



Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus Agrifood Research
Finland
Forskningscentralen för jordbruk och livsmedelsekonomi

Kestävyyden parantamisen työkalut nyt ja tulevaisuudessa

Vanhempi tutkija Yrjö Virtanen, MTT

www.mtt.fi

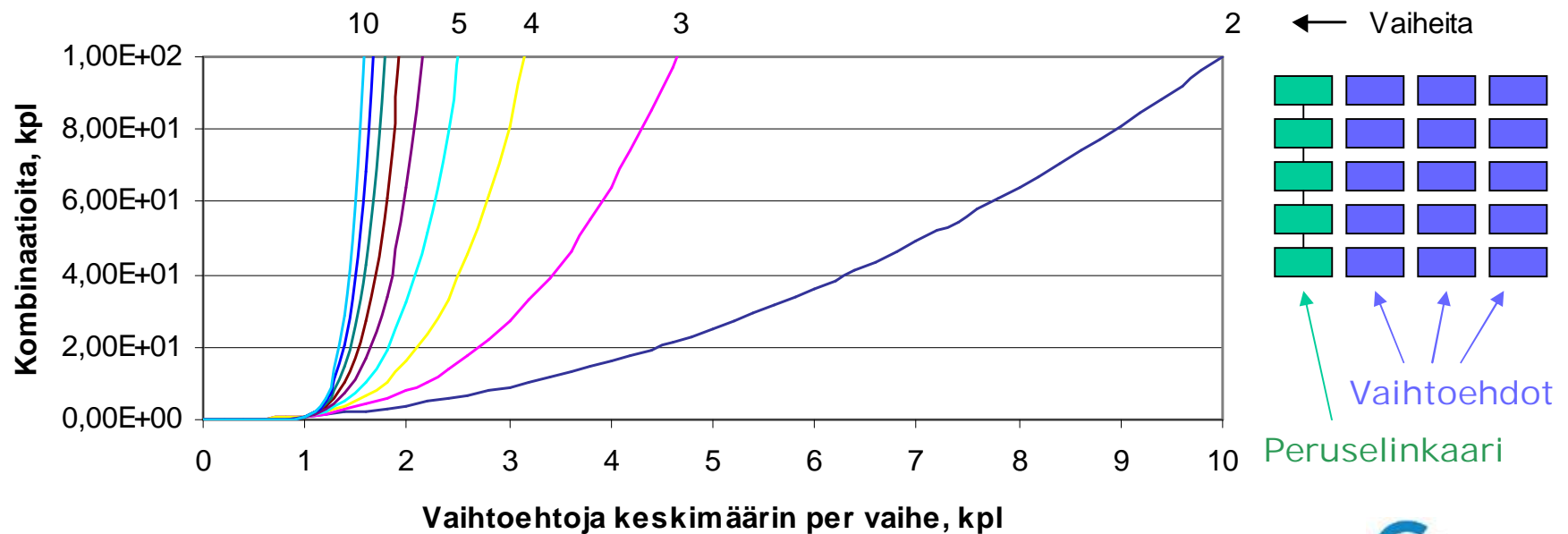


Elinkaaren kestävyysparantamisen ongelma

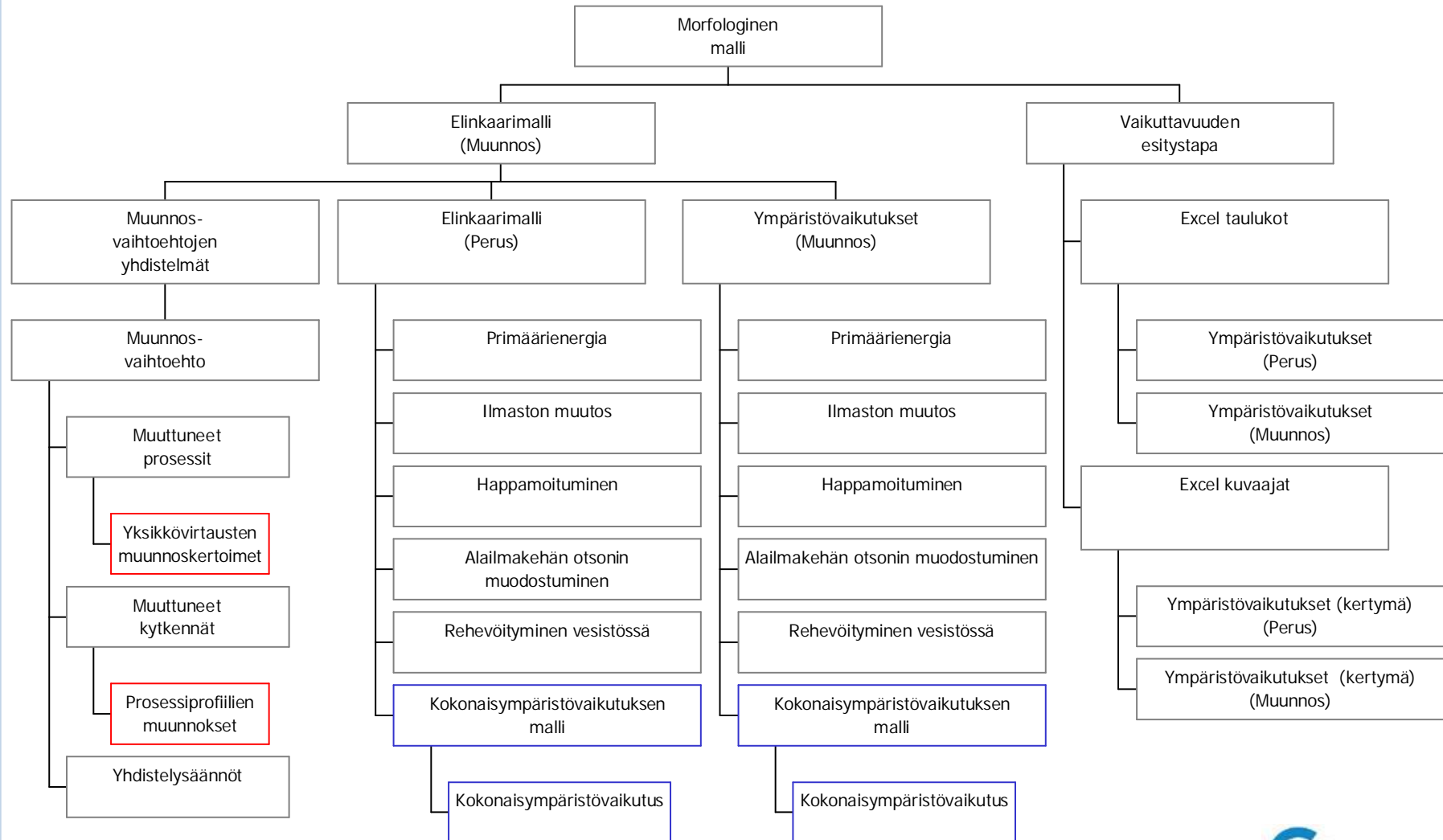
...Joskus on itsestään selvää, että tietyt muutokset elinkaareissa parantavat sen kestävyyttä

...Usein kuitenkin **rajattomasti mahdollisuuksia yhdistellä eri vaiheissa mahdollisia muutoksia, joiden parantavat vaikutukset eivät ole itsestään selviä**

??? Miten silloin voidaan selvittää vaikuttavuuden suunta ja suuruusluokka tai löytää parannustavoitteet riittävästi toteuttavat ratkaisut



Eräs mahdollisuus : Morfologisella mallilla (PBL, MOKE Malli)



Morfologinen analyysi

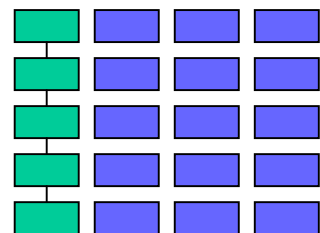
...Vanha menetelmä (Fritz Zwicky, ~ 1940 Am.)

...Käytetään likimääräisiä muutosten kuvaus ja yhdistämismenetelmiä

...Ei etsitä optimia

...Mahdollistaa riittävien ratkaisujen löytämisen ongelmiin,
joihin liittyy suuri määrä parametreja

