

Hiiliviljelyn talous ja politiikka

Tutkimusryhmä: Sanna Lötjönen, Emon Das, Josie Huber, Markku Ollikainen (MULTA-hanke)

Markku Ollikainen

Emeritusprofessori ja tutkimusjohtaja
Helsingin yliopisto, Taloustieteen osasto

Hiiliviljely taloudellisena toimintana

Maatalouden tuottavuus – kolme pääomapiilaria

- Maan kasvukunto, viljelijän henkinen pääoma ja maatilan pääomakanta
- Kaikkiin tulee investoida, jotta tilan tuottavuus voimistuu ja vastaa ulkoisten olosuhteiden muutokseen

Hiiliviljely & maatalouden tuottavuus

- Edistää maan kasvukuntoa, sillä maan hiilipitoisuus korreloi satoisuuden kanssa
- Lisää viljelijän osaamista, sillä kyse on myös uuden oppimisesta

Hiiliviljely ja ulkoisten olosuhteiden muutos

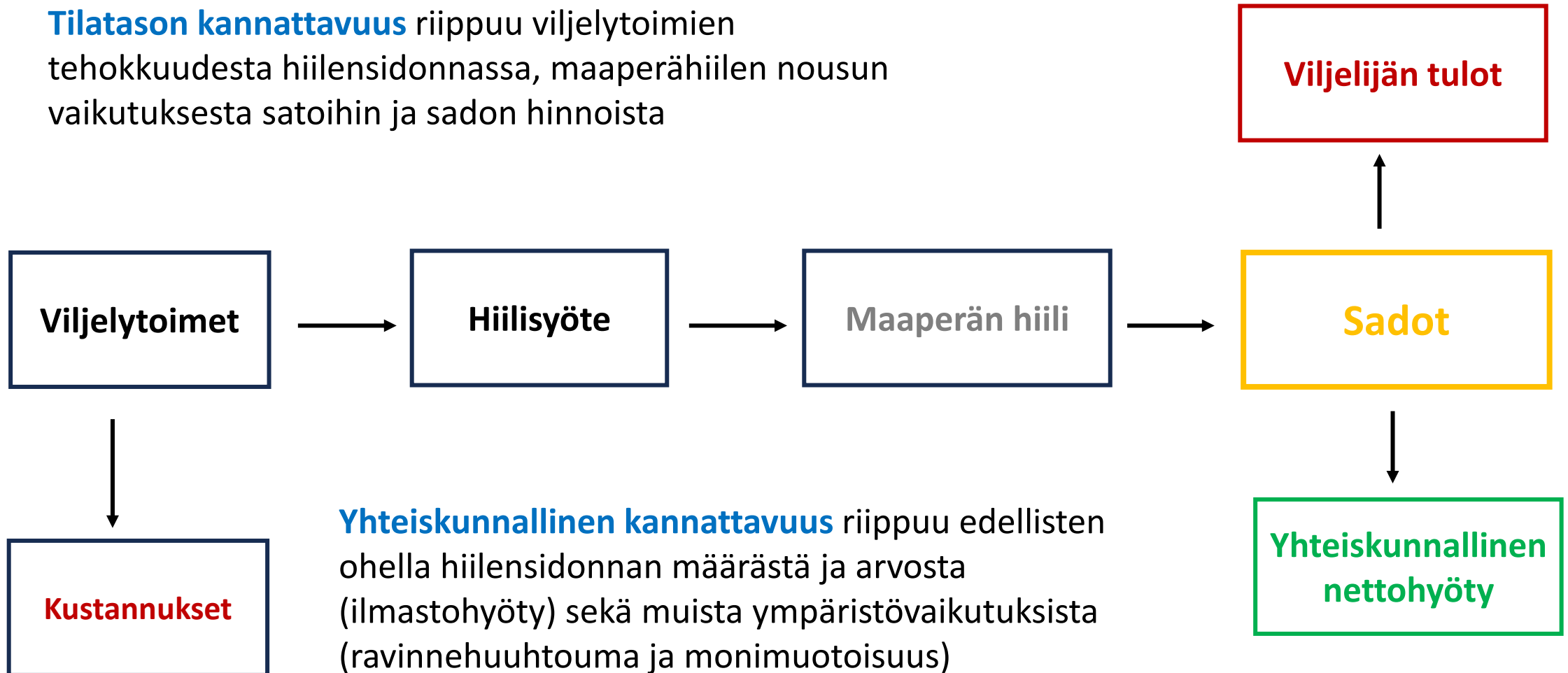
- Ilmastonmuutoksen hillintä – edistää maatalouden päästöjen vähentämistä
- Ilmastonmuutokseen sopeutuminen – luo edellytyksiä selvitä kuivuuden ja sateisuuden vaihteluista

