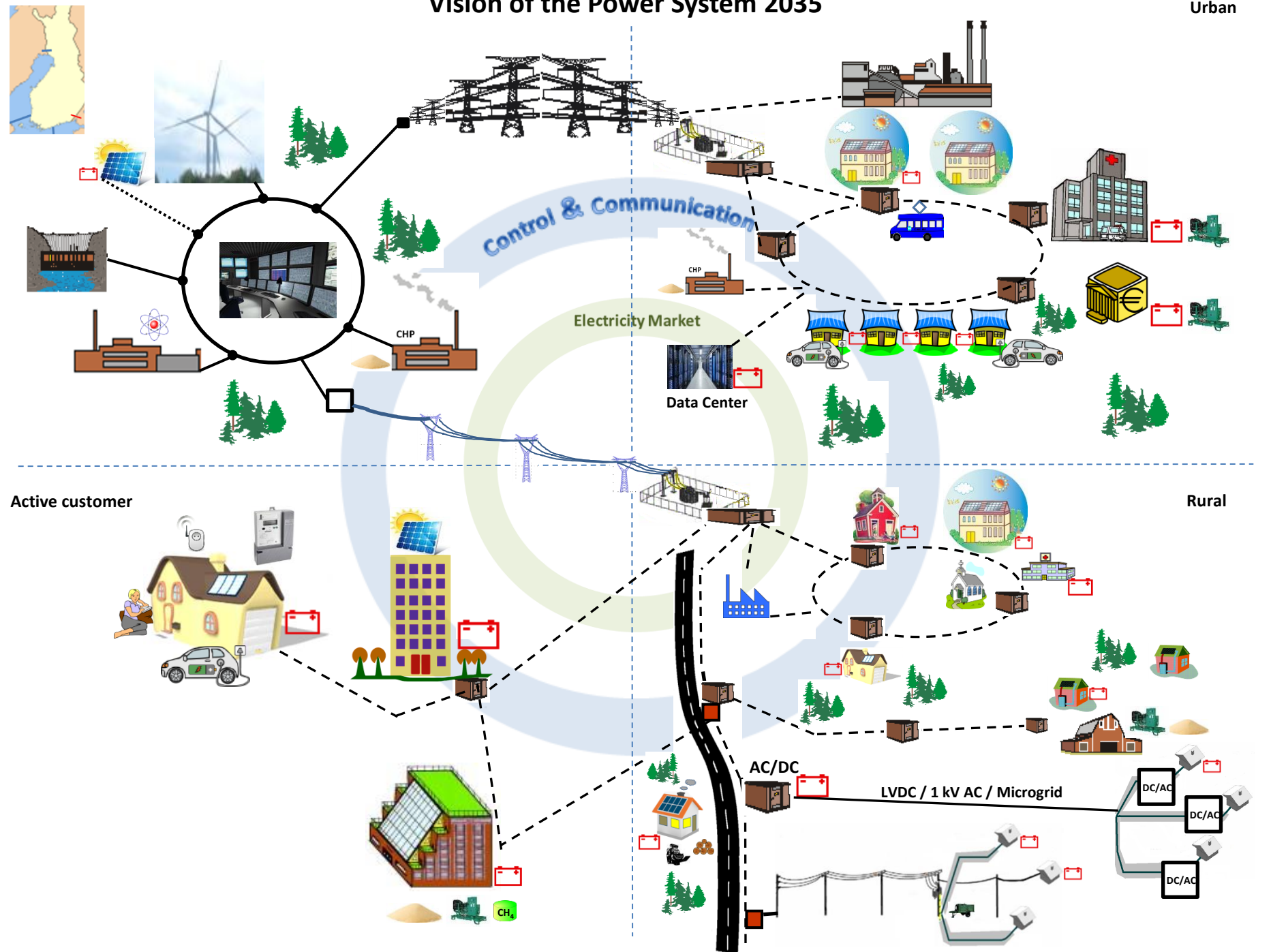
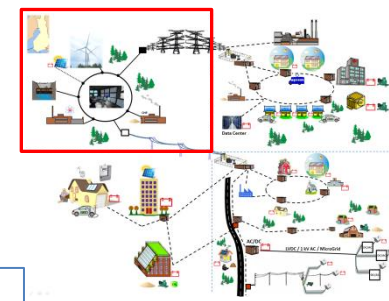


Vision of the Power System 2035

Urban



Joustava voimajärjestelmä



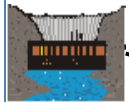
Ulkomaanyhteydet tärkeitä jouston mahdollistamisessa. Kansallinen omavaraisuus ja kriisivalmius riittäviä.