...Käytetään mm. uusien tuotteiden ja palvelujen kehittämisessä



Peruselinkaari

Vaihtoehdot

...Soveltuu elinkaarten kestävyysparannusten vaikuttavuuden arviointiin

Panostuotanto	Ohran viljely	Mallastus	Ohratärkkelyksen valmistus	Panimo	Ympäristövaikutukset
Energiansäästö	Päästöjen vähentäminen: suojakaistat, kosteikot, laskeutusaltaat, säätösalaajitus	Vähemmän lajittelujätettä: tavoite max 5%	Energiansäästö	Ohratärkkelyksen ja maltaan suhde	Muuttuneet ympäristövaikutukset
Energiankäytön tehostaminen	Suorakylvö	Vähemmän likovesiä: tavoite vain yksi vesi	Energiankäytön tehostaminen	Uutesaanto (Mallasohralajike)	
	Sadetus alkukesästä	Lyhyempi idätysaika: tavoite 4 vrk	Sivuvirrat energiaksi	Sivuvirrat energiaksi	
	Oma siemen/ostosiemen	Vähemmän ituja: suurempi mallastussaanto		Käymislämpötila	
	Korrenvahvistajan käyttö	Lyhyempi kuivausaika: jyvän kosteus alhaisempi		Uudet energiaa säästävät keittoteknologiat: Merlin-kattila, strippaussysteemit, PDX-tekniikka	
	Lannoitus ja kalkitus	Liotusveden kierrättäminen: puhdistus, kalvosuodatus		Tilojen käytön tehostaminen: tuotannon lisääminen, pienempi sähkönkulutus tuoteyksikköä kohden	

