

**FRAMKVÆMDARREGLUGERÐ FRAMKVÆMDASTJÓRNARINNAR
(ESB) 2022/1426****2024/EES/58/20****frá 5. ágúst 2022**

um reglur vegna beitingar reglugerðar Evrópuþingsins og ráðsins (ESB) 2019/2144 að því er varðar samræmdar verklagsreglur og tækniforskriftir fyrir gerðarviðurkenningu sjálfkeyrandi aksturskerfis (ADS) í ökutækjum sem eru sjálfkeyrandi að fullu (*)

FRAMKVÆMDASTJÓRN EVRÓPUSAMBANDSINS HEFUR,

með hliðsjón af sáttmálanum um starfshætti Evrópusambandsins,

með hliðsjón af reglugerð Evrópuþingsins og ráðsins (ESB) 2019/2144 frá 27. nóvember 2019 um gerðarviðurkenningarkröfur að því er varðar vélknúin ökutæki og eftirvagna þeirra, og kerfi, íhluti og aðskildar tæknieiningar sem ætlaðar eru í slík ökutæki, með tilliti til almenns öryggis þeirra og verndunar farþega í ökutækjum og óvarinna vegfarenda, um breytingu á reglugerð Evrópuþingsins og ráðsins (ESB) 2018/858 og um niðurfellingu á reglugerðum Evrópuþingsins og ráðsins (EB) nr. 78/2009, (EB) nr. 79/2009 og (EB) nr. 661/2009 og reglugerðum framkvæmdastjórnarinnar (EB) nr. 631/2009, (ESB) nr. 406/2010, (ESB) nr. 672/2010, (ESB) nr. 1003/2010, (ESB) nr. 1005/2010, (ESB) nr. 1008/2010, (ESB) nr. 1009/2010, (ESB) nr. 19/2011, (ESB) nr. 109/2011, (ESB) nr. 458/2011, (ESB) nr. 65/2012, (ESB) nr. 130/2012, (ESB) nr. 347/2012, (ESB) nr. 351/2012, (ESB) nr. 1230/2012 og (ESB) 2015/166 ⁽¹⁾, einkum 2. mgr. 11. gr.,

og að teknu tilliti til eftirfarandi:

- 1) Nauðsynlegt er að samþykka framkvæmdarlöggjöf um gerðarviðurkenningu sjálfkeyrandi aksturskerfis [áður þýtt sem sjálfvirkt aksturskerfi] í ökutækjum sem eru sjálfkeyrandi að fullu, einkum kerfa sem talin eru upp í a-, b-, d- og f-lið 1. mgr. 11. gr. reglugerðar (ESB) 2019/2144. Kerfi til vöktunar á því hvort ökumaður sé til taks ætti ekki að gilda um ökutæki sem eru sjálfkeyrandi að fullu í samræmi við 1. mgr. 11. gr. reglugerðar (ESB) 2019/2144. Auk þess er enn unnið að stöðlun samræmda sniðsins fyrir gagnaskipti, t.d. að því er varðar akstur ökutækja af mismunandi tegundum saman í röð, og skal á þessu stigi ekki vera hluti af innihaldi þessarar reglugerðar. Að lokum ætti viðurkenning sjálfkeyrandi aksturskerfa í ökutækjum sem eru sjálfkeyrandi að hluta ekki að falla undir þessa reglugerð þar sem henni er ætlað að taka til þeirra með tilvísun í reglugerð Sameinuðu þjóðanna nr. 157 um kerfi fyrir sjálfvirka akreinastýringu ⁽²⁾ í I. viðauka við reglugerð (ESB) 2019/2144 þar sem taldar eru upp þær reglugerðir Sameinuðu þjóðanna sem skylt er að beita innan ESB.
- 2) Þegar um er að ræða heildargerðarviðurkenningu ökutækja sem eru sjálfkeyrandi að fullu ættu kröfurnar, sem settar eru fram í 1. viðbæti I. hluta II. viðauka við reglugerð Evrópuþingsins og ráðsins 2018/858 ⁽³⁾ að koma til viðbótar við gerðarviðurkenningu sjálfkeyrandi aksturskerfa þeirra. Að því er varðar næstu skref mun framkvæmdastjórnin halda áfram þeirri vinnu að þróa frekar og samþykka, eigi síðar en júlí 2024, nauðsynlegar kröfur fyrir ESB-heildargerðarviðurkenningu ökutækja sem eru sjálfkeyrandi að fullu og framleidd í ótakmörkuðum framleiðsluröðum.

(*) Þessi ESB-gerð birtist í Stjtið. ESB L 221, 26.8.2022, bls. 1. Hennar var getið í ákvörðun sameiginlegu EES-nefndarinnar nr. 12/2024 frá 2. febrúar 2024 um breytingu á II. viðauka (Tæknilegar reglugerðir, staðlar, prófanir og vottun) við EES-samninginn (bíður birtingar).

⁽¹⁾ Stjtið. ESB L 325, 16.12.2019, bls. 1.

⁽²⁾ Stjtið. ESB L 82, 9.3.2021, bls. 75.

⁽³⁾ Reglugerð Evrópuþingsins og ráðsins (ESB) 2018/858 frá 30. maí 2018 um viðurkenningu á og markaðseftirlit með vélknúnum ökutækjum og eftirvögnum þeirra og á kerfum, íhlutum og aðskildum tæknieiningum sem ætlaðar eru í slík ökutæki, um breytingu á reglugerðum (EB) nr. 715/2007 og (EB) nr. 595/2009 og niðurfellingu tilskipunar 2007/46/EB (Stjtið. ESB L 151, 14.6.2018, bls. 1).

- 3) Mat á sjálfkeyrandi aksturskerfi ökutækja sem eru sjálfkeyrandi að fullu, eins og lagt er til með þessari reglugerð, byggist að stórum hluta á þeim umferðarsviðsmyndum sem eiga við um mismunandi notkunartilvik ökutækja sem eru sjálfkeyrandi að fullu. Því er nauðsynlegt að skilgreina slík mismunandi notkunartilvik. Endurskoða ætti slík notkunartilvik með reglulegu millibili og, ef þörf krefur, ætti að endurskoða þau til að taka tillit til fleiri notkunartilvika.
- 4) Upplýsingaskjalið, sem um getur í a-lið 1. mgr. 24. gr. reglugerðar (ESB) 2018/858 og framleiðandinn á að láta í té vegna gerðarviðurkenningar sjálfkeyrandi aksturskerfis í ökutækjum sem eru sjálfkeyrandi að fullu, ætti að byggjast á sniðmáttinu sem mælt er fyrir um fyrir heildargerðarviðurkenningu ökutækja í II. viðauka við framkvæmdarreglugerð framkvæmdastjórnarinnar (ESB) 2020/683 ⁽⁴⁾. Til að tryggja samræmda nálgun er þó nauðsynlegt að velja þær færslur úr upplýsingaskjalinu sem skipta máli varðandi gerðarviðurkenningu sjálfkeyrandi aksturskerfis í ökutækjum sem eru sjálfkeyrandi að fullu.
- 5) Í ljósi þess hversu flókin sjálfkeyrandi aksturskerfi eru er nauðsynlegt að bæta við kröfum um frammistöðu og prófunum í þessari reglugerð með gögnum framleiðenda sem sýna fram á að sjálfkeyrandi aksturskerfi hafi ekki í för með sér óhóflega áhættu varðandi öryggi farþega ökutækis og annarra vegfarenda í viðeigandi sviðsmyndum og á endingartíma sjálfkeyrandi aksturskerfisins. Í þessu tilliti er nauðsynlegt að mæla fyrir um öryggisstjórnunarkerfi, sem framleiðendur eiga að koma á, mælipætti fyrir framleiðendur og yfirvöld sem nota á við umferðarsviðsmyndir varðandi sjálfkeyrandi aksturskerfi, viðmiðanir til að meta hvort öryggisráðstafanir framleiðenda taki til viðeigandi umferðarsviðsmynda, hættu og áhættu ásamt því að setja fram viðmiðanir til að meta niðurstöður framleiðenda úr fullgildingu, einkum niðurstöður úr fullgildingu sýndaraðgerðarpakka (e. *virtual toolchains*) Að lokum er nauðsynlegt að tilgreina viðeigandi gögn um starfrækslu sem framleiðandi lætur gerðarviðurkenningaryfirvöldum í té.
- 6) ESB-gerðarviðurkenningarvottorðið og viðbótin við það, sem um getur í 1. mgr. 28. gr. reglugerðar (ESB) 2018/858 og gefa á út fyrir sjálfkeyrandi aksturskerfi ökutækja sem eru sjálfkeyrandi að fullu, ætti að byggjast á viðeigandi sniðmátum sem mælt er fyrir um í III. viðauka við framkvæmdarreglugerð (ESB) 2020/683. Til að tryggja samræmda nálgun er þó nauðsynlegt að velja þær færslur í ESB-gerðarviðurkenningarvottorðinu og viðbótinni við það sem skipta máli varðandi gerðarviðurkenningu sjálfkeyrandi aksturskerfis í ökutækjum sem eru sjálfkeyrandi að fullu.
- 7) Með fyrirvara um ákvæði reglugerðar (ESB) 2018/858 og viðeigandi löggjöf ESB hefur þessi reglugerð ekki áhrif á rétt aðildarríkja til að setja reglur um að taka í notkun ökutæki sem eru sjálfkeyrandi að fullu, um rekstraröryggi þeirra í umferðinni og um rekstraröryggi þessara ökutækja í staðbundinni flutningaþjónustu. Aðildarríkjunum ber ekki skylda til að skilgreina fyrir fram svæði, leiðir eða bílastæði samkvæmt þessari reglugerð. Einungis er heimilt að starfrækja vélknúin ökutæki, sem þessi reglugerð tekur til, innan gildissviðs 1. gr.
- 8) Ráðstafanirnar, sem kveðið er á um í þessari reglugerð, eru í samræmi við álit tækninefndarinnar um vélknúin ökutæki.

SAMÞYKKT REGLUGERÐ ÞESSA:

1. gr.

Gildissvið

Þessi reglugerð gildir um gerðarviðurkenningu ökutækja sem eru sjálfkeyrandi að fullu og tilheyrja flokkum M og N, með tilliti til sjálfkeyrandi aksturskerfis þeirra, í eftirfarandi notkunartilvikum:

- a) ökutæki sem eru sjálfkeyrandi að fullu, þ.m.t. ökutæki með tvíþættan akstursham, sem eru hönnuð og smíðuð fyrir farþega- eða vöruflutninga á fyrirframákveðnu svæði,
- b) „milli tengipunkta“ (e. *hub-to-hub*): ökutæki sem eru sjálfkeyrandi að fullu, þ.m.t. ökutæki með tvíþættan akstursham, sem eru hönnuð og smíðuð til farþega- eða vöruflutninga á fyrirframákveðinni leið með föstum upphafs- og endapunktum ferðalags/styttri ferðar,

⁽⁴⁾ Framkvæmdarreglugerð framkvæmdastjórnarinnar (ESB) 2020/683 frá 15. apríl 2020 um framkvæmd reglugerðar Evrópuþingsins og ráðsins (ESB) 2018/858 að því er varðar stjórnsýslukröfur um viðurkenningu á og markaðseftirlit með vélknúnum ökutækjum og eftirvögnum þeirra og á kerfum, íhlutum og aðskildum tæknineiningum sem ætlaðar eru í slík ökutæki (Stjtið. ESB L 163, 26.5.2020, bls. 1).

- c) „sjálfvirk lagning ökutækis í stæði“: ökutæki með tvíþættan akstursham sem er búið akstursham sem er sjálfkeyrandi að fullu til að leggja ökutækinu á fyrirframskilgreindum bílastæðasvæðum, Kerfið getur nýtt sér ytri innviði (t.d. staðsetningarmerki, skynjunarnema o.s.frv.) á bílastæðasvæðinu til að sinna viðvarandi akstursverkefni.

Framleiðandinn getur sótt um einstaka gerðarviðurkenningu eða gerðarviðurkenningu, samkvæmt þessari reglugerð, fyrir sjálfkeyrandi aksturskerfi ökutækja, sem eru skilgreind í 3. mgr. 2. gr. reglugerðar (ESB) 2018/858, að því tilskildu að þau ökutæki uppfylli kröfurnar í þessari reglugerð.

2. gr.

Skilgreiningar

Auk skilgreininganna, sem settar eru fram í reglugerð (ESB) 2018/858 og (ESB) 2019/2144, er merking eftirfarandi hugtaka í þessari reglugerð sem hér segir:

1. „sjálfkeyrandi aksturskerfi“ (ADS): vélbúnaður og hugbúnaður sem geta í sameiningu og á sjálfbæran hátt framkvæmt viðvarandi akstursverkefni í heild sinni innan marka tiltekinna fyrirhugaðra starfræksluskilyrða (e. *operational design domain* (ODD)),
2. „sérkenni sjálfkeyrandi aksturskerfis“: beiting hugbúnaðar og vélbúnaðar sjálfkeyrandi aksturskerfis sem er hannaður til sérstakra nota innan fyrirhugaðra starfræksluskilyrða,
3. „aðgerð sjálfkeyrandi aksturskerfis“: beiting hugbúnaðar og vélbúnaðar sjálfkeyrandi aksturskerfis sem er hannaður til að framkvæma tiltekinn hluta af viðvarandi akstursverkefni,
4. „viðvarandi akstursverkefni“ (e. *dynamic driving task* (DDT)): öll rauntímavirkni starfræksluaðgerða og úthugsaðra aðgerða sem krafist er til að starfrækja ökutækið, að undanskildum stefnumiðuðum aðgerðum eins og gerð ferðaáætlaða og vali ákvörðunarstaða og leiðarpunkta, og ásamt, án takmarkana, eftirfarandi undirverkefnum:
 - a) hliðarhreyfistjórnun ökutækis með stýringu (starfræksla),
 - b) lengdarhreyfistjórnun ökutækis með hröðun og hraðaminnkun (starfræksla),
 - c) vöktun akstursumhverfis með því að greina hluti og atvik, ásamt því að bera kennsl á, flokka og undirbúa viðbrögð (starfræksla og úthugsuð aðgerð),
 - d) framkvæmd viðbragða við hlutum og atvikum (starfræksla og úthugsuð aðgerð),
 - e) fyrirhuguð hreyfing (úthugsuð aðgerð),
 - f) meiri sýnileika með notkun lýsingar, flautu, merkjasendinga, látbragðs o.s.frv. (úthugsuð aðgerð),
5. „starfræksluaðgerðir viðvarandi akstursverkefnis“: aðgerðir sem eru gerðar á tímabili sem mælt er í millisekúndum, þ.m.t. aðgerðir eins og stýrislag til að halda ökutækinu innan akreinar eða hemlun til að forðast nýtilkomna hættu,
6. „úthugsuð aðgerðir viðvarandi akstursverkefnis“: aðgerðir sem gerðar eru á tímabili sem mælt er í sekúndum, þ.m.t. aðgerðir eins og val á akrein, stærð bils á milli ökutækja og framúrakstur,
7. „annmarki“: afbrigðilegar aðstæður sem geta valdið bilun; þetta getur varðað vélbúnað eða hugbúnað,
8. „bilun“: stöðvun ætlaðrar hegðunar íhlutar eða kerfis í sjálfkeyrandi aksturskerfi vegna staðfests annmarka,
9. „vöktun í notkun“: gögn sem framleiðandi safnar ásamt gögnum frá öðrum heimildum til að afla vísbendinga um öryggisframmistöðu sjálfkeyrandi aksturskerfis í notkun á vettvangi,
10. „skýrslugjöf um ökutæki í notkun“: gögn sem framleiðandi lætur í té til að sýna fram á öryggisframmistöðu sjálfkeyrandi aksturskerfis í notkun á vettvangi,
11. „endingartími sjálfkeyrandi aksturskerfis“: tímabil sem sjálfkeyrandi aksturskerfið er tiltækt í ökutækinu,
12. „lífsferill sjálfkeyrandi aksturskerfis“: tímabil sem samanstendur af hönnun, þróun, framleiðslu, starfrækslu á vettvangi, þjónustu og úreldingu,

13. „truflun á hegðun“: bilun eða ófyrirséð hegðun íhlutar eða kerfis í sjálfkeyrandi aksturskerfi að því er varðar hönnunarmarkmið þess,
14. „aðgerð sem miðar að því að lágmarka áhættu“ (e. *minimal risk manoeuvre* (MRM)): aðgerð sem miðar að því að lágmarka áhættu í umferðinni með því að stöðva ökutækið við örugg skilyrði (þ.e. ástand sem miðar að því að lágmarka áhættu),
15. „ástand sem miðar að því að lágmarka áhættu“ (e. *minimal risk condition* (MRC)): stöðugt ástand, þar sem ökutækið er kyrrstætt, sem dregur úr hættu á árekstri,
16. „fyrirhuguð starfræksluskilyrði“ (ODD): starfræksluskilyrði sem tiltekið sjálfkeyrandi aksturskerfi er sérstaklega hannað fyrir, þ.m.t., en ekki takmarkað við, umhverfislegar, landfræðilegar og tímaháðar takmarkanir og/eða nauðsynleg tilvist eða vöntun á tilteknum umferðar- eða akbrautareinkennum,
17. „greining og viðbrögð við hlutum og atvikum“: undirverkefni í viðvarandi akstursverkefni sem felur í sér að vakta akstursumhverfið og bregðast við með viðeigandi hætti; þetta felur í sér að greina, bera kennsl á og flokka hluti og atvik og undirbúa og framkvæma viðbrögð eftir þörfum,
18. „sviðsmynd“: röð eða samsetning aðstæðna sem eru notaðar til að meta öryggiskröfur fyrir sjálfkeyrandi aksturskerfi,
19. „umferðarsviðsmyndir sem búið er við“: nokkurn veginn fyrirsjáanlegar aðstæður sem sjálfkeyrandi aksturskerfi stendur andspænis þegar það er starfrækt við fyrirhuguð starfræksluskilyrði; þessar sviðsmyndir sýna hættulaust samspil sjálfkeyrandi aksturskerfis við aðra aðila í umferðinni við venjulega starfrækslu sjálfkeyrandi aksturskerfis,
20. „sviðsmyndir við hættulegar aðstæður“: sviðsmyndir sem tengjast jaðartilvikum (t.d. óvæntum aðstæðum þar sem afar litlar líkur eru á því að atvik eigi sér stað) og starfrækslutrufunum sem takmarkast ekki við umferðarskilyrði heldur taka einnig til umhverfisaðstæðna (t.d. mikillar rigningar eða lágra sólargeisla sem trufla myndavélar), mannlegra þátta, tengjanleika og misvísandi samskipta sem leiða til neyðarstarfrækslu sjálfkeyrandi aksturskerfis,
21. „sviðsmyndir í tengslum við bilanir“: sviðsmyndir, sem tengjast bilun í sjálfkeyrandi aksturskerfi og/eða íhlutum ökutækis, sem geta leitt til venjulegrar starfrækslu eða neyðarstarfrækslu sjálfkeyrandi aksturskerfisins, eftir því hvort lágmarks-öryggisstigi sé viðhaldið eða ekki,
22. „venjuleg starfræksla“: starfræksla sjálfkeyrandi aksturskerfis innan tilgreindra starfrækslumarka og -skilyrða í þeim tilgangi að framkvæmda fyrirhugaða starfsemi,
23. „neyðarstarfræksla“: starfræksla sjálfkeyrandi aksturskerfis vegna atvika sem krefjast skjótra aðgerða til að milda skaðlegar afleiðingar á heilbrigði manna eða draga úr eignatjóni,
24. „notandi ökutækis“: einstaklingur í ökutæki sem er sjálfkeyrandi að fullu, eftir því sem við á um öryggisráðstafanir sjálfkeyrandi aksturskerfis, sem getur:
 - a) virkjað, endurfrumstillt, afvirkjað sjálfkeyrandi aksturskerfi,
 - b) óskað eftir því við sjálfkeyrandi aksturskerfið að það hefji aðgerð sem miðar að því að lágmarka áhættu,
 - c) staðfest aðgerð sem sjálfkeyrandi aksturskerfið leggur til þegar ökutækið er kyrrstætt,
 - d) óskað eftir því við sjálfkeyrandi aksturskerfið, að lokinni aðgerð sem miðar að því að lágmarka áhættu, þegar ökutækið sem er sjálfkeyrandi að fullu er kyrrstætt, að það framkvæmi örugga hreyfingu á litlum hraða sem takmarkast við 6 km/klst. með því að nota eftirstandandi afkastagetu til að færa ökutækið sem er sjálfkeyrandi að fullu á ákjósanlegan stað í nágrenninu,
 - e) valið eða breytt ferðaáætlun eða viðkomustöðum notenda eða
 - f) aðstoðað farþega ökutækis sem er sjálfkeyrandi að fullu við aðstæður sem eru auðkenndar á tilhlýðilegan hátt;

við framangreindar aðstæður skal notandi ökutækis ekki aka ökutækinu sem er sjálfkeyrandi að fullu og sjálfkeyrandi aksturskerfi skal halda áfram að sinna viðvarandi akstursverkefni,

25. „fjarstjórnandi sem getur gripið inn í“ (e. *remote intervention operator*): einstaklingur eða einstaklingar sem eru staðsettir utan ökutækis sem er sjálfkeyrandi að fullu og geta fjarstýrt verkefnum notanda ökutækisins, eftir því sem við á um öryggisráðstafanir sjálfkeyrandi aksturskerfis, að því tilskildu að það sé öruggt að gera slíkt;

fjarstjórnandinn sem getur gripið inn í skal ekki aka ökutækinu sem er sjálfkeyrandi að fullu og sjálfkeyrandi aksturskerfið skal halda áfram að framkvæma viðvarandi akstursverkefni,

26. „fjarstýringarhæfni“ (e. *remote capabilities*): hæfni sem er sérstaklega hönnuð til að styðja við inngrip úr fjarlægð,
27. „R2022/1426-auðkennisnúmer hugbúnaðar“ (e. *R2022/1426SWIN*): sérstakt auðkenni, sem framleiðandi skilgreinir, sem felur í sér upplýsingar um gerðarviðurkenningu viðeigandi hugbúnaðar í sjálfkeyrandi aksturskerfi sem stuðlar að þeim eiginleikum sjálfkeyrandi aksturskerfisins sem skipta máli fyrir gerðarviðurkenninguna,
28. „óhófleg áhætta“: heildaráhætta fyrir farþega ökutækis og aðra vegfarendur sem eykst í samanburði við handstýrt ökutæki í flutningaþjónustu og við sambærilegar aðstæður innan fyrirhugaðra starfræksluskilyrða,
29. „notkunaröryggi“: ekki er fyrir hendi óhófleg áhætta í tengslum við hættu vegna truflunar á hegðun,
30. „starfræksluöryggi“: ekki er fyrir hendi óhófleg áhætta í tengslum við hættu sem skapast vegna ónógrar fyrirhugaðrar virkni (t.d. rangrar greiningar/greiningar sem vantar), starfrækslutrufllana (t.d. umhverfisaðstæðna, eins og þoku, rigningar, skugga, sólarljóss, grunnvirkja) eða fyrirsjáanlegrar rangnotkunar/mistaka af hálfu farþega ökutækis og annarra vegfarenda (þ.e. öryggishættur – án kerfisannmarka),
31. „stjórnhæfni“: hæfni til að tryggja trausta og örugga starfrækslu sjálfkeyrandi aksturskerfis til að bregðast við sérstökum umhverfis- og/eða starfræksluskilyrðum (s.s. ástandi yfirborðs vegar, öðrum vegfarendum, erfiðum veðurskilyrðum, yfirvofandi hættu á árekstri, bilunum, þegar mörkum fyrirhugaðra starfræksluskilyrða er náð o.s.frv.); þetta kann að fela í sér tímabundnar takmarkanir á frammistöðu (t.d. minnkun hámarksstarfræksluhraða o.s.frv.), aðgerðir sem miða að því að lágmarka áhættu, aðgerðir sem koma í veg fyrir eða milda árekstur, fjarinngrip o.s.frv.,
32. „tími að árekstri“ (e. *time to collision (TTC)*): tíminn áður en árekstur verður á milli ökutækja/hluta/viðfanga sem hlut eiga að máli ef hraði þeirra breytist ekki og að teknu tilliti til leiðar þeirra;
- þegar um er að ræða stöðugan hraða í lengdarstefnu, nema annað sé tekið fram í textanum, er tími að árekstri fenginn með því að deila lengdarfjarlægðinni (í akstursstefnu prófunarökutækisins) á milli prófunarökutækisins og hinna ökutækjanna/hlutanna/viðfanganna með hlutfallslegum hraða í lengdarstefnu prófunarökutækisins og hinna ökutækjanna/hlutanna/viðfanganna;
- þegar um er að ræða þverun á stöðugum hraða, nema annað sé tekið fram í textanum, er tíminn að árekstri fenginn með því að deila lengdarfjarlægðinni á milli prófunarökutækis og hliðarhreyfingu hinna ökutækjanna/hlutanna/viðfanganna með lengdarhraða prófunarökutækisins,
33. „gerð ökutækis að því er varðar sjálfkeyrandi aksturskerfi“: ökutæki sem eru sjálfkeyrandi að fullu og eru ekki frábrugðin hvert öðru að því er varðar eftirfarandi grunnþætti:
- a) eiginleika ökutækis sem hafa veruleg áhrif á frammistöðu sjálfkeyrandi aksturskerfis,
- b) eiginleika og hönnun sjálfkeyrandi aksturskerfis,
34. „ökutæki með tvíþættan akstursham“: ökutæki sem eru sjálfkeyrandi að fullu og með öikumannssæti sem er hannað og smíðað til þess að:
- a) ökumaður geti ekið ökutækinu í „handstýrðum akstursham“ og
- b) sjálfkeyrandi aksturskerfi geti stýrt ökutækinu án eftirlits ökumanns í „akstursham sem er sjálfkeyrandi að fullu“;
- að því er varðar ökutæki með tvíþættan akstursham mega skiptin úr handstýrðum akstursham yfir í akstursham sem er sjálfkeyrandi að fullu sem og skiptin úr akstursham sem er sjálfkeyrandi að fullu yfir í handstýrðan akstursham einungis eiga sér stað þegar ökutækið er kyrrstætt, ekki þegar ökutækið er á hreyfingu,
35. „rekstraraðili flutningaþjónustu“: aðili sem veitir flutningaþjónustu með því að nota eitt eða fleiri ökutæki sem eru sjálfkeyrandi að fullu.

*3. gr.***Stjórnsýsluákvæði og tækniforskriftir fyrir gerðarviðurkenningu sjálfkeyrandi aksturskerfis í ökutækjum sem eru sjálfkeyrandi að fullu**

1. Viðeigandi atriði í upplýsingaskjalinu, sem leggja skal fram í samræmi við a-lið 1. mgr. 24. gr. reglugerðar (ESB) 2018/858 með umsókn um gerðarviðurkenningu fyrir sjálfkeyrandi aksturskerfi í ökutækjum sem eru sjálfkeyrandi að fullu, skulu fela í sér upplýsingar sem skipta máli fyrir það kerfi í samræmi við I. viðauka.
2. Gerðarviðurkenning sjálfkeyrandi aksturskerfis í ökutækjum sem eru sjálfkeyrandi að fullu skal falla undir tækni forskriftirnar sem settar eru fram í II. viðauka. Viðurkenningaryfirvöld eða tæknipjónusta þeirra skulu meta þær forskriftir í samræmi við III. viðauka.
3. ESB-gerðarviðurkenningarvottorðið fyrir gerð sjálfkeyrandi aksturskerfis í ökutæki sem er sjálfkeyrandi að fullu, eins og um getur í 1. mgr. 28. gr. reglugerðar (ESB) 2018/858, skal útbúið í samræmi við IV. viðauka.

*4. gr.***Gildistaka**

Reglugerð þessi öðlast gildi á tuttugasta degi eftir að hún birtist í *Stjórnartíðindum Evrópusambandsins*.

Reglugerð þessi er bindandi í heild sinni og gildir í öllum aðildarríkjunum án frekari lögfestingar.

Gjört í Brussel 5. ágúst 2022.

Fyrir hönd framkvæmdastjórnarinnar,

Ursula VON DER LEYEN

forseti.

I. VIÐAUKI

Upplýsingaskjal fyrir ESB-gerðarviðurkenningu ökutækja sem eru sjálfkeyrandi að fullu að því er varðar sjálfkeyrandi aksturskerfi þeirra

FYRIRMYND

Upplýsingaskjal nr. ... fyrir ESB-gerðarviðurkenningu gerðar ökutækis sem er sjálfkeyrandi að fullu að því er varðar sjálfkeyrandi aksturskerfi.

Eftirfarandi upplýsingar skal gefa í þríriti og með efnisyfirliti. Teikningar eða myndir, ef einhverjar eru, skulu vera í hæfilegum hlutföllum og nægilega nákvæmar, í stærðinni A4 eða brotnar saman í þá stærð. Ljósmyndir, ef einhverjar eru, skulu einnig vera nægilega nákvæmar.

0. ALMENNT

0.1. Tegund (viðskiptaheiti framleiðanda):

0.2. Gerð:

0.2.1. Verslunarheiti (ef til er):

0.2.2 Fyrir fjölþrepa viðurkennd ökutæki, upplýsingar um gerðarviðurkenningu ökutækis á grunnþrepi/fyrri þrepi, skal tilgreina upplýsingar fyrir hvert þrep. (Þetta er hægt að gera með töflu)

Gerð:

Afbrigði, eitt eða fleiri:

Útgáfa eða útgáfur:

Númer gerðarviðurkenningarvottorðs, þ.m.t. númer rýmkunar ...

