

# Eesti Energia Jaotusvõrk OÜ

## Nutikas võrk - Smart Grid

Margus Sirel, 02.11 ja 09.11.2009, TTÜ, Tallinn



## Ettekande sisu

- Dokumendid
- Definiitsioon
- Võtmekomponendid
- Mõned komponendid täpsemalt
- Eurelectrici vaade
- Riiklikud näited
- SG animatsioonivideo SmartGridCity (Xcel Energy)
- EEJVOÜ kauglugemisprojekt
- EEJVOÜ Automatiseerimisprojekt



# Dokumendid “Smart Grid” kohta (1)

Euroopa Liidu ENERGIA-KLIIMA PAKETT poolt seatud eesmärgid aastaks 2020 (20+20+20(+10) eesmärgid):

[http://ec.europa.eu/energy/electricity/package\\_2007/doc/2007\\_09\\_19\\_explanatory\\_memorandum\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/energy/electricity/package_2007/doc/2007_09_19_explanatory_memorandum_en.pdf)

- Vähendada energiatarbimist 20% võrra;
- Vähendada kasvuhoonegaaside emissioone 20% võrra võrreldes aastaga 1990 (30%, kui muu maailm liitub);
- Suurendada taastuvenergia osakaalu energiatarbimises 20%-ni;
- Suurendada biokütuste osakaalu transpordis kasutatavates kütustes 10%-ni.

European Strategic Energy Technology Plan (Euroopa strateegiline energiatehnoloogia plaan) („European Energy Technology Plan”), arendada:

- taastuvenergiaallikaid;
- madala-energiatarbimisega hooneid;
- puhtama kivisöe kasutamist, süsinikku neelavat tehnoloogiat;
- neljanda põlvkonna tuumaenergiat;

Euroopa majanduse muutmine energiatõhusaks ja süsinikdioksiidiheidete vähendamise

EUROPEAN STRATEGIC ENERGY TECHNOLOGY PLAN (SET-PLAN)

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2007:0723:FIN:EN:PDF>

Peamised ELi tehnoloogilised väljakutsed järgmiseks 10 aastaks, et täita eesmärgid aastaks 2020 on:  
...luua ühtne ja **arukas Euroopa elektrivõrk**, mis suudab katta massilise taastuvate ja detsentraliseeritud energiaallikate liitmise...



## Dokumendid “Smart Grid” kohta (2)

European Technology Platforms (ETP) for the Electricity Networks of the Future (SmartGrids): [ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/energy/docs/smartgrids\\_en.pdf](ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/energy/docs/smartgrids_en.pdf)

...on Euroopa Komisjoni algatus, mille eesmärgiks on suurendada konkurentsi olukorda Euroopa Liidu elektrivõrkudes, eriti **nutikates võrkudes** (smart power grids).

### EESTI ENERGIATEHNOLOOGIA PROGRAMM (ETP)

[http://www.google.ee/search?sourceid=navclient&ie=UTF-8&rlz=1T4GPEA\\_enEE311EE311&q=Eesti+Riiklik+Energiatehnoloogia+Programm](http://www.google.ee/search?sourceid=navclient&ie=UTF-8&rlz=1T4GPEA_enEE311EE311&q=Eesti+Riiklik+Energiatehnoloogia+Programm)

...ei leidnud sõna Smart Grid või nutikas võrk...?

### Energiamajanduse riiklik arengukava aastani 2020

<http://www.riigiteataja.ee/ert/get-attachment.jsp?id=13195400>

Punktis 2.3.

Eesmärk: Eestis asuvate tarbijate elektrivarustus ja -tarbimine on muutunud säästlikumaks

Meede: **Uuenduslike elektrivõrgu lahenduste** rakendamine

### Soome Vabariigi Verkkovisio 2030 (Kesk- ja madalpingevõrgu tehnoloogiavisioon)

<http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2006/T2361.pdf>

Visioonis mainitud andekad süsteemid on muu hulgas iseparanev elektrivõrk, andekas jaotussüsteem, **smart grid** ja nutikas mõõtmine



## Definitsioon Smart Grid`le (Eurelectric)

SG on elektrivõrk, mis intelligentselt integreerib tema külge ühendatud kasutajate omadused ja käitumise – tootjad, tarbijad ja need, kes teevad mõlemat – tagades tõhusalt säästliku, majanduslikult efektiivse ja kindla elektrivarustuse.

*Preliminary definition: A Smart Grid is an electricity network that can intelligently integrate the behaviour and actions of all users connected to it -generators, consumers and those that do both - in order to efficiently ensure sustainable, economic and secure electricity supply (Eurelectric).*

**Peamine arvamus... on, et “Point” on säästlikkusel!**

SG rakendamise teeb võimalikuks energiatehnoloogiate, IT, side ja infrastruktuuri areng.

USA-s on SG rõhk tasuvusel ja finantsaspektidel, Euroopas rõhutatakse uut tehnoloogiat ja innovatsiooni.

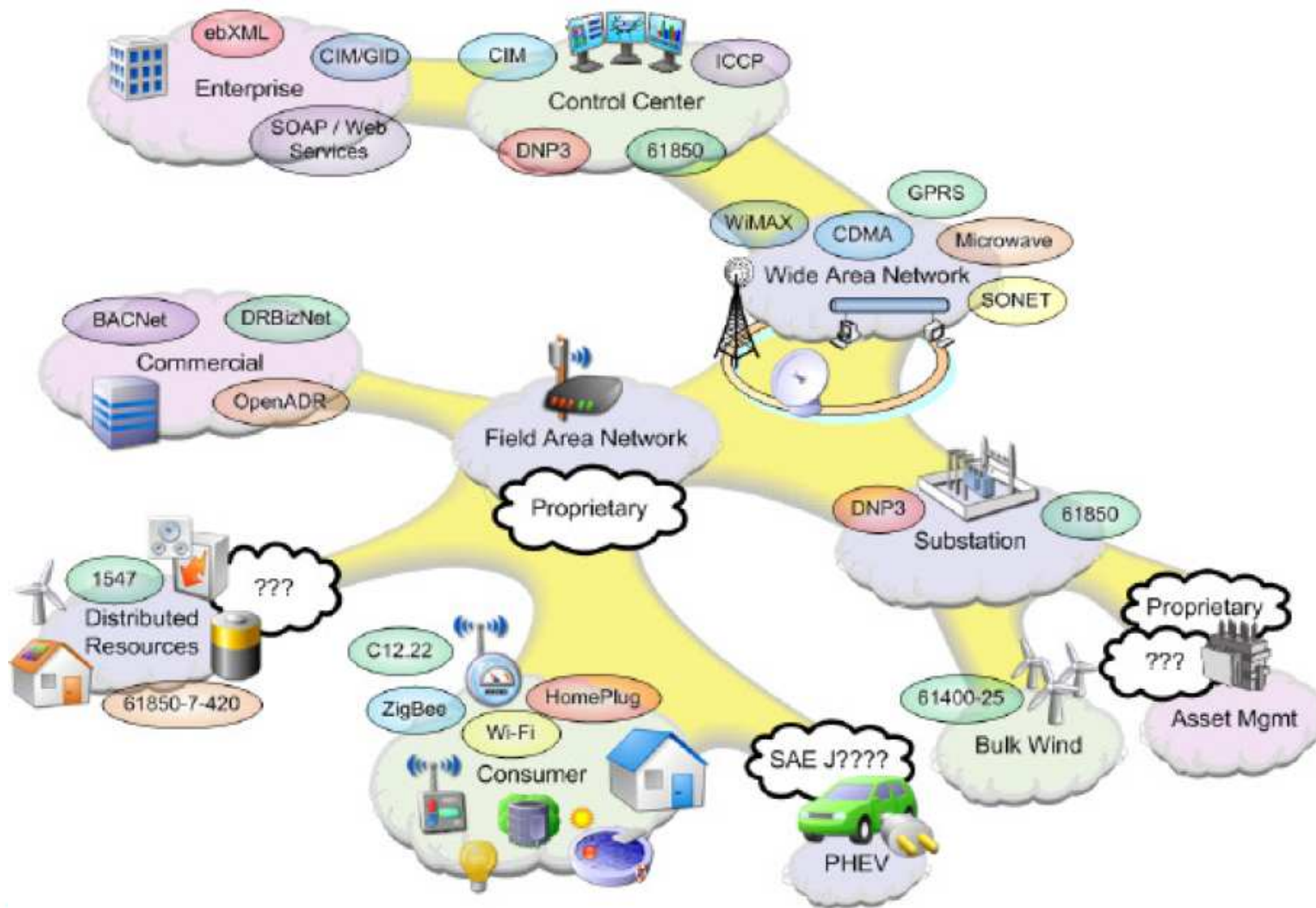
**Märksõnad on veel:** Smart Generation, Smart Trading, Smart City Smart Metering (Smart metering ≠ smart grid), Smart Home.

Eesti keeles – nutikas võrk, arukas võrk

See on nagu internet. Informatsiooni ja kommunikatsiooni tehnoloogia roll on väga suur. **Info liikumise oluline suurenemine.**



# Info liikumine



## Euroopa komisjoni “vaade”

Elektrivõrk peab muutuma jaotusvõrgust (distribution) toetusvõrguks (contribution).

Vajadus siduda hajustootmine (distributed generation) ning väiketootmine (micro generation).

Võrgu mudel toetab elektriautosid.



## SG Võtmekomponendid

- Võimsusnõudluse juhtimine
- Hajutatud tootmine
- Uued energiasalvestuse tehnoloogiad
- Nutikad mõõtesüsteemid (energiakoguste tunnimõõtmine, mitmeastmeline paindlik tariifisüsteem)
- Võrgu automatiseerimine ja juhtimine reaalsajas

Mõned märksõnad, miks peab liikuma SG poole?

- Suurem hulk kliente osaleb vabal elektriturul
- CO2 peab piirama
- Võrk peab liitma aina uuenevaid tootmistehnoloogiaid
- Vajadus pakkuda klientidele lisandväärtust
- Võrgu järgmise uuenemistsükli algus (JV)
- Integreerida uus tehnoloogia õigel ajal ja minimaalse kuluga (JV)





## Visioon 2006 – 2020 ...("nopped" paljudest dokumentidest)

Uus Euroopa energiapoliitika.

