



Teknologinen kehitys joukkoliikenteen saralla

Johan Scholliers



Teknologiasta liiketoimintaa

Sisältö

- Joukkoliikennekonseptit:
 - Bus Rapid Transit / Bus with a Higher Level of Service
 - Kutsujoukkoliikenne
- Kalustonhallintajärjestelmät (AVM)
 - Kommunikointi
 - Sovellukset: matkustajatieto, turvallisuus, maksaminen
- Ajoneuvot:
 - Voimansiirto
 - Ajoturvallisuuden parantavat järjestelmät

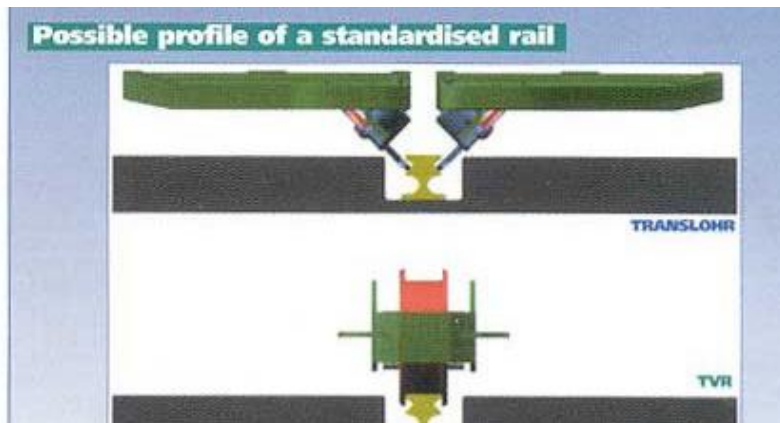
Bus Rapid Transit

- Tehokas bussiliikenne kaupungeissa
 - Usein erillisiä bussikaistoja
 - Lyhyet odotusajat
 - Tehokkaat maksujärjestelmät
 - Optimoitu kalusto, mm. Tuplanivelbusseja
 - Tehokkaat pysäkit



Pariisi: Mobilien & TVM: Rubber tired tram

- Käytössä Pariisissa, täydentääkseen metroverkostoa
- Translohr: matala-lattia, kumipyörät. Ei tarkoitettu liikkuvan pois ohjausradalta, mutta voi operoida "off-rail" lyhyitä matkoja akku-moodissa.
- Bombardier TVR: 3 segmenttiä, sähkömoottorit (pantografilta tai generaattorilta). Voi operoida pois ohjausradalta.

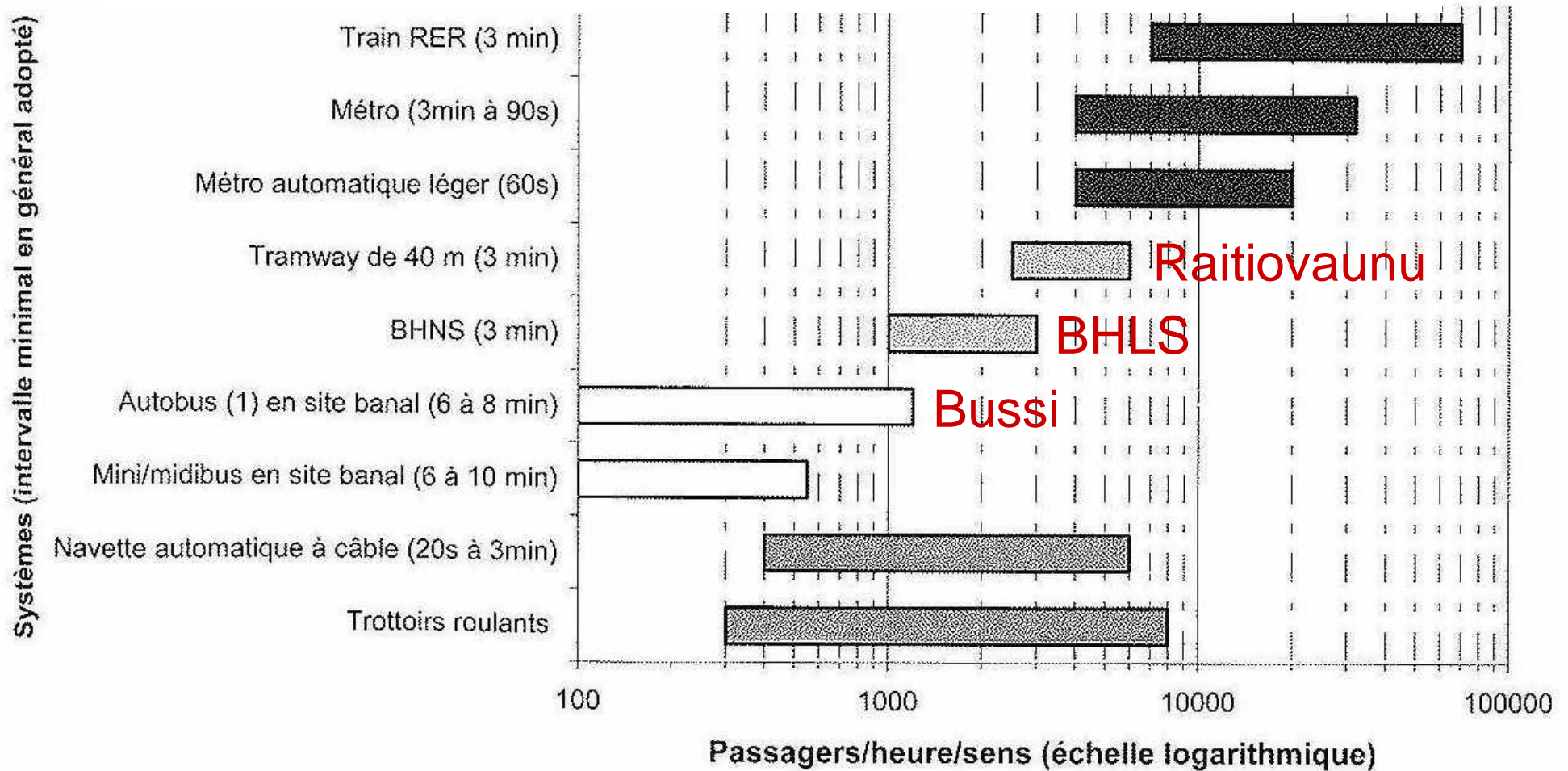


BHLS: Bus with High Level of Service

- Tavoitteena tutkia miten bussi voidaan tehdä yhtä tehokkaaksi kuin raitiovaunut:
 - Bussit sama prioriteetti kuin ajoneuvo
 - Sama metodologia ja joustavuus kuin BRT, mutta tavoitteena miten tilaa voidaan säästää/jakaa
 - Ei kilpailua raitiovaunun kanssa.
 - ITS (kuljettajat eivät jaka lippuja)

