

# Taastuvenergeetika ja selle väljakutsed

Ando Leppiman

Eesti Energia AS Taastuvenergia ettevõtte

**Taastuvenergia = majandusareng?**

**Elektriturg ja selle mõjutajad**

**Taastuvenergia eesmärgistamine**

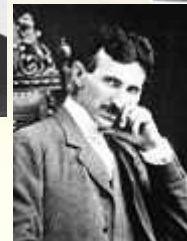
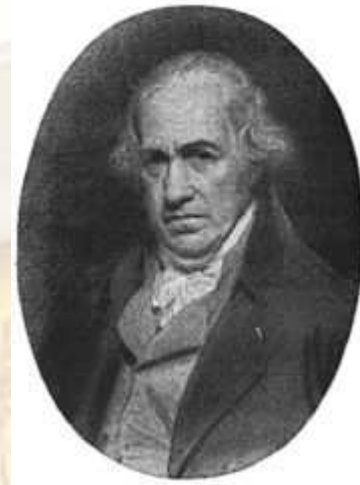
**Taastuvenergia potentsiaal Eestis**

**Taastuvenergia arengusuunad Eestis**

**Eesti Energia elektritootmise strateegia**

# Tööstuslik pööre tänu fossiilsetele kütustele

- I tööstuslik pööre 18.saj. lõpp – 19.saj. algus
  - Põllumajandus, tööstus, transport
  - 1775 - alustati aurumasinate tootmist
- II tööstuslik pööre 19.saj. lõpp – 20.saj. algus
  - Aurujõumasinate kasutamine laevadel, rongidel
  - Sisepõlemismootor
  - Elektri tootmine ja ülekanne

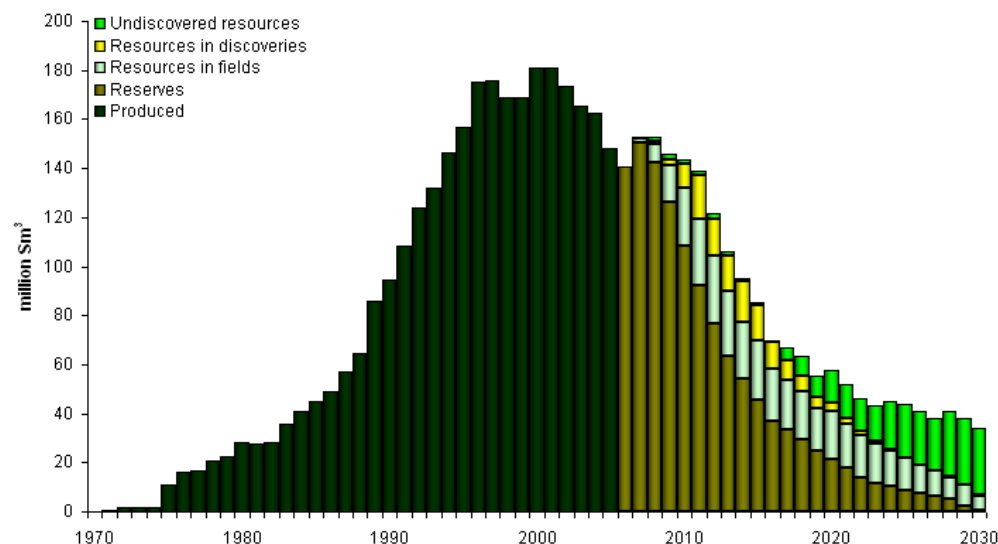


# Norra

## Maailma kolmas õlieksportija

- 20 miljardit barreelit õli on tänaseks toodetud
- Töötab 51 õli ja gaasimaardlat
- Õlitööstus annab tööd 80 000 inimesele
- Õli ja gaas moodustavad 47% ekspordist
- Norra riigile kuulub 70% Statoil'ist, 44% Norsk Hydro'st
- Lisaks sellele kuulub Norra riigile 40% õlitootangust läbi Riigi Otsese Finantshuvi (administreerib seda Petoro)

Oil production from the Norwegian continental shelf  
All resource categories

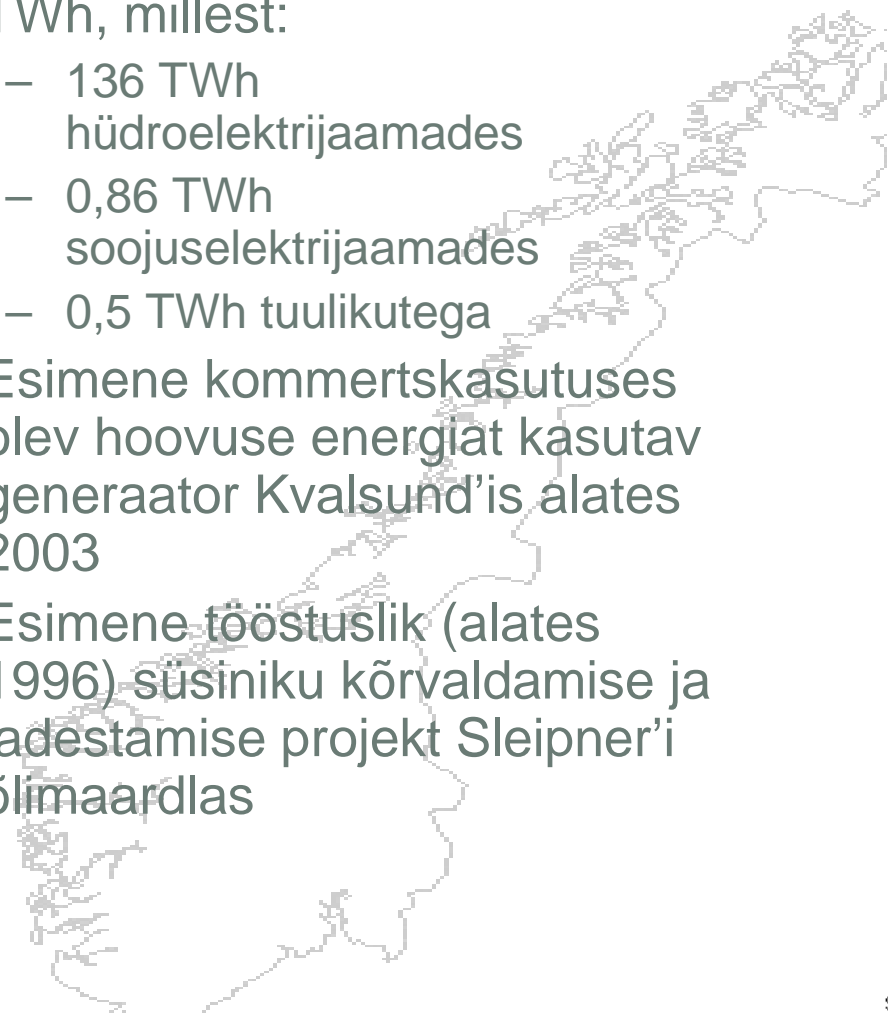


Graafik: Norwegian Petroleum Directorate

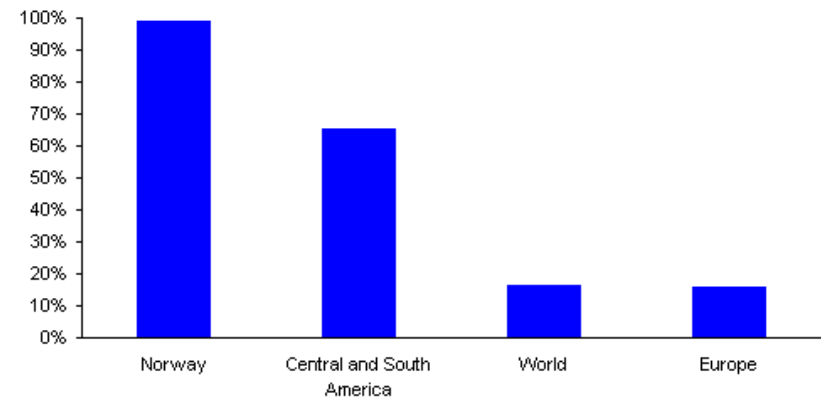
# Norra

## 100% elektrit taastuvatest allikatest

- Elektritoodang 2005 – 137,8 TWh, millest:
  - 136 TWh hüdroelektrijaamades
  - 0,86 TWh soojuselektrijaamades
  - 0,5 TWh tuulikutega
- Esimene kommertskasutuses olev hoovuse energiat kasutav generaator Kvalsund'is alates 2003
- Esimene tööstuslik (alates 1996) süsiniku kõrvaldamise ja ladestamise projekt Sleipner'i õlimaardlas

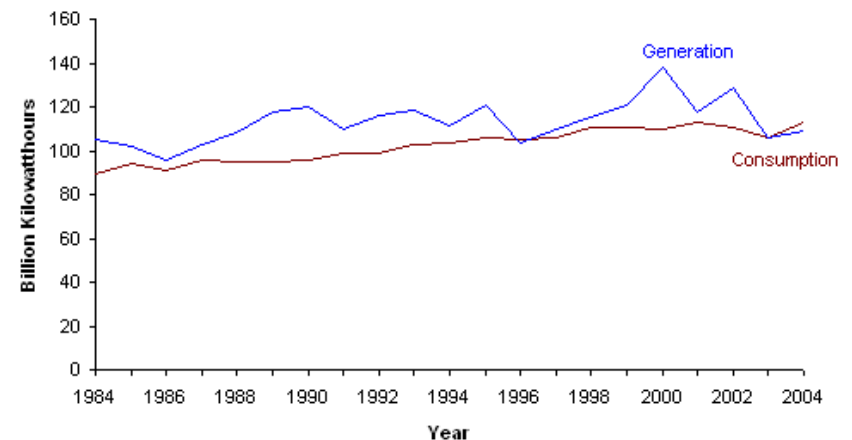


Hydroelectricity as Share of Total Electricity Generation, 2004



Source: EIA, *International Energy Annual*

Norway's Electricity Generation and Consumption, 1984-2004



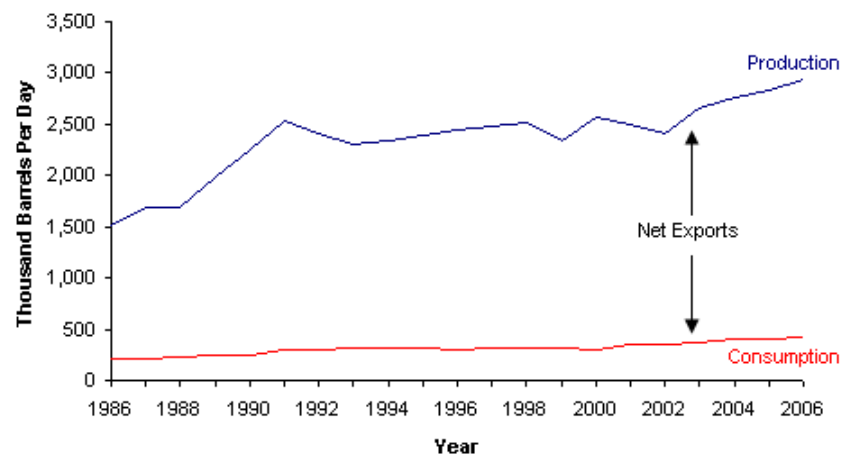
Source: EIA, *International Energy Annual*

# Abu Dhabi (AÜE)

## Poole sajandiga pööre 180 kraadi

- Pärsia lahes poolsaarel asuv suurim emiraat 67340 km<sup>2</sup>
- Emiraadi valitsejaks on Araabia Ühendemiraatide president Khalifa bin Zayed Al Nahyan
- Kuni 20.saj. keskpaigani olid majandustegevused seotud kaamlite karjatamisega, puuviljade kasvatamisega, kalandusega ja pärlite jahtimisega
- Jõukamad pered elasid mudast tehtud onnides
- Esimesed õlimaardlad leiti 1958
- Pärast Araabia Ühendemiraatide iseseisvumist 1971 hakkas majandus jõudsalt kosuma
- Praegu annab Abu Dhabi 60% Araabia Ühendemiraatide SKP'st

UAE's Oil Production and Consumption, 1986-2006\*



Source: EIA International Energy Annual 2004;  
Short-Term Energy Outlook (July 2007)

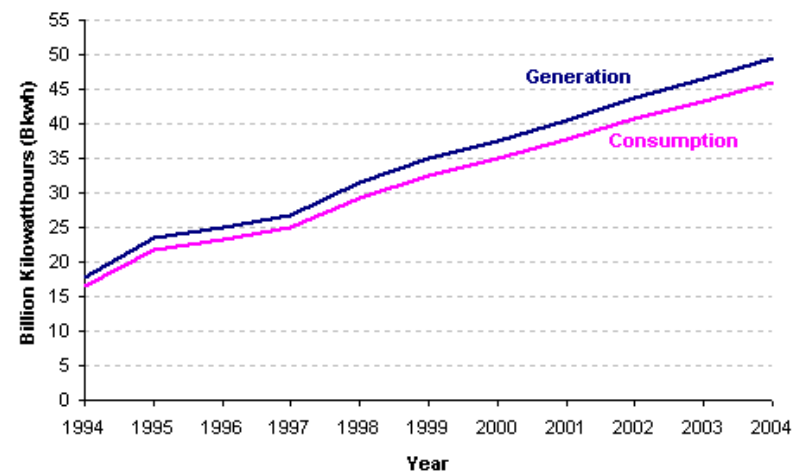
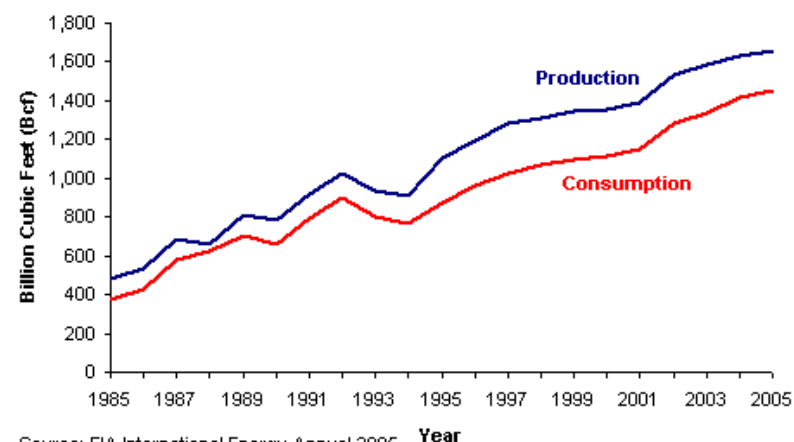
Pilt: Wikipedia

\*2006 is estimate

# Abu Dhabi (AÜE) Elektritarbimine kasvab

- Majanduse ümberorienteerimine finantsteenustele ja turismile
- Viimase 30. aasta vältel on iga aasta lisatud 24% täiendavat elektritootmisvõimsust
- Praktiliselt kogu elektritootmine toimub maagaasil töötavates soojuselektrijaamades
- 2005. aastal analüüsis Abu Dhabi järgnevat:
  - Roll arenevatel energiaturgudel
  - Majanduse mitmekesistamine
  - Tehnoloogiaarendajaks ümberorienteerumine
  - Jätkusuutliku arengu esirinnas olemine

UAE's Natural Gas Production and Consumption, 1985-2005



Pilt: Wikipedia

# Masdar (araabia keeles Allikas) Õlirahad taastuvenergia arenguks

- 2006. aasta aprillis võttis Abu Dhabi vastu otsuse pühenduda taastuvate ja jätkusuutlike energiatehnoloogiate arendamisele
- Selleks loodi Abu Dhabi Tulevikuenergia Ettevõtte missiooniga:
  - Saada alternatiivenergia keskuseks
  - Luua uus majandussektor selle arendamiseks
  - Olla globaalse muutuse katalüsaator



