

 Tampere University of Applied Sciences

# Älypysäkki-hanke

Älypysäkki-hanke



Euroopan unioni  
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa  
EU:lta  
2014–2020

# Taustaselvityksen ensimmäisiä tuloksia

Ossi Nykänen & Jari Ruokolainen, TAMK

# Johdanto

Tämä esitys kuvaa lyhyesti Älypysäkki-hankkeen esiselvityksen ensimmäisiä tuloksia:

- (Äly)pysäkin käsite
- Älypysäkkiesimerkkejä maailmalta
- Tapaustutkimus:  
Matkustusinformaation käyttö  
Edinburghissa (Md Faqhrul Islam et al., 2020)
- Älypysäkki Tampereen seudulla
- Tekoälyä osana älypysäkkiä



# Mitä älypysäkki tarkoittaa?



Vipuvoimaa  
EU:lta  
2014–2020

- **Pysäkki** on paikka, jossa ...
  - lähdetään matkalle tai saavutaan matkalta
  - vaihdetaan kulkuneuvoa, maksetaan tai odotetaan
  - saadaan informaatiota tai lisäpalveluita lähiympäristöstä
  - käytetään (odotellessa) lisäpalveluita, jne.
- Pysäkkiluokituksia (vrt. Airaksinen et al., 2015)
  - Terminaali, solmu, vilkas, perus, vähän käytetty, jättö, virtuaalinen, ei käytössä
- **Älypysäkki** on käsitteenä laajempi: Fyysinen, virtuaalinen, sosioekonominen, vai jotain muuta (Ml. matkustajien laitteet, ym.)
  - Voi tarjota joustavan ja vähähiilisen palvelun, tukea lapsiperheitä, estää syrjäytymistä, jne.
- Alueelliset ratkaisut ovat osa isompaa eurooppalaista liikennekokonaisuutta
  - *The main challenges for the transport sector in the EU include creating a well-functioning Single European Transport Area, connecting Europe with modern, **multi-modal and safe transport infrastructure networks**, and **shifting towards lowemission mobility**, which also involves reducing other negative externalities of transport.*
  - ***From a social perspective, affordability, reliability and accessibility of transport are key.** However, this has not been achieved across the board. Addressing these challenges will help pursue sustainable growth in the EU (EC 2018).*



# Esimerkkejä

- Budabest Aquis Innovo
  - palveluita liittyen matkalipun ostamiseen, polkupyörän vuokraamiseen, kännyköiden lataamiseen, bussiliikenteen informaation jakamiseen, taksien tilaamiseen jne.
- Pariisi, one stop, Boulevard Diderot
  - 80 m2 alue; lipun ostaminen, tietoa naapustosta, aterian ostaminen, kirjan lainaaminen, musiikin soittaminen, keraamiset penkit ja huonekalut, akustiikan suunnittelu jne.
- Madridin MUSA bussipysäkki:
  - varusteltu interaktiivisella näytöllä; tukee monimuotoja ryhmämatkustamista; lähiympäristön palvelut; apperi käyttäjäprofiileille (vanhukset, liikuntarajoitteiset, lapsiperheet); busseissa matkustajien sisääntulon ja poistumisen seuranta, jne.
- Monaco Smart Bus Shelters
- Jne.



# Matkustustietotutkimus: Edinburgh, UK

- Md Faqhrul Islam et al. (2020) selvittivät "ubiikin", tai läsnäolevan ja reaaliaikaisen matkustusinformaation (URTPI) käyttöä bussimatkoilla Edinburghissa
  - 4.-12.7.2016, 1645 vastaajaa, 3-4 min haastattelut, klo. 7:30-10:30, 11:00-13:00, 16:00-18:00 (vapaaehtoisotanta, esim. ei kiireisiä matkustajia)
- Perushavaintoja
  - **Matkustustietoa haetaan eri lähteistä** omilla laitteilla - tai pysäkiltä, jos laitteita ei ole.  
*Tai vaihtoehtoisesti: omia laitteita käytetään jos sopivaa tietoa ei ole muuten saatavilla*
  - **Vierailijat vs. paikalliset, nuoret vs. iäkkäät**

URTPI~Ubiquitous real-time passenger information;  
numeroidut kuvat julkaisusta Md Faqhrul Islam et al. (2020)

