Competence Centre in Electronics-, Info- and Communication Technologies

Linnavalgustuse automatiseeritud juhtimise lahendused

Alar Kuusik, ELIKO Tehnoloogia Arenduskeskus

Alar.Kuusik@eliko.ee

29.11.2013

Euroopa Liit
Euroopa
Regionaalarengu Fond

Eesti tuleviku heaks

Toimuvad muutused linnavalgustuses (Eestis)

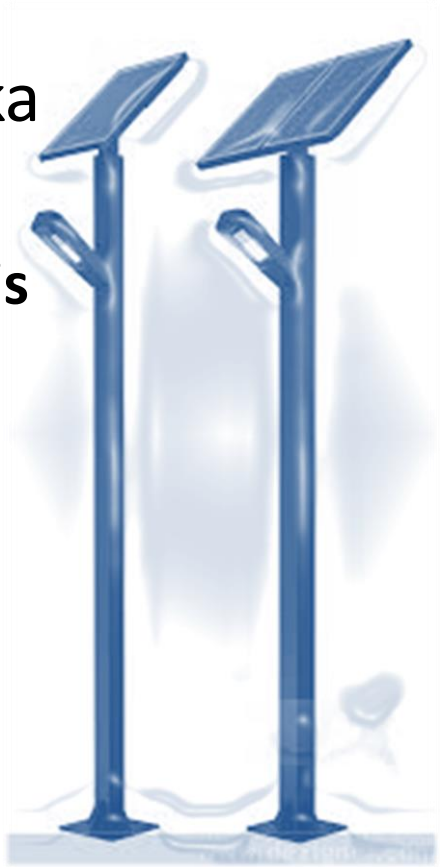
Competence Centre in Electronics-, Info- and Communication Technologies

- Hooldushinna kasv –
  - Lambi vahetuse teenuse hind on 30..50€ (lambi hind 150...400€)
- Energiahinna kasv
- Elektroniseerumine: lambid on elektroonikaseadmed
- Peenfunktsionaalsused (läätsed, vananemine, ...)
- Tarkvaralistumine
- Pikenenud tööaeg HID 30kh, LED 90kh
- Elektroonika odavneb:
  - Hämardamine, tõrketeavitus jms tark funktsionaalsus

Euroopa Liit Europa Regionaalarengu Fond
Eesti tuleviku heaks

Paratamatud trendid: LED valgusti võidukäik

Competence Centre in Electronics-, Info- and Communication Technologies



- Peaaegu kogu tänavavalgustuse temaatika fokuseerub LED lampidele hetkel:
  - **De facto tehnoloogianõue kõikjal, s.h. Eestis**
  - Ca 1995: LED lambid laevateedel
  - Sajandivahetusel LED foorid tänavatel
  - OLED ootab järjekorras!
- Uued disaini ja kasutusvõimalused:
  - Praktiliselt vabadus disaineritele
  - Valguse värvivalik on valitav
  - Väikefirmad turul!

Euroopa Liit Euroopa Regionaalarengu Fond
Eesti tuleviku heaks

LED valgustite eriomadused

Competence Centre in Electronics-, Info- and Communication Technologies

- Võimalik reaalset energiatarvet vähendada hämardamisega 50%
- Pikk eeldatav tööiga 80-120kh
- „Piiramatu“ lülitumiste arv

- LED lamp on elektroonikaseade:
  - Temperatuuritundlikkus
  - Niiskustundlikkus
  - Paigalduse, remondi ja tõrkeotsingu keerukus
- LED toiteplokid on püsivõimsusallikad
  - Energiakulu ei iseloomusta riket
  - Laviiniefekt valgusdioodide riketes