Masterplan Architect  
Foster + Partners  
Site Area  
640 hectares (6,400,000m<sup>2</sup>)  
Built Area  
6,000,000m<sup>2</sup>  
Population living on site  
50,000, eventually facilitating  
a population of 100,000

Programme : Walled City	
Housing	30%
Special Economic Zone	24%
Commercial	13%
University	6%
Civic and Culture	8%
Service and transport areas	9%



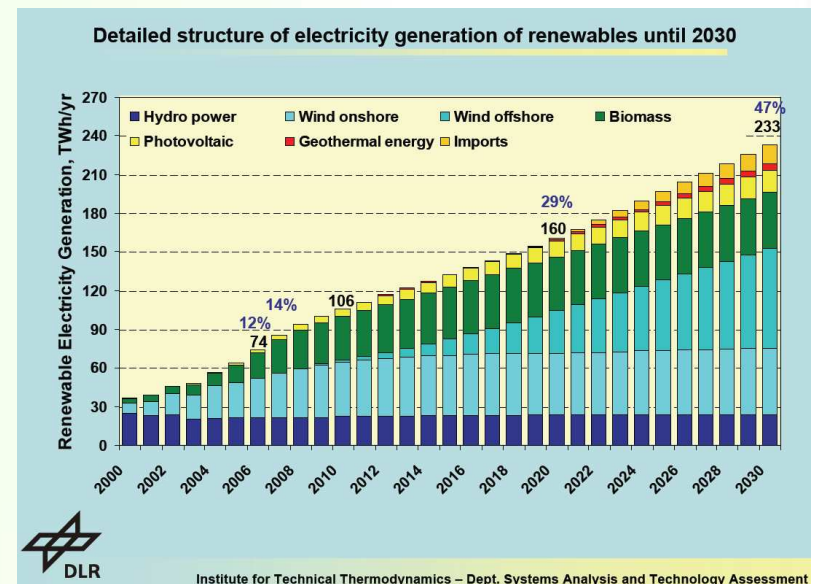
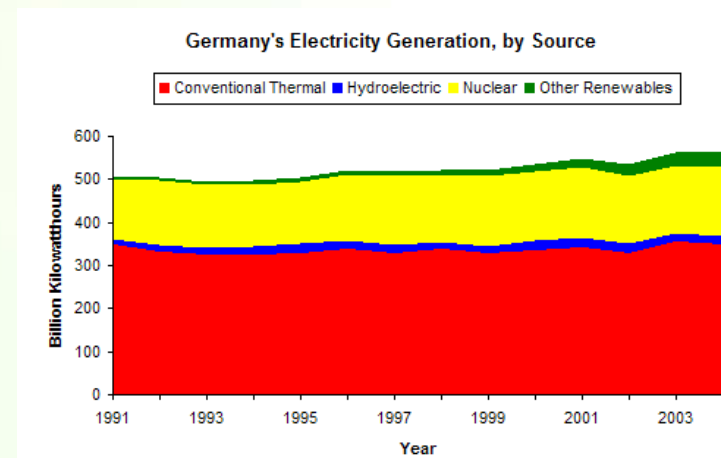
Allikas: Masdar Corp presentation, Steve Geiger



# Saksamaa

## Turg tekitab tööstuse

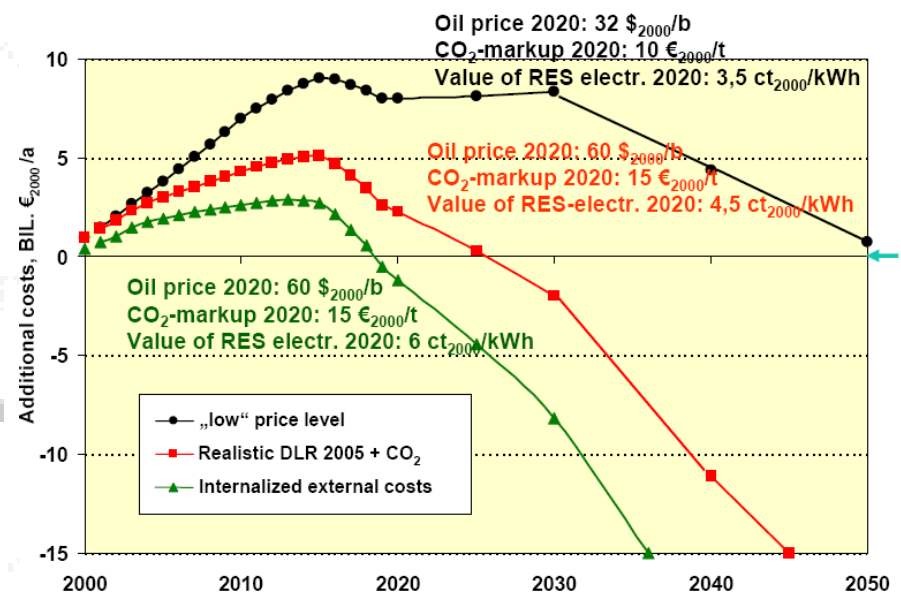
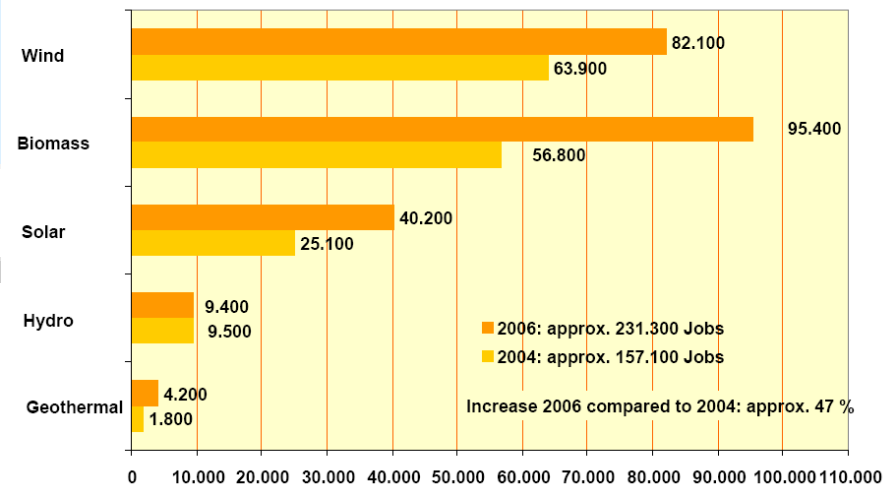
- Maailma viiendaks suurim energiatarve
- Peale kivi- ja pruunsöe puuduvad muud fossiilsed energiaressursid
- Mitmekesine elektri tootmisportfell
- Suur energiaimport tekitab nõudluse alternatiivsete allikate kasutuselevõtuks
- Tuleviku energiamajanduse märksõnad:
  - CO2 emissiooni vähendamine
  - Kaugkütte ja –jahutuse osakaalu suurendamine
  - Energiatõhususe suurendamine
  - Taastuvenergia osakaalu suurendamine



# Saksamaa

## Kasu taastuvenergia arendamisest

- Tulu taastuvenergia kasutamisest kaalub ülesse lisakulud
- Taastuvenergia kasutamine vähendas 2006. aastal elektri hinda turul 12,3 senti/kWh
- Taastuvenergia sektoris sai tööd üle 230 000 inimese
- Märkimisväärne ekspordi kasv tänu taastuvenergia tehnoloogiate arendusele



**Taastuvenergia = majandusareng?**

**Elektriturg ja selle mõjutajad**

**Taastuvenergia eesmärgistamine**

**Taastuvenergia potentsiaal Eestis**

**Taastuvenergia arengusuunad Eestis**

**Eesti Energia elektritootmise strateegia**

# Euroopa Liidu kliima ja energiapoliitika

1999. aastal alustati kasvuhoonegaaside vähendamise poliitika väljatöötamist. Tegevused realiseerusid vastava direktiivi (EU ETS) kujul 2003. aasta märtsis ja süsteem käivitus 01.01.2005.

Süsteemi poolt reguleeritavate objektide hulka kuuluvad nt. suured põletusseadmed energeetikas, ehitusmaterjalide- ja paberitööstus, nafta rafineerimine jne. Eestis 49 käitist.

Kauplemine on jagatud perioodideks ning igal perioodil süsteemi kuuluvatele käitistele jagatav kvootide kogus on määratud liikmesriigi poolt koostatud ja EK poolt aktsepteeritud Riikliku Kasvuhoonegaaside Jaotuskava (RJK ehk NAP) alusel:

NAP I 2005-2007

NAP II 2008-2012

NAP III 2013–2020

NAP IV 2021- 2027?



Eesti Energia

# Euroopa Liidu kliimapoliitika põhimõtted

- Süsteemi kuuluvate ettevõtete õhkupaisatud CO<sub>2</sub> kogused peavad olema vastavuses neile eraldatud kvootide kogusega
- Koguste üle peetakse täpset arvestust, sisse on seatud monitooringu, aruandluse ja selle tõendamise kord
- Puuduolevad kvoodid tuleb osta turult või tagada tootmise ümberkorraldamisega heitmete vastavus olemasolevatele kvootidele
- Ülejäävad kvoodid saab turul realiseerida, uude kauplemisperioodi edasi kanda ei saa
- Olukorras kus süsteemi kuuluva käitise õhku paisatud CO<sub>2</sub> kogused ei ole kaetud vastava arvu kvootidega, peab käitis maksma trahvi: I perioodil 40 EUR/t, II perioodil 100 EUR/t



## Euroopa Liidu ETS ja Eesti

- Eestil on oma elektrooniline kasvahoonegaaside arvestuse register, mida haldab Keskkonnaministeeriumi Kliimabüroo
- I kauplemisperiood (2005-2007) möödus Eesti jaoks positiivselt. Kuigi vastav register käivitus Eestis alles 2005. aasta lõpus, oli kvooti piisavalt (aastane ülejääk ca 30%) ja ülejäägi müügist teeniti 2,7 miljardit krooni
- II kauplemisperioodiks (2008-2012) sai Eesti vaid ca 50% taotletud kvootide kogustest ja on selle Euroopa Komisjoni otsuse kohtusse kaevanud
- EE peab praegu isegi siseturu vajaduste rahuldamiseks kvooti juurde ostma ca 1 miljon tonni aastas. Täna on kvoodi hind ca 15 €/t



## Euroopa Liidu ETS ja Eesti – kohtu otsus

- 23. septembril otsustas Euroopa Esimese Astme Kohus Eesti kasuks tühistada Euroopa Komisjoni poolt tehtud otsuse, millega Komisjon vähendas Eestile ajavahemikuks 2008-2012 määratud CO<sub>2</sub> saastekvoote 47,8% võrra.
- Eesti taotles heitkoguste jaotuskava kokku pannes perioodiks 2008-2012 heitkoguste mahuks ligi 123 miljonit tonni. Lähtudes oma arvutusmudelitest, vähendas Euroopa Komisjon taotletud heitkoguste hulka ligi poole võrra.
- Eesti esitas hagi Euroopa Komisjoni vastu, kuna leidis, et komisjon tegi otsuse vastuvõtmisel olulisi vigu ja ületas oma pädevust. Kohus nõustus Eesti seisukohtadega märkides, et Komisjonil puudus õigus asendada jaotuskava hindamisel Eesti andmed enda andmetega, mis ei võtnud piisavalt arvesse Eesti energiapoliitikat ja ei põhinenud õigel SKT kasvuprognosil.
- Lisaks kinnitas kohus hea halduse põhimõtte rikkumist.
- Komisjonil on otsuse Euroopa Kohtusse edasi kaebamiseks aega kaks kuud.



# Euroopa Liidu ETS

## 3. faas (2013-2020)

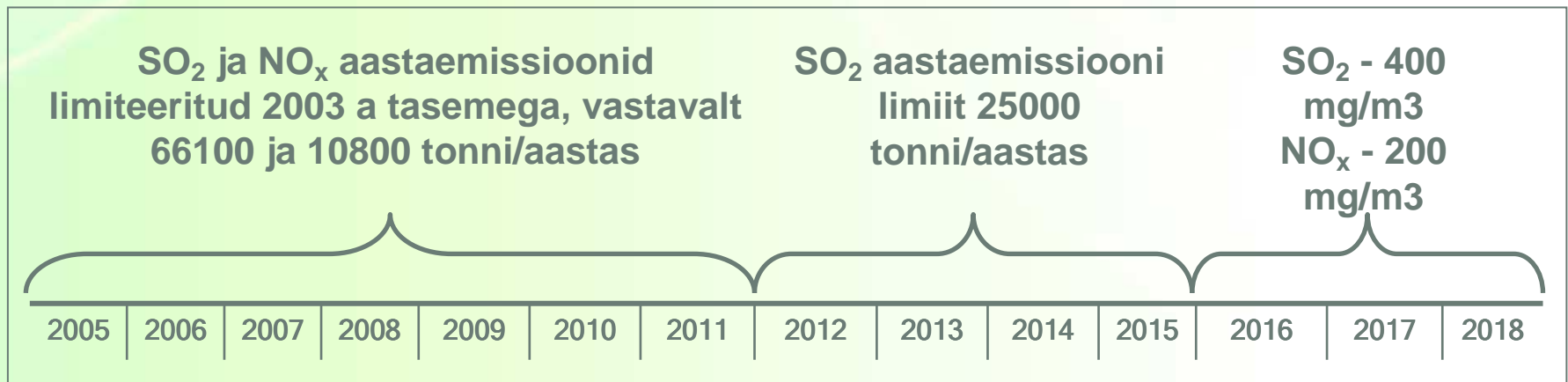
- EL'i tasemel on eesmärgiks vähendada CO2 emissioonimäära aastaks 2020 20% võrra (selle võrra vähendatakse aastaks 2020 kaubeldavate kvootide mahtu)
- Kokku on lepitud et teatavatel tingimustel võiks Eesti saada 2013 aastal vajaminevast kvoodist ca 70% ulatuses “tasuta”
- Aasta-aastalt hakkab tasuta jagatava kvoodi määr vähenema saavutades aastaks 2020 0%
- Kuidas tasuta kvoot jaotub otsustab riik. Tasuta saadava kvoodi väärtuse ulatuses tuleb teha investeeringuid tootmisvõimsuste uuendamiseks ja CO2 heitmete vähendamiseks
- Juhul kui 2009 aasta lõpuks õnnestub saavutada globaalne kokkulepe (post-Kyoto) CO2 emissiooni vähendamiseks on EL valmis tõstma CO2 emissioonimäära vähendamise eesmärki 30%-ni



# Euroopa Liidu ETS post 2020???

- Kokkulepitud poliitika seni puudub, kuid vihjeid jagub:
- Veebruari alguses kiitis Euroopa Parlament ülekaalukalt heaks nn. Laperrouze raporti, mis näeb ette CO2 emissiooni vähendamise aastaks 2050 80% võrra, taastuvenergia osakaalu tõstmist 60%-ni ja energiatõhususe tõstmist 35% võrra!
- Liiguvad ka mõtted kehtestada saasteallikatele CO2 piirang. Näiteks 350 g/kWh kohta mida ületada ei tohi!
- NB! Sterni raport – kliima soojenemise tagajärgedega võitlemine võib moodustada 5-20% globaalsest SKP'st, kui võitlusega alustatakse liiga hilja. Praegu on optimaalseks kulutuste määraks ca 2% SKP'st

