

/ Autonomous
/ Sensing
/ Communication
/ Battery
/ Navigation
/ Mirrorless
/ Ecology

Self-Driving

48
mph

SELVITYS AUTOMAATTISEN LIIKKUMISEN TESTIALUEISTA

29.10.2020



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020

RAMBOLL

Bright ideas. Sustainable change.

SISÄLLYSLUETTELO

Johdanto

Testialueen asiakastarpeen analyysi

Tutkittavat testialueet

Aurora Snowbox

OuluZone+

E75 Stargate

CAM Testbed UK

Applus+ IDIADA ja Catalonia Living Lab

ALP.Lab

MobilityMoveZ.nl

Test site stockholm

Mcity

Singapore savi

K-City

Yhteenvetotaulukko

Testaukseen liittyviä huomioita

Opit Hervannalle



JOHDANTO

Business Tampereen EAKR-hankkeessa ”Smart city Testialue - kohti tason 4 automaattista liikkumista” kehitetään automaattiliikenteen testialuetta Tampereen Hervantaan. *Tason 4 automaattiajoneuvot – Suunnitelma testausympäristön määrittämiseksi* –raportissa juuri Hervanta arvioitiin soveltuvimmaksi kohteeksi, sillä alueen digitaalinen infrastruktuuri on jo nyt kehittynyt. Hervannan digitaalinen infrastruktuuri sisältää mm. nopean mobiiliverkon, tarkan paikannuksen sekä älykkäät liikennevalot. Digitaalinen perusaineisto on kunnossa, mutta datan laatua tulee parantaa ja täydentää tietyin osin. Lisäksi monipuolinen katuverkko mahdollistaa monipuolisen taajamaliikenteen testauksen automaattiajoneuvoilla.

Tämän selvityksen tavoitteena on kartoittaa Suomesta ja muualta maailmasta, millaisia automaattiliikenteen testialueita on toteutettu, millaisia ominaisuuksia ja palveluja niissä

tarjotaan ja miten testialueiden kehittäminen ja palveluntarjonta on organisoitu. Benchmark- eli verrokkianalyysin tuloksia hyödynnetään Tampereen Hervannan testialueen jatkosuunnittelussa.

Selvityksessä koostettiin ensin lyhyesti testialueiden asiakastarpeita perustuen kirjallisuuskatsaukseen. Tämän jälkeen valituista testialueista esitellään sekä kaupalliset että toiminnalliset tiedot. Kaupalliset tiedot – kohdassa esitetään ko. testialueen toimintamalli, sidosryhmät, toiminnan laajuus sekä mahdolliset tulevaisuuden näkymät. Toiminnalliset tiedot –kohdassa on esitetty testialueen teknologiaa sekä testiympäristöä. Lopuksi testialueista koostetaan vertailutaulukko sekä esitetään lyhyt analyysi ja yleiskuva testialueiden toiminnasta.

Työ on laadittu syys-lokakuussa 2020. Työstä on vastannut projektipäällikkö Atte Riihelä ja

työn laatimiseen on osallistunut lisäksi Tomi Laine sekä Saku Käsnänen. Työssä on käytetty lähteinä testialueiden materiaaleja sekä haastateltu Aurora Snowbox Oy:n Reija Viinasta.



TESTIALUEEN ASIAKASTARPEIDEN ANALYYSI [POIMINTOJA RAPORTISTA LVM 2015]

- Testeille ei vielä ole standardeja, mutta niitä valmistellaan ISO -ryhmässä.
- Jokaisella autonvalmistajalla on omat testialueet ja radat käytössään, joilla tehdään perustestauksia
- Prototyyppivaiheessa hyödynnetään muita kuin omia testialueita ja testejä voidaan tehdä yhdessä muiden valmistajien kanssa
- Testaukset ovat teollisuudelle äärimmäisen kalliita, ja siksi testejä tehdään mahdollisimman paljon lähellä päätoiminta-alueita. Testeissä mukana huomattava määrä kalustoa ja henkilökuntaa.
- Simulointia käytetään yleisesti tehokkaana keinona suorittaa lukuisia testejä nopeasti ja suunnitelmallisesti.
- Testauksia vaaditaan myös suljetuilla testialueilla että normaalin liikenteen joukossa, erilaisissa ympäristöissä ja olosuhteissa
- Testejä joudutaan yleensä tekemään jopa monien kuukausien ajan, jolloin yleisten palvelujen saannin tärkeys mukaan lukien myös vapaa-ajan palvelut on tärkeää

TESTIALUEEN ASIAKASTARPEIDEN ANALYYSI

[POIMINTOJA RAPORTISTA LVM 2015]

- Autonvalmistajat haluavat tarkastella testialueiden käyttömahdollisuuksia siten, että heillä on luettelo sopivista testialueista, joista he sitten valitsevat yhteistyökumppaniksi sen testialueen, joka parhaiten vastaa heidän tarpeitansa testialueella ml. myös etäisyys tehtaasta että kaikki alueella tarvittavat ja tarjolla olevat palvelut. Tärkeää on, että mahdollisimman monia testejä ja erilaisia automaattiajamiseen liittyviä toimintoja voidaan testata samanaikaisesti ja samassa testiympäristössä.
- Testaukset on pystyttävä tekemään testialueella joustavasti jatkuvina ja toistettavina testeinä.
- Testialueilla tarvitaan hyvät tieto- ja viestijärjestelmät tietoliikenneyhteyksineen. Älykkäiden toimintojen testaamiseksi on testialueella oltava tarjolla sekä mobiilijärjestelmät (4G, 5G, LTE) että muut lähes jo standardiksi muodostuneet järjestelmät, kuten esimerkiksi ITS-G, joka edellyttää erillisiä kiinteitä tiehen liittyviä laitteita ja järjestelmiä (tietoinfrastruktuuria). Alueen varusteluun ja siltä tarjolla olevaan tietoaineistoon sisältyvät myös HD-kartat sekä tarkkaan paikantamiseen liittyvät järjestelmät.
- Testaajat käyttävät yleensä omia tietojärjestelmiään tietojen keräämisessä, joten tietojärjestelmien ei tarvitse välttämättä sisältyä testiympäristöjen palvelutarjontaan, mutta valmiudet tietoliikenteelle tulee voida tarjota testialueella.

TESTIALUEEN ASIAKASTARPEIDEN ANALYYSI: SULJETUT ALUEET [POIMINTOJA RAPORTISTA LVM 2015]

- Palvelevat erityisesti yksittäisten järjestelmien tai anturien testausta
- Suljetuilla testialueilla on pyrittävä jäljittelemään todellisia tie- ja liikenneolosuhteita mahdollisimman tarkasti
- Keskeinen edellytys ns. Ground truth: testialueen kaikki kohteet ja testialueilla samanaikaisesti liikkuvat autot ja muut testeihin osallistuvat liikkujat tulee voida paikantaa ajantasaisesti ja jatkuvasti suurella tarkkuudella.
- Virtuaalisen ja todellisen testauksen yhdistelmä säästää aikaa ja lopullisten testien tehokkuutta. Tämä edellyttää testiympäristön tarkkaa kuvausta.
- Tarpeena kompleksinen taajamaliikenteen ympäristö, jossa olisi kaikki tarvittavat olosuhteet mm. liittymät, liikenneympyrät, liikennevalot, pysäköintialueet ja todetut yleiset vaaranpaikat, kuten monimutkaiset liittymät jalankulkijoiden tien ylityksineen
- Ajoratamerkintöjä tulee olla erilaisia ja eri maissa käytettäviä merkintöjä tulee voida testata
- Sisäolosuhteissa testaamisen mahdollisuuden tarve ei korostunut vastauksissa. Valmistajat voivat ilmeisesti testata sisäolosuhteissa riittävästi jo omilla testiradoillaan tehtaiden lähellä.

