

# KÄYTTÄJÄLÄHTÖINEN ÄLYRAKAKENNUS



## Mitä käyttäjälähtöisyys älyrakennuksessa tarkoittaa?

Yhdyskuntien uudistaminen –seminaari

4.-6.11.2015

*tekn.tri Eino Rantala, EKOSTO Oy*

# SISÄLTÖ



- **ÄLYRAKAKENNUKSEN KÄYTTÄJÄT**
- **TEKIJÖITÄ, JOTKA OVAT EDISTÄNEET ÄLYRAKENNUSTEN KÄYTTÄJÄLÄHTÖISYYDEN KEHITTÄMISTARVETTA**
- **MÄÄRITELMÄ**
- **JÄRJESTELMIEN OMINAISUUKSIA**
- **KÄYTTÄJÄN KOKEMAT OMINAISUUDET**
- **KÄYTTÄJÄLÄHTÖISEN ÄLYRAKENNUKSEN LUOKITUSPERIAATTEISTA**

# ÄLYRAKAKENNUKSEN KÄYTTÄJÄT



## Sisältö



# TEKIJÖITÄ, JOTKA OVAT EDISTÄNEET ÄLYRAKENNUSTEN KÄYTTÄJÄLÄHTÖISYYDEN KEHITTÄMISTARVETTA



## Yhteiskunnallisia

- *kaupungistuminen* – edellytykset korkeanteknologian järjestelmien ja sovellusten käyttöönottoon (smart city)
- *kestävän kehityksen periaatteet* edellyttävät mm. rakennuksilta lisääntyvää energiatehokkuutta, vähäpäästöisyyttä sekä uusiutuvan energian käyttöä
- *väestön arvomaailman muuttuminen* - asumistottumuksiin ja asumisympäristöön kohdistuvat vaatimukset
- *rakennusten ja asumisen turvallisuus ja terveellisyys*

## Teknisiä - tieto-, sähkö-, rakenne- ja materiaaliteknologiat

- tieto- ja viestintätekniikka sekä internet
- IP-teknoologiaan perustuvat mobiiliratkaisut
- sensortechnologia ja Robotiikkaa sekä nanoteknologia ja muu materiaali- ja tuoteteknologia
- avoimen lähdekoodin yhteisöt kuten KNX
- rakennuksen tietomallinnus (BIM - 3D/4D/5D)
- rakennusten lähes nollaenergiakonseptit.

## Taloudellisia

- *talouden hallinta* koko elinkaaren aikana eli tavoitellaan mm. pienempiä energia-, käyttö-, huolto-, kunnossapito- ja muutuskustannuksia
- järjestelmien toimintakyvyn säilyminen ja muunneltavuus
- investoinneissa energiakustannusten nousun ennakointi
- rakennuksiin ja rakennettuihin ympäristöihin kehitetään ominaisuuksia ja palveluja tavoitteena käyttäjätyytyväisyys ja investoinnin tuoton varmistaminen.

# KÄYTTÄJÄLÄHTÖISEN ÄLYRAKENNUKSEN MÄÄRITELMÄN PÄÄTEKIJÄT



Globaalisti määritelmiä on erilaisia. Niillä on kuitenkin neljä yhteistä päätekijää

## Rakenteet ja rakennusosat

Ulkovaipan eristyskyky, rungon muuntojousto, talotekniikkareittien riittävyys, materiaalien vaihdettavuus, jne.

## Talotekniset järjestelmät

Lämmitys, ilmanvaihto ja sisäilmaolosuhteet, valaistus tietoliikenne, ohjaus ja valvonta, rakennusautomaatio, jne

Omistajan ja käyttäjän tarpeet energia-/ekotehokkaassa ja älykkäästi palvelevassa ympäristössä

