

Keskkonnakaitse energeetikas

Tõnis Meriste, Eesti Energia AS Keskkonnajuht

Loengu teemad

- Keskkonnakaitse ja energeetika
- EL keskkonnastrateegia ja keskkonnakorraldus (seadusandlus)
- Eesti keskkonnastrateegia ja seadusandlus
- Välisõhu kaitse: nõuded ja lahendused
- Jäätmekäitlus: nõuded ja lahendused
- Kliimamuutused, kvoodikaubandus, lahendused
- Keskkonnakasutuse maksustamine

Keskkonnakaitse?

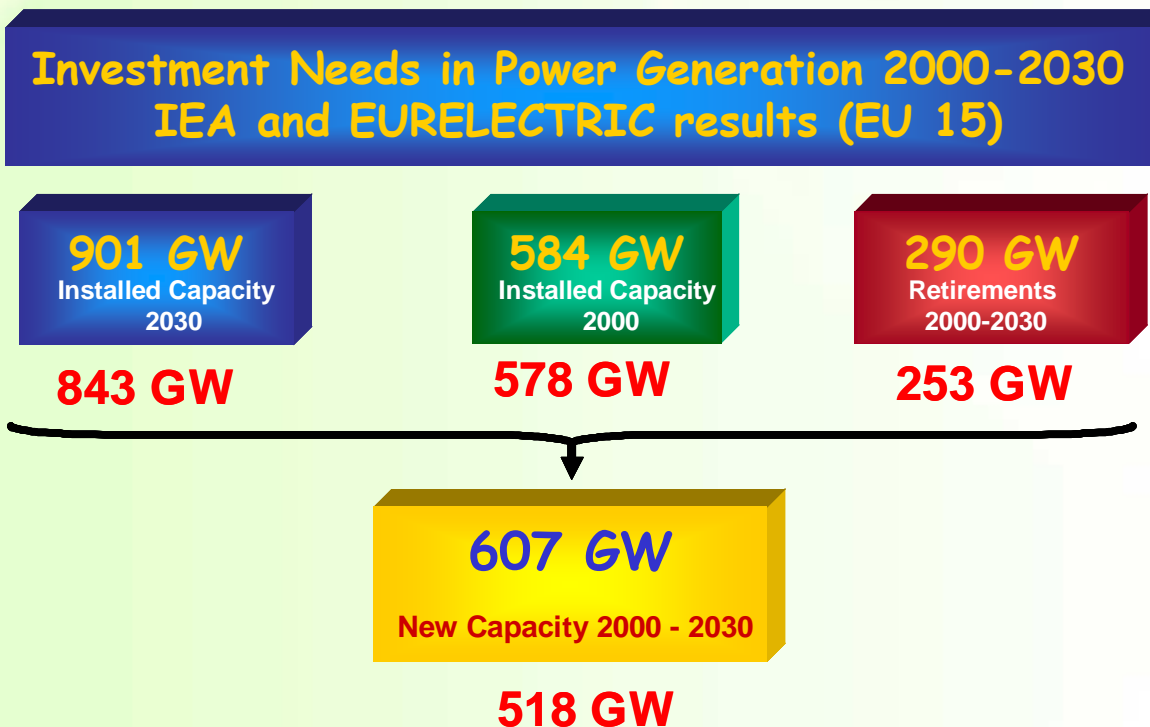
Ei ole olemas ilma keskkonnamõjudeta inimtegevust. Igal tegevusel on oma mõjud, erinevad on vaid nende olemus, mõjuala, suurus ja iseloom ning ühiskonna suhtumine neisse erinevatel ajahetkedel

Majandus versus keskkond

“Alles siis, kui oleme maha raiunud viimase puu, mürgitanud viimase jõe ning kinni püüdnud viimase kala, saame aru, et raha ei saa süüa “

Põhja-Ameerika indiaanipealiku ütlus

Karmistuvad keskkonnanõuded kui üks uute investeeringute põhjus

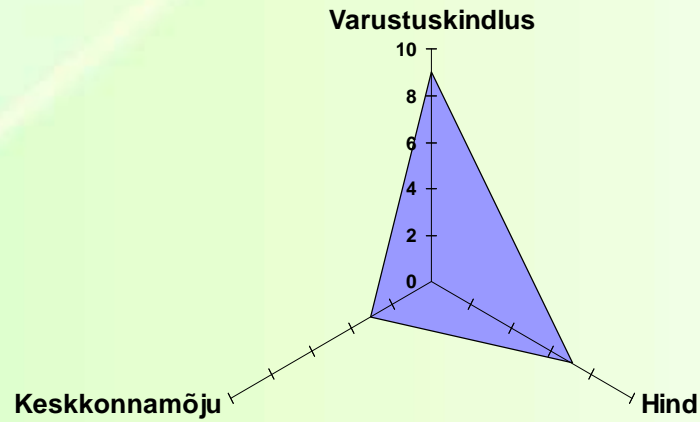


Note: In red colour EURELECTRIC data

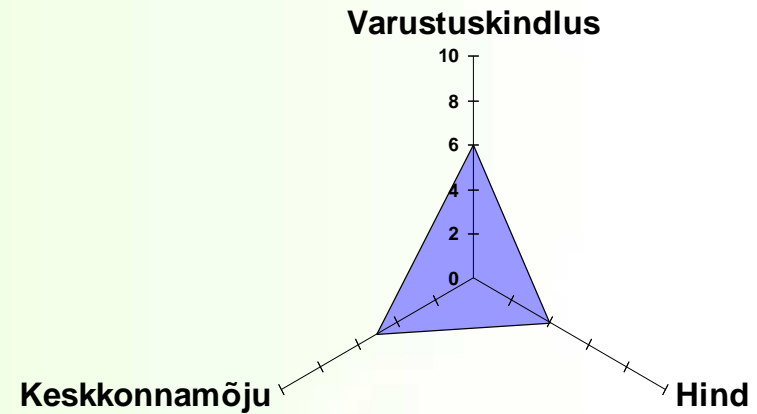
Allikas: IEA, EURELECTRIC

Kus asub tasakaal?

Eesti energeetika olukord



Euroopa Liidu energeetika hinnanguline olukord



Euroopa Liidu keskkonnapoliitika rajaneb usul, et ranged keskkonnakaitsealased nõuded stimuleerivad innovatsiooni ja võimalusi äritegevuseks, ning et majandus-, tööstus, sotsiaal- ja keskkonnapoliitika peavad olema omavahel tihedalt seotud.

•22. Juulil 2002 kiitsid Euroopa Liidu Parlament ja Nõukogu heaks VI keskkonnategevuskava (6th Environment Action Programme ehk 6th EAP) aastateks 2002-2012, mille prioriteedid on:

Kliimamuutused

Bioloogiline mitmekesisus

Tervis

Loodusressursside jätkusuutlik kasutamine ja jäätmed

EL keskkonnastrateegia

6th EAP sätestab oma süstemaatiliseks ja integreeritud elluviimiseks Temaatilised Strateegiad järgmistes valdkondades:

- Õhk – CAFE (Clean Air For Europe), LCP, NEC, AAQ, WI
- Jäätmed – vähendamine ja taaskasutus, WFD, LFD
- Merekeskkond
- Pinnas
- Taimekaitsevahendid ehk pestitsiidid
- Loodusvarade jätkusuutlik kasutamine
- Tehiskeskkond

EL keskkonnakorraldus

EL keskkonnastrateegia elluviimine põhineb:

- direktiividel, mis ei ole otsekohanduvad, kuid mis tuleb liikmesriikidel oma seadusandlusesse üle võtta vähemalt sama rangusega
- määrustel, mis on otsekohanduvad
- Euroopa Komisjoni Keskkonna Direktooraat (DG Environment) tegeleb direktiivide ja määruste ettevalmistamisega
- Euroopa Parlamendi komisjonid arutavad muudetavad või uued direktiivid läbi, esitavad muudatusi. Direktiivi täistekst hääletatakse Parlamendi poolt läbi
- Euroopa Liidu Nõukogu, mis koosneb EL liikmesriikide ministritest peab samuti seadusandlikud aktid heaks kiitma enne nende jõustumist
- Euroopa Keskkonnaagentuur tegeleb peamiselt info kogumise ja selle jagamise koordineerimisega



Eesti Keskkonnastrateegia

14.02.2007 kiitis Riigikogu heaks Eesti Keskkonnastrateegia aastani 2030, mis toob põhiliste eesmärgistatud teemadena välja järgmised:

- Loodusvarade säästlik kasutamine ja jäätmetekke vähendamine – jäätmed, vesi, maavarad, mets, kalastik, ulukid, muld ja maakasutus;
- Maastike ja looduse mitmekesisuse säilitamine – maastikud, bioloogiline mitmekesisus;
- Kliimamuutuste leevendamine ja õhu kvaliteet – energia, energia tarbimine, osoonikihi kaitse, transport;
- Keskkond, tervis ja elu kvaliteet – väliskeskkond, siseruum, toit, joogi- ja suplusvesi, jääkreostus, elanike turvalisus ja kaitse



Eesti Keskkonnastrateegia

- Keskkonnastrateegia toob välja eesmärgid, koos meetmete ja mõõdikutega ehk siis teatud väärtustega, millest lähtuvalt peaks toimuma edasine seadusandluse arendamine ja tegevuste planeerimine
- Täpsemad tegevused on sätestatud Eesti Keskkonnategevuskavas aastateks 2007-2013, mille täitmist iga-aastaselt jälgitakse
- Lisaks üldisematele strateegiatele on olemas ka spetsiifilisemad teatud kitsamat valdkonda reguleerivad strateegiad: nt. Põlevkivi kaevandamise ja kasutamise arengukava (PÕKK) aastani 2015.

Eesti Keskkonnaseadusandlus

- Põhineb EL Direktiividel ja peab miinimumis vastama direktiivide nõuetele;
- Seadusandlus koosneb seadustest ja määrustest, milles on toodud seaduses sätestatu täpsustused (seiretingimused, tehnilised nõuded, aruande kord, täpsustatud arväärtused jne.);
- Seadused ja nende muudatused kiidab heaks Riigikogu ja kuulutab välja Eesti Vabariigi President;
- Määrused kinnitatakse Vabariigi Valitsuse või vastava ministri poolt peale ministeeriumite vahelist kooskõlastust



Kivisöe, pruunsöe ja põlevkivi omaduste võrdlus



Kütuste võrdlus:

	Kivisüsi	Pruunsüsi	Põlevkivi
Niiskus, %	5-13	10-30	10 - 12
Tuhk, %	5-25	15-25	43 - 47
Väävel, %	0,5 - 3	1-3	1,5 - 1,8
Kütteväärtus, MJ/kg	20 - 28	10-20	8 - 10

Elektri tootmisel põlevkivist kehtivad samad reeglid mis elektritootmisel kivisööst või pruunsööst

Välisõhu kaitse: nõuded

Piirangud saasteainete kontsentratsiooni osas (**LCPD, IED**):

- SO₂ saastetase suurte seadmete osas 150-200 mg/nm³, NO_x 150 - 200 mg/nm³, PM 10-20 mg/nm³
- Nõudeid vaid teatud mahus täitvatele seadmetele kasutusaja piirang
- Võimalik rakendada ka lõpliku kontsentratsiooni asemel S sidumise astet – täna NEJ 65% kuni 2015, IED-s pakutud määr põlevkivile on 95%
- Lähimal ajal tekkivad ka eraldi peenosakeste ehk PM_{2,5} nõuded – täna mõõdame vaid kogutolmu
- Eestil kuni 2015. lõpuni teatud leevendused



Välisõhu kaitse: nõuded

Saasteainete aastased koguselised piirangud (NECD):

- Alates 2010 kehtivad kõikidest allikatest pärinevatele heitmetele piirangud SO₂ 100000 t/a (80000 ehk ca 80%), NO_x 60000 t/a (27000 ehk ca 45%).
- Alates 2012 kehtib põlevkivi kasutavatele suurtele põletusseadmetele SO₂ piirang 25 000 t/a
- Võimalikud uued väärtused:

t/a	SO ₂	NO _x
2015	13 576 – 47 775	21 949 – 28 693
2020	12 831 – 47 687	19 646 – 23 797

Välisõhu kaitse: lahendused

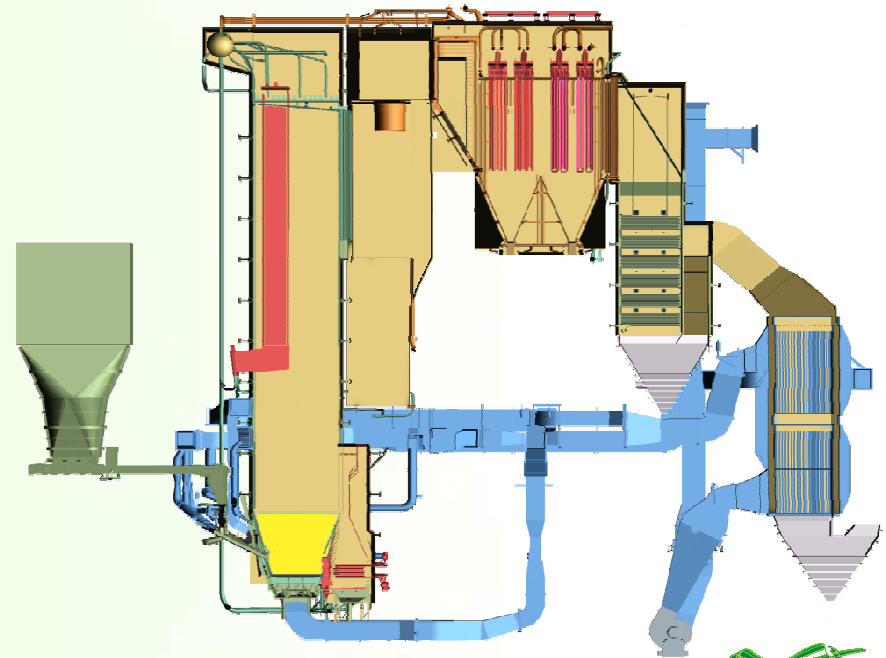
Uus tehnoloogia!

CFB tehnoloogia põhilised eelised:

- Madal kütuse põlemistemperatuur koldes, 850 – 900°C
- Hoitakse ära katelde küttepindade kõrgetemperatuuriline korrosioon
- Väheabasiivsed tuhaosakesed hoiavad ära küttepindade erosiooni
- Küttepindade saastumine tuhasadestustega – tekivad lihtsalt eemaldatavad puistsadestised, mille tõttu saab kasutada lihtsamaid puhastamise meetodeid
- Madal põlemistemperatuur koldes ja tsirkuleeriv tuhamass garanteerivad efektiivse väevli sidumisaste
- Ilma eraldiseisvate suurte lisaseadmeteta on tagatud kahjulike keskkonnaheitmete vastavus EU nõuetele (SO_x, NO_x)

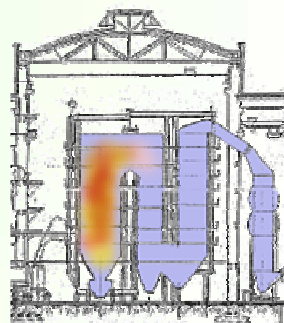
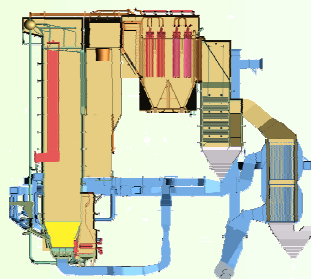
Aurutootlikkus	2 x 90 kg/s
Auru rõhk	13,3 MPa
Auru temp.	535 / 535 °C

Ploki netokasutegur ~36%



Välisõhu kaitse: lahendused

	Uus CFB	Vana plokk	Vahe
Plokkide kasutusvõimsus, MWe	215	180	+ 35
Heitmed, mg/Nm³			
SO₂ (limiit 200 mg/Nm³) <i>vähene mine, tonni/aastas</i>	0-20	2000	> 100 korda 9000
NO_x (limiit 200 mg/Nm³)	90-175	300	2-3 korda
Lendtuhk (limiit 30 mg/Nm³)	30	30-150	kuni 5 korda
Ploki netokasutegur, % <i>kütuse sääst, tonni/aastas</i>	36	30	+ 6% - 250 000
CO₂ vähene mine, tonni/aastas			- 300 000



Välisõhu kaitse: lahendused

Filtrid!

