

Ruoan elinkaariarvioinnit - ateriat, ruokavaliot ja luomu

- Luomuruokaseminaari
- Mikkeli 15.11.2016
- Merja Saarinen, Luonnonvarakeskus (Luke)

Mikä elinkaari?

Mikä elinkaariarviointi?

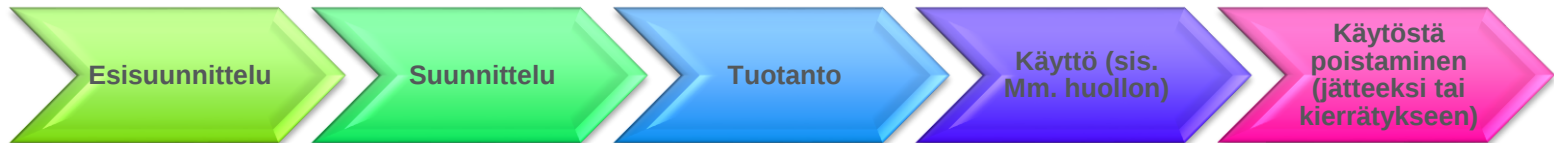
Ruoan ympäristövaikutukset – ateriat

Ruoan ympäristövaikutukset – ruokavaliot

Ruoan ympäristövaikutukset – luomu

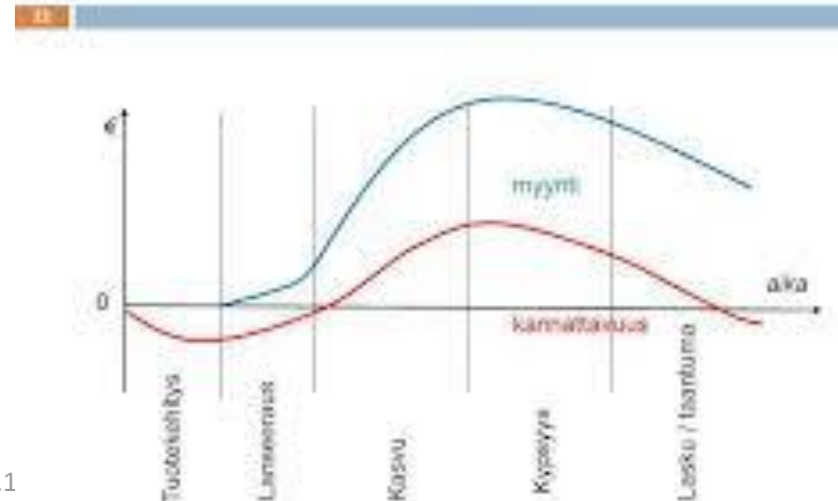
Tuotteen elinkaari – mitä se on?

- ✓ **Tuotesuunnittelun näkökulma; esim. wikipedian mukaan**
Tuotteen elinkaari tarkoittaa esineen, ohjelmiston, tmv. käyttöaikaa tuotteena.



- ✓ **Markkinoinnin näkökulma**
Tuotteen elinkaari on tuotteen markkinoillaoloajan pituus. Se on tuotteen myyntihistorian graafinen kuvaus.

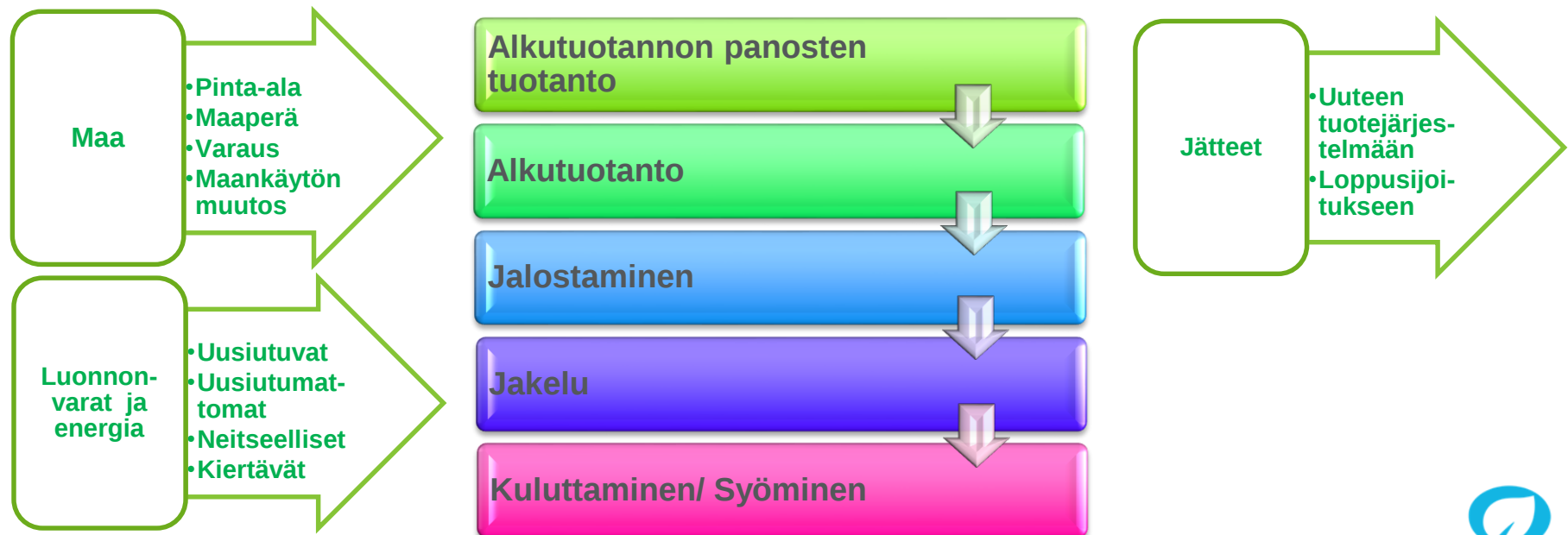
Tuotteen elinkaari



Tuotteen elinkaari elinkaariarvioinnin mukaan

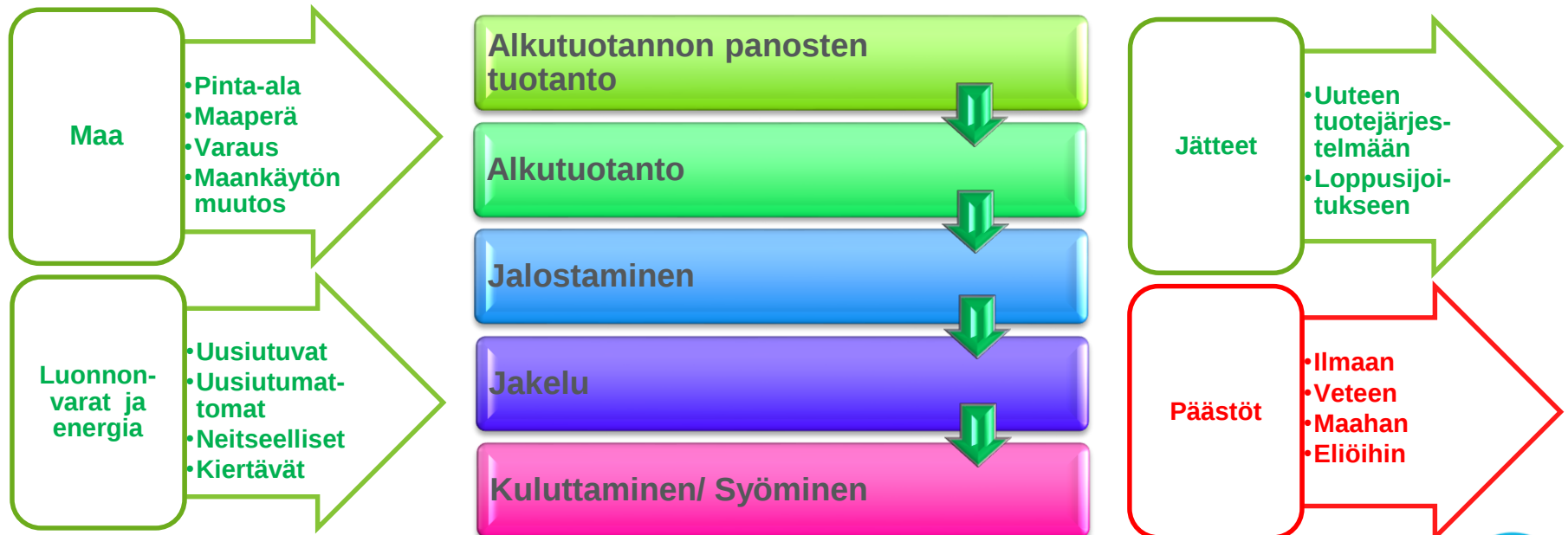
Elinkaari = tuotejärjestelmän peräkkäiset tai vuorovaikutteiset vaiheet raaka-aineiden hankinnasta tai tuottamisesta luonnonvaroista loppusijoitukseen (ISO 14040 –standardi).

”Luonnosta luontoon”



Elinkaariarviointi, Life Cycle Assessment (LCA)

Tuotejärjestelmän elinkaaren aikaisten syötteiden ja tuotosten ja potentiaalisten ympäristövaikutusten koostaminen ja arviointi (ISO 14040 –standardi).



Elinkaariarviointi

- Tuotteiden ympäristövaikutuksia arvioidaan elinkaariarvioinnilla, **LCA**:lla joka ottaa huomioon tuotteen koko elinkaaren
- Perustuu kansainväliseen standardiin



Ympäristövaikutukset elinkaariarvioinnissa

- **Vakiintuneet vaikutusluokat (EC/JRC, PEF)**

- Ilmastonmuutos
- Rehevöityminen / vesiekosyst.
- Rehevöityminen / maaekosyst.
- Happamoituminen
- Fotokemiallinen otsonin muodostus (alailmakehä)
- Otsonikato
- Ekotoksisuus / vesi, sisävesi

- Toksisuus ihmisille, syöpävaikutus
- Toksisuus ihmisille, muut kuin syöpävaikutus
- Hiukkaset / hengitettävät epäorgaaniset
- Ionisoiva säteily
- Maankäyttö
- Resurssien ehtyminen / vesi
- Resurssien ehtyminen / mineraaliset, fossiiliset ja uusiutuvat

Ruokavalintojen ympäristövaikutukset – ateriat

(perustuen ConsEnv-hankkeeseen 2006-2009)

Menetelmä

- Elinkaariarviointi (LCA)
- Ilmasto- ja rehevöittävä vaikutus
- Arvioinnin kohteena *esimerkkilounaita*
 - 14 kotiruoka-ateriaa
 - 7 valmisruoka-ateriaa
 - 9 kouluruoka-ateriaa

Lounaiden koostaminen

- ❑ Tuttuja ja suosittuja lapsiperheiden ruokia
- ❑ Ravitsemuksellisesti täysipainoisia
- ❑ Laaja skaala ympäristövaikutuksissa

- ❑ Kotiruoat on tehty raaka-aineista (paitsi leipä) ja joistakin puolivalmisteista
- ❑ Valmisruoat on koostettu valmiista ruoista, mukaan lukien salaatti (paitsi tomaattilisä)

- ❑ Kouluruoat on todellisia esimerkkikoulun ruokia, myös annoskoot todellisia, käytössä myös puolivalmisteita
- Ravitsemussuosituksot eivät toteudu yksittäisissä kouluaterioissa

