

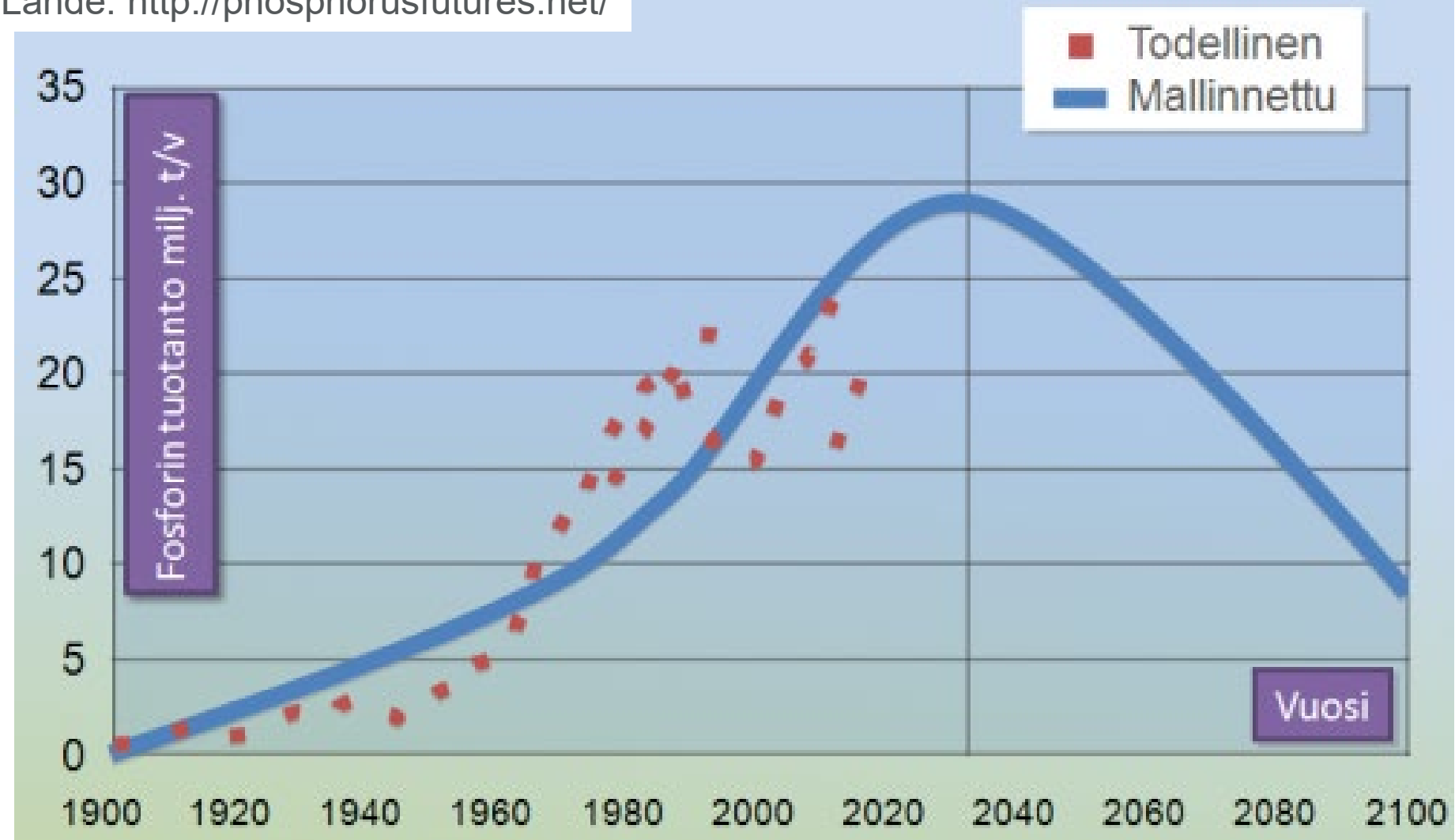
Mitä hyvää peltometsätalous voi tuoda
yksipuoliseen kasvintuotantoon

