II

*(Muud kui seadusandlikud aktid)*

# MÄÄRUSED

## KOMISJONI RAKENDUSMÄÄRUS (EL) 2022/1426,

**5. august 2022,**

**millega kehtestatakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu määruse (EL) 2019/2144 rakenduseeskirjad seoses täisautomatiseeritud sõidukite automaatsõidusüsteemi (ADS) tüübikinnituse jaoks ette nähtud ühtse korra ja tehniliste kirjeldustega**

**(EMPs kohaldatav tekst)**

EUROOPA KOMISJON,

võttes arvesse Euroopa Liidu toimimise lepingut,

võttes arvesse Euroopa Parlamendi ja nõukogu 27. novembri 2019. aasta määrust (EL) 2019/2144, mis käsitleb mootorsõidukite ja nende haagiste ning mootorsõidukite jaoks ette nähtud süsteemide, osade ja eraldi seadmestike tüübikinnituse nõudeid seoses nende üldise ohutuse ning sõitjate ja vähekaitstud liiklejate kaitsega ning millega muudetakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrust (EL) 2018/858 ja tunnistatakse kehtetuks Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrused (EÜ) nr 78/2009, (EÜ) nr 79/2009 ja (EÜ) nr 661/2009 ning komisjoni määrused (EÜ) nr 631/2009, (EL) nr 406/2010, (EL) nr 672/2010, (EL) nr 1003/2010, (EL) nr 1005/2010, (EL) nr 1008/2010, (EL) nr 1009/2010, (EL) nr 19/2011, (EL) nr 109/2011, (EL) nr 458/2011, (EL) nr 65/2012, (EL) nr 130/2012, (EL) nr 347/2012, (EL) nr 351/2012, (EL) nr 1230/2012 ja (EL) 2015/166, ([1]) eriti selle artikli 11 lõiget 2,

ning arvestades järgmist:

(1) Täisautomatiseeritud sõidukite automaatsõidusüsteemi (määruse (EL) 2019/2144 artikli 11 lõike 1 punktides a, b, d ja f kirjeldatud süsteem) tüübikinnituse jaoks on vaja võtta vastu rakendusaktid. Määruse (EL) 2019/2144 artikli 11 lõike 1 kohaselt ei tohiks automatiseeritud sõidukite suhtes kohaldada juhi kohaloleku jälgimise süsteeme. Peale selle on ühtlustatud andmevahetusvorming (nt andmevahetus eri marki sõidukite kolonnis) veel standardimisel ja praeguses etapis seda käesolevas määruses ei käsitleta. Automatiseeritud sõidukite automaatsõidusüsteemide heakskiitmist käesolev määrus hõlmama ei peaks, sest hõlmamine peaks toimuma ÜRO eeskirjale nr 157 ([2]) (automaatsed sõiduraja hoidmise süsteemid) viitamise kaudu määruse (EL) 2019/2144 I lisas, kus on loetletud ÜRO eeskirjad, mille kohaldamine on ELis kohustuslik.

(2) Kogu sõiduki tüübikinnituse jaoks tuleb täisautomatiseeritud sõidukite puhul peale automaatsõidusüsteemi tüübikinnituse hankimise käesoleva määruse kohaselt järgida ka Euroopa Parlamendi ja nõukogu määruse (EL) 2018/858 ([3]) II lisa I osa 1. liites sätestatud nõudeid. Järgmises etapis jätkab komisjon tööd, et arendada edasi ja võtta 2024. aasta juuliks vastu vajalikud nõuded seeriaviisiliselt piiranguteta toodetavate täielikult automatiseeritud sõidukite ELi tüübikinnituseks.

([1]) ELT L 325, 16.12.2019, lk 1.
([2]) ELT L 82, 9.3.2021, lk 75.
([3]) Euroopa Parlamendi ja nõukogu 30. mai 2018. aasta määrus (EL) 2018/858 mootorsõidukite ja mootorsõidukite haagiste ning nende jaoks ette nähtud süsteemide, osade ja eraldi seadmestike tüübikinnituse ja turujärelevalve kohta, ning millega muudetakse määruseid (EÜ) nr 715/2007 ja (EÜ) nr 595/2009 ning tunnistatakse kehtetuks direktiiv 2007/46/EÜ (ELT L 151, 14.6.2018, lk 1).

(3) Täisautomatiseeritud sõidukite automaatsõidusüsteemi hindamisel (nagu siin määruses kavandatud) toetutakse väga palju liiklusstsenaariumidele, mis on asjakohased eri kasutusmalliga täisautomatiseeritud sõidukite puhul. Sellepärast tuleb need kasutusmallid määratleda. Samuti tuleb need regulaarselt üle vaadata, neid vajaduse korral muuta ning lisada uusi.

(4) Määruse (EL) 2018/858 artikli 24 lõike 1 punktis a nimetatud teabedokument, mille tootja peab täisautomatiseeritud sõidukite automaatsõidusüsteemi tüübikinnituse jaoks esitama, tuleb koostada komisjoni rakendusmääruse (EL) 2020/683 ([4]) II lisas kogu sõiduki tüübikinnituse jaoks esitatud vormil. Ent põhimõtteühtsuse tagamiseks tuleb kasutada teabedokumendi neid kirjeid, mis on asjakohased täisautomatiseeritud sõiduki automaatsõidusüsteemi tüübikinnituse jaoks.

(5) Automaatsõidusüsteemide keerukuse tõttu tuleb peale käesoleva määruse kohaste suutlikkusnõuete täitmise ja katsete läbimise esitada ka tootja dokumentatsioon, mis tõendab, et süsteem ei põhjusta selle kasutusea jooksul asjakohastes olukordades ei sõidukis viibijate ega teiste liiklejate jaoks põhjendamatuid turvariske. Selleks tuleb sätestada ohutusjuhtimise süsteem, mille tootjad peavad sisse seadma, kehtestada tootjate ja ametkondade jaoks parameetrid, mida tuleb kasutada automaatsõidusüsteemi seisukohalt olulistes liiklusstsenaariumides, kriteeriumid, mille alusel hinnata, kas tootja ohutuskontseptsioon hõlmab asjaomaseid liiklusstsenaariume, ohte ja riske, ning kriteeriumid, millele tuginedes hinnata tootjalt saadud valideerimistulemusi (eriti virtuaalsete tööriistaahelate tulemusi). Lisaks tuleb kindlaks määrata olulised kasutusaegsed andmed, mille tootja peab esitama tüübikinnitusasutusele.

(6) Määruse (EL) 2018/858 artikli 28 lõikes 1 nimetatud ELi tüübikinnitustunnistus ja selle lisand, mis täisautomatiseeritud sõidukite automaatsõidusüsteemi kohta välja antakse, tuleb koostada rakendusmääruse (EL) 2020/683 III lisas esitatud vormide järgi. Ent põhimõtteühtsuse tagamiseks tuleb kasutada ELi tüübikinnitustunnistuse ja selle lisandi neid kirjeid, mis on täisautomatiseeritud sõiduki automaatsõidusüsteemi tüübikinnituse seisukohalt asjakohased.

(7) Kui määruses (EL) 2018/858 või muudes ELi õigusaktides ei ole sätestatud teisiti, ei mõjuta käesolev määrus liikmesriikide õigust reguleerida täisautomatiseeritud sõidukite liikluses ja kohalikes transporditeenustes liiklemist ja kasutamisohutust. Liikmesriigid ei ole käesoleva määruse alusel kohustatud kindlaks määrama alasid, maanteid või parklaid. Käesoleva määrusega hõlmatud mootorsõidukeid saab kasutada ainult artikli 1 kohaldamisalas.

(8) Käesolevas määruses kavandatud meetmed on kooskõlas mootorsõidukite tehnilise komitee arvamusega,

ON VASTU VÕTNUD KÄESOLEVA MÄÄRUSE:

*Artikkel 1*

**Kohaldamisala**

Käesolevat määrust kohaldatakse M- ja N-kategooria täisautomatiseeritud sõidukite automaatsõidusüsteemi tüübikinnituse suhtes järgmiste kasutusmallide puhul:

a) konkreetsel alal reisijate või kaupade veoks projekteeritud ja ehitatud täisautomatiseeritud sõidukid, sh kaherežiimsed sõidukid;

b) keskuste vahel: kindlaksmääratud algus- ja lõpp-punktiga marsruudil reisijate või kaupade veoks projekteeritud ja ehitatud täisautomatiseeritud, sh kaherežiimsed sõidukid;

([4]) Komisjoni 15. aprilli 2020. aasta rakendusmäärus (EL) 2020/683, millega rakendatakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrust (EL) 2018/858 seoses mootorsõidukite ja mootorsõidukite haagiste ning nende jaoks ette nähtud süsteemide, osade ja eraldi seadmestike tüübikinnituse ja turujärelevalve suhtes kohaldatavate haldusnõuetega (ELT L 163, 26.5.2020, lk 1).

c) automaatparkimine: kaherežiimsed sõidukid, millel on täisautomaatse parkimise režiim, konkreetsetes parkimiskohtades. Süsteem võib, aga ei pruugi kasutada dünaamilise liikumise ülesande täitmisel parkimiskohas asuvat välist taristut (nt asukohamarkerid, tajuandurid jms).

Kui sõiduk vastab käesoleva määruse nõuetele, võib tootja taotleda määruse (EL) 2018/858 artikli 2 lõikes 3 määratletud sõidukite automaatsõidusüsteemile kas individuaalset või käesoleva määruse kohast tüübikinnitust.

*Artikkel 2*

**Mõisted**

Käesolevas määruses kasutatakse lisaks määrustes (EL) 2018/858 ja 2019/2144 sätestatud mõistetele ka järgmisi:

1. „automaatsõidusüsteem“ (ADS) – riist- ja tarkvara, mis suudab täita pidevalt dünaamilise liikumise ülesannet teatava konstruktsioonilise tööulatuse piires;

2. „ADS-erisus“ – konkreetselt konstruktsioonilise tööulatuse piires kasutamiseks ette nähtud ADSi riist- ja tarkvara;

3. „ADSi funktsioon“ – dünaamilise liikumise ülesande teatava osa täitmiseks ette nähtud riist- ja tarkvara;

4. „dünaamilise liikumise ülesanne“ – kõik reaalajas operatiivfunktsioonid ja taktikalised funktsioonid, mis on sõiduki talitluseks vajalikud (v.a strateegilised funktsioonid, nagu reisi, sihtkohtade ja vahepeatuste kavandamine) ja mis hõlmavad kõiki järgmisi alamfunktsioone:

   a) sõiduki külgsuunaline juhtimine rooli abil (operatiivfunktsioon);

   b) sõiduki pikisuunaline juhtimine kiirendamise ja aeglustamise abil (operatiivfunktsioon);

   c) sõidukeskkonna jälgimine objektide ja sündmuste tuvastamise, äratundmise ja liigitamise abil ning reageeringu ettevalmistamine (operatiivfunktsioon ja taktikaline funktsioon);

   d) objektile ja sündmusele reageerimine (operatiivfunktsioon ja taktikaline funktsioon);

   e) manöövri kavandamine (taktikaline funktsioon);

   f) märgatavuse parandamine valgussignaalide, helisignaalide, märguannete, žestide jm abil (taktikaline funktsioon).

5. „operatiivfunktsioonid“ (dünaamilise liikumise ülesandes) – millisekundite pikkuse ajakonstandi jooksul täidetavad funktsioonid, mis hõlmavad selliseid ülesandeid nagu roolimissisendid, et püsida sõiduraja piires, või pidurdamine, et vältida tekkinud ohtu;

6. „taktikalised funktsioonid“ (dünaamilise liikumise ülesandes) – sekundite pikkuse ajakonstandi jooksul täidetavad funktsioonid, mis hõlmavad selliseid ülesandeid nagu sõiduraja valik, vahelereastumine ja möödasõitmine;

7. „rike“ – normist kõrvalekalduv seisund, mis võib viia tõrkeni (see võib puudutada kas riist- või tarkvara);

8. „tõrge“ – ADSi osis või süsteem lõpetab rikke tõttu oma ettenähtud toimimise;

9. „kasutusaegne seire“ – tootja kogutud ja muudest allikatest hangitud andmed, et saada tõendusmaterjali ADSi reaalse kasutuse aegse ohutusalase suutlikkuse kohta;

10. „kasutusaegne aruandlus“ – tootja esitatavad andmed, millega tõendada ADSi reaalse kasutuse aegset ohutusalast suutlikkust;

11. „ADSi kasutusiga“ – ajavahemik, mil sõidukis on võimalik kasutada ADSi;

12. „ADSi olelusring“ – projekteerimine, arendamine, tootmine, kasutamine, hooldamine ja kasutusest kõrvaldamine;

13. „talitlushäire“ – ADSi osise või süsteemi rike või mitteettenähtud toimimine;

14. „miinimumriski manööver“ – manööver, mille eesmärk on minimeerida liikluses riske, peatades sõiduki ohutus olekus (st miinimumriski tingimustes);

15. „miinimumriski tingimused“ – sõiduki stabiilne peatunud olek, mis vähendab kokkupõrkeohtu;

16. „konstruktsiooniline tööulatus“ – kasutustingimused, milles konkreetne ADS on kavandatud toimima (mh keskkonna-, geograafilised ja kellaajalised piirangud ning/või teatavate liiklus- või teeomaduste olemasolu või puudumine);

17. „objekti ja sündmuse tuvastamine ja neile reageerimine“ (OEDR) – dünaamilise liikumise ülesande alamfunktsioonid, mis hõlmavad sõidukeskkonna jälgimist ja asjakohast reageeringut. See hõlmab objektide ja sündmuste tuvastamist, äratundmist ja liigitamist ning vajaduse korral reageeringute ettevalmistamist ja reageerimist;

18. „stsenaarium“ – olukordade järjestus või kombinatsioon, mida kasutatakse ADSi ohutusnõuete hindamiseks;

19. „(nominaalsed) liiklusstsenaariumid“ – mõistlikult ettenähtavad olukorrad, millega ADS oma konstruktsioonilise tööulatuse piires toimides kokku puutub (stsenaariumid hõlmavad ADSi tavapärast mittekriitilist talitlust, võttes arvesse teisi liiklejaid);

20. „kriitilised stsenaariumid“ – stsenaariumid, mis sisaldavad piiripealseid juhtusid (nt väga väikese tõenäosusega ootamatud tingimused), ebapiisavaid talitlusolusid, mis ei hõlma mitte ainult liiklust, vaid ka keskkonnatingimusi (nt paduvihm või madalalt paistev päike pimestab kaameraid), inimtegurit, ühendust ja sidevigasid, mille tõttu ADS lülitub hädatalitlusele;

21. „tõrkestsenaariumid“ – stsenaariumid, mis sisaldavad ADSi ja/või sõiduki osiste tõrget, mille tõttu ADS kas läheb üle hädatalitlusele või jätkab tavatalitlust olenevalt sellest, kas minimaalne ohutustase on tagatud või mitte;

22. „tavatalitlus“ – ADSi jaoks ettenähtud talitlus konkreetsetes talitluspiirides ja -tingimustes;

23. „hädatalitlus“ – ADSi toimimine, kui on aset leidnud sündmused, millele tuleb kiiresti reageerida, et mitte seada ohtu inimesi ega vara;

24. „sõidukis viibiv juht“ – isik, kes asjakohasel juhul ADSi ohutuskontseptsiooni kohaselt võib täisautomatiseeritud sõidukis asudes:

    a) ADSi sisse lülitada, lähtestada või välja lülitada,

    b) anda ADSile käsu miinimumriski manöövri alustamiseks,

    c) kinnitada ADSi pakutud manöövri, kui sõiduk seisab,

    d) nõuda pärast miinimumriski manöövrit, kui täielikult automatiseeritud sõiduk on paigal, et ADS teeks ohutult väikese kiirusega manöövri kiirusega kuni 6 km/h, kusjuures ülejäänud suutlikkus võimaldab täielikult automatiseeritud sõiduki evakueerida lähedalasuvasse eelisasukohta,

    e) valida sõidugraafiku või kasutajate jaoks mõeldud peatused või neid muuta või

    f) abistab täisautomatiseeritud sõidukis olevaid reisijaid nõuetekohaselt määratletud olukordades;

    (neis olukordades ei juhi täisautomatiseeritud sõidukit selles viibiv juht ja ADS täidab dünaamilise liikumise ülesannet edasi);

25. „kaugjuht“ – (kui see on ADSi ohutuskontseptsiooni seisukohalt vajalik) väljaspool täisautomatiseeritud sõidukit asuv isik, kes suudab täita sõidukis viibiva juhi ülesandeid kaugjuhtimise teel, tingimusel et see on ohutu.

    Kaugjuht ei juhi täisautomatiseeritud sõidukit ja ADS täidab dünaamilise liikumise ülesannet edasi;

26. „kaugjuhitavad võimekused“ – spetsiaalselt kaugsekkumist võimaldavad võimekused;

27. „R2022/1426 tarkvara tunnusnumber (R2022/1426SWIN)“ – tootja määratud tunnus, mis annab teavet tüübikinnituse seisukohalt olulise ADSi tarkvara kohta, mis mõjutab tüübikinnituse seisukohalt olulisi ADSi omadusi;

28. „põhjendamatu risk“ – sõidukis viibijate või teiste liiklejate üldine riskitase, mis on konstruktsioonilise tööulatuse piires toimides kõrgem kui võrreldavaid transporditeenuseid osutava käsitsi juhitava sõiduki korral;

29. „funktsionaalne ohutus“ – põhjendamatute riskide puudumine talitlushäirest tulenevate ohtude korral;

30. „kasutamisohutus“ – põhjendamatu riski puudumine ohu korral, mis tuleneb ettenähtud funktsionaalsuse ebapiisavusest (nt valetuvastus või tuvastamata jätmine), talitlushäiringutest (nt sellised ümbritseva keskkonna tingimused nagu udu, vihm, varjud, päikesevalgus, taristu) või sõidukis viibijate või teiste liiklejate põhjendatult ettenähtavast väärkasutamisest või eksimusest (turvaoht süsteemi rikketa);

31. „ohjestrateegia“ – strateegia ADSi kindla ja ohutu toimimise tagamiseks vastavalt konkreetsetele ümbritseva keskkonna ja/või töötingimustele (nt teepinna seisund, teised liiklejad, halvad ilmaolud, vahetu kokkupõrkeoht, tõrked, konstruktsioonilise tööulatuse piirile jõudmine jne) (see võib hõlmata ajutisi suutlikkuspiiranguid (nt maksimumkiiruse vähendamine), miinimumriski manöövreid, kokkupõrke vältimist või pehmendamist, kaugsekkumist jne);

32. „kokkupõrkeni jäänud aeg“ – ajavahemik enne kokkupõrget sõidukite/objektide/isikute vahel, kui nende kiirused ei muutu ning arvestades nende trajektoore.

    Püsival kiirusel puhtalt pikiliikumise olukordades saadakse katsesõiduki ja muu sõiduki/objekti/isiku pikisuunalise vahekauguse (katsesõiduki sõidusuunas) jagamisel katsesõiduki ja muu sõiduki/objekti/isiku pikisuunalise suhtelise kiirusega, kui tekstis ei ole sätestatud teisiti.

    Püsival kiirusel puhtalt ristiliikumise olukordades saadakse katsesõiduki ja muu sõiduki/objekti/isiku lateraalse liikumise suuna pikisuunalise vahekauguse jagamisel katsesõiduki pikisuunalise kiirusega, kui tekstis ei ole sätestatud teisiti;

33. „sõidukitüüp ADSi alusel“ – täisautomatiseeritud sõidukid, mis ei erine järgmiste oluliste omaduste poolest:

    a) ADSi suutlikkust oluliselt mõjutavad sõiduki erisused;

    b) ADSi ülesehitus ja süsteemi omadused;

34. „kaherežiimsed sõidukid“ – täisautomatiseeritud sõidukid, millel on juhiiste, mis on projekteeritud ja ehitatud:

    a) juhile käsitsi juhtimise jaoks ning

    b) mille puhul saab sõidukit täisautomaatsõidu režiimis juhtida ADS ilma juhi järelevalveta

    Kaherežiimsetel sõidukitel võib üleminek käsijuhtimiselt täisautomaatrežiimile ja vastupidi toimuda ainult siis, kui sõiduk on paigal.

35. „transporditeenuse osutaja“ – isik, kes osutab transporditeenust ühe või mitme täisautomatiseeritud sõidukiga.

*Artikkel 3*

**Täisautomatiseeritud sõidukite automaatsõidusüsteemi tüübikinnitusega seotud haldussätted ja tehnilised kirjeldused**

1. Määruse (EL) 2018/858 artikli 24 lõike 1 punkti a kohaselt koos täisautomatiseeritud sõiduki automaatsõidusüsteemi tüübikinnituse taotlusega esitatava teabedokumendi asjaomased kirjed peavad hõlmama I lisas sätestatud teavet asjaomase süsteemi kohta.

2. Täisautomatiseeritud sõidukite automaatsõidusüsteemi tüübikinnituse suhtes kohaldatakse II lisas sätestatud tehnilisi kirjeldusi. Tüübikinnitusasutus või selle tehniline teenistus hindab neid kirjeldusi kooskõlas III lisaga.

3. Määruse (EL) 2018/858 artikli 28 lõikes 1 nimetatud ELi tüübikinnitustunnistus teatava täisautomatiseeritud sõidukite automaatsõidusüsteemi tüübi jaoks koostatakse kooskõlas IV lisaga.

*Artikkel 4*

**Jõustumine**

Käesolev määrus jõustub kahekümnendal päeval pärast selle avaldamist *Euroopa Liidu Teatajas*.

Käesolev määrus on tervikuna siduv ja vahetult kohaldatav kõikides liikmesriikides.

Brüssel, 5. august 2022

*Komisjoni nimel*
*president*
Ursula VON DER LEYEN

*I LISA*

**Teabedokument täisautomatiseeritud sõidukite automaatsõidusüsteemile ELi tüübikinnituse saamiseks**

NÄIDIS

Teabedokument nr … täisautomatiseeritud sõiduki tüübi automaatsõidusüsteemile (ADS) ELi tüübikinnituse saamiseks

Järgmine teave tuleb esitada koos sisukorraga kolmes eksemplaris. Kõik joonised või pildid tuleb esitada sobivas mõõtkavas ja piisavalt üksikasjalikuna A4-formaadis paberil või samas formaadis kaustas. Kui lisatakse fotod, peavad need olema samuti piisavalt üksikasjalikud.

0. ÜLDANDMED

0.1. Mark (tootja kaubanimi):

0.2. Tüüp:

0.2.1. Kaubanimi/kaubanimed (kui olemas):

0.2.2. Mitmeastmelise tüübikinnitusega sõidukite puhul baassõiduki/eelmiste komplekteerimisastmete sõidukite tüübikinnitusandmed (loetleda andmed iga astme kohta, need võib esitada tabelina).

