

ROHEPÖÖRE

KUI LOODUSE NÕIAKUNSTI

KONARLIK TÕLGE TEHNOLOOGIA KEELDE

Tarmo Soomere

Tallinna tehnikaülikool, loodusteaduskond, küberneetika instituut,
lainetuse dünaamika labor

Eesti teaduste akadeemia

Sissejuhatuse asemel

ehk miks üldse
rohelepe ja rohepööre

Probleemi allikas: meie ise

Maa loodus ei suuda pakkuda inimkonnale piisavalt hüvesid:

- tagada elamiskõlblik keskkond,
- absorbeerida meie tegevuse tulemused
- (taas)toota inimeste jooksvaks eluks vajalikud ained ja materjalid
 - isegi praktiliselt lõpmatu ja tiheda energiavoo tingimustes (Päike: 1370 vatti ruutmeetrile)

Teateid riukalikust tegelikkusest



ehk miks on rohepööre on nagu kvaliteetkinnitusvara 2008. aasta paiku

Tavaline tehnoloogiavahetus:

- Esmane sõnum: Uus tehnoloogia on säästlikum kui vana
 - Samuti kergem ja odavam
- Samas kasvab inimeste ostujõud
 - Seetõttu võtab selle kasutusele palju rohkem inimesi, kui vana tehnoloogia.
- Tulemusena kasvab energiatarve, materjalide vajadus, jääkide hulk – **seni, kuni saabub küllastumine.**
 - Teisisõnu, kuni kõigil on vastav vidin olemas

Lihtne järeldus: rohepöördel on jumet vaid küllastunud maailmas // globaalses külas

Esimene osa

Rohepööre ehk otsides puuduvat lüli:

- mis on rohepööre Euroopa Liidus
- kus on Eesti võimalused ja vajadused
- kuidas / mis järjekorras need realiseerida

Rohepööre kui definitsiooni küsimus



European Commission - Press release



The European Green Deal sets out how to make Europe the first climate-neutral continent by 2050, boosting the economy, improving people's health and quality of life, caring for nature, and leaving no one behind

The European Green Deal (11. dets 2019): Rohelepe

Keerukas kompleks & riukalik ülesanne

- Euroopa kliimaneutraalseks
 - Kasvuhoonegaaside emissiooni mõttes
- Majandus kasvama
- Tervis ja elutingimused paremaks
- Hoolitsedes looduse eest
- Kedagi ei jäeta maha

Kui üht neist kangidest liigutada, ei tohi teised ebameeldivas suunas liikuda

Probleemi allikas II: meie arusaamad

Inimlik dimensioon (i): Arthur Clarke'i 1. seadus

- Võimalikkuse ja võimatuse asümmeetria

Inimlik dimensioon (ii): Clarke'i 3. seadus

- Igasugune küllalt arenenud tehnoloogia on eristamatu nõiakunstist

Globaalne dimensioon

- Maal on energiat ja igasugu aineid küllalt.
- Probleem: meie kannatamatus
 - Fotosüntees liiga aeglane
 - Tahame kõike seal, kus meile vaja, ja kohe!

Teeme
paremini ja
kiiremini kui
loodus oskab!

