



TERVEYDEN JA
HYVINVOINNIN LAITOS

VTT

Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset (HIISI) Yhteenveto tuloksista



08/11/2021

VTT – beyond the obvious

Sisältö

- HIISI-hankkeen WEM- ja WAM-laskelmien lähtökohdat ja elokuussa 2021 päivitetty laskentaoletukset
- WAM-skenaariotulokset
 - Vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin ja energiajärjestelmään (VTT)
 - Maatalous ja LULUCF-sektori (Luke)
 - Kansantalous (THL)

HIISI-hankkeen yleiskatsaus (WEM ja WAM): Uudet lähtöoletukset ja toimet

- WEM-skenaarion päivitys 07/21-8/21
 - HIISI:n www-sivuilla VTT:n (energiajärjestelmä & KHK-päästöt, päiv. 8.7.2021), Luke:n (maa- ja metsätalous, LULUCF) ja THL:n (kansantalous) raportit
 - WEM-skenaarion päivitys 08/21 huomioiden liikenteen päivitetty perusennuste (600 000 sähköautoa 2030, päivitettyt suoritteet)
- WAM-skenaarion päivitys 8/21
 - Ilmastolakiehdotuksen mukaiset kasvihuonekaasupäästötavoitteet 2030, 2040 ja 2050 (vertailuvuosi 1990). Vuoden 2035 KHK-päästötavoitteeseen ei muutoksia (eli vahvistetaan nettonieluja 3 Mt CO₂ ekv. => n. 21 Mt CO₂ ekv. vuonna 2035)
 - FitFor55-paketin mukainen taakanjakosektorin tavoite -50 % CO₂ ekv. 2030 (vertailuvuosi 2005); muita 55-valmiuspaketin tavoitteita tarkastellaan mallinnustulosten perusteella
 - Herkkyystarkastelu WAM60S% taakanjakosektorin joustojen vaikutuksista
 - Muut KHK-päästövähennystoimet (ks. seuraavat diat)

Keskeisiä uusia WAM-oletuksia (laadittu ennen syyskuun 2021 budjettiriihen kokousta, jolloin hallituksen linjaukset eivät olleet tiedossa)

- Liikenteen päivitetyt WAM-oletukset:
 - Yhdenmukaistettu päivitetyn uuden liikenteen perusennusteen & WEM:n kanssa
 - Kaasuhenkilöautojen määrää laskettu verrattuna 06/21 WAM-versioon
- Työkoneet ja rakennusten erillislämmitys
 - Sekoitevelvoitteen bio-osuuden nosto 30 %:in 2030 (korotukset asteittain alkaen 2026)
 - Valmisteverojen asteittainen korotus +3 €/MWh 2023, +3 €/MWh 2026 ja +4 €/MWh 2029 (yht. +10 €/MWh).
- Maatalouden päivitetyt laskelmat

Muut keskeiset WAM oletukset

- Fossiilisten polttoaineiden hinnat: Komission ohjeistus
- Päästöoikeuden hinta
 - WEM: Komission ohjeistus (25 → 75 €/t CO₂)
 - WAM: Lähtökohtana nykyhinnat (50 → 100 €/t CO₂) *
 - WEM-S: Herkkyystarkastelu WAM:n päästöoikeuden hinnoilla
- LULUCF-sektorin nettonieluja vahvistetaan 3 Mt CO₂ eq. 2035 mennessä verrattuna WEM:in ⇒ 20,8 Mt CO₂ eq.
- Verot ja tuet (pl. työkoneet ja rakennusten erillislämmitys)
 - Sähkö- ja valmisteverot tehtyjen päätösten mukaisesti (ennen 1.8.2021 tehdyt päätökset)
 - Lisäksi valmisteveroille indeksikorotus * 2 vuoden 2023 jälkeen (päätöksiä ei olemassa)
 - Kaikista energiaverojen palautuksista luovutaan ennen v. 2030 (maatalouden osalta päätöksiä ei olemassa)
- Teollisuus
 - Terästeollisuuden ja mineraaliöljynjalostuksen investoinnit toteutuvat (vety, CCS) vuonna 2030-2035
 - CCS-investoinnit sallittuja 2035 lähtien (teollisuus, BECCS)
 - Tuotteiden tuotantomäärät samat kuin WEM:ssa pl. fossiilisen öljyn jalostus, jonka tuotantomäärille oletettu lievää laskutrendiä

Maatalous

WAM-toimet

- Pellonraivauksen vähentäminen, hylättyjen ja huonotuottoisten peltojen metsitys
- Turvemaiden korkean vedenpinnan viljely (nurmi, kuivike- ja kasvualustakasvit) & vettäminen
- Nurmia kivennäismaiden viljelykiertoihin, lisää kerääjäkasvi- ja maanparannuskasvia
- Typpilannoituksen päästöjä vähemmäksi tarkkuusviljelyllä, lypsylehmien metaanipäästöjä alas ruokintamuutoksilla

Maataloussektori		2005	2019	2025	2030	2035	2040	muutos 2005-2030	muutos 2019-2035
	WEM	6.3	6.4	6.3	6.3	6.2	6.1	-0.1	-0.2
	WAM	6.3	6.4	6.2	5.9	5.8	5.6	-0.4	-0.6
LULUCF*		2005	2019	2025	2030	2035	2040	muutos 2005-2030	muutos 2019-2035
viljelysmaa	WEM	7.6	7.9	7.5	7.6	7.6	7.7	0.0	-0.3
viljelysmaa	WAM	7.6	7.9	7.0	6.7	6.4	6.1	-0.9	-1.5
ruohikkoalueet	WEM	0.9	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	-0.2	0.0
ruohikkoalueet	WAM	0.9	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	-0.1	0.1

*Päästöt siirtyvät osittain muihin maaluokkiin metsityksen ja kosteikkojen perustamisen tuloksena

LULUCF-sektori

WAM-toimet

Metsät

- lisää lannoitusta kivennäis- ja turvemaidella, yhteensä 150 000 hehtaaria vuodessa
- rehevien korprien harvennusalasta 30 % yläharvennustyyppisesti
- ei kunnostusojitusta rehevien korprien lisäksi karuilla rämeillä
- ainespuun hakkuukertymätavoitteet samat kuin WEM:ssä, energiapuun kertymätavoitteet hieman suuremmat
- metsitysarat kasvavat kun alaa vapautuu muusta käytöstä