Hiiliviljely – hyvänkin on oltava kannattavaa!

- Yhteiskunta: tulee tuottaa positiivinen yhteiskunnallinen nettohyöty
- Viljelijä: tulee saada toimeentulo, eli voittoa

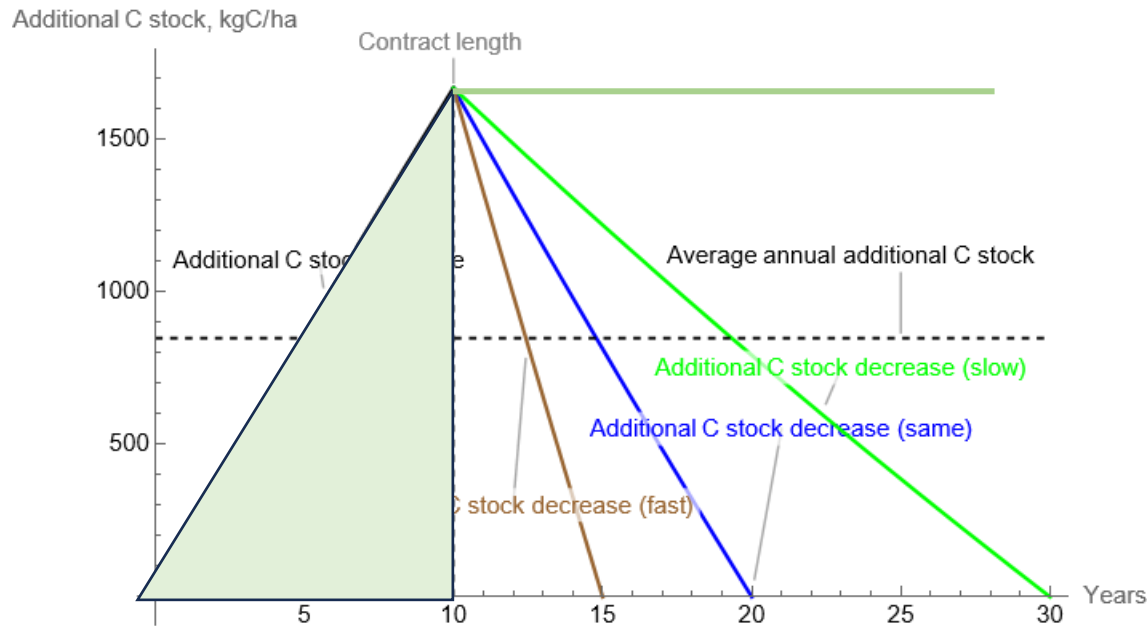
Hiiliviljelyn talous - skemaattisesti

Tilatason kannattavuus riippuu viljelytoimien tehokkuudesta hiilensidonnassa, maaperähiilen nousun vaikutuksesta satoihin ja sadon hinnoista



