

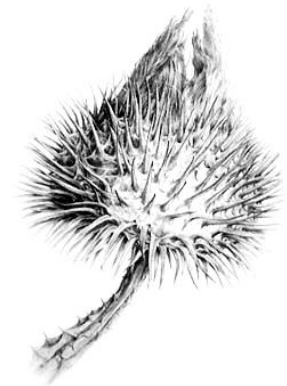
Kokonaisvaltaista tilanpitoa - kannattavasti eteenpäin

Juuso Joonas

Tyynelän tila, Joutseno

Kevät 2013

www.tyynelantila.fi



2. PÄIVÄ



I Investointien järkevyyys

II Heikon lenkin korjaaminen –
eloperäisen aineksen lisäämisen
kustannus

Viljalämmitys yhtä kannattavaa kuin 2005

Maanviljelijä Pasi Anttila Karijoelta vaihtoi öljyn kauralämmitykseen seitsemän vuotta sitten, kun viljan hinnat olivat pohjalla, eikä ole katunut päätöstä.

Investointi on maksanut itsensä moninkertaisesti. Vaikka vilja on nyt hinnoissaan, se on silti vain puolet öljyn hinnasta, pelletin luokkaa, **Pasi Anttila** toteaa.

Maaseudun Tulevaisuudessa kerrottiin Anttilan viljalämmityksestä syyskuun lopulla 2005, kun ensimmäinen viljan kuivauskausi oli ohi. Vanha öljystilä oli jo myyty ja odotti poisviemistä.

Vilja oli silloin edullista ja viljalämmitys herätti keskustelua lehtien palstoilla. Ruuan polttamisen eettisyys kuohutti. Keskustelu on laantunut, mutta viljalämmityksen tuolloin valinnat ovat olleet tyytyväisiä ratkaisunsa.

Litraakaan öljyä ei ole vuoden 2005 jälkeen kuivurissa ja talouskeskuksen lämmityksessä käytetty, Anttila sanoo.

Viljakattililla ja kattilahuone sijoitettiin kuivurin kykeen, jolloin kuivurin silloja voitiin käyttää polttoaineen varastointiin. Samoin lämmön siirtomatka kuivurille on lyhyt. Laitteet ovat pelanneet ongelmitta eikä kattilakaan ole syöppynyt, vaikka siitä varoiteltiin.

Lämmönvaihdin sijoitettiin vanhan kuivuriuunin eteen. Kuivauslämpö on ollut 90 astetta. Metallisten lämmönsiirtoputkien ansiosta putkissa voidaan kierrättää yli sataasteista vettä, jolloin kuivauslämpö on noussut 90 asteeseen.

Viljakattilalla kuivataan viljat sekä lämmitetään asuntoa, konehallia ja isoa lihasikalaa. Keskiössä Anttila on sammuttanut kattilan, kun lämpöä on kulunut vain suihkussa käytössä.



Pasi Anttilan tilalle rakennettiin viljaa käyttävä lämpökeskus kesällä 2005. Maaseudun Tulevaisuus kävi Karijoella putntien jälkeen.

Vuodessa kuluu 80-90 tonnia viljaa, etupäässä kauraa. Myös vehnä ja ohraa on poltettu sen mukaan, mitä on ollut käytettävissä. Kaikkiaan kattilassa on palanut yli puoli miljoonaa kiloa viljaa.

Kuluva talvi on lämmitetty kauralla, mutta sitä riittää enää kuukaudeksi. Sen jälkeen vaihdetaan vehnään tai ohraan, Anttila toteaa.

Hyvälaatuinen vilja parasta

Seitsemän vuotta ovat opettaneet, että kattilassa kannattaa polttaa hyvälaatuista viljaa. Yli 80-kiloinen vehnä ja 60-kiloinen kaura ovat erinomaisia polttoaineita. Heikkolaatuinen vilja sisältää paljon vähemmän energiaa, Anttila toteaa.

Viljan kulutus on lisääntynyt, viimeksi runsas vuosi sitten,

kun sikalan laajennus valmistui. Ja kasvaa edelleen, sillä viljan kuivuri aiotaan vaihtaa uuteen ja nykyistä suurempaan ensi kesänä.

Nimellisteholtaan 300 kilowatin kattila on riittänyt vaivatta 180 hehdon kuivurille, mutta puhti ei enää riitä kaavailuissa olevalle 540-hehtooselle.

Lisälämpö aiotaan tuottaa öljyllä.

Vanhalla kuivurilla on ikää 30 vuotta, joten on aikakin vaihtaa uuteen varsinkin, kun kuivausmäärät ovat kasvaneet, Anttila kertoo.