Peltometsäviljelyseminaari 17.6.2019

Erikoistutkija, Marjo Keskitalo, Luonnonvarakeskus
marjo.keskitalo@luke.fi

Peltoviljelyn haasteita tulevaisuudessa

Ilmastonmuutos ja kasvihuonekaasujen hillintä, hiilen sidonta	Tuotannon tulee sopeutua leudontuviin talviin ja sään ääri-ilmiöihin. Myös kasvintuhoojariski kohoo. Viljelyn tulee hillitä kasvihuonekaasupäästöjä, sitoa entistä tehokkaammin hiiltä ja ravinteita.
Ruokajärjestelmien yksipuolisuus ja biodiversiteetin kaventuminen	Maailma: 75 % energiasta 12 kasvi- ja 5 eläinlajista; 60 % energiasta riisistä, vehnästä, maissista. Suomi: 95 % kasviperäisestä proteiinista viljoista. Luonnon monimuotoisuus vähenee.
Valkuais- ja typpiomavaraisuus, riippuvuus tuontitypestä	Kotimaisen valkuaisvaje kotieläinten lisäruokinnassa. Kasvintuotannossa: väkilannoitetyypeä käytetään 74 kg/ha, biologisesti sidottua typpeä 5 kg/ha, nurmiviljelyssä lannasta 40 kg N/ha.
Heikko kannattavuus	Alhaiset tuottajahinnat, korkeat tuotantokustannukset. Keskittyminen ja ruuan tuonti haastavat kotimaisuutta.
Kasvien/raaka-aineiden ravitsemukselliset ominaisuudet huomioitava	Suositaan marjoja, hedelmiä, vihanneksia, kuituja ja tyydyttymättömiä kasvirasvoja. Ikääntyviä ja erikoisruokavalioita noudattavia entistä enemmän. Ruokavalion monipuolisuus.
Kulttuurinen ja sosiaalinen ulottuvuus	Paikallisuus, kestävyys ja eettisyys korostuvat valinnoissa. Ruokakulttuuri muuttuu. Ruuan tuottamisella on myös sosiaalinen merkitys.



