

Maatalouden skenaariot

Tutkimusprofessori Heikki Lehtonen

heikki.Lehtonen@luke.fi

27.5. 2025

Kuva: Heikki Lehtonen



**Euroopan unionin
rahoittama**
NextGenerationEU



Skenaarioiden tarkempi muodostaminen maa- ja elintarviketaloudelle (1/3): *Muutokset* ruokavalioissa 2025-2045 ja solumaataloudessa vuoteen 2055

	Finland first	Environment first	Business first	People first
Naudanlihan kulutus, muutos	0 %	-20 %	0	-40 %
Sianlihan kulutus, muutos	0 %	-30 %	0	-40 %
Siipikarjanlihan kulutus, muutos	0 %	-30 %	0	-30 %
Maitotuotteiden kulutus, muutos	0 %	-20 %	0	-20 %
Palkoviljojen ruokakäyttö, alhainen lähtötaso	0 %	+300 %	0	+400 %
Leipäviljojen ruokakäyttö	0 %	+50 %	0	+70 %
Kauran ruokakäyttö	0 %	+100 %	0	+150 %
Solumaatalouden osuus kulutuksesta 2055: Kananmunat	0	0	50 %	25 %
Solumaatalouden osuus lihan kulutuksesta 2055: Nauta/sika/siipikarja	0	0	25/35/40 %	15/20/25 %
Solumaatalouden osuus kulutuksesta 2055: Maitotuotteet	0	0	25 %	15 %
Solumaatalouden osuus kulutuksesta 2055: Muu, mikä?	0	0	0	0

Skenaarioiden tarkempi muodostaminen maa- ja elintarviketaloudelle (2/3): *Muutokset tuotantosidonnaisissa tuissa 2025-2045*

	Finland first	Environment first	Business first	People first
Tuotantosidonnainen tuki maidolle	0 %	-20 %	-20 %	-20 %
Tuotantosidonnainen tuki lihanautaeläimille	+50 %	-20 %	-20 %	-40 %
Tuotantosidonnainen peltoalatuki palkoviljoille/ ja satomuutos	+25 % /30 %	+30 % /0 %	0 % / 30 %	0 %
Tuotantosidonnainen peltoalatuki apilanurmille /ja satomuutos		+25 €/ha / 0 %		
Peltoalatuki matalan panoskäytön nurmille kuten apila(seos)nurmille		+90 €/ha		
Tuotantosidonnainen tuki öljykasveille / ja satomuutos	+50 % / 35 %	+30 % / 0 %	0 % /35 %	0 %
Tuotantosidonnainen tuki rukiille	+50 %			
Tuotantosidonnainen tuki sokerille	+0 % / 25 %	0 %	0 %	0 %

Skenaarioiden tarkempi muodostaminen maa- ja elintarviketaloudelle (3/3): *Muut muutokset 2025-2045*

	Finland first	Environment first	Business first	People first
Peltoalatuki: CAP	0 %	-25 %	-25 %	-35 %
Peltoalatuki: LFA	0 %	0 %	0 %	0 %
Peltoalatuki: Ympäristökorvaus	0 %	+30 %	0	+30 %
Hiilimaksu/palkkio viljelysmaille, turvemaat ja kivennäismaat (eur/t)	0 %	10 €/tCO ₂ ekv. vuodessa	Turvemaille täsmätoimia ennallistamiseen	10 €/tCO ₂ ekv. vuodessa
Laajaperäisten nurmien lisätuki, sis. nurmet biokaasuksi	0 %	+20 % (120 €/ha)	0 %	+20 %
Typpilannoitteen hinta (lannoitevero)	0 %	+30 %	0 %	0 %
Luomutuotannon osuus 2055, kotieläintuotanto	< 10 %	30 %	< 10 %	< 10 %
Luomutuotannon osuus 2055, kasvintuotanto	< 10 %	40 %	< 10 %	< 10 %

Tutkimusmenetelmä: Taloudellinen maa- ja elintarviketoimialan malli, joka tuottaa vuosittaisia reaktioita ja muutoksia kohti kilpailullista tasapainoa

Noudattaa pääosin sektoritason osittaistapainomallintamisen periaatteita (suhteellinen etu, voittoa tavoitteleva päätöksenteko), mutta rekursiivis-dynaamisessa kokonaisuudessa vuosittain 1995-2055

– mallissa mukana polkuriippuvia kehityskulkuja lypsykarjataloudessa (endog. investoinnit ja tuottavuus) – selittää hyvin 1995-2024 rakennekehitystä, toisin kuin staattiset mallit

Tulokset kertovat, **minkä suuntaisia muutoksia todennäköisesti tapahtuu** eri skenaarioissa, kun huomioidaan tuotto-kustannussuhteet, maatal. politiikka,

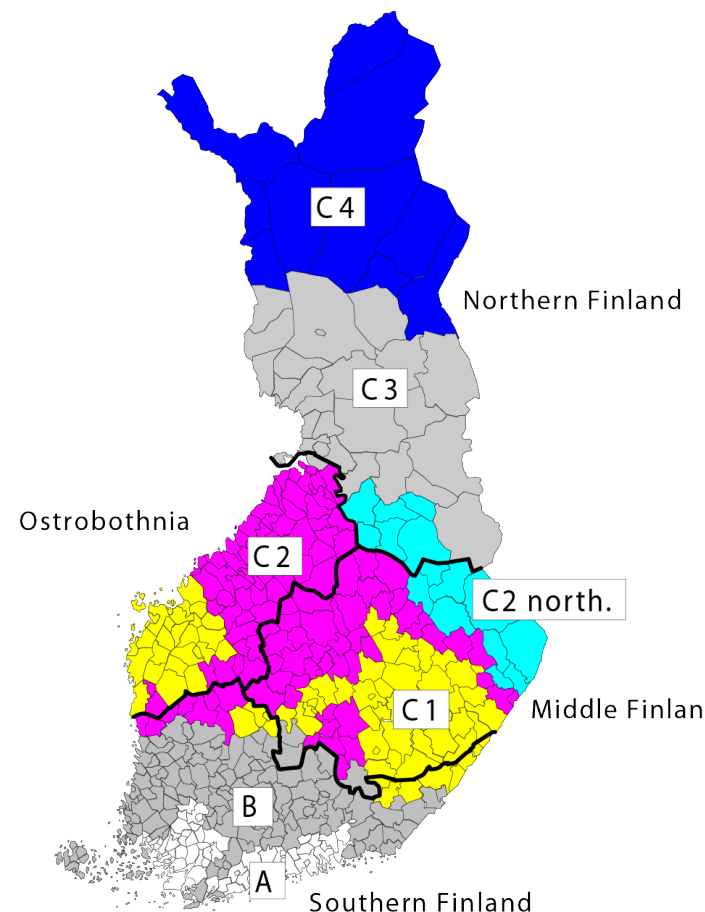
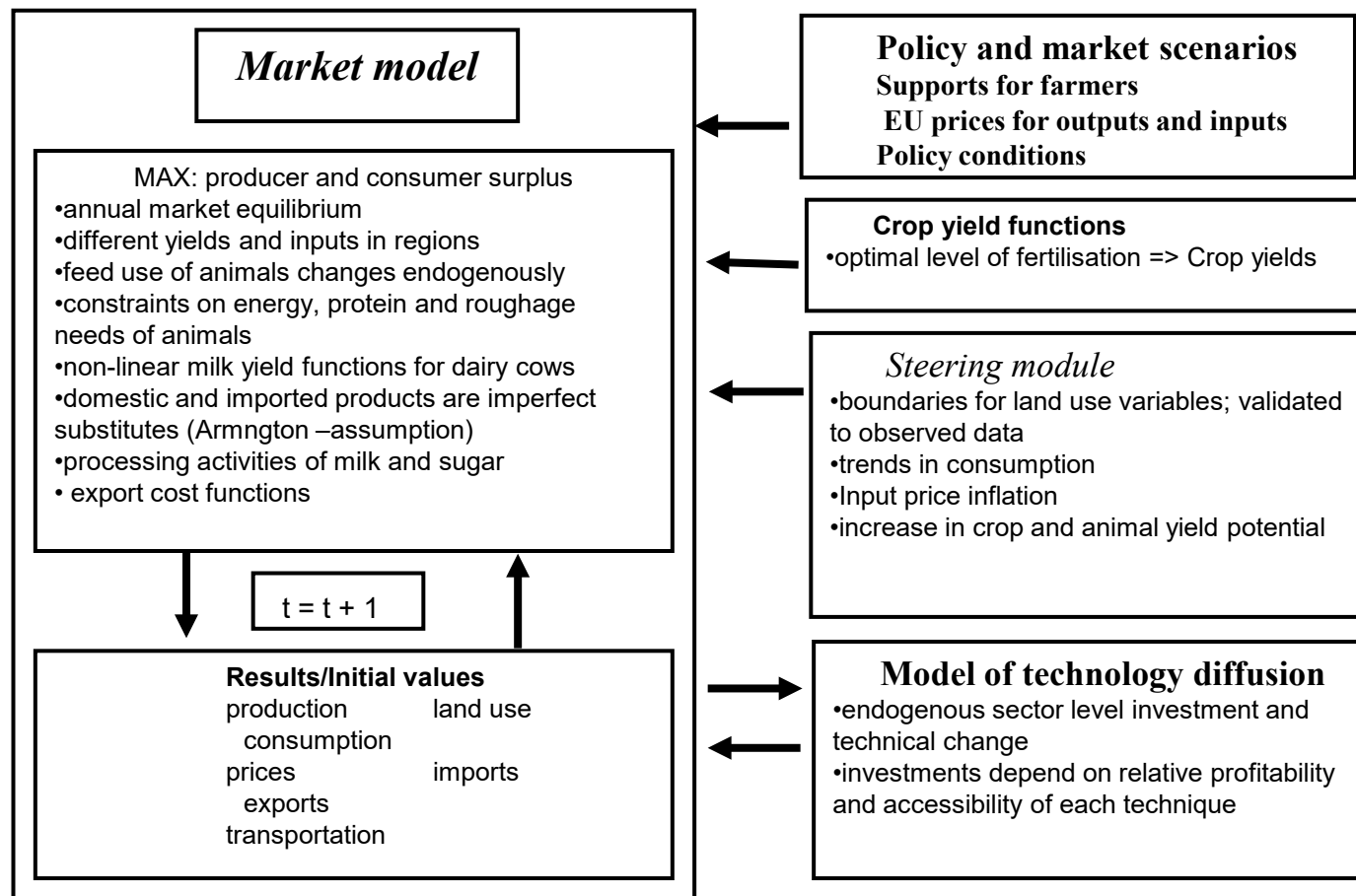
Perusura / PEIKKO WEM-P