# Euroopa Liidu poolt kehtestatud SO<sub>2</sub> ja NO<sub>x</sub> emissioonide piirangud



**\*Umbes 1/5 tänastest tootmisvõimsustest (ca 2200 MW) vastavad kavandatavate meetmetega kehtestatud piirangutele**

# Sünkroonpiirkonnad Euroopas

**Capacity: 90 GW**  
**Peak load: 60 GW**  
**Consumption: 400 TWh**  
**Population: 20 mln**

**Capapcity: 85 GW**  
**Peak load: 60 GW**  
**Consumption: 400 TWh**  
**Population: 65 mln**

ATSOI

UKTSGA

NORDEL

**Capacity: 310 GW**  
**Peak load: 180 GW**  
**Consumption: 1200 TWh**  
**Population: 280 mln**

UPS/IPS

UCTE

**Capacity: 610GW**  
**Peak load: 390 GW**  
**Consumption: 2500 TWh**  
**Population: 450 mln**

— HVDC cable

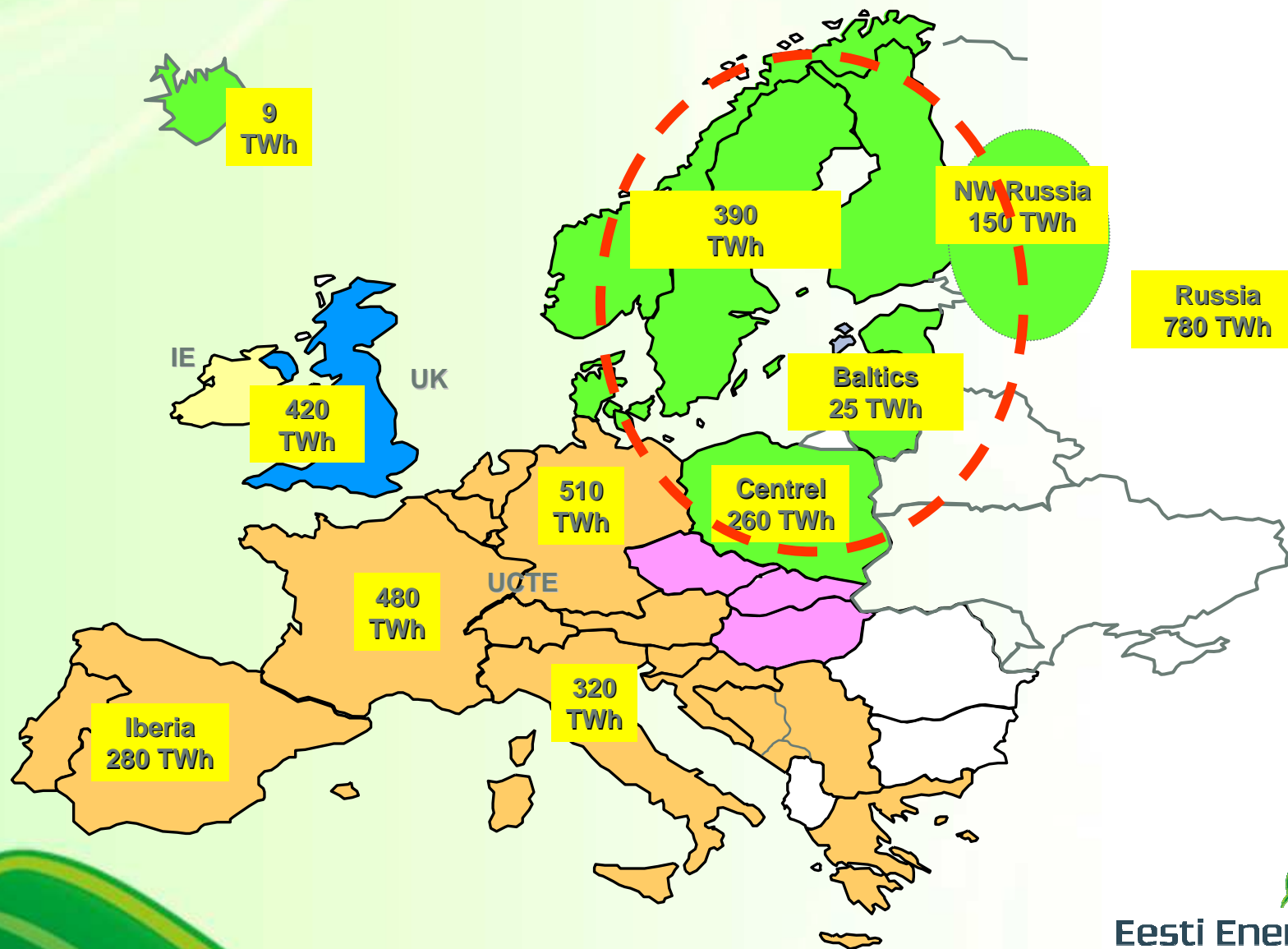
● HVDC B2B

— HVAC tie line

Eesti Energia



# Visioon Läänemere elektriturust



**Taastuvenergia = majandusareng?**

**Elektriturg ja selle mõjutajad**

**Taastuvenergia eesmärgistamine**

**Taastuvenergia potentsiaal Eestis**

**Taastuvenergia arengusuunad Eestis**

**Eesti Energia elektritootmise strateegia**

# Taastuvenergia seadusandluse areng Euroopa Liidus

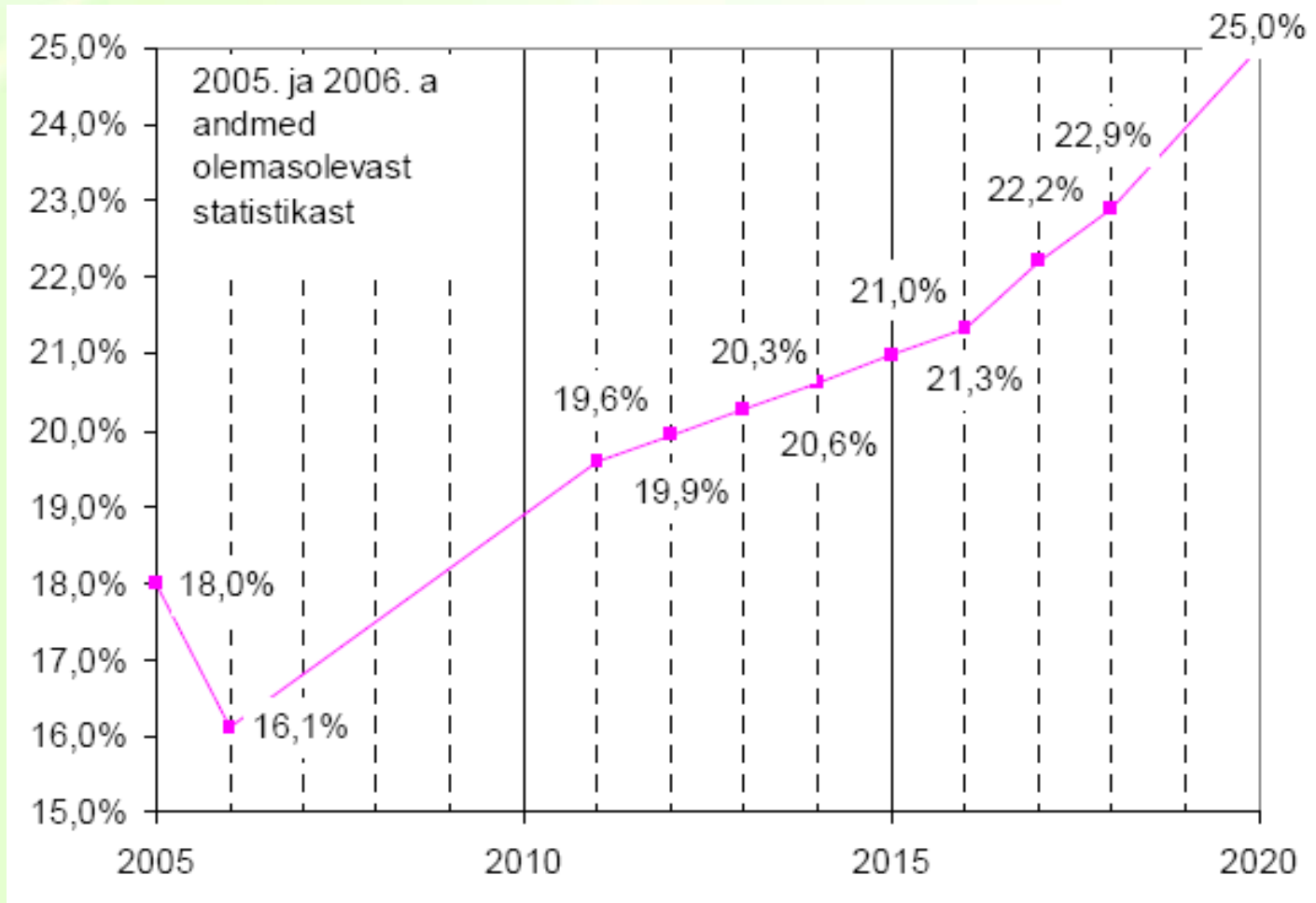
- 1997.aastal seadis EL endale “Valge raamatuga” eesmärgi toota 12% energia sisetarbimisest taastuvatest energiaallikatest aastal 2010. Siiski leiti, et liikmesriikide panus on puudulik
- EUROOPA PARLAMENDI JA NÕUKOGU DIREKTIIV 2001/77/EÜ, 27. september 2001, taastuvatest energiaallikatest toodetud elektrienergia kasutamise edendamise kohta elektrienergia siseturul
  - Rahvuslikud eesmärgid taastuvatest allikatest toodetud elektrile
  - Eesti eesmärk 5,1% aastaks 2010
  - Kui kõik liikmesriigid saavutaksid eesmärgi siis EL summaarne taastuvelektri tootmine moodustaks 21% sisetarbimisest
- Directive 2003/30/EC of the European Parliament and of the Council of 8 May 2003 on the promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport
  - Eesmärgid liikmesriikidele, et 2006.aastal müüdavatest transpordikütustest on biokütused 2% ja 2011.aastal 5,75%



# Taastuenergia seadusandluse areng Euroopa Liidus

- Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2009/28/EÜ, 23. aprill 2009, taastuvatest energiaallikatest toodetud energia kasutamise edendamise kohta ning direktiivide 2001/77/EÜ ja 2003/30/EÜ muutmise ja hilisema kehtetuks tunnistamise kohta EMPs kohaldatav tekst
  - Liikmesriigi taastuenergia tegevuskava koostamine ja esitamine Euroopa Komisjonile
  - Päritolutunnistuste rakendamine ja paindlikud võimalused eesmärgi täitmiseks LR'dele
  - Taastuenergeetikat käsitlevate õigusaktide ja administratiivsete protseduuride lihtsustamine
  - Taastuenergia kasutamise võimaluste analüüs planeeringuprotsessis
  - Teabe ja koolituse pakkumine
  - elektrivõrgule ligipääsu tagamine taastuenergia tootjale
  - Nõuded transpordis kasutatavate taastuvate kütuste tootmise keskkonnahoidlikkusele ja nendele vastavuse tõendamisele
  - Ühtsete nõuete sätestamine transpordis kasutatavate taastuvate kütuste müügile
  - Liikmesriikide poolne regulaarne aruandlus, komitoloogia kord

# Eesti taastuvenergia osakaalu kohustuslikud eesmärgid



Eesti Energia

Allikas: MKM



# Eesti võimalused täita võetud eesmärgid

Aasta	2005	2020
<b>Energia lõpptarbimine</b>	<b>31 670 GWh</b>	<b>40 000 GWh</b>
<b>Taastuenergia osakaal lõpptarbimisse</b>	<b>18 %</b>	<b>25 %</b>
<b>Taastuenergia toodang</b>	<b>5 460 GWh</b>	<b>10 000 GWh</b>
Sh. elekter	110 GWh	3 500 GWh
Sh. puitkütused energiasektoris soojuse tootmiseks	1 920 GWh	2 000 GWh
Sh. puitkütused kodumajapidamistes soojuse tootmiseks	3 430 GWh	3 500 GWh
Sh. taastuvad kütused transpordis		1 000 GWh

**Taastuvenergia = majandusareng?**

**Elektriturg ja selle mõjutajad**

**Taastuvenergia eesmärgistamine**

**Taastuvenergia potentsiaal Eestis**

**Taastuvenergia arengusuunad Eestis**

**Eesti Energia elektritootmise strateegia**

# Taastuvate energiaallikate mõisted elektrituruses

Taastuvad energiaallikad on

vesi, tuul, päike, laine, tõus-mõõn, maasoojus, prügilagaas, heitvee puhastamisel eralduv gaas, biogaas ja biomass

Biomass on

põllumajanduse (sealhulgas taimsete ja loomsete ainete) ja metsanduse ning nendega seonduva tööstuse toodete, jäätmete ja jääkide bioloogiliselt lagunev osa ning tööstus- ja olmejäätmete bioloogiliselt lagunevad komponendid

## Eesti toetuskeem taastuvatest energiaallikatest elektritootmisel

Müügiõigus (ostukohustus)	Elektri müük turule toetus	Elektri müük turule vastavalt päritolutunnistusele.
115 senti/kWh taastuvatest allikatest	84 senti/kWh taastuvatest allikatest	Staatusetootena võimalik müüa "rohelist" või "koostootmise elektrit"
81 senti/kWh CHP (turvas, jäätmed, katlamaja asemel)	50 senti/kWh CHP (turvas, jäätmed, katlamaja asemel)	
Tuulikutele kuni 200 GWh/a	Tuulikutele kuni 400 GWh/a	
Kehtib 12 aastat tegevuse alustamisest. Alates 1.1.2010 võimalik taotleda ETI kooskõlastatud hinda		



# Bioenergia

## Ressurss kokku

- Kogu aastas toodetava kasutuseeta biomassi primaarenergia on 9 400 GWh
- Koos kasutusest väljas oleva põllumajandusmaa potentsiaalse primaarenergiaga on Eesti biokütuste ressurss 20 700 GWh
- 30% keskmise elektrilise kasuteguri juures oleks sellest võimalik aastas toota 6 200 GWh elektrit
- Energeetiliselt kasutati Eestis biokütuseid EKI andmetel 2006. aastal kokku (koos turbaga) primaarenergiaga 10 300 GWh ja eksporditi veel täiendavalt 3 400 GWh

Allikas: Eesti biokütuste energeetilise ressursi hinnang, TTÜ 2003; Eestis olemasoleva, praeguse või kavandatud tootmise-tarbimise juures tekkiva biomassi ressursi hindamine, EMÜ 2007; Maaressurss, EMÜ 2007; Ülevaade Eesti biokütuste turust 2006. aastal, EKI 2007; Puiduliste kütuste kasutamise soojatootmises, RMK 2007