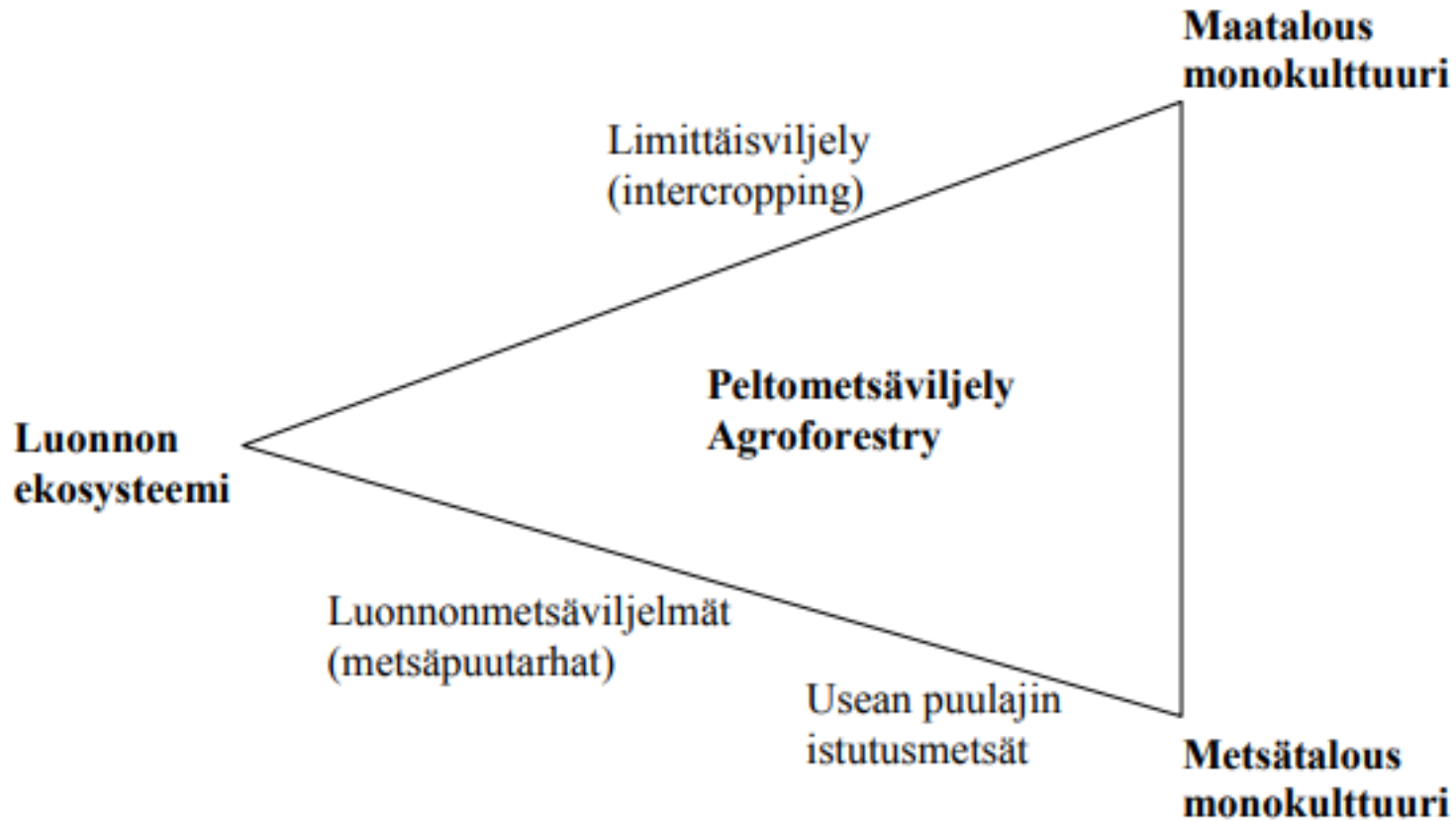
Fosforin mallinnettu ja todellinen tuotanto nk 'Hubertin' käyränä, perustuen tunnettujen raakafosfaattivarantojen arvioituun fosforimäärään. Tiedot perustuvat USA:n ja Euroopan lannoitevalmistajien yhdistyksen tietoihin. Fosfori on esitetty alkuaineena eikä fosforipentoksidina (jonka fosforipitoisuus on 44%) tai raakafosfaattina (joka sisältää 29-34% fosforipentoksidia), joita toimiala yleensä käyttää. Kun tuotantotiedot sovitettiin Gaussin jakaumalle, saadaan huipputuotannoksi 28 Megatonnia fosforia vuodessa ja huippuvuodeksi 2034.

Mitä peltometsäviljely on

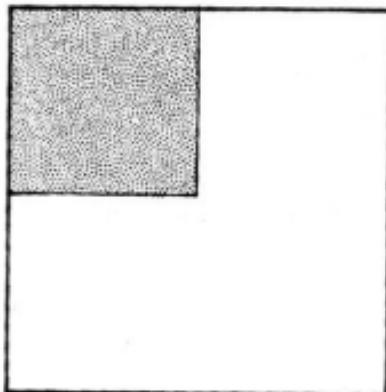
- Maankäyttömuoto, jossa puita kasvatetaan yksi- tai monivuotisten viljelykasvien kanssa. Puut ovat osa maatilan tuotantoa ja maisemaa
- On kestävä, satoja nostava maankäyttömuoto, jossa viljelykasveja, puita, metsäkasvien ja/tai eläimiä kasvatetaan samanaikaisen tai peräkkäin samalla maa-alalla. Käytettävät viljelytekniikat ovat paikallisen kulttuurin mukaisia
- **The World Agroforestry Centre (ICRAF)** (2013) defines agroforestry as “inclusion of trees in farming systems and their management in rural landscapes to enhance productivity, profitability, diversity and ecosystem sustainability”