Perusura: EU-tason hinnat: OECD-FAO Agricultural Outlook 2024, 2024-2033

PEIKKO-WEM: EU-tason hinnat: OECD-FAO Agricultural Outlook 2023, 2023-2032 – siinä vähän alhaisemmat tuotehinnat (erit. viljoilla) verrattuna panoshintoihin verrattuna hintoihin Outlook 2024-2033:n hintoihin

DREMFA sector model (Dynamic multi-REgional sector Model of Finnish Agriculture)

- DREMFA-mallin on dynaamis-rekursiivinen malli, jossa haetaan vuosittain kilpailullinen tasapaino koko maan kysyntä-tarjonta –tasapainin alueellisten peltoala- ja eläinpaikkarajoitteiden puitteissa – eläinpaikkojen ja pellonkäytön kehitys alueittain riippuu Main areas and support regions kannattavuudesta. Malli ottaa ruoan kulutustrendit annettuna, samoin EU-hinnat
- Suomi on jaettu 4 suuralueeseen: Etelä-Suomi, Sisä-Suomi, Pohjanmaa ja Pohjois-Suomi, sekä tukivyöhykkeisiin niiden sisällä



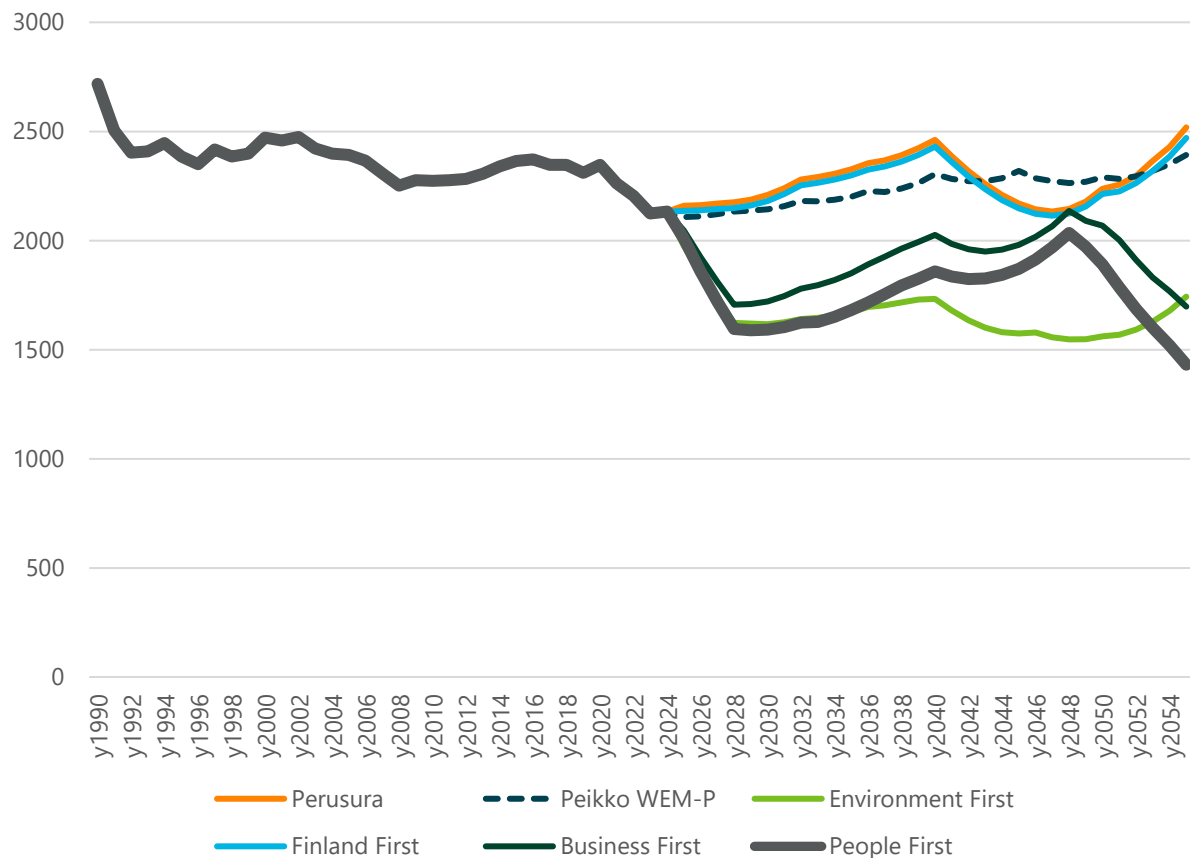
Lehtonen, H., Huan-Niemi, E. & Niemi, J. 2022. The transition of agriculture to low carbon pathways with regional distributive impacts. *Environmental Innovation and Societal Transitions* 44: 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2022.05.002>

Lehtonen, H. & Rämö, J. 2022. Development towards low carbon and sustainable agriculture in Finland is possible with moderate changes in land use and diets. *Sustainability Science* 18, p. 425–439. <https://doi.org/10.1007/s11625-022-01244-6>

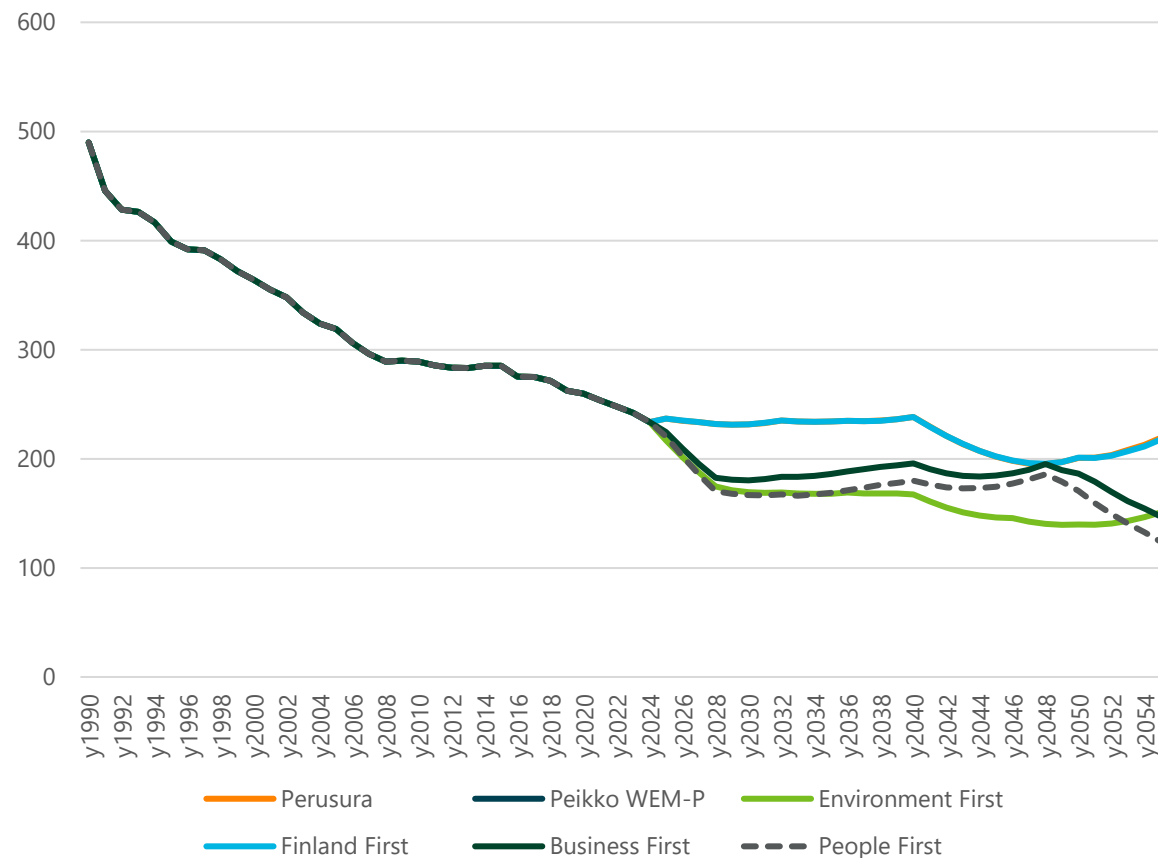


**European unionin
rahoittama**
NextGenerationEU

Tuloksia: miten perinteinen maatalous (ei solumaatalous - se noudattaa em. taulukoiden kehitysuria) ja pellonkäyttö kehittyvät
Maidontuotanto (milj. litraa)(vasen) - lypsylehmien lukumäärä (1000)(oikea)