Maatalousmaat

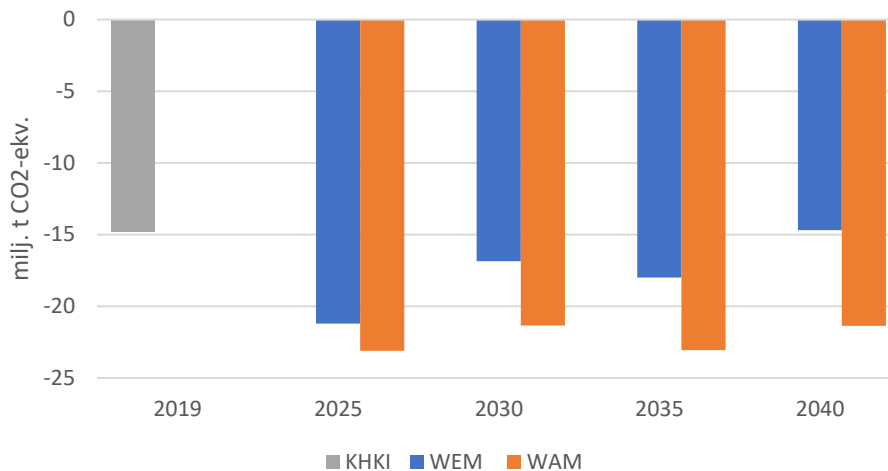
- maataloussektorin WAM-toimet LULUCF-sektorilla
- maataloudesta vapautuvat alueet eivät 'hylätyiksi' vaan niille kohdistetaan aktiivisia toimia (metsitys, vettäminen kosteikoiksi)

Turvetuotannosta vapautuvat alueet

- metsitys, vettäminen kosteikoiksi
- kasvuturvetuotannon korvaaminen rahkasammalen kasvatuksella entisillä energiaturpeen tuotantoaloilla

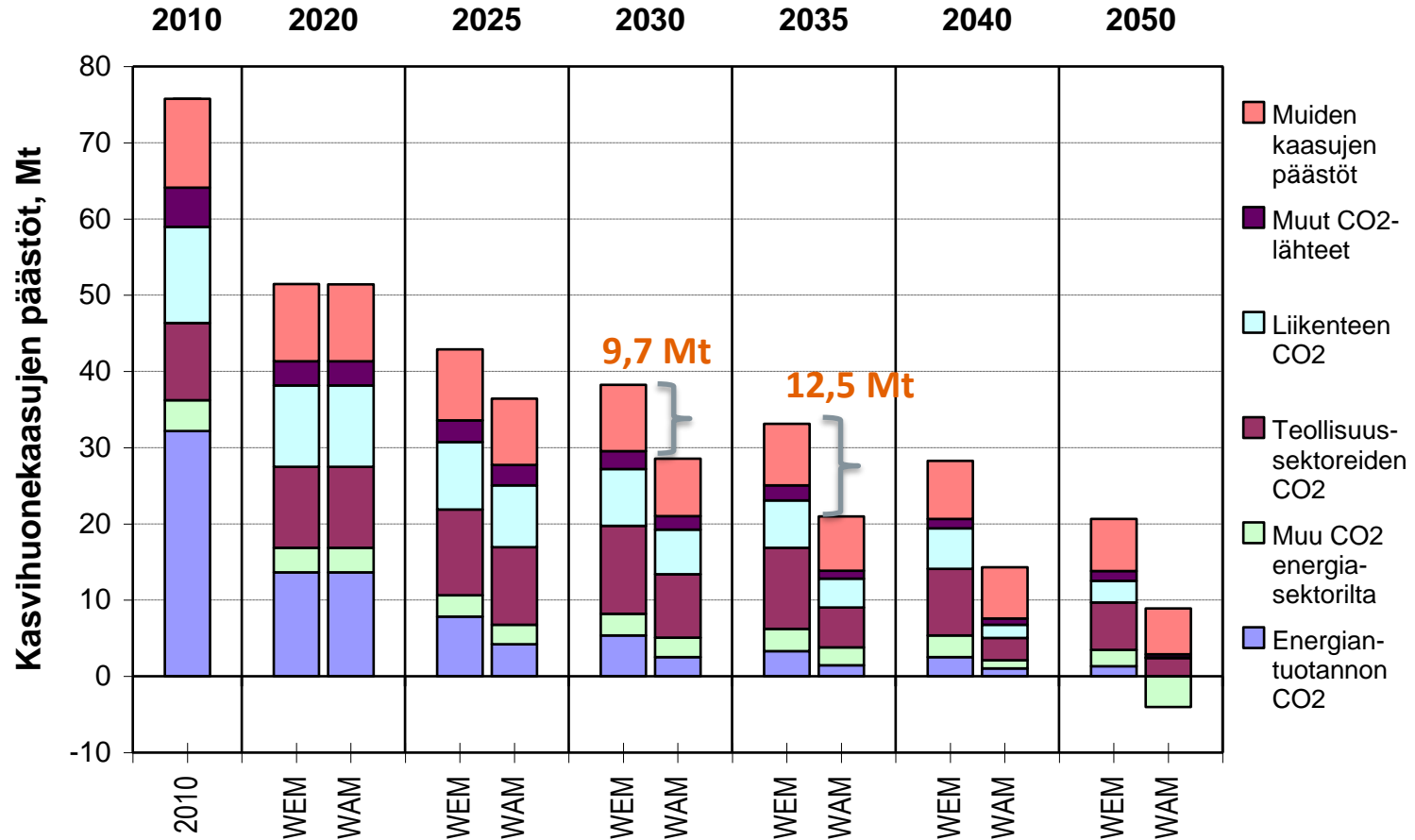
Aurinko- ja tuulivoimaloiden tarve sekä kasvibioenergian tarve VTT-Times-mallinnuksesta