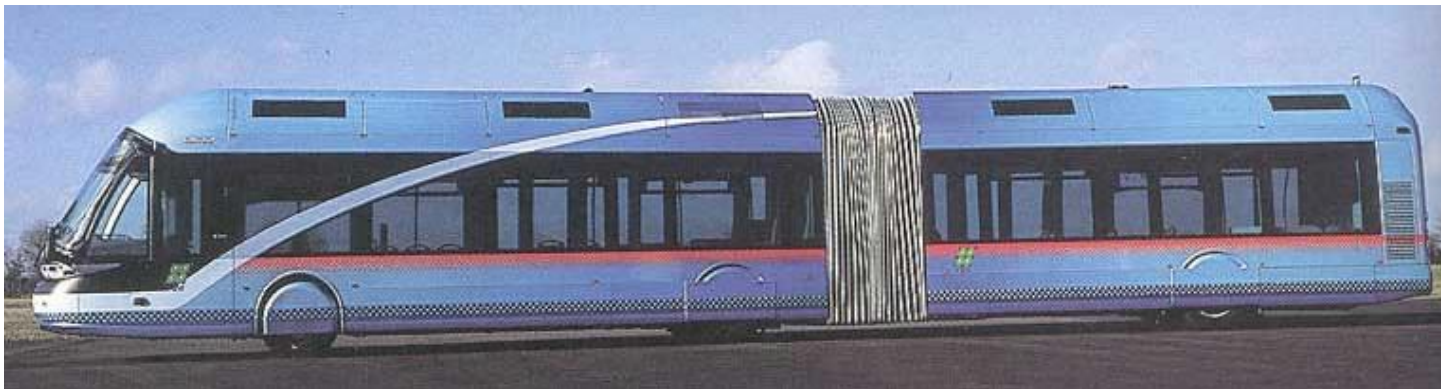


Kapasiteetti (per tunti, 4 hlö/m2)



Civis optically guided bus

- Eri versioita: hybriidi-elektrinen tai sähkö ilmajohdolta. Ajo erikoisradalla tai bussikaistoilla
- Optinen ohjaus järjestelmä käyttää kameraa ohjauspyörän edessä seuraakseen katumerkintöjä. Koodatut merkinnöt kaistalla merkkäävät reittiä.
- 4 Moottoria asennettu pyöriin



BusWay (Nantes)

- Standardi matalalattia CNG-bussi
- Suurin osin erillisiä kaistoja
- Prioriteetti risteyksissä
- Optimoituja pysäkeitä



Avant



Pendant



Après



Eurooppalainen tulevaisuuden bussijärjestelmä

- EBSF: European Bus System of the Future
- EU tutkimusprojekti, UITP koordinaattori
- 30 Mio €, 47 partnereita
- Projektin tavoite: kehittää **Innovatiivinen korkealaatuinen bussijärjestelmä**, joka yhdistää integroidulla tavalla, innovaatiota bussissa, infrastruktuurissa ja operaatiossa . Tämä pitää johtaa visioon, joka kaikki euroopalaisia kaupunkia hyväksyvät.
- Kaikki komponenteille on uusi suunnitelu ja arkitehtuurillisia elementteja, suunniteltu toimimaan yhteen, ja saavuttamaan isompaa synergiaa.

Sites	Vehicle	System
Rome Paris Verona	Internal lay-out Modularity; Drivers place On board communication CNG engine	Remote maintenance Predictive diagnosis Depots organisation Optimisation of vehicles availability
Bremerhaven	On-board communication AVM devices Passenger information	Back office AVM Passenger information system Bus shelter "Service hub"
Budapest	Accessibility Safety On-board communication	Back office AVM Passenger information system Traffic lights priority
Gothenburg	Access (doors management) Internal flow ; optimal seating Drivers workplace	Passenger information Traffic light priority Enhanced bus platforms
Madrid	On-board communication Passenger information	Global intermodality; Connecting hubs Multimodal passenger information Wi-Fi network
Lyon	Optical guidance	Accessibility Vertical and horizontal docking
Rouen	On-board communication	Remote maintenance Predictive diagnosis

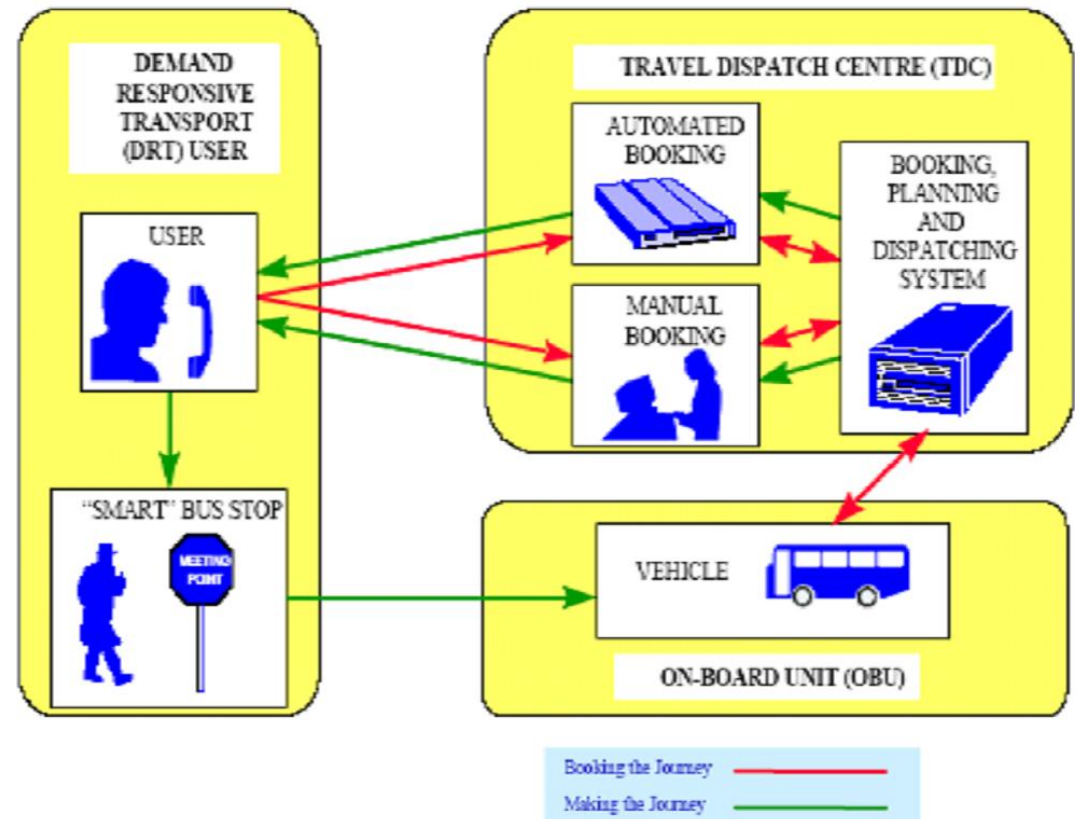
Intermittent bus lane - Lissabon

- Kaista jonka voidaan muuttaa bussikaistaksi jos bussi on tulossa
- Kokeilu



Flexible Transport

- Demand Responsive Transport (Kutsujoukkoliikenne)
- Shared taxi
- Car sharing
- Car pooling
 - Dynamic car pooling



