

Põlevkivienergeetika

Raivo Vilu

TTÜ biotehnoloogia professor

14.02.07

Põlevkivi peetakse meie rahvuslikuks rikkuseks

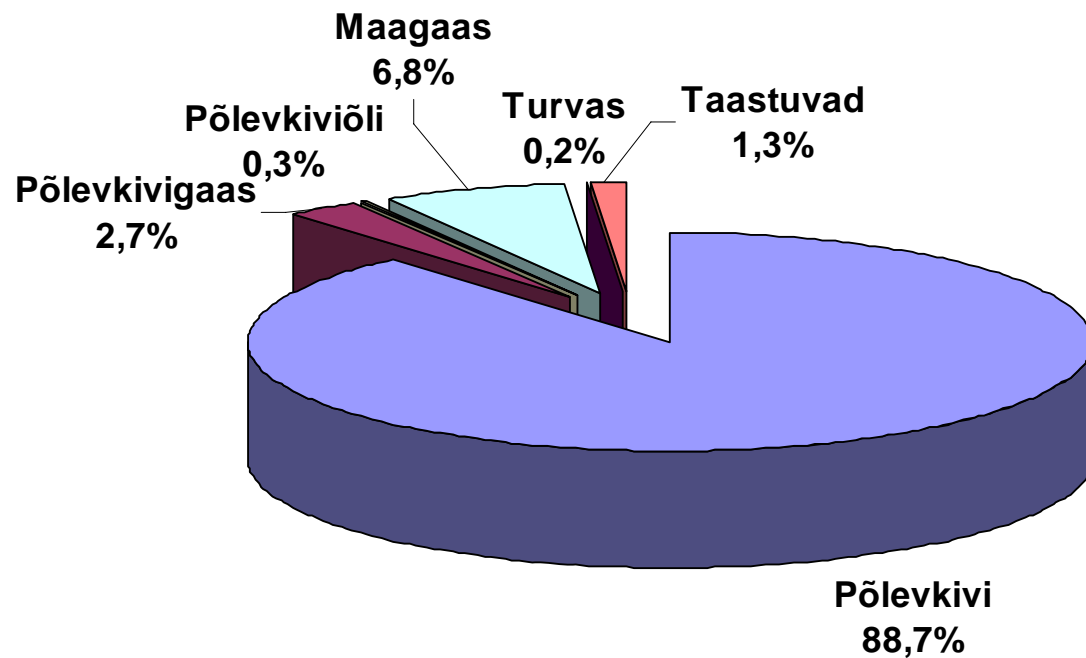
Põlevkivi kaevandatakse ja kasutatakse praegu ~15 miljonit tonni aastas

Põlevkivist toodetakse:

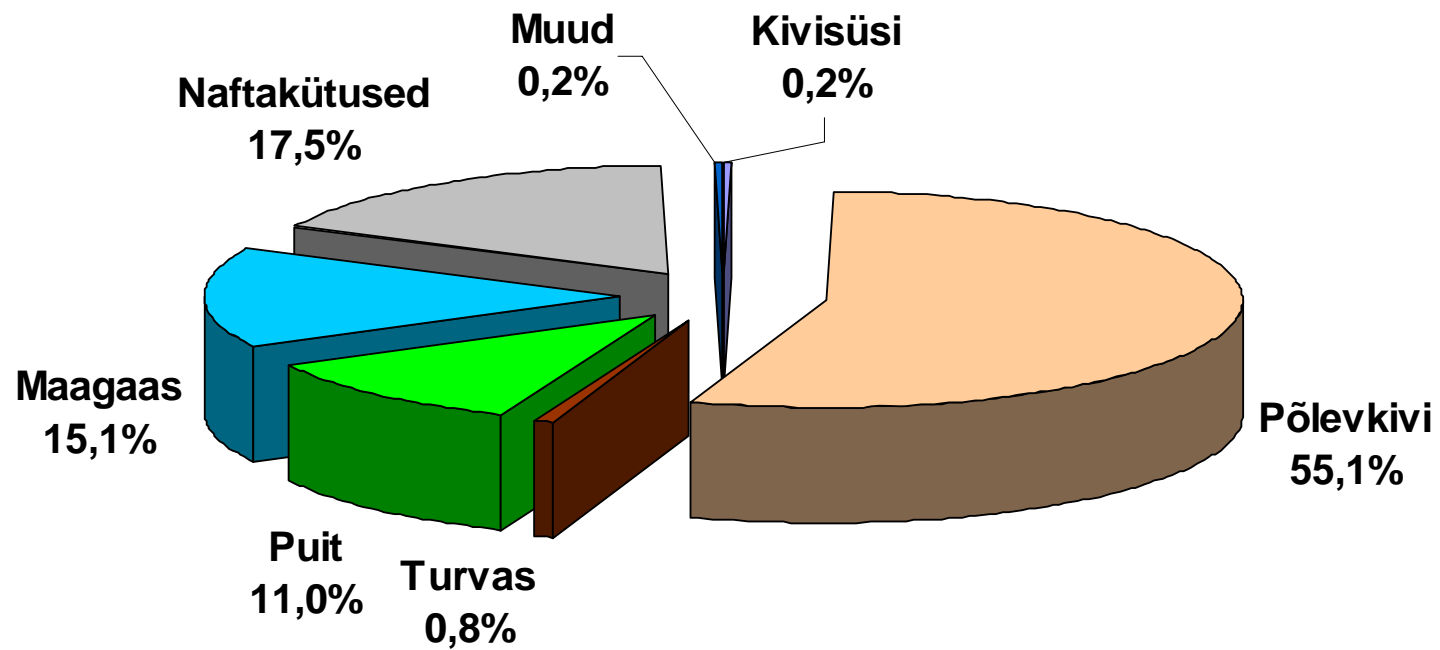
- elektrit ja soojust (energiat) ~ 80% (elektrit seejuures 90%)
- põlevkiviõli ~ 17%
- muud ~ 3% (Kunda tsemenditehas,...)