# Potentsiaalsed elektri- ja soojuse koostootmisjaamad

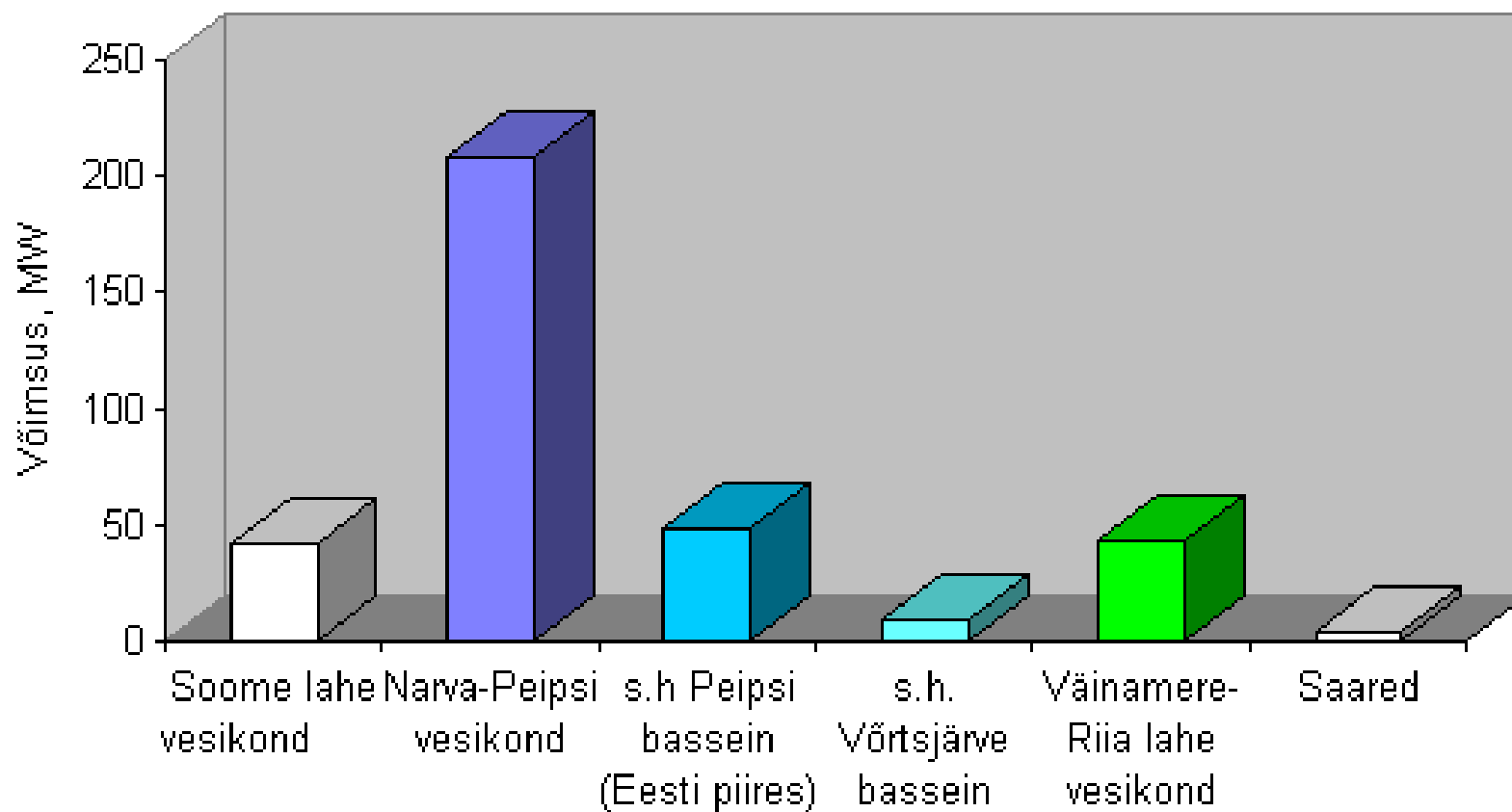
Koostootmisjaam	Elektriline võimsus, MW <sub>e</sub>	Soojuslik võimsus, MW <sub>s</sub>
Tallinn	100	300
Tartu	22,5	67,5 (160)
Pärnu	11,5	36 (70)
Viljandi	2,5	7,5 (27)
Kuressaare	3	9 (24)
Võru	2	6 (23)
Haapsalu	2	6 (20)
Paide	2	6 (19)
Rakvere	2	6 (16)
Keila	2	6 (16)
Valga	1,5	4,5 (15)
Jõgeva	1,5	4,5 (15)
<b>Kokku</b>	<b>152,5 (440)</b>	<b>459 (705)</b>

# Hüdroenergia Eestis

- Jõgede ja ojade arv üle 7 000
- Enamik lühikesed ja veevaesed:
  - Ca. 400 jõge on pikemad kui 10 km
  - Üheksa jõe (Pärnu, Põltsamaa, Pedja, Kasari, Keila, Jägala, Navesti, Emajõgi, Pedetsi) pikkus ületab 100 km
  - Ca. 50 jõe vooluhulk ületab 2 m<sup>3</sup>/sek ja 14 jõel üle 10 m<sup>3</sup>/sek
- Veerikkamad jõed on Narva (keskmise vooluhulk suudmes ligi 400 m<sup>3</sup>/sek), Emajõgi (72), Pärnu (64), Kasari (27,6), Navesti (27,2), Pedja (25,4)
- Hüdroenergeetilise ressursi seisukohalt on probleemiks tasane pinnamood, mistõttu on jõgede keskmine kalle väike



# Hüdroenergia teoreetiline ressurs vesikondade järgi



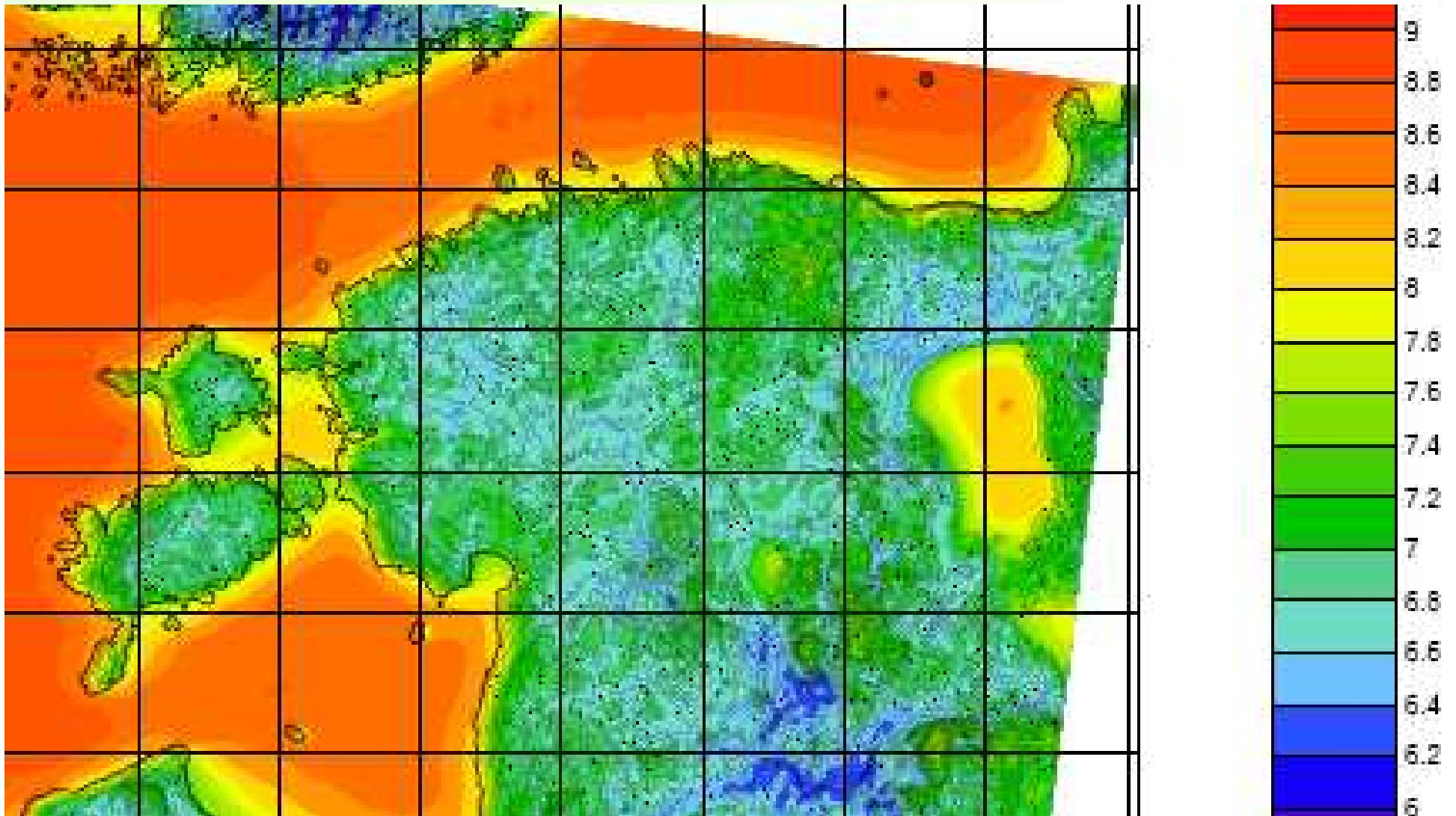


# Hüdroenergia

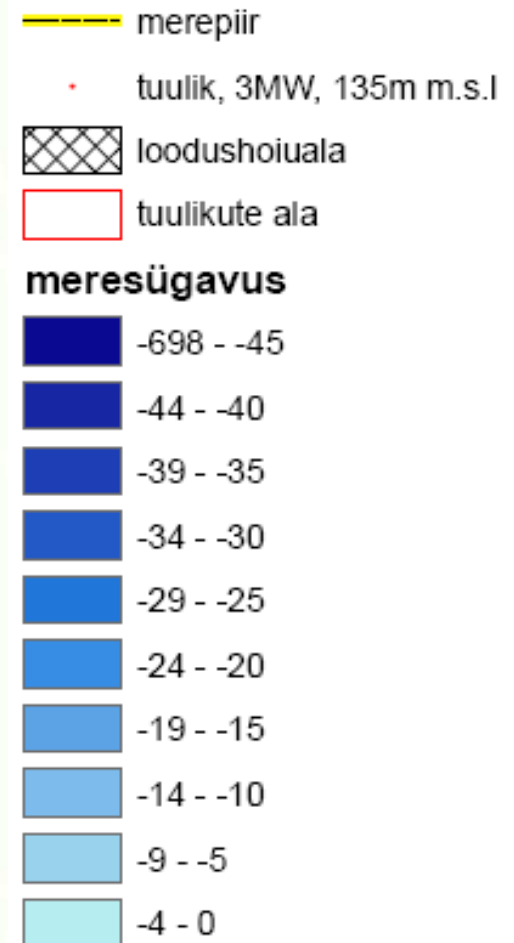
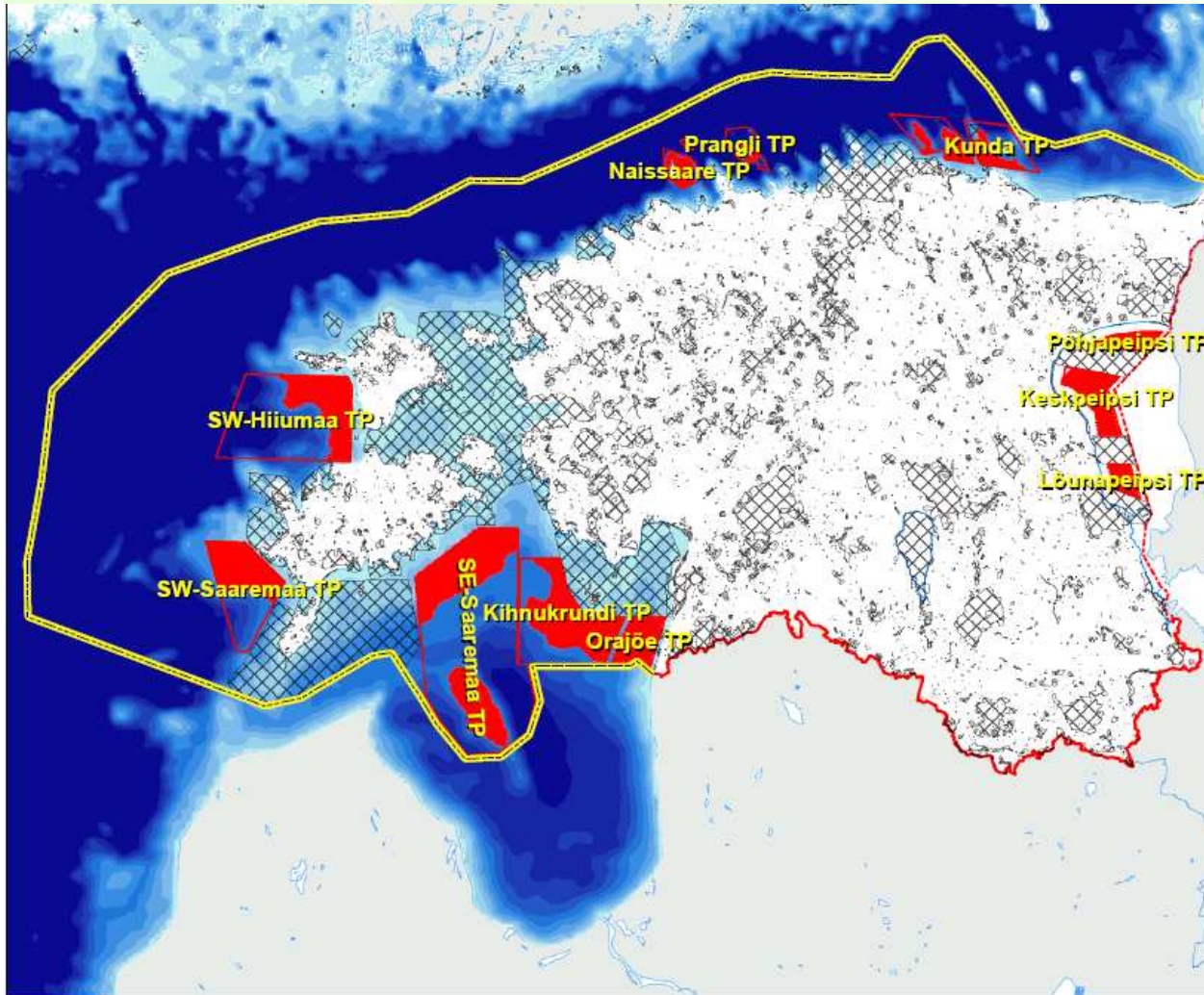
## Narva jõgi

- Ressurss on võrreldav ülejäänud jõgede koguressursiga, selle kasutamine pakub huvi ka suurenergeetika seisukohalt
- Ressurss on suures osas ära kasutatud Venemaa halduses oleva Narva HEJ (125 MW) näol
- Vastavalt rahvusvahelistele tavadele jagatakse piirijõgede HEJ-de toodang riikide vahel võrdeliselt nende territooriumil asuva valgala pindala osaga
- Seega peaks Eesti riigil olema õigus ca ühele kolmandikule Narva HEJ toodangust
- Jõel leidub oluline kasutamata ressurss – Omuti jõuaste võimsusega erinevatel hinnangutel 15-30 MW
- Narva kui praeguse piirijõe ressursi on kasutamine seotud pigem poliitiliste kui tehniliste ja majanduslike aspektidega