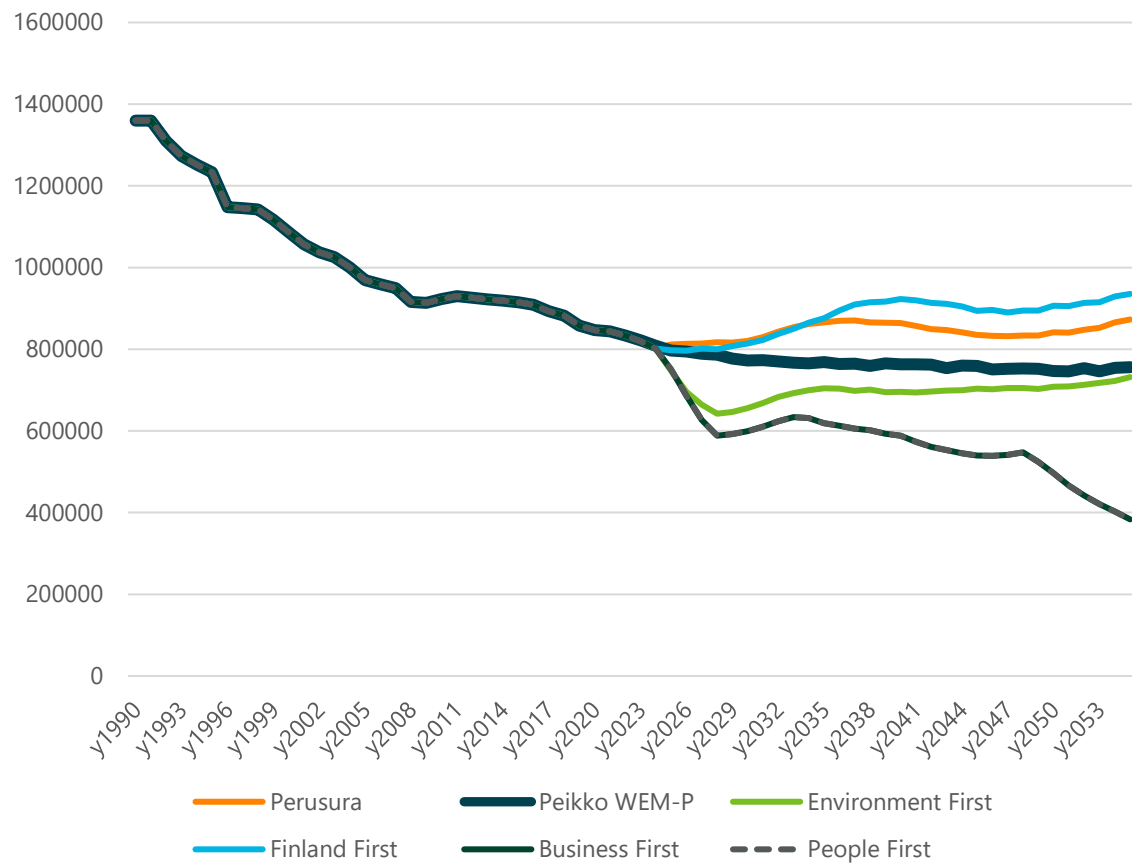


- Maidontuotannon kehitys vaihtelee perusurassa ja Suomi ensin –skenaariossa 2,1-2,5 milj. litran välillä, päätyen 2,5 miljardiin litraan 2055. Syynä hitaasti kasvavaan tuotantoon ovat maitotuotteiden EU-hintataso, maitotilojen rakennekehitys ja lehmien keskituotoksen kasvu. Lehmien määrä vähenee.
- Muissa skenaarioissa maidontuotanto vähenee asteittain 1,4-1,7 miljardiin litraan. Tuotanto vähenee hitaammin ja vähemmän kuin kotimainen kulutus, syynä vientimarkkinat ja pellon vapautuminen muista tuotantosunnista.

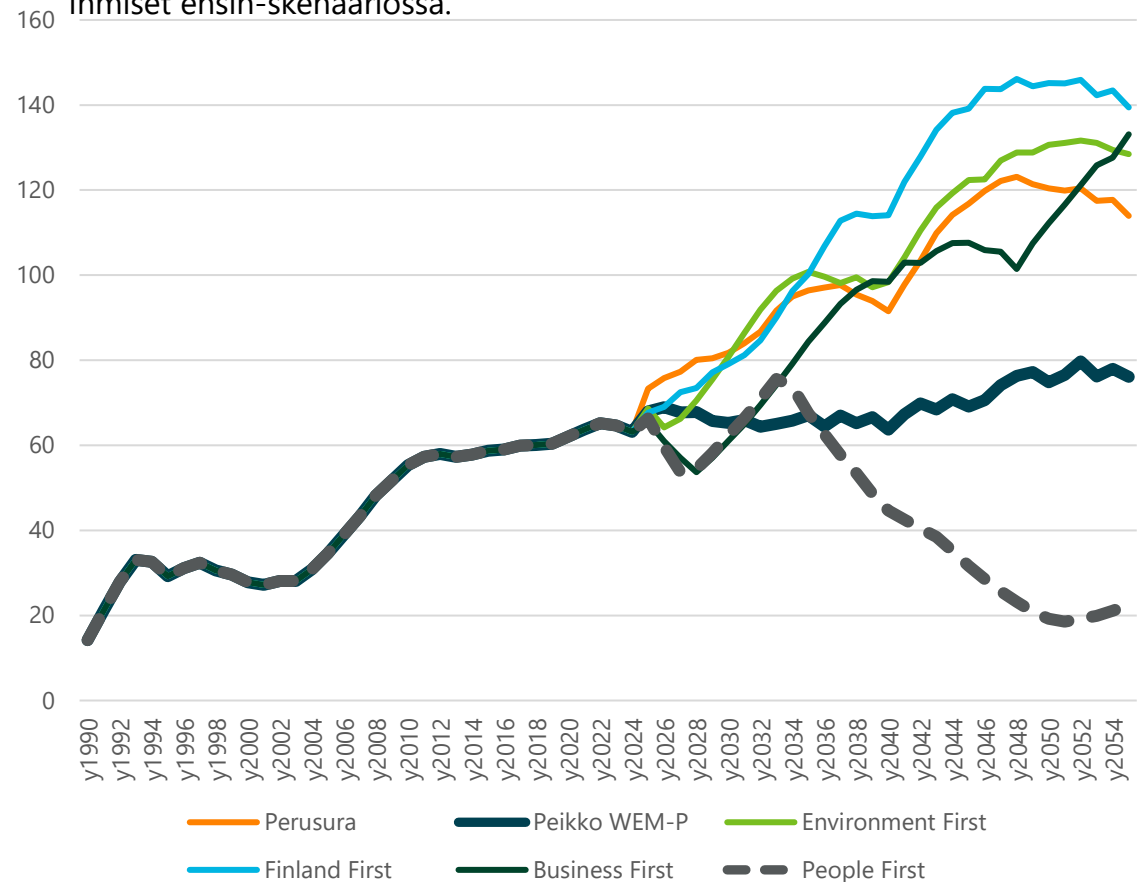


Euroopan unionin rahoittama
 NextGenerationEU

Nautakarjan määrä (1000 eläintä)(vasen) - emolehmien lukumäärä (1000 eläintä)(oikea)



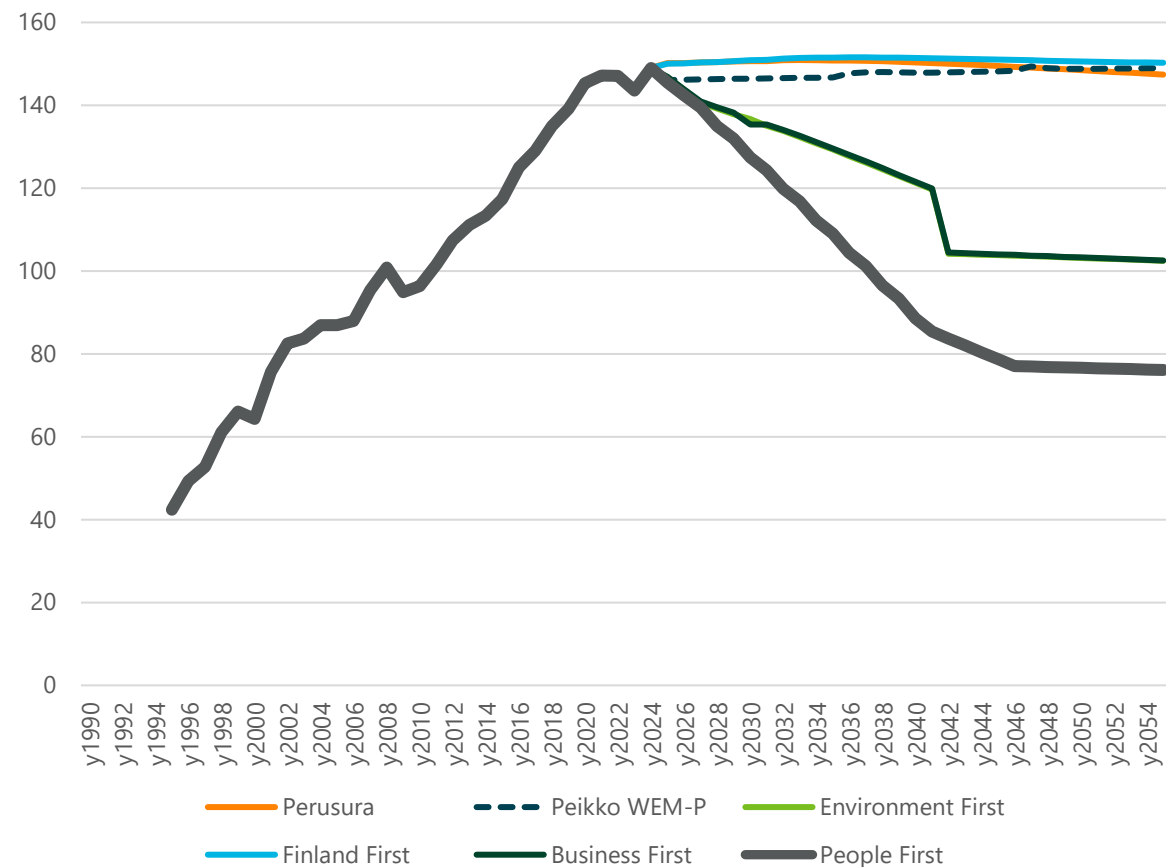
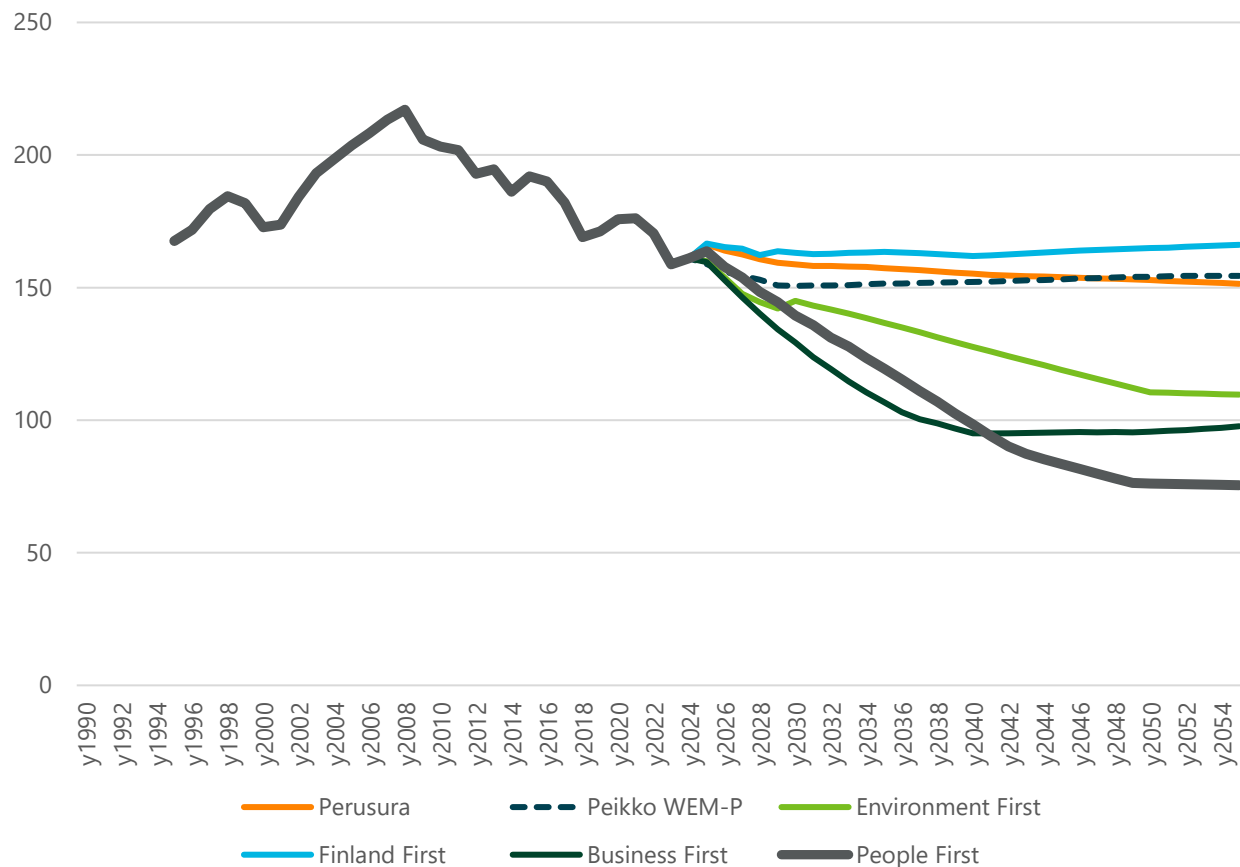
- Nautakarjan kokonaismäärä pysyy ennallaan tai kasvaa n. 10-12 % vuoteen 2055 mennessä perusurassa ja Suomi ensin –skenaariossa,, syynä kotimainen kysyntä ja osin nautatuet. Muissa skenaarioissa nautojen määrä vähenee 10-50 %
- Nautakarjan kokonaismäärä vähenee Ympäristö ensin-skenaariossa vain 10 % vuoteen 2055, koska laiduntavan nautakarjan ja apilanurmien sekä muun alhaisen lannoitustason nurmien tukia korotetaan. Tällöin emolehmien määrä kasvaa. Niiden, sekä nautakarjan kokonaismäärä kuitenkin alenee alle puoleen 2025-2055 ihmiset ensin-skenaariossa.