LULUCF-sektorin WEM ja WAM skenaariot



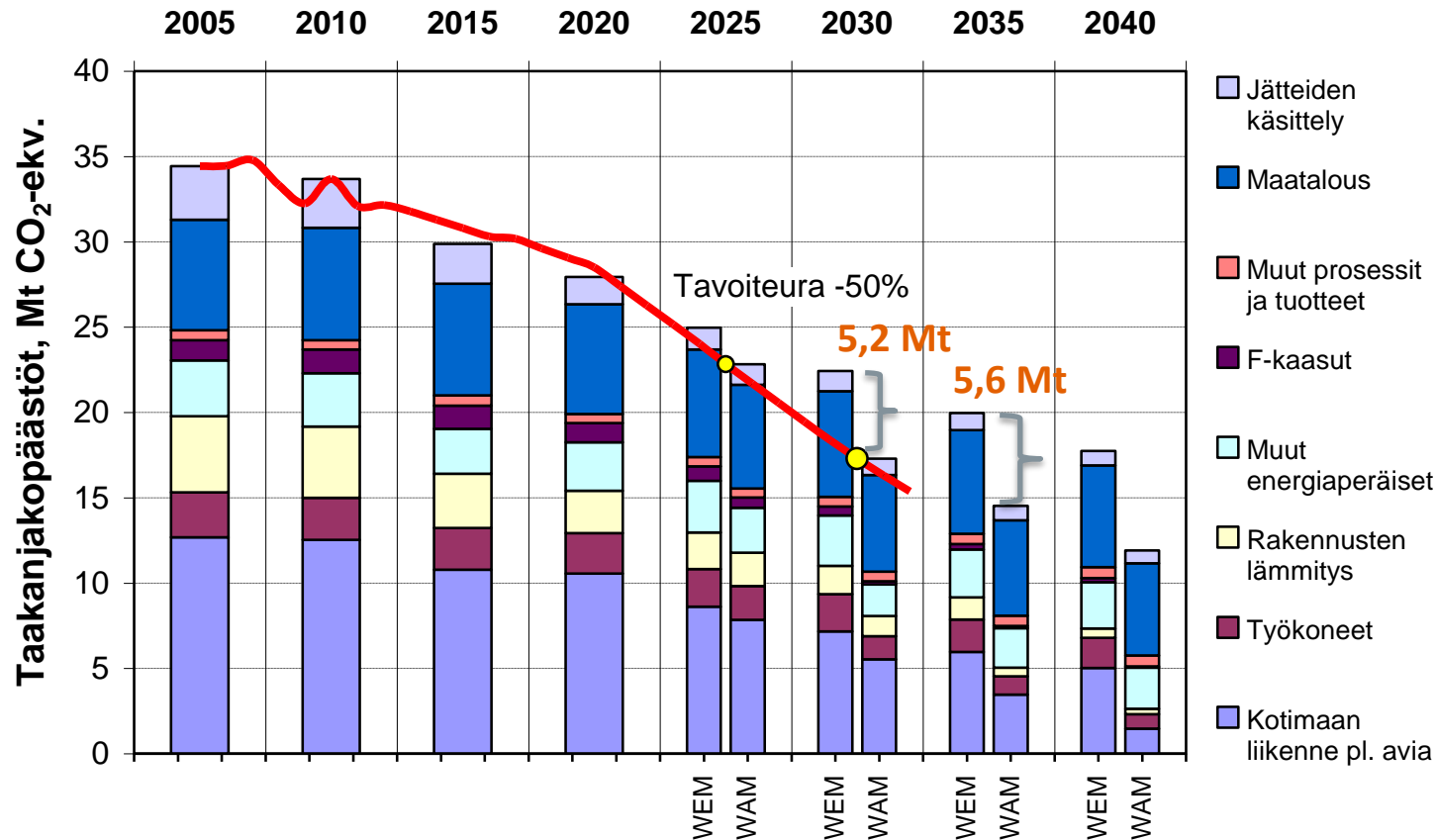
	2019*	WEM				WAM			
		2025	2030	2035	2040	2025	2030	2035	2040
		milj. t CO ₂ ekv.				milj. t CO ₂ ekv.			
Metsämaa	-23.0	-29.2	-23.7	-24.9	-21.9	-30.1	-26.7	-28.4	-26.9
Viljelysmaa	7.9	7.5	7.6	7.6	7.7	7.0	6.7	6.4	6.1
Ruohikkoalueet	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8
Kosteikot	2.2	1.7	1.3	1.1	0.9	1.2	0.6	0.6	0.6
Rakennettu maa	0.7	1.3	1.2	1.0	0.8	1.3	1.2	1.0	0.9
Puutuotteet	-3.4	-3.2	-3.9	-3.6	-2.8	-3.2	-3.9	-3.6	-2.8
YHTEENSÄ	-14.8	-21.2	-16.9	-18.0	-14.7	-23.1	-21.3	-23.1	-21.4
* Vuoden 2021 kasvihuonekaasuinventaarior									