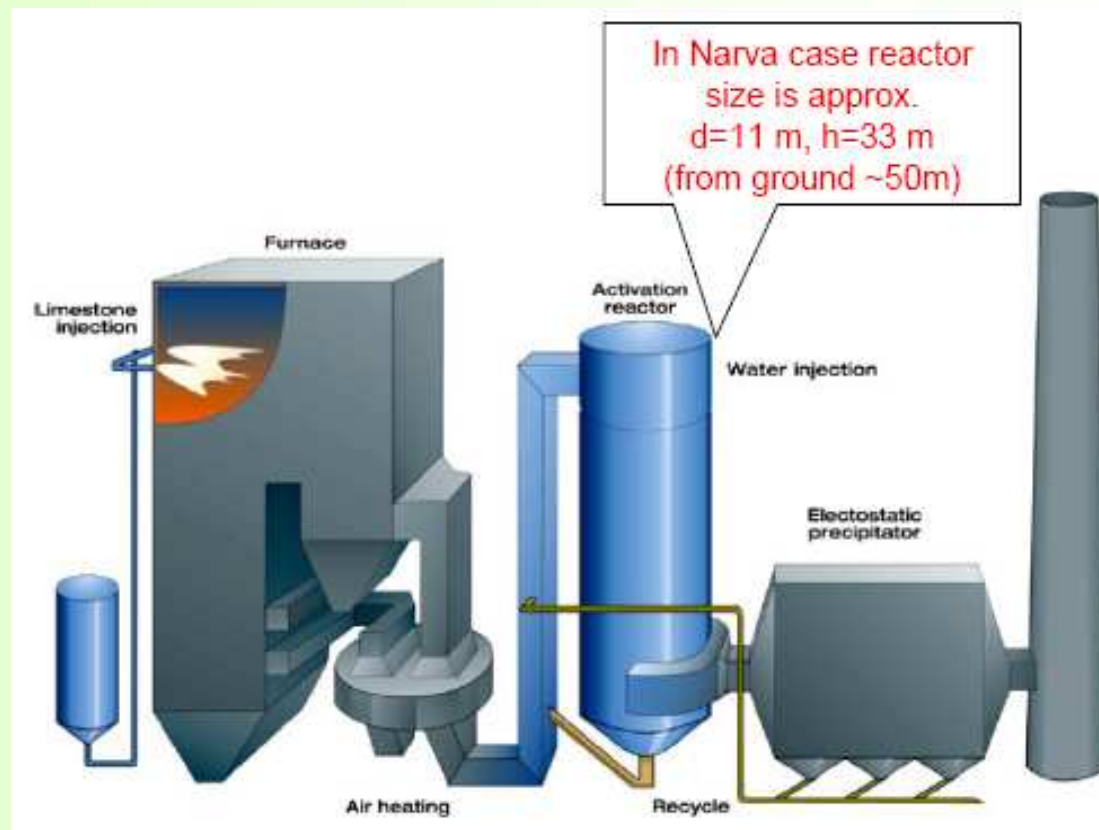
Väevliühendite eemaldamine ehk DeSOx tehnoloogiad

- Suitsugaaside kuiv puhastamine: Na_2CO_3 (sooda) või CaCO_3 (lubjakivi) puhumine koldesse. Madal efektiivsus < 80%
- Poolkuiv (niiske) CFB puhastamine: suitsugaasid viiakse kontakti niisutatud lubjakivi (CaCO_3 või CaO) või põlevkivituha vms SO_2 siduva ühendiga. Efektiivsus 90-95%, väiksemad heitgaaside kogused (max. 600 000 nm^3/h)
- Märg puhastamine: suitsugaasid pestakse merevee või lubjakivi lahusega (lubjapiim). Efektiivsus kuni 99,9%, suured heitgaaside kogused ja suur SO_2 sisaldus. Kallis ja tundlik protsess



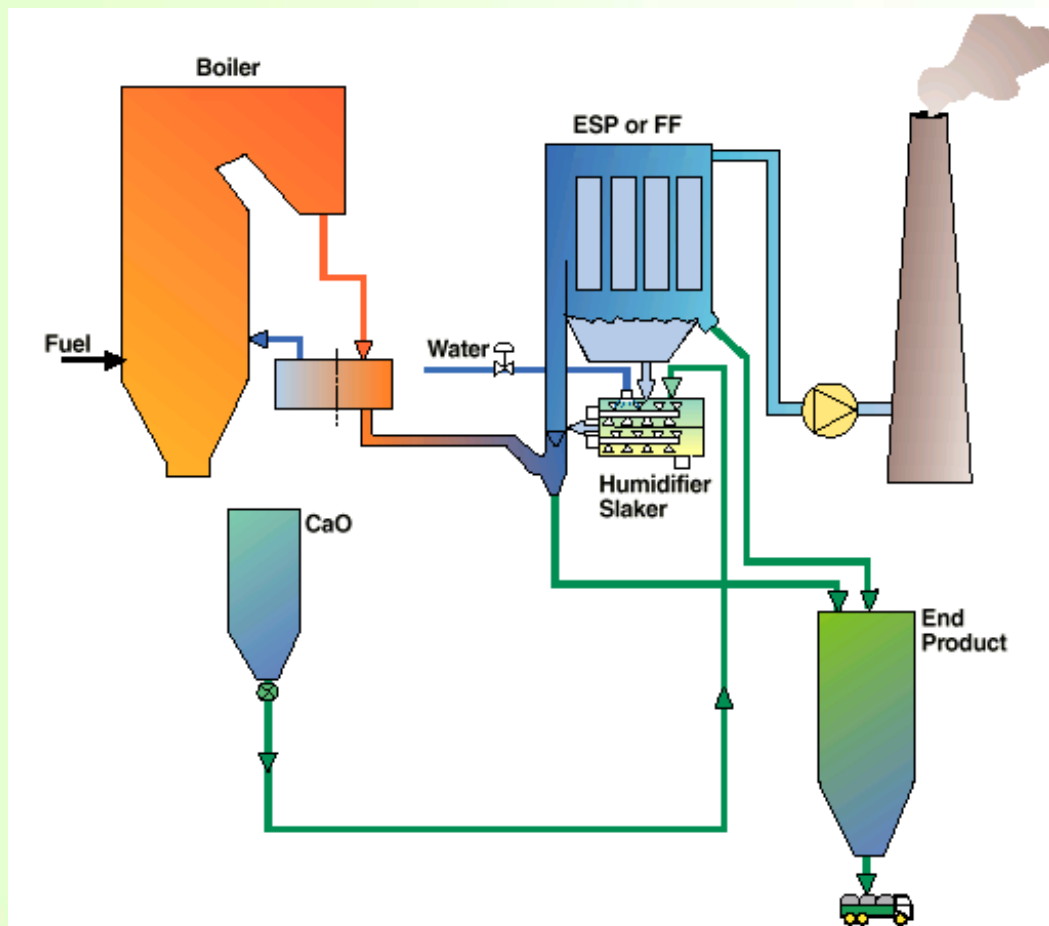
Välisõhu kaitse: lahendused

Kuiv SO₂ eemaldamise tehnoloogia



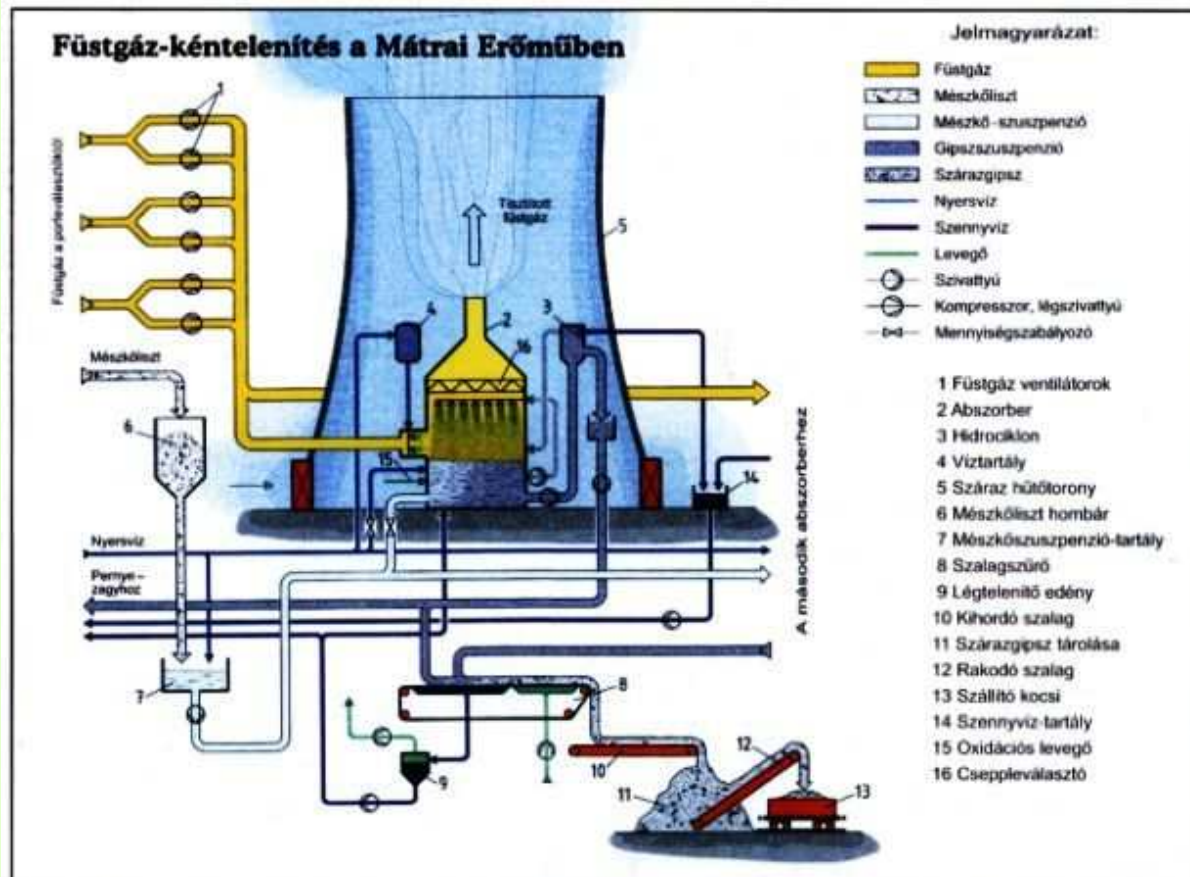
Välisõhu kaitse: lahendused

Poolkuiv SO₂ eemaldamise tehnoloogia



Välisõhu kaitse: lahendused

Mürg SO₂ eemaldamise tehnoloogia



Eesti Energia

Välisõhu kaitse: lahendused

Filtrid!

Lämmastiku ühendite eemaldamine ehk DeNOx tehnoloogiad

Primaarsed vähendamise meetodid (hapniku järguline andmine, temp ühtlustamine):

- Madala NO_x tasemega põletite kasutuselevõtmine
- Õhu astmeline suunamine koldesse
- Põlemisgaaside retsirkuleerimine (suitsugaas tagasi koldesse)

Sekundaarsed vähendamise meetodid (tekkinud NO_x eemaldamine):

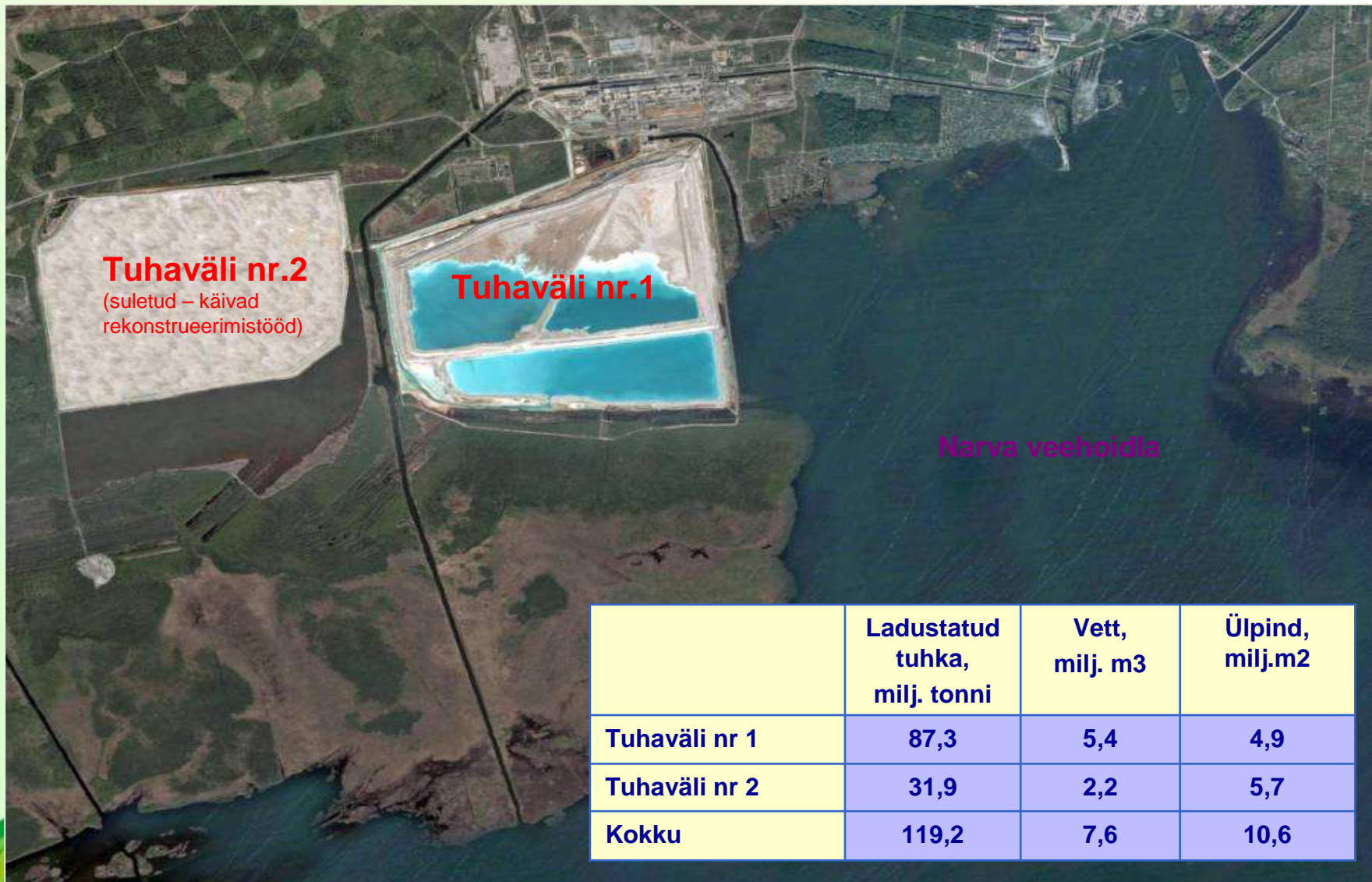
- Selektiivne katalüütiline eemaldamine
- Selektiivne mittekatalüütiline eemaldamine

Jäätmekäitlus: nõuded

Alates 16. Juuli 2009 ei tohi EL Prügiladirektiivi alusel Prügilasse vastu võtta:

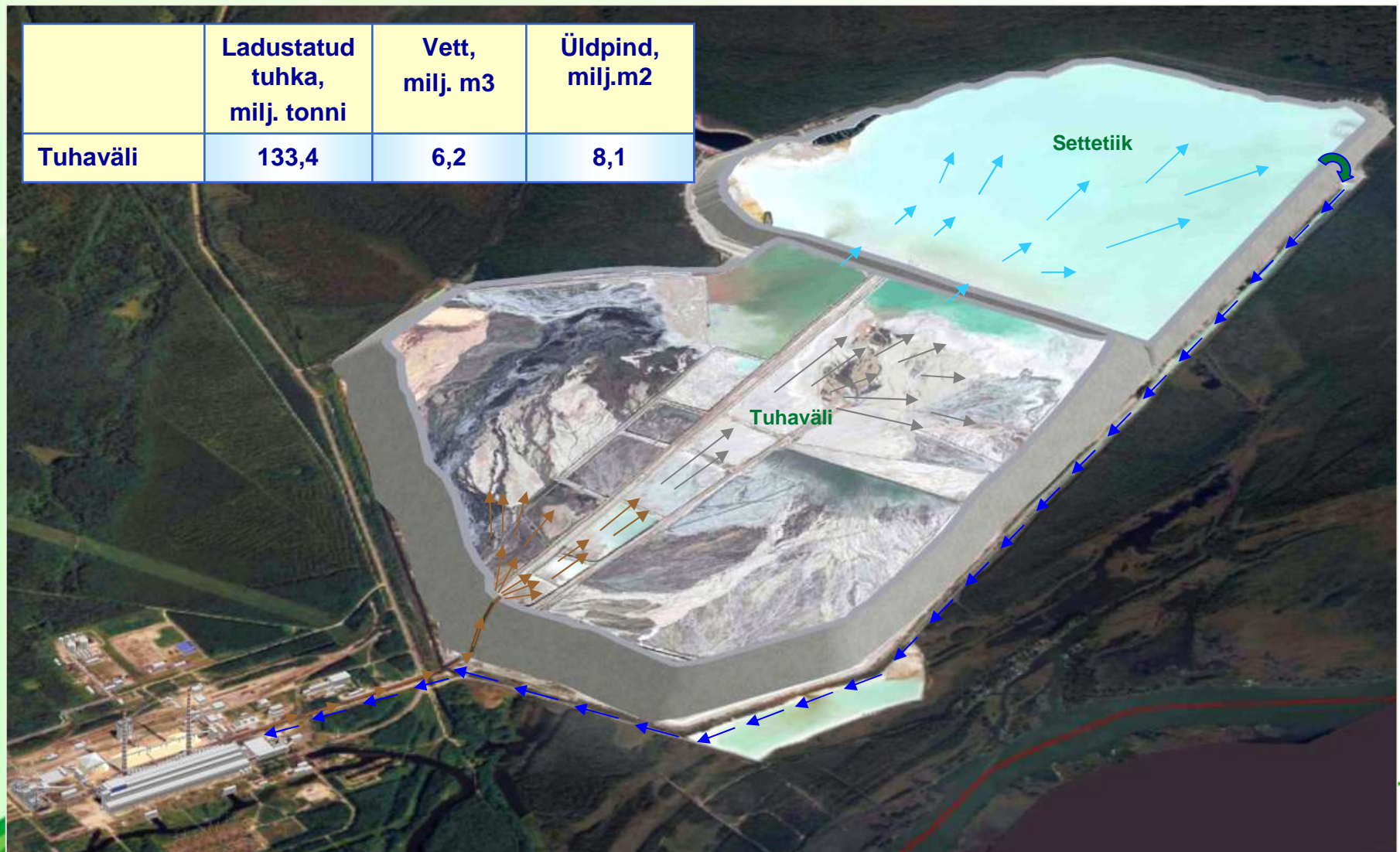
- vedeljäätmeid;
- jäätmeid, mis prügila tingimustes on plahvatusohtlikud, sööbivad, oksüdeerivad, kergestisüttivad või süttivad, nagu on määratletud direktiivi 91/698/EMÜ III lisas

Balti Elektriijaama tuhaväljad



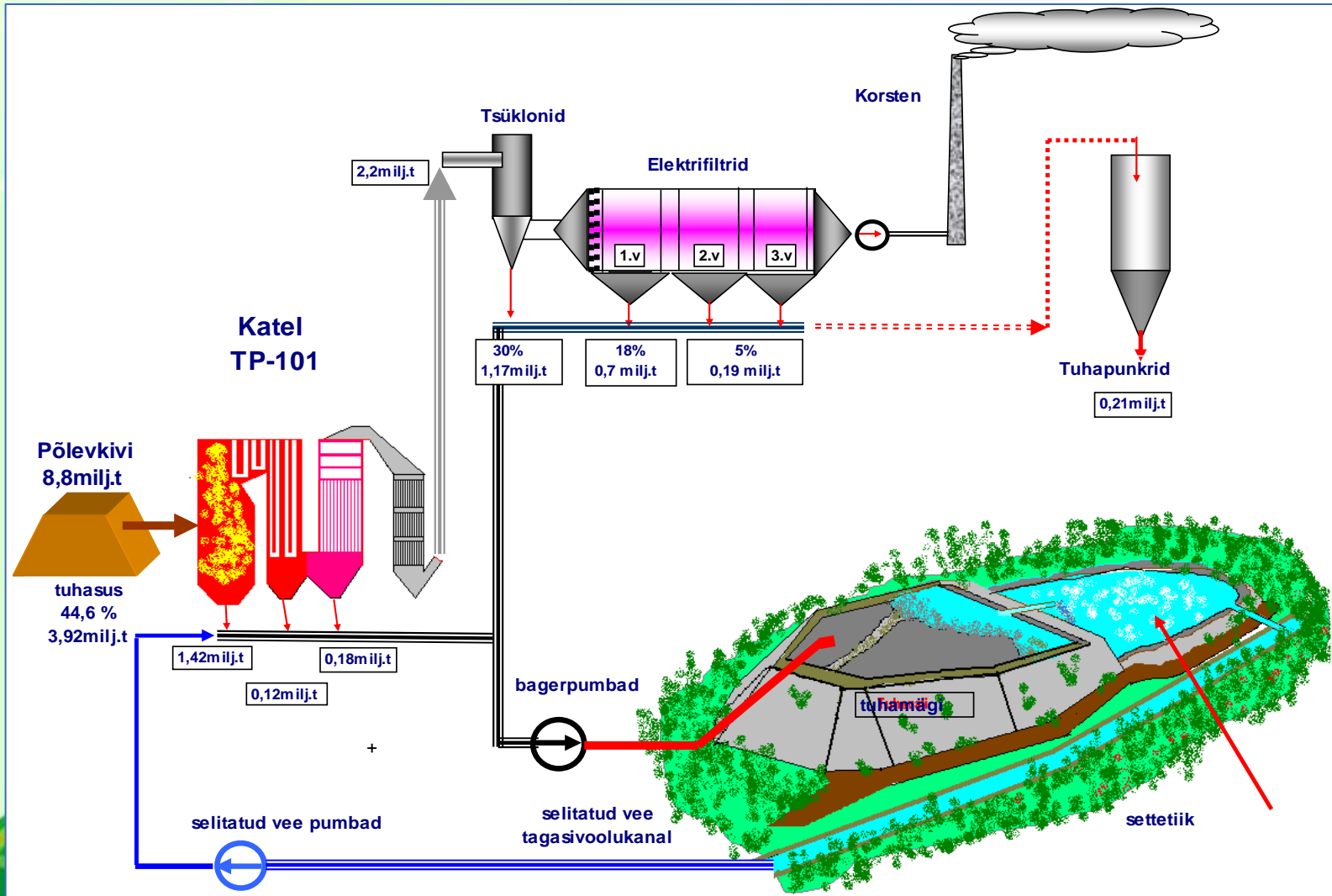
Eesti Elektri jaama tuhaväli

	Ladustatud tuhka, milj. tonni	Vett, milj. m3	Üldpind, milj.m2
Tuhaväli	133,4	6,2	8,1



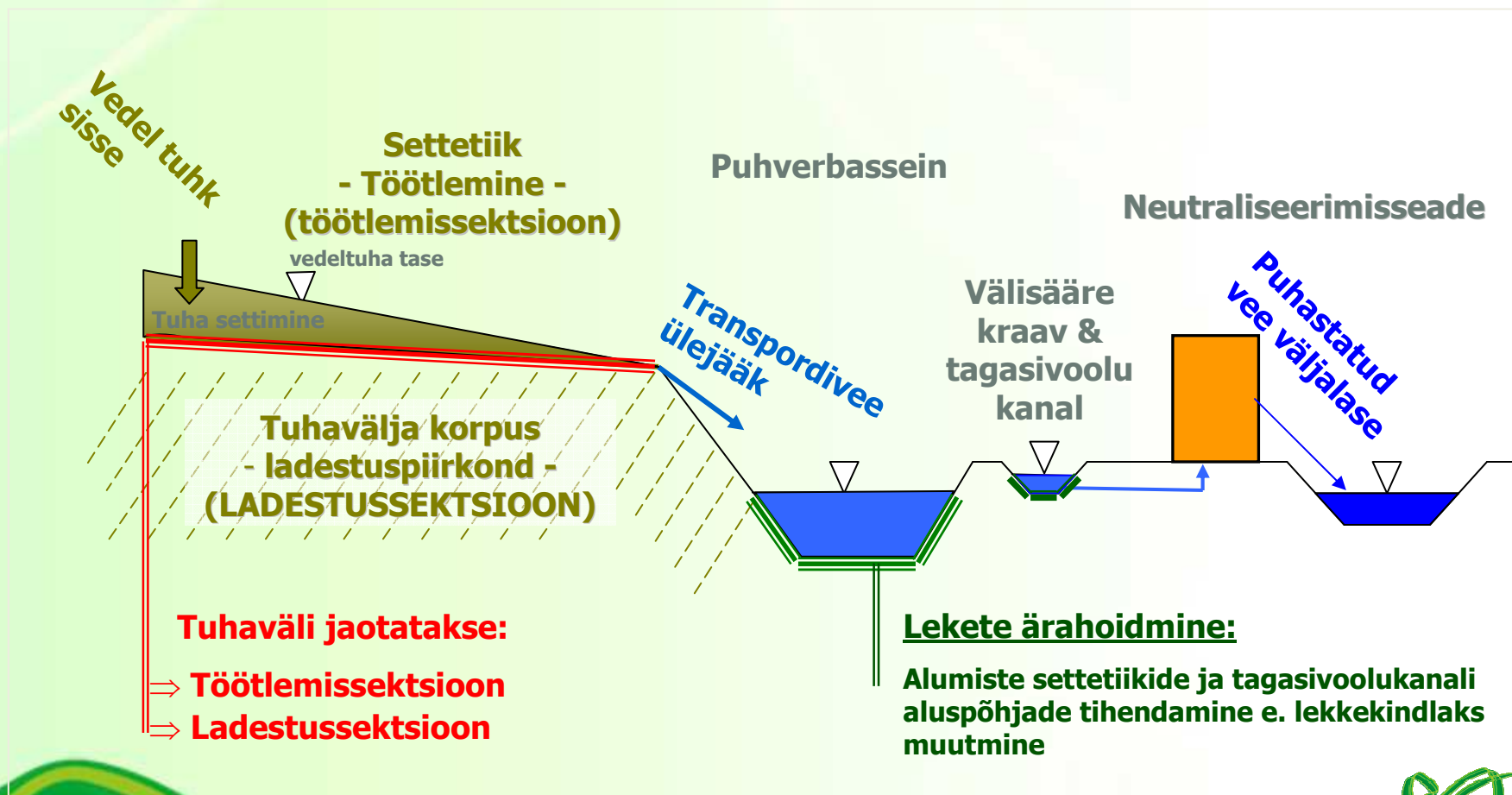
Tuhaärastussüsteem täna NEJs

Olemasolev tuhasüsteem

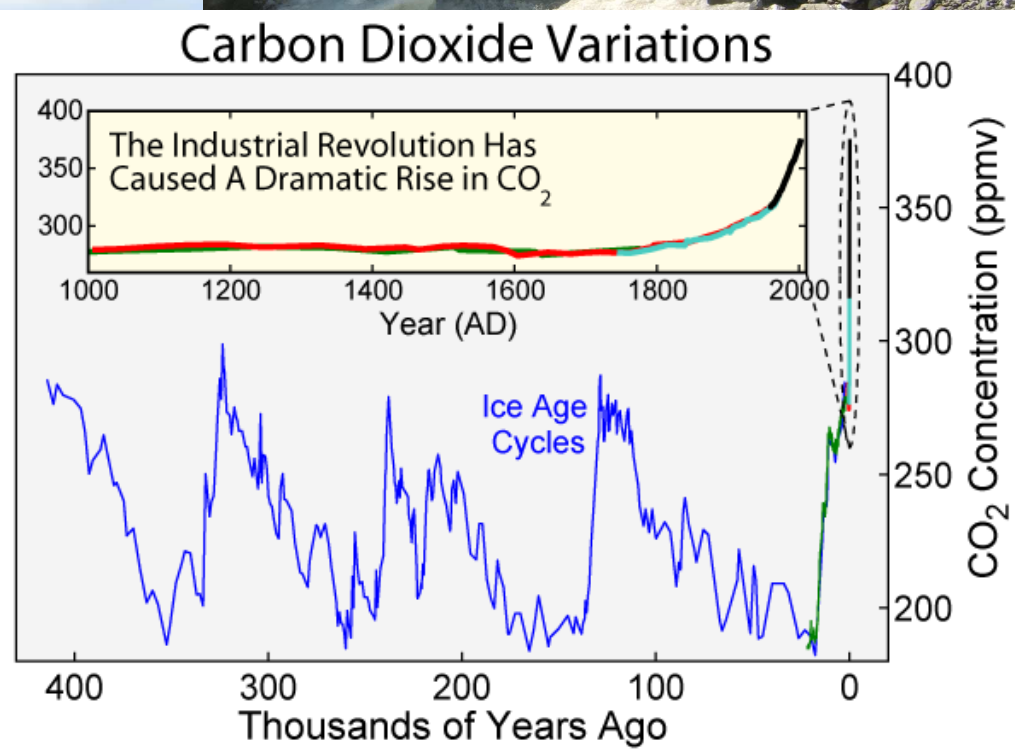
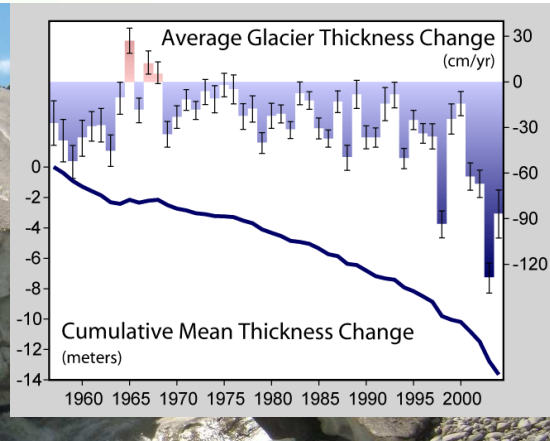
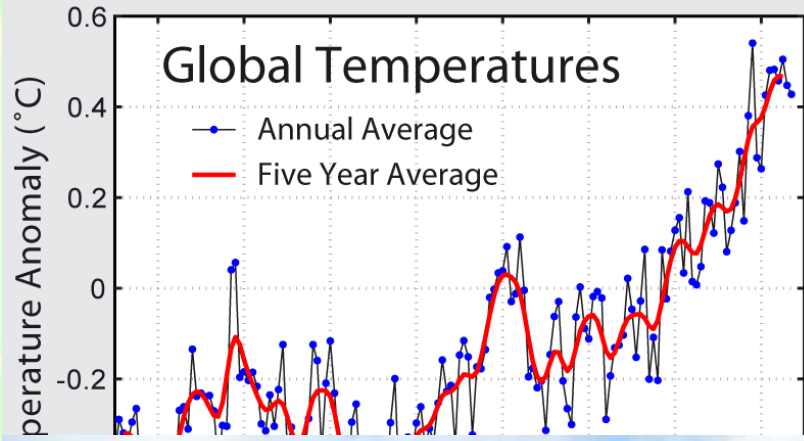


Tuhaärastussüsteem tulevikus

Tuhaärastussüsteemi renoveerimise ettepanek
Variant 2a, illustratiivne skeem



Kliimamuutused



Kasvuhoonegaasid

Kasvuhoonegaasid (GHG) on sellised keemilised ühendid, mis tekitavad nn. kasvuhooneefekti ehk püüavad kinni Maalt tagasikiirgavat soojust.

GHG puhul arvestatakse nn. globaalset soojenemise potentsiaali, mida väljendatakse CO₂ ekvivalentides:

1 t CO₂ = 1 CO₂ ekv

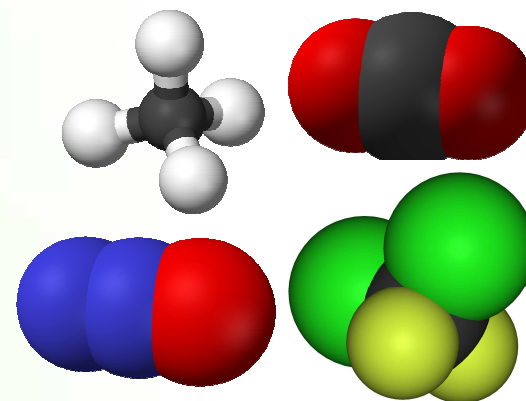
1 t CH₄ = 25 CO₂ ekv

1 t N₂O = 298 CO₂ ekv

1 t HFCs = kuni 14 800 CO₂ ekv

1 t PFCs = kuni 12 200 CO₂ ekv

1 t SF₆ = 22 800 CO₂ ekv



Rahvusvahelised kliimamuutusi ohjavad mehhanismid

- 1992. aastal ÜRO ratifitseeritud kliimamuutuste vastu võitlemise raamkonventsioon (UNFCCC) oli esimene oluline reageering kliimamuutuste ohjamise osas
- 1997. aastal koostasid arenenud tööstusriigid ja nn. arenguriigid nn. Kyoto protokolliga vähendamaks kasvuhoonegaaside emissiooni 2008-2012 teatud mahuks, võrreldes baasaastaks valitud 1990. aastaga. Kyoto protokoll jõustus alles 2005. aasta veebruaris, kui Venemaa selle ratifitseeris. USA ei ole Kyoto protokolliga tänaseni ratifitseerinud.
- Kyoto protokoll lõppeb 2012. aastal. Täna käivad pingelised ja tulised läbirääkimised uue rahvusvahelise kokkuleppe saavutamiseks ning uute siduvate ja karmimate kohustuste võtmiseks: 2007 Bali, 2008 Poznan. 2009 Kopenhaagenis peaks olema see koht, kus uus kokkulepe saab allkirjastatud.