Euroopa Liit Euroopa Regionaalarengu Fond
Eesti tuleviku heaks

LED lamp kui elektroonikaseade

Competence Centre in Electronics-, Info- and Communication Technologies

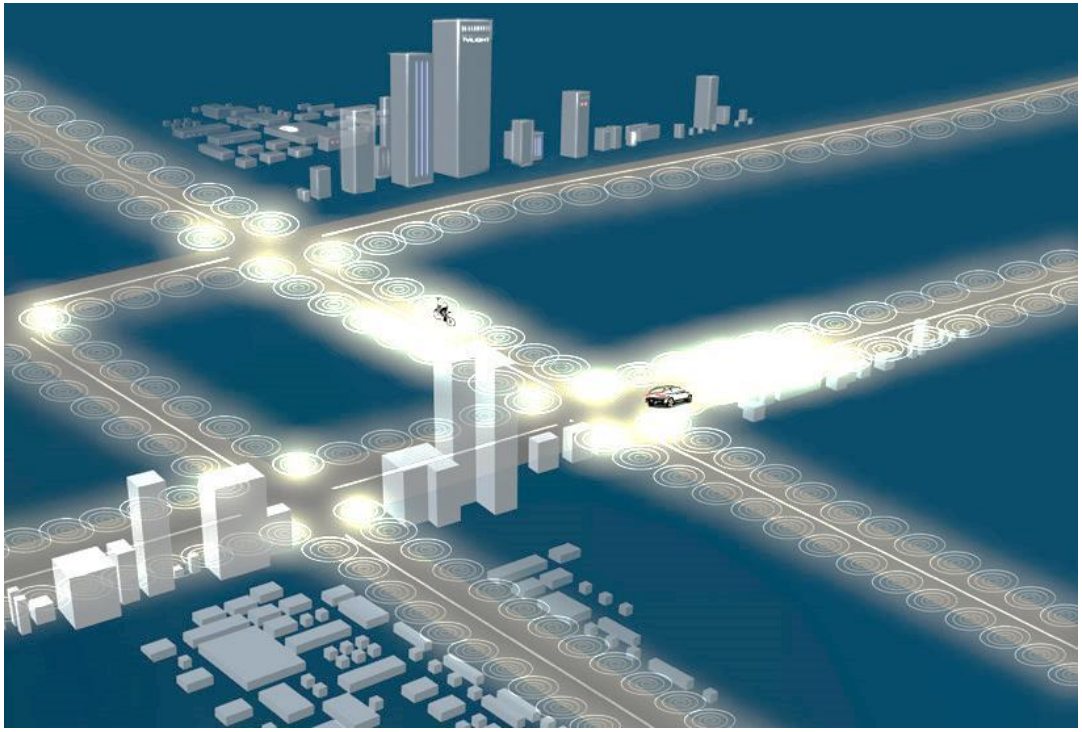
- Lamp sisaldab *niikuinii* elektroonikakomponente ja on *niikuinii* keerukas ja kallis:
  - Mõistlik on teha juhitavaid (ajas hämardatavaid) tänavavalgustuse süsteeme
  - Mõistlik on teha individuaalse valgusti põhiseid rikketuvastussüsteeme
- Valgustite juhtimine on kas lokaalne (eelprogrammeeritud või valgusanduriga) või tsentraalne (asula tasemel kaugjuhtimisega)
- Rikketuvastus on mõistagi tsentraalne

Euroopa Liit
Euroopa Regionaalarengu Fond
Eesti tuleviku heaks

Tänavavalgustite „tark“ juhtimine

Competence Centre in Electronics-, Info- and Communication Technologies

- Eesmärgid:
  - Energiasääst
  - Ohutuse kasv
  - Hoolduskulude alanemine (andmeside olemasolul)



Euroopa Liit
Euroopa
Regionaalarengu Fond

Eesti tuleviku heaks

Kuidas realiseerida linnavalguse andmetaristu?

Competence Centre in Electronics-, Info- and Communication Technologies

- **Linnavalgustuse juhtimistaristu võiks olla üks targa linna baaskomponente!**
  - Eriti arvestades riigi investeeringuid lähitulevikus
- Mõistlik välja ehitada laiendusvõimekusega taristu: bussiinfo, keskkonnainfot (õhupuhtus) ja parkimisinfo (parkla täis/tühi näiteks).
  - Kui infrastruktuur ehitatakse ainult valgustitele, võib see muudele teenustele kitsaks jääda.

Euroopa Liit
Euroopa Regionaalarengu Fond
Eesti tuleviku heaks

Kuidas realiseerida linnavalguse juhttaristu?

Competence Centre in Electronics-, Info- and Communication Technologies

- Mõistagi on eelarve alati probleemiks..