Sianlihantuotanto (vasen) – Siipikarjanlihantuotanto (oikea) (1000 t): Seuraavat kotimaisen kysynnän muutoksia

- Toisin kuin maidontuotanto ja osin naudanlihantuotanto, sian- ja siipikarjanlihan tuotanto vastaavat melko pian, muutaman vuoden viiveellä, kotimaisen kysynnän muutoksiin. Syynä on viennin pieni, 5-20 % osuus jo alkutilanteessa, sekä vähäisemmät tuottavuuskasvun näkymät kuin lypsykarjataloudessa

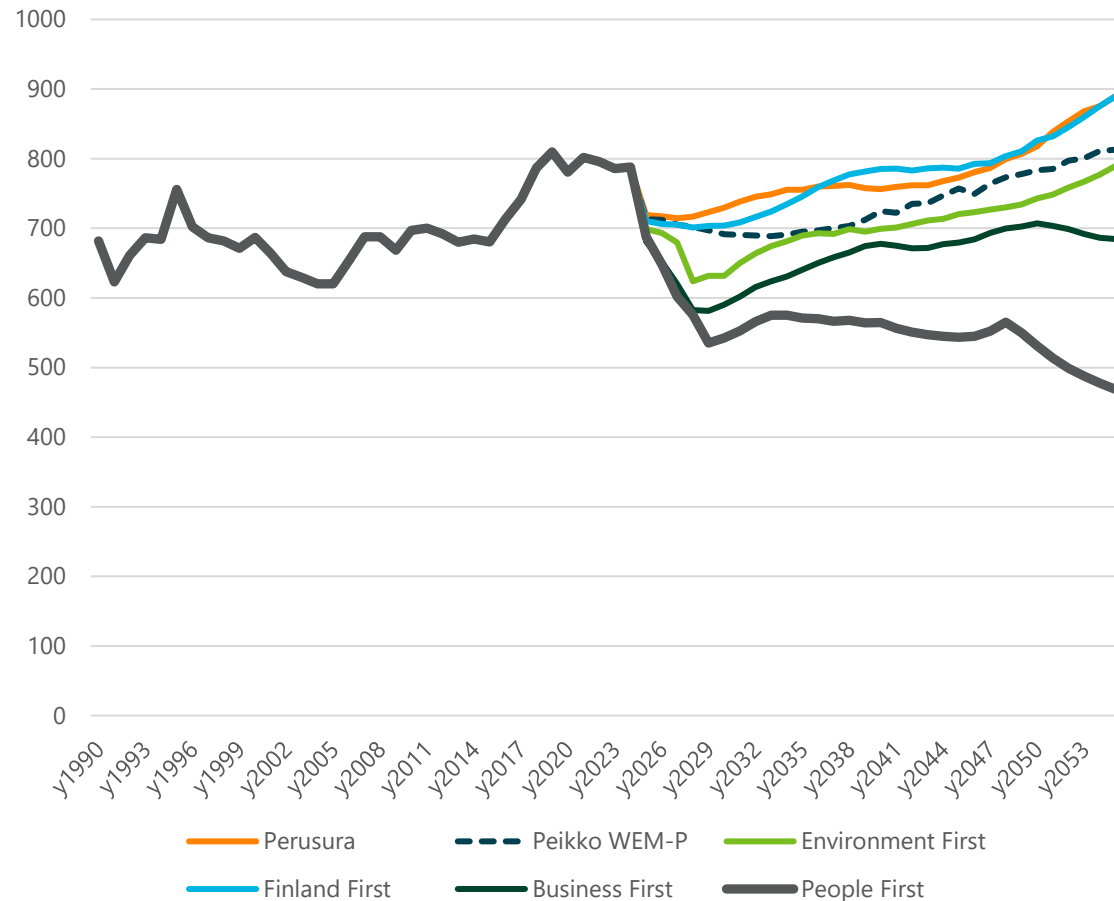
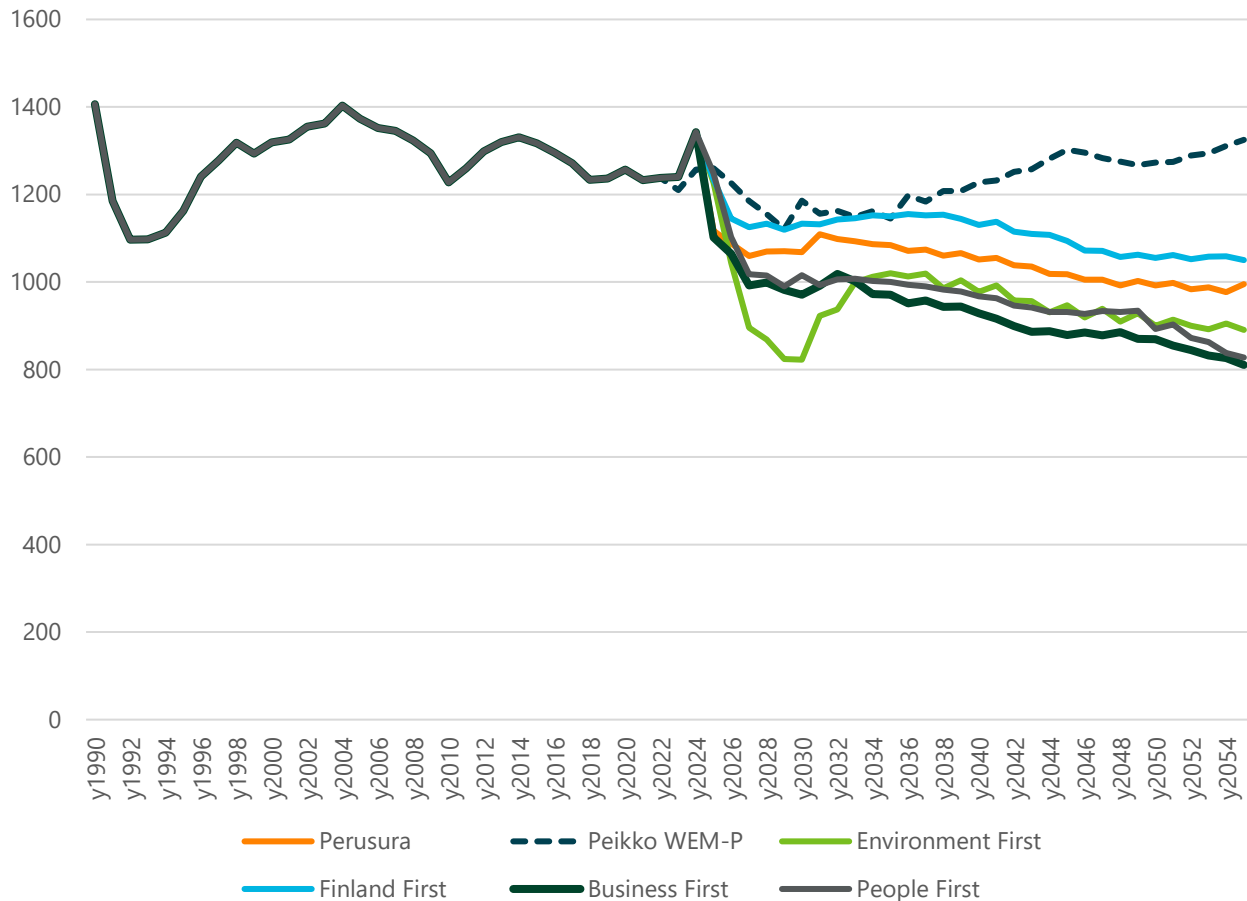
© Luke



