

Kokonaisvaltaista tilanpitoa - kannattavasti eteenpäin

Juuso Jona
Tyynelän tila, Joutseno
Kevät 2013
www.tyynelantila.fi



2. PÄIVÄ



I Investointien järkevyys

II Heikon lenkin korjaaminen –
Eloperäisen aineksen hinta

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 öljysäiliö 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 ratkaisuuksia.

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

Viljakattila ja kattilahuone sijoitettiin kuivurin kylkeen, jolloin kuivurin siloja voitiin käyttää polttoaineen varastointiin. Samoin lämmön siirtomattaka kuivurille on lyhyt. Laitteet ovat pelanneet ongelmitta eikä kattilakaan ole syöpinnyt, vaikka siitä varoiteltiin.

Lämmönsäädin sijoitettiin vanhan kuivuriuunin eteen. Kuivauslämpö on ollut 90 astetta. Metallisten lämmön-siirtoputkien ansiosta putkissa voidaan kierrättää yli sataasteista vettä, jolloin kuivauslämpö on noussut 90 asteeseen.

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



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

Vuodessa kuluu 80-90 tonnia viljaa, etupäässä kauraa. Myös vehnää 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 määrän syksyn ja myöhäisen korjuun takia kuivaamista oli paljon.

VEIKKO NIITYMÄÄ

Investointien järkevyyys

- Kaikki nyt taloudellisesti kannattava ei välttämättä ole enää myöhemmin kannattavaa
- Toimintaa tulee tarkastella talouden lisäksi myös moraalien, etiikan, ekologian ja sosiaalisen kestävyuden perusteella
- Jos nämä eivät täyty, on toiminta todennäköisesti pitkällä tähtäimellä kestäväntöntä myös taloudellisesti (jos maailma menee parempaan suuntaan)

Investointien järkevyyys

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

Investointien järkevyyys

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



Tyypillisiä investointeja

- Pellon osto 7000 eur/ha, 10 vuotta lyhentämiseen (tuotto 700 eur/ha) ja rahan hinta sekä itse 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 tuottavaa työtä
- 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	päätehakkuuhinnoilla	Kuusi	Harvennukset	Päätehakuut
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			
31	24,0	0,8	0,96	0,03	37,7	43,5			
37	25,7	1,2	0,96	0,03	54,6	62,9			

Aika (vuosia) rungon järeytymiselle seuraavaan kokoluokkaan eri läpimittojen kasvulla

lpm	lpm kasvu/v, mm				
siirtymä	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

lpm	lpm kasvu/v, cm				
siirtymä	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

Tukkisiirtymien läpimittaluokkarajat (kuusi)	
D1,3 m, cm	lpm 16 korkeudella
1 tukki (4.9 m)	19 4,9
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 säily ennallaan.