Rahvusvahelised kliimamuutusi ohjavad mehhanismid

- Kyoto protokoll pakub välja kolm nn. paindlikku mehhanismi emissioonide vähendamise eesmärkide saavutamiseks ja kulude vähendamiseks:
 - Emissioonikaubandus (ET) – riikidevaheline AAU kauplemine
 - Ühisrakenduse (Joint Implementation, JI) mehhanism – ERU tekitamine läbi GHG vähendamise projektide arenenud riikides
 - Puhta Arengu (Cleaner Development Mechanism, CDM) mehhanism – CER tekitamine läbi GHG vähendamise projektides arengumaades (non Annex 1 countries)

Kyoto loogika

- Kyoto protokollis ratifitseerinud riikidel on vahemikus 2008-2012 igal aastal lubatud õhku paisata GHG:
1990 tase – Kyoto eesmärk = x AAU ehk t CO₂ ekv
- Kui Kyoto ratifitseerinud riik paiskab õhku vähem GHG kui protokollis fikseeritud AAU tase, võib ülejäävad AAU-d teistele riikidele maha müüa. Puudujäägi korral tuleb vajalikud AAU-d juurde osta.
- Puuduolevad AAU-d võib ka asendada CER või ERU nimeliste kvootidega vahekorras 1:1
- Süsteemi nõrkuseks on see, et tegelikult ei ole riikidel kohustuse mittetäitmisel mingeid sanktsioone ning seega puudub nagu reaalne vajadus pingutamiseks



EL ja kliimamuutused, EU ETS ehk kvoodikaubandus

- 1999. aastal alustatid EL-s tegevustega GHG kauplemise süsteemi loomiseks. Tegevused realiseerusid vastava direktiivi (EU ETS) kujul 2003. aasta märtsis ja süsteem käivitus 01.01.2005
- EL-s kuulub kauplemissüsteemi ligi 50 000 (Eestis ca 50+5) kriteeriumitele vastavat käitist. Süsteemi kuuluvad nt. suured põletusseadmed energeetikas, ehitusmaterjalide- ja paberitööstus, nafta rafineerimine jne. Süsteemi kuulmise põhimõtted on toodud vastavas direktiivis.
- 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?



EU ETS põhimõtted, kvoodikaubandus

- RJK (NAP) koostamise aluseks on peamised põhimõtted:
 - Grandfathering – RJK koostatakse teatud aegridade tulemusel saadud suuruste aluse ning lähtuvalt tuleviku prognoosidest
 - Benchmarking – teatud tüüpi käitisel on oma emissiooni baasväärtus, mida kombineeritakse tootmisprognoosidega
 - Bottom up – jaotuskava kogumaht saadakse käitiste prognooside liitmise teel
 - Top down – käitise kvootide kogus saadakse kogusumma jagamise teel
- Eesti RJK-d on senini koostatud nn. grandfathering meetodi aluse bottom up printsiibist lähtuvalt.
- Kvoodid ehk CO₂ tonnid nimega EUA jagatakse käitistele tasuta, kuid:
 - I perioodil võis liikmesriik panna oksjonile kuni 5% EUA-dest
 - II perioodil võib liikmesriik panna oksjonile kuni 10% EUA-dest
 - III perioodil peab tänase teadmise juures energiasektor ostma kõik vajalikud EUA-d liikmesriikide korraldatavatelt oksjonitelt



EU ETS põhimõtted, kvoodikaubandus

- Süsteemi kuuluvate ettevõtete õhkupaisatud CO₂ kogused peavad olema vastavuses neile eraldatud EUA 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
- Olukorras kus süsteemi kuuluva käitise õhku paisatud CO₂ kogused ei ole kaetud vastava arvu EUA-dega, peab käitis maksma trahvi: I perioodil 40 EUR/t, II perioodil 100 EUR/t
- EUA-d paiknevad käitisele kuuluval kontol elektroonilises registris, kus tehakse ka kõik vastavad tehingud
- Igal aastal reaalselt õhku paisatud kvoodid tuleb loovutada liikmesriigi vastavale asutusele (Eestis KKM) ja need kustutatakse
- Kvoote saab edasi kanda kauplemisperioodi sees kuid ei saa üle kanda uude kauplemisperioodi. Osad liikmesriigid lubavad teatud mahus EUA-d asendada CER või ERU kvootidega



EU ETS ja Eesti, kvoodikaubandus

- Eestist kuulub EU ETS süsteemi ca 50 kätist
- Eestil on oma elektrooniline GHG register, mida haldab KKM ITK 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 EK otsuse kohtusse kaevanud. Kärbitud jaotuskava on kinnitatud va. reserve kasutamiseks.
- EE-I selge vajadus oma tootmise katteks isegi kinnisele siseturule vajaduste rahuldamiseks kvooti juurde osta ca 1 miljon tonni aastas. Täna on kvoodi hind ca 15 €/t



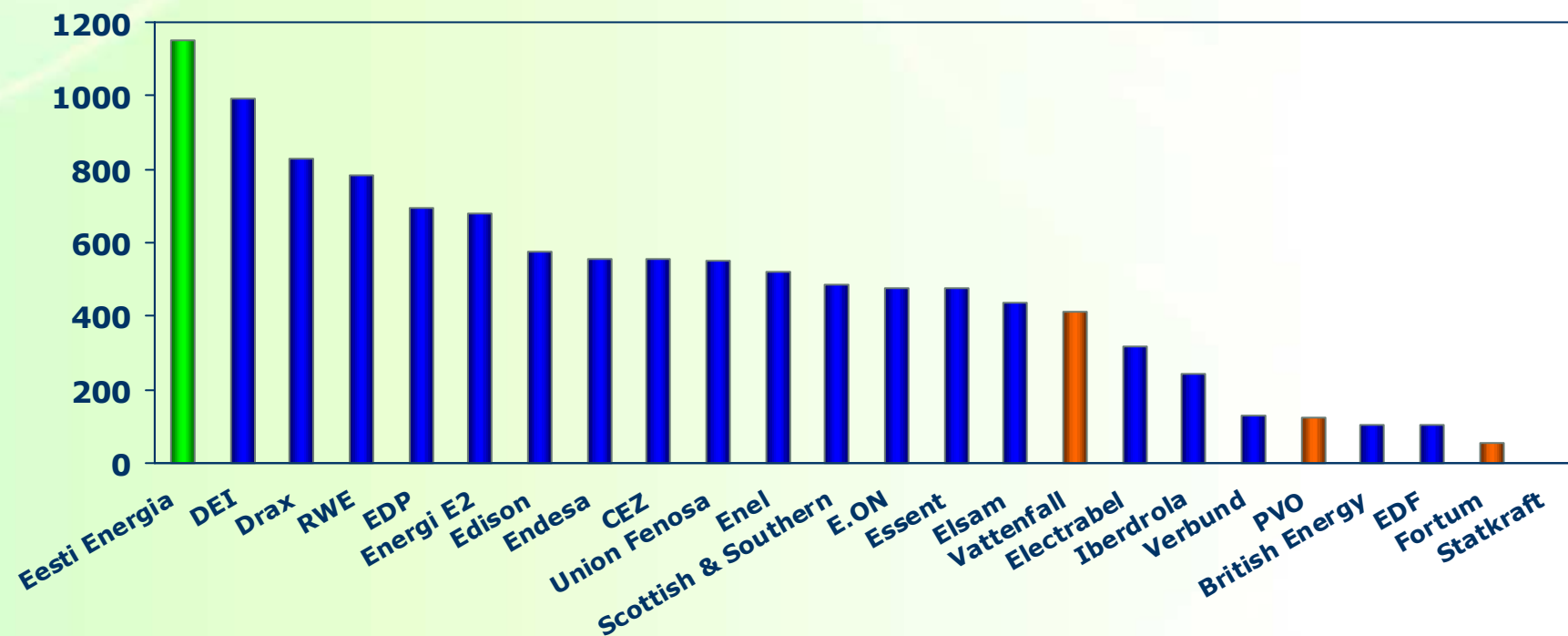
EU ETS ja muude kliimameetmete edasine areng

- 2008. alguses EL nn. Kliimapakett, mis sisaldas 3x20 põhimõtteid, EU ETS muutmist, CCS Direktiiv vastu võetud
- Mis on 3x20 algatus?
 - 2020. a. EL vähendab 20% GHG emissioone 1990. a. võrreldes
 - 2020. a. EL suurenda taastuvenergia osakaalu 20%-ni
 - 2020. a. EL energiasääst vähemalt 20% tänasest olukorrast
- EU ETS direktiivi muutmise:
 - **Energia sektor ja rafineerimistehased ostavad 100% kvoodist**
 - Teised sektorid saavad 2013. a. 80% kvooti tasuta, vähenedes 2020. a. 30%-ni ja minnes üle 100% oksjonile 2027. aastal
 - Lisanduvad uued GHG (N₂O)
 - Oksjonil müüdavate/ jaotatavate kvootide koguse pidev vähenemine 1,74% aastas 2005. aasta tasemest
 - Uute tööstusharude ja transpordi lisandumine skeemi
 - **Carbon leak põhimõtte rakendamine ja muud erisused**
- **CCS direktiivis fikseeritud uutele käitistele CCS valmiduse nõue**



Kliimamuutuste mõju Eestile, CO₂ sidususelektritootmisel 2005. aastal

kg/MWh



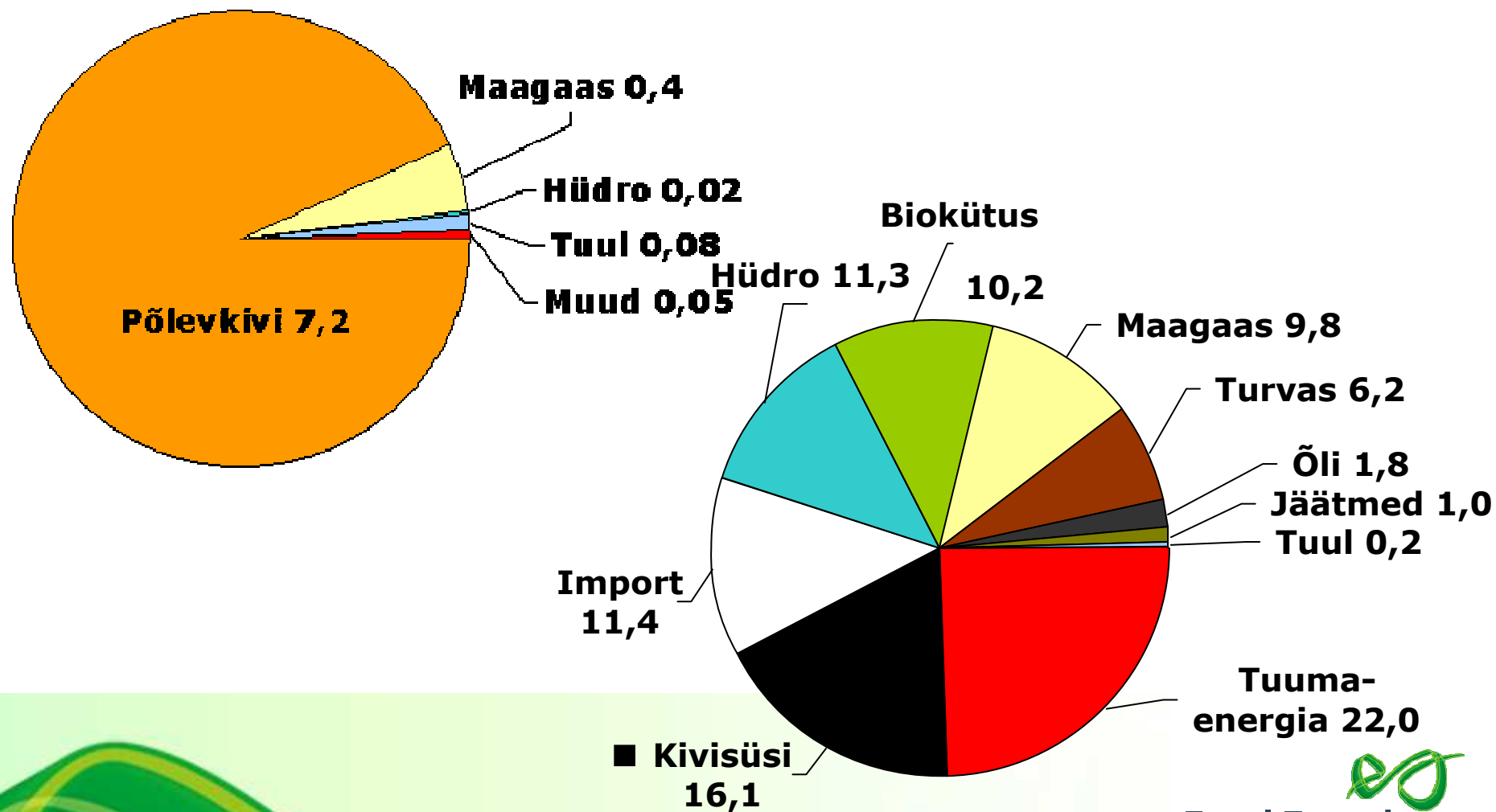
Allikad: Facteur carbone europeen, Novembre 2006, PWC / Enerpresse,