Tüüp:

Variant (variandid):

Versioon(id):

Tüübikinnitustunnistuse number (sh pikenduse number) …

0.3. Tüübi identifitseerimisandmed, kui need on märgitud sõidukile/osisele/eraldi tehnilisele moodulile:

0.3.1. Kõnealuse märgistuse asukoht:

0.4. Sõiduki kategooria:

0.5. Tootja ärinimi ja aadress:

0.5.1. Mitmeastmelise tüübikinnitusega sõidukite puhul baassõiduki/eelmis(t)e komplekteerimisastme(te) sõiduki(te) tootja ärinimi ja aadress: …

0.6. Andmesiltide asukoht ja kinnitusviis ning sõiduki valmistajatehase tähise asukoht: …

0.6.1. Šassiil: …

0.6.2. Kerel: …

0.8. Koostetehas(t)e nimi/nimed ja aadress(id):

0.9. Tootja esindaja (olemasolu korral) nimi ja aadress:

17. AUTOMAATSÕIDUSÜSTEEM (ADS)

17.1. ADSi üldine kirjeldus

17.1.1. Konstruktsiooniline tööulatus/piirtingimused

17.1.2. Baassuutlikkus (objektide ja sündmuste tuvastamine ja neile reageerimine, kavandamine jne)

17.2. ADSi funktsioonide kirjeldus

17.2.1. ADSi peamised funktsioonid (funktsionaalne arhitektuur)

17.2.1.1. Sõidukisisesed funktsioonid

17.2.1.2. Sõidukivälised funktsioonid (nt vajalik(ud) tagasüsteem, väline taristu, talitlusmeetmed)

17.3. ADSi peamiste osiste ülevaade

17.3.1. Juhtmoodulid

17.3.2. Andurid ja nende paigutus sõidukil

17.3.3. Täiturseadmed

17.3.4. Kaardid ja positsioneerimine

17.3.5. Muu riistvara

17.4. ADSi ülevaade ja skeemid

17.4.1. Süsteemi skemaatiline ülevaade (nt plokkskeem)

17.4.2. Ühenduste loetelu ja üldskeem

17.5. Tehnilised kirjeldused

17.5.1. Tavatalitluse tehniline kirjeldus

17.5.2. Hädatalitluse tehniline kirjeldus

17.5.3. Nõuetele vastavuse kriteeriumid

17.5.4. Nõuetele vastavuse tõendamine

17.6. Ohutuskontseptsioon

17.6.1. Tootja kinnitus, et sõidukis ei ole põhjendamatuid riske

17.6.2. Tarkvaraarhitektuuri ülevaade (nt plokkskeem)

17.6.3. Mis määrab ADSi loogika teostuse

17.6.4. Selliste ADSi peamiste projekteerimistingimuste üldselgitus, millega tagatakse ohutu toimimine rikketingimustes, talitlushäiringute korral ja konstruktsioonilise tööulatuse piire ületavates tingimustes

17.6.5 Tõrgetele reageerimise peamiste põhimõtete ja taandeolekuga seotud strateegia (sh riskimaandamisstrateegia – miinimumriski manööver) üldkirjeldus

17.6.6. Sõidukis viibiva või kaugjuhi poole pöördumise tingimused

17.6.7. Inimese (sõidukis olijad, sõidukis viibiv juht ja kaugjuht) ning masina suhtlemise kontseptsioon (sh kaitse lihtsa lubamatu aktiveerimise/kasutamise eest ja sekkumised)

17.7. Tootjapoolne suutlikkusnõuete (sh objektide ja sündmuste tuvastamine, kasutajaliides, liikluseeskirja järgmine) kontrollitus ja valideeritus ning järeldus, et süsteem on projekteeritud nii, et see ei põhjusta põhjendamatut riski sõidukis viibijatele ega teistele liiklejatele

17.7.1. Valitud lähenemisviisi kirjeldus

17.7.2. Nominaalse, kriitilise ja tõrkestsenaariumi valimine

17.7.3. Kasutatud meetodite ja tööriistade (tarkvara, labor, muu) kirjeldus ning usaldatavushindamise kokkuvõte

17.7.4. Tulemused

17.7.5. Tulemuste määramatus

17.7.6. Tulemuste tõlgendamine

17.7.7. Tootja deklaratsioon:

*Tootja(d)* ..... *kinnitab/kinnitavad, et ADSis* ei ole ühtegi põhjendamatut riski sõidukis viibijatele ega teistele liiklejale.

17.8. ADSi andmeelemendid

17.8.1. Salvestatud andmete liik

17.8.2. Salvestuskoht

17.8.3. Salvestatud sündmused ja andmeelemendid

17.8.4. Andmeturbe ja -kaitse tagamise viisid

17.8.5. Andmete kättesaamise viisid

17.9. Küberturvalisus ja tarkvarauuend

17.9.1. Küberturvalisuse tüübikinnituse number:

17.9.2. Küberturvalisuse juhtimissüsteemi vastavustunnistuse number:

17.9.3. Tarkvarauuendi tüübikinnituse number:

17.9.4. Tarkvarauuendi juhtimissüsteemi vastavustunnistuse number

17.9.5. ADSi tarkvara tunnus

17.9.5.1. $R_x$SWINi või tarkvaraversiooni(de) (kui sõidukis ei ole $R_x$SWINi) lugemise juhiseid:

17.9.5.2. (Asjakohasel juhul) loetelu parameetritest, mis võimaldavad kindlaks teha sõidukid, mida saab ajakohastada punktis 17.9.4.1 nimetatud $R_x$SWINiga tarkvara abil

17.10. Kasutusjuhend (lisada teabedokumendile)

17.10.1. ADSi funktsionaalne kirjeldus ning milline on omaniku, transporditeenuse osutaja, sõidukis viibiva juhi, kaugjuhi jne roll

17.10.2. Ohutut kasutamist tagavad tehnilised meetmed (nt vajaliku välise taristu kirjeldus, ajastus, hooldusvälbad ja hooldustööde loetelu)

17.10.3. Talitlus- ja keskkonnapiirangud

17.10.4. Talitlusmeetmed (nt vajalik kas sõidukis viibiv juht või kaugjuht)

17.10.5. Juhised tõrgete ja ADSi abiküsimise puhuks (sõidukis olijate, transporditeenuse osutaja, sõidukis viibiva juhi, kaugjuhi ja avaliku sektori asutuste võetavad ohutusmeetmed talitlushäire korral)

17.11. Perioodilise tehnoülevaatuse võimaldamise vahendid

Jooniste/tabelite loetelu

Lühendid

I lisa. Matkemodelleerimise käsiraamat

II lisa. Kasutusjuhend

*Selgitav märkus*

Käesolevas teabedokumendis on teave automaatsõidusüsteemi kohta ja see dokument tuleb täita komisjoni rakendusmääruse (EL) 2020/683 I lisas esitatud näidise järgi.

*II LISA*

**Suutlikkusnõuded**

1. **Dünaamilise liikumise ülesanne nominaalsetes liiklusstsenaariumites**

1.1. ADS peab suutma täita kogu dünaamilise liikumise ülesande.

1.1.1. ADSi võimekus täita kogu dünaamilise liikumise ülesanne tehakse kindlaks ADSi konstruktsioonilise tööulatuse piires.

1.1.2. ADS peab dünaamilise liikumise ülesandes suutma:

a) liikuda ohutul kiirusel ja järgida sõidukile kohaldatavaid kiirusepiiranguid;

b) hoida teiste liiklejatega sobivat vahet, ohjates sõiduki piki- ja ristisuunas liikumist;

c) kohanduda ohutuse seisukohalt sobivalt ümbritsevate liiklustingimustega (nt vältida liiklusvoo häirimist);

d) kohandada oma liikumist vastavalt ohtudele ja seadma esikohale inimelu kaitse;

1.1.3. Süsteem peab käituma teiste liiklejatega suhestudes ennetavalt, et tagada stabiilne vähemuutuv pikisuunas liikumine ja riskide minimeerimine, mil iga hetk võivad tekkida kriitilised olukorrad (nt millegi taga peidus olnud või nähtav vähekaitstud liikleja (jalakäija või jalgrattur) või täisautomatiseeritud sõiduki eest mööda sõitvad või ette reastuvad teised sõidukid).

1.1.4. Dünaamilise liikumise ülesandega seotud nõuded peavad olema täidetud ka tagurpidi liikudes, kui tagasikäik on konstruktsioonilist tööulatust arvestades vajalik või ette nähtud.

1.2. ADS peab avastama konstruktsioonilise tööulatuse piires dünaamilise liikumise ülesande seisukohalt olulised objektid ja sündmused ning neile sobivalt reageerima.

Sellised objektid ja sündmused võivad olla muu hulgas järgmised:

a) mootorsõidukid ja teised liiklejad (nt mootorrattad, jalgrattad, elektritõukerattad, ratastoolikasutajad, jalakäijad) ning takistused (nt praht, maha kukkunud kaup);

b) liiklusõnnetused;

c) liiklusummikud;

d) teetööd;

e) liikluse reguleerijad ja õiguskaitsetöötajad;

f) alarmsõidukid;

g) liiklusmärgid ja teekattemärgised;

h) keskkonnatingimused (nt alandab vihma või lumesaju tõttu kiirust).

1.3. ADS peab järgima kasutusriigi liikluseeskirja.

1.3.1. ADS peab suhtlema ohutult ja liikluseeskirja järgides teiste liiklejatega, näiteks:

a) signaalmanöövri kavatsused (nt suunatuled);

b) kasutama vajaduse korral helisignaali;

c) suhestuma ohutult liikluse reguleerijatega/õiguskaitsetöötajatega, teetöölistega, päästeteenistuse töötajatega, liiklusinspektoritega jne;

d) kaherežiimse sõiduki ADSi olek (käsijuhtimisrežiim või täisautomaatrežiim) peab olema liikluse reguleerijatele/õiguskaitsetöötajatele äratuntav.

1.3.2. Kui sellesisulist konkreetset liikluseeskirja ei ole, ei tohi ADSiga sõidukitel, mis on mõeldud vedama seisvaid või turvavööta inimesi, olla suuremat horisontaalset kiirendust kui 2,4 $m/s^2$ (risti- ja pikisuunalise kiirenduse koondina arvutatud absoluutväärtus) ja kiirenduse muutumist üle 5 $m/s^3$.

Sõidukis viibijate ja teiste liiklejate ohutust mõjutavatest teguritest olenevalt võib neid piirmäärasid asjakohasel juhul ka ületada (nt hädatalitluse korral).

2. **Dünaamilise liikumise ülesanne kriitilises liiklusstsenaariumis (hädatalitlus)**

2.1 ADS peab suutma täita dünaamilise liikumise ülesannet konstruktsioonilise tööulatuse piires kõikides põhjendatult ettenähtavates kriitilistes liiklusstsenaariumides.

2.1.1. ADS peab suutma avastada teiste liiklejatega kokku põrkamise ohtu või järsku ilmuva takistuse (praht, tee katkemine) ning suutma automaatselt teha hädaolukorras vajaliku (pidurdamine, möödapõige), et hoiduda mõistlikult prognoositavast kokkupõrkest ning vähendada ohtu sõidukis viibijatele ja teistele liiklejatele.

2.1.1.1. Kui tekib teine vältimatu oht inimelule, ei kaalu ADS seda kuidagi inimese omaduste alusel.

2.1.1.2. Väljaspool täisautomatiseeritud sõidukit asuva inimese elu kaitsmine ei tohi olla sõidukis viibijate elu kaitsmisest vähem tähtis.

2.1.2. Kokkupõrke vältimise/leevendamise strateegias tuleks arvesse võtta asjaomaste liiklejate haavatavust.

2.1.3. Pärast möödapõiget peab sõiduk jätkama stabiilset liikumist nii pea, kui see on tehniliselt võimalik.

2.1.4. Ohutulede aktiveerimise signaal tuleb genereerida liikluseeskirjas nõutud juhtudel automaatselt. Kui täisautomatiseeritud sõiduk jätkab taas liikumist, tuleb ohutulede deaktiveerimise signaal genereerida automaatselt.

2.1.5. Täisautomatiseeritud sõidukiga juhtunud liiklusõnnetuse korral peab ADS püüdma täisautomatiseeritud sõiduki peatada ja teha miinimumriski manöövri, et täita miinimumriski tingimus. ADSi tavatalitluse jätkamine ei tohi olla võimalik enne, kui ADS ja/või sõidukis viibiv juht (asjakohasel juhul) või kaugjuht (asjakohasel juhul) on teinud kontrolli ja veendunud täisautomatiseeritud sõiduki talitlusohutuses.

3. **Dünaamilise liikumise ülesanne konstruktsioonilise tööulatuse piiril**

3.1. ADS peab oma konstruktsioonilise tööulatuse ja selle piirid ära tundma.

3.1.1. ADS peab suutma kindlaks teha, kas tema aktiveerimise tingimused on täidetud.

3.1.2. ADS peab avastama ja reageerima, kui üks või mitu konstruktsioonilise tööulatuse tingimust ei ole (enam) täidetud.

3.1.3. ADS peab suutma konstruktsioonilise tööulatuse piiridest väljumist ette näha.

3.1.4. Konstruktsioonilise tööulatuse tingimused ja piirid määrab tootja.

3.1.4.1. ADS peab ära tundma järgmisi konstruktsioonilise tööulatuse tingimusi:

a) sademed (vihm, lumi);

b) kellaaeg;

c) valgustugevus (sh kui kasutatakse valgustusseadmeid);

d) udu;

e) tee- ja sõiduraja märgistus;

f) maanteekategooria (nt sõiduradade arv, eraldatud sõidurajad;

g) geograafiline piirkond (kui asjakohane).

3.1.5. Kui ADS jõuab konstruktsioonilise tööulatuse piirideni, teeb see miinimumriski manöövri, et jõuda miinimumriski tingimustesse, ja teavitab sellest kas sõidukis viibivat juhti või kaugjuhti (kui olemas).

4. **Dünaamilise liikumise ülesanne tõrkestsenaariumites**

4.1. ADS peab tuvastama enda ja/või sõiduki talitlushäire ning sellele reageerima.

4.1.1. ADS peab rikete ja tõrgete avastamiseks tegema enesediagnostikat.

4.1.2. ADS peab hindama oma võimekust täita kogu dünaamilise liikumise ülesanne.

4.1.2.1. ADS peab reageerima ohutult nendele oma riketele/tõrgetele, mis ei kahjusta oluliselt selle suutlikkust.

4.1.2.2. ADSi ja/või sõiduki mõne muu süsteemi tõrke korral, mis ei võimalda ADSil dünaamilise liikumise ülesannet täita, peab ADS tegema miinimumriski manöövri (miinimumriski tingimus).

4.1.2.3. ADS annab suurtest tõrgetest ja sellest tulenevast puudulikust töökorrast kohe pärast avastamist teada sõidukis olijatele, sõidukis viibivale juhile (kui olemas) või kaugjuhile (kui olemas) ja liikluseeskirja järgides ka kõigile teistele liiklejatele (ohutulede sisselülitamisega).

4.1.2.4. Kui tõrge mõjutab sõiduki pidurdamist või roolimist, tuleb allesjäänud suutlikkust arvestades teha miinimumriski manööver.

5. **Miinimumriski manööver (MRM) ja miinimumriski tingimus (MRC)**

5.1. Miinimumriski manöövri käigus peab täisautomatiseeritud sõiduk vähendama kiirust mitte üle 4,0 $m/s^2$ kuni peatumiseni ümbritsevat liiklust ja teetaristut arvestades võimalikult ohutus kohas. Kiirem kiiruse vähendamine on lubatud ADSi või täisautomatiseeritud sõiduki raskekujulise tõrke korral.

5.2. ADS annab täisautomatiseeritud sõiduki miinimumriski tingimustesse viimisest teada sõidukis viibijatele ja liikluseeskirja kohaselt ka teistele liiklejatele (ohutulede sisselülitamisega).

5.3. Täisautomatiseeritud sõiduk võib miinimumriski tingimustest lahkuda, kui ADS ja/või sõidukis viibiv juht või kaugjuht on kontrollinud ja veendunud, et miinimumriski manöövri põhjust/põhjusi enam ei ole.

6. **Inimese ja masina koostoime**

6.1. Täisautomatiseeritud sõidukis viibijatele tuleb anda piisavat teavet alati, kui see on vajalik ohutuks tegutsemiseks ja ohtudest teavitamiseks.

6.2. Kui ADSi ohutuskontseptsioon hõlmab kaugjuhi olemasolu, peab täisautomatiseeritud sõidukis olema sõitjate jaoks võimalus võtta temaga audiovisuaalse liidese kaudu ühendust. Selline liides peab olema tähistatud selgelt arusaadavate märkidega (nt ISO 7010 E004).

6.3. ADS peab võimaldama sõidukis viibijatel nõuda miinimumriski manöövri tegemist, et täisautomatiseeritud sõiduk peatada. Hädaolukorras:

a) automaatustega sõiduki uksed peavad avanema automaatselt, mil see on ohutu;

b) sõitjad peavad saama seisvast sõidukist väljuda (kas uste või avariiväljapääsu kaudu).

6.4. Kui ADSi ohutuskontseptsioon hõlmab kaugjuhi olemasolu, peavad täisautomatiseeritud sõidukil olema sõitjateruumi ja sõiduki ümbruse visuaalse jälgimise süsteemid (nt ISO16505:2019 6. peatüki kohased kaamerad), et kaugjuht saaks sõidukis ja selle ümber valitsevat olukorda hinnata.

6.5. Kui ADSi ohutuskontseptsioon hõlmab kaugjuhi olemasolu, peab ta saama elektrilise ukse eemalt avada.

6.6. ADS aktiveerib vajaduse korral sõiduki süsteemid (nt avab uksed, paneb vihma korral tööle klaasipuhastid, aktiveerib küttesüsteemi jne).

## 7. **Funktsionaalne ja operatiivne ohutus**

7.1. Tootja peab tõendama, et ADSi projekteerimise ja arendamise käigus on funktsionaalse ja operatiivse ohutusega piisavalt arvestatud. Tootja kehtestatud meetmed peavad tagama, et täisautomatiseeritud sõidukiga ei kaasne selle konstruktsioonilise tööulatuse piires selle kasutusea jooksul samalaadsete transporditeenuste ja olukordadega võrreldes põhjendamatuid ohte sõidukis viibijate ja teiste liiklejate jaoks.

7.1.1. Tootja peab määrama sobivuskriteeriumid, millest tuletatakse ADSi valideerimise sihtväärtused, et hinnata võimaluse korral olemasolevate õnnetusandmete, [1] pädevalt ja hoolikalt juhitud tavasõidukite suutlikkuse andmete ja tehnika taseme alusel jääkriski ODD-le.

7.2. Tootja peab suutma tagada ADSi pideva nõuetele vastavuse ja ohutuse kogu kasutusea jooksul (osiste, eriti andurite kulumine, uued liiklusstsenaariumid jne).

## 8. **Küberturvalisus ja tarkvarauuendid**

8.1. ADSi tuleb ÜRO eeskirja nr 155 [2] kohaselt kaitsta loata juurdepääsu eest.

8.2. ADS peab toetama tarkvara uuendamist. Tarkvara uuendamise korra ja protsesside tulemuslikkust tõendab ADSi puhul vastavus ÜRO eeskirja nr 156 [3] nõuetele.

---

[1] Näiteks kui võtta aluseks ELi praegused õnnetusandmed busside, veokite ja autode kohta, võiks ADSide turule laskmiseks samalaadsete transporditeenuste ja olukordade puhul orienteeriv sobivuskriteerium olla $10^{-7}$ surmajuhtumit töötunni kohta. Tootja võib kasutada muid parameetreid ja meetodeid, kui ta suudab tõendada, et sellega ei kaasne põhjendamatut ohutusriski võrreldes võrreldavate transporditeenuste ja olukordadega konstruktsioonilise tööulatuse piires.

[2] ELT L 82, 9.3.2021, lk 30.

[3] ELT L 82, 9.3.2021, lk 60.

8.2.1. Tarkvara uuendamise ja tarkvarauuendite haldamissüsteemide eeskirja kohaselt tuleb süsteemi tarkvara identifitseerimiseks kasutada R2022/1426SWINi. R2022/1426SWIN võib olla sõidukis, aga kui ei ole, siis teatab tootja tüübikinnitusasutusele sõiduki või üksikute juhtplokkide tarkvaraversiooni(d), mis on seotud asjaomaste tüübikinnitustega.

8.2.2. Tootja esitab teabedokumendis järgmised andmed:

a) R2022/1426SWIN;

b) kuidas R2022/1426SWINi või (selle puudumisel) tarkvaraversioone lugeda.

8.2.3. Tootja võib esitada teabedokumendis loetelu parameetritest, mis võimaldavad kindlaks teha sõidukid, mida saab ajakohastada konkreetse R2022/1426SWINiga tarkvara abil. Nimetatud teabe deklareerib tootja ja tüübikinnitusasutus ei või seda kontrollida.

8.2.4. Tootja võib hankida uue sõiduki tüübikinnituse, et eristada turul juba registreeritud sõidukitel kasutamiseks mõeldud tarkvaraversioone uutel sõidukitel kasutatavatest tarkvaraversioonidest. See võib hõlmata olukordi, kus ajakohastatakse tüübikinnituseeskirju või muudetakse seeriatootmises olevate sõidukite riistvara. Kokkuleppel tüübikinnitusasutusega tuleb võimaluse korral vältida katsete dubleerimist.

9. **ADSi andmenõuded ja konkreetsed andmeelemendid täisautomatiseeritud sõidukite pardasalvesti jaoks**

9.1. ADS peab aktiveeritud olekus alati salvestama järgmised sündmused:

9.1.1. ADSi (taas)aktiveerimine (kui asjakohane)

9.1.2. ADSi deaktiveerimine (kui asjakohane)

9.1.3. ADSi pöördumine kaugjuhi poole (kui asjakohane)

9.1.4. Kaugjuhi saadetud pöördumine/sisend (kui asjakohane)

9.1.5. Hädatalitluse algus

9.1.6. Hädatalitluse lõpp

9.1.7. Tuvastatud kokkupõrkes osalemine

9.1.8. Pardasalvesti käivitamist nõudev sisend

9.1.9. ADS algatab miinimumriski manöövri

9.1.10. Täisautomatiseeritud sõiduk jõuab miinimumriski tingimustesse

9.1.11. ADSi tõrge (kirjeldus)

9.1.12. Sõiduki rike

9.1.13. Sõiduraja vahetamise algus

9.1.14. Sõiduraja vahetamise lõpp

9.1.15. Sõiduraja vahetamise katkestamine

9.1.16. Tahtliku sõiduraja ületamise algus

9.1.17. Tahtliku sõiduraja ületamise lõpp

9.2 Punktide 9.1.13, 9.1.14, 9.1.16 ja 9.1.17 kohaste sündmuste märkeid tuleb säilitada üksnes juhul, kui need toimuvad 30 sekundi jooksul enne punktides 9.1.5, 9.1.7, 9.1.15 või 9.1.8 nimetatud sündmusi:

9.3. ADSi andmeelemendid

9.3.1. Iga punktis 9.1 loetletud sündmuse kohta salvestatakse selgelt tuvastatavalt järgmised andmeelemendid:

9.3.2. Salvestatud sündmuse märge

9.3.3. Sündmuse põhjus (kui asjakohane)

9.3.4. Kuupäev (vorming: aaaa/kk/pp)

9.3.5. Asukoht (GPSi koordinaadid)

9.3.6. Ajatempel:

a) vorming: hh/mm/ss ajatsoon (nt 12:59:59 UTC)

b) täpsus: +/– 1,0 sekundit.

9.4. Iga salvestatud sündmuse puhul peab selgelt tuvastatav olema kas $R_X$SWIN või tarkvaraversiooni tunnus, mis tähistab sündmuse toimumise ajal kasutatud tarkvara.

9.5. Konkreetsete andmeelementide ajastustäpsuse piires samal ajal salvestatud mitme elemendi korral võib olla lubatud üks ajatempel. Kui sama ajatempliga registreeritakse rohkem kui üks andmeelement, peab konkreetsete andmeelementide teave näitama nende kronoloogilist järjestust.

