

# Kiertotalouden taloudelliset ohjauskeinot (KIMAT): Seminaari 11.06.2018

Sarianne Tikkanen, SYKE  
Ilkka Hippinen, Motiva  
Juha Honkatukia, Merit Economics

# Case-kuvaus: kiertotalous rakennusteollisuudessa

- Kiertotalous rakennusalalla:
  1. Rakennuskannan ylläpito ja hyödyntäminen
  2. Materiaalien kierrätys ja uudelleenkäyttö
- Suomen rakennuskannan arvo 480 mrd€ (Rakli) ja korjausrakentamisen volyymi 7,6 mrd€ vuonna 2016
- Rakennuskannan sopeuttaminen yhteiskunnan tarpeisiin. Pääkaupunkiseudun toimistotilojen muuttaminen asunnoiksi, potentiaali 255 m€ (SITRA)
- Jakamistalouden potentiaali 208 m€ vuoteen 2020 mennessä (PwC)
- Rakennusten pitkä elinkaari vaikeuttaa kierrätettävien moduulien ja komponenttien suunnittelua
- EC kehittää Levels-järjestelmää rakennusten resurssitehokkuuden raportointiin ja viestintään. Suomi mukana pilotoimassa.

# KIMAT-konsortio

- VTT: Magnus Simons, Markku Mikkola, Jere Lehtomaa
- SYKE: Riina Antikainen, Sarianne Tikkanen, Petrus Kautto, Hanna Salmenperä
- MOTIVA: Ilkka Hippinen, Tiia Merenheimo
- Merit Economics: Juha Honkatukia
  
- Tietokannat, case-studyt, aiemmat tutkimukset (KIVIKI):  
potentiaali
- Kirjallisuuskatsaus: ohjauskeinojen käyttömahdollisuudet
- Taloudellinen vaikutusarviointi: ohjauskeinojen  
mahdollisuudet ja kustannukset Suomessa

# Esityksen rakenne

- Kansantaloudellisten vaikutusten tulkinnasta
- Kiertotalouden potentiaalin kalibroimisesta
- Taloudellisten ohjauskeinojen mallintamisesta
  
- Esimerkkejä politiikkaskenaarioista
  - Kiviaineksen kierrätys
  - Ruokahävikin vähentäminen
  - Ravinnekierron tehostaminen
  - Muovin, tekstiilien, elektroniikkajätteen ja rakennusjätteen kierrättäminen

# Taloudellisten vaikutusten tulkinnasta

- Tasapainomalleja käytetään yleisesti pitkän aikavälin kehityksen ennakkointiin ja politiikan vaikutusten arviointiin
- Mallien etuna teoreettinen perusta, jonka avulla syy-seuraussuhteet ymmärrettäviä
- Toistavat historian yksityiskohtaisesti
- Konsistentteja kasvuteorian suurten linjojen kanssa – ennen kaikkea jatkuvan rakennemuutoksen
- Tulevaisuutta ennakoidaan pitkän aikavälin trendien valossa
- Teorian valossa voidaan puhua sekä tarjonta että kysyntärakenteen muutostrendeistä

# Taloukasvun mallintamisesta

Tarjonta: kansantalouden tuotantopotentiaali määräytyy sekä teknologian kehittämisestä seuraavasta tuottavuuskasvusta, investointikyvystä, että käytettävissä olevasta työpanoksesta

- tuottavuuserot muuttavat toimialarakennetta – teollisuuden työvoimaosuus vähenee
- tuottavuuden kasvun vaikutus näkyy kasvavasti myös monissa palveluissa
- väestörakenne merkittävä rajoite

Kysyntä: tuottavuuserot muuttavat suhteellisia hintoja ja vaikuttavat kysyntärakenteeseen

- palvelujen osuus kasvaa
- myös vaurastuminen kasvattaa palvelujen suhteellista osuutta
- teknologian muutos kasvattaa palvelujen roolia myös viennin osalta



# Kiertotalouden potentiaalin arvioinnista

Kiertotaloudessa on kysymys sekä tuotanto- että kysyntärakenteen muutoksista

Aiemmissä tutkimuksissa vaikutuksia kuvattu uuden teknologian tai kulutustottumusten muutoksen kautta

Jos muutosta ajetaan taloudellisella ohjauksella, se on tehtävä teoreettisesti mahdolliseksi

-välituotteiden käytön osalta tuotantorakenne hintajoustavaksi

-tuotepaletin osalta muutokset eksogeenisia, mallin avulla arvioitu yhteiskunnallisia kustannuksia uuden teknologian käyttöönotosta

Tässä tutkimuksessa tutkitaan ohjausta myös esteiden poistamisen näkökulmasta

-muutospotentiaali on kalibroitava malliin samaan tapaan kuin teknologiamalleissa

-potentiaalin käyttöä rajoittavia esteitä kuvataan varjohinnoin/veroin/tuin

-varjohinnoilla myös vaihtoehtoinen tulkinta määrä sääntelyn varjohintana

## Tarkastellut skenaariot

- **Betonijätteen kierrätys (Betoni)**
- Pakkausmateriaalien kierrätys (Muovi)
- Metallien kierrätys (Metalli)
- Ravinnekierto (Biokaasu)
- Ruoan hävikki (Ruokahävikki)
  
- Kaikki skenaariot muuttavat joko tuotanto- tai kulutusrakennetta, tai molempia
- Potentiaalinen toteutumisen vaatimia tukia EI aiemmin arvioitu



# Tarkastellut arvoketjut

VALTIONEUVOSTON  
SELVITYS- JA TUTKIMUSTOIMINTA

	Loppukulutus	Välituotekäyttö
Betonijätteen kierrätys	-	Korvaa kiviainesta
Muovin kierrätys	-	Korvaa tuontimuovia
Jalometallien kierrätys	-	Korvaa "virgin orea"
Biokaasu	Biokaasu korvaa bensiiniä	Biokaasu
Ruokahävikki	Ruoan kulutus laskee	Hävikki pienenee

