

Rakennusautomaation käytettävyys

Rakennusautomaatioseminaari 30.5.2013

Sami Karjalainen, VTT

Oma tausta

- Perusinsinööri
 - DI, Ivi-tekniikka, TKK 1993

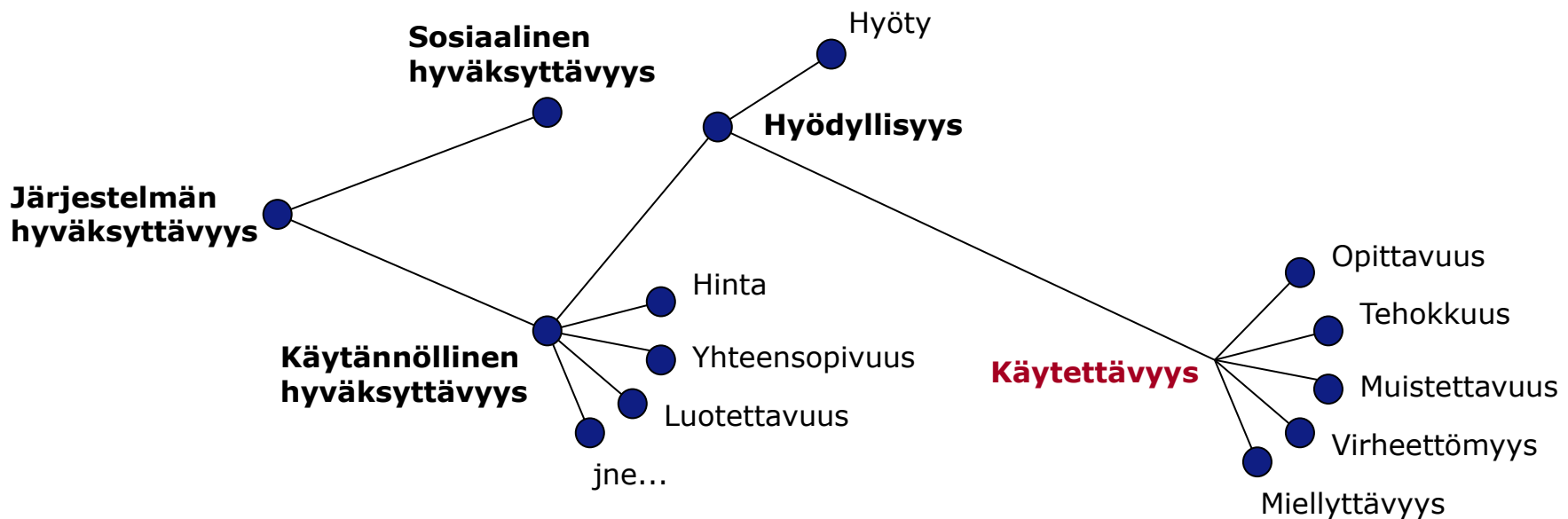
- Herääminen käytettävyyssasioihin noin 2002
 - Tekniikan tohtori, tietotekniikan osasto, käytettävyys ja käyttöliittymät, TKK 2008

- Sovellan käytettävyysoppeja talotekniikkaan
 - Sen sijaan että katsoisin tekniikkaa perusinsinöörin/kehittäjän näkökulmasta, niin pyrin ottamaan loppukäyttäjän näkökulman

Määritelmiä

- **Käyttöliittymä** (user interface): liityntä ihmisen ja laitteen tai ohjelmiston välillä
- **Käytettävyys** (usability): kuinka hyvin käyttäjät pystyvät käyttämään tuotetta tuottavasti, tehokkaasti ja miellyttävästi määriteltyjen tavoitteiden saavuttamiseksi tietyssä käyttöympäristössä. ISO 9241-11
 - Tuottavuus: kuinka hyvin haluttu tavoite saavutetaan?
 - Tehokkuus: kuinka suuria ponnistuksia vaadittiin?
 - Miellyttävyys: oliko käyttö mukavaa vai epämukavaa?

