TRANSDIGI - A COLLABORATION PLATFORM FOR R&D IN THE TRANSPORT SECTOR

KESKUSTELEVAT AUTOMAATTIAUTOT SUOMEN TEILLÄ

Älykäs infra – Jukka Laitinen, 9.5.2019

digi trans

SISÄLTÖ

- Teeman sisältö, osallistujat ja tutkimuksen jakautuminen

- Keskustelevat automaattiautot ja niiden vaikutukset infran kannalta
  - » Eri olosuhteissa
  - » Eri tietyypeillä

- Tarvittavat tai mahdollistavat teknologiat ja haasteet

- Keskustelevat automaattiautot Suomen teillä – tutkimuksellisia tarpeita?

digi trans

OSALLISTUJAT JA TEEMAT

- **Älykäs infra:**
  - » VTT,
  - » Lapin AMK,
  - » Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu (XAMK),
  - » Ilmatieteenlaitos

- **Liikenneinfra**
  - » Liikenneverkko, hubit
  - » Asset management
- **Digitaalinen infra**
  - » Tietoliikenne, IoT
  - » Tarkkuus kartat, paikkatieto
- **Energiainfra ja -varastot**
  - » Älykäs sähköverkko
  - » Latausverkosto ja -järjestelmät

digi trans

TUTKIMUKSEN TILA

- Eniten käynnissä olevaa tutkimusta liittyen tekniseen kehitykseen ja pilotointiin digitaalisen infran (ICT) osalta
  - » Hubeihin ja terminaaleihin liittyen muutamia tutkimushankkeita, mutta niiden hankekoot merkittävästi isompia
  - » Muut aihepiirit vähän edustettuina

Teema	Skenaariot, ennakointi	Konseptit, esiselvitykset	Mallinnus, simuloinnit	Tekninen kehitys	Liikentoimintamallit ja -potentiaali	Pilotointi	Vaikutusarviointi
Älykäs infra (29.8 M€ & 26 kpl)	8	6	4	14	3	15	7
Energia ja ajoneuvot (40.3 M€ & 18 kpl)	6	5	2	11	2	10	9
Info- ja liikkumispalvelut (106.3 M€ & 27 kpl)	7	8	1	13	9	19	13
Liikennejärjestelmä (102.9 M€ & 22 kpl)	12	8	5	5	4	9	11

Älykäs infra	Skenaariot, ennakointi	Konseptit, esiselvitykset	Mallinnus, simuloinnit	Tekninen kehitys	Liikentoimintamallit ja -potentiaali	Pilotointi	Vaikutusarviointi
Asset management (4.7 M€ & 9 kpl)	3	3	0	5	2	5	2
Infran ICT (tietoliikenne, IoT) (20.7 M€ & 21 kpl)	6	5	2	14	2	12	5
Väylät ja kunnossapito (5.2 M€ & 9 kpl)	4	3	0	5	2	5	3
Hubit ja terminaalit (7.5 M€ & 4 kpl)	2	1	2	3	0	2	1
Lataus- ja sähköverkko (2 M€ & 2 kpl)	1	1	1	1	0	1	1

digi trans

KESKUSTELEVAT AUTOMAATTIAUTOT SUOMEN TEILLÄ?

digi trans

KESKUSTELEVAT AUTOMAATTIAUTOT SUOMEN TEILLÄ

- Keskusteleva (C-ITS)
  - » Vaihtaa tietoja toisten ajoneuvojen, liikenneinfran tai taustajärjestelmien kanssa
  - » Lyhyen kantaman radioteknologia (G5), matkapuhelinverkko (4G, 5G)
- Automaattinen (tasot 2-4)
  - » Tietyt toiminnon tai tilanteet voi hoitaa itsenäisesti
- Itseajava (taso 5)
  - » Ajoneuvo toimii itsenäisesti ihmiset matkustajia
- Keskusteleva automaattiauto – Connected and automated vehicle (CAV)
- Toimintaympäristön määrittely (Operational Design Domain - ODD)

KESKUSTELEVAT AUTOMAATTIAUTOT ERI OLOSUHTEISSA

- Keliolosuhteet…
  - » Aurinkoista, pilvistä, sateista - > onko “normaalitila”?
  - » Sumuista, pölyistä (näkyvyys)
  - » Lunta, pakkasta, jäätä -> pohjoinen erikoisolosuhde?