Eesti Energia

Elektriportfell ja CO₂ sisaldus

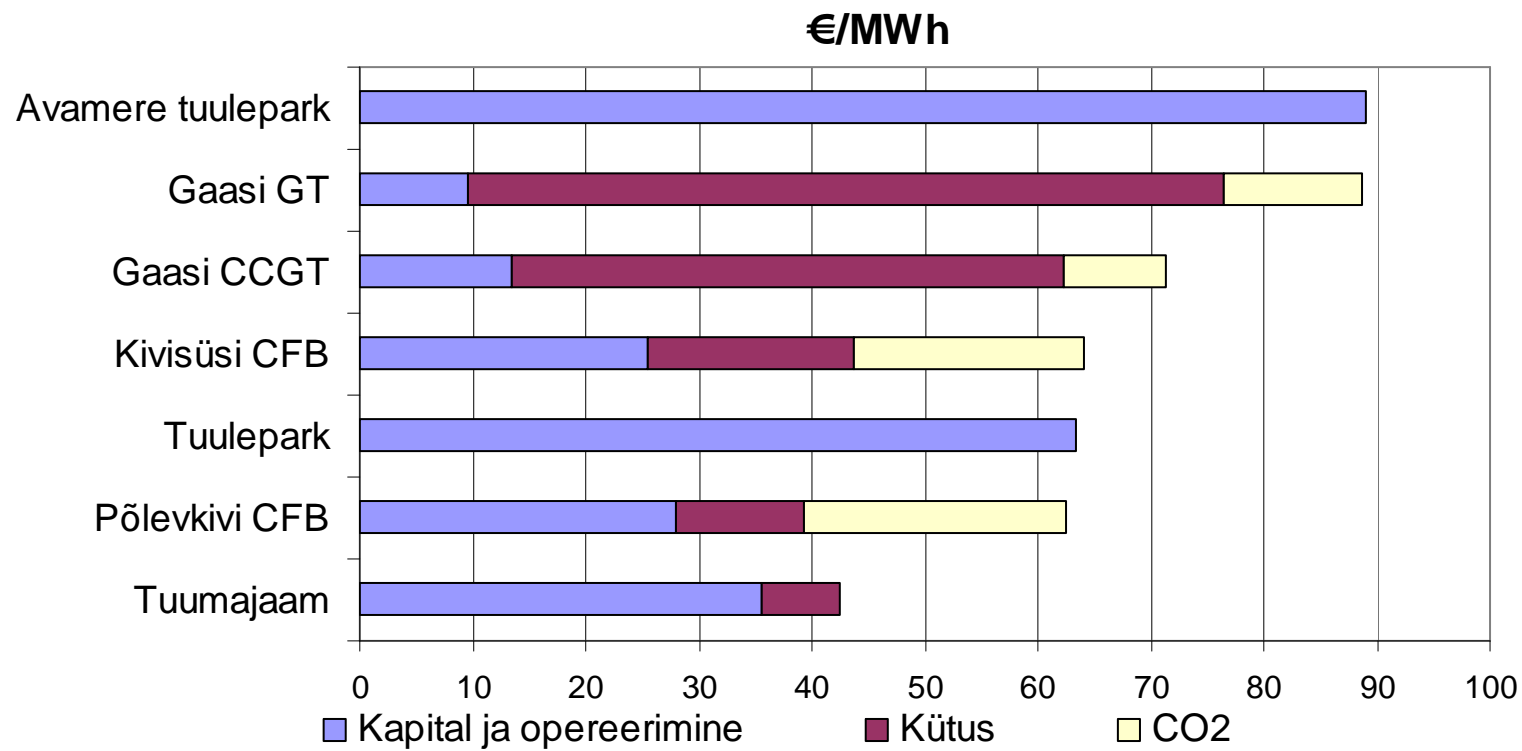
Eestis 7,8 TWh CO₂ 1,07 t/MWh

Soomes 90 TWh CO₂ 0,3 t/MWh



Eesti Energia

Uue elektrienergia tootjahind koos CO₂ komponendiga



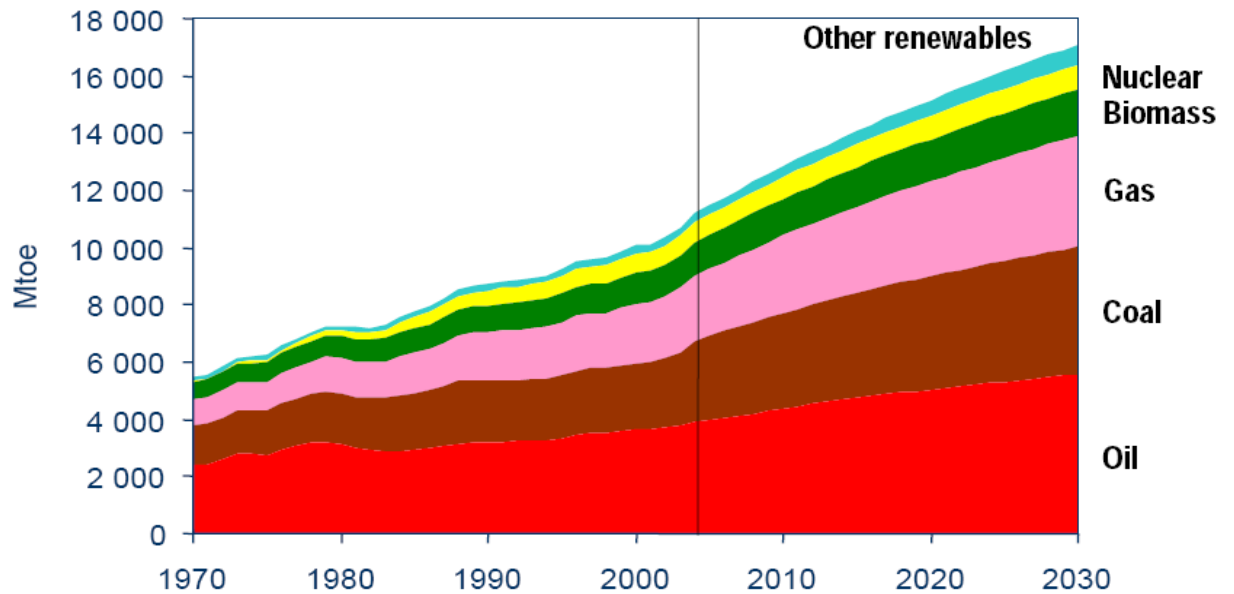
Kliimamuutused: lahendused

- CO₂ vabade tootmisviiside ja kütuste kasutamise laiendamine: taastuvad energiaallikad, tuumaenergia
- Kütuste vahetamine madalamate CO₂ heitmete suunas: gaas, biokütused, tuumaenergia
- Tootmise kasuteguri tõstmine
- CO₂ eemaldamine tootmisprotsessist ehk CCS tehnoloogiad

Energia tarbimine kasvab ja fossiilkütused jäävad domineerima

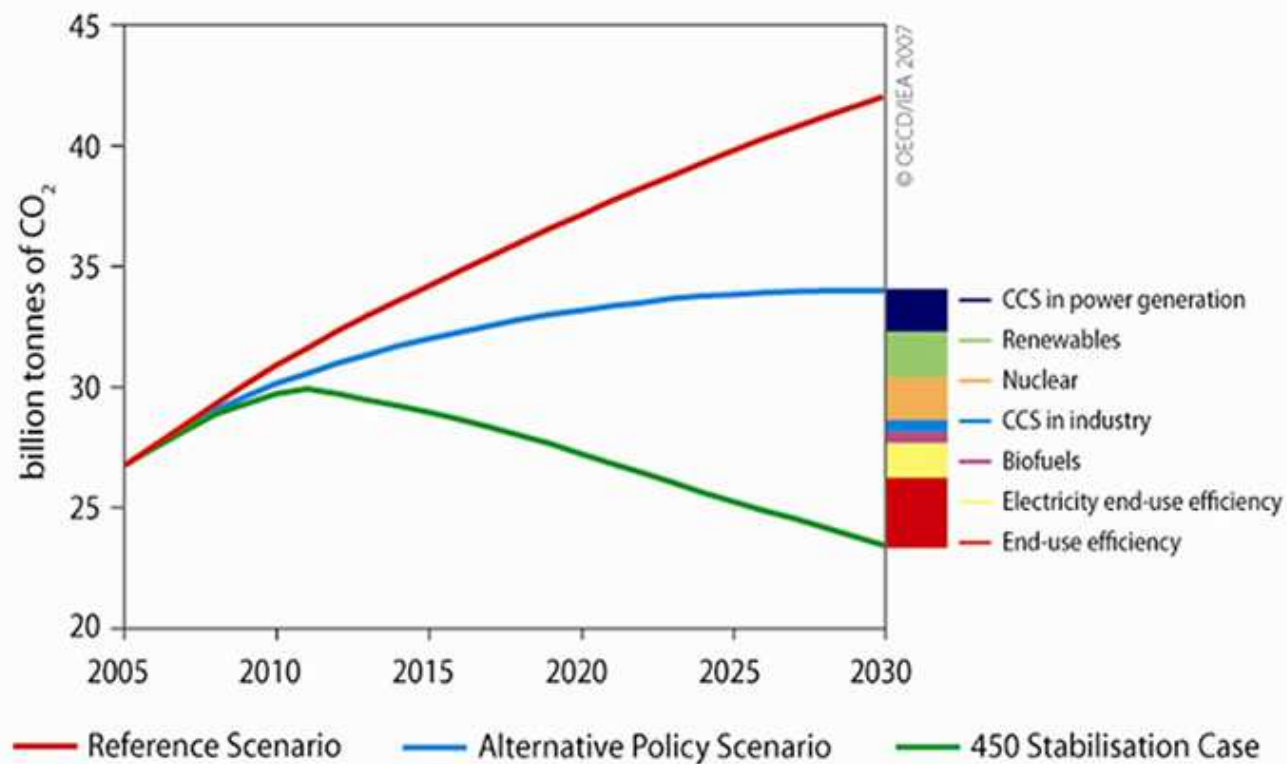
Fossiilkütuste osakaal maailma primaarenergia bilansis:

1973:	2005	2030
87%	81%	83%

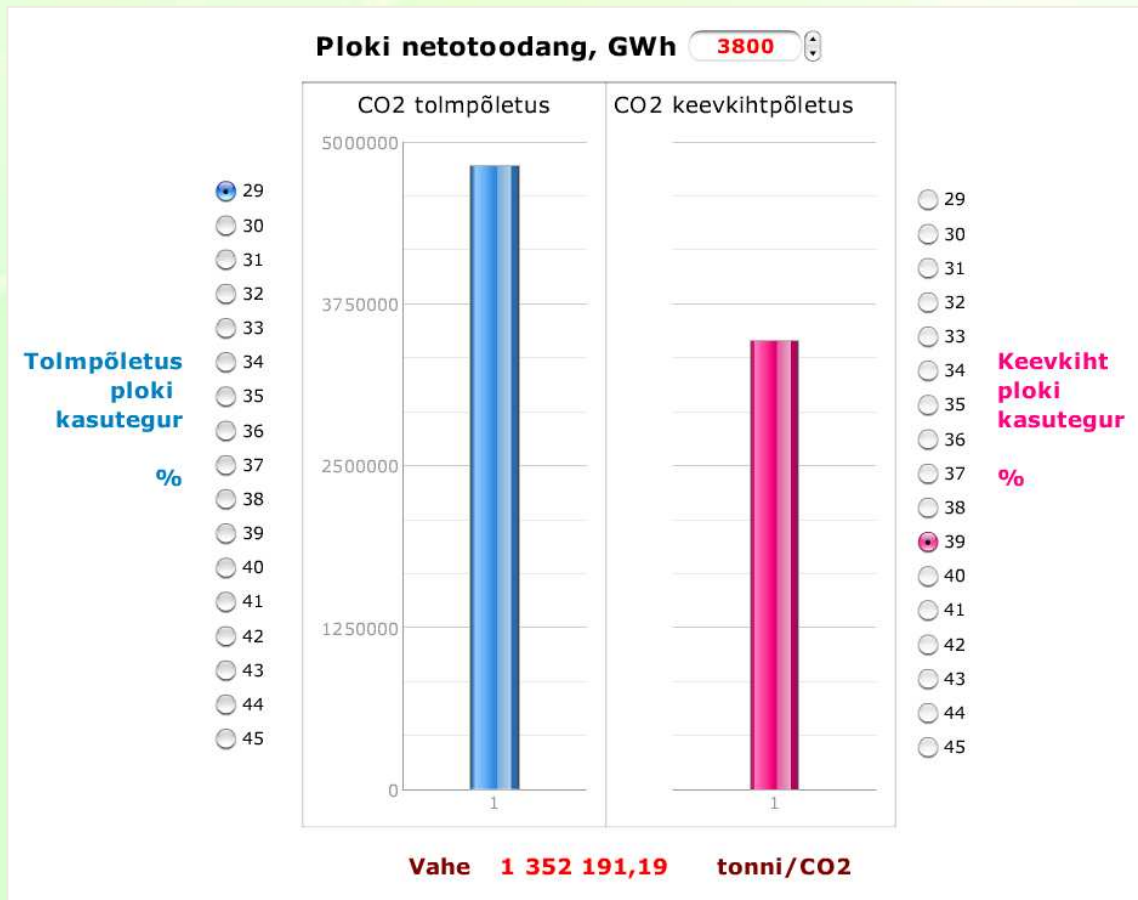


- Maailma energia tarbimine kasvab järgmise 25 aastaga 1,6 korda.
- CO₂ heitmed kasvavad ja CO₂ emiteerimine muutub aina kallimaks.
- Fossiilkütused jäävad pikaajaliselt püsima, kuid nendest toodetud energia ja toodete hinnad tõusevad.

Energy-Related CO₂ Emissions in the 450 Stabilisation Case



CO₂ ja põlevkiviplokid



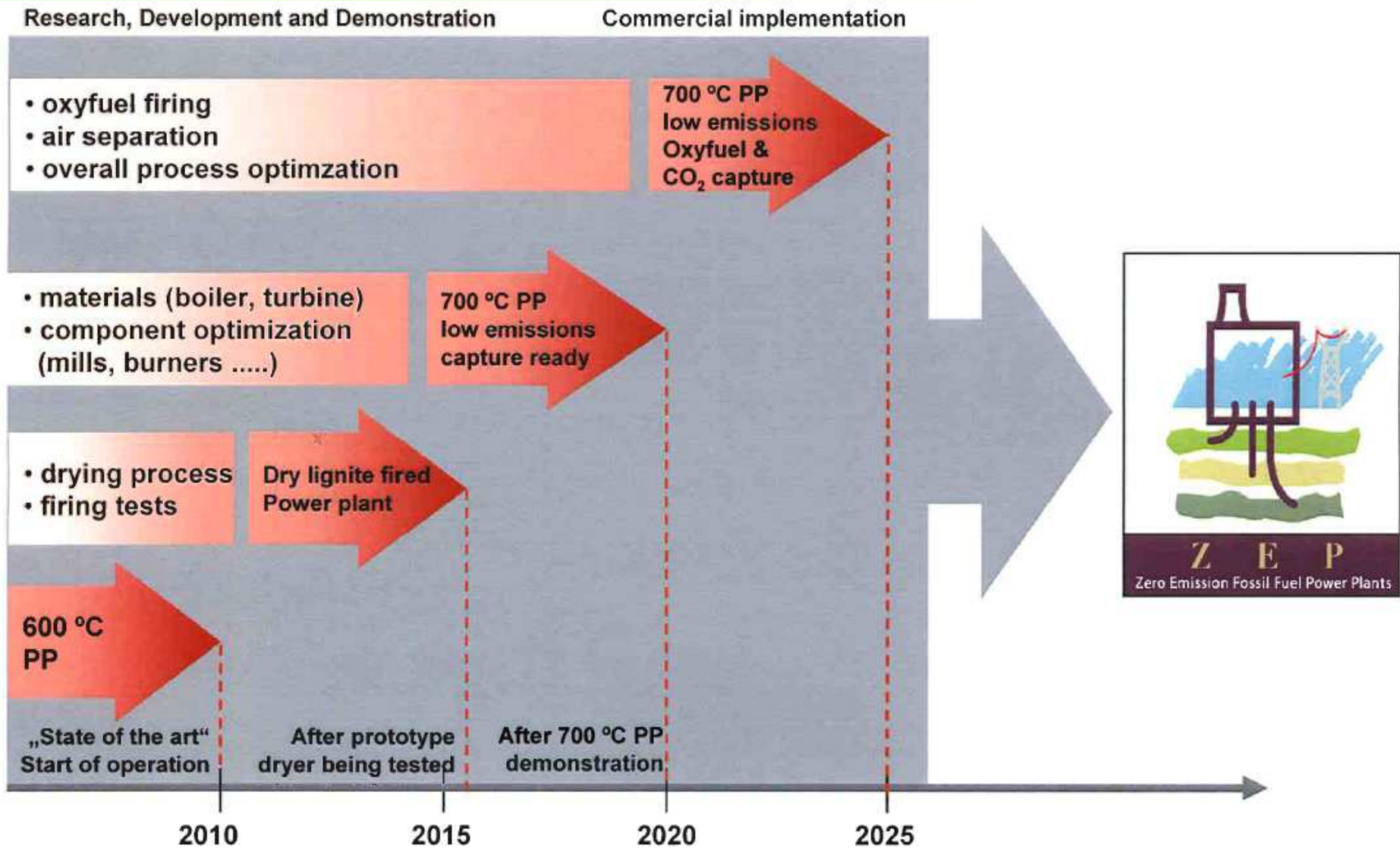
TTÜ koostatud arvutusmudel CO₂ heitmetest

Energiakompleksi detailplaneeringus ettenähtud 2 x 300 MWe võimsusega uued keevkiht energiablokid säästaksid kütust ning seejuures vähendaksid ka CO₂ heitmeid:

Võrreldes vanade toimpõletusplokkidega **1,4 miljonit tonni CO₂ aastas**

(2x300 MWe plokkide netotoodanguga 3 800 GWh)