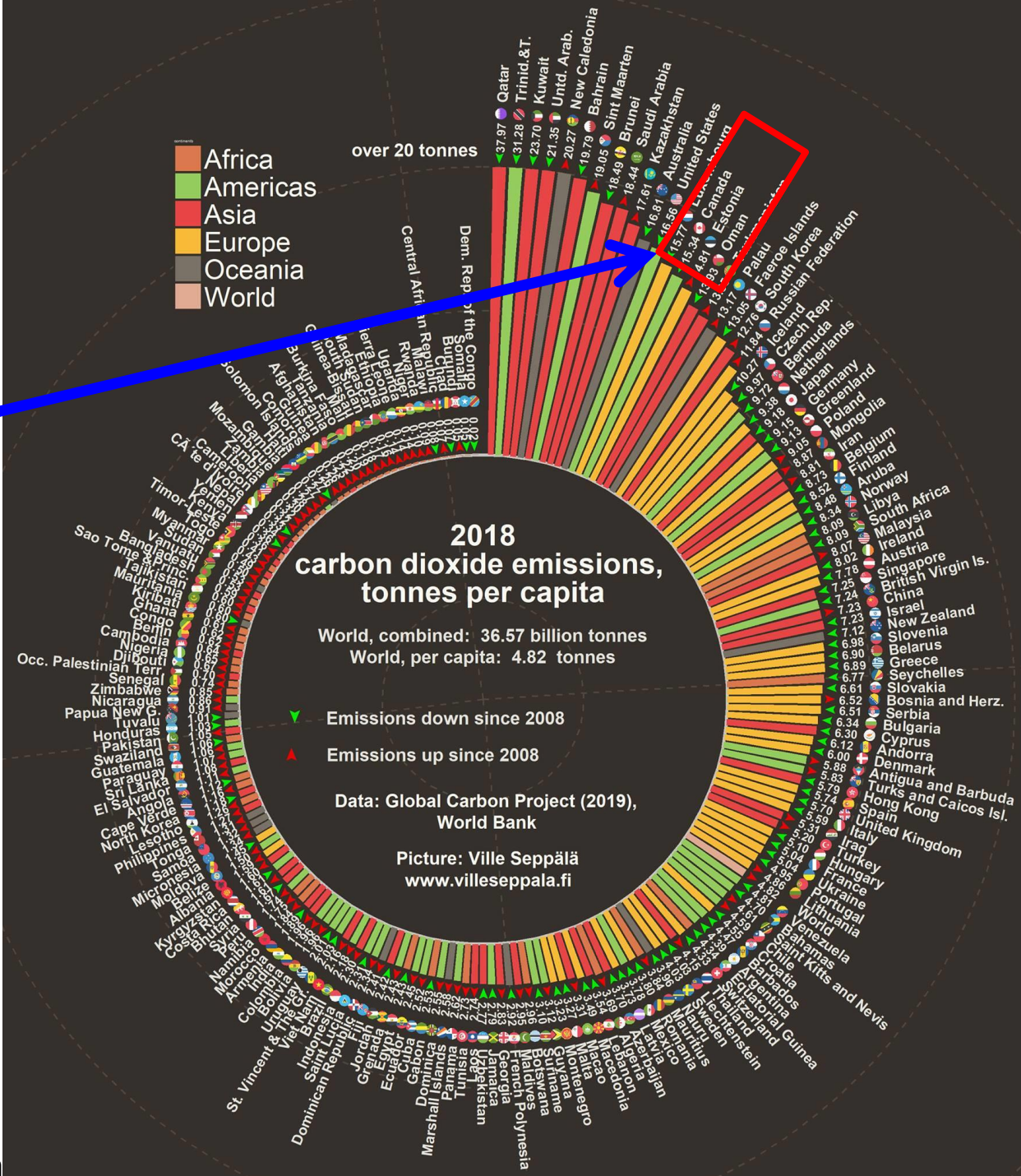
Kus (Eesti) king pigistab kogu maailma

CO₂ emissioon inimese kohta 2020 (2018)

Maailmas 23. (15.)

Euroopas 3. (2.)

Kuigi asjad on 30 aasta jooksul tohutult paranenud Ikka teeme peamiselt samu asju