0.3. Gerðarauðkenni, ef það er á ökutækinu/íhlutnum/aðskildu tækieiningunni:

0.3.1. Staðsetning auðkennisins:

0.4. Ökutækjaflokkur:

0.5. Heiti fyrirtækis og heimilisfang framleiðanda:

0.5.1 Fyrir fjölþrepa viðurkennd ökutæki, heiti fyrirtækis og heimilisfang framleiðanda ökutækis á grunnþrepi/fyrri þrepi eða þrepum: ...

0.6 Staðsetning og aðferð við áfestingu lögboðinna merkjaplatna og staðsetning verksmiðjunúmers ökutækis: ...

0.6.1. Á undirvagni: ...

0.6.2. Á yfirbyggingu: ...

0.8. Heiti og heimilisfang eða heimilisföng samsetningarverksmiðju eða -verksmiðja:

0.9. Heiti og heimilisfang fulltrúa framleiðandans (ef einhver):

17. SJÁLFFKEYRANDI AKSTURSKERFI (ADS)

17.1. Almenn lýsing á sjálfkeyrandi aksturskerfi:

- 17.1.1. Fyrirhuguð starfræksluskilyrði/jaðarskilyrði:
- 17.1.2. Grunnaðgerðir (t.d. greining og viðbrögð við hlutum og atvikum, áætlanagerð o.s.frv.):
- 17.2. Lýsing á aðgerðum sjálfkeyrandi aksturskerfis
 - 17.2.1. Helstu aðgerðir sjálfkeyrandi aksturskerfis (aðgerðaskipulag)
 - 17.2.1.1. Innri aðgerðir ökutækis
 - 17.2.1.2. Ytri aðgerðir ökutækis (t.d. bakendakerfi, nauðsynleg ytri kerfi ökutækis, nauðsynlegar ráðstafanir að því er varðar starfrækslu)
 - 17.3. Yfirlit yfir mikilvæga íhluti sjálfkeyrandi aksturskerfis
 - 17.3.1. Stýrieiningar
 - 17.3.2. Nemar og uppsetning nema í ökutækinu
 - 17.3.3. Gangsetningarbúnaður
 - 17.3.4. Kort og staðsetning
 - 17.3.5. Annar vélbúnaður
 - 17.4. Skipulag sjálfkeyrandi aksturskerfis og skýringarmyndir
 - 17.4.1. Skýringarmyndir af kerfisuppdraetti (t.d. reitarit)
 - 17.4.2. Skrá og skýringaryfirlit yfir samtengingar
 - 17.5. Forskriftir
 - 17.5.1. Forskriftir við venjulega starfrækslu
 - 17.5.2. Forskriftir við neyðarstarfrækslu
 - 17.5.3. Samþykktarviðmiðanir
 - 17.5.4. Sýnt fram á að kröfur séu uppfylltar
 - 17.6. Öryggisráðstafanir
 - 17.6.1. Yfirlýsing framleiðanda um að ökutæki valdi ekki óeðlilegri áhættu
 - 17.6.2. Drög að hugbúnaðarhögun (t.d. reitarit)
 - 17.6.3. Aðferðir til að ákvarða hvaða rökfræði liggur að baki sjálfkeyrandi aksturskerfis
 - 17.6.4. Almenn skýring á helstu hönnunarráðstöfunum sem eru hluti af sjálfkeyrandi aksturskerfinu til að viðhalda öruggru starfrækslu ef upp koma annmarkar og starfrækslutrúflanir og ef aðstæður skapast þar sem farið yrði yfir mörk fyrirhugaðra starfræksluskilyrða

- 17.6.5 Almenn lýsing á helstu meginreglunum um meðhöndlun bilana, varaáætlanir, þ.m.t. áætlun um áhættumildun (aðgerð sem miðar að því að lágmarka áhættu):
- 17.6.6 Skilyrði til að virkja beiðni til notanda ökutækis eða fjarstjórnanda sem getur gripið inn í
- 17.6.7 Hugmyndin að því er varðar samspil manna og véla við farþega í ökutækjum, notanda ökutækis og fjarstjórnanda sem getur gripið inn í, þ.m.t. vörn gegn einfaldri leyfislausri virkjun/starfrækslu og inngripi
- 17.7. Sannprófun og fullgilding framleiðanda á frammistöðukröfum, þ.m.t. greiningu og viðbrögðum við hlutum og atvikum, samspili manna og véla, að umferðarreglur séu virtar og niðurstöðu um að kerfið sé hannað þannig að farþegum ökutækis og öðrum vegfarendum stafi ekki óhófleg hættu af því
- 17.7.1 Lýsing á samþykktari aðferð
- 17.7.2 Val á sviðsmyndum við aðstæður sem buist er við, hættulegar aðstæður auk aðstæðna í tengslum við bilanir
- 17.7.3 Lýsing á aðferðum og verkfærum sem notuð eru (hugbúnaður, rannsóknarstofa, annað) og samantekt á trúverðugleikamati
- 17.7.4 Lýsing á niðurstöðum
- 17.7.5 Óvissa í niðurstöðum
- 17.7.6 Túlkun niðurstaðna
- 17.7.7 Yfirlýsing framleiðanda:
- Framleiðandi/framleiðendur staðfesta að sjálfkeyrandi aksturskerfið hafi ekki í för með sér óhóflega áhættu að því er varðar öryggi farþega ökutækis og annarra vegfarenda*
- 17.8. Gagnastök sjálfkeyrandi aksturskerfis
- 17.8.1 Tegund geymdra gagna
- 17.8.2 Geymslustaðsetning
- 17.8.3 Skráð atvik og gagnastök
- 17.8.4 Aðferðir til að tryggja gagnaöryggi og gagnavernd
- 17.8.5 Aðferðir til að fá aðgang að gögnum
- 17.9. Netöryggi og uppfærslur hugbúnaðar
- 17.9.1 Gerðarviðurkenningarnúmer netöryggis:
- 17.9.2 Númer samræmisvottorðs fyrir stjórnunarkerfi netöryggis:
- 17.9.3 Gerðarviðurkenningarnúmer hugbúnaðaruppfærslu:
- 17.9.4 Númer samræmisvottorðs fyrir stjórnunarkerfi hugbúnaðaruppfærslu
- 17.9.5 Auðkenni hugbúnaðar í sjálfkeyrandi aksturskerfi
- 17.9.5.1 Upplýsingar um hvernig lesa megir R_{xSWIN} (lögboðið auðkennisnúmer hugbúnaðar) eða útgáfu(r) hugbúnaðar ef R_{xSWIN} er ekki tilgreint á ökutækinu

- 17.9.5.2. Ef við á skal gefa upp viðeigandi mæliþætti sem gera kleift að auðkenna þau ökutæki sem hægt er að uppfæra með hugbúnaðinum sem *R_{SWIN}* stendur fyrir samkvæmt lið 17.9.4.1
- 17.10. Rekstrarhandbók (sem á að fylgja með upplýsingaskjalinu)
- 17.10.1. Lýsing á virkni sjálfkeyrandi aksturkerfis og því hlutverki sem vænst er af eiganda, rekstraraðila flutningaþjónustu, notanda ökutækis, fjarstjórnanda sem getur gripið inn í o.s.frv
- 17.10.2. Tæknilegar ráðstafanir fyrir örugga starfrækslu (t.d. lýsing á nauðsynlegum ytri kerfum ökutækis, tímasetning, tíðni og sniðmát fyrir viðhaldsaðgerðir)
- 17.10.3. Takmarkanir á starfrækslu og umhverfistakmarkanir
- 17.10.4. Ráðstafanir að því er varðar starfrækslu (t.d. ef þörf er á notanda ökutækis eða fjarstjórnanda sem getur gripið inn í)
- 17.10.5. Leiðbeiningar ef um er að ræða bilanir og beiðni frá sjálfkeyrandi aksturskerfi (öryggisráðstafanir, af hálfu farþega ökutækis, rekstraraðila flutningaþjónustu, notanda ökutækis og fjarstjórnanda sem getur gripið inn í sem og opinberra yfirvalda, sem grípa á til ef truflun verður á starfrækslu).
- 17.11. Aðferðir til að mögulegt sé að gera reglubundnar prófanir á aksturshæfni ökutækja.

Skrá yfir myndir/töflur

Upphafsstafaorð

I. viðauki – Handbók um hermun

II. viðauki — Rekstrarhandbók

Skýringar

Þetta upplýsingaskjal felur í sér upplýsingar um sjálfkeyrandi aksturskerfi og skal það fyllt út í samræmi við sniðmátið sem mælt er fyrir um í I. viðauka við framkvæmdarreglugerð framkvæmdastjórnarinnar (ESB) 2020/683.

*II. VIÐAUKI***Kröfur um frammistöðu**

1. **Viðvarandi akstursverkefni við umferðarsviðsmyndir sem búist er við**
 - 1.1. Sjálfkeyrandi aksturskerfi skal geta framkvæmt viðvarandi akstursverkefni í heild sinni.
 - 1.1.1. Geta sjálfkeyrandi aksturskerfis til að framkvæma viðvarandi akstursverkefnið í heild sinni skal ákvörðuð með tilliti til fyrirhugaðra starfræksluskilyrða sjálfkeyrandi aksturskerfisins.
 - 1.1.2. Sem hluta af viðvarandi akstursverkefninu skal sjálfkeyrandi aksturskerfið geta:
 - a) starfað á öruggum hraða og virt hraðatakmarkanir sem gilda um ökutækið,
 - b) haldið hæfilegri fjarlægð frá öðrum vegfarendum með því að stjórna lengdar- og hliðarhreyfingu ökutækisins,
 - c) aðlagð hegðun sína að umferðaraðstæðum (t.d. með því að forðast röskun á umferðarflæði) á viðeigandi og öryggismiðaðan hátt,
 - d) aðlagð hegðun sína þannig að hún samrýmist öryggisáhættu og leggi megináherslu á að vernda mannlíf.
 - 1.1.3. Kerfið skal sýna fram á fyrirsjáanlega hegðun í samspili við annan vegfaranda eða aðra vegfarendur til að tryggja stöðuga, hæga keyrslu í lengdarstefnu, ásamt hegðun sem lágmarkar áhættu þegar hættulegar aðstæður kunna að vera yfirvofandi, t.d. þegar um er að ræða óvarða vegfarendur sem eru sýnilegir eða ekki sýnilegir (gangandi vegfarendur, hjóltreidamenn o.s.frv.) eða þegar önnur ökutæki þvera eða sveigja inn á akreinina fyrir framan ökutæki sem er sjálfkeyrandi að fullu.
 - 1.1.4. Uppfylla skal kröfurnar varðandi viðvarandi akstursverkefni þegar ekið er í öfuga stefnu ef þess er krafist að nota eigi bakkgir í tengslum við fyrirhuguð starfræksluskilyrði eða því lýst yfir í þeim.
 - 1.2. Sjálfkeyrandi aksturskerfi skal greina og bregðast á réttan hátt við hlutum og atvikum sem varða viðvarandi akstursverkefni innan fyrirhugaðra starfræksluskilyrða.

Hlutir og atvik gætu m.a. átt við um, en takmarkast ekki við:

 - a) vélknúin ökutæki og aðra vegfarendur, eins og bifhjól, reiðhjól, hlaupahjól, notendur hjólastóla, gangandi vegfarendur og hindranir (t.d. brak, farm sem hefur fallið af ökutæki),
 - b) umferðarslys,
 - c) umferðarteppu,
 - d) vegavinnu,
 - e) umferðaröryggisfulltrúa og löggæsluaðila,
 - f) ökutæki sem notuð eru í neyðarþjónustu,
 - g) umferðarskilti, vegamerkingar,
 - h) umhverfisaðstæður (t.d. minni hraði vegna rigningar eða snjókomu).
 - 1.3. Sjálfkeyrandi aksturskerfi skal fylgja umferðarreglum þess lands þar sem það er starfrækt.
 - 1.3.1. Samspil sjálfkeyrandi aksturskerfis við aðra vegfarendur skal vera með öruggum hætti í samræmi við umferðarreglur, t.d. með því að:
 - a) gefa til kynna áætlaða stefnubreytingu (t.d. með stefnuljósi),
 - b) nota hljóðmerkjabúnað, eftir því sem við á,

- c) viðhafa örugg samskipti við umferðaröryggisfulltrúa/löggæsluaðila, starfsfólk sem sinnir viðhaldi vega, starfsfólk neyðarþjónustu, vegaeftirlitsmenn o.s.frv.
- d) gera stöðu sjálfkeyrandi aksturskerfis (í handstýrðum akstursham eða akstursham sem er sjálfkeyrandi að fullu) þannig úr garði gerða að umferðaröryggisfulltrúar/löggæsluaðilar greini um hvorn haminn er að ræða, að því er varðar ökutæki með tvíþættan akstursham.

- 1.3.2. Ef engar umferðarreglur eru fyrirbyggjandi skulu ökutæki með sjálfkeyrandi aksturskerfi, sem ætlað er að flytja standandi farþega eða farþega sem eru ekki í öryggisbelti, ekki fara yfir samanlagða lárétta hröðun sem nemur $2,4 \text{ m/s}^2$ (algildi sem er reiknað út sem samsetning af hliðarhröðun og langsumhröðun) og tíðni hraðabreytinga skal ekki fara yfir 5 m/s^3 .

Með hliðsjón af þáttum sem hafa áhrif á hættu fyrir farþega ökutækis og aðra vegfarendur gæti verið viðeigandi að fara yfir þessi mörk, t.d. í tengslum við neyðarstarfrækslu.

2. Viðvarandi akstursverkefni við hættulegar umferðarsviðsmyndir (neyðarstarfræksla)

- 2.1 Sjálfkeyrandi aksturskerfi skal geta framkvæmt viðvarandi akstursverkefni við allar hættulegar og fyrirsjáanlegar umferðarsviðsmyndir innan fyrirhugaðra starfræksluskilyrða.
- 2.1.1. Sjálfkeyrandi aksturskerfi skal geta greint hættu á árekstri við aðra vegfarendur eða við hindrun sem birtist snögglega (brak, farmur sem hefur fallið af ökutæki) og skal geta framkvæmt sjálfkrafa viðeigandi neyðarstarfrækslu (hemla, framkvæma aðgerð til að komast hjá árekstri) til að koma í veg fyrir fyrirsjáanlega árekstra og lágmarka áhættu að því er varðar öryggi farþega ökutækisins og annarra vegfarenda.
- 2.1.1.1. Ef upp kemur önnur óhjákvæmileg áhætta sem gæti kostað mannlíf má sjálfkeyrandi aksturskerfið ekki bregðast við á grunni mats á persónueinkennum manna.
- 2.1.1.2. Verndun annarra mannlífa utan ökutækis sem er sjálfkeyrandi að fullu skal ekki hafa minni forgang en verndun mannlífa innan ökutækisins sem er sjálfkeyrandi að fullu.
- 2.1.2. Í áætluninni um að koma í veg fyrir eða milda árekstur skal tekið tillit til þess hversu óvarðir viðkomandi vegfarendur eru.
- 2.1.3. Eftir að hafa vikið sér undan til að komast hjá árekstri skal ökutækið miða að því að ná aftur akstursstöðugleika eins fljótt og tæknilega er mögulegt.
- 2.1.4. Merkið um að kveikja á hættuljósum skal virkast sjálfkrafa í samræmi við umferðarreglur. Ef ökutæki sem er sjálfkeyrandi að fullu keyrir aftur af stað með sjálfkeyrandi hætti skal merkið um að slökkva á hættuljósunum virkjust sjálfkrafa.
- 2.1.5. Ef um er að ræða umferðarslys þar sem við sögu kemur ökutæki sem er sjálfkeyrandi að fullu skal sjálfkeyrandi aksturskerfið miða að því að stöðva ökutækið sem er sjálfkeyrandi að fullu og framkvæma aðgerð sem miðar að því að lágmarka áhættu til að skapa aðstæður sem miða að því að lágmarka áhættu. Ekki skal vera mögulegt að hefja að nýju venjulega starfrækslu sjálfkeyrandi aksturskerfis fyrr en sjálfsprófanir sjálfkeyrandi aksturskerfis eða/og notanda ökutækis (ef við á) eða fjarstjórnanda sem getur gripið inn í (ef við á) hafa staðfest að starfræksla ökutækis sem er sjálfkeyrandi að fullu sé örugg.

3. Viðvarandi akstursverkefni við mörk fyrirhugaðra starfræksluskilyrða

- 3.1. Sjálfkeyrandi aksturskerfi skal bera kennsl á aðstæður og mörk fyrirhugaðra starfræksluskilyrða.
- 3.1.1. Sjálfkeyrandi aksturskerfi skal geta ákvarðað hvort skilyrði fyrir virkjun þess hafi verið uppfyllt.
- 3.1.2. Sjálfkeyrandi aksturskerfi skal greina og bregðast við ef eitt eða fleiri fyrirhuguð starfræksluskilyrði hafa ekki verið uppfyllt eða eru ekki lengur uppfyllt.
- 3.1.3. Sjálfkeyrandi aksturskerfi skal geta séð fyrir þegar vikið er frá fyrirhuguðum starfræksluskilyrðum.
- 3.1.4. Framleiðandinn skal ákvarða aðstæður og mörk fyrirhugaðra starfræksluskilyrða.

3.1.4.1. Aðstæður fyrirhugaðra starfræksluskilyrða sem sjálfkeyrandi aksturskerfi á að geta borið kennsl á eru m.a.:

- a) úrkoma (rigning, snjókoma),
- b) tími dags,
- c) ljósstyrkur, þ.m.t. þegar ljósabúnaður er notaður,
- d) þoka, úði,
- e) vega- og akreinaamerkingar,
- f) vegaflokkur (t.d. fjöldi akreina, aðskildar akreinar),
- g) landsvæði (ef við á).

3.1.5. Þegar sjálfkeyrandi aksturskerfi nær mörkum fyrirhugaðra starfræksluskilyrða skal það framkvæma aðgerð sem miðar að því að lágmarka áhættu til að skapa ástand sem miðar að því að lágmarka áhættu og vara notanda ökutækis (ef við á)/fjarstjórnanda við í samræmi við það (ef við á).

4. Viðvarandi akstursverkefni við sviðsmyndir í tengslum við bilanir

4.1. Sjálfkeyrandi aksturskerfi skal greina og bregðast við truflun á hegðun sjálfkeyrandi aksturskerfis eða/og ökutækis.

4.1.1. Sjálfkeyrandi aksturskerfi skal greina eigin annmarka og bilanir.

4.1.2. Sjálfkeyrandi aksturskerfi skal meta getu kerfisins til að uppfylla kröfur viðvarandi akstursverkefnisins í heild sinni.

4.1.2.1. Sjálfkeyrandi aksturskerfi skal bregðast á öruggan hátt við annmörkum/bilunum í sjálfkeyrandi aksturskerfinu sem skerða ekki verulega virkni þess.

4.1.2.2. Ef sjálfkeyrandi aksturskerfi og/eða annað kerfi í ökutækinu bilar sem kemur í veg fyrir að sjálfkeyrandi aksturskerfið geti framkvæmt viðvarandi akstursverkefni skal sjálfkeyrandi aksturskerfið framkvæma aðgerð sem miðar að því að lágmarka áhættu til að skapa ástand sem miðar að því að lágmarka áhættu.

4.1.2.3. Sjálfkeyrandi aksturskerfi skal tafarlaust gefa farþega ökutækis, notanda ökutækis (ef við á) eða fjarstjórnanda sem getur gripið inn í (ef við á) og öðrum vegfarendum merki, í samræmi við umferðarreglur (virkjun hættuljósa), þegar kerfið greinir alvarlega bilun sem og um áhrif bilunarinnar á rekstrarstöðu kerfisins.

4.1.2.4. Ef bilanir hafa áhrif á virkni hemla og stýrisbúnaðar í ökutækinu skal framkvæma aðgerð sem miðar að því að lágmarka áhættu, að teknu tilliti til eftirstandandi hemlunarvirkni.

5. Aðgerð sem miðar að því að lágmarka áhættu (MRM) og ástand sem miðar að því að lágmarka áhættu (MRC)

5.1. Meðan á framkvæmd aðgerðar stendur sem miðar að því að lágmarka áhættu skal ökutæki sem er sjálfkeyrandi að fullu og búið sjálfkeyrandi aksturskerfi draga úr hraðanum, með það að markmiði að hraðaminnkunin verði ekki meiri en $4,0 \text{ m/s}^2$ þar til kyrrstöðu er náð á stað sem er eins öruggur og mögulegt er, að teknu tilliti til umferðar og vegagrunnvirkja í umhverfinu. Heimilt er að fara yfir gildi hraðaminnkunar ef um er að ræða alvarlega bilun í sjálfkeyrandi aksturskerfi eða ökutæki sem er sjálfkeyrandi að fullu.

5.2. Sjálfkeyrandi aksturskerfi skal gefa farþegum ökutækis sem er sjálfkeyrandi að fullu og öðrum vegfarendum, í samræmi við umferðarreglur, merki (t.d. með því að kveikja á hættuljósum) um að það ætli að koma ökutækinu sem er sjálfkeyrandi að fullu í ástand sem miðar að því að lágmarka áhættu.

5.3. Ökutæki sem er sjálfkeyrandi að fullu skal einungis afvirkja ástand sem miðar að því að lágmarka áhættu ef sjálfsprófanir sjálfkeyrandi aksturskerfis eða/og notandi ökutækis (ef við á) eða fjarstjórnandi sem getur gripið inn í (ef við á) hefur staðfest að ástæðan eða ástæðurnar fyrir framkvæmd aðgerðarinnar sem miðar að því að lágmarka áhættu séu ekki lengur til staðar.

6. Samspil manna og véla

6.1. Farþegar ökutækis sem er sjálfkeyrandi að fullu skulu fá fullnægjandi upplýsingar þegar þörf krefur með tilliti til öruggrar starfrækslu og öryggishættu.

- 6.2. Ef fjarstjórnandi sem getur gripið inn í er hluti af öryggisráðstöfunum sjálfkeyrandi aksturskerfis skal ökutæki sem er sjálfkeyrandi að fullu gera farþegum ökutækis kleift að hringja í fjarstjórnandann með því að nota hljóð- og myndmiðlunarviðmót í ökutækinu sem er sjálfkeyrandi að fullu. Nota skal ótvíræð merki fyrir hljóð- og myndmiðlunarviðmótið (t.d. ISO 7010 E004).
- 6.3. Sjálfkeyrandi aksturskerfi skal gefa farþegum ökutækis möguleika á að óska eftir aðgerð sem miðar að því að lágmarka áhættu til að stöðva ökutækið sem er sjálfkeyrandi að fullu. Í neyðartilvikum:
- a) að því er varðar ökutæki sem eru búin sjálfvirkum hurðum skulu hurðirnar opnast sjálfvirkir þegar það er öruggt,
 - b) skulu farþegar geta farið út úr ökutæki þegar það er kyrrstætt (með því að opna dyrnar eða nota neyðarútgang).
- 6.4. Ef fjarstjórnandi sem getur gripið inn í er hluti af öryggisráðstöfunum sjálfkeyrandi aksturskerfis skal ökutæki sem er sjálfkeyrandi að fullu vera búið sjónkerfi (t.d. myndavélum í samræmi við 6. kafla ISO 16505:2019) sem sýnir farþegarými ökutækisins og nærumhverfi ökutækisins til að gera fjarstjórnandanum sem getur gripið inn í kleift að meta stöðuna innan ökutækisins og utan þess.
- 6.5. Ef fjarstjórnandi sem getur gripið inn í er hluti af öryggisráðstöfunum sjálfkeyrandi aksturskerfis skal hann geta opnað aflknúnu farþegadyrnar með fjarstýringu.
- 6.6. Sjálfkeyrandi aksturskerfi skal virkja viðeigandi kerfi í ökutækinu þegar þörf krefur og ef við á (t.d. opna dyr, setja í gang rúðupurrkur ef rignir, kveikja á hitakerfi o.s.frv.).

7. Virkni- og starfræksluöryggi

- 7.1. Framleiðandinn skal sýna fram á að tilhlýðilegt tillit hafi verið tekið til virkni- og starfræksluöryggis sjálfkeyrandi aksturskerfis við hönnunar- og þróunarferli þess. Ráðstafanirnar, sem framleiðandinn gerir, skulu tryggja að ökutæki sem er sjálfkeyrandi að fullu hafi ekki í för með sér óhóflega áhættu að því er varðar öryggi farþega ökutækisins og annarra vegfarenda á endingartíma ökutækisins í samanburði við sambærilega flutningaþjónustu og aðstæður í tengslum við starfræksluskilyrði.
- 7.1.1. Framleiðandinn skal skilgreina samþykktarviðmiðanir, sem liggja til grundvallar fullgildingarmarkmiðum sjálfkeyrandi aksturskerfis, til að meta eftirstandandi áhættuþætti varðandi fyrirhuguð starfræksluskilyrði með tilliti til gagna um slys ⁽¹⁾, ef þau eru tiltæk, gagna um frammistöðu varðandi kunnáttusaman og gættinn akstur handstýrðra ökutækja og nýjustu tækni.
- 7.2. Framleiðandinn skal ákvarða ferli til að stýra öryggi og tryggja að kröfur um sjálfkeyrandi aksturskerfi séu áfram uppfylltar á endingartíma þess (slit á íhlutum, sérstaklega á nemum, nýjar umferðarsviðsmyndir o.s.frv.).

8. Netöryggi og uppfærslur hugbúnaðar

- 8.1. Vernda skal sjálfkeyrandi aksturskerfi fyrir óheimilum aðgangi í samræmi við reglugerð Sameinuðu þjóðanna nr. 155 ⁽²⁾.
- 8.2. Sjálfkeyrandi aksturskerfi skal styðja við uppfærslur hugbúnaðar. Sýna skal fram á skilvirkni verklagsreglna og ferla við uppfærslu hugbúnaðar varðandi sjálfkeyrandi aksturskerfi með því að fara að ákvæðum reglugerðar Sameinuðu þjóðanna nr. 156 ⁽³⁾.

⁽¹⁾ Á grundvelli núverandi gagna um slys í tengslum við hópbifreiðar, langferðabifreiðar, vörubifreiðar og bifreiðar í Evrópusambandinu væri t.d. hægt að taka til athugunar leiðbeinandi samanlagðar samþykktarviðmiðanir, sem taka til 10⁻⁷ dauðsfalla á hverja starfrækslulukkustund, þegar setja á sjálfkeyrandi aksturskerfi á markað fyrir sambærilega flutningaþjónustu og aðstæður. Framleiðandi má nota aðrar mælistikur og aðrar aðferðir, að því tilskildu að hann geti sýnt fram á að ekki sé fyrir hendi óhófleg öryggisáhætta í samanburði við sambærilega flutningaþjónustu og aðstæður innan fyrirhugaðra starfræksluskilyrða.

⁽²⁾ Stjóð. ESB L 82, 9.3.2021, bls. 30.

⁽³⁾ Stjóð. ESB L 82, 9.3.2021, bls. 60.

- 8.2.1 Eins og tilgreint er í reglugerðinni um uppfærslu hugbúnaðar og stjórnunarkerfi fyrir uppfærslu hugbúnaðar skal nota R2022/1426-auðkennisnúmer hugbúnaðar til að tryggja að unnt sé að auðkenna hugbúnað kerfisins. Heimilt er að koma R2022/1426-auðkennisnúmeri hugbúnaðar fyrir í ökutækinu en ef það er ekki gert skal framleiðandinn upplýsa gerðarviðurkenningaryfirvaldið um útgáfu(r) hugbúnaðar ökutækisins eða stakra rafstýrieininga og tengingu þeirra við viðeigandi gerðarviðurkenningar.
- 8.2.2 Framleiðandinn skal veita eftirfarandi upplýsingar í upplýsingaskjalinu:
- a) R2022/1426-auðkennisnúmer hugbúnaðar,
 - b) leiðbeiningar um hvernig lesa megir R2022/1426-auðkennisnúmer hugbúnaðar eða útgáfu(r) hugbúnaðar ef R2022/1426-auðkennisnúmeri hugbúnaðar hefur ekki verið komið fyrir í ökutækinu.
- 8.2.3. Framleiðandi getur lagt fram skrá yfir viðeigandi mælipætti í upplýsingaskjalinu sem gerir kleift að auðkenna þau ökutæki sem hægt er að uppfæra með hugbúnaðinum sem R2022/1426-auðkennisnúmer hugbúnaðar stendur fyrir. Framleiðandi skal leggja fram þessar upplýsingar og er gerðarviðurkenningaryfirvaldið ekki heimilt að sannprófa þær.
- 8.2.4. Framleiðandi getur fengið nýja gerðarviðurkenningu ökutækis til þess að aðgreina útgáfur hugbúnaðar, sem ætlaðar eru til notkunar í ökutækjum sem þegar hafa verið skráð á markað, frá þeim útgáfum hugbúnaðar sem notaðar eru í nýjum ökutækjum. Þetta getur tekið til aðstæðna þar sem reglugerðir um gerðarviðurkenningu hafa verið uppfærðar eða breytingar hafa verið gerðar á vélbúnaði ökutækja í raðframleiðslu. Í samráði við gerðarviðurkenningaryfirvaldið skal forðast að tvítaka prófanir, ef mögulegt er.
9. **Kröfur um gögn úr sjálfkeyrandi aksturskerfi og sértæk gagnastök atvikarita fyrir ökutæki sem eru sjálfkeyrandi að fullu**
- 9.1. Sjálfkeyrandi aksturskerfi skal skrá eftirfarandi atvik þegar kerfið er virkjað:
- 9.1.1. Virkjun/endurfrumstilling sjálfkeyrandi aksturskerfis (ef við á).
 - 9.1.2. Afvirkjun sjálfkeyrandi aksturskerfis (ef við á).
 - 9.1.3. Beiðni sem sjálfkeyrandi aksturskerfi sendir fjarstjórnanda sem getur gripið inn í (ef við á).
 - 9.1.4. Beiðni/ílag sem fjarstjórnandi sem getur gripið inn í sendir (ef við á).
 - 9.1.5. Upphaf neyðarstarfrækslu.
 - 9.1.6. Lok neyðarstarfrækslu.
 - 9.1.7. Á hlut að árekstri sem greinist.
 - 9.1.8. Atvikariti (EDR) virkjar skipun um geymslu gagna.
 - 9.1.9. Sjálfkeyrandi aksturskerfi virkjar aðgerð sem miðar að því að lágmarka áhættu.
 - 9.1.10. Ástand sem miðar að því að lágmarka áhættu og ökutæki sem er sjálfkeyrandi að fullu hefur náð.
 - 9.1.11. Bilun í sjálfkeyrandi aksturskerfi (lýsing).
 - 9.1.12. Bilun í ökutæki.
 - 9.1.13. Upphaf akreinaskipta.
 - 9.1.14. Lok akreinaskipta.