TESTIALUEEN ASIAKASTARPEIDEN ANALYYSI: AVOIMET ALUEET [POIMINTOJA RAPORTISTA LVM 2015]

- Palvelevat erityisesti melko valmiiden ajoneuvojen ja järjestelmien testausta kokonaisuutena
- Nykyisten maantieliikenteen testiympäristöjen eräs puute on, että niissä ei ole riittävän pitkiä yhtenäisiä tieosuuksia (yli 10 km)
- Suurimpana tarvittavana nopeustasona pidettiin 130 km/h
- Toimintaympäristön osalta toivotaan, että käytettävissä olisi vähintään 3 kaistaa, joista yksi tarkoitettu hätäpysähtymistä ja sen vaikutusten arviointia varten
- Oleelliset tarpeet olosuhteiden ja varustelun osalta:
 - Normaalit tiemerkinnot ovat oleelliset, myös liikenteenohjauslaitteet ja merkinnot.
 - Paikannus ja hyvä paikkatieto oleellista
 - Liikennemerkkit ja -valot kommunikoivat ajoneuvon kanssa, menetelmä vaihtelee (V2X, WLAN)
 - Varmat nettiyhteydet ja sähkönsaanti on oleellista

AURORA SNOWBOX KAUPALLISET TIEDOT

Toimintamalli

Auroran Snowbox on yksityisessä omistuksessa oleva yritys. Aurora käyttää kaikille avointa olevaa instrumentoitua älytietä, jonka ympärille se on kehittänyt verkostoa sekä liiketoimintaa. Saanut alkuvaiheessa Business Finlandin tukea.

Älytien telematiikka, testitarkoitukseen rakennettu varustelu sekä testaus- ja kokeilutoiminnan on Intelligent Traffic Managementin (ITMF) vastuulla.

Aurora Snowbox hyödyntää kaikille avointa instrumentoitua älytietä ja on rakentanut sen ympärille myös muita testi- ja tukipalveluita palveluita

tarjoavan ekosysteemin. Aurora Snowbox edustaa ekosysteemiä ja toimii välittäjänä loppukäyttäjän ja palveluntarjoajan välillä. Verkoston jäsenet tarjoavat erilaisia talvitestaukseen liittyviä palveluita kuten sääennusteita, majoitusta, huoltoa yms. Aurora Snowboxin liiketoiminta perustuu verkoston jäsenten testipalveluiden myymiseen sekä verkoston koordinointiin, johon kuuluu myynti ja markkinointipalvelut sekä EU-tason edunvalvonta.

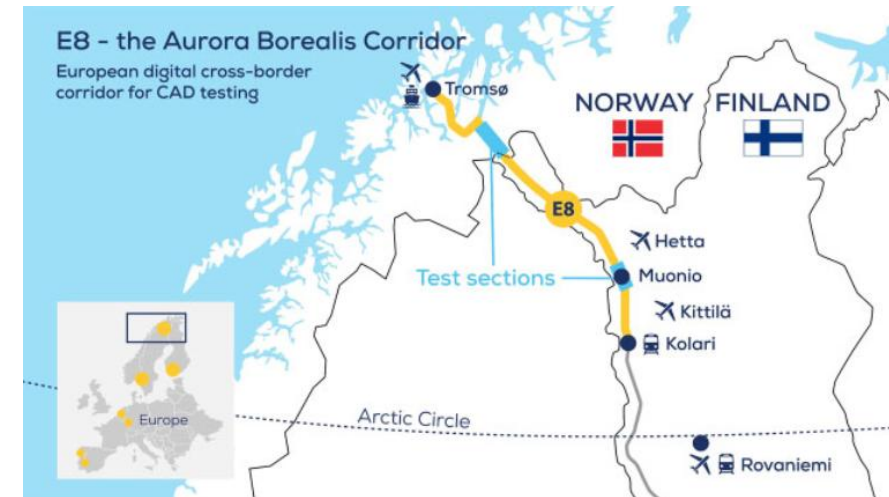
Toiminnan laajuus

Kohderyhmänä on autonvalmistajat sekä komponenttivalmistajat. Toiminta on vasta alkuvaiheessa eikä vielä

täydessä operatiivisessa toiminnassa. Osallistuu myös automaattiajamisen testauksen standardointiryhmän työskentelyyn.

Tulevaisuuden näkymät

Aurora Snowboxin tavoitteena on profiloitua talvitestauksen edelläkävijäksi.



Kuva: Väylävirasto.

AURORA SNOWBOX

TEKNISET JA TOIMINNALLISET OMINAISUUDET

Fyysinen liikenneympäristö

Muoniossa sijaitseva 9 kilometrin mittainen instrumentointu älytie maantieympäristössä, joka on avoin testiympäristö kaikille toimijoille. Tiestä ja sen ympäristöstä kerättävä data on vapaasti käytettävissä Digitraffic-palvelun kautta. Instrumentoitu tieosuus on valikoitunut testiympäristön monipuolisuuden vuoksi (siltoja, kaartuva tie, risteystilanne, kääntöpaikat kummassakin päässä, voimassa oleva kiertotiesuunnitelma).

Avoimen testiympäristön ympärille on muotoutumassa liiketoimintaa. Aurora Snowbox Oy edustaa alueen ympärille rakentunutta ekosysteemiä. Aurora

Snowboxin ja sen verkoston avulla asiakkailta on pääsy paitsi avoimelle testialueelle sekä suljettuihin proving ground –palveluihin. Lisäksi simulaatiotestaukseen tuotetaan talviolosuhteita, mutta ei tarjota itse simulaatiotestausta.

Aurora Snowbox tarjoaa myös cross border –testausta Suomen ja Norjan rajalla Kilpisjärvellä.

Digitaaliset palvelut

Aurora Snowbox tarjoaa “talvilayerin” simulointitestaukseen. Käytännössä siis tarjotaan virtuaalisia olosuhteita muiden toimijoiden tarjoamaan simulointipalveluihin.

Aurora Snowbox on käynnistämässä HD kartan kehitystä käynnissä.

Tukipalvelut

Verkoston kautta loppuasiakkaalla on myös pääsy paikannuspalveluihin, sää- ja kelitietoihin, majoitus- ja huoltopalveluihin, työskentelytiloihin, sekä muihin oheispalveluihin. Alueella on myös kattavat tiedonsiirtoyhteydet sekä myös latausinfraa.

OULUZONE, OULU

KAUPALLISET TIEDOT

Toimintamalli

Ouluzone+ on Oulun yliopiston, VTT:n, sekä BusinessOulun tutkimus- ja koulutuskeskus. Alue keskittyy robottiautojen, raskaiden ajoneuvojen sekä tietomallinnuksen tutkimus- ja kehitystoimintaan maanrakennuksessa. Tutkimus- ja kehitystoiminnan lisäksi alueella järjestetään myös aiheeseen liittyviä tapahtumia.

Ouluzone+ on saanut rahoitusta EU:n aluekehitysrahastolta.

Toiminnan laajuus

Tutkimuskohteita teollinen IoT, ajoneuvojen automatisointi, raskasajoneuvojen renkaiden toiminta,

autonomiset raskasajoneuvot, työkoneet, pienrobotit, dronet sekä infra-BIM.

Ouluzone tarjoaa yli 160 talvipäivää vuodessa.