Võimaluste kaart

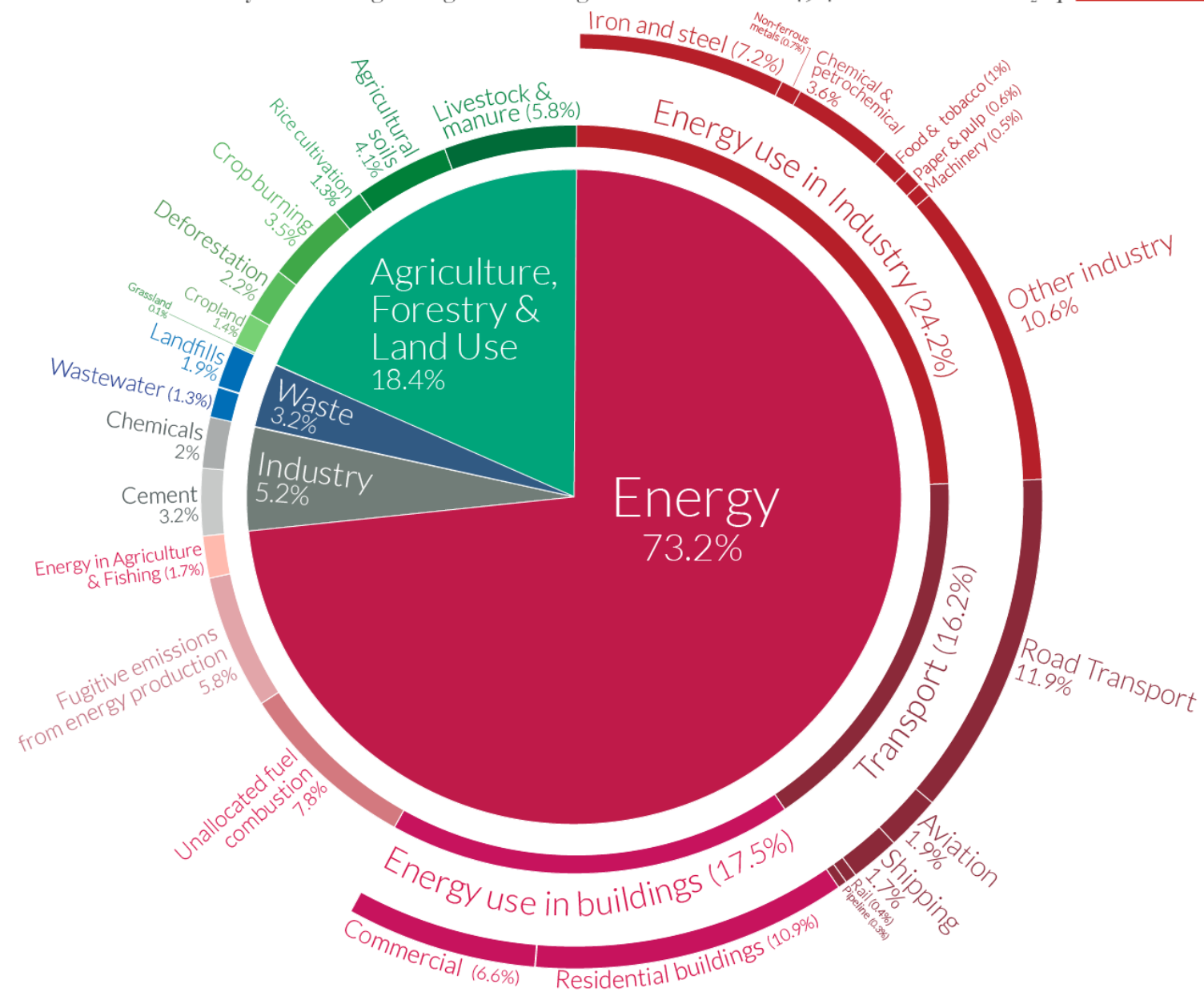
Keskne küsimus:
Kuidas punast värvi
sektor roheliseks saada
(või hästi väikeseks teha)

- Tööstus
- Transport
- Hooned

Meeles pidades: ka
roheline sektor sööb
Maa ressursse!

Global greenhouse gas emissions by sector

This is shown for the year 2016 – global greenhouse gas emissions were 49.4 billion tonnes CO₂eq.



Rohepööre või roheliseks värvimine?

Roheline ei ole lihtsalt rohkem metsa, puisniitu või taastatud rabasid.

See on midagi muud; ennekõike:

- vähem energiat kasutada
- puhtamalt energiat toota
 - Kummaline: pealtnäha asendustegevused (nt kortermajade kompleksne renoveerimine) on rohepöörde parimaid näiteid (akad Jarek Kurnitski)
 - Puidu põletamine elektriks pole kindlasti rohepööre (akad Niinemets, PM, 09.03.2021)

Sihikul hulk valdkondi

- Elurikkus
- Jätkusuutlik toit & põllumajandus tervikuna
- Puhas energia
- Jätkusuutlik tööstus
- Mõistlik ehitamine & renoveerimine
- Jätkusuutlik transport
- Reostamise lõpetamine
- Kliimamuutuste leevendamine jne jne jne jne jne

Rohepööre või rohelineks värvimine?