Viime syksynä kuivuri kävi lähemmäs 600 tuntia ja kuivausapua saatiin naapurilta, kun mätän syksyn ja myöhäisen korjuujan takia kuivaamista oli paljon.

VEIKKO NIITYMÄÄ

Investointien järkevyyys

- Koneinvestointi, jotta itse ehtii enemmän vaihtokierrosten hankkiminen ja työvuorojen jakaminen
- Investointien sisällyttäminen kokonaisuuksiin ja tavoitteisiin
 - Katteiden laskeminen kokonaisuuksille esim, viljelykierroille yksittäisten kasvien sijaan tai koneketjuille yksittäisten koneiden sijaan

Investointien järkevyyys

- Perusparannukset, pitkäaikaiset investoinnit, henkisen pääoman kartuttaminen, myöhään tuloutuvat investoinnit...
- Suurten investointien isännyys
 - Pakko tuottaa kun on investoitu
 - Investoinnista tulee päätöksentekijä



Tyypillisiä investointeja

- Pellon osto 7000 eur/ha 10 vuotta lyhentämiseen (700 eur/ha) ja rahan hinta sekä ilman palkkaa tuona aikana
- Traktorin hankinta
 - 50 000 eur, takaisinmaksuaika 10 vuotta, korko 5,00 %
 - Lyhennys 6360 eur/v, 25 eur/h → 254 h/v
- Lainalaskuri: <https://www.op.fi/op?id=20103>
- Konekustannuslaskuri:
<https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/agronet/Laskurit/Konelaskurit/konelaskuri.html>

Rahaa metsästä vai pankista?

Yksittäisen puun arvokasvu ja korkotuotto, 11.3.2013, Metsänhoitaja Jussi Saarinen

Tilavuuksia ja rungon arvoja eri läpimitoille					Rungon arvo	Rungon arvo	Hinnat			
lpm	h, m	v, m ³	tukki %	kuitu %	harvennushinnoilla	päätelhakkuuhinnoilla		Kuusi	Harvennukset	Päätelätkuut
15	16,4	0,1	0	0,97	2,3	2,8		Tukki	47,7	54,92
17	17,7	0,2	0	0,97	3,1	3,8		Kuitu	15,83	19,31
19	18,9	0,3	0,53	0,45	8,6	10,1		Hirsi	65	
24	21,4	0,5	0,73	0,25	17,9	20,8	Tukkisiirtymien läpimittaluokkarajat (kuusi)			
31	24,0	0,8	0,96	0,03	37,7	43,5	D1,3 m, cm lpm 16 korkeudella			
37	25,7	1,2	0,96	0,03	54,6	62,9	1 tukki (4.9 m) 19 4,9			

Aika (vuosia) rungon järeytymiselle seuraavaan kokoluokkaan eri läpimittojen kasvuilla

lpm1 siirtymä	lpm kasvu/v, mm				
	0,2	0,4	0,5	0,6	0,8
15-> 17	10,0	5,0	4,0	3,3	2,5
17-> 19	10,0	5,0	4,0	3,3	2,5
19->24	25,0	12,5	10,0	8,3	6,3
24-> 31	35,0	17,5	14,0	11,7	8,8
31-> 37	30,0	15,0	12,0	10,0	7,5

Sisäinen korko eri läpimittaluokkasiirtymille eri läpimitan kasvuilla

lpm1 siirtymä	lpm kasvu/v, cm				
	0,2	0,4	0,5	0,6	0,8
15->17	3,2	6,5	8,1	9,8	13,3
17-> 19	10,7	22,6	29,0	35,7	50,3
19->24	3,0	6,0	7,6	9,1	12,4
24->31	2,1	4,3	5,5	6,6	8,9
31->37	1,2	2,5	3,1	3,8	5,1

2 tukkia (4.9 m + 4.0 m)	24	8,9
3 tukkia (4.9 m+2x4.0 m)	31	12,9
4 tukkia	37	16,9

Pituusmalli (Pukkala ym. 2009):

$$h = \frac{a_1 + a_2MT^+ + a_3VT + a_4CT + a_5CIT}{1 + (b_1/d) + (b_2/d^2)} \quad (3)$$

Table 4
Parameters of the height models (Eq. (3)).