Kõik turuosalised saavad liituda tarka võrku. Turu avanemine.

Piiriülene ühistöö ja turg.

Pidev tegutsemisviiside ja regulatsiooni harmoniseerimine.

Arendatakse uusi tehnoloogiaid ja standardeid.

Arendatakse uusi IT tehnoloogiaid.

Paindlik: tarbijate suurenevate vajaduste täitmine kohapeal.

Hajutatud tootmise ja taastuvenergia allikate kasutuselevõtt.

Koostootmine ja selle integreerimine HT ja TE-ga.

CO2 vähendamine. Kyoto protokollit täitmine, kadude vähendamine. Keskkonnahoid.

Suureneb töökindlus ja varustuskindlus (> 99,97)

Katkestuskahjude minimiseerimine.

Paraneb elektrienergia kvaliteet.

Koormuste juhtimine kauglugemise ja kaugkontrolli kaudu.

Majanduslikult tasuv.

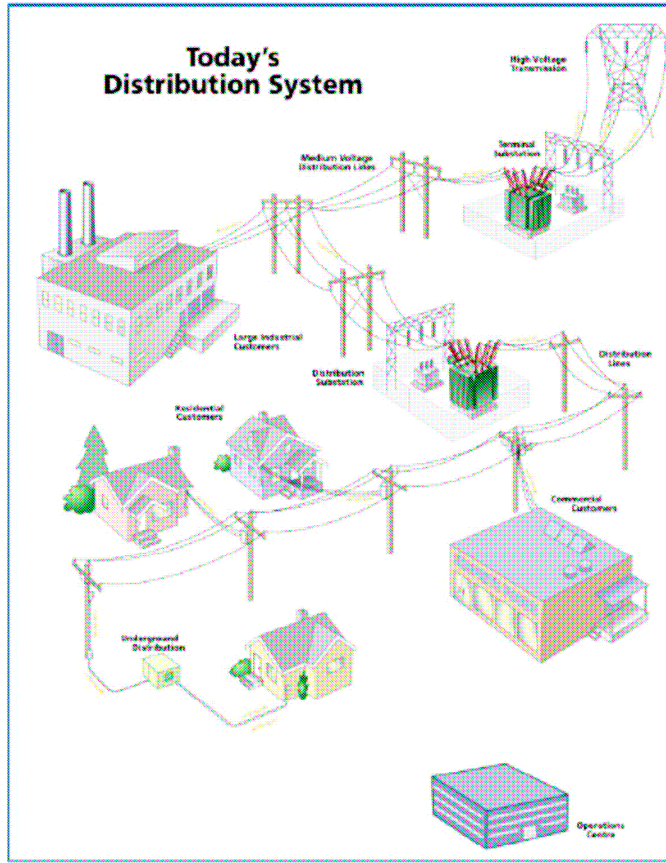
Vara haldus, võrkude uuendamine.

Sotsiaalne aspekt, vananeva elanikkonna elukvaliteedi suurenemine.

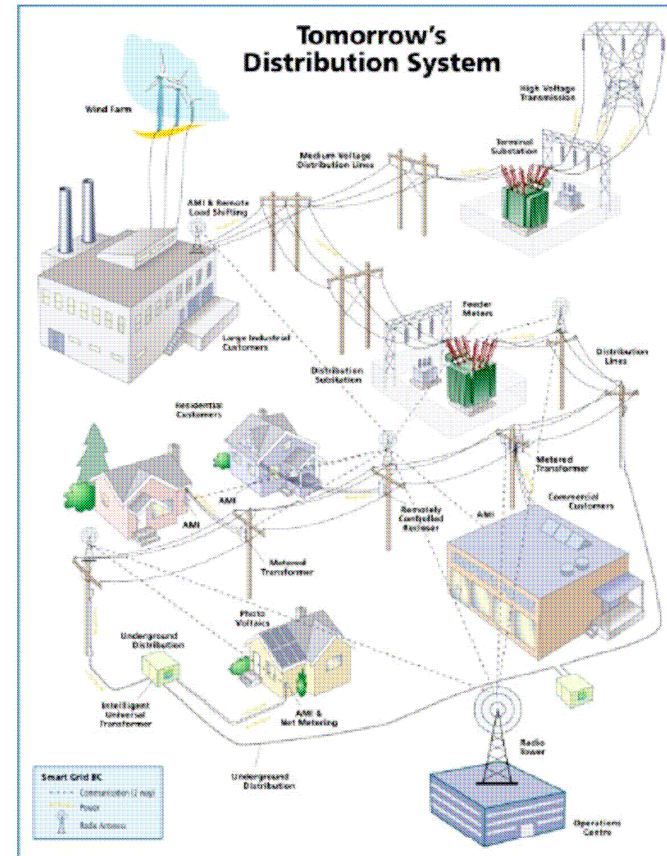
Automatiseerimise taseme oluline tõus.



# Milline SG välja näeb? (1)



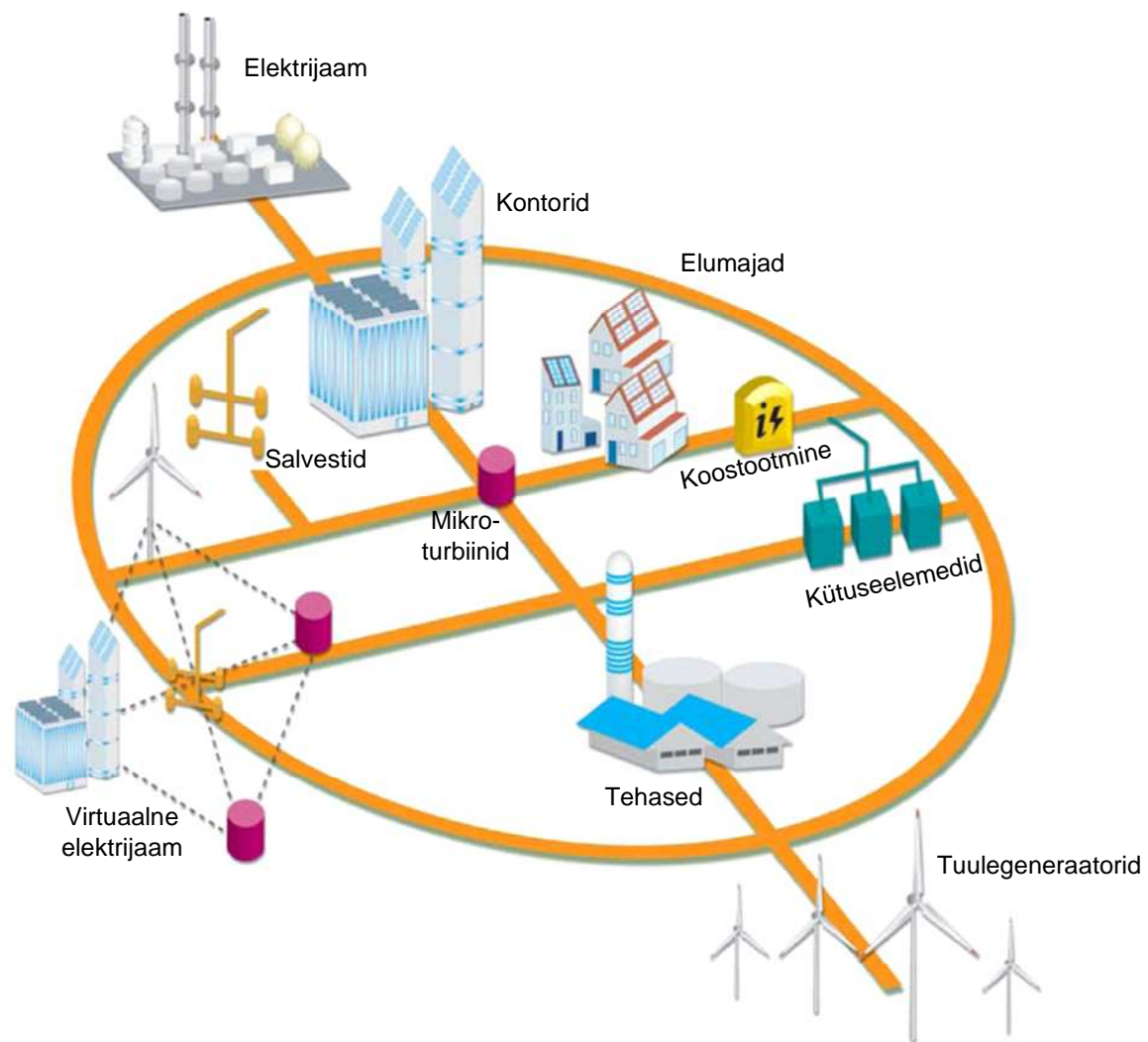
Põhi-andurid, lahutatud erinevad süsteemid, piiratud side