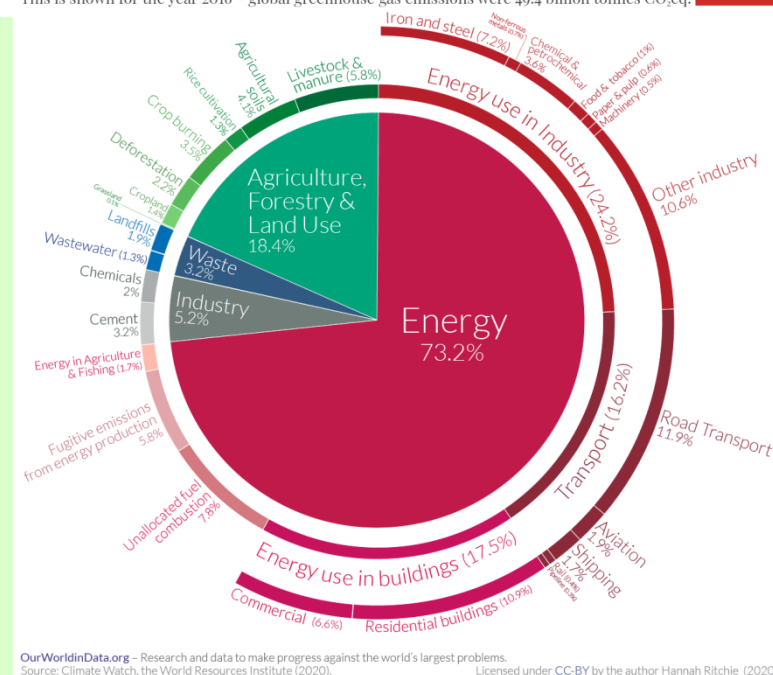
Roheline ei ole lihtsalt rohkem metsa, puisniitu või taastatud rabasid.

See on midagi muud; ennekõike:

- vähem energiat kasutada
- puhtamalt energiat toota

- Kummaline: pealtnäha asendustegevused (nt kortermajade kompleksne renoveerimine) on rohepöörde parimaid näiteid (akad Jarek Kurnitski)
- Puidu põletamine elektriks pole kindlasti rohepööre (akad Niinemets, PM, 09.03.2021)

Global greenhouse gas emissions by sector
This is shown for the year 2016 – global greenhouse gas emissions were 49.4 billion tonnes CO₂eq.