Koululounaat

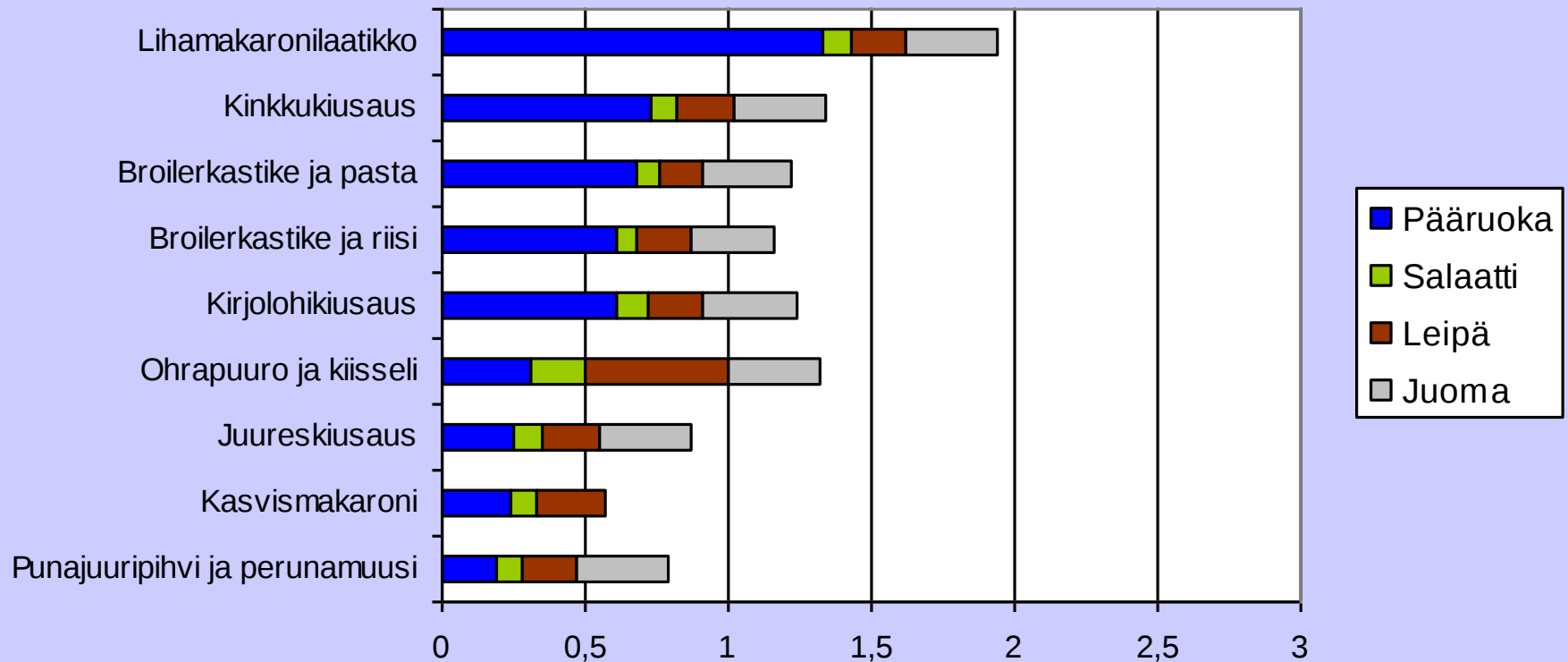


- ❑ Laskenta perustui todellisiin kouluruoan menekkeihin yhdessä esimerkkikoulussa
 - Yksittäiset lounaat eivät täytä kouluruokailun ravitsemussuosituksia
 - Annoskoot, energiasisällöt ja energiajakaumat vaihtelevat huomattavasti

Nuoret eivät syö koulussa salaattia ja muutakin vaihtelevasti...

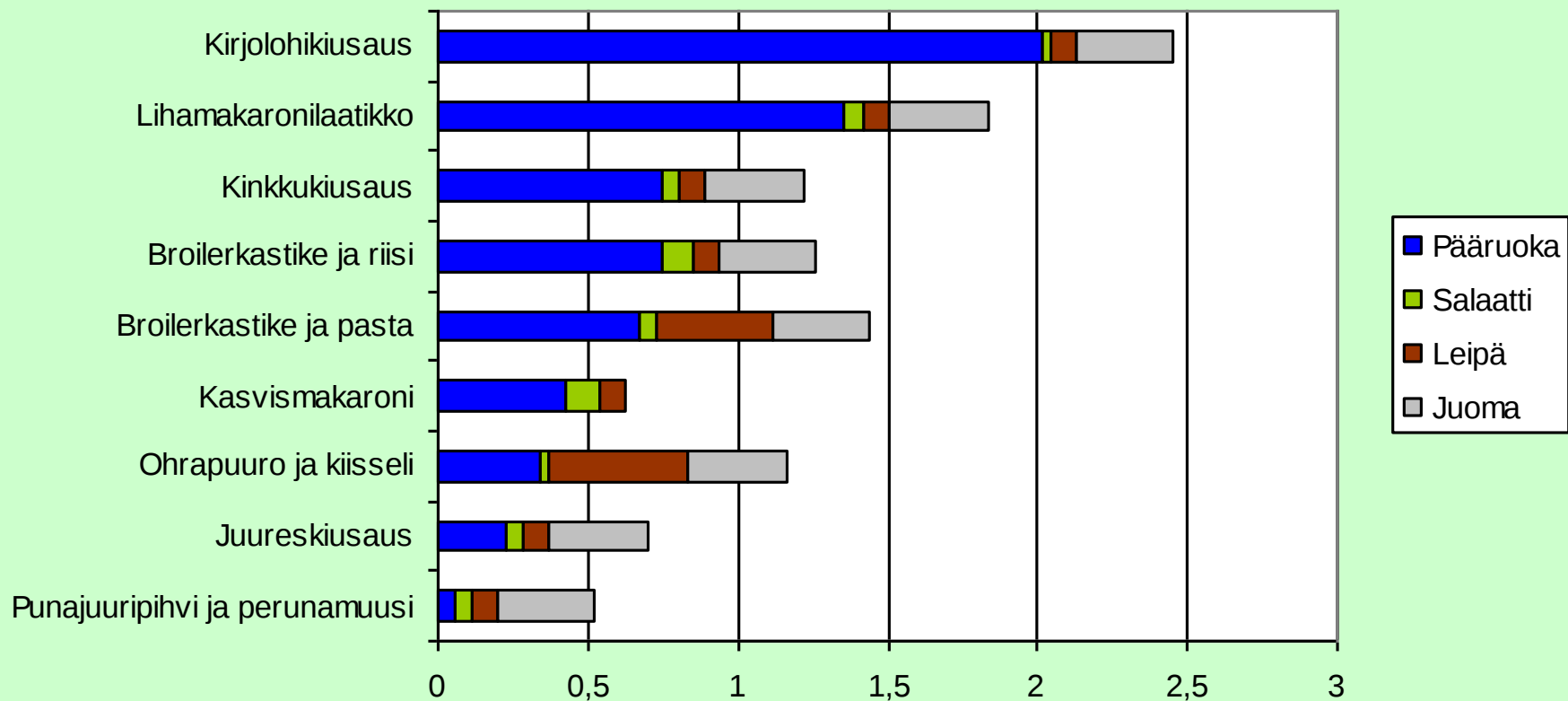
Kouluruokalounaat pääruoan vaikutuksen suhteen suuruusjärjestyksessä

Kouluruokien ilmastovaikutus kg CO2-ekv



Kouluruokalounaat pääruoan vaikutuksen suhteen suuruusjärjestyksessä

Kouluruokien rehevöittävä vaikutus g PO₄-ekv



Lautasmalli koti- ja valmisruoissa



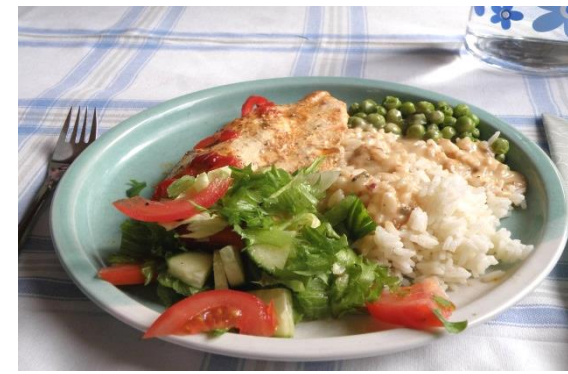
Lähde: Valtion ravitsemusneuttettelukunta

740 kcal eli
yläkouluikäisen
nuoren lounas

Energiasta

- 10-20 % proteiineista
- 25-25 % rasvoista
- 50-60 % hiilihydraateista

Kotiruokalounaiden koostumus

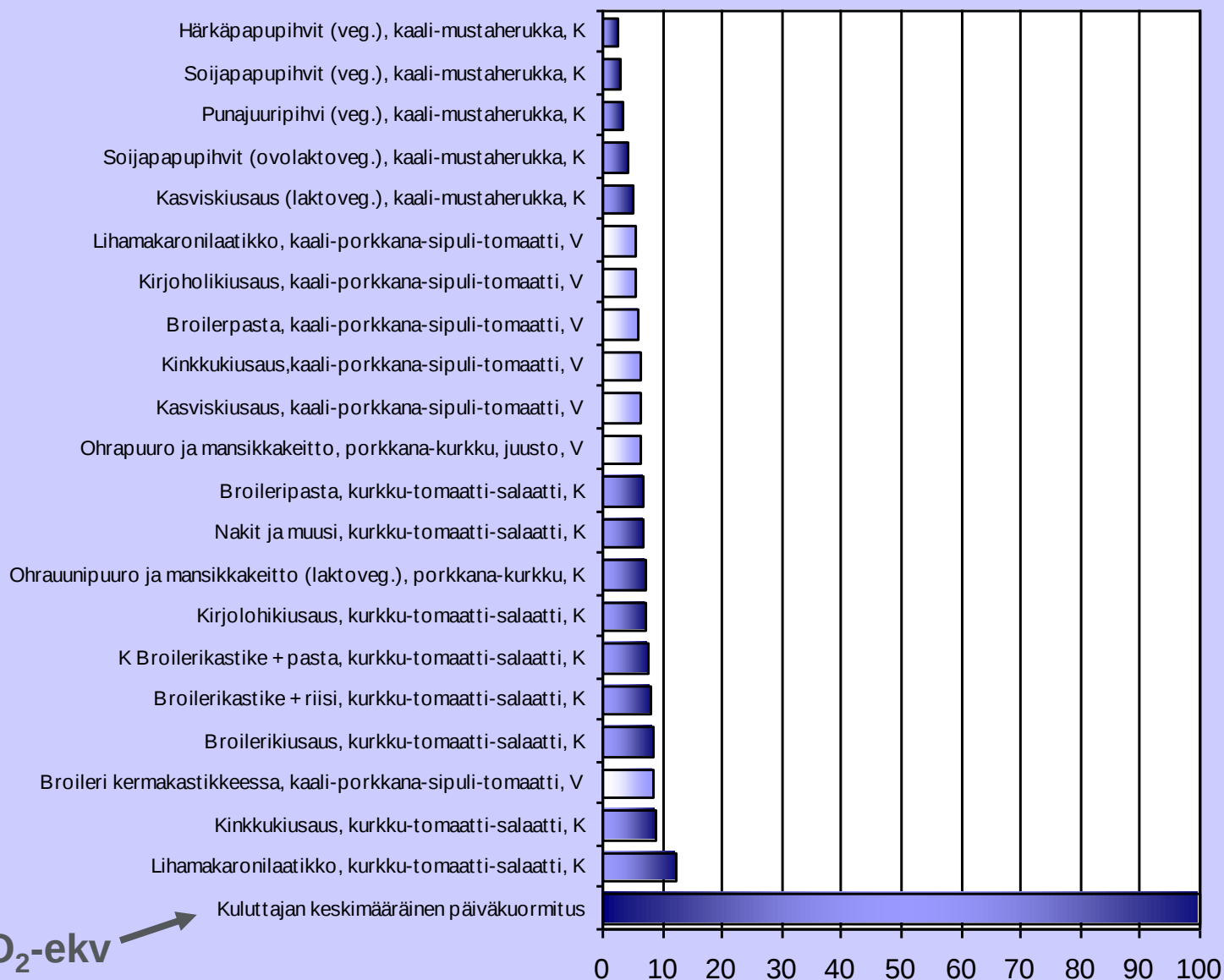


- ☐ Pääruoka (määrä vaihtelee)
 - ✓ Sekaruokia: nauta, broileri, kinkku, nakki, kala
 - ✓ Kasvisruokia: ulkomainen, kotimainen
- ☐ Salaatti (150 g)
 - ✓ Sekaruoissa salaatti-kurkku-tomaatti ja keitetty porkkana
 - ✓ Kasvisruoissa kaali-mustaherukka
 - ✓ Puuron kanssa porkkanatikut ja kurkku
- ☐ Leipä ja levite (määrä vaihtelee)
 - ✓ Juusto vain puuron kanssa
- ☐ Juoma (2dl)
 - ✓ Maito seka- ja kasviruoassa paitsi
 - ✓ Vesi vegaaniruoissa

