

SERTS

Smart Energy Road and Traffic System + Visbyn sähkötiekoikeilu

Jyväskylä
2019-05-15

Risto Rantala
World Ecological Forum, CEO



World Ecological Forum

Globaali asiantuntijoiden yhteistyöverkosto, perustettu 2009, riippumaton, kansainvälinen, voittoa tavoittelematon organisaatio, joka keskittyy ekologisten ongelmien ratkaisemiseen

Visiomme

Saada aikaan ympäristön ja talouden tasapaino niin, että se tukee kestävää kehitystä, hyvinvointia ja sosiaalista oikeudenmukaisuutta kaikkialla.

Yhteistyökumppaneittemme kanssa emme pelkästään ideoi ja keskustele, vaan osallistumme, vaikutamme ja sitoudumme toimimaan löytäen ratkaisuja kohti visiotamme.

Paradigman muutos

- Kuvittele maailma, joka olisi vapaa energiarajoitteista
- Energiaa on tarjolla rajattomasti
- Energian hinta on minimaalinen
- Energia ei ole enää politiikan väline
- Paradigman siirto: 'Säästä energiaa <-> 'Käytä energiaa jokaisen hyväksi'
- SERTS vie tätä ajatusta eteenpäin liikenteen voimin!

Energiatuotannon ja liikenteen välinen tulevaisuus

- Energia ja liikenne ovat modernin yhteiskunnan kulmakiviä. Liikenne on fossiilisten polttoaineiden suurin kuluttaja ja merkittävin ilmasto-ongelman aiheuttaja
- Tarve löytää ja kehittää uusia ratkaisuja maailman ekotasapainon ylläpitämiseksi kiihtyy entisestään ja etenkin kehitysmaissa on siirryttävä suoraan ja nopeasti uudentyyppisiin ratkaisuihin
- Älykkään liikenteen kehitys sekä uusiutuvan energian tuotanto (kuten tuuli, aurinko, maalämpö, aalto/vesi) yhdistettyinä avaavat täysin uusia mahdollisuuksia energiatehokkuuden kehittämiseksi maailmassa
- Sähköiset kulkuneuvot ja uusiutuva energia sekä näihin liittyvät infrastruktuurit mahdollistavat täysin uusia liikenneratkaisuja
- Voisiko tieverkosto tuottaa liikenteen tarvitseman energian itse?

Maailman energiantuotannon haasteita

- Aurinko- ja tuulienergian kustannukset ovat tulleet roimasti alas, mutta öljyn hinta pysyy edelleen korkeana
- Joka kahdeksas ihminen maapallolla elää edelleen ilman sähköä
- 2040 mennessä maailma väkiluku kasvaa 1,7 miljardilla ihmisellä, joista suurin osa tulee elämään kaupungeissa
- Hiilidioksidipäästöt ovat kaikista toimista huolimatta jälleen kasvussa (2017, 2018 ennakkotieto) muutaman vakaan vuoden jälkeen

Maailman energiantuotannon muutoksia

- Sähköenergia tulee olemaan entistä suuremmassa roolissa maailman polttoaineena
- Kehittyvien maiden sähkön tarpeen kaksinkertaistuessa tulee puhtaasti tuotetun ja edullisen energian saanti olemaan keskeisessä roolissa maiden talouskehityksen ja päästövähennysten strategioissa
- Aurinkosähkö tulee ohittamaan tuulivoiman 2025 mennessä, vesivoiman noin 2030 ja hiilellä tuotetun energian ennen 2040
- Perinteiset, suuret energiavoimalat säilyvät, mutta niiden rinnalle rakentuu ketterä, mikroverkkoihin perustuva energiaverkosto

Muutokset energiatuotannossa ja liikenteessä tulevat olemaan merkittäviä

- Investoinnit energiatehokkuuden kehittämiseen ovat vuositasolla (tällä hetkellä) noin 130 miljardia USD (Lähde: IEA, World energy investment outlook)
- Yli 60% investoinneista kohdistuu liikenteeseen johtuen tiukentuneista uusien ajoneuvojen energiavaateista ja ajoneuvojen määrästä - koskee kolmea miljardia ajoneuvoa vuoteen 2035 mennessä (Lähde: IEA, World energy investment outlook)
- Sähköajoneuvojen markkinan arvioidaan kasvavan vuoteen 2020 mennessä noin 350 miljardiin USD, mikä on 10-15 % koko automarkkinasta (Lähde: AT Kearney report)
- 2040 mennessä teillä kulkee 300 miljoonaa sähköajoneuvoa (Lähde: IEA, World energy investment outlook)