# Tuulekliima Eestis



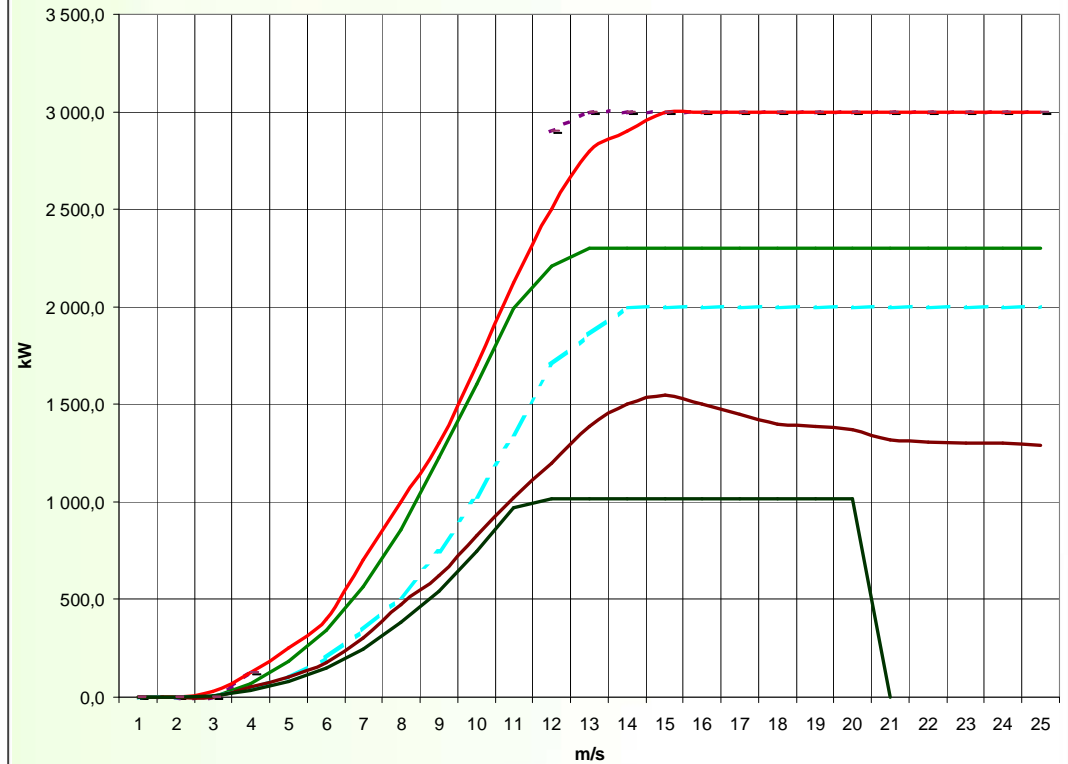
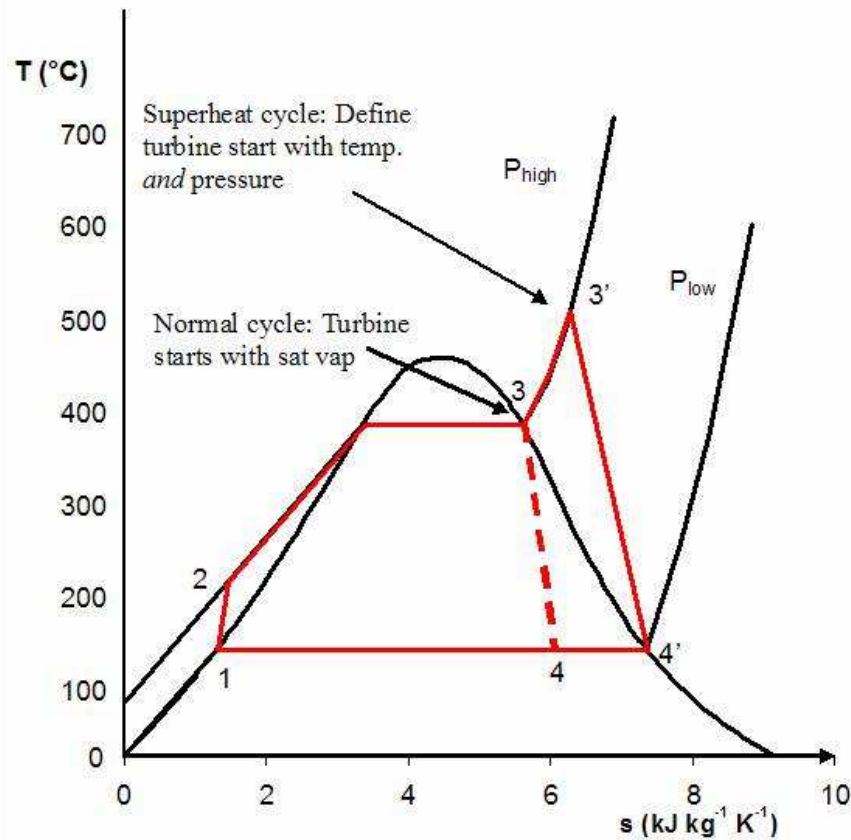
# Tuul kui energiaressurss



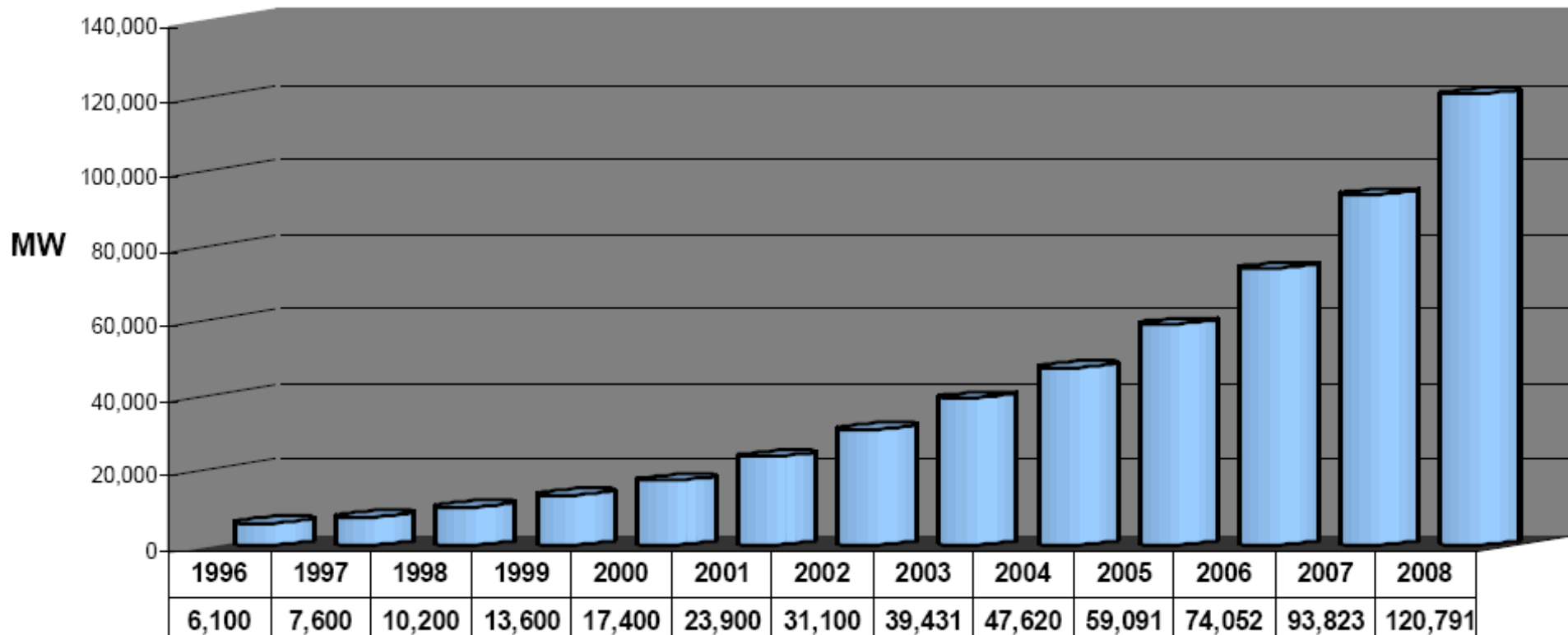
Eesti Energia

# Kasutegur ja kasutustegur

## T-s diagram for steam

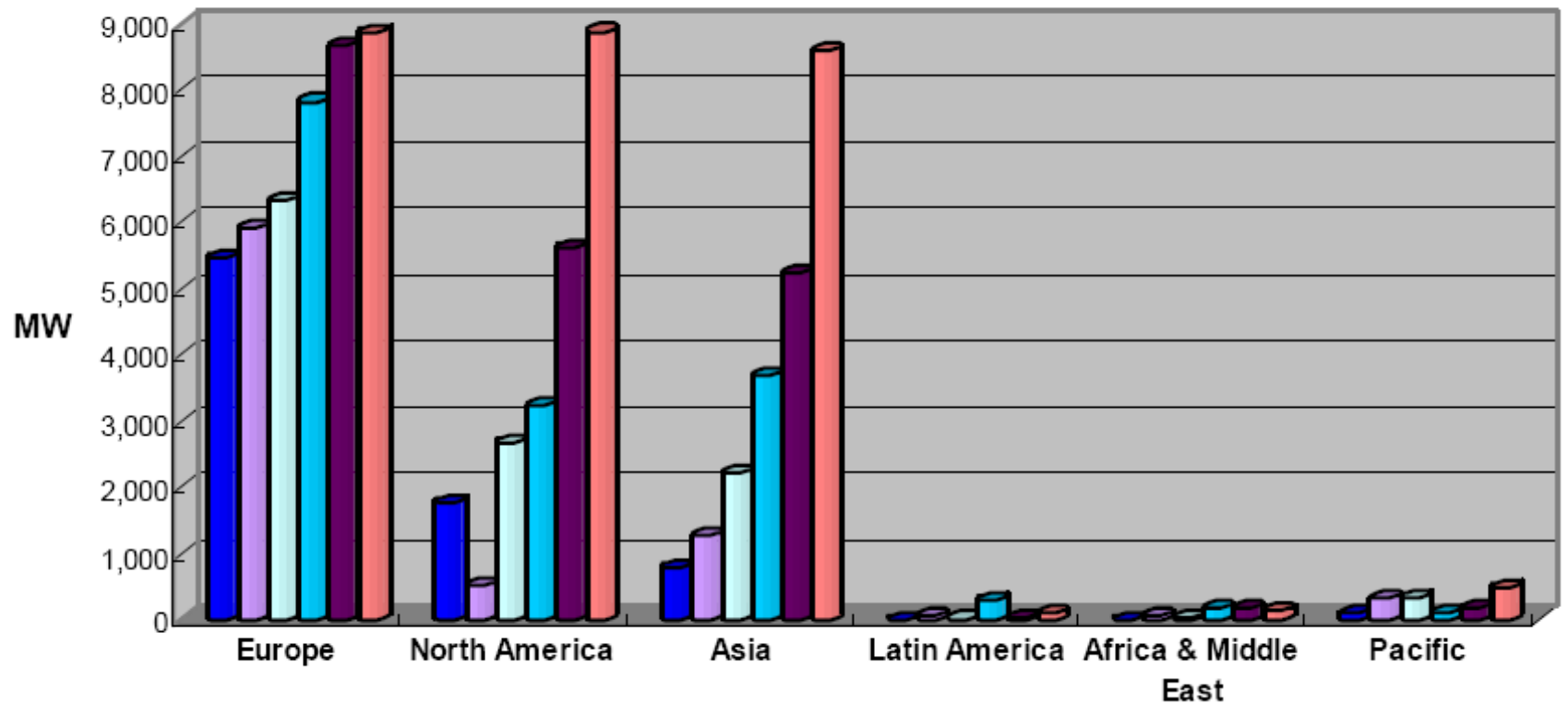


# Installeeritud tuuleenergiavõimsused



Allikas: GWEA

# Aastane juurdekasv



Allikas: GWEA

**Taastuvenergia = majandusareng?**

**Elektriturg ja selle mõjutajad**

**Taastuvenergia eesmärgistamine**

**Taastuvenergia potentsiaal Eestis**

**Taastuvenergia arengusuunad Eestis**

**Eesti Energia elektritootmise strateegia**

# Riigi seisukohtade muutumine taastuvatest allikatest elektri tootmise osas

## Elektrimajanduse arengukava 2005-2015 aastast 2005

2010.aasta eesmärgid

- Hüdrolektrijaamasid 10 MW
- Biomassil koostootmise elektrijaamasid 35 MW
- Tuuleelektrijaamasid 50 MW

## Elektrimajanduse arengukava 2008-2018 aastast 2008

- Koostootmise elektrijaamasid 300 MW  
(2014, kütusele viide puudub)
- Maismaa tuuleelektrijaamad 400 MW (2013)
- Avamere tuuleelektrijaamad 500 MW (2018)



# Eesti elektrivarustus tulevikus CO<sub>2</sub> määrab konkurentsivõime

UCTE-Mix 2007*	Hydro	Other Renewable	Fossil	Nuclear	Other	Total	CO <sub>2</sub> -emission in g/kWh	Nuclear Waste in g/kWh
<b>Absolut (GWh)</b>	294.248	138.886	1.406.968	759.357	8.031	<b>2.607.490</b>	455,84	0,000786
<b>in %</b>	11,28%	5,33%	53,96%	29,12%	0,31%	<b>100,00%</b>		

\*Source: UCTE data 25 March 2008 .

	CO <sub>2</sub> /MWh	eek/MWh	eur/MWh
maagaas	0,50	196	12,50
kivisüsi	0,75	293	18,75
põlevkivi	1,00	391	25,00
põlevkivi (tolmpõletu s)	1,15	450	28,75
CO <sub>2</sub>	25	eur/tonn	



