Uudistuvat luonnonvarat talouden perustana

Pohjanranta -keskustelut

Juha Kuisma 19.2. 2023 Kemi

Ihmiskunnan vauraus ?

Vauraus =

Väkiluku(10 mrd) x

kulutus (”elintaso”) x

teknologia(bio ja kierto) x

luonnonvarat x

luontokato

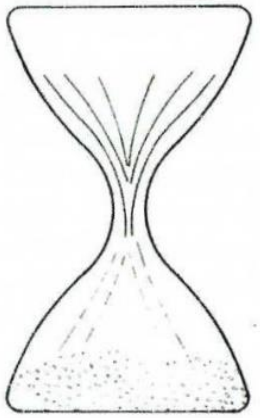
Mitä on oikeasti kestävä kehitys?

Neljä rakenteellista elementtiä

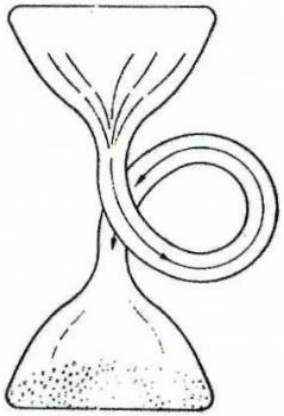
- **Kestävyys**, sustainability vrt talonpoikaiskulttuurin käytännöt
- **Biodiversiteetti**, luonnon monimuotoisuus
- **Asuminen**, jokapäiväinen luontokokemus
- **Resilienssi**, kriisinkestävyys kaikissa oloissa

→ Hajautettu yhteiskunta/sivilisaatio

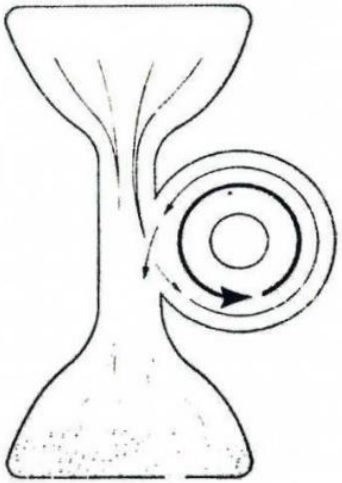
Luononvarojen läpivirta



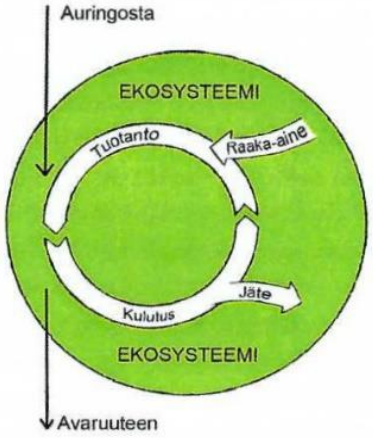
Aine ja energia eristetyssä systeemissä
Entropian laki pelkistetyimmillään



Ekosysteemi ja talousprosessi avoimessa termodynaamisessa systeemissä



Materia suljetussa termodynaamisessa systeemissä.
Sataprosenttinen kierrätys ei ole mahdollista



Steady-state talous. Talouden mittakaavan on oltava sopiva suhteessa ekosysteemiin.