2. PÄIVÄ



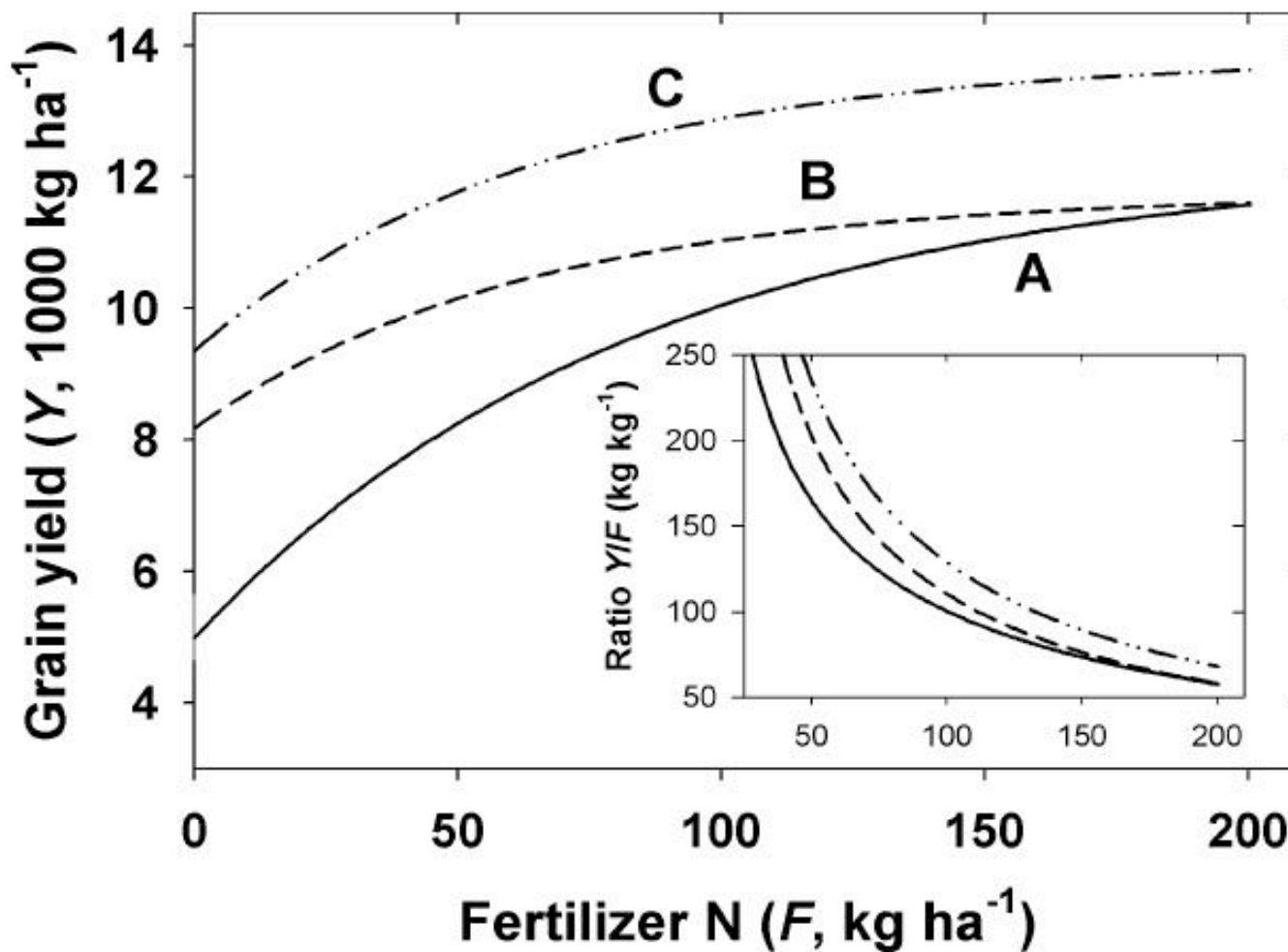
I Investointien järkevyyys

II Heikon lenkin korjaaminen –