Variable	Pine	Spruce	Birch
Constant	25.014	33.726	29.375
MT ⁺	7.680	5.965	7.714
VT	6.376	2.178	3.059
CT	-1.787	-1.399	-2.870
CIT	-3.296	-	-
1/d	19.260	25.683	22.640
1/d ²	31.721	37.785	-8.000
No. of observations (trees)	8,622	12,144	1,200
R ²	0,779	0,856	0,802
Standard deviation of residuals	2,360	2,104	2,001

Tilavuusmalli kuuselle (Laasasenaho 1982, s. 42):

Vakio	ln(d)	ln(h)	ln(h-1.3) d
-3,77543	1,910505	2,8254	-1,5355 -0,00857

Kasvu oletettu vakioksi koko puun kasvuajalle.

Kuvastaa nykytilannetta. Ei hintalisää järeydestä tai laadusta.

Puun hinta oletettu nykyhetken mukaan, inflaation vaikutus korjattava jos puun reaaliarvo laskee ts. hinta säilyy ennallaan.

Kokonaisvaltaista tilanpitoa, kevät 2013

Juuso Joona

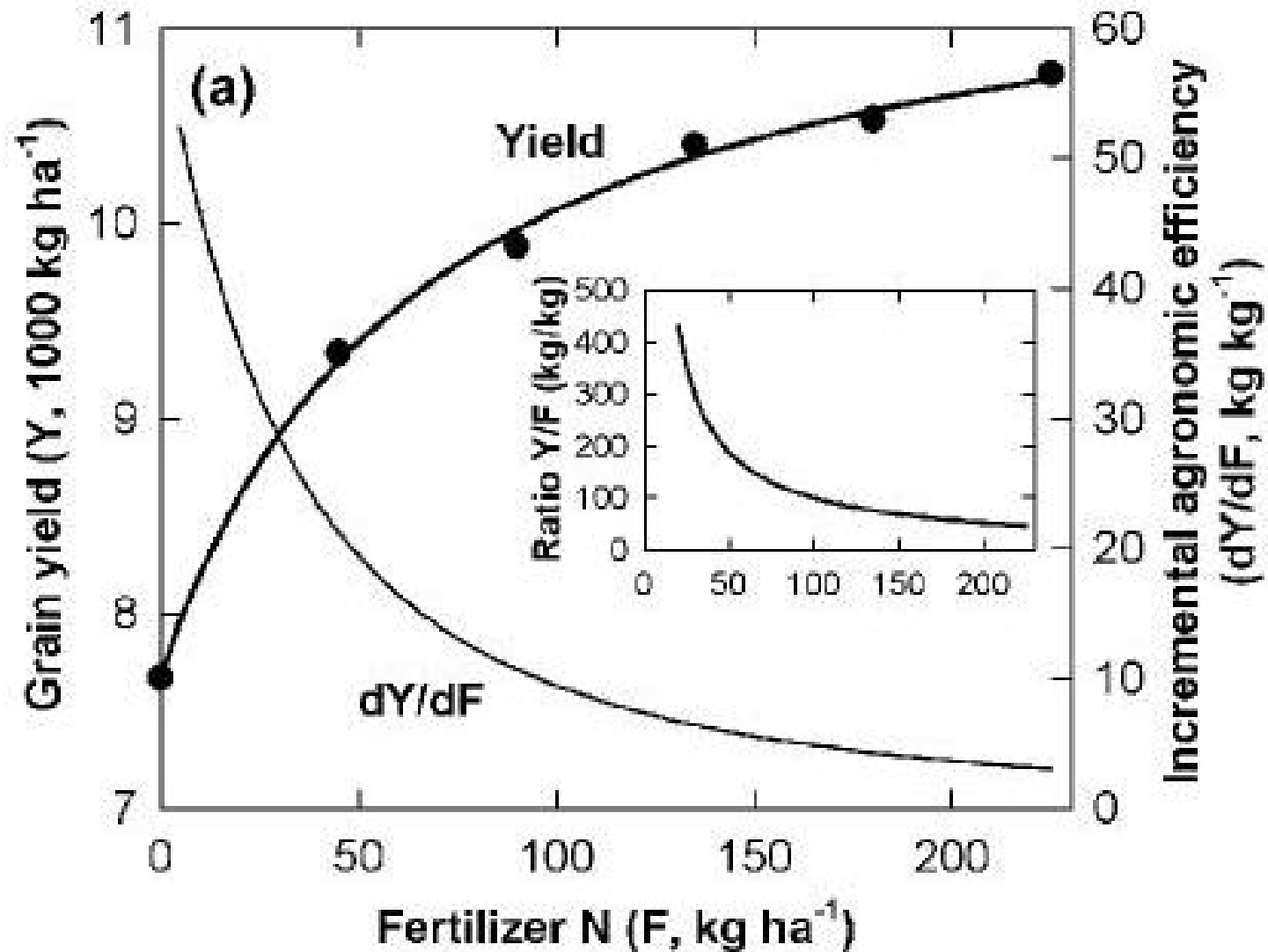
2. PÄIVÄ



I Investointien järkevyyys

II Heikon lenkin korjaaminen –
eloperäisen aineksen lisäämisen
kustannus

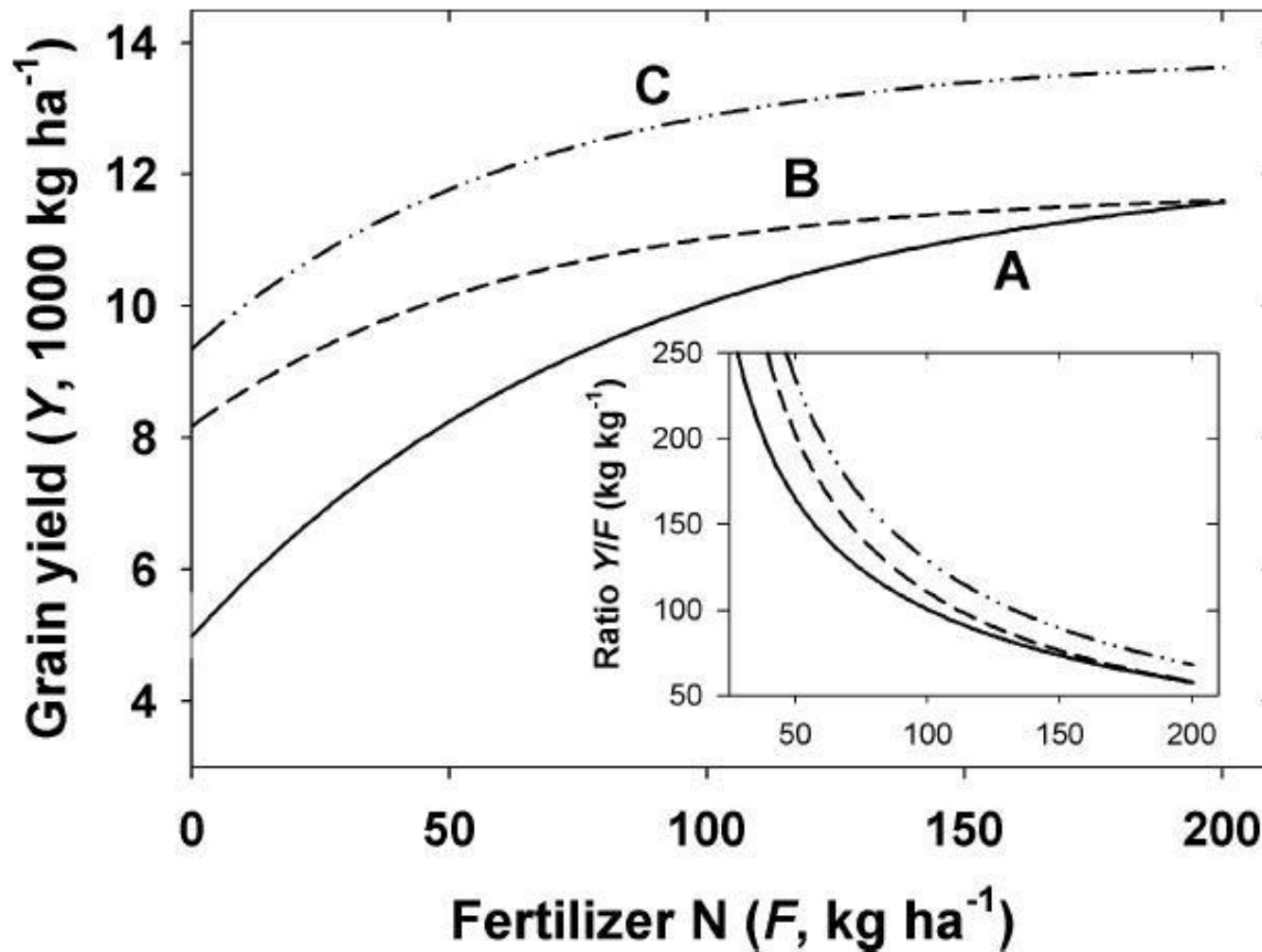
Vielä marginaalituottavuudesta



Vielä marginaalituottavuudesta

348

CASSMAN ET AL.