- **Mis on Eestis (ja maailmas) olemas ja ratsionaalne?**

Euroopa Liit
Euroopa
Regionaalarengu Fond

Eesti tuleviku heaks

Targem lokaalne ja tsentraalne tänavavalgustuse juhtimine Eestis

Competence Centre in Electronics-, Info- and Communication Technologies

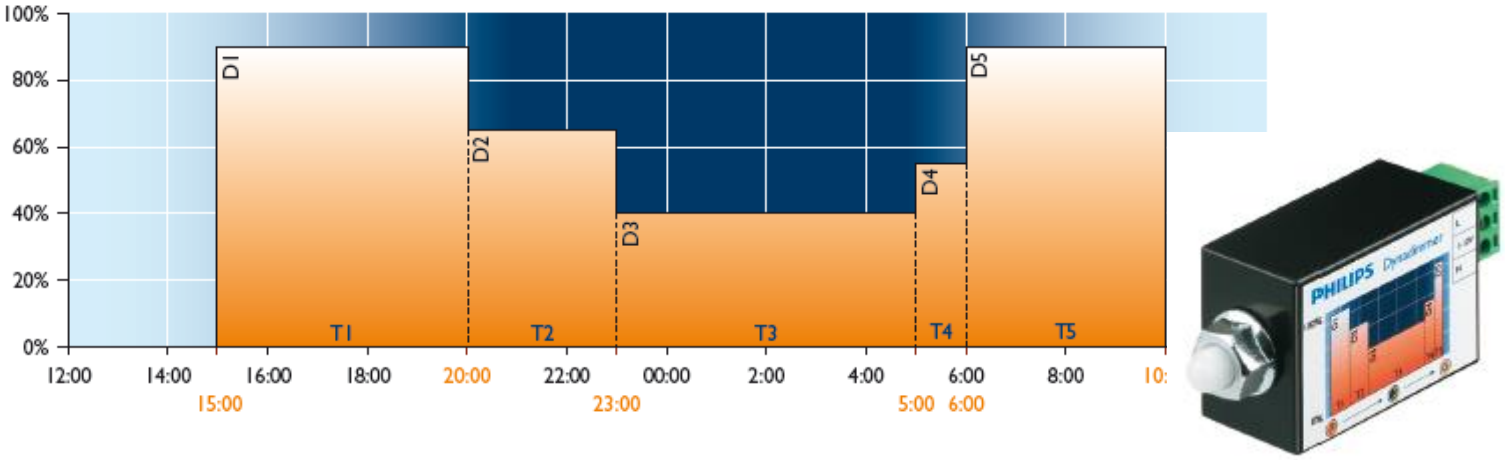
- Lokaalne valgustite juhtimine: eelprogrammeeritud hämardusprogramm
  - Tartus 60 LED lampi suvest
- Fiidripõhine valgustite juhtimine (jaotuskilp)
  - Lampide sisse/välja lülitamine tsentraalselt mobiilsidet kasutades (Tallinn, Tartu)
  - Lampide hämardamine 100-80% tsentraalselt (Kose teelõik)
- Kahesuunaline individuaalne side keskseadmeni
  - Tartu hange järgmiseks suveks, 7 linna valgustushange

Euroopa Liit
Euroopa Regionaalarengu Fond
Eesti tuleviku heaks

Eelprogrammeeritav valgusti

Competence Centre in Electronics-, Info- and Communication Technologies

- Valgusti hämardatakse N tundi peale pingestamist või arvutatakse hämardamise periood kesköö suhtes
- Põhiväärtus: madal paigaldushind



Allikas: Philips

Euroopa Liit Euroopa Regionaalarengu Fond

Eesti tuleviku heaks

Probleemid lokaaljuhtimisega

Competence Centre in Electronics-, Info- and Communication Technologies

- Vajalik programmkella/valgusanduri olemasolu tänavakilbis
- Tööprogrammi (hämarduse taset ja aegu) saab muuta vaid valgusti sees
- Ei saa kasutada lumepeegeldust vms lisaefekte
- Andmeside puudumise tõttu ei saa infot riketest

Euroopa Liit
Euroopa Regionaalarengu Fond
Eesti tuleviku heaks

Lokaalne ja tsentraalne juhtimine

Competence Centre in Electronics-, Info- and Communication Technologies

- Seega: lokaalsel valgusvoo juhtimisel on olulised piirangud
- Fiidripõhine juhtimine ei anna piisavat tagasisidet valgustite olukorrast.
- Ühesuunaline side keskseadmest konkreetse lambini ei ole enam mõistlik
- Suundumus on lambipõhisele rikketuvastusele (ka 7 linna hankes üks põhiideid)
  - Individuaalse rikketuvastusega kaasneb automaatselt individuaalne juhtimine

Euroopa Liit
Euroopa Regionaalarengu Fond
Eesti tuleviku heaks

LED toiteplokkide juhtimisviisid

Competence Centre in Electronics-, Info- and Communication Technologies

- 1(0)..10V analoogpinge
  - Klassikaline juhtimisliides (Philips, MeanWell)
  - Ei anna tagasi infot lambi toiteplokist
- Pulsilaiusmodulatsioon
  - Odavatel valgustitel, mürane
- DALI
  - Kahesuunaline (Philips), edastab infot lambi toiteplokist
- UART liides
  - Tootjaspetsiifiline, kahesuunaline