Tulevaisuuden näkymät

Ei tiedossa.



<https://www.ouluzoneplus.com/about>

<https://www.goodnewsfinland.com/feature/nordic-conditions-drive-automated-vehicles-to-finnish-line/>

https://www.businessfinland.fi/490957/globalassets/vanha-old-tekes-global/ohjelmat-ja-palvelut/ohjelmat/fiksu-kaupunki/tekes_testbeds_0711.pdf

<https://citybusiness.fi/alustat/ouluzone/>

OULUZONE, OULU

TEKNISET JA TOIMINNALLISET OMINAISUUDET

Fyysinen liikenneympäristö

Ouluzone on yli 850 hehtaarin kokoinen suljettu testialue, joka on suunniteltu ja rakennettu moottoriurheilun, tutkimuksen sekä koulutuksen ympärille. Automaattiajamisen lisäksi alue soveltuu myös maanrakennustyökoneiden automaation tutkimukseen ja kehitykseen.

Digitaaliset palvelut

Ouluzone tarjoaa 5G-verkon sekä RTK-paikannuksen.

Tukipalvelut

Kahvila sekä toimistotilaa.



Kuva: Ouluzone+.

E75 STARGATE, SODANKYLÄ

KAUPALLISET TIEDOT

Toimintamalli

E75 Stargate on suljettu testialue sekä arktinen älyliikenteen testausympäristö. E75 Stargatessa on mukana Sodankylän kunta, VTT, Arctic geoinvest sekä Ilmatieteen laitos. Hanke on alkanut 2016 ja testialueen kiinteän infrastruktuurin omistaa Sodankylän kunta.

Ilmatieteen laitos rakentaa Sod5G-hankkeessa alueelle testausympäristöä, jossa yhdistyy 5G-verkko, älykkäät tiesääpalvelut sekä talvitestaus. Muita alueelle toteutettavia testaus- ja kokeiluhankkeita on esimerkiksi DIGILE IoT osaprojekti, jossa kehitetään vaikeiden olosuhteiden ajoneuvo- ja

tienvarsianturoita.

Toiminnan laajuus

Julkisten lähteiden perusteella alueella testaustoimintaa tekevät vain VTT sekä Ilmatieteen laitos.

Tulevaisuuden näkymät

Alueelle on suunnitteilla ilmailun ja autoteollisuuden tutkimusta.



Kuva: Ilmatieteenlaitos.

E75 STARGATE, SODANKYLÄ

TEKNISET JA TOIMINNALLISET OMINAISUUDET

Fyysinen liikenneympäristö

Sodankylän lentoaseman alueella sijaitsevassa, suljetussa testausympäristössä yhdistyvät 5G-verkko, älykkäät tiesääpalvelut ja talvitestaus. Testirata on 11 kilometriä pitkä ja sisältää kaksi älykästä tiesääasemaa. Tiesääasemat kerää dataa mm. ilman sekä tien lämpötilasta, tuulesta, tien pinnan kitkasta sekä näkyvyydestä. Lisäksi hankekohtaisesti eri ajoneuvot voivat kerätä dataa, joka kommunikoidaan tiesääasemien kautta.

Digitaaliset palvelut

Ilmatieteen laitos toteutti 5G-verkkoa hyödyntävän testi- ja pilotointiympäristön

yhteistyössä Lapin Ammattikorkeakoulun sekä VTT:n kanssa. Tiesääpalveluiden testauksessa hyödynnetään V2I-kommunikaatiota ITS-G5 teknologialla, jossa ajoneuvot vaihtavat sää- ja kelitietoja maastoon asennettujen sääasemien kanssa.

Lisäksi alueella on 3G-verkko sekä langaton verkko.

Tukipalvelut

Ei tiedossa.

CAM TESTBED UK: MILLBROOK, MIDLANDS, LONDON, CAVWAY, HORIBA MIRA

KAUPALLISET TIEDOT

Toimintamalli

Zenzic on voittoa tavoittelematon, valtion ja teollisuuden perustama yhteistyöelin, joka koordinoi ja fasilitoi testialueiden yhteistyötä. Testialueet toimivat omina, erillisinä alueinaan ja liiketoimintoineen, mutta hakevat yhteistyötä muista, erityyppisistä testialueista.

Britanniassa valtio tukee vahvasti automaattiajamisen testausliiketoimintaa. Kaupallisesti itsenäisiä testialueita on luultavammin Millbrook sekä Horiba Mira. Suurimmat testialueet ovat suljettua alueita, mutta testiympäristö mm. Lontoossa tarjoaa myös urbaania testiympäristöä.

Toiminnan laajuus

Kohderyhmänä autoteollisuus, komponenttivalmistajat sekä yliopistot. Käyttäjämäärät vaihtelevat testialueittain. Isojen testikeskusten kuten Horiba Miran testikeskuksen liikevaihto voi olla jopa 70 milj. €, mutta koostunee pääosin perinteisestä autoteollisuuden testauksesta. Lontoon Living Lab –testialue on rakennettu yhteistyössä [CCAV](https://zenzic.io/testbed-uk/cavway/) (Centre for Connected and Autonomous Vehicles and Innovate UK) –keskuksen tuella. CCAV on valtion organisaatio.

Vuodesta 2014 CCAV on tukenut automaattiajamiseen liittyvää tutkimusta ja kehitystä 130 miljoonalla eurolla. Lisäksi teollisuus on tukenut automaattiajamisen kehitystä yli 70 miljoonalla eurolla Britanniassa.

Tulevaisuuden näkymät

Testialueita on Britanniassa paljon, myös CAM Testbed UK –verkoston ulkopuolella. Toiminta on vahvasti tuettua, ja eri testialueet keskittyvät eri testeihin. Osa tarjoaa virtuaalitestauksia ja osa suljettuja proving ground –testauksia. Uusimmat avaukset ovat avoimien alueiden testialueita joissa yleensä on useita sidosryhmiä mukana.

CCAV on tukemassa automaattiajamiseen liittyvää liiketoimintaa paitsi rahallisesti, myös kehittämällä regulaatiota ja viestimällä uusien liikenneteknologioiden hyödyistä.

CAM TESTBED UK: MILLBROOK, MIDLANDS, LONDON, CAVWAY, HORIBA MIRA

TEKNISET JA TOIMINNALLISET OMINAISUUDET

Fyysinen liikenneympäristö

Eri testialueet tarjoavat kattavasti eri liikenneympäristöjä eri testialueilla, mutta maantieteellisestä sijainnista johtuen Britanniassa ei ole mahdollisuutta mm. arktiseen testaukseen.

Pitkään toimineiden testialueiden juuret ovat ajoneuvojen turvallisuustestauksessa, jolloin suljettujen testialueiden ympärille on kehittynyt paikoin laajaakin toimintaa. Näillä testialueilla voi tutkita liittymiä, ADAS-ajoavustinjärjestelmiä, pysäköintiä, autonomisen ajoneuvon hallinnan rajoja sekä tietoturvallisuutta.

Digitaaliset palvelut

Riittävät digitaaliset palvelut ovat välttämättömyys esimerkiksi simulaatiotestaukselle. CAM Testbed UK:n jäsen [Convex](#) tarjoaa datan kaupallista markkinapaikkaa. Dataa voi jakaa, ostaa sekä myydä ajoneuvoista, tiestä, ympäristöstä sekä sää- ja kelitietoa. Tavoitteena on kiihdyttää automaattiajamisen kehitystä. Saatavilla olevan datan avulla automaattiajamista voidaan testata ensin virtuaalisesti.