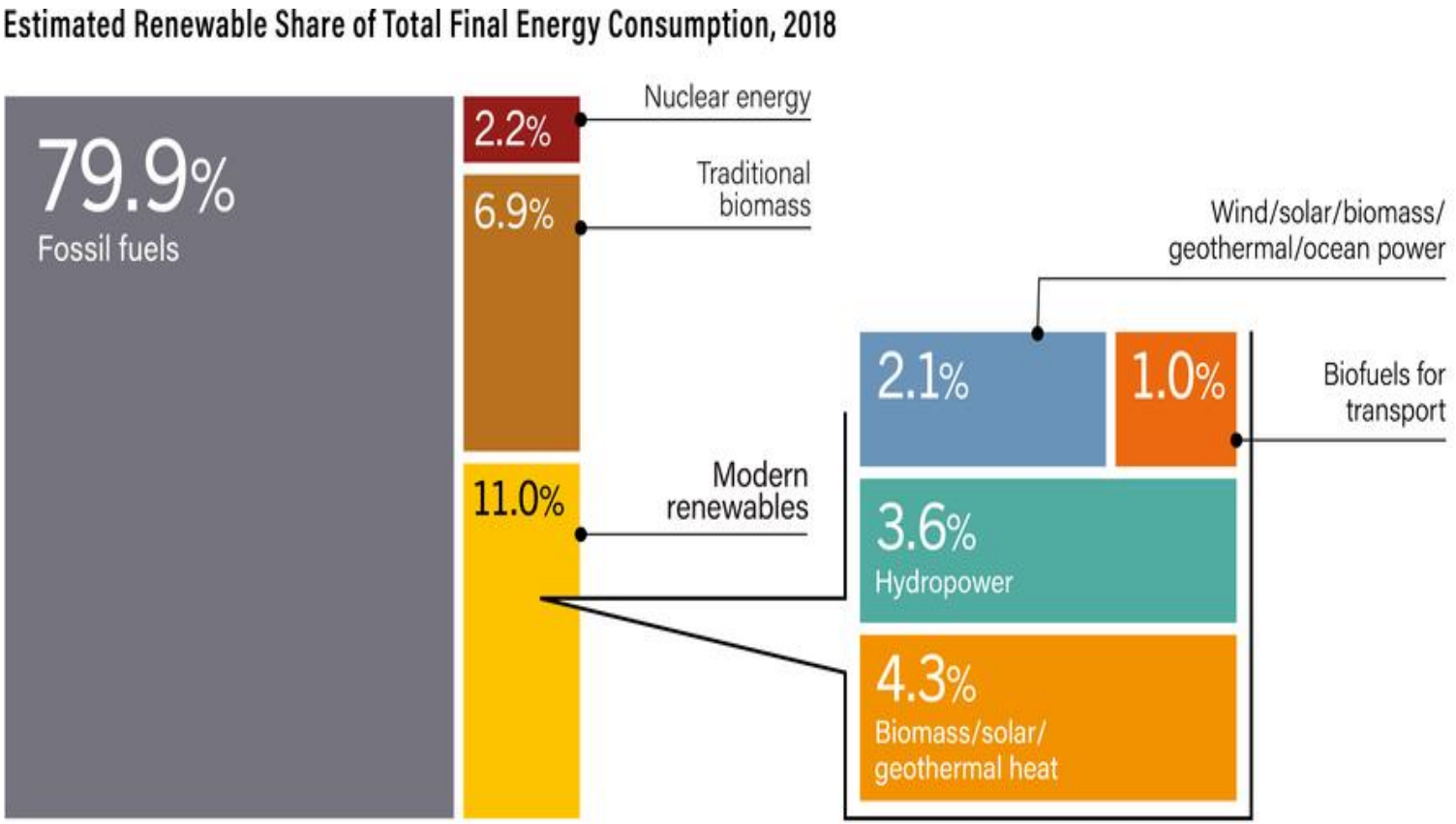
Vakaa talous eli steady state

$$\frac{\text{palvelu}}{\text{läpivirta}} = \frac{\text{palvelu}}{\text{varanto}} \times \frac{\text{varanto}}{\text{läpivirta}}$$

palvelutehokkuus
kiertotalous
kohtuus

ylläpitotehokkuus
biotalous
monimuotoisuus

Maailman energiankäyttö 2018



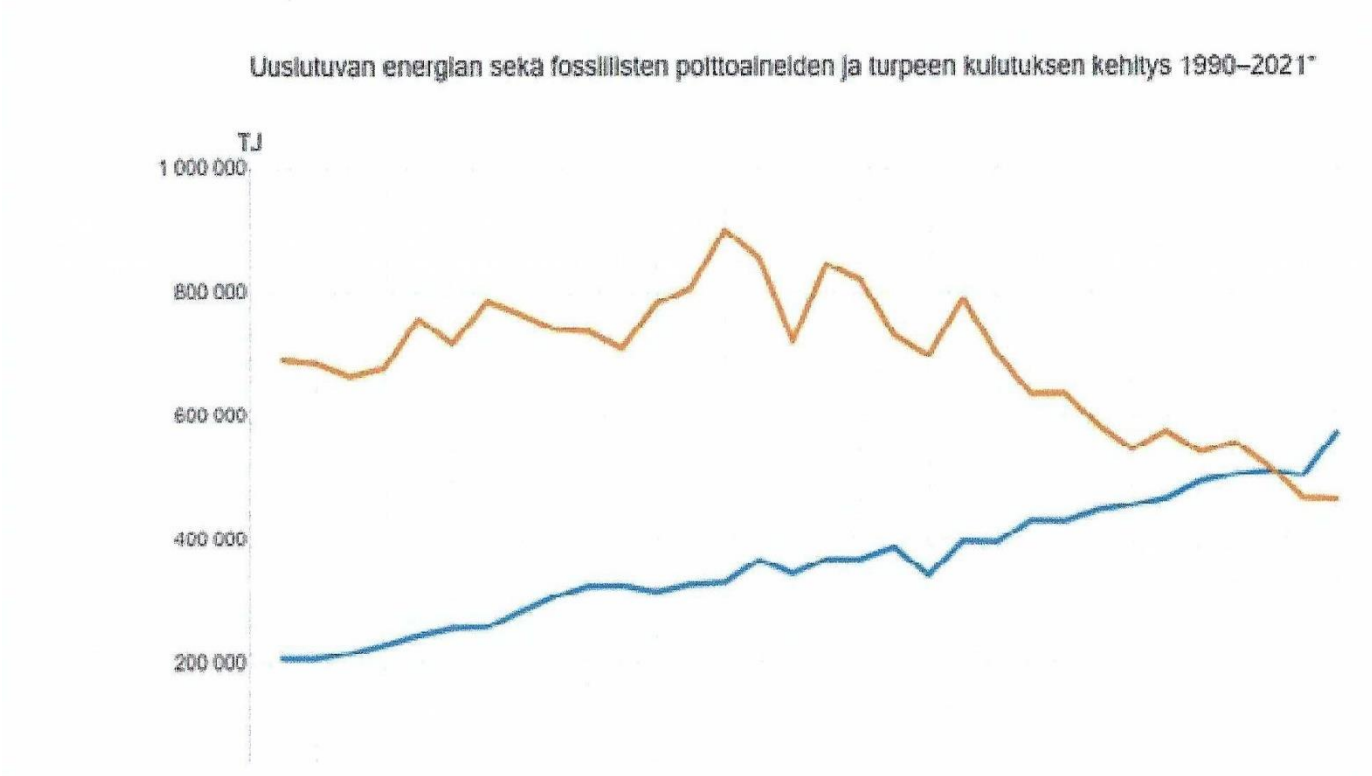
Note: Data should not be compared with previous years because of revisions due to improved or adjusted data or methodology. Totals may not add up due to rounding.