Euroopa Liit
Euroopa Regionaalarengu Fond
Eesti tuleviku heaks

Tsentraalne valgustipõhine juhtimine

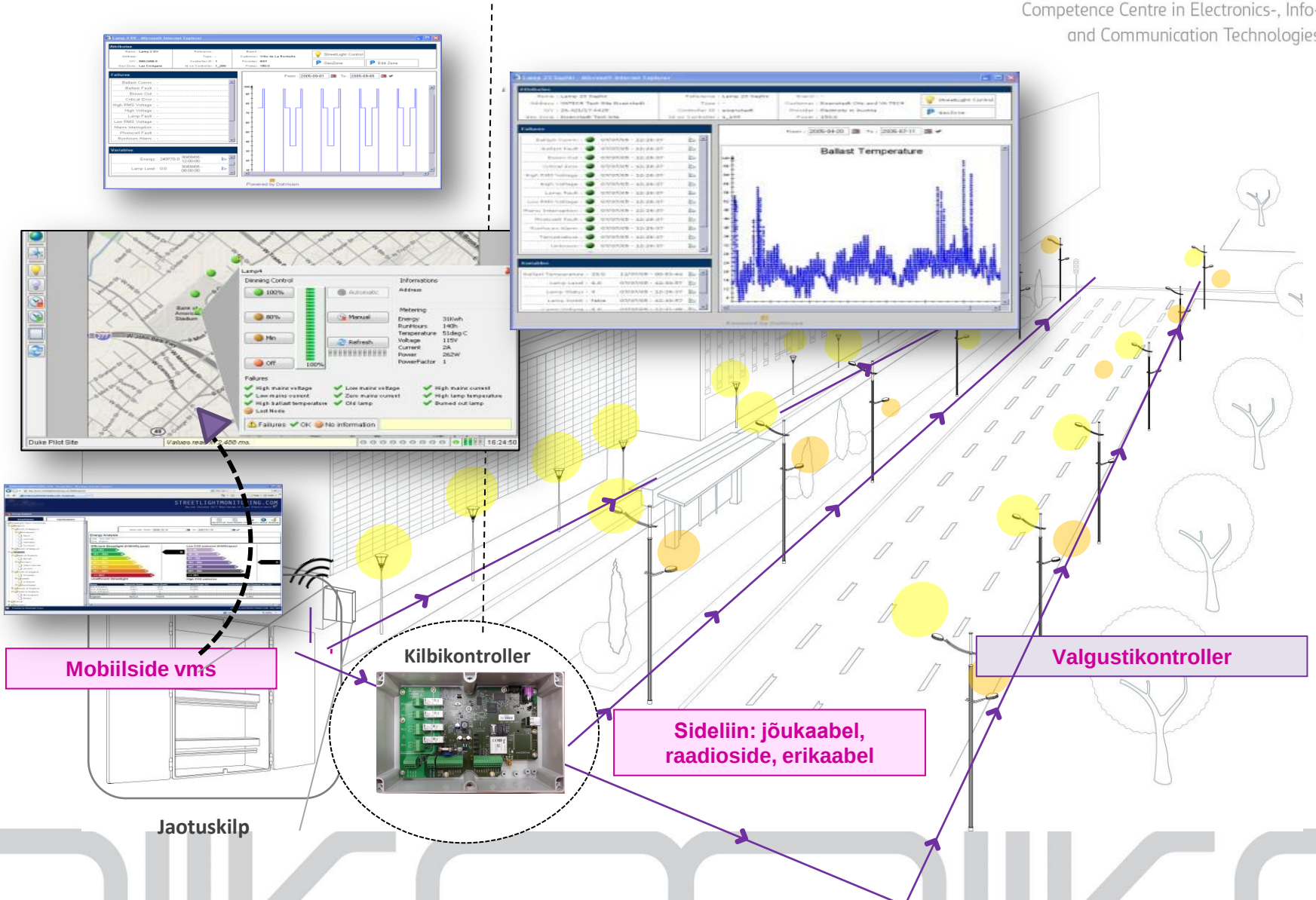
Competence Centre in Electronics-, Info- and Communication Technologies

- Kallima lambi (250-350€) puhul on õigustatud ka keerukam juhtimissüsteem
- Praktikas ratsionaalne on **kolmeastmeline** juhtimissüsteem

Euroopa Liit
Euroopa Regionaalarengu Fond
Eesti tuleviku heaks

Pidevside juhtimissüsteem

Competence Centre in Electronics-, Info- and Communication Technologies



Soovitusi valgustite juhtimissüsteemi planeerimisel

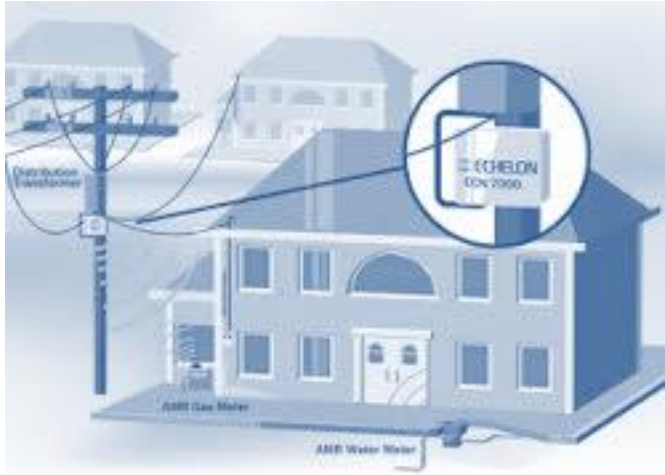
Competence Centre in Electronics-, Info- and Communication Technologies

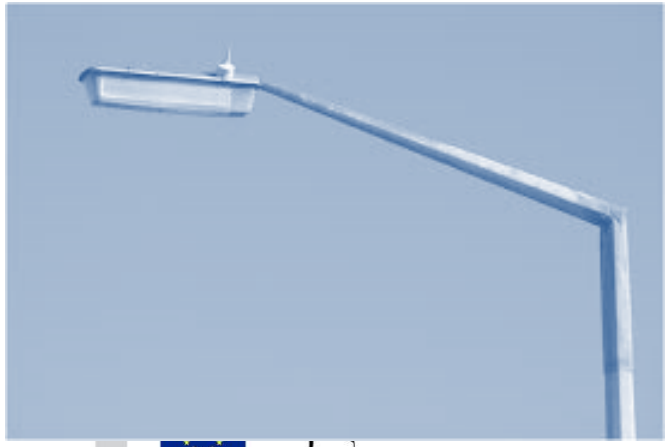
Allikas: Sogexi

Juhtimiskanalid praktikas

Competence Centre in Electronics-, Info- and Communication Technologies

- Jõukaabel (PLC, 2 astmeline valgusvoog)
- Spetsiaalkaabel (keerupaar, näiteks RS485 side)
- Spetsiaalne raadioside (Zigbee vms, muutub populaarsemaks). Mitte mobiilside või WiFI
- Optiline side (tulevikus, näiteks interneti jagamiseks)