Kasvihuonekaasujen päästöt



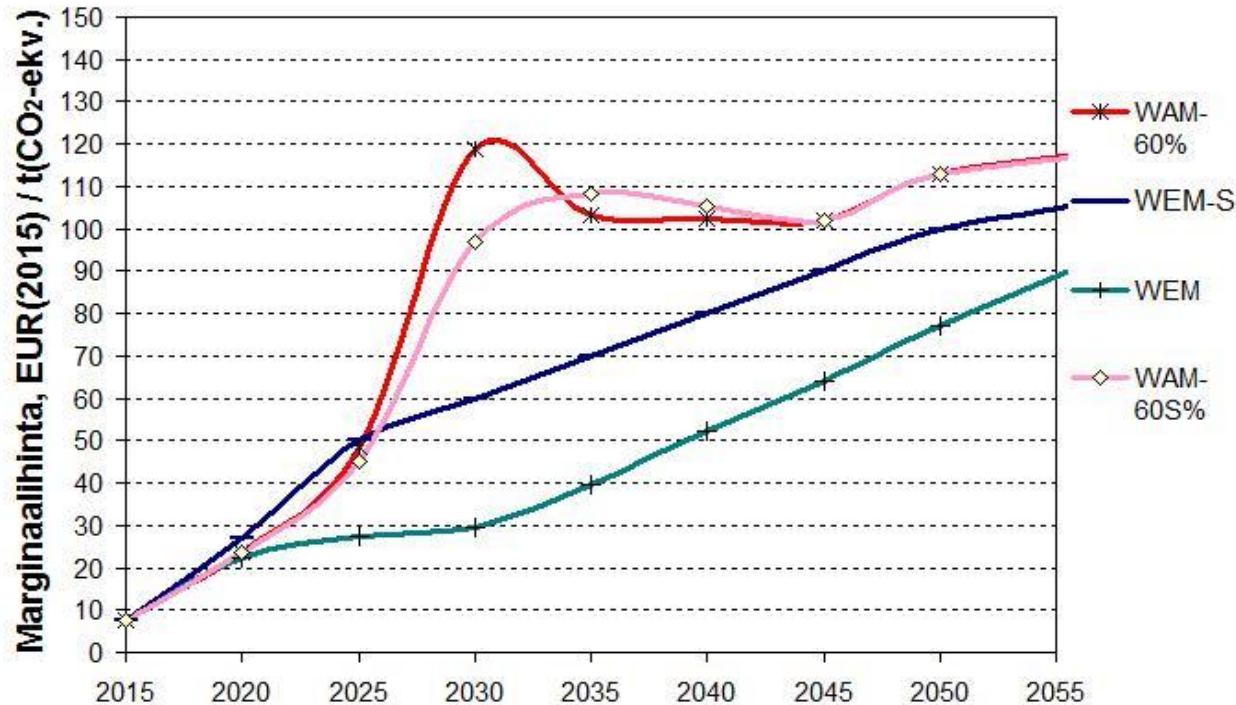
Taakanjakosektorin päästöt – WEM+WAM

Liikenteen päästövähennys 44 % (WEM) ja 56 % (WAM)
vrt. 2005 tasoon



Päästöjen vähentämisen rajakustannus

60 % kokonaistavoite ja 50 % taakanjakosektorin tavoite nostavat kustannuksia vuonna 2030. Joustojen käyttö tasaa kustannusten kasvua, kun tarvittavat investoinnit siirtyvät hieman.



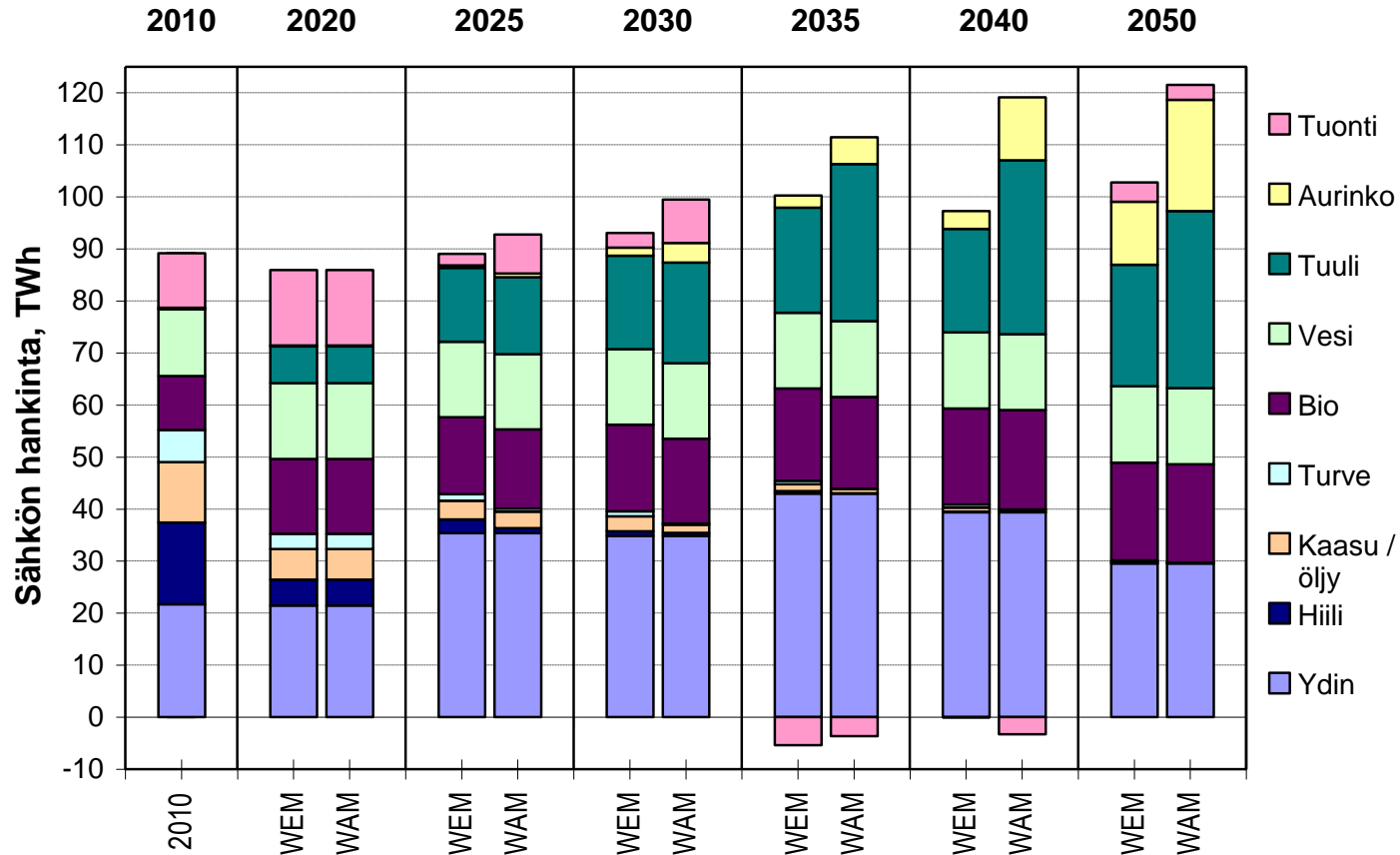
WAM-60S%:

Herkkyystarkastelu, jossa on huomioitu:

- One-off-jousto päästökauppa- sektorilta 0,7 Mt/a 2021-2030
- LULUCF-jousto 0,45 Mt/a 2026-2030