CAM Testbed UK:n toinen jäsen Smart Mobility Living Lab London (SMLL) tarjoaa [digitaalista kaksosta](#) (Digital Twin), jonka avulla testaajat voivat testata useita skenaarioita läpi lyhyessä ajassa. Virtuaalitestauksen jälkeen havaintoja voidaan verrata oikeassa maailmassa tapahtuvaan testaukseen.

Tukipalvelut

Smart Mobility Living Lab London ([SMLL](#)) tarjoaa testaajille erilaisia tukipalveluita. Datan ja analyysiikan lisäksi tukipalveluihin kuuluvat mm. Digital Twin, riskien hallinta (arviointi ja toimenpiteet), sekä testauksien suunnittelu ja avustus. Lisäksi SMLL tarjoaa osaamista testatun tuotteen hyötykustannusanalyysissä sekä infrastruktuurin suunnittelussa.

Suurilla testialueilla kehittyneet tukipalvelut huolto- ja majoituspalveluista lähtien.



<https://zenzic.io/what-we-do/testbed-uk-ecosystem/>
<https://zenzic.io/testbed-uk/cavway/>
<https://zenzic.io/testbed-uk/smart-mobility-living-london/>
<https://zenzic.io/testbed-uk/horiba-mira-coventry-university-cav-testbed/>
<https://zenzic.io/testbed-uk/midlands-future-mobility/>

<https://zenzic.io/testbed-uk/millbrook-culham-urban-testbed/>
<https://www.gov.uk/government/publications/connected-and-autonomous-vehicle-research-and-development-projects>
<https://smartmobility.london/about>
<https://www.gov.uk/government/organisations/centre-for-connected-and-autonomous-vehicles/about>

APPLUS+ IDIADA JA CATALONIA LIVING LAB KAUPALLISET TIEDOT

Toimintamalli

Applus Idiada on pitkään toiminut ja autoteollisuuden laajasti käyttämä testialue Espanjassa. Catalanian Living Labin on Applus Idiadan sekä Katalonian paikallishallinnon yhteistyöhanke, jonka päätavoitteena on kattaa kaikki automaattiajamisen kehitykseen ja testaukseen tarvittavat palvelut. Applus IDIADA tarjoaa myös automaattiajoneuvojen suljettujen alueiden testausta.

Toiminnan laajuus

Applus IDIADA on toiminut yli 30 vuotta autoteollisuuden yhteistyökumppanina ja työllistää yli 2700 henkilöä.

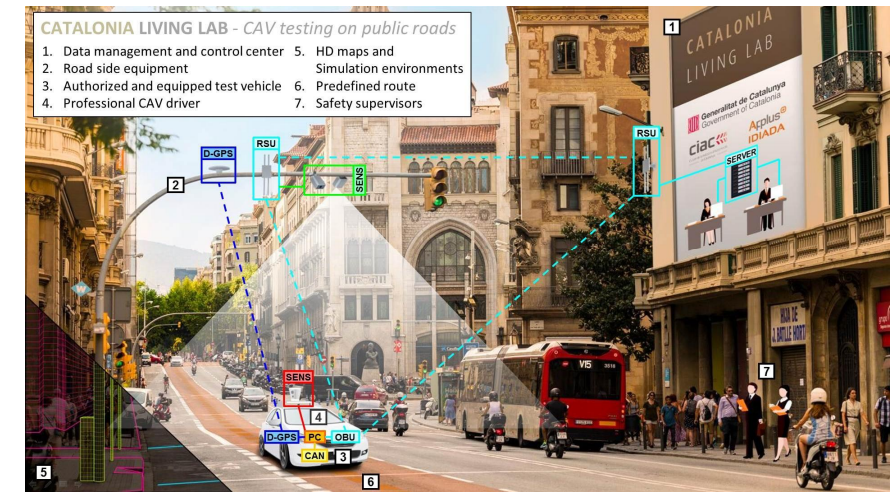
Perinteisen testauksen saralla Applus IDIADA tarjoaa suunnittelu-, testaus- sekä tyyppihyväksyntäpalveluita.

Catalonian Living Lab on Applus IDIADAn liiketoiminnan luontainen laajentuminen automaattiajoneuvojen testaukseen. Applus IDIADA myy myös konsultointia ja osaamista testialueiden suunnittelua varten.

Katalonia on itsehallintoalue, joka on pystynyt myös säätämään lait siten, että ne sallivat automaattiajoneuvojen (SAE tasot 3-5) testauksen yleisillä teillä.

Tulevaisuuden näkymät

Ei tiedossa.



APPLUS+ IDIADA JA CATALONIA LIVING LAB

TEKNISET JA TOIMINNALLISET OMINAISUUDET

Fyysinen liikenneympäristö

Testiympäristö perustuu markkinatutkimukseen sekä potentiaalisten asiakkaiden haastatteluihin. Catalonia Living Lab tarjoaa suljetun testialueen, laboratiopalvelut, virtuaalitestauksen sekä avoimen testialueen palvelut Barcelonan ympäristössä. Testausreittejä sekä testialueita on useita.

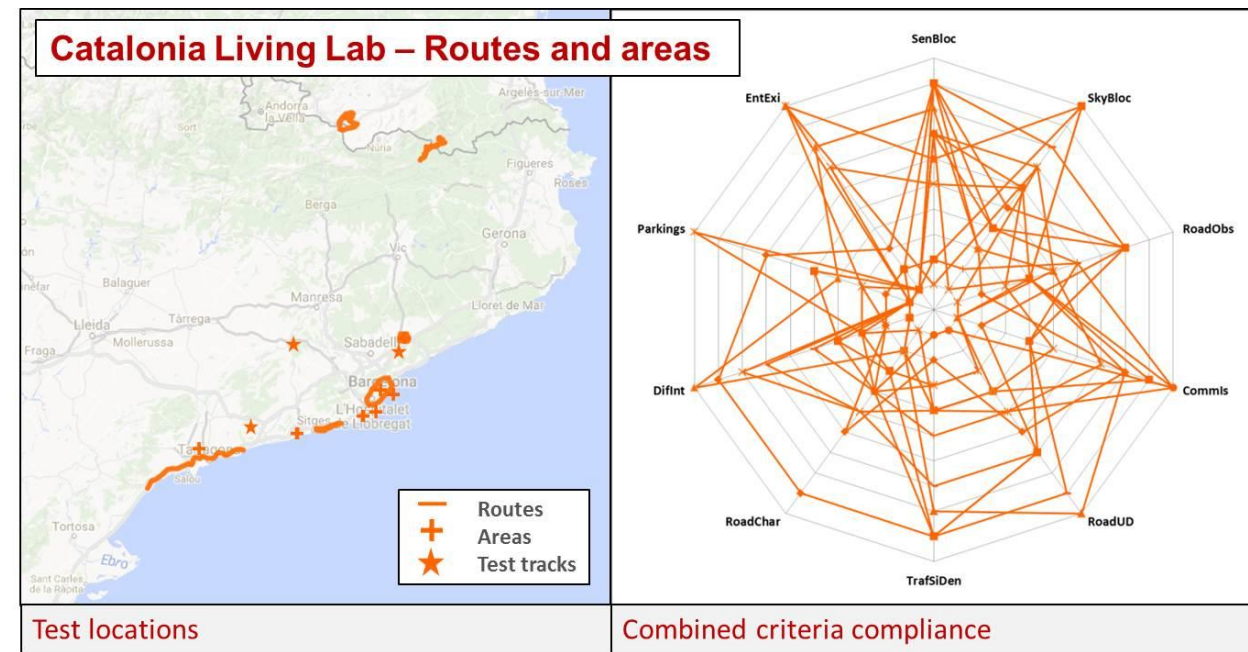
Testialueet ja -reitit on varustettu tienvarsiyksiköillä ja testausta pystyy valvomaan ja monitoroimaan tarkoitusta varten rakennetussa työskentelytilassa.