Euroopa Liit
Euroopa
Regionaalarengu Fond
Eesti tuleviku heaks

PLC vs raadioside

Competence Centre in Electronics-, Info- and Communication Technologies

- PLC sideseadmeid on mitmeid põlvkondi, uusim on OFDM modulatsioonitehnoloogia (G3-PLC, PRIME), mis pole veel päris küps
  - Maailmas levinud eelmise põlvkonna lahendused, näit Echelon, mis ei ole sobivad targa linna rakendustesse (madal kiirus, suletus).
- Raadiotehnoloogiad odavnevad kiiresti!

Euroopa Liit
Euroopa Regionaalarengu Fond
Eesti tuleviku heaks

Soovitusi targa valgustuse juhtimissüsteemi planeerimisel

Competence Centre in Electronics-, Info- and Communication Technologies

- Eestis on kokku ca 200000 tänavavalgustit. Sellist hulka saab juhtida ühe tarkvaraga ühest serverist
  - Suurem töökindlus kui serveril „kapi taga“
- Sidekulud linnavalgustuses võivad olla märkimisväärsed!
- Kogu tarkvara (tänavakilbid, lambikontrollerid) peab olema uuendatav
- Eelistada tuleks avatud süsteeme (Nokia vs Android)
- Mõistlik on realiseerida süsteem, mis võimaldab rohkem kui hetkel vaja
- **Mõistlik realiseerida linnavalgustust Internet of Things (IoT) kontseptsioonist lähtudes!**

Euroopa Liit Euroopa Regionaalarengu Fond
Eesti tuleviku heaks

IoT ja IoE

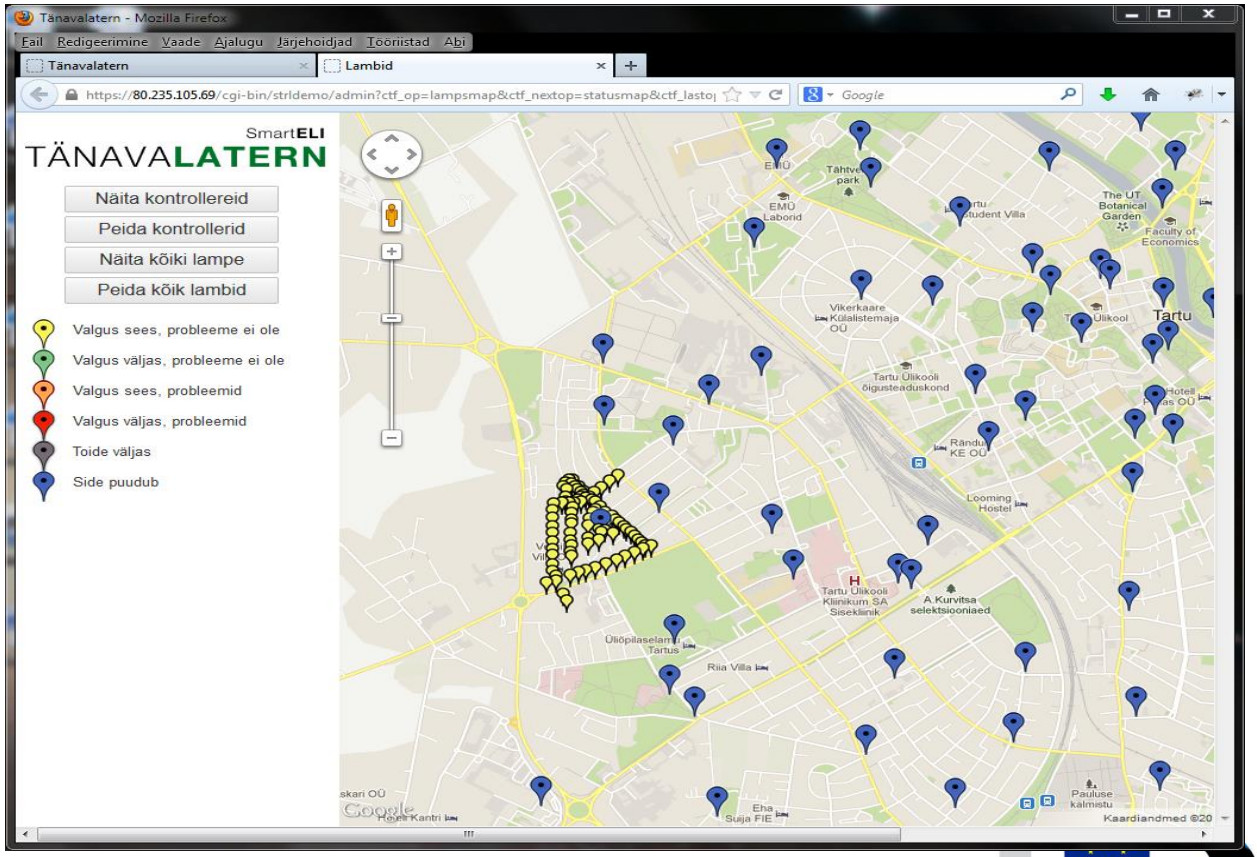
Competence Centre in Electronics-, Info- and Communication Technologies

