

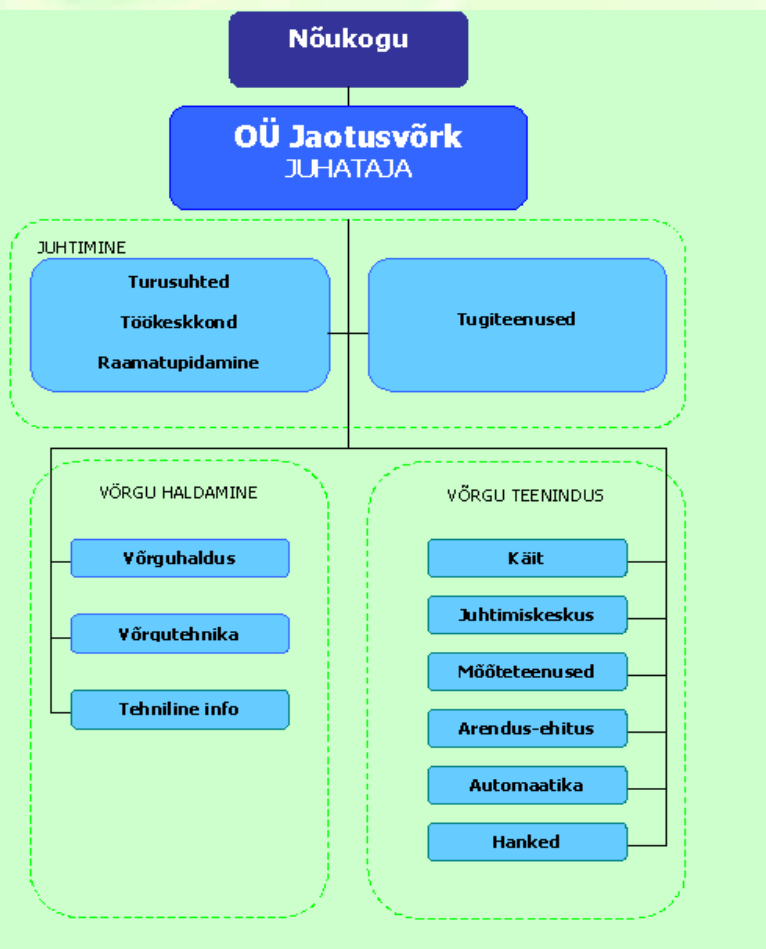
# Energiasüsteemi strateegiline arendamine

## Võrguettevõtete strateegia Nutikas elektrivõrk

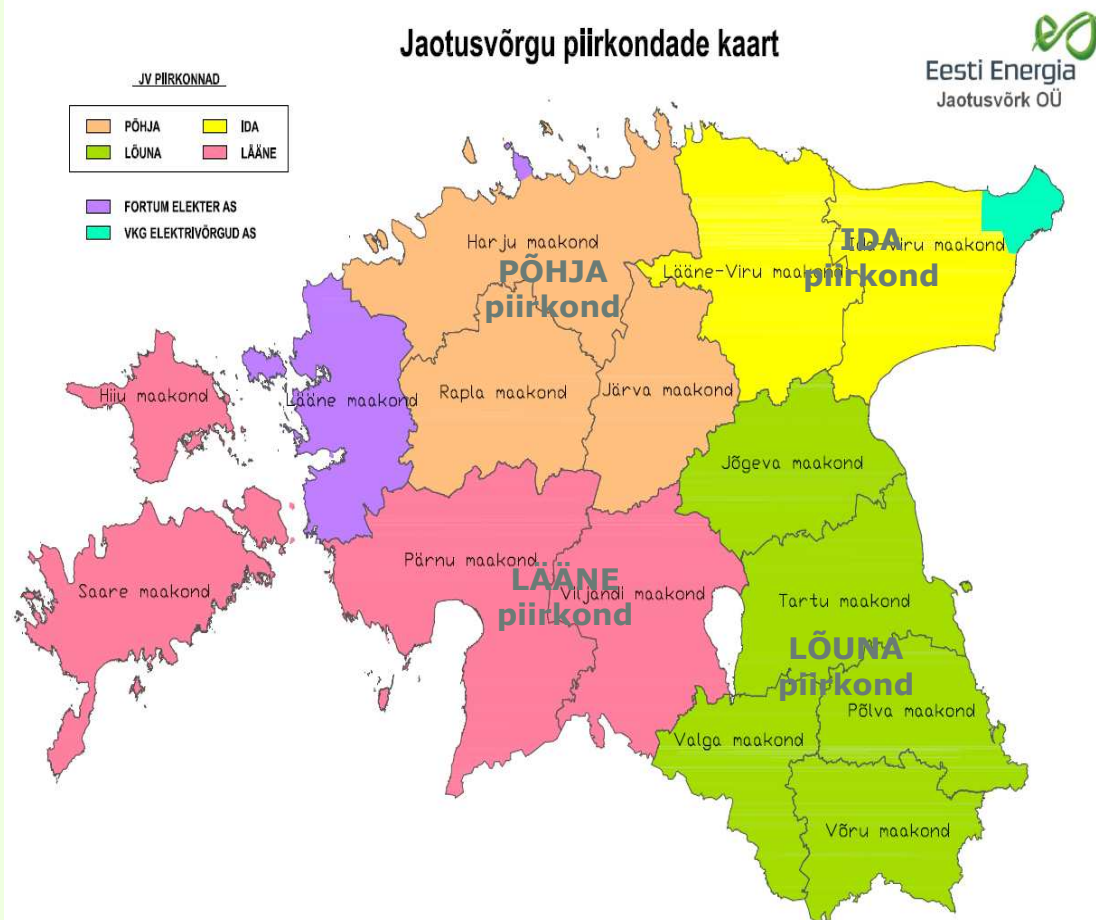


Innar Kaasik / Margus Sirel  
Tallinna Tehnikaülikool  
2009

# Jaotusvõrk



Jaotusvõrgu piirkondade kaart



# Teemad

## Võrguettevõtete strateegia

- Jaotusvõrgu roll energiasüsteemis
- Strateegilised eesmärgid jaotusvõrkudes
- Võrguhalduse põhimõtted investeerimisel
- Investeerimisvajadus
- Turu avanemine ja energia hajutatud tootmine