Emissionivaba elektritootmise areng



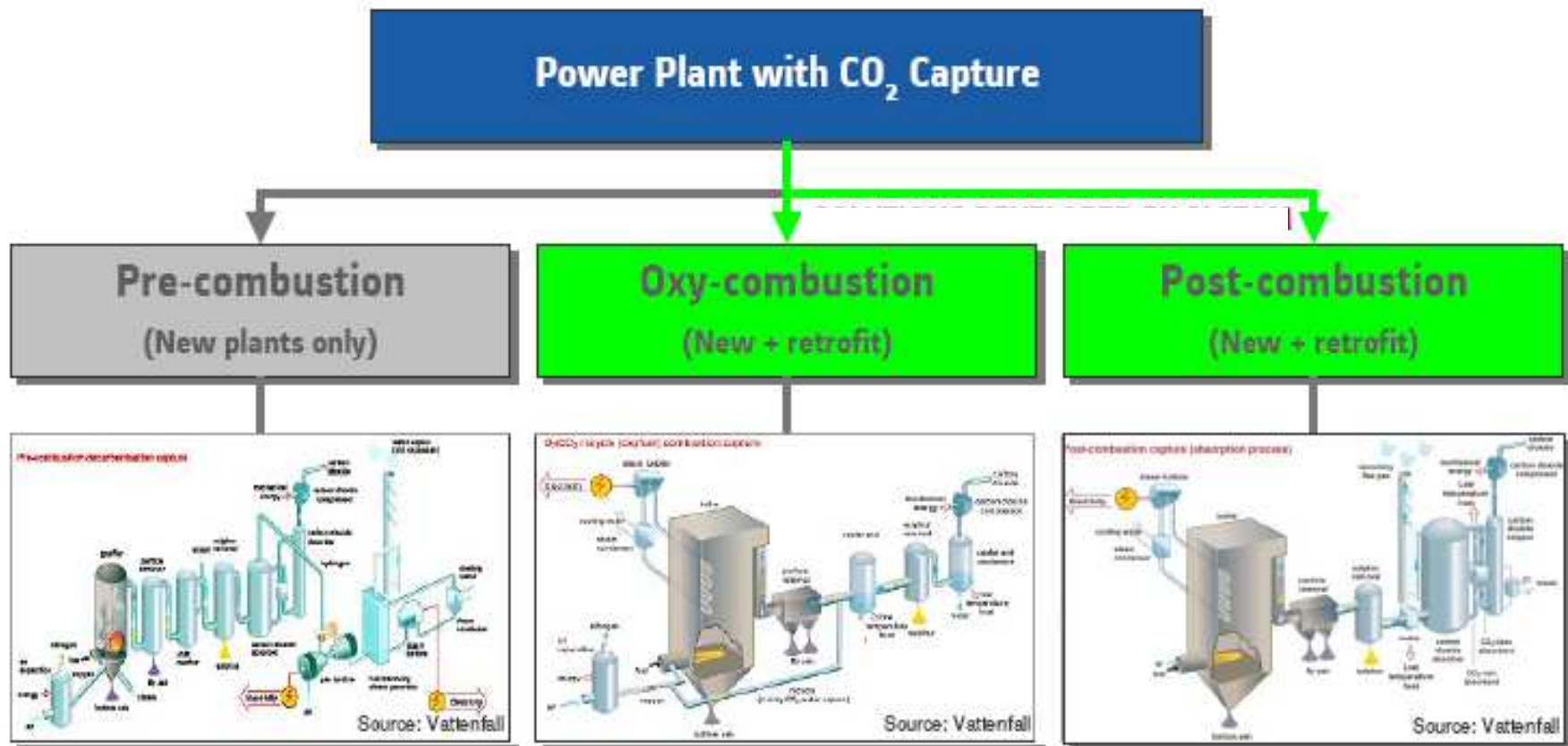
CCS tehnoloogia

- CCS = Carbon Capture and Storage
- Tegelikult koosneb CCS tehnoloogia kolmest eraldi etapist:
 - CO₂ eemaldamine enne või peale põletamist
 - CO₂ transport
 - CO₂ ladestamine
- Teatud lahenduste korral on kõik kolm etappi omavahel ühendatud

CO₂ eemaldamise tehnoloogiad

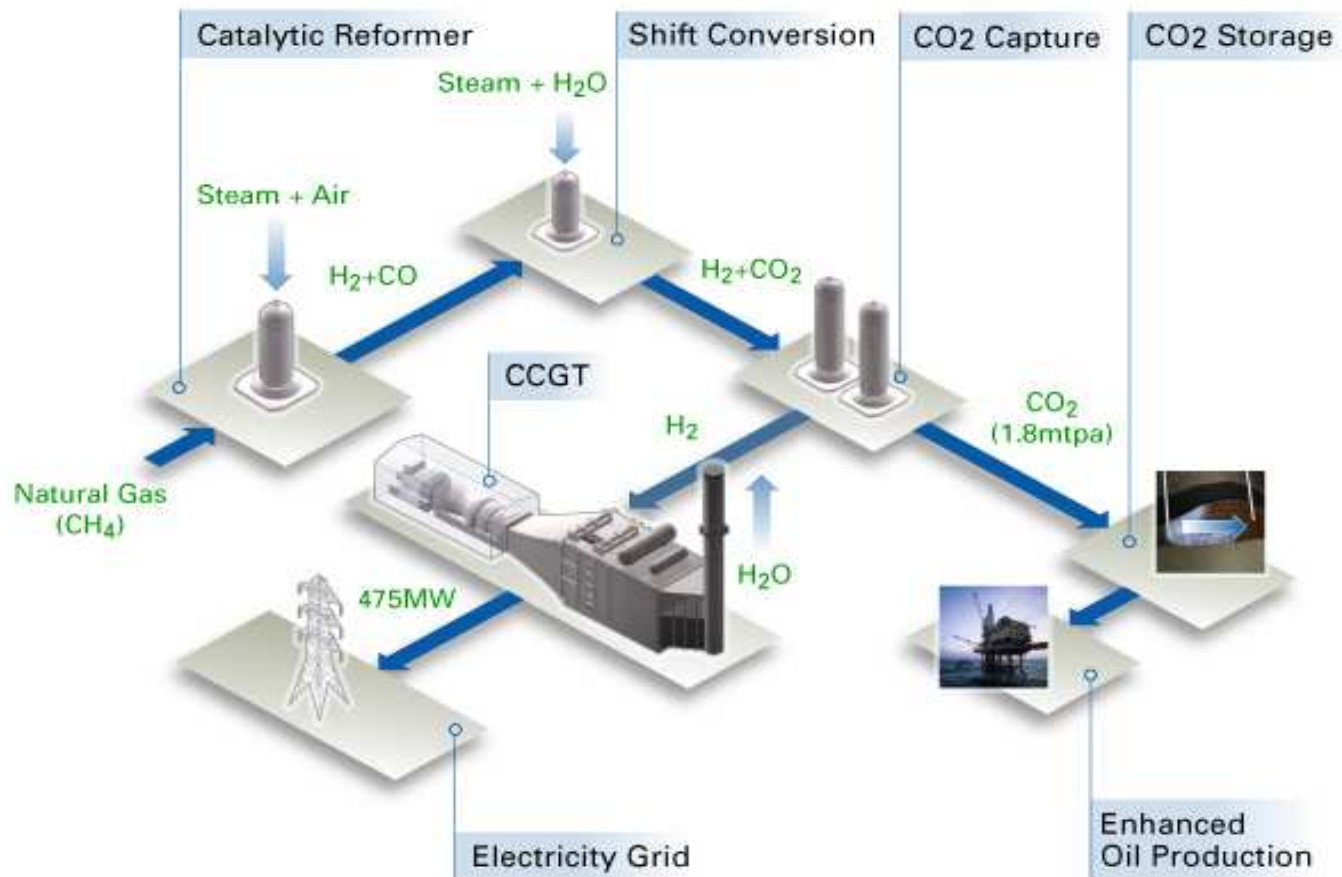
- **Oxyfuel põletamine** – põlemisel tavalise õhu asemel hapnik (21%), eesmärgiga vähendada põlemisgaaside koguseid (õhust eraldatakse lämmastik 78%) ning tõsta CO₂ kontsentratsiooni
- **C eemaldamine kütustest** –kütuse eelnev gaasistamise ning C eemaldamine, vesiniku põletamine
- **C eemaldamine suitsugaasist** – põletamisel tekkivatest suitsugaasidest eemaldatakse CO₂ erinevate keemiliste reagentide või füüsikaliste meetodite (rõhk, temperatuur) abil.
 - EE puhul on siin üheks lahenduseks põlevkivi tuha (CaO jt. oksiidid) ja tugevalt leeliselise tuha transpordi vee kasutamine CO₂ mineraalseks sidumiseks.

CO₂ eemaldamise tehnoloogiad



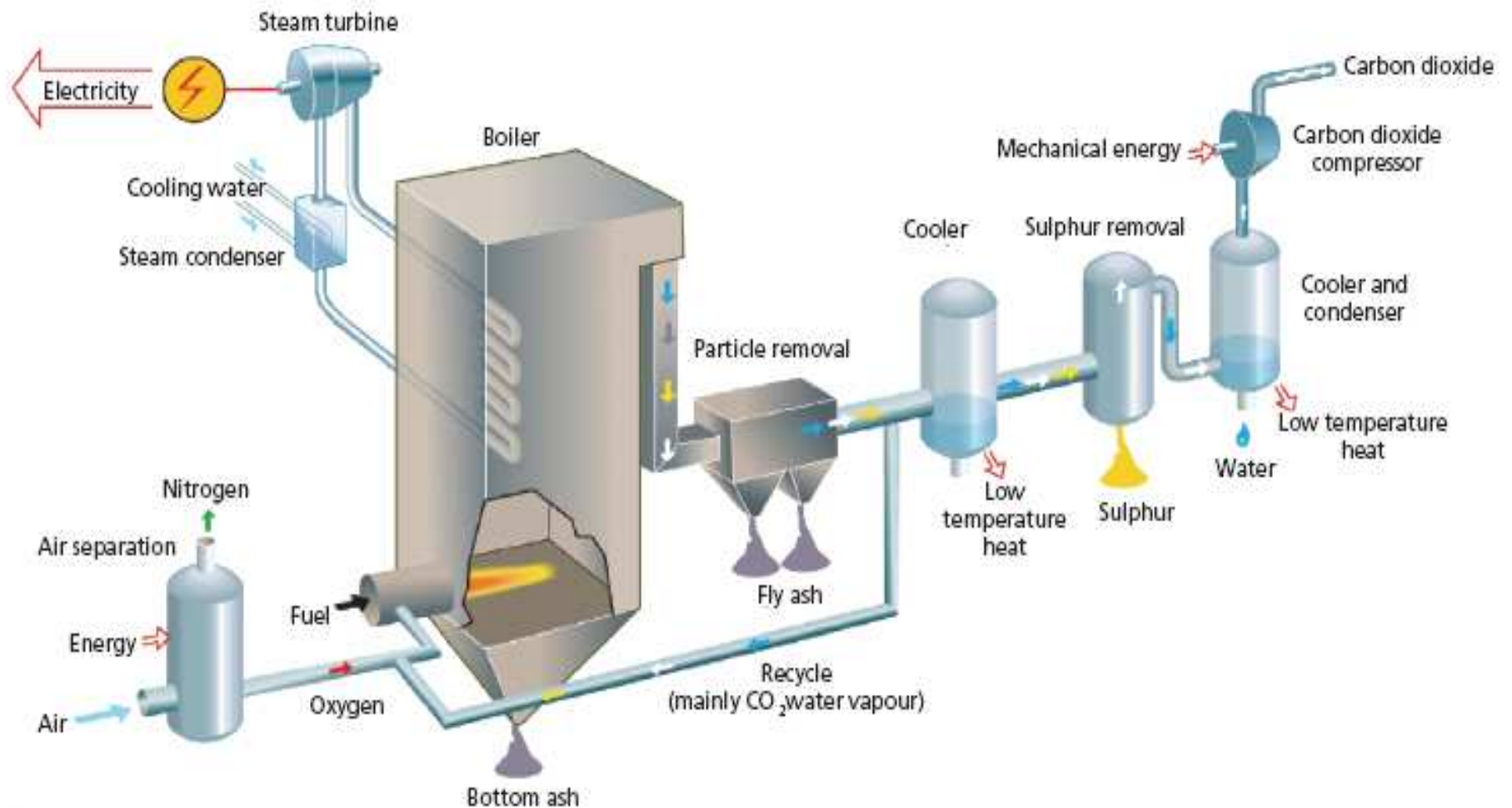
Efficiency reduction: goal < 5%-points
Cost of CO₂ avoided: goal < 20 €/t CO₂