Arukad "Smart" andurid, ühendatud süsteemid, 2-poolne side



## Milline SG välja näeb? (2)



# Võimsusnõudluse juhtimine (1)

Tipukoormus on mõjur nr. 1. Eesmärk on lohu tõstmine ja tipu vähendamine

## Esiteks... erinevate paindlike tariifitsoonide kasutamine

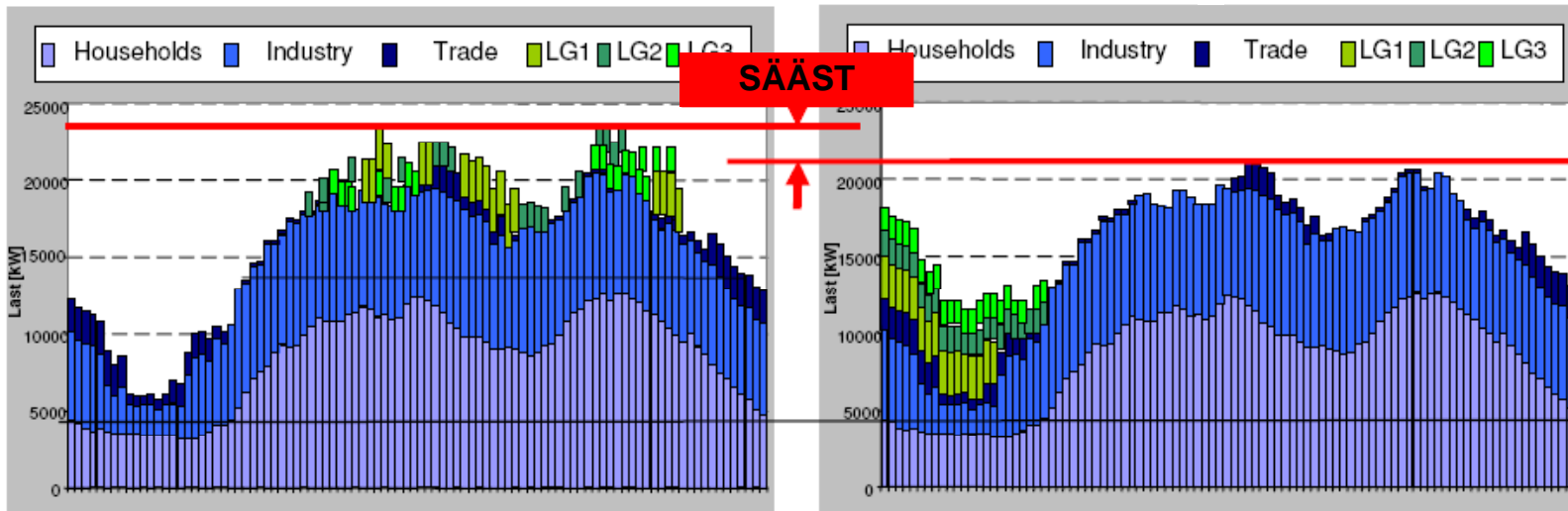
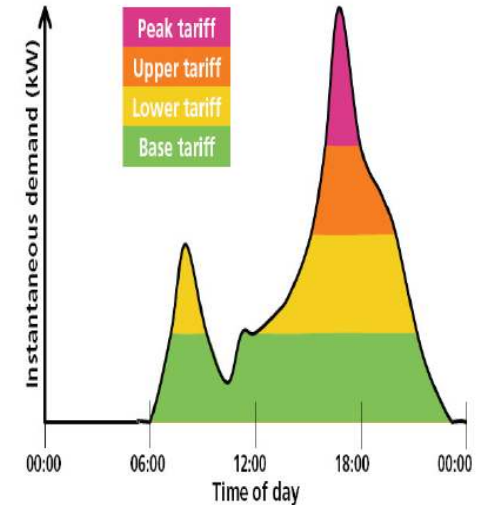
eeldab nutikaid mõõtesüsteeme

Praegu puuduvad (Eesti) "ergutavad" tariifid

Näide "kuskilt":

Sääst 45 000 MW 2010

Sääst 90 000 MW 2030



# Võimsusnõudluse juhtimine (2)

## Teiseks...lubada elektrivõrgul oma kodumasinaid juhtida

eeldab nutikaid mõõtesüsteeme

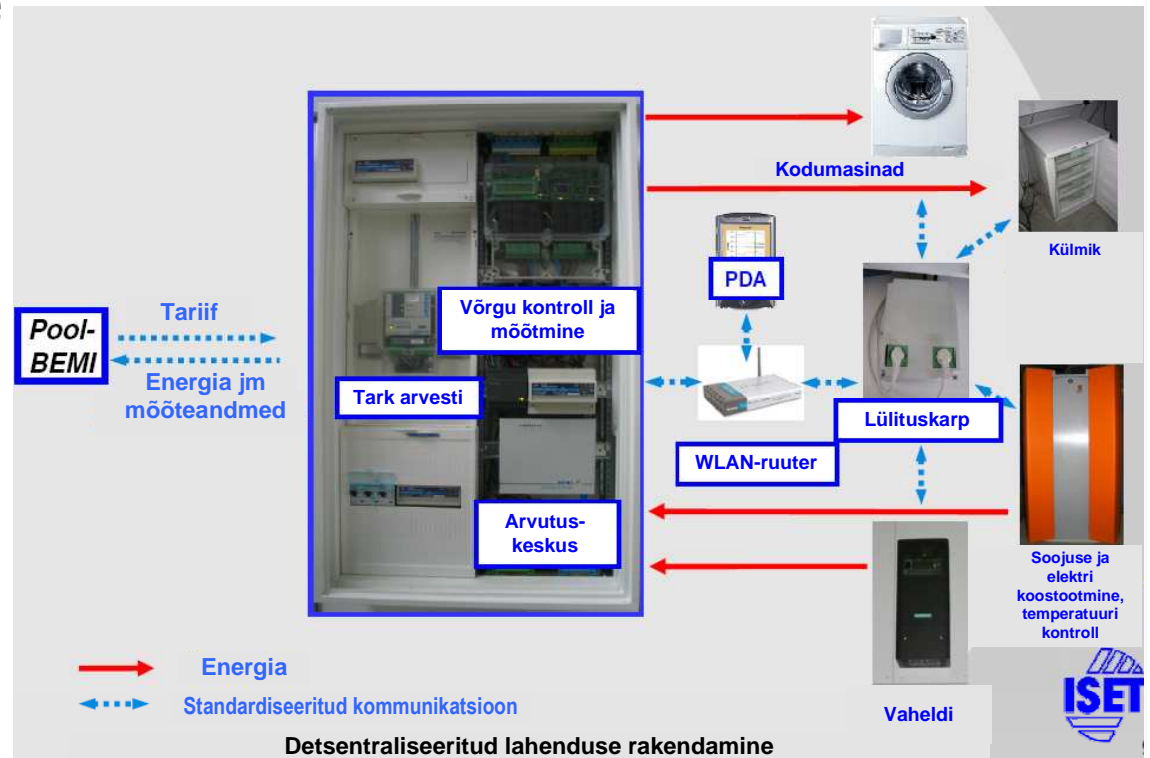
Nt...kliendile antakse

võimalus saada 2 tunni

pärast elektrit **poole**

**hinnaga**, kui lülitab

välja omal mõne tarviti...

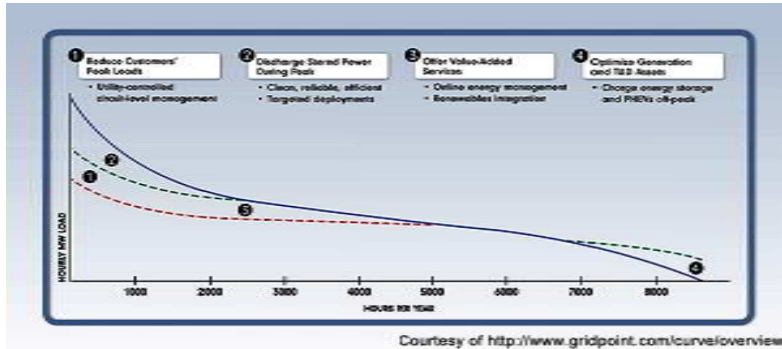


**Reaalajas hind** on elektrienergia hind, mis on teada päev ette või tund ette ja mis sõltub turuhinnast. See võimaldab tarbijal juhtida kulusid ja reguleerida energia kasutamist vähendades tarbimist või nihutades tarbimist madala hinnaga aega.



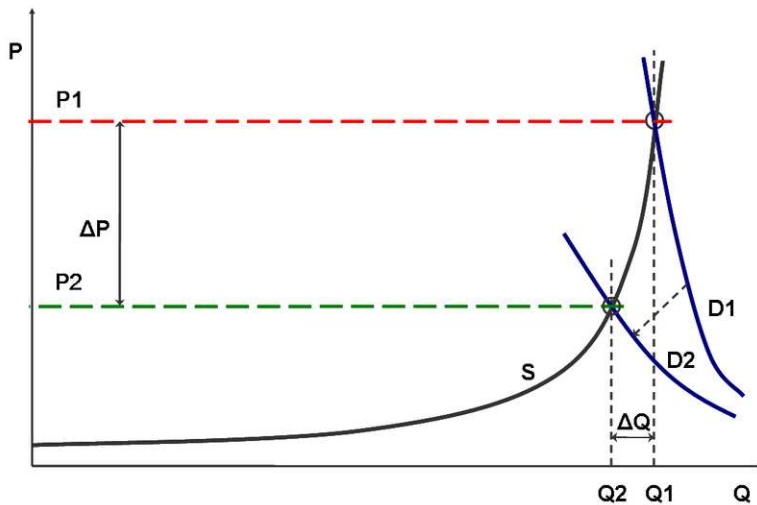
# Võimsusnõudluse juhtimine (3)

Nende mainitud "meetmete" ...tulemuseks on lamedam koormuskõver



5...10 % nõudluse vähendamist vähendab tipuhindasid 50...60 %.

See on "Elastne" tarbimine.



P – hind

Q – elektrienergia kogus

D – tarbimine

## Eeldused võimsusnõudluse juhtimiseks:

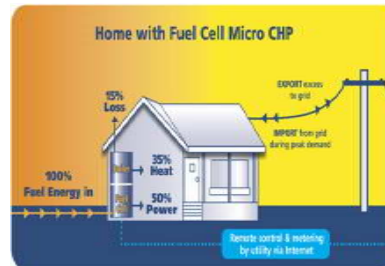
- vaba elektriturg;
- nutikad arvestid;
- nutikad kliendid/tarbijad (teadlikkus ja tahe/motivatsioon)
- sidekanal ja infosüsteem



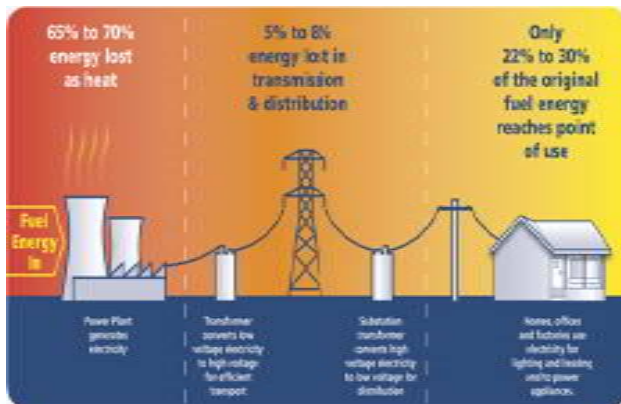
# Hajutatud tootmine (1)

**Hajutatud tootmine** on tarbimiskeskuse lähedal asuvate väikeste genereerivate tehnoloogiate kasutamine, mis võimaldab vähendada energiakulusid, tõstab töökindlust, vähendab heitmeid ja laiendab elektrienergia kasutusvõimalusi.