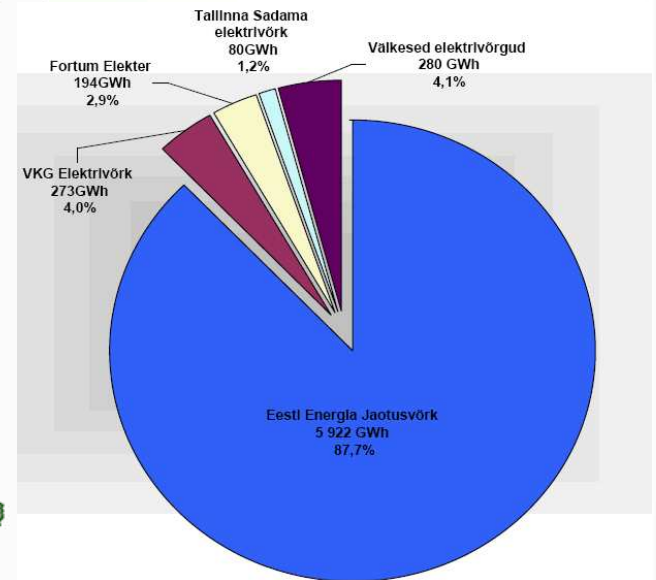
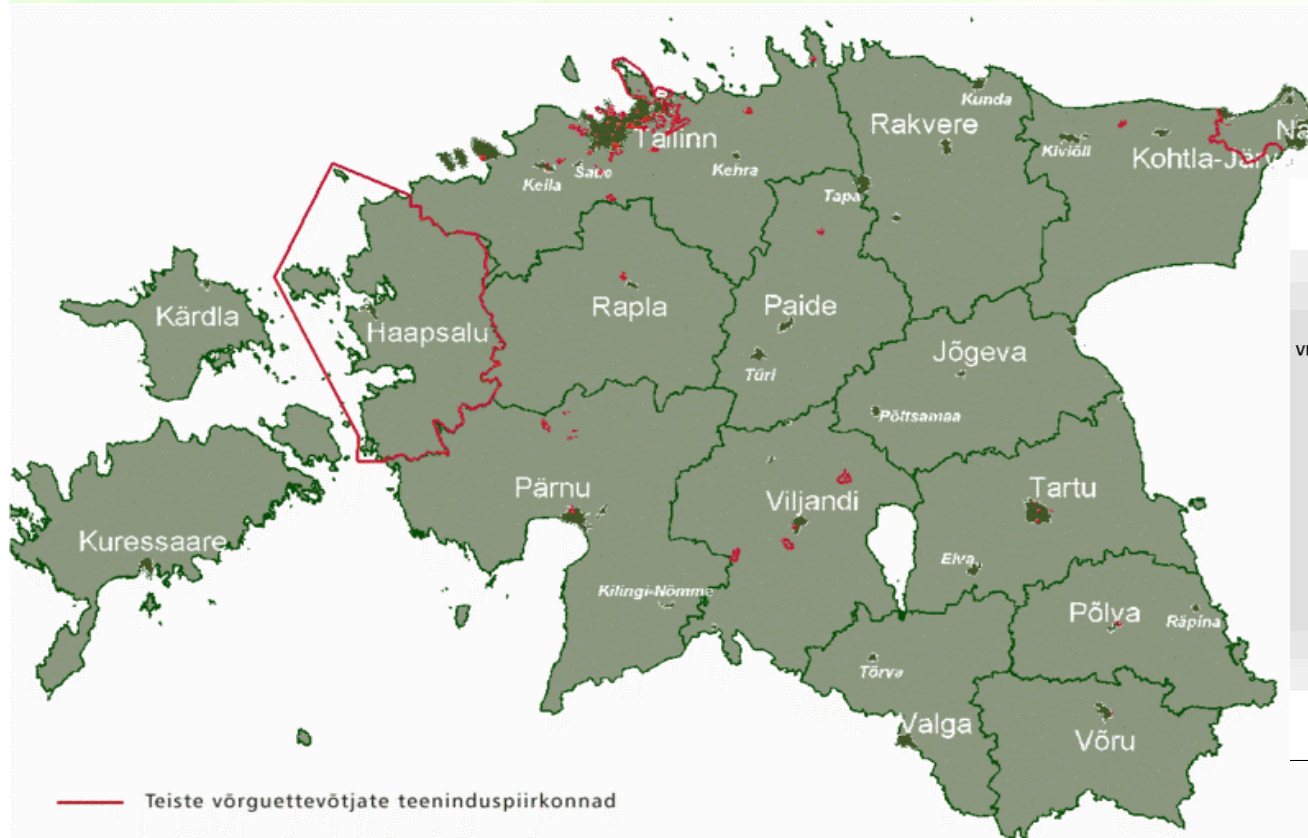
## Nutikas elektrivõrk

- ...

# Lähipiirkonna energiasüsteem



# Jaotusvõrgu roll energiasüsteemis



## Ülesanne:

- Olenemata turuosast on ülesandeks jaotada elektrienergia laiali kõigile tarbijatele



# Teemad

## Võrguettevõtete strateegia

- Jaotusvõrgu roll energiasüsteemis
- **Strateegilised eesmärgid jaotusvõrkudes**
- Võrguhalduse põhimõtted investeerimisel
- Investeerimisvajadus
- Turu avanemine ja energia hajutatud tootmine

## Nutikas elektrivõrk

- ...

# Strateegilised eesmärgid aastaks 2013/14

## I EDUKAS ORGANISATSIOON

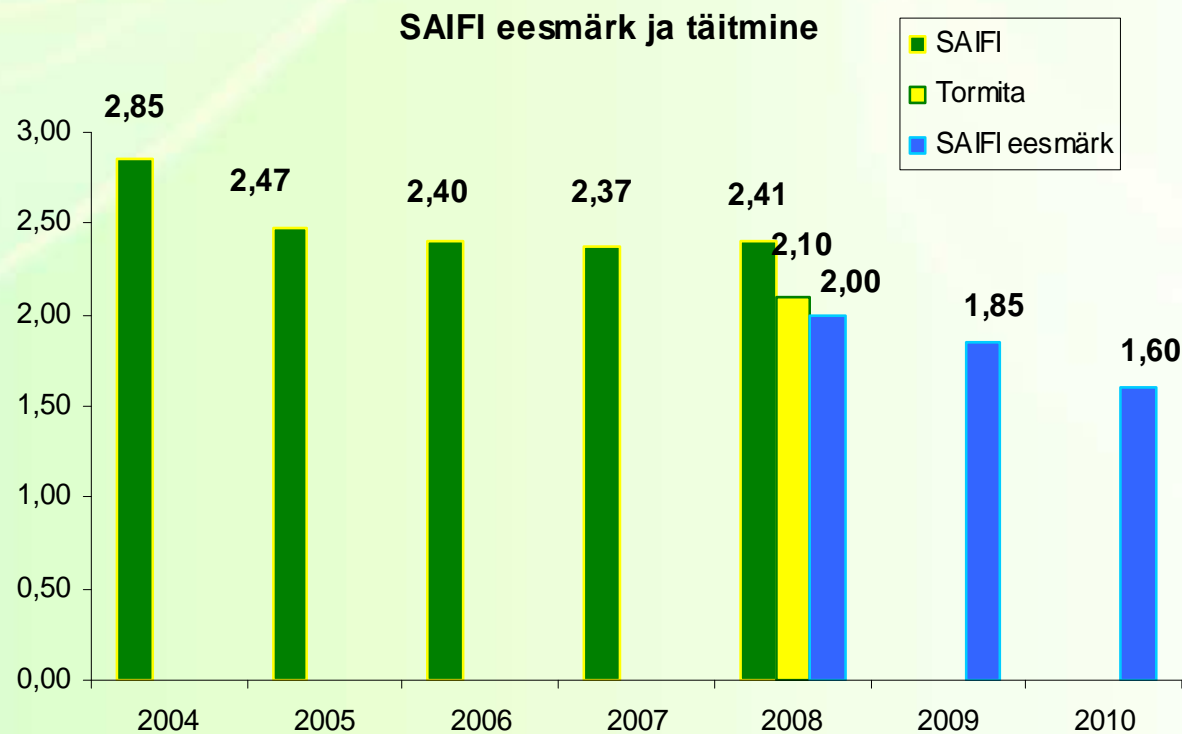
1. EVA positiivne;
2. Reguleeritud vara tootlikkus **ROIC** 7,9 %;
3. Töötajate rahulolu suurendamine, indeks on 65;
4. Võrguhalduse tarkvara on juurutatud ja kasutusele võetud.