- Internetiga ühilduvad sidelahendused „vallutava turgu“:
  - Internetiprotokoll autodes;
  - VtoV communication;
  - Vehicle aside communication (ühenduvus liiklusmärkidega).
- IoT vs IoE:
  - Pole väga keerukas ühendada masinaid mitte Internetipõhisesse võrku (erivõrk)
  - On keerukas ühendada inimesi (not a Thing!) erivõrku
  - Internetiühilduvusega valgustustaristu võimaldab lihtsamalt siduda (mobiilseid) kasutajaid

Euroopa Liit
Euroopa Regionaalarengu Fond
Eesti tuleviku heaks

Soovitusi targa valgustuse juhtimissüsteemi planeerimisel

Competence Centre in Electronics-, Info- and Communication Technologies



- Tartu „targapoolne“ tänavavalgustus

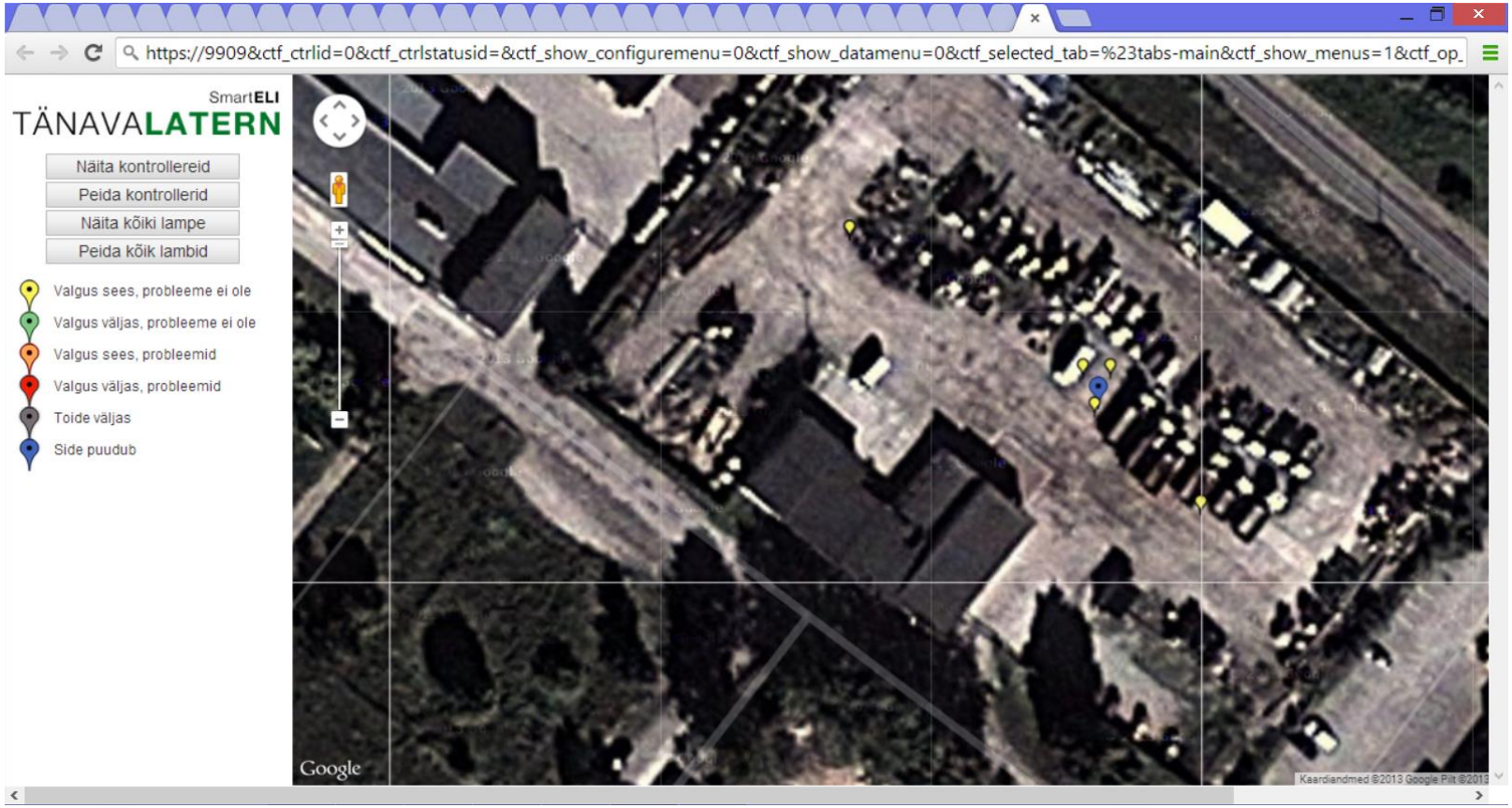
Euroopa Liit Euroopa Regionaalarengu Fond