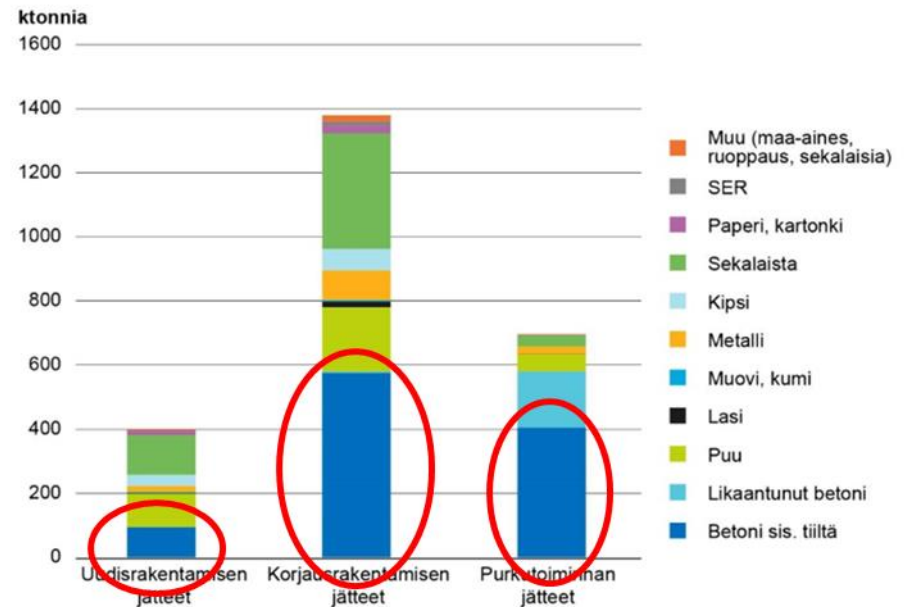
- Arvioitu potentiaali

	Ruokahävikin arvo	Vähentäminen
	Meur	%
Kotitaloudet	400	30
Ravintolat	60	50
Kauppa	110	30

- Ruoan menekin pieneneminen heijastuu koko arvoketjuun ja vähentää sekä kotimaisten että tuontipanosten käyttöä
- Varjoverot negatiivisia - käytetäänkö ruokaa liikaa, koska se on liian halpaa?

# Case-kuvaus: betonin kierrätys rakennusteollisuudessa

- Suomessa syntyy noin 1 m tonnia betonijätettä vuodessa
- Nykyään 80 % betonijätteestä käytetään infrarakentamisessa
- Jättemaksut ja MARA-asetus mahdollistavat kiertotalouden liiketoimintaa
- Häviäjinä arvoketjun pienet toimijat
- Lisäpotentiaali n. 20-30 miljoonaa euroa
- EU valmistelee EoW-säädöstä
- Julkisten hankintojen tukeminen: informaatiota, pilotointi
- Jättemaksujen korottaminen



Kuva 7. Jättekertoimiin perustuva arvio jätemäärien- ja koostumuksen jakautumisesta eri rakentamistoimintoihin

# Case-kuvaus: muovipakkausten kierrätys ja uudelleenkäyttö

- EU:n uudet kierrätystavoitteet edellyttävät muutoksia muovi- ja puupakkausten osalta
- Tuottajavastuu- ja PALPA-järjestelmä ohjaavat kierrätystä ja uudelleenkäyttöä
- Nyt kierrätetään teollisuuden ja kaupan muovijätettä. Tulevaisuudessa kierrätys on laajennettava, myös kuluttajapuolelle
- Elintarvikepakkaukset usein monikerrosratkaisuja elintarvikehävikin välttämiseksi
- Muovipakkausten potentiaali n. 100-140 m€ (elintarvikepakkaukset 25-35 m€)

Materiaali	Syntynyt pakkausjäte, t	Kierrätysaste 2014, %	Nykyinen tavoite, %	Tavoite 2025, %	Tavoite 2030, %	Uudelleenkäyttöaste, %
<b>Muovi</b>	116 792	25	22,5	50	55	67
<b>Paperi/kartonki</b>	253 019	101	60	75	85	8
<b>Puu</b>	232 976	13	15	25	30	55
<b>Metalli</b>	52 016	82	50	70	80	91
<b>Lasi</b>	77 090	81	60	70	75	25
<b>YHTEENSÄ</b>	731 893	59	55	65	70	60

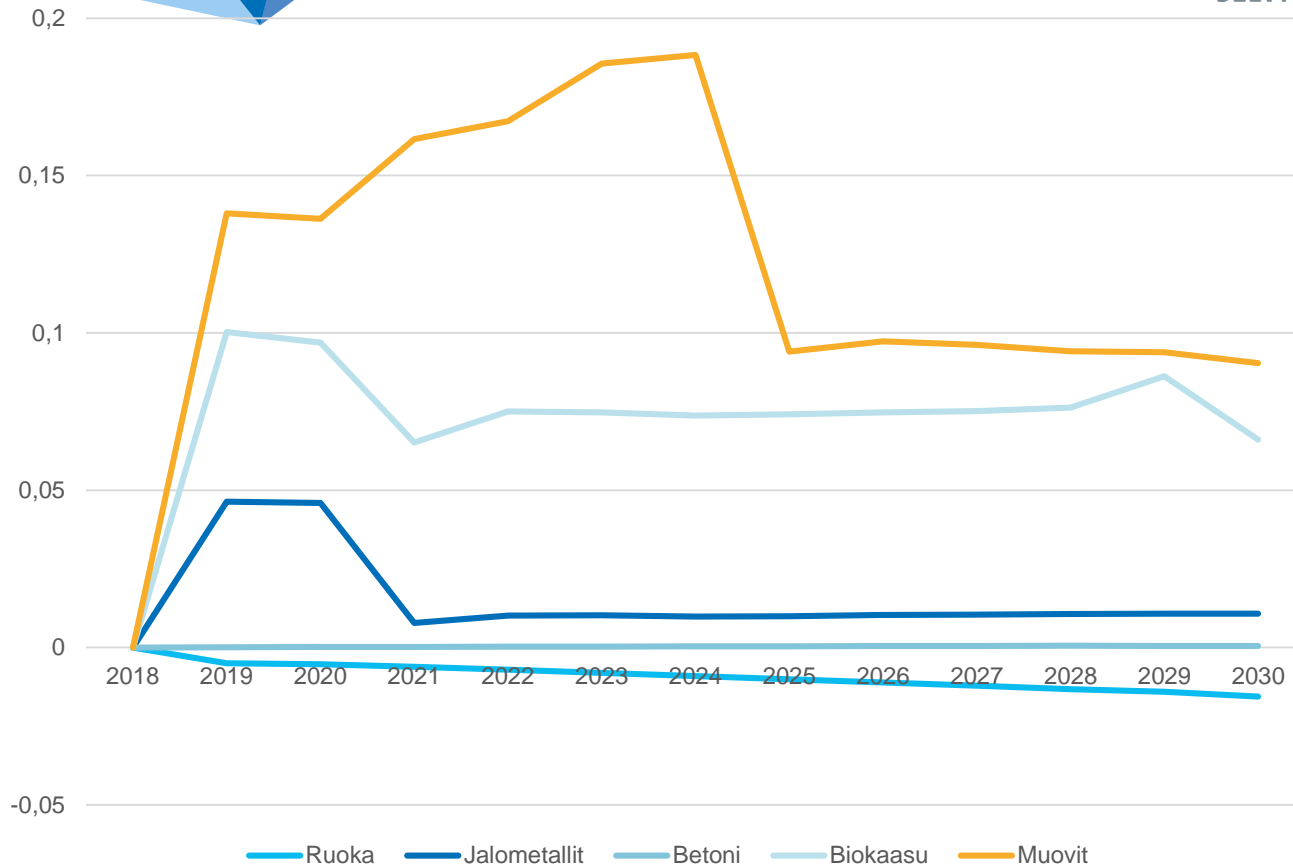
# Case-kuvaus: muovipakkausten kierrätys ja uudelleenkäyttö