Ilmasto- vaikutus

Lounaiden
ilmastovaikutus
suhteessa
kuluttajan
keskimääräiseen
ilmastokuormi-
tukseen per
päivä

Kotiruoka- ja valmisruokalounaat - suhteellinen asteikko

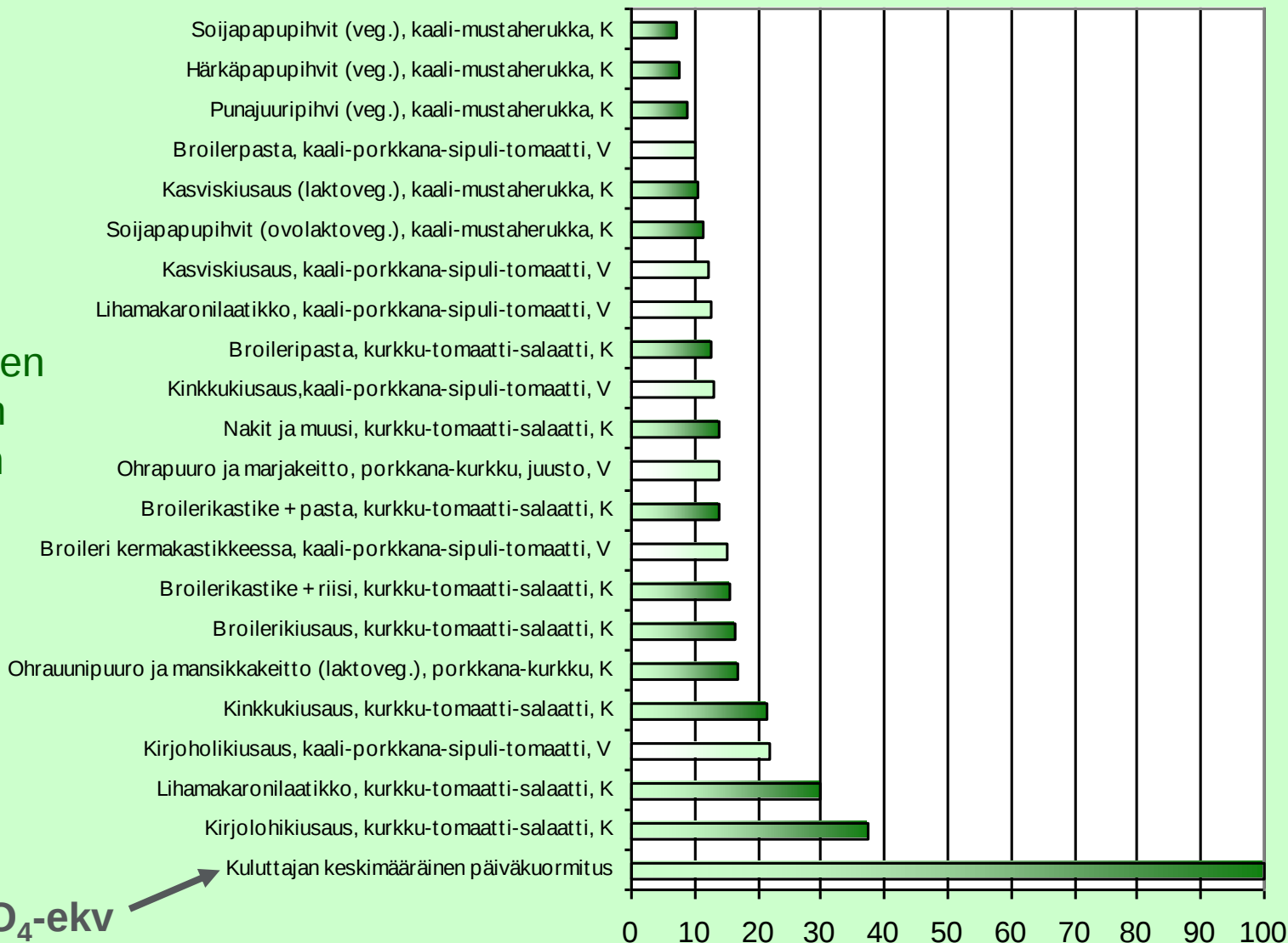


27,4 kg CO₂-ekv

Rehevöittävä vaikutus

Lounaiden rehevöittävä vaikutus suhteessa kuluttajan keskimääräiseen rehevöittävään kuormitukseen per päivä

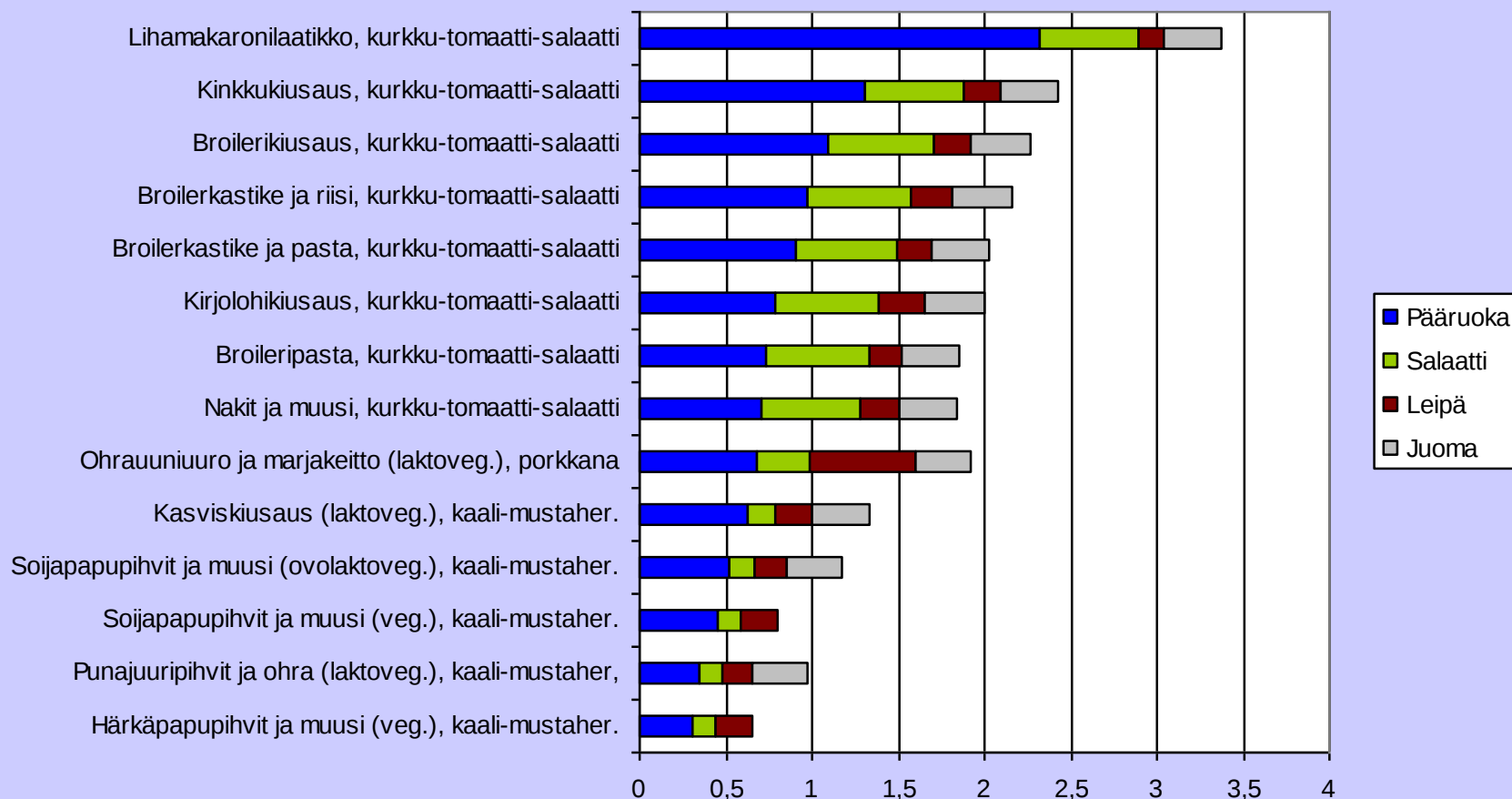
Koti- ja valmisruokalounaat - suhteellinen asteikko



- ❑ Ruoka vaikuttaa suhteellisesti enemmän rehevöitymiseen kuin ilmastomuutokseen
 - ❑ 7-38 % kuluttajan keskimääräisestä päiväkuormituksesta
 - ❑ Esimerkkilounaiden keskiarvo 15,2%
- ❑ Ruoan ilmastovaikutuksilla on merkitystä
 - ❑ 2-12 % kuluttajan keskimääräisestä päiväkuormituksesta
 - ❑ Esimerkkilounaiden keskiarvo 6,5 %
- ❑ Vähiten ja eniten kuormittavat esimerkkilounaat ovat kotiruokalounaita
 - ❑ Ero vähiten ja eniten kuormittavien esimerkkilounaiden välillä on noin viisinkertainen molemmissa vaikutusluokissa
 - Valinnoilla voi vaikuttaa