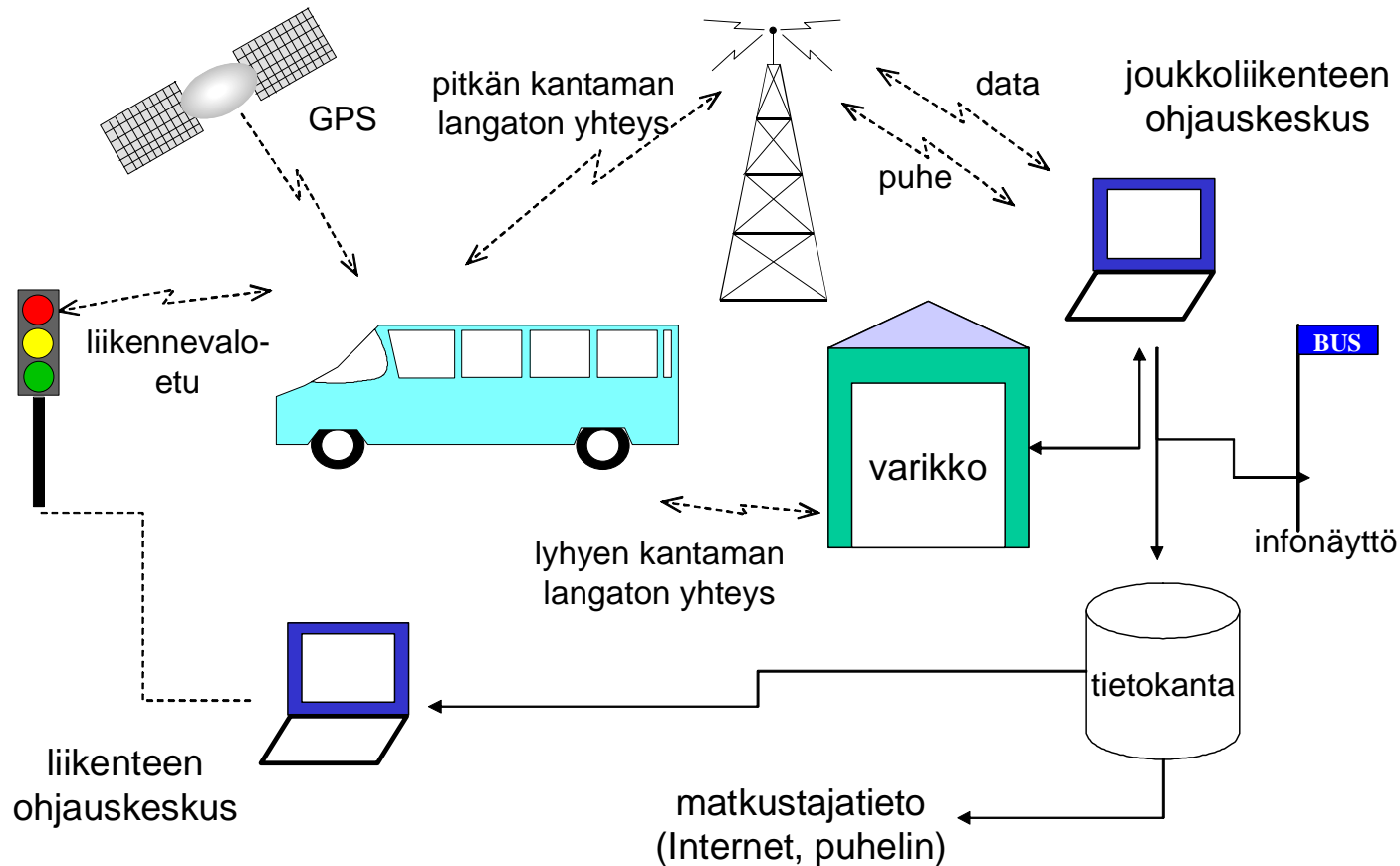
Kutsujoukkoliikenteen edut

- Turvataakseen liikennemahdollisuuksia erityisryhmille ja haja-asutusalueille
 - Erityisryhmien liikenne
 - Haja-asutusalueille
 - Matkojen yhdistely mahdollistaa liikennekustannusten säästöt
- Parempaa ajoneuvojen käyttösuhde
 - ITS:n käyttö mahdollistaa koko ajoneuvojen fleetia optimaalisempaa käyttöä

Kutsujoukkoliikenne > Flexible Agency

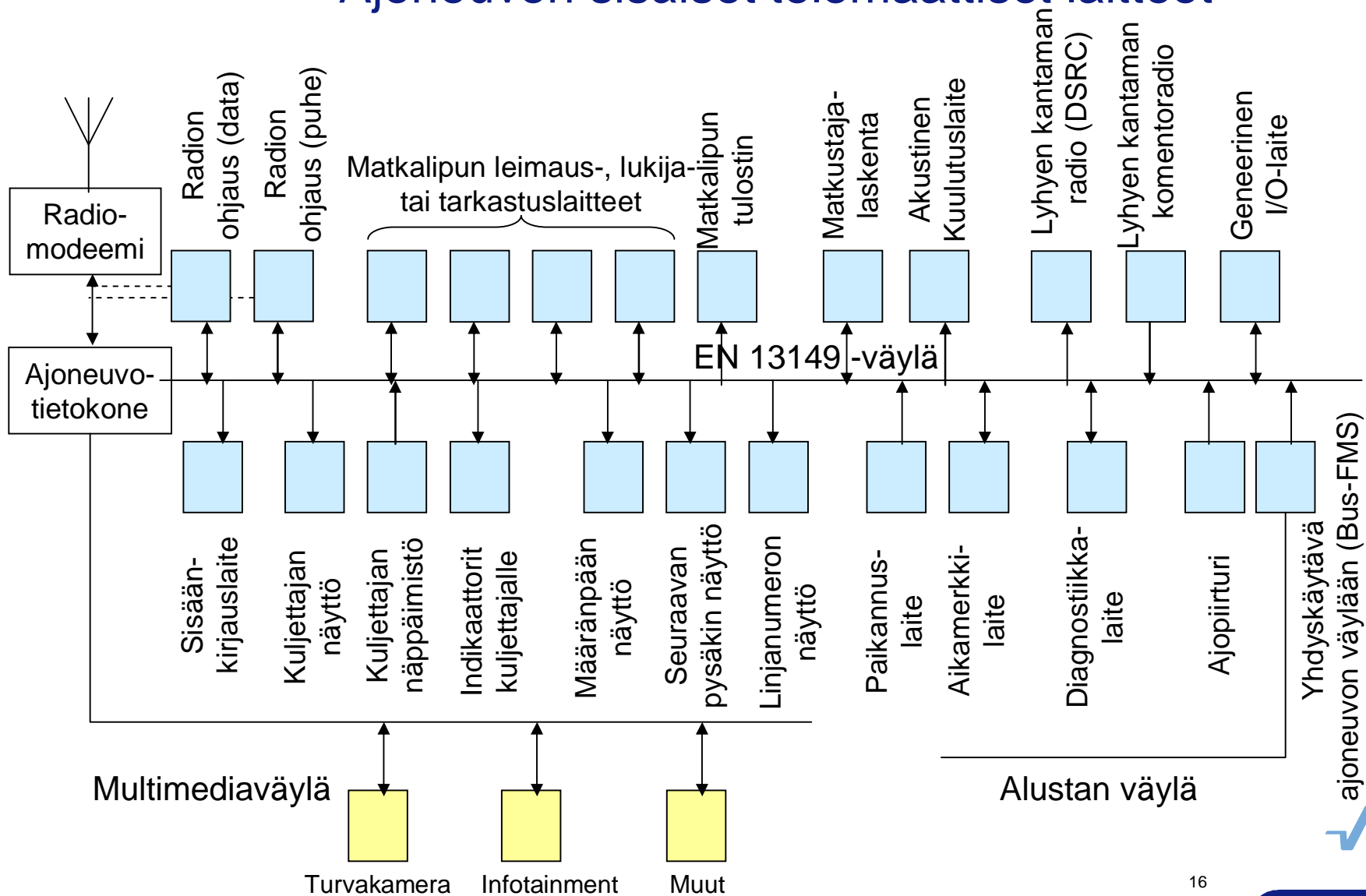
	key technologies	functions	DRT services
Level 3 <i>full-scale DRT, fully automated operation, integration with other PT services</i>	Like level 2 + <ul style="list-style-type: none"> full AVL system (vehicle location, bi-directional data link between TDC and vehicles, ...) à integration with existing AVL vs. dedicated system 	Like level 2 + <ul style="list-style-type: none"> real-time vehicle location real-time vehicle status information real-time trip scheduling / control 	Like level 2 + <ul style="list-style-type: none"> fully-dynamic en-route deviations, immediate service booking
Level 2 <i>mid-scale DRT, semi-automated operation</i>	Like level 1 + <ul style="list-style-type: none"> one-way data link from TDC to DRT vehicles (simple) on-board driver terminal (e.g. printer) 	Like level 1 + <ul style="list-style-type: none"> automated transmission of trip / service changes to vehicles 	Like level 1 + <ul style="list-style-type: none"> short-term trip booking (e.g. 10 mins. before start), limited en-route deviations
Level 1 <i>small-scale DRT, semi-automated operation</i>	<ul style="list-style-type: none"> TDC (booking, trip planning sw) phone link between customers and TDC voice link between TDC and DRT vehicles 	<ul style="list-style-type: none"> request handling (booking, reservation, ...) trip/service planning service / customers data (DB) 	<ul style="list-style-type: none"> automated trip / service planning (long-term pre-booked DRT serv.)