- Tuottajavastuujärjestelmän kehittäminen
  - Tuottajavastuujärjestelmän laajentaminen arvoketjussa, etäkauppa
  - Panostaminen pakkausten kierrätettävyyteen suunnittelussa. Nyt tähän ei ole ohjausta
  - Informaatiokulun parantaminen arvoketjussa
  - Jätteiden laskentatapa uudistettava. Huomioitava kierrätyksen tuloksia.
- Kierrätyskelpoisten jätteiden polttaminen estettävä maksuja korottamalla
- Kierrätykseen ja uusiotuotteiden valmistuskapasiteetin rakentamisen tukeminen investointi- ja t&K-tuella

- Ravinteiden talteenotosta lannoitteita ja kaukolämpöä
- Potentiaali:
  - Noin 140 miljoonan investoinnit kierrätystoimialalle
  - Noin 20+ miljoonan arvosta tuontia korvaavia syötteitä lannoiteteollisuudelle
  - Lannoitteiden tarve vähenee (optimoidaan)
- Biokaasu myös liikennekäyttöön; tässä TransSmart-tulosten mukaisesti oletettu noin 10% potentiaalista käyttöön vuoteen 2030 mennessä
- - bensiinin osalta pienikin negatiivinen varjovero estää potentiaalin toteutumisen (kulutuksen kasvun hidastumisen), kaasun osalta tarvitaan korkea positiivinen vero potentiaalin hillitsemiseksi (käytön kasvun estämiseksi)
- Vaatii noin 50000 kaasukäyttöistä autoa vuoteen 2030 mennessä (ohjausta ei arvoitu, mahdollinen mutta suuritöinen, tässä käytetty hintatietoa)

- Elektroniikan kierrätys palauttaa jalometalleja käyttöön
- Varjoverot eivät relevantteja, koska kierrätysmateriaali vie markkinaosuutta neitseelliseltä
- Investointi noin 18 miljoonaa, vaatii investointituen

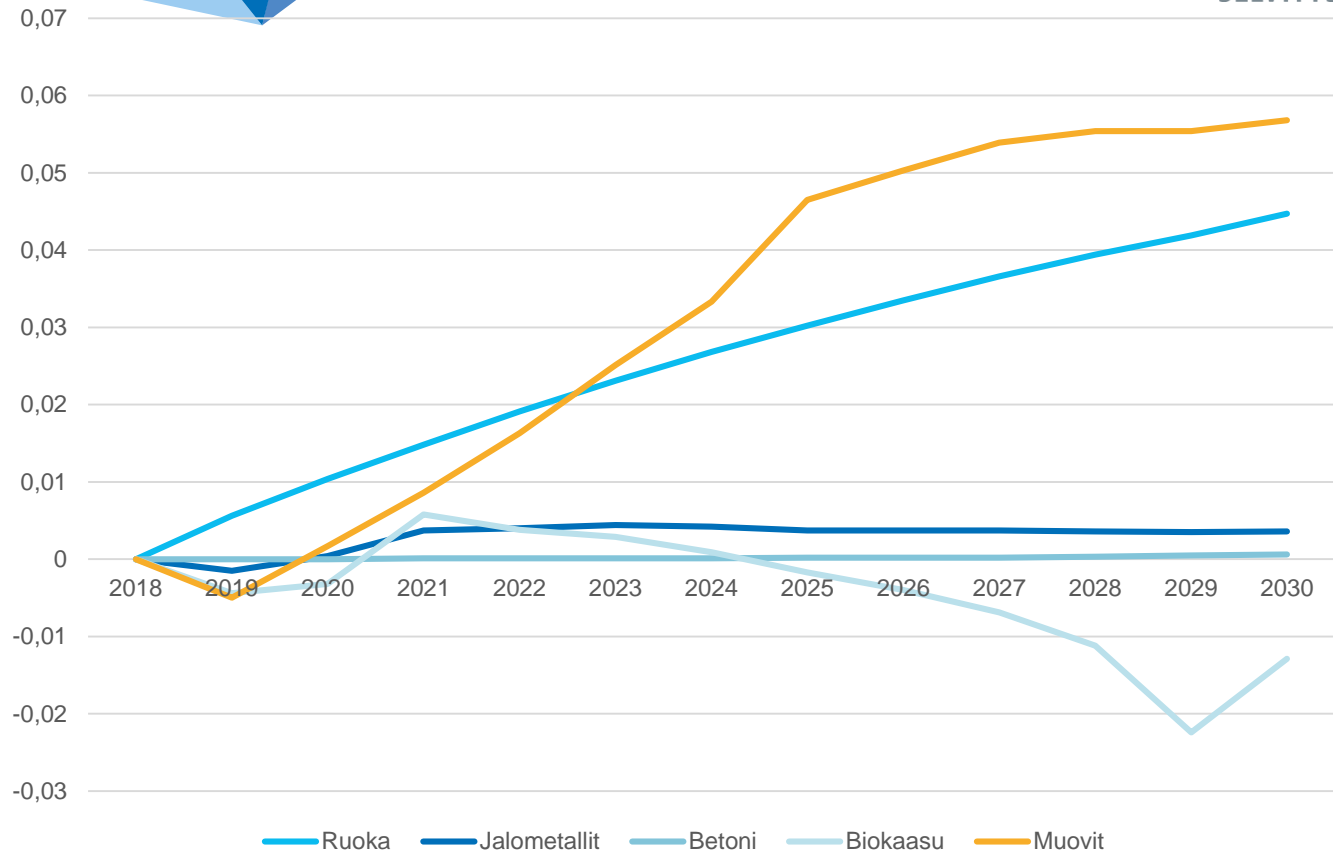
Investointien muutos perusuraan verrattuna, prosenttia