Elektrit tarbitakse Eestis ~6 TWh, toodetakse 10 TWh

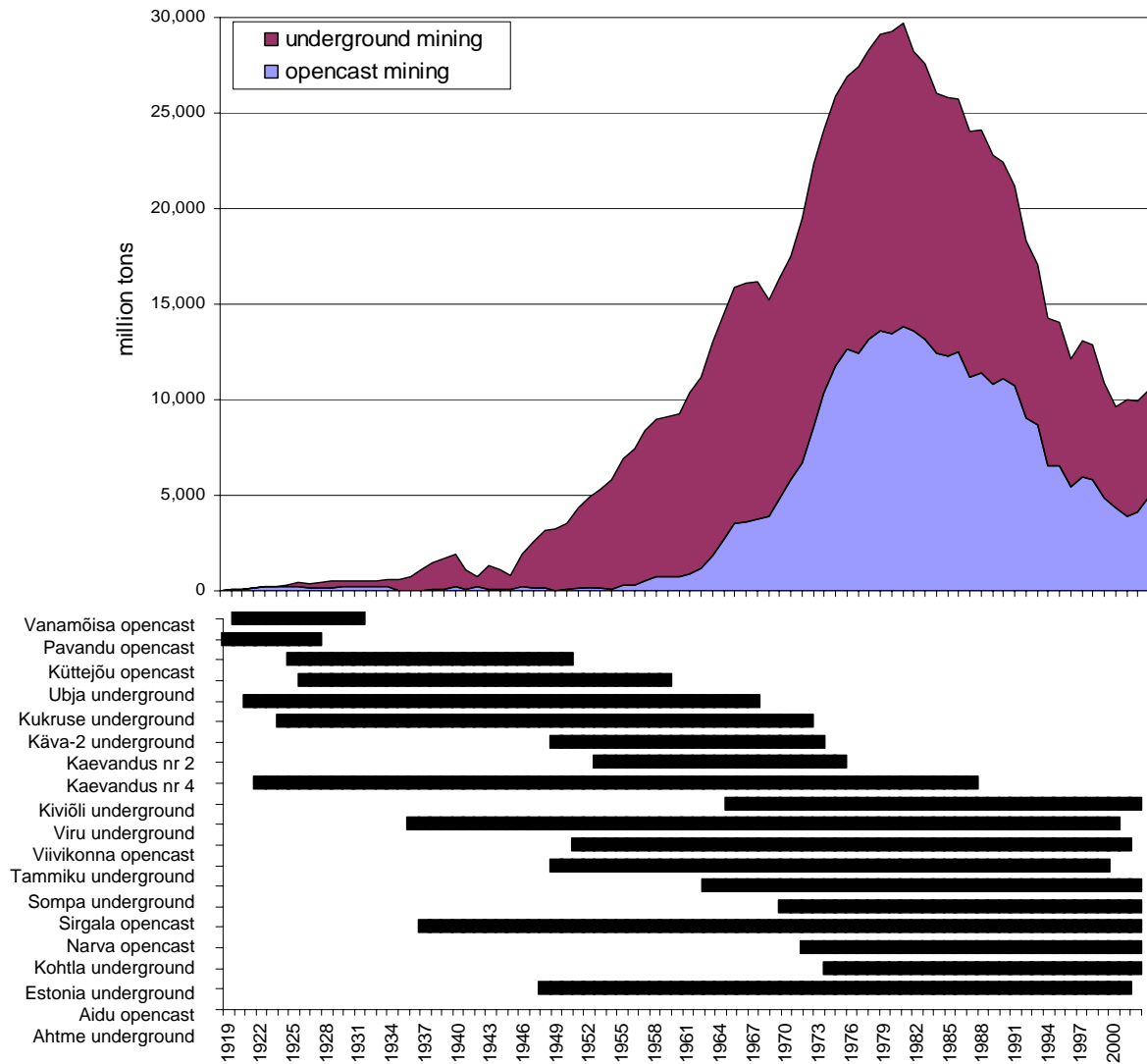
Kütuste arvutuslik kasutus Eesti elektri tarbe katmiseks 2005