Satojen kehitys Suomessa 1960-2006

AGRICULTURAL AND FOOD SCIENCE

Peltonen-Sainio, P. et al. Increases in variability of field crops

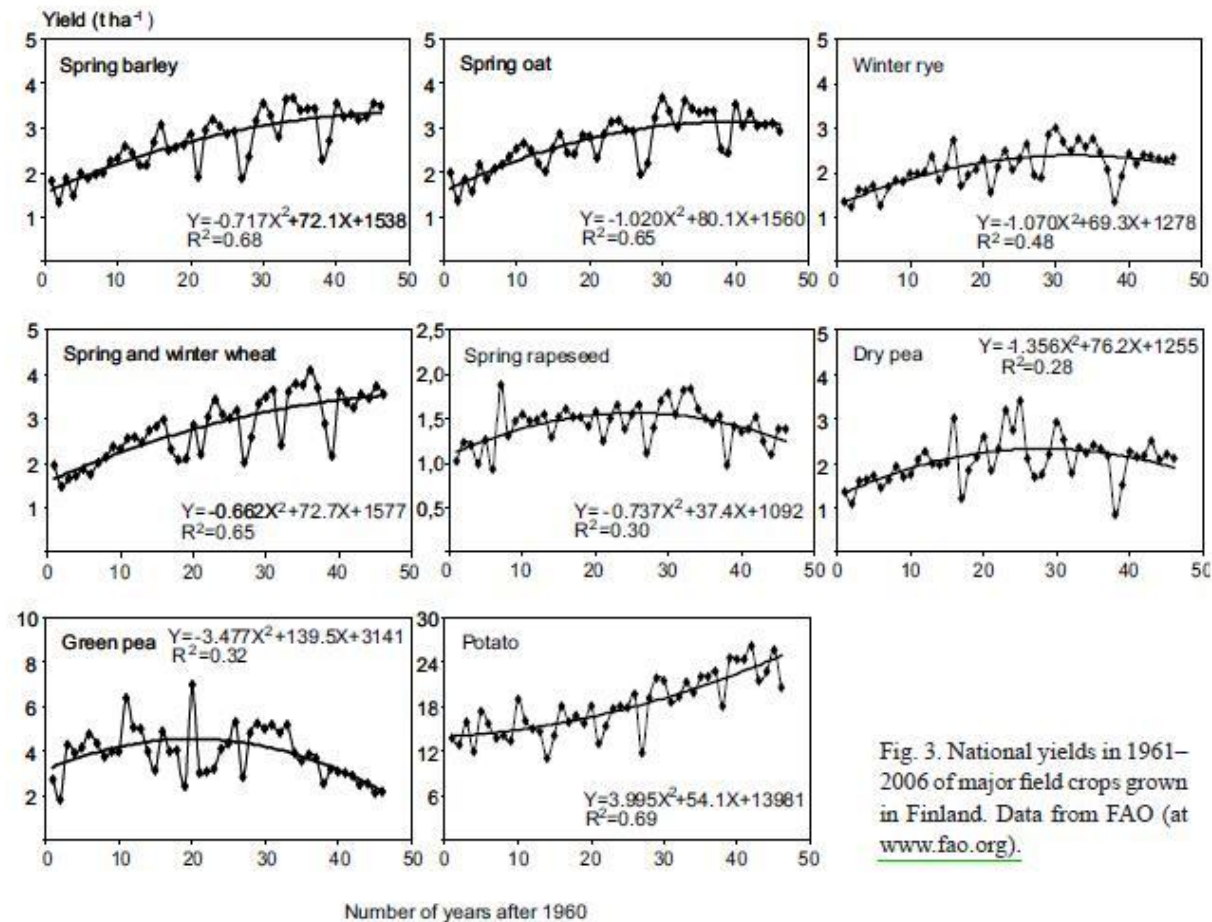
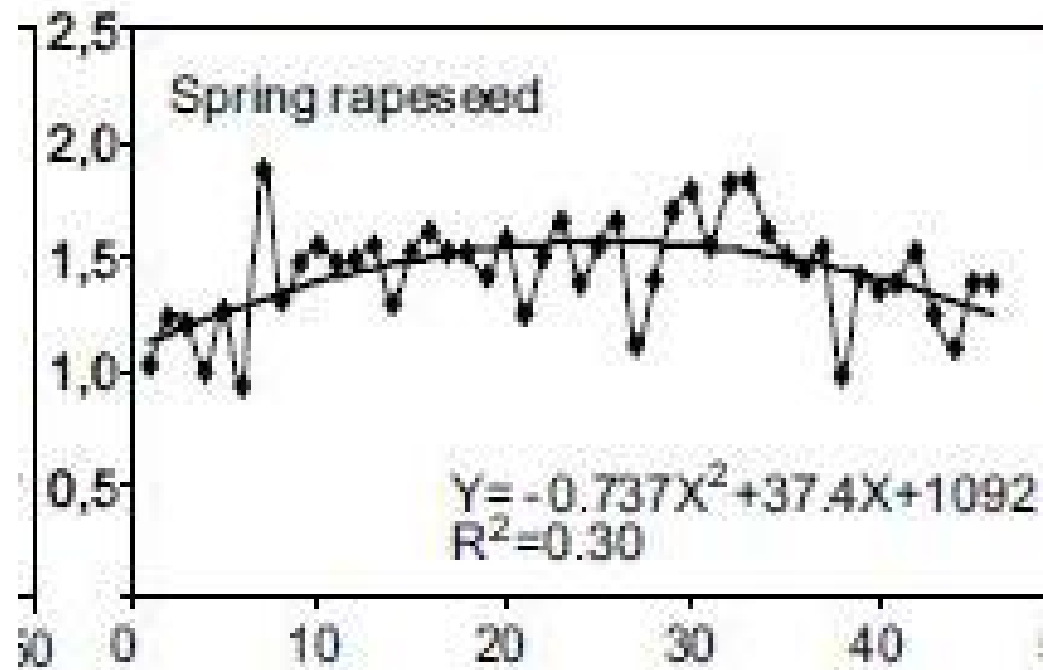