- 9.1.15. Hætt við akreinaskipti.
- 9.1.16. Upphaf ætlaðrar þverunar akgreinar.
- 9.1.17. Lok ætlaðrar þverunar akgreinar.
- 9.2. Einungis þarf að geyma merkt atvik varðandi liði 9.1.13, 9.1.14, 9.1.16 og 9.1.17 ef þau eiga sér stað innan 30 sekúndna áður en atvikin í liðum 9.1.5, 9.1.7, 9.1.15 eða 9.1.8 eiga sér stað:
- 9.3. Gagnastök sjálfkeyrandi aksturskerfis
- 9.3.1. Að því er varðar hvert atvik, sem skráð er í lið 9.1, skal skrá eftirfarandi gagnastök með auðþekkjanlegum hætti:
- 9.3.2. Skráð atvik sem er merkt.
- 9.3.3. Ástæða fyrir atvikinu, eins og við á.
- 9.3.4. Dagsetning (áááá/mm/dd).
- 9.3.5. Staðsetning (GPS-hnit).
- 9.3.6. Tímastimpill:
- a) upplausn: kk/mm/ss tímabelti, t.d. 12:59:59 á alheimstíma (UTC),
 - b) nákvæmni: +/- 1,0 sekúnda.
- 9.4. Fyrir hvert skráð atvik skal vera unnt að auðkenna með skýrum hætti *RxSWIN* eða útgáfur hugbúnaðar sem sýna hvaða hugbúnaður var notaður þegar atvikið átti sér stað.
- 9.5. Heimilt er að nota einn tímastimpil fyrir mörg stök sem eru skráð samtímis innan tímaupplausnar tiltekinna gagnastaka. Ef fleiri en eitt stak er skráð með sama tímastimpli skulu upplýsingarnar frá einstökum stökum tilgreina tímaröðina.
- 9.6. Tiltækileiki gagna
- 9.6.1. Gagnastök sjálfkeyrandi aksturskerfis skulu vera tiltæk, sbr. þó kröfur sem tilgreindar eru í lögum Sambandsins eða lögum hvers aðildarríkis ⁽⁴⁾.
- 9.6.2. Þegar mörkum geymslurýmisins er náð skal einungis skrifa yfir fyrirliggjandi gögn samkvæmt reglunni um „fyrst inn fyrst út“ og í samræmi við þá meginreglu að viðeigandi kröfur um tiltækileika gagna séu uppfylltar.
- Framleiðandi skal leggja fram skjalfest gögn um geymslurýmið.
- 9.6.3. Að því er varðar ökutæki í flokkum M₁ og N₁ skal vera hægt að sækja gagnastök, jafnvel eftir árekstra á því alvarleikastigi sem sett er fram í reglugerðum Sameinuðu þjóðanna nr. 94 ⁽⁵⁾, 95 ⁽⁶⁾ eða 137 ⁽⁷⁾.

⁽⁴⁾ Lagt er til að geymslurými með 2500 tímastimplum samsvari sex mánaða notkun.

⁽⁵⁾ Stjtið. ESB L 392, 5.11.2021, bls. 1.

⁽⁶⁾ Stjtið. ESB L 392, 5.11.2021, bls. 62.

⁽⁷⁾ Stjtið. ESB L 392, 5.11.2021, bls. 130.

- 9.6.4. Að því er varðar ökutæki í flokkum M₂, M₃, N₂ og N₃ skal vera hægt að sækja gagnastökin sem tilgreind eru í lið 9.2. Til að sýna fram á að þetta sé mögulegt skal eftirfarandi gilda:

annaðhvort:

- a) skal veita innbyggðum gagnageymslubúnaði, ef hann er fyrir hendi, kraftrænt högg á alvarleikastigi sem tilgreint er í prófun íhluta í 9. viðauka C við röð breytinga nr. 03 við reglugerð Sameinuðu þjóðanna nr. 100 ⁽⁸⁾ og
- b) koma skal innbyggðum gagnageymslubúnaði fyrir í stýrishúsi/farþegarými ökutækis eða á stað þar sem heilleiki burðarvirkis er fullnægjandi til varnar gegn efnislegum skemmdum sem myndu koma í veg fyrir að hægt væri að sækja gögn; sýna skal tækniþjónustunni fram á þetta ásamt því að leggja fram viðeigandi gögn (t.d. úr útreikningum eða hermunum),
eða
- c) framleiðandinn sýnir fram á að kröfurnar í lið 9.6.3 séu uppfylltar (t.d. að því er varðar ökutæki í flokki M₂/N₂ á grunni M₁/N₁).

- 9.6.5. Ef innbyggður aðalaflgjafi ökutækis er ekki tiltækur skal samt vera mögulegt að sækja öll skráð gögn.

- 9.6.6. Auðvelt skal vera að lesa gögn sem eru geymd á staðlaðan hátt með því að nota rafrænan samskiptaskilflöt, a.m.k. fyrir tilstilli staðlaða skilflatarins (tengi fyrir innbyggt greiningarkerfi).

- 9.7 Sértæk gagnastök atvikarita fyrir ökutæki sem eru sjálfkeyrandi að fullu

- 9.7.1. Að því er varðar ökutæki, sem eru búin atvikarita í samræmi við 6. gr. reglugerðar (ESB) 2019/2144, skal vera mögulegt að sækja gagnastök sjálfkeyrandi aksturskerfisins fyrir tilstilli staðlaða skilflatarins (tengi fyrir innbyggt greiningarkerfi), eins og um getur í liðum 9.3.1 og 9.3.2, sem eru skráð a.m.k. innan 30 sekúndna frá síðustu skráningu merks atviks '*Event Data Recorder (EDR) trigger input*' (atvikaritinn virkjar skipun um geymslu gagna), ásamt gagnastökunum sem tilgreind eru í 4. viðauka (gögn úr atvikarita) við reglugerð Sameinuðu þjóðanna nr. 160 ⁽⁹⁾.

- 9.7.2. Ef ekkert atvik, sem um getur í lið 9.1, verður innan 30 sekúndna frá síðustu skráningu merks atviks '*Event Data Recorder (EDR) trigger input*' skal að lágmarki vera hægt að sækja gagnastakið sem svarar til síðustu atvikanna, ásamt gögnunum úr atvikaritanum, innan sömu lotunnar sem um getur í liðum 9.1.1 og 9.1.2.

- 9.7.3. Gagnastök sem eru sótt í samræmi við lið 9.7.1 eða 9.7.2 skulu hvorki innihalda dagsetningu né tímastimplun eða aðrar upplýsingar sem gera kleift að auðkenna ökutækið, notanda eða eiganda þess. Þess í stað skal skipta tímastimplinum út fyrir upplýsingar sem tákna tímamuninn á milli merka atviksins '*Event Data Recorder (EDR) trigger input*' og merks atviks viðkomandi gagnastaks sjálfkeyrandi aksturskerfis.

- 9.8. Framleiðandinn skal gefa leiðbeiningar um hvernig eigi að nálgast gögnin.

- 9.9. Vörn gegn hagræðingu

- 9.9.1. Tryggja skal fullnægjandi vörn gegn hagræðingu geymdra gagna (t.d. eyðingu gagna), t.d. með því að hanna úrræði gegn óheimilum breytingum.

⁽⁸⁾ Stjtið. ESB L 449, 15.12.2021, bls. 1.

⁽⁹⁾ Stjtið. ESB L 265, 26.7.2021, bls. 3.

10. Handstýrður aksturshamur

- 10.1. Ef sjálfkeyrandi aksturskerfi gefur möguleika á handstýrðum akstri í viðhaldsskyni eða að það taki stjórnina á ökutæki sem er sjálfkeyrandi að fullu að lokinni aðgerð sem miðar að því að lágmarka áhættu skal hraði ökutækisins takmarkaður við 6 km/klst. og í því skal vera búnaður sem gerir ökumanninum kleift að sinna viðvarandi akstursverkefni á öruggan hátt, í samræmi við öryggisráðstafanir framleiðandans. Nema þegar um bilun er að ræða skal sjálfkeyrandi aksturskerfi halda áfram að greina hindranir (t.d. ökutæki, gangandi vegfarendur) á umferðar-svæðinu og aðstoða ökumanninn við að stöðva ökutækið tafarlaust til að koma í veg fyrir árekstur.
- 10.2. Ef handstýrður akstur takmarkast við 6 km/klst. þarf ökumaðurinn ekki að vera inni í ökutækinu sem er sjálfkeyrandi að fullu. Hægt er að stjórna ökutækinu með fjarstýringu sem er staðsett nálægt ökutækinu, að því tilskildu að ökutækið sé í beinni sjónlínu ökumannsins. Stýring ökutækisins með fjarstýringu virkar að hámarki í 10 metra fjarlægð.
- 10.3. Ef ætlunin er að aka ökutækinu með handstýrðum hætti á meira en 6 km/klst. telst ökutækið vera með tvíþættan akstursham.

11. Rekstrarhandbók

- 11.1. Framleiðandinn skal taka saman rekstrarhandbók. Tilgangurinn með rekstrarhandbókinni er að tryggja örugga starfrækslu ökutækis sem er sjálfkeyrandi að fullu með ítarlegum leiðbeiningum fyrir eiganda ökutækis, farþega ökutækis, rekstraraðila flutningaþjónustu, notanda ökutækis, fjarstjórnanda sem getur gripið inn í aksturinn og öll viðkomandi landsbundin yfirvöld.

Ef ökutæki sem er sjálfkeyrandi að fullu gefur möguleika á handstýrðum akstri í viðhaldsskyni eða að það taki stjórnina að lokinni aðgerð sem miðar að því að lágmarka áhættu skal einnig minnst á það í handbókinni.

- 11.2. Í rekstrarhandbókinni skal vera lýsing á virkni sjálfkeyrandi aksturskerfisins.
- 11.3. Rekstrarhandbókin skal innihalda tæknilegar ráðstafanir (t.d. framkvæmd skoðana og viðhalds á ökutækinu og ytri kerfum sem tengjast því, flutningur ökutækisins og nauðsynlegir umferðarinnviðir, s.s. staðsetningarmerki og umhverfisskynjarar) takmarkanir er varða starfrækslu (t.d. hraðatakmarkun, sérstök akgrein, akgrein sé aðskilin frá umferð sem kemur úr gagnstæðri átt), skilyrði um umhverfisaðstæður (t.d. snjólaust) og ráðstafanir er varðar starfrækslu (t.d. stjórnandi ökutækis skuli vera um borð eða fjarstjórnandi sem getur gripið inn í) sem eru nauðsynlegar til að tryggja örugga starfrækslu ökutækis sem er sjálfkeyrandi að fullu.
- 11.4. Rekstrarhandbókinni skal innihalda lýsingu á leiðbeiningum fyrir farþega ökutækis, rekstraraðila flutningaþjónustu, notanda ökutækis (ef við á), fjarstjórnanda sem getur gripið inn í (ef við á) og opinber yfirvöld ef um er að ræða bilanir og beiðni frá sjálfkeyrandi aksturskerfi.
- 11.5. Í rekstrarhandbókinni skulu vera reglur til að tryggja rétta framkvæmd viðhalds, almennra prófana og frekari skoðana.
- 11.6. Rekstrarhandbókin skal lögð fyrir gerðarviðurkenningaryfirvaldið ásamt umsókn um gerðarviðurkenningu og skal hún fylgja með gerðarviðurkenningarvottorðinu.
- 11.7. Gera skal rekstrarhandbókina aðgengilega eiganda ökutækis og, ef við á, rekstraraðila flutningaþjónustu, notanda ökutækis (ef við á), fjarstjórnanda sem getur gripið inn í (ef við á) og öllum viðkomandi landsbundnum yfirvöldum.

12. Ákvæði um reglubundnar prófanir á aksturshæfni

- 12.1. Að því er varðar reglubundnar prófanir á aksturshæfni skal vera mögulegt að sannprófa eftirfarandi þætti sjálfkeyrandi aksturskerfis:
- a) rétta rekstrarstöðu kerfisins með sjónrænni athugun á stöðu bilunarviðvörðunarmerkisins eftir að aðalstýrirofi ökutækisins hefur verið virkjaður og með því að skoða allar ljósaperur; ef bilunarviðvörðunarmerkið er birt í sameiginlegum reit (svæði þar sem heimilt er að birta tvær eða fleiri upplýsingaaðgerðir eða -tákn en þó ekki samtímis) verður fyrst að ganga úr skugga um að sameiginlegi reiturinn sé nothæfur áður en stöðuathugun á bilunarviðvörðunarmerkinu fer fram,
 - b) rétta virkni kerfisins og heilleika hugbúnaðarins, með því að nota rafrænan skilflöt ökutækis á borð við þann sem mælt er fyrir um í 14. lið I. hluta III. viðauka við tilskipun Evrópuþingsins og ráðsins 2014/45/ESB ⁽¹⁰⁾, ef tæknilegir eiginleikar ökutækis gera það mögulegt og nauðsynleg gögn eru gerð aðgengileg. Framleiðendur skulu tryggja að tækniupplýsingarnar séu aðgengilegar fyrir rafrænan skilflöt ökutækisins í samræmi við 6. gr. framkvæmdarreglugerðar framkvæmdastjórnarinnar (ESB) 2019/621 ⁽¹¹⁾.

⁽¹⁰⁾ Tilskipun Evrópuþingsins og ráðsins 2014/45/ESB frá 3. apríl 2014 um reglubundnar prófanir á aksturshæfni vélknúinna ökutækja og eftirvagna þeirra og um niðurfellingu á tilskipun 2009/40/EB (Stjtið. ESB L 127, 29.4.2014, bls. 51).

⁽¹¹⁾ Framkvæmdarreglugerð framkvæmdastjórnarinnar (ESB) 2019/621 frá 17. apríl 2019 um þær tæknilegu upplýsingar sem eru nauðsynlegar fyrir prófun á aksturshæfni varðandi þau atriði sem á að prófa, um notkun á þeim prófunaraðferðum sem mælt er með og um að koma á ítarlegum reglum um gagnasnið og málsmeðferðarreglur um aðgang að viðkomandi tæknilegum upplýsingum (Stjtið. ESB L 108, 23.4.2019, bls. 5).

III. VIÐAUKI

Mat á því hvort kröfur séu uppfylltar

Heildarmat á því hvort sjálfkeyrandi aksturskerfi uppfylli tilskildar kröfur byggist á:

- 1. hluti: umferðarsviðsmyndum sem hafa ber í huga
- 2. hluti: mati á öryggisráðstöfunum sjálfkeyrandi aksturskerfis og úttekt á öryggisstjórnunarkerfi framleiðanda
- 3. hluti: prófunum á umferðarsviðsmyndum sem mestu máli skipta
- 4. hluti: meginreglum sem á að nota til að meta trúverðugleika þess að nota sýndaraðgerðarpakka við fullgildingu sjálfkeyrandi aksturskerfis
- 5. hluti: kerfi sem framleiðandi hefur innleitt til að tryggja skýrslugjöf um ökutæki í notkun.

Heimilt er að framkvæma prófanir til að ganga úr skugga um að kröfur II. viðauka séu uppfylltar og skal gerðarviðurkenningar-yfirvaldið (eða tæknipjónusta þess) annast prófanirnar.

1. HLUTI

UMFERÐARSVIÐSMYNDIR SEM HAFU BER Í HUGA

1. Lágmarksfjöldi umferðarsviðsmynda.
- 1.1. Sviðsmyndir og mælipættir, sem talin eru upp í 1. lið, skulu notuð ef þær sviðsmyndir eru viðeigandi fyrir fyrirhuguð starfræksluskilyrði sjálfkeyrandi aksturskerfis.

Ef framleiðandi vikor frá mælipáttunum, sem lagðir eru til í 1. lið, skal skrá í upplýsingamöppuna þá öryggisþætti og grunnforsendur sem framleiðandinn notar. Öryggisþættirnir og grunnforsendurnar, sem eru valin, skulu sýna fram á að ökutæki sem er sjálfkeyrandi að fullu hafi ekki í för með sér óhóflega öryggisáhættu. Vöktunargögn ökutækis í notkun skulu styðja við gildi slíkra öryggisþátta og grunnforsenda.
- 1.2. Mælipættir sem nota skal fyrir sviðsmyndir þar sem ökutæki sem er sjálfkeyrandi að fullu skiptir um akrein.
- 1.2.1. Beita skal sviðsmyndum og mælipáttum að því er varðar akreinaskipti eins og tilgreint er í reglugerð Sameinuðu þjóðanna nr. 157 ⁽¹⁾.
- 1.3. Mælipættir sem á að nota fyrir sviðsmynd þar sem ökutæki sem er sjálfkeyrandi að fullu beygir og þverar akbraut.
- 1.3.1. Ef ekki liggja fyrir sértækari umferðarreglur skal taka tillit til eftirfarandi krafna að því er varðar samspil við aðra hlutaðeigandi vegfarendur þegar ökutækið beygir og þverar akbraut (sjá mynd 1) við skilyrði þar sem vegklæðning er þurr og í góðu ástandi:
- 1.3.2. Þegar umferð sameinast á akrein ætti umferðin sem hefur forgang á markakreininni ekki að þurfa að hægja á sér, hvort sem beygt er þvert fyrir umferð úr gagnstæðri átt eða ekki. Þó verður að tryggja að tími að árekstri (TTC) við aðvífandi umferð sem hefur forgang á markveginum (dæmi a á mynd 1) sé aldrei undir viðmiðunarmörkunum TTC_{dyn} sem skilgreind eru sem:

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

þar sem:

v_e er hraði ökutækis sem er sjálfkeyrandi að fullu,

v_a er hraði aðvífandi umferðar sem hefur forgang,

⁽¹⁾ ECE/TRANS/WP.29/2022/59/1. endursk.

β er 3 m/s² sem er leyfileg hámarkshraðaminnkun aðvífandi umferðar sem hefur forgang,

ρ er 1,5 sek. sem er viðbragðstími aðvífandi umferðar sem hefur forgang.

- 1.3.3. Þegar beygt er þvert fyrir aðvífandi umferð ætti umferðin sem hefur forgang á markakreininni ekki að þurfa að hægja á sér vegna umferðar sem kemur úr gagnstæðri átt. Ef það er réttlæt看legt vegna umferðarþunga verður þó að tryggja, til viðbótar við fjarlægðina frá aðvífandi umferð sem hefur forgang á markveginum, að tími að árekstri að því er varðar umferðina sem hefur forgang og þverar veginn við tilbúinn árekstrarpunkt (skurðpunkt ferlanna, dæmi b á mynd 1) fari aldrei undir viðmiðunarmörkin TTC_{int} sem skilgreind eru sem:

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

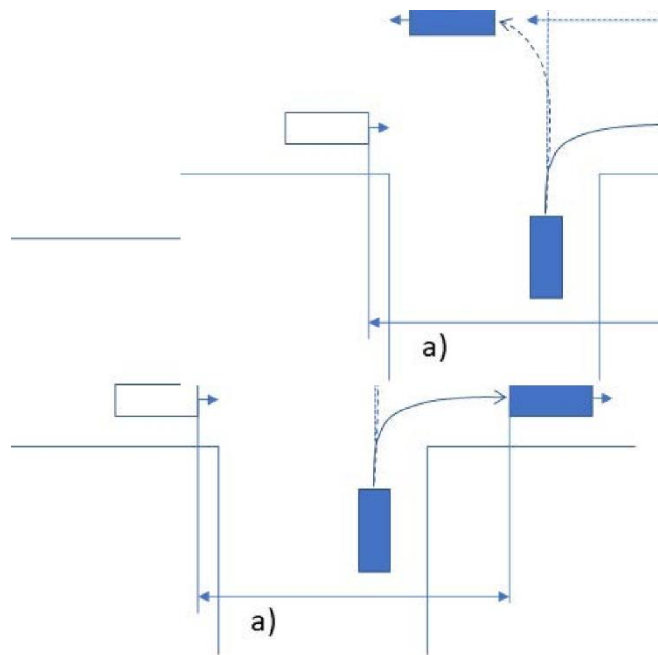
þar sem:

v_c er hraði umferðar sem hefur forgang og þverar umferð,

β er 3 m/s² sem er mesta leyfilega hraðaminnkun umferðar sem hefur forgang og þverar umferð,

ρ er 1,5 sek. sem er viðbragðstími umferðar sem hefur forgang og þverar umferð.

Sama gildir um umferð sem hefur forgang og þverar (dæmi c á mynd 1): Tími að árekstri umferðar sem hefur forgang við tilbúinn árekstrarpunkt (skurðpunkt ferlanna) skal aldrei fara undir viðmiðunarmörkin TTC_{int} sem skilgreind eru í þessum lið.



Mynd 1 Skýringarmynd af fjarlægðum þegar beygt er og þverað.

Dæmi a: Fjarlægð frá umferð úr gagnstæðri átt sem hefur forgang á markakreininni sem skal viðhalda þegar verið er að beygja og sameinast þeirri umferð.

Dæmi b: Fjarlægð frá umferð úr gagnstæðri átt sem hefur forgang þegar beygt er með því að þvera umferð sem kemur úr gagnstæðri átt.

Dæmi c: Fjarlægð frá umferð sem hefur forgang og þverar sem skal virða við þverun.

- 1.4. Mæliþættir sem á að nota fyrir sviðsmyndir þegar ökutæki sem er sjálfkeyrandi að fullu framkvæmir neyðarhæmlun (viðvarandi akstursverkefni í sviðsmyndum við hættulegar aðstæður).

- 1.4.1. Sjálfkeyrandi aksturskerfi skal koma í veg fyrir árekstur við fremsta ökutækið sem minnkar hraðann með fullum hemlaafköstum, að því tilskildu að annað ökutæki hafi ekki sveigt inn á akreinina.
- 1.4.2. Koma skal í veg fyrir árekstur við ökutæki, gangandi vegfarendur og hjólréiðamenn sem ferðast í sömu akstursátt og sveigja inn á akreinina, sem og við gangandi vegfarendur sem byrja að þvera götuna, a.m.k. innan þeirra skilyrða sem tilgreind eru í eftirfarandi jöfnu.

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

þar sem:

TTC_{cut-in} er tími að árekstri á því augnabliki sem ökutæki eða hjólréiðamaður sveigir um meira en 30 cm inn á akrein ökutækis sem er sjálfkeyrandi að fullu.

v_{rel} er hlutfallslegur hraði í metrum á sekúndu [m/s] milli ökutækis sem er sjálfkeyrandi að fullu og ökutækis sem sveigir inn á akrein (jákvætt ef sjálfkeyrandi aksturskerfi er hraðara en ökutækið sem sveigir inn á akreinina).

β er hámarkshraðaminnkun ökutækis sem er sjálfkeyrandi að fullu og telst vera jafnt og:

2,4 m/s² ef ökutækið flytur standandi farþega eða farþega sem eru ekki í sætisbelti og sviðsmyndin er þannig að ökutæki sveigir inn á akreinina,

6 m/s² ef ökutækið flytur standandi farþega eða farþega sem eru ekki í sætisbelti í öðrum sviðsmyndum þar sem um er að ræða gangandi vegfarendur eða hjólréiðamenn,

6 m/s² fyrir önnur ökutæki sem eru sjálfkeyrandi að fullu.

ρ er sá tími sem ökutæki sem er sjálfkeyrandi að fullu þarf til að hefja neyðarhæmlun og telst vera jafnt og 0,1 sek.,

τ er sá tími sem líður þar til hámarkshraðaminnkun β er náð og telst vera jafnt og

0,12 sek. fyrir ökutæki sem eru sjálfkeyrandi að fullu og flytja standandi farþega eða farþega sem eru ekki í sætisbelti,

0,3 sek. fyrir önnur ökutæki sem eru sjálfkeyrandi að fullu.

Einungis er krafist að farið sé að þessari jöfnu þegar vegfarendur sveigja inn á akrein og einungis ef þessir vegfarendur voru sýnilegir í a.m.k. 0,72 sekúndur áður en þeir sveigðu inn á akreinina:

Þetta leiðir til þess að nauðsynlegt er að koma í veg fyrir árekstur þegar annar vegfarandi fer inn á akrein prófunarökutækisins og er yfir eftirfarandi gildum fyrir tíma að árekstri (t.d. hraðaaukning sem nemur 10 km/klst.). Uppfylla skal þessar kröfur óháð umhverfisaðstæðum.

v_{rel} [km/klst.]	TTC_{cut-in} [s] fyrir ökutæki með standandi farþega eða farþega sem eru ekki í sætisbelti	TTC_{cut-in} [s] fyrir önnur ökutæki
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

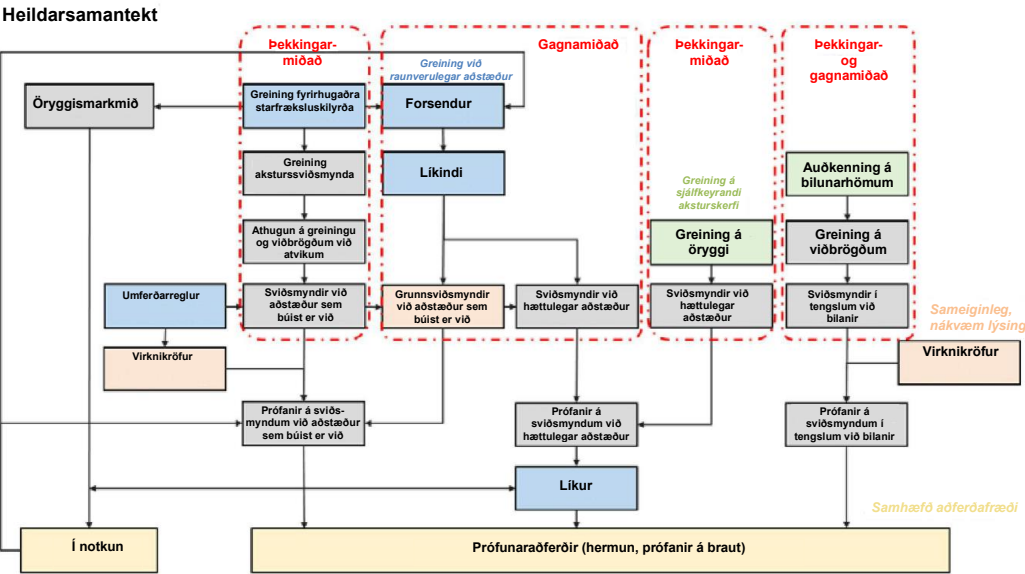
Ef gildi fyrir tíma að árekstri er lægra við akgreinaskipti á akgrein ökutækis sem er sjálfkeyrandi að fullu er ekki lengur hægt að gera ráð fyrir að ekki verði komið í veg fyrir árekstur. Stjórnhæfni sjálfkeyrandi aksturskerfis getur einungis skipt á milli þess að koma í veg fyrir árekstur eða milda árekstur ef framleiðandinn getur sýnt fram á að það auki öryggi farþega ökutækisins og annarra vegfarenda (t.d. með því að forgangsraða hæmlun frekar en annarri hreyfingu).