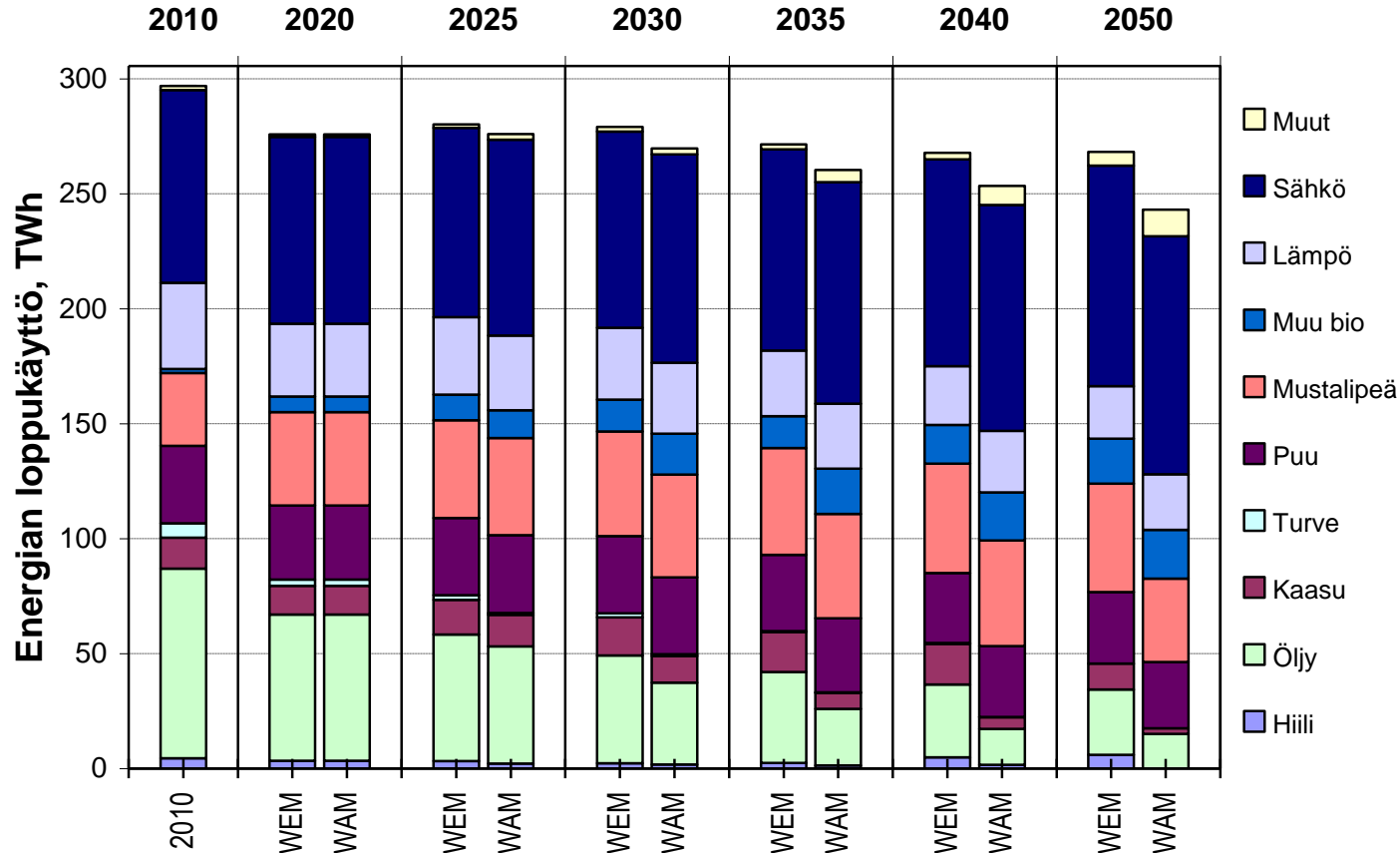
Sähkön kokonaishankinta

Sähkön tuonti kasvaa WAM:ssa 2030 asti, jonka jälkeen uusiutuvien kasvu ja uusi ydinvoima kasvattavat omavaraisuutta.



Energian loppukulutus – WEM+WAM

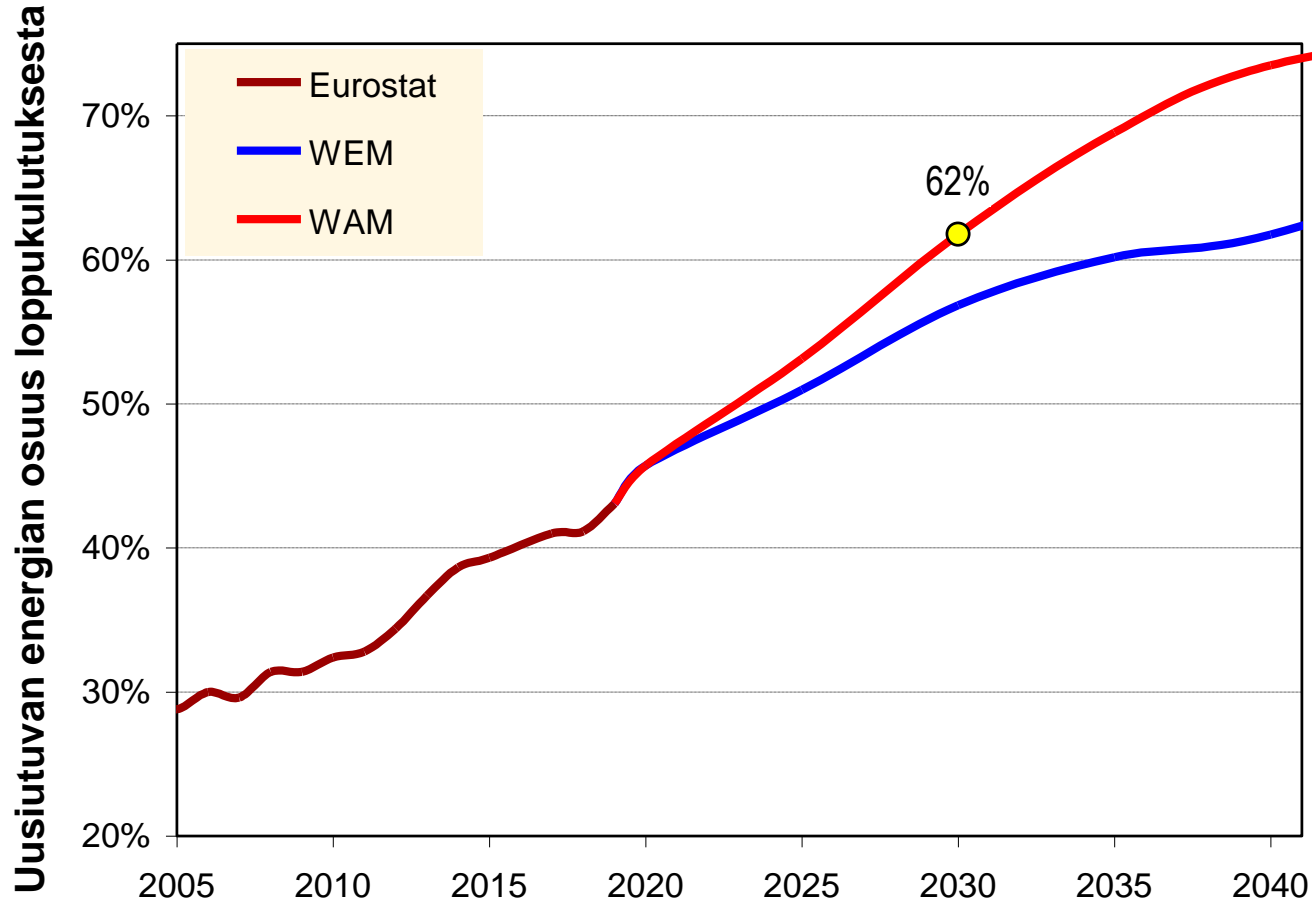
Vuonna 2030 279 TWh (WEM) ja 270 TWh (WAM); EC:n EED (arvio) 255 TWh