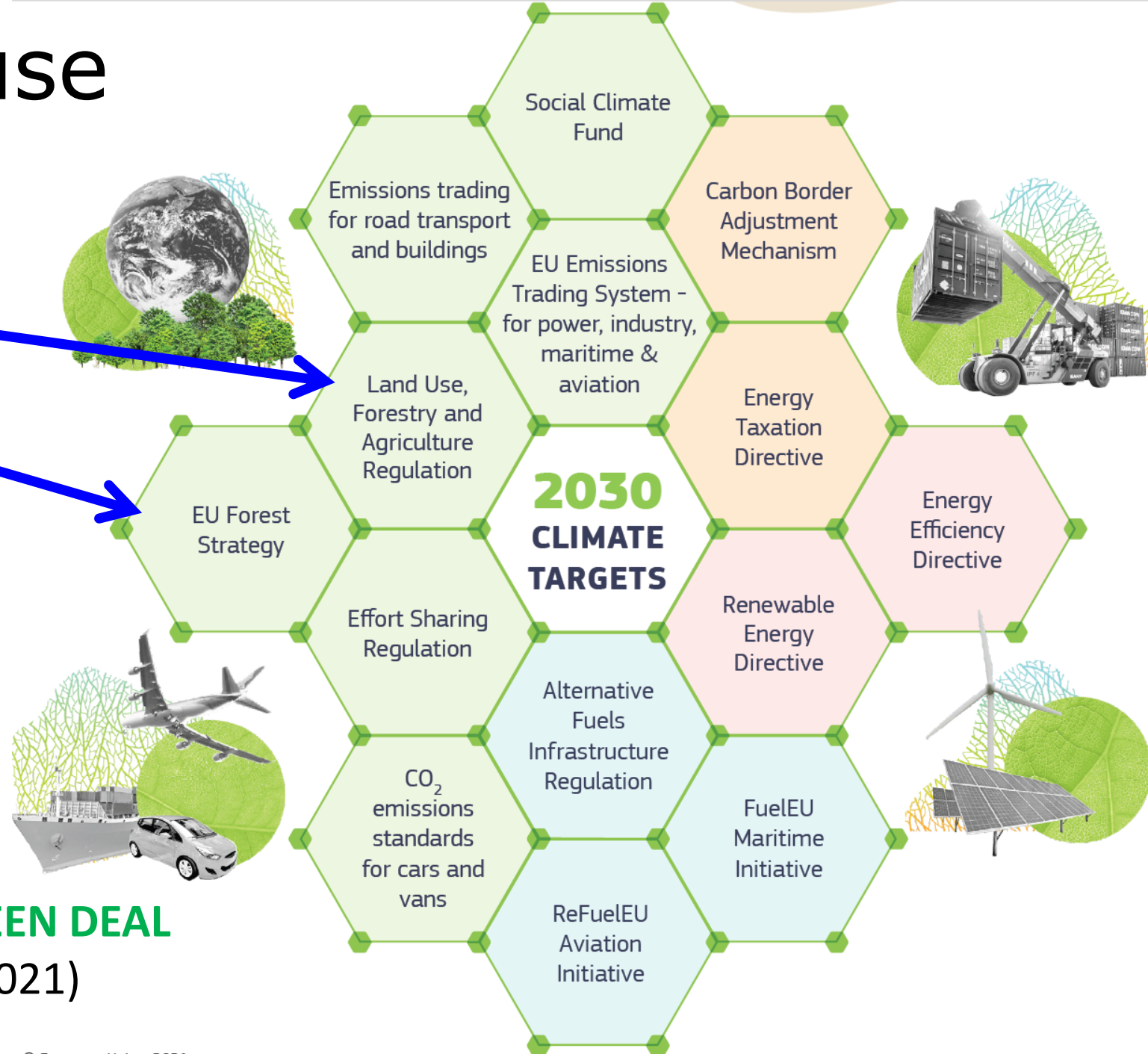


Põllumajanduse olulisus

➤ Põllumajandus ja metsandus lausa tuumiku kõrval

➤ Linnad ja urbaniseerumine: esindatud vaid kaudselt

DELIVERING THE **EUROPEAN GREEN DEAL**
THE DECISIVE DECADE (EU, July 2021)



Neli tuumikala

- Energeetika
 - Probleem: süsihappegaasi jt kasvuhoonegaaside heide
- Maakasutus, sh põllumajandus ja metsandus
 - Võimalus: CO₂ neelamine
- Ringmajandus
 - Väljakutse: materjali- ja energiamahukuse vähendamine
- Hoonete korrastamine
 - Boonus: meie tervis

Energeetika ehk kas peaksime saatanat Peltsebuliga välja ajama

Energeetikamaastiku keskne kolmikväljakutse:

- Elektri varustuskindlus ja energiajulgeolek tagada nii et
- tootmine oleks keskkonnahoidlik & jätkusuutlik
- hind mõistlik

Elektrienergiat toota oskame

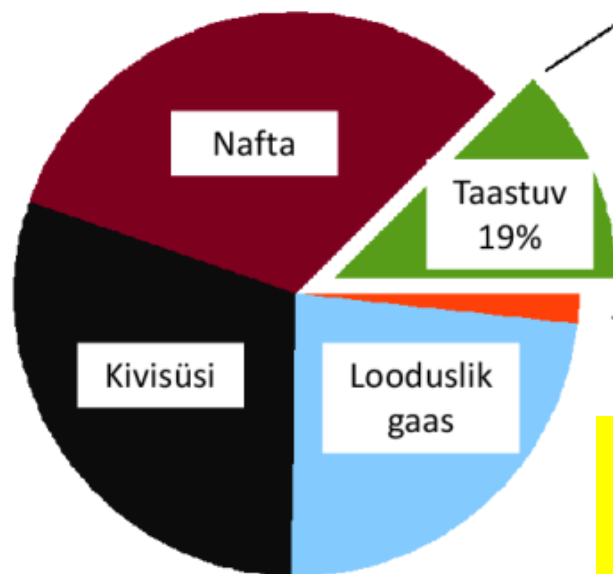
- Ladustada ei oska
- Eesti on muutunud elektrit importivaks maaks

Riugas päevavalguse kätte

Kui fossiilkütus kaob:

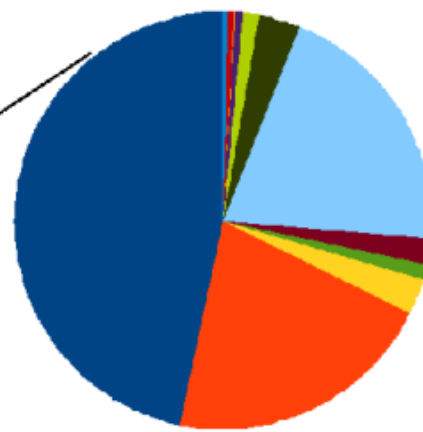
- Suvel päeval elektrit liiast
- Külmal talvel kõvasti puudu