- Käytettävyyden osatekijät (Jakob Nielsen):
 - opittavuus (käytön oppiminen on helppoa);
 - tehokkuus (käyttö on tehokasta, kun se on opittu);
 - muistettavuus (käytön muistaa käyttötäun jälkeen);
 - virheettömyys (virheitä tapahtuu vähän ja ne eivät ole vakavia);
 - miellyttävyys (käyttö tuottaa subjektiivista mielihyvää).



Käytettävyysohjeisto (Jakob Nielsen)

1. Käytä yksinkertaista ja luonnollista dialogia (vain tarpeelliset käyttöliittymäelementit, selkeä asettelu, luonnollinen etenemistapa)
2. Puhu käyttäjien omaa kieltä (ei vaikeita termejä, ei järjestelmän sisäistä kieltä)
3. Minimoi käyttäjän muistikuorma
4. Ole yhdenmukainen
5. Anna käyttäjälle palautetta toiminnoista
6. Osoita selkeä poistumistapa
7. Anna mahdollisuus oikopolkuihin
8. Anna selkeät virheilmoitukset
9. Vältä virhetilanteita
10. Anna riittävä ja selkeä apu



Keinoja parantaa käytettävyyttä

- Käytettävyytestit
 - jo muutamankin henkilön testeillä voidaan löytää pahimmat käytettävyysongelmat
- Käyttäjäkeskeinen tuotekehitys
 - hankitaan *ensikäden* tietoa käyttäjistä ja käyttöympäristöstä, pohjataan suunnittelu niihin
 - ei arvata mitä käyttäjät tarvitsevat, vaan tutkitaan, ja valitaan tuuteominaisuudet näillä perusteilla
 - kehitetään käyttöliittymää iteratiivisesti ja testataan sitä potentiaalisilla käyttäjillä tuotekehityksen eri vaiheissa

Käyttäjäkokemus (yksi määritelmä)

- Käyttäjäkokemus sisältää käyttäjien tunteet, uskomukset, mieltymykset, fyysiset ja psyykkiset vasteet, käyttäytymiset ym... jotka ilmenevät ennen käyttöä, käytön aikana ja käytön jälkeen.
- Käyttäjäkokemus on seurausta tuotemerkin imagosta, ulkonäöstä, toiminnallisuudesta, suorituskyvystä ym.

- Käyttäjäkokemus
 - => kuluttajien maksuhalukkuus
 - => tuotteen menestys
 - => yrityksen menestys

Huonetermostaatti toimistossa



Kuvan laite on yksinkertainen, mutta sitä vaikea käyttää:

- Tällainen laite on seinällä. Mikä on sen tarkoitus? Liittyykö se lämpötilaan - vai saako siitä radiota kovemmalle?
- Uskaltaako siihen koskea, vai onko se huoltohenkilökuntaa varten?
- Vaikuttaako lämmitykseen vai jäähdytykseen, vai molempiin? Onko aktiivinen tällä hetkellä?
- Minulla on kuuma, haluan viilennystä. Saako +:sta lisää jäähdytystehoa? Vai tarkoittaako '+' huonelämpötilan nostamista?
- Siirsin ääriasentoon, mutta mitään ei tapahtunut heti. Toimiiko se ollenkaan?

Nest thermostat

Aesthetic design

Easy to use

Gives feedback to the user

Programs itself

Potential to save energy



\$249

Rakennusautomaatiovalvomot

- Keräävät yhteen suuren määrän mittaustietoa
- Asetuksia ym. voi muuttaa valvomon kautta

Valvomo-ohjelmistojen käyttäjät

- Vaihteleva lvi-prosessien tuntemus (vain osalla joku alan koulutus, prosessikaavioiden ymmärtämisen kynnyks)
- Vaihteleva tietokoneen käyttötaito
- Useimmilla valvomon käyttö on vain osa työtä; vain osa käyttää valvomo-ohjelmistoa päätyönään
- Samat ihmiset käyttävät valvomoita eri kohteissa ja myös eri valmistajien valvomo-ohjelmistoja

Valvomo-ohjelmistojen käytettävyyden arviointia (1/2)

Kuinka selkeitä grafiikkakuvat ovat?