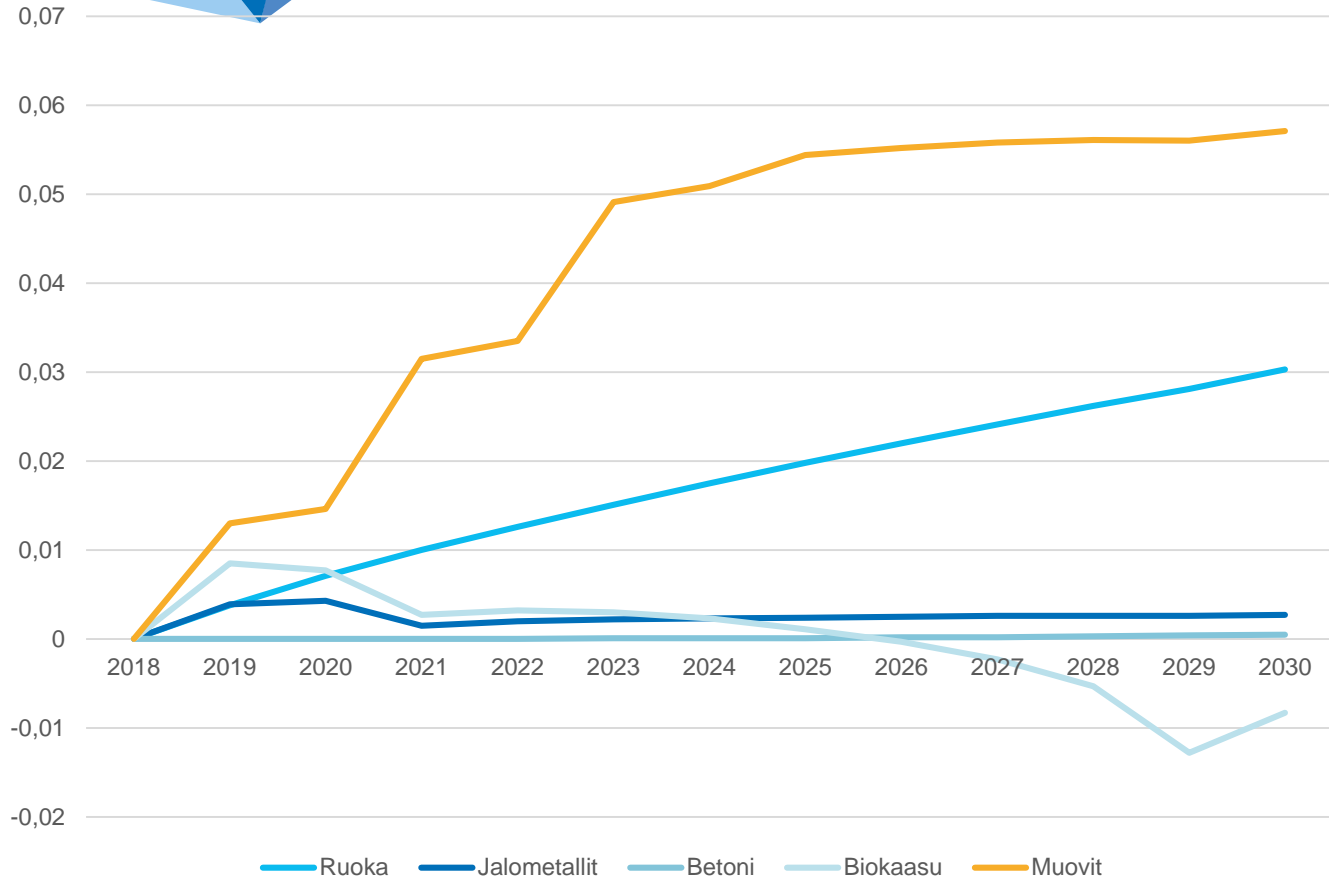
# Kulutuskysynnän muutos perusuraan verrattuna, prosenttia

VALTIONEUVOSTON  
SELVITYS- JA TUTKIMUSTOIMINTA



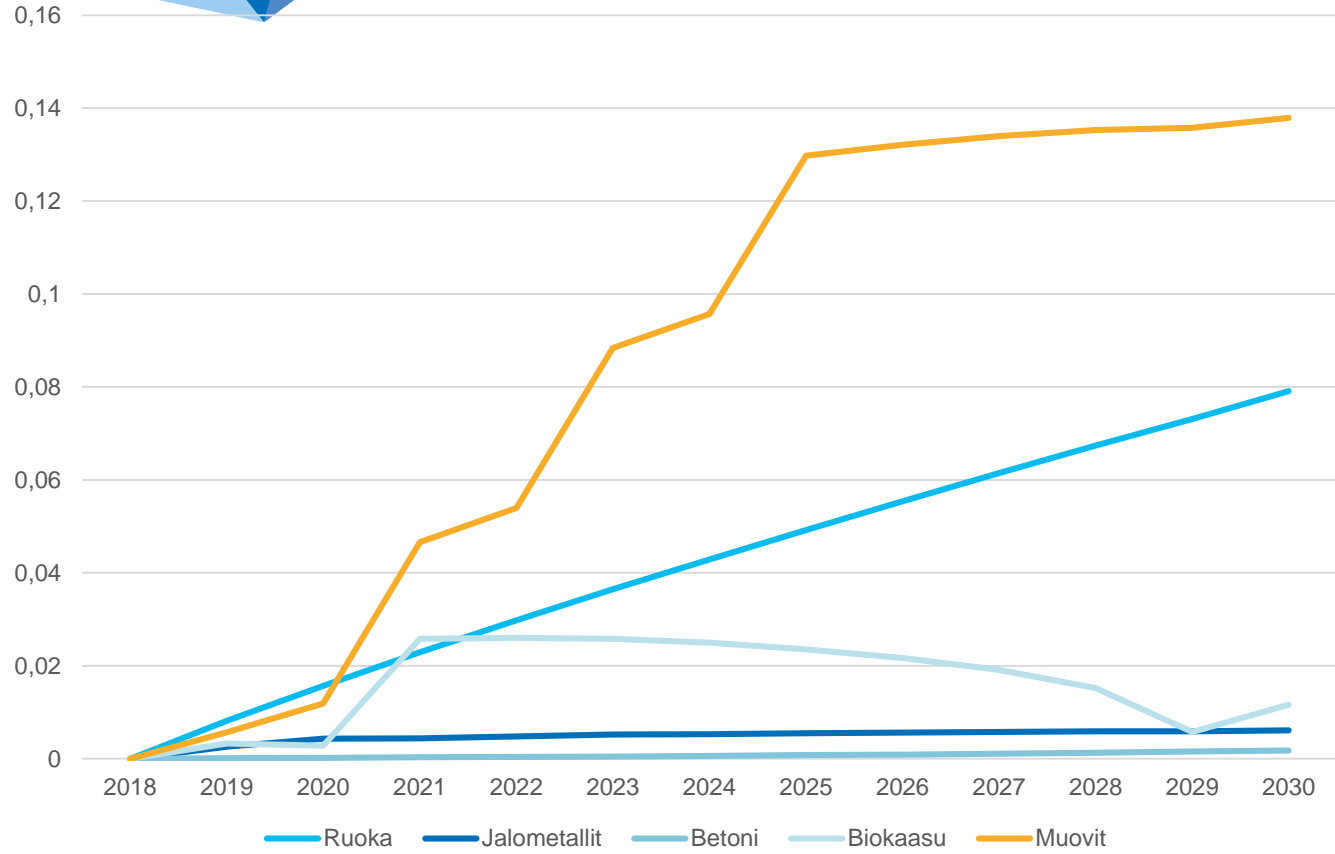
# Työllisyyden muutos perusuraan verrattuna, prosenttia