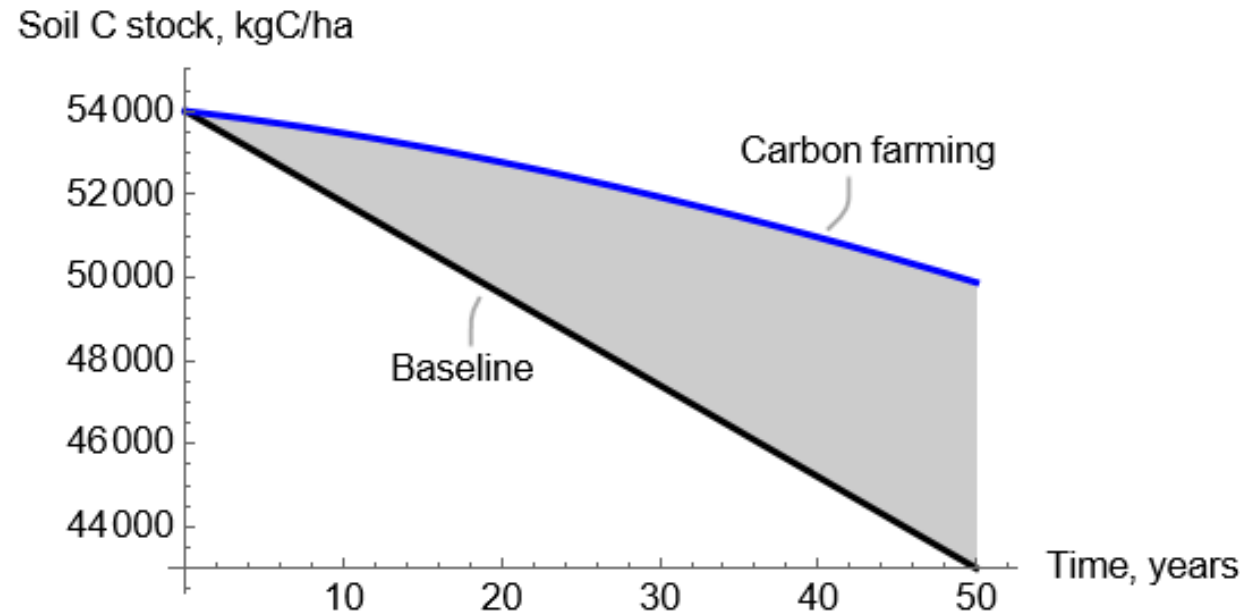
Lisäinen hiilensidonta peltomaahan

Kuva a. Pellon hiilimäärän lisäys, eli lisäinen sidonta ja sen ylläpito yli ajan



Lötjönen et al. 2024

Kuva b. Pellon hiilimäärän kasvaminen suhteessa baselineen (osa hiilestä vapautuu)