Digitaaliset palvelut

Catalonian Living Lab tarjoaa virtuaalitestauksen sekä HD-kartat. Virtuaalitestaukseen on tarjolla yli 6000 km skannattua tiedataa, joka koostuu 3D-kuvista sekä pistepilvitiedostoista. Paikannuspalvelut

Tukipalvelut

Tarjolla on työskentely- sekä monitorointitilat.



Kuva: Applus IDIADA.

ALP.LAB, ITÄVALTA KAUPALLISET TIEDOT

Toimintamalli

ALP.Lab tarjoaa automaattiajoneuvojen testiympäristöä, joka sisältää avoimen sekä suljetun testauksen lisäksi myös virtuaalitestauksen sekä testilaboration. Osa tarjottavista palveluista on Itävallassa, mutta esimerkiksi suljettu testialue sijaitsee Unkarissa.

ALP.Lab on ajoneuvokomponenttivalmistajien allianssi joka toimii yhdessä myös tutkimuslaitoksien kanssa, ja jota tukee Itävallan teknologia-, innovaatio- ja ajoneuvoministeriöt. Lisäksi mukana on Kärntenin maakunta, paikallinen autoliitto ÖAMTC, Bosch sekä muita yksityisiä toimijoita kuten Asfinag,

kaupallinen tieoperaattori Itävallassa.

Toiminnan laajuus

Kohderyhmänä on ajoneuvo- sekä komponenttivalmistajia sekä tutkimusorganisaatioita. Pystyy tarjoamaan verkostonsa kautta lähes kaikki palvelut.

Tulevaisuuden näkymät

Ei tiedossa.



Model / Software in the Loop

- ✓ Testing of ADAS/ ADV software functions
- ✓ Bring in results from road tests into virtual environment
- ✓ Efficient evaluation of real-driving scenarios



Hardware in the Loop

- ✓ Driving simulator to test the human-machine interface (HMI)
- ✓ Experience of ADAS/ADV HMI and acceleration in cockpit
- ✓ Sensor validation and qualification



Vehicle in the Loop

- ✓ ADAS/ ADV vehicle qualification prior road to test
- ✓ Test of safety critical scenarios
- ✓ Reproduction of critical scenarios from road tests



Proving Ground Test

- ✓ Reproducible test of dangerous scenarios
- ✓ Testing according to customer specification
- ✓ NCAP development tests
- ✓ Sensor benchmarking in real environment
- ✓ SPIDER - Mobile HiL-platform for reproducible testing of perception systems, vehicle software and control algorithms



Public Road Test

- ✓ Test in regional-specific real-world scenarios
- ✓ Collect data and replay in simulation



Data and Cloud Service

- All relevant testing stages are embedded in a system of comprehensive tools and models for:
 - ✓ Data management
 - ✓ Processing
 - ✓ Reporting

Kuva: Alp.Lab.

ALP.LAB, ITÄVALTA TEKNISET JA TOIMINNALLISET OMINAISUUDET

Fyysinen liikenneympäristö

Kattava tarjonta erilaisia liikenneympäristöjä suljetuista testialueista julkisilla teillä tapahtuvaan testaukseen. Testirataa 400km. Keskittynyt tarjoamaan ”itävaltalaisia” testiolosuhteita, mm. tunneleita, vuoristoa, tietulleja, sekä lunta.

Suljettu proving ground –testialue on Unkarissa, [ZalaZonen](#) tarjoamana.

Digitaaliset palvelut

Mainostaa tarjoamalla kaikki digitaaliset palvelut virtuaalitestauksesta yleisten teiden testaukseen, mutta ei erottele teknologioita julkisissa lähteissä. Tarjoaa ainakin software-, hardware- ja vehicle

in the loop simulointeja sekä pilvipalveluita datan hallintaan ja käsittelyyn.

Tukipalvelut

Tietoa tukipalveluiden määrästä ja laajuudesta ei ole suoraan saatavilla. Yhteistyötoimijalla ZalaZonella on laajat testialueet, jossa on tarjolla huolto- ja majoituspalveluiden lisäksi myös viranomaispalveluita.

Alp.Lab tarjoaa verkoston kautta erilaisia palveluita, joten oheispalveluiden määrä ja laatu vaihtelee kohteittain.



ALP.Labin suljettu testialue Unkarissa on käytössä verkostokumppanin ZalaZonen kautta.
Kuva: Zalazone.

BRAINPORT / MOBILITYMOVEZ.NL

KAUPALLISET TIEDOT

Toimintamalli

Mobilitymovez.NL:ssä on osa Brainport-teknologiakeskittymää, jossa on mukana noin 1000 yritystä ja jossa tutkitaan laaja-alaisesti eri tieteitä.

Mobilitymovez.NL sisältää julkisella teitieverkolla olevan testiympäristön, jonka takana on Pohjois-Brabantin maakunta sekä Helmundin, Eindhovenin sekä Tilburgin kunnat ja infrastruktuurista ja ympäristöstä vastaava ministeriö.

Mobilitymovez.NL:n tarkoituksena on tuoda yhteen yhteistoiminnallinen ajaminen, Maas-palvelut sekä sähköinen liikenne. Yksityiset toimijat saavat

alueella mahdollisuuden testata, monitoroida sekä kehittää skaalautuvia ja toistettavia tuotteita oikeassa urbaanissa ympäristössä.

Mobilitymovez.NL tarjoaa teknologioiden käyttöönottoa edeltävän ympäristön, joka on liittyvä hanke SmartwayZ.NL-projektiin. SmartwayZ.NL-projektissa ministeriö sekä maakunta yhdessä muiden toimijoiden kanssa tulee investoimaan noin miljardi euroa mm. infrastruktuurin päivittämiseen.

Toiminnan laajuus

Kohderyhmänä on ne toimijat, jotka kehittävät korkean automaatiotason ajoneuvoteknologiaa, esimerkiksi

ajoneuvovalmistajien tutkimus- ja kehitystyöhön osallistuvat tahot. Myös MaaS-palveluiden tarjoajat, IT-yritykset sekä ajoneuvovalmistajien alihankkijat.

Tulevaisuuden näkymät

Hankkeen on ollut tarkoitus laajentua kaupunkiympäristöön sekä puistoihin. Mobilitymovez.NL on hanketoimintaa, jonka alkuperäinen vetäjä on lopettanut. Hankkeesta ja alueesta on saatavilla vain vähän ajantasaista tietoa ja julkisten lähteiden puuttuessa toiminta on ollut hiljaista tai jopa hiipumassa.



<https://brainporteindhoven.com/int/>
<https://brainporteindhoven.com/int/for-you/business/sectors-technologies/automotive-industry>
<https://www.smartwayz.nl/en/smart-mobility/mobilitymovezn/>
<https://www.automotive-campus.com/en/>
<https://www.smartwayz.nl/media/1383/pin-document-mobilitymovez.pdf>

BRAINPORT/MOBILITYMOVEZ.NL

TEKNISET JA TOIMINNALLISET OMINAISUUDET

Fyysinen liikenneympäristö

Testiympäristö on maantie/moottoritieympäristö, joka on varusteltu mm. älykkäillä ja ajoneuvojen kanssa kommunikoivilla liikennevaloilla sekä erilaista liikennedatata keräävillä ja välittävillä tienvarsiyksiköillä.