Source: Based on IEA data.

Uusiutuva energia noususssa

(Lähde: Tilastokeskus, Energianhankinta ja kulutus)

UUSIUTUVAN ENERGIAN OSUUS V 2021 OLI **42** %



EROEI

- Energy Return on Energy Investment

- ”Kuinka paljon energiaa saadaan, kun jokin määrä energiaa käytetään sen saamiseksi”

RAJA

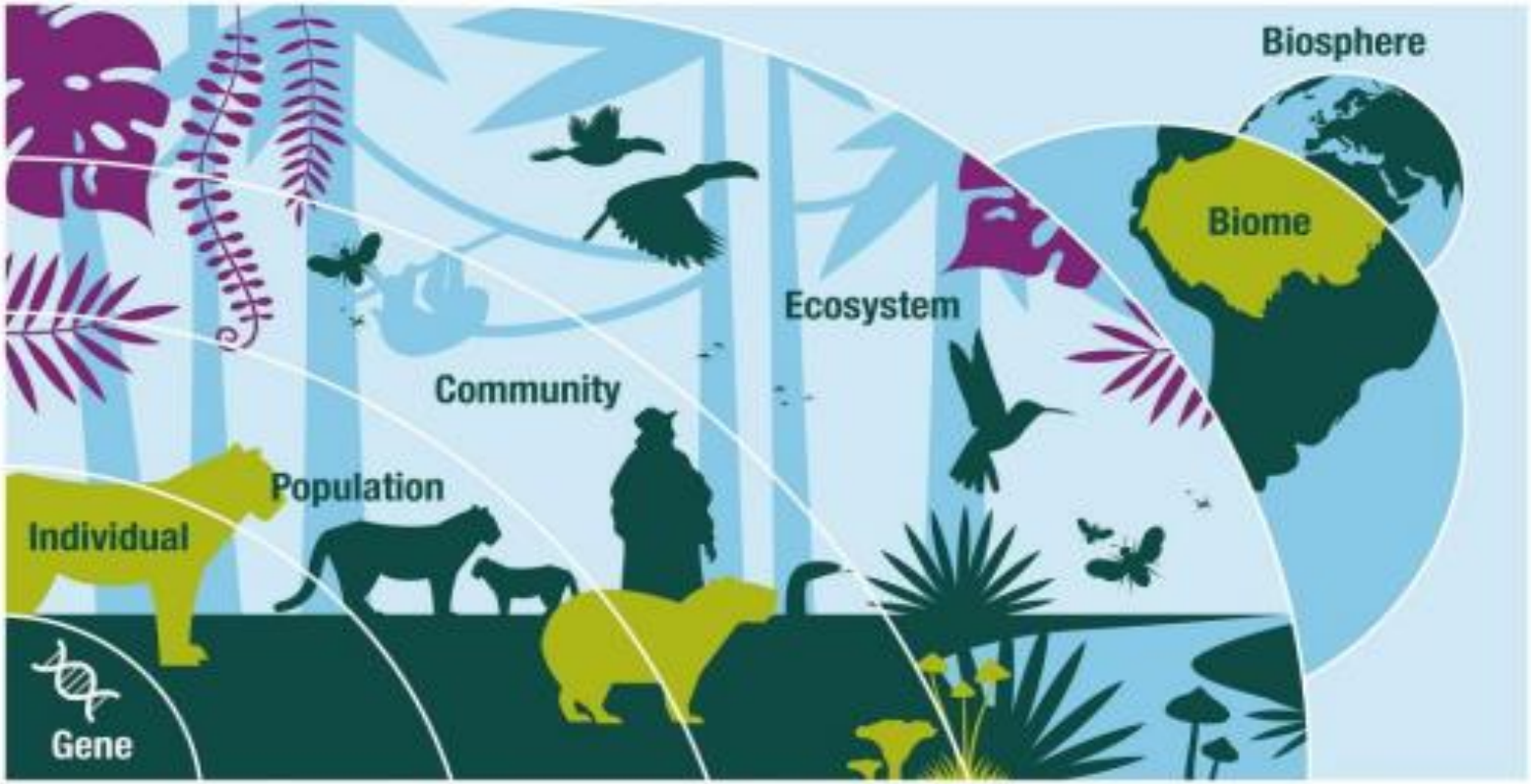
- Kun yksi yksikkö energiaa tuottaa vain yhden yksiköllisen energiaa

Energiasta numeroina

- Yksi tynnyri öljyä (159 l) vastaa **32** ihmisen vuosityötä
- Öljyhuippu (Peak Oil) on ohitettu v. 2005)
- Kaupungit aiheuttavat **80** % ilmastopäästöistä (Konrad Otto-Zimmerman)
- Peltohehtaari sitoo hiiltä noin **50** t (kivennäismaalla)
- Suomen peltojen muodostama aurinkopaneeli vastaa **195** keskikokoista ydinreaktoria (Agroekologian professori Juha Helenius)

Dasgupta: biodiversiteetin tasot

Figure 1.A: Components of biodiversity and relationships among biodiversity, ecosystems, biomes and the biosphere



Note: Graphic of the components of biodiversity.