9.6. Andmete kättesaadavus

9.6.1. ADSi andmeelemendid peavad olema liidu või riikliku õiguse nõuete kohaselt kättesaadavad ([4]).

9.6.2. Kui mälumaht on ammendunud, kirjutatakse esimesena üle vanimad andmed ja järgitakse asjakohaseid andmete kättesaadavuse nõudeid.

Tootja esitab mälumahu kohta dokumentaalsed tõendid.

9.6.3. $M_1$- ja $N_1$-kategooria sõidukitel peavad andmeelemendid olema kättesaadavad ka pärast ÜRO eeskirjades nr 94, ([5]) 95 ([6]) või 137 ([7]) sätestatud raskusastmega kokkupõrget.

([4]) Soovitatav maht on 2 500 ajatemplit, mis vastab 6-kuulisele kasutusajale.
([5]) ELT L 392, 5.11.2021, lk 1.
([6]) ELT L 392, 5.11.2021, lk 62.
([7]) ELT L 392, 5.11.2021, lk 130.

9.6.4. $M_2$-, $M_3$-, $N_2$- ja $N_3$-kategooria sõidukitel peavad punktis 9.2 nimetatud andmeelemendid olema kättesaadavad ka pärast kokkupõrget. Sellise võimekuse tõendamiseks kehtib järgmine:

kas:

a) pardasalvestile (kui olemas) tehakse mehaaniline põrutus, mille raskusaste vastab ÜRO eeskirja nr 100 ([8]) kolmanda muudatuste seeria lisas 9C esitatud osiste katses kirjeldatule, ja

b) pardasalvesti peab olema paigaldatud sõiduki kabiini/sõitjateruumi või strukturaalselt piisavalt tugevasse kohta, kus see on kaitstud sellise füüsilise kahju eest, mis võimaldaks andmeid kätte saada. Seda tõendatakse tehnilisele teenistusele koos sobiva dokumentatsiooniga (nt arvutused või matkemodelleerimine)

või

c) tootja tõendab punkti 9.6.3 nõuete täitmist (nt $M_2$-/$N_2$-kategooria sõidukid, mis on saadud $M_1$-/$N_1$-kategooria sõidukitest).

9.6.5. Kõik salvestatud andmed peab olema võimalik kätte saada ka siis, kui sõiduki peamine sisseehitatud toiteallikas ei ole kasutatav.

9.6.6. Salvestatud andmed peavad olema standardsel viisil elektroonilise side liidese (vähemalt standardse liidese – pardadiagnostikapesa) kaudu lihtsalt loetavad.

9.7 Konkreetsed täisautomatiseeritud sõidukite pardasalvesti andmeelemendid

9.7.1. Määruse (EL) 2019/2144 artikli 6 kohaselt pardasalvestiga varustatud sõidukite puhul peab olema võimalik standardliidese (pardadiagnostikapesa) kaudu kätte saada punktides 9.3.1 ja 9.3.2 mainitud andmeelemendid, mis on salvestatud vähemalt 30 sekundit enne viimast pardasalvesti käivitamise sisendi saamist, ja ÜRO eeskirja nr 160 ([9]) lisas 4 (pardasalvesti andmed) nimetatud andmeelemendid.

9.7.2. Kui punktis 9.1 nimetatud sündmusi 30 sekundi jooksul enne viimast pardasalvesti käivitamise sisendi saamist ei ole, peab olema võimalik peale pardasalvesti andmete kätte saada vähemalt ka andmeelement, mis kajastab punktides 9.1.1 ja 9.1.2 kirjeldatud viimaseid sündmusi, mis toimusid sama voolutsükli jooksul.

9.7.3. Punktide 9.7.1 või 9.7.2 kohaselt kätte saadud andmeelemendid ei tohi sisaldada kuupäeva, ajatemplit ega mingit muud teavet, mis võimaldaks tuvastada sõidukit, selle kasutajat või omanikku. Selle asemel asendatakse ajatempel teabega selle kohta, kui palju erines pardasalvesti käivitamise sisendi saamise märge vastavast ADSi andmeelemendist.

9.8. Tootja esitab andmete kättesaamise juhised.

9.9. Kaitse urkimise eest

9.9.1. Tagada tuleb salvestatud andmete piisav kaitse urkimise (nt andmete kustutamise) eest (nt seadme urkimisvastane konstruktsioon).

([8]) ELT L 449, 15.12.2021, lk 1.
([9]) ELT L 265, 26.7.2021, lk 3.

10. **Manuaalne sõidurežiim.**

10.1. Kui ADSiga täisautomatiseeritud sõiduk võimaldab hoolduse tegemiseks või pärast miinimumriski manöövrit käsijuhtimist, peab sõiduki piirkiirus olema 6 km/h ja sel peab olema inimese jaoks tootja ohutuskontseptsiooni kohase ohutu juhtimise võimalus. ADS jätkab ka siis manööverdusalal takistuste (nt sõidukid, jalakäija) avastamist ja aitab juhil sõiduk kokkupõrke vältimiseks kohe peatada.

10.2. Kui käsitsi juhtimine on võimalik ainult kiirusel kuni 6 km/h, ei pea juht täisautomatiseeritud sõidukis viibima. Sõidukit saab juhtida sõiduki lähedal ka puldiga, kui sõiduk jääb juhi vaatevälja. Puldi tööraadius ei tohi olla üle 10 meetri.

10.3. Kui sõiduk võib käsijuhtimisel liikuda kiirusega üle 6 km/h, käsitatakse seda kaherežiimse sõidukina.

11. **Kasutusjuhend**

11.1. Tootja koostab kasutusjuhendi. Kasutusjuhendi eesmärk on tagada täisautomatiseeritud sõiduki ohutu kasutamine, mistõttu esitatakse üksikasjalikud juhised omanikule, sõidukis olijatele, transporditeenuse osutajale, sõidukis viibivale juhile, kaugjuhile ja asjaomastele riigi ametiasutustele.

Kui täisautomatiseeritud sõiduk sisaldab hoolduseks või pärast miinimumriski manöövrit vajalikku käsitsi juhtimist, käsitletakse seda ka kasutusjuhendis.

11.2. Kasutusjuhend peab sisaldama ADSi funktsionaalset kirjeldust.

11.3. Kasutusjuhendis peavad olema kirjas tehnilised meetmed (nt sõiduki ja välise taristu kontrollid ja hooldustööd, transpordi- ja füüsilise taristu nõuded, nagu asukohamarker, tajuandurid jms), talitluspiirangud (nt kiirusepiirang, ettenähtud sõidurada, füüsiline eraldatus vastutulevast liiklusvoost), keskkonnatingimused (nt lumeta) ja talitlusmeetmed (nt vajalik on sõidukis viibiv juht või kaugjuht), mis on vajalikud täisautomatiseeritud sõiduki liikumise ajal ohutuse tagamiseks.

11.4. Kasutusjuhend peab sisaldama rikete ja ADSi pöördumise korral vajalikke juhiseid sõidukis olijatele, transporditeenuse osutajale, sõidukis viibivale juhile (kui asjakohane), kaugjuhile (kui asjakohane) ja riigi ametiasutustele.

11.5. Kasutusjuhendis peavad olema reeglid, mis tagavad korrektse hoolduse, üldised katsed ja edasised läbivaatused.

11.6. Kasutusjuhend esitatakse tüübikinnitusasutusele koos tüübikinnitustaotlusega ja see lisatakse tüübikinnitustunnistusele.

11.7. Kasutusjuhend tehakse kättesaadavaks sõiduki omanikule ning (asjakohasel juhul) transporditeenuse osutajale, sõidukis viibivale juhile, kaugjuhile ja riigi ametiasutustele.

12. **Korralise tehnoülevaatuse sätted**

12.1. Korralisel tehnoülevaatusel peab olema võimalik kontrollida järgmisi ADSi omadusi:

a) selle töökorras olek – vaadeldes tõrkemärgulampe pärast sõiduki süüte sisselülitamist ja lampide kontrollimist. Kui tõrkemärgulamp asub sellises kohas, kus saab kuvada eri aegadel eri infot, tuleb enne tõrkemärgulambi kontrollimist veenduda, et see kuvamiskoht on töökorras;

b) selle korrektne toimimine ja tarkvara terviklus – kasutades elektroonilist liidest (nt Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivi 2014/45/EL ([10]) III lisa punkti I alapunktis 14 määratletu), kui sõiduki tehnilised näitajad seda võimaldavad ja vajalikud andmed on kättesaadavad. Tootjad hoolitsevad selle eest, et tehniline teave elektroonilise liidese kasutamise kohta oleks kooskõlas komisjoni rakendusmääruse (EL) 2019/621 ([11]) artikliga 6 kättesaadav.

([10]) Euroopa Parlamendi ja nõukogu 3. aprilli 2014. aasta direktiiv 2014/45/EL, milles käsitletakse mootorsõidukite ja nende haagiste korralist tehnoülevaatust ja millega tunnistatakse kehtetuks direktiiv 2009/40/EÜ (ELT L 127, 29.4.2014, lk 51).

([11]) Komisjoni 17. aprilli 2019. aasta rakendusmäärus (EL) 2019/621, milles käsitletakse kontrollitavate aspektide tehnoülevaatuseks vajalikke tehnilisi andmeid ja soovituslike ülevaatusmeetodite kasutamist ning millega kehtestatakse üksikasjalikud eeskirjad andmevormingu ja asjakohasele tehnilisele teabele juurdepääsu korra kohta (ELT L 108, 23.4.2019, lk 5).

*III LISA*

## Vastavushindamine

ADSi üldine vastavushindamine tugineb järgmisele:

— 1. osa: hinnatavad liiklusstsenaariumid;

— 2. osa: ADSi ohutuse hindamine ja tootja ohutusjuhtimise süsteemi audit;

— 3. osa: kõige tähtsamate liiklusstsenaariumide katsetamine;

— 4. osa: põhimõtted, mida kasutada ADS valideerimise virtuaalse tööriistaahela usaldusväärsuse hindamisel;

— 5. osa: tootja süsteem kasutusel olevate sõidukite aruandluse tagamiseks.

II lisas esitatud nõudeid võib tüübikinnitusasutus (või selle tehniline teenistus) katsetega kontrollida.

1. OSA

### HINNATAVAD LIIKLUSSTSENAARIUMID

1. Minimaalne arv liiklusstsenaariume

1.1. Kasutada tuleb punktis 1 loetletud stsenaariumeid ja parameetreid, kui need on ADSi konstruktsioonilise tööulatuse seisukohalt asjakohased.

Kui tootja punktis 1 loetletud parameetreid ei järgi, peab ta dokumentatsioonis esitama kasutatud ohutusalase suutlikkuse mõõdikud ja eeldused. Need peavad tõendama, et täisautomatiseeritud sõidukiga ei kaasne põhjendamatuid riske. Selliseid ohutusalase suutlikkuse mõõdikuid ja eeldusi peavad toetama kasutusaegse seire andmed.

1.2. Parameetrid, mida täisautomatiseeritud sõiduk peab kasutama sõiduraja vahetamise stsenaariumides

1.2.1. Sõiduraja vahetamisega seotud stsenaariumeid ja parameetreid tuleb kohaldada kooskõlas ÜRO eeskirjaga nr 157 ([1]).

1.3. Parameetrid, mida täisautomatiseeritud sõiduk peab kasutama pööramise ja ületamise stsenaariumides

1.3.1. Kui täpsem sellesisuline liikluseeskiri puudub, tuleb pööramisel ja ületamisel (vt joonis 1) teiste liiklejatega suhestumisel kuivades oludes ja korraliku teekatte korral arvestada järgmiste nõuetega.

1.3.2. Kui sõiduk ühineb vastassuunda ületades või ületamata tehtava pööramise ajal eesõigusega liiklusvooga, ei tohi sihtrajal liikujad olla tema pärast sunnitud aeglustama. Ent tuleb tagada, et sihtrajal eesõigusega lähenevate sõidukite kokkupõrkeni jäänud aeg (juhtum a joonisel 1) ei oleks kunagi alla $TTC_{dyn}$:

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

kus:

$v_e$ on täisautomatiseeritud sõiduki kiirus;

$v_a$ on eesõigusega läheneva sõiduki kiirus;

([1]) ECE/TRANS/WP.29/2022/59/Rev.1.

$\beta$ on 3 m/s², mis on eesõigusega sõidukite maksimaalne lubatud aeglustus;

$\rho$ on 1,5 s, mis on eesõigusega läheneva sõiduki reageerimisaeg.

1.3.3. Kui sõiduk peab pööramiseks ületama vastassuuna, ei tohi seal liikujad ega sihtrajal eesõigusega liikujad olla tema pärast sunnitud aeglustama. Ent liiklustihedust arvestades tuleb tagada, et peale sihtreal lähenevate eesõigusega sõidukite ei oleks ka sõiduki suhtes risti liikuvate eesõigusega sõidukite kokkupõrkeni jäänud aeg enne kujuteldavat kokkupõrkepunkti (trajektooride lõikepunkt juhtumis b joonisel 1) kunagi alla $TTC_{int}$:

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

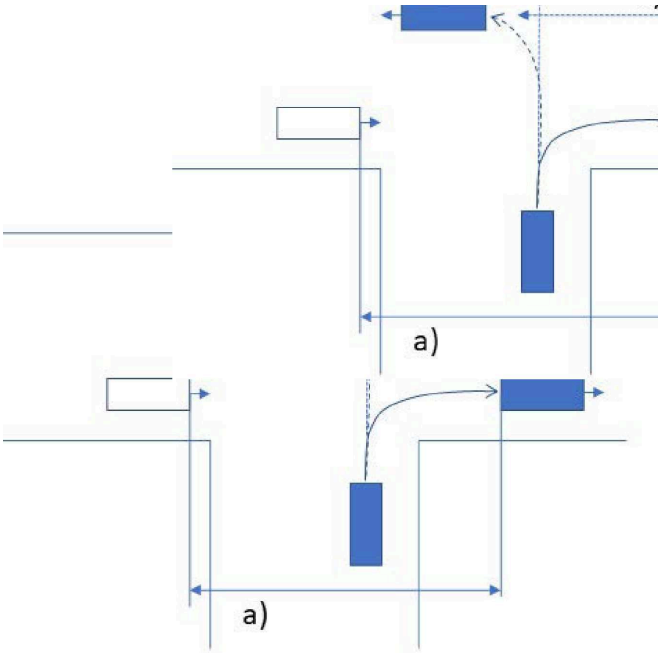
kus:

$v_c$ on täisautomatiseeritud sõiduki liikumistrajektoori ületava eesõigusega sõiduki kiirus;

$\beta$ on 3 m/s², mis on eesõigusega ristisuunas liikuva sõiduki maksimaalne lubatud aeglustus;

$\rho$ on 1,5 s, mis on eesõigusega ristisuunas liikuva sõiduki reageerimisaeg.

Sama kehtib ka eesõigusega sõiduki liikumistrajektoori ületades (juhtum c joonisel 1): eesõigusega sõidukite kokkupõrkeni jäänud aeg enne kujuteldavat kokkupõrkepunkti (trajektooride lõikepunkt) ei tohi olla kunagi alla käesolevas punktis määratletud läve $TTC_{int}$.




Joonis 1. Teepikkused pööramise ja ületamise ajal.

Juhtum a. Kaugus sihtrajale lähenevatest eesõigusega liiklejatest, mida tuleb jälgida eesõigusega liikleja sõidurajale pööramisel ja sellega ühinemisel.

Juhtum b. Nõutav kaugus vastutulevast eesõigusega liiklusvoost, kui pöördel ületatakse vastassuund.

Juhtum c. Teepikkus eesõigusega ristisuunas liikuva sõidukiga, millele tuleb teed anda, kui ületatakse selle sõidurada.

1.4. Parameetrid, mida täisautomatiseeritud sõiduk peab kasutama hädamanöövri stsenaariumides (dünaamilise liikumise ülesanne kriitilistes stsenaariumides)

1.4.1. ADS peab vältima kokkupõrget eesliikuva sõidukiga, mis vähendab kiirust kogu oma pidurdustõhususega ja ükski teine sõiduk nende kahe vahele ei keera.

1.4.2. Kokkupõrkeid samas suunas liikuvate ettereastuvate sõidukite, jalakäijate ja jalgratturitega ning teed ületama hakkavate jalakäijatega tuleb vältida vähemalt järgmise valemiga määratud tingimustes:

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

kus:

$TTC_{cut-in}$ on kokkupõrkeni jäänud aeg hetkel, mil sõiduk või jalgrattur on täisautomatiseeritud sõiduki sõidurajale ette reastunud üle 30 cm;

$v_{rel}$ on suhteline kiirus (m/s) täisautomatiseeritud sõiduki ja sellega samale sõidurajale keerava sõiduki vahel (see on positiivne kui ADS on kiirem kui ettereastuv sõiduk);

$\beta$ on täisautomatiseeritud sõiduki maksimaalne aeglustus, mis eeldatakse olevat:

2,4 m/s², kui selles on seisvad või kinnitamata sõitjad ja selle ette reastub mõni sõiduk;

6 m/s², kui selles on seisvad või kinnitamata sõitjad ja tegu on mõne teise jalakäijaid või jalgrattureid sisaldava stsenaariumiga;

6 m/s², kui tegu on muude täisautomatiseeritud sõidukitega;

$\rho$ on aeg, mida täisautomatiseeritud sõidukil on vaja hädapidurduse algatamiseks ja mis eeldatakse olevat 0,1 s;

$\tau$ on aeg maksimaalse aeglustuseni $\beta$ jõudmiseni, mis eeldatakse olevat:

0,12 s, kui täisautomatiseeritud sõidukis on seisvad või kinnitamata sõitjad;

0,3 s, kui tegu on muu täisautomatiseeritud sõidukiga.

Selle valemi järgimine on kohustuslik ainult ette reastuvate liiklejate korral, kes olid enne nähtavad vähemalt 0,72 sekundit:

see tähendab kokkupõrke vältimise nõuet, kui teine liikleja reastub ette järgmistest suurema kokkupõrkeajaga (näidatud 10 km/h kiirusesammude kaupa). Neid nõudeid tuleb täita keskkonnatingimustest olenemata.

| $v_{rel}$ [km/h] | $TTC_{cut-in}$ [s] kui sõidukis on seisvad või kinnitamata sõitjad | $TTC_{cut-in}$ [s] muud sõidukid |
|---|---|---|
| 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 |

Kui sõidurajavahetus täisautomatiseeritud sõiduki rajale toimub väiksema kokkupõrkeajaga, ei saa enam eeldada, et kokkupõrke vältimist ei toimu. ADSi ohjestrateegia võib minna kokkupõrke vältimiselt üle vaid kokkupõrke leevendamisele, kui tootja suudab tõendada, et see suurendab sõidukis viibijate ja teiste liiklejate turvalisust (nt eelistades pidurdamist mõnele teisele manöövrile).

1.4.3. ADS peab vältima kokkupõrget sõiduki eest läbi liikuva jalakäija või jalgratturiga.

1.4.3.1. Sõidutingimused linnas ja maal

1.4.3.1.1. ADS peab vältima kokkupõrget, kui sõidab kuni 60 km/h ja tema ette liigub kiirusel kuni 5 km/h nähtav jalakäija või kuni 15 km/h nähtav jalgrattur. See tuleb tagada konkreetsest ADSi tehtavast manöövrist olenemata.

1.4.3.1.2. Kui jalakäija või jalgrattur liigub eelmainitust kiiremini ja ADS ei suuda enam kokkupõrget ära hoida, võib ADSi ohjestrateegia minna kokkupõrke vältimiselt üle kokkupõrke leevendamisele, kui tootja suudab tõendada, et see suurendab sõidukis viibijate ja teiste liiklejate turvalisust (nt eelistades pidurdamist mõnele teisele manöövrile).

1.4.3.1.3. ADS peab leevendama kokkupõrget ootamatult ilmunud jalakäija või jalgratturiga nii, et vähendab kokkupõrke ajaks kiirust vähemalt 20 km/h võrra. See tuleb tagada konkreetsest ADSi tehtavast manöövrist olenemata.

1.4.3.1.4. Eeltoodud (jalakäijate ja jalgratturite ettesattumisega seotud) nõuete täitmise tõendamiseks võib juhinduda Euroopa uute autode hindamise programmi (Euro NCAP) raames väljatöötatud katsetamise ja hindamise stsenaariumidest.

1.4.3.2. Kiirteel sõitmise tingimused

1.4.3.2.1. Jalakäijate ettesattumisega seotud stsenaariumeid tuleb kohaldada kooskõlas ÜRO eeskirjaga nr 157.

1.4.3.2.2. Kui jalakäija liigub teele ÜRO eeskirjas nr 157 nimetatud parameetritest erinevalt ja ADS ei suuda enam kokkupõrget ära hoida, võib ADSi ohjestrateegia minna kokkupõrke vältimiselt üle kokkupõrke leevendamisele, kui tootja suudab tõendada, et see suurendab sõidukis viibijate ja teiste liiklejate turvalisust (nt eelistades pidurdamist mõnele teisele manöövrile).

1.5. Kiirteele sõitmine

Täisautomatiseeritud sõiduk peab suutma pöörata kiirteele ohutult, kohandades kiirust liiklusvoole vastavalt ja lülitama liikluseeskirja kohaselt sisse suunatule.

Kui ümberreastumise manööver on läbi, tuleb suunatuli välja lülitada. Kohaldada tuleb sõiduraja vahetamise stsenaariumi parameetreid.

1.6. Kiirteelt lahkumine

Täisautomatiseeritud sõiduk peab suutma kiirteelt lahkumist ette näha, sõites selleks väljuvale sõidurajale lähimal sõidurajal, ega tohi enne väljuvale sõidurajale reastumise manöövri algust põhjendamatult aeglustada.

Täisautomatiseeritud sõiduk peab kasutama liikluseeskirja kohaselt suunatuld ja reastuma põhjendamatu viivituseta ümber väljuvale sõidurajale.

Kui ümberreastumise manööver on läbi, tuleb suunatuli asjaomase riigi liikluseeskirja kohaselt välja lülitada.

1.7. Teemaksu kogumise kohast läbi sõitmine

Täisautomatiseeritud sõiduk peab konstruktsioonilisest tööulatusest olenevalt suutma valida õige värava ja kohandada liiklusvoogu arvestades kiirust seal lubatud piirides.

1.8. Sõit teedel, mis ei ole kiirteed

Konstruktsioonilisest tööulatusest olenevalt tuleb kohaldada sobivat punktides 1.2–1.4 kirjeldatud stsenaariumi.

1.9. Parameetrid, mida tuleb kasutada automaatsel parkimisel

1.9.1. Konstruktsioonilisest tööulatusest olenevalt tuleb kohaldada sobivat punktides 1.3–1.5 kirjeldatud stsenaariume. Nende stsenaariumide jaoks kasutatavaid parameetreid võib olla vaja kohandada, et võtta arvesse piiratud sõidukiirust ja parkimiskohas võimalikku üldist nähtavuse puudumist. Erilist tähelepanu tuleb pöörata sellele, et hoiduda jalakäijatele (eriti lastele ja lapsekärudele) otsa sõitmisest.

2. Punkti 1 välised stsenaariumid

2.1. Luua tuleb punktis 1 loetlemata stsenaariumid, et hõlmata mõistlikult ettenähtavaid kriitilisi stsenaariume (sh konstruktsioonilise tööulatuse piires ette tulevad tõrked ja ohud teel).