Mobilitymovez.NL-hankkeessa testattu mm. shokkiaallon vähentämistä tärkeällä julkisella valtaväylällä tienvieruslaitteilla jotka vastaanottavat kommunikaatiota autoista sekä rekkojen laivue-ajamista

Digitaaliset palvelut

Tiedonsiirtoyhteydet (4G ja WiFi) sekä oheisdataa mm. liikenteestä.
Reaaliaikainen

liikenteenhallintamahdollisuus sekä älykkäät liikennevalot.

Tukipalvelut

Ei tietoa tukipalveluista.



Kuva: SmartWayz.nl

TEST SITE STOCKHOLM

KAUPALLISET TIEDOT

Toimintamalli

Test Site Stockholmin tarkoituksena on toimia areenana uusille digitaalisille palveluille ja niiden kehittämiselle. Sitä koordinoi KTH (Kuninkaallinen teknillinen korkeakoulu), ja mukana on useita sidosryhmiä kuten mm. Ericsson, Telia Sonera, Tukholman kaupunki sekä ajoneuvo- ja komponenttivalmistajia. Living Labia johtaa Kista Science City, suuri ICT-alan klusteri. Test Site Stockholmin koordinaattori KTH raportoi ohjelman johtajalle Drive Swedenille, joka on strategisen innovaatioiden ohjelma.

Test Site Stockholm saa julkista tukea mm. Vinnovalta, joka on Ruotsin valtion

innovaatorahasto.

Projekti on esittänyt demo-näytöksiä Stockholm Living Lab/Kista Science city hankkeissa.

Toiminnan laajuus

Avoimna kaikille potentiaalisille asiakkaille ja partnereille. Alueella testattu mm. autonomisia busseja, ihmisten ja ajoneuvojen vuorovaikutusta, etäohjausta, sekä älykkäitä bussipysäkkejä.

Tulevaisuuden näkymät

Ei tiedossa. Asiantuntija-arvion mukaan tarjoaa pitkälti samankaltaisia palveluita ja mahdollisuuksia kuin muut alan

toimijat ja yhteenliittymät, mutta palvelee paikallista tutkimusta ja teollisuutta.



<https://kista.com/second-demonstration-day-test-site-stockholm-arena-exploring-future-mobility/>
<https://www.drivesweden.net/evenemang/drive-sweden-round-tables-test-site-stockholm>
<https://www.drivesweden.net/partners>
<https://www.vinnova.se/en/p/drive-sweden-test-site-stockholm/>

TEST SITE STOCKHOLM

TEKNISET JA TOIMINNALLISET OMINAISUUDET

Fyysinen liikenneympäristö

Urbaani kaupunkiympäristö, jossa testattu mm. autonomisia busseja. Test Site Stockholm on alusta testaukselle, käytännöille sekä kehittämiselle mutta tarjoaa lähinnä vain valmiin IT-infrastruktuurin sekä konnektiviteetin mm. liikennevalojen osalta.

Digitaaliset palvelut

HD-kartat, kattavat tiedonsiirtokanavat, älykkäät liikennevalot.

Tukipalvelut

Ei tiedossa.



<https://kista.com/second-demonstration-day-test-site-stockholm-arena-exploring-future-mobility/>
<https://www.drivesweden.net/event/2019/drive-sweden-round-tables-test-site-stockholm>
<https://www.drivesweden.net/partners>
<https://www.vinnova.se/en/p/drive-sweden-test-site-stockholm/>

MCITY MICHIGAN KAUPALLISET TIEDOT

Toimintamalli

Michiganin yliopiston vuonna 2015 avattu autonomisten ajoneuvojen testialue. Mcityssä on mukana tutkimuslaitos, teollisuus sekä julkisen sektorin toimijoita ja tarjoaa suljetun alueen testausta. Pääsy rajoitettu.

Toiminnan laajuus

Tarkkoja lukuja toiminnan laajuudesta ei ole saatavilla, mutta teollisuuspartnereista vähintään 15 on käyttänyt Mcityn testauspalveluita. Teollisuuspartnereita Mcityllä on 59.

Autonvalmistajista ainakin Ford on käyttänyt aluetta autonomisten ajoneuvojen testaukseen ja

kehitykseen.

Tulevaisuuden näkymät

Yliopiston, teollisuuden sekä julkishallinnon yhteistyö, joka tarjoaa kattavasti eri testaustoimintaa ja toimii yhdysvaltalaisen autoteollisuuden läheisyydessä.

Mcity Test Facility: An Outdoor Lab



Kuva: Mcity.

MCITY MICHIGAN

TEKNISET JA TOIMINNALLISET OMINAISUUDET

Fyysinen liikenneympäristö

Kaupunki- ja maantieympäristöä replikoiva suljettu testialue sisältää mm. liikennevaloliittymiä, kuolleita kulmia, tunnelin, rakennustyömaita, kiertoliittymän sekä muita tavanomaisia liikenneverkolta löytyviä ominaisuuksia.

virtuaaliajoneuvojen kommunikoinnin oikeiden testiajoneuvojen kanssa. Lisäksi kinemaattinen paikannus sekä AR-testiteknologia.

Tukipalvelut

Ei tiedossa.

Digitaaliset palvelut

Mcityn testialueen yhteydessä toimii myös Michigan Traffic Laboratory, joka on keskittynyt liikenteen hallintaan sekä sen mallinnukseen ja simulointiin. Laboratiopalveluiden avulla on myös mahdollisuus virtuaalitestaukseen.

Testialueella on käytössä myöskin V2X-kommunikaatio 5G-verkon avulla sekä

SINGAPORE SAVI KAUPALLISET TIEDOT

Toimintamalli

Singapore SAVI (Singapore Autonomous Vehicle Initiative) on julkishallinnollinen yhteistyöelin, joka koordinoi autonomisten ajoneuvojen testaustyötä. SAVIn on perustanut LTA (Land Transport Authority) sekä A*STAR (Agency for Science, Technology and Research).

Yritykset jotka haluavat testata alueella ajoneuvojaan, tulee hyväksyttää suunnitelmansa viranomaisilla testausluvan saamiseksi.

Toiminnan laajuus

Lokakuussa 2019 Singapore julkisti suunnitelmat laajentaa autonomisten ajoneuvojen testialuetta kattamaan koko

julkisen liikenneverkon läntisessä Singaporessa, eli noin 1000 kilometriä. Laajennus otetaan käyttöön asteittain, kun testattavat ajoneuvot saavat määritellyt viranomaishyväksynät. Samalla alkoi noin sadan bussikuljettajan uudelleen koulutus autonomisten bussien turvallisuusoperaattoriksi.

Tulevaisuuden näkymät

Singapore on pieni valtio ja markkina-alue, jonka on vaikea houkutella ajoneuvovalmistajia testaamaan juuri Singaporessa. Toisaalta autonomisilla ajoneuvoilla on suuri merkitys Singaporen strategiassa, jossa lähes kaikki matkat ovat alle 45 minuutin pituisia. Lisäksi Singaporessa asukkaat hyväksyvät ja

omaksuvat nopeasti uudet teknologiat. Singaporessa myös lakia on muokattu niin, että se sallii autonomisten ajoneuvojen kattavan testauksen myös julkisilla teillä.