**Euroopan unionin
rahoittama**
NextGenerationEU

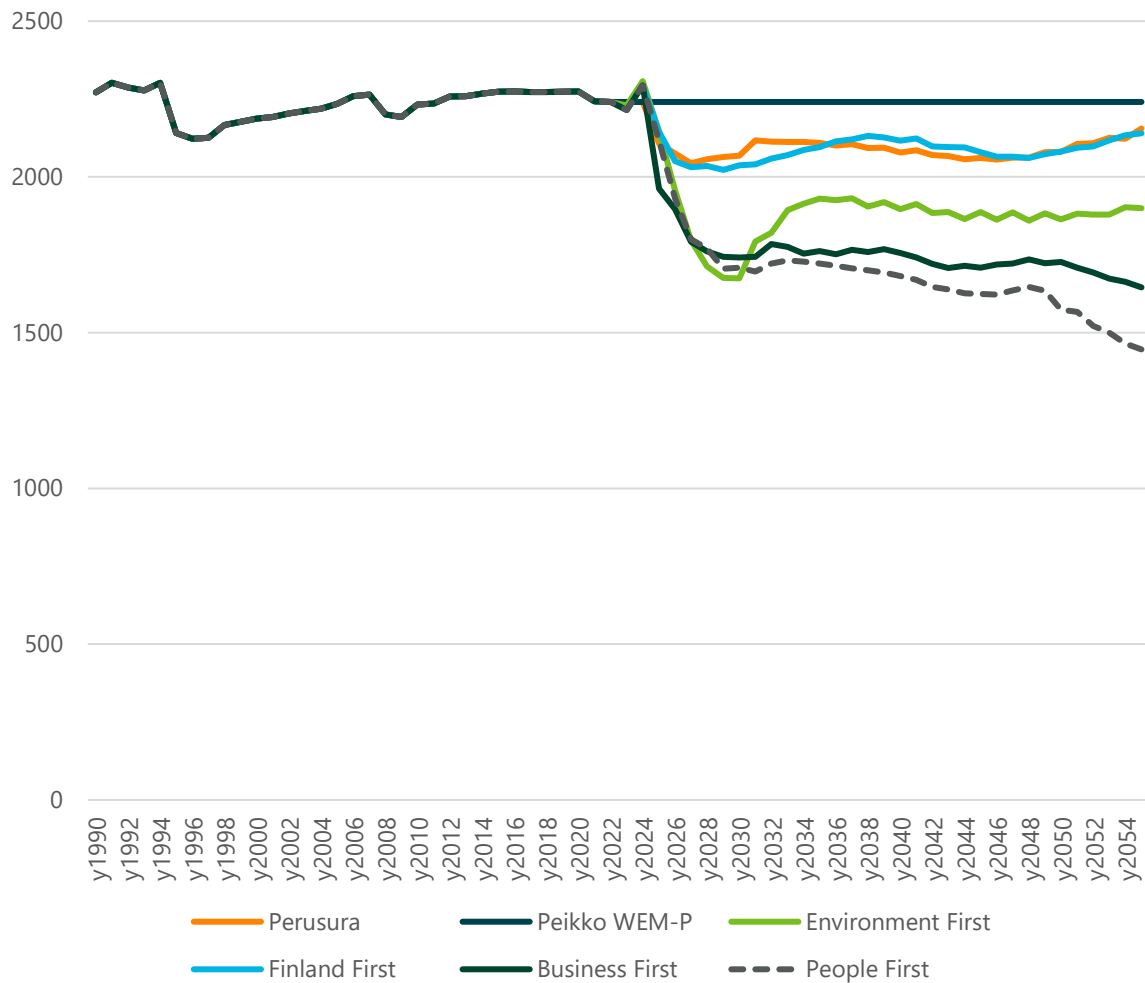
Viljat ja muut ei-nurmikasvit (vasen) – rehunurmet (oikea): 1000 ha

- Viljojen ja muiden yksivuotisten kasvien alat vähenevät hitaasti kaikissa skenaarioissa. Syynä eläinten rehuhyötysuhteen asteittainen paraneminen ja vähentynyt kotimainen kotieläintuotteiden ja rehujen kysyntä skenaarioissa ympäristö ensin, ihmiset ensin ja markkinat ensin
- Rehunurmien alat pysyvät perusurassa ja Suomi ensin-skenaarioissa likimain ennallaan vuoteen 2040, mutta kasvavat sen jälkeen 10 % maidontuotannon kasvaessa vastaavasti. Rehunurmien ala ensin vähenee mutta palaa 2055 lähelle 2025 tasoa ympäristö ensin- ja markkinat ensin – skenaariossa. Rehunurmien ala vähenee ihmiset ensin –skenaariossa 800 000 ha tasolta 470 000 ha tasolle 2025-2055



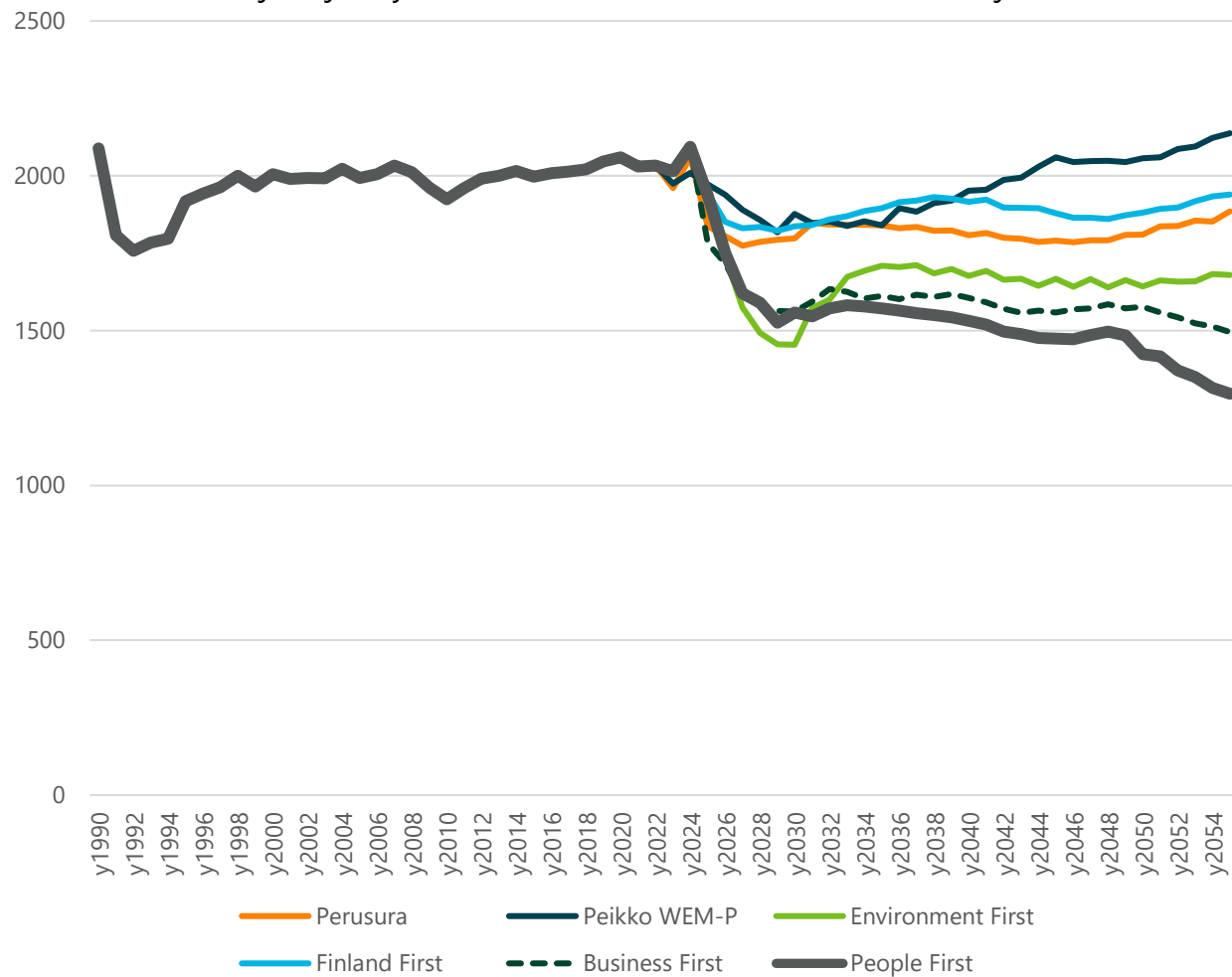
**Euroopan unionin
rahoittama**
NextGenerationEU

Käytetty peltoala (vasen) – Lannoitettu ala (oikea)(1000 ha)



- Käytössä oleva peltoala, eli lannoitettu ala ja kesannot yhteensä, vähenee runsaasta 2,2 milj. ha tasolta vuonna 2025 tasolle 2,1 milj. ha vuoteen 2055 mennessä perusurassa ja Suomi ensin-skenaariossa. Lannoitettu ala vähenee näissä skenaarioissa n. 2 milj. ha tasolta tasolle 1,9 milj. ha. Syynä on rehuhyötysuhteen kasvu. Muissa skenaarioissa lannoitettu ala vähenee tasoille 1,3-1,7 milj. ha ja käytössä oleva kokonaisala tasoille 1,5-1,9 milj. ha.