Mitä peltometsäviljely on

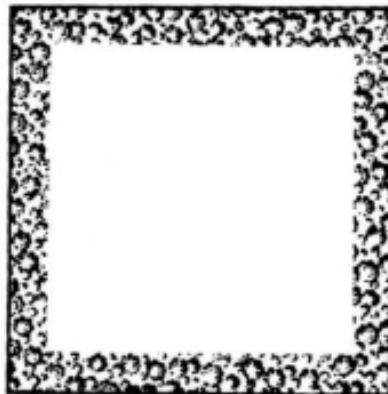
- Peltometsäviljely on sekaviljelyä
 - sisältää vähintään kaksi biologisesti vuorovaikutteista kasvilajia
 - vähintään yksi puuvartinen ja monivuotinen kasvilaji
 - vähintään yksi rehuksi kasvatettava kasvilaji.
- Peltometsäviljely ja metsäpeltoviljely ovat osin päällekkäisiä termejä
- Suomessa vain vähän tunnettu, ei ohjaavia ennakkoasenteita tai mielikuvia.
- Oleellista on monitoimisuus, kasvit hyödyttävät toisiaan, tuotetaan samanaikaisesti ruokaa, kuituja, energiaa, rehua, puuta, lääkkeitä, rehua



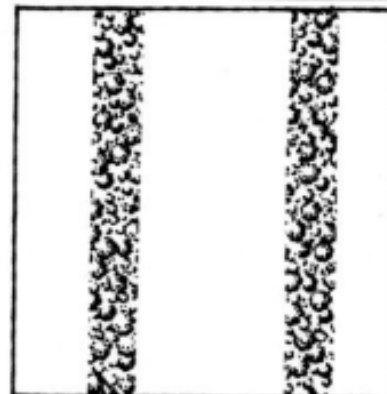
Peltometsäviljelyn suhde muihin viljelyjärjestelmiin (Wojtkowski 1998)



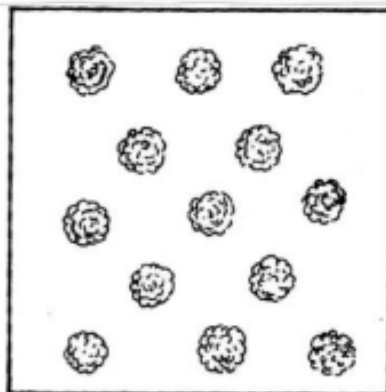
Lohko



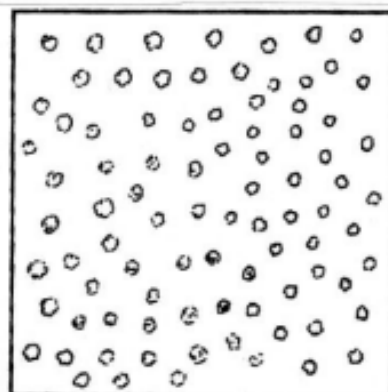
Raja



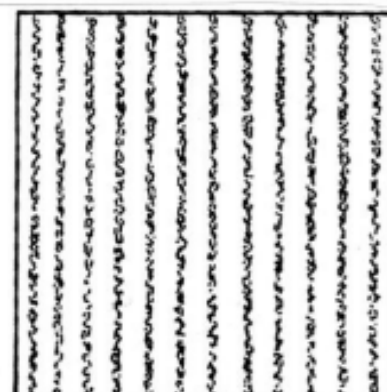
Kaistale



Suuria puita/ puuryhmiä



Pieniä puita



Rivi

Peltometsäviljelymalleja (Wojtkowski 1998),

Peltometsäviljelyssä

- Viljellään pelto- ja puutarhakasveja hidaskasvuisten puiden kanssa.
- Puut istutetaan usein pohjois-eteläsuunnassa yksittäin tai tupla-riveihin.
- Pensaita ja muita kasveja voidaan kasvattaa puiden läheisyydessä oksattoman rungon ja paremman tuulensuojan saamiseksi.
- Syyskylvöiset kasvit soveltuvat lehtipuiden kanssa, pystyvät hyödyntämään kevätvaloa.