Bouldingin kylpyammemalli

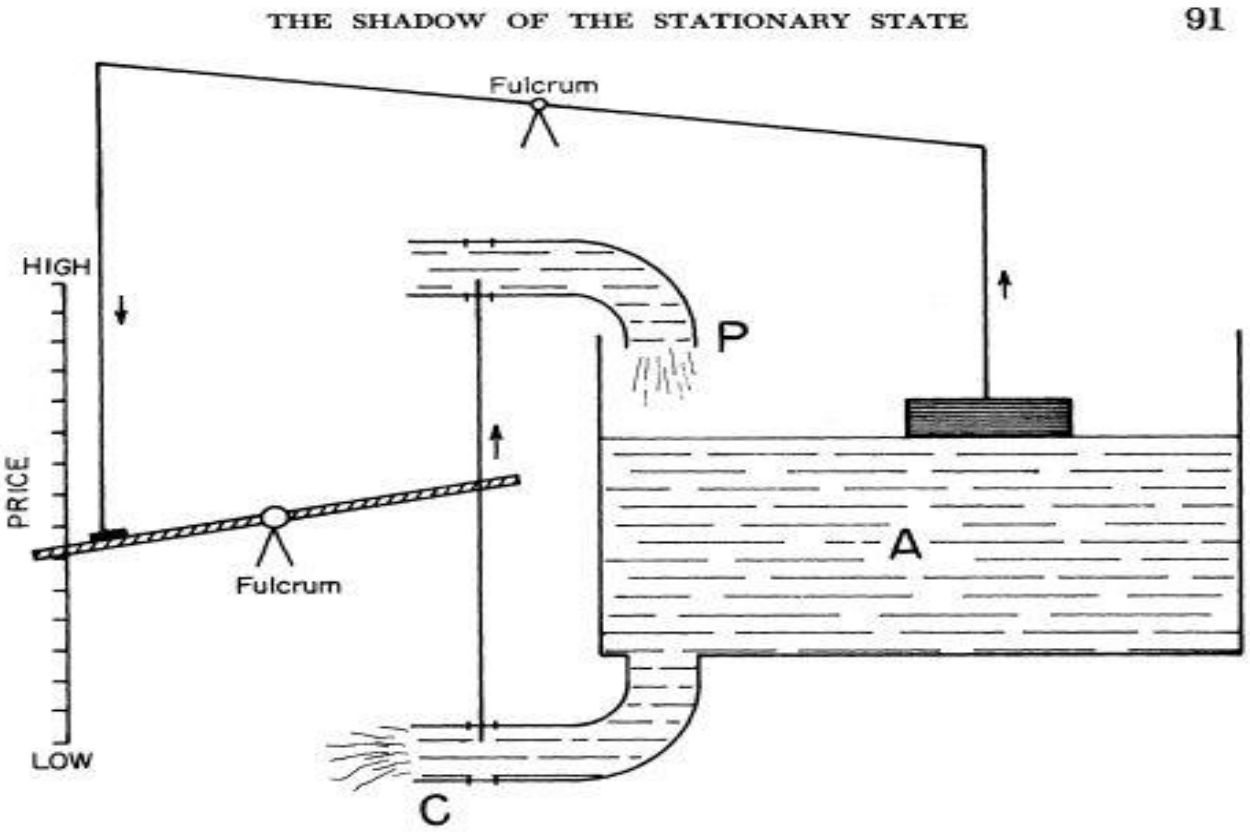