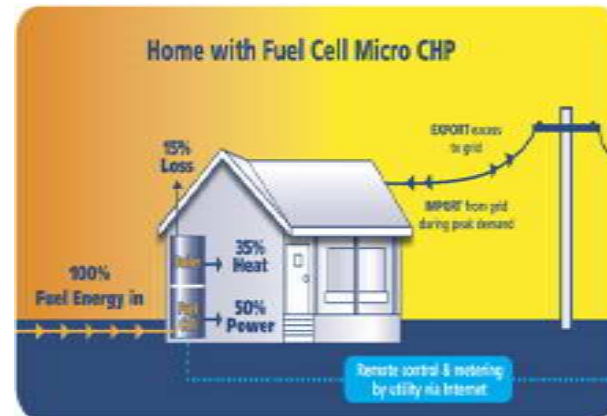
Näiteks...Teil on "majas" tuulegeneraator, päikesepaneel, muu "tootmisagregaat", milledest ülejäänud energiat võiks anda võrku...?



...kui paljudel on "midagi anda", siis nii võib efektiivsus kokku **kasvada palju**



30%



85%



## Hajutatud tootmine (2)

Hajutatud tootmine vajab nutikat juhtimist –  
millal toota millal mitte?

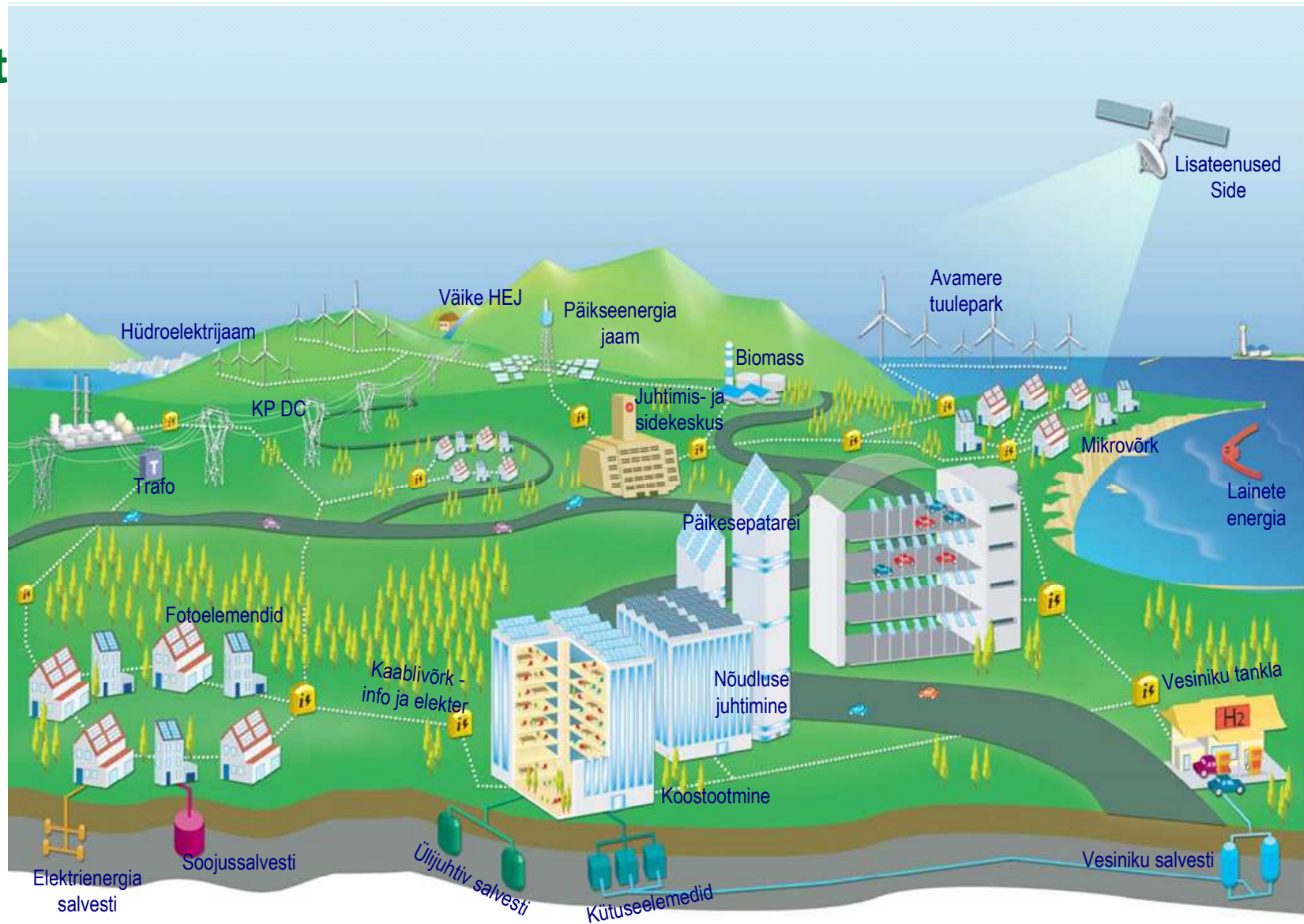
Hajutatud tootmine vajab:

- nutikat elektrivõrku, et hoida tootmise ja tarbimise tasakaal;  
samuti nagu nõudluse juhtimine ka
- vaba elektriturgu;
- nutikad arvesteid;
- nutikaid kliente/tarbijaid;
- sidekanalit ja infosüsteeme;





# Ilus pilt



# Kas on arukas investeerida Smart Grid`I? Eurelectric

Ühendus, mis esindab Euroopa elektrienergia- tööstuse ettevõtteid – väärtusahel tootmisest lõpptarbijani.

Mitmed võrgukomiteed – uued võrgukomiteed suunatud “Jaotus teemadele” – on nn Euroopa jaotusvõrguettevõtete “hääli” EU institutsioonide ja muude sidusrühmadega



Jaotusvõrkudel valmistuda smart grid`ks koos hajutatud tootmiseks ja “ladustamisega”

**Loodud uus töögrupp Smart Grid/Network of the Future**, sest arvatakse, et...

- uutel tehnoloogiatel on potentsiaali muuta “võrgutööstuse nägu”;
  - võrgud saavad mängida “suuremat rolli”, et saavutada keskkonnavalaseid eesmärke;
  - uued tehnoloogiad võivad muuta ka tööstuse ärimudelit, muutes sissetulekuallikaid ja luues uusi turge
- Smart Grid kasutuselevõtt oleks osa energiatõhusa jaotamise ja tarnimise lahendusest:
- SG võib aidata **vähendada võrgukadusid**;
  - SG võib aidata **parendada** (säilitada) **elektrienergia kvaliteeti**;
  - SG võimaldaks **nõudluse juhtimist** tõhusal viisil;
  - SG võimaldaks **tasakaalustada võrku** jaotustasemel;
  - SG võib parandada **võrgu töökindluse** taset;

**Töögrupp “üritab” neid “”teemasid käsitleda ja propageerida**



# Eurelectric töögrupi Smart Grid/ Network of the Future



Millele tuleb keskenduda ja millistele küsimustele peaks leidma vastused Smart Grid puhul Euroopa võrguettevõtete nägemusel?

- SG ärimudel ja kuidas ja kas see peab olema reguleeritud regulaatorite poolt;
- kulude-tulude analüüs SG rakendamisel;
- SG rahastamise süsteem, investeringud põhivarasse;
- nutikate mõõtesüsteemide kohta **standardite väljatöötamine**, välja töötada/ühtlustada protokollid kommunikatsioonivahenditele, kontrolleritele, inverteritele;
- milline roll ja vastutus on SG turu eri osapooltel?;
- peaks **keskenduma SG näidisprojektide rahastamisele**, mis aitavad luua Energia “intelligentsed tööstusalgatused” ja “meelitavad” rahastajaid;
- poliitiline tähelepanu energiatõhususele oleks tugevaks “juhtniidiks” SG arengule ja kasutuselevõtule;
- **toetuskeemid** uue tehnoloogia ja energiasäästu programmidele - Smart Houses;



## “Jõulisemad” SG arendajad Euroopas (USA`s)

- Itaalia – Enel, 35 miljoni kaugloetava arvesti projekt
  - Hispaania – võrguettevõtte Iberdrola, OpenMeter, Fenix, ADDRESS projekt
  - Portugal – võrguettevõtte InovGrid projekt
  - ?
  - ?
  - ?
- 
- Rootsi
  - Soome
  - Norra
  - USA
  - Saksamaa