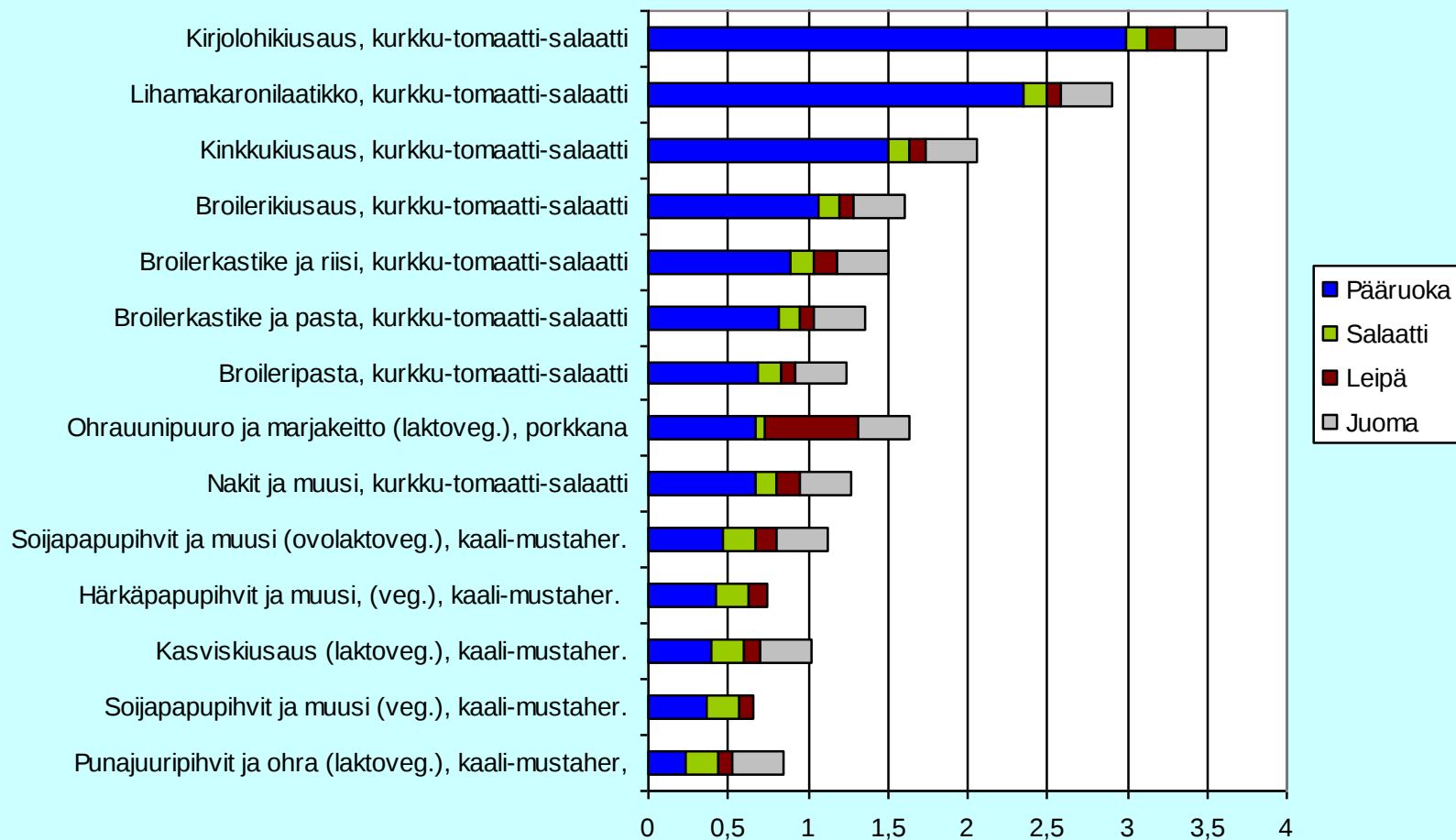
Kotiruokalounaat pääruoan vaikutuksen suhteen suuruusjärjestyksessä

Kotiruokien ilmastovaikutus kg CO₂-ekv



Kotiruokalounaat pääruoan vaikutuksen suhteen suuruusjärjestyksessä

Kotiruokien rehevöittävä vaikutus g PO₄-ekv

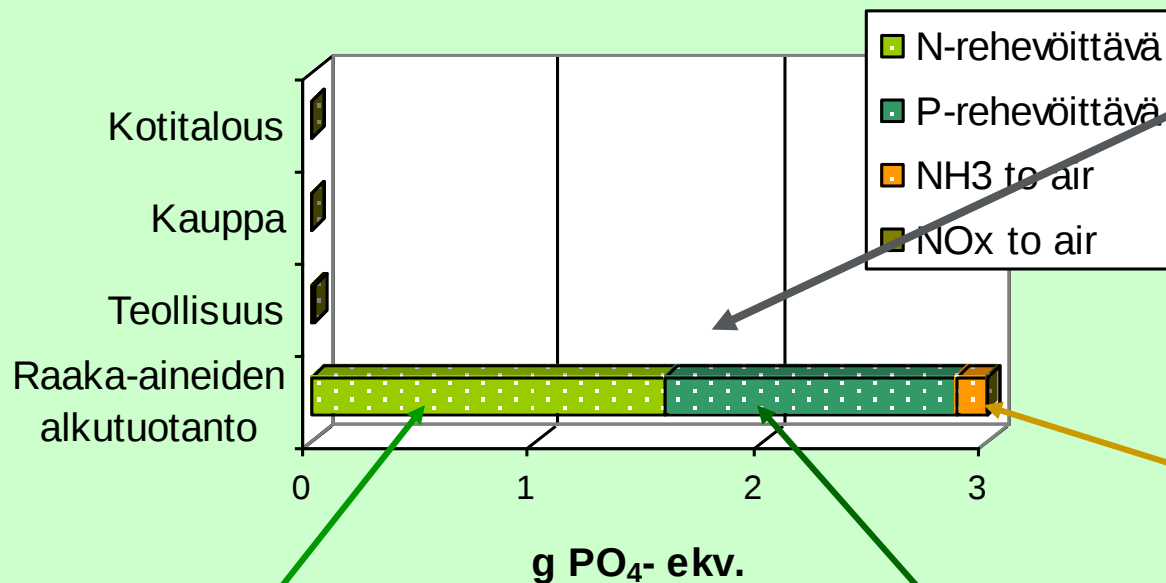


Lounaiden välinen vertailu

- ❑ Sekaruokalounaiden ilmasto- ja rehevöittävä vaikutus on keskimäärin suurempi kuin kasvisruokalounaiden
 - ✓ Ilmastovaikutuksessa x 2-3
 - ✓ Rehevöittävässä vaikutuksessa x 2-4
- ❑ Kasvihuoneessa kasvatetun salaatin ilmastovaikutus on paljon suurempi kuin avomaalla kasvatetun salaatin
 - ✓ Voi olla jopa kolmasosa koko lounaan vaikutuksista
- ❑ Riisin korkea yksikkökuormitus (verrattuna pastaan) tasaantuu pienehkön annoskoon takia
- ❑ Ruokajuomana olevan maidon osuus ovolaktovegetaaristen lounaiden kuormituksesta on suuri
 - ✓ Kalsiumin saantia ei tarkasteltu!
- ❑ Puurolounaan kuormitus nousee ravitsemusta täydentävien lisäkkeiden takia

Mistä lihamakaronilaatikkolounaan suuri rehevöittävä vaikutus johtuu?

Lihamakaronilaatikko, koti - tuotantovaiheet



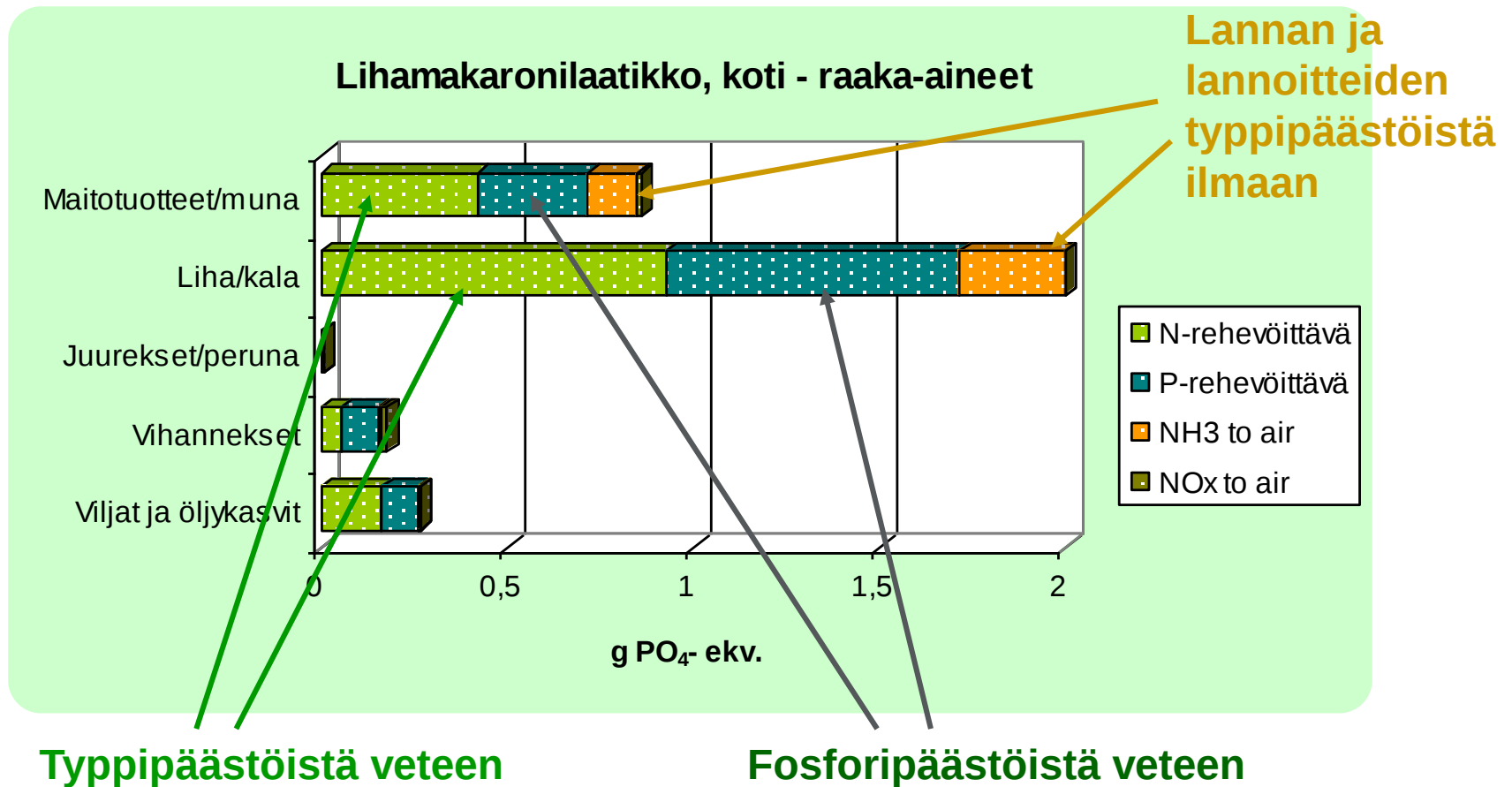
Raaka-aineiden alkutuotannosta

Lannan ja lannoitteiden typpipäästöistä ilmaan

Typpipäästöistä veteen

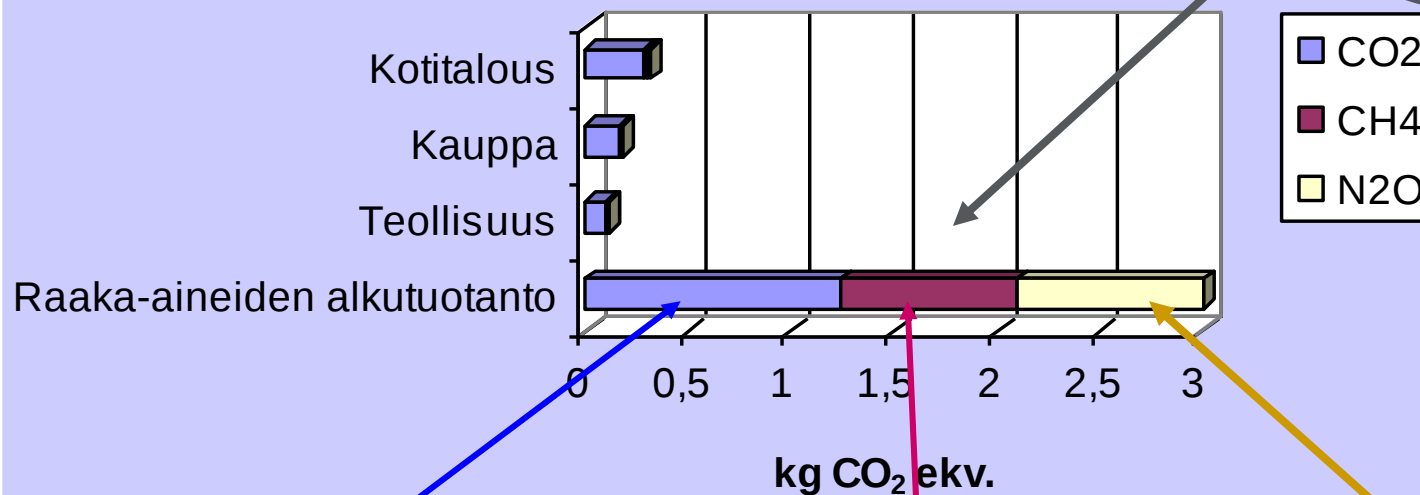
Fosforipäästöistä veteen

Mistä lihamakaronilaatikon suuri rehevöittävä vaikutus johtuu?