Sähköistys
voimistuu ja
energia-
tehokkuus
paranee
WAM:ssa

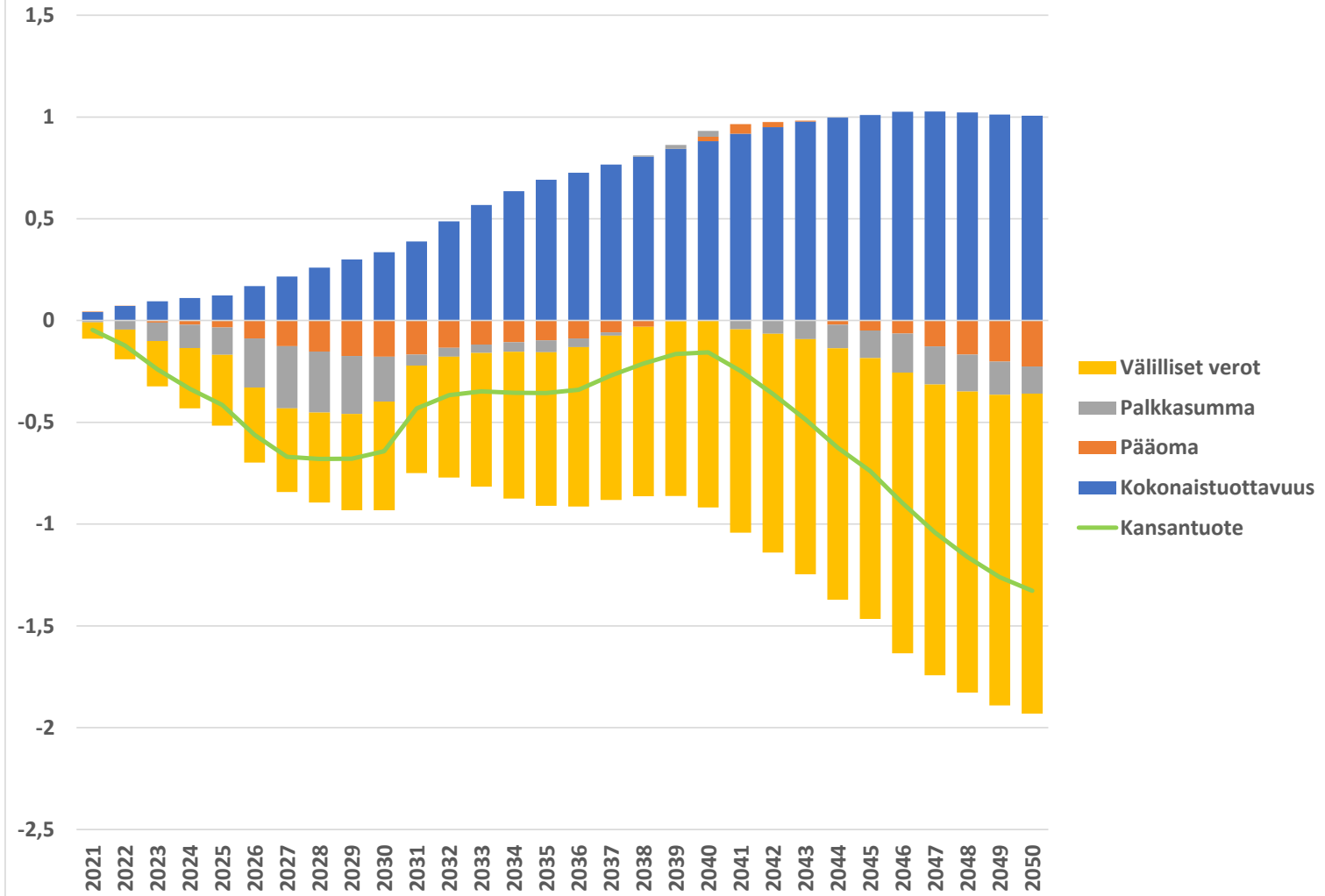
*EED-arvioon
sisällytetään
kansainvälinen
lentoliikenne,
joka ei ole
mukana WEM ja
WAM –
loppukulutus-
lukuissa