C kütusest eemaldamise tehnoloogia IGCC või CCGT

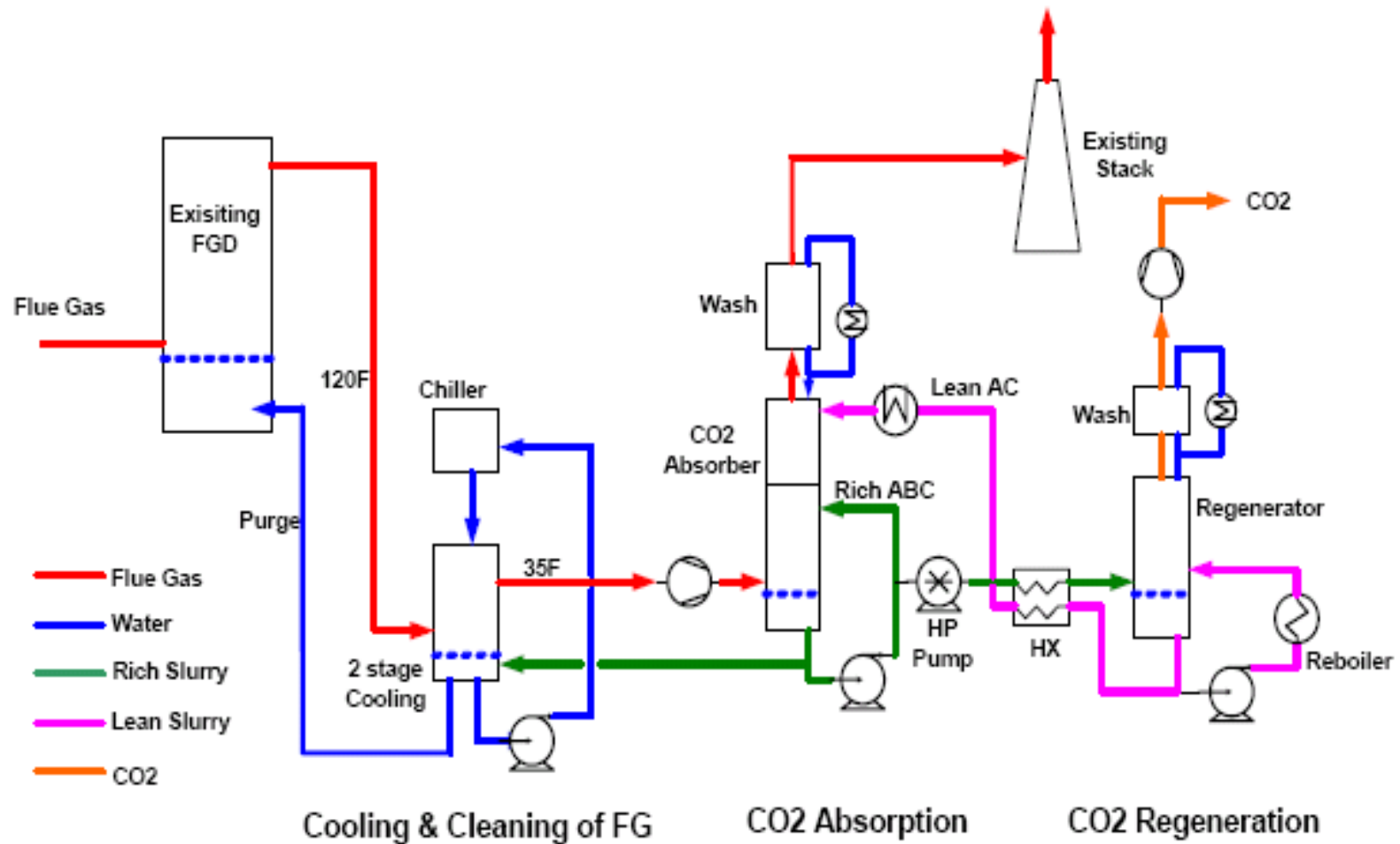


Oxyfuel tehnologia Schwarze Pumpe

O₂ /CO₂ recycle (oxyfuel) combustion capture



C suitsugaasist eemaldamise tehnoloogia – chilled ammonia



CO₂ transport

CO₂ SOURCES



NH₃, H₂ og
gasification plants



Natural gas
processing



Powerplants

CO₂ LOGISTICS



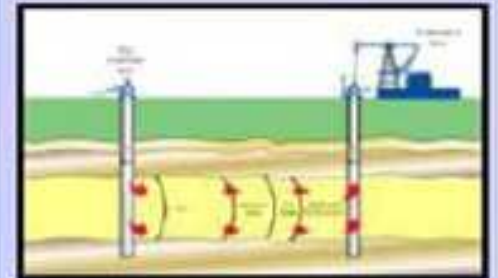
Ships



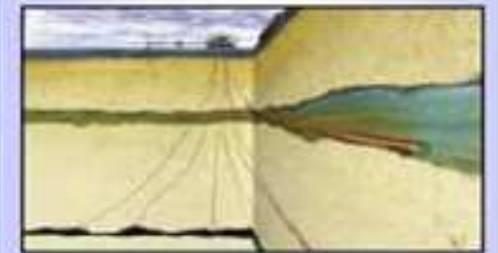
Pipelines

Image by courtesy of Statoil

CO₂ MARKET



Increased oil
recovery

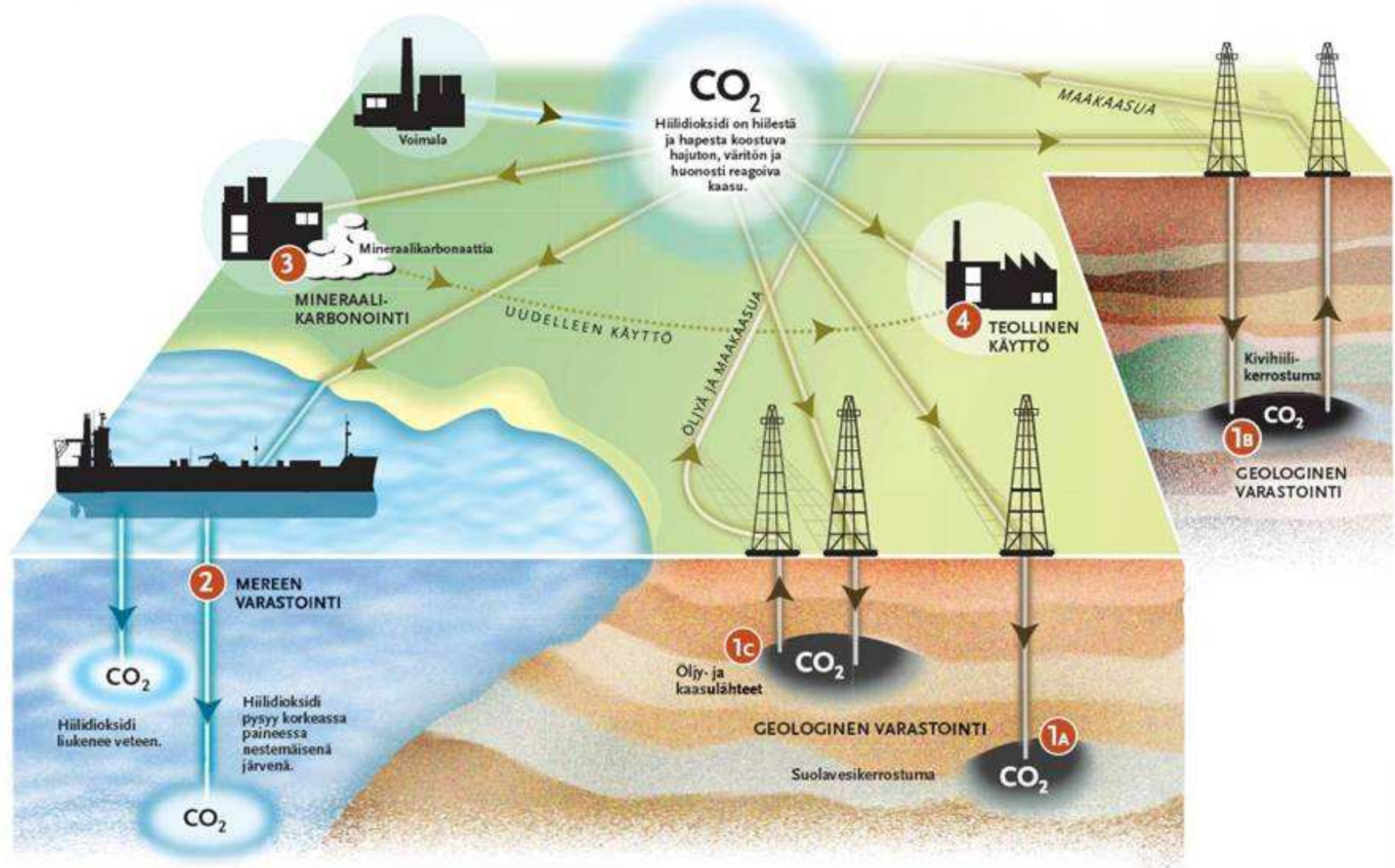


Storage in
geological
formations

CO₂ ladustamise tehnoloogiad

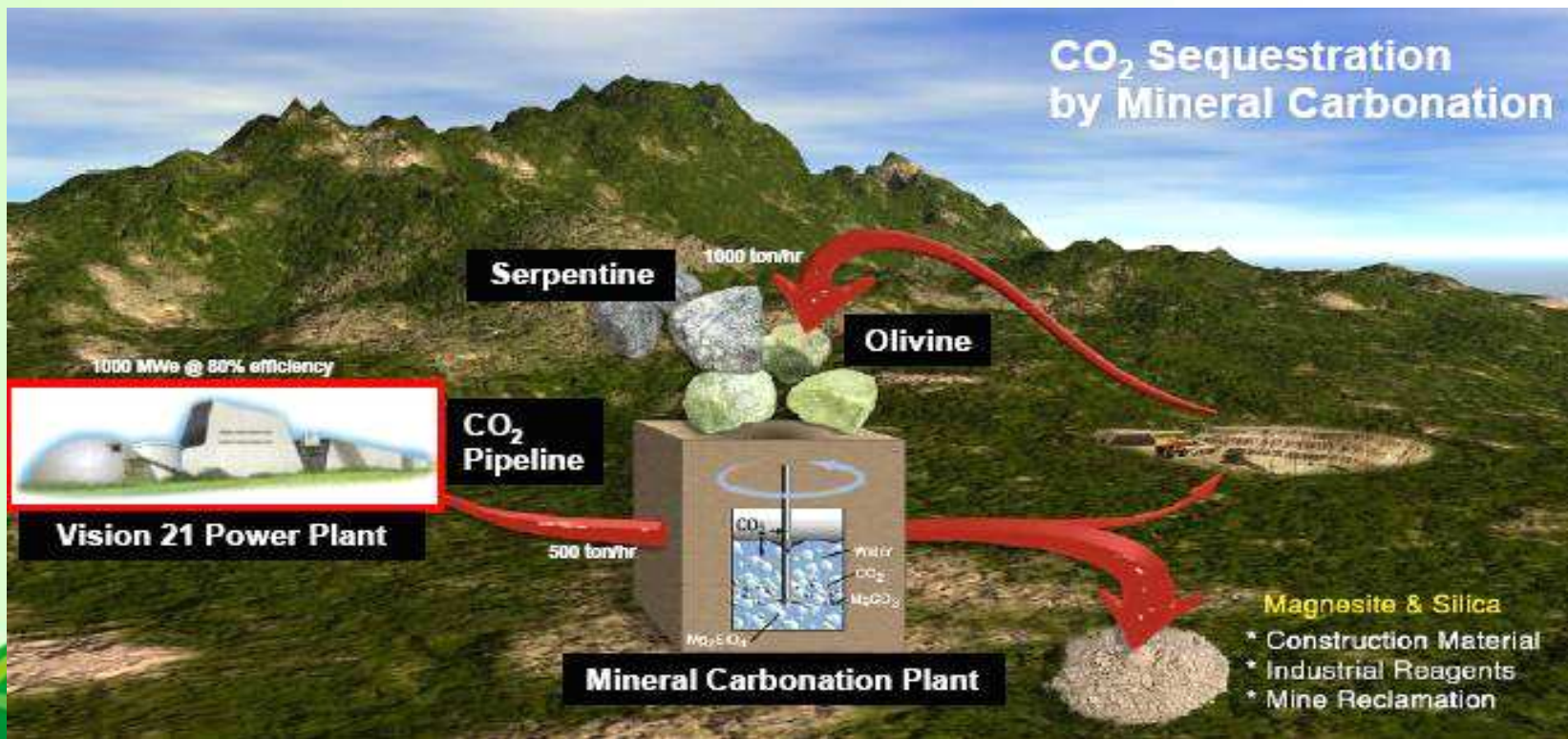
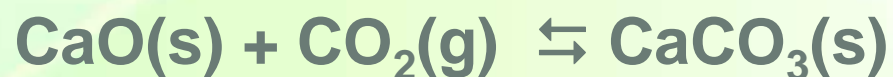
- CO₂ ladustamisena nähakse peamiselt ette veeldatud CO₂ pumpamist:
 - vanadesse gaasi ja nafta maardlatesse (täiendav naftatoodang CO₂ surub välja)
 - mere põhja (CO₂ lahustub vees) või sügavatesse soolastesse põhjavee kihtidesse
 - söe maardlatesse (CH₄ väljasurumiseks)
- Eesti puhul oleks selgeks alternatiiviks sidumine põlevkivi tuha ja aluselise transpordiveega – tulemus mineraalne stabiilne materjal

CO₂ ladustamine/ladestamine



CO₂ ladustamine/ladestamine

Eesti puhul oleks üheks osalahenduseks CO₂ sidumine põlevkivi tuhaga, mille tulemusena moodustub stabiilne ja püsiv karbonaatne materjal (lubjakivi)



Keskkonnakasutuse maksustamine

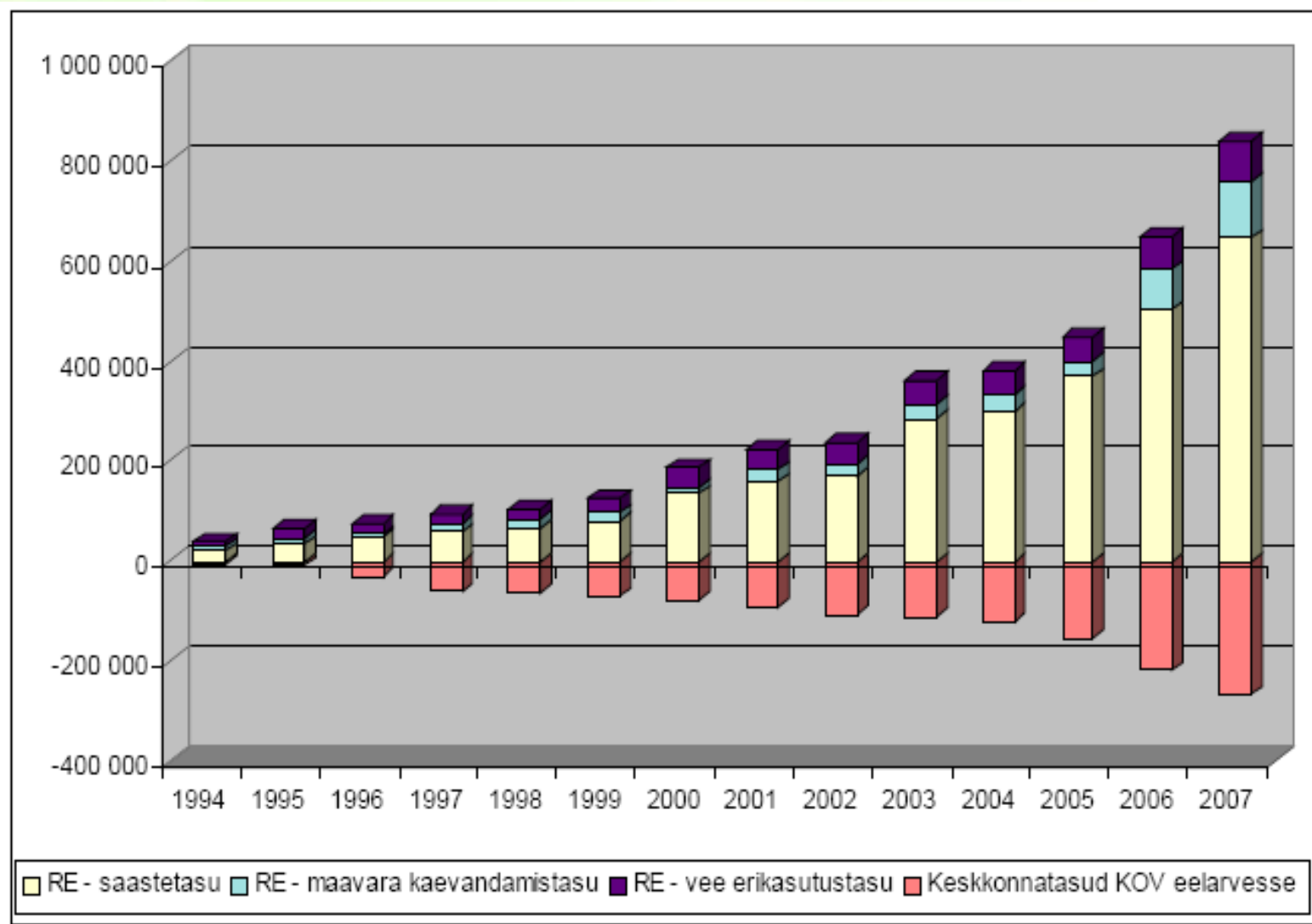
- **Keskkonnamaks**
 - Kohustuslik makse
 - Kasutatakse riigieelarve üldvajaduste rahastamiseks
 - Laekub riigieelarvesse ilma sihtotstarbeta
 - Tarbija maksab
 - Monopoolse tootja korral ei mõjuta tootjat
- **Keskkonnatasu**
 - Kohustuslik makse
 - Kasutatakse reeglina just keskkonnakaitse rahastamiseks
 - Laekub riigieelarvesse selge sihtotstarbega
 - Tootja maksab ja kantakse tootmiskuludes
 - Mõjutab tootja konkurentsivõimet ja sunnib teda muutma oma tegevust ning võtma kasutusele keskkonnakaitselisi meetmeid

Keskkonnakasutuse maksustamine

- Eestis kehtib printsiip “Saastaja maksab”;
- Eestis on keskkonnamaksud kasutusel alates 1991. aastast. Sellisteks maksudeks on kütuseaktsiis, loodusvarade kasutusõiguse ja saastetasud. Lisaks sellele liigituvad osaliselt keskkonnamaksudeks ka nt. pakendiaktsiis (1997), raskeveokimaks (2003), autode registreerimismaks;
- Euroopa Liit ei reguleeri keskkonnatasude kehtestamise korda ega määrasid;
- Energeetikat peamiselt puudutavatest loodusvarade kasutusõiguse tasudest ja saastetasudest laekus 2006. aastal **897,5 miljonit krooni**. Koos aktsiiside ja automaksudega aga juba **4,8 miljardit krooni ehk 2,2 SKPst**.



