



SELVITYS AUTOMAATTISEN LIIKKUMISEN TESTIALUEISTA

21.12.2020

**BUSINESS
TAMPERE**



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020

RAMBOLL

Bright ideas. Sustainable change.

SISÄLTÖ

- Selvityksen tavoitteena oli kartoittaa Suomesta ja muualta maailmasta
 - millaisia automaattiliikenteen testialueita on toteutettu
 - millaisia ominaisuuksia ja palveluja niissä tarjotaan
 - miten testialueiden kehittäminen ja palveluntarjonta on organisoitu.
- Benchmark- analyysin tuloksia hyödynnetään Tampereen Hervannan testialueen jatkosuunnittelussa.

KOhteet

1. Aurora Snowbox
2. OuluZone+
3. E75 Stargate
4. CAM Testbed UK
5. Applus+ IDIADA ja Catalonia Living Lab
6. ALP.Lab
7. MobilityMoveZ.nl
8. Test site stockholm
9. Mcity
10. Singapore savi
11. K-City

APPLUS+ IDIADA JA CATALONIA LIVING LAB KAUPALLISET TIEDOT

Toimintamalli

Applus+ IDIADA on pitkään toiminut ja autoteollisuuden laajasti käyttämä ajoneuvojen testialue Espanjassa. Applus+ IDIADA tarjoaa testiratoja myös automaattiajoneuvojen testaukseen.

Catalonian Living Lab (CLL) on Applus+ IDIADA:n sekä Katalonian paikallishallinnon yhteistyöhanke, jonka päätavoitteena on kattaa kaikki automaattiajamisen kehitykseen ja testaukseen tarvittavat palvelut avoimessa liikenneympäristössä. CLL on IDIADA:n liiketoiminnan luontainen laajentuminen automaattiajoneuvojen testaukseen. CLL tarjoaa asiakkailleen

talvitestausta Snowboxin kautta.

Toiminnan laajuus

Applus+ IDIADA on toiminut yli 30 vuotta autoteollisuuden yhteistyökumppanina ja työllistää yli 2700 henkilöä. Perinteisen ajoneuvotestauksen lisäksi Applus+ IDIADA tarjoaa suunnittelu-, testaus-, laboratorio-, simulaatio- sekä tyyppihyväksyntäpalveluita.

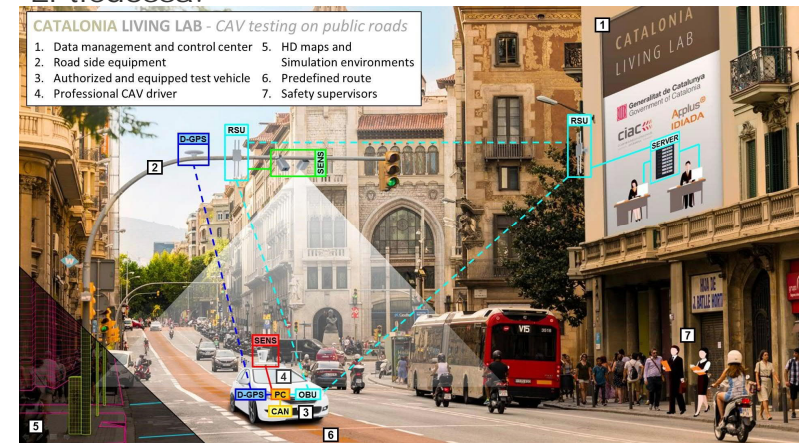
Applus+ IDIADA myy myös konsultointia ja asiantuntijuutta testialueiden suunnitteluun.

Katalonia on itsehallintoalue, jonka lainsäädäntö mahdollistaa automaattiajoneuvojen (SAE tasot 3-5)

testauksen yleisillä teillä.

Tulevaisuuden näkymät

Ei tiedossa.