VALTIONEUVOSTON  
SELVITYS- JA TUTKIMUSTOIMINTA



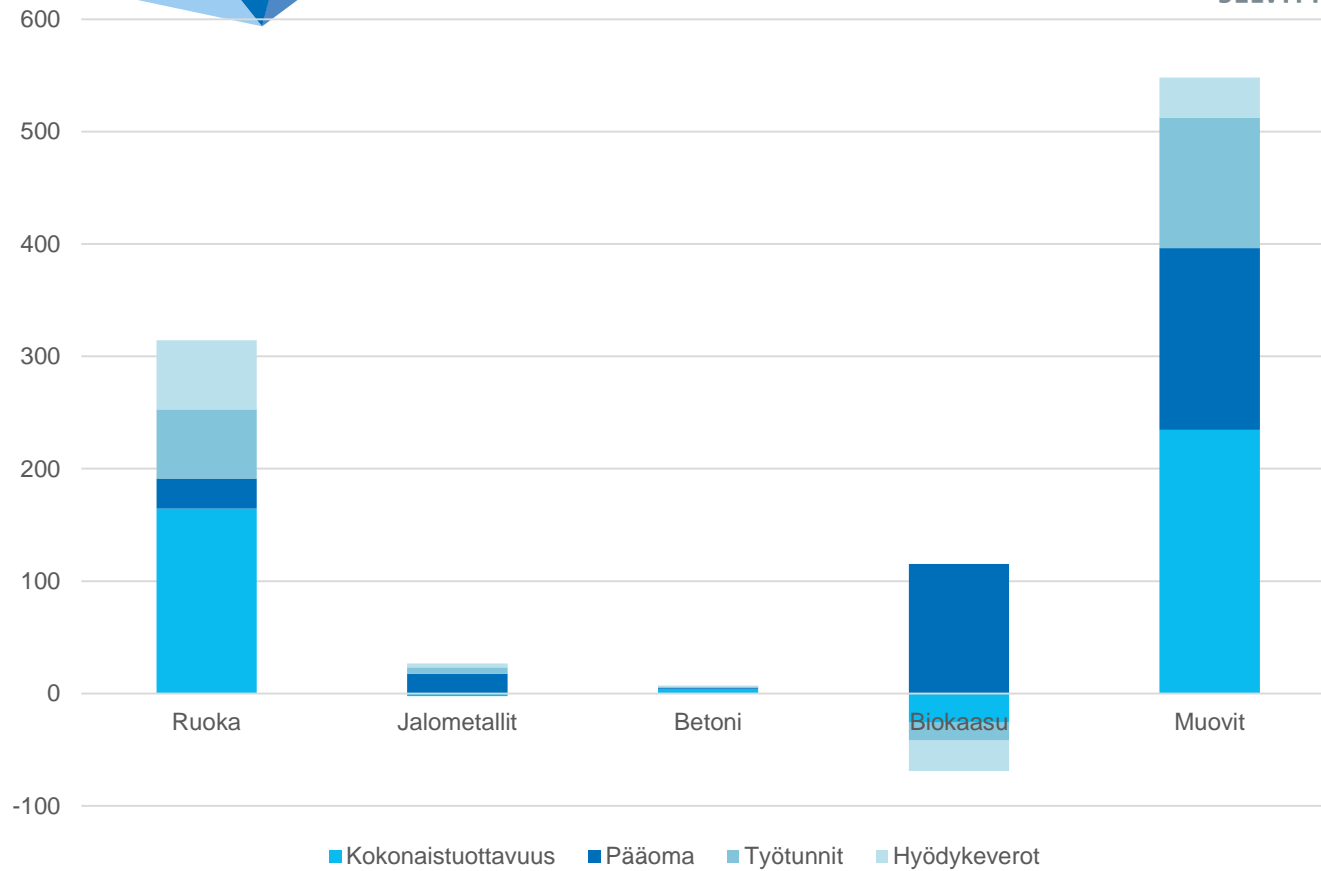
# Kansantuotteen muutos perusuraan verrattuna, prosenttia

VALTIONEUVOSTON  
SELVITYS- JA TUTKIMUSTOIMINTA



# Tarjontaerien vaikutus kansantuotteeseen vuonna 2030, MEURO

VALTIONEUVOSTON  
SELVITYS- JA TUTKIMUSTOIMINTA



# Kiertotalouden potentiaalin kalibroinnista

Miksi hyvät asiat eivät tapahdu, vaikka teknisesti mahdollisia?

Tekninen potentiaali tiedossa, vaikutus arvioitavissa, tuotava ”perusskenaarioon”

Kulutus: syyt suhteellisissa hinnoissa -> varjohinnat -> varjoverot

Tuotanto: välituotekäytön osalta suhteelliset hinnat -> varjohinnat -> varjoverot/-tuet

Investoinnit: kannattavuus ja investointihyödykkeiden hinnat -> varjohinnat/tuet investointihyödykkeille

Toteutus:

- Tekninen potentiaali ja sen vaikutukset (kuten aiemmin)

- Uusi perusura, jossa potentiaali käytössä

- Arvio varjoverojen suuruudesta eri potentiaalien osalta

(jotka estävät potentiaalin toteutumisen)

- Ohjauskeinojen tunnistaminen ja vaikutusarviot

- Tuet on myös rahoitettava!