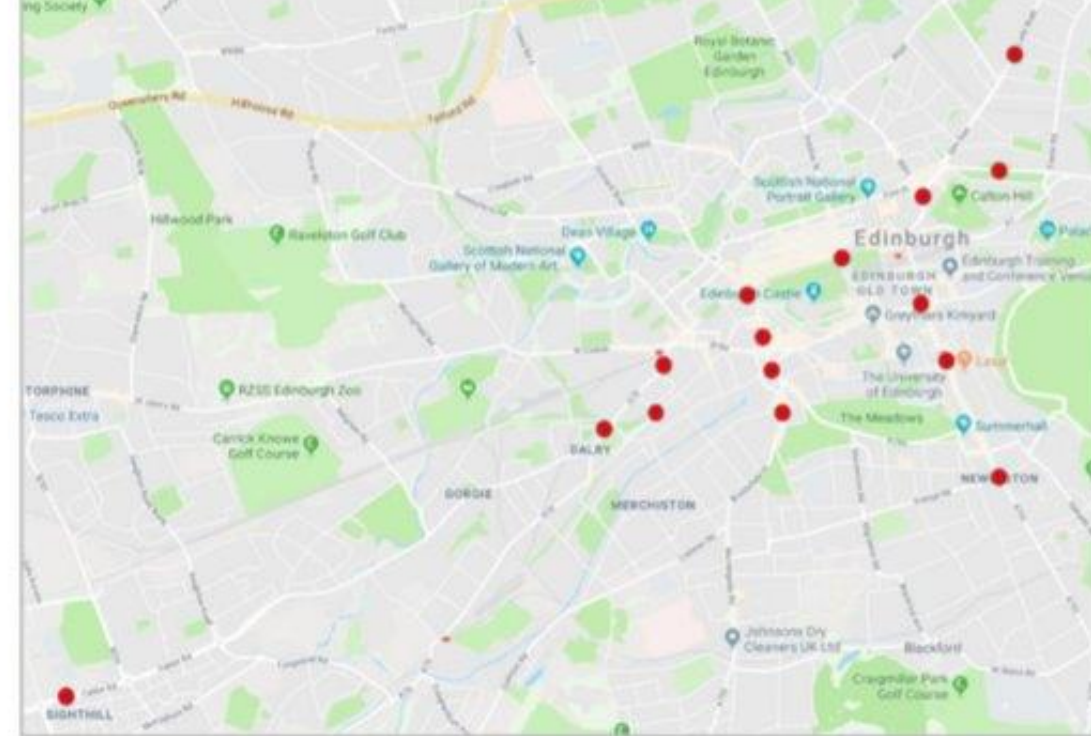


Fig. 4 Location of the surveyed bus stops

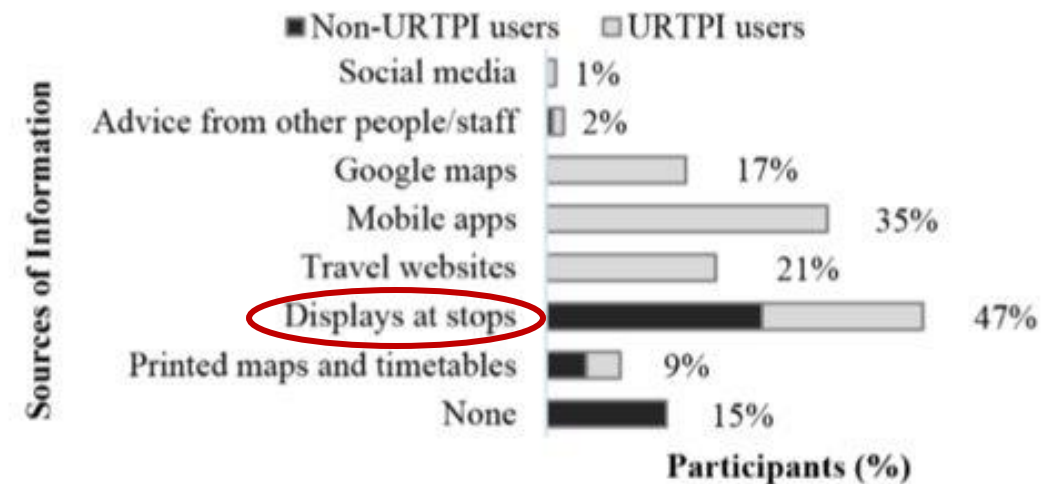


Fig. 2 Use of different sources of passenger information



# Mitä tietoa, miksi ja kenelle?

- Selvityksen matkustajien tietotarpeet olivat konservatiivisia (kuten kysymyksetkin)
- Md Faqhrul Islam et al. (2020) analysoivat myös taustamuuttujien vaikutuksia ubiikkien matkustustietopalveluiden käytön (aktiivisuuden) suhteen:
- Merkitseviä matkan ominaisuuksia:
  - Matkan koettu **pituus** (erit. keskipitkä)
  - Matkan **syy** (huvimatka; vierailijat vs. paikalliset)
  - Kuinka **tutusta** matkasta oli kyse (neg)
- Merkitseviä matkustajan ominaisuuksia:
  - **Ikä** (erit. nuoret), **ammatti** ja **kotikaupunki**

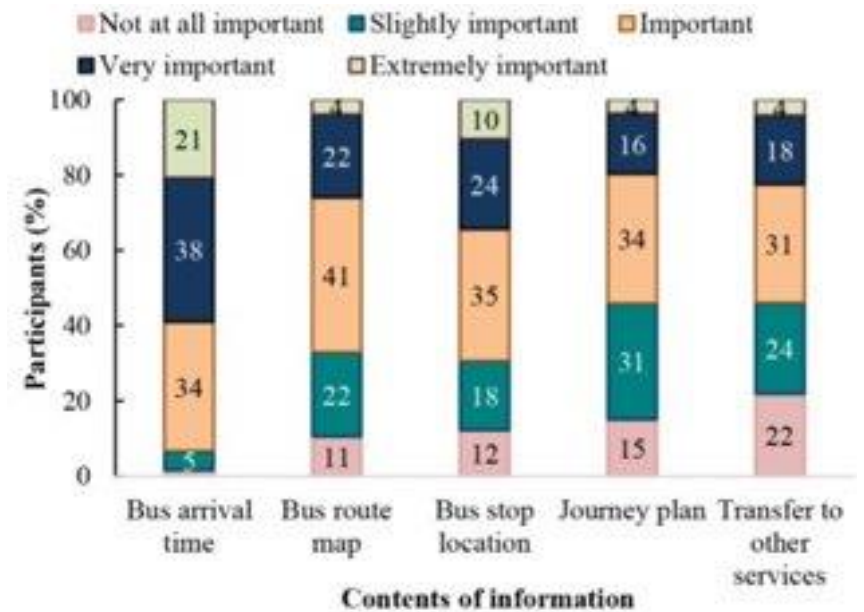


Fig. 10 Importance of contents of the information  
(Kuva julkaisusta Md Faqhrul Islam et al. (2020))