<https://www.applusidiada.com/global/en/what-we-do/services/homologation-and-product-certification->
<https://www.applusidiada.com/global/en/about-us/inbrief>
<https://www.applusidiada.com/global/en/what-we-do/service-sheet/components>
<https://www.applusidiada.com/global/en/what-we-do/service-sheet/test-tracks>
<https://www.applusidiada.com/global/en/what-we-do/services/proving-ground>

<https://blog.applus.com/catalonia-living-lab-ii-applus-idiada-deploys-connected-and-automated-vehicle-cav-testing-services-on-public-roads/>

CATALONIA LIVING LAB

TEKNISET JA TOIMINNALLISET OMINAISUUDET

Fyysinen liikenneympäristö

Testiympäristön palvelut perustuvat markkinatutkimukseen sekä potentiaalisten asiakkaiden haastatteluihin. Catalonia Living Lab tarjoaa avoimen testialueen palvelut Barcelonan ympäristössä. Testaukseen etukäteen soveltuvia erilaisia tiekohteita (mm. moottoritiet, parkkialueet, maaseututiet, cross-border, kaupunkialueet, teollisuusalueet) sekä testialueita on määritelty useita.

Osa testialueista ja -reiteistä on varustettu tienvarsiyksiköillä ja testausta pystyy valvomaan ja monitoroimaan tarkoitusta varten rakennetussa työskentelytilassa.

Digitaaliset palvelut

Catalonian Living Lab tarjoaa simulaatiotestauksen sekä HD-kartat jokaiselle etukäteen määritellylle tieosuudelle.

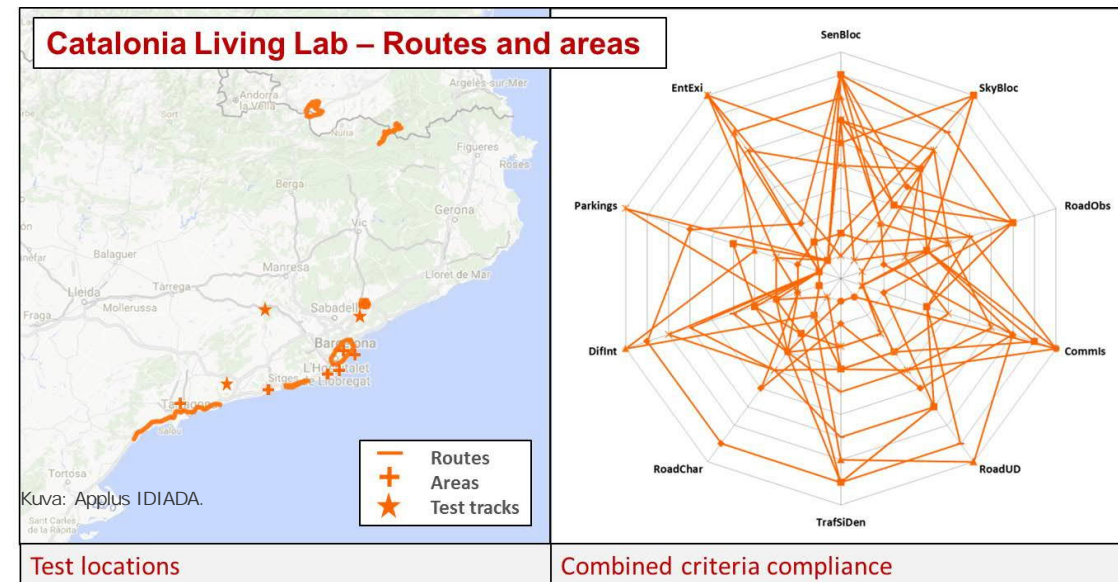
Simulaatiotestaukseen on tarjolla yli 6000 km skannattua tiedataa, joka koostuu 3D-kuvista sekä pistepilvitiedostoista. Tarjolla on myös GNSS-paikannuspalvelut, sekä CAV ajokoulutusta.

Tukipalvelut

Tarjolla on työskentely- sekä monitorointitilat.



<http://catalonialivinglab.com/>
<https://space.uitp.org/initiatives/catalonia-living-lab-barcelona-av-spain>