## II TÖÖKINDEL ELEKTRIVÕRK

5. Klientide rahulolu elektrivõrguga on suurenenud, indeks on 85%;
6. **SAIFI** on 1,40 ja **SAIDI** on 90 min
7. Tehnilise- ja kommertskaotase tase on alanenud, indeks on 6,3%



# SAIFI täituvus ja prognoos



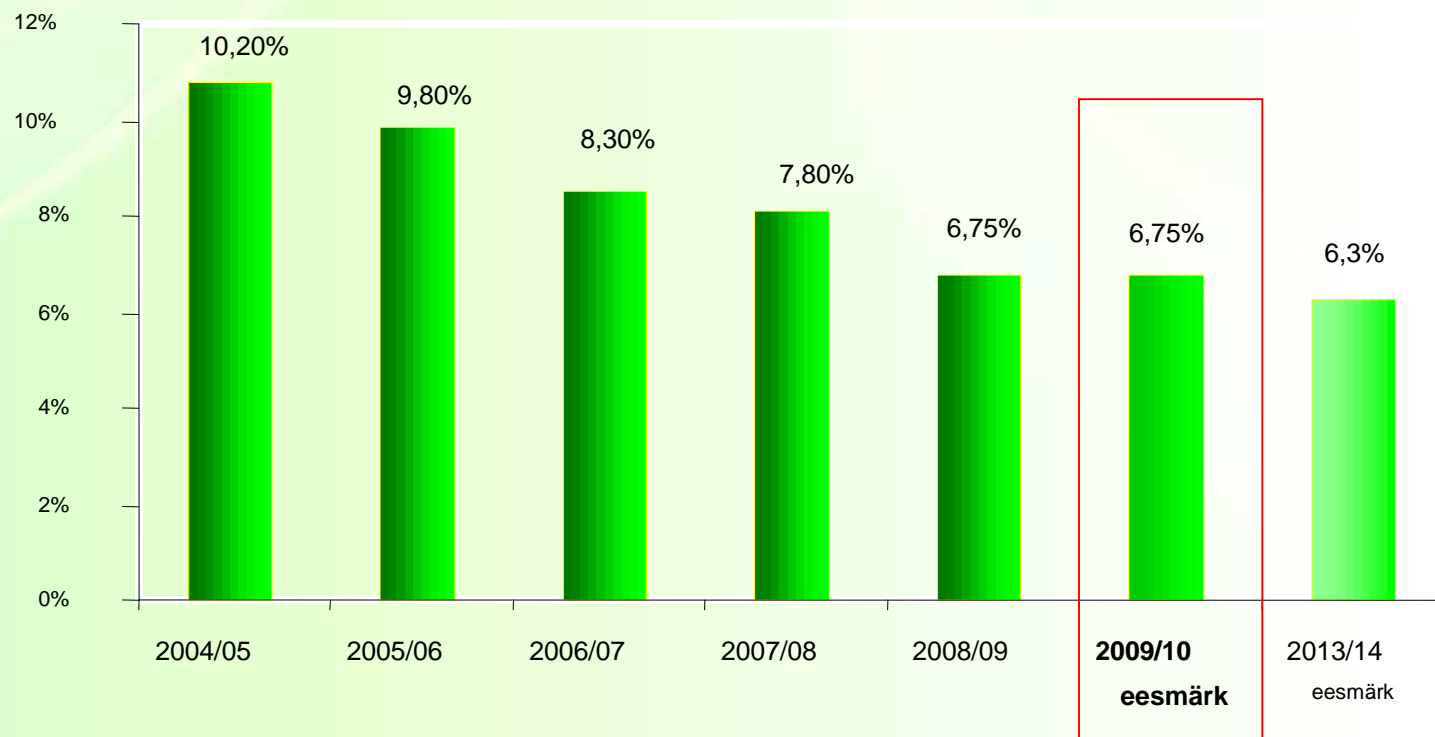
## Elektrivõrgu automatiseerimine:

- Mastivõimsuslüliteid paigaldati 73, tuleb 136;
- kaugjuhitavaid koormuslüliteid paigaldati 21, tuleb 39;
- kaabelliinide rikkeindikaatoreid paigaldati 73, tuleb 100;
- õhuliinide rikkeindikaatoreid paigaldati 400, tuleb 299.



# Elektrienergia kadu

Tehniline- ja kommertskadu kokku = El. energia kadu



## Võtmesõnad:

- Kaopiirkondade loomine;
- Uut tüüpi KP/MP trafod;
- Elektrienergia omavolilise tarbimise välja selgitamine.



Eesti Energia

# Läti ja Leedu indeksid

## AS Sadales Tikls

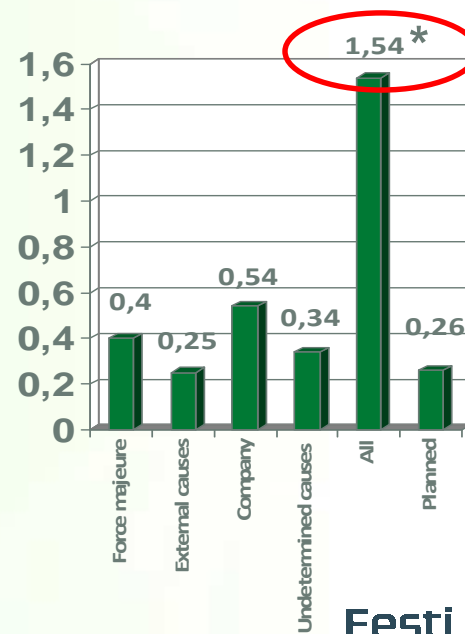
Year	Planned		Unplanned	
	SAIFI	SAIDI	SAIFI	SAIDI
2009 *	0.66	194	1.61	215
2008	0.94	261	2.01	236
2007	0.83	237	2.18	269

\* - SAIDI, SAIFI for 9 months

## Strateegilised eesmärgid:

Rate	<b>VST</b> KAD GYVENTI BŪTŲ ŠVIESIAU	<b>RST</b> RYTI SKAIDUMAS IR TINKLAI
SAIDI	96 min.	77 min.
SAIFI	1.29*	0.93*

\* - sisaldab plaanilisi katkestusi, mis näitab indekseid "paremas valguses"



# Teemad

## Võrguettevõtete strateegia

- Jaotusvõrgu roll energiasüsteemis
- Strateegilised eesmärgid jaotusvõrkudes
- **Võrguhalduse põhimõtted investeerimisel**
- Investeerimisvajadus
- Turu avanemine ja energia hajutatud tootmine

## Nutikas elektrivõrk

- ...

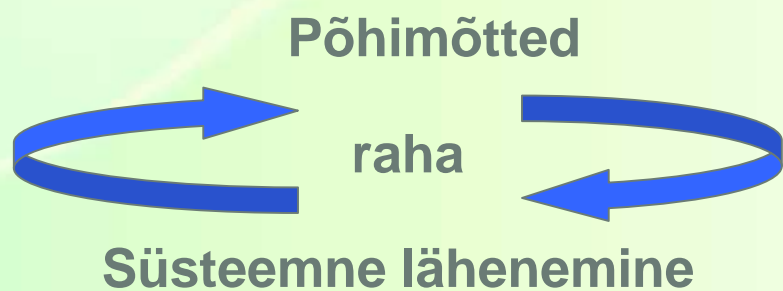
# Võrguhaldamise põhimõtted

## Põhilised küsimused:

- kelle/mille jaoks?
- millise tähtajaga?
- millise raha hulgaga?

SAIFI      CAIDI  
Tootmine      SAIDI  
                Toite reserveerimine  
Kodu / Äriklient  
                Tarbimine

Põhimõtted  
ja  
süsteemne lähenemine  
+  
raha teostamiseks



Dokument valmis 2008. a.