## Rakennuksen palvelut

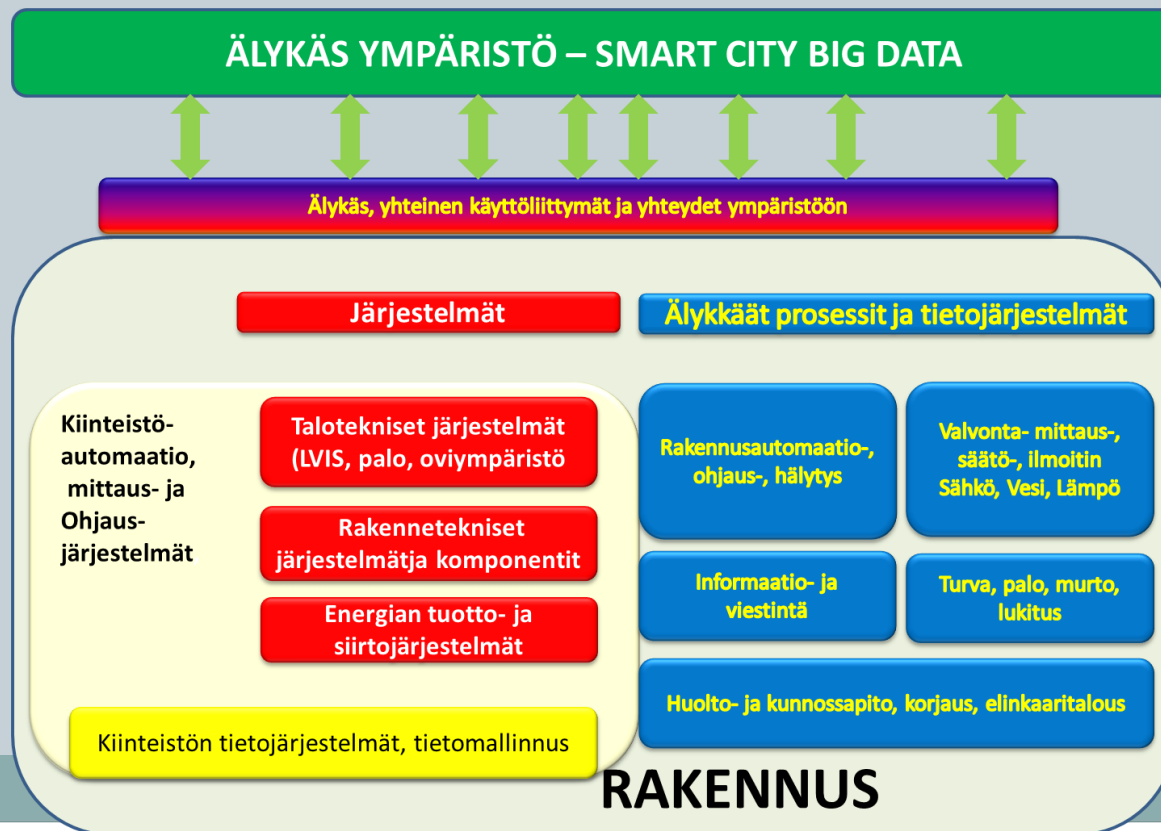
Toimistoautomaatio, ääni-, data- ja videoviestintä, turvallisuuden hallinta jne.

## Rakennuksen hallinnointi

Käytön ja kunnossapidon hallinta, energiatehokkuusraportit, kustannushallinta, kehityssuunta-analyysit, informaation hallinta jne.

# KÄYTTÄJÄLÄHTÖISEN ÄLYRAKENNUKSEN MÄÄRITELMÄ

Älyrakennus sisältää reaaliaikaisesti reagoivia, käyttäjän kanssa vuorovaikutussuhteessa olevia tietoteknisiä, taloteknisiä ja rakenneteknisiä järjestelmiä sekä energian tuotto-/siirtojärjestelmiä. Järjestelmät toimivat käyttäjälähtöisellä käyttöliittymällä ja tuottavat prosessiensa avulla älyrakennuksen käyttäjälle vaadittuja palveluita ja ominaisuuksia. Lisäksi Älyrakennus on osana vuorovaikutteista rakennettua ympäristöä.