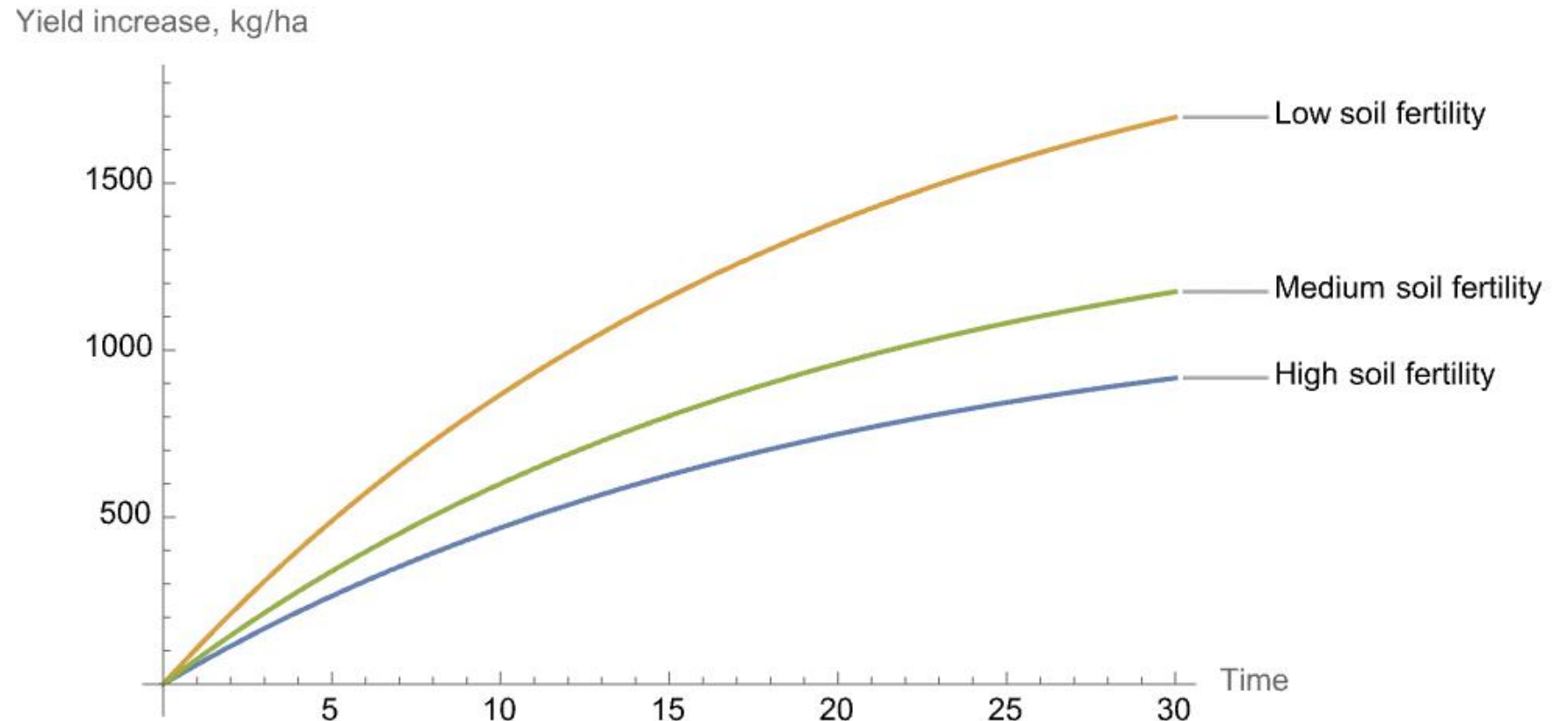


Esimerkkinä kerääjäkasvit

Peltomaan hiilipitoisuuden kasvu ja sadonlisä

- Kolme erilaista maan laatua: köyhtynyt, keskimääräinen ja viljava peltomaa
- Vuosittainen asteittaisesti saturoituva hiilisyöte
- Kuvassa prosentin kasvu maan hiilipitoisuudessa nostaa satoja noin 300 kg
- Sadon kasvun suhteellisesti suurin köyhtyneessä viljelymaassa
- Sadot lähestyvät asteittain toisiaan

Kuva. Maan hiilipitoisuus ja sadonlisä



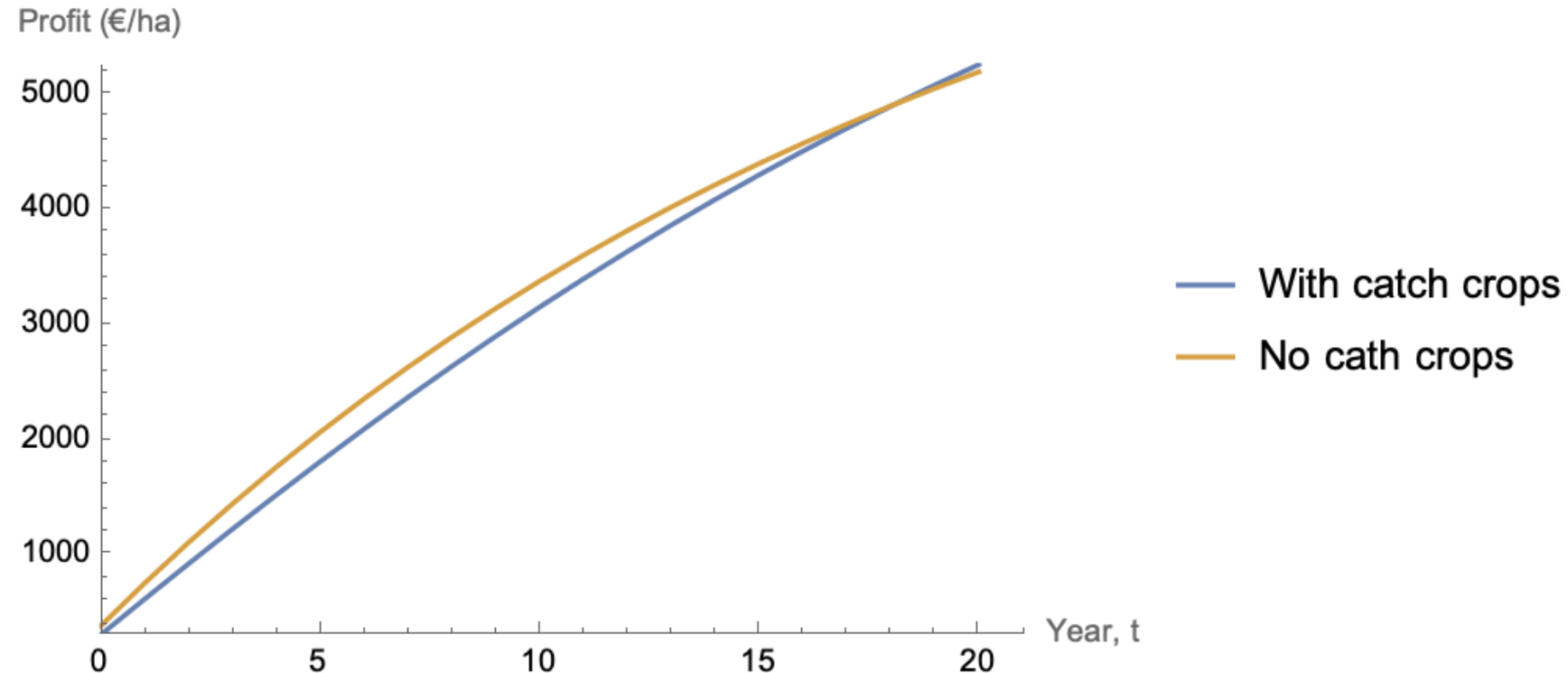
Yksityinen voitto viljelystä - hiilisyöte kerääjäkasvista