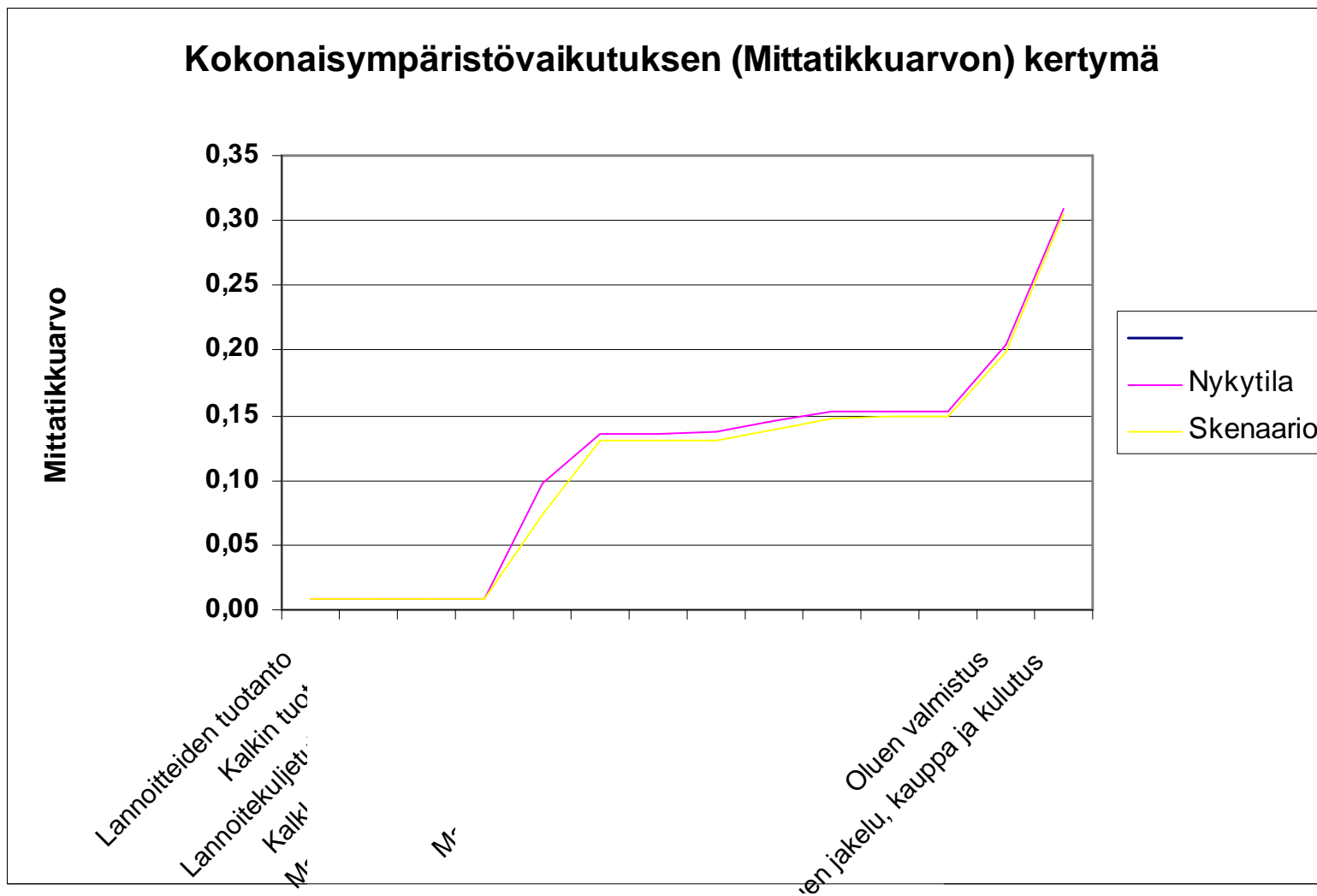
Morfologinen kenttä (Lähde:PBL:n MOKE projekti, 2006)

MA: Kestävyyksvaikuttavuuden taulukot (esimerkki)