- Kuinka havainnollisia symbolit ovat, onko käytetty yleisesti käytössä olevia symboleita, vai joutuuko käyttäjä opettelemaan uusien symbolien merkityksen?
- Onko heti selvää, mitä tietynlaiset viivat tarkoittavat?
- Entä tietyt värit?
- Onko hankalaa terminologiaa?
- Onko liikaa erillisiä elementtejä eli näyttääkö sekavalta vai onko kokonaisuus helposti hahmotettava?
- Onko helposti ymmärrettävää, että mitkä ovat asetusarvoja ja mitkä mittausarvoja?
- Selviääkö käyttäjälle helposti, että minkä arvojen muuttamiseen omat oikeudet riittävät?

Valvomo-ohjelmistojen käytettävyyden arviointia (2/2)

- Onko selkeää kuvaa koko järjestelmästä, esim. iv-koneista ja niiden vaikutusalueista? Onko helppoa siirtyä iv-koneesta toiseen?
- Onko aikaohjelman tekeminen helppoa? Onko selkeää minkä koneen/koneiden käyttöön aikaohjelma vaikuttaa?
- Onko käyttöliittymä sisäisesti yhdenmukainen? Onko käyttöliittymä yhdenmukainen saman valmistajan eri kohteissa? Kuinka yhdenmukainen käyttöliittymä on muiden valmistajien kanssa?
- Millainen ohjeistus on? Onko siitä todellisessa käytössä oikeasti apua eli löytyykö sieltä helposti olennainen tieto?
- Tapahtuuko valvomo-ohjelmiston käytössä paljon virheitä? Kuinka vakavia virheiden seuraukset ovat?

Haasteita

- Rakennus on monimutkainen laitos monine erillisine järjestelmineen
 - Kuinka moni oikeasti ymmärtää niiden kaikkien toiminnan?
 - Kuinka paljon kiinteistönhoitaja osaa ja paljonko häneltä voidaan vaatia?
 - Millä tavoin rakennusautomaatiojärjestelmä voi tulla vastaan?

Haasteita

- Suuri määrä mittaustietoa mutta...
 - kokonaiskuvan saaminen rakennuksen toiminnasta vaikeaa
 - löytyvätkö ongelmat, esimerkiksi turha energiankulutus
 - hukkuuko olennainen tieto rakennuksen toiminnasta datamäärän alle?

- Kuinka saada olennainen tieto helposti esille?
- Kuinka tieto jalostettaisiin mahdollisimman hyödylliseen, helposti ymmärrettävään ja havainnolliseen muotoon (vikojen havaitseminen, kulutusseurannat ym.)

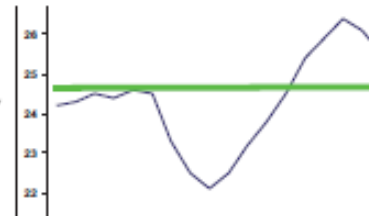
Transforming building automation data into performance metrics (Heikki Ihasalo)