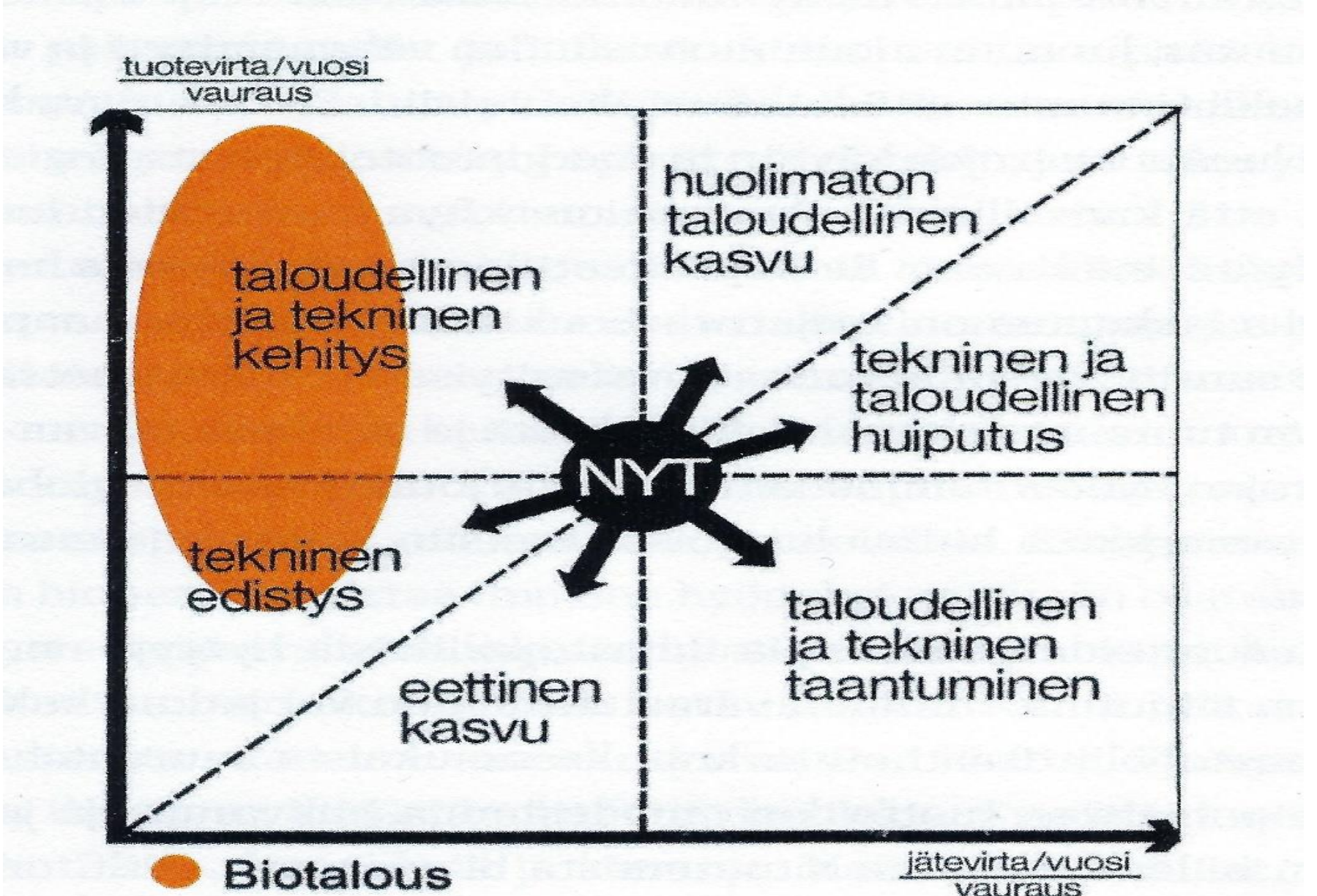
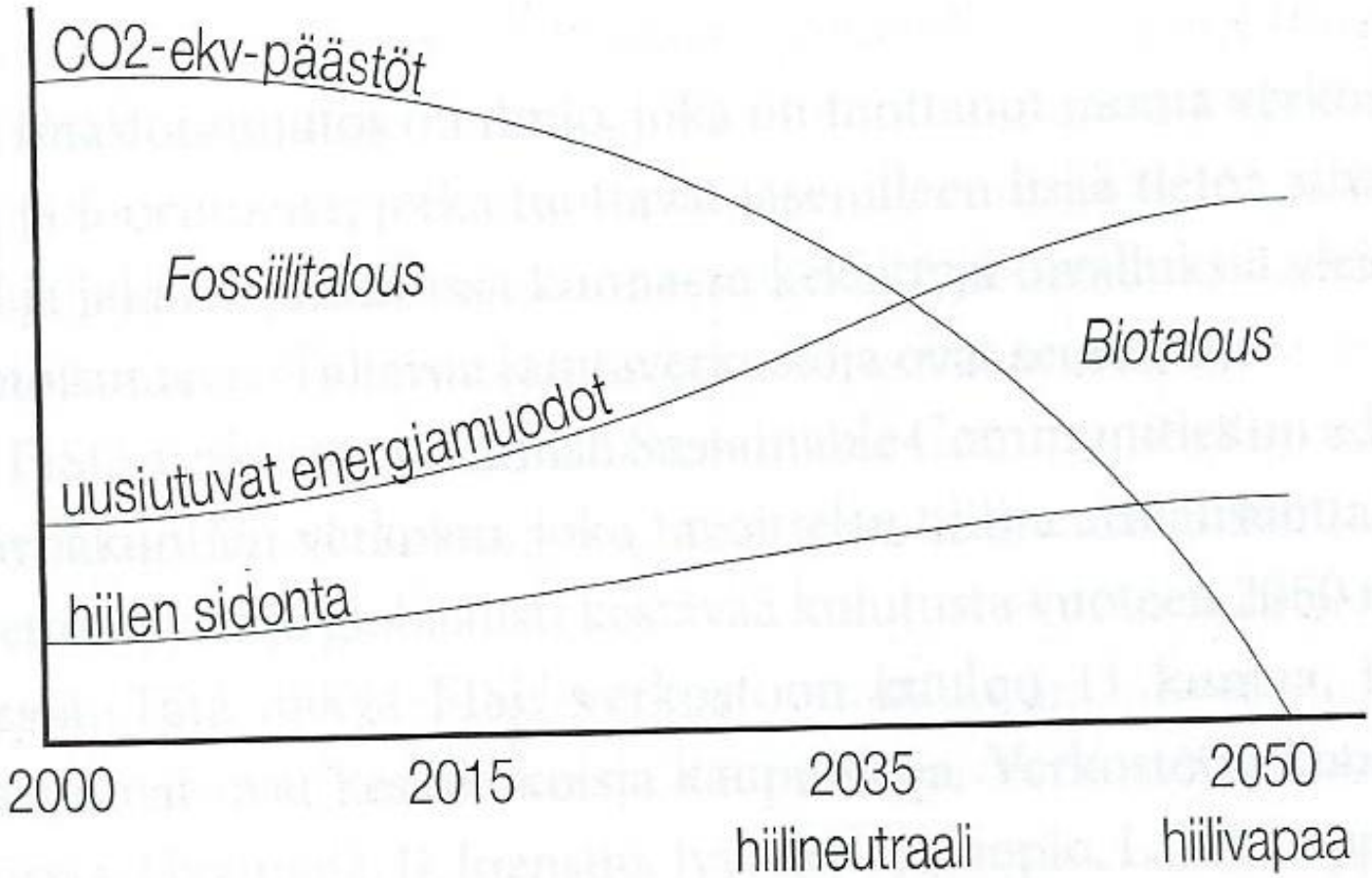