Primaarenergia varustuse jaotus Eestis 2005



Põlevkivi kaevandamine ja kaevanduste tööperioodid



Eesti põlevkivitööstus tähistas eelmisel aastal 90. aasta juubelit

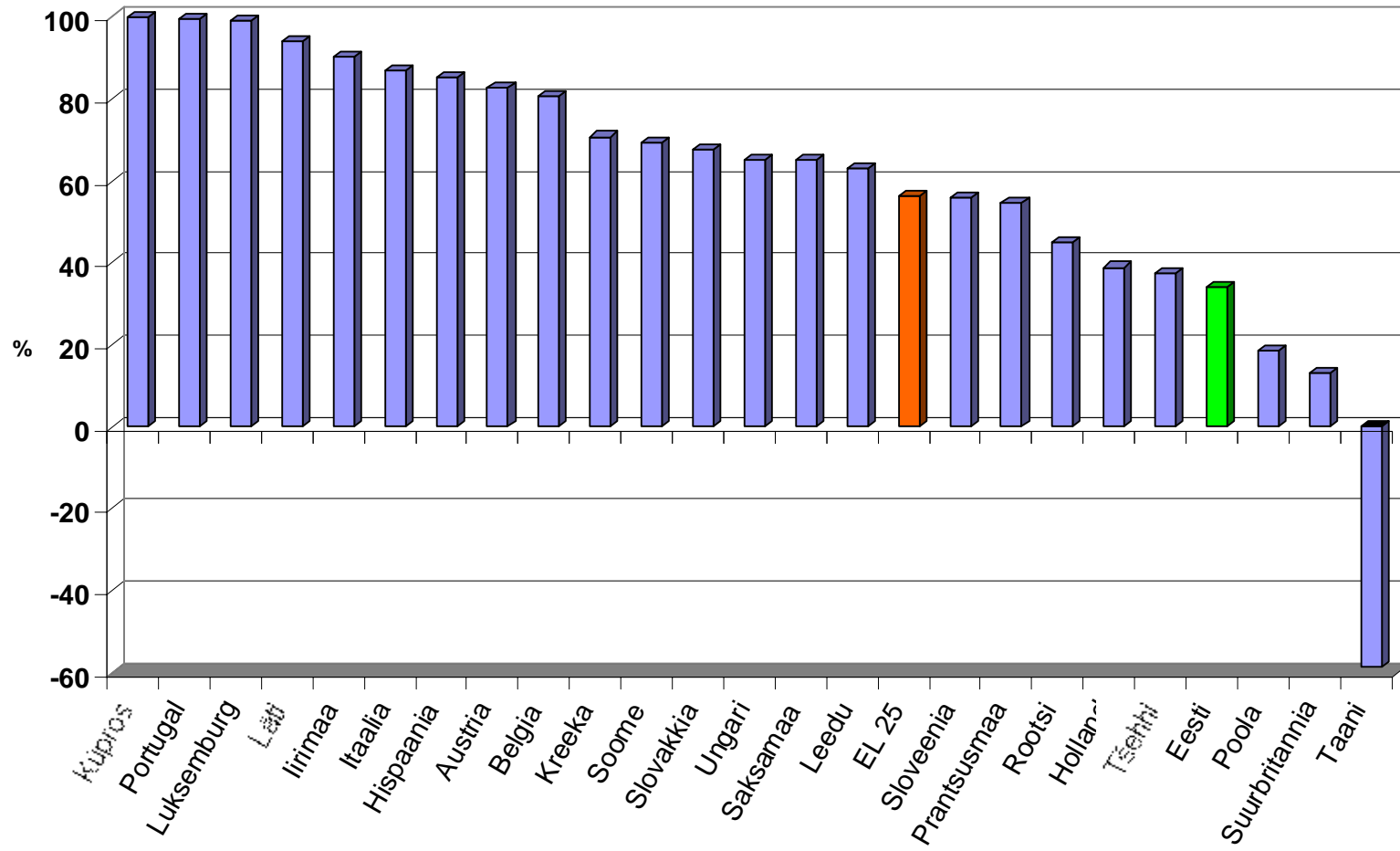
Energiasüsteem peab olema:

- efektiivne
 - majanduslikult
 - tehnoloogiliselt
- varustuskindel
 - tehnoloogia
 - majanduslik
 - poliitiline
- keskkonnasõbralik (NB! kliimamuutused)
- positiivse sotsiaalse mõjuga