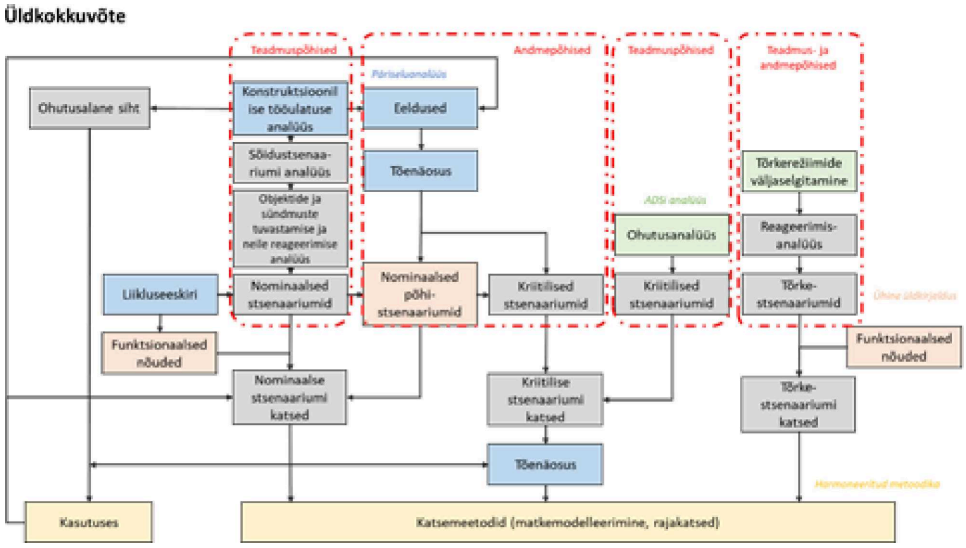
2.2. Kui ADSi võimekus on kaugjuhitav, peavad stsenaariumid hõlmama kaugjuhitavast võimekusest tingitud ohte ja tõrkeid.

2.3. Punktis 1 loetlemata stsenaariumide koostamise meetod peab järgima käesoleva lisa 1. osa 1. liites sätestatud põhimõtteid.

2.4. Meetod, mida tootja kasutab punktis 1 loetlemata stsenaariumite koostamiseks, tuleb dokumenteerida ja esitada ADSi hindamiseks esitatavate dokumentide seas.

*1. liide*

**Põhimõtted, mida järgida ADSi konstruktsioonilise tööulatuse seisukohalt oluliste stsenaariumide koostamisel**




1. Stsenaariumide koostamine ja liigitamine

Kvalitatiivsest aspektist saab stsenaariumid jagada nominaalseteks, kriitilisteks ja tõrkestsenaariumiteks, mis vastavad kas tava- või hädatalitlusele. Neile kategooriatele vastavaid liiklusstsenaariume saab koostada kas andme- või teadmuspõhiselt. Teadmuspõhise lähenemise korral tuvastatakse ohtlikud sündmused süsteemselt ja koostatakse stsenaariumid eksperdi teadmiste alusel. Andmepõhisel lähenemisel tuvastatakse ja liigitatakse ettetulevad stsenaariumid kättesaadavate andmete alusel. Stsenaariumid tuletatakse täisautomatiseeritud sõiduki konstruktsioonilisest tööulatusest.

2. Nominaalsed stsenaariumid

Et tuletada nominaalseid lisastsenaariume, mis tagaks konkreetse kasutusala hõlmatuse, võib tootja abi saada mitmest analüüsiraamistikust. Need jagunevad järgmiselt:

2.1. Konstruktsioonilise tööulatuse analüüs

Konstruktsiooniline tööulatus hõlmab ümbrust (nt füüsiline taristu), keskkonnatingimusi, dünaamilisi elemente (nt liiklus, vähekaitstud liiklejad) ja konkreetse ADSi rakenduse talitluspiiranguid. Analüüsi eesmärk on tuvastada konstruktsioonilise tööulatuse näitajad ning määrata omadused ja objektide vaheline suhestumine. Uuritakse konstruktsioonilise tööulatuse mõju ADSi talitluspädevustele. Sellise analüüsi näide on tabelis 1.

*Tabel 1*

**Dünaamilised elemendid ja nende omadused**

| Objektid | Sündmused/suhestumine |
|---|---|
| Sõidukid (nt autod, kergveokid, raskeveokid, bussid, mootorrattad) | Eesliikuv sõiduk aeglustab (ette)<br>Eesliikuv sõiduk on peatunud (ette)<br>Eesliikuv sõiduk kiirendab (ette)<br>Ümberreastumine (ette/küljele)<br>Ettereastumine (kõrvale)<br>Pööramine (ette)<br>Vastassuunas läheneb sõiduk (ette/küljele)<br>Kõrvalrajal läheneb sõiduk (ette/küljele)<br>Pealesõidutee (ette/küljele)<br>Väljareastumine (ette) |

| | |
|---|---|
| Jalakäija | Ületab teed ülekäigurajal (ette)<br>Ületab teed väljaspool ülekäigurada (ette)<br>Kõnnib kõnniteel/teepeenral |
| Jalgrattur | Sõidab sõidurajal (ette)<br>Sõidab kõrvalasuval sõidurajal (ette/küljele)<br>Sõidab jalgrattateel (ette/küljele)<br>Sõidab kõnniteel/teepeenral<br>Ületab teed ülekäigurajal (ette/küljele)<br>Ületab teed väljaspool ülekäigurada (ette/küljele) |
| Loom | Seisab sõidurajal (ette)<br>Liigub sõidurajale või sealt ära (ette/küljele)<br>Seisab või liigub kõrvalrajal (ette)<br>Seisab või liigub teepeenral |
| Praht | Seisab sõidurajal (ette) |
| Muud liikuvad objektid (nt poekärud) | Liikumatult sõidurajal (ette/küljele)<br>Liigub sõidurajale või sealt ära (ette/küljele) |
| Liiklusmärk | Peatu, anna teed, kiirusepiirang, ülekäigurada, raudtee, ristmik, õueala |
| Liiklusmärk | Ristmik, raudteeülesõit, õueala |
| Sõiduki märguanded | Suunatuled |

2.2. Objektide ja sündmuste tuvastamise ja neile reageerimise analüüs Talitluspädevuse tuvastamine

Kui objektid ja asjaomased omadused on kindlaks tehtud, saab kaardistada ADSi sobiva reageeringu. ADSi reageering kujundatakse sobivate funktsionaalsete nõuete alusel, kohaldades käesoleva määruse suutlikkusnõudeid ja kasutuskohas kehtivat liikluseeskirja.

Objektide ja sündmuste tuvastamise ja neile reageerimise analüüsi tulemuseks on samuti komplekt pädevusi, mida saab seostada konstruktsioonilise tööulatusega seotud talitluspädevustega, et tagada asjaomaste ametkondlike ja õiguslike nõuete järgimine. Tabelis 2 on kvalitatiivne näide sündmuse ja reaktsiooni paaridest.

Objektide, sündmuste ja nende võimaliku suhestumise paarid (olenevalt konstruktsioonilisest tööulatusest) moodustavad analüüsitava ADSi seisukohalt olulised nominaalstsenaariumid. Nominaalsete stsenaariumide kindlakstegemisel võib abi olla stsenaariumikirjelduste täiustatud kombinatsioonist, mis hõlmavad ODD-s näiteks taristu omadusi, objekte ja sündmusi ning reageeringuid mõjutavaid ohte (nt ilm, nähtavus). Nende tuvastamisel ei piirduta mitte ainult liiklustingimustega, vaid hõlmatakse ka keskkonnatingimused, inimtegur, ühendus ja sidevead. Kuna sündmuste parameetrid (eeldused) on veel määramata, tuleb analüüsi tulemusena saadud nominaalseid stsenaariume vaadelda funktsionaalsel ja abstraktsel tasandil.

*Tabel 2*

**Talitluspädevused konkreetsete sündmuste korral**

| Sündmus | Reageering |
|---|---|
| Eesliikuv sõiduk aeglustab | Järgne sõidukile, aeglusta, peatu |
| Eesliikuv sõiduk on peatunud | Aeglusta, peatu |
| Eesliikuv sõiduk kiirendab | Kiirenda, järgne sõidukile |
| Eesliikuv sõiduk pöörab | Aeglusta, peatu |

| | |
|---|---|
| Sõiduk vahetab sõidurada | Anna teed, aeglusta, järgne sõidukile |
| Sõiduk reastub ette | Anna teed, aeglusta, peatu, järgne sõidukile |
| Sõiduk sõidab teele | Järgne sõidukile, aeglusta, peatu |
| Vastassuunas läheneb sõiduk | Aeglusta, peatu, muuda sõiduraja piires kohta, liigu sõidurajalt välja |
| Kõrvalrajal läheneb sõiduk | Anna teed, aeglusta, peatu |
| Eesliikuv sõiduk reastub sõidurajalt välja | Kiirenda, aeglusta, peatu |
| Jalakäija ületab teed ülekäigurajal | Anna teed, aeglusta, peatu |
| Jalakäija ületab teed väljaspool ülekäigurada | Anna teed, aeglusta, peatu |
| Jalgrattur sõidab sõidurajal | Anna teed, järgne |
| Jalgrattur sõidab täisautomatiseeritud sõidukitele mõeldud rajal | Hoia oma sõiduraja piires eemale |
| Jalgrattur ületab teed ülekäigurajal | Anna teed, aeglusta, peatu |
| Jalgrattur ületab teed väljaspool ülekäigurada | Anna teed, aeglusta, peatu |

3. Kriitilised stsenaariumid

Kriitilisi stsenaariume saab tuletada kas nominaalsete stsenaariumide piiripealsete eelduste alusel (andmepõhiselt) või talitluspuuduste hindamise standardmeetoditega (teadmuspõhiselt, vt nt 2. osa punkt 3.5.5). Kriitiliste stsenaariumide kindlakstegemisel võib olla abi stsenaariumikirjelduste ja servaväärtuste täiustatud kombinatsioonist, mis hõlmavad ODD-s näiteks taristu atribuute, objekte ja sündmusi, reageeringuid mõjutavaid ohte (nt ilm, nähtavust piiravad tegurid, suhtlemine teiste liiklejatega peale käivitunud objekti või sündmuse). Kriitiliste stsenaariumide tuvastamisel ei piirduta mitte ainult liiklustingimustega, vaid arvestatakse ka keskkonnatingimuste, inimteguri, ühenduse ja sidevigadega. Kriitilised stsenaariumid vastavad ADSi hädatalitlusele.

4. Tõrkestsenaariumid

Nende eesmärk on hinnata, kuidas ADS reageerib tõrgetele. Kirjanduses on eri meetodeid (vt nt 2. osa punkt 3.5.5).

Tootja peab ADSi arendamisel määrama iga tuvastatava talitlustõrke ja selle tagajärje jaoks sobiliku strateegia (st tagama tõrkekindluse).

Tõrkestsenaariumide kohaldamise eesmärk on hinnata ADSi võimet täita ohutuse seisukohalt kriitilise tähtsusega olukordade puhuks kehtestatud nõudeid ja alamnõudeid (nt ADS tuleb toime ohutuse seisukohalt kriitiliste olukordadega ja ADS tuleb ohutult toime tõrkerežiimidega).

5. Eeldused: mis on konkreetse stsenaariumi puhul loogiline

Et eelmistes punktides mainitud stsenaariume oleks võimalik hinnata kas matkemodelleerimise või füüsilise katsega, võib tootjal olla vaja anda neile eelduste abil põhimõtteühtsed parameetrid.

Tootja peab esitama eelduste kohta tõendid (nt arendusetapis kogutud andmed, reaalsete õnnetuste andmed ja realistliku sõidumaneeri hindamised).

Kriitiliste stsenaariumide iseloomustamiseks kasutatavad parameetrid peaksid hõlmama stsenaariumikirjeldustes mõistlikult prognoositavaid väärtusi, kuid need ei tohiks piirduda dokumenteeritud andmebaasides juba olemasolevate väärtustega.

2. OSA

**ADSi OHUTUSKONTSEPTSIOONI HINDAMINE JA TOOTJA OHUTUSJUHTIMISE SÜSTEEMI AUDIT**

1. Üldist

1.1. Tüübikinnitust andev tüübikinnitusasutus või selle tehniline teenistus kontrollib sihipäraste pisteliste kontrollide ja katsete abil (eriti käesoleva lisa punktis 4 nimetatud), kas dokumentatsioonis esitatud ohutusargumendid vastavad II lisa nõuetele ning kas tootja on dokumentatsioonis kirjeldatud konstruktsiooni ja protsesse tegelikult rakendanud.

1.2. Kuigi esitatud dokumentatsiooni, tõendite ning tüübikinnitusasutust rahuldaval viisil käesoleva määruse kohaselt tehtud ADSi ohutuskontseptsiooni hindamise ja ohutusjuhtimise süsteemi auditi põhjal peetakse tüübikinnituse saanud ADSi jääkriski taset sõidukitüübi kasutuselevõtmise jaoks lubatavaks, vastutab tüübikinnitust taotlev tootja ADSi kasutusea vältel ADSi üldise käesoleva määruse nõuete kohase ohutuse eest.

2. Mõisted

Käesolevas lisas kasutatakse järgmisi mõisteid:

2.1. „ohutuskontseptsioon“ – selliste ADSi jaoks kavandatud meetmete kirjeldus, mille kohaselt töötab täisautomatiseeritud sõiduk konstruktsioonilise tööulatusega seotud stsenaariumide ja sündmuste korral viisil, millel ei ole ei rikketa (operatiivne ohutus) ega rikkeolukorras (funktsionaalne ohutus) põhjendamatut riski selles sõitjatele ega teistele liiklejatele. Ohutuskontseptsiooni osa peab olema taandeoleku võimalus: kas osaline toimimine või hädavajalikke ADSi funktsioone tagava varusüsteemi kasutamine;

2.2. „moodul“ – käesolevas lisas käsitletav väikseim süsteemi osa (neid osade kombinatsioone vaadeldakse identifitseerimise, analüüsimise või asendamise seisukohast ühe üksusena);

2.3. „ülekandeühendused“ – eraldi asuvate moodulite omavaheliseks ühendamiseks kasutatavad vahendid, mille kaudu edastatakse signaale, andmeid või energiat; see varustus on enamasti elektriline, kuid võib osaliselt olla ka mehaaniline, pneumaatiline või hüdrauliline;

2.4. „ohjepiirkond“ – väljundimuutuja ehk ulatus, mida süsteem tõenäoliselt ohjab;

2.5. „funktsionaalse talitluse piirid“ – välised füüsilised piirid, mille ulatuses suudab ADS täita dünaamilise liikumise ülesannet.

3. ADSi dokumentatsioon

3.1. Nõuded

Tootja esitab dokumentatsiooni, mis võimaldab tutvuda ADSi põhikonstruktsiooniga ja sellega, kuidas see on ühendatud sõiduki muude süsteemidega või kuidas toimub väljundmuutujate otsene reguleerimine, ning millised on väline riist- ja tarkvara ning kaugjuhitavad võimekused.

Selgitatakse tootja määratud ohutuskontseptsiooni ja ADSi funktsiooni (funktsioone) (sh ohjestrateegiaid).

Dokumentatsioon peab olema lühike, ent sisaldama tõendeid selle kohta, et projekteerimis- ja arendustegevuses on osalenud kõigi asjaomaste ADSi valdkondade asjatundjad.

Perioodilise tehnoülevaatuse katsete puhul kirjeldatakse dokumentides, kuidas kontrollida ADSi praegust tööseisundit ning funktsionaalsust ja tarkvara terviklust.

Tüübikinnitusasutus hindab dokumentatsiooni, mis peab tõendama, et ADS:

a) on projekteeritud ja arendatud talitlema nii, et ei põhjusta deklareeritud konstruktsioonilise tööulatuse piires põhjendamatuid riske sõidukis viibijatele ega teistele liiklejatele;

b) vastab käesoleva määruse II lisas sätestatud suutlikkusnõuetele;

c) on arendatud nii, nagu tootja on deklareerinud.

3.1.1. Dokumentatsioon tehakse kättesaadavaks kolmes osas:

a) tüübikinnituse taotlus – tüübikinnituse taotlemise ajal tüübikinnitusasutusele esitatav teabedokument peab sisaldama lühiteavet I lisas loetletu kohta (see muutub tüübikinnituse osaks);

b) tüübikinnituseks esitatud ametlik dokumentatsioon, mis sisaldab käesolevas punktis (3, v.a 3.5.5) loetletud materjale, mis esitatakse tüübikinnitusasutusele ADSi tüübikinnituse eesmärgil (tüübikinnitusasutus kasutab seda dokumentatsiooni käesoleva lisa punktis 4 sätestatud kontrollimisel peamise abimaterjalina; tüübikinnitusasutus tagab, et see dokumentatsioon on kättesaadav vähemalt 10 aasta vältel pärast sõidukitüübi tootmise lõpetamist);

c) punktis 3.5.5 nimetatud konfidentsiaalsed lisamaterjalid ja analüüsiandmed (intellektuaalomand) jäävad tootjale, kes lubab nendega ADSi tüübikinnituse andmise ajal kontrollimise eesmärgil tutvuda (nt tootja tehnilises rajatises). Tootja tagab, et need materjalid ja analüüsiandmed on kättesaadavad 10 aasta vältel pärast sõidukitüübi tootmise lõpetamist.

3.2. ADSi üldkirjeldus

3.2.1. Esitatakse lihtne ADSi talitluskarakteristikute ja omaduste kirjeldus.

3.2.2. Kirjeldus peab sisaldama järgmist:

3.2.2.1. Konstruktsiooniline tööulatus: maksimumkiirus, teetüüp (nt spetsiaalne sõidurada), kasutusriik/-piirkond, nõutavad tee- ja keskkonnatingimused (nt lumeta)/piirtingimused

3.2.2.2. Baassuutlikkus (nt objektide ja sündmuste tuvastamine ja neile reageerimine, talitluseks vajalik väline taristu)

3.2.2.3. Suhestumine teiste liiklejatega

3.2.2.4. Peamised miinimumriski manöövri tegemise tingimused

3.2.2.5. Sõidukis olijate, sõidukis viibiva juhi (kui asjakohane) ja kaugjuhiga (kui asjakohane) suhtlemise kontseptsioon

3.2.2.6. Kuidas sõidukis viibiv juht, kaugjuht, sõidukis olijad või teised liiklejad (kui asjakohane) ADSi sisse või välja lülitada saavad

3.2.2.7. Kohustuslikud talitlusmeetmed (nt sõidukis viibiva või kaugjuhi vajalikkus), mis tagavad täisautomatiseeritud sõiduki talitlusaegse ohutuse.

3.2.2.8. tagaosa, väline taristu, mis on vajalik ohutuse tagamiseks sõiduki täisautomaatsel kasutamisel.

3.3. ADSi funktsioonide kirjeldus

Esitada tuleb kirjeldus, milles selgitatakse kõiki funktsioone (sh ohjestrateegiaid, mis tagavad ADSi usaldusväärse ja ohutu talitluse) ning meetodeid, mida kasutatakse dünaamilise liikumise ülesande täitmiseks konstruktsioonilise tööulatuse piires ja piirides, milles automaatsõidusüsteem on ette nähtud töötama (sh kirjeldus selle kohta, kuidas see on tagatud).

Kõik lubatud või blokeeritud automaatsõidufunktsioonid, mille jaoks vajalik riist- ja tarkvara on sõidukis tehasest väljudes olemas, deklareeritakse ja nende suhtes kohaldatakse enne nende sõidukis kasutamist käesoleva lisa ja käesoleva määruse II lisa nõudeid. Tootja dokumenteerib ka andmetöötluse, kui rakendatakse pidevõppe algoritme.

3.3.1. Esitada tuleb kõikide sisendite ja anduritelt saadud muutujate loetelu ning määrata nende töövahemik koos kirjeldusega selle kohta, kuidas iga muutuja mõjutab ADSi talitlust.

3.3.2. Kõigi ADSi ohjatavate väljundmuutujate loetelu ja igaühe kohta ka selgitus, kas ohjamine toimub vahetult või sõiduki mõne muu süsteemi kaudu. Määratletakse vahemik, mille piires ADS sellist muutujat tõenäoliselt ohjab.

3.3.3. Esitatakse funktsionaalse talitluse (sh konstruktsioonilise tööulatuse) piirid, kui need on ADSi suutlikkuse seisukohalt olulised.

3.3.4. Selgitatakse kontseptsiooni, kuidas toimub inimene-masin liidese kaudu suhtlus sõidukis viibijate, juhi või kaugjuhiga (kui olemas), kui konstruktsioonilise tööulatuse piirid on lähedal ja kui need saavutatakse. Selgituses peavad olema olukorraliigid, mille puhul ADS küsib sõidukis viibivalt juhilt või kaugjuhilt (kui asjakohane) abi, kuidas ta seda teeb, kuidas toimib ebaõnnestunud abiküsimise korral ja kuidas toimub miinimumriski manööver. Kirjeldada tuleb ka märguandeid ja teavet, mida antakse eelkirjeldatud juhtudel sõidukis viibivale juhile/kaugjuhile, sõidukis olijatele ja teistele liiklejatele.

3.4. ADSi ülevaade ja skeemid

3.4.1. Komponentide loetelu

Esitatakse kõiki ADSi mooduleid hõlmav loetelu, milles osutatakse ka muudele sõiduki süsteemidele, välisele riist- ja tarkvarale ning kaugjuhitavatele võimekustele, mida on vaja ADSi sellise suutlikkuse saavutamiseks, millele konstruktsioonilise tööulatuse piires tüübikinnitust küsitakse.

Kõnealuseid mooduleid üheskoos kujutav skeem peab näitama ka seadmestiku jaotumist ja selgelt arusaadavaid omavahelisi ühendusi.

See skeem peab sisaldama järgmist:

a) tajumine ja objektide/sündmuste tuvastamine (sh kaardistamine ja positsioneerimine);

b) otsustamise iseloomustus;

c) ADSi andmeelemendid;

d) ühendused ja liidesed sõiduki teiste süsteemidega, välise riist- ja tarkvaraga ning kaugjuhitavate võimekustega.

3.4.2. Moodulite funktsioonid

ADSi iga mooduli funktsiooni selgitatakse ülevaatlikult ja näidatakse, millised signaalid ühendavad moodulit teiste moodulitega või sõiduki muude süsteemidega. See peab hõlmama ka väliseid süsteeme, mis ADSi ja sõiduki teisi süsteeme toetavad. Selle võib esitada kas tähistega plokkskeemina või muu skeemina või sellise skeemiga illustreeritud kirjeldusena.

3.4.3. ADSi-sisesed ühendused näidatakse elektriliste edastuslülide korral elektriskeemil, pneumaatiliste või hüdrauliliste seadmete korral torustikuskeemil ning mehaaniliste ühenduste korral lihtsustatud skeemil. Samuti näidatakse muudesse süsteemidesse viivad ja neist tulevad edastuslülid.

3.4.4. Edastuslülid ja moodulite vahel edastatavad signaalid peavad olema selges vastavuses. Multipleksitud andmeteede signaaliprioriteedid esitatakse juhul, kui prioriteet võib mõjutada suutlikkust või ohutust.

3.4.5. Moodulite identifitseerimine

3.4.5.1. Riistvara ja dokumentide seostamise tagamiseks peab iga moodul olema selgelt ja üheselt äratuntav (nt riistvara märgistamise ja tarkvara sisu märgistamise või tarkvaraväljastise abil). Kui tarkvaraversiooni on võimalik muuta nii, et märgistust või komponenti ei ole vaja välja vahetada, peab tarkvara olema äratuntav ainult tarkvaraväljastise abil.