Kalustonhallintajärjestelmät (AVM)



- Digitaalinen ääni- ja dataviestintä
- (d)GPS paikannus
- Liikennevaloetus
- Ajantasainen matkustajatieto
- WLAN- langaton tiedonsiirto varikossa.
- Uusia ominaisuuksia
 - Videotallennus
 - Matkustajien laskenta

Ajoneuvon sisäiset telemaattiset laitteet



Laitteiston asettamat vaatimukset

- Järjestelmä pitää olla:
 - Modulaarinen: mahdollisuus lisätä ominaisuuksia järjestelmään
 - Avoin: riippumattomuus yhdestä valmistajasta, mahdollisuus lisätä kolmannen osapuolen laitteet
 - Standardisointi: standardit ovat kehitetty, esim. EN 13149 muttei käytetä
 - Päivitettävä: mahdollisuus päivittää laitteet langattomasti verkon yli.



Ajoneuvotietokoneiden vaihtoehdot

- Räätelöity ajoneuvotietokone
 - Valmistaja toimii spesifikaatioiden mukaan
- "yleis"ajoneuvotietokone + oma näyttö tai erillinen näyttö (esim. PDA, älypuhelin)
- Älykäs maksujärjestelmä
- "Kevyt" ratkaisu:
 - ainoastaan älypuhelin tai navigointilaite



Tiedonsiirto bussin ja taustajärjestelmän välillä

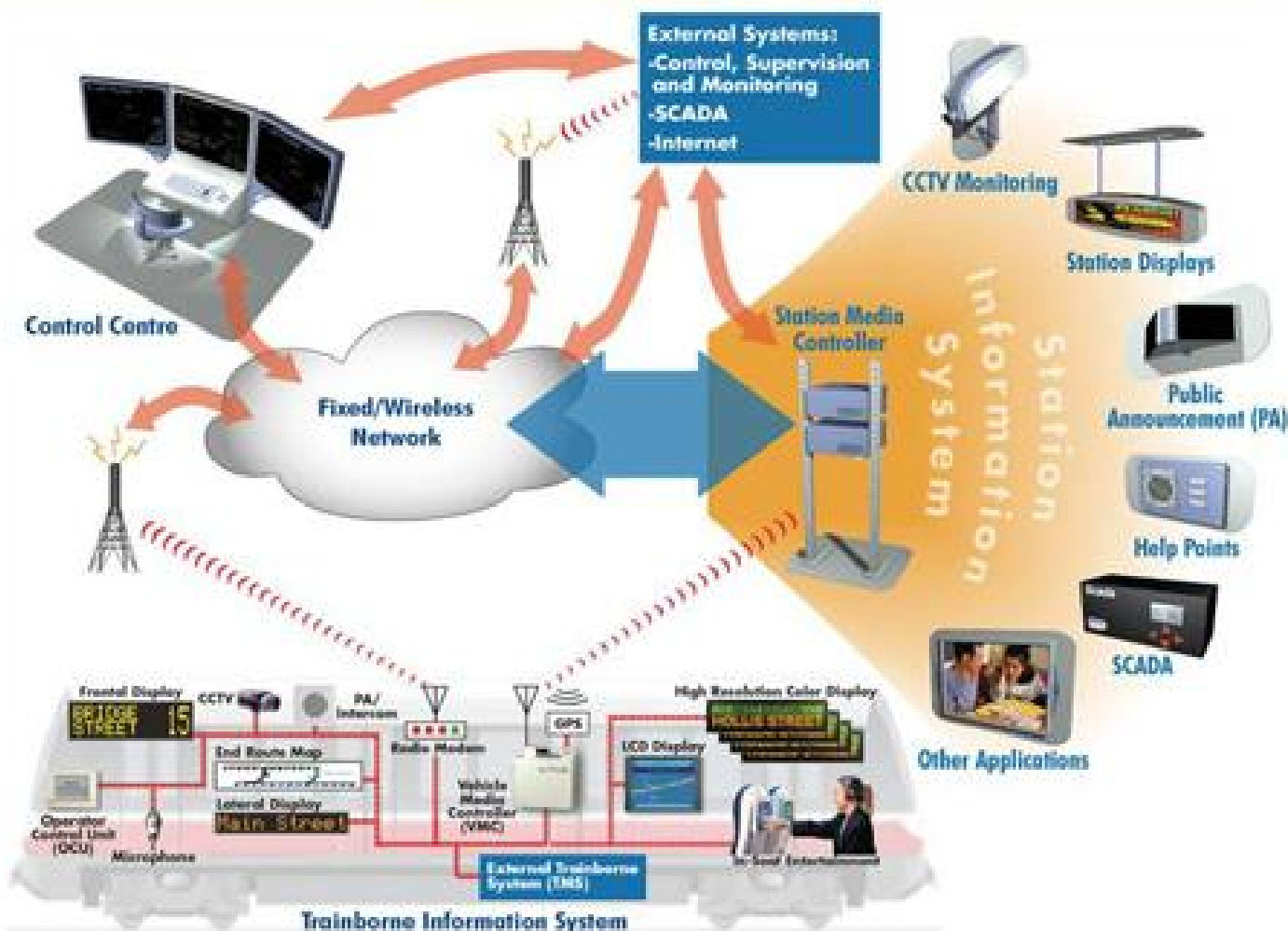
- TETRA(POL) matala tiedonsiirto
- Oma verkko
- GSM/GPRS/3G... (LTE)
- WIFI (IEEE 802.11.x)
 - Lyhyt kantomatka
- Flash/ODFM (@450)
 - Laaja peitto Suomessa
- WiMAX (IEEE 802.16)
 - Tulossa mm. kannettaviin, nopeus 10 Mbps
 - Mahdollistaa laajojen alueiden peitto



Kommunikointi: Laajakaistan mahdollistavat palvelut

- Maksupalvelut
- Peruspalvelut:
 - Paikannus, edellä/myöhässä, seuraava pysäkki
 - Liikennevaloetuuksien pyyntö
 - Linjakilpin ja näyttöjen ohjaus
- Kuljettajan tuki
 - Puhelinpalvelut, viestit
 - Turvallisuuspalvelut: videokuvan siirto, hätäviestintä
 - Tietojen tarkistaminen, opastus
- Matkustajatieto
 - Sisänäytöt: seuraava pysäkki, vaihdot, häiriöt, kartat,...
 - "Hotspot"-palvelu matkustajille: tietokantapalvelut, kartat, turisti-tieto, yhteys Webbiin
- Anturitiedon kerääminen (FCD, ajotavan seuranta)

Matkustajatieto



- Esim. ALSTOM Agate e-Media
 - Yhdestä pisteestä operaattori vastaanottaa ja lähettää ajantasaista tietoa erilaisiin päätteisiin

Multimedia busseissa



Un espace spacieux, lumineux et qualitatif.