- 1.4.3. Sjálfkeyrandi aksturskerfi skal koma í veg fyrir árekstur við gangandi vegfaranda eða hjólréiðamann sem þverar veginn fyrir framan ökutækið.
- 1.4.3.1. Akstursskilyrði í þéttbýli og dreifbýli
- 1.4.3.1.1. Sjálfkeyrandi aksturskerfi skal koma í veg fyrir árekstur, á hraða sem nemur allt að 60 km/klst., í sviðsmynd þar sem sýnilegur gangandi vegfarandi þverar veginn á hliðarhraða sem nemur ekki meira en 5 km/klst. eða sýnilegur hjólréiðamaður þverar veginn á hliðarhraða sem nemur ekki meira en 15 km/klst. fyrir framan ökutækið. Tryggt skal að þetta sé gert óháð þeirri tilteknu hreyfingu sem sjálfkeyrandi aksturskerfið framkvæmir.
- 1.4.3.1.2. Ef gangandi vegfarandi eða hjólréiðamaður heldur áfram á meiri hraða en fyrrnefnd gildi segja til um og sjálfkeyrandi aksturskerfi getur ekki lengur komið í veg fyrir árekstur getur stjórnhæfni sjálfkeyrandi aksturskerfisins einungis skipt á milli þess að koma í veg fyrir árekstur eða milda árekstur ef framleiðandinn getur sýnt fram á að það auki öryggi farþega ökutækisins og annarra vegfarenda (t.d. með því að forgangsraða hemlun frekar en annarri hreyfingu).
- 1.4.3.1.3. Sjálfkeyrandi aksturskerfi skal milda árekstur við gangandi vegfaranda eða hjólréiðamann sem er ekki sýnilegur og þverar veginn fyrir framan ökutækið með því að draga úr hraða ökutækisins um a.m.k. 20 km/klst. Tryggt skal að þetta sé gert óháð þeirri tilteknu hreyfingu sem sjálfkeyrandi aksturskerfið framkvæmir.
- 1.4.3.1.4. Til að sýna fram á að fyrri kröfur, að því er varðar gangandi vegfarendur og hjólréiðamenn sem þvera veginn fyrir framan ökutækið hafi verið uppfylltar, er heimilt að nota sviðsmyndir, sem þróaðar eru innan ramma Evrópusamtaka um öryggismat nýrra ökutækja (Euro NCAP), sem leiðbeiningar.
- 1.4.3.2. Akstursskilyrði á hraðbraut
- 1.4.3.2.1. Nota skal viðeigandi sviðsmyndir þegar gangandi vegfarendur þvera veginn eins og tilgreint er í reglugerð Sameinuðu þjóðanna nr. 157.
- 1.4.3.2.2. Ef gangandi vegfarandi þverar veginn þar sem gildi mælipátta eru utan þeirra marka sem tilgreind eru í reglugerð Sameinuðu þjóðanna nr. 157 og sjálfkeyrandi aksturskerfi getur ekki lengur komið í veg fyrir árekstur getur stjórnhæfni sjálfkeyrandi aksturskerfisins einungis skipt á milli þess að koma í veg fyrir árekstur eða milda árekstur ef framleiðandinn getur sýnt fram á að það auki öryggi farþega ökutækisins og annarra vegfarenda (t.d. með því að forgangsraða hemlun frekar en annarri hreyfingu).
- 1.5. Farið inn á hraðbraut
- Ökutæki sem er sjálfkeyrandi að fullu skal geta komist inn á hraðbraut með öruggum hætti með því að laga hraðann að umferðarflæðinu og virkja viðeigandi stefnuljós í samræmi við umferðarreglur.
- Afvirkja skal stefnuljósinn þegar ökutækið hefur skipt um akrein. Nota skal mælipættina sem eru notaðir í sviðsmyndum við akgreinaskipti.
- 1.6. Farið út af hraðbraut
- Ökutæki sem er sjálfkeyrandi að fullu skal geta áætlað leiðina út af viðeigandi hraðbraut með því að aka á akgrein sem er samsíða hraðbrautinni og liggur að fráreininni og skal það ekki draga úr hraðanum að öpörfu áður en skipt er um akrein.
- Ökutæki sem er sjálfkeyrandi að fullu skal nota stefnuljós í samræmi við umferðarreglur og skipta um akrein yfir á fráreinina án ástæðulausrar tafar.
- Afvirkja skal stefnuljós þegar skipt hefur verið um akrein í samræmi við umferðarreglur þess ríkis þar sem ökutækið er starfrækt.

- 1.7. Þegar farið er framhjá vegatollstöð
Með hliðsjón af fyrirhuguðum starfræksluskilyrðum skal ökutæki sem er sjálfkeyrandi að fullu geta valið viðeigandi hlið til að fara um og lagað hraða sinn að leyfilegum mörkum innan tollsvæðisins, að teknu tilliti til umferðarflæðis.
- 1.8. Akstur á öðrum tegundum vega en hraðbrautum
Með hliðsjón af fyrirhuguðum starfræksluskilyrðum skal nota viðeigandi sviðsmyndir sem skilgreindar eru í liðum 1.2–1.4 hér að framan.
- 1.9. Mælipættir sem á að nota við sjálfvirka lagningu ökutækis í stæði
- 1.9.1. Með hliðsjón af fyrirhuguðum starfræksluskilyrðum skal nota viðeigandi sviðsmyndir sem skilgreindar eru í liðum 1.3–1.5 hér að framan. Mögulega þarf að aðlaga mælipættina, sem á að nota í þessum sviðsmyndum, svo tillit sé tekið til mögulegs takmarkaðs ökuhraða og almenns skorts á skyggni á bílastæðasvæði. Sérstök áhersla skal lögð á að koma í veg fyrir árekstur við gangandi vegfarendur, einkum við börn og barnavagna.
2. Sviðsmyndir sem falla ekki undir 1. lið.
- 2.1. Búa skal til sviðsmyndir, sem eru ekki taldar upp í 1. lið, þannig að þær nái yfir fyrirsjáanlegar, hættulegar aðstæður, þ.m.t. bilanir og hættur í umferðinni við fyrirhuguð starfræksluskilyrði.
- 2.2. Ef sjálfkeyrandi aksturskerfis er háð fjarstýringarhæfni skulu sviðsmyndir ná yfir bilanir og hættur í umferðinni sem stafa af samsvarandi fjarstýringarhæfni.
- 2.3. Aðferðin við að búa til sviðsmyndir, sem ekki eru taldar upp í 1. þætti, skal fylgja meginreglunum sem settar eru fram í 1. viðbæti við 1. hluta þessa viðauka.
- 2.4. Aðferðin, sem framleiðandi notar til að búa til sviðsmyndir og sem ekki eru taldar upp í 1. lið, skal skráð í upplýsingamöppuna sem á að leggja fram við matið á sjálfkeyrandi aksturskerfinu.

1. viðbætur

Fylgja á meginreglum við að búa til sviðsmyndir sem varða fyrirhuguð starfræksluskilyrði sjálfkeyrandi aksturskerfis



1. Sviðsmyndir búnar til og flokkaðar

Út frá eigindlegu sjónarmiði er hægt að flokka sviðsmyndir eftir aðstæðum sem búist er við, hættulegum aðstæðum eða aðstæðum í tengslum við bilanir sem samsvara venjulegri starfrækslu eða neyðarstarfrækslu. Fyrir hvern þessara flokka er hægt að nota gagnamiðaða nálgun og þekkingarmiðaða nálgun til að búa til samsvarandi umferðarsviðsmyndir. Við þekkingarmiðaða nálgun er notuð þekking sérfræðinga til að greina á kerfisbundinn hátt hættuleg atvik og búa til sviðsmyndir. Við gagnamiðaða nálgun eru notuð fyrirbyggjandi gögn til að greina og flokka sviðsmyndir. Sviðsmyndir skulu fengnar á grunni fyrirhugaðra starfræksluskilyrða ökutækis sem er sjálfkeyrandi að fullu

2. Sviðsmyndir við aðstæður sem búist er við

Röð greiningarramma getur hjálpað framleiðandanum til að búa til viðbótarsviðsmyndir við aðstæður sem búist er við til að tryggja að tekið sé til hinnar sértæku notkunar. Þessum römmum er skipt upp á eftirfarandi hátt:

2.1. Greining fyrirhugaðra starfræksluskilyrða

Fyrirhuguð starfræksluskilyrði samanstanda af umhverfisþáttum (t.d. umferðarinnviðum), umhverfisaðstæðum, sívirkum þáttum (t.d. umferð, óvörðum vegfarendum) og starfrækslutakmörkunum sem tengjast tiltekinni beitingu sjálfkeyrandi aksturskerfis. Markmiðið með þessari greiningu er að auðkenna einkenni fyrirhugaðra starfræksluskilyrða, úthluta eiginleikum og skilgreina samspil hlutanna. Hér er skoðað hvernig fyrirhuguð starfræksluskilyrði hafa áhrif á hegðunar-hæfni sjálfkeyrandi aksturskerfis. Dæmi um greiningu er að finna í töflu 1.

Tafla 1

Sívirkir þættir og eiginleikar þeirra

Hlutir	Atvik/samspil
Ökutæki (t.d. bifreiðar, léttar vöru-bifreiðar, þungar vörubifreiðar, hóp-bifreiðar, bifhjól)	Fremsta ökutækið minnkar hraðann (fyrir framan) Fremsta ökutækið stöðvast (fyrir framan) Fremsta ökutækið eykur hraðann (fyrir framan) Akgreinaskipti (fyrir framan/til hliðar) Sveigir inn (aðliggjandi) Beygir (fyrir framan) Ágangur ökutækis úr gagnstæðri átt (fyrir framan/til hliðar) Ágangur ökutækis á samsíða akgrein (fyrir framan/til hliðar) Komið inn á akbraut (fyrir framan/til hliðar) Sveigt út af akrein (fyrir framan)

Gangandi vegfarendur	Þverun vegar — á gangbraut (fyrir framan) Þverun vegar — utan gangbrautar (fyrir framan) Gengið á gangstétt/vegöxl
Hjólreiðamenn	Hjólað á akrein (fyrir framan) Hjólað á aðliggjandi akrein (fyrir framan/til hliðar) Hjólað á sérstakri akrein (fyrir framan/til hliðar) Hjólað á gangstétt/vegöxl Þverun vegar — á gangbraut (fyrir framan/til hliðar) Þverun vegar — utan gangbrautar (fyrir framan/til hliðar)
Dýr	Kyrrstætt á akrein (fyrir framan) Hreyfist inn á eða út af akrein (fyrir framan/til hliðar) Kyrrstætt/á hreyfingu á aðliggjandi akrein (fyrir framan) Kyrrstætt/á hreyfingu á vegöxl
Brak	Kyrrstætt á akrein (fyrir framan)
Aðrir sívirkir hlutir (t.d. innkaupakerrur)	Kyrrstæðir á akrein (fyrir framan/til hliðar) Hreyfist inn á eða út af akrein (fyrir framan/til hliðar)
Umferðarmerki	Stöðvunarskylda, biðskylda, hraðatakörkun, gangbraut, skólasvæði
Umferðarljós	Gatnamót, mót brautarteina og akvegar, skólasvæði
Merki frá ökutæki	Stefnumerki (stefnuljós)

2.2. Athugun á greiningu og viðbrögðum við atvikum Auðkenning á hegðunarhæfni

Þegar greining hluta og viðeigandi eiginleika er lokið er mögulegt að gera yfirlit yfir viðeigandi viðbrögð sjálfkeyrandi aksturskerfis. Viðbrögð sjálfkeyrandi aksturskerfis byggjast á viðeigandi virknikröfum og með því að nota frammistöðukröfur þessarar reglugerðar og umferðarreglur þess ríkis þar sem sjálfkeyrandi aksturskerfið er starfrækt.

Niðurstaða athugunarinnar á greiningu og viðbrögðum við hlutum og atvikum er einnig safn af hæfnispáttum sem hægt er að tengja við þá hegðunarhæfni sem varðar fyrirhuguð starfræksluskið til að tryggja að farið sé að viðeigandi reglum og lagaskilyrðum. Í töflu 2 er að finna eiginlegt dæmi um samsvarandi atvik – viðbrögð.

Samsetning hluta, atvika og hugsanlegs samspils þeirra, sem virkni innan fyrirhuguðu starfræksluskiðanna, myndar mengi sviðsmynda við aðstæður sem búist er við og varða sjálfkeyrandi aksturskerfið sem verið er að greina. Auðkenning sviðsmynda við aðstæður sem búist er við getur notið góðs af betri samsetningu lýsinga á sviðsmyndum sem innan starfræksluskiðanna ná t.d. yfir eiginleika innviða, einkenna hluta og atvika, hættur sem hafa áhrif á viðbrögð (t.d. veður, skyggni). Auðkenning sviðsmynda við aðstæður sem búist er við takmarkast ekki við umferðarskið heldur nær hún einnig yfir umhverfisaðstæður, mannlega þætti, tengjanleika og misvísandi samskipti. Þar sem enn á eftir að skilgreina mæliþætti (forsendur) fyrir atvik þarf að taka tillit til sviðsmynda við aðstæður sem búist er við og sem fengnar eru við beitingu greiningar á grunni virkra og rökréttra útdráttar úr þeim.

Tafla 2

Hegðunarhæfni við tiltekin atvik

Atvik	Viðbrögð
Fremsta ökutækið minnkar hraðann	Fylgja ökutæki, minnka hraða, stöðva
Fremsta ökutækið stöðvar	Minnka hraða, stöðva
Fremsta ökutækið eykur hraðann	Auka hraða, fylgja ökutæki
Fremsta ökutækið beygir	Minnka hraða, stöðva

Annað ökutæki skiptir um akrein	Gefa eftir, draga úr hraða, fylgja ökutæki
Annað ökutæki sveigir inn á akrein	Gefa eftir, minnka hraða, stöðva, fylgja ökutæki
Ökutæki kemur inn á akbraut	Fylgja ökutæki, minnka hraða, stöðva
Ágangur ökutækis úr gagnstæðri átt	Minnka hraða, stöðva, sveigja frá innan akreinar, sveigja frá með því að fara út fyrir akrein
Ágangur samsíða ökutækis	Gefa eftir, minnka hraða, stöðva
Fremsta ökutæki sveigir út af akrein	Auka hraða, minnka hraða, stöðva
Gangandi vegfarandi þverar veginn — á gangbraut	Gefa eftir, minnka hraða, stöðva
Gangandi vegfarandi þverar veginn — utan gangbrautar	Gefa eftir, minnka hraða, stöðva
Hjólreiðamenn á akrein	Gefa eftir, fylgja
Hjólreiðamenn á sérstakri akrein	Sveigja frá innan akgreinar
Hjólreiðamenn þvera veginn — á gangbraut	Gefa eftir, minnka hraða, stöðva
Hjólreiðamenn þvera veginn — utan gangbrautar	Gefa eftir, minnka hraða, stöðva

3. Sviðsmyndir við hættulegar aðstæður

Hægt er að skapa sviðsmyndir við hættulegar aðstæður annaðhvort á grunni forsendna fyrir jaðartilvik í umferðar-sviðsmyndum sem búist er við (gagnamiðaðar) eða með því að beita stöðluðum aðferðum (þekkingarmiðuðum) til að meta starfrækslutrúflanir (sjá dæmi um aðferðir í lið 3.5.5 í 2. hluta). Auðkenning sviðsmynda við hættulegar aðstæður getur notið góðs af betra safni lýsinga af sviðsmyndum og jarðargildum sem innan starfræksluskilyrðanna ná t.d. yfir eiginleika innviða, eiginleika hluta og atvika, hættur sem hafa áhrif á viðbrögð (t.d. veður, takmörkun á skyggni, samspil við aðra vegfarendur sem tengjast ekki hlutum eða atvikinu sem olli viðbrögðum). Auðkenning sviðsmynda við hættulegar aðstæður takmarkast ekki við umferðarskilyrði heldur nær hún einnig yfir umhverfisaðstæður, mannlega þætti, tengjanleika og misvísandi samskipti. Sviðsmyndir við hættulegar aðstæður samsvara neyðarstarfrækslu sjálfkeyrandi aksturskerfis.

4. Sviðsmyndir í tengslum við bilanir

Markmiðið með þessum sviðsmyndum er að meta hvernig sjálfkeyrandi aksturskerfið bregst við bilun. Mismunandi aðferðir er að finna í ýmsum ritum (sjá dæmi um aðferðir í lið 3.5.5. í 2. hluta).

Fyrir hverja hegðunarbílun og afleiðingar hennar sem greinast skal framleiðandinn gera viðeigandi áætlanir þegar hann þróar sjálfkeyrandi aksturskerfi (þ.e. bilunaröryggi).

Þegar sviðsmyndir í tengslum við bilanir eru notaðar er markmiðið að meta getu sjálfkeyrandi aksturskerfisins til að uppfylla kröfur um aðstæður þar sem öryggi skiptir sköpum, t.d. *‘The ADS shall manage safety-critical driving situations’* (sjálfkeyrandi aksturskerfið skal hafa stjórn á akstursaðstæðum þar sem öryggi skiptir sköpum) og *‘The ADS shall safely manage failure modes’* (sjálfkeyrandi aksturskerfið skal hafa stjórn á bilunarhömum með öruggum hætti) og viðeigandi undirkröfur þeirra.

5. Forsendur: Rökrétt fyrir raunverulegar sviðsmyndir

Til að tryggja að sviðsmyndirnar, sem eru tilgreindar í fyrri liðum, séu tilbúnar til mats með hermiprófunum eða raunverulegum prófunum gæti framleiðandinn þurft að stilla upp mælipáttum á samræmdan hátt með því að nota forsendur.

Framleiðandi skal leggja fram gögn sem styðja við forsendur sem t.d. eru fengnar úr gagnasöfnunarátaki meðan á þróunaráfanga stendur, úr rannsóknum á slysum við raunverulegar aðstæður og úr mati á raunhæfu aksturslagi.

Mælipættir, sem eru notaðir til að lýsa sviðsmyndum við hættulegar aðstæður, ættu að ná yfir nægilega fyrirsjáanleg gildi í lýsingum sviðsmynda og ættu ekki takmarkast við gildi sem þegar er að finna í skráðum gagnagrunnum.

2. HLUTI

MAT Á ÖRYGGISRÁÐSTÖFUNUM SJÁLFKEYRANDI AKSTURSKERFIS OG ÚTTEKT Á ÖRYGGISSTJÓRNUNARKERFI FRAMLEIÐANDA

1. Almenn
 - 1.1. Gerðarviðurkenningaryfirvaldið, sem veitir gerðarviðurkenninguna eða tækniþjónustan sem kemur fram fyrir hönd þess, skal sannprófa með markvissum skyndikönnunum og prófunum, einkum eins og tilgreint er í 4. lið þessa viðauka, að öryggisrökin sem fram koma í gögnunum séu í samræmi við kröfurnar í II. viðauka og að framleiðandinn framkvæmi í reynd hönnunina og ferlana sem lýst er í gögnunum.
 - 1.2. Jafnvel þótt gögn séu lögð fram vegna úttektar á öryggisstjórnunarkerfinu og mats á öryggisráðstöfunum sjálfkeyrandi aksturskerfis, sem að mati gerðarviðurkenningaryfirvaldsins er framkvæmt með fullnægjandi hætti og í samræmi við þessa reglugerð, teljast eftirstandandi áhættuþættir gerðarviðurkennds sjálfkeyrandi aksturskerfis vera viðunandi til að taka gerð ökutækis í notkun, en heildaröryggi sjálfkeyrandi aksturskerfis á endingartíma þess er áfram á ábyrgð framleiðandans sem óskar eftir gerðarviðurkenningunni, í samræmi við kröfur þessarar reglugerðar.
2. Skilgreiningar
Í þessum viðauka er merking eftirfarandi hugtaka sem hér segir:
 - 2.1. „öryggisráðstöfun“: lýsing á ráðstöfunum sem eru innbyggðar í sjálfkeyrandi aksturskerfi þannig að ökutæki sem er sjálfkeyrandi að fullu virki við þær sviðsmyndir og atvik sem varða fyrirhuguð starfræksluskilyrði og þannig að öryggi farþega og annarra vegfarenda sé ekki ógnað á óhóflegan hátt hvort sem upp kemur annmarki (bilun í aksturskerfinu) eða ekki (aksturskerfið í eðlilegri virkni); möguleikinn á varaaðgerð, sem notar hluta kerfis eða jafnvel varakerfi fyrir nauðsynlegar aðgerðir sjálfkeyrandi aksturskerfisins, skal vera hluti af öryggisráðstöfunum,
 - 2.2. „einingar“: minnsta skipting kerfisíhluta, sem verða teknir til athugunar í þessum viðauka, þar sem þessi samsetning íhluta er meðhöndluð sem ein eining að því er varðar auðkenningu, greiningu eða útskipti,
 - 2.3. „flutningstengi“: búnaður sem er notaður til að samtengja dreifðar einingar í þeim tilgangi að miðla merkjum, vinnslugögnum eða orkugjafa; þessi búnaður er venjulega rafknúinn en getur að hluta til verið vélrænn, loftknúinn eða vökvaknúinn,
 - 2.4. „stjórnunarsvið“: frálagsbreyta sem skilgreinir það svið sem kerfið er líklegt til að stýra,
 - 2.5. „mörk virkrar starfrækslu“ [áður þýtt sem mörk hagnýtrar vinnslu]: ytri efnisleg mörk sem sjálfkeyrandi aksturskerfi getur framkvæmt viðvarandi akstursverkefni innan.
3. Gögn um sjálfkeyrandi aksturskerfi
- 3.1. Kröfur

Framleiðandi skal leggja fram upplýsingamöppu sem inniheldur upplýsingar um grunnhönnun sjálfkeyrandi aksturskerfisins og um búnað sem tengir það við önnur kerfi í ökutækinu eða sem stjórnar með beinum hætti frálagsbreytum ásamt ytri vélbúnaði/hugbúnaði ökutækisins og fjarstýringarhæfni.

Útskýra skal virkni sjálfkeyrandi aksturskerfisins, þ.m.t. stjórnaðferðir og öryggisráðstafanir, eins og framleiðandinn mælir fyrir um.

Gögnin skulu vera hnitmiðuð en þó færa sönnur á að stuðst hafi verið við sérfræðiþekkingu frá öllum viðeigandi sviðum sjálfkeyrandi aksturskerfisins í hönnunar- og þróunarferlinu.

Að því er varðar reglubundnar prófanir á aksturshæfni skulu gögnin sýna hvernig hægt er að sannprófa núverandi rekstrarstöðu sjálfkeyrandi aksturskerfisins sem og virkni og heilleika hugbúnaðarins.

Gerðarviðurkenningaryfirvaldið skal meta hvort upplýsingamappan sýni fram á að sjálfkeyrandi aksturskerfið:

- a) sé hannað og þróað þannig að farþegum ökutækis og öðrum vegfarendum stafi ekki óhófleg áhætta af ökutækinu innan yfirlýstra fyrirhugaðra starfræksluskilyrða og starfrækslumarka,
- b) uppfylli kröfur um frammistöðu í II. viðauka við þessa reglugerð,
- c) hafi verið þróað í samræmi við þróunarferlið/-aðferðina sem framleiðandinn tilgreindi.

3.1.1. Gögn skulu lögð fram í þremur hlutum:

- a) Umsókn um gerðarviðurkenningu: upplýsingaskjalið, sem lagt er fyrir gerðarviðurkenningaryfirvaldið þegar sótt er um gerðarviðurkenningu, skal innihalda stutta lýsingu á atriðunum sem talin eru upp í I. viðauka. Það verður hluti af gerðarviðurkenningunni.
- b) Formlega upplýsingamappan, sem krafist er vegna gerðarviðurkenningar, með því efni sem tilgreint er í 3. þætti (að undanskildum atriðunum í lið 3.5.5), skal afhent gerðarviðurkenningaryfirvaldinu í þeim tilgangi að veita sjálfkeyrandi aksturskerfinu gerðarviðurkenningu. Gerðarviðurkenningaryfirvaldið skal nota upplýsingamöppuna sem grunnviðmiðun fyrir sannprófunarferlið sem sett er fram í 4. lið þessa viðauka. Gerðarviðurkenningaryfirvaldið skal tryggja að þessi upplýsingamappa sé tiltæk í a.m.k. 10 ár, talið frá þeim tíma þegar framleiðslu gerðar ökutækisins er endanlega hætt.
- c) Viðbótartrúnaðarefni og greiningargögn (hugverkaréttindi) í lið 3.5.5 sem framleiðandinn skal geyma en sem skulu vera aðgengileg til skoðunar (t.d. á vettvangi tæknilegra starfsstöðva framleiðandans) þegar gerðarviðurkenning sjálfkeyrandi aksturskerfisins fer fram. Framleiðandinn skal tryggja að þetta efni og greiningargögn séu tiltæk í 10 ár, talið frá þeim tíma þegar framleiðslu á gerð ökutækisins er endanlega hætt.

3.2. Almenn lýsing á sjálfkeyrandi aksturskerfi

3.2.1. Gefa skal lýsingu með einfaldri útskýringu á starfrækslueiginleikum sjálfkeyrandi aksturskerfis og sérkennum þess.

3.2.2. Í lýsingunni skal setja fram:

- 3.2.2.1 Fyrirhuguð starfræksluskilyrði, s.s. hámarksstarfræksluhraða, gerð vegar (t.d. sérstök akreir), ríkið/ríkin eða svæðin þar sem starfrækslan fer fram, ástand vega og umhverfisaðstæður sem krafist er (t.d. snjólaut) o.s.frv. ásamt jaðarskilyrðum.
- 3.2.2.2 Grunnáðgerðir (t.d. greining og viðbrögð við hlutum og atvikum, ytri kerfi ökutækisins sem eru nauðsynleg meðan á starfrækslu stendur).
- 3.2.2.3 Samspil við aðra vegfarendur.
- 3.2.2.4 Helstu skilyrði að því er varðar aðgerð sem miðar að því að lágmarka áhættu.
- 3.2.2.5 Hugtak varðandi samspil við farþega ökutækja, notanda ökutækis (ef við á) og fjarstjórnanda sem getur gripið inn í (ef við á).
- 3.2.2.6 Úrræði fyrir notanda ökutækis (ef við á) eða fjarstjórnanda sem getur gripið inn í (ef við á), farþega ökutækis (ef við á) eða aðra vegfarendur (ef við á) til að virkja sjálfkeyrandi aksturskerfið eða afvirkja það.
- 3.2.2.7 Starfræksluráðstafanir (t.d. þörf er á notanda ökutækis eða fjarstjórnanda sem getur gripið inn í) sem á að uppfylla til að tryggja öryggi við starfrækslu ökutækis sem er sjálfkeyrandi að fullu.
- 3.2.2.8 Bakendakerfi, ytri kerfi ökutækis sem eru nauðsynleg til að tryggja öryggi við starfrækslu ökutækis sem er sjálfkeyrandi að fullu.

3.3. Lýsing á aðgerðum sjálfkeyrandi aksturskerfis

Leggja skal fram lýsingu þar sem gefin er skýring á öllum aðgerðum, þ.m.t. stjórnaðferðum, til að tryggja áreiðanlega og örugga starfrækslu sjálfkeyrandi aksturskerfis og á aðferðunum sem notaðar eru við framkvæmd viðvarandi akstursverkefna innan fyrirhuguðu starfræksluskilyrðanna, ásamt þeim mörkum sem sjálfkeyrandi aksturskerfið er ætlað að starfa innan, þ.m.t. lýsingu á því hvernig þetta er tryggt.

Tilgreina skal hvers konar sjálfvirkar akstursaðgerðir, sem unnt er að virkja eða afvirkja, þar sem vélbúnaður og hugbúnaður er til staðar í ökutækinu við framleiðslu þess og skulu aðgerðirnar falla undir kröfur þessa viðauka ásamt II. viðauka við þessa reglugerð áður en þær eru notaðar í ökutækinu. Framleiðandi skal einnig skrá gagnavinnsluna ef reiknirit fyrir sífellda kennslu er innleitt.

3.3.1. Leggja skal fram skrá yfir allar ílagsbreytur og skynjaðar breytur og skal mælisvið þeirra skilgreint ásamt lýsingu á því hvernig hver breyta hefur áhrif á hegðun sjálfkeyrandi aksturskerfisins.

3.3.2. Leggja skal fram skrá yfir allar frálagsbreytur, sem sjálfkeyrandi aksturskerfið stjórnar, og gefa skýringu á því, í hverju tilviki fyrir sig, hvort stjórnunin sé milliliðalaus eða í gegnum annað kerfi í ökutækinu. Skilgreina skal það svið þar sem sjálfkeyrandi aksturskerfi er líklegt til að beita stjórnun fyrir hverja slíka breytu.

3.3.3. Tilgreina skal gildi fyrir efri og neðri mörk virkrar starfrækslu, þ.m.t. mörk fyrirhuguðu starfræksluskilyrðanna, ef það varðar frammistöðu sjálfkeyrandi aksturskerfisins.

3.3.4. Útskýra skal hugtakið um samspil manna og véla (HMI) við farþega ökutækja/notanda ökutækis/fjarstjórnanda sem getur gripið inn í (ef þeir eru til staðar) þegar mörk fyrirhugaðra starfræksluskilyrða nálgast og þeim er náð. Útskýringin skal innihalda skrá yfir tegundir aðstæðna þar sem sjálfkeyrandi aksturskerfið mun búa til og senda beiðni um aðstoð til notanda ökutækis eða fjarstjórnanda (ef við á), með hvaða hætti beiðnin er lögð fram, verklag við meðhöndlun misheppnaðra beiðna og aðgerð sem miðar að því að lágmarka áhættu. Einnig skal lýsa merkjum og upplýsingum sem eru veittar notanda ökutækis eða fjarstjórnanda sem getur gripið inn í, farþegum ökutækis og öðrum vegfarendum að því er varðar hvern þátt hér að framan.