Figure 1

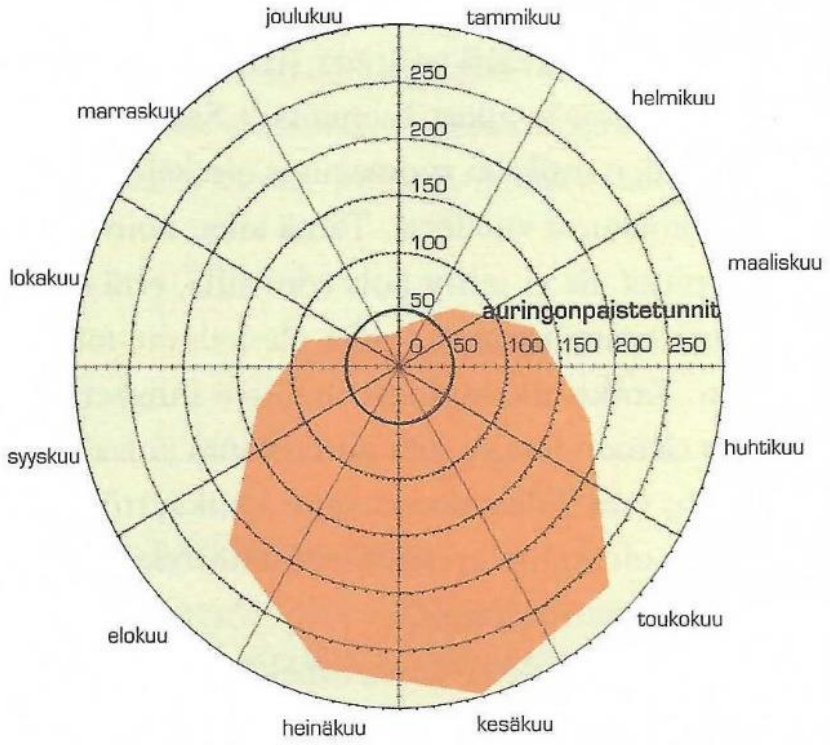
Taloudellisen kasvun kompassi



Fossiilitaloudesta biotalouteen



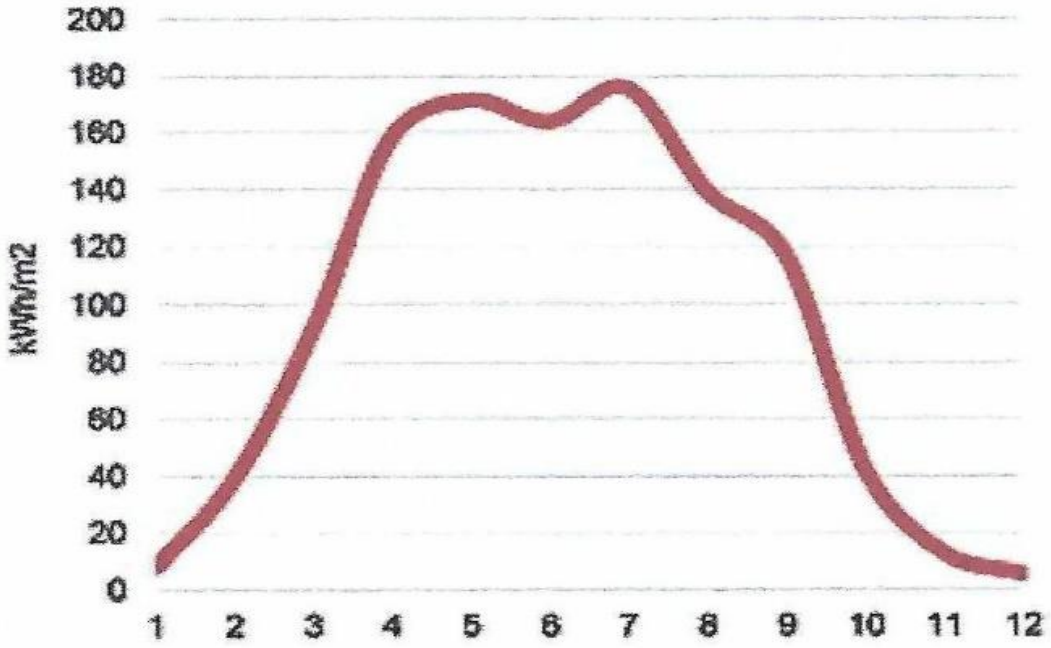
Auringonpaistetunnit



Kuvio 2.9 Auringonpaistetunnit kuukausittain Helsingin korkeudella vuosina 1961–1990

Lähde: Ilmatieteen laitos.