- Sen sijaan esim. seuraavilla *ei* ollut havaittua merkitystä:
  - Matkan kellonaika, vaihtoehtoinen bussireitti, matkustajan sukupuoli, matkustajan koulutus
- Taustatutkimuksen havainnot:
  - **Vaikuttavuus.** Matkustustiedolla voidaan vaikuttaa matkustajien valintoihin; oletuksena ihmiset valitsevat tiheimmän linjan nopeimman sijaan, ym.
  - **Muutoksen hitaus.** Lontoossa 50% matkustajista ei huomaa uusia pysäkki-infotauluja vuodessa

# Älypysäkki Tampereen seudulla?

## • Sidosryhmiä ja rooleja

- Loppukäyttäjät:
  - Matkustajat (joilla omia laitteita ja kulkuvälineitä)
- Julkisen palvelun tilaaja(t)
  - Kaupunki
- Keskeisten palveluiden toteuttajat
  - Bussi/raitiovaunuoperaattorit
  - Pysäkkioperaattorit (ja älypysäkin toteuttajat)
  - Taksit, ajoneuvojen vuokrauspalvelut (ml. polkupyörät ym.)
- Lisäpalveluiden toteuttajat
  - Esim. palveluyritykset kuten kahvilat
- Muut
  - Esim. kaupunkisuunnittelu, TKI-kumppanit