3.4.5.2. Kui funktsioone kombineeritakse ühe mooduli või ka ühe arvuti piires, aga plokkskeemil on need arusaadavama ja ülevaatlikuma selgituse huvides esitatud mitme plokina, kasutatakse vaid ühte riistvara identifitseerimise märgistust. Kõnealuse identifitseerimismärgistuse kasutamisega kinnitab tootja, et paigaldatud seadmestik vastab dokumendis esitatule.

3.4.5.3. Identifitseerimismärgistusega määratakse kindlaks riist- ja tarkvara versioon ning kui versiooni muutmisel muutuvad käesoleva määruse seisukohalt mooduli funktsioonid, tuleb muuta ka identifitseerimismärgistust.

3.4.6. Andurisüsteemi osade paigaldamine

Tootja esitab teabe andurisüsteemi osade paigaldusvõimaluste kohta. Need hõlmavad muu hulgas sõidukisse või sõidukile paigaldatud osa asukohta, osa ümbritsevat materjali/materjale, osa ümbritseva materjali mõõtmeid ja kuju ning osa ümbritsevate materjalide pinnatöötlust. Teave peab sisaldama ka ADSi suutlikkuse seisukohast kriitilisi paigaldamisnõudeid (nt paigaldusnurga lubatud hälbed).

Andurisüsteemi osa või paigaldusvõimaluse muudatusest tuleb teatada tüübikinnitusasutusele ja seda tuleb täiendavalt hinnata.

3.5. Tootja ohutuskontseptsioon ja selle valideerimine

3.5.1. Tootja esitab kinnituse, et ADS ei põhjusta põhjendamatut riski sõidukis viibijatele ega teistele liiklejatele.

3.5.2. Selgitatakse üldiselt ADSis kasutatava tarkvara arhitektuuri ning märgitakse kasutatud projekteerimismeetodid ja -tööriistad (vt 3.5.1). Tootja esitab tõendid selle kohta, kuidas määrati projekteerimise ja arendamise käigus kindlaks ADSi loogika teostus.

3.5.3. Tootja esitab tüübikinnitusasutusele selgituse ADSi projekteerimistingimuste kohta, mis tagavad funktsionaalse ja operatiivse ohutuse. Võimalikud ADSi projekteerimistingimused on näiteks:

a) talitluse tagamine osalise süsteemi abil;

b) liiasus eraldi süsteemi kujul;

c) mitu eri süsteemi täidavad sama funktsiooni;

d) automaatsõidufunktsiooni(de) väljalülitamine või piiramine.

3.5.3.1. Kui valitud projekteerimistingimus rakendab teatud rikkeolukorras (nt suure tõrke korral) osalise talitluse, tuleb esitada olukorra omadused (nt tõrke liik) ja selle tõttu rakendatavad suutlikkuspiirangud (nt miinimumriski manöövri viivitamatu algatamine) ning (kaug)juhi, sõidukis viibijate ja teiste liiklejate (kui asjakohane) hoiatamise strateegia.

3.5.3.2. Kui valitud projekteerimistingimuse kohaselt valitakse rikkest mõjutatud suutlikkuse tagamiseks teine, varuvariant või mitu süsteemi, selgitatakse ümberlülitumispõhimõtteid, liiasuse loogikat ja määra ning kõiki sisseehitatud kontrollivõimalusi ja kaasnevaid suutlikkuspiiranguid.

3.5.3.3. Kui valitud projekteerimistingimuse kohaselt valitakse automaatsõidufunktsiooni(de) väljalülitamine, tuleb seda teha kooskõlas käesoleva määruse asjakohaste sätetega. Kõik selle funktsiooniga seotud väljund-ohjesignaalid peavad olema blokeeritud.

3.5.4. Tootja esitab tüübikinnitusasutusele ka selliste operatiivse ohutuse meetmete selgituse, millega tagatakse ADSi ohutu talitlus (nt sõidukis viibiv juht või kaugjuht, toetav väline taristu, transpordi- ja füüsilise taristu nõuded, hooldusmeetmed jne).

3.5.5. Dokumentatsioonile lisaks esitatakse analüüs, millest nähtub, kuidas ADS leevendab või väldib ohte, mis võivad mõjutada sõidukis viibijate või teiste liiklejate ohutust.

3.5.5.1. Tootja peab valitud analüütilise(d) lähenemisviisi(d) sisse seadma ja seda (neid) järgima ning selle (need) tüübikinnituse andmise ajal ja pärast seda tüübikinnitusasutusele kontrollimiseks kättesaadavaks tegema.

3.5.5.2. Tüübikinnitusasutus hindab analüütilis(t)e lähenemisviisi(de) kasutamist:

a) ohutuse tagamise kontrollimine kontseptsiooni tasandil

(ohutuse tagamine peab põhinema süsteemi ohutuse seisukohast sobival ohu- või riskianalüüsil);

b) ohutuse tagamise kontrollimine ADSi tasandil (sh ülalt alla (võimalikust ohust ehituseni) ja alt üles (ehitusest võimaliku ohuni) meetodil; ohutuse tagamine võib põhineda tõrkerežiimi ja mõju analüüsil (FMEA), veapuu analüüsil (FTA) ning süsteemi ja teoreetilise protsessi analüüsil (STPA) või mõnel muul sarnasel protsessil, mis on süsteemi funktsionaalse ja operatiivse ohutuse seisukohast asjakohane);

c) valideerimis- või kontrollimiskavade ja -tulemuste (sh sobivuskriteeriumide) kontrollimine. See hõlmab valideerimiseks sobivaid katseid (nt riistvara sisaldava ahelaga (HIL) katsetamine, sõiduki katsetamist maanteel, katsetamist tegelike lõppkasutajatega või muid valideerimiseks või kontrollimiseks sobivaid katseid. Valideerimise ja kontrollimise tulemusi võib hinnata, analüüsides eri katsete hõlmavust ja kehtestades erinevate mõõdikute jaoks hõlmatuse miinimumläve.

3.5.5.3. Analüütiline lähenemisviis punktis 3.5.5.2 peab kinnitama, et vähemalt kõik alljärgnev on hõlmatud:

i) probleemid suhtluses sõiduki muude süsteemidega (nt pidurdamine, roolimine);

ii) automaatsõidusüsteemi tõrked ja riske maandavad reageeringud;

iii) konstruktsioonilise tööulatuse piiresse jäävad olukorrad, kus ADS võib talitlushäiringute tõttu tekitada sõidukis viibijatele või teistele liiklejatele põhjendamatuid ohte (nt kui sõiduk ei saa ümbritsevast keskkonnast või (kaug)juhi, sõidukis viibijate või teiste liiklejate reaktsioonist (õigesti) aru, ohjamine ei ole piisav, olukord on liiga keeruline);

iv) piirtingimuste raamesse jäävad asjaomased stsenaariumid ning nende valimiseks kasutatud meetod ja valitud valideerimisvahend;

v) otsustamise protsess, mille tulemus on dünaamilise liikumise ülesande täitmine (nt hädamanööver), suhestudes teiste liiklejatega ja järgides riiklikku liikluseeskirja;

vi) ADSi põhjendatult ettenähtav väärkasutamine sõidukis viibijate/teiste liiklejate poolt, (kaug)juhi/sõidukis viibijate/teiste liiklejate vead või valestimõistmine (nt tahtmatu sürjutamine) ja tahtlik urkimine;

vii) ADSi ohustavad küberohud (käsitletakse ÜRO eeskirja nr 155 kohases analüüsis);

viii) operatiivse ohutuse probleemid: probleemid välise toetava taristu või kaugjuhiga, ühenduse kadumine, hooldamata jätmine jne.

3.5.5.4. Tüübikinnitusasutus kontrollib hindamisel pisteliselt, kas ohutuskontseptsiooni toetavad argumendid on arusaadavad ja loogilised ning neid on rakendatud ADSi eri funktsioonides. Hindamisel kontrollitakse ka seda, kas valideerimiskavad on ohutuse tõendamiseks piisavalt usaldusväärsed (nt valitud stsenaariumide mõistlik hõlmatus valitud valideerimisvahendiga katsetades) ja kas neid on korrektselt järgitud.

3.5.5.4.1. See peab tõendama, et täisautomatiseeritud sõiduk ei tekita oma konstruktsioonilise tööulatuse piires sõidukis viibijatele ega teistele liiklejatele põhjendamatuid ohte, st:

a) üldine valideerimiseesmärk (st valideerimise sobivuskriteeriumid), mida toetavad valideerimistulemused, näitab, et ADSi kasutuselevõtmise korral ei suurene käsitsi juhitava sõidukiga võrreldes risk üldiselt sõidukis viibijate ega teiste liiklejate jaoks, ning

b) stsenaariumipõhine lähenemisviis (st stsenaariumil põhinevad valideerimise sobivuskriteeriumid) näitab, et ADSi kasutuselevõtmise korral ei suurene käsitsi juhitava sõidukiga võrreldes risk üldiselt sõidukis viibijate ega teiste liiklejate jaoks üheski ohutuse seisukohalt olulises stsenaariumis.

3.5.5.5. Tüübikinnitusasutus teeb ohutuskontseptsiooni kontrollimiseks käesoleva lisa punktis 4 sätestatud katsed või nõuab nende tegemist.

3.5.5.6. Dokumentatsioonis tuleb loetleda jälgitavad parameetrid ning iga käesoleva lisa punktis 3.5.4 määratletud tõrkeolukorra tüübi korral (kaug)juhile, sõidukis viibijatele, teistele liiklejatele ja/või hooldustöötajale või tehnoülevaatuse töötajale edastatav hoiatusmärguanne.

3.5.5.7. Dokumentatsioonis tuleb kirjeldada ka kehtestatud meetmeid, mis tagavad, et ADS ei tekita põhjendamatuid riske sõidukis viibijatele ega teistele liiklejatele, kui selle toimimist mõjutavad keskkonnatingimused (nt kliima, temperatuur, tolmu või vee sissetung, jääkihi tekkimine, halb ilm).

4. Kontrollimine ja katsed

Tootja esitatud dokumentatsiooni analüüsi tulemusi arvestades nõuab tüübikinnitusasutus, et katseid teeks või nende tegemise juures viibiks tehniline teenistus ja kontrolliks konkreetseid hindamise tulemusena tekkinud küsimusi.

4.1. Punktis 3 nõutud dokumentatsioonis esitatud ADSi funktsionaalset talitlust katsetatakse järgmisel viisil.

4.1.1. ADSi funktsioonide kontrollimine

Tüübikinnitusasutus kontrollib ADSi tõrgeteta tingimustes, katsetades rajal järjest mitut omal äranägemisel tootja kirjeldatute seast valitud funktsiooni ning kontrollides ADSi üldist talitlust tegelikes sõidutingimustes (sh liikluseeskirja järgimist).

Need katsed peavad hõlmama stsenaariume, milles kaugjuht (kui asjakohane) ADSi sürjutab.

Katsete aluseks võib võtta käesoleva lisa 3. osas loetletud stsenaariumid ja/või muud lisastsenaariumid.

4.1.1.1. Katsetulemused peavad vastama punkti 3.2 kohasele tootja esitatud kirjeldusele (sh ohjestrateegiatele) ning käesoleva määruse kohastele suutlikkusnõuetele.

4.1.2. ADSi ohutuskontseptsiooni kontrollimine

ADSi reageerimist tuleb kontrollida mõne mooduli rikke tingimustes, edastades vastavaid väljundsignaale elektrilistele või mehaanilistele moodulitele, et imiteerida moodulisisese tõrke mõju.

Tüübikinnitusasutus kontrollib, et need katsed hõlmaksid aspekte, mis võivad mõjutada sõiduki juhitavust ja kasutajateavet (kasutajaliidesega seotu, nt suhtlus (kaug)juhiga).

4.1.2.1. Tüübikinnitusasutus kontrollib ka mitut stsenaariumi, mis on objekti ja sündmuse tuvastamise ja neile reageerimise seisukohast kriitilised, ning käesoleva määruse kohast ADSi otsustamise ja kasutajaliidese funktsioonide iseloomustust (nt raskesti tuvastatav objekt, konstruktsioonilise tööulatuse piirile jõudmine, häiritud liikluse stsenaariumid või probleem side, väliste süsteemide või kaugjuhitavate võimekustega – nt kaugjuht on ära).

4.1.2.2. Kontrollimise tulemused peavad vastama ohuanalüüsi dokumenteeritud kokkuvõttele sellisel üldmõju tasemel, et tunnistada ohutuskontseptsioon ja selle teostus piisavaks ja käesoleva määruse nõuetele vastavaks.

4.2. Ohutuskontseptsiooni kontrollimiseks tohib matkemodelleerimisvahendit ja matemaatilisi mudeleid kasutada kooskõlas määruse (EL) 2018/858 VIII lisaga, eelkõige stsenaariumide puhul, mida on katserajal või tegelikes sõidutingimustes keeruline tekitada. Tootja tõendab matkemodelleerimisvahendi kohaldamisala, selle sobivust asjaomase stsenaariumi jaoks ning matkemodelleerimisvahendite ahela valideerimist (tulemuste vastavus füüsilistele katsetele). Matkemodelleerimisvahendite ahela valiidsuse tõendamiseks kohaldatakse käesoleva lisa 4. osa põhimõtteid. Matkemodelleerimisega ei tohi asendada käesoleva lisa 3. osa kohaseid füüsilisi katseid.

4.3. Tootjal peab olema tüübikinnituse saamiseks esitatud sõidukitüübi kohta kehtiv ohutusjuhtimise süsteemi vastavustunnistus.

5. Ohutusjuhtimise süsteem

5.1. Tootja tõendab ADSiga seotud ohutusjuhtimise süsteemi kohta tüübikinnitusasutusele, et organisatsioonis on kasutusel tulemuslikud protsessid, meetodid, koolitus ja tööriistad, mis on ajakohased ning mida järgitakse ohutusjuhtimisel ja pideva nõuetele vastavuse tagamisel ADSi kogu olelusringi vältel.

5.2. Kehtestatakse ja dokumenteeritakse projekteerimis- ja arendusprotsess, mis hõlmab ohutusjuhtimissüsteemi, nõuete haldamist ja täitmist, katsetamist, tõrgete jälitamist ja parandamist ning turule laskmist.

5.3. Tootja tagab funktsionaalse ja operatiivse ohutuse, küberturvalisuse ja muude sõiduki ohutuse saavutamisega seotud valdkondade eest vastutavate osakondade vahel toimivad sidekanalid.

5.4. Tootjal peab olema sõiduki andmete ja muudest allikatest pärinevate andmete kogumise kord, et kogutu alusel analüüsida ohutusega seotud intsidente ja õnnetusi, mille on põhjustanud automaatsõidusüsteem. Tootja annab asjaomastest sündmustest käesoleva lisa 5. osa kohaselt teada tüübikinnitusasutusele, turujärelevalveasutusele ja komisjonile.

5.4.1. Tootja peab võimaldama transporditeenuse osutajal esitada tüübikinnitusasutustele, turujärelevalveasutustele või muudele liikmesriikide määratud asutustele sõiduki andmed vastavalt punktile 5.4, samuti ADS-andmed ja sündmuste salvesti konkreetsed andmeelemendid, mis on kogutud vastavalt II lisa punktile 9.

5.5. Tootjal peab olema kord, kuidas tegeleda pärast registreerimist ilmnenud ohutusalaste puudustega ja sõidukeid vajaduse korral ajakohastada.

5.6. Tootja tõendab, et punktide 5.1–5.5 kohaselt kehtestatud korra põhimõtteühtse rakendamise tagamiseks toimuvad sõltumatud perioodilised siseauditid (nt iga kahe aasta tagant).

5.7. Tootja kehtestab tarnijate jaoks sobiva korra (nt lepingud, selged kontaktid, kvaliteedijuhtimise süsteem), et tagada tarnijate ohutusjuhtimissüsteemi vastavus punktide 5.1 (v.a sellised sõidukiga seotud aspektid nagu kasutamine ja kasutuselt kõrvaldamine), 5.2, 5.3 ja 5.6 nõuetele.

5.8. Ohutusjuhtimise süsteemi vastavustunnistus

5.8.1. Tootja või tema nõuetekohaselt volitatud esindaja esitab tüübikinnitusasutusele ohutusjuhtimise süsteemi vastavustunnistuse taotluse.

5.8.2. Taotlusele tuleb lisada järgmised dokumendid kolmes eksemplaris:

a) ohutusjuhtimise süsteemi kirjeldavad dokumendid;

b) käesoleva lisa 3. liite kohane allkirjastatud kinnitus, et ohutusjuhtimise süsteem vastab kõigile käesoleva määrusega sellele kehtestatud nõuetele.

5.8.3. Kui ohutusjuhtimise süsteemi audit on rahuldava tulemusega lõpule viidud ja tootjalt on laekunud 3. liites esitatud näidisele vastav allkirjastatud vastavusdeklaratsioon, antakse tootjale 4. liite kohane ohutusjuhtimise süsteemi vastavustunnistus (edaspidi „ohutusjuhtimise süsteemi vastavustunnistus“).

5.8.4. Ohutusjuhtimise süsteemi vastavustunnistus kehtib väljastamise kuupäevast alates kuni kolm aastat (v.a juhul, kui see enne tühistatakse).

5.8.5. Ohutusjuhtimise süsteemi vastavustunnistuse andnud tüübikinnitusasutus võib igal ajal kontrollida, kas selle saamise nõuded on jätkuvalt täidetud. Kui avastatakse käesoleva määruse nõuete olulisi rikkumisi ja neid kohe ei kõrvaldata, tühistab tüübikinnitusasutus ohutusjuhtimise süsteemi vastavustunnistuse.

5.8.6. Tootja teavitab tüübikinnitusasutust või selle tehnilist teenistust kõigist muudatustest, mis mõjutavad ohutusjuhtimise süsteemi vastavustunnistuse paikapidavust. Pärast tootjaga konsulteerimist otsustab tüübikinnitusasutus või tehniline teenistus, kas on vaja uusi kontrolle.

5.8.7. Tootja esitab uue vastavustunnistuse saamise või olemasoleva pikendamise taotluse piisavalt vara. Positiivse auditi tulemuse korral väljastab tüübikinnitusasutus uue vastavustunnistuse või pikendab olemasoleva kehtivust veel kolmeks aastaks. Tüübikinnitusasutus kontrollib, kas ohutusjuhtimise süsteem vastab endiselt käesoleva määruse nõuetele. Uus tunnistus väljastatakse juhul, kui tüübikinnitusasutust või tehnilist teenistust on teavitatud muudatustest ja need on saanud sellelt positiivse hinnangu.

5.8.8. Ohutusjuhtimise süsteemi vastavustunnistuse aegumist või tühistamist käsitatakse asjaomase ohutusjuhtimise süsteemi alla kuuluvate sõidukitüüpide tüübikinnituse muutmisena, mis võib tähendada ka tüübikinnituse tühistamist, kui tüübikinnituse andmise tingimused ei ole enam täidetud.

6. Aruandlussätted

6.1. ADSi ohutuskontseptsiooni hindamisest ja tootja ohutusjuhtimise süsteemi auditist tuleb aru anda viisil, mis võimaldab jälitatavust (nt kontrollitud dokumentide versioonid kodeeritakse ja loetletakse tehnilise teenistuse aruannetes).

6.2. Tehniliselt teenistuselt tüübikinnitusasutusele esitatava ADSi ohutuskontseptsiooni hindamise aruande ülesehituse näide on käesoleva osa 1. liites. Käesolevas liites loetletu on miinimum, mida aruanne peab sisaldama.

6.3. Tüübikinnituse andnud asutus väljastab tootja esitatud dokumentatsiooni, tehniliselt teenistuselt saadud ADSi ohutuskontseptsiooni hindamise aruande ning käesoleva lisa 3. osa kohaselt tehtud kontrollimise ja katsete tulemuste alusel toimunud ohutushindamise tulemused, mis lisatakse tüübikinnitustunnistusele. Üks näide ohutushindamise tulemuste võimalikust ülesehitusest on 4. liites.

7. Audiitorite/hindajate pädevus

7.1. ADSi ohutuskontseptsiooni ja ohutusjuhtimise süsteemi hindavad käesoleva osa kohaselt ainult selleks vajalike tehniliste ja haldusalaste teadmistega hindajad/audiitorid. Nad peavad hästi tundma standardeid ISO 26262-2018 (Maanteesõidukite funktsionaalne ohutus) ja ISO/PAS 21448 (Maanteesõidukitele kavandatud funktsioonide ohutus) ning suutma luua vajalikke seoseid küberturvalisuse aspektidega lähtuvalt ÜRO eeskirjast nr 155 ja standardist ISO/SAE 21434. Seda pädevust tuleb tõendada asjakohase kvalifikatsiooni või muude samaväärsete koolitusdokumentidega.

*1. liide*

**ADSi ohutuskontseptsiooni hindamise aruande näidis**

Ohutushindamise aruanne nr

1. Identifitseerimine

1.1. Sõiduki mark:

1.2. Sõidukitüüp

1.3. Sõidukitüübi identifitseerimisandmed, kui need on märgitud sõidukile:

1.4. Kõnealuse märgistuse asukoht:

1.5. Tootja nimi ja aadress:

1.6. Tootja esindaja nimi ja aadress (kui asjakohane):

1.7. Tootja ametlik dokumentatsioon:

Dokumentatsiooni viitenumber:

Algse väljaandmise kuupäev:

Viimati ajakohastatud:

2. Hindamismeetod

2.1. Hindamiskorra ja metoodika kirjeldus

2.2. Sobivuskriteeriumid

3. Dokumentatsiooni kontrollimise tulemused

3.1. ADSi kirjelduse ülevaatus

3.2. Tootja ohutuskontseptsiooni ja ohutusanalüüsi ülevaatus

3.3. Tootjapoolse kontrolli ja valideerimise läbivaatamine, eelkõige eri katsete hõlmavuse ja eri parameetrite hõlmatuse miinimumkünniste kehtestamine.