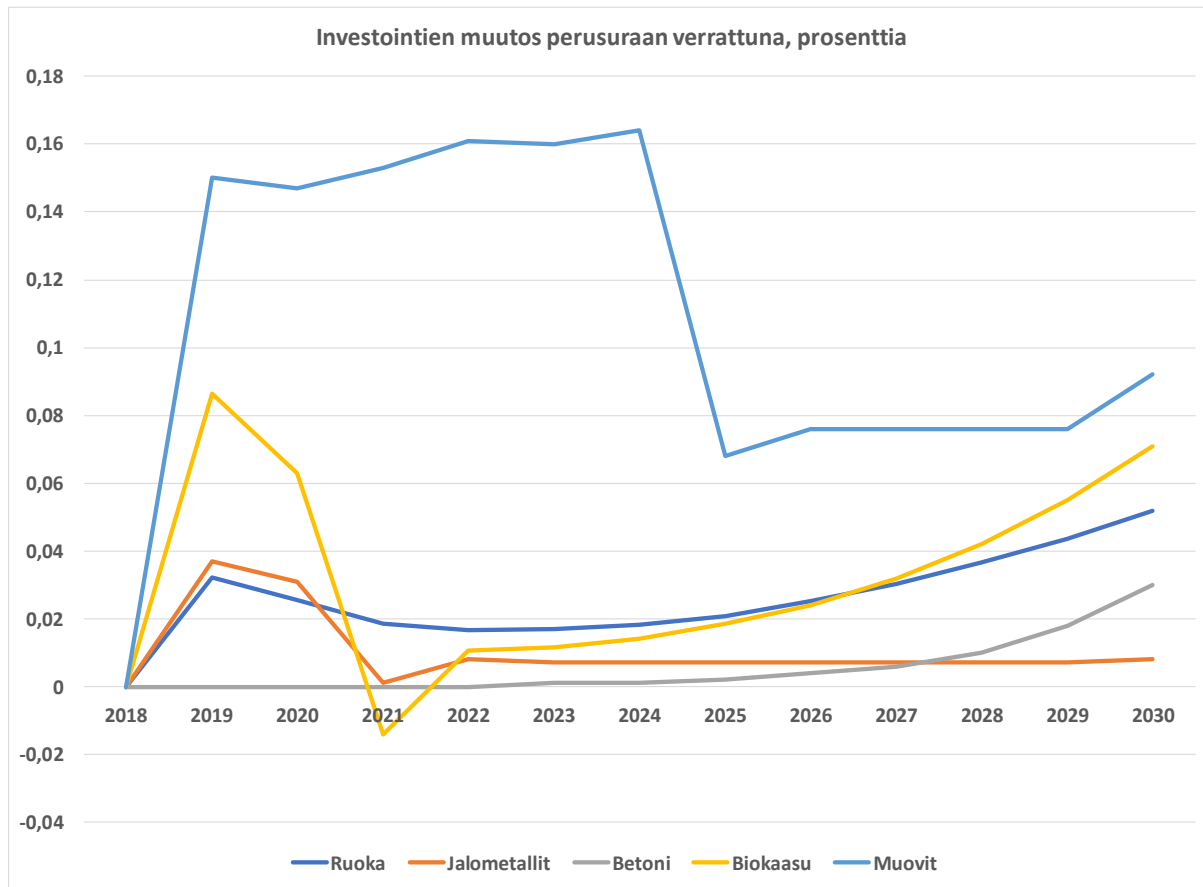
## Kiertotalouden esteiden suuruusluokka

	Tarvittava investointituki	Tarvittava hinnan muutos
Betonijätteen kierrätys	-	70 % tuki
Muovin kierrätys	37 %	27 % vero neutseelliselle
Jalometallien kierrätys	15 %	-
Biokaasu	29 %	45 % tuki biokaasulle
Ruokahävikki	-	9 % kulutusvero ruoalle

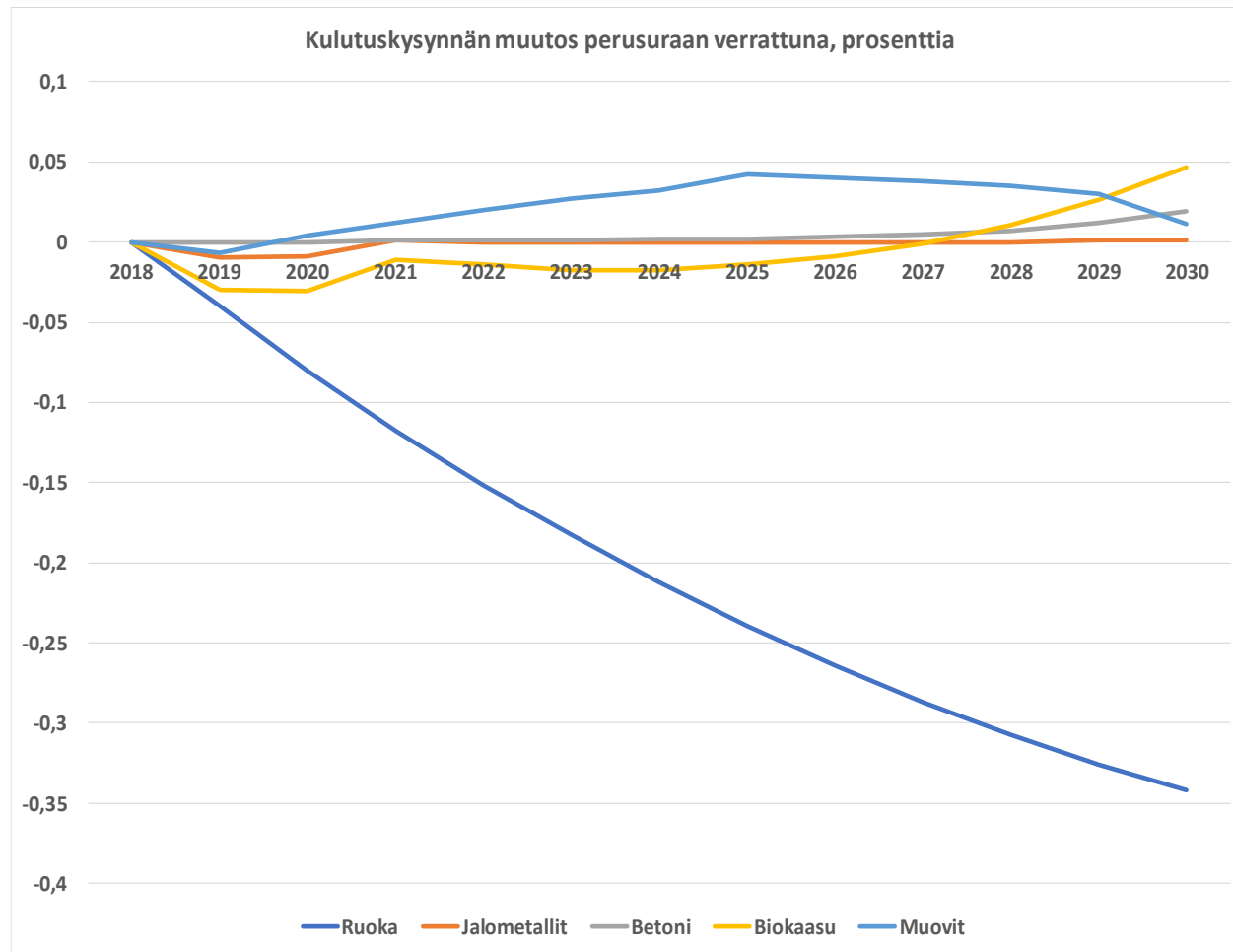
# Kiertotalouden potentiaalin vapauttaminen taloudellisella ohjauksella