Measurement data

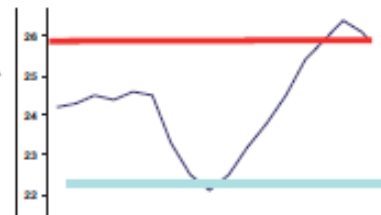


one target value

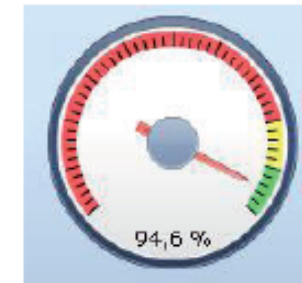
Performance targets

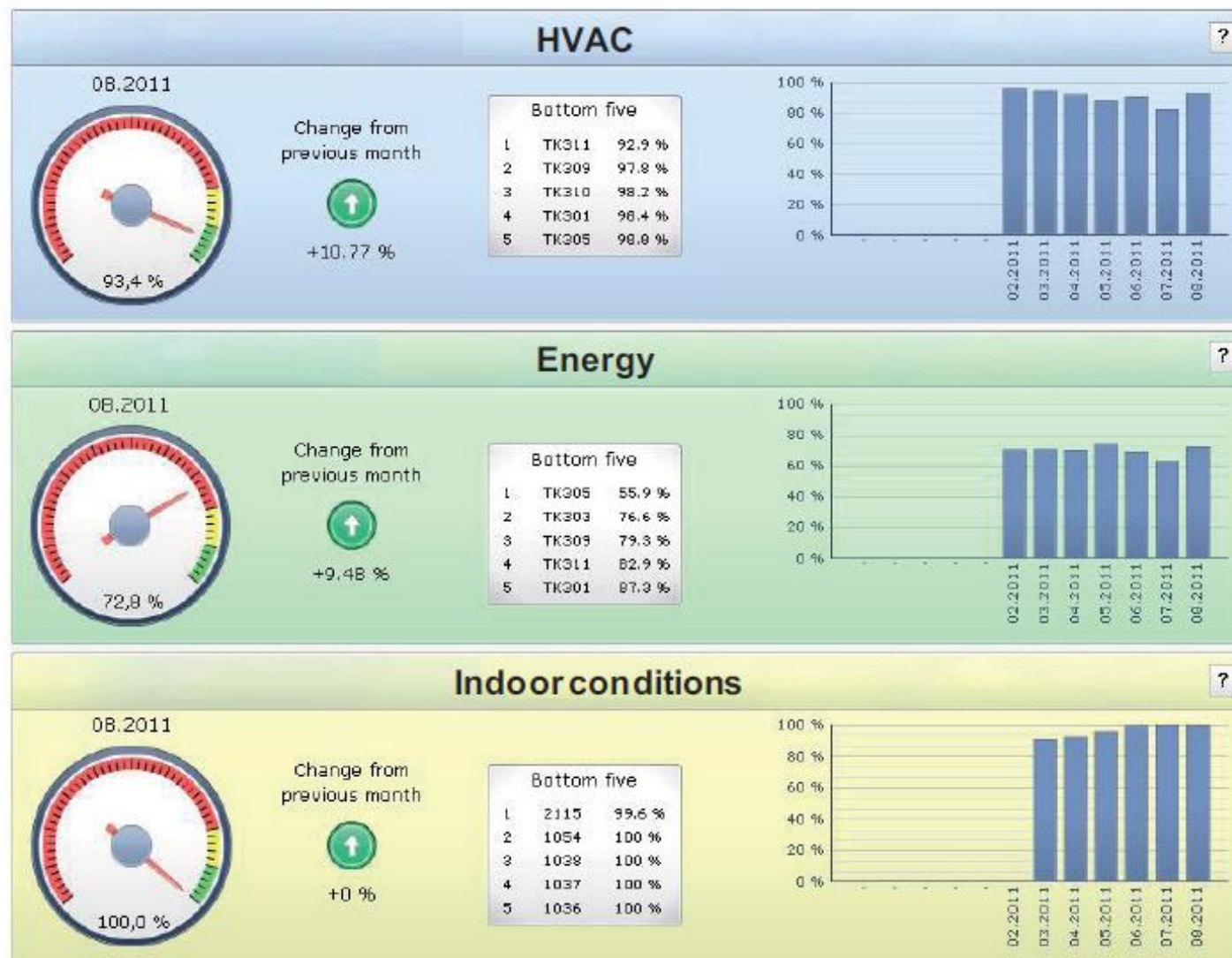


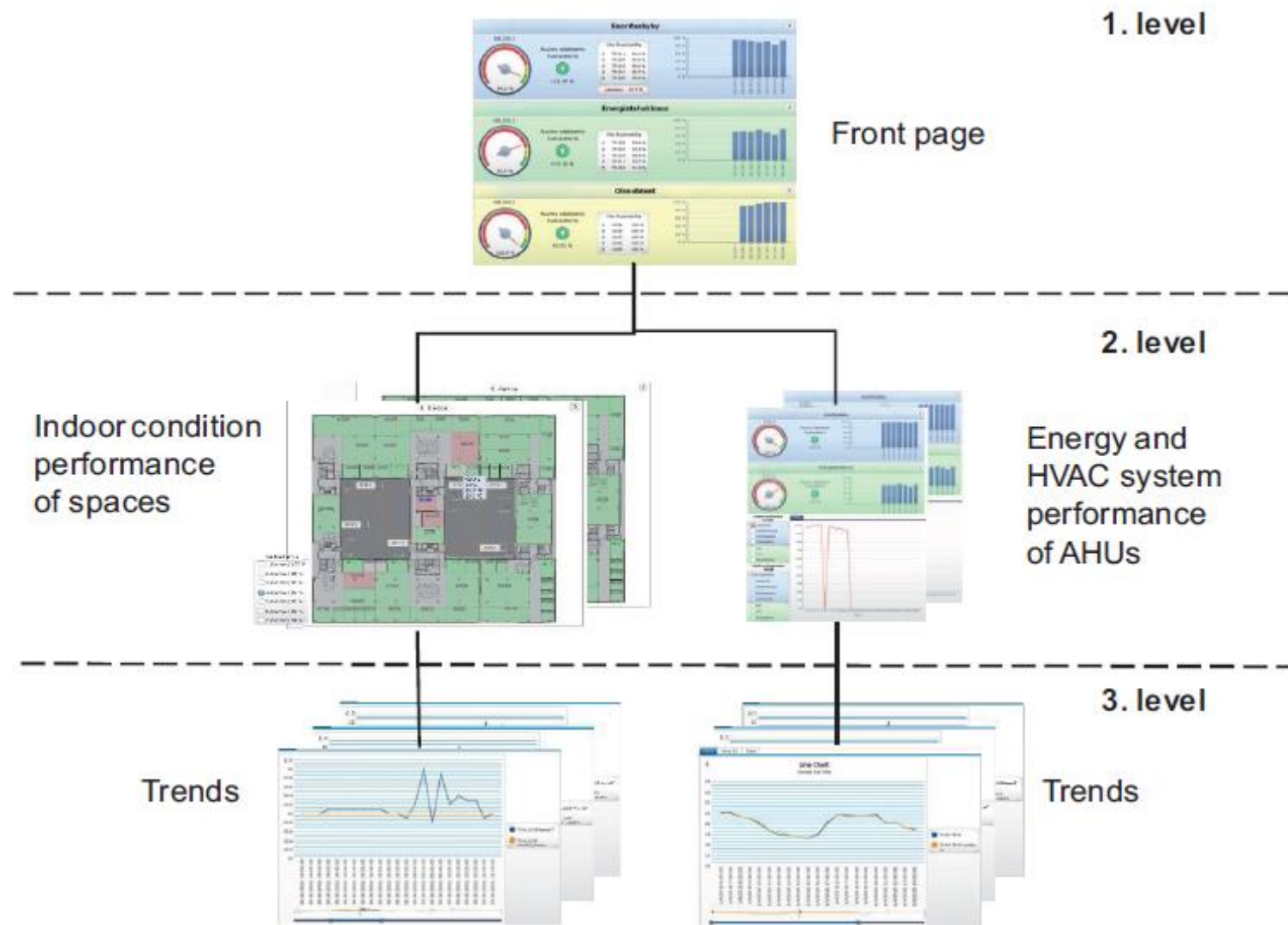
two target values



Performance metric