# KÄYTTÄJÄLÄHTÖISEN ÄLYRAKENNUKSEN JÄRJESTELMIEN OMINAISUUKSIA



- **Talotekniset järjestelmät** mahdollistavat esim. lämmityksen, veden ja ilmastoinnin terveellisen säädön yksilöllisesti tai automaattisesti ohjattuna ja energiatehokkaasti
- **rakennuksen ja rakenteiden turvallisuus- ja seurantajärjestelmät** valvovat ja ilmoittavat rakennusosien ja tilojen turvallisuusvaaroista ja puutteista
- **energian tuotto- ja siirtojärjestelmät** voidaan ohjata toimimaan osana rakennuksen energiatehokkuuden optimointia
- **rakennuksen rakenteista, rakenneosista ja materiaaleista muodostetut rakennusjärjestelmät** mahdollistavat tehokkaan muunneltavuuden, joustavuuden, ylläpidettävyyden ja ovat elinkaaritalousmukaisesti kustannustehokkaita
- **rakennusautomaatiojärjestelmä** integroi em. osajärjestelmien reaaliaikaisesti reagoivat valvonta-, mittaus-, ohjaus- ja säätöprosessit toimivaksi kokonaisuudeksi
- **Järjestelmien hallinta** yhden ja selkeän käyttöliittymän kautta

**Rakennuksen älykkyys voidaan määritellä inhimillisen älykkyuden funktioksi. Rakennuksella on samoja ominaisuuksia kuin ihmisellä. Se tuntee ja tunnistaa, havainnoi ja reagoi, näkee ja näyttää, kuluttaa ja tuottaa, kuulee ja kuuluttaa jne.**

**Älyrakennusominaisuuksiin voidaan lukea mukaan myös inhimillisiä tarpeita, kuten turvallisuus.**

# KÄYTTÄJÄN KOKEMAT ÄLYRAKENNUKSEN OMINAISUUDET



## Toiminnalliset ominaisuudet

- ✦ käytön ymmärrettävyys, kaikkien toimintojen helppo käytettävyys ja vuorovaikutteisuus
- ✦ käyttäjän ei tarvitse puuttua rakennuksen/tilojen toimintoihin
- ✦ kannustaa taloudelliseen ja energiatehokkaaseen käyttöön
- ✦ tilojen toimivuus, terveellisyys ja turvallisuus
- ✦ järjestelmien varmatoimisuus

## Tekniset ominaisuudet

- ✦ kyberturvallisuus
- ✦ hallittavuus ja säädettävyys (itsenäisesti, yksilöllisesti, yhdessä ja yhteisellä käyttöliittymällä)
- ✦ liitettävyys viereisiin taloihin, kortteliin, kaupunginosaan, kaupunkiin sekä valtakunnallisiin järjestelmiin
- ✦ järjestelmien muunneltavuus, vaihdettavuus, laajennettavuus ja päivitettävyys
- ✦ eri järjestelmien keskinäinen yhteensopivuus
- ✦ mittausdatan avoin käyttö
- ✦ digitaalinen muunneltavuus ja joustavuus
- ✦ rakennustekninen terveellisyys ja turvallisuus sekä rakenteellinen muunneltavuus
- ✦ energiatehokkuus ja vähäpäästöisyys sekä ekotehokkuus eli luonnonvarojen tehokas käyttö
- ✦ huollettavuus ja kunnossapidettävyys

## Taloudelliset ominaisuudet

- ✦ kustannustehokkuus sekä kustannusten reaaliaikainen raportointi
- ✦ Kiinteistön arvon säilyminen elinkaaren aikana ja elinkaariedullisuus (tuotteiden vaihdettavuus ja saatavuus, avoin teknologia) sekä arvon tuottaminen käyttäjilleen



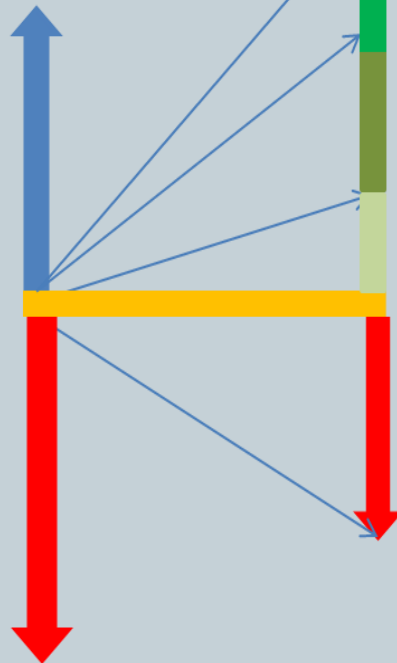
# KÄYTTÄJÄLÄHTÖISEN ÄLYRAKENNUKSEN LUOKITUSPERIAATTEET



Käyttäjälähtöiselle älyrakennukselle on esitetty luokitustapa, jota voidaan hyödyntää esim. rakennuksen suunnittelun lähtökohtana. Ohjeessa on määritelty