3.4. Meetodite ja tööriistade (tarkvara, labor jm) ülevaatus ja usaldatavushinnang

3.5. Täisautomatiseeritud sõidukite pardasalvesti jaoks mõeldud konkreetsete andmeelementide ja ADSi andmenõuete kontroll

3.6. ADSi küberturvalisuse ja tarkvarauuendite tunnistuste kontroll

3.7. Kasutusjuhendis esitatud teabe ülevaatus

3.8. ADSi korralise tehnoülevaatuse sätete ülevaatus

3.9. Teabedokumendivälise lisateabe ülevaatus

4. ADSi funktsioonide kontroll tõrgete puudumisel (mainitud komisjoni 5. augusti 2022. aasta rakendusmääruse (EL) 2022/1426 (millega kehtestatakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu määruse (EL) 2019/2144 rakenduseeskirjad seoses täisautomatiseeritud sõidukite automaatsõidusüsteemi (ADS) tüübikinnituse jaoks ette nähtud ühtse korra ja tehniliste kirjeldustega) ([2]) III lisa 2. osa punktis 4.1.1)

4.1. Katsestsenaariumide valimise põhjendused

4.2. Valitud katsestsenaariumid

4.3. Katsearuanded

4.3.1. Katse nr (lisada nii mitu kui mitu katset tehti)

4.3.1.1. Katse eesmärgid

4.3.1.2. Katsetingimused

4.3.1.3. Mõõdetud suurused ja mõõtevahendid

4.3.1.4 Sobivuskriteeriumid

4.3.1.5. Katsetulemused

4.3.1.6. Võrdlus tootja esitatud dokumentatsiooniga

5. ADSi ohutuskontseptsiooni kontroll tõrke korral (mainitud rakendusmääruse (EL) 2022/1426 III lisa 2. osa punktis 4.1.2)

5.1. Katsestsenaariumide valimise põhjendused

5.2. Valitud katsestsenaariumid

5.3. Katsearuanded

5.3.1. Katse nr (lisada nii mitu kui mitu katset tehti)

5.3.1.1. Katse eesmärgid

5.3.1.2. Katsetingimused

5.3.1.3. Mõõdetud suurused ja mõõtevahendid

5.3.1.4. Sobivuskriteeriumid

5.3.1.5. Katsetulemused

5.3.1.6. Võrdlus tootja esitatud dokumentatsiooniga

6. Ohutusjuhtimise süsteemi tunnistus (lisatakse asjaomasele katsearuandele)

7. Hindamise kuupäev

8. Ohutushindamise lõppotsus

([2]) Vt käesoleva Euroopa Liidu Teataja lk 1

9. Hindamine on toimunud ja tulemused esitatud kooskõlas rakendusmäärusega (EL) 2022/1426
Hinnanud tehniline teenistus

Allkiri: …… Kuupäev: ……

10. Märkused:

*2. liide*

**Näidis ADSi hindamise tulemuste dokumendist, mis tuleb lisada tüübikinnitustunnistusele**

1. Identifitseerimine

1.1. Sõiduki mark

1.2. Sõidukitüüp

1.3. Sõidukitüübi identifitseerimisandmed, kui need on märgitud sõidukile:

1.4. Kõnealuse märgistuse asukoht:

1.5. Tootja nimi ja aadress:

1.6. Tootja esindaja nimi ja aadress (kui asjakohane):

1.7. Tootja ametlik dokumentatsioon:

Dokumentatsiooni viitenumber:

Algse väljaandmise kuupäev:

Viimati ajakohastatud:

2. Hindamismeetod

2.1. Hindamiskorra ja metoodika kirjeldus

2.2. Sobivuskriteeriumid

3. ADSi funktsioonide kontroll tõrgete puudumisel (mainitud rakendusmääruse (EL) 2022/1426 III lisa 2. osa punktis 4.1.1)

3.1. Katsestsenaariumide valimise põhjendused

3.2. Valitud katsestsenaariumid

4. ADSi ohutuskontseptsiooni kontroll ühe tõrke korral (mainitud rakendusmääruse (EL) 2022/1426 III lisa 2. osa punktis 4.1.2)

4.1. Katsestsenaariumide valimise põhjendused

4.2. Valitud katsestsenaariumid

5. Hindamistulemused

5.1. Teabedokumendi ülevaatuse tulemused

5.2. ADSi funktsioonide kontrolli tulemused, kui tõrkeid ei ole

5.3. ADSi ohutuskontseptsiooni kontrolli tulemused ühe tõrke korral

5.4. Ohutusjuhtimise süsteemi hindamise tulemused

5.5. ADSi korralise tehnoülevaatuse sätete kontrolli tulemused

6. Ohutushindamise lõppotsus

*3. liide*

**Tootja ohutusjuhtimise süsteemi vastavusdeklaratsiooni näidis**

**Tootja deklaratsioon ohutusjuhtimise süsteemile kehtestatud nõuete täitmise kohta**

Tootja nimi:

Tootja aadress:

…… *(tootja nimi)* kinnitab, et rakendusmääruses (EL) 2022/1426 sätestatud ohutusjuhtimise süsteemi nõuete täitmiseks vajalik kord on kehtestatud ja seda järgitakse.

Koostatud: …… (*koht*)

Kuupäev:

Allakirjutaja nimi:

Allakirjutaja ametikoht:

(*Tootja esindaja tempel ja allkiri*)

*4. liide*

**Ohutusjuhtimise süsteemi vastavustunnistuse näidis**

**Ohutusjuhtimise süsteemi vastavustunnistus**

Vastavalt rakendusmäärusele (EL) 2022/1426

Tunnistuse number [*viitenumber*]

[..... *Tüübikinnitusasutus*]

kinnitab, et

Tootja: .....

Tootja aadress:

järgib rakendusmäärust (EL) 2022/1426

Kontrollimise kuupäevad:

Kontrollija (tüübikinnitusasutuse või tehnilise teenistuse nimi ja aadress):

Aruande number: .....

Tunnistus kehtib kuni: [.....*kuupäev*]

Koostatud: [..... *koht*]

[..... *Kuupäev*]

[..... *Allkiri*]

Lisatud dokumendid: ohutusjuhtimise süsteemi kirjeldus tootjalt.

3. OSA

**KATSED**

1. Üldsätted

ADSi sobivuse ja mittesobivuse kriteeriumid peavad tuginema II lisas esitatud nõuetele ja käesoleva lisa 1. osas kirjeldatud stsenaariumile. Nõuded on määratletud nii, et sobivuse ja mittesobivuse kriteeriumid saab tuletada mitte ainult konkreetsete katses kasutatud parameetrite komplekti jaoks, vaid kõigi ohutusega seotud katseparameetrikomplektide jaoks, mis võivad tüübikinnitusega hõlmatud talitlustingimustes ja konkreetses talitlusvahemikus ette tulla (nt kiiruse, piki- ja põikikiirenduse vahemik, teekalle, valgusolud, sõiduradade arv). Selliste katsetamata tingimuste kohta, mis võivad süsteemi konstruktsioonilise tööulatuse piires aset leida, peab tootja 2. osas kirjeldatud hindamise käigus tüübikinnitusasutusele vastuvõetavalt tõendama, et sõiduki ohje on ohutu.

Katsed peavad kinnitama II lisas kirjeldatud minimaalsetele suutlikkusnõuetele vastavust ning käesoleva lisa 2. osas kirjeldatud ohutuskontseptsiooni ja ADSi funktsionaalsuse vastavust. Tulemused esitatakse kirjalikult käesoleva lisa 2. osa punkti 6 kohaselt.

Need katsed peavad ühtlasi kinnitama, et ADS vastab liikluseeskirjadele, kohandab oma tegevust keskkonnatingimustega, väldib liiklusvoo häireid (nt sõiduraja blokeerimine liiga paljude MRMide tõttu), ei käitu ettearvamatult ning teeb asjakohastes olukordades (st tihedas liikluses või vähekaitstud liiklejate läheduses) mõistlikku koostööd ja käitub ennetavalt.

2. Katsekoht

Katsekohas peavad olema konkreetse ADSi konstruktsioonilisele tööulatusele vastavad tingimused (nt hõõre). Kui see on vajalik ADS-seadme ODD eritingimuste kohaldamiseks, tehakse füüsilised katsed tegelikus ODDs (maanteel) või mis tahes katserajatises, kus korratakse ODD tingimusi ning mille määravad kindlaks tootja ja tüübikinnitusasutus. ADSi katsetatakse liikmesriigi õiguse kohaselt maanteel, kui seda on võimalik teha ohutult, teisi liiklejaid kuidagi ohustamata.

3. Keskkonnatingimused

Katseid tehakse erinevates ADSi konstruktsioonilisse tööulatusse jäävates keskkonnatingimustes. Selliste katsetamata keskkonnatingimuste kohta, mis võivad süsteemi konstruktsioonilise tööulatuse piires ette tulla, peab tootja hindamise käigus tüübikinnitusasutusele vastuvõetavalt tõendama, et sõiduki ohje on ohutu.

Funktsioonitõrgete, ADSi enesekontrolli ning miinimumriski manöövri algatamise ja tegemisega seotud nõuete täidetuse katsetamiseks võib tekitada tõrke kunstlikult ja sõiduki võib viia kunstlikult olukorda, mis on väljaspool ettenähtud talitlusvahemikku (nt keskkonnatingimused).

4. Süsteemi katseotstarbeline muutmine

Kui katsetamise jaoks on ADSi vaja muuta (nt teetüübi hindamise kriteeriumid või teetüübi teave – kaardiandmed), tuleb tagada, et need muudatused ei mõjuta katsetulemusi. Need muudatused tuleb põhimõtteliselt dokumenteerida ja lisada katsearuandele. Muudatuste kirjeldus ja tõendid nende mõju (kui on) kohta tuleb dokumenteerida ja lisada katsearuandele.

5. Sõiduki seisukord

5.1. Katsemass

Sõiduki katsemass peab jääma sõidukile lubatud massi piiresse. Pärast katsemenetluse algust massi enam ei muudeta. Tootja peab dokumentatsioonis tõendama, et ADS toimib igasuguse massi korral.

5.2. Sõidukit katsetatakse tootja soovitusliku rehvirõhuga.

5.3. Kontrollitakse, kas süsteemi seisund on katse jaoks sobiv (nt puuduvad rikked või on olemas konkreetsed katseks vajalikud rikked).

6. Katses kasutatavad tööriistad

Peale ehtsate sõidukite võib kasutada tehnika tasemele vastavaid katsetamistööriistu, mis asendavad päris sõidukeid ja teisi liiklejaid (nt pehmed matkised, mobiilrobotid jne). Asendamiseks kasutatavad katsetööriistad peavad olema andurite tulemushindamise seisukohalt ning pärissõidukite ja teiste liiklejate asendamiseks sobilike omadustega. Katseid ei tohi teha nii, et see seaks ohtu neis osaleva personali, samuti tuleb vältida katsetatava sõiduki olulist kahjustamist, kui on võimalik kasutada muid valideerimisvõimalusi.

7. Katseparameetrite varieeruvus

Tootja deklareerib tüübikinnitusasutusele süsteemipiirid. Tüübikinnitusasutus määrab ADSi katsetamiseks erinevad katseparameetrite kombinatsioonid (nt sõiduki kiirus, matkise liik ja paigutus, sõiduraja kumerus jne). Katsetamiseks valitud asjaolud peavad hõlmama piisavalt kõiki stsenaariume, katseparameetreid ja keskkonnamõjusid. Tuleb tõendada ADSi tajusüsteemide piisavat stabiilsust sisendite/anduriandmete probleemide ja halbade keskkonnatingimuste korral.

Tüübikinnitusasutuse valitud katseparameetrid pannakse kirja katsearuandesse nii, et katseskeem on jälitatav ja korratav.

8. Katsestsenaariumid ADSi suutlikkuse hindamiseks katserajal (8.1, 8.2, 8.5, 8.6, 8.7, 8.8 ja 8.9) ja teel (8.3, 8.4 ja 8.10)

Järgmistes punktides kirjeldatud stsenaariumid on vähim, mida katsed peavad hõlmama. Tüübikinnitusasutuse soovil võib kasutada ka lisastsenaariume, mis jäävad konstruktsioonilise tööulatuse piiresse. Kui mõni käesoleva lisa punktis 8 kirjeldatud stsenaarium jääb sõiduki konstruktsioonilisest tööulatusest välja, siis seda ei kasutata.

Konstruktsioonilisest tööulatusest olenevalt valitakse katsestsenaariumid tüübikinnituskatse osaks. Valimine peab toimuma käesoleva lisa 1. osa kohaselt. Tüübikinnituskatsed võib teha matkemodelleerimise, katserajal manööverdamise ja reaalsel sõiduteel sõitmisena. Siiski ei või selleks kasutada ainult arvutimudeleid ja tüübikinnitusasutus peab tüübikinnituse andmise käigus tegema ADSi talitluse hindamiseks vähemalt järgmisi katseid või olema nende tegemise juures.

8.1. Sõidurajal püsimine

Katse peab tõendama, et täisautomatiseeritud sõiduk ei lahku oma sõidurajalt ja liigub selle piires vastavas kiirusvahemikus ja erineva teekalde korral stabiilselt, kui need on süsteemi piirides.

8.1.1. Katse peab toimuma ADSi konstruktsioonilise tööulatuse piires ning vähemalt järgmistel asjaoludel:

a) minimaalne kestus on 5 minutit;

b) teiseks sõidukiks on sõiduauto ja mootoriga kaherattalise matkised;

c) eesliikuv sõiduk teeb sõidurajal kiire ümberpõike ning

d) teine sõiduk liigub külgneval sõidurajal väga lähedal.

8.2. Ümberreastumise manööver

Katsetega tuleb tõendada, et täisautomatiseeritud sõiduk ei tekita ümberreastumisel sõidukis viibijatele ega teistele liiklejatel põhjendamatut ohtu ning ADS suudab enne ümberreastumise manöövrit kogu töökiirusvahemikus olukorda kriitiliselt hinnata. Sellised katsed on nõutavad ainult siis, kui täisautomatiseeritud sõiduk suudab miinimumriski manöövri ajal või tavapärase talitluse käigus ümber reastuda.

8.2.1. Teha tuleb järgmised katsed:

a) täisautomatiseeritud sõiduk reastub ümber kõrvalrajale;

b) reastub ümber jätkuvale sõidurajale, kui tema sõidurada lõpeb;

c) ühineb liiklusvooga täis sõidurajal.

8.2.2. Katsed tehakse vähemalt järgmistel asjaoludel:

a) tagant lähenevad eri sõidukid (sh mootoriga kaherattaline);

b) stsenaarium, kus sõiduraja vahetamine on võimalik tavapäraselt;

c) stsenaarium, kus sõiduraja vahetamine ei ole tavapäraselt võimalik, sest tagant tuleb sõiduk;

d) kõrvalrajal läheneb sama kiire sõiduk, mis ei võimalda ümber reastuda;

e) kõrvalrajal sõidab sama kiire sõiduk, mis ei võimalda ümber reastuda;

f) stsenaarium, kus ümberreastumise manööver on miinimumriski manöövri käigus võimalik ja toimub;

g) stsenaarium, kus täisautomatiseeritud sõiduk reageerib kokkupõrkeohu vältimiseks teisele sõidukile, mis hakkab ümber reastuma samale rajale ja samasse liiklusvoo tühimikku.

8.3. Reageerimine erinevale teegeomeetriale

Need katsed peavad tagama, et täisautomatiseeritud sõiduk tuvastab oma ettenähtud konstruktsioonilise tööulatuse ja kiirusvahemiku piires teegeomeetria erinevused ja kohaneb nendega.

8.3.1. Katsed peavad ADSi konstruktsioonilist tööulatust arvestades toimuma vähemalt järgmiste stsenaariumide alusel:

a) kolme tee ristumiskohtades, kus on valgusfoor ja kus seda ei ole ning kus liikumise eesõigused on erinevad;

b) nelja või enama tee ristumiskohtades, kus on valgusfoor ja kus seda ei ole ning kus liikumise eesõigused on erinevad;

c) ringristmikel.

8.3.2. Katsed tehakse vähemalt järgmistel asjaoludel:

a) eesliikuvat sõidukit ei ole;

b) eesliikuv/muu sõiduk on sõiduauto matkis ja mootoriga kaherattalise matkis;

c) lähenevate või mööduvate sõidukitega ja ilma.

8.4. Reageerimine riigi liikluseeskirjale ja teetaristule

Need katsed peavad tagama, et täisautomatiseeritud sõiduk järgib riigi liikluseeskirju ning kohaneb kogu kiirusvahemikus teetaristu erinevate ajutiste ja alaliste muudatustega (nt teetööd).

8.4.1. Katsed peavad toimuma vähemalt järgmiste ADSi konstruktsioonilise tööulatuse seisukohalt oluliste stsenaariumide alusel:

a) erinevad maksimaalse lubatud kiiruse märgid, nii et ADS peab sõidukiirust nende alusel kohandama;

b) märgutuled ja/või liikluse reguleerija/õiguskaitsetöötaja peatumismärguanne, kui sõidetakse otse, pööratakse vasakule ja pööratakse paremale;

c) ristumine kergliiklusteedega, kus on jalakäijaid/jalgrattureid lähenemas/teel ja kus neid ei ole;

d) ajutised muudatused: nt teehooldustööd, mida tähistavad liiklusmärgid, koonused ja muu märgistus, juurdepääsupiirangud;

e) kiirteele sõitmine, sealt maha sõitmine ja teemaksu maksmise kohad.

8.4.2. Katsed tehakse vähemalt järgmistel asjaoludel:

a) eesliikuvat sõidukit ei ole;

b) eesliikuv/muu sõiduk on sõiduauto matkis ja mootoriga kaherattalise matkis.

8.5. Kokkupõrke vältimine: vältida kokkupõrget sõidurajal olevate liiklejate või objektidega

Katse peab tõendama, et täisautomatiseeritud sõiduk väldib kuni ADSi maksimumkiiruse saavutamiseni kokkupõrget paigal seisva sõiduki, teise liikleja või sõidurada täielikult või osaliselt blokeeriva esemega.

8.5.1. See katse tuleb teha vähemalt järgmiste konstruktsioonilise tööulatuse seisukohalt oluliste stsenaariumidega:

a) paigal seisva sõiduauto matkisega;

b) paigal seisva mootoriga kaherattalise matkisega;

c) paigal seisva jalakäija matkisega;

d) jalakäijaga matkis, mis ületab sõidurada kiirusega 5 km/h, ja ümbruses on muid konstruktsioonilise tööulatuse seisukohalt olulisi objekte (nt pall, poekott jne);

e) jalakäija matkisega, mis liigub kiirusega 5 km/h täisautomatiseeritud sõiduki sõidurajal samas või vastassuunas ning võtab selle raja osaliselt enda alla;

f) jalakäija matkisega, mis teeb täisautomatiseeritud sõidukiga samal sõidurajal kiire ümberpõike;

g) jalgratturi matkisega, mis ületab sõidurada kiirusega 15 km/h;

h) jalgratturi matkisega, mis liigub samas suunas kiirusega 15 km/h;

i) täisautomatiseeritud sõiduk, mis pöörab paremale ja läbib samas suunas kiirusega 15 km/h liikuva jalgratturi tee;

j) sõidurada täielikult blokeeriva matkisega;

k) sõidurada osaliselt blokeeriva matkisega;

l) ühe või mitme konstruktsioonilise tööulatuse seisukohalt olulise objektiga, millest ei saa mööduda (nt prügikonteiner, maha kukkunud jalgratas, elektritõukeratas või liiklusmärk, paigal seisev või liikuv pall, jne);

m) mitme järjestikuse konstruktsioonilise tööulatuse seisukohalt olulise sõidurada blokeeriva takistusega (nt järgmises järjestuses: sõiduk ise – mootorratas – auto);

n) kõveral teelõigul.

8.6. Hoiduda hädapidurdusest enne sõidurajal olevat möödapääsetavat objekti. See on selline objekt, millest saab sõidukis viibijatele ja teistele liiklejatele põhjendamatut riski tekitamata üle sõita.

Katse peab tõendama, et täisautomatiseeritud sõiduk ei algata kuni ADSi maksimumkiiruse saavutamiseni konstruktsioonilise tööulatuse seisukohalt olulise sõidurajal oleva möödapääsetava objekti (nt kanalisatsioonikaevu kaas või väike puuoks) tõttu hädapidurdust, mille puhul tuleb kiirust vähendada üle 5 $m/s^2$.

8.6.1. See katse tuleb teha vähemalt järgmiste konstruktsioonilise tööulatuse seisukohalt oluliste stsenaariumidega:

a) eesliikuvat sõidukit ei ole;

b) eesliikuv/muu sõiduk on sõiduauto matkis ja mootoriga kaherattalise matkis.

8.7. Eesliikuva sõiduki järgimine

Katse peab tõendama, et täisautomatiseeritud sõiduk suudab hoida ja taastada ettenähtud ohutu kauguse eesliikuvast sõidukist ning vältida kokkupõrget maksimaalselt aeglustava eesliikuva sõidukiga.

8.7.1. See katse tuleb teha vähemalt järgmiste konstruktsioonilise tööulatuse seisukohalt oluliste stsenaariumidega:

a) täisautomatiseeritud sõiduki kogu kiirusvahemikus;

b) eesliikuva sõiduauto matkisega, mootoriga kaherattalise matkisega ja jalgratta matkisega, kui on olemas ohutuks katsetamiseks sobivaid standardseid mootoriga kaherattalise matkiseid;

c) eesliikuva sõiduki püsiva ja muutuva kiirusega (nt järgides realistlikku kiirusprofiili);

d) sirgetel ja kõveratel teelõikudel;

e) eesliikuva sõiduki erinevate külgsuunaliste paiknemiste korral sõidurajal;

f) eesliikuva sõiduki vähemalt 6 $m/s^2$ aeglustuse korral (st keskmine stabiliseerunud aeglustus kuni peatumiseni).

8.8. Muu sõiduki ümberreastumine (ettereastumine)

Katse peab tõendama, et täisautomatiseeritud sõiduk suudab kuni ettereastumismanöövri teatava kriitilise tasemeni vältida kokkupõrget ettereastuva sõiduki või teise liiklejaga.

8.8.1. Ettereastumismanöövri kriitilisus tehakse kindlaks käesoleva lisa 1. osa sätete kohaselt ning see oleneb ette reastuva sõiduki kõige tagumise punkti ja täisautomatiseeritud sõiduki kõige esimese punkti vahelisest kaugusest.

8.8.2. See katse tuleb teha vähemalt järgmiste stsenaariumidega, kui need on konstruktsioonilise tööulatuse seisukohalt olulised:

a) erinevate kokkupõrkeni jäänud aegadega ning erinevate ettereastuva sõiduki kauguse ja suhtelise kiiruse väärtustega (hõlmates sõiduki ettereastumise stsenaariume, mille korral on võimalik kokkupõrget vältida, ja neid, mille korral see nii ei ole);

b) ettereastuva sõiduki ühtlase edasiliikumiskiiruse, kiirenduse ja aeglustusega;

c) ettereastuva sõiduki erinevate külgsuunaliste kiiruste ja kiirendustega;

d) ettereastuva sõiduauto matkisega, mootoriga kaherattalise matkisega ja jalgratta matkisega, kui on olemas ohutuks katsetamiseks sobivaid standardseid mootoriga kaherattalise matkiseid.

8.9. Paigal seisev takistus pärast eesliikuva sõiduki sõidurajavahetust (väljareastumist)

Katse peab tõendama, et täisautomatiseeritud sõiduk suudab vältida kokkupõrget paigal seisva sõiduki, teise liikleja või sõidurada blokeeriva esemega, mis muutub nähtavaks pärast seda, kui eesliikuv sõiduk on põikemanöövriga vältinud sellega kokku põrkamist. Katse peab tuginema II lisas esitatud nõuetele ja käesoleva lisa 1. osas kirjeldatud stsenaariumiparameetritele. Selliste katsetamata tingimuste kohta, mis võivad sõiduki talitlusvahemikus aset leida, peab tootja III lisa 2. osas kirjeldatud hindamise käigus asjaomastele asutustele vastuvõetavalt tõendama, et sõiduk on ohutult ohjatav.

8.9.1. See katse tuleb teha vähemalt järgmiste stsenaariumidega, kui need on konstruktsioonilise tööulatuse seisukohalt olulised:

a) sõiduraja keskel oleva paigal seisva sõiduauto matkisega;

b) sõiduraja keskel oleva mootoriga kaherattalise matkisega;

c) sõiduraja keskel seisva jalakäija matkisega;

d) sõiduraja keskel oleva takistuse matkisega;

e) mitme järjestikuse sõidurada blokeeriva takistusega (nt järgmises järjestuses: sõiduk ise – sõidurada vahetav sõiduk – mootorratas – auto).

8.10. Parkimine

Katse peab tõendama, et ADS suudab eri tingimustes parkida eri paigutusega parkimiskohtadesse ega kahjusta selle käigus ümbritsevaid objekte, liiklejaid ega ennast.