>3000 MW tuulivoimaa Suomen verkossa. Aurinkovoimaa ja energiavarastoja jakeluverkoissa.

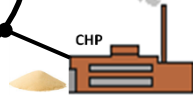
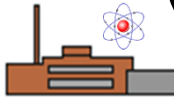
Siirtoverkkoa vahvistettu mm. ydinvoimaloiden ja tuulipuistojen vuoksi.



Pohjoismainen vesivoima tärkeässä roolissa säädössä.



Sääriippuvan tuotannon lisääntymisen ja inertian pienenemisen tuomat haasteet ratkaistu mm. markkinapohjaisten joustotuotteiden (ml. varastot) avulla. Joustossa myös lämpö, kylmä ja kaasu.



110 kV verkkojen luotettavuus vähintään nykytasolla. Niiden merkitys kasvanut tuulipuistojen ja suurasiaikkaiden kytkemisessä järjestelmään.

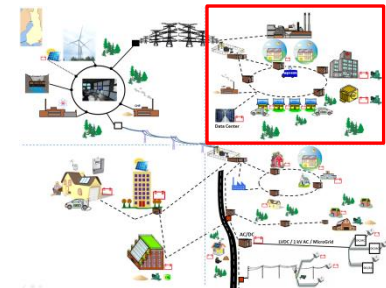
Ydinvoima ja CHP säilyvät tuotantopaletissa.



Ohjaamattoman tuotannon osuus energiasta suuri. Riittävä tuotantokapasiteetti varmistettu ohjattavalla tuotannolla, kysynnänjoustolla ja varastoilla.

Voimajärjestelmän hallintaan liittyviä tehtäviä tullut myös jakeluverkkotasolle. Verkkojen vuorovaikutus lisääntynyt.

Resurssitehokas kaupunki



Kaapeloitu jakeluverkko, kehittynyt automaatio ja kunnonvalvonta, automaattinen vikapaikan rajaus ja syötön palautus.

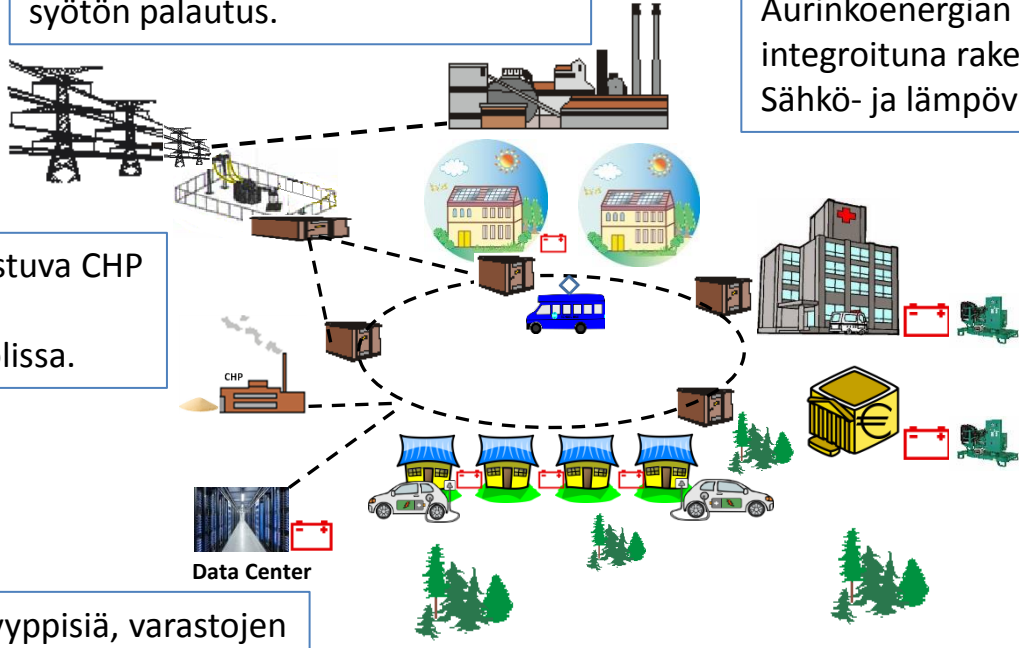
Aurinkoenergian tuotantoa integroituna rakennuksiin. Sähkö- ja lämpövarastoja.