SERTS - Päätaavoite

Rakentaa tieverkoston osaksi uusiutuvan energian keräysjärjestelmä, josta älyverkkojen avulla siirretään sähköä;

- tieturvallisuutta parantaviin laitteistoihin
- induktiivisen latauksen välityksellä ohiajaviin sähkökulkuneuvoihin (*dynamic* inductive en-route charging)
- sähköpiikkien tasoittamiseen sähköverkossa

Missiomme: Olla johtava integraattori tiedontuottajana uusiutuvan energian keräysinfrastruktuurin rakentamisessa ja hyödyntämisessä

SERTS

Smart Energy Road and Traffic System

Aurinkoenergia



Tuulienergia



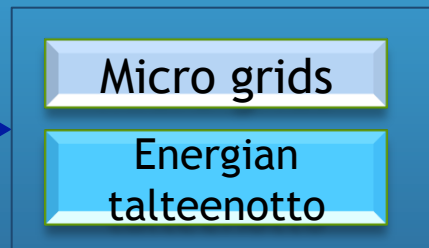
Maalämpö/geoterminen energia



Kineettinen energia

SERTS

Smart Energy Road and Traffic System



Induktiivinen lataus

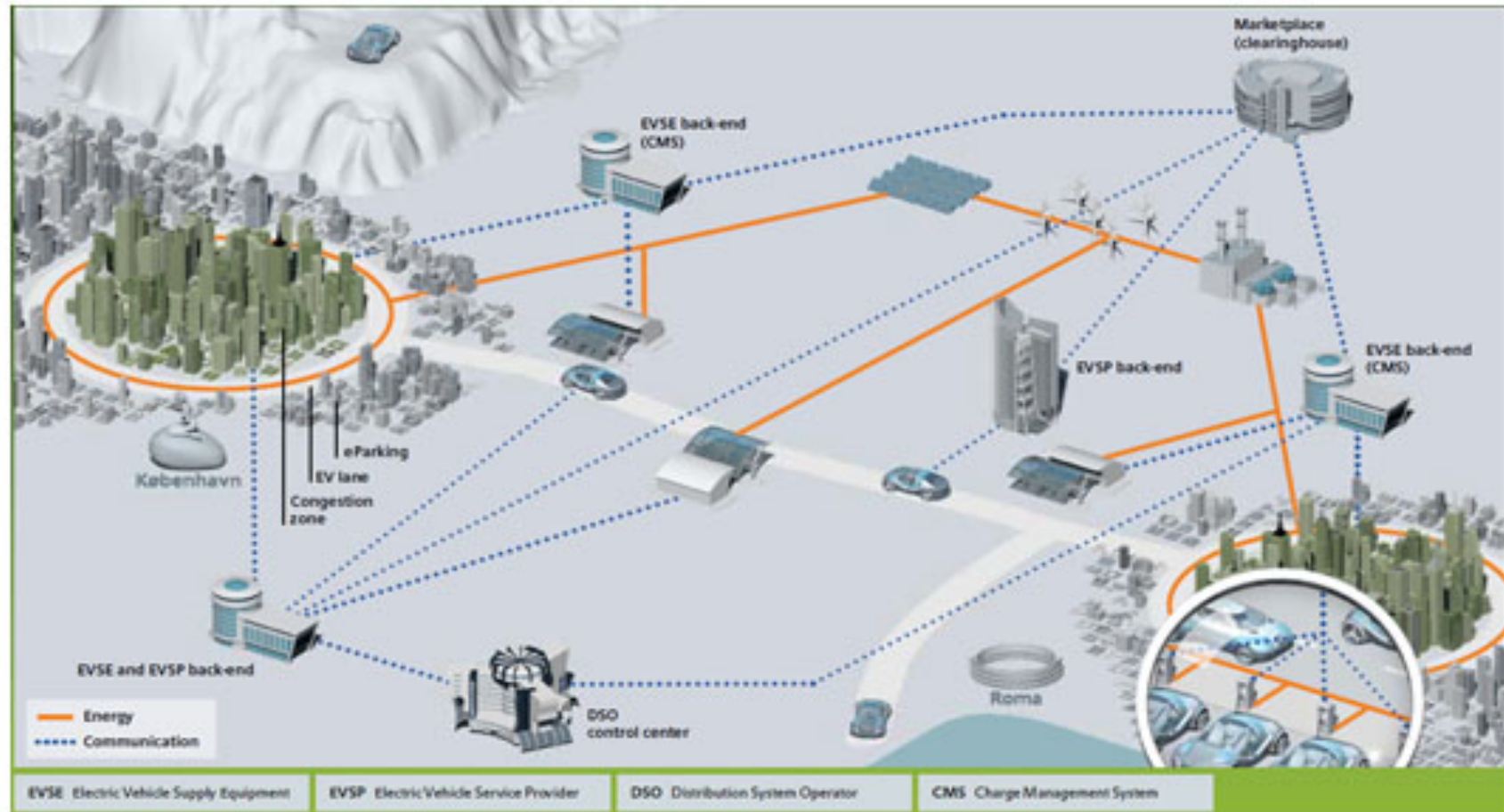


Tieturvallisuuden parantaminen



Sähkön käyttöpiikkien tasaaminen







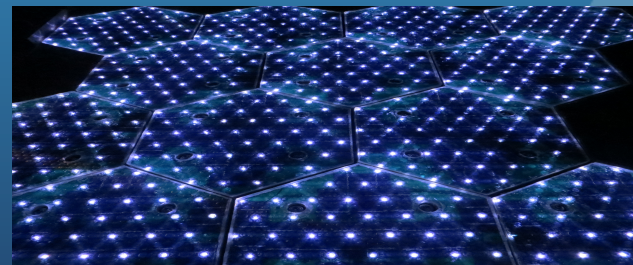
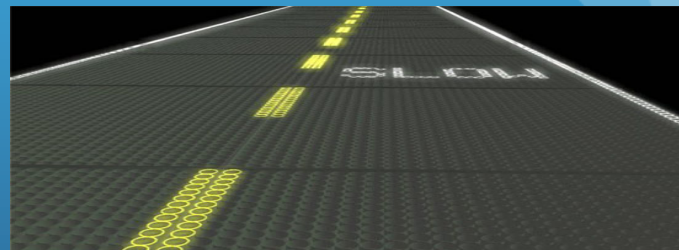
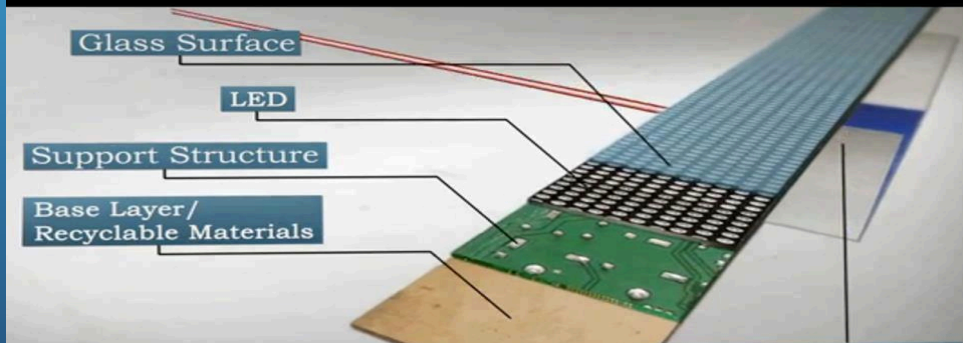