Zone PMR

RATP BHLS-bussi
2008-2011:
Multimedia video optiona

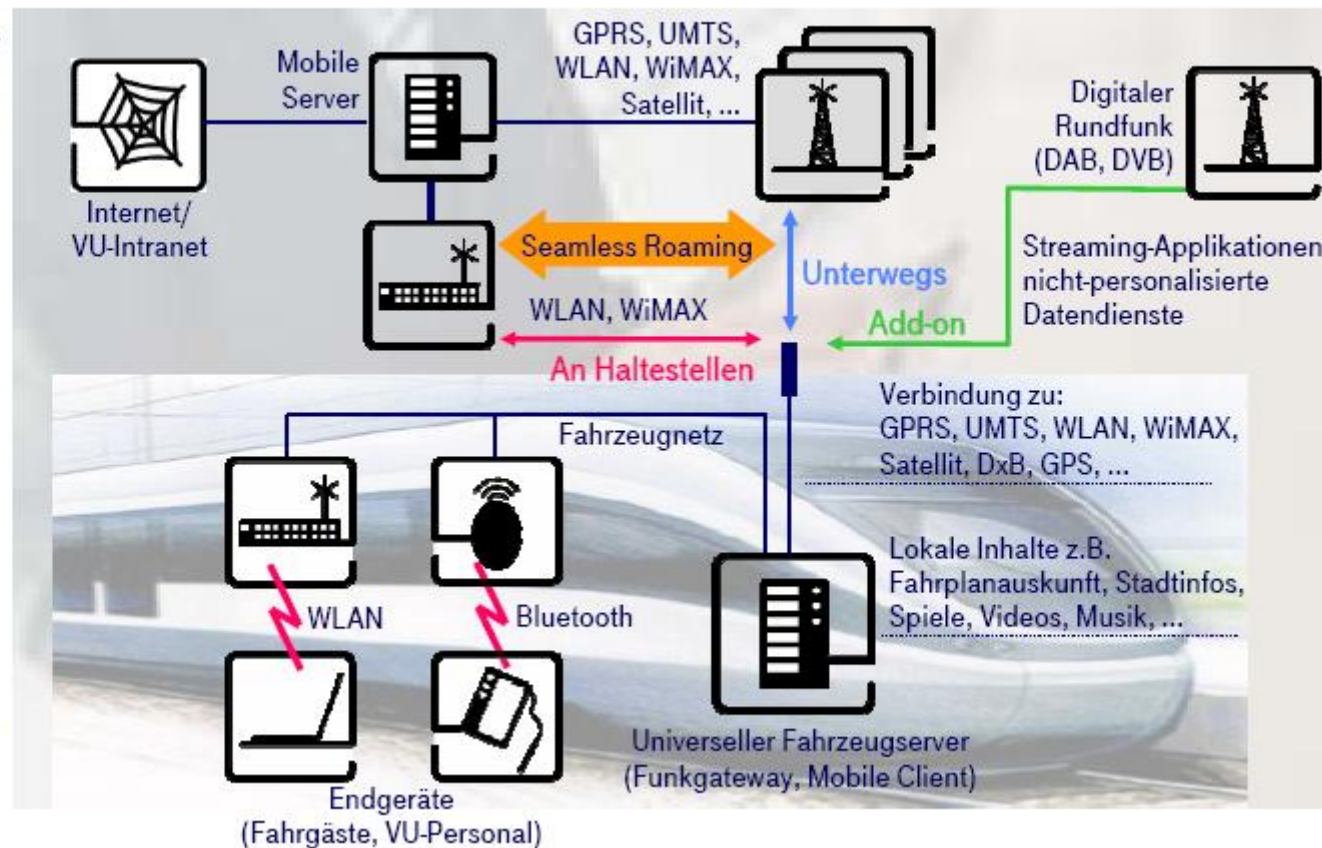
page 4



Diagramme

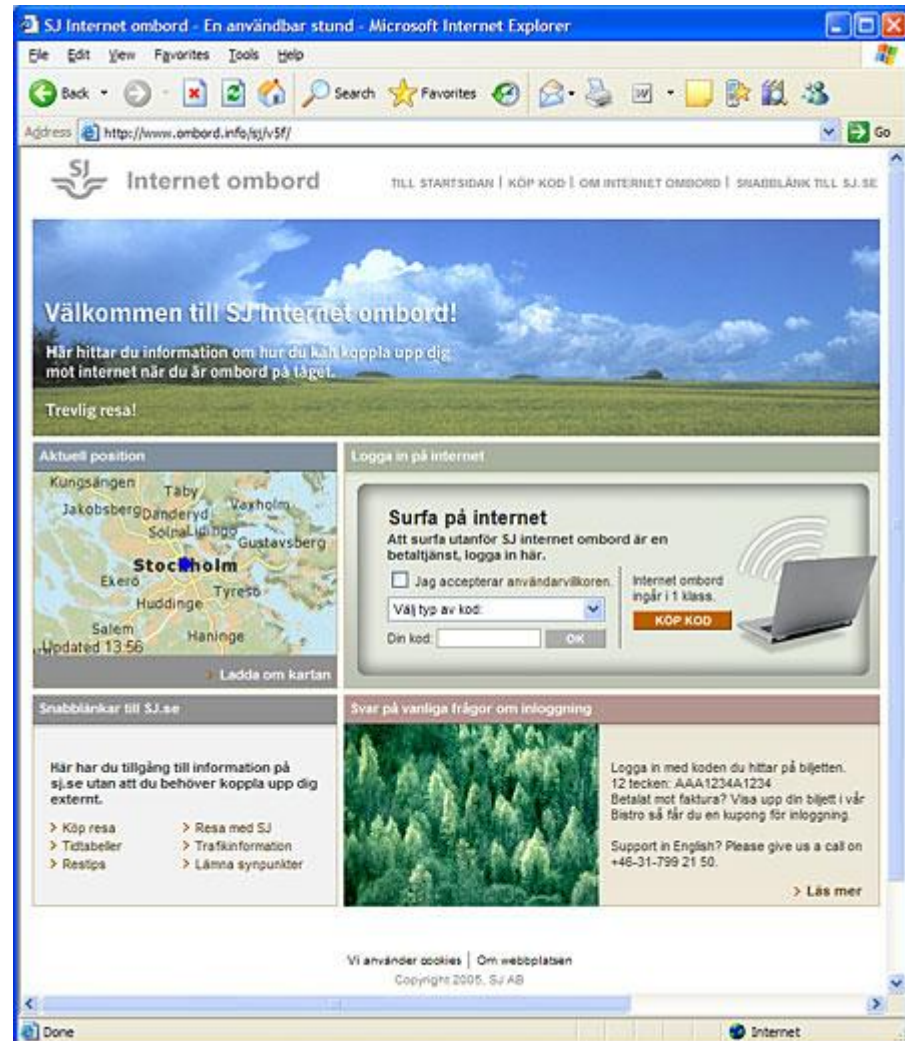
Laajakaista Saksan junissa

- Zentraler Fahrzeugserver als offene Kommunikationsplattform (Gateway)
- Schneller drahtloser Zugriff mit Laptop, PDA oder Smartphone über WLAN und Bluetooth
- Attraktive Kombination von Online- und Offline-Diensten in Fahrzeugen
- Automatisches Update des Fahrzeugservers an „Datentankstellen“
- Online-Zugang zum Internet während der Fahrt durch Nutzung verschiedener Funktechnologien und Seamless Roaming, basierend auf Mobile IP oder IP Tunneling