Peltometsäviljelyn hyötyjä 1

- Tuottaa moninaisia ekosysteemipalveluita:
 - tuotantopalvelut (markkinoitava 'sato' esim. puu),
 - säätelypalvelut (pölyttäjät, hirvikanta, hiilen sidonta),
 - kulttuuripalvelut (maisema)
 - ylläpitopalvelut (yhteyttäminen, maan viljavuus, symbioosi eri eliöiden välillä)
- Luonnonmetsän maaperän rakenne ja veden pidätyskyky on yleensä hyvä, sekä orgaaninen aines sisältää ravinteita.
- Vanhojen viljelymenetelmien kuten kulotus perustuu puiden jättämiin ravinteisiin. Raiviot tuottavat yleensä aikanaan hyvän sadon, koska puut palauttavat maahan ravinteet
- Hiilen ja ravinteiden kierto luonnonmetsien ekosysteemissä on lähes suljettu, perustuen tehokkaaseen kierrätykseen.
-

Peltometsäviljelyn hyötyjä 2

- Puut parantavat
 - mikroilmastoa,
 - hiilen sidontaa,
 - Mykoritsasienten toimintaa
 - Ravinteiden ja veden saantia syvemmältä maasta
- Tuottavuus paranee – enemmän samalta pinta-alalta, tehokas tuotantopanosten hyödyntäminen: sadon määrä ja laatu voivat parantua
- Vähentää sadevaurioita ja tuulta,
- Hillitsee kasvitautipainetta
- Puskuroi suuria lämmönvaihteluja,