YHTEENVETO TESTIALUEISTA

	Snowbox, Tunturi-Lappi	OuluZone+, Oulu	E75 StarGate Sodankylä	CAM Testbed UK: Millbrook, Midlands, London, CAVWAY, HORIBA MIRA	Applus+ IDIADA ja Catalonia Living Lab	ALP.Lab, Itävalta	Brainport / MobilityMove Z.nl (laaja alue Hollannissa)	Test Site Stockholm (Kista Living Lab)	MCity	Singapore SAVI	K-City
Tyyppi	Avoin & suljettu.	Suljettu.	Suljettu.	Avoin & suljettu.	Avoin & suljettu.	Avoin & suljettu.	Avoin.	Avoin.	Suljettu.	Avoin & suljettu.	Suljettu.
Rahoitus	Yritykset. Instrumentointi julkisella rahalla. Alkuvaiheen BF tukea.	Julkiset toimijat, EU, yhteistyö- kumppanit.	Julkinen, yhteistyökump- panit.	Julkinen, teollisuus.	Yritys, Katalonian paikallishallinto	Yksityinen- julkinen yhteistyöverko- sto, kansallinen rahoitus.	Julkinen.	Kansallinen innovaatoraha- sto, tutkimus- laitokset ja energiavirasto.	Julkinen, teollisuus.	Julkinen.	Julkinen.
Testialueen profiloituminen	Arktinen avoin ja suljettu testausympäristö. Proving ground tetiymäristöt, cross border kohteet sekä 10 km instrumentoitu älytie. Talvidata simulointitestau- kseen.	Suljettu alue autonomiset työkoneiden ja ajoneuvojen testaamiseen.	V2X kommunikaatio, tiesäpalvelut	Suljettu proving ground, avoimet testialueet, päästömittauk- set, järjestelmätesta- us, liittymäturvallisu- us sekä virtuaalitestau- sta.	Maailman johtavia proving ground – testikeskuksia. Lisäksi avoimen ympäristön testialueet ja testitiet sekä simulaatiotestau- s. Liikenteen hallinta ja tienvarsisensoroi- nti. CAV kuljettajat ja koulutus.	ADAS toimintatestaus, ihmisen ja laitteen rajapintatestaus, turvallisuustesta- us, sensorien validointi.	Avoin testiympäristö, on-demand testaus, platooning, shokkiaaltotutki- mus.	Autonomiset bussit, etäajomahdollisu- us, ihmisen ja laitteen vuorovaikutus, reittioptimointi.	Suljettu proving ground, kaupallinen soveltuvuus ja sosiaalinen tutkimus (mm. autonomisten ajoneuvojen hyväksyttävyy- s).	Autonomisten ajoneuvojen käyttöönotto, liittymäturvallisu- us, viestintätekniikoi- den standardointityö , skenaarioiden luonti ajodatasta	Testiympäristö 4 tason automaattijami- selle, eri ajo- olosuhteiden testaus

TESTAUKSEEN LIITTYVIÄ HUOMIOITA

- Suljetut proving ground –alueet ovat yleensä testaustoiminnan pääliiketoiminta-alueita ja myös kriittisiä autonomisten ajoneuvojen testaukseen.
 - Useat autoteollisuuden turvallisuustestausta pitkään tehneet alueet tarjoavat AV proving ground -testialueita.
- Testialueet pyrkivät tarjoamaan mahdollisimman laajasti erilaisia testiolosuhteita: simulointitestausta, muulta liikenteeltä suljettuja proving ground –testialueita sekä julkisella tieverkolla yleensä instrumentoituja ja dedikoituja testialueita.
- Testaustoimintaa tukee usein sekä teollisuus että valtiot, sillä se nähdään osittain investointina omaan toimialaan sekä maan teollisuuteen. Myös tutkimuslaitokset kuten yliopistot hyötyvät testialueista. Kaupungin rooli on usein olla alueen ja toiminnan edistäjä.
 - Joissakin kohteissa on perustettu erillinen yritys jonka tehtävänä on koordinoida toiminnan kehittämistä ja liiketoimintaa.
- 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).
- 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 erityisesti eurooppalaisille autonvalmistajille.