Keskkonnatasude laekumine 1994-2007, tuh. krooni

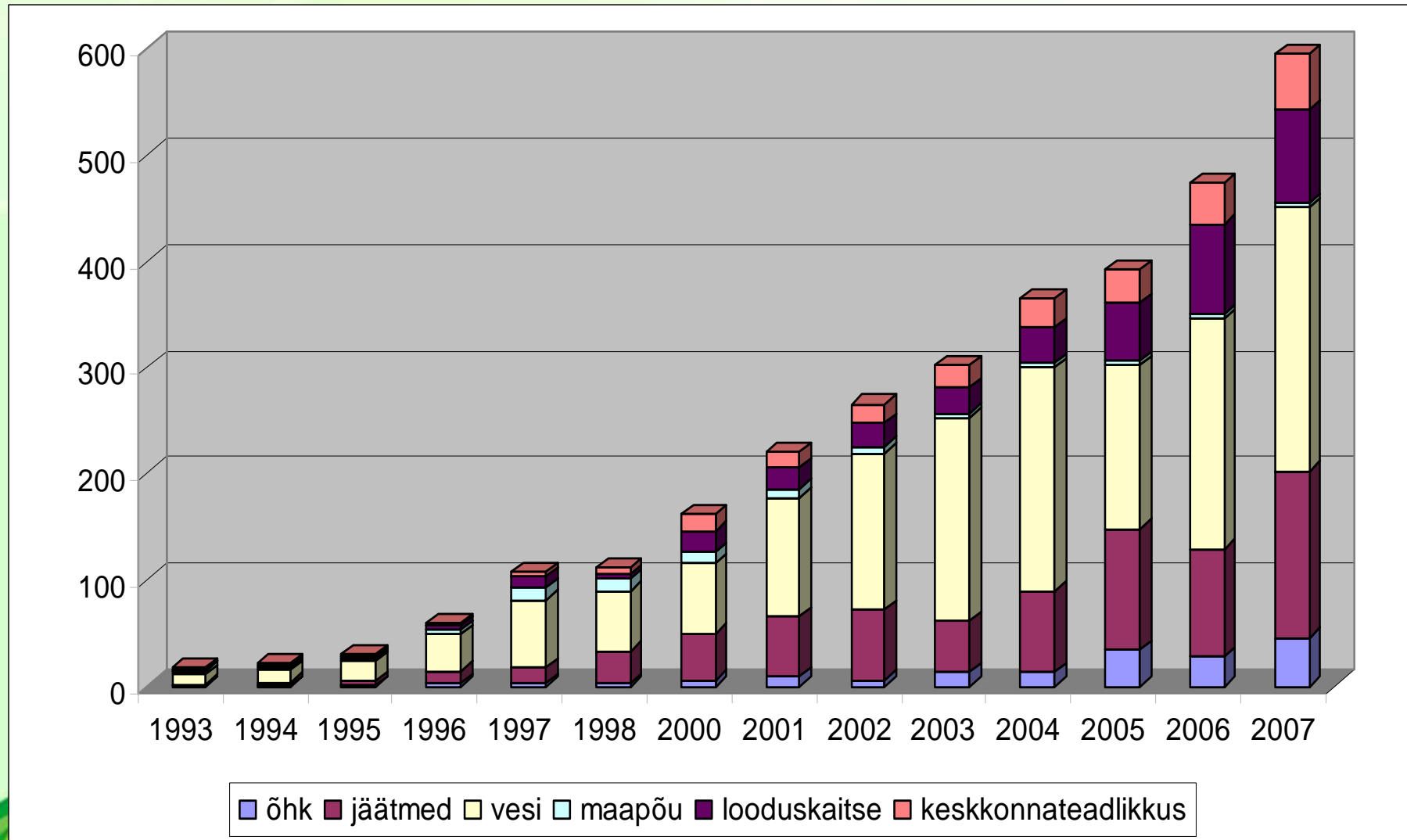


Keskkonnatasude eesmärgid

- ergutada loodusvarade säästlikku kasutamist;
- ergutada keskkonnasõbralikuma toorme ja kütuse kasutamist;
- tõhustada riigi haldusregulatsioonide kasutamist;
- ergutada loodusvarade kasutajaid ja keskkonna saastajaid rakendama keskkonnakaitsemeetmeid;
- aidata kaasa keskkonnaga seotud tootmisväliste kulude muutmiseks tootmiskuludeks;
- koguda raha loodusvarade säästliku kasutamise, keskkonnakaitse ja looduse mitmekesisuse säilitamise riiklike meetmete rahastamiseks



Keskkonnatasude kasutamine, mln. krooni



Keskkonnatasude areng

- ajavahemikus 1991-1994 tõusid saastemaks ja ressursimaks vastavalt tarbijahinnaindeksile;
- ajavahemikus 1994-1999 kasvasid saastekahju hüvitised 20% aastas ning loodusvara kasutusõiguse hind 5-10% aastas. Põhimõtteliselt jätkus sama tõus kuni 2005. aasta lõpuni;
- 2005. aasta juunis kiitis Vabariigi Valitsus heaks Ökoloogilise Maksureformi (ÖMR) alused
- 2005. aasta detsembris võeti vastu uus Keskkonnatasude seadus, mis fikseeris maksud kuni 2009. aasta lõpuni ja võttis kokku senised enam kui 6 keskkonna maksustamist reguleerivat õigusakti. Ühtlasti tõusid kõik keskkonnatasud hüppeliselt ca 2 korda ning jätkasid edaspidist tõusu 5-20% aastas.

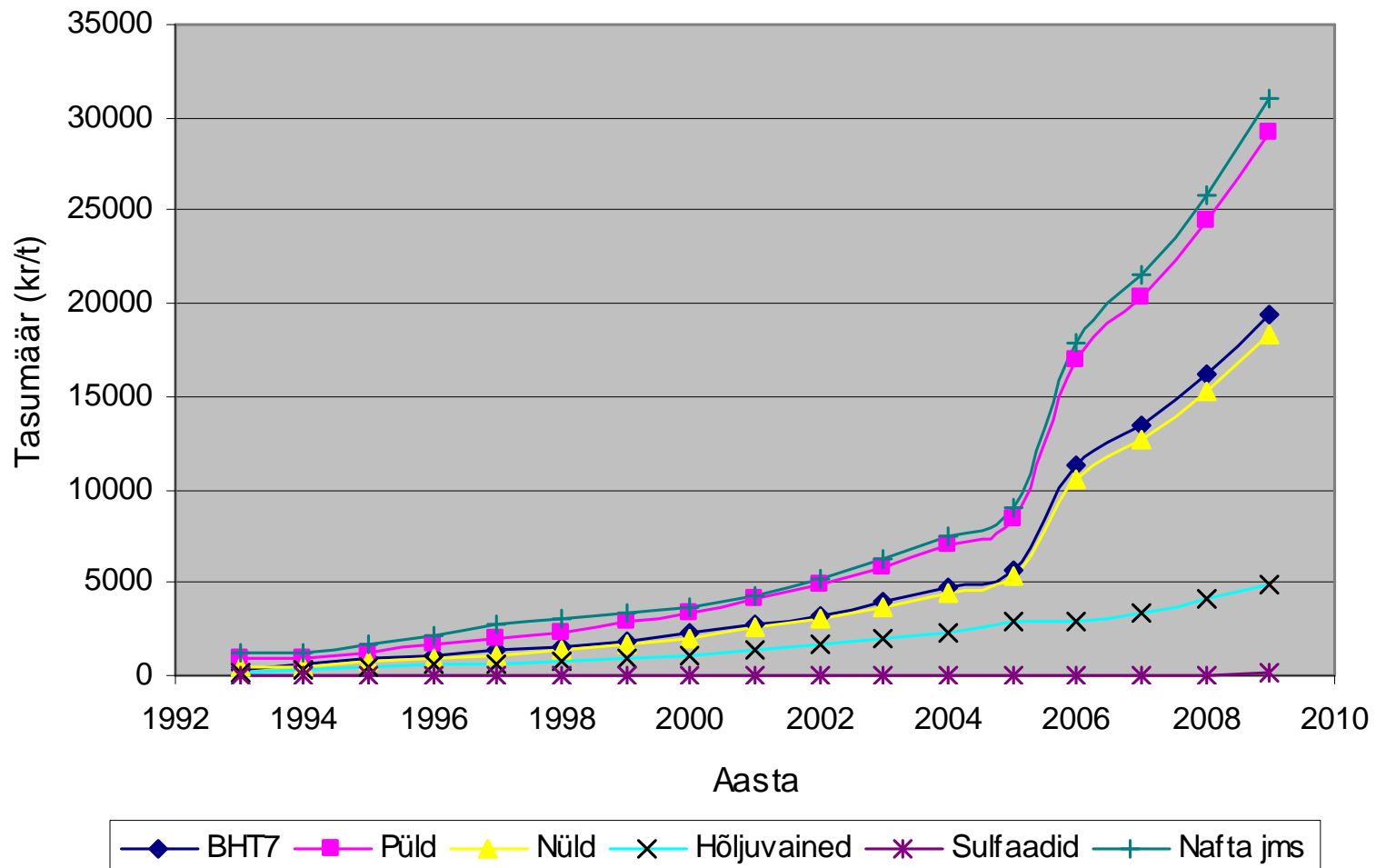


Keskkonnatasude areng

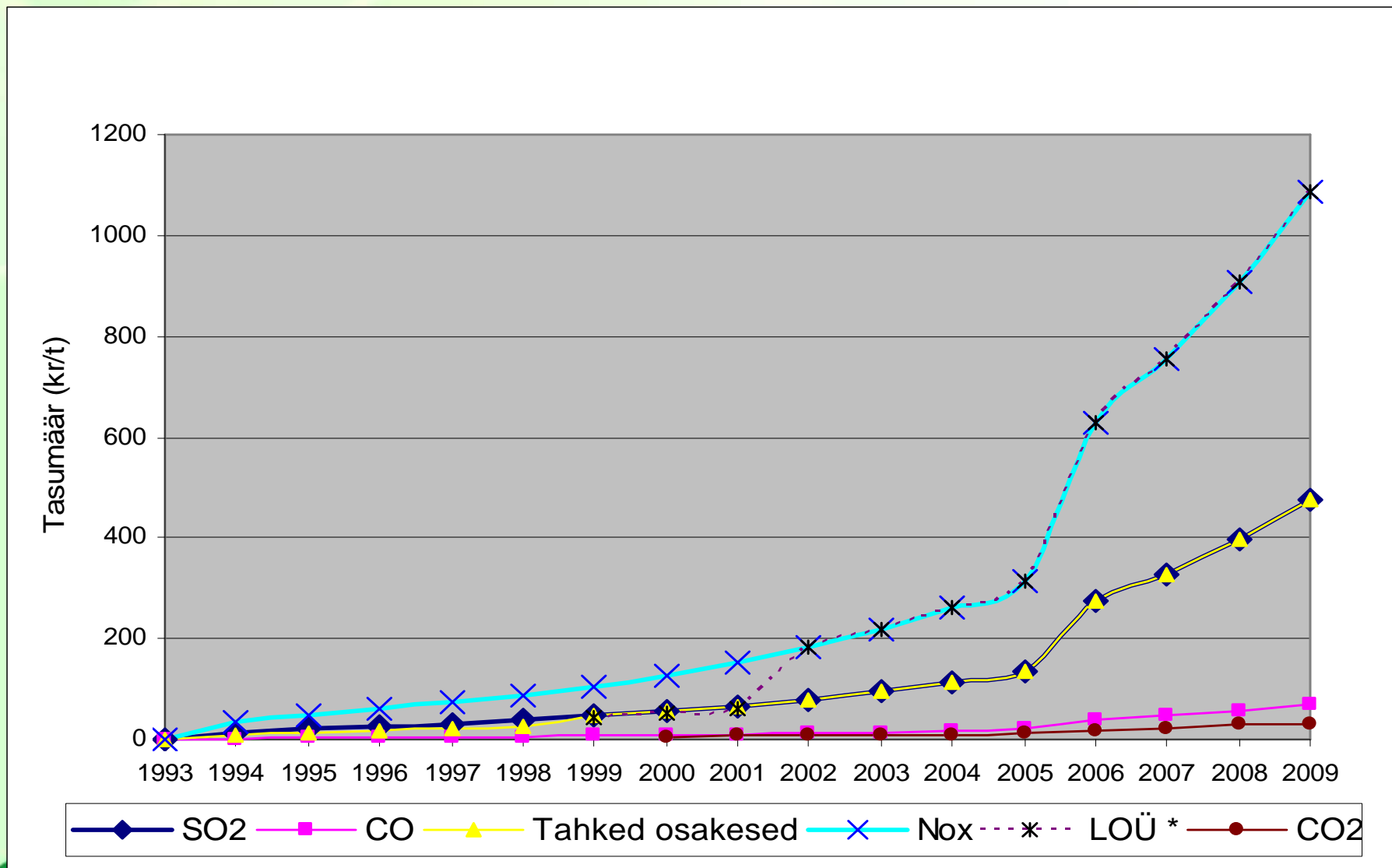
- 2008. aasta suvel alustas Keskkonnaministeerium uue Keskkonnatasude arendamise kontseptsiooni aastateks 2010-2020 väljatöötamist;
- Kontseptsiooni põhimõtete alusel täiendati Keskkonnatasude seadust ajavahemiku 2010-2014 saastetasude osas;
- Seadusemuudatuse alusel nähakse mitme saasteaine osas ette kordset tasu tõusu. Lisaks tõusevad kõik tasud aastas jätkuvalt ca 10-30%, mille tulemusena mitmekordistuvad tasud juba mõne aasta pärast;
- Keskkonnatasud ei ole kahjuks kuidagi seotud majanduse olukorraga ega muude reaalsete suurustega.
- Energeetika valdkond, sh. Eesti Energia kontsern maksab kogu laekuvast keskkonnatasudest üle 80%, samas kui valdkonda tagasi jõuab minimaalne hulk rahalisi vahendeid.



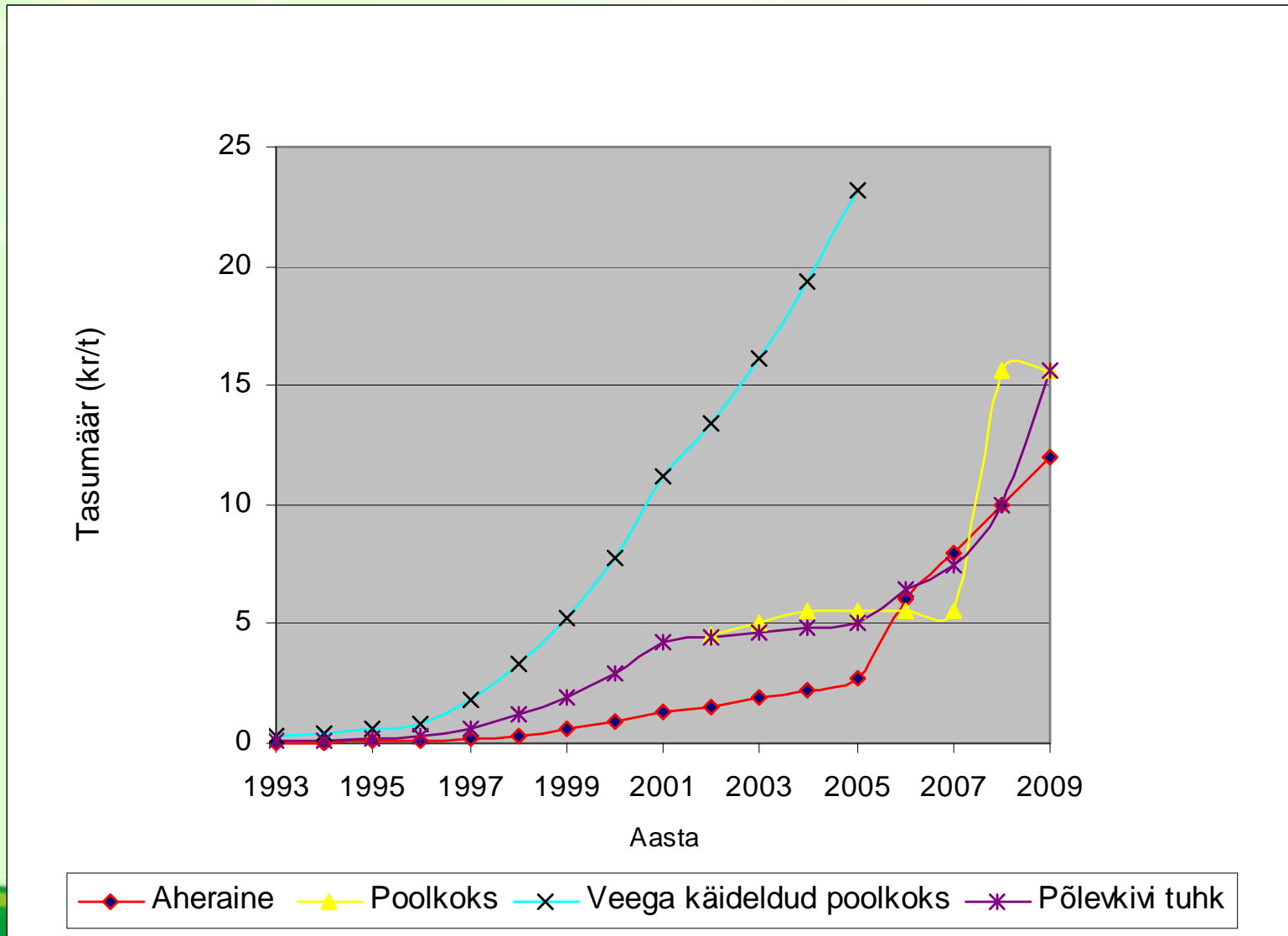
Vee saastetasumäärad



Õhusaastetasu määrad



Põlevkivijäätmete saastetasude määrad



Kokkuvõte

- Keskkonnakaitselised faktorid olulised investeringute planeerimisel ja tegemisel
- Keskkonnanõuded karmistuvad selgelt edasi vastavalt EL strateegilistele eesmärkidele
- Erinevate saasteainete vähendamisel mitmeid lahendusi, mille valik sõltub erinevatest faktoritest
- CO₂ mõjutab oluliselt nii Eesti kui ka maailma energeetikat
- Keskkonna kasutamise maksustamine suureneb jätkuvalt

Täna tähelepanu eest!