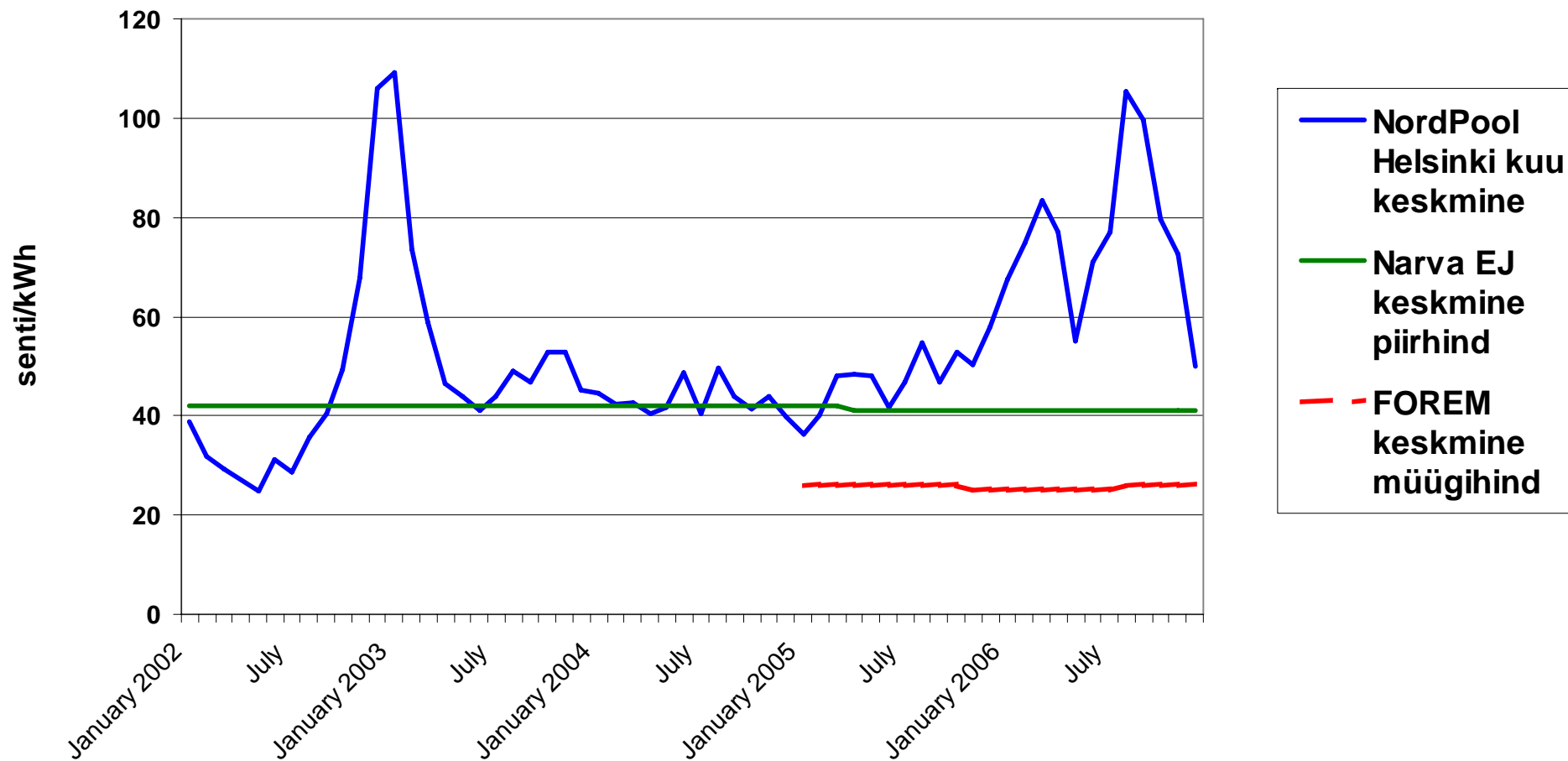


- Eesti põlevkiviressurss on meie oma ja ta on Eesti jaoks küllalt suur – jätkub aastakümneteks
- Eesti põlevkivitööstus on olemas – raskekaaluline infrastruktuur on loodud ja on olemas selle kasutamise pikaajaline kogemus (suurem osa olemasolevast infrastruktuurist on vana ja peab saama välja vahetatud aastaks 2016)
- Eesti põlevkivitööstus toimib – elektri ja sooja tootmine toimub pidevalt
- Eesti põlevkivitööstus on talle loodud majandustingimustes (keskkonnamaksud jne.) kasumlik

EL riikide energiasõltuvuse määr 2005. aastal



Elektri müügihinnad lähiregioonides





- Põlevkivielektri tootmise efektiivsus on madal
- Eesti majanduse energeetiline efektiivsus on madal
- Odava põlevkivielektri tootmine on võimalik ainult tänu madalatele keskkonnamaksudele
- Eesti kasvuhoonegaaside produktsioon on üks maailma suurimaid
- Elektri tootmine sõltub (täielikult?) Venemaast

- Põlevkivi kaevandamise ja kasutamise keskkonnamõju Ida-Virumaal on talumatult suur
- Ida-Virumaa on üks kiiremini hääbuvaid maakondi Eestis

Põlevkivielektri tootmise koguefektiivsus on 15%, elektri tootmise efektiivsus 30-35%, mis on hea

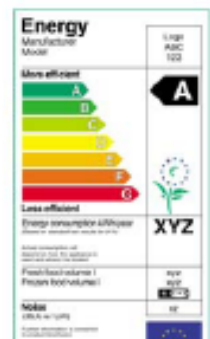
1 tonni põlevkivi põletamisel kulutatakse 100 tonni jahutusvett, millega Narva jõge soojendatakse 12 TWh ulatuses aastas

(Elektri lõpptarbimine on umbes 6 TWh aastas)