Internet-palvelut matkustajille

- Junissa on onboard Wireless Network:
 - WLAN-tukiasema vaunussa
 - Mahdollistaa junavaunujen välinen yhteys
 - Internet pääsy matkustajille
 - Osa sisältö maksutonta (esim. tietopalvelut)
 - Muu käyttö maksullista
 - Suurin ongelma: kannattava liiketoimintamalli



Ajoneuvot - Turvallisuusjärjestelmät

- Digitaalinen videokamera
 - Ethernet-liityntä
 - On-board verkko
 - Tallennus palvelimella
 - Viestintä taustajärjestelmään
 - Sitten tallennus bussissa
 - Tai keskuksessa (jos nopea laajakaista)

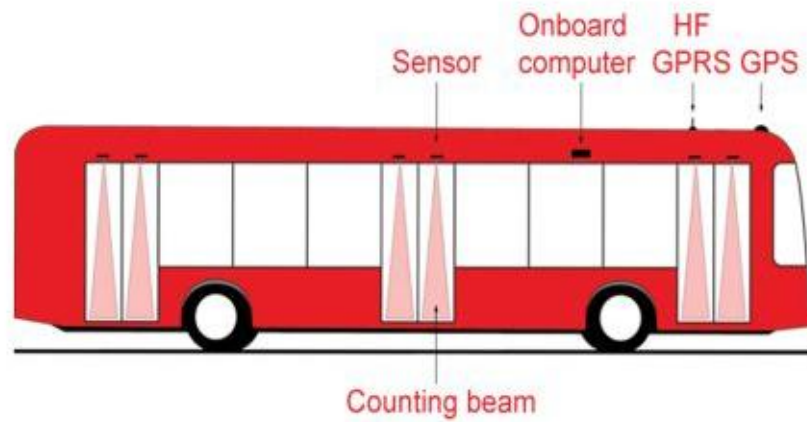


Sähköiset liput

- Contact-based
- Proximity (ISO 14443, <10 cm)
 - MIFARE-teknologia yleisesti käytetty
 - Saatavana myös kertakäyttöisena paperilippuna
 - MIFARE Classic salaus äsken murettu
 - NFC: matkapuhelin tunnisteena/lukijana
- Vicinity (ISO 15693, < 1m): ei vielä käytetty
- Matkapuhelin
 - SMS-viesti
 - 2D-koodi

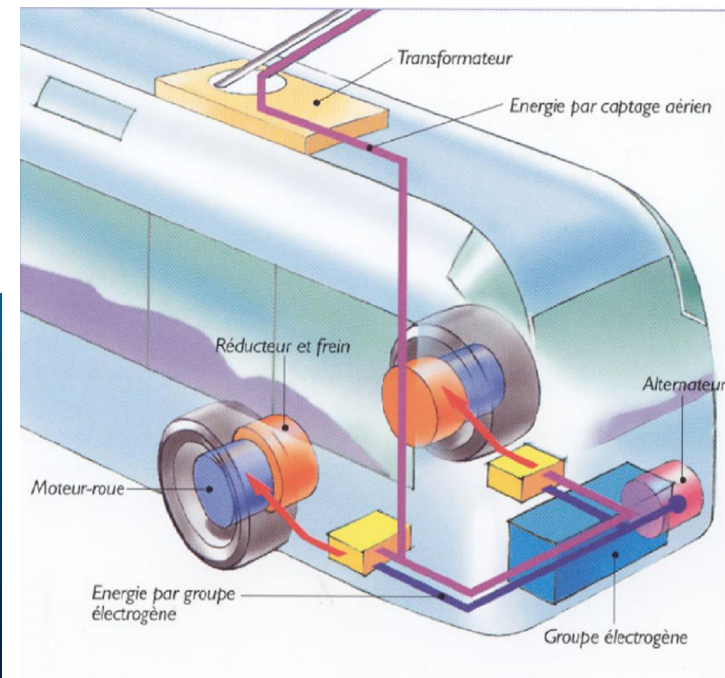
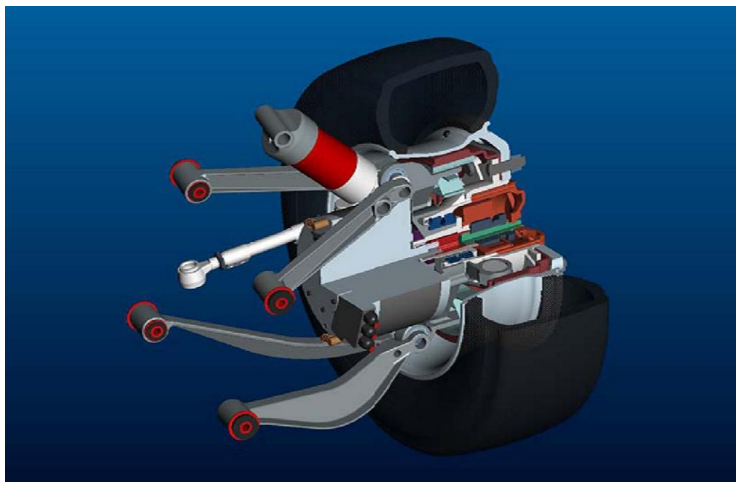


Matkustajien laskenta (ACOREL)



Voimansiirto

- Polttomoottori: diesel, ethanol, CNG, biodiesel
- Sähkö
 - akku
 - (johdinauto)
- Hybridi: diesel/sähkö
- Polttokenno/vety