Mistä lihamakaronilaatikkolounaan suuri ilmastovaikutus johtuu?

Lihamakaronilaatikko, koti - tuotantovaiheet



Raaka-aineiden alkutuotannosta

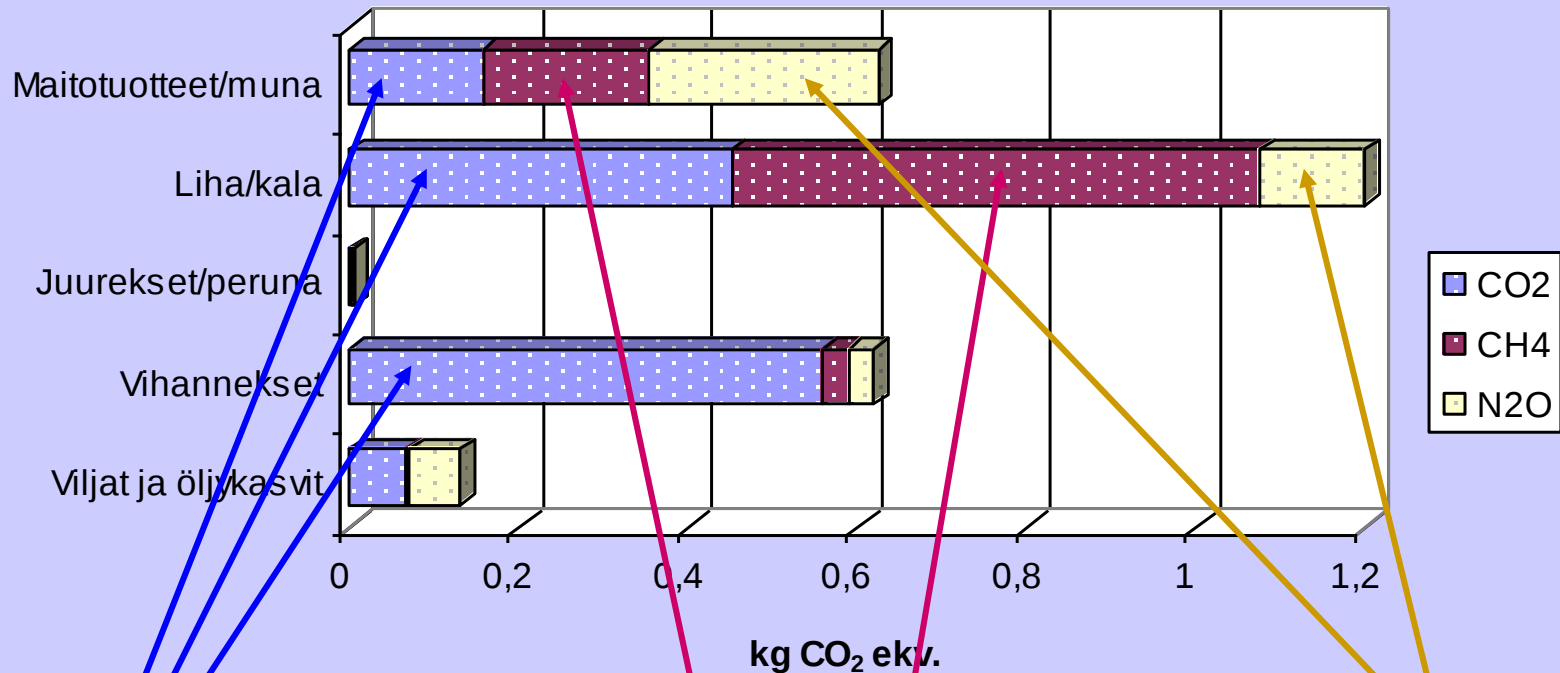
Energiankulutuksesta alkutuotannossa

Nautojen ruoansulatuksen metaanintuotannosta

Pellon typpioksiduulipäästöistä

Mistä lihamakaronilaatikkolounaan suuri ilmastokuormitus johtuu?

Lihamakaronilaatikko, koti - raaka- aineet



Energiankulutuksesta alkutuotannossa

Nautojen ruoansulatuksen metaanintuotannosta

Pellon typpioksiduulipäästöistä

Luke
LUONNONVARAKESKUS

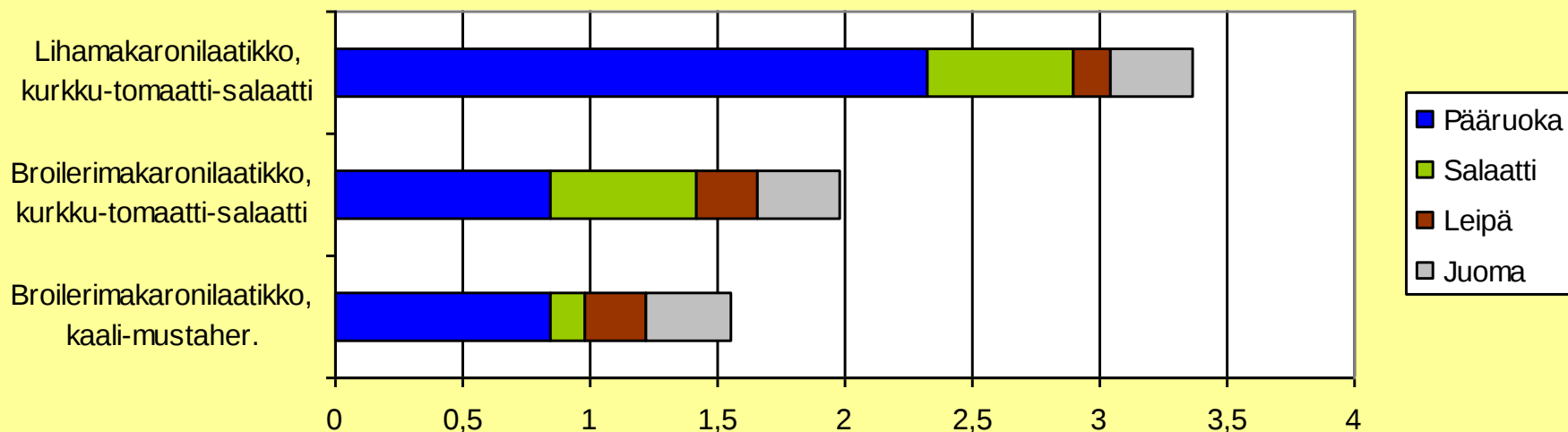
Miten ja kuinka paljon kuluttaja voi vähentää makaronilaatikkolounaan ilmastovaikutusta?

- ✓ vaihtamalla naudanlihan broileriksi
- ✓ vaihtamalla naudanlihan broileriksi ja salaatin kaali-mustaherukka-salaatiksi

Huom! Laskelmassa ei ole otettu huomioon kaikkia ravitsemuksen muutoksia

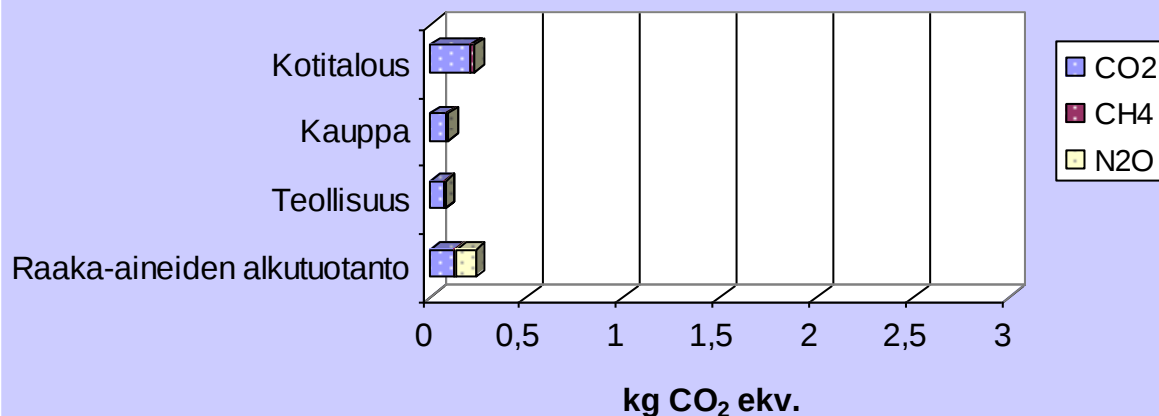
Huom! Vaihtoehtoisten lounaiden laskenta on lihamakaronilaatikkaa epätarkempi