Kun hiiliviljelyn kustannus otetaan huomioon, viljely tulee kuvassa viljelijälle kannattavaksi vuonna **18**

Tulojen nykyarvo 20 vuoden aikana

- 6 332 €/ha hiiliviljely
- 6 269 €/ha perinteinen viljely

Ilman yhteiskunnan tukea, tai vapaaehtoisten hiilimarkkinoiden krediittituloa hiiliviljelyä ei tässä tapauksessa oteta käyttöön



Kuva. Diskontattu voittojen summa/ha "tavallisen" ja hiiliviljelyn tapauksessa

Yhteiskunnalliset nettohyödyt hiiliviljelystä

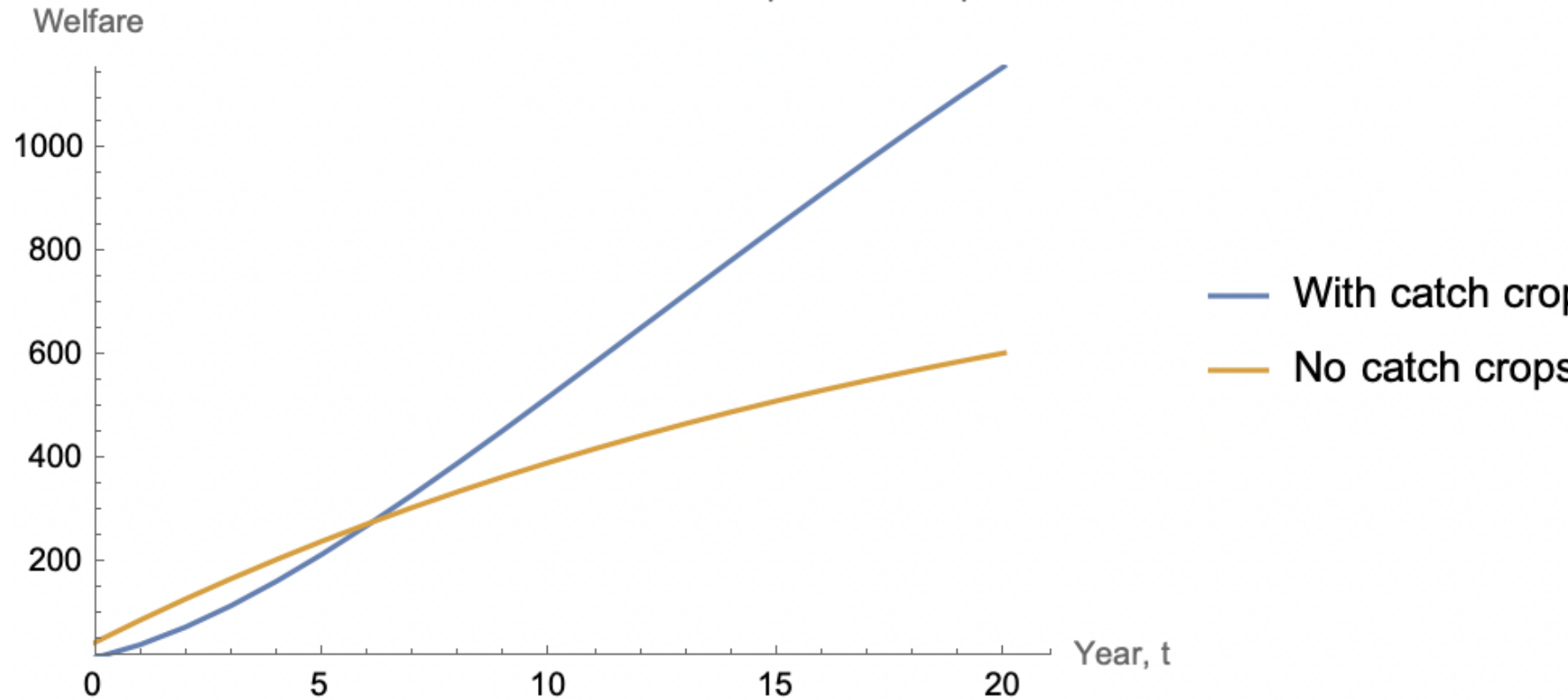
Hiiliviljelyn ympäristöhyödyt

- Ilmastohyöty
- Ravinnehuuhtouman lasku
- (Monimuotoisuus - ei mukana)

Tulee kannattavaksi jo vuonna **6**
monialaisten hyötyjen vuoksi

Yhteiskunnan hyvinvointi (20 v),
nykyarvo

- 1 118/€ha hiiliviljely
- 632 €/ha perinteinen viljely



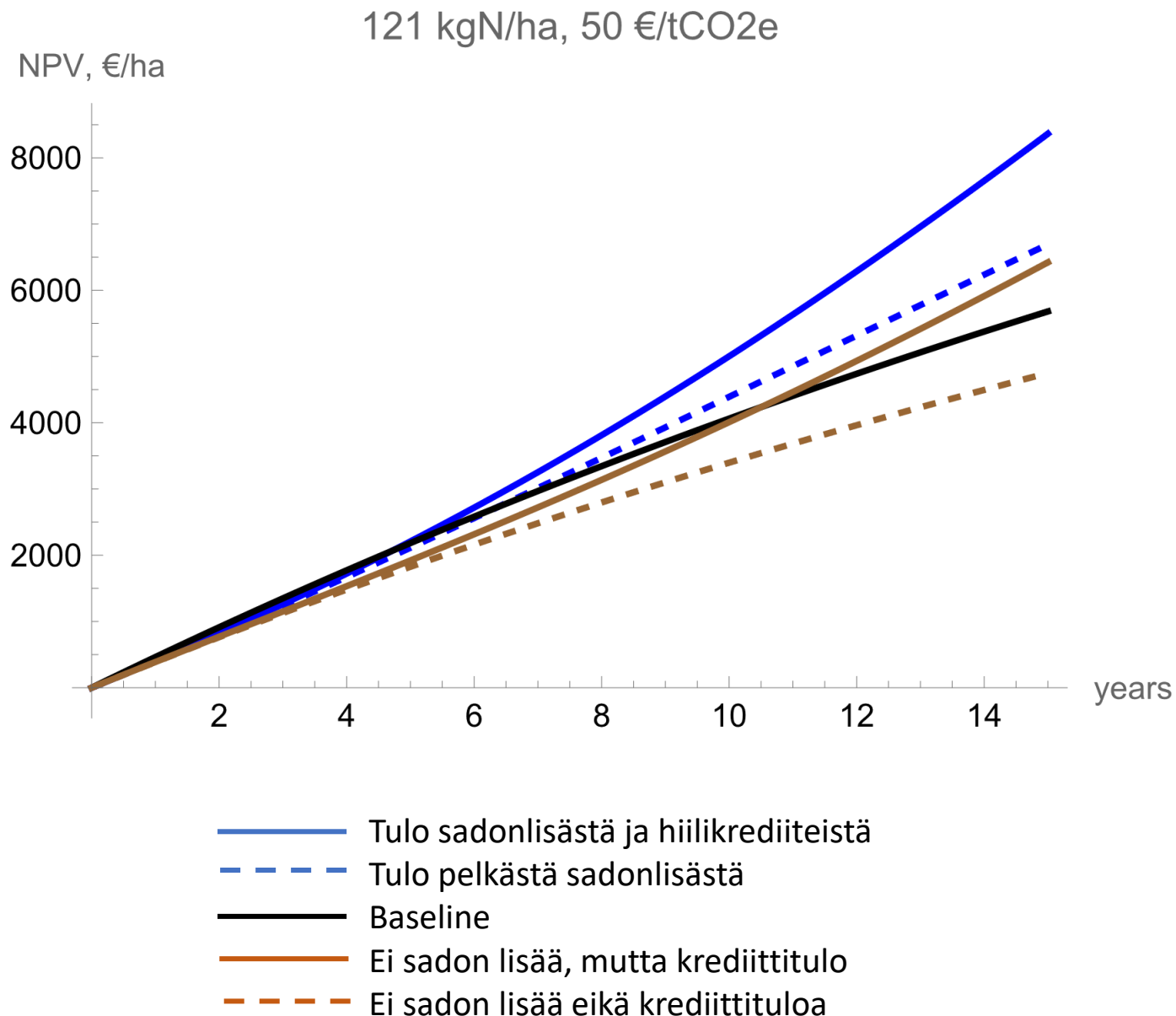
Kannattavuus: hiilitulon ja sadonlisän merkitys