Eloperäisen aineksen hinta

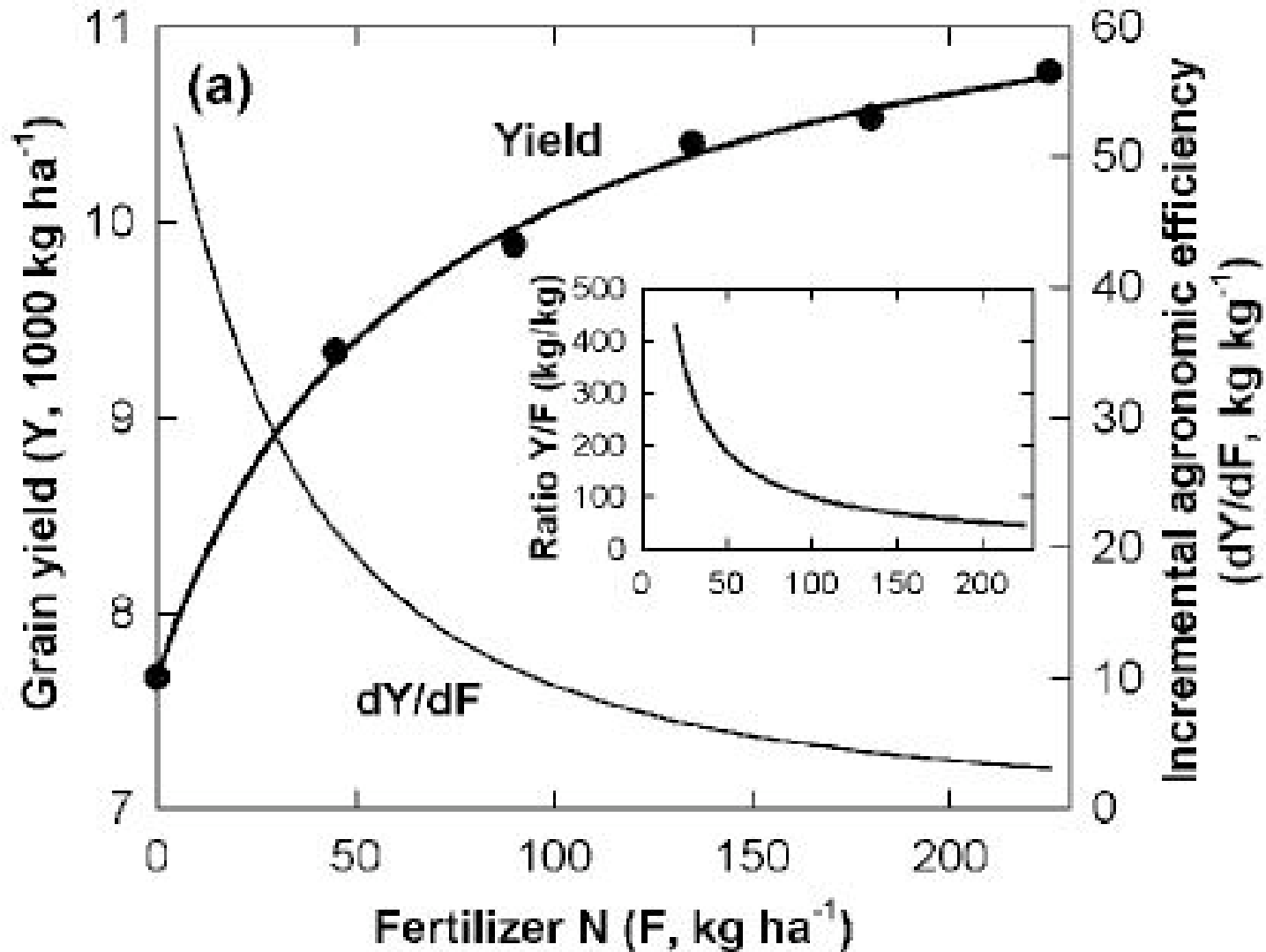
Vielä marginaalituottavuudesta

348

CASSMAN ET AL.