Ilmastovaikutus kg CO2-ekv

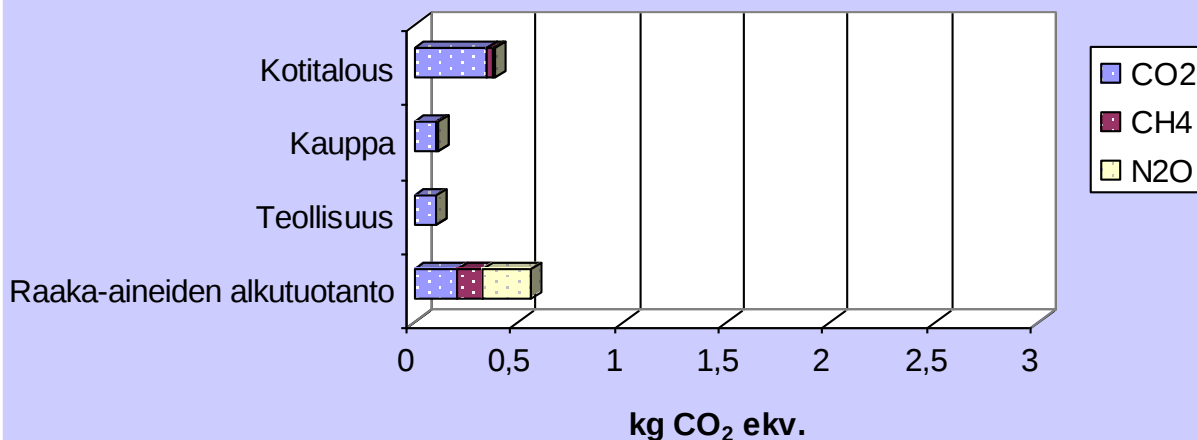


Kasvisruokien kuormituslähteet - esimerkkejä

Härkäpapupihvit (veget.), koti - tuotantovaiheet



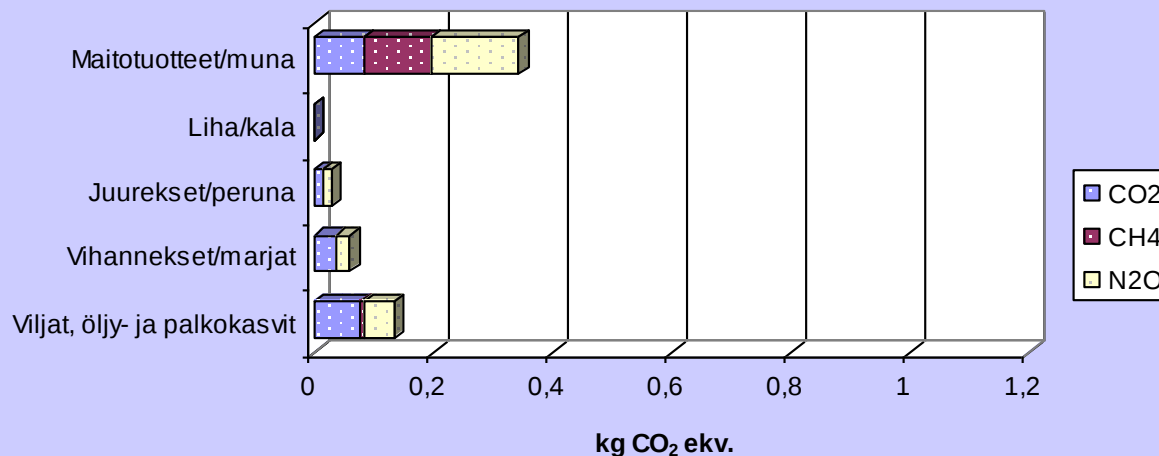
Soijapapupihvi (ovolaktoveget.), koti - tuotantovaiheet



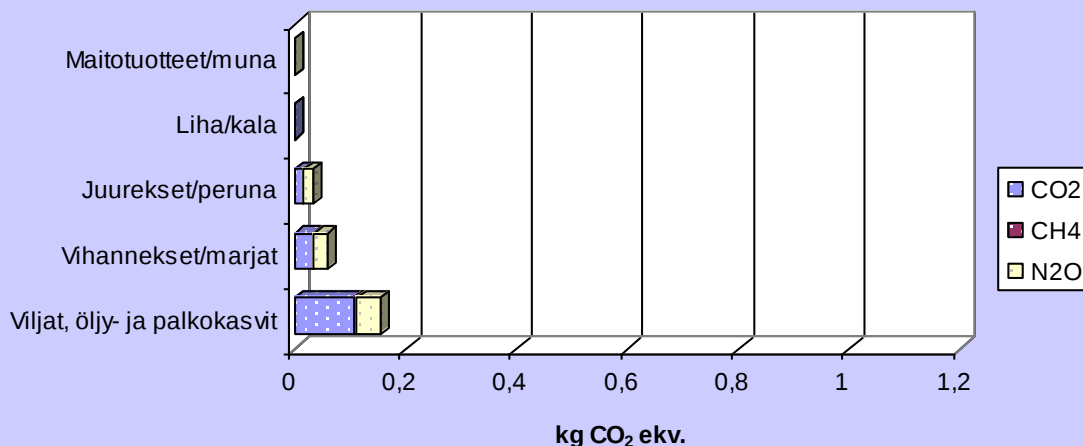
Kasvisruokien
ilmastovaikutus
jakaantuu
sekaruokia
tasaisemmin
eri tuotanto-
vaiheille

Maidolla on keskeinen
merkitys
ovolaktovegetaarisen
lounaan
ilmastovaikutuksen
synnylle

Soijapapupihvi (ovolaktoveget.), koti - raaka- aineet



Soijapapupihvit (veget.), koti - raaka- aineet



Kotiruokalounaiden kriittisiä kohtia

- Naudanliha
- Maito ja juusto
- Muut lihat; sianliha, broilerinliha
- Kasvihuonevihannekset



Pitäisikö naudnanlihan syönnistä ja maidon juonnista luopua?

Kyllä

- Ilmastovaikutus ja rehevöittävä vaikutus ovat suuria

Ei

- Naudat voivat käyttää ravinnokseen ruohoa ja muuta karkeaa rehua, joita ihmiset eivät voi syödä
- Märehtijät voivat pitää yllä biodiversiteettiä
- Eläinten lanta voi ylläpitää ja parantaa pellon viljelykuntoa
- Nämä riippuvat tuotantotavasta ja -tekniikasta
- Tietyissä luonnonoloissa tärkeä ruokaturvalle

Pitäisikö sianlihan ja broilerinlihan syönnistä luopua?

Kyllä

- Niillä on suuremmat ilmasto- ja rehevöittävät vaikutukset kuin kasviperäisellä ruoalla
- Ne tarvitsevat proteiinipitoista rehua (jota periaatteessa myös ihmiset voivat syödä, kuten soijaa)
- Tuotanto-olot voivat olla epäeettiset

Ei

- Varsinkin sioille voidaan syöttää elintarviketuotannon sivuvirtoja, jotka eivät ole ihmisravinnoksi kelpaavia
- Tuotanto-oloja ja –tekniikoita voidaan kehittää kestävämpään suuntaan

Pitäisikö kasvihuoneessa tuotetuista vihanneksista luopua?

Kyllä

- Ilmastovaikutus on suuri
- Avomaavihanneksia ja –juureksia on saatavilla monipuolisemmin

Ei

- Periaatteessa kasvihuoneet voisivat toimia jopa energiantuottajina
- Suomalaisessa tuotannossa käytetään vähemmän kemiallisia torjunta-aineita kuin keskimäärin ulkomaisessa tuotannossa

Terveellisempää ja ilmastoystävällisempää!

**Jokapäiväiset valinnat ratkaisevat
Tee viisaita valintoja!**

- Syö kasviksia, hedelmiä ja marjoja useita kertoja päivässä
- Syö täysjyväleipää ja -puuroa
- Käytä leivälle kasvirasvaveitettä ja suosi kasviöljyjä
- Syö kalaa ainakin kahdesti viikossa
- Nauti rasvatonta maitoa tai piimää päivittäin, mutta janoon vettä
- Valitse vähäsuolaisia elintarvikkeita
- Liiku päivittäin ainakin puoli tuntia



Terveellisempää ja ilmastoystävällisempää!

- ”Ravitsemussuositusten tavoitteena on terveyttä edistävä ruokavalio, joka on samalla myös ympäristön kannalta mahdollisimman kestävä.”
- ”Terveys- ja ympäristönäkökulmien yhdistäminen on mahdollista. Suomalaisen ruokavalion muuttuminen suositusten mukaiseksi vähentäisi jo sinällään ruoan ympäristökuormitusta.”



Ruokavalintojen ympäristövaikutukset – ruokavaliot

1. Kuinka paljon ruokavalion ilmastovaikutus vähenee, jos siirrytään Ravitsemussuositusten mukaiseen ruokavalioon?
2. Miten se vaikuttaa ruokavalion ravintoainesisältöön?
3. Riittääkö, että seuraamme ravitsemussuosituksia?

11 ruokavalioskenaariota

- 2 nykyruokavaliota ja 9 vaihtoehtoruokavaliota
 - **C1** nykyruokavalio pohjautuen ruoankäyttötutkimuksiin
 - **C2** kuten C1, mutta korjattu tilastojen perusteella (esim. sokeri)
 - **M1** sekaruokavalio, “matti meikäläisen” tulkinta Suosituksista
 - **M2** sekaruokavalio, asiantuntijan tulkinta Suosituksista
 - **V1** vegaani pohjautuen monipuolisiin kasviproteiinipitoisiin ruokiin
 - **V2** vegaani pohjautuen soijaan
 - **D1-5** kasvisvoittoisia sekaruokavalioita, joissa suositetaan kotimaisuutta

Ruokavaliomallit perustuivat

- suomalaisiin ruoankäyttötutkimuksiin (Helldán et al. 2013, Hoppu et al. 2008, Kyttälä et al. 2008)
- elintarvikkeiden koostumustietopankkiin, Fineli® (147 ruoan koostumus)
- Luken tutkimuksiin, kv-tietopankkiin ja kirjallisuuteen (108 ruoan CO₂-ekv)

Ruoat eri ruokavalioissa

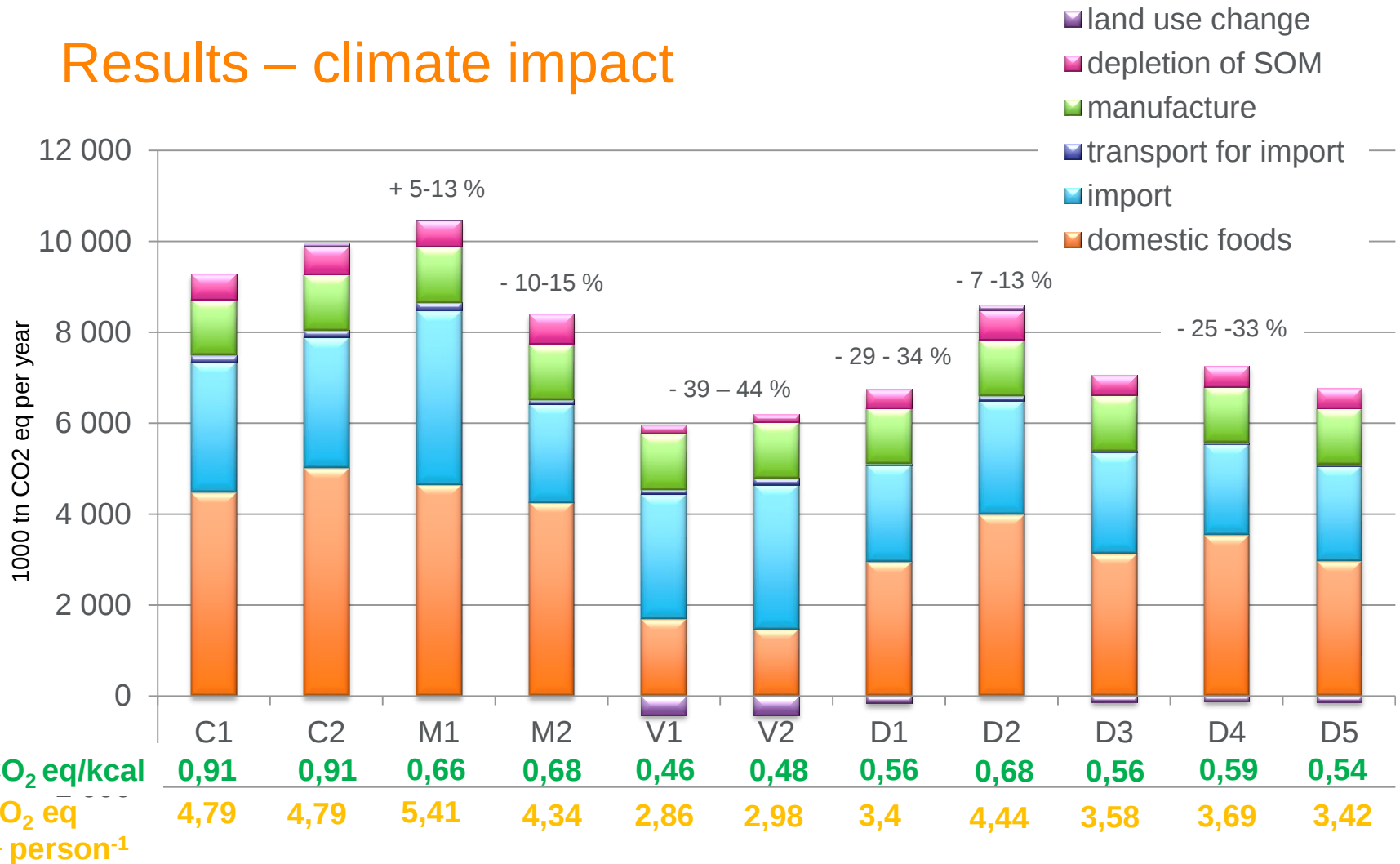
[illegible]