Eesti tuleviku heaks

Juhtimissüsteemi näide

(Elektritsentrum Tallinnas, Kadaka tee 42D)

Competence Centre in Electronics-, Info- and Communication Technologies

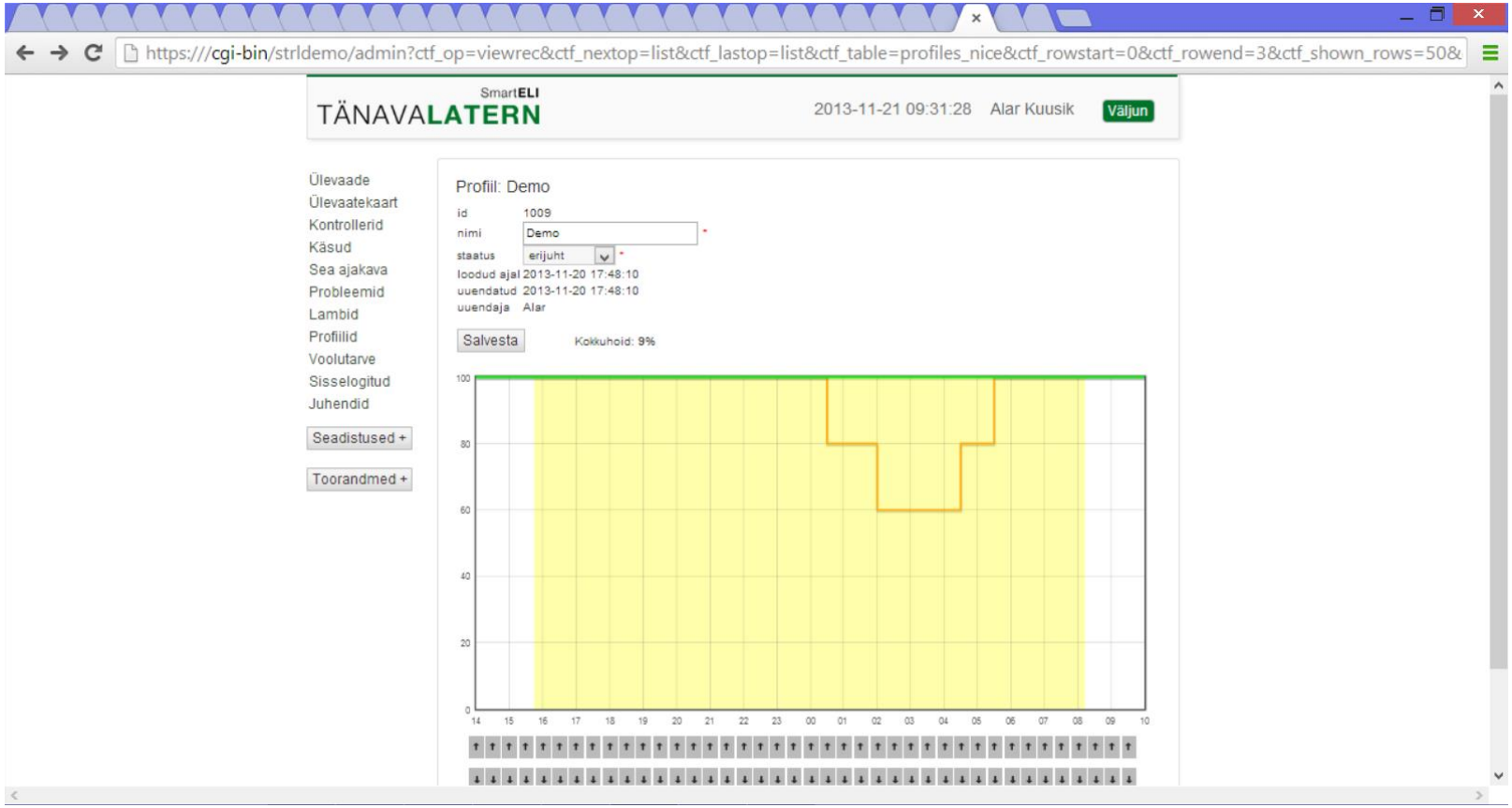


Euroopa Liit
Euroopa Regionaalarengu Fond

Eesti tuleviku heaks

Juhtimissüsteemi näide

Competence Centre in Electronics-, Info- and Communication Technologies



Euroopa Liit Euroopa Regionaalarengu Fond

Eesti tuleviku heaks

Kokkuvõtteks

Competence Centre in Electronics-, Info- and Communication Technologies

- Eestis algavad LED valgustuse projektid annavad hea võimaluse linna haldusalas oleva andmehõivesüsteemi loomiseks, mida võiks vaadata laiemas kontekstis kui ainult lampide sisse/välja lülitamiseks.
- Mõttekoht: elektriautode infra vs kaugloetavate arvestite infra!
- Hea moment kaasata Eesti disainereid ja IT arendajaid. Viimane hetk!
- Aalto mudel: inseneeria ja disain koostöös. Eestis nõrk side!!!