Selline soojushulk maksaks tarbijatele üle 4 miljardi krooni

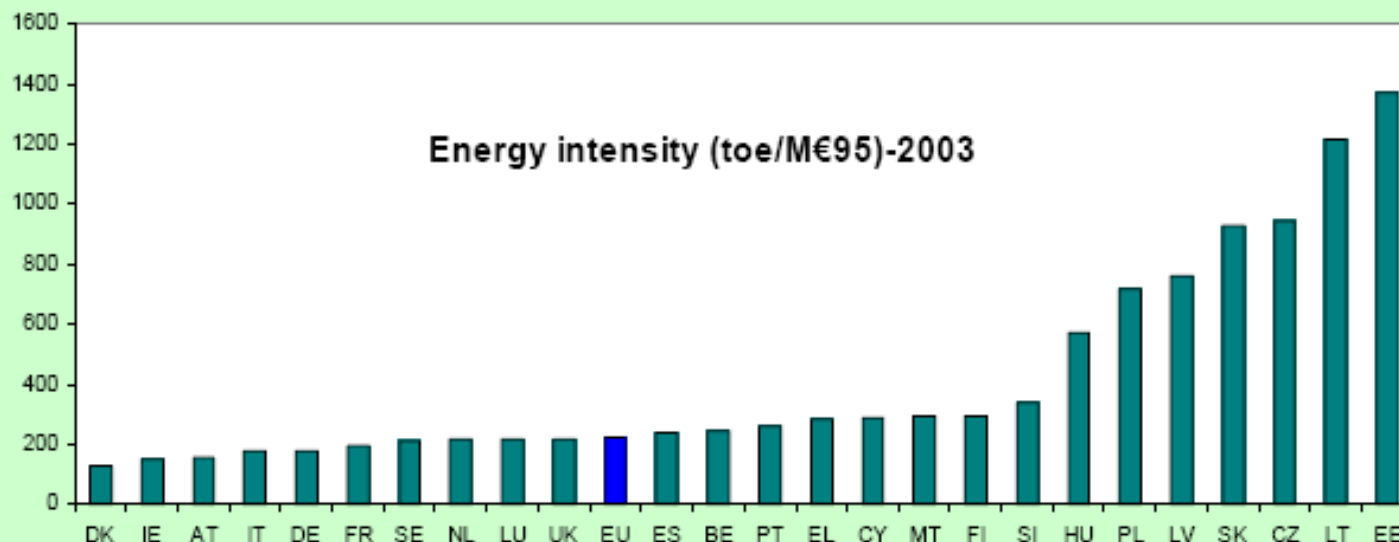


The energy efficiency potential (2)



EXAMPLES of possible savings

Electricity production and cogeneration	70 Mtoe
Extension of buildings Directive	30 Mtoe
Eco-design	30 Mtoe
Transport	45 Mtoe



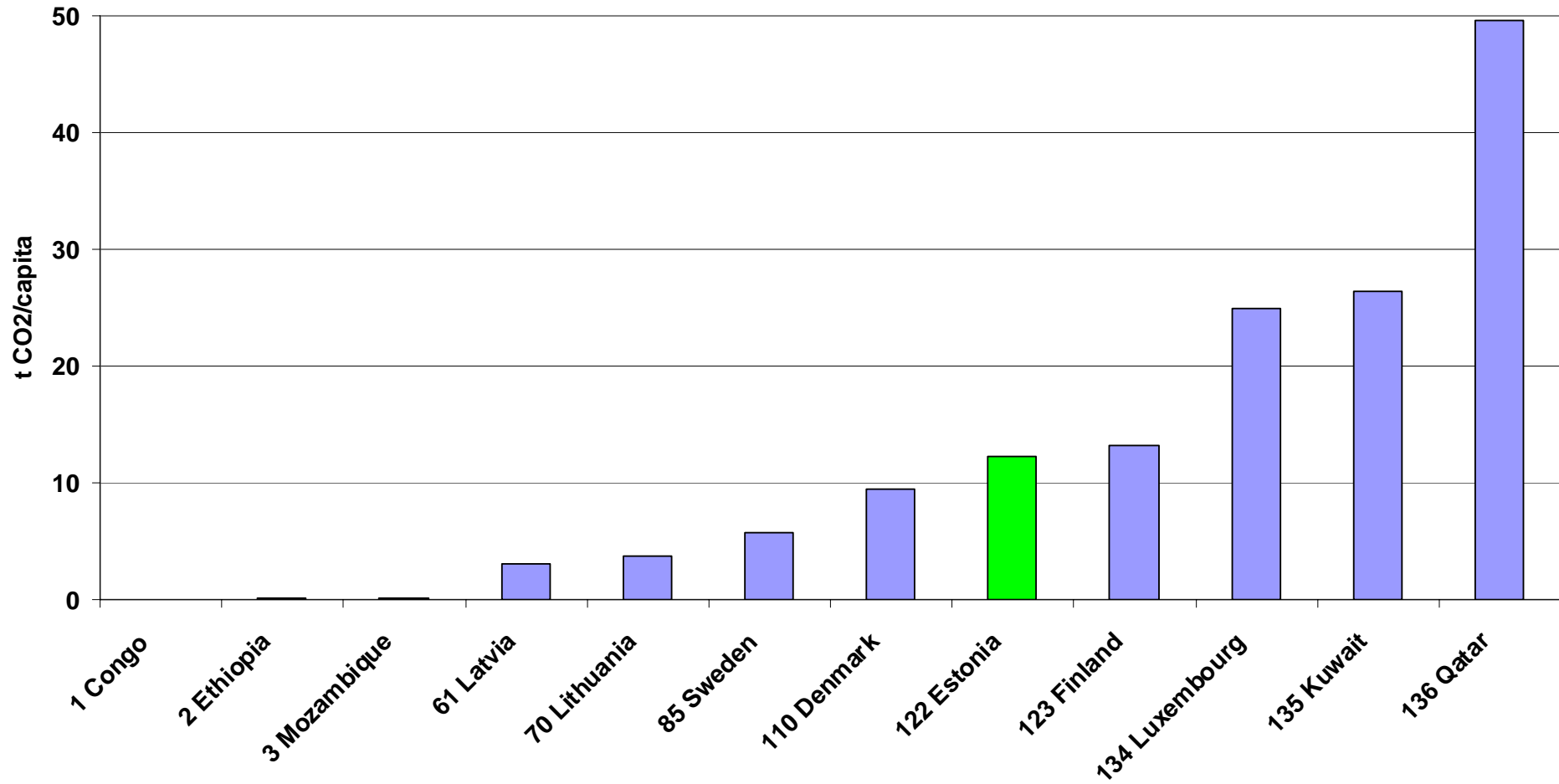
Eesti kasvahoonegaaside produktsioon on
üks maailma suurimaid