OPI T HERVANNAN TESTIALUEEN KEHITTÄMISELLE

- Testauksen helppous ja palvelujen laajuus
 - Tarjottava työkaluja ja toimintoja siinä formaatissa, missä testaajat ovat niitä tottuneet käyttämään, joka tekee testauksesta toimijoille kitkattomampaa.
 - Testaustoimintojen tarjonta mahdollisimman laajaksi yhteistyökumppaneiden avulla – helpottaa kokonaisuuden toteutusta asiakkaan näkökulmasta
 - Kilpailu testialueiden välillä on Euroopassakin kovaa. Pääkilpailijat vahvasti julkisten toimijoiden sekä isojen teollisuusyrityksien rahoittamia ja tukemia. Hervannan testialueen löydettävä strateginen erottautumistekijä, jolla kilpailussa voi pärjätä. Erottautumistekijäksi voi miettiä esimerkiksi tarjonnan kattavuutta.
- Liiketoimintapotentiaalin tunnistaminen ja edistäminen
 - Suljetut testialueet ovat liiketoimintaa, joka tuo kassavirtaa alueen testialuetoimijalle ja mahdollistaa uusien toiminnallisuuksien kehittämisen.
 - Houkuttelemalla asiakkaita ensivaiheessa suljetulle alueelle pyrkivät rakentamaan asiakassuhteet jotka ohjaavat testausta saman toimijan avoimelle testialueelle.
 - Suomessa testaus avoimessa ympäristössä lähtökohtaisesti veloituseton, sillä liikenneympäristö on rakennettu julkisella rahalla. Liiketoiminta voi rakentua esim. lisäarvopalveluiden varaan tai vaihtoehtoisesti testialueen rahoitus voi perustua verkostojäsenten rahoitukseen.



SMART CITY TESTIALUE: TYÖPAJATYÖSKENTELEY TESTIALUEEN PALVELUISTA JA TIETOLÄHTEISTÄ

10.2.2021

**BUSINESS
TAMPERE**



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020

RAMBOLL Bright ideas. Sustainable change.

TESTIALUEEN PALVELUT

Tunnistetut vaaditut palvelut

- HD-kartta – kaupungilta tai testialueelta
- Sujuva ja helppo asennusmahdollisuus infraan uusille testattaville laitteille
- Kattavat tietoliikenneyhteydet
- Data-alusta tiedon jakamista varten
 - Osa datasta voi olla veloitusetonta, mutta alustalla voi myös myydä ja ostaa dataa kaupallisten toimijoiden keräämää dataa
- Suljetun testialueen järjestäminen harkintaan
- Mahdollisimman paljon tietoa ympäristöstä ja dynaamisista tekijöistä testaajien käyttöön
- Majoitus- ja ravintolapalvelut, työskentelytilat, korjaamohallit, jne.



YHTEENVETO MAHDOLLI SI STA TIETOLÄHTEI STÄ

Staattinen informaatio	Tiedon saatavuus ja laatu	Kommentit/jatkotoimenpiteet
Pysty- ja vaakageometria (jalkakäytävät, reunakivet, raitiotien kiskot, pyöräkaistat, hidasteet, pysäkit, kadunvarsipysäköintialue, yms.)	Tuotetaan LIDAR-kuvauksella kevään 2021 aikana	Ratkaistava tiedon jakelupaikka ja -muoto
Liikennemerkkit	Ei nykyisin saatavilla	Kartoitettava. Ratkaistava tiedon jakelupaikka ja -muoto
Tiemenkinnät (suojatiet, kaistaviivat, pyörätien jatkeet, ajokaistanuolet, yms.)	Ei nykyisin saatavilla	Kartoitettava. Ratkaistava tiedon jakelupaikka ja -muoto
Liikennevalojen sijainti	Sijaintitiedot olemassa	Ratkaistava tiedon jakelupaikka ja -muoto
Erityiskohdat (tunnelit, sillat, liittymät, yms.)	Tuotetaan LIDAR-kuvauksella kevään 2021 aikana	Ratkaistava tiedon jakelupaikka ja -muoto
Nopeusrajoitus	Tieto olemassa	Ratkaistava tiedon jakelupaikka ja -muoto
Dynaaminen informaatio	Tiedon saatavuus ja laatu	Kommentit/jatkotoimenpiteet
Katu- ja talonrakennuksen työnaikaiset järjestelyt (muutokset geometriaan, liikennesääntöihin, todellinen vaikutusalue)	Katulupajärjestelmästä perustieto vaikutusalueesta ja ajankohdasta, mutta tarkkuus ei riittävä automaattiliikenteelle. Etenkin pienemmistä työmaista ei tietoa välttämättä saatavilla.	Tavoitetilanteessa rakennusurakat veloitettava toimittamaan tieto oikeassa muodossa, hyödyntäen tarvittaessa erikoistunutta palveluntarjoajaa. Voi edellyttää pilotointia.
Liikennemäärä	Ei liikennelaskureita alueella.	Ei välttämättömyys, voidaan hyödyntää liikennevalojen antureita.
Liikenteen sujuvuus	Olemassa olevat kaupalliset palvelut.	Ei välttämättömyys, voidaan hyödyntää liikennevalojen antureita tai kaupallista palveluntarjoajaa.
Sää- ja kelitieto	Ei tiesääasemia alueella	Voidaan hyödyntää kelimallilla tuotettua tietoa
Ratikan ja bussien paikkatieto	Raitiotieallianssi / Tampereen seudun joukkoliikenne tuottaa paikkatietoa	Hyödynnetään olemassa olevia / tulevia tietolähteitä
Pysäköintitilanne	Ei tietoa saatavilla	Voidaan pilotoida kameran kuvatulkinalla tuotettua pysäköinnin tilatietoa
Onnettomuus- ja häiriötiedot	Kaupungin liikennekeskus tuottaa häiriötiedotteita pääkatuverkolta.	Häiriötiedotteiden tuotanto laajennettava koko testialueen katuverkolle.
Liikennevalojen tilatieto	Tiedot tällä hetkellä SPATEM-veistinä vain Hervannan valtavyölyä – Korkeakoulukadun liittymässä	LIVA-järjestelmätoimittajat mukaan kehitykseen
Muut tekijät (fyysinen & digitaalinen infra)	Tiedon saatavuus ja laatu	Kommentit/jatkotoimenpiteet
Mobiiliverkot	5G tarjolla vain paikallisesti. Nykyinen ITS-G5 ei turvallisuusstandardien mukainen.	Tavoite tulisi olla uusimpien 5G-verkkojen versioiden tarjoaminen testialueella
Paikannuksen tukipalvelut (korjaussignaali)	Maanmittauslaitoksen Paikannuspalvelu on maksuton ja perustuu Maanmittauslaitoksen ylläpitämään FinnRef -tukiasemien verkkoon.	Tarkin MML:n reaaliaikainen paikannuksen tukipalvelu RTK on tällä hetkellä käytettävissä tutkimustarkoituksiin, mikä voi soveltua myös Hervannan testialueelle.