8.10.1. See katse tuleb teha vähemalt järgmiste stsenaariumidega, kui need on konstruktsioonilise tööulatuse seisukohalt olulised:

a) parkimiskoht on teega paralleelne ja risti;

b) tasasel ja kaldpinnal;

c) kõrval asetsevatel parkimiskohtadel on teised sõidukid (sh mootoriga kaherattalised ja jalgrattad);

d) parkimiskohad on eri mõõtmetega;

e) erinevate teekaldenurkadega;

f) teine sõiduk jõuab parkimismanöövri ajal samale kohale ette parkida.

8.11. Parklas navigeerimine

Katse peab tõendama, et ADS suudab tulla toime parkimise ajal võimalike aeglase sõidukiiruse ja üldise halva nähtavusega.

8.11.1. See katse tuleb teha vähemalt järgmiste stsenaariumidega, kui need on konstruktsioonilise tööulatuse seisukohalt olulised:

a) alguses millegi taha peitu jääv jalakäija matkis ületab täisautomatiseeritud sõiduki liikumisteed kiirusel 5 km/h;

b) sõiduk väljub täisautomatiseeritud sõiduki ees parkimiskohast;

c) täisautomatiseeritud sõiduki teel on liikumatu takistus;

d) eri liikumisteedel, kus taristu varjab vaatevälja;

e) täisautomatiseeritud sõiduki teel on pärast teiste objektide varjus olevat rampi põrandal väike takistus.

8.12. Kiirteestsenaariumid

8.12.1. Kiirteele sõitmine

Katse peab tõendama, et ADS suudab ohutult siseneda kiirteele.

8.12.1.1. See katse tuleb teha vähemalt järgmiste stsenaariumidega, kui need on konstruktsioonilise tööulatuse seisukohalt olulised:

a) tagant lähenevad eri sõidukid (sh mootoriga kaherattaline);

b) tagant lähenevad eri kiirusega sõidukid;

c) kõrvalrajal sõidab sõidukite kolonn.

8.12.2. Kiirteelt lahkumine

Katse peab tõendama, et ADS suudab kiirteelt ohutult lahkuda.

8.12.2.1. See katse tuleb teha vähemalt järgmiste stsenaariumidega, kui need on konstruktsioonilise tööulatuse seisukohalt olulised:

a) eesliikuvat sõidukit ei ole;

b) eesliikuv/muu sõiduk on sõiduauto matkis ja mootoriga kaherattalise matkis.

c) kiirteelt mahasõitu takistab/takistavad teine/teised sõiduk(id) või takistus(ed).

8.12.3. Teemaksu maksmise koht

Katse peab tõendama, et ADS suudab valida õige värava ja kohandada kiiruse seal lubatud piiridesse.

8.12.3.1. See katse tuleb teha vähemalt järgmiste stsenaariumidega, kui need on konstruktsioonilise tööulatuse seisukohalt olulised:

a) eesliikuva sõidukiga ja ilma;

b) teised sõidukid on tõkestanud teemaksu maksmise koha värava;

c) suletud ja avatud väravatega;

d) teemaksu maksmise alal on lubatud erinevad sõidukiirused.

8.13. Üleminek käsijuhtimiselt täisautomatiseeritud juhtimisele kaherežiimsete sõidukite puhul

Katse peab tõendama, et ADS võtab dünaamilise liikumise ülesande üle ohutult ja ainult siis, kui sõiduk on paigal.

8.13.1. See katse tuleb teha vähemalt järgmiste stsenaariumidega, kui need on konstruktsioonilise tööulatuse seisukohalt olulised:

a) sõidukis viibiva juhiga ja ilma;

b) avatud ja suletud ustega;

c) sõidukit ümbritsevate takistustega ja ilma;

d) ettenähtud parkimisalal (kui asjakohane) ja väljaspool seda.

8.13.2. See katse tuleb teha vähemalt järgmiste stsenaariumidega, kui need on konstruktsioonilise tööulatuse seisukohalt olulised:

a) ülevõtmine on võimalik ja tehakse;

b) ülevõtmine ei ole võimalik.

4. OSA

**USALDATAVUSE HINDAMISE PÕHIMÕTTED VIRTUAALSE ADSi VALIDEERIMISE TÖÖRIISTAAHELA KASUTAMISE KORRAL**

1. Üldist

1.1. Usaldatavus on saavutatav matkemodelleerimise järgmise viie omaduse uurimise ja hindamisega:

a) suutlikkus – mida matkemodelleerimine suudab ja millised on sellega seotud riskid;

b) täpsus – kui hästi suudab matkemodelleerimine reprodutseerida matkise andmeid;

c) korrektsus – kui usaldusväärsed on matkemodelleerimise andmed ja algoritmid;

d) kasutatavus – millist väljaõpet ja kogemust on vaja;

e) otstarbekohasus – kui sobiv on matkemodelleerimine konstruktsioonilise tööulatuse ja ADSi hindamiseks.

1.2. Ühtlasi peab usaldatavuse hindamise raamistik olema piisavalt üldine, et sobiks kasutada eri liiki ja kasutusaladega matkemodelleerimise jaoks. Ent eesmärgi saavutamine on keeruline, kuna ADSi erisused ning matkemodelleerimise liigid ja kasutusalad on väga erinevad. Selliste kaalutluste tõttu on vaja (riskipõhist/informeeritud) usaldatavushindamise raamistikku, mis on asjakohane ja sobiv kõigi matkemodelleerimise kasutusalade jaoks.

1.3. Usaldatavushindamise raamistik annab matkemodelleerimise lahenduse usaldatavuse hindamisel arvesse võetavate aspektide üldkirjelduse koos kolmandast isikust hindajate usaldatavusalases valideerimises osalemise põhimõtetega. Viimase punktiga seoses peab tüübikinnitusasutus uurima usaldatavust tõendavat dokumentatsiooni hindamisetapis, aga tegelikud valideerimiskatsed toimuvad siis, kui tootja on välja töötanud ühendatud matkemodelleerimissüsteemid.

1.4. Lõpuks määrab usaldatavushindamise tulemus ära piirid, milles virtuaalset tööriista ADSi hindamises kasutada saab.

1.5. Selle osa nõuded on niisiis matkemodelleerimismudeli või virtuaalse tööriistaahela ADSi valideerimises kasutamise usaldatavuse tõendamiseks.

2. Mõisted

Käesolevas lisas kasutatakse järgmisi mõisteid:

2.1. „abstraheerimine“ – lähte- ehk referentsüsteemi oluliste aspektide väljavalimine, mida matkemodelleerimisel kasutada (ebaolulised aspektid jäetakse välja); iga matkemodelleerimise jaoks tehtud abstraheerimine sisaldab eeldust, et see ei mõjuta oluliselt matkemodelleerimisvahendi ettenähtud kasutusalasid;

2.2. „kinnise ahelaga katsetamine“ – virtuaalses keskkonnas arvestatakse ahela ühe osa toimingutega; matkemodelleeritud objektid reageerivad süsteemi toimingutele (nt süsteem suhestub liiklusmudeliga);

2.3. „deterministlik“ – süsteemi arengut ajas on võimalik täpselt prognoosida ja see annab samade sisendite korral alati sama väljundi;

2.4. „juhti sisaldava ahelaga (DIL) katsetamine“ – toimub tavaliselt sõidusimulaatoris, mida kasutatakse inimese ja masina suhtluse tehnilise lahenduse katsetamiseks; DIL-katsetamisel kasutab juht teatavaid osi ja suhtleb virtuaalse keskkonnaga;

2.5. „riistvara sisaldava ahelaga (HIL) katsetamine“ – virtuaalsel katsetamisel jooksutab sõiduki konkreetse allsüsteemi riistvara lõplikku tarkvara ning sisend ja väljund on ühendatud matkemodelleerimiskeskkonnaga; HIL-katsetamisega saab matkida andureid, täitureid ja mehaanilisi osi ammu enne lõplikku süsteemi ühendamist nii, et kõigi katsetatavate elektrooniliste juhtmoodulite sisendid ja väljundid on ühendatud;

2.6. „mudel“ – süsteemi, üksuse, nähtuse või protsessi kirjeldus või esitus;

2.7. „mudeli kalibreerimine“ – mudeli numbriliste või modelleerimisparameetrite kohandamine, et parandada kooskõla referendiga;

2.8. „modelleerimisparameeter“ – numbriline väärtus, mida kasutatakse süsteemi funktsionaalsuse kirjeldamiseks; seda ei saa reaalses maailmas vahetult vaadelda, vaid see tuleb päriselust kogutud andmetest tuletada (mudeli kalibreerimise ajal);

2.9. „mudelit sisaldava ahelaga katsetamine“ – kiiret algoritmide loomist sisaldav meetod, millesse ei kaasata asjaomast riistvara; see arendusetapp hõlmab tavaliselt väga abstraktset tarkvararaamistikku, mida jooksutatakse tavaarvutisüsteemis;

2.10. „avatud ahelaga katsetamine“ – virtuaalne keskkond, mis ei arvesta ahela ühe osa toimingutega (nt süsteem suhestub salvestatud liiklusolukorraga);

2.11. „tõenäosuslik“ – mittedeterministlike sündmuste tulemuste kirjeldus, mis esitatakse tõenäosusena;

2.12. „katsetamiskoht või katserada“ – füüsiline katserajatis, mis on tavaliikluseks suletud ja kus on võimalik uurida ADSi suutlikkust pärissõidukis; liiklejaid saab esitada kas andurite stimuleerimise või rajale paigutatud matkistega;

2.13. „andurite stimuleerimine“ – meetod, mille kohaselt esitatakse katsetatavale osale kunstlikult loodud signaale, et panna seda reageerima ja andma tulemust, mis on vajalik pärismaailmas talitlemise kontrollimiseks, koolitamiseks, hoolduseks või teadus- ja arendustegevuseks;

2.14. „matkemodelleerimine“ – reaalse maailma protsessi või süsteemi toimimise matkimine ajas;

2.15. „matkemodelleerimismudel“ – mudel, mille sisendparameetrid muutuvad ajas;

2.16. „matkemodelleerimisvahendite ahel“ – mudeldamistööriistade komplekt, mida kasutatakse ADSi valideerimisel;

2.17. „tarkvara sisaldava ahelaga (SIL) katsetamine“ – väljatöötatud mudeli toimimist hinnatakse üldotstarbelise arvutisüsteemi abiga; selles etapis võidakse kasutada lõplikule väga lähedast valmis tarkvararakendust; SIL-katsetamisel katsetatakse loodavat koodi (nt algoritmi või isegi kogu kontrolleristrateegiat) modelleerimiskeskkonnas, mis aitab tarkvara kontrollida või katsetada;

2.18. „stohhastiline“ – juhuslikku suurust/juhuslikke suurusi sisaldav protsess, mis on seotud muutumise või tõenäosusega;

2.19. „matkemodelleerimismudeli valideerimine“ – väljaselgitamine, mil määral on mudel tööriista ettenähtud kasutuse seisukohalt pärismaailma täpne esitus;

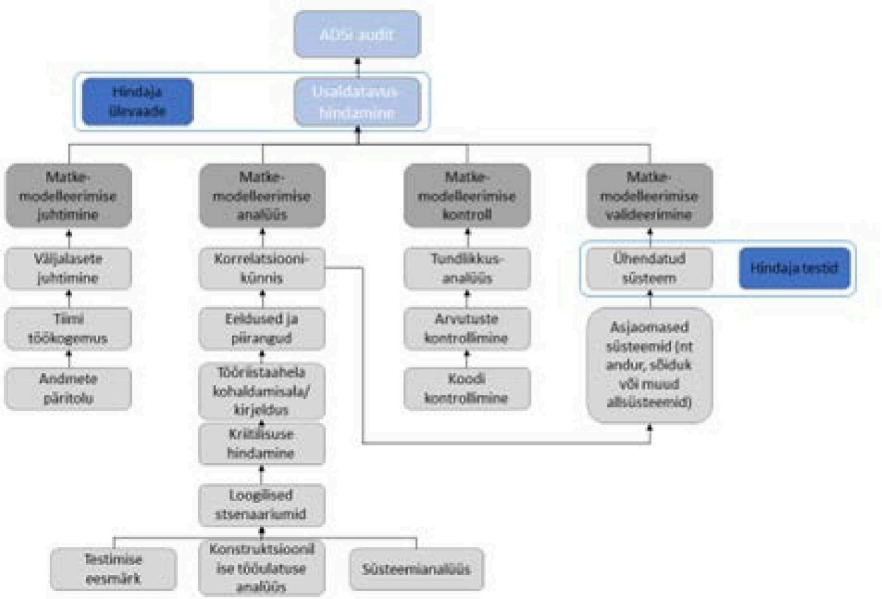
2.20. „sõidukit sisaldava ahelaga katsetamine“ – hübriidkeskkond, kus on reaalne katsesõiduk reaalses maailmas ja virtuaalne keskkond; selles kajastub sõiduki dünaamika samal määral kui pärismaailmas, aga teha saab seda sõiduki katsestendil või -rajal;

2.21. „matkemodelleerimismudeli kontrollimine“ – väljaselgitamine, mil määral vastab mudel või virtuaalne katsetamistööriist sellele kontseptuaalses, matemaatilises või muus mudelis kehtestatud nõuetele ja spetsifikatsioonidele;

2.22. „virtuaalne katsetamine“ – süsteemi katsetamine ühe või mitme matkemodelleerimismudeliga.

3. Usaldatavushindamisraamistiku osad ja asjaomased dokumenteerimisnõuded

3.1. Usaldatavushindamisraamistiku abiga saab tulemuste usaldatavuse astmeteks jagatud kvaliteeditagamiskriteeriumide alusel hinnata matkemodelleerimise usaldatavust ja selle kohta aru anda. Teisisõnu selgitatakse usaldatavus välja järgmiste matkemodelleerimist mõjutavate tegurite hindamisega (neid peetakse peamisteks matkemodelleerimise omaduste ja seega kogu selle usaldatavuse määrajateks): a) matkemodelleerimise juhtimine; b) tiimi töökogemus ja erialane ettevalmistus; c) matkemodelleerimise analüüs ja kirjeldus; d) andmete/sisendite päritolu ning e) kontrollimine, valideerimine ja määramatuse kirjeldus. Igaüks neist teguritest näitab matkemodelleerimise kvaliteeti ning saavutatud ja nõutud kvaliteedi omavaheline võrdlemine näitab, kas matkemodelleerimine on usaldusväärne ja virtuaalseks katsetamiseks sobiv. Usaldatavushindamisraamistiku osade omavahelisi suhteid on graafiliselt kujutatud järgmisel joonisel.




3.2. Mudelid ja matkemodelleerimise juhtimine

3.2.1. Matkemodelleerimise olelusring on dünaamiline protsess, milles toimub sageli väljalaskeid, mida jälgitakse ja dokumenteeritakse. Juhtimistoimingud kehtestatakse matkemodelleerimise toetamiseks samamoodi nagu tootejuhtimises. Esitada tuleb teave alljärgneva kohta.

3.2.2. Matkemodelleerimise juhtimise kord peab:

a) kirjeldama eri väljalasetes sisalduvaid muudatusi;

b) määratlema vastava tarkvara (nt konkreetne tarkvaratoode ja versioon) ja riistvara (nt XiL-konfiguratsioon) kombinatsiooni;

c) dokumenteerima siseauditi toimingud, millega uued väljalasked heaks kiideti;

d) hõlmama tervet virtuaalse mudeli kasutamisaega.

3.2.3. Väljalasete juhtimine

3.2.3.1. Kõik matkemodelleerimisvahendite ahela versioonid, mida kasutati tunnistuse väljaandmiseks, tuleb alles hoida. Katsetamise tööriistaahela moodustavate virtuaalsete mudelite valideerimismeetodid ja heakskiitmislävendid tuleb tööriistaahela üldise usaldatavuse tagamiseks dokumenteerida. Arendaja peab kehtestama meetodi, millega saab genereeritud andmed seostada vastava matkemodelleerimise versiooniga.

3.2.3.2. Virtuaalsete andmete kvaliteedikontroll. Matkemodelleerimisvahendite ahela kasutusea jooksul tuleb kõigis väljalasetes tagada kontrollimise ja valideerimise toetamiseks andmete terviklus, täpsus ja põhimõtteühtsus.

3.2.4. Tiimi töökogemus ja erialane ettevalmistus

3.2.4.1. Kuigi töökogemust ja erialast ettevalmistust on organisatsiooni all üldiselt juba käsitletud, on oluline tagada konkreetselt matkemodelleerimisega seotud töökogemuse ja erialase ettevalmistuse usaldusväärsus.

3.2.4.2. Matkemodelleerimise usaldatavus ei olene mitte ainult mudelite kvaliteedist, vaid ka modelleerimise valideerimise ja kasutamisega tegeleva personali töökogemusest ja erialasest ettevalmistusest. Näiteks kui saadakse korralikult aru piirangutest ja valideerimisalast, ei ole matkemodelleerimise väärkasutuse ega selle tulemuste väärtõlgendamise ohtu.

3.2.4.3. Seetõttu tuleb luua alus, millele tuginedes saab tootja olla veendunud järgmiste isikute töökogemuses ja erialases ettevalmistuses:

a) tiimid, kes valideerivad matkemodelleerimisvahendite ahelat;

b) tiimid, kes kasutavad valideeritud modelleerimist virtuaalses katsetamises, et valideerida ADSi.

3.2.4.4. Tiimi töökogemuse ja erialase ettevalmistuse korrektne juhtimine suurendab kindlust matkemodelleerimise ja selle tulemuste usaldatavuses, tagades selle, et mudeldamist mõjutavad inimtegurid on arvesse võetud ja võimalikud inimestega seotud riskid on kontrolli all (nagu seda eeldatakse igalt sobivalt juhtimissüsteemilt).

3.2.4.5. Kui tootja tööriistaahelas kasutatakse sisendeid või tooteid, mis ei pärine tootja enda organisatsioonist ega tiimist, selgitab tootja, milliseid meetmeid ta on kasutanud, et olla kindel selliste sisendite kvaliteedis ja tervikluses.

3.2.4.6. Tiimi töökogemusel ja erialasel ettevalmistusel on kaks tasandit.

3.2.4.6.1. Organisatsiooni tasand

Usaldatavus tagatakse korraga, mille kohaselt selgitatakse välja matkemodelleerimiseks vajalikud oskused, teadmised ja töökogemus ning hoitakse need värsked. Kehtestada, ajakohastada ja dokumenteerida tuleb järgmised protsessid:

i) isiku pädevuse ja oskuste väljaselgitamine ja hindamine;

ii) matkemodelleerimisega seotud ülesannete täitmiseks pädeva personali koolitamine.

3.2.4.6.2. Tiimi tasand

Kui matkemodelleerimine on lõppenud, määravad selle usaldatavuse peamiselt matkemodelleerimisvahendite ahela valideerinud ja seda ADSi valideerimiseks kasutanud isiku või tiimi oskused ja teadmised. Usaldatavust tõendatakse dokumentidega, mis näitavad, et need tiimid on saanud selliste ülesannete täitmiseks piisava väljaõppe.

Seega esitab tootja:

i) aluse, millele tuginedes saab ta olla veendunud matkemodelleerimisvahendite ahela valideerinud isikute/tiimi töökogemuses ja erialases ettevalmistuses;

ii) aluse, millele tuginedes saab ta olla veendunud virtuaalset katsetamist ADSi valideerimiseks kasutanud isikute/tiimi töökogemuses ja erialases ettevalmistuses.

Selle üle otsustamisel tuleb toetuda tootja esitatud tõenditele selle kohta, kuidas ta kohaldab ISO 9001 või sarnase parima tava või standardi põhimõtteid, et tagada oma matkemodelleerimistiimi ja sinna kuuluvate isikute pädevus. Tüübikinnitusasutus ei või tugineda sellise tiimi ja liikmete töökogemusele ja erialasele ettevalmistusele oma hinnangu andmise asemel tootja omale.

3.2.5. Andmete/sisendite päritolu

3.2.5.1. Andmete/sisendite päritolu hõlmab dokumenteeritud jälitatavust matkemodelleerimise valideerimises kasutatud andmeteni.

3.2.5.2. Matkemodelleerimises kasutatud andmete kirjeldus

a) Tootja dokumenteerib mudeli valideerimiseks kasutatud andmed ja olulised kvaliteediomadused.

b) Tootja esitab dokumentatsiooni, kust on näha, et mudelite valideerimiseks kasutatud andmed hõlmavad virtualiseerimiseks kavandatud funktsioone.

c) Tootja dokumenteerib kalibreerimismeetodid, millega sobitati virtuaalse mudeli parameetrid kogutud sisendandmetega.

3.2.5.3. Andmete kvaliteedi (nt andmete hõlmavuse, signaali ja müra suhte ning andurite mõõtemääramatuse/mõõtevea/mõõtmissageduse) mõju mudeli parameetrite määramatusele.

Mudeli arendamiseks kasutatud andmete kvaliteet mõjutab mudeli parameetrite hindamist ja kalibreerimist. Lõplikus määramatuse analüüsis on veel üks oluline aspekt mudeli parameetrite määramatus.

3.2.6. Andmete/väljundite päritolu

3.2.6.1. Andmete/väljundite päritolu tähendab ADSi valideerimiseks kasutatud matkemodelleerimise väljundite dokumenteeritust.

3.2.6.2. Matkemodelleerimisega saadud andmete kirjeldus

a) Tootja esitab teabe kõigi virtuaalkatsetamisvahendite ahelaga kasutatud andmete ja stsenaariumite kohta.

b) Tootja dokumenteerib eksporditud andmed ja olulised kvaliteediomadused.

c) Tootja dokumenteerib matkemodelleerimise väljundi seose asjaomase konfiguratsiooniga.

3.2.6.3. Andmete kvaliteedi mõju matkemodelleerimise usaldatavusele

a) Matkemodelleerimise väljundandmed peavad olema piisavalt laiaulatuslikud, et tagada valideerimisarvutuste korrektsus. Andmed peavad piisavalt kajastama konkreetse ADSi konstruktsioonilist tööulatust, mida virtuaalne hindamine hõlmab.

b) Väljundandmed peavad võimaldama virtuaalsete mudelite põhimõtteühtsuse/korrektsuse kontrolli, kasutades näiteks ülemäärast infot.

3.2.6.4. Stohhastiliste mudelite juhtimine

a) Stohhastilisi mudeleid iseloomustatakse varieeruvuse alusel.

b) Stohhastiliste mudelite puhul tagatakse deterministliku taastäitmise võimalus.

3.3. Matkemodelleerimise analüüs ja kirjeldus

3.3.1. Matkemodelleerimise analüüsi ja kirjelduse eesmärk on kogu modelleerimine määratleda ja määrata kindlaks parameetriline ruum, mida virtuaalse katsetamisega hinnata saab. Sellega määratakse kindlaks mudelite ja tööriistaahela kohaldamisala ja piirangud ning tulemusi mõjutada võivad määramatuse allikad.

3.3.2. Üldkirjeldus

3.3.2.1. Tootja esitab valmis tööriistaahela kirjelduse koos teabega selle kohta, kuidas kasutatakse matkemodelleerimise andmeid ADSi valideerimise strateegia toetamiseks.