- Tietyöt, tunnelit, tilapäismuutos (onnettomuus)
  - » Tieto ennen tapahtumaa -> uudelleen reititys

- Automaattiauton toiminta voidaan rajata olosuhteilla (esim. osana ODD:ta)
  - » Ajoneuvon hallinnan siirto kuljettajalle

- Voidaanko haastavista / muuttuneista olosuhteista tiedottaa muita?

- Voidaanko ennustaa säämuutosta ja ennakoida toimenpiteitä (ml. kunnossapito)?
  - » “On-time on-demand”

KESKUSTELEVAT AUTOMAATTIAUTOT ERI TIETYYPEILLÄ

- Moottoritiet
  - » Ruuhka-ajopilotti, moottoritiepilotti, saattueajo (ensimmäinen manuaalinen ajoneuvo)
  - » Alueet automaattiajoneuvoille pysähtyä hallitusti (myös talvella), nopeusrajoitustieto (ml. muuttuva), kaistat

- Yksiajoratainen maantie (yksi kaista/suunta, suuret nopeudet)
  - » Saattueajo (tekniset kokeilut), talviolosuhdekokeilut (Aurora)
  - » Avustetut ja C-ITS toiminnot

- Kaupunkiympäristö
  - » Pysäköintipilotti (kadunvarsi, autotalli, parkkitalo)
  - » Kaupunkiajopilotti
  - » Liikennevalot, katvealueet (satelliitteihin), kevyt liikenne, kaistarajoitukset

- Tietulliasemat, rampit, kaistojen lkm muuttuminen
- Asemanseutujen kehittyminen (pysähtyminen / pysäkit)

digi trans

KESKUSTELEVAT AUTOMAATTIAUTOT - TARVITTAVAT TAI MAHDOLLISTAVAT TEKNOLOGIAT JA HAASTEET

- Kommunikointi (G5, 4G/5G)
  - » Riittävän nopea (viive), toimintavarmuus (QoS), kantama/kattavuus, tietoturva
  - » Standardit, viestimuodot, palvelimet

- Paikannus
  - » Maamerkit, tarkentavat tukiasemat
  - » Katvealueet, häirintä

- Havainnointi
  - » Tutkaheijasteet, materiaalit (kaiteet tms.), kaistaviivat, liikennemerkit (ihmiselle/koneelle)
  - » Keliolosuhteet ja niiden tunnistus, sekä anturin toiminta (toimiiko anturi odotetusti), anturidatafuusio
  - » Kohteiden luokittelu (ihminen vai muovipussi?), suuret datamäärät / AI

KESKUSTELEVAT AUTOMAATTIAUTOT - TARVITTAVAT TAI MAHDOLLISTAVAT TEKNOLOGIAT JA HAASTEET

- Tilannetieto
  - » Dynaamiset kartat, liikennevalot, reititys ja sen ohjaus (muuttuneet olosuhteet, ruuhka), muuttuvat nopeusrajoitukset

- Muita haasteita
  - » Keskustelu eli tietojen vaihto eri järjestelmien välillä (ajoneuvot, liikennevalot, pysäköintivarausjärjestelmät, …)
  - » Muuttuvan tiedon saaminen (esim. kiertoreitit, poikkeustilanteet), ajantasainen liikennetieto usein sanallisessa muodossa (radio)
  - » Käyttäjien hyväksyntä, toimintojen väärinkäyttö
  - » Vaikutukset käyttäjiin ja muuhun liikenteeseen

- Lataus- ja sähköverkko

KESKUSTELEVAT AUTOMAATTIAUTOT SUOMEN TEILLÄ – TUTKIMUKSELLISIA TARPEITA?

- Toimintakyky erilaisissa (kaikissa) olosuhteissa
  - » Luotettavuus

- Automaation vaikutukset (Suomessa)
  - » Pysäköintiin
  - » Kaupunkisuunnitteluun
    - Maankäyttöön
  - » Tien kulumiseen
  - » Yksityisautoilun määrään, saavutettavuuteen (haja-asutus)
  - » Sujuvuuteen ja turvallisuuteen

- Terminaalit ja hubit

- Käyttäjien hyväksyntä ja käyttö

digi trans