Vielä marginaalituottavuudesta



Satojen kehitys Suomessa 1960-2006

AGRICULTURAL AND FOOD SCIENCE

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

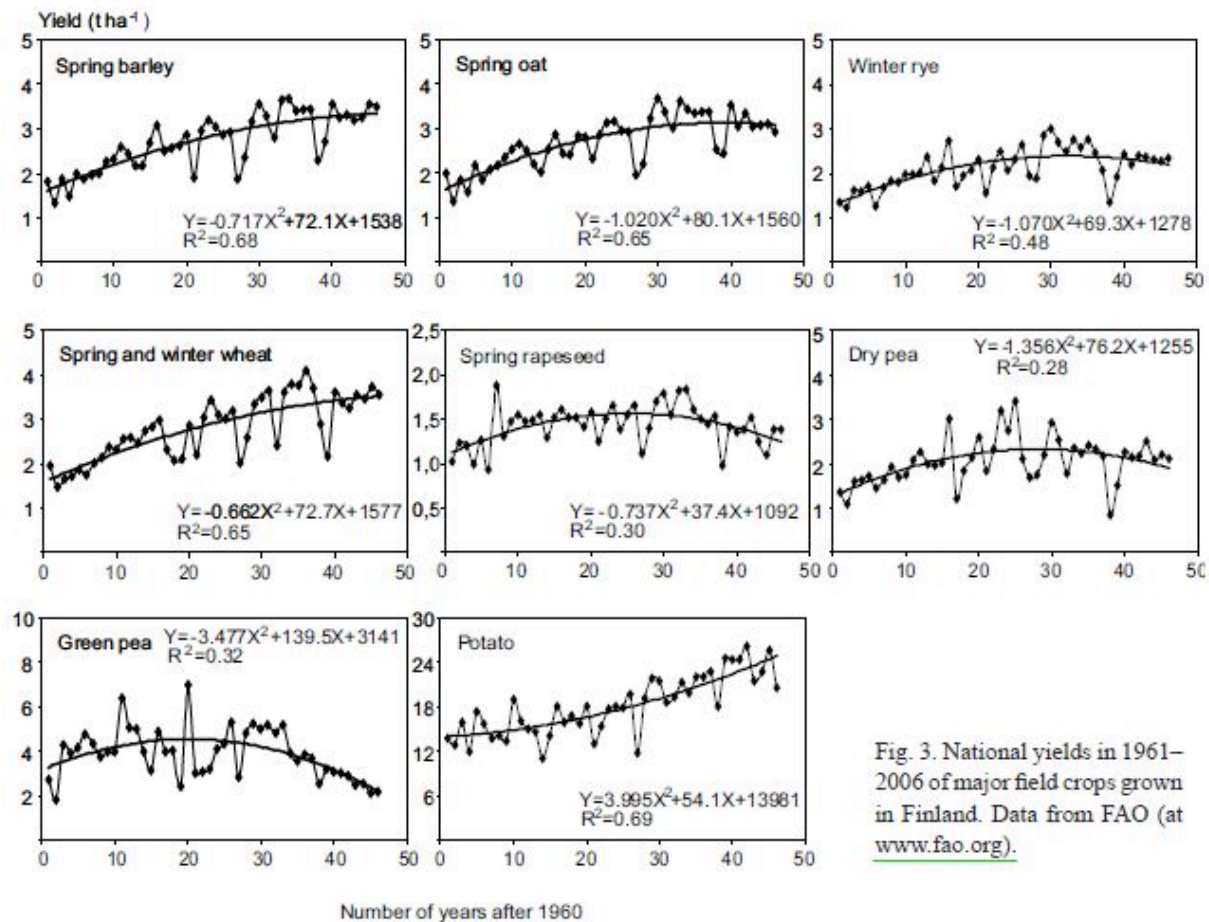
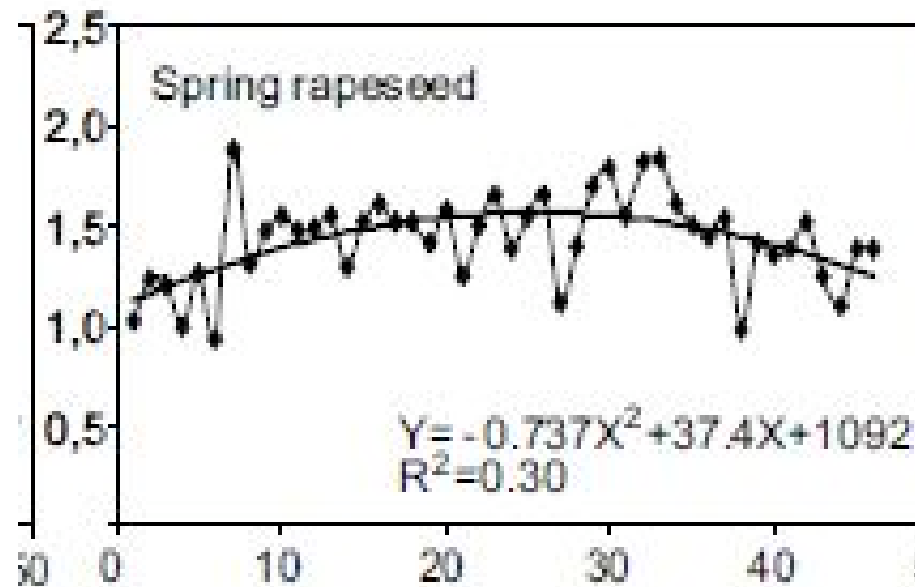


Fig. 3. National yields in 1961–2006 of major field crops grown in Finland. Data from FAO (at www.fao.org).