# Italia

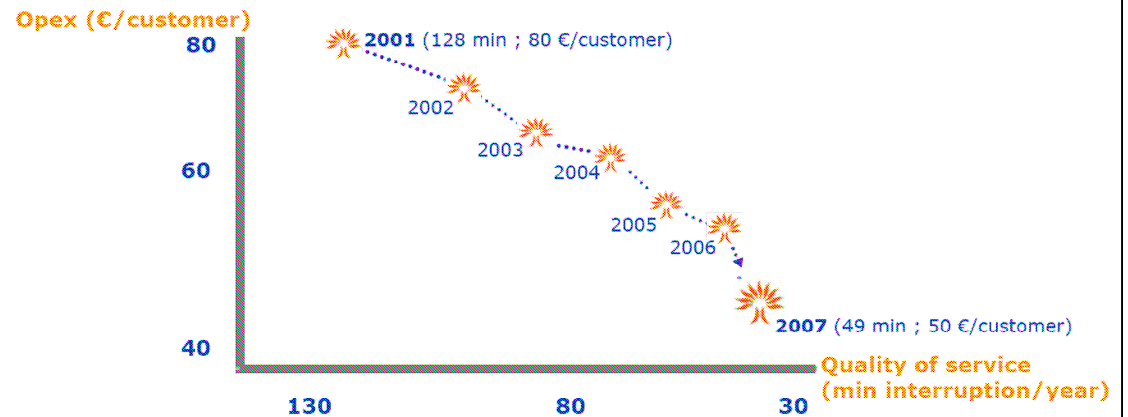
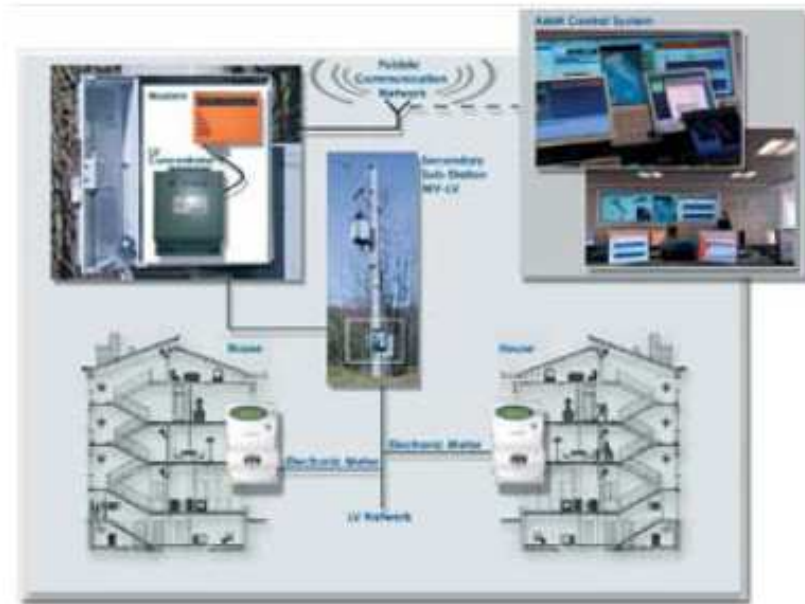
## AMM is a European Trend

Italian Authority AEEG has published the resolution 292/06: **all Italian** electricity customers will be equipped **with AMMs** (Automatic Meter Management System) by **2011**

Many European Countries are following

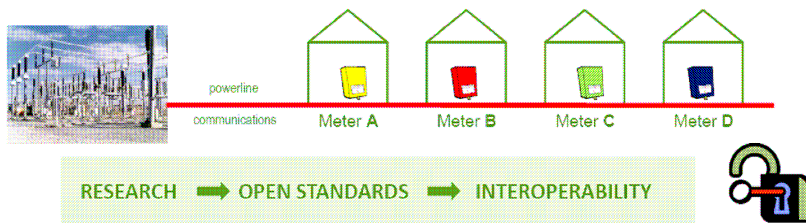
## Benefits are targeting Customers, Enel and the Electricity system:

- Demand side management
- Italian electricity system efficiency
- Rational use of Energy
- Flexible network to support future needs
- More innovative services like:
  - time-of-use,
  - dynamic peak rates,
  - demand response applications



# Hispaania (Iberdrola), Openmeter, Fenix-Address projekt

## OPEN METER project - Open and Public Extended Network metering infrastructure

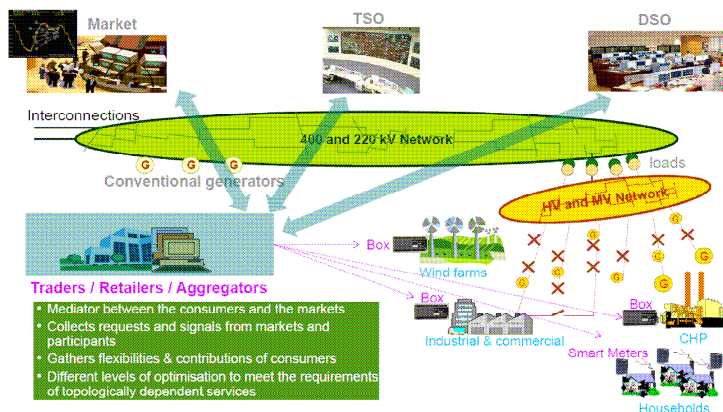


**FENIX** - Flexible Electricity Networks to Integrate the eXpected 'energy evolution'

**ADDRESS** - Active Distribution network with full integration of Demand and distributed energy RESources

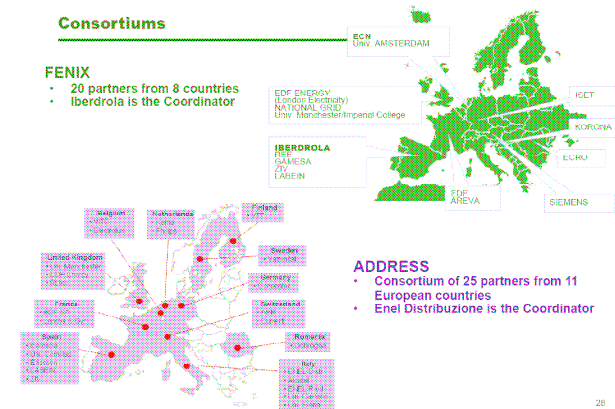
- **FENIX** - Paindlik elektrivõrkude integreerumine eeldatava "energia arenguga"
- **ADDRESS** - Aktiivne Jaotusvõrk koos täieliku integratsiooniga Nõudluse ja Hajutatud tootmise energiaallikatega

- MIS: kodu-ja väiketarbijate aktiivne osalemine elektrisüsteemi turul ja teenuste osutamise erinevatele osalejatele elektrisüsteemis
- MIKS: aktiivne Nõudlus mängib olulist rolli seoses arukate võrkudega tulevikus koos hajutatud tootmise ning energia salvestamise süsteemidega; see võib lahendada piirangud ja toetada RES paindlikkuse kaudu; see võib pakkuda kokkuhoidu kõigile turuosalejatele
- KUIDAS: luua terviklik äri-ja tehniline raamistik aktiivse nõudluse arenguks

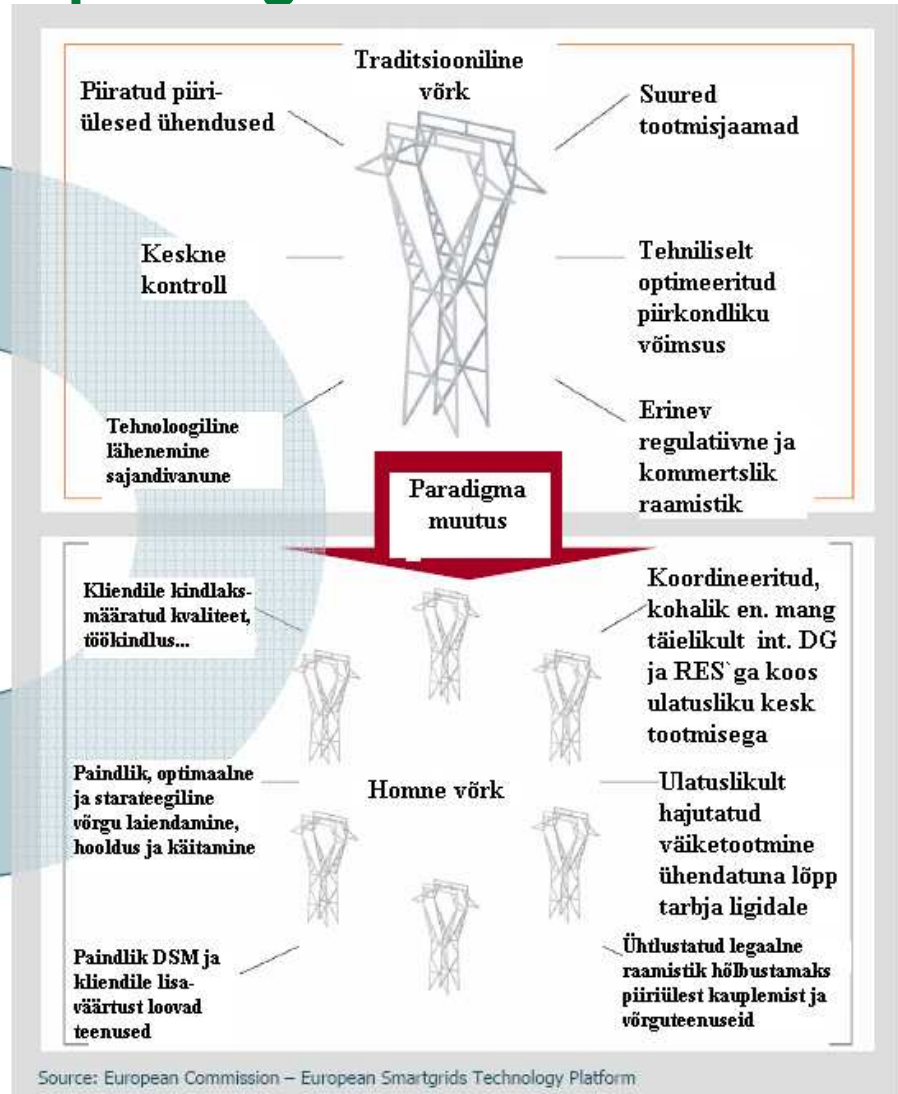
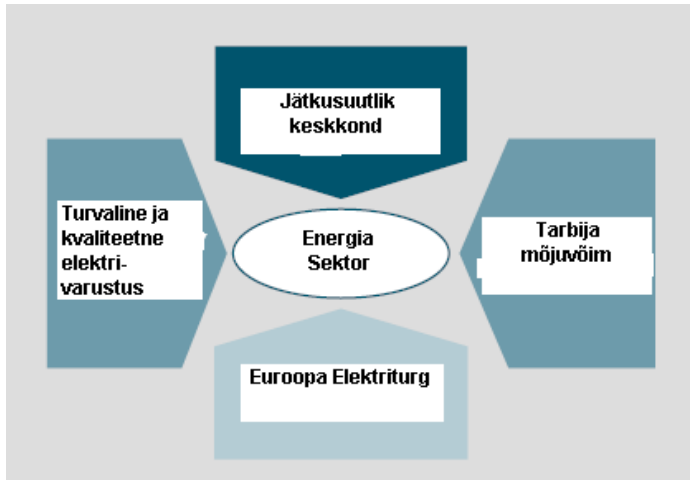