Euroopa Liit
Euroopa
Regionaalarengu Fond
Eesti tuleviku heaks

Competence Centre in Electronics-, Info- and Communication Technologies

Tänan!

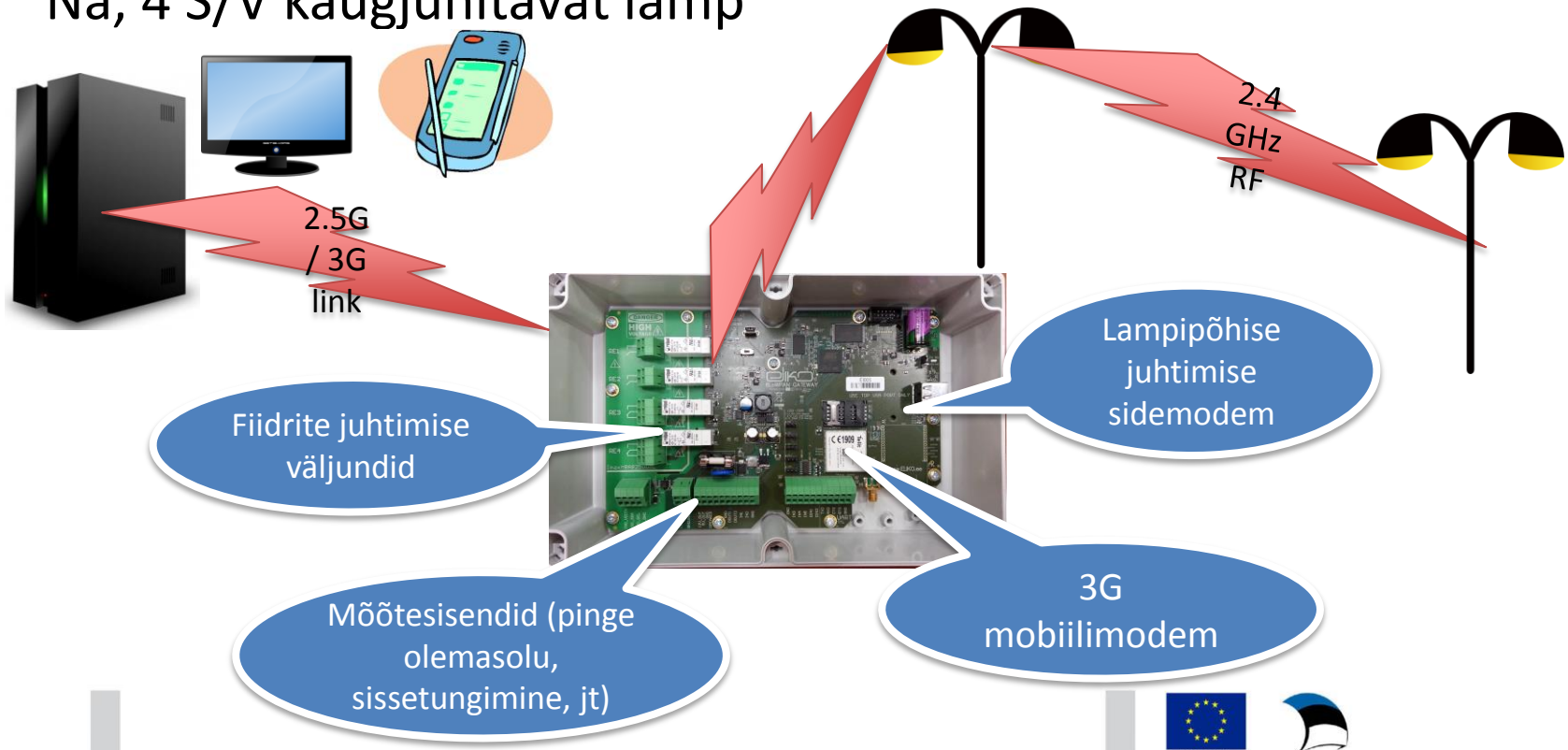
Euroopa Liit
Euroopa
Regionaalarengu Fond

Eesti tuleviku heaks

Juhtimissüsteemi näide

Competence Centre in Electronics-, Info- and Communication Technologies

- Asukoht: Elektritsentrumi laoala, Kadaka tee 42D
- 5 individuaalselt hämardatavat lampi, erinevad tootjad, sh 1 Na, 4 S/V kaugjuhitavat lamp



Euroopa Liit Euroopa Regionaalarengu Fond

Eesti tuleviku heaks