TESTIALUEEN PALVELUT JA ORGANISOITUMINEN

Työpajassa nousseet toiveet testialueen organisoitumisesta

- Yhden luukun periaate – yksi selkeä operaattori
 - Operaattorin tehtäviä mm. lupaprosessit, työtilojen (toimisto- ja asennustoiminta) järjestäminen, yhteistyökumppaneiden järjestäminen, päivittäinen ongelmanratkaisu, yms.
- Yhteistyökumppaneiksi sekä Suomesta että kansainvälisesti esim. muut testialueet, tutkimuskonsortiot, yritykset ja viranomaiset.
- Työpajassa keskusteltiin myös ekosysteemin rahoitukseen liittyvistä asioista kuten jäsenmaksuista, mutta aiheesta ei muodostunut työpajan aikana selkeää kantaa.



YHTEENVETO JA SUOSITUKSET

- Testialueen organisoitumisen tulisi perustua paikalliseen ekosysteemiin, jonka toimijat näkevät testialueen kehittämisen mahdollisuutena tarjota omia palvelujaan loppuasiakkaille ja siten kehittää omaa liiketoimintaansa.
- Tampereen kaupungin on järkevää osallistua testialueen palvelujen kehittämiseen omilla vastuualueillaan ja siten parantaa valmiuksiaan laajemman automaattiliikenteen käynnistymisen suhteen.
- Testialueen ja palvelutarjonnan kehitystyön koordinoimiseksi sekä tehokkaan markkinoinnin järjestämiseksi nähdään tärkeäksi, että Hervannan testialueella on yksi operaattoritoimija, jolla on riittävä insentiivi panostaa tehtävään täysipainoisesti.
- Samalla Hervannan testialueen tulee aktiivisesti hakea kumppanuuksia muilta testialueilta, kansallisista viranomaisista sekä tutkimuslaitoksista. Osallistuminen esim. EU-rahoitteisiin tutkimushankkeisiin tuo testialueelle perusliiketoimintaa, kehittää palveluntarjontaa ja tarvittavaa erityisosaamista.
- Keskeinen tunnistettu testialueen vetovoimatekijä, jopa perusedellytys, on laaja tietolähteiden tarjonta. Tietojen kokoaminen dynaamiseksi HD-kartaksi on keskeisin työssä tunnistettu konkreettinen jatkotoimenpide.

Bright ideas. Sustainable change.