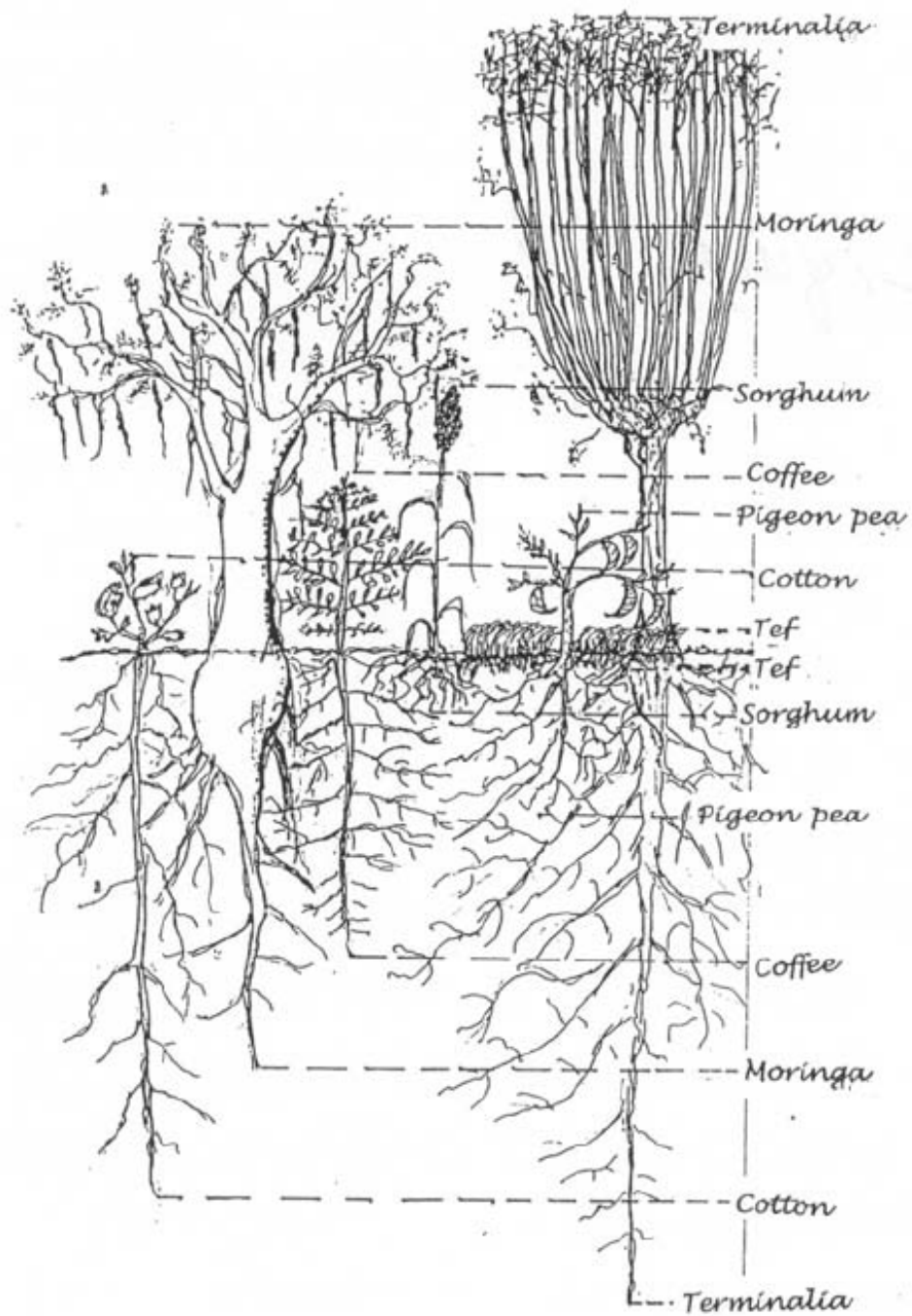
Peltometsäviljelyn hyötyjä 3

- Vähentää kokonaishaihduntaa, parantaa veden liikkuvuutta
- Vähentää eroosiota , edistää ravinteiden kierrätystä ja typen sitoutumista biomassaan
- Rikkakasvien hallinnassa vähemmän kemikaalikuluja ja väkilannoitteen tarvetta
- Perustamisvaiheen jälkeen tarvitsee vähän työvoimaa
- Tuotannon riski vähenee, ei täysin sadotonta vuotta
- Maan ravinteiden käyttö ja kierrätys paranee
- Elinympäristöjä ja kulkukäytäviä eläimille
- Esteettistä vaihtelua monokulttuurisille alueille.
- Joustoa ilmastonmuutokseen sopeutumiseen - resilienssiä
- Typpeä sitovat puut tasoittavat sadon tuottoa kuivina vuosina

Peltometsäviljelyn haittoja

- Koneellistaminen vaikeaa
- Tuhohyönteisiä ja tauteja voi esiintyä enemmän, myös puut voivat toimia vektoreina
- Puut rajoittavat muokkausta ja joustavaa maankäyttöä
- Puiden runkomuoto tai oksaisuus voivat heikentää niiden käyttöä ja arvoa
- Heinäntorjunta voi tuottaa lisätyötä – jos on tarvis
- Valosta, ravinteista ja vedestä voi olla myös kilpailua
- Puilla voi olla myös haitallisia, ei toivottuja vaikutuksia maan ominaisuuksiin.
 - Maaperän happamoituminen
 - Puut kilpailevat ruohovartisten kasvien kanssa maaperän resursseista
 - Allelopatia, kasvien ja muiden eliöiden välinen biokemiallinen vuorovaikutus
 - Negatiivista - kumppanikasvien kasvu estäminen
 - Positiivista – rikkakasvien hallinta