Fig. 3. National yields in 1961–2006 of major field crops grown in Finland. Data from FAO (at www.fao.org).

- Panosten käyttö kasvanut, lajikkeet ja menetelmät kehittyneet mutta sato laskenut ja satovaihtelu kasvanut – missä vika?
- Näkyy etenkin rypsilä vaativana kasvina



Maaperän hiili vähenee Suomen peltomailla



Suomen peltomaiden hiilivarasto on vähentynyt, osoittaa Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT:n 35-vuotinen seurantalutkimus. Kehityssuunta on epäedullinen sekä ilmaston, kestävän ruuantuotannon että ympäristön kannalta. Maaperän hiilen karkaamista voidaan hidastaa viljelytoimenpiteillä.

Viljelymenetelmistä riippuen maatalousmaat voivat toimia hiilinieluinä tai -lähteinä. Hiili on pääasiassa peräisin maan eloperäisestä aineksesta, joka myös ylläpitää maan viljavuutta ja ruuantuotannon edellytyksiä.

Maailmanlaajuisesti maaperään on varastoitunut hiiltä enemmän kuin kasvillisuuteen ja ilmakehään yhteensä. Pienilläkin maaperän hiilivarastomuutoksilla voi siten olla suuri vaikutus ilmakehän hiilidioksidipitoisuuteen ja ilmaston lämpenemiseen. Osa maaperän hiilestä kulkeutuu vesistöihin veteen liuenneina yhdisteinä ja humuksena.

HIILTÄ HÄVIÄÄ KYMMENIÄ KUORMA-AUTOLLISIA PÄIVÄSSÄ

MTT on tarkastellut peltomaiden hiilipitoisuudessa tapahtuvia muutoksia valtakunnallisessa seurantaverkostossa vuosina 1974, 1987, 1998 ja 2009. Tällä hetkellä verkostoon kuuluu runsaat 600 näytealaa. Koko seurantajakson ajan (1974–2009) maan hiilipitoisuus on laskenut tasaisesti niin kivennäismailla kuin eloperäisilläkin mailla.

Vuoden 2009 aineiston perusteella arvioitiin, että kivennäismailla Suomen peltomaiden pintaosaan on varastoitunut 117 miljoonaa

tonnia hiiltä. Syvempien maakerrosten hiilivarasto on heikosti tunnettu, mutta se lienee 2-3-kertainen maan pintaosaan verrattuna. Kivennäismaiden peltomaiden kokonaisuudessaan hiilivarasto olisi siten noin 300 miljoonaa tonnia, kun se metsämaissa on 900–1300 ja turvemaissa 5300 miljoonaa tonnia.

Seurantajakson aikana hiilipitoisuus on kivennäismailla sijoittuvilla pelloilla laskenut vuosittain keskimäärin 0,4 prosenttia edellisen vuoden tasosta. Tämä vastaa noin 0,5 miljoonan tonnin vuotuista vähenemää hiilen kokonaismäärässä. Se on merkittävä määrä esimerkiksi suhteessa teollisuuden kokonaispäästöihin, jotka vuonna 2010 olivat hiileksi muutettuna noin 17 miljoonaa tonnia.