Fossiilkütus 75,4%



Taastuv
19%

Tuumenergia 2,6%



Taastuvenergia

Traditsiooniline biomass	9%
Bioküte	2,6%
Etaanool	0,34%
Biodiisel	0,15%
Bioenergia tootmine	0,25%
Hüdroenergia	3,8%
Tuuleenergia	0,39%
Päikeseküte/juhutus	0,16%
Päikeseenergia PV	0,077%
Kontsentreeriv päikeseelekter	0,0039%
Geotermiline soojus	0,061%
Geotermiline elekter	0,049%
Ookeani laineenergia	0,00078%

Meie võimalus: tuul ja päike

- Mittejuhitavad; ulatuslikult muutuvad
- Seni tasakaalustatud kõige muuga

Tulemused

- Toodame palju siis, kui elekter odav
- Puudujääk / Ostame palju siis, kui elekter kallis
 - VÄGA SUUR RAHA liigub riigist välja
- Rohepöördesse saavad investeerida need, kes oskavad praegu õigel ajal kallist elektrit toota (fossiilkütustest!?)
 - Osaliselt meie arvelt
- Kas veel üks “Auvere” on pühaduseteotus või julgus kiilu kiiluga välja lööma hakata?
 - Poliitiliselt tõenäoliselt enesetapp

Ceterum censeo: Energiasüsteemi tulevik

- Optimaalse energeetikamustri kolm komponenti
 - **Esiteks:** energia salvestamine
 - **Teiseks:** energia salvestamine.
 - **Kolmandaks** energia salvestamine.
- Suur süsiniku heide ja surve keskkonnale ei tule enam oskamatuselt rohkem energiat toota.
- Riugas on salvestamise keerukuses
 - (ja seda fossiilkütused võimaldavad)
 - (ja need tuleb asendada)

Maakasutus / metsandus

- Veel plahvatusohtlikum kui energeetika
 - Vastav teadus Eestis äärmiselt heal tasemel
 - Fragmenteeritud ja jagunenud pigem väärtuspõhistel alustel (majandus versus ökosüsteem/elurikkus)
- Eesti üks suurimaid võimalusi
- Üks matemaatiline probleem: Tundlik statistika
 - SMI näitab adekvaatselt & robustselt juurdekasvu
 - Tundlik üksikute puude väljalangemisele
 - Võimendab oluliselt häiritusi, mis näitavad vähenemist