Avaintekijä	Mnivuotinen kasvi
Typen sitoja	Siperian hernepensas <i>Caragana arborescenes</i> ja Hopeapensas <i>Elaeagnus commutata</i>
Ravinteiden kerääjiä	Ruotsin raunioyrtti <i>Symphytum x uplandicum</i> ; Terveleppä <i>Alnus glutinosa</i>
Ravitsemuksellisesti hyviä (prot, rasvat, hiilhydraatit, mineraalit, vitamiinit	Tyrni, <i>Hippophae rhamnoides</i> , marjatuomipihlaja <i>Amelanchier alnifolia</i> , puutarhamansikka <i>Fragaria x ananassa</i> , Japanin ruusukvitteni <i>Chaenomeles japonica</i> , Tarhaomena <i>Malus domestica</i> , Euroopan pähkinäpensas <i>Corylus avelana</i> , Yrtti-iiso <i>Agastache Foeniculum</i> , Hyvänheikin savikka <i>Chenopodium bonushecticus</i> L., Minttu <i>Mentha spp.</i> , mynta, Köynnöspinaatti <i>Habrotheca hirsuta</i> Bieb, Saksankirveli <i>Myrrhis odorata</i> (L.) Scop
Pölyttäjien suosikkeja	Yrtti-iiso, <i>Agastache Foeniculum</i> , Siperian hernepensas <i>Caragana arborescenes</i> , Ruotsin raunioyrtti <i>Symphytum x uplandicum</i>
Kiipijäkasveja	Liuskavatukka <i>Rubus laciniatus</i> , viiniköynnös <i>Vitis vinifera</i> , Japanin laikkuköynnös (Kiivi) <i>Actinidia arguta</i> , Köynnöspinaatti <i>Habrotheca hirsuta</i> Bieb., Mukulapapu <i>Apios americana</i> .
Nopeakasvuinen	Tervaleppä <i>Alnus glutinosa</i>
Hiilensidonta	All perennial crops
Antaa suojaa	Tervaleppä <i>Alnus glutinosa</i>
Puutavaraa	Tervaleppä <i>Alnus glutinosa</i>



Kuivan alueen
kerrosviljelyä, Etiopiassa
(Juri et al. 2006)

Muita kasviyhdistelmiä

- Apple trees with vegetables
- Walnut trees with annual crops
- Clover ley and Sweet cherry
- Poplar and alley cropping of perennial wheat

Mahdollisia peltometsäviljelykasviyhdistelmiä

Humala ja
Koriander
Anis
Siiankärsämö



Genebank of hops in Mustiala,
Finland, Kuvat Keskitälo, Luke 2018



Hops growing in Slovenia

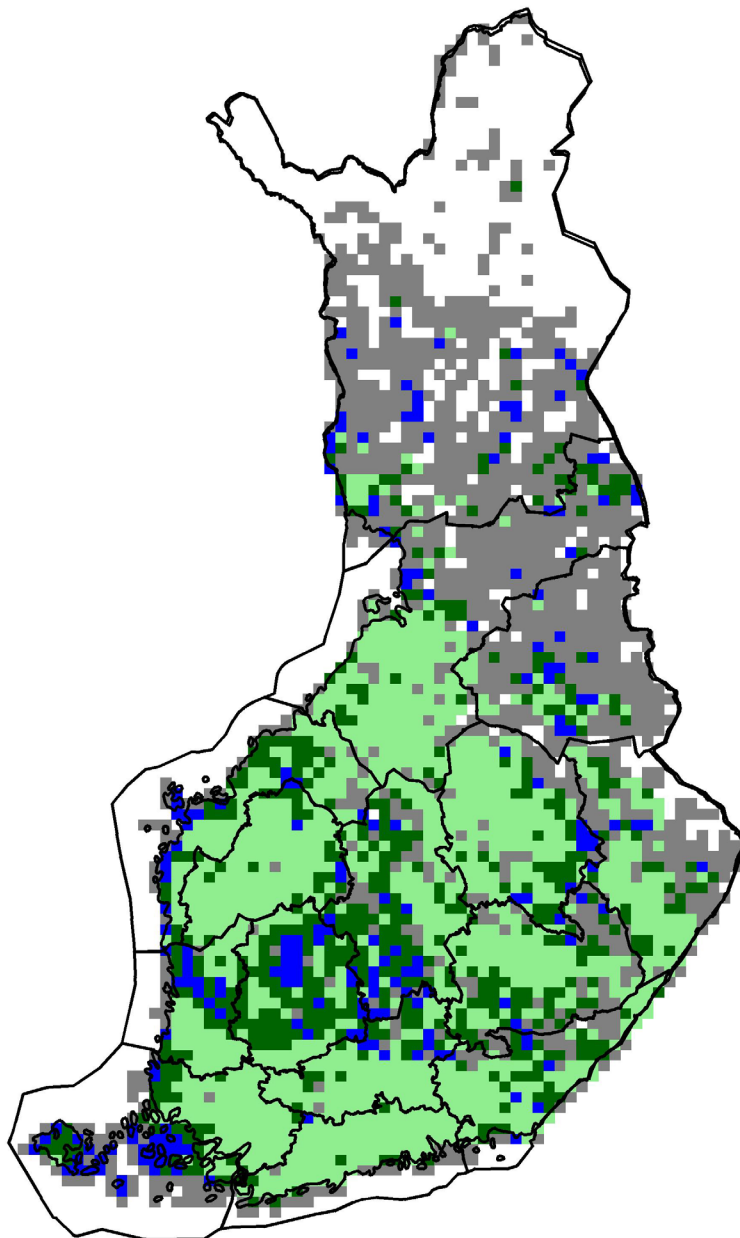
Amerikanginseng eli amerikanginsengjuuri (*Panax quinquefolius*)