## • Loppukäyttäjien havainnot (haastattelut)

- Lähiölapsiperheen liikkuminen
  - Bussit toimivat hyvin, lastenvaunujen tai ostosten kanssa liikkuminen hankalaa, isompiin marketteihin omalla autolla
- Vanhusten liikkuminen
  - Bussit harvassa/kaukana, pikkubussien käyttö epävarmaa, nettiaikataulut ok mutta älypuhelimien appsit liian vaikeita, liikekeskuksiin omalla autolla
- **Dataa** (eri lähteistä, eri tarkkuudella)
  - Älykortti ja matkustajadata (tap-in, ei tap-out)
  - Tiet, reitit ja aikataulut, bussien paikkatieto
  - Taksit, pyörät ja lähialueen palvelut
  - Tilastotietoa, kaavoitustietoa, ym.
- Joukkoliikennepalvelut hyviä; asukastiheys, sää, ym. vaikuttavat





# Tekoäly ja älypysäkki?

- Datalähtöisten tekoälyn menetelmien avulla voidaan tukea älypysäkkien kehitystä (vrt. aihepiirin kirjallisuus):
  - Esim. (yritetään) tunnistaa matkustajan profiili (tarpeet), ennustaa matkustajan määränpää, tunnistaa matkustamisessa vaikuttavia tekijöitä tai ongelmatilanteita (esim. matkustajapalvelut, sää, ruuhka), optimoida reittejä/liikennejärjestelyjä (ml. jatkoyhteyksien laatu ja saatavuus) tai tunnistaa liikennesuunnittelun tekijöitä
- (AI-) sovelluskehityksessä keskeistä on konkreettisen sovellusongelman määrittely
  - Vision taso ei riitä, vaan "sopiva ongelma" pitää tunnistaa iteratiivisesti (**mitä ja kenelle** ja miten)
- Keskeisiä haasteita
  - Ratkaisuiden skaalautuvuus tuotantokäyttöön
  - Erit. datan laatu, määrä, tarkkuus, saatavuus sekä käyttöoikeudet suhteessa menetelmiin/sovelluksiin
- On odotettavissa, että "hyvä" älypysäkin tekoälykomponentti...
  - Yhdistelee informatiivisen käyttöliittymäsuunnittelun, data-analytiikan, visualisoinnin ja tekoälyn elementtejä
  - Pyrkii "yksinkertaisen", mutta sovelluksessa merkittävän ongelman aitoon ratkaisuun, esim. sen sijaan että yritettäisiin ratkaista jokin "liian vaikea" ongelma jossakin erikoistapauksessa; vrt. matkustajan profiilin tunnistaminen -- tai jopa kysyminen -- määränpään ennustamisen sijaan
  - On paketoitavissa osaksi (kaupallista) palvelua

# Lopuksi

- Älypysäkki-konsepti tarjoaa välineitä alueellisten ja EU-tason matkustuspalveluiden tavoitteelliseen kehittämiseen
- Isossa kuvassa merkittävä haaste on matkustusekosysteemin holistisuus (ei yksittäistä "toimittajaa")
- Älypysäkki-hankkeen (=määrittely) tasolla tärkeä tehtävä on älypysäkki-konseptin ja tekoälyn avulla ratkaistavien konkreettisten ongelmien tunnistaminen
  - Älypysäkki vs. perinteinen pysäkki vs. alueelliset ja EU-tason tavoitteet ja arvot .... vs. tekoälyn mahdollisuudet ja Tampereen seudulla saatavilla oleva data, ym.



# Lähteitä

- Airaksinen, S., Lehto, A., Oikarinen, I., & Kataja, A. (2015). Joukkoliikenteen palvelutason määrittely, Liikenneviraston ohjeita 31/2015, Liikennevirasto, Helsinki
- EC (2018). Transport in the European Union: Current Trends and Issues. Available online: [https://ec.europa.eu/transport/themes/infrastructure/news/2018-04-25-transport-european-union-current-trends-and-issues\\_en](https://ec.europa.eu/transport/themes/infrastructure/news/2018-04-25-transport-european-union-current-trends-and-issues_en)
- Islam, M.F., Fonzone, A., MacIver, A., & Dickinson, K. (2020). Use of ubiquitous real-time bus passenger information. *IET Intelligent Transport Systems*, 2020-03, Vol.14 (3), 139-147.
- Padrón Nápoles, V. M., Gachet Páez, D., Esteban Penelas, J. L., García Pérez, O., García Santacruz, M. J., & Martín de Pablos, F. (2020). Smart Bus Stops as Interconnected Public Spaces for Increasing Social Inclusiveness and Quality of Life of Elder Users. *Smart Cities*, 3(2), 430-443.
- Ym.