Jaeäri dokumentide tähis: VJ4





# Olulised trendid jaotusvõrkudes

	Eile	Täna	Homme
Nõudmised varustuskindlusele	Madal	Kõrge	Väga kõrge
Pinge kvaliteet ●	Vähetähtis	Oluline	Väga oluline
Tehniliste lahendusvariantide arv	Väike	Suur	Suur
Maa kasutusõiguse saamine ●	Lihtne	Väga keeruline “not in my backyard”	Väga keeruline “not in my backyard”
Nõuded looduskeskkonnale	Madalad	Kõrged	Väga kõrged
Regulatsiooni mõju ●	Puudus	Oluline	Väga oluline
Võrgu automatiseeritus	Puudus	Madal	Kõrge

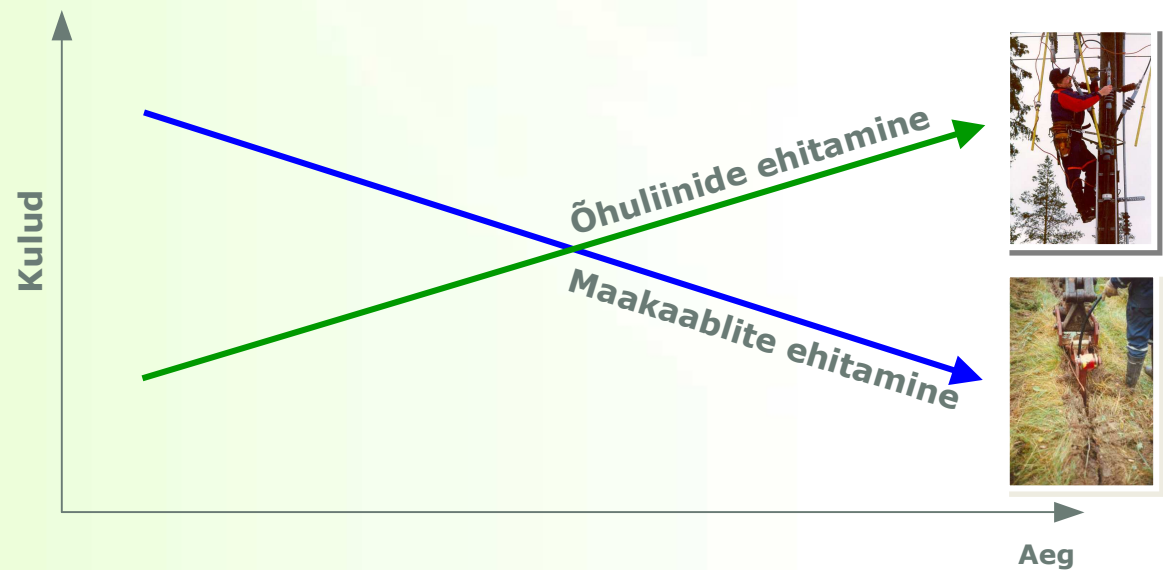
# Muutused liiniehituses

	Hajaasutuspiirkond				Tiheasustus
	Mets		Avamaa ning teede ääres		
	Küntav	Mitteküntav	Küntav	Mitteküntav	
<b>Keskpinge, uusehitus</b>	Maakaabel, kündmismeetodil	Maakaabel, freesimis- või kaevemeetodil	Maakaabel, kündmismeetodil	Isoleeritud õhuliin kuni 2,5 MW, üle 2,5 MW maakaabel freesimis- või kaevemeetodil	Maakaabel
<b>Madalpinge, uusehitus</b>	Maakaabel, kündmismeetodil	Ripp-keerdkaabel	Maakaabel, kündmismeetodil	Ripp-keerdkaabel	Maakaabel
<b>Keskpinge, rekonstrueerimine</b>	Maakaabel, kündmismeetodil	Maakaabel, freesimis- või kaevemeetodil	Maakaabel, kündmismeetodil	Isoleeritud õhuliin kuni 2,5 MW, üle 2,5 MW maakaabel freesimis- või kaevemeetodil	Maakaabel
<b>Madalpinge, rekonstrueerimine</b>	Maakaabel, kündmismeetodil	Ripp-keerdkaabel	Maakaabel, kündmismeetodil	Ripp-keerdkaabel	Maakaabel või koostöös tänavavalgustuse haldajaga rippkeerdkaabel. Endiste ajanduskoperatiivide territooriumil rippkeerdkaabel või ühiskommunikatsioonide rajamisel maakaabel samasse kaevikusse.

# Muutused liiniehituses

## Märksõnad:

- Maakaablid;
- Automatiseerimine



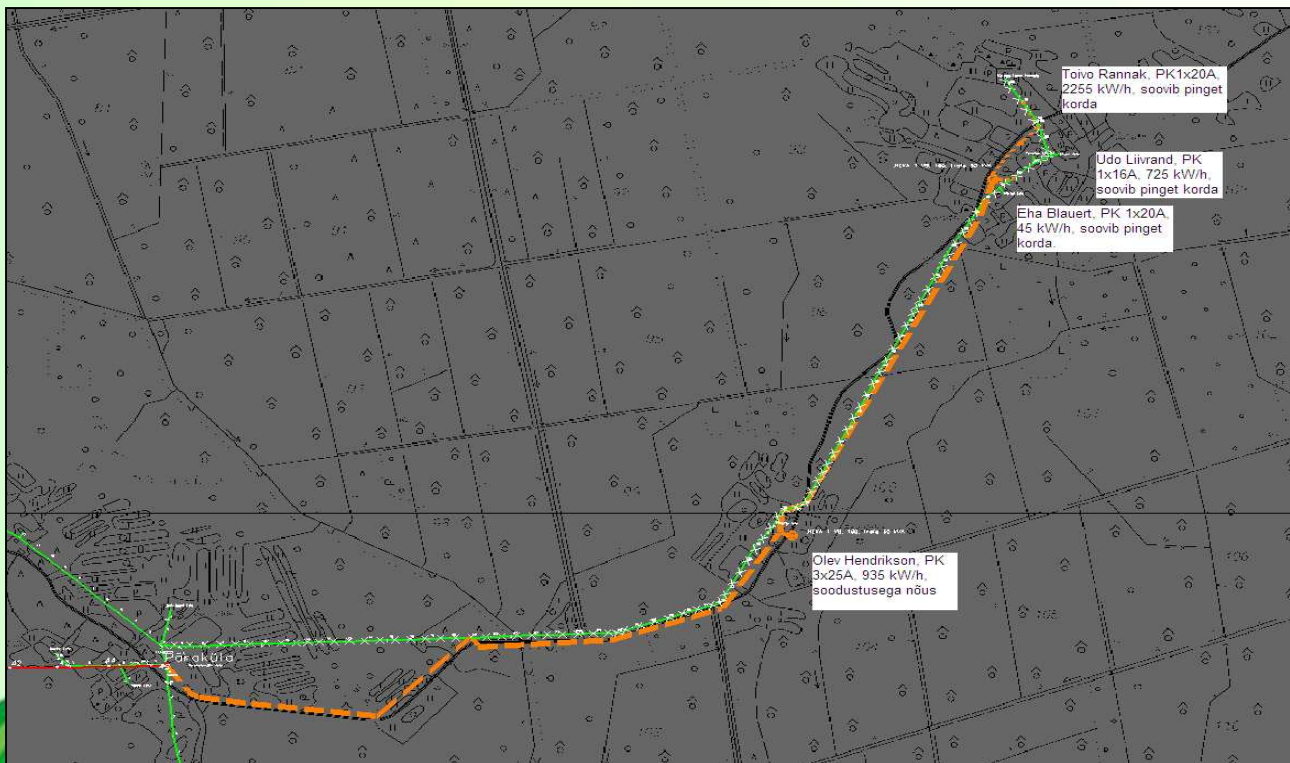
## Peamised trendi mõjutavad tegurid:

- tööjõukulude kallinemine;
- töökindlus- ja keskkonnanõuete karmistumine;
- tehnoloogia areng.