### Consortiums

- FENIX**
- 20 partners from 8 countries
  - Iberdrola is the Coordinator



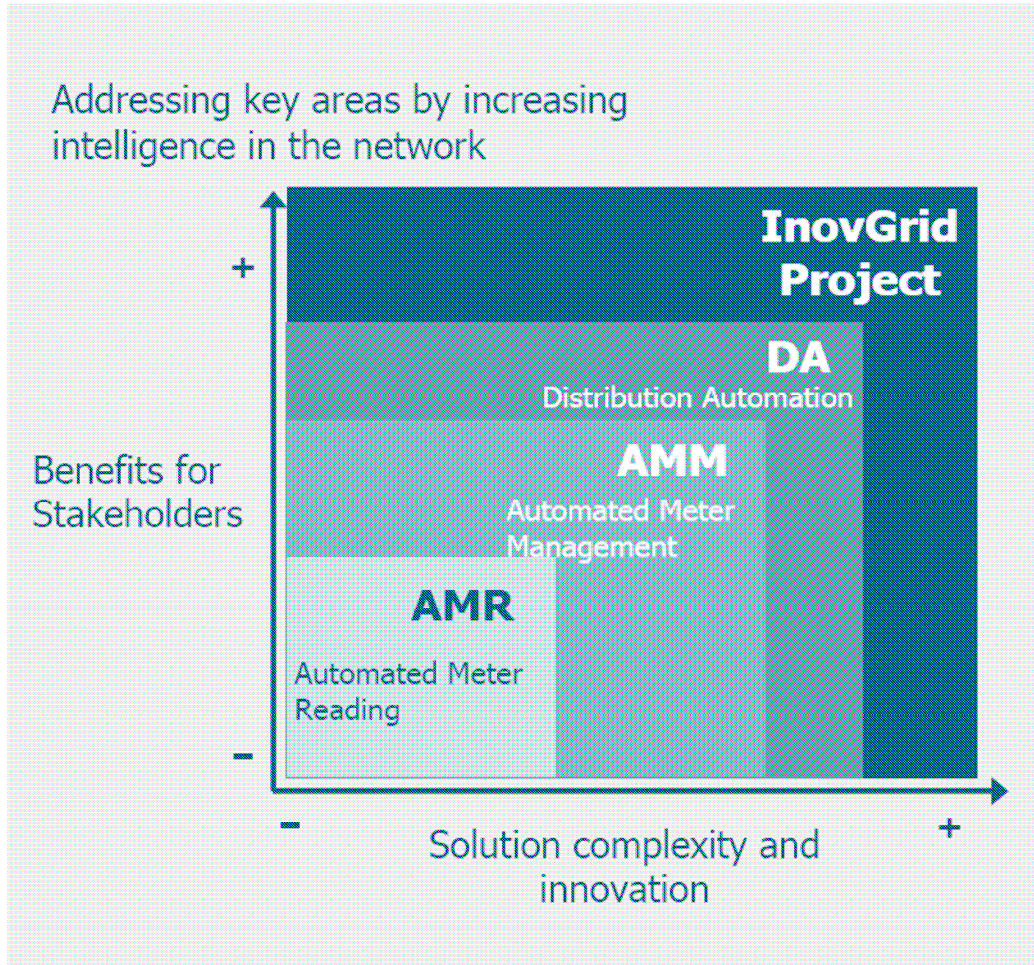
# Portugal InovGrid (1) uus nn “paradigma”



- UUE PARADIGMA MÕJU**
- kliendikeskne lähenemine
  - turu avanemine, uued teenused
  - nõudluse ümbersuunamine, efektiivsem energiakasutus
  - laialt leviv hajutatud tootmine koos toitekindlusega
  - tugevdatud võrgu monitooring ja kontroll vajaliku opereerimisega



# Portugal InovGrid (2) ...AMR`st InovGrid`ni...



**Project Scope**

**Smart Metering & Energy Management**

Customer-centric approach; provide new set of services; promote energy efficiency

**Micro and Distributed Generation**

Create conditions for secure and reliable integration of distributed renewable energy sources in a large scale

**Smart Grids**

Improve intelligence, supervisory and control of the distribution network; promote efficiency and quality of supply





## Norra

Valmistudes elektrienergia tööstuse jätkusuutlikumaks tulevikuks ning aidates kaasa poliitilistes strateegiates toodud 20-20-20 eesmärkide täitmisele, on **Norra võrgusüsteemis**, mis on osa Põhjamaade regioonist, **tegevused “Smart Grid” tähenduses alanud**.

See tähendab, et keskendutakse sellistele küsimusele nagu:

- Eeldades, et hajustootmine kasvab (tuul, väikesed hüdroelektri-jaamad, päikeseenergia) soovitakse uurida ja leida kõige tõhusam viis areneda ja opereerida kohalikel ja piirkondlikel jaotusvõrkudel koostöös “põhivõrguga” (TSO)?;
- Eeldades, et hind on tulevikus rohkem ebapüsiv/muutliku, kuidas saab siis tarbimine olla osa turu paindlikkusest?;
- Eeldades, et energiatõhusus on oluline tarbijatele, kuidas saavad DSO`d ja jaemüüjad kaasa aidata/panustada sellel uuel alal energiatõhususe teenustele;



## USA “firma” DoE

1988-98 kasvas USA elektritarbimine 30 %. Võrgu läbilaskevõime suurenes ainult 15 %. Eeldatakse, et järgneva 10 aasta jooksul kasvab suvine tipuvõimsus 20 %.

Smart Grid`i lahendused ei välista täielikult vajadust võrgu uuendamise järele, küll aga arvatakse, et tarbija juhtimisega saab teatud töid ära jätta või edasi lükata.

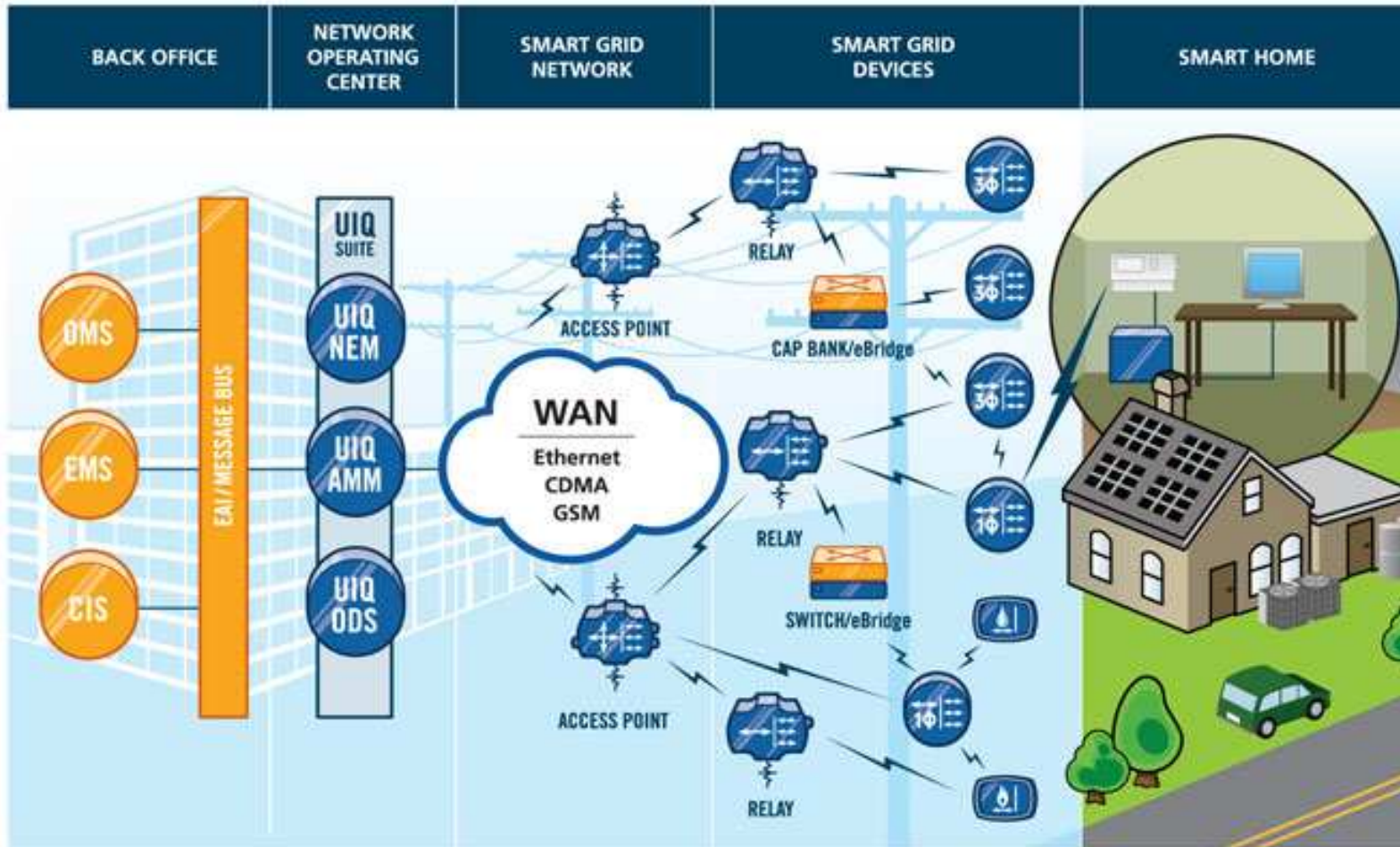
Süsteemi töökindlusnäitaja on 99,97, aga sellegipoolest on katkestuskahjud ameeriklastele 150 miljardit dollarit aastas? Miks?

Näide/arvamus:

Kui võrk on 5 % efektiivsem, siis võrdub see 53 miljoni auto poolt tekitatud kasvuhoonegaasiga!



# USA Silver Spring Network



# Saksamaa

Saksamaa valitsus eraldab 60 mln EUR energiasäästu lahenduste leidmiseks, koos fondidega 150 mln EUR.

Eesmärgiks paindlik ja läbipaistev, muutuv tariif.

Testfaasis 800 tarbijat, 150 tootjat (genereeriv ühik), 50 salvestit.