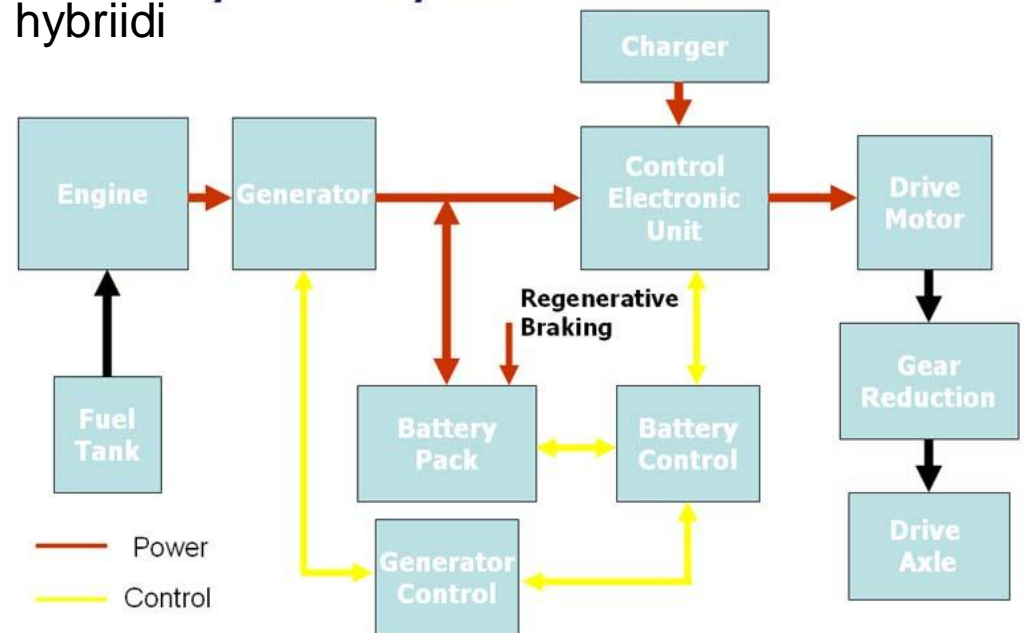


Ajoneuvot – Hyбриidi bussit



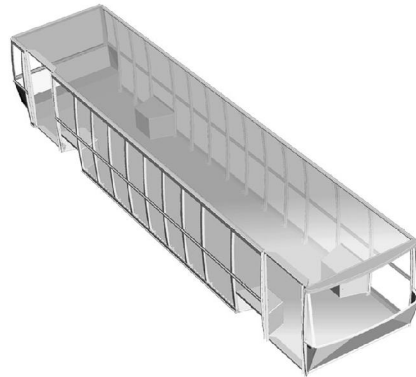
- 2 malleja:
 - Sähkö lisävoimana
 - Sähkö päävoimana
- TfL: kaikki uusia bussia 2012 jälkeen hybridi
 - 336 volt akku
 - 120Kw sähkömoottori
 - 1.9litre dieselmoottori (vrt 7 l)
- Vertailu (testien perusteella)
 - 89% vähemmän NOx
 - 83% vähemmän CO
 - 40% vähemmän polttoainetta
 - 38% vähemmän C02
 - 30% vähemmän melua

Hybrid System Overview



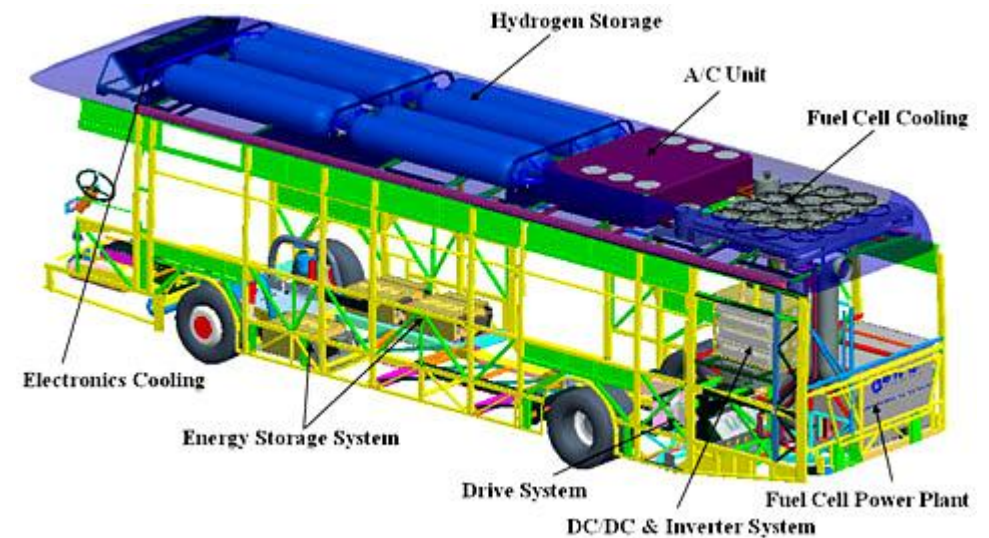
Materiaalit – Kevytrakenteinen bussi

- Käyttämällä kevyitä materiaalia voidaan parantaa hybriidibussien tehokkuutta
- Materiaali: erikoisluja ruostamaton teräs alusta ja kori (Nitronic 30)
 - Lujuus > vähemmän materiaalia > kevyempi

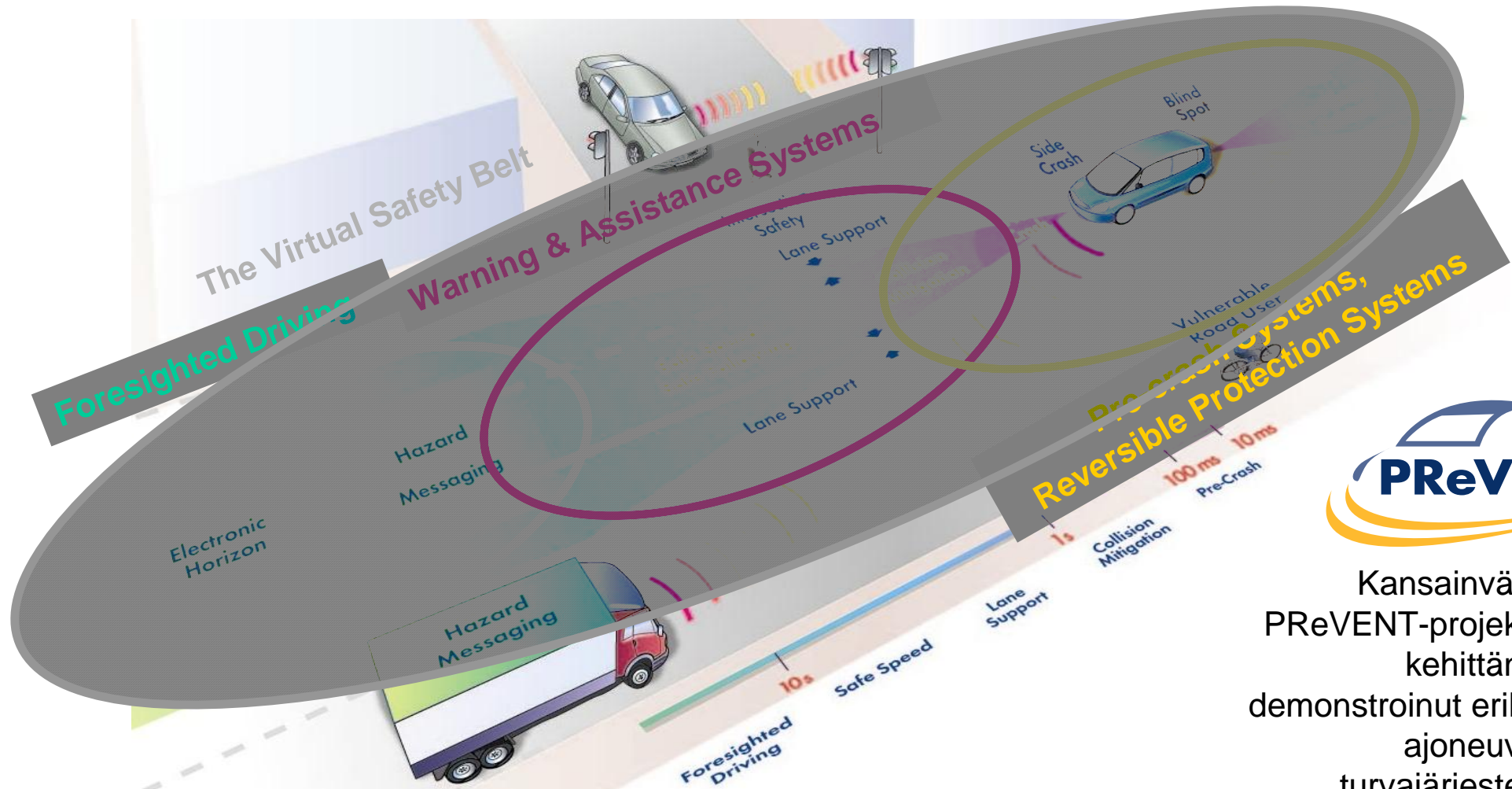


Vety polttoaineena

- Vety polttoaineena:
 - ICE – polttomoottori
 - Tai polttokennot
- HYFLEET:CUTE projektin tavoitteet:
 - 47 bussia toiminnassa 10 kaupungeissa (mm. Berliini, Lontoo, Amsterdam, Hamburg) v. 2010 mennessä
 - Taloudellisesti kannattavan käyttöönotto v.2010-2015