Aurinkoenergian kokonaissäteily Suomessa



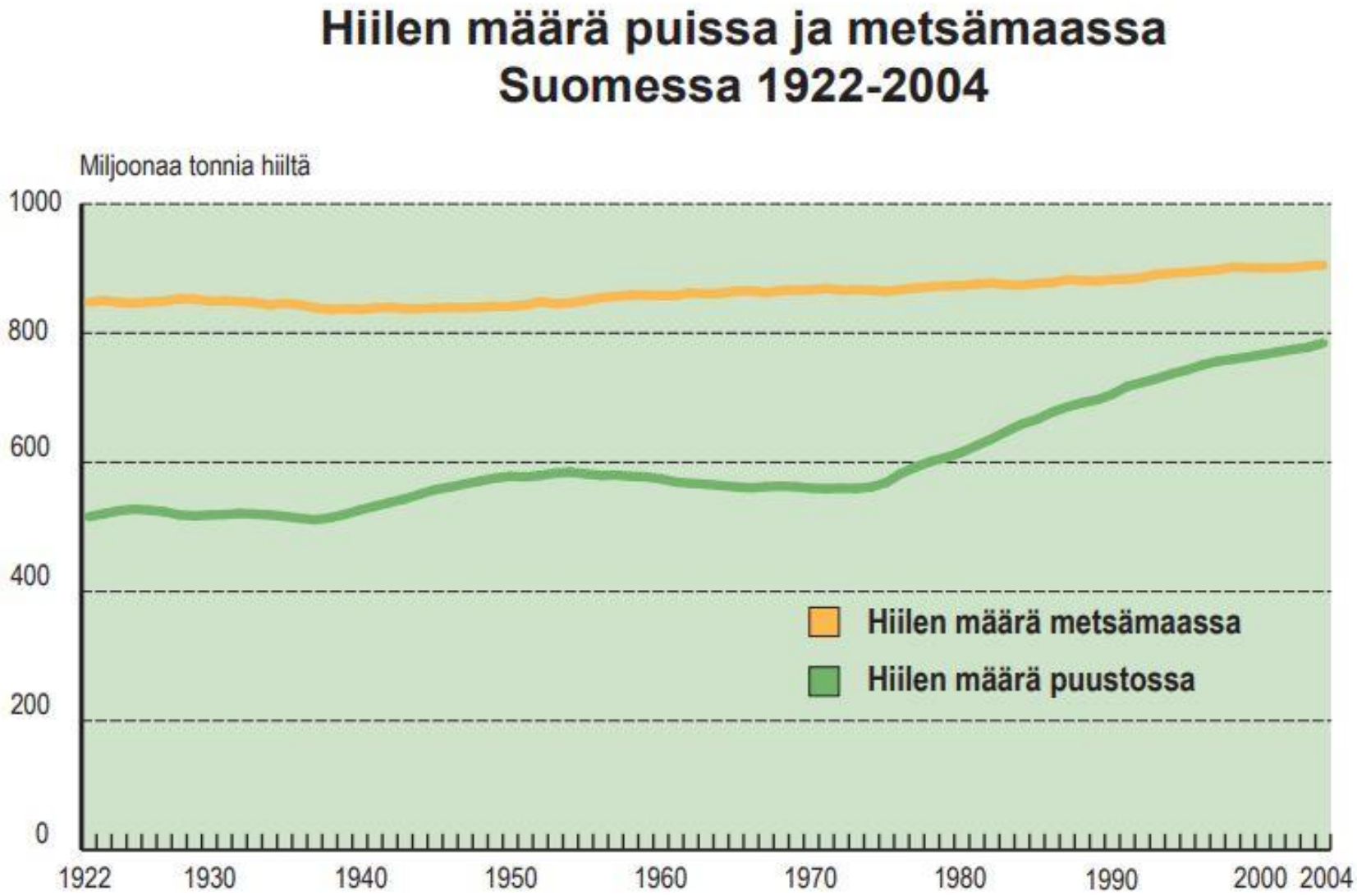
Aurinkoenergia taloudellisesti ?

- Saanto samaa tasoa kuin Saksassa
- Saksassa 10 % sähkön kulutuksesta tuotetaan aurinkoenergialla
- Suomessa 7250 omakotitaloa, joissa aurinkopaneelit
- Laskettu tuotto riippuu siitä, millaiseksi arvaat tulevat sähkönhinnat !
- Realismi: maksaa itsensä takaisin 8-12 vuodessa
- Talokohtainen kriisinkestävyys suuri etu

Metsät

- Suomen metsistä hakattiin puuta v. 2022 75 milj m3 ja metsiin jäi 14 milj m3
- Puun määrä metsissä on kaksinkertaistunut vuodesta 1922
- Syinä järkiperäinen metsänhoito & ilmaston lämpeneminen
- Jatkossa metsät eivät kasva aivan ennustetulla tavalla
- Metsien biodiversiteettikysymys

Hiili on maaperässä ja puissa



Maankäyttösektorin hiilinielut

- Tutkimus on mitannut turvemetsien päästöt oletettua suuremmiksi(turvemaat yleensä)
- Metsät kasvavat eri vuosina eri lailla: käpysato, kasvukauden lämpöprofiili
- Yli 40 vuotiaiden mäntymetsien kasvu hidastuu (entä kestääkö kuusi suurta ilmastonmuutoista?)
- Suurin kestävä hakkuutaso?(riippuu kasvusta !)
- Rakentamisen, teiden, voimalinjojen jne alta poistuu metsää

Biokaasua, biokaasua

- Suomen keskisato/ha lannoitetuilla nurmilla on 15 000 kg
- Yhden nurmirehuhehtaarin sato biokaasuksi jalostettuna on 40 000 – 60 000 km henkilö-autolla ajoa (A-M Lehtomäki väitöskirja)
- Potentiaalista nurmirehupinta-alaa 500 000 ha, ruoan ja rehun tuotantoa vaarantamatta (Luke) → osana viljelykiertoa