Uusiutuvan osuus loppukulutuksesta

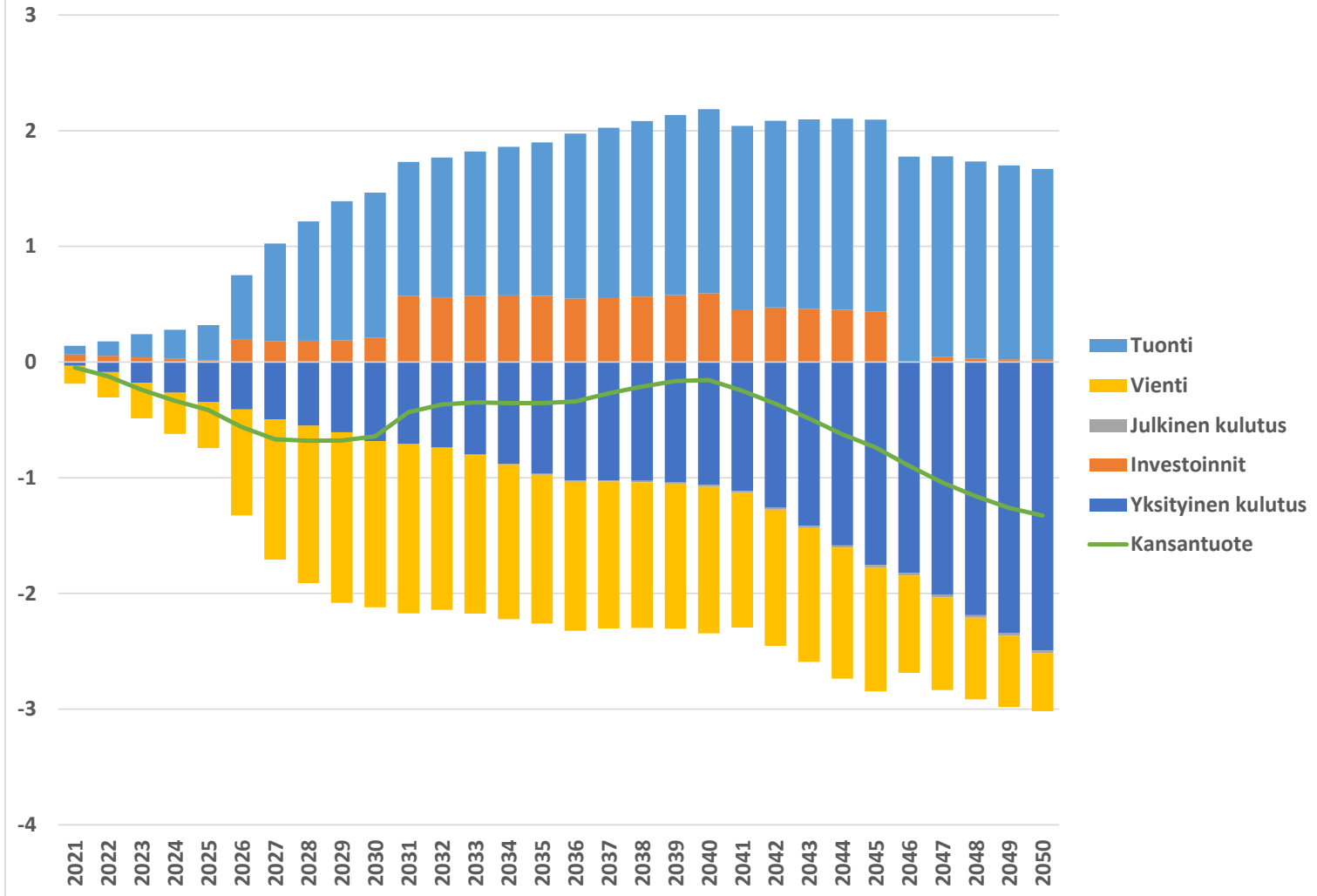


Noin 60 %:n EU-tavoite (alustava arvio Suomelle) näyttäisi toteutuvan WAM:ssa.

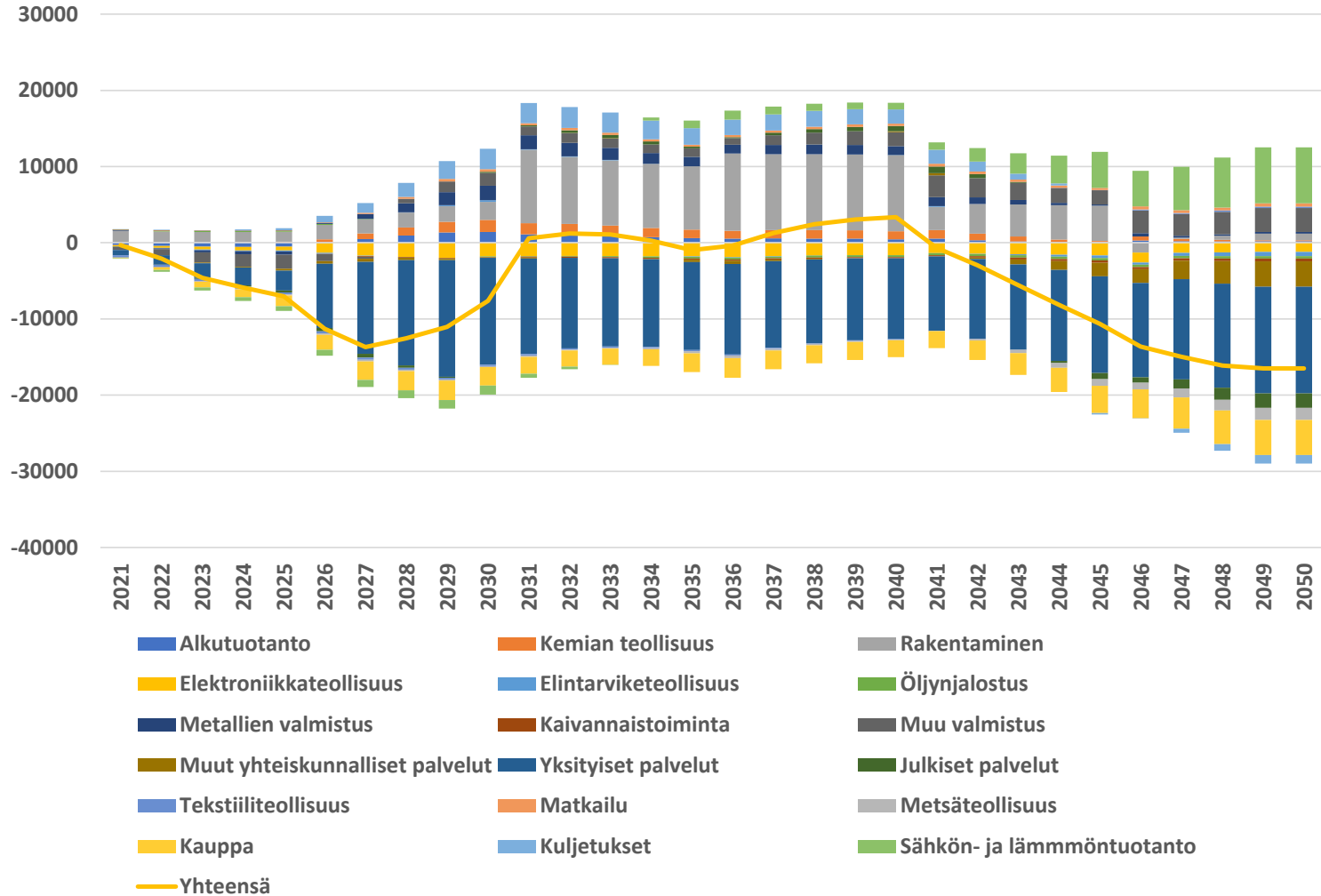
Tarjontaerien kasvuhajotelma (prosenttia WEM-skenaarioon verrattuna)