SINGAPORE SAVI

TEKNISET JA TOIMINNALLISET OMINAISUUDET

Fyysinen liikenneympäristö

Kokonaisuudessaan liikenneympäristö kattaa sekä kaupunki- että moottoritieympäristöjä. Lisäksi Singaporessa on myös suljettu autonomisten ajoneuvojen testirata.

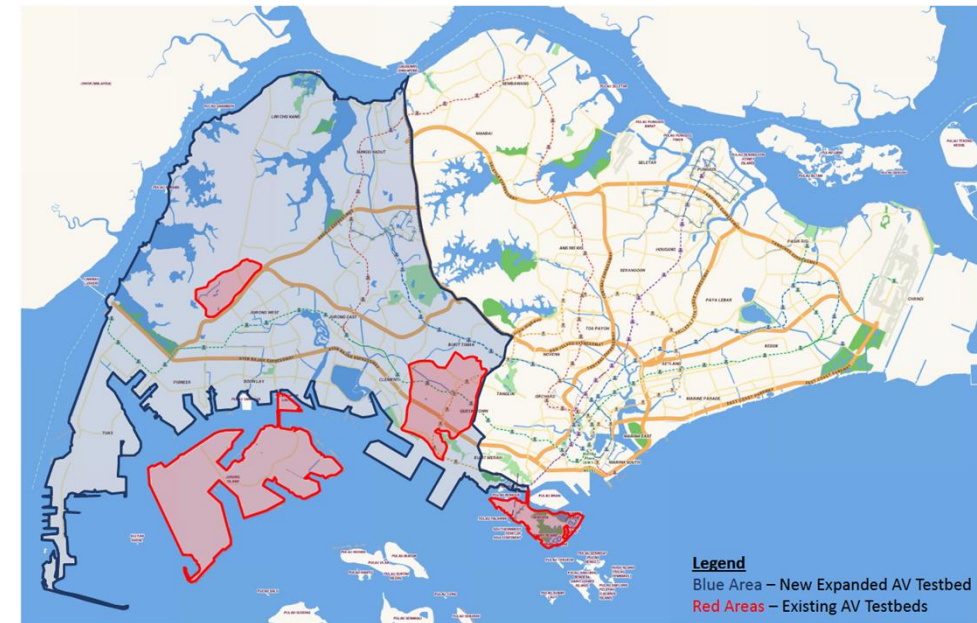
DSRC-beaconit, valvontakamerat, reaaliaikainen automaattiajoneuvojen ja monitorointi. Skenaariot voidaan tallentaa ja ne voidaan tuottaa uudelleen.

Digitaaliset palvelut

Palvelut vaihtelee alueittain: esimerkiksi Nanyangin teknillisen yliopiston alueella on tutkittu V2X-kommunikaatiota 5G sekä 4.5G-teknologioiden avulla.

Tukipalvelut

Ei tiedossa.



Kuva: LTA (Land Transport Authority).

K-CITY KOREA

KAUPALLISET TIEDOT

Toimintamalli

Suljetun replikakaupungin rakennusbudjetti 10 miljoonaa euroa ja sen taustalla on julkishallinto. Ennen K-Cityn avaamista paikallinen maankäyttö- ja liikenneministeriö kokosi neuvoa antavan [toimielimen](#), jossa on mukana lähes kaksisataa yritystä. Näin yritykset pääsevät mukaan kertomaan näkemyksistään teknologian kehityksestä.

K-Cityn toimintaa operoi valtio ja sillä on vahva asema aasialaisten autonvalmistajien keskuudessa.

Toiminnan laajuus

Kun K-City aukesi, oli se pinta-alaltaan

maailman suurin autonomisten ajoneuvojen testialue.

K-City on avoinna kaikille halukkaille testaajille ja yliopistoille. Erityisesti pienet ja keskisuuret toimijat säästävät omia resurssejaan valmiissa testausympäristössä.

Tulevaisuuden näkymät

K-City on rakennettu, koska Etelä-Korea haluaa kiihdyttää autonomisten ajoneuvojen ympärille rakentuvaa teollisuutta. Koreassa autonomisten ajoneuvojen on nähty olevan osa [neljättä teollista vallankumousta](#) ja siten tärkeä ja kasvava markkina-alue.



<https://enterpriseiotinsights.com/20181212/connected-cars-2/south-korea-completes-works-kcity-autonomous-driving-testing-zone>
<https://www.efe.com/efe/english/technology/south-korea-builds-fake-city-to-boost-self-driving-cars/50000267-4016079>
<http://www.businesskorea.co.kr/news/articleView.html?idxno=27337>
<https://www.imnovation-hub.com/digital-transformation/k-city-test-bed-for-driverless-cars/>

K-CITY KOREA

TEKNISET JA TOIMINNALLISET OMINAISUUDET

Fyysinen liikenneympäristö

Kaupunki- ja moottoritieympäristöä replikoiva suljettu testialue. Lisäksi testiympäristö kattaa lähiömäiset alueet, pysäköintialueet, suojateitä, tietulleja, tasoristeyksiä sekä tietyömaita.

Digitaaliset palvelut

Yksi ensimmäistä testialueista, jotka otti käyttöön 5G-verkon. Suunnitelmissa myös HD-kartta sekä V2I-kommunikaatio.

Tukipalvelut

Ei tiedossa.