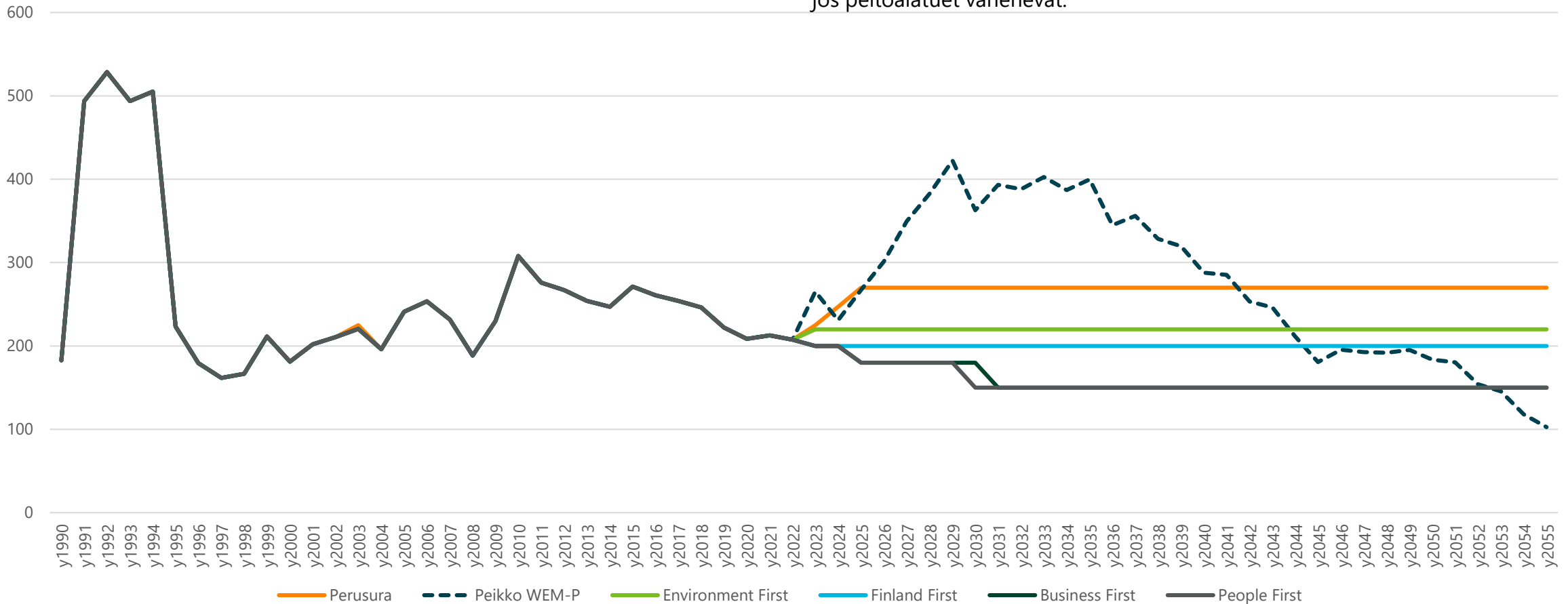
© Luke



**Euroopan unionin
rahoittama**
NextGenerationEU

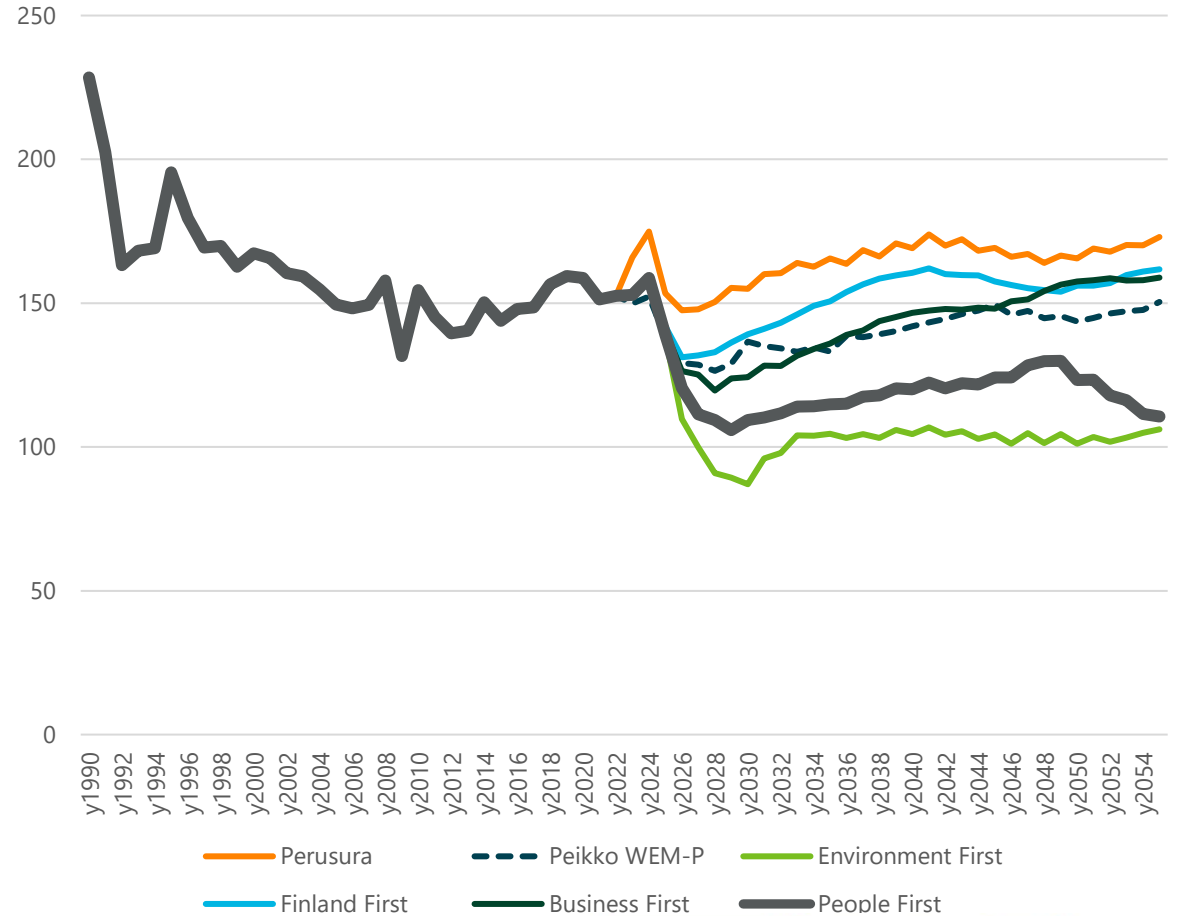
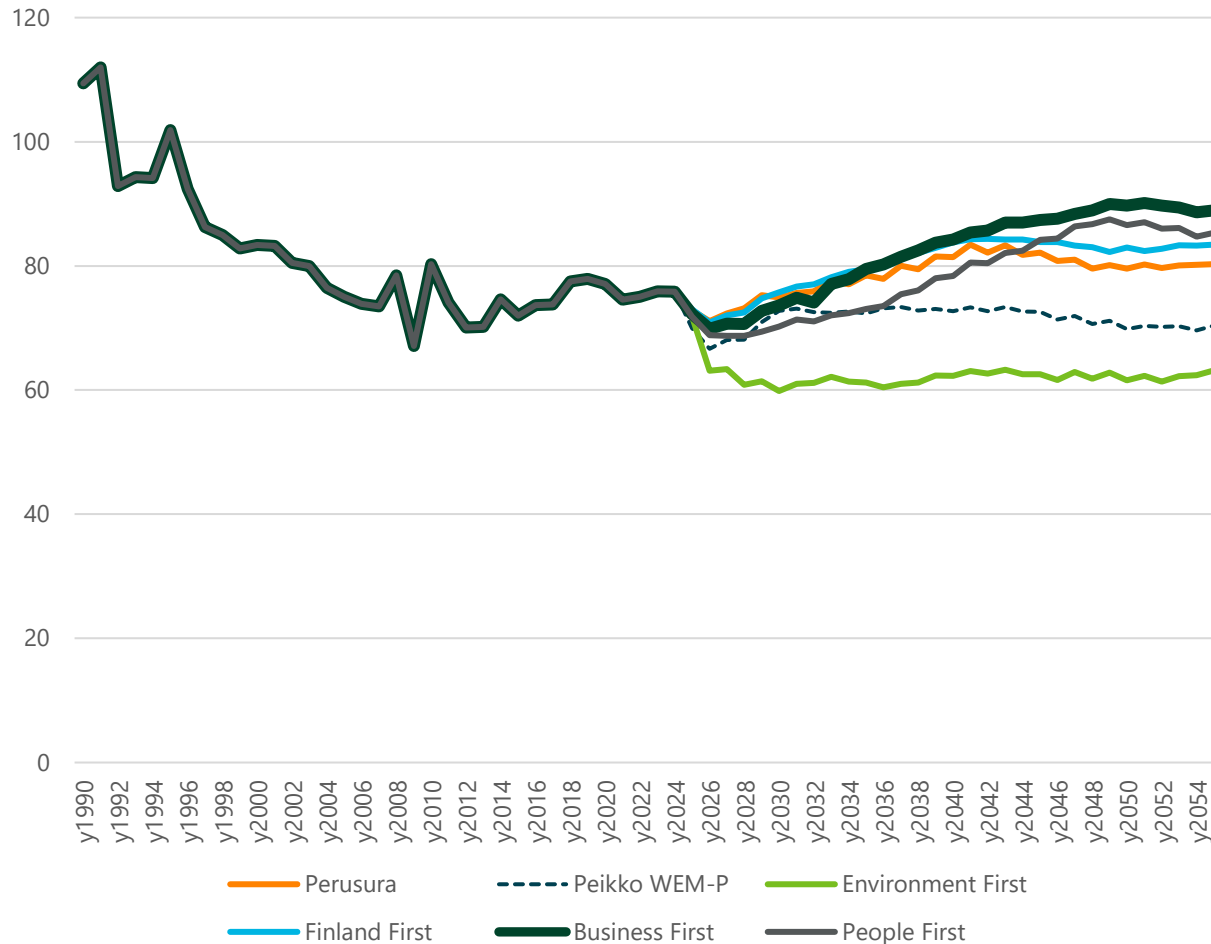
Kesantoalan (1000 ha) on epävarma - kehitys riippuu paljolti maataloustuista (peltoalatuet yhteensä per ha), jotka vaikuttavat siihen, pysyvätkö paljon kesannoivat tilat tuotannossa

- Kesantoala, runsaat 200 000 ha vuonna 2023, vähenee ihmiset ensin – skenaariossa noin 150 000 aha tasolle, pysyy noin 200 000 ha tasolla Suomi ensin ja ympäristö ensin –skenaarioissa, ja nousee 270 000 ha tasolle perusurassa.
- Kesantoalan merkittävä kasvattaminen suhteessa lannoitettuun alaan ei ole tulosten mukaan pitemmän päälle kannattavaa missään skenaariossa, ainakaan jos peltoalatuet vähenevät.