## Tehnoloogia

- Smart meter
- Koostootmine
- Hoonete automaatika
- Võrkude tehnoloogia

## Elektriturg

- Detsentraliseeritud turg
- Hinnasignaali pistikupesast
- Lisateenused
- Abiteenused



## Informatsiooni- ja sidetehnoloogia ICT

- Reaalajas andmehaldus
  - Näidud ja arved
- Turvalisus ja usaldusväärsus
  - Kindel seadusandlus

USA-s on arvatud analoogse projekti tasuvusajaks 6...8 aastat.



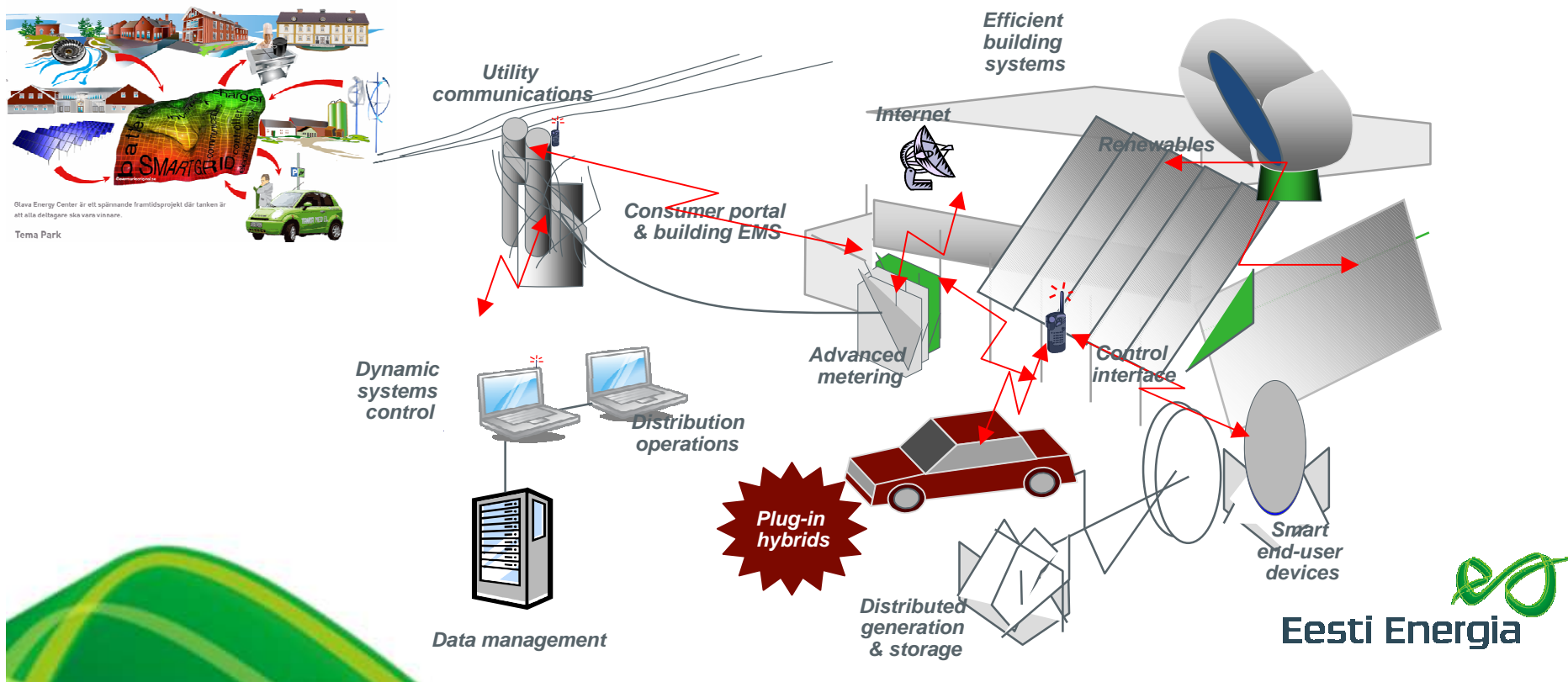
## Elektriautode kasutamine (Eurelectric)

- Elektrisõidukitel on oluline roll **muuta transport säästvamaks**
- Selleks, et tagada elektriautode (EVS) kasutatavus, **kutsub** Eurelectricu komisjoni üles **toetama katseprojekte**, mille eesmärk on:
  - hinnata olemasoleva elektrivõrgu ülesehitust,
  - aidata edendada “standardiseerimise protsessi” (annab turvalisem investeerimiskliima) ühtse infrastruktuuri osas,
  - luua “stiimuleid”, et ületada turu takistused.
- Tuleks tagada maksimaalne klientide mugavus lahendades “üldise “riistvara” lahenduse” - pistikupesa, pistiku ja maksustamise küsimuse.
- On vaja **tutvustada “tarkade võrkude” projekte....**et, tagada optimaalne kogukulude stsenaarium.



# Rootsi elektriautode programm

- Fortum koostöös Stockholm City & Göteborgi`ga plaanib paigaldada 500 elektriauto laadimise punkti 2 aasta jooksul, plaanis "üldine test" 250 sõidukile.
- Riiklik ambitsioon Rootsi puhul on 600 000 elektriautot aastaks 2020 (kokku on Rootsis 4,3 miljonit autot)
- Mitmed riiklike ühiseid projekte ja programme on käivitatud Rootsis
  - SwedEnergy & Elforsk (energiasektor) - teostatavuse uuringud ja aruanded
  - Rootsi Katsekoda (TSS) - autotööstus, akude tööstus, koostöö DOE`ga USA`s
  - Power Circle & SwedEnergy & TSS - katsetused 5 000 EV / PHEV`ga



## Viited

**Loe lähemalt nutikast võrgust:**

<http://www.smartgrids.eu/>

**Üks animatsioonvideo nutikast võrgust:**

<http://birdcam.xcelenergy.com/sgc/index.html>

**Ekraanide kohta saab infot:**

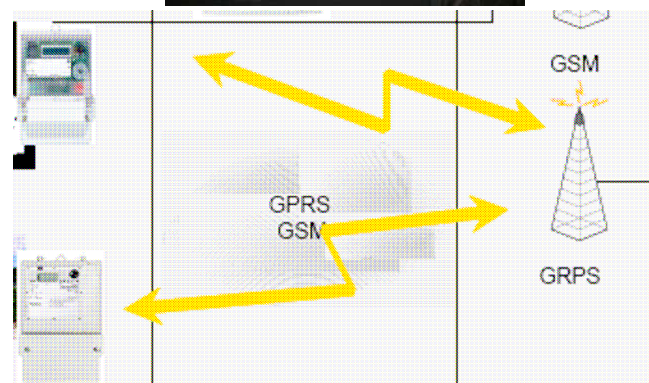
<http://www.ecometer.com.au>



## Olemasolev kauglugemine JV's

- Treng – 18600 arvestit korrusmajas GSM
- Ektaco – 15700 arvestit korrusmajas kaabel/GSM
- Kamstrup – 80 arvestit korrusmajas Raadio/GSM
- Enermet (kodu) – 9300 arvestit korrus- ja eramajas PLC/GSM
- Enermet (äri) – ca 11000 arvestit GSM/GPRS