3.4. Skipulag sjálfkeyrandi aksturskerfis og skýringarmyndir

3.4.1. Skrá yfir íhluti.

Leggja skal fram skrá með öllum einingum sjálfkeyrandi aksturskerfisins þar sem tilgreind eru önnur kerfi í ökutækinu sem og ytri vélbúnaður/hugbúnaður ökutækisins og fjarstýringarhæfni sem eru nauðsynleg til að ná tilgreindum afköstum sjálfkeyrandi aksturskerfisins sem á að samþykkja í samræmi við fyrirhuguð starfræksluskilyrði þess.

Auk þess skal fylgja skýringarmynd sem sýnir samsetningu þessara eininga og gefur nánari lýsingu á dreifingu íhlutanna og tengingu þeirra á milli.

Þessi skýringarmynd skal innihalda:

- a) skynjun og greiningu hluta/atvika, þ.m.t. kortlagningu og staðsetningu,
- b) lýsingu á eiginleikum ákvarðanatöku,
- c) gagnastök sjálfkeyrandi aksturskerfis,
- d) tengingar og skilflöt við önnur kerfi í ökutæki, ytri vélbúnað/hugbúnað ökutækis og fjarstýringarhæfni.

3.4.2. Aðgerðir eininganna

Lýsa skal virkni hverrar einingar sjálfkeyrandi aksturskerfis og sýna skal merkin sem tengja kerfið við aðrar einingar eða önnur kerfi í ökutækinu. Hver eining skal fela í sér ytri kerfi sem styðja við sjálfkeyrandi aksturskerfið og önnur kerfi í ökutækinu. Veita má þessar upplýsingar með merktu reitariti eða annarri teikningu eða með lýsingu sem þannig skýringarmynd fylgir.

- 3.4.3. Samtengingar innan sjálfkeyrandi aksturskerfis skulu sýndar með skýringarmynd af rafrásam fyrir rafræn flutningstengi, með skýringarmynd af leiðslum fyrir loftknúinn eða vökvaknúinn flutningsbúnað og með einfaldri skýringarmynd fyrir vélræn flutningstengi. Einnig skal sýna flutningstengi bæði til og frá öðrum kerfum.
- 3.4.4. Það skal vera skýrt samræmi á milli flutningstengja og merkjanna sem flutt eru á milli eininga. Forgangsröð merkja á fjöfléttum gagnaslóðum skal tekin fram hvar sem forgangur hefur áhrif á frammistöðu eða öryggi.
- 3.4.5. Auðkenning eininga
- 3.4.5.1. Það skal vera hægt að auðkenna hverja einingu á skýran og ótvíræðan hátt (t.d. með merkingu vélbúnaðar og með merkingu eða frálagsmerki fyrir innihald hugbúnaðarins) til að hægt sé að tengja réttan vélbúnað við samsvarandi gögn. Ef unnt er að breyta útgáfu hugbúnaðar án þess að krefjast þess að skipt sé um merkingu eða íhlut skal auðkenning hugbúnaðarins aðeins gerð með frálagsmerki.
- 3.4.5.2. Ef fleiri en ein aðgerð er sameinuð í eina einingu eða eina tölvu, en sýnd á mörgum reitum á reitariti til glöggvunar og til að auðvelda útskýringar, skal aðeins nota eina auðkennismerkingu fyrir vélbúnaðinn. Framleiðandinn skal, með því að nota þessa auðkenningu, staðfesta að búnaðurinn, sem afhentur er, sé í samræmi við samsvarandi skjöl.
- 3.4.5.3. Auðkenningin skilgreinir útgáfu vélbúnaðar og hugbúnaðar og, ef hið síðarnefnda breytist þannig að það breyti virkni einingarinnar að því er varðar þessa reglugerð, skal einnig breyta auðkenningunni.
- 3.4.6. Uppsetning á íhlutum skynjunarkerfis
- Framleiðandinn skal láta í té upplýsingar um valkosti varðandi uppsetningu einstakra íhluta sem eru hluti af skynjunarkerfinu. Þessir valkostir skulu fela í sér, en takmarkast ekki við, staðsetningu íhlutarins í/á ökutækinu, eitt eða fleiri smíðaeftirbúnaði utan um íhlutinn, stærð og lögun smíðaeftirbúnaðar utan um íhlutinn og yfirborðsmeðferð smíðaeftirbúnaðar utan um íhlutinn þegar hann hefur verið settur í ökutækið. Upplýsingarnar skulu einnig taka til forskrifta við uppsetningu sem skipta máli fyrir frammistöðu sjálfkeyrandi aksturskerfisins, t.d. vikmörk fyrir uppsetningarhorn.
- Með fyrirvara um frekara mat skal tilkynna gerðarviðurkenningaryfirvaldinu um breytingar á einstökum íhlutum skynjunarkerfisins eða valkostum varðandi uppsetningu.
- 3.5. Öryggisráðstafanir framleiðanda og fullgilding framleiðanda á öryggisráðstöfunum
- 3.5.1. Framleiðandi skal leggja fram yfirlýsingu þar sem staðfest er að farþegum ökutækis og öðrum vegfarendum stafi ekki óhófleg áhætta af sjálfkeyrandi aksturskerfinu.
- 3.5.2. Að því er varðar hugbúnaðinn, sem notaður er í sjálfkeyrandi aksturskerfi, skal útskýra högunina og tilgreina hvaða hönnunaraðferðir og -verkfæri voru notuð (sjá lið 3.5.1). Framleiðandinn skal sýna fram á hvaða rök lágu að baki í hönnunar- og þróunarferli sjálfkeyrandi aksturskerfisins.
- 3.5.3. Framleiðandi skal gefa gerðarviðurkenningaryfirvaldinu skýringu á innbyggðum ráðstöfunum í hönnun sjálfkeyrandi aksturskerfisins til að tryggja virkni- og starfræksluöryggi. Hugsanlegar ráðstafanir í hönnun sjálfkeyrandi aksturskerfisins eru t.d.:
- varaaðgerð sem notar hluta kerfis,
 - umfremd (e. *redundancy*) með aðskildu kerfi,
 - fjölbreytni kerfa sem framkvæma sömu aðgerð,
 - afvirkjun eða takmörkun á einni eða fleiri sjálfkeyrandi aðgerðum.

- 3.5.3.1. Ef valin ráðstöfun virkjar vinnuham með hlutaafköstum við tiltekna annmarka (t.d. við alvarlegar bilanir) skal tilgreina hverjir þessir annmarkar eru (t.d. tegund bilunar) og skilgreina þá takmörkun á skilvirkni sem leiðir af þeim (t.d. tafarlaus virkjun aðgerðar sem miðar að því að lágmarka áhættu), sem og áætlun um að vara við stjórnanda/fjarstjórnanda, farþega ökutækis og aðra vegfarendur (ef við á).
- 3.5.3.2. Ef valin ráðstöfun í hönnun virkjar varakerfi eða önnur úrræði til að ná þeim afköstum sem verða fyrir áhrifum annmarkans skal útskýra meginreglur skiptifyrirkomulagsins, rökkin þar að baki og magn umfremdar og alla innbyggða athugunareiginleika auk þess að skilgreina þær takmarkanir á skilvirkni sem leiða af þeim.
- 3.5.3.3. Ef valin ráðstöfun í hönnun afvirkjar eina eða fleiri sjálfkeyrandi aðgerðir skal það gert í samræmi við viðeigandi ákvæði þessarar reglugerðar. Stöðva skal öll samsvarandi frálagsstjórnunarmerki sem tengjast þessari aðgerð.
- 3.5.4. Framleiðandi skal einnig gefa gerðarviðurkenningaryfirvaldinu skýringu á ráðstöfunum varðandi starfræksluöryggi sem á að innleiða til að tryggja örugga starfrækslu sjálfkeyrandi aksturskerfis, t.d. notandi ökutækis eða fjarstjórnandi sem getur gripið inn í, ytri kerfi ökutækis sem stuðst er við, kröfur um flutninga og nauðsynlegir umferðarinnviðir, viðhaldsráðstafanir o.s.frv.
- 3.5.5. Gögnin skulu studd greiningu sem sýnir hvernig sjálfkeyrandi aksturskerfi eigi að milda eða koma í veg fyrir hættur sem geta haft áhrif á öryggi farþega ökutækis og aðra vegfarendur.
- 3.5.5.1. Framleiðandi skal koma á og viðhalda þeirri eða þeim greiningaraðferðum sem valdar eru og skulu þær gerðar gerðarviðurkenningaryfirvaldinu aðgengilegar til skoðunar þegar gerðarviðurkenning fer fram og þar á eftir.
- 3.5.5.2. Gerðarviðurkenningaryfirvaldið skal meta beitingu greiningaraðferðarinnar eða -aðferðanna:
- a) skoðun á öryggisaðferðinni á hugmyndastiginu;
þessi aðferð skal byggjast á hættugreiningu/áhættumati sem er viðeigandi fyrir öryggi kerfisins,
 - b) skoðun á öryggisaðferðinni innan sjálfkeyrandi aksturskerfisins, þ.m.t. ofansækin nálgun (e. *top down approach*) (frá hugsanlegri hættu til hönnunar) og neðansækin nálgun (e. *bottom-up approach*) (frá hönnun til hugsanlegrar hættu); öryggisaðferðin getur byggst á greiningu á bilunarham og áhrifum (FMEA), greiningu á bilanatré (FTA) og kerfisfræðilegri ferlisgreiningu (STPA) eða sambærilegu ferli sem á við um virkni- og starfræksluöryggi,
 - c) skoðun á áætlunum um fullgildingu/sannprófun og niðurstöðum úr þeim, ásamt viðeigandi samþykktarviðmiðunum. Hún skal fela í sér prófun sem hentar við fullgildingu, t.d. prófun með vélbúnað í lykkju (e. *hardware in the Loop (HIL) testing*), prófun á ökutæki við akstur á vegum, prófun með raunverulegum, endanlegum notendum, eða annars konar prófun sem hentar við fullgildingu/sannprófun. Meta má niðurstöður úr fullgildingu og sannprófun með því að greina umfang hinna ýmsu prófana og ákvarða lágmarksviðmið varðandi umfang mismunandi mælistika.
- 3.5.5.3. Staðfesta skal með greiningaraðferðinni í lið 3.5.5.2 að tekið sé a.m.k. til hvers af eftirfarandi atriðum:
- i. vandamála sem tengjast samspili við önnur kerfi í ökutækjum (t.d. hemla og stýrisbúnað),
 - ii. bilana í sjálfkeyrandi aksturskerfi og viðbragða kerfis til að milda áhættu,
 - iii. aðstæðna varðandi fyrirhuguð starfræksluskiðir þar sem sjálfkeyrandi aksturskerfið getur haft í för með sér óhóflega hættu fyrir öryggi farþega ökutækis og aðra vegfarendur vegna starfrækslufalla (t.d. skortur á eða rangur skilningur á umhverfi ökutækis, skortur á skilningi á viðbrögðum frá stjórnanda/fjarstjórnanda, farþegum ökutækis eða öðrum vegfarendum, ófullnægjandi stýring, krefjandi sviðsmyndir),
 - iv. auðkenningar viðeigandi sviðsmynda innan jaðarskiðyrða og stjórnunaraðferðar sem er notuð til að velja sviðsmyndir og fullgildingartól,

- v. ákvarðanatökuferlis sem hefur áhrif á frammistöðu viðvarandi akstursverkefna (t.d. neyðarhemlun), samspil við aðra vegfarendur og samræmi við landsbundnar umferðarreglur,
 - vi. fyrirsjáanlegrar rangnotkunar af hálfu farþega ökutækis/annarra vegfarenda, mistaka eða misskilnings af hálfu stjórnanda/fjarstjórnanda/farþega ökutækis/annarra vegfarenda (t.d. óviljandi yfirtaka) og vísitandi óheimil breyting á sjálfkeyrandi aksturskerfi,
 - vii. netöryggisógn varðandi öryggi sjálfkeyrandi aksturskerfisins (fjalla skal um þær í greiningu sem gerð er í samræmi við reglugerð Sameinuðu þjóðanna nr. 155 um netöryggi og stjórnunarkerfi netöryggis),
 - viii. vandamála varðandi starfræksluöryggi: vandamál varðandi ytri kerfi ökutækis sem stuðst er við, vandamál varðandi fjarstjórnanda sem getur gripið inn í, rof á tengingu, skortur á viðhaldi o.s.frv.
- 3.5.5.4. Mat gerðarviðurkenningaryfirvaldsins skal samanstanda af skyndiskoðunum til að ákvarða hvort röksemdafærsla til stuðnings öryggisráðstöfunum sé skiljanleg og rökrétt og hún framkvæmd með mismunandi aðgerðum sjálfkeyrandi aksturskerfisins. Í matinu skal einnig skoðað hvort fullgildingaráætlanir séu nægilega traustar til að sýna fram á öryggi (t.d. að fullgildingartólið, sem er valið, taki til hæfilegs fjölda valinna prófana á sviðsmyndum) og að þeim hafi verið lokið á tilhlýðilegan hátt.
- 3.5.5.4.1. Sýna skal fram á að starfræksla ökutækis sem er sjálfkeyrandi að fullu hafi ekki í för með sér óhóflega áhættu fyrir farþega ökutækis og aðra vegfarendur við fyrirhuguð starfræksluskilyrði, þ.e. með því að nota:
- a) heildarmarkmið fullgildingar (þ.e. heildarsamþykktarviðmiðanir fyrir fullgildingar) sem eru studd niðurstöðum úr fullgildingu sem sýnir fram á að þegar sjálfkeyrandi aksturskerfi er tekið í notkun muni það ekki auka, þegar á heildina er litið, áhættu fyrir farþega ökutækis og aðra vegfarendur samanborið við handstýrð ökutæki og
 - b) sviðsmyndatengda nálgun (þ.e. samþykktarviðmiðanir fyrir fullgildingar á grunni sviðsmynda) sem sýnir fram á að, þegar á heildina er litið, muni sjálfkeyrandi aksturskerfi ekki auka áhættu fyrir farþega ökutækis og aðra vegfarendur samanborið við handstýrð ökutæki fyrir hverja öryggistengda sviðsmynd,
- 3.5.5.5. Gerðarviðurkenningaryfirvaldið skal framkvæma eða krefjast þess að prófanirnar, sem tilgreindar eru í 4. lið í þessum viðauka, séu framkvæmdar til að sannprófa öryggisráðstafanirnar.
- 3.5.5.6. Í þessum gögnum skal sundurliða mælipættina sem á að vakta og fyrir hverja bilun, sem um getur í lið 3.5.4 í þessum viðauka, skal tilgreina viðvörðunarkerfið sem gefa skal stjórnanda/fjarstjórnanda/farþegum ökutækis/öðrum vegfarendum og/eða starfsfólki sem sinnir þjónustu/tækniskoðun.
- 3.5.5.7. Í þessum gögnum skal einnig lýsa þeim ráðstöfunum sem gerðar eru til að tryggja að farþegum ökutækis og öðrum vegfarendum stafi ekki óhófleg áhætta af sjálfkeyrandi aksturskerfi þegar frammistaða þess verður fyrir áhrifum af völdum umhverfisaðstæðna, t.d. veðurfars, hitastigs, innstreymis ryks eða vatns, ísingar eða óhagstæðrar veðráttu.
4. Sannprófun og prófanir
- Að teknu tilliti til niðurstaðna greiningar á upplýsingamöppu framleiðanda skal gerðarviðurkenningaryfirvaldið óska eftir því að tæknipjónustan framkvæmi prófanir eða verði vitni að þeim til að skoða tiltekin atriði sem koma fram við matið.
- 4.1. Virk starfræksla sjálfkeyrandi aksturskerfisins, eins og sett er fram í gögnunum sem gerð er krafa um í 3. lið, skal prófuð sem hér segir:
- 4.1.1. Sannprófun á aðgerðum sjálfkeyrandi aksturskerfis
- Gerðarviðurkenningaryfirvaldið skal sannprófa sjálfkeyrandi aksturskerfið við aðstæður þar sem ekki er um bilun að ræða, með því að prófa á prófunarbraut ýmsar valdar aðgerðir sem gerðarviðurkenningaryfirvaldið telur nauðsynlegar og sem framleiðandinn hefur lýst, og með því að skoða heildarhegðun sjálfkeyrandi aksturskerfisins við raunveruleg akstursskilyrði, þ.m.t. hvort umferðarreglum sé fylgt.

Þessar prófanir skulu fela í sér sviðsmyndir þar sem fjarstjórnandi sem getur gripið inn í getur tekið yfir sjálfkeyrandi aksturskerfið (ef við á).

Byggja má þessar prófanir á prófunarsviðsmyndum, sem talðar eru upp í 3. hluta þessa viðauka og/eða á öðrum sviðsmyndum sem falla ekki undir 3. hluta.

- 4.1.1.1. Niðurstöður úr prófunum skulu samsvara lýsingunni, þ.m.t. á stjórnaðferðum, sem framleiðandinn gefur í lið 3.2, og uppfylla kröfur um frammistöðu í þessari reglugerð.

- 4.1.2. Sannprófun á öryggisráðstöfunum sjálfkeyrandi aksturskerfis

Kanna skal viðbrögð sjálfkeyrandi aksturskerfisins ef annmarki kemur upp í einhverri einingu með því að beita samsvarandi frálagsmerkjum á rafrænar einingar eða vélræna hluta til þess að líkja eftir áhrifum innri bilunar í einingunni.

Gerðarviðurkenningaryfirvaldið skal sannprófa að þessar prófanir taki til þátta sem kunna að hafa áhrif á stýranleika ökutækis og notendaupplýsingar (þættir sem varða samspil manna og véla, t.d. samspil við stjórnanda/fjarstjórnanda).

- 4.1.2.1. Gerðarviðurkenningaryfirvaldið skal einnig skoða nokkrar sviðsmyndir sem eru mikilvægar í tengslum við greiningu og viðbrögð við hlutum og atvikum (OEDR) og eiginleika ákvarðanatöku og aðgerðir notendaskila sjálfkeyrandi aksturskerfisins (t.d. hlutir sem erfitt er að greina, þegar sjálfkeyrandi aksturskerfi nær mörkum fyrirhugaðra starfræksluskilyrða, sviðsmyndir við umferðartruflanir, vandamál varðandi tengjanleika, vandamál varðandi ytri kerfi ökutækis, álitamál varðandi fjarstýringarhæfni, t.d. ef fjarstjórnandi sem getur gripið inn í er ekki til staðar), eins og skilgreint í þessari reglugerð.

- 4.1.2.2. Niðurstöður sannprófana skulu vera í samræmi við skjalfesta samantekt á hættugreiningunni að því marki að almennt megi staðfesta að öryggisráðstafanirnar og framkvæmd þeirra séu fullnægjandi og í samræmi við kröfur þessarar reglugerðar.

- 4.2. Nota má hermitól og reiknilíkön til að sannprófa öryggisráðstafanirnar í samræmi við VIII. viðauka við reglugerð (ESB) 2018/858, einkum þegar um er að ræða sviðsmyndir sem erfitt er að framkvæma á prófunarbraut eða við raunveruleg akstursskilyrði. Framleiðendur skulu sýna fram á gildissvið hermitólsins, gildi þess fyrir viðkomandi sviðsmynd, sem og fullgildinguna sem framkvæmd er fyrir hermiaðgerðarpakkann (fylgni milli niðurstöðu og raunverulegra prófana). Til að sýna fram á gildi hermiaðgerðarpakkans gilda meginreglurnar í 4. hluta þessa viðauka. Hermun skal ekki koma í stað raunverulegra prófana í 3. hluta þessa viðauka.

- 4.3. Framleiðandi skal hafa gilt samræmisvottorð fyrir öryggisstjórnunarkerfið sem á við um þá gerð ökutækis sem verið er að viðurkenna.

5. Öryggisstjórnunarkerfi

- 5.1. Að því er varðar sjálfkeyrandi aksturskerfi skal framleiðandi sýna gerðarviðurkenningaryfirvaldinu fram á með öryggisstjórnunarkerfi að til staðar séu skilvirk ferli, aðferðir, þjálfun og úrræði sem eru uppfærð og þeim fylgt eftir innan fyrirtækisins til að tryggja öryggi og áframhaldandi uppfyllingu krafna á lífsferli sjálfkeyrandi aksturskerfisins.

- 5.2. Ákvarða skal og skjalfesta hönnunar- og þróunarferli, þ.m.t. öryggisstjórnunarkerfi, stjórnun krafna, framkvæmd krafna, prófun, rakning bilunar, úrbætur og útgáfa.

- 5.3. Framleiðandi skal tryggja skilvirkar samskiptaleiðir milli eigin deilda, sem bera ábyrgð á virkni-/rekstraröryggi, netöryggi, og annarra viðeigandi sviða sem stuðla að öryggi ökutækja.

- 5.4. Framleiðandi skal innleiða ferli sem miða að því að safna gögnum um ökutæki og gögnum frá öðrum heimildum til að vakta og greina öryggistengd atvik/slys af völdum sjálfkeyrandi aksturskerfis. Framleiðandinn skal leggja skýrslu fyrir gerðarviðurkenningaryfirvöld, markaðseftirlitsyfirvöld og framkvæmdastjórnina um öll atvik sem skipta máli, í samræmi við 5. hluta þessa viðauka.
- 5.4.1. Framleiðandi skal gera rekstraraðila flutningaþjónustu kleift að láta gerðarviðurkenningaryfirvöldum, markaðseftirlitsyfirvöldum eða öðrum yfirvöldum, sem aðildarríkin tilnefna, í té gögn um ökutækið í samræmi við lið 5.4 hér að framan, sem og gögn úr sjálfkeyrandi aksturskerfinu og þau tilteknu gagnastök fyrir atvikarita sem safnað er í samræmi við 9. þátt II. viðauka.
- 5.5. Framleiðandi skal hafa komið á ferlum til að meðhöndla mögulega öryggisgalla eftir skráningu og til að uppfæra ökutækin, ef nauðsyn krefur.
- 5.6. Framleiðandi skal sýna fram á að framkvæmdar séu reglubundnar (t.d. annað hvert ár), óháðar úttektir á innri ferlum til að tryggja að ferlin, sem ákvörðuð eru í samræmi við liði 5.1–5.5, séu innleidd með samræmdum hætti.
- 5.7. Framleiðendur skulu koma á viðeigandi fyrirkomulagi (t.d. samningsbundnu fyrirkomulagi, skýru viðmóti, gæðastjórnunarkerfi) með birgjum til að tryggja að öryggisstjórnunarkerfi birgja uppfylli kröfurnar í liðum 5.1 (að undanskildum þáttum sem tengjast ökutæki, eins og „starfræksla“ og „úrelding“), 5.2, 5.3 og 5.6.
- 5.8. Samræmisvottorð fyrir öryggisstjórnunarkerfi
- 5.8.1. Framleiðandi eða viðurkenndur fulltrúi hans skal senda gerðarviðurkenningaryfirvaldinu umsókn um samræmisvottorð fyrir öryggisstjórnunarkerfi.
- 5.8.2. Umsókninni skal fylgja eftirfarandi gögn í þrítí og eftirfarandi upplýsingar:
- a) gögn þar sem öryggisstjórnunarkerfinu er lýst,
- b) undirrituð yfirlýsing um að öryggisstjórnunarkerfið samrýmist öllum kröfum um öryggisstjórnun samkvæmt þessari reglugerð og að notuð sé fyrirmyndin sem er skilgreind í 3. viðbæti þessa viðauka.
- 5.8.3. Þegar þessari úttekt á öryggisstjórnunarkerfinu er lokið með fullnægjandi hætti og borist hefur undirrituð yfirlýsing frá framleiðandanum samkvæmt fyrirmyndinni í 3. viðbæti skal veita framleiðandanum vottorð sem nefnist samræmisvottorð fyrir öryggisstjórnunarkerfi, eins og lýst er í 4. viðbæti (hér á eftir nefnt samræmisvottorð fyrir öryggisstjórnunarkerfi).
- 5.8.4. Samræmisvottorð fyrir öryggisstjórnunarkerfi skal gilda að hámarki í þrjú ár frá útgáfudegi þess, nema það sé afturkallað.
- 5.8.5. Gerðarviðurkenningaryfirvaldið getur hvenær sem er sannprófað hvort kröfur um samræmisvottorð fyrir öryggisstjórnunarkerfi séu enn uppfylltar. Gerðarviðurkenningaryfirvaldið skal afturkalla samræmisvottorð fyrir öryggisstjórnunarkerfi ef í ljós koma miklar vanefndir á þeim kröfum sem mælt er fyrir um í þessari reglugerð og að ekki hafi verið ráðin bót á þeim tarfarlaust.
- 5.8.6. Framleiðandi skal upplýsa gerðarviðurkenningaryfirvaldið eða tæknipjónustu þess um allar breytingar sem munu hafa áhrif á gildi samræmisvottorðsins fyrir öryggisstjórnunarkerfi. Að höfðu samráði við framleiðandann skal gerðarviðurkenningaryfirvaldið eða tæknipjónusta þess ákveða hvort þörf sé á nýjum athugunum.

- 5.8.7. Innan hæfilegs tíma skal framleiðandi sækja um nýtt samræmisvottorð eða framlengingu á gildistíma fyrirleggjandi samræmisvottorðs fyrir öryggisstjórnunarkerfi. Með fyrirvara um jákvæða úttekt skal gerðarviðurkenningaryfirvaldið gefa út nýtt samræmisvottorð fyrir öryggisstjórnunarkerfi eða framlengja gildistíma þess um þrjú ár til viðbótar. Gerðarviðurkenningaryfirvaldið skal sannprófa að öryggisstjórnunarkerfið haldi áfram að uppfylla kröfur þessarar reglugerðar. Gerðarviðurkenningaryfirvaldið skal gefa út nýtt vottorð í þeim tilvikum þegar vakin hefur verið athygli á því við gerðarviðurkenningaryfirvaldið eða tækniþjónustu þess að breytingar hafi verið gerðar og að nýtt mat á þeim hafi verið jákvætt.
- 5.8.8. Ef gildistími samræmisvottorðs framleiðandans fyrir öryggisstjórnunarkerfi rennur út eða vottorðið er afturkallað skal líta svo á, með tilliti til þeirra gerða ökutækja sem viðkomandi öryggisstjórnunarkerfi átti við um, að þetta sé breyting á gerðarviðurkenningunni og getur það falið í sér afturköllun gerðarviðurkenningarinnar ef skilyrðin fyrir veitingu hennar eru ekki lengur uppfyllt.
6. Ákvæði um skýrslugjöf
- 6.1. Skýrslugjöf um öryggismatið á öryggisráðstöfunum sjálfkeyrandi aksturskerfisins og úttektin á öryggisstjórnunarkerfi framleiðandans skulu fara þannig fram að rekjanleiki sé mögulegur, t.d. þannig að útgáfur gagna, sem hafa verið skoðaðar, séu kóðaðar og færðar inn í skrár tækniþjónustunnar.
- 6.2. Í 1. viðbæti við þennan hluta er að finna dæmi um uppsetningu skýrslu um mat á öryggisráðstöfunum sjálfkeyrandi aksturskerfis sem tækniþjónustan lætur gerðarviðurkenningaryfirvaldinu í té. Atriðunum, sem skráð eru í þennan viðbæti, er lýst sem lágmarkssafni atriða sem þarf að fjalla um.
- 6.3. Gerðarviðurkenningaryfirvaldið sem veitir gerðarviðurkenninguna skal gefa út niðurstöður úr öryggismati, sem skulu fylgja með gerðarviðurkenningavottorðinu, á grunni gagna sem framleiðandinn leggur fram, skýrslu tækniþjónustunnar um mat á öryggisráðstöfunum sjálfkeyrandi aksturskerfis og á grunni niðurstaðna úr sannprófunar- og prófunarátaki sem fer fram í samræmi við 3. hluta þessa viðauka. Dæmi um mögulega uppsetningu á niðurstöðum úr öryggismati er að finna í 4. viðbæti.
7. Hæfni úttektarmanna/matsmanna
- 7.1. Aðeins matsmenn/úttektarmenn með þá tækni- og stjórnunarþekkingu sem til þarf mega framkvæma matið á öryggisráðstöfunum sjálfkeyrandi aksturskerfisins og úttektina á öryggisstjórnunarkerfinu samkvæmt þessum hluta. Þeir skulu einkum vera hæfir sem matsmenn/úttektarmenn að því er varðar ISO-staðal 26262-2018 *Functional Safety – Road Vehicles* og ISO/PAS 21448 *Safety of the Intended Functionality of road vehicles* og skulu þeir vera færir um að koma á nauðsynlegri tengingu við netöryggisþætti í samræmi við reglugerð Sameinuðu þjóðanna nr. 155 og ISO/SAE 21434. Sýna skal fram á þessa hæfni með viðeigandi réttindum eða öðrum sambærilegum þjálfunargögnum.