- 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



Maaseudun tiede 1/2013

Suomen peltomaiden hiilivarasto on vähentynyt, osoittaa Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT:n 35-vuotinen seurantatutkimus. 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 arviointiin, että kivennäismailla Suomen peltojen pintaosaan on varastoitunut 117 miljoo-

naa tonnia hiiltä. Syvempien maakerrosten hiilivarasto on heikosti tunnettu, mutta se lienee 2-3-kertainen maan pintaosaan verrattuna. Kivennäismaiden peltojen kokonaishiilivarasto olisi siten noin 300 miljoonaa tonnia, kun se metsämaissa on 900–1300 ja turvemaisissa 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 turvemaisilla 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 mailta johtuen niiden suuresta hiilivarastosta. Valtaosa maatalouden hiilidioksidipäästöistä johtuukin 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 samansuuruista 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 asetulle tavoitteelle viljelymaan humuksen lisäämisestä.

Viljelytoimenpiteillä voidaan jossain määrin vaikuttaa hiilen sitoutumiseen maahan. Viljelykierrolla, maan pitämisellä 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	600	Nurmi	600
	Nurmi	600	Nurmi	600	Vehnä	-400	Vehnä	-400	Maanparannuskuitu 100 t/h	6000
	Nurmi	600	Nurmi	600	Herne	160	Komposti 20 t/ha	1400	Nurmi	600
	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	1800
	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		2120,0		1800,0		-1720		400		9200
Per vuosi		353,3		360,0		-286,7		80,0		1533

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
 - ▶ Kuivamädätetyssä 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 kokonaishilestä → 30–60 kg/t tp

Hiili*1,72=Eloperäinen aines

Mitä hiilen lisääminen maksaa?

2011-	C kg/ha	Katetuotot eur/ha	
		Luomu	Tavanomainen
Nurmi	600	592	475
Maanparannuskuitu 100 t/ha	6000	-300	-300
Nurmi	600	592	475
Syysöljykasvi	-280	1452	1333
Syysvilja	-280	1459	818
Maanparannuskuitu 30 t/ha	1800	-90	-90
Härkäpapu	240	1414	1086
Kaura/Tattari/Hamppu	-280	1151	950
4* aluskasvi	800	0	0
	Hiiltä		
Yhteensä/kierto	9200		
Per vuosi	1533,3		
		euroa	euroa
Satokasvien keskim. kate		1369,00	1046,75
Erotus nurmeen		777,00	571,75
Nurmen hiilitonnin hinta		1295,00	952,92
Nurmen typen hyöty		100,00	100,00
Kokonaishinta		1195,00	852,92
Vain eloperäisen aineksen lisäämiseksi, ei arvoa rikkatorjunnalle, maan rakenteelle tai nurmivelvoitteelle			
Maanparannuskuidun hiilitonnin hinta		50,00	50,00
Tämä kustannus, jos levitetään pavulle tms. tai nurmi on muista syistä			
Kuidun vaatima nurmivuosi/lisäys		129,50	95,29
Ei arvoa rikkatorjunnalle tai maan rakenteelle			
Nurmen typen hyöty		30,00	30,00
Kokonaishinta		149,50	115,29

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	1,8
kierron aikana 1 %-yks. lisää elop. ainesta 20 senttiin	

Laskentaan korjattu maanparannus- kuidun hiilen määrä, joka oli luennolla esitettyssä laskelmassa virheellisesti puolet pienempi.



Yhteystiedot:

juuso.joona@tyynelantila.fi

P. 050 360 96 32

www.tyynelantila.fi