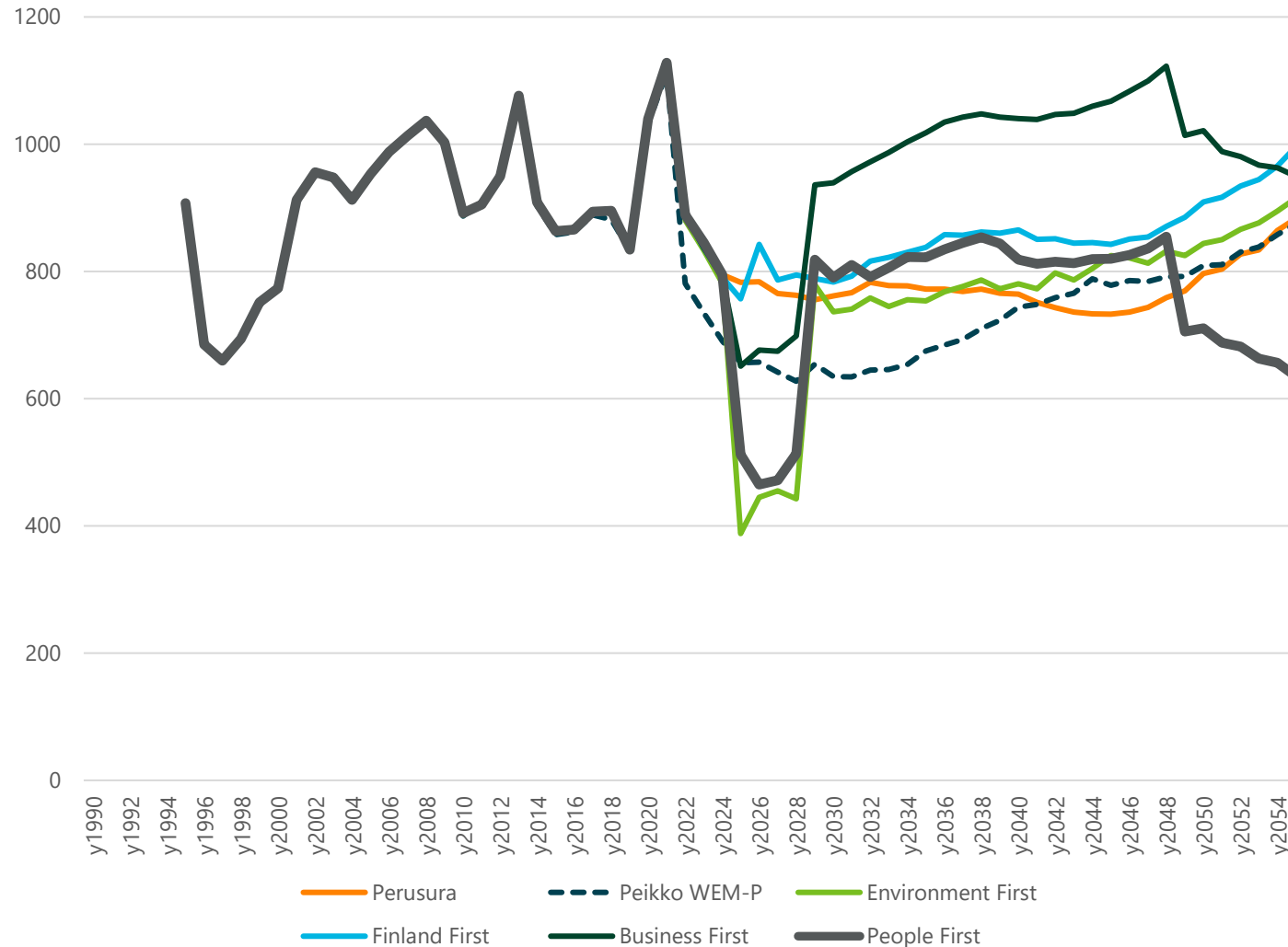
Epäorgaaninen typpilannoitus; N kg/ha (vasen) – N yhteensä (1000 t) (oikea)

- Epäorgaaninen typpilannoitus hehtaaria kohden (n. 70 kg N/ha 2023 keskimäärin), nousee lähes kaikissa skenaarioissa 80 kgN/ha tasolle 2030-luvulla. Syynä on hitaasti paraneva viljojen hinta suhteessa lannoitteiden hintaan, ja viljan viljelyn painottuminen Etelä-Suomeen, missä lannoitus- ja satotasot ovat keskimääräistä korkeampia.
- Ympäristö ensin- skenaariossa epäorg. typpilannoitus per ha vähenee runsaaseen 60 kgN/ha tasolle jo ennen vuotta 2030 lannoiteveron vuoksi, jolloin kokonaistyppilannoitus vähenee 150 milj. kg:n tasolta tasolle 100 milj. kg. Perusurassa kokonaislannoitus nousee muutamia prosentteja vuoteen 2055 mennessä. Kokonaistyppilannoitus vähenee aluksi kaikissa skenaarioissa, mutta palautuu lähelle 2025 tasoa.

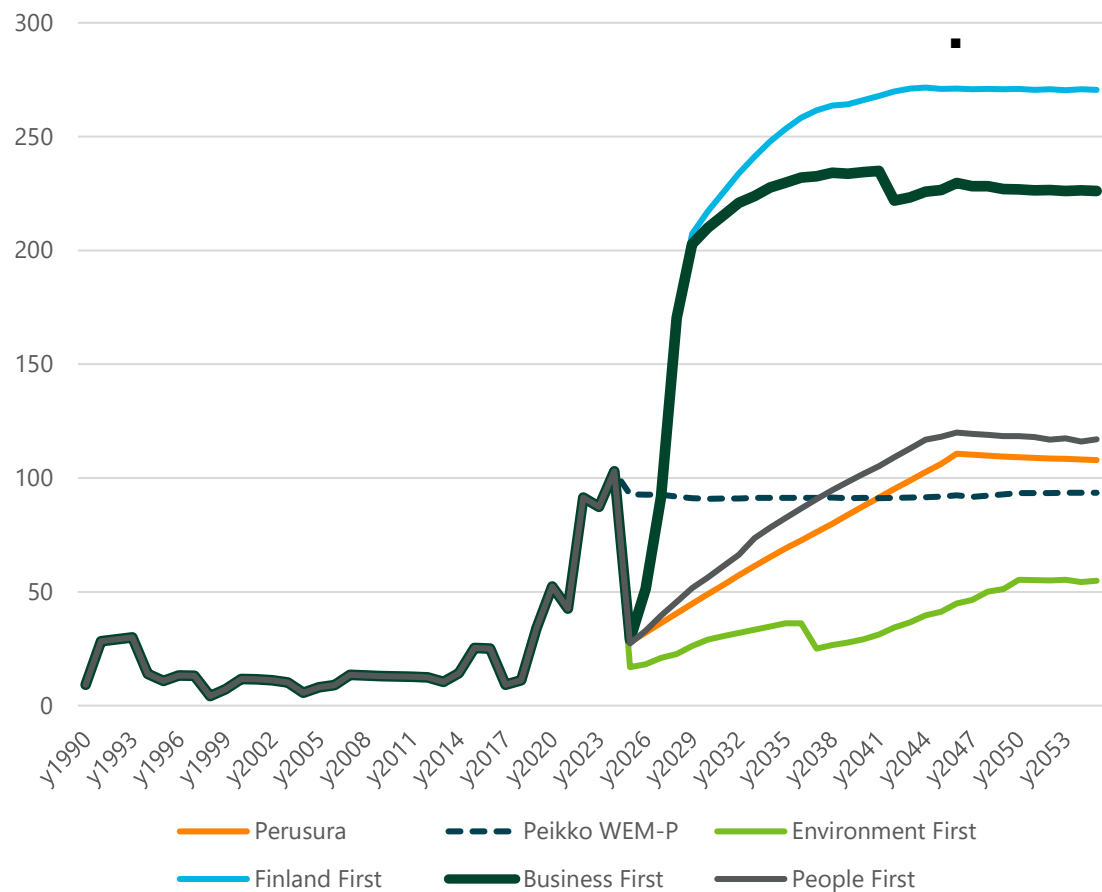


Maataloustulo (milj.€) perinteisestä maataloudesta – ei sisällä solumaataloutta

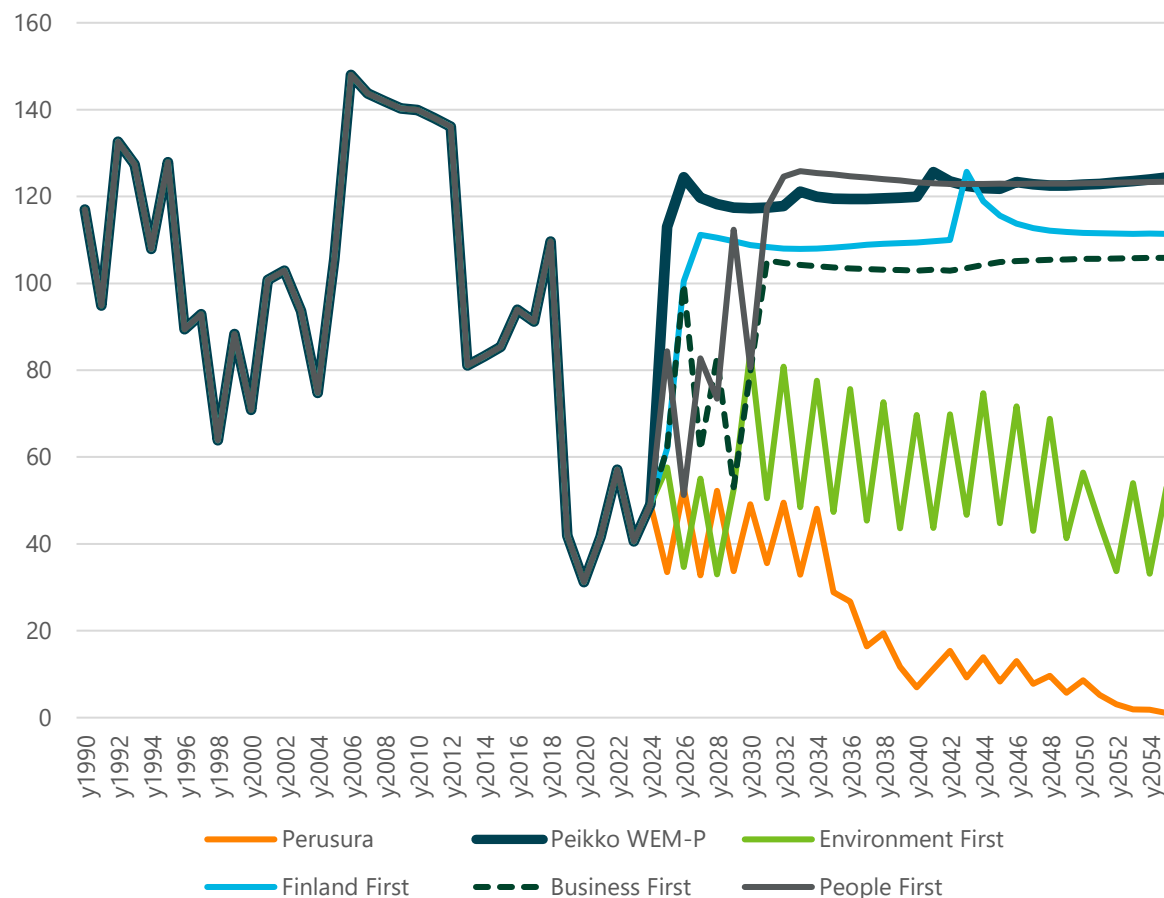
- Maataloustulo säilyy perusurassa ja ympäristö ensin –skenaariossa likimain ennallaan, mutta nousee runsaat 10 % Suomi ensin – ja markkinat ensin – skenaarioissa 2040 –luvulla.
- Maataloustulo vähenee selvästi, noin 20 %, ainoastaan ihmiset ensin – skenaariossa, jossa väheneminen toteutuu pääosin 2040-50 –luvuilla.