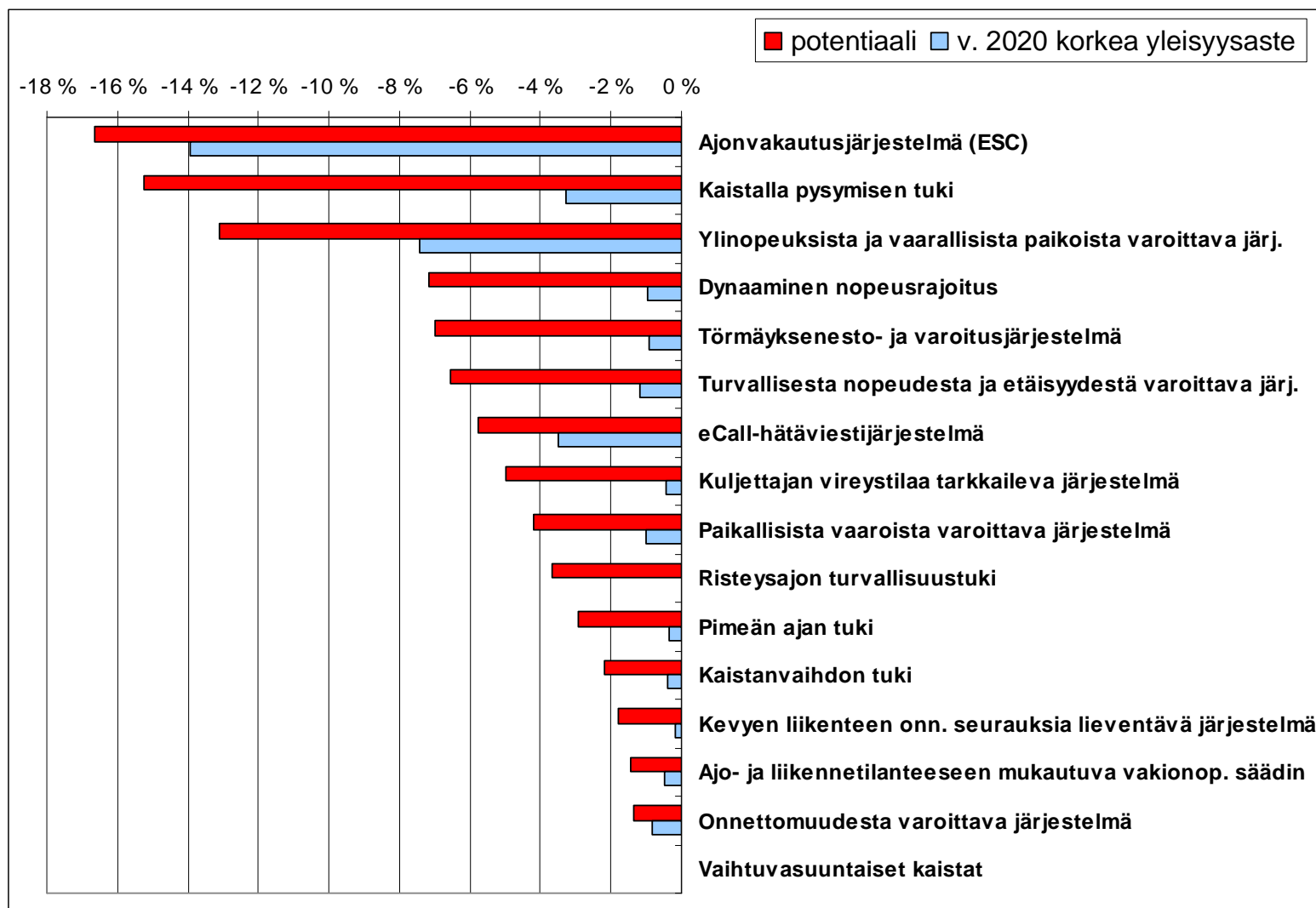
„Virtuaalinen Turvatyyny“



Kansainvälinen PReVENT-projekti on kehittänyt ja demonstroinut erilaisia ajoneuvojen turvajärjestelmiä



Turvajärjestelmät



Tulevaisuuden Bussi – Berkeley Univ

- Itse-ohjautuva ajoneuvo
- Ohjaus magneeteilla, jotka ovat upotettu katuun.



Ajoneuvoväylät -

- **Icomera Vehicle Gateway**

- Icomera Vehicle Gateway provides a consistent network interface for all the IP-enabled devices on your vehicle. At one end, Icomera Vehicle Gateway connects to the outside world using a combination of access networks and at the other end Icomera Vehicle Gateway Ethernet interface to connect a single device or an entire onboard network.
- Icomera Vehicle Gateway contains unique and patented software that enables the system to seamlessly communicate over multiple networks. The system always chooses the most optimal combination of networks. The selection of network carriers can be tuned according to the requirements of the application and includes choices for least cost routing, enhanced stability and optimal bandwidth. The technology has been verified through extensive testing on available wireless networks, most noticeably UMTS, EDGE, Wi-Fi and satellite.
- With the Icomera Vehicle Gateway installed on the vehicle, the onboard systems are also addressable from the outside, via the Icomera Stationary System. This enables both monitoring of onboard systems as well as remote updates and configuration changes.
- Modern vehicles contain a big number of devices that would benefit from having a stable communication link with the outside world. Examples of such devices are information signs, point of sales equipment, CCTC, passenger counting systems, engines etc. Without a consistent network connection to the outside world, such equipment cannot easily be integrated or the installation of them might require multiple roof-mounted antennas. By using IVG, all such components can use the network connection provided by IVG for their communication with the outside world.

- **Included services**

- Icomera Vehicle Gateway includes a number of services that are available to users and devices on the vehicle:
- Time reference: The real time clock of the IVG is kept synchronised by the use of GPS. The time reference can be broadcast on the network.
- Positioning: Onboard devices can access up to date positioning data. The position is also sent to ISS on a regular and configurable basis.
- Web portal: Access to the onboard system from user on the vehicle is done via a web interface. Besides its use for configuration, the web portal also shows updated information on position, speed and communication status.

- **Remote maintenance and configuration**

- Icomera Vehicle Gateway is fully reachable from where the Icomera Stationary System is installed and virtually all aspects of its operation are monitored and updated remotely. There are also interfaces to monitor the use of communication resources as well as retrieving data for a specific vehicle.
- [printer friendly version IVG](#)
- information@icomera.com