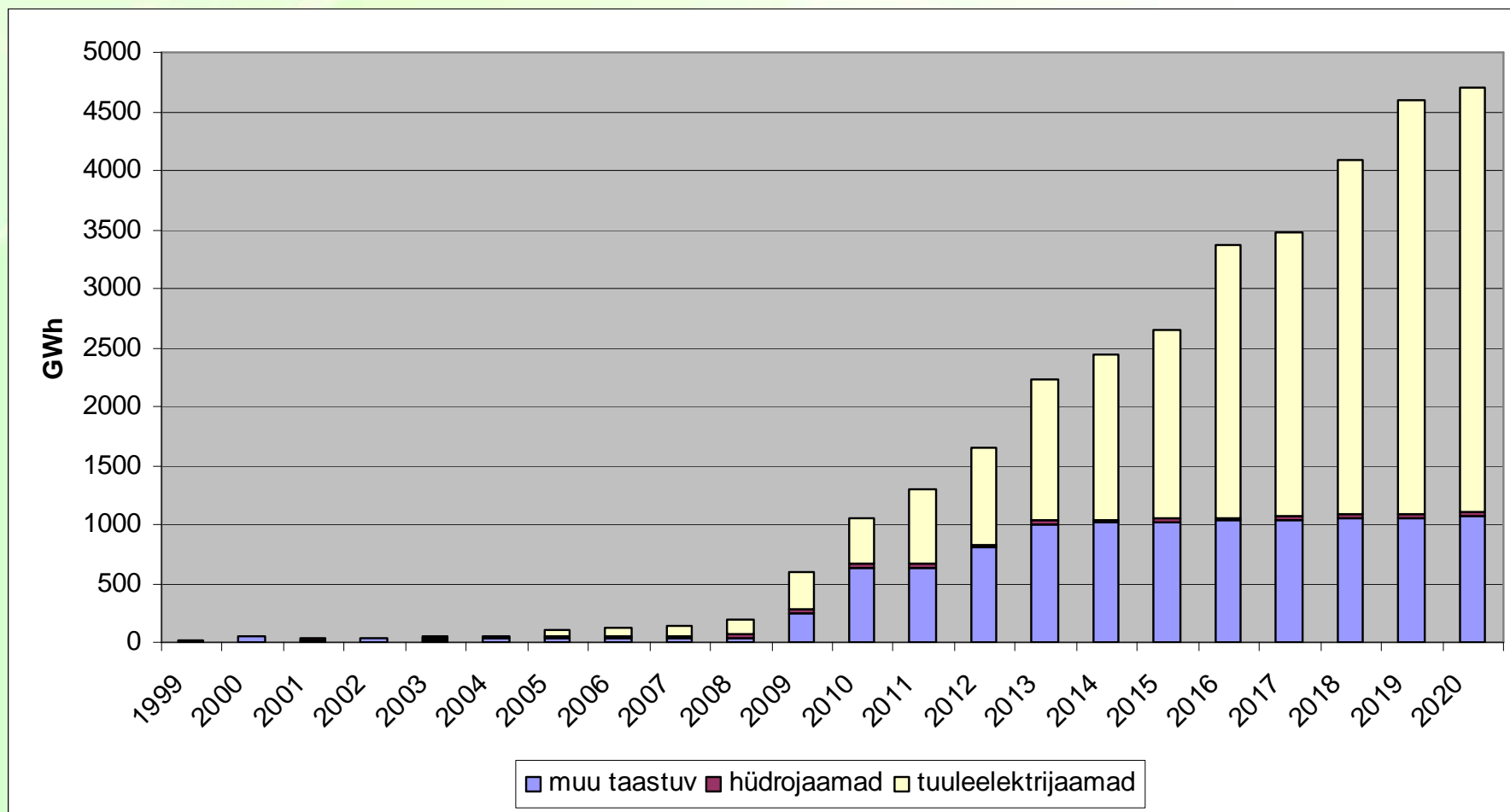
**Eesti Energia**

Allikad: Nordpool, Eesti Energia

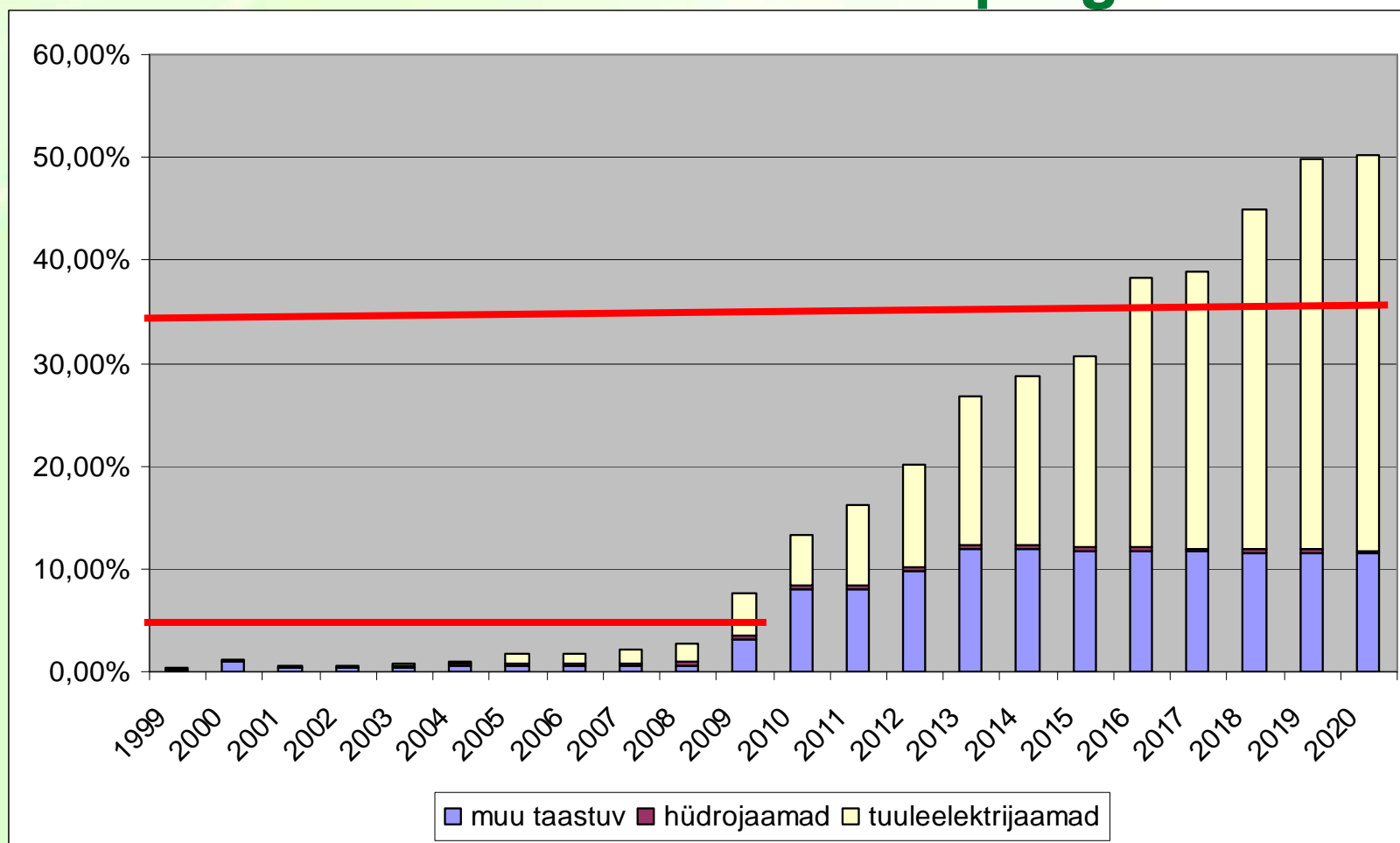
# Eesti elektrimajanduse arengukava

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Koostootmisjaamad	150	200	220	240	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260
Põlevkivijaamad	1660	1660	1630	1630	1630	2170	1370	1370	920	920	920	920	920	920	920	920
- renoveerimata	1280	1280	800	800	800	800										
- keevkiht	380	380	380	380	380	920	920	920	920	920	920	920	920	920	920	920
- puhastusseadmetega			450	450	450	450	450	450								
Maismaatuulepargid*	150	200	200	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Meretuulepargid*							200	200	500	500	500	500	500	500	500	500
Tuuleparke tasakaalustavad jaamad			200	400	400	400	600	600	900	900	900	900	900	900	900	900
- sh põlevkiviõlil gaasturbiinid							200	200	500	500	500	500	500	500	500	500
Tipukoormuse reservjaamad**		100	100	100	100	100	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Avariireservjaamad**				100	200	300	300	300	600	600	600	600	600	600	600	600
Tuumajaam														600	600	600
<b>Kokku garanteeritud tootmisvõimsuseid</b>	<b>1810</b>	<b>1960</b>	<b>2150</b>	<b>2470</b>	<b>2590</b>	<b>3230</b>	<b>2830</b>	<b>2830</b>	<b>2980</b>	<b>2980</b>	<b>2980</b>	<b>2980</b>	<b>2980</b>	<b>3580</b>	<b>3580</b>	<b>3580</b>
Arvestades n-1 kriteeriumi	1620	1800	1990	2310	2430	3070	2560	2560	2710	2710	2710	2710	2710	2980	2980	2980
Arvestades n-2 kriteeriumi	1430	1580	1830	2150	2270	2910	2290	2290	2440	2440	2440	2440	2440	2710	2710	2710

# Taastuvelektri toodang Eestis + prognoos



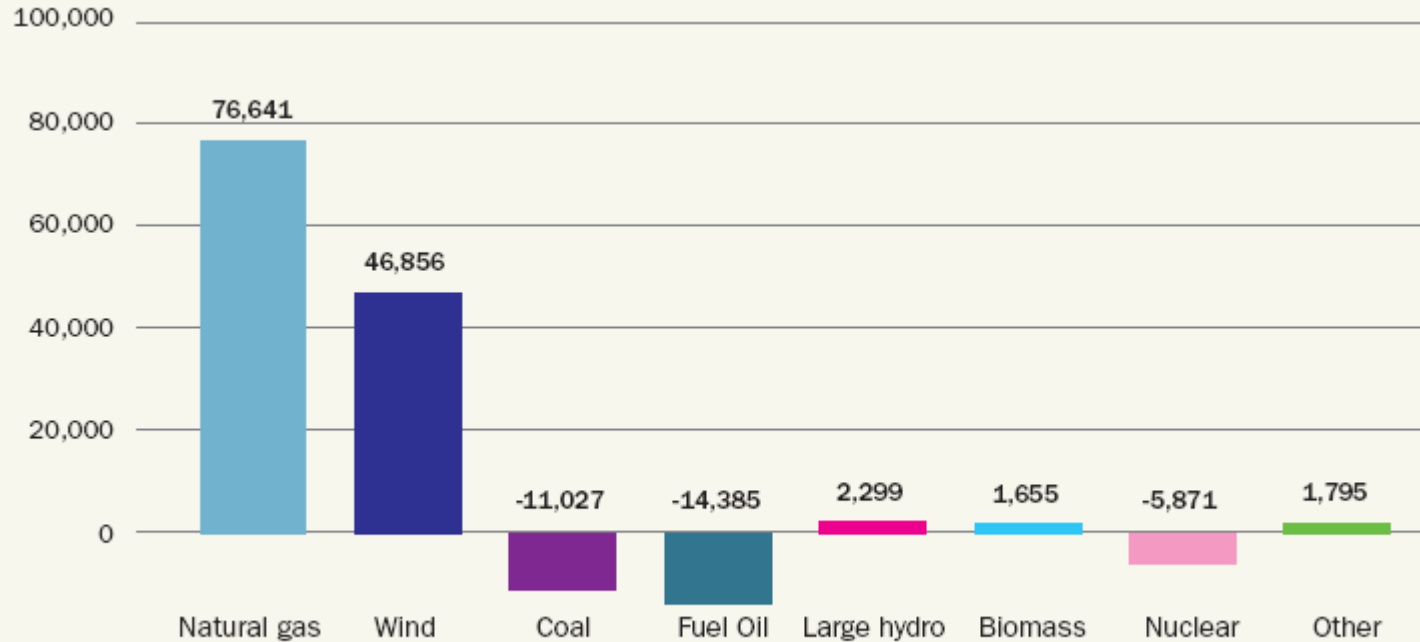
# Taastuvelektri osakaal Eestis + prognoos



**Taastuvenergia = majandusareng?**  
**Elektriturg ja selle mõjutajad**  
**Taastuvenergia eesmärgistamine**  
**Taastuvenergia potentsiaal Eestis**  
**Taastuvenergia arengusuunad Eestis**  
**Eesti Energia elektritootmise strateegia**

# Kas elektriturud on taastuvenergia tulekuks valmis?

Rajatud võimsuste (MW) kasv/kahanemine Euroopa Liidus 2000-2007



Source: EWEA and Platts PowerVision

# Kas elektriturud on taastuenergia tulekuks valmis?



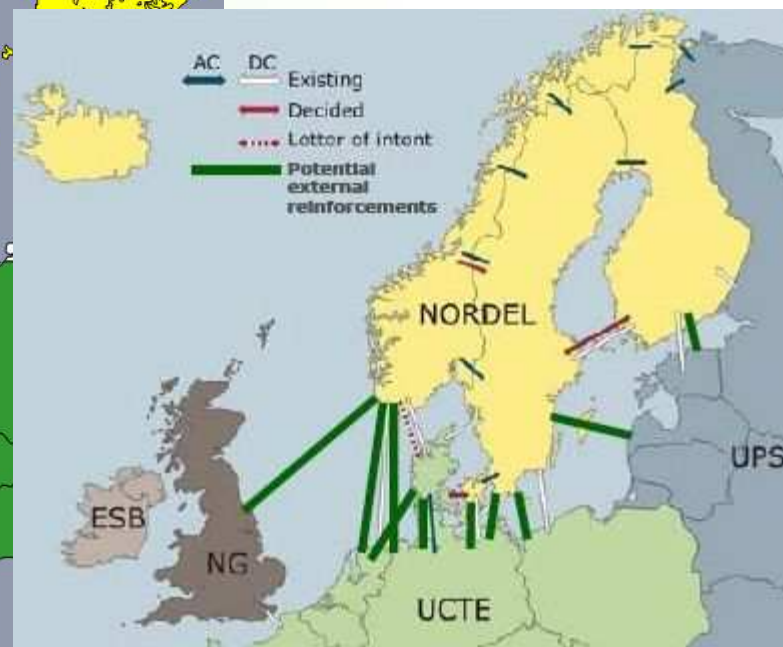
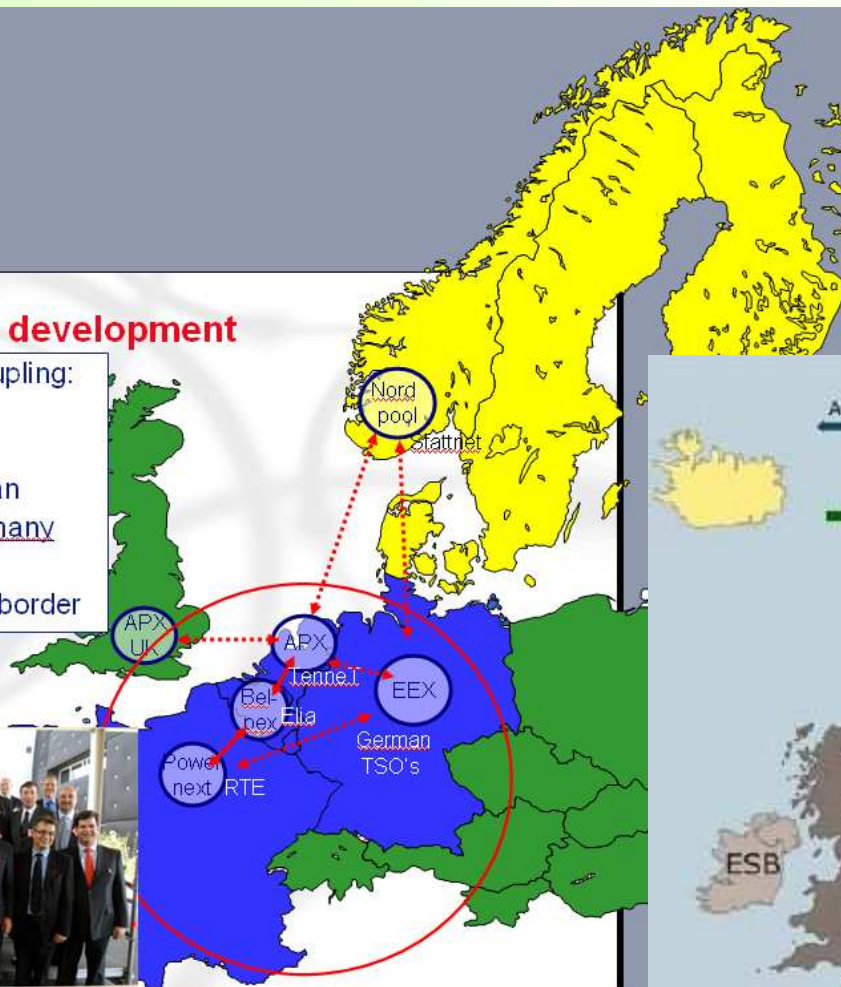
## Market coupling development

Day ahead market coupling:

- 2006 NL-BE-FR
- NorNed cable
- 2008 Danish-German
- 2009: NL-B-F+Germany
- 2010: BritNed cable


Soon: intra-day cross-border

MoU on "Central Western Europe"



Allikas: Bert den Ouden, CEO, APX Group ettekannet teemal European Market Integration: challenge or opportunity