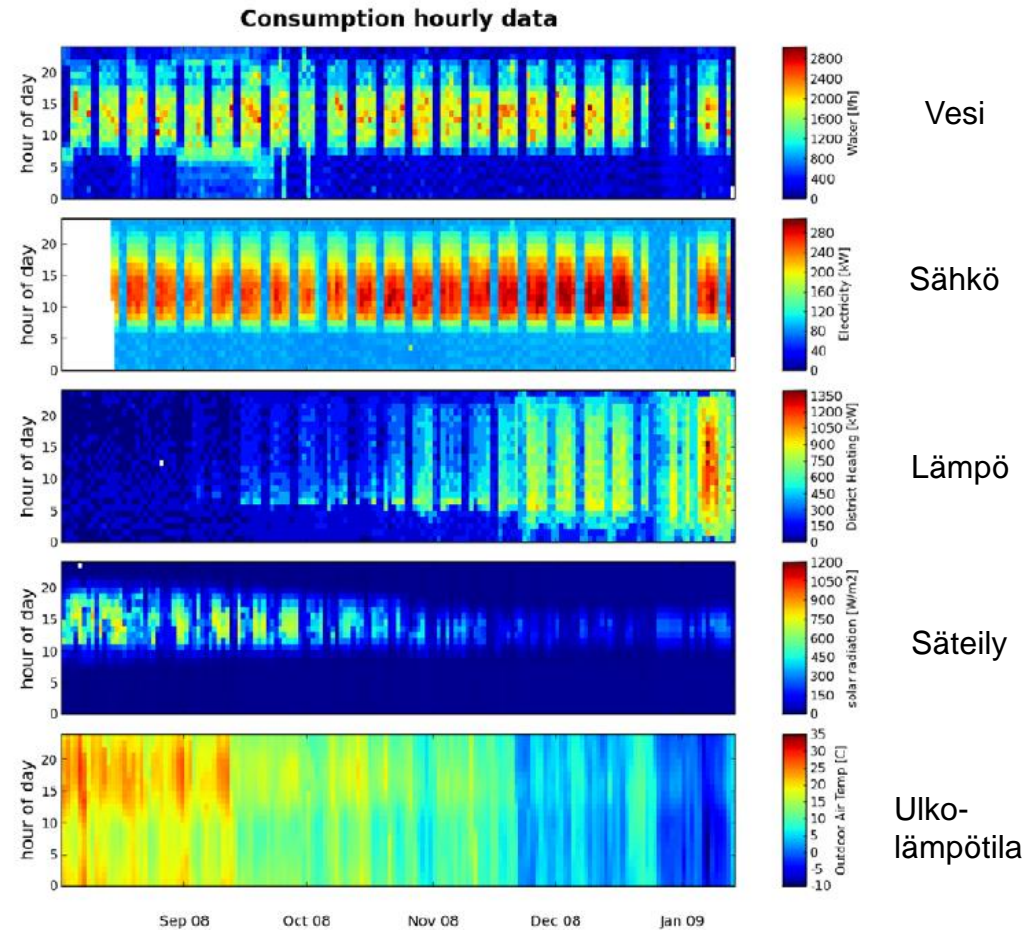
Käyttöä rajoittivat seuraavat tekijät

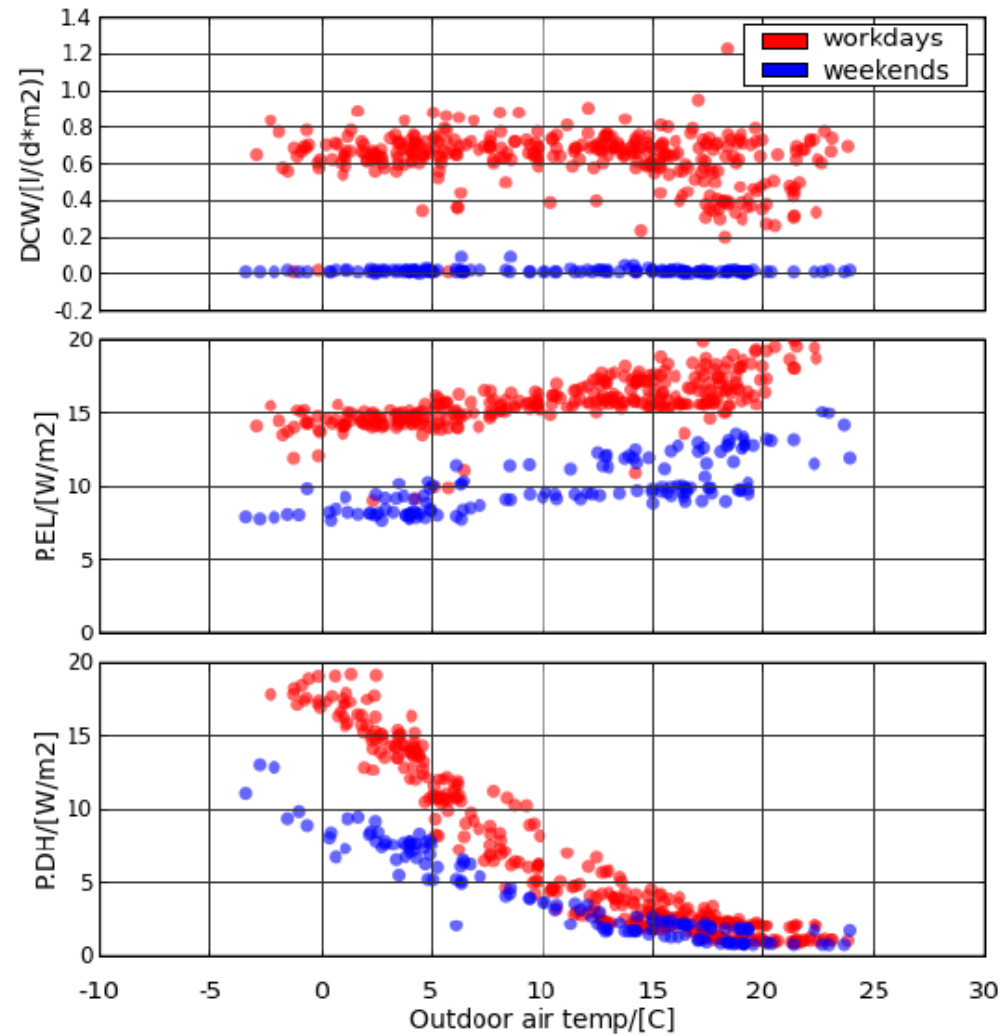
- Hankala saavutettavuus (accessibility)
 - Erillinen järjestelmä (webbiportaali) vaatii oman sisäänkirjautumisen ja omat tunnukset
- Luottamuspula
 - Ovatko metriikat ymmärrettäviä? Mittaavatko ne olennaisimpia asioita, jääkö jotain olennaista ulkopuolelle?
- Työnjohtokäytännöt
 - Organisaation tuen puuttuminen. Organisaation täytyisi eri tasoilla sitoutua järjestelmän käyttöön.

Visual analytics

- Ideana on esittää suuri datajoukko visuaalisesti niin, että paljastuu
 - yhtäläisyyksiä
 - poikkeamia
 - yhteyksiä
 - tapahtumia ym.
- Visuaalisen informaation pohjalta voidaan tehdä johtopäätöksiä ja toimenpiteitä

Energian ja veden kulutus (Mazzarella et al 2009)





Energian ja veden
kulutus (Mazzarella
et al 2009)



VTT luo teknologiasta liiketoimintaa