3.3.2.2. Tootja esitab katse eesmärgi selge kirjelduse.

3.3.3. Eeldused, teadaolevad piirangud ja määramatuse allikad.

3.3.3.1. Tootja põhjendab modelleerimiseeldusi, millest matkemodelleerimisvahendite ahela loomisel juhinduti.

3.3.3.2. Tootja esitab tõendid järgmise kohta:

i) kuidas tema määratud eeldused mõjutavad tööriistaahela piiranguid;

ii) matkemodelleerimismudelitelt nõutav tõepärasus.

3.3.3.3. Tootja peab esitama põhjenduse selle kohta, et mudeli ja reaalsuse korrelatsiooni hälve on katse eesmärgi seisukohalt aktsepteeritav.

3.3.3.4. Viimasena peab see osa sisaldama teavet mudeli määramatuse allikate kohta. See on tähtis sisend lõpliku määramatusanalüüsi jaoks, milles kirjeldatakse, kuidas võivad kasutatud mudeli määramatuse allikad mõjutada selle väljundeid.

3.3.4. Kohaldamisala (kuidas matkemodelleerimist ADSi valideerimisel kasutatakse)

3.3.4.1. Virtuaalse tööriista usaldatavust toetab väljatöötatud mudelite selgelt määratletud kohaldamisala.

3.3.4.2. Küps matkemodelleerimine peab võimaldama füüsikaliste nähtuste virtualiseerimist sellise täpsusastmega, mis vastab tunnistuse väljastamiseks vajalikule tõetruuduse astmele. Niisiis peab matkemodelleerimine toimima ADSi katsetamise virtuaalse katsealana.

3.3.4.3. Matkemodelleerimismudelitele on valideerimiseks vaja spetsiifilisi stsenaariumeid ja mõõdikuid. Valideerimiseks kasutatavate stsenaariumide valik peab olema piisav, et tööriistaahel toimiks samamoodi ka valideerimise kohaldamisalast välja jäävate stsenaariumide korral.

3.3.4.4. Tootja esitab valideerimisstsenaariumide loetelu koos vastavate parameetrite piirangutega.

3.3.4.5. Konstruktsioonilise tööulatuse analüüs on tähtis sisend, et tuletada nõuded, kohaldamisala ja mõju, millega tuleb ADSi valideerimisega seotud matkemodelleerimisel arvestada.

3.3.4.6. Stsenaariumide jaoks loodud parameetrid määravad ära tööriistaahela ja mudelite välised ja sisesed andmed.

3.3.5. Kriitilisuse hindamine

3.3.5.1. Uurida tuleb matkemodelleerimisvahendite ahelas kasutatavate mudelite ja tööriistade vastutust lõpptootes oleva turvavea eest. Kavandatud kriitilisusanalüüsi aluseks on ISO 26262, mille kohaselt tuleb mõni arenduses kasutatav tööriist kvalifitseerida.

3.3.5.2. Et teada saada, kui kriitilised matkemodelleerimise andmed on, tuleb kriitilisuse hindamisel käsitleda järgmisi parameetreid:

a) tagajärjed inimeste turvalisusele (nt ISO 26262 kohased raskusastmed);

b) mil määral matkemodelleerimise tulemused mõjutavad ADSi.

3.3.5.3. Kriitilisuse hindamise seisukohalt on kolm võimalust:

a) need mudelid ja tööriistad, mis on täieliku usaldatavushindamise selged kandidaadid;

b) need mudelid ja tööriistad, mille täieliku usaldatavushindamise üle otsustab hindaja;

c) need mudelid ja tööriistad, mis ei vaja usaldatavushindamist.

3.4. Kontrollimine

3.4.1. Matkemodelleerimise kontrollimine hõlmab selle vahendite ahela moodustavate kontseptuaalsete/matemaatiliste mudelite korrektse teostuse analüüsi. Kontrollimine parandab matkemodelleerimise usaldatavust, andes kindlust selles, et matkemodelleerimine ei toimi kontrollimatute sisendite korral ebarealistlikult. Kontrollitakse mitmes etapis (sh koodi ja arvutusi ning tehakse tundlikkusanalüüs).

3.4.2. Koodi kontrollimine

3.4.2.1. Koodi kontrollimiseks katsetatakse, ega virtuaalsed mudelid ei sisalda mingeid arvulisi või loogikavigu.

3.4.2.2. Tootja dokumenteerib korrektsed koodi täitmise kontrollimise meetodid (nt staatiline/dünaamiline koodikontroll, lähenemisanalüüs ja asjakohasel juhul võrdlemine õigete lahendustega).

3.4.2.3. Tootja esitab dokumentatsiooni, kust on näha, et sisendparameetrite kohaldamisala uurimine oli piisavalt ulatuslik, et selgitada välja parameetrite kombinatsioon, mille puhul matkemodelleerimine toimib ebastabiilselt või ebarealistlikult. Mudelite käitumise uurimise nõude täidetust saab tõendada parameetrikombinatsioonide hõlmavuse näitajatega.

3.4.2.4. Kui andmed seda võimaldavad, kasutab tootja korrektsuse/põhimõtteühtsuse kontrollimise korda.

3.4.3. Arvutuste kontrollimine

3.4.3.1. Arvutuste kontrollimine hõlmab hindamist, kui palju arvulisi vigu matkemodelleerimist mõjutavad.

3.4.3.2. Tootja dokumenteerib arvuliste vigade hinnangu (eristamisviga, ümardamisviga ja korduvtoimingute lähenemine).

3.4.3.3. Arvulised vead peavad olema piisavalt piiratud, et need ei mõjutaks valideerimist.

3.4.4. Tundlikkusanalüüs

3.4.4.1. Tundlikkusanalüüsi eesmärk on kvantifitseerida, kuidas mudeli väljundväärtusi mõjutab mudeli sisendväärtuste muutumine, ja seega selgitada välja, millised parameetrid mõjutavad mudeli tulemusi kõige enam. Tundlikkuse uurimine aitab selgitada välja ka selle, mil määral on mudel kooskõlas valideerimiskünnistega, kui parameetreid veidi varieerida. See on niisiis matkemodelleerimise tulemuste usaldatavuse tagamiseks hädavajalik.

3.4.4.2. Tootja esitab lisadokumendid, millest peab selguma, kas tundlikkusanalüüsiga (sh mudeli parameetrite mürastamine) on selgitatud välja, millised on kõige kriitilisemad parameetrid, mis matkemodelleerimise tulemusi mõjutavad.

3.4.4.3. Tootja peab tõendama, et kõige kriitilisemate parameetrite väljaselgitamiseks ja kalibreerimiseks on kasutatud kõige usaldusväärsemaid toiminguid, et suurendada arendatava tööriistaahela usaldatavust.

3.4.4.4. Viimasena aitavad tundlikkusanalüüsi tulemused määrata kindlaks ka need sisendid ja parameetrid, mille määramatuse kirjeldus vajab eritähelepanu, et matkemodelleerimise tulemuste määramatus oleks õigesti määratletud.

3.4.5. Valideerimine

3.4.5.1. Kvantitatiivne väljaselgitamine, mil määral on mudel või modelleerimine matkemodelleerimise ettenähtud kasutuse seisukohalt pärismaailma täpne esitus, eeldab mitme elemendi valimist ja määratlemist.

3.4.5.2. Suutlikkuse hindamise parameetrid (mõõdikud)

3.4.5.2.1. Suutlikkuse hindamise parameetrid on näitajad, mille alusel võrrelda mudelit reaalse maailmaga. Sellised mõõdikud pannakse paika matkemodelleerimise analüüsi käigus.

3.4.5.2.2. Valideerimismõõdikud võivad olla:

i) konkreetse väärtuse analüüs (nt avastamismäär, aktiveerumismäär);

ii) ajas muutumine (asukohad, kiirused, kiirendus);

iii) toimingute järjestuse põhine analüüs (nt teepikkuse/kiiruse arvutused, kokkupõrkeni jäänud aja arvutamine, pidurite aktiveerimine).

3.4.5.3. Sobivuse mõõdikud

3.4.5.3.1. Pärismaailma ja matkemodelleerimise mõõdikuid võrreldakse analüütiliste raamistike abil. Sellisteks mõõdikuteks on tavaliselt põhilised tulemusnäitajad, mis näitavad kahe andmekogumi statistilist võrreldavust.

3.4.5.3.2. Valideerimine peab välja selgitama, kas vajalikud tulemusnäitajad saavutatakse.

3.4.5.4. Valideerimismetoodika

3.4.5.4.1. Tootja peab määratlema virtuaalse katsetamise tööriistaahela valideerimiseks loogilised stsenaariumid. Need peavad hõlmama võimalikult suurt osa ADSi valideerimiseks mõeldud virtuaalse katsetamise konstruktsioonilisest tööulatusest.

3.4.5.4.2. Täpne metoodika oleneb tööriistaahela ülesehitusest ja otstarbest. Valideerimine võib hõlmata üht või mitut järgmisest:

i) allsüsteemimudelite (nt keskkonnamudel – teedevõrk, ilmastikutingimused, suhtlus liiklejatega; andurimudelid – radar, lidarid, kaamera; sõidukimudel – roolimine, pidurdamine, jõusüsteem) valideerimine;

ii) sõiduki süsteemi (sõiduki dünaamika mudel koos keskkonnamudeliga) valideerimine;

iii) andurisüsteemi (andurimudel koos keskkonnamudeliga) valideerimine;

iv) ühendatud süsteemi (andurimudel ja keskkonnamudel, mis saavad mõjutusi sõidukimudelilt) valideerimine.

3.4.5.5. Täpsusnõue

3.4.5.5.1. Korrelatsioonikünnise nõue määratakse matkemodelleerimise analüüsi käigus. Valideerimine peab välja selgitama, kas käesoleva osa punktis 3.4.5.3.1 määratletud tulemusnäitajad saavutatakse.

3.4.5.6. Valideerimise ulatus (millist osa tööriistaahelast valideeritakse)

3.4.5.6.1. Tööriistaahel koosneb mitmest tööriistast, millest igaüks kasutab mitut mudelit. Valideerimine peab hõlmama kõiki tööriistu ja nende kasutatavaid asjaomaseid mudeleid.

3.4.5.7. Sisemise valideerimise tulemused

3.4.5.7.1. Dokumentatsioonis tuleb esitada mitte ainult tõendid matkemodelleerimise mudeli valideerimise kohta, vaid sellest peab saama ka teavet protsesside ja toodete kohta, mis annavad kasutatud tööriistaahelale üldise usaldatavuse.

3.4.5.7.2. Dokumentatsioon/tulemused võib üle võtta varasematest usaldatavushindamistest.

3.4.5.8. Sõltumatu valideerimise tulemused

3.4.5.8.1. Tüübikinnitusasutus hindab tootja esitatud dokumentatsiooni ja võib teha ühendatud tööriistaga füüsilisi katseid.

3.4.5.9. Määramatuse kirjeldamine

3.4.5.9.1. Käesolevas osas käsitletakse virtuaalse tööriistaahela tulemuste eeldatava varieeruvuse kirjeldamist. Hinnatakse kahes etapis. Kõigepealt kirjeldatakse matkemodelleerimise analüüsi ja kirjeldusega saadud teabe ning andmete/sisendite päritolu alusel sisendandmete, mudeli parameetrite ja mudeldamise ülesehituse määramatust. Kui jagada kõik need määramatused kogu virtuaalsele tööriistaahelale, saadakse mudeli tulemuste määramatus. Sellest olenevalt peab tootja kehtestama ADSi valideerimiseks tehtavas virtuaalses katsetamises vajalikes kohtades sobiva ohutusvaru.

3.4.5.9.2. Sisendandmete määramatuse kirjeldamine

Tootja peab tõendama, et on mudeli kriitilisi sisendeid usaldusväärsete meetoditega (nt palju kordusi koguse hindamiseks) õigesti hinnanud.

3.4.5.9.3. Mudeli parameetrite määramatuse kirjeldamine (pärast kalibreerimist)

Tootja peab tõendama, et mudeli hindamatuid kriitilisi parameetreid on kirjeldatud jaotuse ja/või usaldusvahemikega.

3.4.5.9.4. Matkemodelleerimise ülesehituse määramatuse kirjeldamine

Tootja peab esitama tõendid selle kohta, et modelleerimiseelduste tekitatavat määramatust on kirjeldatud kvantitatiivselt (nt võimaluse korral võrreldes erinevate mudeldamisviiside väljundeid).

3.4.5.9.5. Aleatoorse *vs.* episteemse määramatuse kirjeldamine

Tootja püüab eristada määramatuse aleatoorset ja (protsessi virtualiseerimisel teadmiste puudumisest tulenevat) episteemset osa (esimest saab ainult hinnata, aga mitte vähendada, nagu teist).

4. Dokumentatsiooni ülesehitus

4.1. Käesolevas osas on kirjas, kuidas koguda ja organiseerida eeltoodud teavet, mille tootja peab esitama asjaomasele asutusele.

4.2. Tootja peab esitama nõutud teemade kohta tõendusmaterjalina dokumendi (matkemodelleerimise käsiraamat), mille ülesehitus järgib siinset liigendust.

4.3. Dokumentatsioon esitatakse koos matkemodelleerimise vastava väljalaske ja asjaomaste saadud andmetega.

4.4. Tootja peab esitama selged viited, mis võimaldavad siduda dokumentatsiooni vastava(te) matkemodelleerimise/andmetega.

4.5. Dokumentatsioon tuleb hoida alles kogu matkemodelleerimise kasutusea. Tüübikinnitusasutus võib tootjat auditeerida, hinnates selleks tema dokumentatsiooni ja/või tehes füüsilisi katseid.

5. OSA

**KASUTUSAEGNE ARUANDLUS**

1. Mõisted

Käesolevas lisas kasutatakse järgmisi mõisteid:

1.1. „sündmus“ – ohuolukord, mille üks osaline oli automaatsõidusüsteemiga sõiduk;

1.2. „mittekriitiline sündmus“ – sündmus, mis hõlmab talitluse katkemist, viga, riket või muid asjaolusid, mis ohustasid või oleksid võinud mõjutada ADSi turvalisust, kuid mis ei põhjustanud õnnetust ega tõsist intsidenti (see kategooria hõlmab näiteks vähetähtsaid intsidente, tavatalitlust mittetakistavat turvalisuse halvenemist, kokkupõrke vältimiseks tehtud häda-/keerulist manöövrit ja üldisemalt kõiki ADSi teel sõitmise aegse ohutusalase suutlikkusega seotud sündmusi, nagu näiteks suhtlus kaugjuhiga jms);

1.3. „kriitiline sündmus“ – sündmus, mis hõlmab ADSi osalust kokkupõrkes ja mille tõttu:

a) vähemalt üks sõidukis viibinud või sündmuses osalenud inimene saab kannatada ja vajab arstiabi;

b) täisautomatiseeritud sõiduk, teised sõidukid või liikumatud objektid saavad teatud määra ületava füüsilise kahjustuse või mõne sündmuses osalenud sõiduki turvapadi avaneb.

2. Tootja teadaanded ja aruandlus

2.1. Tootja annab ohutuskriitilistest sündmustest viivitamata teada tüübikinnitusasutusele, turujärelevalveasutusele ja komisjonile.

2.2. Tootja annab 1. liites kirjeldatud lühiajalistest sündmustest, mille korral tootja peab parandusi tegema, ühe kuu jooksul teada tüübikinnitusasutustele, turujärelevalveasutustele ja komisjonile.

2.3. Tootja esitab tüübikinnituse andnud asutusele igal aastal 1. liites loetletud sündmuste aruande. Selles esitatakse tõendid ADSi suutlikkuse kohta reaalse kasutuse aegsetes ohutusega seotud sündmustes. Täpsemalt tõendatakse selles, et:

a) enne ADSi turule laskmist tehtud ohutusalase suutlikkuse hindamisega võrreldes ei ole avastatud mingeid ebakõlasid;

b) ADS järgib käesoleva määrusega kehtestatud suutlikkusnõudeid;

c) kõik olulised ADSi ohutusalase suutlikkusega seotud hiljem avastatud probleemid on piisavalt lahendatud (koos lahenduse kirjeldusega).

Tüübikinnituse andnud asutus jagab seda teavet teiste tüübikinnitusasutuste, turujärelevalveasutuste ja komisjoniga.

2.4. Tüübikinnitusasutused, turujärelevalveasutused ja komisjon võivad küsida tootjalt kasutusaegse aruandluse ja teadannetega seotud lisaandmeid. Need esitatakse kokkulepitud andmefailis. Tüübikinnitusasutused, turujärelevalveasutused ja komisjon võtavad kõik vajalikud meetmed selliste andmete turvalisuse tagamiseks.

2.5. Igasugusest andmete eeltöötlusest tuleb kasutusaegsete andmete aruandes tüübikinnitusasutusele teada anda.

*1. liide*

**Sündmused, mille kohta tuleb esitada kasutusaegne aruandlus**

Sündmused on jaotatud nelja kategooriasse, võttes aluseks nende olulisuse dünaamilise liikumise ülesande, täisautomatiseeritud sõiduki kasutajatega suhtlemise ja ADSi tehnilise seisundi seisukohalt. Iga sündmuse juurde on järgmises tabelis märgitud selle tähtsus lühi- ja/või pikaajalise aruandluse jaoks.

Perioodiline sündmuste aruandlus tuleb esitada ADSiga sõiduki tüübi koondandmetena (töötunni või läbitud kilomeetrite kohta ja selle aja kohta, mil ADS oli aktiveeritud).

| SÜNDMUS | LÜHIAJALINE ARUANDLUS (1 kuu) | PERIOODILINE ARUANDLUS (1 aasta) |
|---|---|---|
| 1. ADSi dünaamilise liikumise ülesande täitmisega seotud sündmused, nt | | |
| 1.a. tootjale teadaolevad ohutuskriitilised sündmused | X | X |
| 1.b. Sündmused, mis on seotud ADSi talitlusega väljaspool selle konstruktsioonilist tööulatust | X | X |
| 1.c. Sündmused, mis on seotud ADSi suutmatusega saavutada vajaduse korral miinimumriski olukord | X | X |
| 1.d. Sidega seotud sündmused (kui ühendus on ADSi ohutuskontseptsiooni seisukohalt tähtis) | | X |
| 1.e. Küberturvalisusega seotud sündmused | | X |
| 1.f. ADSi või sõiduki suurte tõrgetega seotud suhtlus kaugjuhiga (kui asjakohane) | | X |
| 2. Sündmused, mis on seotud ADSi ja täisautomatiseeritud sõiduki kasutajate omavahelise suhtlusega, nt: | | |
| 2.a. Kasutajaga seotud sündmused (nt kasutaja eksimus, kuritarvitamine, kuritarvitamise ärahoidmine) | | X |
| 3. ADSi tehnilise seisundiga (sh hooldus ja remont) seotud sündmused: | | |
| 3.a. ADSi tõrkega seotud sündmused, mistõttu küsitakse abi (kaug) juhilt | | X |
| 3.b. Hooldus- ja remondiprobleemid | | X |
| 3.c. Lubamatute muudatustega (st urkimine) seotud sündmused | | X |
| 4. Uute ohutusstsenaariumide tuvastamisega seotud sündmused | X (Kui tootja teeb muudatusi, et lahendada ADSi suuri vastavastatud ohutusprobleeme, millega kaasneb põhjendamatu risk, tuleb kirjeldada ka asjaomast varem ette nägemata stsenaariumit) | X |

*IV LISA*

**ELi tüübikinnitustunnistus (sõiduki süsteem)**

Teatis täisautomatiseeritud sõiduki automaatsõidusüsteemile (ADS) tüübikinnituse *andmise/pikendamise/andmisest keeldumise/tühistamise* [1] kohta kooskõlas rakendusmääruse (EL) 2022/1426 (viimati muudetud rakendusmäärusega (EL) …/…) nõuetega

ELi tüübikinnitustunnistuse number:

*Laiendamise/andmata jätmise/tühistamise* [1] põhjus:

*I JAGU*

0.1. Mark (tootja kaubanimi):

0.2. Tüüp:

0.2.1. Kaubanimi/kaubanimed (kui olemas):

0.3. Tüübi identifitseerimisandmed, kui need on märgitud sõidukile

0.3.1. Kõnealuse märgistuse asukoht:

0.4. Sõiduki kategooria:

0.5. Tootja nimi ja aadress:

0.8. Koostetehas(t)e nimi/nimed ja aadress(id):

0.9. Tootja esindaja nimi ja aadress (kui asjakohane):

*II JAGU*

1. Lisateave (asjakohasel juhul): (vt lisand)

2. Katsete eest vastutav tehniline teenistus:

3. Katsearuande kuupäev:

4. Katsearuande number:

5. Märkused (kui vajalik): (vt lisand)

6. Koht:

7. Kuupäev:

8. Allkiri:

[1] Mittevajalik maha tõmmata.

*Lisand*

**ELi tüübikinnitustunnistusele nr**

1. ADSi kirjeldus ja/või joonis, sh:

1.1. Tootja deklareeritud ADSi konstruktsiooniline tööulatus, süsteemipiirid ja maksimumkiirus:

1.2. ADSi põhifunktsioonide kirjeldus

1.2.1. Sõidukisisesed funktsioonid

1.2.2. Sõidukivälised funktsioonid (nt vajalik(ud) tagasüsteem, väline taristu, talitlusmeetmed)

1.3. Andurisüsteem (sh osad):

1.4. ADSi andurisüsteemi paigaldus:

1.5. ADSi tarkvara tunnus:

2. ADSi üle tehtava inimjärelevalve kirjeldus ja/või joonis

2.1. ADSi kaugjuht ja kaugsekkumine

2.2. ADSi aktiveerimise ja deaktiveerimise võimalused

2.3. Sõidukisisene järelevalve

2.4. Süsteemi piirangud, mis tulenevad keskkonna- või teetingimustest

3. Sõidukis viibijatele ja teistele liiklejatele antava teabe kirjeldus ja/või joonis

3.1. Süsteemi olek:

3.2. Pöördumine sõidukis viibiva juhi või kaugjuhi poole:

3.3. Miinimumriski manööver:

3.4. Hädamanööver:

4. ADSi andmeelemendid

4.1. ADSi andmeelemendid, mis on III lisa 3. osa kohaselt tehtud katsetega kontrollitud:

4.2. Dokumentatsiooni, milles käsitletakse andmete leitavust, andmetervikluse enesekontrolli ja salvestatud andmete kaitset volitamata muutmise eest, on kontrollitud: jah/ei

5. Küberturvalisus ja tarkvarauuendid

5.1. Küberturvalisuse tüübikinnituse number:

5.2. Tarkvarauuendi tüübikinnituse number:

6. Automaatsõidusüsteemi funktsionaalse ja operatiivse ohutusega seotud aspektide hinnang

6.1. Hindamisega seotud tootjadokumendi viide (sh versiooni number):

6.2. Teabedokument

7. Tüübikinnituskatsete eest vastutav tehniline teenistus

7.1. Teenistuse esitatud katsearuande kuupäev

7.2. (Viide) Tehnilise teenistuse väljastatud aruande number

8. Lisad

1. lisand. Automaatsõidusüsteemi teabedokument (viidata rakendusmääruse (EL) 2022/1426 I lisale)

2. lisand. Liikmesriigid ja konkreetsed piirkonnad, mille kohta tootja on deklareerinud, et ADS on hinnatud vastavaks kohalikule liikluseeskirjale.

Loetelu tüübikinnituse andnud ametiasutuses hoitavatest tüübikinnitusdokumentidest, mis tehakse küsimise peale kättesaadavaks.

3. lisand. ADSi hindamise aruanne/katsetulemused tüübikinnitusasutuselt

4. lisand. Ohutusjuhtimise süsteemi vastavustunnistus