*1. viðbætur***Fyrirmynd að matsskýrslu um öryggisráðstafanir sjálfkeyrandi aksturskerfis**

Skýrsla um öryggismat nr.:

1. Auðkenning
- 1.1. Tegund ökutækis
- 1.2. Gerð ökutækis
- 1.3. Aðferð til að auðkenna gerð ökutækis ef slík merking er á ökutækinu
- 1.4. Staðsetning þeirrar merkingar
- 1.5. Heiti og heimilisfang framleiðanda
- 1.6. Heiti og heimilisfang fulltrúa framleiðanda, ef við á
- 1.7. Formleg upplýsingamappa framleiðandans

Tilvísunarnúmer skjals:

Upphaflegur útgáfudagur:

Dagsetning síðustu uppfærslu:

2. Matsaðferð
- 2.1. Lýsing á matsferlum og matsaðferðum
- 2.2. Viðmiðanir fyrir ásættanleika
3. Niðurstöður endurskoðunar á upplýsingamöppu
- 3.1. Endurskoðun á lýsingu sjálfkeyrandi aksturskerfis
- 3.2. Endurskoðun á öryggisráðstöfunum framleiðanda og öryggisgreiningum framleiðanda
- 3.3. Endurskoðun á sannprófun og fullgildingu sem framleiðandi framkvæmir, einkum varðandi umfang hinna ýmsu prófana og ákvörðun lágmarksþekjumarka mismunandi mælistika.
- 3.4. Endurskoðun á aðferðum og verkfærum sem notuð eru (hugbúnaður, rannsóknarstofa, annað) og á mati á trúverðugleika
- 3.5. Endurskoðun á kröfum um gögn úr sjálfkeyrandi aksturskerfi og sértæk gagnastök atvikarita fyrir ökutæki sem eru sjálfkeyrandi að fullu
- 3.6. Athuganir á vottorðum fyrir netöryggi og uppfærslur hugbúnaðar taka til sjálfkeyrandi aksturskerfis
- 3.7. Endurskoðun á upplýsingum sem veittar eru í rekstrarhandbók
- 3.8. Endurskoðun á ákvæðum um reglubundnar prófanir á aksturshæfni sjálfkeyrandi aksturskerfis
- 3.9. Endurskoðun á viðbótarupplýsingum sem ekki koma fram í upplýsingaskjalinu

4. Sannprófun á aðgerðum sjálfkeyrandi aksturskerfis við aðstæður þar sem ekki er um bilun að ræða (sem um getur í lið 4.1.1. í 2. hluta III. viðauka við framkvæmdarreglugerð framkvæmdastjórnarinnar (ESB) 2022/1426 frá 5. ágúst 2022 um reglur um beitingu reglugerðar Evrópuþingsins og ráðsins (ESB) 2019/2144 að því er varðar samræmdar verklagsreglur og tækniforskriftir fyrir gerðarviðurkenningu sjálfkeyrandi aksturskerfis í ökutækjum sem eru sjálfkeyrandi að fullu ⁽²⁾)
 - 4.1. Grunnforsenda fyrir vali á prófunarviðsmyndum
 - 4.2. Valdar prófunarviðsmyndir
 - 4.3. Prófunarskýrslur
 - 4.3.1. Prófun nr. (allar prófanir sem eru framkvæmdar)
 - 4.3.1.1. Markmið prófunarinnar
 - 4.3.1.2. Prófunarskilyrði
 - 4.3.1.3. Mælt magn og mælibúnaður
 - 4.3.1.4. Viðmiðanir fyrir ásættanleika
 - 4.3.1.5. Niðurstöður úr prófun
 - 4.3.1.6. Samanburður við gögn sem framleiðandi lætur í té
5. Sannprófun á öryggisráðstöfunum sjálfkeyrandi aksturskerfis við bilun (sem um getur í lið 4.1.2 í 2. hluta III. viðauka við framkvæmdarreglugerð (ESB) 2022/1426)
 - 5.1. Grunnforsenda fyrir vali á prófunarviðsmyndum
 - 5.2. Valdar prófunarviðsmyndir
 - 5.3. Prófunarskýrslur
 - 5.3.1. Prófun nr. (allar prófanir sem eru framkvæmdar)
 - 5.3.1.1. Markmið prófunarinnar
 - 5.3.1.2. Prófunarskilyrði
 - 5.3.1.3. Mælt magn og mælibúnaður
 - 5.3.1.4. Viðmiðanir fyrir ásættanleika
 - 5.3.1.5. Niðurstöður úr prófun
 - 5.3.1.6. Samanburður við gögn sem framleiðandi lætur í té
6. Vottorð öryggisstjórnunarkerfis (skal fylgja með þessari prófunarskýrslu)
7. Dagsetning mats
8. Endanlegt mat á niðurstöðum úr öryggismati

⁽²⁾ Stjtið. ESB L 221, 26.8.2022, bls. 1.

9. Mat þetta hefur verið framkvæmt og greint hefur verið frá niðurstöðum í samræmi við framkvæmdarreglugerð (ESB) 2022/1426

Tækniþjónusta sem framkvæmir matið

Undirskrift:

Dagsetning:

10. Athugasemdir:

*2. viðbætur***Fyrirmynd að niðurstöðum úr mati á sjálfkeyrandi aksturskerfi sem eiga að fylgja með gerðarviðurkenningarvottorðinu**

1. Auðkenning
 - 1.1. Tegund ökutækis
 - 1.2. Gerð ökutækis
 - 1.3. Aðferð til að auðkenna gerð ökutækis ef slík merking er á ökutækinu
 - 1.4. Staðsetning þeirrar merkingar
 - 1.5. Heiti og heimilisfang framleiðanda
 - 1.6. Heiti og heimilisfang fulltrúa framleiðanda, ef við á
 - 1.7. Formleg upplýsingamappa framleiðandans
 - Tilvísunarnúmer skjals:
 - Upphaflegur útgáfudagur:
 - Dagsetning síðustu uppfærslu:
2. Matsaðferð
 - 2.1. Lýsing á matsferlum og matsaðferðum
 - 2.2. Viðmiðanir fyrir ásættanleika
3. Sannprófun á aðgerðum sjálfkeyrandi aksturskerfis við aðstæður þar sem ekki er um bilun að ræða (sem um getur í lið 4.1.1 í 2. hluta III. viðauka við framkvæmdarreglugerð (ESB) 2022/1426)
 - 3.1. Grunnforsenda fyrir vali á prófunarviðsmyndum
 - 3.2. Valdar prófunarviðsmyndir
4. Sannprófun á öryggisráðstöfunum sjálfkeyrandi aksturskerfis við eina bilun (sem um getur í lið 4.1.2 í 2. hluta III. viðauka við framkvæmdarreglugerð (ESB) 2022/1426)
 - 4.1. Grunnforsenda fyrir vali á prófunarviðsmyndum
 - 4.2. Valdar prófunarviðsmyndir
5. Niðurstöður úr mati
 - 5.1. Niðurstöður úr endurskoðun á upplýsingaskjalinu
 - 5.2. Niðurstöður úr sannprófun á aðgerðum sjálfkeyrandi aksturskerfis við aðstæður þar sem ekki er um bilun að ræða
 - 5.3. Niðurstöður úr sannprófun á öryggisráðstöfunum sjálfkeyrandi aksturskerfis við eina bilun
 - 5.4. Niðurstöður úr mati á öryggisstjórnunarkerfinu
 - 5.5. Niðurstöður úr sannprófun á ákvæðum um reglubundnar prófanir á aksturshæfni
6. Endanlegt mat á niðurstöðum úr öryggismati.

3. viðbætur

Fyrirmynd að yfirlýsingu framleiðanda um að öryggisstjórnunarkerfi sé í samræmi við kröfur

Yfirlýsing framleiðanda um að öryggisstjórnunarkerfi sé í samræmi við kröfur

Heiti framleiðanda:

Heimilisfang framleiðanda:

.....(*Heiti framleiðanda*) vottar að nauðsynlegum ferlum sé komið á til að uppfylla kröfur um öryggisstjórnunarkerfið, sem mælt er fyrir um í framkvæmdarreglugerð (ESB) 2022/1426, og að þeim verði haldið við.

Gjört í: (staður)

Dagsetning:

Nafn undirritunaraðila:

Staða undirritunaraðila:

(Stimpill og undirskrift fulltrúa framleiðanda)

4. viðbætur

Fyrirmynd að samræmisvottorði fyrir öryggisstjórnunarkerfi

Samræmisvottorð fyrir öryggisstjórnunarkerfi

við framkvæmdarreglugerð (ESB) 2022/1426

Númer vottorðs [*Tilvísunarnúmer*]

[..... Gerðarviðurkenningaryfirvald]

Vottar hér með að

Framleiðandi:

Heimilisfang framleiðanda:

uppfyllir ákvæði framkvæmdarreglugerðar (ESB) 2022/1426

Eftirlit hefur verið framkvæmt:

af (heiti og heimilisfang gerðarviðurkenningaryfirvalds eða tækniþjónustu):

Númer skýrslu:

Vottorðið gildir til [.....Dagsetning]

Gjört í [..... Staður]

Hinn [.....Dagsetning]

[.....Undirskrift]

Fylgiskjöl: lýsing framleiðanda á öryggisstjórnunarkerfinu.

3. HLUTI

PRÓFANIR

1. Almenn ákvæði

Viðmiðanir fyrir að „standast/standast ekki“ mat á öryggi sjálfkeyrandi aksturskerfis skulu byggjast á kröfunum sem settar eru fram í II. viðauka og sviðsmyndinni sem lýst er í 1. hluta þessa viðauka. Kröfurnar eru skilgreindar á þann hátt að ekki einungis sé unnt að ákvarða viðmiðanir fyrir að „standast/standast ekki“ á grunni tiltekins safns prófunarmælipátta heldur einnig þegar um er að ræða safn allra öryggistengdra þátta sem kunna að koma fram við starfræksluskilyrðin, sem falla undir gerðarviðurkenningu, og á tilteknu starfrækslusviði (t.d. hraðasvið, svið lengdarhröðunar og hröðunar á þvervegin, krappageisli, birtustig, fjöldi akreina). Þegar um er að ræða skilyrði sem ekki hafa verið prófuð en geta komið upp innan skilgreindra fyrirhugaðra starfræksluskilyrða kerfisins skal framleiðandinn sýna fram á, sem hluta af matinu sem lýst er í 2. hluta og sem gerðarviðurkenningaryfirvaldið telur fullnægjandi, að ökutækinu sé stjórnað með öruggum hætti.

Þessar prófanir skulu staðfesta lágmarkskröfur um frammistöðu, sem lýst er í II. viðauka, og virkni sjálfkeyrandi aksturskerfis og öryggisráðstafanir framleiðanda eins og lýst er í 2. hluta þessa viðauka. Niðurstöður úr prófunum skulu skjalfestar og greint skal frá þeim í samræmi við 6. lið 2. hluta þessa viðauka.

Með þessum prófunum skal einnig staðfesta að sjálfkeyrandi aksturskerfið fylgi umferðarreglum, lagi starfrækslu sína að umhverfisaðstæðum, forðist röskun á umferðarflæði (t.d. með því að teppa akreinina vegna of margra aðgerða sem miða að því að lágmarka áhættu), sýni ekki ófyrirsjáanlega hegðun ásamt því að sýna hæfilega samvinnuþýða og fyrirsjáanlega hegðun í viðeigandi aðstæðum (t.d. sameinast mikilli umferð á akrein eða í grennd við óvarða vegfarendur).

2. Prófunarstaður

Prófunarstaðurinn skal búinn eiginleikum (dæmi: núningsgildi) sem samsvara fyrirhuguðum starfræksluskilyrðum sjálfkeyrandi aksturskerfisins. Ef nauðsynlegt er, til að nota sértæk fyrirhuguð starfræksluskilyrði sjálfkeyrandi aksturskerfisins, verða raunverulegar prófanir framkvæmdar við raunveruleg fyrirhuguð starfræksluskilyrði (á vegum) eða á prófunarstöð þar sem líkt er nákvæmlega eftir fyrirhuguðum starfræksluskilyrðum og skulu framleiðandi og gerðarviðurkenningaryfirvald ákvarða þessar prófanir. Sjálfkeyrandi aksturskerfið skal prófað á vegum í samræmi við gildandi lög aðildarríkjanna og að því tilskildu að hægt sé að framkvæma prófanirnar á öruggan hátt og án áhættu fyrir aðra vegfarendur.

3. Umhverfisaðstæður

Prófanir skulu framkvæmdar við mismunandi umhverfisaðstæður, innan marka skilgreindra, fyrirhugaðra starfræksluskilyrða sjálfkeyrandi aksturskerfisins. Þegar um er að ræða umhverfisaðstæður sem ekki hafa verið prófaðar en sem geta komið upp innan skilgreindra fyrirhugaðra starfræksluskilyrða skal framleiðandinn sýna fram á, sem hluta af matinu og sem gerðarviðurkenningaryfirvaldið telur fullnægjandi, að ökutækinu sé stjórnað með öruggum hætti.

Til að prófa kröfur varðandi bilun í virkni, sjálfspröfun sjálfkeyrandi aksturskerfis og virkjun og framkvæmd aðgerða sem miða að því að lágmarka áhættu er heimilt að framkalla tilbúna villur og koma ökutækinu í tilbúna aðstæður þar sem það nær mörkum skilgreinds starfrækslusviðs (t.d. umhverfisaðstæður).

4. Breytingar á kerfi vegna prófunar

Ef nauðsynlegt reynist að gera breytingar á sjálfkeyrandi aksturskerfi til að gera prófun mögulega, t.d. breytingar á viðmiðunum fyrir mat á gerð vega eða upplýsingum um gerð vega (kortagögn), skal tryggja að þessar breytingar hafi ekki áhrif á niðurstöður prófunarinnar. Þessar breytingar skulu, að meginreglu til, skjalfestar og fylgja með prófunarskýrslunni. Lýsing á þessum breytingum og öll merki um áhrif þeirra (ef einhver eru) skulu skjalfest og fylgja með prófunarskýrslunni.

5. Skilyrði varðandi ökutæki

5.1. Prófunarmassi

Prófunarökutækið skal prófað með hvers konar leyfilegri hleðslu ökutækis. Ekki skal gera neinar breytingar á hleðslu eftir að prófunarferlið hefst. Framleiðandi skal nota gögn til að sýna fram á að sjálfkeyrandi aksturskerfið virkar við öll hleðsluskilyrði.

- 5.2. Prófunarökutækið skal prófað með þeim hjólbarðaprýstingi sem framleiðandinn mælir með.
- 5.3. Sannprófa skal að ástand kerfisins samrýmist fyrirhuguðum tilgangi prófunarinnar (t.d. þegar um er að ræða eðlilega virkni eða tiltekna annmarka sem á að prófa).
6. Prófunartæki
- Til viðbótar við raunveruleg ökutæki er hægt að framkvæma prófanir með því að nota nýjustu prófunartæki í stað raunverulegra ökutækja og annarra vegfarenda (t.d. mjúkt árekstrarmark, færanlega palla o.s.frv.). Staðgönguprófunartæki skulu uppfylla viðeigandi kröfur um mat á skynjunarframmistöðu ásamt mati á eiginleikum raunverulegra ökutækja og annarra aðila í umferðinni. Prófanir skulu ekki fara þannig fram að viðkomandi starfsfólki, sem tekur þátt í þeim, stafi hætta af þeim og forðast skal umtalsverðar skemmdir á ökutækinu, sem verið er að prófa, ef aðrar leiðir til fullgildingar eru tiltækar.
7. Frávik frá prófunarmælipætti
- Framleiðandinn skal láta gerðarviðurkenningaryfirvaldið vita af kerfismörkunum. Gerðarviðurkenningaryfirvaldið skal skilgreina mismunandi samsetningar af prófunarmælipáttum (t.d. núverandi hraði ökutækis, gerð og hliðrun árekstrarmarks, sveigja akreinar o.s.frv.) til að prófa sjálfkeyrandi aksturskerfi. Valin prófunartilvik skulu tryggja að gerðar séu fullnægjandi prófanir sem taka til allra sviðsmynda, prófunarmælipátta og umhverfisáhrifa. Sýna skal fram á að skynjunarkerfi sjálfkeyrandi aksturskerfisins sé nægilega traust gagnvart villum í ílagsgögnum/skynjunargögnum og óhagstæðum umhverfisaðstæðum.
- Skrá skal prófunarmælipætti, sem gerðarviðurkenningaryfirvaldið velur, í prófunarskýrslu á þann hátt að hægt sé að rekja og endurtaka uppsetningu prófunarinnar.
8. Prófunarsviðsmyndir til að meta frammistöðu sjálfkeyrandi aksturskerfis á prófunarbraut (liðir 8.1, 8.2, 8.5, 8.6, 8.7, 8.8, 8.9) og á vegum (liðir 8.3, 8.4., 8.10).
- Líta skal á sviðsmyndirnar í eftirfarandi liðum sem lágmarksfjölda prófana. Að beiðni gerðarviðurkenningaryfirvaldsins er hægt að búa til aðrar sviðsmyndir sem eru hluti af fyrirhuguðum starfræksluskilyrðum. Ef sviðsmynd, sem lýst er í 8. lið þessa viðauka, fellur ekki undir fyrirhuguð starfræksluskilyrði ökutækisins skal hún ekki tekin til greina.
- Með hliðsjón af fyrirhuguðum starfræksluskilyrðum skal velja prófunarsviðsmyndir sem hluta af gerðarviðurkenningarprófun. Prófunarsviðsmyndirnar skulu valdar í samræmi við 1. hluta þessa viðauka. Heimilt er að framkvæma gerðarviðurkenningarprófun á grunni hermunar, hreyfinga á prófunarbraut og aksturs í raunverulegri umferð á vegum. Ekki má þó byggja prófunina eingöngu á grunni tölvuhermunar og þegar gerðarviðurkenning er veitt skal gerðarviðurkenningaryfirvaldið að lágmarki framkvæma eða vera vitni að eftirfarandi prófunum til að meta hegðun sjálfkeyrandi aksturskerfisins.
- 8.1. Akreinastýring
- Með prófun skal sýna fram á að ökutækið sem er sjálfkeyrandi að fullu yfirgefi ekki akrein sína og viðhaldi stöðugum hraða innan akreinar sinnar og hraðasviðsins sem og við mismunandi sveigjur á akgreininni innan viðkomandi kerfismarka.
- 8.1.1. Prófunin skal byggjast á fyrirhuguðum starfræksluskilyrðum sjálfkeyrandi aksturskerfisins og skal a.m.k. framkvæmd:
- þar sem lágmarkstímalengd prófunar er 5 mínútur,
 - með fólksbifreið sem árekstrarmark og vélknúið ökutæki á tveimur hjólum sem árekstrarmark sem hitt ökutækið,
 - þar sem fremsta ökutækið rásar á akreininni og
 - með annað ökutæki sem ekur þétt við hliðina á aðliggjandi akrein.

8.2. Skipt um akreina (LCM)

Prófanir skulu sýna fram á að ökutæki sem er sjálfkeyrandi að fullu hafi ekki í för með sér óhóflega áhættu að því er varðar öryggi farþega ökutækis og annarra vegfarenda þegar skipt er um akreina og að sjálfkeyrandi aksturskerfi geti metið alvarleika aðstæðna áður en skipt er um akreina innan alls hraðasviðs starfrækslunnar. Þessara prófana er einungis krafist ef ökutæki sem er sjálfkeyrandi að fullu getur skipt um akreina annaðhvort með því að framkvæma aðgerð sem miðar að því að lágmarka áhættu eða við eðlilega starfrækslu.

8.2.1. Eftirfarandi prófanir skulu framkvæmdar:

- a) með ökutæki sem er sjálfkeyrandi að fullu og framkvæmir akreinaskeipti yfir á aðliggjandi akreina (árekstrarmark),
- b) með ökutæki sem sameinast umferð við enda akreina,
- c) með ökutæki sem sameinast umferð á umferðarmikilli akreina.

8.2.2. Prófanirnar skulu a.m.k. framkvæmdar:

- a) með því að nota mismunandi ökutæki, þ.m.t. vélknúin ökutæki á tveimur hjólum (PTW), sem nálgast fyrir aftan,
- b) með sviðsmynd þar sem hægt er að framkvæma akreinaskeipti við eðlilega starfrækslu,
- c) með sviðsmynd þar sem ekki er hægt að skipta um akreina við eðlilega starfrækslu vegna þess að ökutæki nálgast fyrir aftan,
- d) með ökutæki fyrir aftan sem er á sama hraða á aðliggjandi akreina og kemur í veg fyrir akreinaskeipti,
- e) með ökutæki sem er ekið samhliða á aðliggjandi akreina og kemur í veg fyrir akreinaskeipti,
- f) með sviðsmynd þar sem akreinaskeipti eru möguleg og framkvæmd meðan á aðgerð, sem miðar að því að lágmarka áhættu, stendur,
- g) með sviðsmynd þar sem ökutæki sem er sjálfkeyrandi að fullu bregst við öðru ökutæki, sem byrjar að færa sig yfir á sömu akreina og í veg fyrir það, til að koma í veg fyrir mögulega hættu á árekstri.

8.3. Viðbrögð við mismunandi rúmfræði vegar

Þessar prófanir skulu tryggja að ökutæki sem er sjálfkeyrandi að fullu greini og lagi sig að breytileika varðandi mismunandi rúmfræði vega sem getur komið upp við fyrirhuguð starfræksluskilyrði innan alls hraðasviðsins.

8.3.1. Prófunin skal framkvæmd með a.m.k. eftirfarandi sviðsmyndum, á grunni fyrirhugaðra starfræksluskilyrða sjálfkeyrandi aksturskerfisins:

- a) T-vegamót (mót þriggja vega) með eða án umferðarljósa, með mismunandi forgang,
- b) krossvegamót (mót fjögurra eða fleiri vega), með eða án umferðarljósa, með mismunandi forgang,
- c) hringtorg.

8.3.2. Prófunin skal a.m.k. framkvæmd:

- a) án fremsta ökutækis,
- b) með fólksbifreið sem árekstrarmark og vélknúin ökutæki á tveimur hjólum sem árekstrarmark sem fremsta ökutækið/hitt ökutækið,
- c) með eða án ökutækja sem nálgast eða keyra framhjá.

8.4. Viðbrögð við landsbundnum umferðarreglum og vegagrunnvirkjum

Þessar prófanir skulu tryggja að ökutæki sem er sjálfkeyrandi að fullu fylgi landsbundnum umferðarreglum og lagi sig að ýmsum varanlegum og tímabundnum breytingum á vegagrunnvirkjum (t.d. vegagerðarsvæði) innan alls hraðasviðsins.

- 8.4.1. Prófanirnar skulu framkvæmdar með a.m.k. eftirfarandi sviðsmyndum miðað við fyrirhuguð starfræksluskilyrði sjálfkeyrandi aksturskerfis:
- a) með mismunandi skilti um hraðatakmörkun þannig að sjálfkeyrandi aksturskerfi þurfi að laga hraðann að tilgreindum gildum,
 - b) með merkjaljós og/eða fyrirmæli frá umferðaröryggisfulltrúa/löggæsluaðila um að aka beint áfram, beygja til vinstri eða hægri,
 - c) með þverun gangandi og hjólandi vegfarenda með eða án gangandi vegfarenda/hjólreiðamanna sem nálgast/eru á veginum,
 - d) með tímabundnar breytingar: t.d. viðhaldsaðgerðir á vegum, sem eru merktar með umferðarskiltum, keilum og öðrum merkingum, og aðgangstakmarkanir,
 - e) með inn- og útkeyrslu af hraðbraut og vegatollstöðvar.
- 8.4.2. Prófunin skal a.m.k. framkvæmd:
- a) án fremsta ökutækis,
 - b) með fólksbifreið sem árekstrarmark og vélknúð ökutæki á tveimur hjólum sem árekstrarmark sem fremsta ökutækið/hitt ökutækið.
- 8.5. Komið í veg fyrir árekstur: Komið er í veg fyrir árekstur við vegfarendur eða hluti sem teppa akgreinina.
- Prófunin skal sýna fram á að ökutæki sem er sjálfkeyrandi að fullu komi í veg fyrir árekstur við kyrrstætt ökutæki, vegfarenda eða akrein sem er teppt að hluta eða að öllu leyti, upp að tilgreindum hámarkshraða sjálfkeyrandi aksturskerfisins.
- 8.5.1. Þessi prófun skal framkvæmd með a.m.k. eftirfarandi sviðsmyndum miðað við fyrirhuguð starfræksluskilyrði:
- a) með kyrrstæða fólksbifreið sem árekstrarmark,
 - b) með kyrrstætt vélknúð ökutæki á tveimur hjólum sem árekstrarmark,
 - c) með kyrrstæðan gangandi vegfarenda sem árekstrarmark,
 - d) með gangandi vegfarenda sem árekstrarmark sem þverar akreinina á hraðanum 5 km/klst. og einnig þegar aðrir hlutir eru nálægir sem varða fyrirhuguð starfræksluskilyrði (t.d. bolti, innkaupapoki o.s.frv.),
 - e) með gangandi vegfarenda sem árekstrarmark sem hreyfist á hraðanum allt að 5 km/klst. á hluta akreinar skjálkeyrandi aksturskerfisins og fylgir sömu eða gagnstæðri stefnu ökutækisins sem er sjálfkeyrandi að fullu,
 - f) með gangandi vegfarenda sem árekstrarmark sem reikar á sömu akrein og ökutækið sem er sjálfkeyrandi að fullu notar,
 - g) með hjólreiðamann sem árekstrarmark sem þverar akreinina á hraðanum 15 km/klst.,
 - h) með hjólreiðamann sem árekstrarmark sem ferðast í sömu átt á hraðanum 15 km/klst.,
 - i) með ökutæki sem er sjálfkeyrandi að fullu, beygir til hægri og þverar akgrein hjólreiðamanns sem ferðast í sömu átt á hraðanum 15 km/klst.,
 - j) með árekstrarmark sem líkir eftir lokun á akrein,
 - k) með árekstrarmark sem er að hluta til innan akreinarinnar,
 - l) með eina eða fleiri mismunandi tegundir af hlutum sem ekki er hægt að keyra yfir og varða fyrirhuguð starfræksluskilyrði (t.d. ruslatunna, liggjandi reiðhjól eða hlaupahjól, fallið umferðarskilti, bolti sem er kyrrstæður eða á hreyfingu o.s.frv.),
 - m) með margar hindranir í röð sem teppa akreinina og varða fyrirhuguð starfræksluskilyrði (t.d. í eftirfarandi röð: prófunarökutæki, bifhjól, bifreið),
 - n) með sveigðan vegarkafila.

- 8.6. Forðast skal neyðarhemlun fyrir framan hlut á akreininni sem hægt er að keyra yfir. „Hlutur sem hægt er að keyra yfir“ er hlutur sem hægt er að aka yfir án þess að stofna farþegum ökutækis eða öðrum vegfarendum í óhóflega hættu.
- Prófun skal sýna fram á að ökutæki sem er sjálfkeyrandi að fullu hefji ekki neyðarhemlun sem krefst hraðaminnkunar sem er meiri en 5 m/s^2 vegna hlutar á akreininni sem hægt er að keyra yfir og varðar fyrirhuguð starfræksluskilyrði (t.d. brunnlok eða lítill trjágrein) upp að tilgreindum hámarkshraða sjálfkeyrandi aksturskerfisins.
- 8.6.1. Þessi prófun skal framkvæmd með a.m.k. eftirfarandi sviðsmyndum miðað við fyrirhuguð starfræksluskilyrði:
- a) án fremsta ökutækis,
 - b) með fólksbifreið sem árekstrarmark og vélknúð ökutæki á tveimur hjólum sem árekstrarmark sem fremsta ökutækið/hitt ökutækið.
- 8.7. Fremsta ökutæki fylgt
- Prófunin skal sýna fram á að ökutæki sem er sjálfkeyrandi að fullu geti viðhaldið og viðhaft akstursstöðugleika og öryggisfjarlægð frá ökutækinu fyrir framan og geti komið í veg fyrir árekstur við fremsta ökutækið sem minnkar hraðann að hámarkshraðaminnkun þess.
- 8.7.1. Þessi prófun skal framkvæmd með a.m.k. eftirfarandi sviðsmyndum miðað við fyrirhuguð starfræksluskilyrði:
- a) innan alls hraðasviðs ökutækisins sem er sjálfkeyrandi að fullu,
 - b) með því að nota fólksbifreið sem árekstrarmark, vélknúð ökutæki á tveimur hjólum sem árekstrarmark sem og reiðhjól sem árekstrarmark sem fremsta ökutækið, að því tilskildu að tiltæk séu stöðluð vélknúin ökutæki á tveimur hjólum sem árekstrarmörk sem eru hentug til þess að framkvæma prófunina með öruggum hætti,
 - c) þar sem hraði fremsta ökutækisins er stöðugur og breytilegur (raunverulegt hraðasnið),
 - d) á beinum og sveigðum vegarköflum,
 - e) þar sem hliðarstaða fremsta ökutækis á akrein er mismunandi,
 - f) þar sem hraðaminnkun fremsta ökutækisins er a.m.k. 6 m/s^2 af fullri meðalhraðaminnkun þar til ökutækið stöðvast.
- 8.8. Akreinaskipti annars ökutækis inn á akrein prófunarökutækisins (sveigt inn á akrein)
- Prófunin skal sýna fram á að ökutæki sem er sjálfkeyrandi að fullu geti komið í veg fyrir árekstur við ökutæki eða annan vegfaranda sem sveigir inn á akgrein ökutækisins sem er sjálfkeyrandi að fullu, eftir því hversu kröpp sveigjan inn á akreinina er.
- 8.8.1. Ákvarða skal hversu kröpp sveigjan inn á akreinina er samkvæmt ákvæðum 1. hluta þessa viðauka og með hliðsjón af fjarlægðinni á milli aftasta punkts ökutækisins sem sveigir inn á akreinina og fremsta punkts ökutækisins sem er sjálfkeyrandi að fullu.
- 8.8.2. Prófunin skal framkvæmd með a.m.k. eftirfarandi sviðsmyndum miðað við fyrirhuguð starfræksluskilyrði:
- a) með mismunandi gildi fyrir tíma að árekstri, gildi fyrir vegalengd og fyrir afstöðuhraða sveigjunnar inn á akgreinina, þar sem tillit er tekið til tegunda sviðsmynda með sveigju inn á akgrein þar sem hægt er að koma í veg fyrir árekstur og þeirra tegunda sviðsmynda þar sem ekki er hægt að koma í veg fyrir árekstur,
 - b) með ökutæki sem sveigir inn á akrein og keyrir á stöðugum lengdarhraða, með hröðun og hraðaminnkun,
 - c) með ökutæki sem sveigir inn á akrein og hefur mismunandi hliðarhraða og hliðarhröðun,
 - d) með fólksbifreið, vélknúð ökutæki á tveimur hjólum og reiðhjól sem árekstrarmörk sem sveigja inn á akreinina, að því tilskildu að tiltæk séu stöðluð vélknúin ökutæki á tveimur hjólum sem árekstrarmörk sem eru hentug til að framkvæma prófunina með öruggum hætti.