# Muutused liiniehituses

Metsas oleva liini toomine tee äärde vähendab:

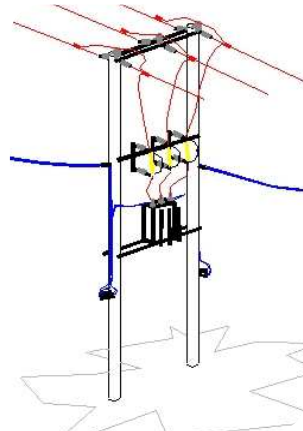
- SAIFI't poole võrra;
- Lihtne riket likvideerida sh.väiksem hoolduskulu;
- Väiksemad maaprobleemid;
- Tee ääres on liin lähemal toitepunktidele.



# Muutused alajaamade ehituses

## Märksõnad:

- KTP - mastalajaamad;
- komplektalajaamad



## Peamised trendi mõjutavad tegurid:

- amortiseerunud alajaamad, ohutus;
- töökindlus- ja keskkonnanõuete karmistumine;
- tehnoloogia areng.



# Muutused alajaamade ehituses

## Märksõnad:

- automatiseeritus;
- telejuhitavus

## Peamised trendi mõjutavad tegurid:

- automaatne taaspingestamine;
- seadmete areng ja odavnemine
- rikkekoha automaatne

## Telejuhitavuse eesmärgid:

- piirkonna alajaamad;
- jaotusalajaamad;
- elektrienergia tootmisega seotud alajaamad.



# Elektrivõrgu automatiseerimine

## JV strateegiline eesmärk - kliendikatkestuste vähendamine

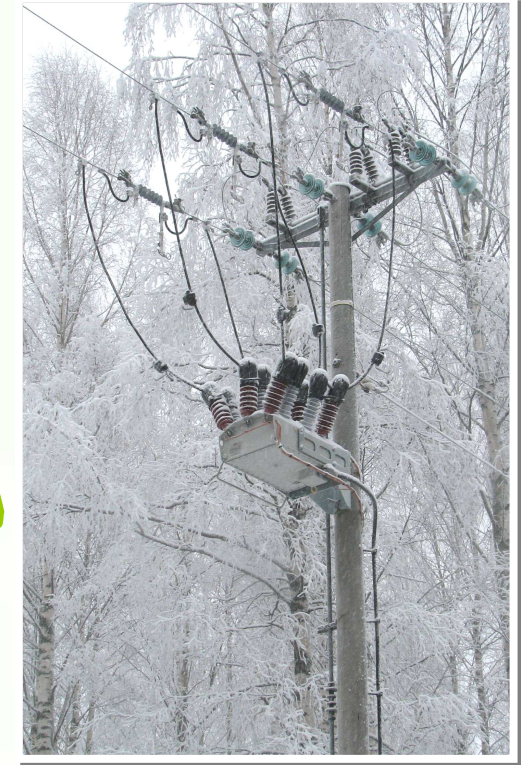
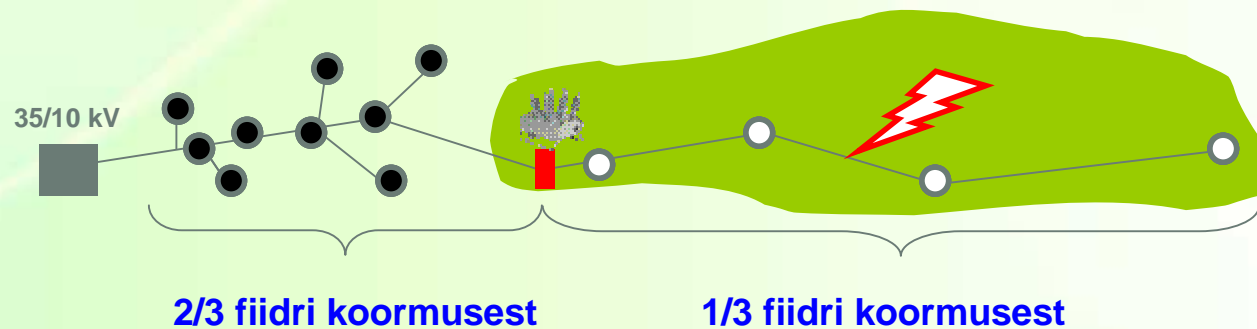
### Võrgu automatiseerimine seisneb:

- Masti võimsuslülitite paigaldamine;
- Kaugjuhitavate koormuslahklülitite kasutamine;
- Lahutuspunktide rekonstrueerimine ja telejuhtimine;
- Kaheastmelise taaslülitusautomaatika kasutamine KP fiidritel;
- Automaatse pingereguleerimise lisamine 35/10 kV alajaamadesse.

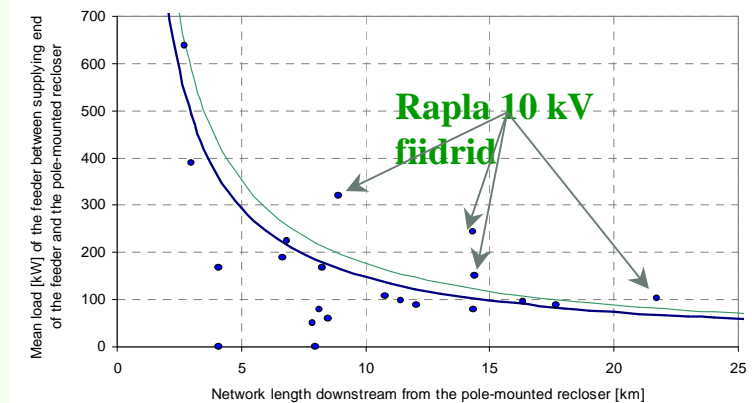


# Kliendikatkestuste vähendamine

## Mastivõimsuslüüti

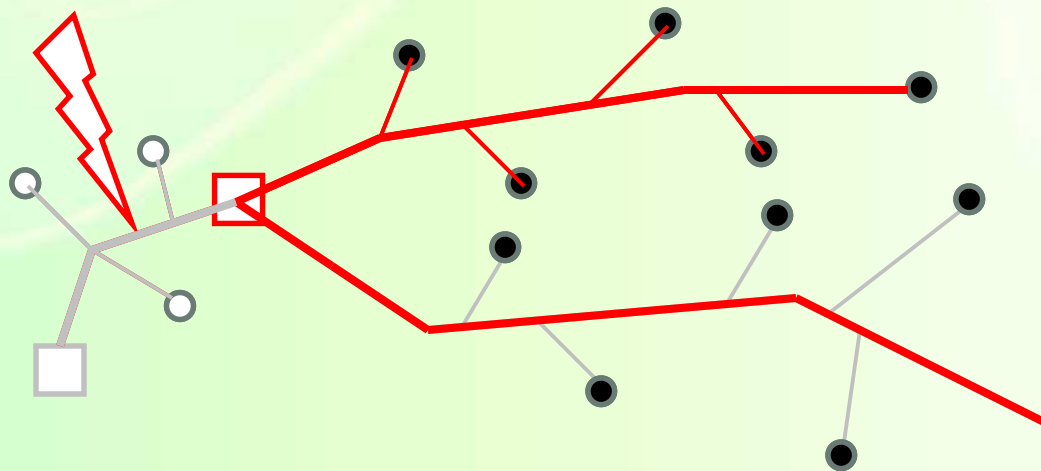


- Suurima SAIFI efektiga tegevus;
- Lühise korral säilib 2/3 koormusest;
- Jaotusvõrgus on 140 üle 40 km pikkuse liini (110 tuh klienti)



# Kliendikatkestuste aja lühendamine

## Koormuslahklüliti



- Peamine mõju on SAIDI-le, operatiivse tegutsemise korral ka SAIFI-le;
- Katkestusaeg väheneb kohalesõitmise aja võrra, sageli võib seda mõõta tundides.