Ruokavalioiden ravitsemuksellinen laatu

	C1	C2	M1	M2	V1	V2	D1	D2	D3	D4	D5
Energia kcal/hlö	1852	2275	2248	2284	2228	2170	2234	2305	2278	2233	2262
Liika-saanti	Na, SAFA	as in C1	Na, SAFA	Na, (SAFA)	Na	as in V1	Na	Na	Na	Na	Na
Puute	D, E, A, folate Fe, I, Mg, K, PUFA, MUFA, fibre	as in C1	D, PUFA, MUFA	D	B2, B12, A, D, Na for babies, MUFA	as in V1	B2, D, MUFA	D for babies	B2, D, Ca for babies	B2, D, Ca for babies and children, MUFA	B2, D, Ca for babies and children

- Energian saanti eri ruokavaliosta vaihteli
- Ravintoaineiden saanti
 - Vaihtoehtoiset ruokavaliot parempia kuin nykyinen
 - Natriumin saanti liiallista ja D-vitamiinin liian vähäistä kaikissa ruokavalioidissa
 - Vegaani ruokavaliot rajoittuneimpia
 - M2 ja D2 parhaita

Results – climate impact



- M1 lisäsi ruokavalion ilmastovaikutusta
- Vegaani ruokavaliot olivat parhaita, mutta huonoimpia ravitsemuksen suhteen D ryhmä (paitsi D2) toiseksi parhaita, mutta ravitsemuksen suhteen toiseksi huonoimpia
- M2 ja D2 ruokavalioilla voidaan saavuttaa noin 15 % alhaisempi ilmastovaikutus

Pohdintaa

- ❑ M1 on “matti meikäläisen” tulkinta Suomalaisista ravitsemussuosituksista; mahdollisimman vähäiset muutokset ruokavalioon, esimerkiksi
 - Kasvisten kulutuksen rakenne niin kuin nyt, mikä lisäsi kasvihuonekasvisten määrää paljon
 - Lihankulutus melko suurta, koska suositus sallii sen
 - 10 % energiasta tulee sokerista
 - Ruokavalio sisältää ruokia (juomia), jotka eivät ole välttämättömiä terveydelle, mutta “sallitaan” kohtuullisesti käytettyinä (täys-/tuoremehu, kahvi, tee, alkoholi)
- ❑ M2 on asiantuntujan tulkinta Suosituksista; suuria muutoksia, esimerkiksi
 - Paljon enemmän juureksia ja kokojyväviljatuotteita
 - Vain vähäinen lisäys kasvihuonekasviksissa
 - Ei täys-/tuoremehua, kahvia, teetä, alkoholia, sokeria
 - Hiukan vähemmän punaista lihaa (ei lihajalosteita), mutta enemmän siipikarjan lihaa
- ❑ D2 oli kasvisvoittoinen ruokavalio, jossa lihaa paljon vähemmän kuin nyt
 - Naudanlihan kulutus (ei lihajalosteita), ja maitoa lihaa vastaava määrä
 - Pieni lisäys kasvihuonekasviksia
 - Ei täys-/tuoremehua, mutta kylläkin kahvia, teetä, alkoholia kohtuullisesti

Pohdintaa – minkälainen on kestävä ruokavalio?

- ❑ Tämän tutkimuksen perusteella kestävä ruokavalio sisältää mm.
 - ✓ paljon ulkona kasvatettuja kasviksia, mutta rajallisesti kasvihuonekasviksia
 - ✓ runsaasti kokojyväviljatuotteita
 - ✓ naudanlihaa ja maitoa
 - ✓ (sokeria voidaan sallia jonkin verran)

- ❑ Mutta näyttää siltä, että
 - jos kuluttaa Suosituksen salliman määrän punaista lihaa, ei voisi kuluttaa “nautintojuomia” (kuten kahvia)
 - jopa täys-/tuoremehu on kulutusta pitäisi rajoittaa (myös ilmastonäkökulmasta)

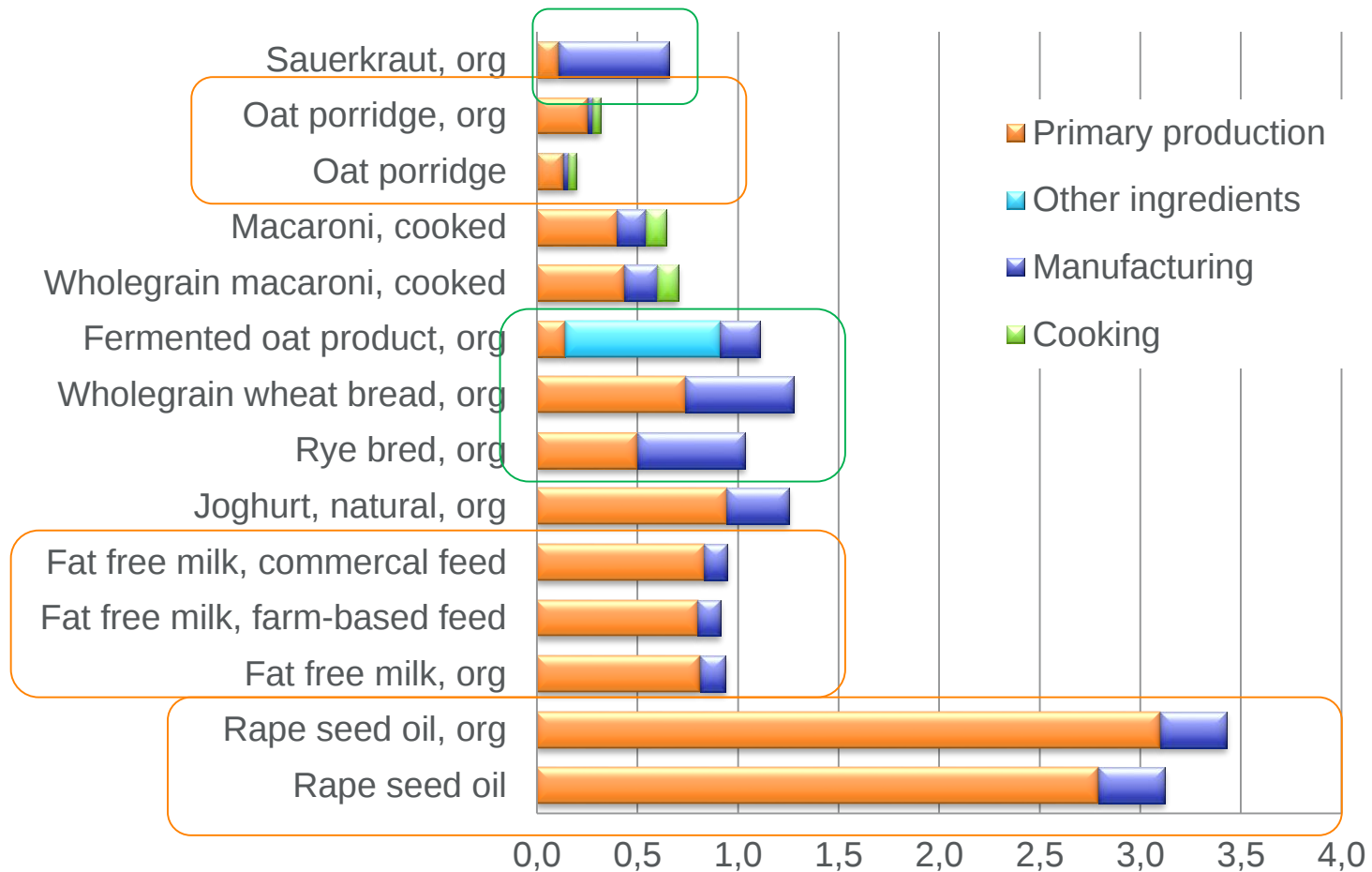
Entäs sitten se luomu?

Luomutuotteiden ympäristövaikutusten tarkasteluja Lukessa (MTT:llä)

- **SustFoodChoice**, (Kohti kestäviä ruokavalintoja) 2011-2013
 - Luomu- ja ei-luomutuotteita, syöntivalmiita kuluttajatuotteita
 - Ravitsemuksen sisällyttäminen ruoan LCA:han
 - Maaperävaikutuksen arviointimenetelmä (SOM, tiivistyminen, eroosio)
- **Lähieko**, (Lähiruoan ekologia) 2013-2014
 - Luomu- ja ei-luomutuotteita, syöntivalmiita lähiruokia
 - Haki argumentteja lähiruoan puolesta
- **KeHa** (Kestävät hankinnat) 2013-2015
 - Luomu- ja ei-luomutuotteita, syöntivalmiita lähiruokia
 - Pyrki parantamaan hankintaa ja ketjujen toimintaa

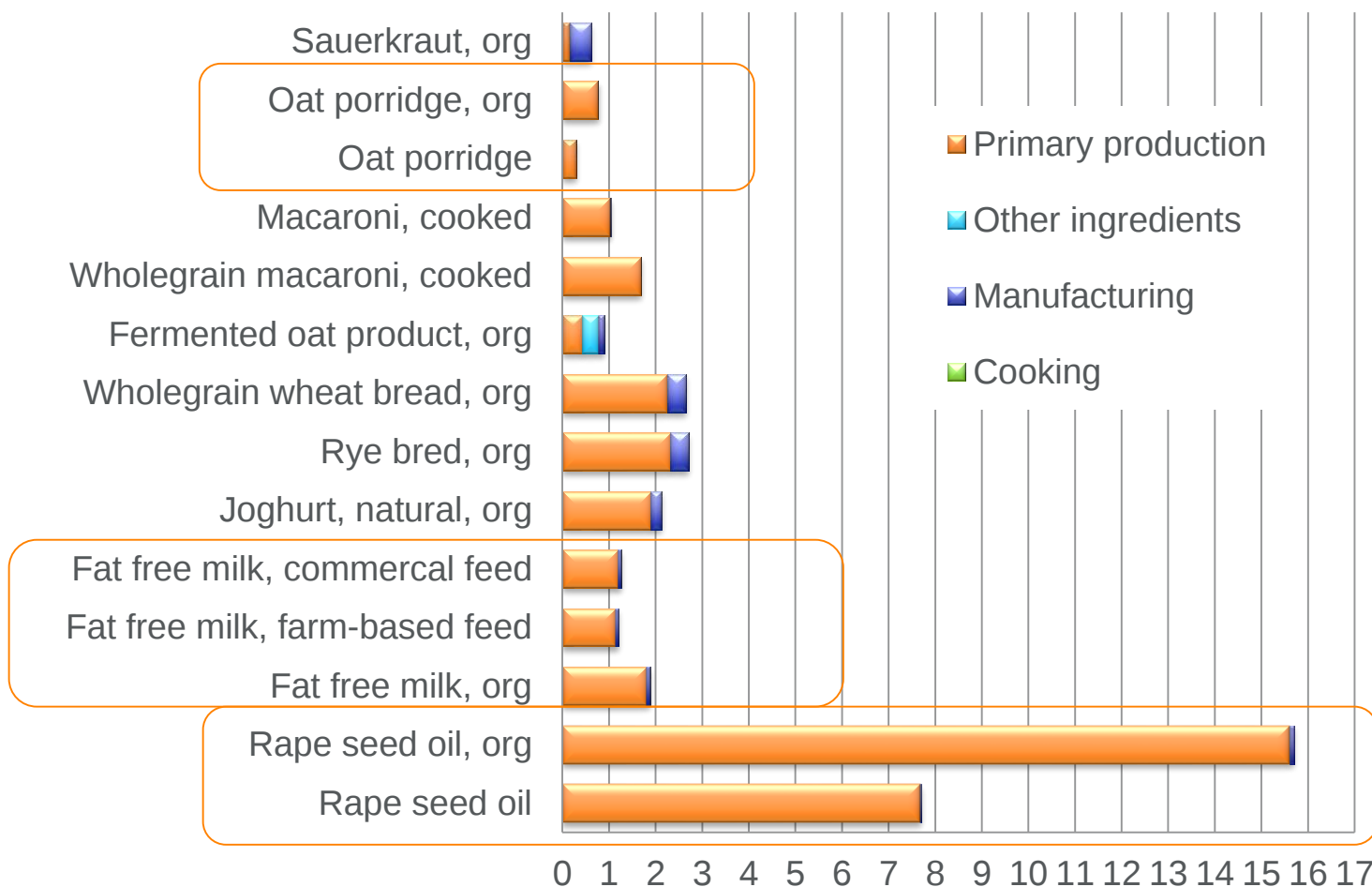
Kuluttajatuotteita!