8.9. Kyrrstæð hindrun eftir að fremsta ökutækið skiptir um akrein (sveigt út af akrein)

Prófunin skal sýna fram á að ökutæki sem er sjálfkeyrandi að fullu geti komið í veg fyrir árekstur við kyrrstætt ökutæki, vegfaranda eða teppta akrein sem kemur í ljós eftir að ökutæki fyrir framan hefur komist hjá árekstri með því að víkja sér undan. Prófunin skal byggjast á kröfunum, sem settar eru fram í II. viðauka, og mæliþáttum sviðsmyndarinnar í 1. hluta þessa viðauka. Þegar um er að ræða skilyrði sem ekki hafa verið prófuð en geta komið upp innan skilgreinds starfrækslusviðs ökutækisins skal framleiðandinn sýna fram á, sem hluta af matinu sem lýst er í 2. hluta III. viðauka og sem viðkomandi yfirvöld telja fullnægjandi, að ökutækinu sé stjórnað með öruggum hætti.

8.9.1. Prófunin skal framkvæmd með a.m.k. eftirfarandi sviðsmyndum miðað við fyrirhuguð starfræksluskilyrði:

- a) með kyrrstæða fólksbifreið á miðri akrein sem árekstrarmark,
- b) með vélknúð ökutæki á tveimur hjólum á miðri akrein sem árekstrarmark,
- c) með gangandi vegfaranda á miðri akrein sem árekstrarmark,
- d) með árekstrarmark á miðri akgrein sem líkir eftir lokun hennar,
- e) með margar hindranir í röð sem teppa akreinina (t.d. í eftirfarandi röð: prófunarökutæki, ökutæki sem skiptir um akrein, bifhjól, bifreið).

8.10. Bílastæði

Prófunin skal sýna fram á að sjálfkeyrandi aksturskerfi geti lagt á mismunandi bílastæðasvæðum og í mismunandi bílastæðagrunnvirkjum við mismunandi skilyrði og að lagning ökutækisins í stæði hafi ekki í för með sér tjón á nálægum hlutum og vegfarendum og ekki heldur á sjálfu ökutækinu.

8.10.1. Prófunin skal framkvæmd með a.m.k. eftirfarandi sviðsmyndum miðað við fyrirhuguð starfræksluskilyrði:

- a) lagt er í bílastæði sem eru samhliða og hornrétt á veginn,
- b) lagt er á sléttu og hallandi yfirborði,
- c) lagt er þar sem önnur ökutæki eru á nærliggjandi bílastæðum, þ.m.t. vélknúin ökutæki á tveimur hjólum og reiðhjól,
- d) lagt er í bílastæði af mismunandi rúmfræðilegri stærð,
- e) lagt er í bílastæði með mismunandi gráðuhalla,
- f) lagt er í stæði við þær aðstæður að á meðan lagningu ökutækis í stæði stendur sveigir annað ökutæki inn í það stæði.

8.11. Ekið um á bílastæðasvæði

Prófunin skal sýna fram á að sjálfkeyrandi aksturskerfi geti ráðið við lítinn ökuhraða og mögulega almennan skort á skyggni á bílastæðasvæði.

8.11.1. Prófunin skal framkvæmd með a.m.k. eftirfarandi sviðsmyndum miðað við fyrirhuguð starfræksluskilyrði:

- a) með gangandi vegfaranda, sem er ekki sýnilegur í upphafi, sem árekstrarmark sem þverar akrein sjálfkeyrandi aksturskerfisins á hraðanum 5 km/klst.,
- b) með ökutæki sem ekur út úr bílastæði fyrir framan ökutæki sem er sjálfkeyrandi að fullu,
- c) með kyrrstæða hindrun á akstursleið ökutækis sem er sjálfkeyrandi að fullu,
- d) með mismunandi akstursleiðir þar sem grunnvirki skerða sjónsviðið,
- e) með smávægilega hindrun á gólfi framlengingar á skábraut sem er hulin öðrum hlutum á akstursleið ökutækis sem er sjálfkeyrandi að fullu.

8.12. Sérstakar sviðsmyndir fyrir hraðbrautir

8.12.1. Farið inn á hraðbraut

Prófunin skal sýna fram á að sjálfkeyrandi aksturskerfi geti farið með öruggum hætti inn á hraðbraut.

8.12.1.1. Prófunin skal framkvæmd með a.m.k. eftirfarandi sviðsmyndum miðað við fyrirhuguð starfræksluskilyrði:

- a) með mismunandi ökutæki, þ.m.t. vélknúin ökutæki á tveimur hjólum sem nálgast fyrir aftan,
- b) með ökutæki sem nálgast fyrir aftan á mismunandi hraða,
- c) með röð ökutækja sem aka meðfram á aðliggjandi akrein.

8.12.2. Farið út af hraðbraut

Prófunin skal sýna fram á að sjálfkeyrandi aksturskerfi geti farið út af hraðbraut með öruggum hætti.

8.12.2.1. Prófunin skal framkvæmd með a.m.k. eftirfarandi sviðsmyndum miðað við fyrirhuguð starfræksluskilyrði:

- a) án fremsta ökutækis,
- b) með fólksbifreið sem árekstrarmark og vélknúin ökutæki á tveimur hjólum sem árekstrarmark sem fremsta ökutækið/hitt ökutækið.
- c) með annað eða önnur ökutæki eða hindrun eða hindranir sem teppa leiðina út af hraðbrautinni.

8.12.3. Vegatollstöð

Prófunin skal sýna fram á að sjálfkeyrandi aksturskerfi geti valið rétt hlið sem farið er um og lagað hraða sinn að leyfilegum mörkum innan tollsvæðisins.

8.12.3.1. Prófunin skal framkvæmd með a.m.k. eftirfarandi sviðsmyndum miðað við fyrirhuguð starfræksluskilyrði:

- a) með og án fremsta ökutækis,
- b) með önnur ökutæki sem teppa eitt eða fleiri hlið sem farið er um,
- c) með lokuð og opin hlið sem farið er um,
- d) með mismunandi leyfilegan hraða á tollsvæðinu.

8.13. Að því er varðar ökutæki með tvíþættan akstursham skipti úr handstýrðum akstursham yfir í akstursham sem er sjálfkeyrandi að fullu.

Prófunin skal sýna fram á að sjálfkeyrandi aksturskerfi taki yfir viðvarandi akstursverkefni með öruggum hætti og einungis þegar ökutækið er kyrrstætt.

8.13.1. Prófunin skal framkvæmd með a.m.k. eftirfarandi sviðsmyndum miðað við fyrirhuguð starfræksluskilyrði:

- a) með og án ökumanns í ökutækinu,
- b) með opnar og lokaðar dyr ökutækisins,
- c) með og án hindrana umhverfis ökutækið,
- d) innan og utan sérstaks bílastæðasvæðis, ef við á.

8.13.2. Prófunin skal framkvæmd með a.m.k. eftirfarandi sviðsmyndum miðað við fyrirhuguð starfræksluskilyrði:

- a) í aðstæðum þar sem yfirtaka er möguleg og framkvæmd,
- b) í aðstæðum þar sem yfirtaka er ekki möguleg.

4. HLUTI

MEGINREGLUR UM MAT Á TRÚVERÐUGLEIKA VEGNA NOTKUNAR SÝNDARADGERÐARPAKKA VIÐ FULLGILDINGU SJÁLFKEYRANDI AKSTURSKERFIS

1. Almenn

1.1. Unnt er að öðlast trúverðugleika með því að rannsaka og meta fimm eiginleika líkanagerðar og hermunar (M&S):

- a) getu – hvað er hægt að gera með líkanagerð og hermun og hvaða áhættur tengjast þeirri starfsemi,
- b) nákvæmni – hversu vel eru markgögnin endursköpuð með líkanagerð og hermun,
- c) réttleika – hversu traust og áreiðanleg eru gögn líkanagerðar og hermunar,
- d) nothæfi – hvaða þjálfun og reynsla er nauðsynleg,
- e) hentugleika til fyrirhugaðrar notkunar – hversu vel líkanagerð og hermun henta til að meta fyrirhuguð starfræksluskilyrði og sjálfkeyrandi aksturskerfi.

1.2. Jafnframt skal ramminn um mat á trúverðugleika vera nógu almennur til að unnt sé að nota hann við mismunandi gerðir og beitingu líkanagerðar og hermunar. Hins vegar er markmiðið flókið vegna mikils munar á milli sérkenna sjálfkeyrandi aksturskerfis og breytilegra gerða og beitinga líkanagerðar og hermunar. Þessi sjónarmið krefjast (áhættumiðaðs/upplýsts) ramma um mat á trúverðugleika sem er mikilvægur og viðeigandi fyrir hvers konar beitingu líkanagerðar og hermunar.

1.3. Í rammanum um mat á trúverðugleika er almenn lýsing á helstu þáttum sem teknir eru til athugunar við mat á trúverðugleika lausnar á grunni líkanagerðar og hermunar, ásamt meginreglum um hlutverk utanaðkomandi matsmanna við fullgildingu trúverðugleika. Að því er varðar síðari liðinn skal gerðarviðurkenningaryfirvaldið skoða framlögðu skjölin sem styðja við trúverðugleika matsáfangans en raunverulegu fullgildingarprófanirnar eiga sér aftur á móti stað um leið og framleiðandinn hefur þróað samþætту hermikerfin.

1.4. Að lokum skal niðurstaða gildandi mats á trúverðugleika skilgreina rammann þar sem hægt er að nota sýndaraðgerðina til að styðja við matið á sjálfkeyrandi aksturskerfinu.

1.5. Kröfunum í þessum hluta er því ætlað að sýna fram á trúverðugleika þess að nota hvers konar hermilíkön eða sýndaraðgerðarpakka við fullgildingu sjálfkeyrandi aksturskerfis.

2. Skilgreiningar

Í þessum viðauka er merking eftirfarandi hugtaka sem hér segir:

2.1. „útdráttur“: ferli við að velja grundvallareiginleika grunnkerfis eða viðmiðunarkerfis sem setja á fram í líkani eða hermun, án tillits til eiginleikanna sem skipta ekki máli; hvers konar útdráttur við líkanagerð ber með sér forsendu sem skal ekki hafa veruleg áhrif á fyrirhugaða notkun hermitólsins,

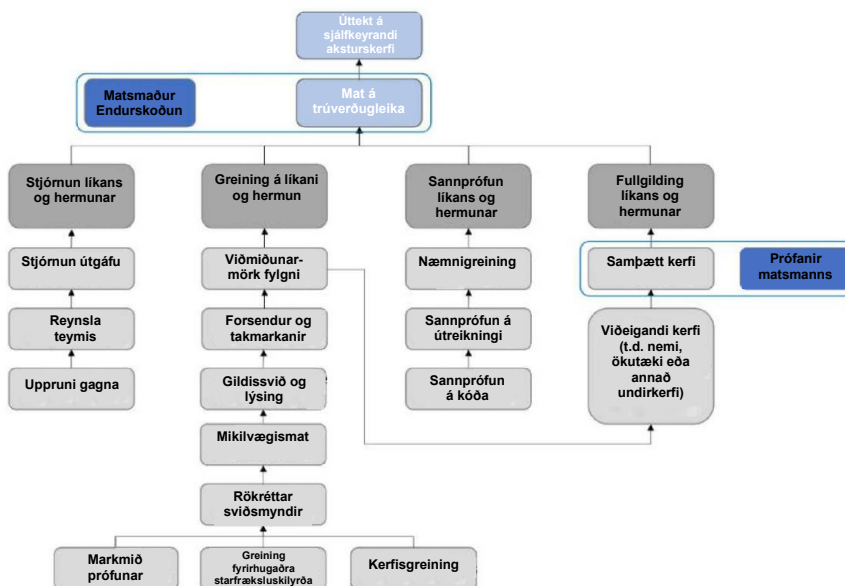
2.2. „prófun í lokaðri lykkju“ (e. *closed loop testing*): sýndarumhverfi þar sem tekið er tillit til aðgerða eininga í lykkjunni; hlutir sem hermt er eftir bregðast við aðgerðum kerfisins (t.d. samspil kerfis við umferðarlíkan),

2.3. „staðreyndakenndur“ (e. *deterministic*): hugtak sem lýsir kerfi sem hægt er að spá nákvæmlega fyrir um hvernig muni þróast til lengri tíma og þar sem tiltekið ílag mun alltaf gefa sama frágang.

2.4. „ökumaður í lykkju“ (e. *driver-in-the-loop*): fer venjulega fram í ökuhermi sem er notaður til að prófa hönnun á samspili manna og sjálfvirkni; við prófun með ökumann í lykkju notar ökumaðurinn íhluti til að stjórna og eiga samskipti við sýndarumhverfið,

- 2.5. „vélbúnaður í lykkju“ (e. *hardware-in-the-loop*): felur í sér endanlegan vélbúnað í undirkerfi tiltekins ökutækis sem keyrir á endanlegum hugbúnaði með ílagi og frálagi sem eru tengd við hermiumhverfi til að framkvæma sýndarprófun; prófun með vélbúnað í lykkju gerir kleift að gera eftirmynd af nemum, gangsetningarbúnaði og vélrænum íhlutum á þann hátt að það tengi saman allt ílag/frálag rafstýrieininganna sem verið er að prófa löngu áður en endanlega kerfið er samþætt,
- 2.6. „líkan“: lýsing eða framsetning á kerfi, einingu, fyrirbæri eða ferli,
- 2.7. „kvörðun líkans“: ferli við að aðlaga tölulega mælipætti eða mælipætti líkanagerðar í líkaninu til að bæta samræmi við viðmið,
- 2.8. „mælipáttur líkans“: tölugildi sem eru notuð til að styðja við lýsingu á kerfisvirkni; mælipáttur líkans hefur gildi sem ekki er hægt að athuga beint við raunverulegar aðstæður en sem þarf að álykta út frá gögnum sem safnað er við raunverulegar aðstæður (í kvörðunaráfanga líkans),
- 2.9. „líkan í lykkju“ (e. *model-in-the-loop*): nálgun sem gerir kleift að þróa hröð reiknirit án þess að nota sérhæfðan vélbúnað; þetta þróunarstig felur venjulega í sér afar mikinn útdrátt á hugbúnaðarrömmum sem keyra á almennum tölvukerfum,
- 2.10. „prófun í opinni lykkju“ (e. *open loop testing*): sýndarumhverfi þar sem ekki er tekið tillit til aðgerða eininga í lykkjunni (t.d. samspil kerfis við skráðar aðstæður í umferðinni),
- 2.11. „líkindakenndur“ (e. *probabilistic*): hugtak sem lýsir atvikum sem eru ekki staðreyndakennd (e. *non-deterministic*) og þar sem frálagið er byggt á líkum,
- 2.12. „tilraunasvæði eða prófunarbraut“: raunveruleg prófunarstöð þar sem lokað er fyrir umferð og þar sem unnt er að rannsaka frammistöðu sjálfkeyrandi aksturskerfis í raunverulegu ökutæki; hægt er að koma fyrir vegfarendum með því að örva nema eða með eftirlíkingum sem staðsettar eru á brautinni,
- 2.13. „örvun nema“: aðferð þar sem einingin, sem verið er að prófa, fær send tilbúin merki í þeim tilgangi að virkja eininguna til að framkalla niðurstöður svo unnt sé að sannprófa raunverulegar aðstæður, þjálfun og viðhald, eða til rannsóknar og þróunar,
- 2.14. „hermun“: eftirlíking af starfrækslu ferlis eða kerfis við raunverulegar aðstæður til lengri tíma,
- 2.15. „hermilíkan“: líkan þar sem ílagsbreytur eru breytilegar með tímanum,
- 2.16. „hermiaðgerðarpakki“: samsetning hermitóla sem eru notuð til að styðja við sannprófun sjálfkeyrandi aksturskerfis,
- 2.17. „hugbúnaður í lykkju“ (e. *software-in-the-loop*): þar sem notkun líkansins, sem hefur verið þróað, verður metin í almennum tölvukerfum. Í þessu þrepi er hægt að nota heildarhugbúnaðarframkvæmd sem er mjög svipuð lokaútgáfunni; prófanir með hugbúnað í lykkjunni eru notaðar til að lýsa prófunaraðferð þar sem innanlegur kóði, s.s. reiknirit (eða jafnvel stjórnunaraðgerð í held sinni), er prófaður innan líkanaumhverfis sem getur hjálpað við að færa sönnur á hugbúnaðinn eða prófa hann,
- 2.18. „tilviljanakenndur“ (e. *stochastic*): ferli sem inniheldur eða byggist á slembibreytu eða -breytum; þetta snýst um tilviljanir eða líkindi,
- 2.19. „fullgilding hermilíkans“: ferli við að ákvarða að hvaða marki hermilíkan sýnir nákvæma framsetningu á raunverulegum aðstæðum á grunni fyrirhugaðrar notkunar tólsins,

- 2.20. „ökutæki í lykkju (e. *vehicle-in-the-loop*)“: sameinað umhverfi þar sem raunverulegt prófunarökutæki er staðsett í raunheiminum og í sýndarumhverfi; við þessar aðstæður er hægt að endurspegla hreyfingar ökutækis á sama hátt og við raunverulegar aðstæður sem síðan er hægt að nota á prófunarbekk eða prófunarbraut,
- 2.21. „sannprófun á hermilíkani“: ferli við að ákvarða að hvaða marki hermilíkan eða sýndarprófunaraðgerð uppfyllir kröfur og forskriftir, eins og lýst er í hugtakalíkönnum eða reiknilíkönnum, eða öðrum framsetningum,
- 2.22. „sýndarprófun“: ferli við að prófa kerfi með því að nota eitt eða fleiri hermilíkön.
3. Þættir í rammanum um mat á trúverðugleika og tengdar kröfur um upplýsingar
- 3.1. Með rammanum um mat á trúverðugleika er innleidd aðferð til að meta og gefa skýrslu um trúverðugleika líkanagerðar og hermunar sem byggist á viðmiðunum um gæðatryggingu þar sem hægt er að gefa til kynna hversu mikil tiltrú er á niðurstöðunum. Með öðrum orðum er trúverðugleikinn staðfestur með því að meta eftirfarandi áhrifaþætti líkanagerðar og hermunar sem teljast hafa mest áhrif á eiginleika líkanagerðar og hermunar og þar af leiðandi á trúverðugleika líkanagerðar og hermunar í heild: a) stjórnun líkanagerðar og hermunar, b) reynsla og sérþekking teymis, c) greining og lýsing á líkanagerð og hermun, d) uppruni gagna/ilags og e) sannprófun, fullgilding og greining á eiginleikum óvissu. Hver þessara þátta gefur til kynna gæðastigið sem fæst með líkanagerð og hermun og með samanburði á þeim stigum sem fást og þeim sem er krafist skal ákvarða hvort líkanagerð og hermun séu trúverðugar og hentugar til notkunar við sýndarprófun. Myndræn framsetning á tengslum milli þátta í ramma um mat á trúverðugleika er sýnd hér á eftir.



- 3.2. Stjórnun líkans og hermunar
- 3.2.1. Lífsferill líkanagerðar og hermunar er virkt ferli með tíðum nýjum útgáfum sem skal vakta og skjalfesta. Innleiða skal stjórnunarstarfsemi til að styðja við líkanagerð og hermun á sama hátt og við vörustjórnun. Veita skal viðeigandi upplýsingar um eftirfarandi þætti.
- 3.2.2. Stjórnunarferli líkanagerðar og hermunar skal:
- lýsa breytingum sem eru gerðar innan útgáfna,
 - tilgreina samsvarandi uppsetningu hugbúnaðar (t.d. tiltekna hugbúnaðarvöru og -útgáfu) og vélbúnaðar (t.d. XiL-uppsetningu (e. *XiL configuration*)),

- c) skrá innri endurskoðunarferla sem samþykktu nýju útgáfunar,
 - d) veittur stuðningur allan þann tíma sem sýndarlíkön eru notuð.
- 3.2.3. Stjórnun útgáfu
- 3.2.3.1. Geyma skal allar útgáfur aðgerðarpakka fyrir líkanagerð og hermun sem eru notaðar til að gefa út gögn um vottun. Sýndarlíkönin sem saman mynda prófunaraðgerðarpakkann skulu skráð með tilliti til samsvarandi fullgildingaraðferða og viðmiðunarmarka samþykkis til að styðja við heildartrúverðugleika aðgerðarpakkans. Hönnuðurinn skal nota aðferð til að rekja gögn, sem verða til, til samsvarandi útgáfu líkanagerðar og hermunar.
- 3.2.3.2. Gæðakönnun sýndargagna. Tryggja skal að gögnin í einstökum útgáfum séu heildstæð, nákvæm og samræmd allan endingartíma aðgerðarpakkans fyrir líkanagerð og hermun til að styðja við sannprófunar- og fullgildingaraðferðir.
- 3.2.4. Reynsla og sérþekking teymis.
- 3.2.4.1. Jafnvel þótt almenn reynsla og sérþekking sé nú þegar innan fyrirtækisins er mikilvægt að ákvarða grunn að tiltrú á tiltekinni starfsemi sem tengist reynslu og sérþekkingu og líkanagerð og hermun.
- 3.2.4.2. Trúverðugleiki líkanagerðar og hermunar veltur ekki einungis á gæðum hermilíkana heldur einnig á reynslu og sérþekkingu starfsfólks sem tekur þátt í fullgildingu og notkun líkanagerðar og hermunar. Réttur skilningur á takmörkunum og fullgildingarsviðinu kemur t.d. í veg fyrir mögulega rangnotkun á líkanagerð og hermun eða mistúlkun niðurstaðna þeirra.
- 3.2.4.3. Því er mikilvægt að leggja grunninn að tiltrú framleiðanda á reynslu og sérþekkingu:
- a) þeirra teyma sem munu fullgilda hermiaðgerðarpakkann og
 - b) þeirra teyma sem munu nota fullgilda hermun þegar sýndarprófun er framkvæmd í því skyni að fullgilda sjálfkeyrandi aksturskerfi.
- 3.2.4.4. Rétt stjórnun á reynslu og sérþekkingu teymisins eykur traust á trúverðugleika líkanagerðar og hermunar og niðurstöður þeirra með því að tryggja að tekið sé tillit til mannlegru þáttanna að baki líkanagerðar og hermunar og að hvers konar hugsanlegri hættu, sem tengist mannlegum þáttum, sé haldið í skefjum, eins og vænst er í hvers konar viðeigandi stjórnunarkerfi.
- 3.2.4.5. Ef aðgerðarpakki framleiðandans reiðir sig á eða notar ílög frá fyrirtækjum eða vörum utan teymis framleiðandans skal sá síðastnefndi gefa skýringu á ráðstöfunum, sem hann hefur gert, til að auka tiltrú á gæðum og heilleika þeirra ílaga.
- 3.2.4.6. Reynsla og sérþekking teymis skiptist í tvo hluta.
- 3.2.4.6.1. Skipulagstíð
- Tryggja skal trúverðugleika með því að koma á ferlum og setja verklagsreglur til að auðkenna og viðhalda hæfni, þekkingu og reynslu í því skyni að annast starfsemi sem tengist líkanagerð og hermun. Eftirfarandi ferlum skal komið á, þeim viðhaldið og þeir skjalfestir:
- i. ferli til að auðkenna og meta hæfni og færni einstaklings,
 - ii. ferli til að þjálfra hæft starfsfólk til að sinna verkefnum sem tengjast líkanagerð og hermun.
- 3.2.4.6.2. Teymisstíð
- Þegar líkanagerð og hermun er lokið ræðst trúverðugleiki þeirrar starfsemi aðallega af hæfni og þekkingu þess einstaklings/teymis sem mun fullgilda aðgerðarpakkann fyrir líkanagerð og hermun og nota líkanagerðina og hermuna til að fullgilda sjálfkeyrandi aksturskerfi. Forsendur fyrir trúverðugleika skapast með því að skrá að þessi teymi hafi fengið nægilega þjálfun til að framkvæma skyldustörf sín.

Framleiðandinn skal síðan:

- i. skapa grunn að tiltrú framleiðandans á reynslu og sérþekkingu þess einstaklings/teymis sem fullgildir aðgerðarpakka fyrir líkanagerð og hermun.
- ii. skapa grunn að tiltrú framleiðandans á reynslu og sérþekkingu þess einstaklings/teymis sem notar hermunina til að framkvæma sýndarprófun í því skyni að fullgilda sjálfkeyrandi aksturskerfi.

Þessi ákvörðun byggist á því hvernig framleiðandinn beitir meginreglum staðalsins ISO 9001 eða svipuðum bestu starfsvenjum eða staðli til að tryggja hæfni fyrirtækis síns og starfsfólks þess sem annast starfsemi við líkanagerð og hermun. Gerðarviðurkenningaryfirvaldi er ekki heimilt að láta sitt mat á reynslu og sérþekkingu fyrirtækis eða starfsfólks þess koma í stað mats framleiðandans.

3.2.5. Uppruni gagna/ilags

3.2.5.1. Uppruni gagna/ilags inniheldur skráningu á rekjanleika gagna framleiðandans sem eru notuð við fullgildingu líkanagerðar og hermunar.

3.2.5.2. Lýsing á gögnum sem eru notuð við líkanagerð og hermun

- a) framleiðandi skal skrá gögnin, sem eru notuð til að fullgilda líkanið, og tilgreina mikilvæga gæðaeiginleika,
- b) framleiðandi skal leggja fram skjöl sem sýna að gögnin, sem eru notuð til að fullgilda líkónin, taki til þeirrar fyrirhuguðu virkni sem aðgerðarpakkinn hyggst búa til sýndarútgáfu af,
- c) framleiðandi skal skrá kvörðunaraðferðirnar sem eru notaðar til að aðlaga mælipætti sýndarlíkana að ílagsgögnum sem hefur verið safnað.

3.2.5.3. Áhrif gagnagæða (t.d. umfang gagna, merkis-/hávaðahlutfall og óvissustig/bjagi/sýnatökutíðni nema) á óvissu mælipáttu líkans.

Gagnagæði, sem eru notuð til að þróa líkan, munu hafa áhrif á mat og kvörðun mælipáttu líkans. Óvissa í mælipáttum líkans er annar mikilvægur þáttur í lokagreiningu á óvissu.

3.2.6. Uppruni gagna/frálags

3.2.6.1. Uppruni gagna/frálags inniheldur skrá yfir frágag líkanagerðar og hermunar sem er notað við fullgildingu sjálfkeyrandi aksturskerfis.

3.2.6.2. Lýsing á gögnum sem verða til við líkanagerð og hermun

- a) framleiðandi skal veita upplýsingar um öll gögn og sviðsmyndir sem eru notuð við fullgildingu á sýndarprófun aðgerðarpakka.
- b) framleiðandi skal skrá útfluttu gögnin og tilgreina mikilvæga gæðaeiginleika,
- c) framleiðandi skal rekja frágag líkanagerðar og hermunar til samsvarandi uppsetningar hermunar.

3.2.6.3. Áhrif gagnagæða á trúverðugleika líkanagerðar og hermunar

- a) frágagsgögn líkanagerðar og hermunar skulu vera á nægilega breiðum grunni til að tryggja að útreikningur við fullgildingu sé framkvæmdur á réttan hátt; gögnin skulu endurspegla nægilega vel fyrirhuguð starfræksluskilyrði sem skipta máli varðandi sýndarmat á sjálfkeyrandi aksturskerfi,
- b) frágagsgögn skulu gera kleift að athuga samræmi/heilleika sýndarlíkana, mögulega með því að nýta óþarfa upplýsingar.

3.2.6.4. Stjórnun tilviljanakenndra líkana

- a) lýsa skal eiginleikum tilviljanakenndra líkana með tilliti til breytileika þeirra,
- b) tryggja skal að unnt sé að keyra tilviljanakennd líkón á staðreyndakenndan hátt.

3.3. Greining og lýsing á líkanagerð og hermun

3.3.1. Með greiningu og lýsingu á líkanagerð og hermun er stefnt að því að skilgreina líkanagerð og hermun í heild sinni og auðkenna svið mælipátta sem hægt er að meta með sýndarprófun. Gildissvið og takmarkanir líkana og aðgerðarpakka skilgreina saman þá óvissuþætti sem geta haft áhrif á niðurstöður þeirra.

3.3.2. Almenn lýsing

3.3.2.1. Framleiðandi skal leggja fram lýsingu á aðgerðarpakkanum í heild sinni ásamt því hvernig hermigögnin verða notuð til að styðja við fullgildingaraðferðina fyrir sjálfkeyrandi aksturskerfi.