# Kadu

## Kadu koosneb:

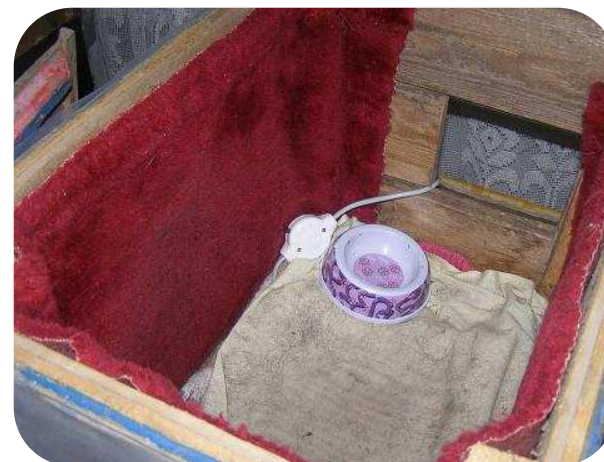
- Tehniline kadu – füüsikaline suurus;
- Kommertskadu – rikkelikud seadmed, klientide tarbimisest tingitud;

## Tehnilise kao vähendamine:

- Õige ristlõikega liinid, alajaamade trafod;

## Kommerts kao vähendamine:

- Bilansiarvestid;
- Tarbimise analüüs – statistiline töö;
- Mõõteseadmed kolmikute otsimiseks;
- Kaobrigaadid üle Eesti;



Näide kaotöö käigus  
avastatud  
põrandaküttega kassi  
elukohast



# Elektrivõrgu üldine planeerimine

- **Uuendame iga 5 aasta möödumisel 20 – 110 kV elektrivõrgu arengukava koostöös Eleringiga**
  - Johtuvalt 20 – 110 kV elektrivõrgu arengukavast koostame KP/MP tõmbekeskuste ja linnade arengukavad;
- Planeerimisel võtame aluseks piirkonna üldplaneeringu ja kohalike omavalitsuste arengukava;
- Kooskõlastame elektrivõrgu ehitus- ja rekonstrueerimisplaanid kohalike omavalitsustega;
- Teeme kulude optimeerimiseks koostööd teiste kommunikatsioonivaldajatega;
- Osaleme aktiivselt võrgutegevusega seotud seadusandluse kujundamisel.

## 20...110 KV ELEKTRIVÕRGU ARENGUKAVA

Kesk-Eesti & Viljandi piirkond



 Elektroenergeetika  
Konsultatsiooni ja  
Projekteerimise Aktsiaselts  
Jaanu 2003

  
Eesti Energia

# Teemad

## Võrguettevõtete strateegia

- Jaotusvõrgu roll energiasüsteemis
- Strateegilised eesmärgid jaotusvõrkudes
- Võrguhalduse põhimõtted investeerimisel
- **Investeerimisvajadus**
- Turu avanemine ja energia hajutatud tootmine

## Nutikas elektrivõrk

- ...

# Kas Eesti Energia määrab raha vajalikeks investeringuteks elektrivõrgus?



KONKURENTSIAMET  
Estonian Competition Authority

JV ülesandeks on omada ülevaadet oma varade seisust:

- Milline võrgu osa on korras?
- Milline võrgu osa ei ole korras?
  - Millises ulatuses on võrk korrast ära?
  - Millised on peamised põhjused, mis/miks ei ole korras?
  - Kui palju korda tegemine maksab?
- Kas vara on 40 aastases uuenemistsükliis?

JV edastab oma vajadused 3 aastase tsükliga

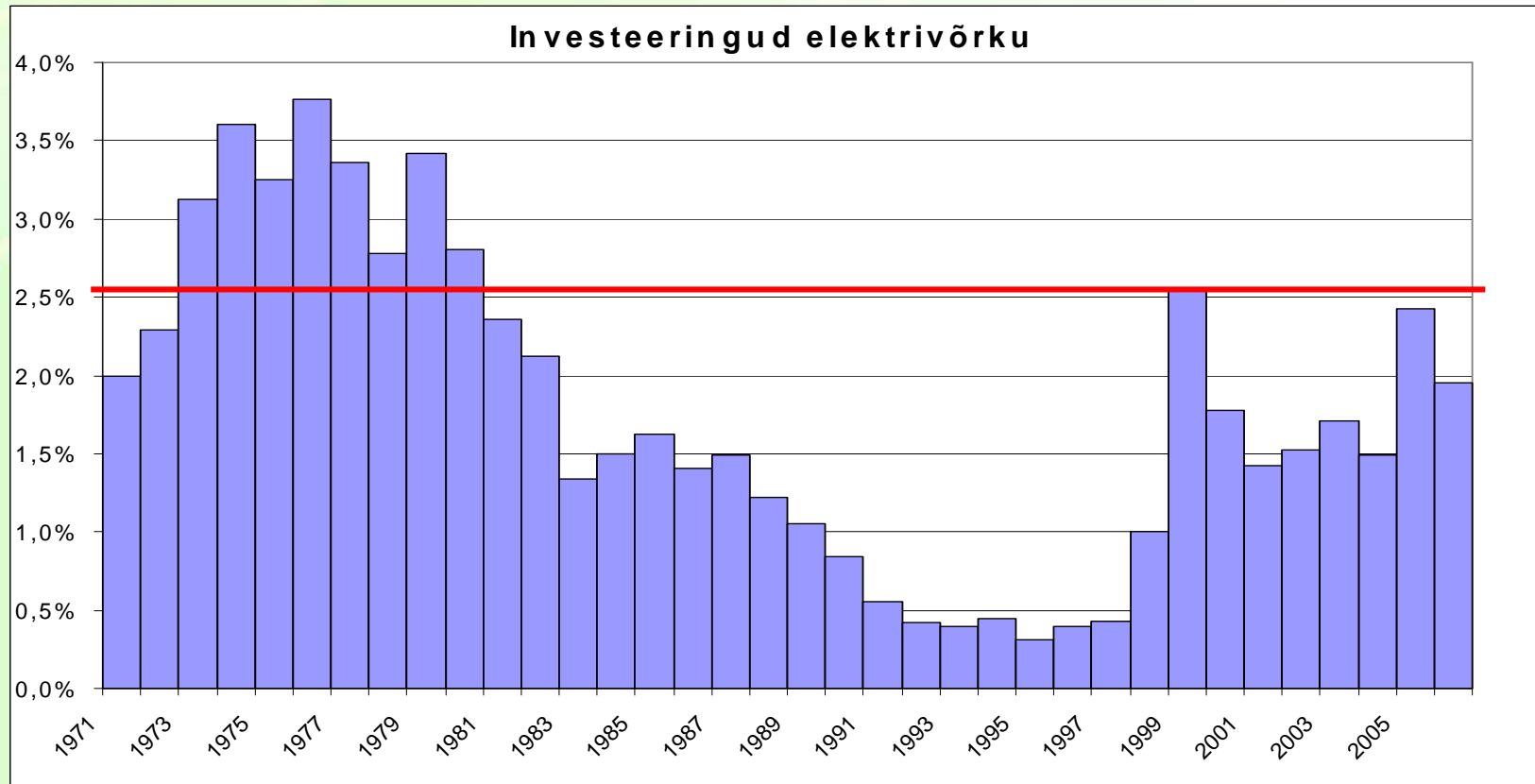
Konkurentsiametile koos omapoolse põhjendatud raha sooviga

- Konkurentsiamet teeb oma arvutused ja kinnitab või ei kinnita JV vajaduse – selliselt kujuneb võrgutasu osa elektrienergia hinnas.