Palkoviljat (herne) (1000 t) (vasen) – öljykasvit (1000 t)(oikea)

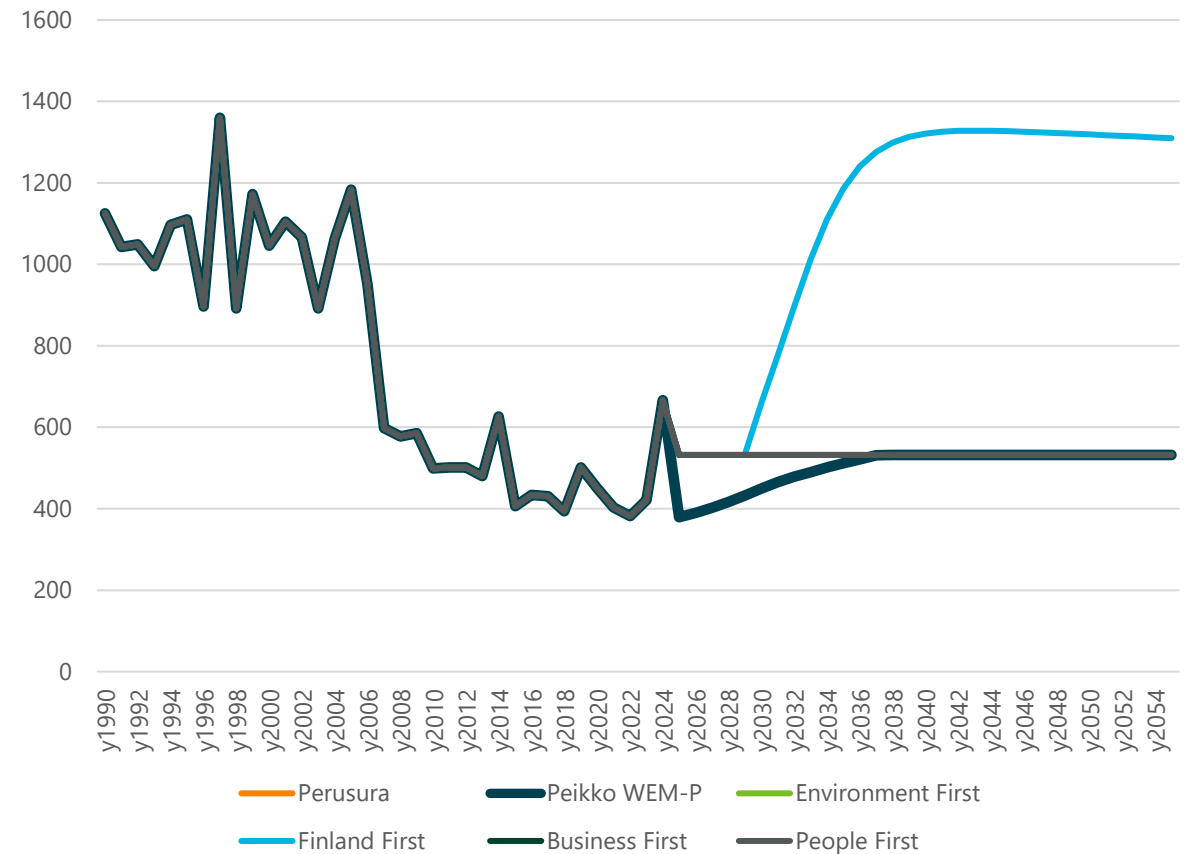
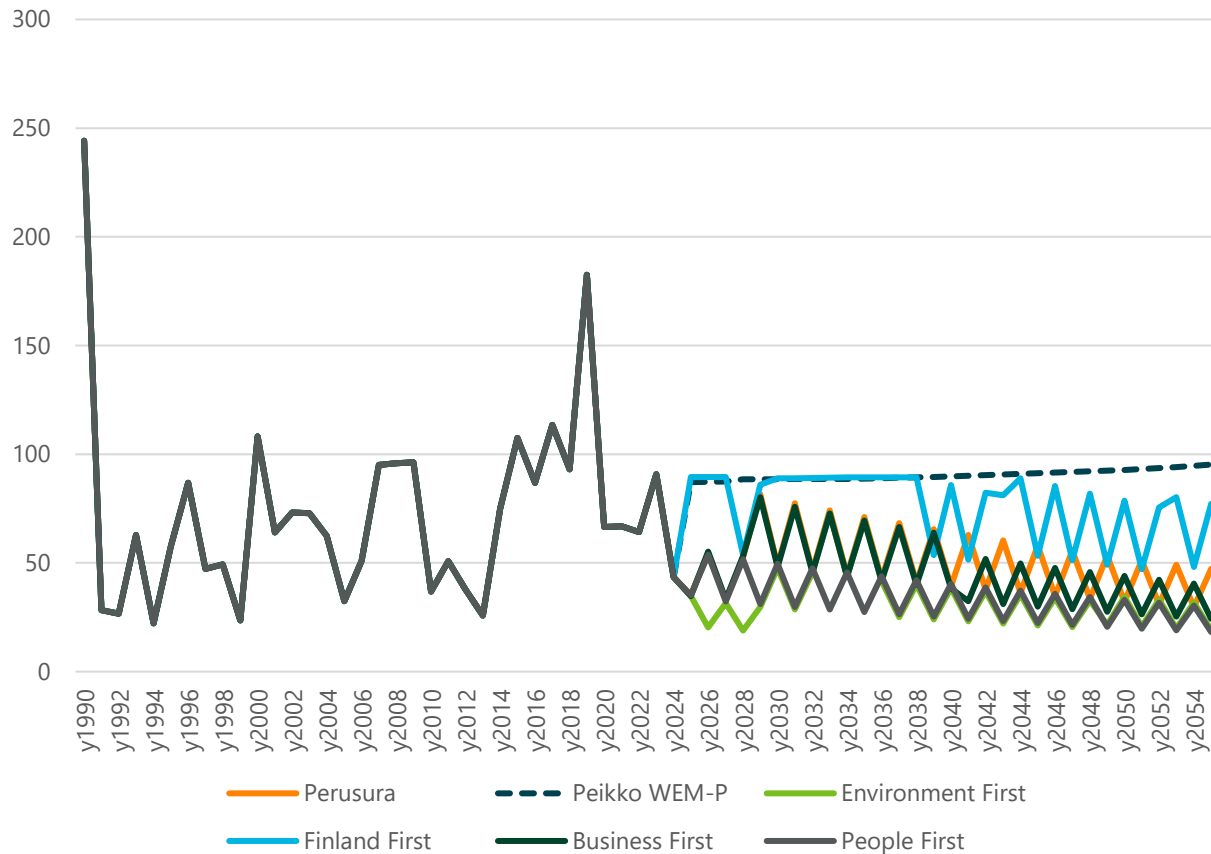


- Palkoviljojen (herne, härkäpapu) viljely menee pääosin rehuksi ja lisääntyy eniten Suomi ensin- ja markkinat ensin –skenaarioissa, joissa päästään lähelle täydennysvalkuaisen omavaraisuutta. Palkoviljojen tuotanto lisääntyy vain vähän perusurassa ja ihmiset ensin –skenaariossa, jossa kasvava osa sadosta käytetään ihmisravinnoksi. Ympäristö ensin –skenaariossa päästään hyvin pieneen tuotannon kasvuun, syynä osin apilanurmien ja laidunnuksen tuet. Kannattavuushaasteita.
- Öljykasvituotanto vähenee rajusti perusurassa, pysyy lähes entisellään ympäristö ensin –skenaariossa, ja kasvaa lähelle kotimaista tarvetta muissa skenaarioissa. Kannattavuushaasteita.



Rukiin tuotanto (1000 t)(vasen)- käyttö n. 80Mkg 2023) – Sokerijuurikkaan tuotanto (1000 t) (oik.)

- Rukiin tuotanto vähenee lievästi perusurassa, jolloin omavaraisuus putoaa noin puoleen. Rukiin tuotanto on lähellä kotimaista kulutusta vain Suomi ensin –skenaariossa, jossa rukiin tukia lisätään. Kannattavuushaasteita.
- Sokerijuurikkaan tuotanto kasvaa ja vastaa kotimaista kulutusta vain Suomi ensin skenaariossa, jossa sokerinjalostuskapasiteetin oletetaan kaksinkertaistuva. Tuotanto kasvaa tällöin ilman sokerijuurikkaan hehtaarituen nostoa, jolla yksin ei sokerintuotantoa voida lisätä. Ratkaisevaa on teollisuuden päätökset.



Lopuksi

- Maitosektori käyttää paikoin vapautuvan pellon (sian-/siipikarjanlihan/ viljan tuotannosta), jos EU-hinnat ja tuotantosid. tuet eivät merkittävästi alene – syynä rakennekehityksen ja viennin mahdollisuudet
 - Maitosektorilla viennin ja tuonnin osuudet merkittäviä (20-40 %), eriytyneet markkinat
- Finland first –skenaarion tavoitteita on **vaikea saavuttaa**: kasvit ja tuotteet, joissa on alhainen omavaraisuus, ovat usein niitä, joilla on alhaiset sadot, ja/tai suuret satoriskit – näiden tulevaisuudesta ja kapasiteetista päättää pääosin ruokateollisuus. Tarvitaan satojen nousua (+tukia), mutta se ei yksin riitä
 - Ruis, öljykasvit, palkoviljat, sokerijuurikas
 - Suomessa nurmet ja rehuviljat vähemmän herkkiä sato- ja laatuvaihteluille, kun tuotanto yhdistyy kotieläintuotantoon
- Lannoitus ja pellon tarve voivat vähentyä merkittävästi, jos kasvituotteet ja/tai solumaatalous korvaavat perinteisiä kotieläintuotteita – erit. sian- ja siipikarjanlihaa – ruokavalioissa
 - Ruokavalionmuutos ei yksin johda suuriin päästövähennyksiin, tarvitaan myös maan- ja pellonkäytön kannustimia
- Vuoden 2025-2030 voivat olla osin suhdanneluonteisesti (panoshinnat nousevat) haastavia maataloudelle, jolloin tuotanto ja pellonkäyttö alenevat skenaarioissa epärealistisen paljon – päästövähennyksiä tuskin saavutetaan yhtä nopeasti jo vuoteen 2030 mennessä kuten tulokset antavat ymmärtää – suuret muutokset ja päästövähennykset mahdollisia 2030-2040 –luvuilla.