Vuosittaisen muutoksen suuruutta havainnollistaa se, että puhtaaksi hiileksi muunnettuna yhteenlaskettu vähenemä kivennäismailla vastaa arviolta 46 kuorma-autolastillista hiiltä vuoden jokaisena päivänä.

Eloperäisillä multa- ja turvemailla hiilipitoisuus on laskenut keskimäärin 0,2–0,3 prosenttia vuosittain. Vaikka hiilipitoi-

suuden muutos on suhteellisesti pienempi eloperäisillä mailla kuin kivennäismailla, määrällisesti hiiltä vapautuu huomattavasti enemmän eloperäisiltä mailla johtuen niiden suuresta hiilivarastosta. Valtaosa maatalouden hiilidioksidipäästöistä johtuu eloperäisten maiden viljelystä.

VILJELYTOIMET VAIKUTTAVAT VÄHENEMÄÄN

Maataloudessa viimeisten vuosikymmenten aikana tapahtuneet suuret muutokset, siirtyminen lisääntyvästi yksivuotisten kasvien viljelyyn ja viljelykierron yksipuolistuminen, ovat osaltaan vähentäneet maaperän hiilivarastoja.

Viljelytoimissa tapahtuneet muutokset eivät kuitenkaan voi yksin selittää hiilen määrän laskua. Hiilen vähenemisnopeus on nimittäin samansuuruisia eri osissa Suomea riippumatta siitä, että alueet poikkeavat toisistaan huomattavasti maataloustuotannon osalta. Tämä viittaisi siihen, että ilmaston lämpeneminen lisää eloperäisen aineksen hajotusta tai että aikoinaan metsistä raivatut pellot edelleen menettävät metsien kerryttämää hiiltä.

Hiilivarastojen väheneminen on huolestuttavaa sekä ilmaston, kestävän ruuantuotannon, että ympäristövaikutusten kannalta. Kehityssuunta on vastakkainen maatalouden luonnonvarojen hoidon strategiassa asetetulle tavoitteelle viljelymaan humuksen lisäämisestä.

Viljelytoimenpiteillä voidaan jossain määrin vaikuttaa hiilen sitoutumiseen maahan. Viljelykierrolla, maan pitämällä kasvipeitteisenä ympäri vuoden, eroosion ehkäisemisellä esimerkiksi suojavyöhykkeiden avulla ja maanmuokkauksen keventämisellä on osoitettu olevan suotuinen vaikutus maan eloperäisen aineen ylläpidossa. Tutkimustulosten valossa näiden keinojen laajempi käyttöönotto vaikuttaa entistä ajankohtaisemmalta.

Jaakko Heikkinen, Elise Ketoja,
Visa Nuutinen ja Kristiina Regina, MTT

Lisätietoja:

tutkija Jaakko Heikkinen,
jaakko.heikkinen@mtt.fi,
029 5311 7194

Tyynelän tilan hiilitase 1920-2013

Viljelykierrat ja eloperäiset lannoitteet

1920-1950	C kg/ha	1951-1987	C kg/ha	1988-2000	C kg/ha	2001-2010	C kg/ha	2011-	C kg/ha
Nurmi	600	Nurmi	600	Ohra	-400	Nurmi	1360	Nurmi	1360
Nurmi	600	Nurmi	600	Vehnä	-400	Vehnä	-400	Maanparannuskuitu 100 t/ha	3000
Nurmi	600	Nurmi	600	Herne	160	Komposti 20 t/ha	1400	Nurmi	1360
Nurmi	600	Ohra	-400	Ruis	-280	Rypsi	-400	Syysöljykasvi	-280
Ruis	-280	Kaura	-400	Kaura	-400	Ohra	-400	Syysvilja	-280
Ohra	-400	1*aluskasvi	200	Rypsi	-400	Kaura	-400	Maanparannuskuitu 30 t/ha	900
1*aluskasvi	200	Lanta 20 t/ha	600,0			1*aluskasvi	200	Härkäpapu	240
Lanta 20 t/ha	600,0							Kaura/Tattari/Hamppu	-280
								4*aluskasvi	800

Yhteensä/kierto	2520,0	1800,0	-1720	1360	6820
Per vuosi	420,0	360,0	-286,7	272,0	1137

Humustasapaino

- ▶ Peruna, juurikasvit -760 ... -1300 kg hiiltä/ha/vuosi
- ▶ Viljat, öljykasvit -280 ... -400 kg hiiltä/ha/vuosi
- ▶ Palkoviljat +160 ... +240 kg hiiltä/ha/vuosi
- ▶ Aluskasvit +200 ... +300 kg hiiltä/ha/vuosi
- ▶ Nurmet +600 ... +800 kg hiiltä/ha/vuosi