Eesti Energia

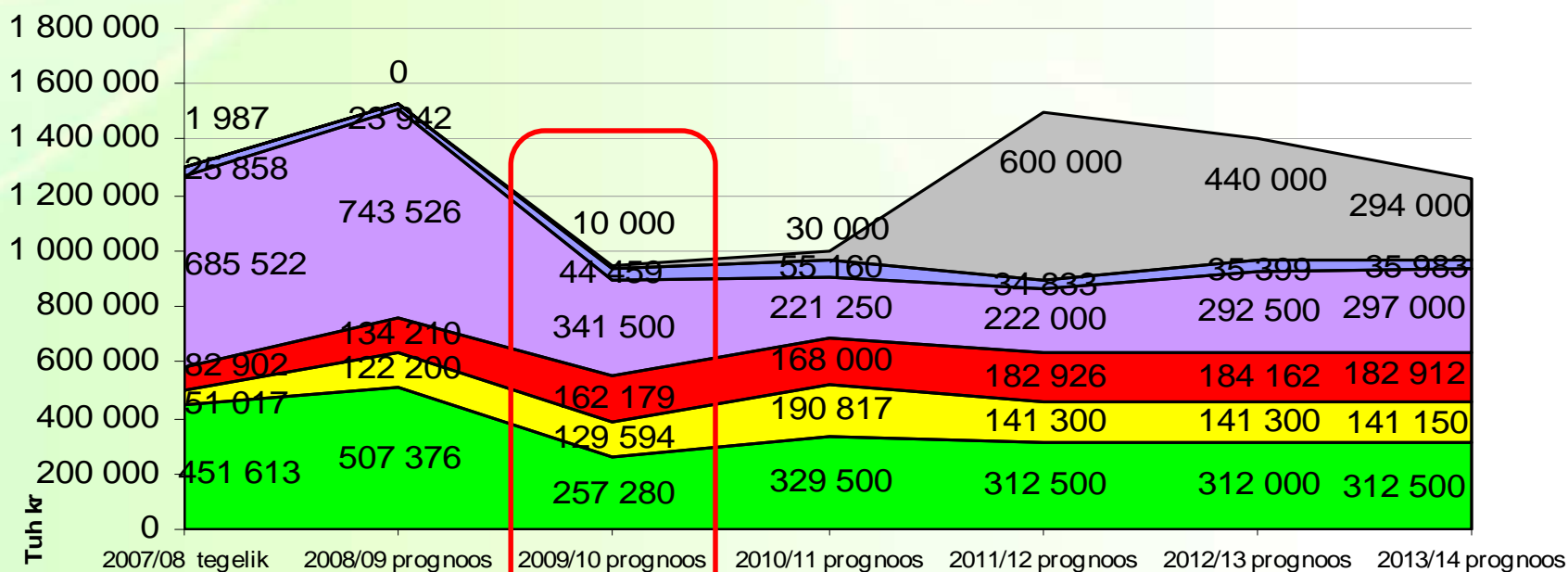
# Elektrivõrgu uuendusvajadus



Elektrivõrgu uuendamistsükkel on 40 aastat ning sellest igal aastal tuleb uendada 2,5 %, et tagada 40. a. uuenemistsüklit.

# Investeeringute mahud (prognoos)

JV investeeringud 2007/08 - 2013/14 ma. tööde lõikes

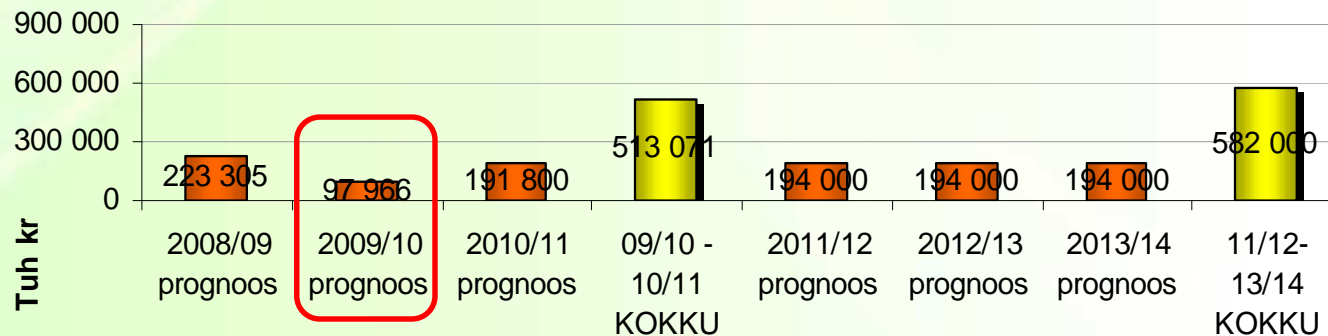


- Investeeringud KLG-sse
- Investeeringud mõteseadmetesse prognoosina kuni 2013/14 ma.
- Liitumisinvesteeringud prognoosina kuni 2013/14 ma.
- Pingeprobleemi likvideerimine
- 20-35 kV töökindlusinvesteeringud sh. PV liitumistasud prognoosina kuni 2013/14 ma.
- 0,4-20 kV töökindlusinvesteeringud prognoosina kuni 2013/14 ma.



# Investeeringute mahud

## 0,4-20 kV töökindlusinvesteeringud projektiga



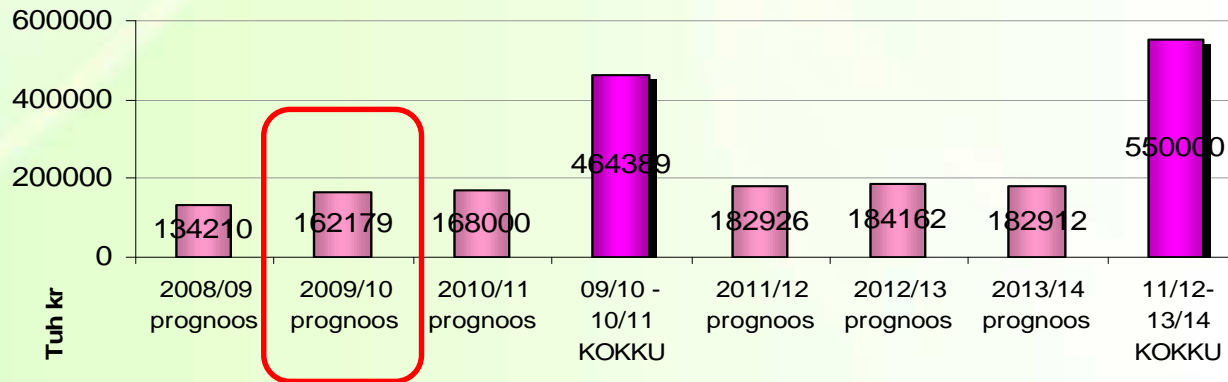
### Töökindlusinvesteeringute maht 0,4-20 kV liinidesse ja AJ-se:

- Aastamaht peaks olema min 300 MEEK ja normaalne 400 MEEK;
- 2009/10 – 10/11 ma. investeeringud enamuses KP-sse;
- 2009/10 – 10/11 ma. investeeringuid MP-sse teeme vaid äärmisel vajadusel tulenevalt sellest, et meie eesmärk on vähendada kliendikatkestusi ja need tulevad KP-st;
- Alates 2011/12 ma.st kui on võimalus rahastatuse suurendamiseks suurendame taas investeeringuid MP-sse;
- Lisaks aitab kliendikatkestusi vähendada elektrivõrgu automatiseerimine ja mastivõimsuslülitite paigaldus.