- Tarvitsee mm 75 % varjostuksen
- Kasvaa tammen ja muiden lehtipuiden alla, tarvitsee kostean kasvualustan, pH 5 – 5,5





Tattaria on perinteisesti viljelty kaskissa, mahdollisesti viimeisenä kasvina – on tehokas ravinteiden käyttäjä. Tattari on myös pääosin hyönteispölytteinen, jolloin pienareiden läheisyys voi olla eduksi.



Alle 0,7 ha lohkojen osuus 10 x 10 km peltolohkoista

 < 30 %

 30 -40 %

 > 40 %

 < 100%

Yhteensä pienien lohkojen osuus on n 4% peltoalasta, lohkon keskipinta-ala on n 0,3 ha

Eniten Pirkanmaalla ja Keski-Suomessa

Lauri Jauhiainen, Luke

Jatkossa

- Mainittujen hyötyjen lisäksi peltometsätalous voi monipuolistaa raaka-aineiden ja elintarvikkeiden tuottamista, sillä uusia kasveja voi tulla viljelyyn
- Mukan CAP 27 uudistukseen ?
- Tarvitaan
 - Kasvien vuorovaikutussuhteiden tutkimusta – tietoa tarvitaan mm. kasviriippuvaisista juuristomikrobeista ja niiden merkityksestä
 - Suomalaisen mallin kehittäminen - muualla kehitetyt tai toimivat opit eivät välttämättä sovellu Suomeen
 - Koneellistaminen ja robotiikkaa avuksi
- Pienille ja peltoviljelystä poistettaville lohkoille voi syntyä uusi rooli, mikäli niitä olisi mahdollista hyödyntää peltometsätaloudessa

Kirjallisuus

Björklund J., Eksvärd, K., Schaffer C. 2014 Assessing ecosystem services in perennial intercropping systems – participatory action research in Swedish modern agroforestry. 11th European IFSA Symposium, Farming Systems Facing Global Challenges, Proceedings Berlin, Germany 1-4 april 2014

Jiru, D, Sonder, K., Alemayehu, L., Mekonen, Y., Anjulo, A. 2006. Leaf yield and Nutritive value of *Moringa stenopetala* and *Moringa oleifera* Accessions: Its potential role in food security in constrained dry farming agroforestry system

Koivula, K. 2012. Peltometsäviljely mahdollisuutena tulevaisuuden Suomessa. Oulun seudun ammattikorkeakoulu Maaseudun kehittämisen koulutusohjelma, Ylempi ammattikorkeakoulututkinto

Wojtkowski P. 1998 The theory and practice of agroforestry design; a comprehensive study of the theories, concepts and conventions that underlie the successful use of agroforestry

FutureCrops – Uusia kasvilajeja tuotantoon, tietoa ja elämyksiä kysynnän ja liiketoiminnan tueksi (www.luke.fi/futurecrops).

Rahoitus Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelma (2014 – 2020).

Mukana ovat Hämeen, Pirkanmaan, Pohjanmaan, Uudenmaan ja Varsinais-Suomen Ely-keskukset. Hanke alkoi varsinaisesti 2017 ja jatkuu vuoteen 2019.



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin



MAA- JA
KOTITALOUSNAISET



KIITOS!

FutureCrops – Uusia kasvilajeja tuotantoon, tietoa ja elämyksiä kysynnän ja liiketoiminnan tueksi (www.luke.fi/futurecrops).