3.3.2.2. Framleiðandi skal leggja fram greinargóða lýsingu á markmiði prófunarinnar

3.3.3. Forsendur, þekktar takmarkanir og óvissuþættir

3.3.3.1. Framleiðandi skal rökstyðja forsendur líkanagerðar sem lágu til grundvallar hönnun aðgerðarpakkans fyrir líkanagerð og hermun.

3.3.3.2. Framleiðandi skal leggja fram gögn um:

- i. hvernig skilgreindar forsendur framleiðandans gegna hlutverki við að ákvarða takmarkanir aðgerðarpakkans,
- ii. áreiðanleikastigið sem krafist er fyrir hermilíkön.

3.3.3.3. Framleiðandi skal leggja fram rökstuðning fyrir því að vikmörk fylgni milli hermunar og raunveruleikans séu ásættanleg fyrir prófunarmarkmiðið.

3.3.3.4. Að lokum skal í þessum þætti tilgreina upplýsingar um óvissuþætti í líkaninu. Þetta verður mikilvægt ílag til endanlegrar óvissugreiningar þar sem skilgreint verður hvernig niðurstöður líkansins geta orðið fyrir áhrifum af völdum mismunandi óvissuþátta í líkaninu sem er notað.

3.3.4. Gildissvið (hvernig líkanagerð og hermun eru notaðar við fullgildingu sjálfkeyrandi aksturskerfis)

3.3.4.1. Styrkja skal trúverðugleika sýndaraðgerðar með vel skilgreindu notkunarsviði þeirra líkana sem hafa verið þróuð.

3.3.4.2. Fullþróuð líkanagerð og hermun skal gera sýndargervingu áþreifanlegra fyrirbæra mögulega með nákvæmni sem samsvarar því áreiðanleikastigi sem krafist er vegna vottunar. Þannig verður líkanagerð og hermun „sýndar-tilraunasvæði“ fyrir prófun á sjálfkeyrandi aksturskerfi.

3.3.4.3. Hermilíkön þurfa sértækar sviðsmyndir og mælistukur við fullgildingu. Val á sviðsmyndum, sem eru notaðar við fullgildingu, skal nægja til að aðgerðarpakkinn virki á sama hátt í sviðsmyndum sem fullgildingin tekur ekki til.

3.3.4.4. Framleiðandi skal leggja fram skrá yfir fullgildingarsviðsmyndir ásamt takmörkunum samsvarandi mælipátta.

3.3.4.5. Greining fyrirhugaðra starfræksluskilyrða myndar mikilvægan grunn að því að fá fram kröfur, gildissvið og áhrif sem hafa verður í huga við líkanagerð og hermun til að styðja við fullgildingu sjálfkeyrandi aksturskerfis.

3.3.4.6. Mælipættir, sem eru búnir til fyrir sviðsmyndirnar, munu skilgreina ytri og innri gögn fyrir aðgerðarpakkann og hermilíkönin.

3.3.5. Mikilvægismat

- 3.3.5.1. Hermilíkönin og -tólin, sem eru notuð í heildaraðgerðarpakkanum, skulu athuguð með tilliti til ábyrgðar þeirra ef öryggisgalli verður í lokaafurðinni. Sú aðferð sem lögð er til við gerð mikilvægismats er fengin úr staðlinum ISO 26262 sem krefst hæfni til að geta notað sum af þeim verkfærum sem notuð voru í þróunarfasanum.
- 3.3.5.2. Til þess að leiða í ljós hversu mikilvæg hermdu gögnin eru skal taka mið af eftirfarandi mælipáttum við mikilvægismatið:
- a) afleiðingum fyrir öryggi manna, t.d. alvarleikaflokkar í staðlinum ISO 26262,
 - b) að hve miklu leyti niðurstöður úr hermun hafa áhrif á sjálfkeyrandi aksturskerfi.
- 3.3.5.3. Að því er varðar mikilvægismatið eru þrjár matssviðsmyndir mögulegar:
- a) líkön eða verkfæri sem geta greinilega fylgt trúverðugleikamatinu að öllu leyti,
 - b) líkön eða verkfæri sem geta mögulega fylgt trúverðugleikamatinu að öllu leyti, að mati matsmanns,
 - c) líkön eða verkfæri þar sem ekki er skylda að fylgja trúverðugleikamatinu.
- 3.4. Sannprófun
- 3.4.1. Sannprófun á líkanagerð og hermun felur í sér greiningu á réttri framkvæmd hugtaka- og reiknilíkana sem aðgerðarpakkinn fyrir líkanagerð og hermun samanstendur af. Sannprófunin stuðlar að því að auka trúverðugleika líkanagerðar og hermunar með því að veita fullvissu um að líkanagerðin og hermunin muni ekki sýna óraunhæfa hegðun þegar um er að ræða safn ílaga sem ekki er hægt að prófa. Ferlið byggist á fjölbreyttari aðferð, þ.m.t. sannprófun á kóða, sannprófun á útreikningi og næmnigreiningu.
- 3.4.2. Sannprófun á kóða
- 3.4.2.1. Sannprófun á kóða fela í sér prófanir sem sýna fram á að sýndarlíkönin verði ekki fyrir neinum áhrifum af völdum tölulegra/tökfræðilegra galla.
- 3.4.2.2. Framleiðandi skal skrá framkvæmd réttra aðferða við sannprófun kóða, t.d. kyrrstæða/sívirka sannprófun kóða, greiningu á samleitni og samanburð við nákvæmar lausnir, ef við á.
- 3.4.2.3. Framleiðandi skal leggja fram gögn til að sýna fram á að athugun á sviði ílagsmælipáttanna hafi verið nægilega víðtæk til að auðkenna samsetningu mælipátta þar sem líkanagerð og hermun sýnir óstöðuga eða óraunhæfa hegðun. Nota má mæligildi umfangs fyrir samsetningu mælipátta til að sýna fram á nauðsynlega athugun á hegðun líkananna.
- 3.4.2.4. Framleiðandi skal samþykka aðferðir til að athuga heilleika/samræmi hvenær sem gögn gera það kleift.
- 3.4.3. Sannprófun á útreikningi
- 3.4.3.1. Sannprófun á útreikningi fjallar um mat á tölulegum villum sem hafa áhrif á líkanagerð og hermun.
- 3.4.3.2. Framleiðandi skal skjalfesta áætlaðar tölulegar villur (t.d. strjálunarvillur, námundunarvillur, samleitni ítrunar aðferða).
- 3.4.3.3. Tölulegum villum skal haldið innan tiltekinna marka svo þær hafi ekki áhrif á fullgildinguna.
- 3.4.4. Næmnigreining

- 3.4.4.1. Markmiðið með næmnigreiningu er að meta hvernig frágildisliki líkansins verða fyrir áhrifum af völdum breytinga á ílagsgildum líkansins og auðkenna síðan þá mælipætti sem hafa mest áhrif á niðurstöður hermilíkansins. Næmniskönnun hjálpar einnig til við að ákvarða að hvaða marki hermilíkanið uppfyllir viðmiðunarmörk fullgildingar þegar litlar breytingar eru á mælipáttum. Það er því grundvallaratriði að styðja við trúverðugleika niðurstaðna úr hermun.
- 3.4.4.2. Framleiðandi skal leggja fram fylgiskjöl sem sýna fram á að mikilvægustu mælipættirnir, sem hafa áhrif á frágildisgögn hermunar, hafi verið greindir með næmnigreiningaraðferðum, t.d. með því að innleiða truflun meðal mælipáttanna líkansins.
- 3.4.4.3. Framleiðandi skal sýna fram á að traustar kvörðunaraðferðir hafi verið notaðar til að auðkenna og kvarða mikilvægustu mælipættina í því skyni að auka trúverðugleika þróaða aðgerðarpakkans.
- 3.4.4.4. Að lokum munu niðurstöður úr næmnigreiningunni einnig hjálpa til við að skilgreina ílagsgögn og mælipætti þar sem athuga þarf sérstaklega lýsingu á óvissu til að skilgreina á tilhlýðilegan hátt óvissuna í niðurstöðum hermunarinnar.
- 3.4.5. Fullgilding
- 3.4.5.1. Megindlega ferlið við að ákvarða að hve miklu leyti líkan eða hermun sýnir nákvæma framsetningu á raunveruleikanum á grunni fyrirhugaðrar notkunar á líkanagerð og hermun, krefst þess að nokkrir þættir séu valdið og skilgreindir.
- 3.4.5.2. Mælingar á frammistöðu (mælistikur)
- 3.4.5.2.1. Við mælingar á frammistöðu eru notaðar mælistikur til að bera saman hermilíkanið og raunveruleikann. Mælingar á frammistöðu eru skilgreindar í tengslum við greiningu á líkanagerð og hermun.
- 3.4.5.2.2. Mælistikur fyrir fullgildingu geta falið í sér:
- greiningu á ósamfelldum gildum, t.d. blikktiðni, kveikjutiðni,
 - tímaþróun, t.d. staðsetning, hraði, hröðun,
 - greiningu sem byggist á röð aðgerða, t.d. útreikningum á vegalengd/hraða, útreikningi á tíma að árekstri, virkjun hemla.
- 3.4.5.3. Hentugleiki viðeigandi ráðstafana
- 3.4.5.3.1. Greiningarráttar eru notaðir til að bera saman mælistikur við raunverulegar aðstæður og mælistikur við hermun. Þeir eru alla jafna meginframmistöðuvísar (KPI) sem gefa til kynna tölfræðilegan sambærileika milli tveggja gagnasafna.
- 3.4.5.3.2. Fullgildingin skal sýna fram á að farið sé að þessum meginframmistöðuvísam.
- 3.4.5.4. Aðferðir við fullgildingu
- 3.4.5.4.1. Framleiðandi skal skilgreina rökréttar sviðsmyndir sem eru notaðar við fullgildingu á sýndarprófun aðgerðarpakka. Þær skulu geta tekið til eins margra sýndarprófana af fyrirhuguðum starfræksluskilyrðum og mögulegt er til að fullgilda sjálfkeyrandi aksturskerfi.
- 3.4.5.4.2. Nákvæmar aðferðir byggjast á gerð og hlutverki aðgerðarpakkans. Fullgildingin getur falið í sér einn eða fleiri eftirfarandi þætti:
- fullgildingu á undirkerfalíkönunum, t.d. umhverfislíkönunum (vegakerfi, veðurskilyrði, samspil við aðra vegfarendur), nemalíkönunum (fjargreining og fjarlægðarmæling (e. *radio detection and ranging* (RADAR)), ljósgreining og -miðun (e. *light detection and ranging* (LiDAR)), myndavél, ökutækjalíkönunum (stýrisbúnaður, hemlar, aflrás),

- ii. fullgildingu kerfa í ökutækjum (líkan af hreyfingum ökutækis ásamt umhverfislíkaninu),
 - iii. fullgildingu nemakerfis (nemalíkan ásamt umhverfislíkaninu),
 - iv. fullgildingu samþætts kerfis (nemalíkan + umhverfislíkan með áhrifum frá ökutækjalíkani).
- 3.4.5.5. Nákvæmniskröfur
- 3.4.5.5.1. Krafa um viðmiðunarmörk fylgni er skilgreind þegar greining á líkanagerð og hermun fer fram. Fullgildingin skal sýna fram á að meginframmistöðuvísarnir, sem tilgreindir eru í lið 3.4.5.3.1 í þessum hluta, hafi verið uppfylltir.
- 3.4.5.6. Gildissvið fullgildingar (sá hluti aðgerðarpakkans sem á að fullgilda)
- 3.4.5.6.1. Aðgerðarpakinn samanstendur af mörgum verkfærum og hvert verkfæri mun nota mörg líkön. Gildissvið fullgildingar tekur til allra verkfæra og viðeigandi líkana sem á að fullgilda.
- 3.4.5.7. Niðurstöður úr innri fullgildingu
- 3.4.5.7.1. Í skjölunum skal ekki einungis leggja fram gögn sem styðja við fullgildingu hermilíkansins heldur skal einnig veita þar fullnægjandi upplýsingar um ferla og vörur sem gefa aðgerðarpakkanum, sem er notaður, almennan trúverðugleika.
- 3.4.5.7.2. Hægt er að styðjast við skjöl/niðurstöður frá fyrri mötum á trúverðugleika.
- 3.4.5.8. Óháðar niðurstöður úr fullgildingu
- 3.4.5.8.1. Gerðarviðurkenningaryfirvaldið skal meta skjölin, sem framleiðandinn leggur fram, og er því heimilt að framkvæma raunverulegar prófanir á fullbúna samþætta tólinu.
- 3.4.5.9. Lýsing á eiginleikum óvissu
- 3.4.5.9.1. Þessi þáttur varðar lýsingu á þeim mismunandi niðurstöðum sem búast má við að geti komið úr sýndaraðgerðarpakkanum. Matið skal samstanda af tveimur áföngum. Í fyrsta áfanga eru upplýsingarnar sem komu úr þáttunum „Greining og lýsing á líkanagerð og hermun“ og „Uppruni gagna/ílags“ sem eru notuð til að útbúa óvissupætti í ílagsgögnunum, í mælipáttum líkansins og uppbyggingu þess. Síðan, með því að senda alla óvissupættina í gegnum sýndaraðgerðarpakkann, eru óvissupættirnir í niðurstöðum líkansins metnir. Byggt á óvissunni í niðurstöðum líkansins þarf framleiðandinn að setja reglur um viðeigandi öryggismörk líkansins þegar sýndarprófun er notuð við fullgildingu sjálfkeyrandi aksturskerfis.
- 3.4.5.9.2. Lýsing á eiginleikum óvissu í ílagsgögnum
- Framleiðandi skal sýna fram á að hann hafi metið mikilvægi ílagsgagna líkansins á réttan hátt með traustum aðferðum, s.s. með því að endurtaka mörgum sinnum mat á magni.
- 3.4.5.9.3. Lýsing á eiginleikum óvissu í mælipáttum líkans (í kjölfar kvörðunar)
- Framleiðandi skal sýna fram á að mikilvægir mælipættir líkans, sem ekki er hægt að meta á sama hátt, einkennist af dreifingu og/eða öryggisbilum.
- 3.4.5.9.4. Lýsing á eiginleikum óvissu varðandi uppbyggingu líkanagerðar og hermunar
- Framleiðandi skal leggja fram gögn um að forsendur líkanagerðar feli í sér meginndlega lýsingu á þeirri óvissu sem myndast (t.d. með því að bera saman frálág mismunandi aðferða við líkanagerð, ef mögulegt er).

3.4.5.9.5. Lýsing á eiginleikum tilviljunarkenndrar og þekkingarlegrar óvissu:

Framleiðandi skal leitast við að greina á milli þeirrar óvissu sem er tilviljunarkennd (sem einungis er hægt að meta en ekki draga úr) og þekkingarlegrar óvissu sem leiðir af þekkingarskorti við sýndargervingu ferlisins (sem hins vegar er hægt að draga úr).

4. Uppbygging skjala

- 4.1. Í þessum þætti er útskýrt hvernig eigi að safna og koma skipulagi á framangreindar upplýsingar í skjali sem framleiðandi leggur fyrir viðkomandi yfirvald.
- 4.2. Framleiðandi skal útbúa skjal („handbók um hermun“), sem er byggt upp í samræmi við þetta yfirlit, til að skrá framlögð efnisatriði.
- 4.3. Afhenda skal skjalið ásamt samsvarandi útgáfu af líkanagerð og hermun og tilheyrandi gögn sem búin eru til.
- 4.4. Framleiðandi skal leggja fram skýrar tilvísanir sem gera kleift að rekja skjalið til samsvarandi gagna úr líkanagerð og hermun.
- 4.5. Viðhalda skal skjalinu á heildarlífsferli líkanagerðar og hermunar. Gerðarviðurkenningaryfirvaldið getur gert úttekt á framleiðandanum með því að meta viðkomandi skjöl hans og/eða með því að framkvæma raunverulegar prófanir.

5. HLUTI

SKÝRSLUGJÖF UM ÖKUTÆKI Í NOTKUN

1. Skilgreiningar

Í þessum viðauka er merking eftirfarandi hugtaka sem hér segir:

- 1.1. „atvik“: vísar til öryggistengdra aðstæðna þar sem um er að ræða ökutæki sem er búið sjálfkeyrandi aksturskerfi,
- 1.2. „hættulaust atvik“: atvik sem felur í sér truflun á starfrækslu, galla, annmarka eða aðrar aðstæður sem hafa eða kunna að hafa áhrif á öryggi sjálfkeyrandi aksturskerfis en hafa hvorki haft í för með sér slys né alvarlegt atvik; þessi flokkur nær t.d. yfir minni háttar atvik, skert öryggi, sem kemur ekki í veg fyrir venjulega starfrækslu, neyðarhemlun/flóknar aðgerðir til að koma í veg fyrir árekstur og almennt talið yfir öll atvik sem varða öryggisframmistöðu sjálfkeyrandi aksturskerfis (eins og samskipti við fjarstjórnanda o.s.frv.),
- 1.3. „hættulegt atvik“: hvers konar atvik þar sem sjálfkeyrandi aksturskerfi er virkjað þegar árekstur verður og sem hefur í för með sér:
 - a) að a.m.k. einn einstaklingur verður fyrir áverkum, sem krefst þess að hann leiti sér læknishjálpar, af þeim sökum að hann var í ökutækinu eða átti hlut að atvikinu,
 - b) að því er varðar ökutæki sem er sjálfkeyrandi að fullu, að önnur ökutæki eða kyrrstæðir hlutir verða fyrir efnislegum skemmdum, sem fara yfir tiltekin viðmiðunarmörk, eða að öryggispúðar virkjast í ökutæki sem á hlut að atvikinu.

2. Tilkynningar og skýrslugjöf framleiðanda

- 2.1. Framleiðandi skal tafarlaust tilkynna gerðarviðurkenningaryfirvöldum, markaðseftirlitsyfirvöldum og framkvæmda stjórninni um öll hættuleg atvik sem varða öryggi.
- 2.2. Framleiðandi skal innan eins mánaðar tilkynna gerðarviðurkenningaryfirvöldum, markaðseftirlitsyfirvöldum og framkvæmdastjórninni um öll stutt atvik sem lýst er í 1. viðbæti og sem framleiðandinn þarf að ráða bót á.

- 2.3. Framleiðandi skal árlega gefa gerðarviðurkenningaryfirvaldinu, sem veitti gerðarviðurkenninguna, skýrslu um atvikin sem talin eru upp í 1. viðbæti. Í skýrslunni skulu vera gögn um frammistöðu sjálfkeyrandi aksturskerfisins varðandi meðhöndlun þess á öryggistengdum atvikum á vettvangi. Einkum skal sjálfkeyrandi aksturskerfið sýna fram á að:
- a) ekkert ósamræmi hafi greinst í mati á öryggisframmistöðu sjálfkeyrandi aksturskerfisins áður en það var sett á markað,
 - b) sjálfkeyrandi aksturskerfi uppfylli þær kröfur um frammistöðu sem settar eru fram í þessari reglugerð,
 - c) tekið hafi verið á fullnægjandi hátt á nýlega greindum alvarlegum vandamálum varðandi öryggisframmistöðu sjálfkeyrandi aksturskerfisins ásamt því að útskýra hvernig það hafi verið gert.
- Gerðarviðurkenningaryfirvaldið, sem veitir gerðarviðurkenninguna, skal upplýsa gerðarviðurkenningaryfirvöld, markaðseftirlitsyfirvöld og framkvæmdastjórnina um þetta.
- 2.4. Gerðarviðurkenningaryfirvöld, markaðseftirlitsyfirvöld og framkvæmdastjórnin geta óskað eftir gögnum frá framleiðanda, sem eru notuð til að vinna gögnin sem veitt eru í tengslum við skýrslugjöf um ökutæki í notkun og tilkynningar. Skiptast skal á þessum gögnum með því að nota samþykktu gagnaskiptaskrá. Gerðarviðurkenningar-yfirvöld, markaðseftirlitsyfirvöld og framkvæmdastjórnin skulu gera allar nauðsynlegar ráðstafanir til að tryggja öryggi slíkra gagna.
- 2.5. Tilkynna ætti gerðarviðurkenningaryfirvaldinu, sem veitir gerðarviðurkenninguna, um alla forvinnslu gagna í skýrslunni um ökutæki í notkun.

I. viðbætur

Skrá yfir atvik fyrir skýrslugjöf um ökutæki í notkun

Atvikunum hefur verið skipt í fjóra flokka, á grunni mikilvægis þeirra fyrir viðvarandi akstursverkefni, samspils við notendur ökutækja sem eru sjálfkeyrandi að fullu og tæknilegra skilyrða sjálfkeyrandi aksturskerfis. Mikilvægi hvers atviks fyrir skýrslugjöf til skamms tíma og/eða fyrir reglubundna skýrslugjöf er tilgreint í töflunni hér fyrir neðan.

Gert er ráð fyrir að reglubundnar skýrslur um atvik verði lagðar fram sem samantekin gögn (fyrir hverja klukkustund starfrækslu eða hvern einn kílómetra) fyrir gerð ökutækis sem er búið sjálfkeyrandi aksturskerfi og í tengslum við starfrækslu sjálfkeyrandi aksturskerfisins (þ.e. þegar sjálfkeyrandi aksturskerfi er virkjað).

ATVIK	SKÝRSLUGJÖF TIL SKAMMS TÍMA (einn mánuður)	REGLUBUNDIN SKÝRSLUGJÖF (1 ár)
1. Atvik sem varða frammistöðu sjálfkeyrandi aksturskerfis við framkvæmd viðvarandi akstursverkefna, t.d.:		
1.a. Hættuleg atvik sem varða öryggi sem framleiðanda er kunnugt um	X	X
1.b. Atvik sem varða starfrækslu sjálfkeyrandi aksturskerfis utan fyrirhugaðra starfræksluskilyrða þess	X	X
1.c. Atvik þar sem sjálfkeyrandi aksturskerfi hefur sökum bilunar ekki tekist að skapa ástand sem miðar að því að lágmarka áhættu, þegar þörf krefur	X	X
1.d. Atvik sem varða samskipti (þegar tengjanleiki skiptir máli varðandi öryggisráðstafanir sjálfkeyrandi aksturskerfis)		X
1.e. Atvik sem varða netöryggi		X
1.f. Samspil við fjarstjórnanda (ef við á) sem varðar meiri háttar bilanir í sjálfkeyrandi aksturskerfi eða ökutæki		X
2. Atvik sem varða samspil sjálfkeyrandi aksturskerfis við notendur ökutækis sem er sjálfkeyrandi að fullu, t.d.:		
2.a. Atvik sem varða notanda (t.d. mistök notanda, rangnotkun, hindrun rangnotkunar)		X
3. Atvik sem varða tæknileg skilyrði sjálfkeyrandi aksturskerfis, þ.m.t. viðhald og viðgerðir:		
3.a. Atvik sem varða bilun í sjálfkeyrandi aksturskerfi sem leiðir til beiðni um að notandi ökutækis eða fjarstjórnandi grípi inn í		X
3.b. Vandamál sem varða viðhald og viðgerðir		X
3.c. Atvik sem varða óheimilar breytingar		X
4. Atvik sem varða auðkenningu nýrra öryggistengdra sviðsmynda	X (ef framleiðandi gerir breytingar til að taka á nýlega greindu alvarlegu öryggismáli varðandi sjálfkeyrandi aksturskerfi sem hefur í för með sér óhóflega áhættu, þ.m.t. lýsing á öllum sviðsmyndum sem áður voru ófyrirséðar).	X

*IV. VIÐAUKI***ESB-gerðarviðurkenningarvottorð (kerfi í ökutækjum)**

Tilkynning um veitingu/rýmkun/synjun/afturköllun ⁽¹⁾ á gerðarviðurkenningu gerðar ökutækis sem er sjálfkeyrandi að fullu að því er varðar sjálfkeyrandi aksturskerfi þess í samræmi við kröfurnar sem mælt er fyrir um í framkvæmdarreglugerð (ESB) 2022/1426, eins og henni var síðast breytt með framkvæmdarreglugerð (ESB) .../...

Númer ESB-gerðarviðurkenningarvottorðsins:

Ástæða fyrir rýmkun/synjun/afturköllun ⁽¹⁾:

I. ÞÁTTUR

- 0.1. Tegund (viðskiptaheiti framleiðanda):
- 0.2. Gerð:
- 0.2.1. Verslunarheiti (ef til er):
- 0.3. Gerðarauðkenni ef slíkt er á ökutækinu:
- 0.3.1. Staðsetning auðkennisins:
- 0.4. Ökutækjaflokkur:
- 0.5. Heiti og heimilisfang framleiðanda:
- 0.8. Heiti og heimilisfang eða heimilisföng samsetningarverksmiðju eða -verksmiðja:
- 0.9. Heiti og heimilisfang fulltrúa framleiðandans (ef einhver):

II. ÞÁTTUR

1. Viðbótarupplýsingar (ef við á): sjá viðbót.
2. Tækniþjónusta sem annast prófanirnar:
3. Dagsetning prófunarskýrslu:
4. Númer prófunarskýrslu:
5. Athugasemdir (ef einhverjar eru): sjá viðbót.
6. Staður:
7. Dagsetning:
8. Undirskrift:

⁽¹⁾ Strika skal yfir það sem á ekki við.

*Viðbót***við ESB-gerðarviðurkenningarvottorð nr.**

1. Lýsing og/eða teikning af sjálfkeyrandi aksturskerfi, þ.m.t.:
 - 1.1. Fyrirhuguð starfræksluskilyrði, kerfismörk og tilgreindur hámarkshraði sjálfkeyrandi aksturskerfis sem framleiðandi gefur upp:
 - 1.2. Lýsing á helstu aðgerðum sjálfkeyrandi aksturskerfis
 - 1.2.1. Innri aðgerðir ökutækis
 - 1.2.2. Ytri aðgerðir ökutækis (t.d. bakendakerfi, nauðsynleg ytri kerfi ökutækis, nauðsynlegar ráðstafanir að því er varðar starfrækslu)
 - 1.3. Skynjunarkerfi (þ.m.t. íhlutir):
 - 1.4. Uppsetning skynjunarkerfis fyrir sjálfkeyrandi aksturskerfi:
 - 1.5. Auðkenni hugbúnaðar í sjálfkeyrandi aksturskerfi:
2. Skrifleg lýsing og/eða skýringarmynd af mannlegu eftirliti með sjálfkeyrandi aksturskerfi
 - 2.1. Fjarstjórnandi og fjarinnngrip í sjálfkeyrandi aksturskerfi
 - 2.2. Aðferðir til að virkja og afvirkja sjálfkeyrandi aksturskerfi
 - 2.3. Vöktun innan í ökutækinu
 - 2.4. Allar kerfistakmarkanir vegna umhverfisaðstæðna og ástands vega
3. Skrifleg lýsing og/eða skýringarmynd sem farþegar ökutækis og aðrir vegfarendur fá í hendur
 - 3.1. Staða kerfis:
 - 3.2. Beiðni til notanda ökutækis/fjarstjórnanda sem getur gripið inn í:
 - 3.3. Aðgerð sem miðar að því að lágmarka áhættu:
 - 3.4. Neyðarhemlun:
4. Gagnastök sjálfkeyrandi aksturskerfis
 - 4.1. Gagnastök sjálfkeyrandi aksturskerfis sem eru sannprófuð að loknum prófunum sem eru framkvæmdar í samræmi við 3. hluta III. viðauka:
 - 4.2. Gögn varðandi endurheimtanleika gagna, sjálfsprófun á heilleika gagna og vörn gegn hagræðingu geymdra gagna hefur verið sannprófuð: já/nei
5. Netöryggi og uppfærslur hugbúnaðar
 - 5.1. Gerðarviðurkenningarnúmer netöryggis:
 - 5.2. Gerðarviðurkenningarnúmer hugbúnaðaruppfærslu:

6. Mat á virkni- og starfræksluöryggi sjálfkeyrandi aksturskerfis
- 6.1. Skjalavísun framleiðanda vegna matsins (þ.m.t. útgáfunúmer):
- 6.2. Upplýsingaskjal
7. Tæknipjónusta sem ber ábyrgð á framkvæmd gerðarviðurkenningarprófana:
 - 7.1. Dagsetning prófunarskýrslu sem sú þjónusta gefur út
 - 7.2. (Tilvísunar-)númer skýrslu sem sú þjónusta gefur út
8. Viðaukar
 1. viðbót: Upplýsingaskjal fyrir sjálfkeyrandi aksturskerfi (sjá I. viðauka við framkvæmdarreglugerð (ESB) 2022/1426).
 2. viðbót: Aðildarríki og tiltekin svæði þar sem framleiðandi hefur lýst því yfir að sjálfkeyrandi aksturskerfi hafi verið metið til að tryggja að það uppfylli staðbundnar umferðarreglur.

Skrá yfir gögn í viðurkenningarskjalinu sem lagt er inn hjá stjórnsýsluþjónustunni sem veitti viðurkenninguna og sem unnt er að nálgast sé þess óskað.
 3. viðbót: Matsskýrsla/prófunarniðurstöður varðandi sjálfkeyrandi aksturskerfi frá gerðarviðurkenningaryfirvaldi sem veitir gerðarviðurkenninguna.
 4. viðbót: Samræmisvottorð fyrir öryggisstjórnunarkerfi