1 t põlevkivi põletamisel
heidetakse atmosfääri ~1 t
CO₂

Eesti on oma 12 tonni CO₂ emissiooniga
inimese kohta maailmas ühel juhtival
kohal

Aga Kyoto protokoll baasaasta on 1990

CO2 heitmed inimese kohta maailma riikides 2004. aastal



Elektri tootmine sõltub (täielikult?) Venemaast

- Tootmise ja tarbimise tasakaalustamine toimub Volga kaskaadi hüdrojaamade abil
- Sageduse stabilisatsioon Eesti elektrivõrkudes pole võimalik vajaliku kvaliteediga ilma Venemaa ÜESita
- Narva jaamade jahutusvee hoidla tamm asub Venemaa territooriumil
- (Narva jaamad asuvad kolmekilomeetrises ribas kontrolljoonest – siit saavad alguse ka kogu Eestit varustavad kõrgepingeliinid)

Eesti - osa Vene ühendenergiastüsteemist



Eesti-Vene kontrolljoon Narvas

Narva
veehoidla
tamm

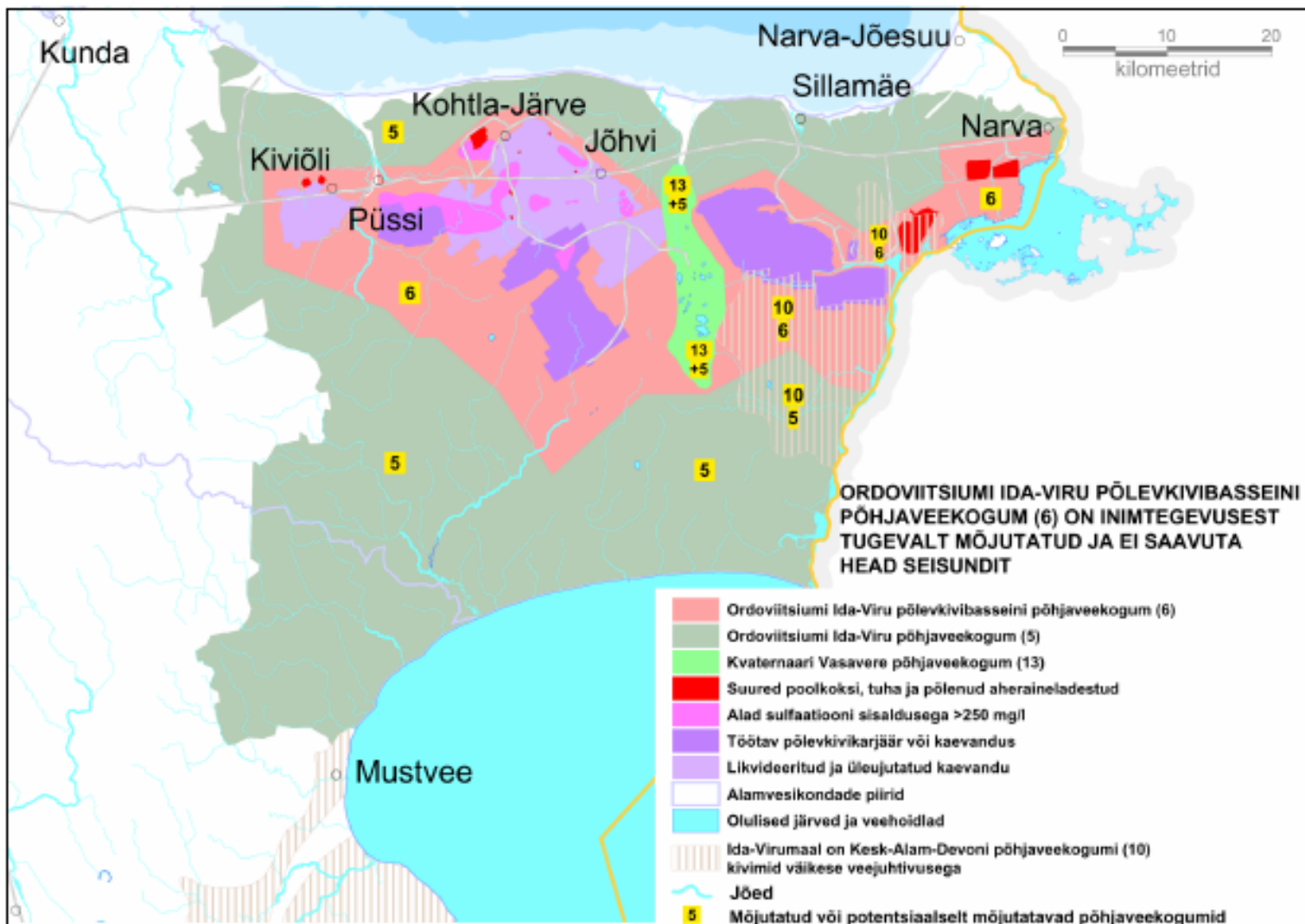


Põlevkivi kaevandamise ja kasutamise keskkonnamõju Ida-Virumaal on talumatult suur