Biomassaan perustuva CHP valtakunnallisesti merkittävässä roolissa.

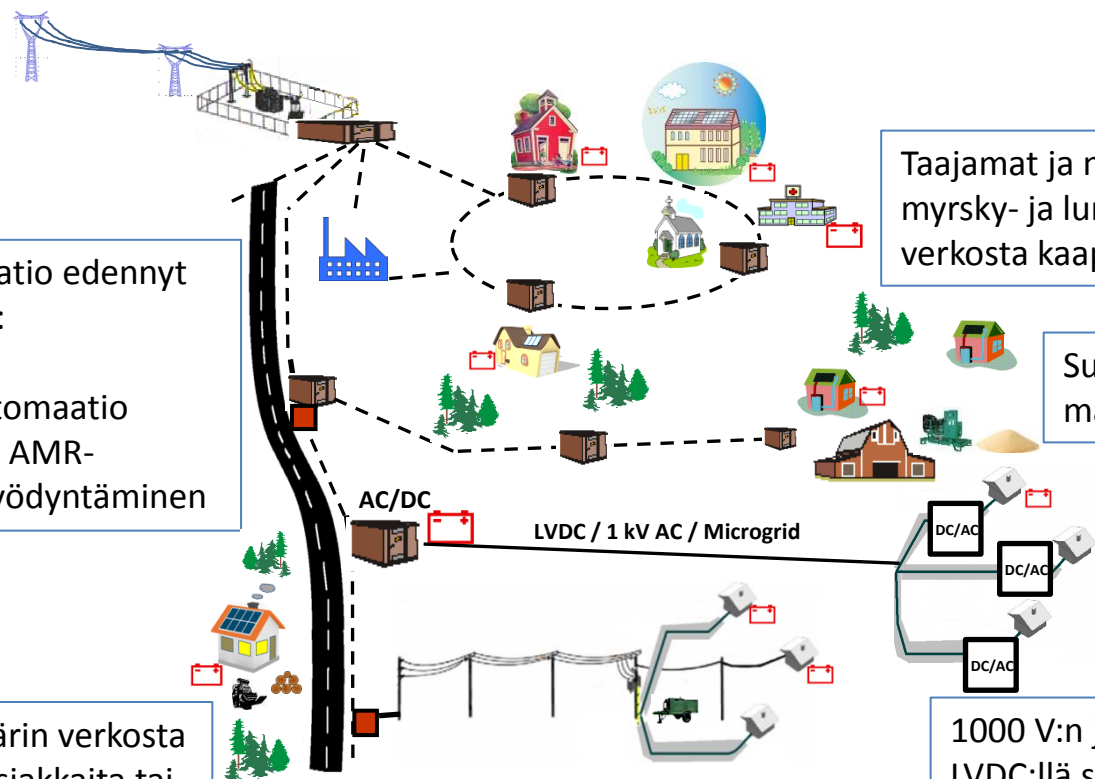
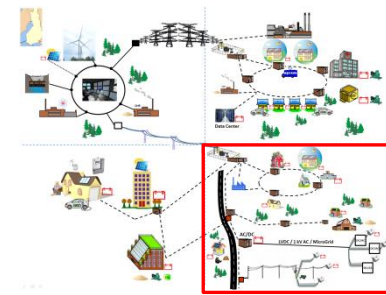
Kuluttajilla energiavarastoja ja kyky toimia irti verkosta microgridin tapaan. Kaupungissa sähköt päällä 24/7.

Uudentyyppisiä, varastojen ansiosta ohjattavia kuormituksia verkossa. Hukkalämpöä kaukolämpöverkkoon.

Kohti lähes täyssähköistä liikennettä kaupungeissa.



Elävä maaseutu



Verkstoautomaatio edennyt syvälle verkkoon:

- Välikatkaisijat
- Muuntamoautomaatio
- Tulevaisuuden AMR-mittareiden hyödyntäminen

Taajamat ja niiden syötöt kaapeloitu myrsky- ja lumivarmoiksi. Yli puolet verkosta kaapeloitu.