# Investeeringute mahud

## Pingeprobleemi rahastamine

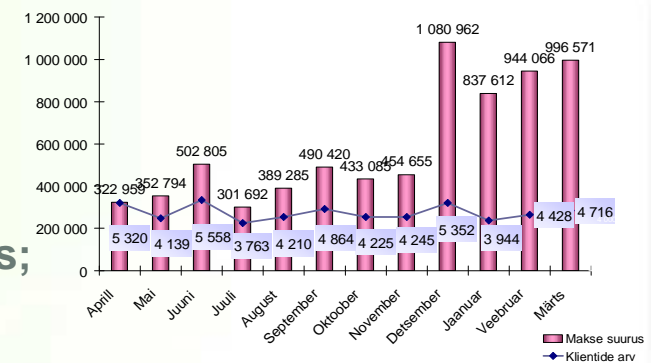


Pingeprobleemseid kliente kokku 7 474 tk.

- 2 817 klienti said lubaduse PP lahendamiseks 2013/14 ma. lõpuks
- 2 234 klienti ei saanud raha puudumise tõttu lubadust, kuid soovis korda saada.
- 2 423 klienti soovis hinnasoodustust võrguteenuselt – said lubatud soodustuse.

Allahindlus võrguteenuselt on 80%, PP tuvastamisest alates;

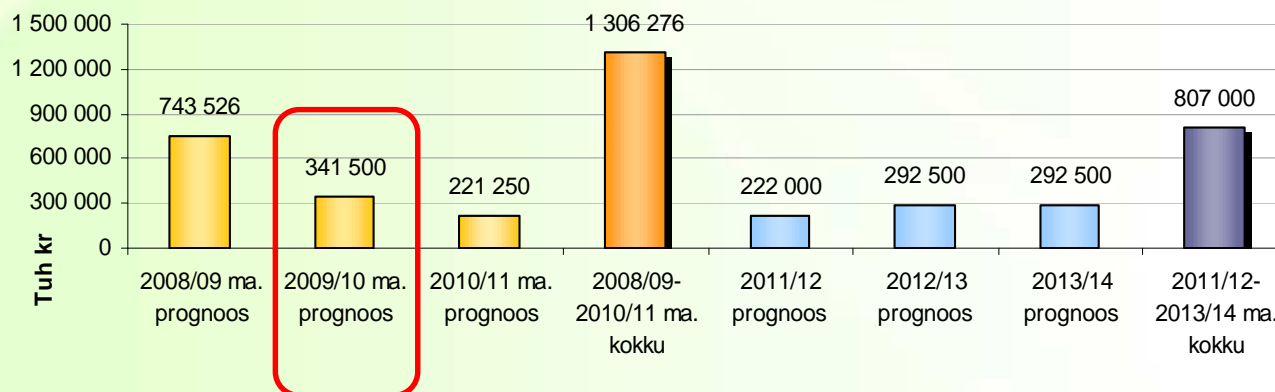
- 2008/09 ma. maksime hinnasoodustuseks 7,1 MEEK;
- 16.04.2009. a. seisuga maksame AH 7 198 kliendile.



Eesti Energia

# Investeeringute mahud

## Liitumisinvesteeringud



### Suured liitumisinvesteeringute mahud:

- vähendasid olemasoleva elektrivõrgu uuendamise raha;
- võimaldasid rajada uutesse piirkondadesse uute põhimõtete alusel uut elektrivõrku (komplektalajaamad, maakaabel);
- vajadusel kaasnevalt uuendada vähesel määral 0,4 kV elektrivõrku, vähem keskpinge võrku;

# Teemad

## Võrguettevõtete strateegia

- Jaotusvõrgu roll energiasüsteemis
- Strateegilised eesmärgid jaotusvõrkudes
- Võrguhalduse põhimõtted investeerimisel
- Investeerimisvajadus
- **Turu avanemine ja energia hajutatud tootmine**

## Nutikas elektrivõrk

- ...

# Turu avanemine ja energia hajutatud tootmine

- Elektriturg avaneb Eesti puhul kahes etapis:
  - 2009. a. 35% ca. 1,2 GWh/a (40 GWh 5-7);
  - 2013. a. 65% st. kodutarbijad.
- Konkurentsi elektrienergia ülekandes/transiidis ja jaotuses ei teki;
- Elektrienergia ülekandja Elering ja jaotaja Jaotusvõrk on ja jäävad avatud elektrituru tingimustes loomuliku monopoli seisus – nii nagu Fortum Lääne ja Viimsi ning VKG Elektrivõrgud;
- Konkurents tekib:
  - tootjate vahel;
  - elektrienergia müügiettevõtete vahel.
- Taastuvenergia on eraldi teema – nad võivad konkureerida kui on taastuvenergia limiidi välised tootmised. Limiidi sisesed ei konkureeri kuna Eleringil on ostukohustus.

# Turu avanemine ja energia hajutatud tootmine

- Kliendil on võimalus valida müügiettevõtteid ja osta erineva hinnaga elektrienergiat;
- Ühendatuks jääb ta endiselt senise võrguettevõttega:
  - reguleeritud ülekandetasu lisandub endiselt elektrienergiale;
  - reguleeritud jaotustasu lisandub endiselt elektrienergiale.
- Avatud elektriturg on võimaluseks ka Eesti Energiale:
  - Enefit SIA, jõuline kasv 2008 Läti turul ca 8% kogumahust;
  - Enefit UAB, 2008 sisenemine Leedu turule, tuumaga keeruline konkureerida;
  - Solidus Oy, Soome – kogemuste hankimine ning Estlinki kasutus.
- Avatud turul lihtsam hakkama saada olles kontsern nagu näiteks Vattenfall (Rootsi), Fortum (Soome)





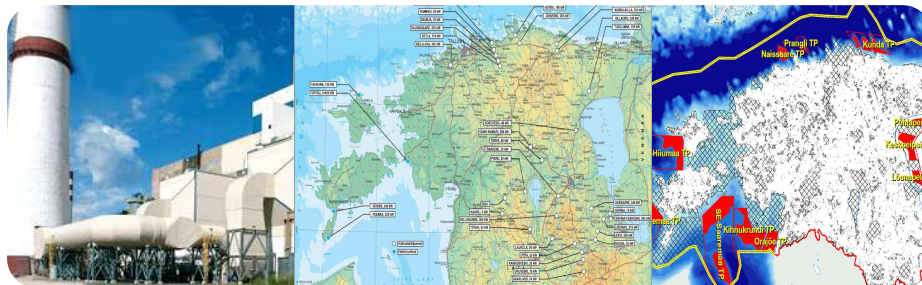
# Turu avanemine ja energia hajutatud tootmine

2 stabiilsemat taastuvenergia lahendust JV jaoks on:

- tuul;
- vesi;
- turvas, puiduhake;
- päike jt.

Millist mõju avaldab uus tootmine võrgule:

- sagedus, pingekõikumised, harmoonilised jt;
- normaalskeemi vastavusse viimine;
- võrgu automatiseeritus ja telejuhitavus;
- tootmise reserveeritavus, kui tootmine lakkab töötamast või tootja võrgühendus katkeb;





Täna !