Põlevkivitööstuse regionaalsed keskkonnaprobleemid:

- üle 430 km² “kaevandatud maad”:
 - 280 km² allmaakaevandusi,
 - üle 70 km² ebastabiilset maad
- üle 400 miljoni tonni ohtlikke jäätmeid:
 - 300 miljonit tonni elektriijaamade tuhka,
 - 100 miljonit tonni poolkoksi
- regionaalse veeringe mittejätkusuutlikkus,
 - põhjavee muutmine joogikõlbmatuks – sulfaadid, fenoolid, PAHid jms.,
 - põhjavee piiratud ressursside ületarbimine,

1400 km² ei tooda Ida-Virumaa maapind kvaliteetset joogikõlblikku põhjavett vaid “kunst-turbavett”



Joonis 17. Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumi (6) hea seisundi saavutamine pole võimalik

Praegu koostatakse Põlevkivi Kasutamise
Riiklikku Arengukava 2007-2015 (PÕKK)

PÕKK on praeguse seisuga põlevkivi kasutamise
jätkukava

Põlevkivi vajaduse kalkulatsioon -3

Nr.	Näitaja	Ühik	Suurus
1.	Elektrienergia brutotarbimine Eestis 2015.a. – kiire kasvu stsenaarium	TWh	10,077
2.	Põlevkivielektri osakaal sisetarbimises		0,9
3.	Põlevkivielektri brutotarbimine Eestis	TWh	9,070
4.	Põlevkivivajadus elektritootmiseks sisetarbimiseks	milj. t.	12,6
5.	Põlevkiviõli vajadus sisetarbimiseks (2005.a. tasemel)	milj. t.	0,12
6.	Põlevkivivajadus õlitootmiseks sisetarbimiseks	milj. t.	0,9
7.	Põlevkivivajadus soojatootmiseks koostootmisjaamades	milj. t.	0,5
8.	Põlevkivivajadus tsemenditootmiseks	milj. t.	0,4
9.	Kokku põlevkivivajadus sisetarbimiseks	milj. t.	14,4
10.	Põlevkivivajadus elektri ekspordiks	milj. t.	2,8
11.	Põlevkivivajadus põlevkiviõli ekspordiks	milj. t.	2,8
12.	Kokku põlevkivivajadus eksporttoodete jaoks	milj. t.	5,6
13.	Kogu põlevkivivajadus	milj. t.	20,0

PÕKKi alus - põlevkivile pole alternatiivi:

- Põlevkivi raiskamine ei ole probleem,
- Eesti väike energeetiline efektiivsus pole probleem,
- Eesti suured kasvuhoonegaaside emissioonid pole probleem, sest kliimamuutused pole inimtekkelise päritoluga,
- Eesti energiapoliitika vastuolud ELi energiapoliitikaga pole probleem, sest Kyoto baasaasta valik “kaitseb” meid
- Ida-Virumaa keskkonnaprobleemid ei ole olulised – minevikus olid nad veelgi suuremad,
- Ida-Virumaa sotsiaalsed probleemid – riiklikud arengukavad on valdade arengukavade suhtes ülemuslikud

Väga rumal olukord

Eriti, kui arvestada, et meil on
valikud

Eesti taastuvate energiaallikate ressursid

• Puidubiomass	5.5-14 TWh/a
• Õled, mittepuidubiomass	2-13 TWh/a
• Biogaas	max 0.4 TWh/a
• Jäätmed	0.1-3 TWh/a
• Päikeseenergia	2.2 TWh/a
• Tuuleenergia	2.7-4 TWh/a
• Hüdroenergia	0.4 TWh/a
• (Turvas)	5.3 TWh/a

Praegune energia tarbimine Eestis
~10 TWh/a

Koostootmisjaam	Elektriline võimsus, MW_e	Soojuslik võimsus, MW_s
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)
Kokku	152,5 (440)	459 (705)

Potentsiaalsete koostootmisjaamade elektrilised ja soojuslikud võimsused Eesti linnades

European Offshore Supergrid



IPCC uus ülevaade – AR 4:



INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE



Climate Change 2007: The Physical Science Basis

**Kliimamuutused on 90% tõenäosusega
inimtekkelise päritoluga**

EL kliimapoliitika pikaajalised eesmärgid, mida viimati kinnitati 10.01.2007:

Saavutada, et globaalne keskmine temperatuur ei tõuseks aastaks 2050 rohkem kui 2°C

Vähendada CO₂ emissiooni

- aastaks 2020 30% (arenenud maad) ja
- aastaks 2050 50% globaalselt, sealhulgas arenenud maad – 60-80%

NB! “Euroopa Liidu mull”

Jaanalinnupoliitika on Eestile ohtlik

Euroopa Liidul on kliimapoliitika, mida (suhteliselt) järjekindlalt (siiski) ellu viiakse:

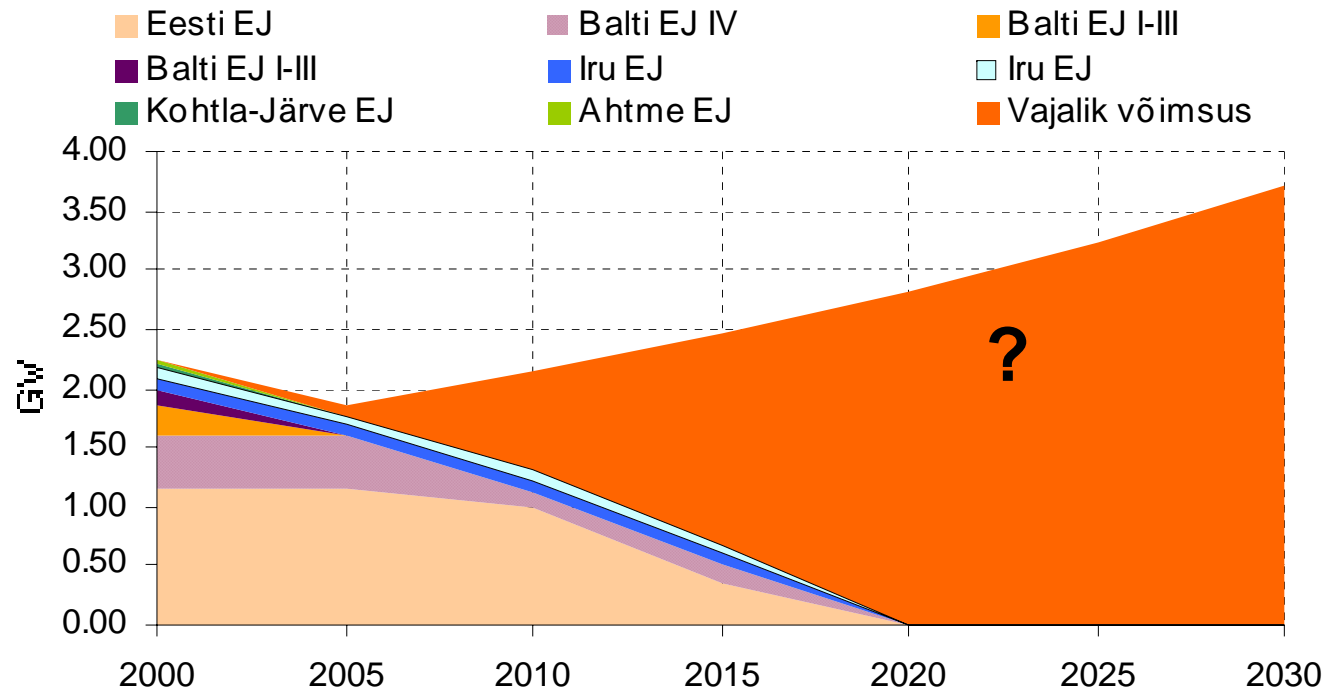
- Euroopa Komisjon on vähendanud üsna drastiliselt Läti ja Leedu CO₂ ETS kvoote, mis neile justkui Kyoto protokolliga järgi kuuluvad – ilmselt ootab sama saatus ka Eestit,
- Ilmselt käivitub post-Kyoto perioodil globaalne süsinikukaubandus – kõik CO₂ emissioonid maksustatakse

Kui eetiline on rõhuda Kyoto baasaastast tulenevatele “õigustele”?

Eesti energeetika areng

Kuidas täita oranž osa? Nüüd on õige aeg otsustada!

Vajalik võimsus ja praeguste tootmisvõimsuste väljalangemine [GW]



Otsustamine - “investeerimismängu” ülesanne:

Mida teha >50-70 miljardi krooniga?

- A. Kulutada 20 miljardit (lisaks juba kulutatud 4 miljardile) uute põlevkivikatelde ostmiseks ja ülejäänud 30-50 miljardit Narvast elektri laialijaotamise võrgu renoveerimiseks... ja olla 20 aasta pärast tänases seisus
- B. Kulutada sama raha kaasaegse hajutatud (haja)energiasüsteemi arendamiseks, mis on võimeline kasutama kõiki energeetilisi ressursse ning on valmis üleminekuks vesinikuenergeetikale

Me peaksime järgima “kaheharulist” strateegiat:

1) valmistama end ette eluks ratsionaalses maailmas, kus valitseb mõistlik kliimapoliitika:

- võtma kasutusele biomassi, tuule, uurima võimalusi “puhta söe”, gaasi ja importelektri kasutamiseks – European Offshore Supergrid, lahti ühendama Eesti elektrivõrgu Venemaast ja NB! ühendama selle vahelduvvoolukaablitega Poolaga, Rootsiga ja Soomega (miks energia import on halvem, kui metallide import?)
- sihipäraselt vähendama põlevkivist sõltuvust, seades eesmärgiks toimetuleku ka siis, kui põlevkivi kaevandamist ja kasutamist vähendatakse aastaks 2015 näiteks 5 miljonile tonnile

2) Intensiivistama uute süsiniku sekvestreerimisega põlevkivitehnoloogiate väljatöötamist ja valmistama sellega ette põlevkivi võimaliku kasutuse nn. naftajärgses maailmas

Kui suured tõsised otsused on rasked
tulema, siis vähemalt...

põlevkivielektrit ega põlevkiviõli ei tohiks
eksportida

Koostatav PÕKK on oluline!

Täna tähelepanu eest!