Hiilitulon ja sadonlisän yhteisvaikutus: hiiliviljely tulee kannattavaksi jo vuonna **5**

- Jos pelkkä hiilikrediittitulo: hiiliviljely tulee kannattavaksi vasta vuonna **11**
- Jos pelkkään sadonlisä: tulee kannattavaksi vuonna **7**

Johtopäätös: hiiliviljelyn agronominen tehokkuus tärkeää

- taito viljellä niin, että hiilisyöte maaperään on suuri
- kokemus ja oppiminen auttaa
- myös peltomaan muiden kasvukunnon tekijöiden tulee olla kohdallaan



Esimerkkinä biohiili maanparannusaineena ja
hiilivarastona

Biohiili maanparannusaineena

Biohiili tunnetaan historiasta

- Käytetty maanparannusaineena erityisesti Aasiassa ja myös Etelä-Amerikassa
- Esiintyy myös luontaisesti maassa (metsäpalot, ruohomaat)
- Säilyy maassa pitkään ($CS_t = 3850 - 13.6t$, jos levitys 5 t/ha)

Biohiilellä on monia hyötyjä

- Voi parantaa viljelysmaan fysikaalisia, kemiallisia ja biologisia ominaisuuksia
- Vähentää ravinnehuuhtoumaa, mutta vaikutus epävarma
- Parantaa maan vedenpidätyskykyä

Hyvä hiilenpoistoteknologia

- Puubiomassan jätevirroista tai muista uusiutuvista sivuvirroista tehty biohiili BioCCS:n perusmuoto
- Osa EU:n ilmastopolitiikan uusia painotuksia

Biohiili: yhteiskunnalliset ja yksityiset hyödyt

Viljelijän näkökulmasta

- Määrä: 5 t/ha, kustannus 700 €/t
- Kasvattaa satoja: 10 %
- Ei kannattava viljelijälle ilman tukea

Ilmastohyöty

- Hiili säilyy pitkään maassa (100 vuotta & 89 %)