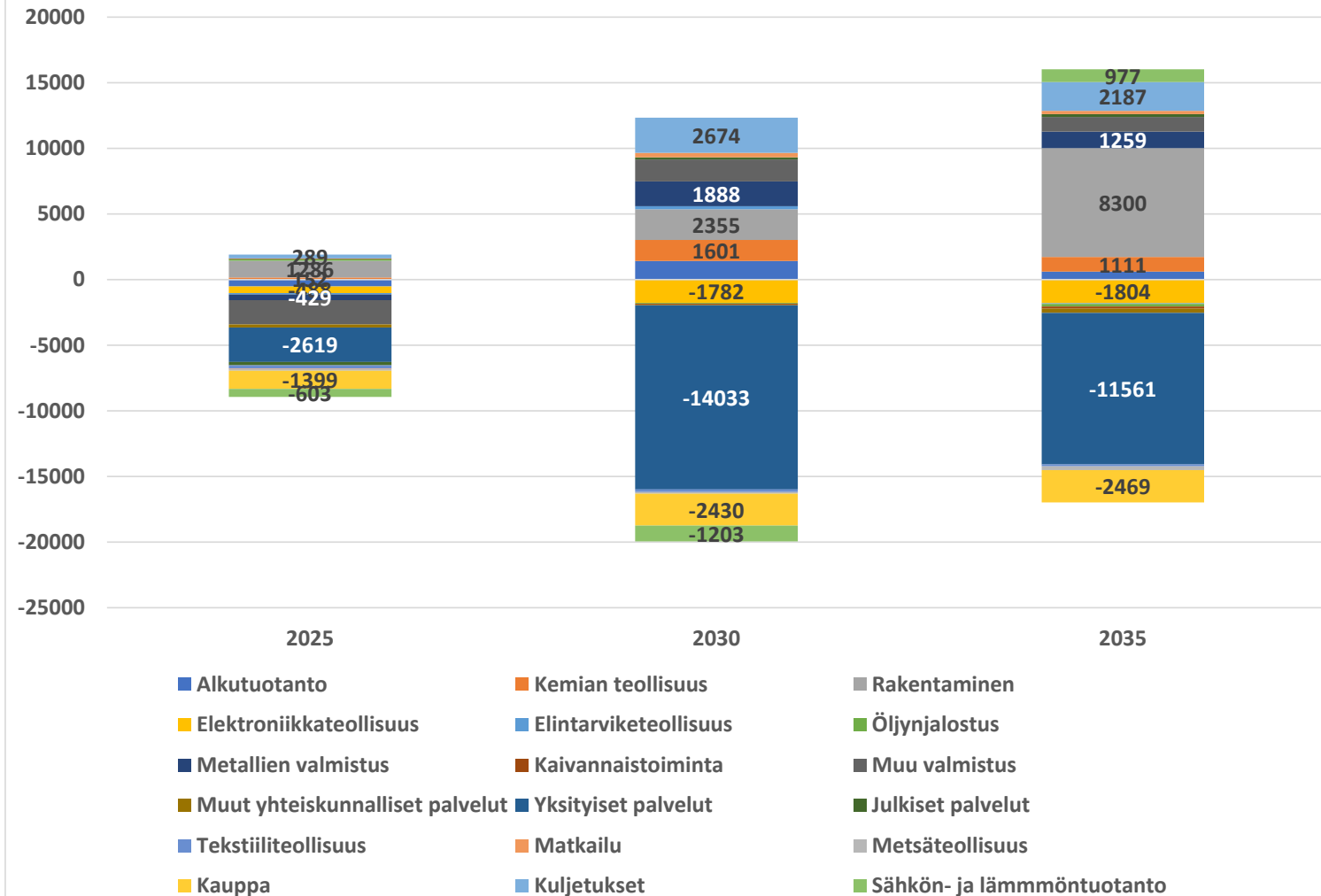
Kysyntäerien kasvuhajotelma (prosenttia WEM-skenaarioon verrattuna)



Työllisten määrän muutos WEM -skenaarioon verrattuna



Työllisten määrän muutos WEM -skenaarioon verrattuna



Jatkotyö ja raportointi

- Laskelmien tarkistus ja muutamien lisälaskelmien laadinta valmiina 1.11.2021
- Raportit valmiina taittoon 15.11 ja julkaisu 1.12 (alustava arvio)
- WAM-skenaarion osalta laskelmia ei kuitenkaan kokonaisuudessaan ole päivitetty siten, että ne olisivat linjassa syyskuun budjettiriihen päätösten kanssa, joten näiden osalta tarvitaan jatkotarkasteluja.
- Myöskään komission 55-valmiuspaketin tuomia mahdollisia muutoksia ei ole sisällytetty HIISI-laskelmiin lukuun ottamatta taakanjakosektorin KHK-päästötavoitetta v. 2030. Jatkossa tulisi siten huomioida esimerkiksi:
 - Mahdollinen rakennusten erillislämmityksen ja liikenteen päästökauppa
 - Energiatehokkuusdirektiivin mukaiset muutokset
 - Energiaverodirektiivin mahdolliset vaikutukset valmisteveroihin
 - Uusiutuvan energian direktiivi