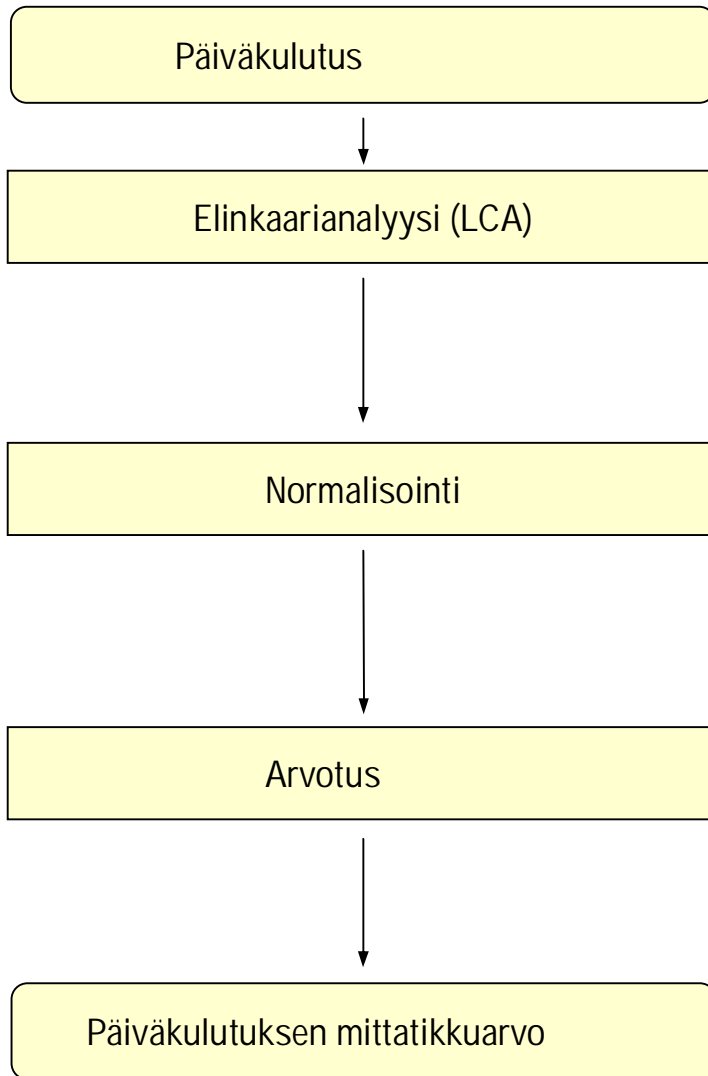
Kokonaisympäristövaikutuksen (Mittatikkuarvon)
kokonaistulos:

Yhteenvetoryhmä	Nykytila	Skenaario
Lannoitteiden tuotanto	0,00852	0,00814
Kalkin tuotanto	0,00032	0,00025
Lannoitekuljetukset tiloille	0,00004	0,00004
Kalkkikuljetukset tiloille	0,00021	0,00016
Mallasohran tuotanto tiloilla	0,08854	0,06473
Tärkkelysohran tuotanto tiloilla	0,03811	0,05670
Mallasohran kuljetukset	0,00055	0,00047
Tärkkelysohran kuljetukset	0,00021	0,00031
Mallastus	0,00935	0,00794
Ohratärkkelyksen valmistus	0,00608	0,00905
Maltaan kuljetukset	0,00079	0,00066
Ohratärkkelyksen kuljetukset	0,00030	0,00037
Oluen valmistus	0,05085	0,05085
Oluen jakelu, kauppa ja kulutus	0,10553	0,10553

MA: Kestävyyksvaikutavuuden kuvaajat (esimerkki)



Mittatikkuarvon laskenta



Ympäristövaikutukset

- *Primäärienergia*
- *Ilmastonmuutos*
- *Happamoituminen*
- *Alailmakehän otsoni*
- *Rehevöityminen vesistöissä*

Suomessa aiheutuneet ympäristövaikutukset vuodessa per asukas

- *Primäärienergia, 759,3 MJ / v, asukas*
- *Ilmastonmuutos, 43,1 kg CO₂ eq / v, asukas*
- *Happamoituminen, 0,05 AEeq / v, asukas*
- *Alailmakehän otsoni, 0,10 person ppm hour / v, asukas*
- *Rehevöityminen vesistöissä, 0,012 kg PO₄- eq / v, asukas*

Suhteellinen merkitys ympäristön kuormittumisessa (Suomessa)

- *Primäärienergia, 18,6 %*
- *Ilmastonmuutos, 30,0 %*
- *Happamoituminen, 15,7 %*
- *Alailmakehän otsoni, 10,0 %*
- *Rehevöityminen vesistöissä, 25,7 %*



Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus Agrifood Research
Finland
Forskningscentralen för jordbruk och livsmedelsekonomi

KIITOS!

www.mtt.fi