Ilmastovaikutus,
kg CO₂-eq per kg tuotetta

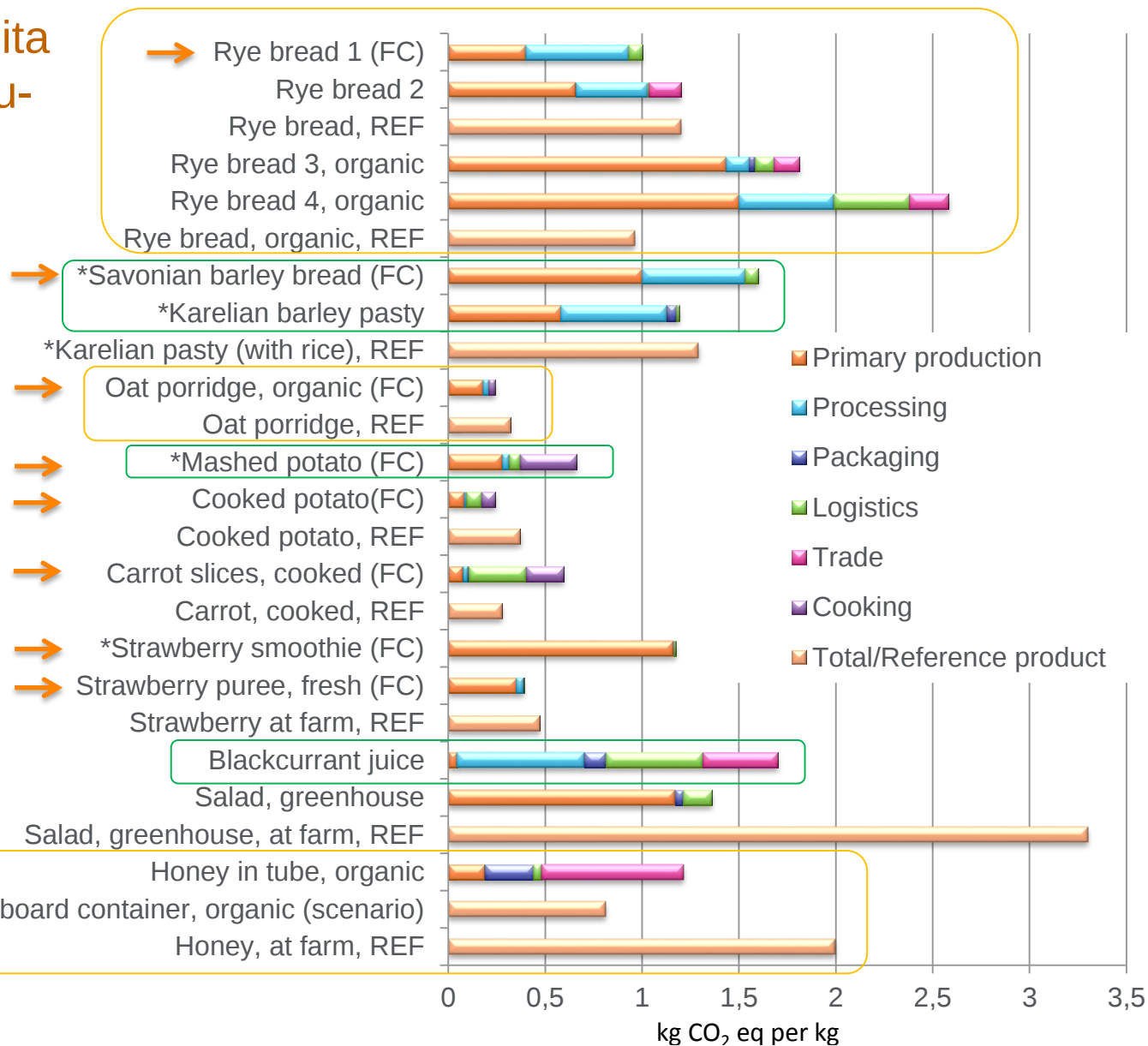


Kuluttajatuotteita!

Potentiaalinen rehevöittävä vaikutus,
g PO₄-eq per kg tuotetta



Kuluttajatuotteita ja ruokapalvelutuotteita!

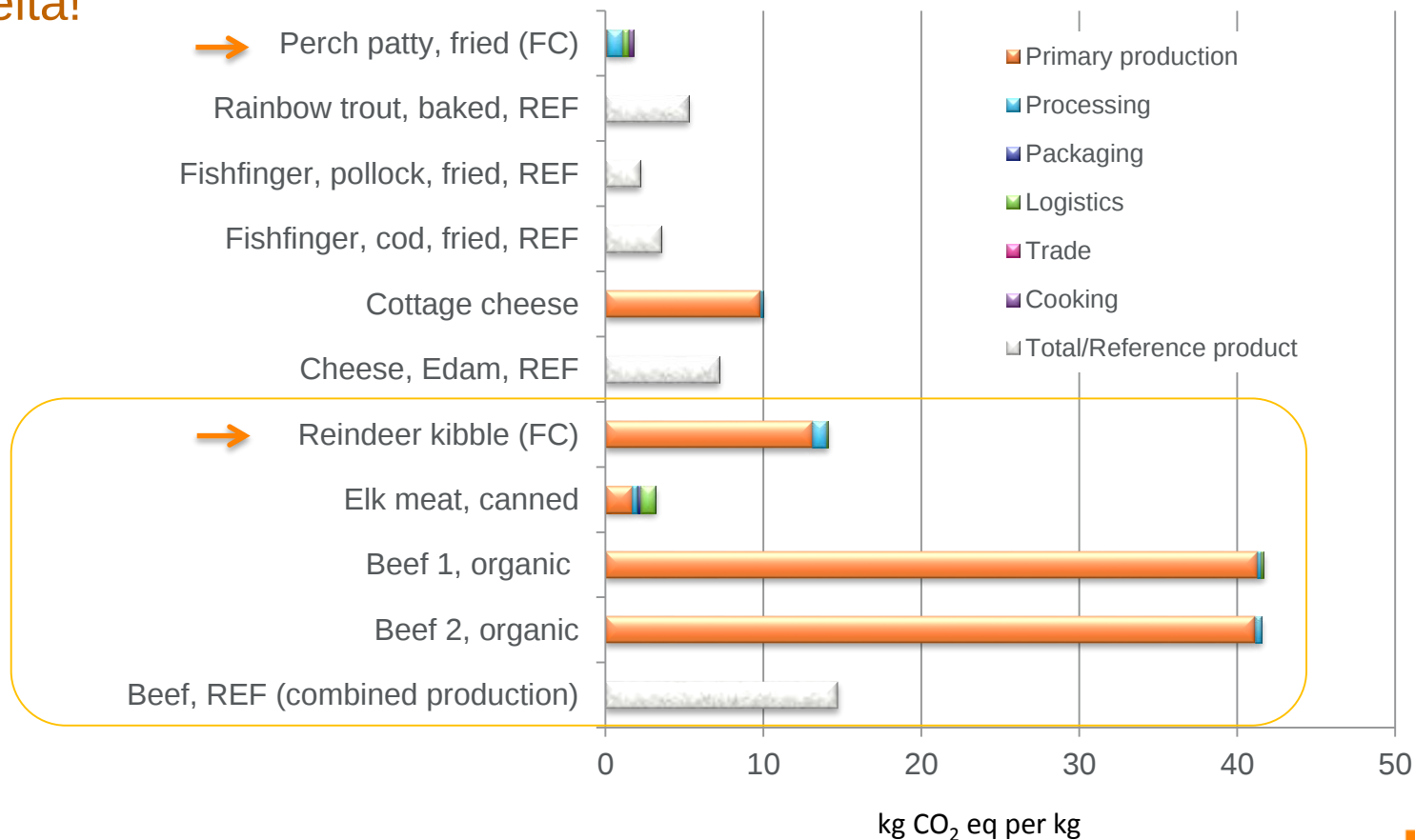


Kasvipohjaisten tuotteiden ja hunajan ilmastovaikutus;
 Osassa tuotteita (*) raaka-aineena myös maito.
 REF= vertailutuote, FC= ruokapalvelutuote

Eläintuotteiden ilmastovaikutus

REF= vertailutuote, FC=ruokapalvelutuote

Kuluttajatuotteita ja ruokapalvelu- tuotteita!



Pohdintaa

- ❑ Alkutuotannolla on suuri merkitys - voi olla joko vahvuus tai heikkous
 - ✓ Maalaji, satotaso ja tuotannon tehokkuus tärkeitä
 - ✓ Luomun satotaso on usein alhaisempi, mutta
 - ✓ Metodologiset epävarmuudet vaikuttavat erityisesti luomun tuloksiin (alkutuontantovaihe)
- ❑ Jalostusvaiheen energiatehokkuudella on merkitystä (ruisleipä)
- ❑ Kuljetukset pienillä autoilla ja alhaisilla täyttöasteilla nostavat logistiikan osuutta vaikutuksista
- ❑ Pakkauksen osuus voi nousta sen seurauksena, että tuote eriytetään (differentoidaan) pakkauksella muista tuotteista (mustaherukkamehu, tuubihunaja)

Johtopäätöksiä

- ☐ Ruokavalinnoilla voi vaikuttaa!
 - ☐ Ravitsemuksesta pitää huolehtia!
 - ☐ Lihan käyttöä on vara vähentää!
 - ☐ Kuitenkin erityisesti naudanliha ja maito ovat tärkeitä ravitsemuksen kannalta – kokonaisuus ratkaisee!
-
- ☐ On syytä suosia maitorotuisten nautojen lihaa pihvirotuisten sijaan
 - ☐ On syytä suosia juureksia! Ja kokojyväviljaa!
-
- ☐ Läheltä hankittujen tuotteiden kuljetukseen pitää kiinnittää huomiota – julkisilla hankinnoilla on tässä mahdollisuus!