Luvut saksalaisesta lähteestä, tarkoittavat maassa pitkäaikaisesti säilyvää eloperäistä ainesta: VDLUFA 2004. Humusbilanzierung - Methode zur Beurteilung und Bemessung der Humusversorgung von Ackerland. Saatavilla internetistä (14.3.2013): www.vdlufa.de/joomla/Dokumente/Standpunkte/08-humusbilanzierung.pdf

Eloperäisen aineksen pysyvyys

- ▶ Ruohovartisilla kasveilla eloperäinen aines helposti hajoavaa
 - ▶ Humushiiltä¹ esim. viherlannoitusnurmimassassa n. 8 kg/t tuorepainossa (tp), oljessa n. 100 kg/t tp
- ▶ Käsittely vaikuttaa
 - ▶ Lietelannassa humushiiltä 4–9 kg/t tp
 - ▶ Tuoreessa kuivalannassa 30–40 kg/t tp
 - ▶ Kuivämädätetyssä lannassa 40–50 kg/t tp
 - ▶ Kompostoidussa lannassa 60–100 kg/t tp
- ▶ Puuvartisissa kasveissa ligniiniä ja sen sitomaa selluloosaa
 - ▶ Maanparannuskuiduissa muutamia kymmeniä vuosia maassa kestävää hiiltä noin puolet kokonaishiilestä → 30–60 kg/t tp

Viherlannoitusnurmen tiedot: Brock et al 2008, http://orgprints.org/12077/1/Brock_12077_ed.doc

Mitä hiilen lisääminen maksaa?

Viljelykierron hiilitase	C kg/ha	Katetuotot eur/ha (Reijon esimerkkilaskelmasta)	
		Luomu	Tavanomainen
Viherlannoitusnurmi	1360	592	475
Maanparannuskuitu 100 t/ha	3000	-300	-300
Viherlannoitusnurmi	1360	592	475
Syysöljykasvi	-280	1452	1333
Syysvilja	-280	1459	818
Maanparannuskuitu 30 t/ha	900	-90	-90
Härkäpapu	240	1414	1086
Kaura/Tattari/Hamppu tms.	-280	1151	950
4*aluskasvi	800	0	0

	Hiiltä
Yhteensä/kierto	6820
Per vuosi	1136,7

	euroa	euroa
Satokasvien keskim. kate	1369,00	1046,75
Erotus nurmeen	777,00	571,75
Nurmen hiilitonnin hinta	571,32	420,40
Kun vain eloperäisen aineksen lisäämiseksi, ei huomioitu arvoa rikkatorjunnalle, ravinteille, maan rakenteelle tai nurmivelvoitteelle.		

Niukkaravinteisen maanparannuskuidun hiilitonnin hinta	100,00	100,00
Tämä kustannus, jos levitetään pavulle tms. tai nurmi on muista syistä eikä muita hyötyjä lasketa mukaan.		
Kuidun vaatima nurmivuosi/lisäys	259,00	190,58
Ei arvoa ravinteille, rikkatorjunnalle tai maan rakenteelle		
Kokonaishinta	359,00	290,58
Kun vain eloperäisen aineksen lisäämiseksi, ei huomioitu arvoa kalkitusvaikutukselle, ravinteiden pidättämiselle tai maanparannusvaikutuksille.		

Kuinka paljon 1 % on maan painosta		
Tilavuuspaino	1,4	kg/dm ³
Hiili 1,12 %, saves 36,6 %		
Syvyys	20	cm
Ala	1	ha
Maan massa	2800	tonnia
1% Hiiltä	28	tonnia
1 % Eloperäistä ainesta (C/1,72)	16	tonnia hiiltä

1 % -yks. elop. ainesta = 200 m³/ha lisää kasveille käyttökelpoista vettä
 Tyynelän nykyviljelykierrolla 2,4
 kierron aikana 1 %-yks. lisää elop. ainesta 20 senttiin

Laskelma on yksinkertaistus suuruusluokkien hahmottamiseksi. Siihen vaikuttaa merkittävästi satokasvien katteet. Katteiden laskeminen ja hyötyjen arvottaminen tulee tehdä tilakohtaisesti. Päivitetty 22.3.2013 tarkemmilla hiililuvuilla



Yhteystiedot:

juuso.joona@tyynelantila.fi

P. 050 360 96 32

www.tyynelantila.fi