Tellijale

GRAAFIK > Eesti metsatagavara jäi viie aastaga 26 miljonit tihumeetrit vähemaks



Ülle Harju, ajakirjanik
3. juuni 2022, 0:01

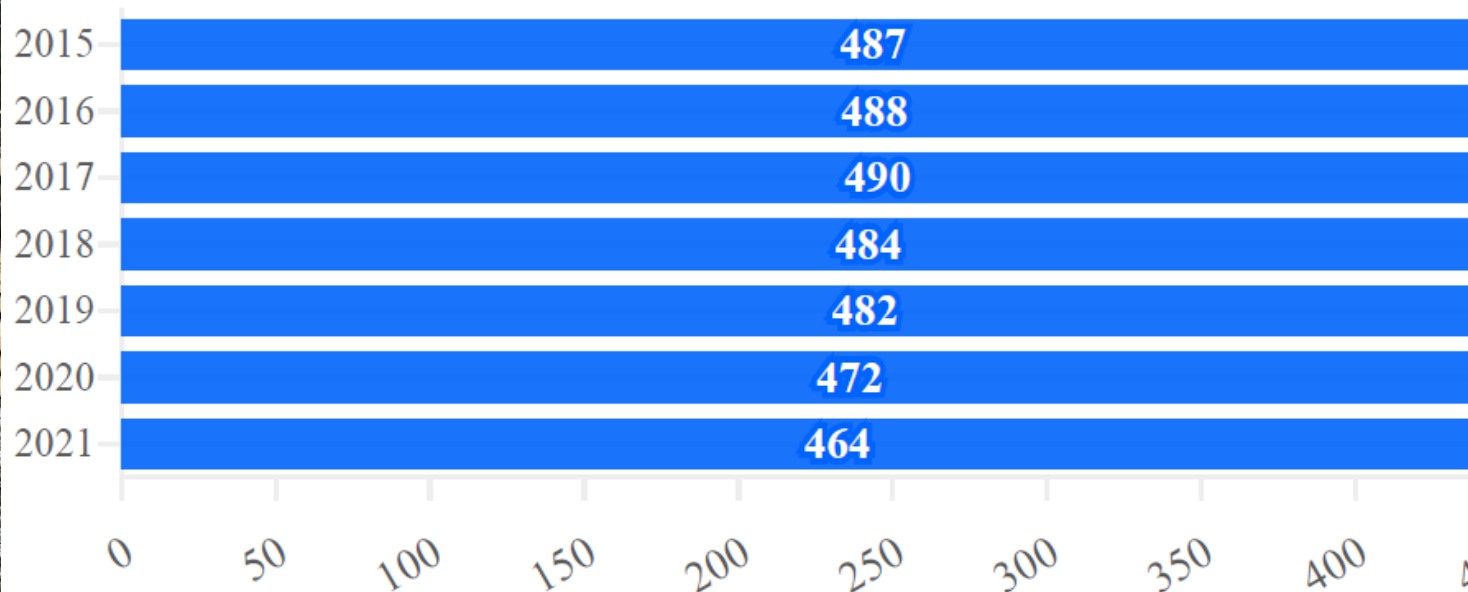
Kuula

Arvud ju ometi ei peta? Petavad küll!



Eesti metsatagavara ja raiemaht

Metsatagavara miljonit m³



Allikas: keskkonnaagentuur • * - esialgne eksperthinnang

Maakasutus / metsandus

- Veel plahvatusohtlikum kui energeetika
 - Vastav teadus Eestis äärmiselt heal tasemel
 - Fragmenteeritud ja jagunenud pigem väärtuspõhistel alustel (majandus versus ökosüsteem/elurikkus)
- Eesti üks suurimaid võimalusi
- Üks matemaatiline probleem: Tundlik statistika
 - SMI näitab adekvaatselt & robustselt juurdekasvu
 - Tundlik üksikute puude väljalangemisele
 - Võimendab häiritusi, mis näitavad vähenemist

Kõige rohe(pöörde)lisem ettevõtmine

Olemasolevate hoonete kompleksne renoveerimine (akad Jarek Kurnitski tööühm)

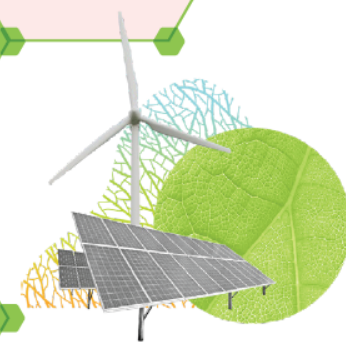
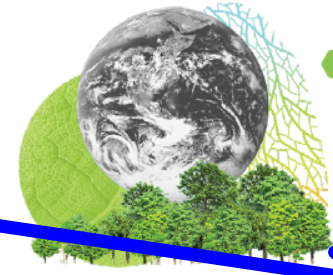
- Mitte ainult soojustamine ja küttesüsteemi vahetus
- Kohalik energiatootmine + salvestus + hea ventilatsioon!
 - Väheneb energiavajadus, leevendatakse tiputarbimist, ostetakse & rakendatakse uusi tehnoloogiaid, luuakse hea sisekliima, surutakse maha õhu kaudu levivad viirushaigused.
 - Kogu tehnoloogia olemas; viidud tööstuslike lahenduste tasemele
- Reaalselt võimalik ligi 10% “punasest” kõrvaldada
- Eesti on mitme aasta võrra Euroopast ees praktiliselt tööstuslike lahendustega

Püüdes otsi kokku tõmmata

- Rohepööre pole vastuolus looduseaduste ja majanduse reeglitega
 - Õnnestumine on ennekõike energia ja vajalike ainete kättesaadavuse küsimus
- Loodus oskab Päikeselt tulevat energiat väga hästi kasutada
 - Inimeste jaoks on loodus liiga aeglane ja mõistetamatu
- Rohepöörde füüsikaline mõte:
 - Looduslike protsesse kiirendada ja sobivalt juhtida
 - sellise energia lisamise kaudu süsteemi, mille tootmisega kaasneb minimaalne kasvuhoonegaaside emissioon

Tänu kuulamast

et põllumajandus ja metsandus on olulised



DELIVERING THE **EUROPEAN GREEN DEAL**
THE DECISIVE DECADE (EU, July 2021)