# Kas elektriturud on taastuvenergia tulekuks valmis?

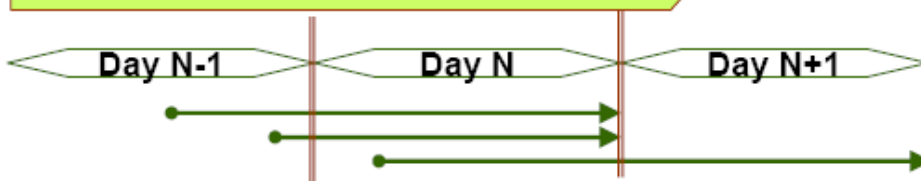


**RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA**

**Wind Production Forecast**  
**“SIPREOLICO” A Short Term Model**

- Forecast of wind speed (HIRLAM Model)
- Information of wind farm characteristics
- Curves Power .vs. Wind speed
- Historic data

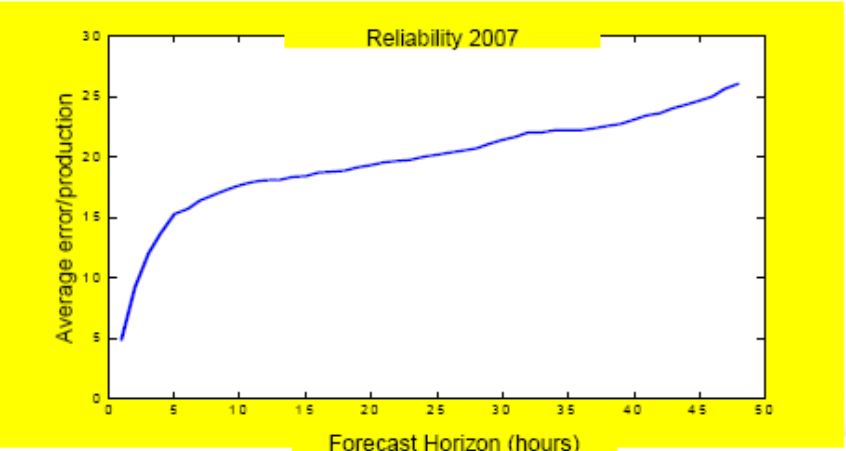
- hourly forecast for next 24 ⇔ 48 h
- real-time updating



**REE**

- Programming
- Operation Markets
- Real Time Operation

**DisCo** (zonal info)




Reliability 2007

Average error/production

Forecast Horizon (hours)

SPANISHSYST\_RenewablesIntegration\_JFAIonso\_POWERGEN-REN08\_AMST\_22APR08

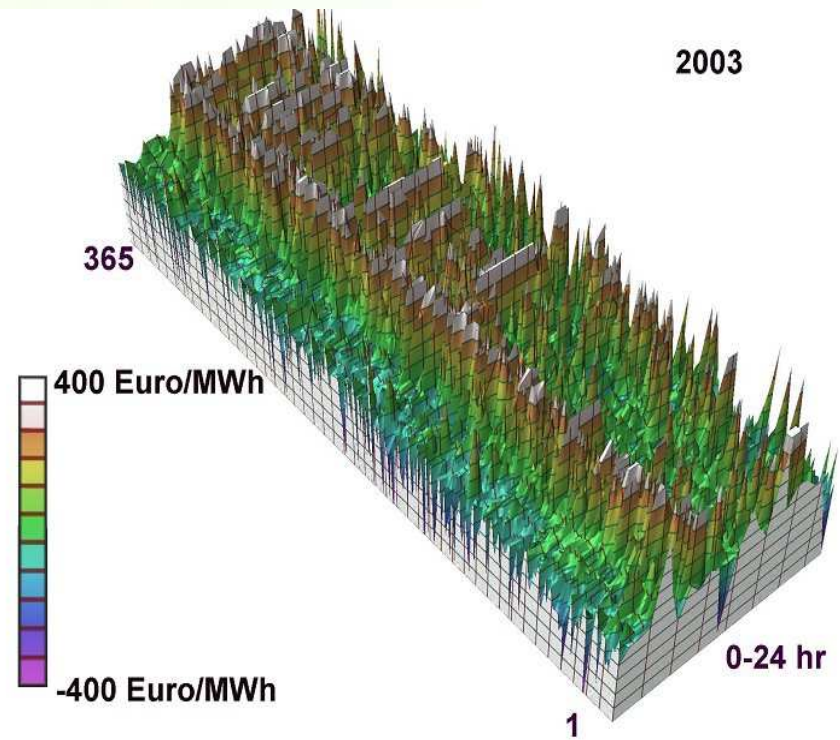
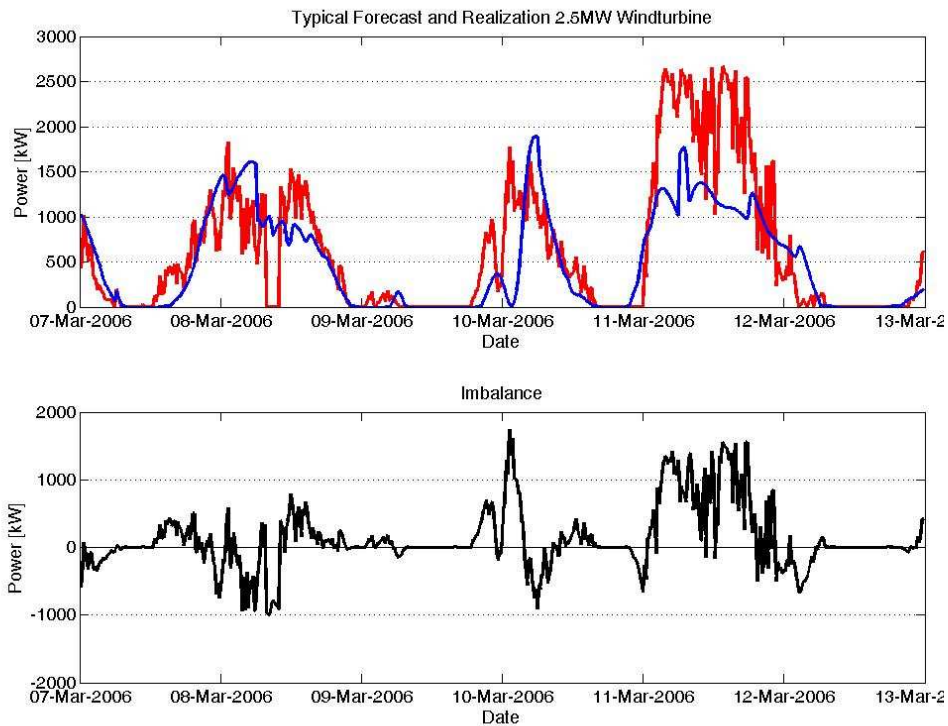
**CECRE:**  
Implemented in June06 by REE  
within the Control Structure



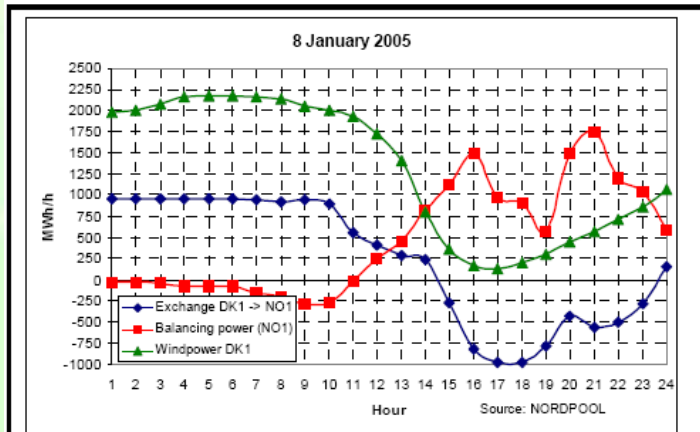
European  
Product for  
Sustainable  
Development



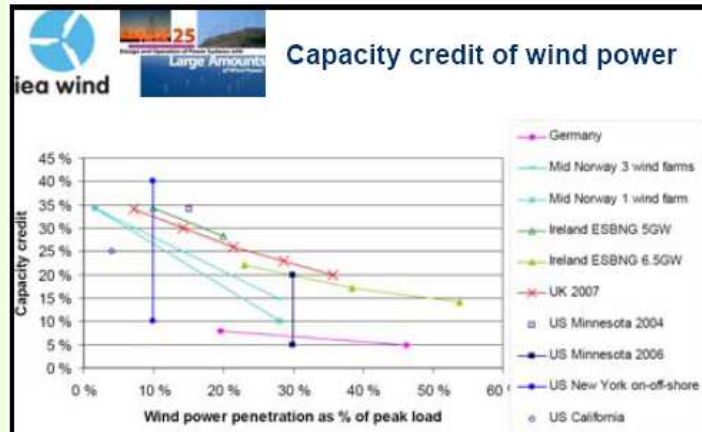
# Kas elektriturud on taastuvenergia tulekuks valmis?



# Kas elektriturud on taastuenergia tulekuks valmis?

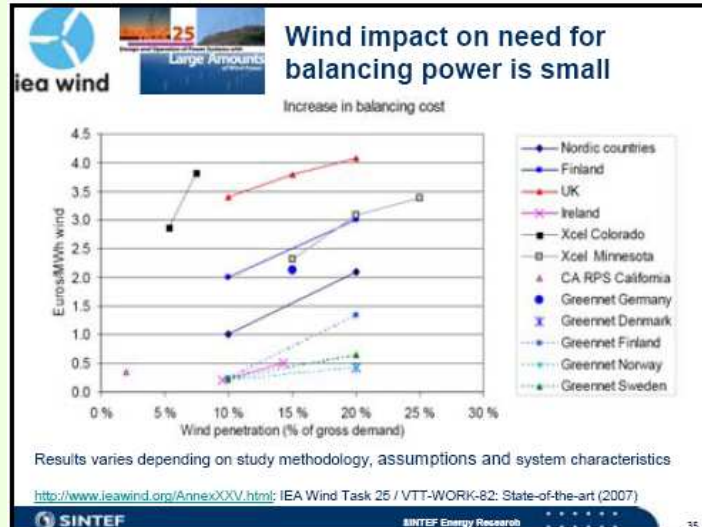
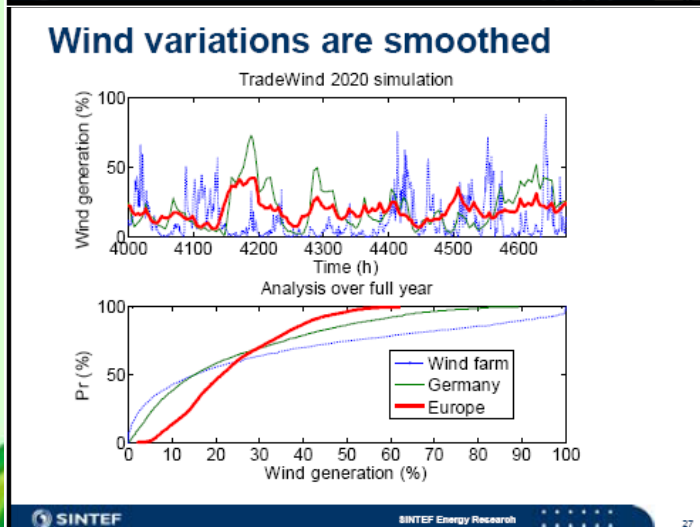


The case demonstrates that the existing marked based mechanisms can handle large variations in (wind) generation and demand



Results varies depending on study methodology, assumptions and system characteristics

<http://www.ieawind.org/AnnexXXV.html>; IEA Wind Task 25 / VTT-WORK-82: State-of-the-art (2007)



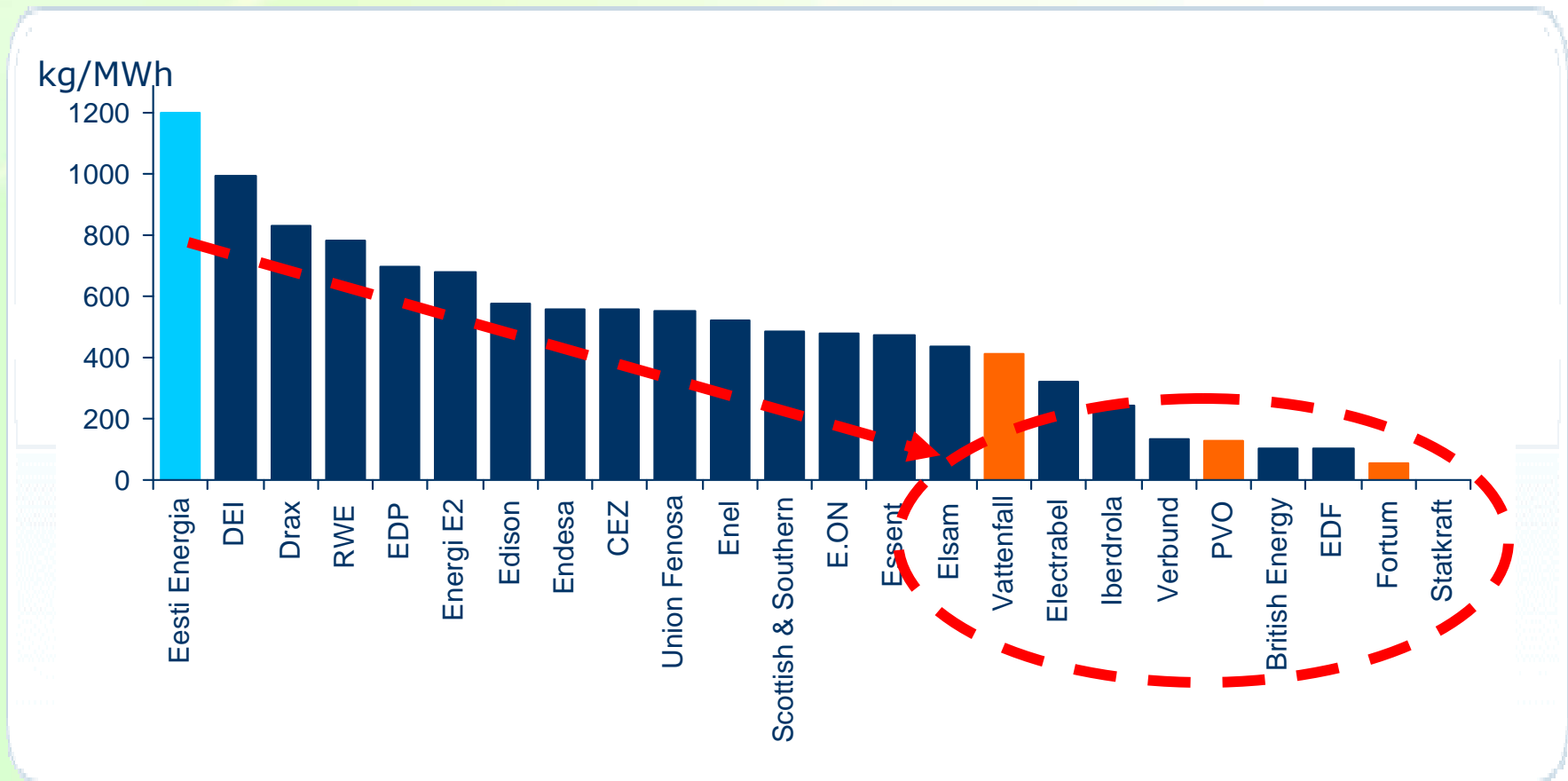
Results varies depending on study methodology, assumptions and system characteristics

<http://www.ieawind.org/AnnexXXV.html>; IEA Wind Task 25 / VTT-WORK-82: State-of-the-art (2007)