KOKKU: ca 55000 arvestit

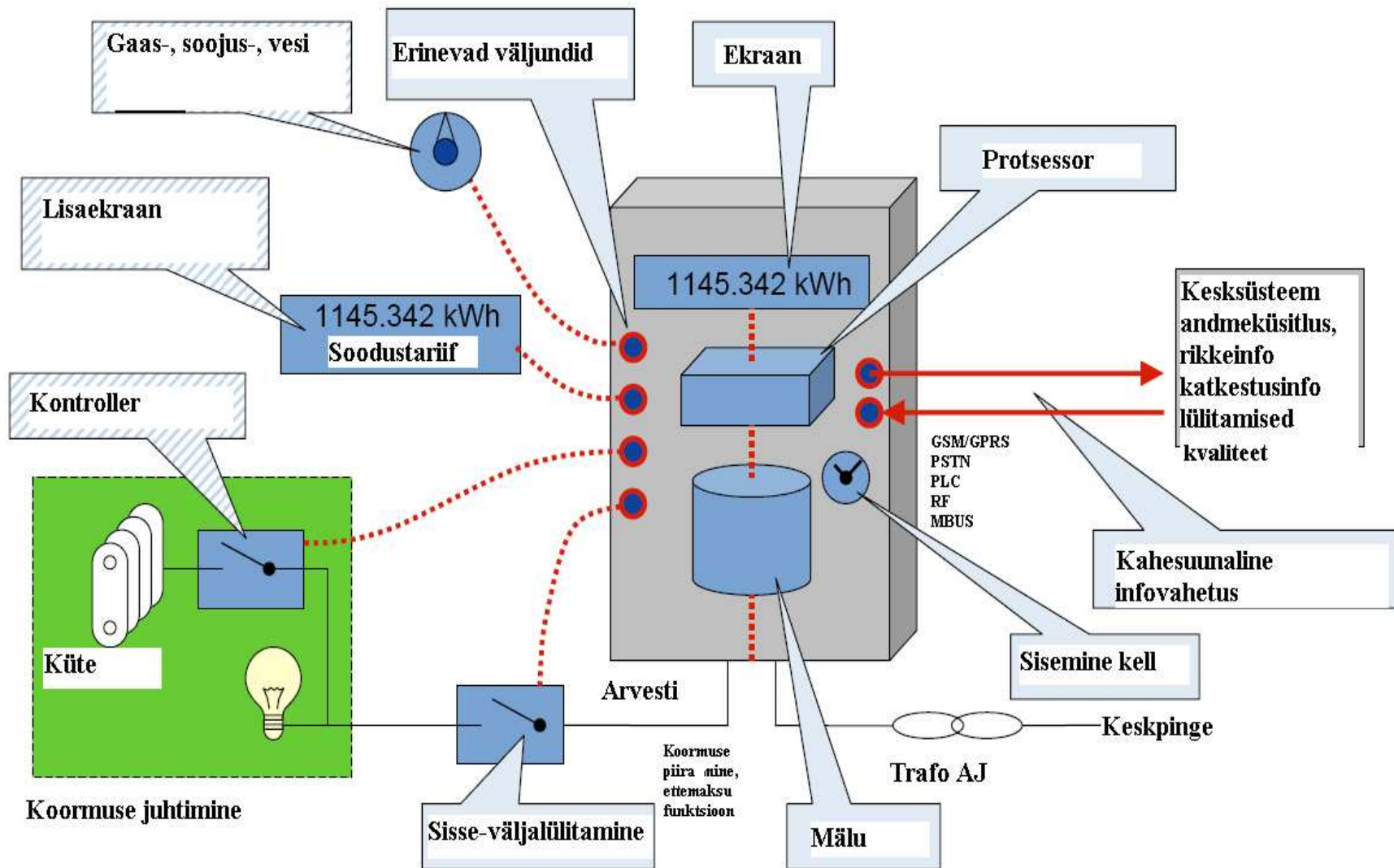


Eesti Energia





# Arvesti funktsionaalsus



# Infoekraan



# Tulu kliendile, võrgu- ja müügiettevõttele

Klient	Võrk	Müük
<p><b>Klient vabaneb näidu teatamisest</b></p> <p>Läbi paindlike elektrienergia tariifide on kliendil võimalik paremini kontrollida elektrienergia kulusid</p> <p>Võimalik jälgida ja analüüsida tarbimise ajalugu, selge ülevaade tarbimisest ja kuludest</p> <p><b>Klient ei pea teavitama katkestustest ja pingeprobleemidest</b></p> <p>Avatud turul lihtne el.energia müüjat vahetada</p> <p>Arved esitatakse vastavalt tegelikele näitudele</p>	<p>Kliendikatkestuste ja pingeprobleemi informatsioon, ilma kliendi pöördumiseta</p> <p><b>Kaopiirkondade analüüsi lihtsustamine</b></p> <p>Näiduvõtmise töö kulude vähenemine</p> <p>Pidev ülevaade võrgu koormatusest</p> <p>Võrgu läbilaskevõime planeerimise lihtsustamine</p> <p>Võlgnemise tekkimisel võimalik arvestis oleva lüliti abil välja lülitada</p> <p>Elektri energia müüjatele võimalik müüa kauglugemise teenust</p>	<p><b>Automatiseeritud 'näidust-arveni' protsess, arved koostatakse kiiremini, tasu laekumine kiireneb</b></p> <p>Müügikulude alanemine</p> <p>Võimaldab kliendi tarbimist analüüsides teha mõlemale poolele soodsaid tariifipakkumisi</p>



# Üks näide. Reeglistiku olemasolu? EL vaade?

Mis on peamine erisus banaanil ja targal arvestil?



**Vastus:** Banaani jaoks on Euroopas olemas täpne, lõplik ja põhjalik kirjeldus.

(COMMISSION REGULATION (EC) No 2257/94 of 16 September 1994 laying down quality standards for bananas)

**Tulemus:** Meil on euroopas igapäevases kasutuses oluliselt rohkem banaane kui tarku arvesteid.



# Smart Grid (SM ja MDM võtmes) elemendid!

SM – Smart Metering, MDM – Meter Data Management

## Olulised elemendid

- Klientide teadlikkus: ekraanid, arved, võrdlusandmed ja ajalugu
- Nõudluse prognoosimine ja nõudluse juhtimine
- Reaalaja arveldus
- Automatiseeritud tööjõu ja vara juhtimine
- “Suhtlev” arvesti
- Automaatne arveldus ja nutikas maksmine
- Jaotusvõrgu mõõtmine

## Peamine kasu

- Energia ja Klientide säästmine
- Süsinikdioksiidiheitmete vähendamine
- Kliendi teenindamise kvaliteedi paranemine
- Äritegevuse tõhustumine
- Andmete kvaliteet ja “tulude garantii”
- Paraneb maksedistsipliin ja raha voog
- Energia optimeerimine



# Peamised väljakutsed (SM ja MDM võtmes) Smart võrkudele

## Koostalitlusvõime

Arvesti ja süsteemi koostalitlusvõime peab tagama vähese riski tarnekindlusel ja vähendama kulusid

## Standardid ja kvalifikatsioon

Ühtsed tehnilised standardid ja järjekindel tehniline kvalifikatsioon peab tagama pikaajalise kvaliteedi

## Andmete maht ja erinevus

Andmesalvestus peab tagama ühtse, tõhusa andmete käitlemise koguste 100.000 korda rohkem kui praegu

## Turvalisus

Smart Grid võrk peab olema turvaline kõikide elementide osas

## Roll out ja clean up

Koordineeritud arvestite mass roll out on odavam (nt UK uuringu järgi 12%), kuid nõuab automatiseeritud tööjõu juhtimissüsteemi koos “clean up tiimiga”

## Multi-Utility (gaas, vesi, soojus, elekter) tugi

Jätkusuutlikkuse tagamiseks on vajalikud täiendavad toetused/ühilduvused muudele kodustele võrgustikele

## Maksüsteem

Integreeritud ja automatiseeritud “tulude kogumise” keskkond ettemaksuks ja järelmaksuks



## Automatiseerimine JV`s – rikkeindikaatorid

- Annab informatsiooni rikke kohast ja kaugusest
- (SAIDI) vähendamise toimub lühisekoha kiirema lokaliseerimisega
- Õhuliini rikkeindikaator
- Kaabelliini rikkeindikaator

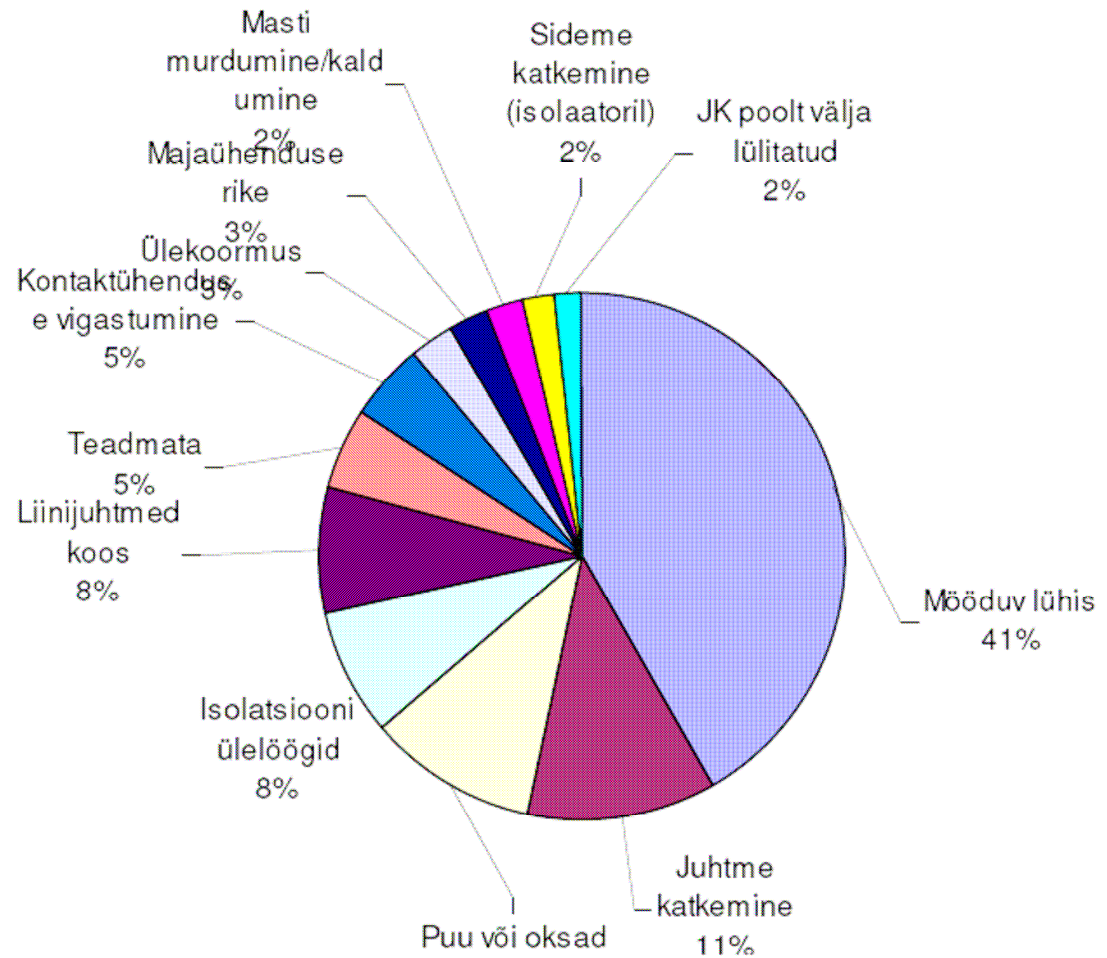


Flair 315, Flair 370  
Õhuliini ja kaabelvõrgu lühisekoha indikaator maalühise suuna funktsiooniga. Rakendub nii transient kui püsivatele maalühistele. Maalühise tundlikkus 30A.



# Automatiseerimine JV's – taaslülitusautomaatika

- võimaldab lühise korral kahekordset automaatset taaslülitust
- likvideerib automaatselt kuni 10 % mööduvatest lühistest





## Kokkuvõte

**SG** on tarbimisharjumuste muutmine, pidev süsteemi töö jälgimine, automatiseerimine, paindlik tariifide süsteem, kõikide osapoolte vaheline side.

**Integreeritud süsteem:** kommunikatsioon, tarkvara, võrgu automatiseerimine, kodu automaatika, taastuenergia, hajustootmine, tarbimise prognoosid, paindlikud tariifid, detsentraliseerimine, pidev monitooring ja kontroll.

**Osapooled:** regulaator, tarbija, süsteemioperaator, keskkond, tehnoloogia loojad, lahenduste ja teenuste pakkujad.

**Eesmärk:** tarbimisgraafiku silumine, tootmis- ja ülekandevõimsuste optimeerimine, investeeringute optimeerimine, taastuenergia kasutuselevõtmine.



Video 7minutit <http://smartgridcity.xcelenergy.com/media/video/imagine-smartgridcity.asp>

SMARTGRIDCITY™  
PARTNER



**Täna!**