Vesistö: oletukset

- N -76% ja P -20% tai
- N -20% ja P +36%

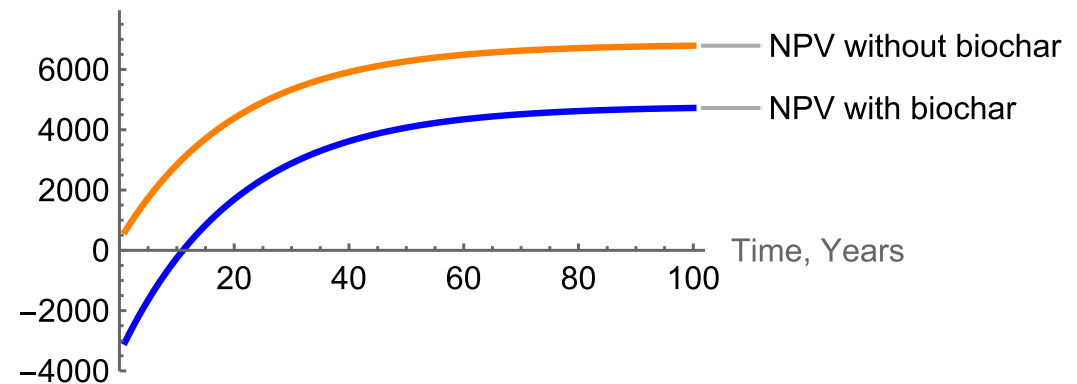
Yhteiskunnan näkökulma

- Kannattavaa jo noin 5 vuoden aikaperspektiivillä
- Ilmastohyöty dominoi tuloksia

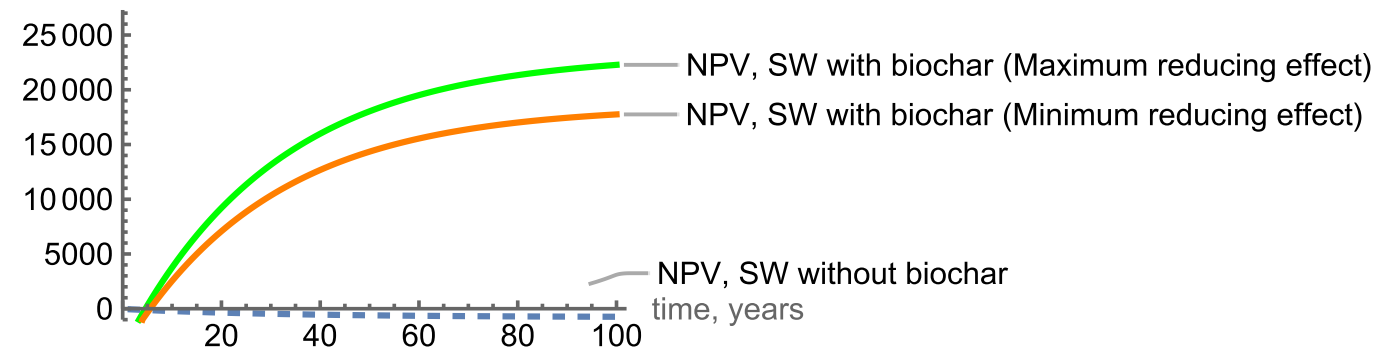
Ohjaukset

investointituki toimivin, 90 % tuki kustannuksille tekee biohiilen kannattavaksi 10 vuoden aikahorisontilla

NPV, Private profit(€/ha)



NPV, SW(€/ha)



Lopuksi

Hiiliviljely edistää

- Maatalouden tuottavuutta (maan tuottopotentiaalia ja viljelijöiden osaamista)
- Ilmastotavoitteita ja muita ympäristötavoitteita

Suomessa otetaan vasta ensiaskeleita

- Ollaan jyrkällä oppimiskäyrällä
- Osaamisen kasvulla suuri potentiaali – esim. 10 % lisäys hiilisyötteessä nostaa kannattavuutta merkittävästi

Kohti kestävämpää ja tuottavampaa maataloutta

- Suomen maatalouspolitiikan kehikko taaksepäin katsova ja tarjoaa heikot kannustimet
- Hankkeen oppeja voidaan käyttää kannustavamman ja kestävämmän politiikan suunnitteluun
- Proaktiivinen varautuminen EU:n tiukkenevaan maatalouden ilmastopolitiikkaan (maatalouden päästökauppa, Ag-ETS)