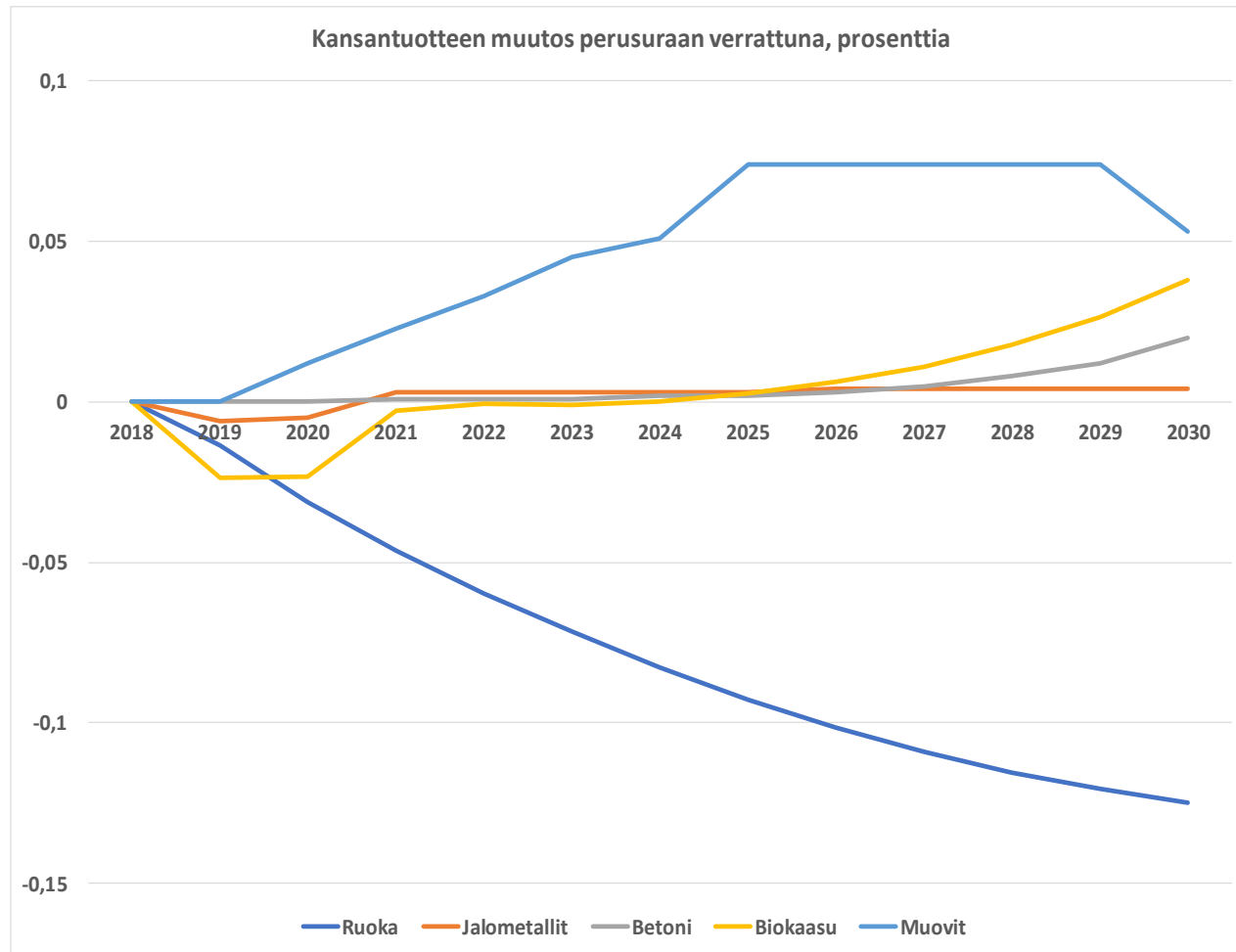
Toteutus:

- Tekninen potentiaali ja sen vaikutukset (kuten aiemmin)
- Uusi perusura, jossa potentiaali käytössä
- Arvio varjoverojen suuruudesta eri potentiaalien osalta (jotka estävät potentiaalin toteutumisen)
- Ohjauskeinojen tunnistaminen ja vaikutusarviot
- Keinot: hyödykeverot, investointituet
- Budjettitasapaino: käytännössä ALV