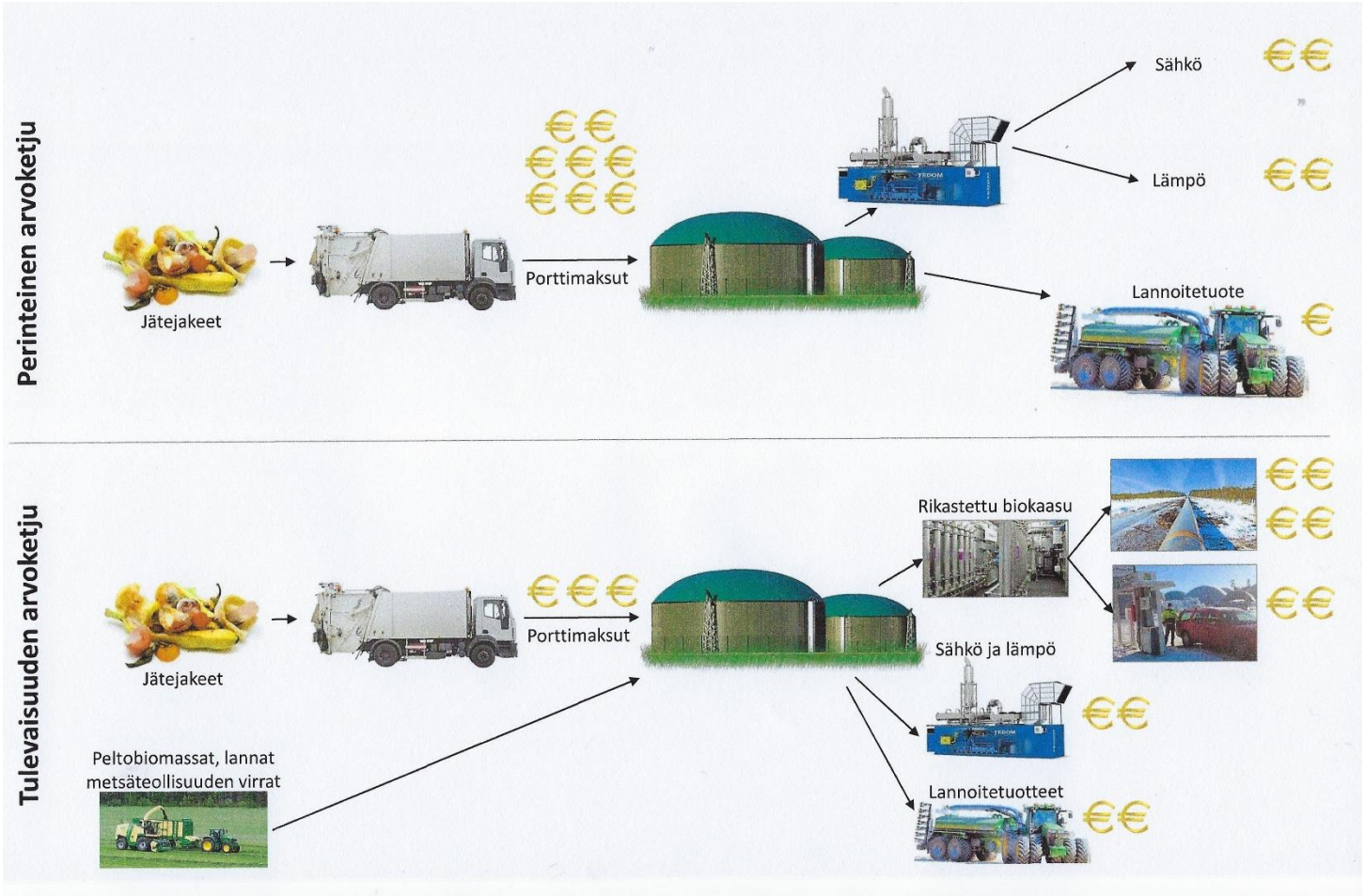
Biokaasun edut

- Kotimainen, uusiutuva, varastoitava, edullisesti konvertoitavissa nykyiseen autokantaan
- Mädätejäännöksellä voidaan rakentaa peltojen hiilivarastoa (hiilensidonta !)
- Raskaalle liikenteelle ja maaseudulle sopiva ratkaisu
- Jakelu pyörillä olevasta tankista tai joka taloon pihalle oma kaasusäiliö
- Mistä tahansa biomassasta (lanta yms)

Metener Oy, Laukaa

Doranova, kaasukuvut Maaningalla

Biokaasun arvoketju muuttuu



Onko turve uusiutuva ?

- Turpeen kiertoaika on 4000 vuotta
- Turvemaat päästävät ilmaan metaania, joka on pahin kasvihuonekaasu
- Ilmastonmuutoksen torjunnassa onnistuttava 2020-2050 vuosijaksolla
- Aggregoituna Suomen turvavarat kasvavat jatkuvasti: kasvu oletetaan osaksi luonnollista hiilensidontaa
- Turve poistumassa päästökaupan takia !

Turve ei siis ole uusiutuva !

(ilmastonmuutoksen kannalta)

- Uusiutuvuuden määritelmä ei ole poliittisesti tai tieteellisesti muutettavissa
- Turvepeltojen päästöt ovat yli puolet maatalouden päästöistä; turvemetsien päästöjä mitattu koko ajan suuremmiksi; kolmantena vesistöjen samentuminen
- Kasvuturve, kuiviketurve, kriisiajan huoltovarmuusturve OK
- Turvetuottajille olisi tarvittu tuettu siirtymä biomassojen keruuseen

Lukuvinkki: Jared Diamond

Miten yhteiskunnat päättävät tuhoutua tai menestyä

Terra Cognita Helsinki 2005