Aurinkoenergiaan perustuvia tieinfraratkaisuja

13



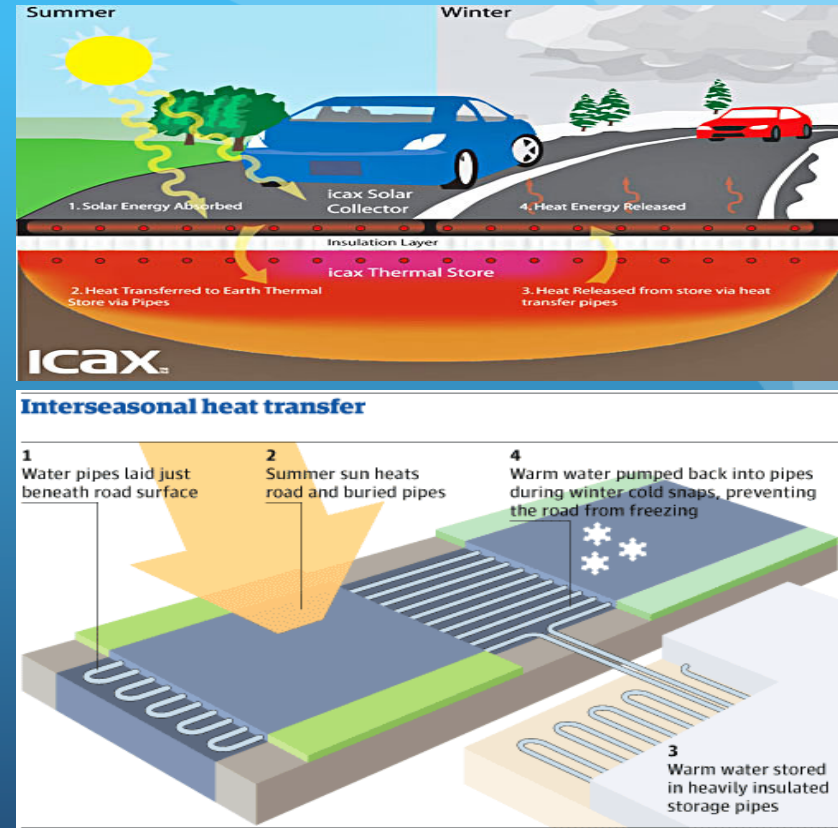
Could **solar roadways** power our future?



Aurinkoenergian talteenottojärjestelmällä tie lämmitetään, jolloin...

14

- kesällä termovarastoon kerättyä energiaa voidaan hallitusti vapauttaa talvella
- lumi ja jää sulatetaan automaattisesti
- tarve hiekoitukselle ja suolaukselle sekä niihin tarvittavaan kalustoon vähenee
- tieturvallisuus paranee, onnettomuuksien määrä vähenee
- ympäristökuormitus pienenee
- talvinopeuksia ei tarvita, kuljetukset nopeutuvat
- nastarenkaita ei tarvita
- tiepinta säilyy kauemmin ehjänä, huoltokorjausten määrä vähenee
- järjestelmää voidaan käyttää sekä uusiin että olemassaoleviin teihin



Tietoa maailman tieturvallisuudesta

- Noin 1,24 mill. Ihmistä kuolee tieliikenneonnettomuuksissa (Lähde: WHO)
- 92% kuolemantapauksista tapahtuu alhaisen ja keskinäisen tulotason maissa. Näissä maissa on vain 53% maailman autokannasta (Lähde: WHO)
- Vain 59 maassa, kattaen 39% maailman väestöstä (2.67 mrd. ihmistä), on käytössä taajama-alueen nopeusrajoitus tai sen alle ja paikallisviranomaisilla oikeus alentaa rajoitusta. 5% alennus nopeuksissa vähentää keskimäärin kuolonkolareita 30%:lla (Lähde: WHO)
- Liikenneonnettomuudet maksavat USAssa vuodessa 871 mrd. USD. Yksi kuolema maksaa noin 6 milj. USD. (Lähde: Centers for Disease Control and Prevention)
- Suomessa v. 2018 tieliikenneonnettomuuksissa kuoli 225 henkilöä (Lähde: Liikenneturva)

Liikenneonnettomuuksien, niissä kuolleiden ja loukkantuneiden määrää pystytään vähentämään merkittävästi lainsäädännöllä, asennekasvatuksella, tieverkostoa parantamalla ja teknisillä innovaatioilla -> säästöt yhteiskunnalle ovat kaikkialla merkittäviä

Energiaa tieturvallisuuden parantamiseen

16

Valaistus



Varoitukset tiellä olevista esteistä



Tien lämmitys



Smart Energy Road and Traffic System (SERTS)

- osat: energian keräys, itsenäinen mikroälyverkko, langaton ja induktiivinen sähköajoneuvojen latausjärjestelmä

Avainominaisuuksia:

- 100% uusiutuvan energian keräys, varastointi sekä muunto sähköksi ja sähkönsiirto
- Ainutlaatuinen energiamuotojen (aurinko, maalämpö, tuuli, kineettinen) yhdistäminen ja käytön optimointi tilanteen mukaan
- Innovatiivinen keräysinfrastruktuuri - upotus tiehen ja sen alle, tien kattaminen, tien vierustojen hyödyntäminen
- Energian talteenotto ja älykäs siirto mikroverkkojen avulla (selvitetään myös lämmön keräys ja passiivinen luovutus putkistoratkaisun avulla)
- Johdoton, liikkuvien sähköajoneuvojen energialataus - tiehen upotetut sähkökennot
- Liitynnät yleiseen sähköverkkoon
- Tieturvallisuuden parantaminen mm. erilaisten varoitusjärjestelmien avulla, tien lämmittäminen
- Uusien tiepäällysteiden kehittäminen hyödyntäen nanoteknologiaa, ym. ratkaisuja.
- Ratkaisujen kehittäminen myös nykyisten käytössä olevien tiepinnoite ja -rakennusmateriaalien käyttöön perustuen

Eräitä teknisiä kysymyksiä:

- Millaista tierakentamisen elinkaarimallia voitaisi soveltaa SERTSiin?
- Miten tienhoito muuttuu ja mitkä ovat sen kustannusvaikutukset?
- Miten SERTS-mallin käyttöönotto vaikuttaisi ympäristötekijöiden huomioonottoon tienrakentamisessa? Esim. Ylimääräisen sähköenergian hyödyntäminen
- Mitä lainsäädännöllisiä standardeja (nykyisten lisäksi) tulisi SERTSin myötä huomioitaviksi?
- Onko järkevää kehittää (aluksi) SERTSiä urbaanin liikenteen tarpeisiin vai maantieverkoston vai molempien samanaikaisesti?

SERTS sidosryhmäverkosto



SERTSissä yhdistyvät eri toimijoiden näkemykset ja ratkaisut toimivaksi kokonaisuudeksi. Asiakas saa kuhunkin tilanteeseen optimoidun energia-ratkaisun sovellettuna paikallisiin olosuhteisiin.

Smart Road Gotland yhteenveto

- Osa Trafikverketin kolmivuotista pilottihanketta, jossa testataan erilaisia sähköisen liikenneinfran malleja (konduktiivinen vs. induktiivinen) tavoitteena mm. selvittää niiden ympäristöllisiä ja taloudellisia hyötyjä liikenteelle
- Hankebudjetti SEK 116 milj.
- Induktiiviseen lataukseen perustuva tieosuus rakennetaan Gotlantiin Visbyn kaupungin ja lentokentän väliselle tielle. Tien kokonaispituus 4,1 km, josta 1,6 km sähköistetään (kolmena eri jaksena)
- <https://www.youtube.com/watch?v=04enYJUDpul>

Smart Road Gotland teknologia

- Dynaaminen, induktiiviseen lataukseen perustuva ratkaisu
- Silmukkaketju, joka on näkymätön tienkäyttäjille (8 cm tienpinnan alapuolella), ja aktivoituu, kun se tunnistaa lähestyvän e-ajoneuvon
- Soveltuu kaikille e-ajoneuvoille: bussit, kuorma-autot, henkilöautot, robottiautot (pilottihankkeessa bussi ja kuorma-auto)
- Henkilöauto tarvitsee yhden 12 kg painavan reseptorin, raskaammat ajoneuvot useamman

Smart Road Gotland konsortio

- Electreon AB - langaton lataamisteknologia
- EiTech, Vincin ruotsalainen tytäryhtiö
- Rise Research Institutes of Sweden
- Gotland Gpe Circuit AB, Gotland Ring
- World Ecological Forum
- Matters Group - kestävän kehityksen konsultointi
- Flygbussarna
- Swedavia
- Dan transport - sähköbussit
- Hutchinson - silmukateknologia
- GEAB - sähkötuotanto
- Gotlannin lääni

Hankkeen etenemistä voi seurata

www.smartroadgotland.com

Kiitos mielenkiinnostanne!

World Ecological Forum

Risto Rantala, CEO, risto@worldecologicalforum.com, p. 050 550 0750