Suuria energiaomavaraisia maatalousyksiköitä.

Vähäisessä määrin verkosta irtaantuneita asiakkaita tai osuuskuntia.

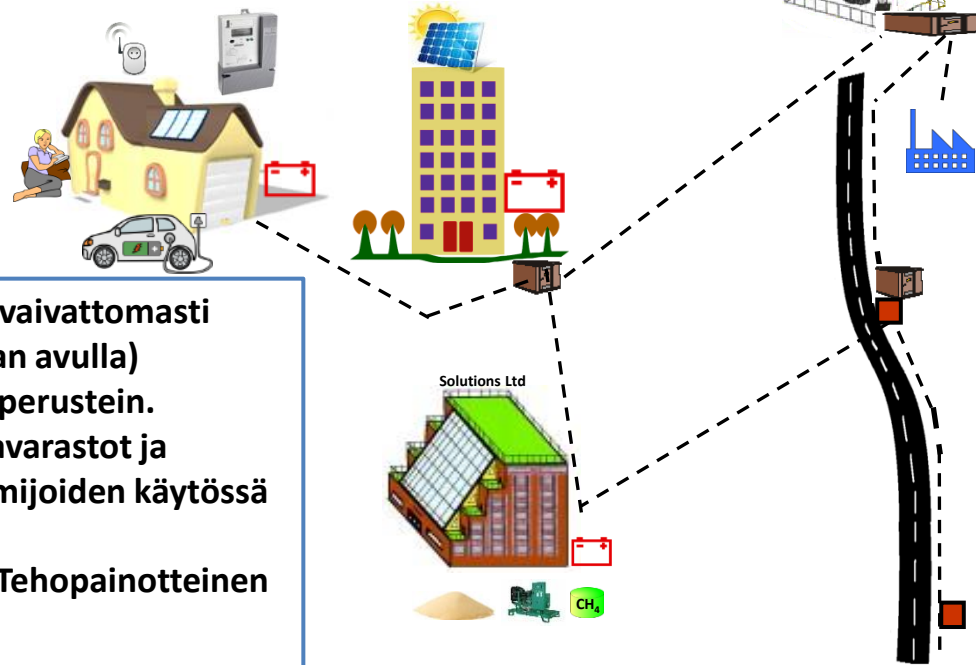
Ilmajohtoja käytössä harvaanasutuilla seuduilla ja alueilla, joilla puut eivät uhkaa. Sekä paikallinen että siirrettävä varavoima ja energiavarastot osa sähkönsyötön turvaamista.

1000 V:n järjestelmällä ja LVDC:llä soveltamisalueet.

Mikrosähköverkkoja myös Suomessa.

Aktiivinen asiakas

Aurinkoenergia laajasti käytössä.



- **Suurin osa asiakkaista osallistuu vaivattomasti (automaation ja palveluntuottajan avulla) sähkömarkkinoihin taloudellisin perustein.**
- **Asiakkaan oma tuotanto, energiavarastot ja ohjattavat kuormat markkinoimijoiden käytössä (kysynnänjousto).**
- **Kuormitusprofiilit muuttuvat → Tehopainotteinen hinnoittelu ja joustotuotteet.**
- Vähintään turvasähkö aina päällä.
- Pientuotantoa tai energiavarastoja omaavalla asiakkaalla tai pienyhteisöllä mahdollisuus itsenäisesti toimivaan mikrosähköverkkoon julkisen verkon häiriötilanteissa.
- Uudet rakennukset lähes nollaenergiataloja.
- Smart Home/House -tekniikka standardoitu ja vaatimuksena kaikissa uusissa rakennuksissa.

Lämmöntuotannossa maalämpö, ilmalämpöpumput ja bioenergialla tuotettu off-grid -lämpö yleistyneet.

Vision 2035 – Electricity Market

Uncontrollable production having low operational costs

Excellent trend in long term

Sustainability



Low energy price in market
High price volatility
Majority from capacity costs

Price of electricity



Shorter operation times,
Different running ranking
Worse economics

Weather based production,
Challenges in intermittency,
Lack of inertia

Operation of existing power system



Security of supply



How to solve the problem?

Cost?

Storages



Business model?

Demand response

Active customer



Profitability?

Flexible production



Acceptability?

New transmission and distribution lines



Market models with incentives to investments leading to cost efficient, flexible, secure and sustainable power system.