Kuva: TS Korea Transportation Safety Authority

YHTEENVETOTAULUKKO

Vertailutaulukko	AURORA, Lappi	OuluZone+, Oulu	E75 StarGate (sod5G?), Sodankylä	CAM Testbed UK: Millbrook, Midlands, London, CAVWAY, HORIBA MIRA	Applus+ IDIADA ja Catalonia Living Lab	ALP.Lab, Itävalta	Brainport / MobilityMoveZ.nl (laaja alue Hollannissa)	Test Site Stockholm (Kista Living Lab	MCity	Singapore SAVI	K-City
Avoin / suljettu	Avoin & suljettu.	Suljettu.	Suljettu.	Avoin & suljettu.	Avoin & suljettu.	Avoin & suljettu.	Avoin.	Avoin.	Suljettu.	Avoin & suljettu.	Suljettu.
Rahoitus	Instrumentointi julkisella rahalla. Alkuvaiheen BF tukea, yhteistyökumppanit.	EU, yhteistyökumppanit.	Yhteistyökumppanit.	Julkinen, teollisuus.	Yritys, Katalonian paikallishallinto.	Yksityinen-julkinen yhteistyöverkosto, kansallinen rahoitus.	Julkinen.	Kansallinen innovaatorahasto, tutkimuslaitokset ja energiavirasto.	Julkinen, teollisuus.	Julkinen.	Julkinen.
Toimijaverkosto	Laaja verkosto.	Kapea verkosto.	Kapea verkosto.	Laaja verkosto.	Laaja verkosto.	Laaja verkosto.	Kapea verkosto.	Kapea verkosto.	Laaja verkosto.	Laaja verkosto.	Laaja verkosto.
Testialueen profiloituminen	Arktinen testausympäristö. Suljettu proving ground, cross border sekä 10 km instrumentoitu maantietympäristö. Lisäksi virtuaalitestaukseen 'talvilayer'.	Suljettu alue autonomiset työkalujen ja ajoneuvojen testaamiseen.	V2X kommunikaatio, tiesääpalvelut	Suljettu proving ground, avoimet testialueet, päästömittaukset, järjestelmätestaus, liittymäturvallisuus sekä virtuaalitestauksia.	Maailman johtavia proving ground – testikeskuksia. Lisäksi avoimia testialueita sekä virtuaalitestauksia.	ADAS toimintatestaus, ihmisen ja laitteen rajapintatestaus, turvallisuustestaus, sensorien validointi.	Avoin testiympäristö, on-demand testaus, platooning, shokkiaaltotutkimus.	Autonomiset bussit, etäajomahdollisuus, ihmisen ja laitteen vuorovaikutus, reititoptimointi.	Suljettu proving ground, kaupallinen soveltuvuus ja sosiaalinen tutkimus (mm. autonomisten ajoneuvojen hyväksyttävyyden).	Autonomisten ajoneuvojen käyttöönotto, liittymäturvallisuus, viestintätekniikoiden standardointityö, skenaarioiden luonti ajodatasta	Testiympäristö 4 tason automaattiajamiselle, eri ajo-olosuhteiden testaus
Tekniset ominaisuudet	Älykkäät avaruusviitat, laserskannerit, 5G verkko, HD kartta.	Rtk-gnss referenssiverkko, mobiililaserskannerit-	5G testiverkko, ITS-G5 ajoneuvojen kommunikointiin, 3G, Wi-Fi.	Datan myynti/vaihtoalusta, Digital twin simulointi.	Testirata, keliolosuhteiden tutkimus, ADAS testaus, viestintätekniikat.	Maastodatan simulointi, koelaboratorio, julkiset tiet ja testialueet, virtuaalinen testialusta.	Tiheä liikenneverkko ja asutus, 4G-verkko, DSRC beaconit, reaaliaikainen liikenteenhallinta	Kehittyneet tiedonsiirtoyhteydet, reaaliaikainen virtualisointi koelueesta	Ulkolaboratorio, 5G-verkko, V2X-kommunikaatiotekniikat, AR-testitekniikka virtuaalisille ajoneuvoille	DSRC beaconit, valvontakamerat, reaaliaikainen monitorointi.	Replikakaupunki jossa 35 erilaista ajotapahtumaa kuten tulli ja tasoliittymät
Jäsenmäärä/volyymi	Useiden yritysten verkosto.	Kymmenkunta yhteistyökumppania.	Muutamia yhteistyökumppania.	Useiden yritysten verkosto.	Applus ja katalonian hallinto.	Kymmenkunta yhteistyökumppania.	Muutamia yhteistyökumppania.	Muutamia yhteistyökumppania.	Useita kymmeniä yhteistyökumppaneita.	Julkishallinnon koordinoima, verkostossa satoja yrityksiä.	Julkishallinnon koordinoima, verkostossa satoja yrityksiä.
Budjetti	Tuntematon.	Tuntematon.	Tuntematon.	Yli 100 miljoonaa.	Tuntematon.	Tuntematon.	Tuntematon.	Tuntematon.	Tuntematon.	Tuntematon.	Rakennusaikainen 10 miljoonaa.

TESTAUKSEEN LIITTYVIÄ HUOMIOITA

- Useat autoteollisuuden turvallisuustestausta tehneet alueet tulleet mukaan automaattiajoneuvojen testausliiketoimintaan tarjoamalla proving ground -testialueita.
- Suljetut proving ground –alueet ovat yleensä testaustoiminnan pääliiketoiminta-alueita ja myös kriittisiä autonomisten ajoneuvojen testaukseen. Selvityksessä esiin nousseet suljettujen alueiden toimijat tarjoavat lähes kaikki myös avoimen alueen testausta esim. yhteistyökumppaneiden avulla. Näin testialueet pyrkivät tarjoamaan mahdollisimman laajasti erilaisia testiolosuhteita: muulta liikenteeltä suljettuja proving ground – testialueita, julkisella tieverkolla yleensä instrumentoituja ja dedikoituja testialueita sekä virtuaalitestauspalveluita.
- Autonomisen ajoneuvojen testausliiketoiminnan yleisestä kannattavuudesta ei saatavilla varmaa tietoa: alaa tukee teollisuus sekä valtiot, sillä se nähdään osittain investointina omaan toimialaan sekä maan teollisuuteen. Testialueella testaavat saattavat saada myös hankerahoitusta eri rahoitusinstrumenteista. Myös tutkimuslaitokset kuten yliopistot hyötyvät testialueista. Kaupungin rooli on usein olla alueen ja toiminnan edistäjä.
- Testaukseen liittyviä standardeja ei vielä juuri ole, joka hidastaa mm. HD-karttojen kehitystä. Myöskään standardoituja testejä ei ole vielä määritelty. Standardeja pohtiva työryhmä olemassa (ISO/TC 22/SC 33/WG 9 - Test scenarios of automated driving systems). Standardien oletetaan valmistuvan lähivuosien aikana.
- Salassapitosopimuksien vuoksi etenkin kaupalliset toimijat eivät kerro ketkä alueella testaavat tai mikä on testauksen laajuus.
- Testialueita on maailmalla ja Euroopassa paljon ja moni muotoutunut hankelähtöisesti.
- Pienemmissä testialueissa mukana paikallista tutkimusta ja teollisuutta, isoimmat houkuttelee jonkin verran testaajia myös kauempaa. Testauksen ollessa kallista, testialueita kuitenkin pyritään löytämään usein mahdollisimman läheltä tuotekehitystä ja valmistusta. Suomi nähdään potentiaalisena testialueena eurooppalaisille autonvalmistajille, mutta ei esim. amerikkalaisille tai aasialaisille.
- Testialueet ovat usein erityyppisiä yhteenliittymiä kaupunkien, valtioiden, teollisuuden, tutkimuslaitoksien tai muiden sidosryhmien kanssa. Joissakin kohteissa on perustettu erillinen yritys jonka tehtävänä on koordinoida toiminnan kehittämistä ja liiketoimintaa.

OPIT HERVANNALLE

- Kynnys testaukseen tulisi saada mahdollisimman pieneksi: tarjoamalla työkaluja ja toimintoja siinä formaatissa, missä testaajat ovat niitä tottuneet käyttämään, joka tekee testauksesta toimijoille kitkattomampaa.
- Testaustoimintojen tarjonta mahdollisimman laajaksi yhteistyökumppaneiden avulla: etenkin pienempiä toimijoita houkuttelee testauksen helppous, joka säästää pienten ja keskisuurien yritysten resursseja.
- Suljetut proving ground –alueet ovat erittäin tärkeitä etenkin ensimmäisten vaiheiden testaukselle. Suljetut testialueet ovat liiketoimintaa, joka tuo kassavirtaa alueen testialue toimijalle ja mahdollistaa uusien toiminnallisuuksien kehittämisen. Houkutteleamalla asiakkaita ensivaiheessa suljetulle alueelle pyrkivät rakentamaan asiakassuhteet jotka ohjaavat testausta saman toimijan avoimelle testialueelle.
- Suomessa testaus avoimessa ympäristössä lähtökohtaisesti veloituksetonta, sillä liikenneympäristö on rakennettu julkisella rahalla. Liiketoiminta voi rakentua esim. lisäarvopalveluiden varaan tai vaihtoehtoisesti testialueen rahoitus voi perustua verkostojäsenten rahoitukseen.
- Kilpailu testialueiden välillä on Euroopassakin kovaa. Pääkilpailijat vahvasti julkisten toimijoiden sekä isojen teollisuusyritysten rahoittamia ja tukemia. Hervannan testialueen löydettävä strateginen erottautumistekijä, jolla kilpailussa voi pärjätä. Erottautumistekijäksi voi miettiä esimerkiksi tarjonnan kattavuutta.
- Selvityksen perusteella Hervannan kannalta mielenkiintoisimpia kohteita on Lontoon Smart Living Lab sekä Tukholman testialue.

Bright ideas. Sustainable change.