- ❖ uudisrakennusten Luokkia on 4
- ❖ olemassa olevien rakennusten luokitusten periaatteet. Luokkia on 5

Kiinteistön arvo nousee  
älykkyyden taso kasvavaa



**A. Kiinteistöä parannetaan ja toteutetaan älykkäät yhteydet ympäristöön**

**B. Kiinteistöä parannetaan ja toteutetaan yhteinen käyttöliittymä kaikille osajärjestelmille**  
kiinteistön teknistä ja älyllistä tasoa nostetaan, siten, että käyttäjälähtöisen älyrakennuksen eri osajärjestelmät ja tuotteet toimivat yhteen ja niitä pitää pystyä hallinnoimaan yhden käyttöliittymän kautta. Energiatехokkuutta parannetaan.

**C. Kiinteistöä parannetaan ja osajärjestelmät optimoivat ominaisuuksia**  
järjestelmät ja tuotteet toimivat optimaalisesti, automaattisesti ja itsenäisesti. Putkiremontin yhteydessä käytetään varsinkin 1970-luvun tyyppitaloissa reitityksiä tai asennusseinä. Rakennus tietomallinetaan.

**D. Kiinteistöä peruskorjataan**  
kiinteistön tekninen ja älyllinen taso säilyy, tekniset järjestelmät ja niihin liittyvä tämän päivän automaatio otetaan käyttöön ja kiinteistön arvo pysyy. Kiinteistön energiaterokkuutta parannetaan.

**E. Ei tehdä mitään**  
kiinteistön tekninen ja toiminnallinen taso laskee, korjausvelka kasvaa ja kiinteistön arvo laskee

Kiinteistön arvo laskee  
älykkyyden taso vähenee

# Eino Rantala



*Työssä virallisesti*

## Kiittää



*Vapaa-ajalla*

**YHTEISTYÖ ON VÄKEVÄ VOIMA – JA SUURI HAASTE ESITELMÄN LÄHTEENÄ ON KÄYTETTY UUTTA RIL-KIRJAA RIL 267-2015 Käyttäjälähtöinen älyrakennus, – suunnittelu, rakentaminen, käyttö ja ylläpito, jonka päätoimittajana Rantala toimi.**

**Eino Rantala, TkT, Tj.**

Laaja-alainen liike- ja innovaatiotoiminnan rakentaja – tutkimuksesta kestävän talotekniikan ja energiahallinnan markkinoille  
Kansainvälisten ja kansallisten tutkimus- ja tuotekehitysprojektien johtaja  
Visionääri, Innovaattori, strategisti, evaluaattori, kokonaisuuden hallinta, sparraaja, Tietokirjailija.

Kansallisten ja kansainvälisten innovaatioprojektin rakentamisen, johtamisen ja rahoittamisen asiantuntemus,  
Hallitusten jäsenyyksiä.

Runsaasti innovoituja ja markkinoille vietyjä tuotteita ja järjestelmäkokonaisuuksia  
Rakennus- ja energiatekniikka sekä talotekniikka toimialojen asiantuntemus ja laaja kontaktipinta (Yli 290 yrityksen strateginen kumppani)

Useita eri talotekniikka ja energia-alaan liittyvien tutkimusten johtoryhmän jäsen tai pj (tavoitteena energiankulutuksen ja CO2 – päästöjen pienentäminen).

Kansainväliset yhteydet (EUREKA, EU) sekä ESCO - toiminta ja rahoitus sekä yhteisprojektien rakentaminen ja läpivienti.

Ryhmäkorjauksen asiantuntija ja prosessinkehittäjä taloyhtiöille

12 alan kirjajulkaisuja sekä yli 300 artikkelia

Kielitaito: Suomi (äidinkieli), Ruotsi, Englanti, Saksa, Venäjä (tyytyttävä),

Deliberatiivisen demokratian uusin aalto – innovaatiodemokratia;

Katso ” <http://maunula.net/kehittminen-mainmenu-55/maunulan-aluefoorumi-mainmenu-1011/kirjallisuus-mainmenu-1012>. Tämä voisi sopia myös käyttäjälähtöisyyden innovaatioalustaksi