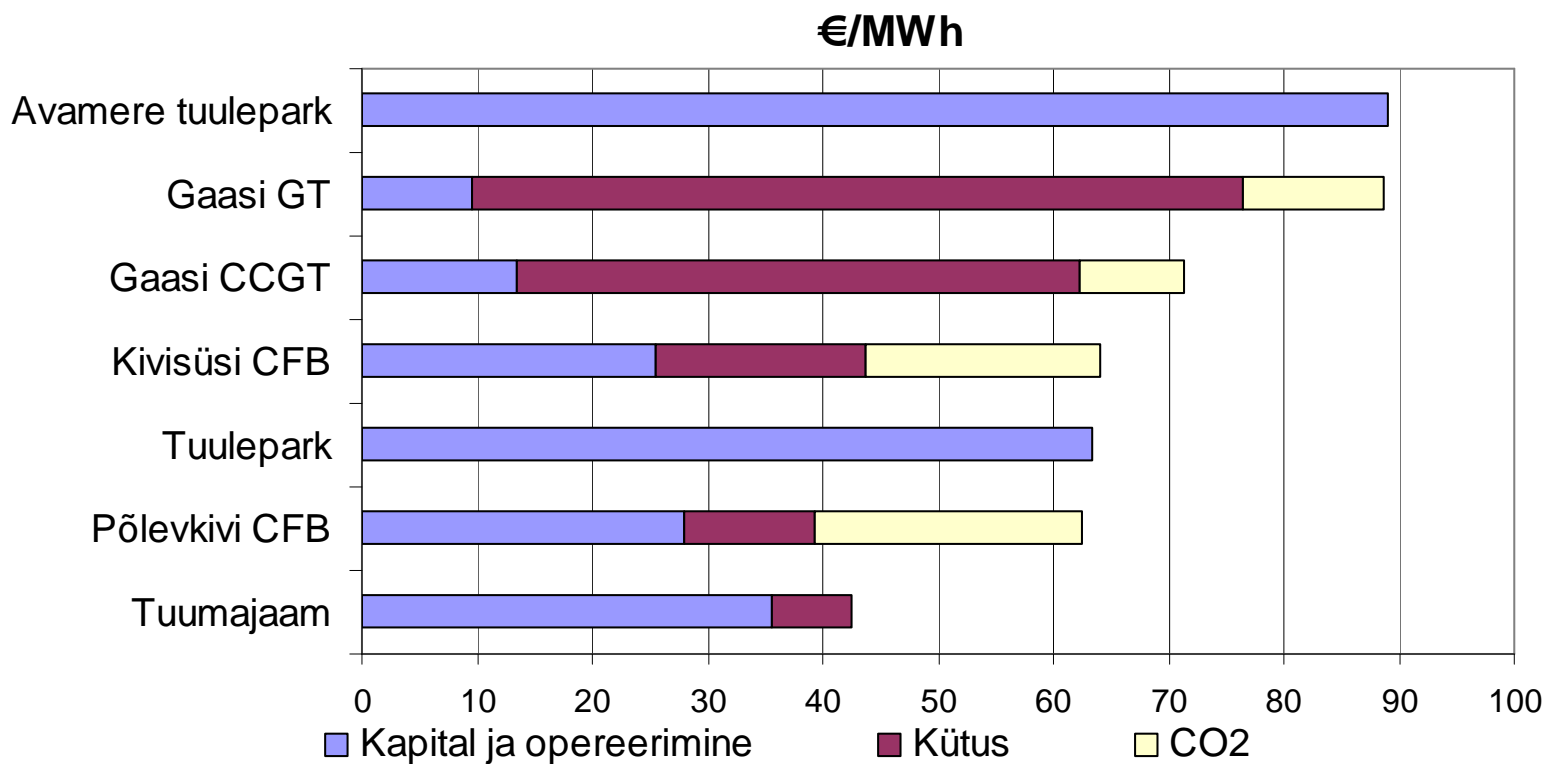


Esti Energia

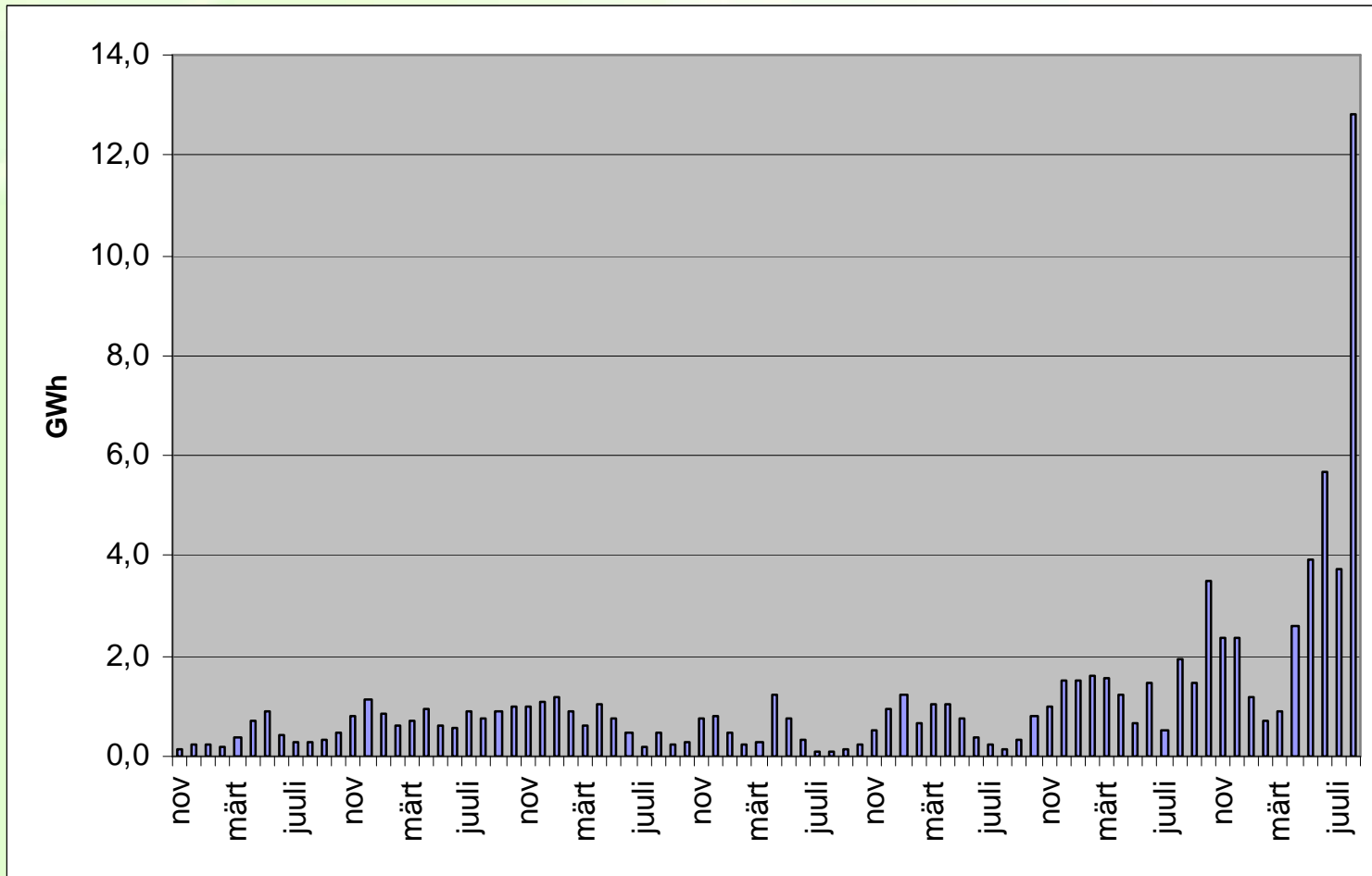
# Põlevkivist elektri tootmine on väga CO2 intensiivne



# Uue elektrienergia tootjahind koos CO2 (25 eur/t) komponendiga



# Eesti Energia taastuvenergia toodang



# Eesti Energia taastuvenergia strateegia

## Olemasolevad jaamad

- Hüdrolektriijaamad 1,5 MW
- Tuulelektriijaamad 40,55 MW
- Biomassi koospõletamine 43 MW

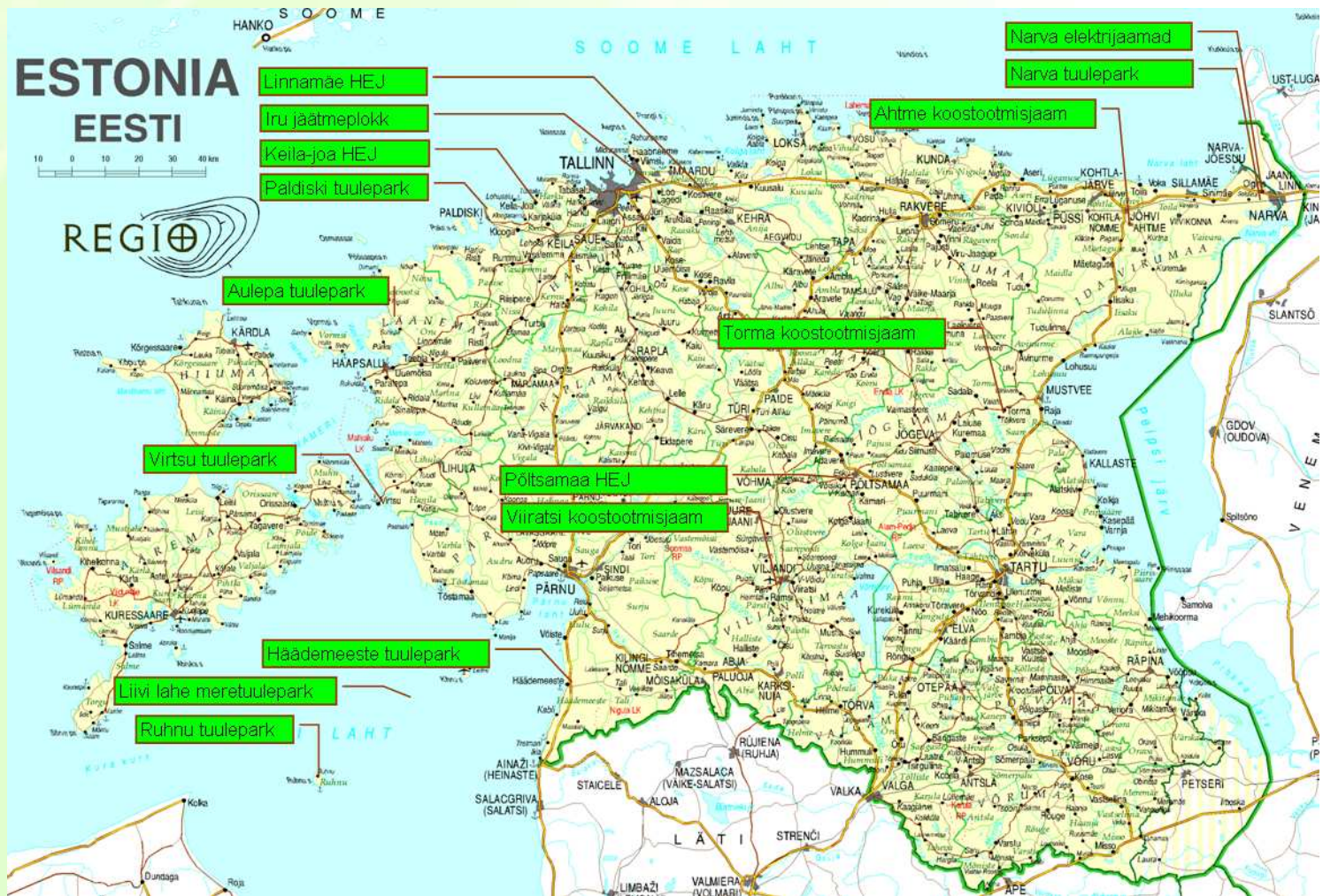
## Arendus ja planeerimisjärgus

- Maismaa tuulelektriijaamad 100 MW
- Avamere tuulelektriijaamad 1000 MW
- Koostootmisjaamad 50 MWe

## Eesmärgid 2016

- 100 MWe koostootmisjaamasid (biokütused/jäätmed/turvas/gaas)
- 200 MW maismaa tuulelektriijaamasid
- 400 MW avamere tuulelektriijaamasid

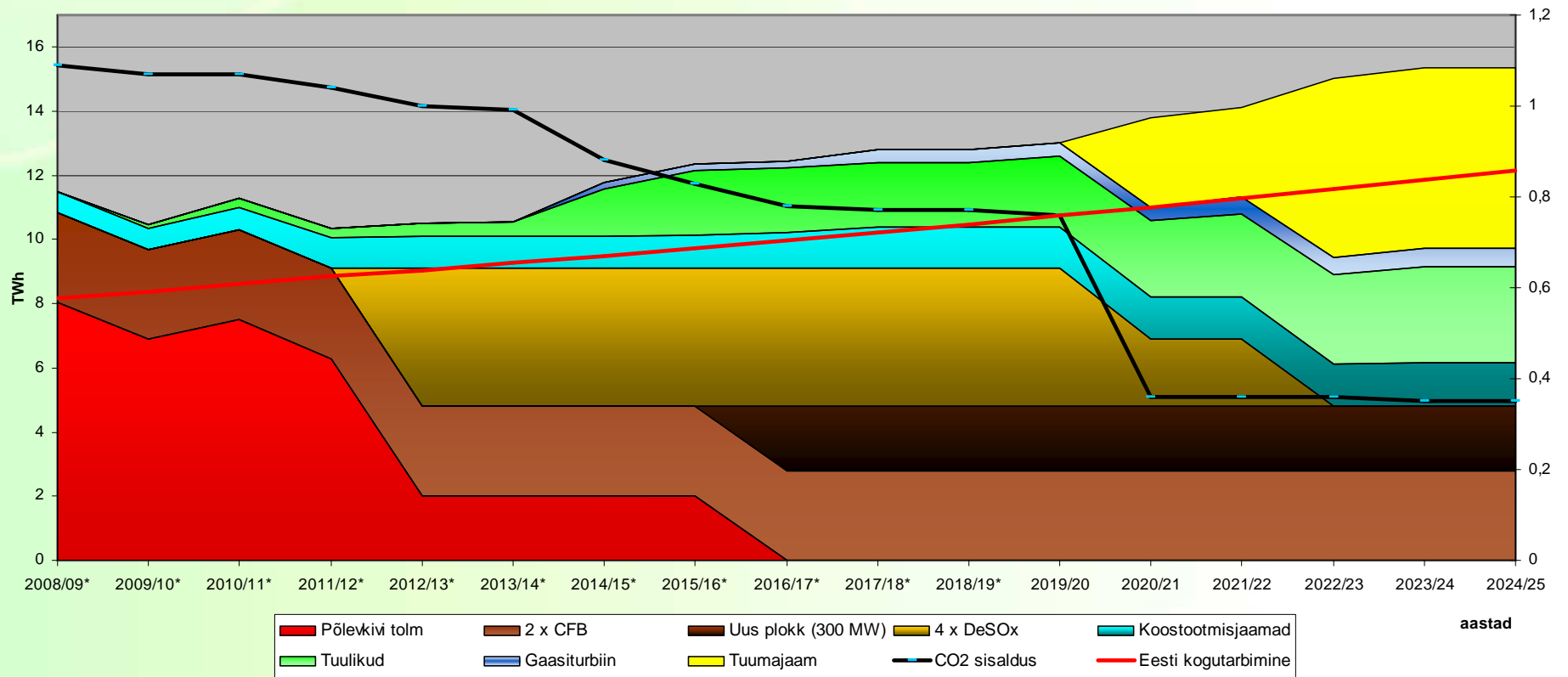
# Eesti Energia taastuvenergia projektid



Eesti Energia

# Eesti Energia tootmisstrateegia

Eesti Energia tootmisvõimekus





TÄNAN!