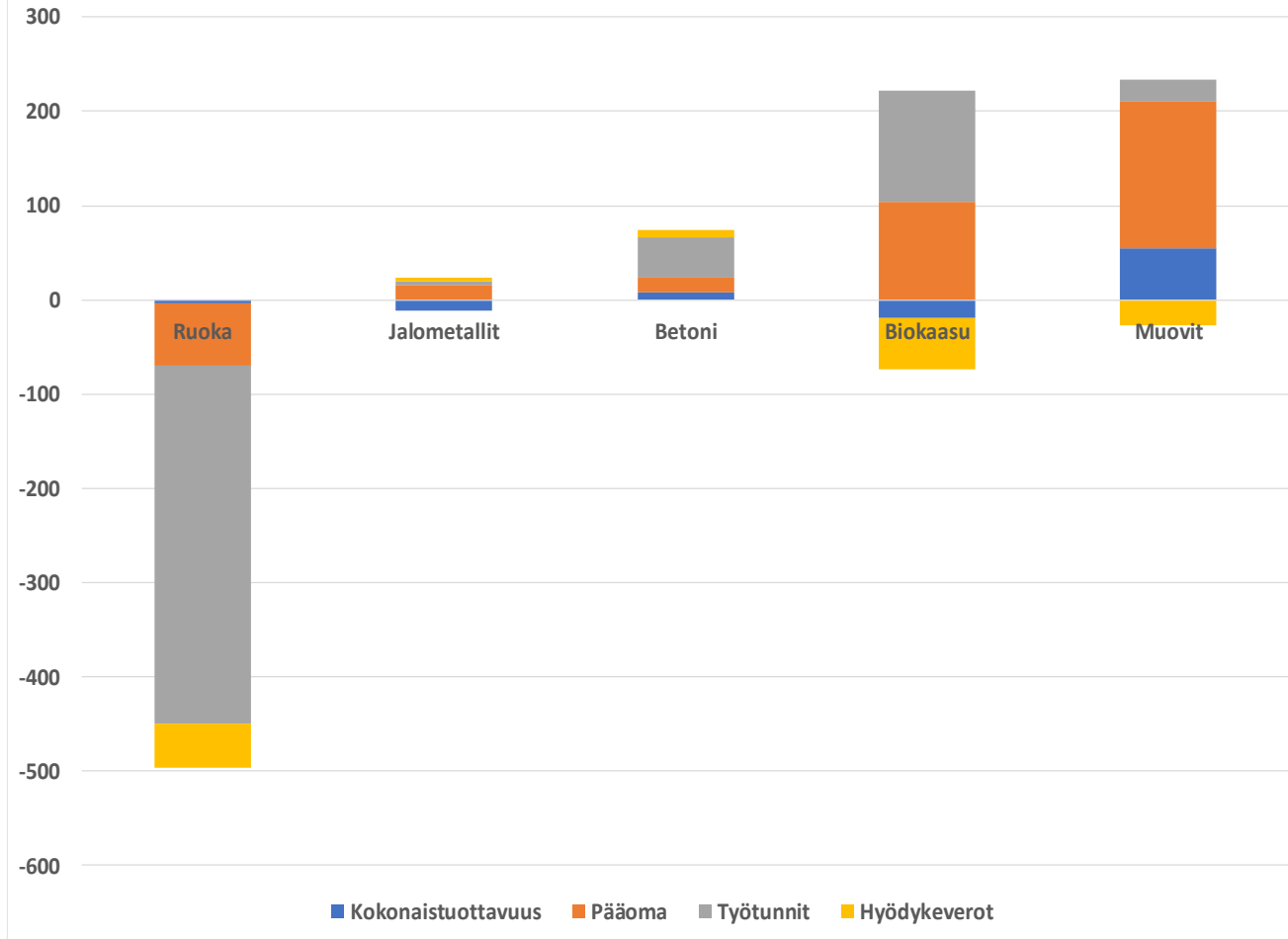




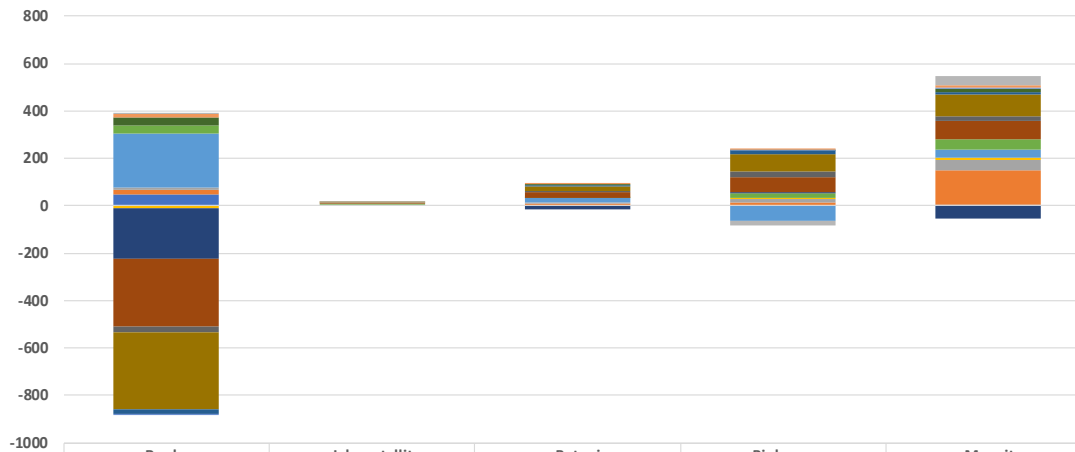




Tarjontaerien vaikutus kansantuotteeseen



Muutokset käytössä, MEURO



	Ruoka	Jalometallit	Betoni	Biokaasu	Muovit
■ Sähkö ja lämpö	6	4	0	-16	42
■ Kuljetus	13	0	4	4	9
■ Kauppa	-4	0	0	4	4
■ Metsäteollisuus	38	0	4	4	14
■ Julkiset palvelut	-16	0	4	12	11
■ Yksityiset palvelut	-326	4	19	74	96
■ Muut palvelut	-26	0	4	23	19
■ Muu teollisuus	-286	4	23	62	76
■ Kaivosteollisuus	-210	0	-16	8	-54
■ Perusmetallit	30	4	4	16	44
■ Öljyn jalostus	231	0	16	-66	36
■ Elektroniikkateollisuus	-13	0	0	8	7
■ Rakentaminen	10	4	8	16	43
■ Kemianteollisuus	18	0	8	12	149
■ Maa- ja metsätalous	47	0	0	0	2

Kiertotalouden potentiaali merkittävä

Vaikutuksista suuri osa seurausta teknisen kehityksen mahdollistamasta materiaalitehokkuuden kasvusta

Kaikissa tapauksissa mennään erityisiin arvoketjuihin -> ei top down

-Vain metallien kierrätyksessä top down mahdollinen

-muovi -> direktiivin suuntaisia

-betoni – rakennusalan suuntaisia

-Ruokahävikki näin tarkasteltuna esimerkki ”mannasta” – jos potentiaali olisi olemassa, muttei käytössä, vaadittaisiin tiukkaa ohjausta – ”manna” voi olla informaatio-ohjausta

Kierrätys syrjäyttää myös tuontiraaka-aineita monissa tapauksissa

Kiertotalouden kustannuksia ei aiemmin tarkasteltu tällä tarkkuudella

Kiertotalouden vaikutukset näyttävät suuremmilta, jos teknologia täysin uutta (eikä ”piilevää”)

Arvioiduissa tapauksissa budjetin tasapainottaminen ei juurikaan hukkaa potentiaalia (metallien kierrätys mahdollinen poikkeus)

Elinkaarivaikutus näkyy arvoketjuissa – mutta muualla syntyy rebound-vaikutuksia

Määräsääntely vai hintaohjaus? – saman kolikon kaksi puolta

# Kiitos!

Lisätietoja:

[Magnus.Simons@vtt.fi](mailto:Magnus.Simons@vtt.fi)

[Sarianne.Tikkanen@ymparisto.fi](mailto:Sarianne.Tikkanen@ymparisto.fi)

[Riina.Antikainen@ymparisto.fi](mailto:Riina.Antikainen@ymparisto.fi)

[Petrus.Kautto@ymparisto.fi](mailto:Petrus.Kautto@ymparisto.fi)