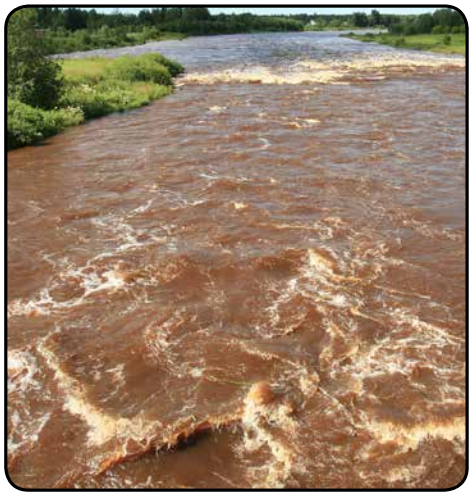
Suorakylvömenetelmällä (No-Till) ympäristönsuojelutavoitteisiin

- *Vesiensuojelun*
- *Ilmastonsuojelun*
- *Maaperänsuojelun*
- *Energiankäytön*
- *Bioversiteetin*
- *Viljelyn kannattavuuden*
- *Kestävän kehityksen*
- *Viherryttämisen tavoitteet.*

Suorakylvö vähentää ravinnekuormitusta vesistöön

Ravinnepäästöjen vertailu kesätulvassa - metsäoja / joki

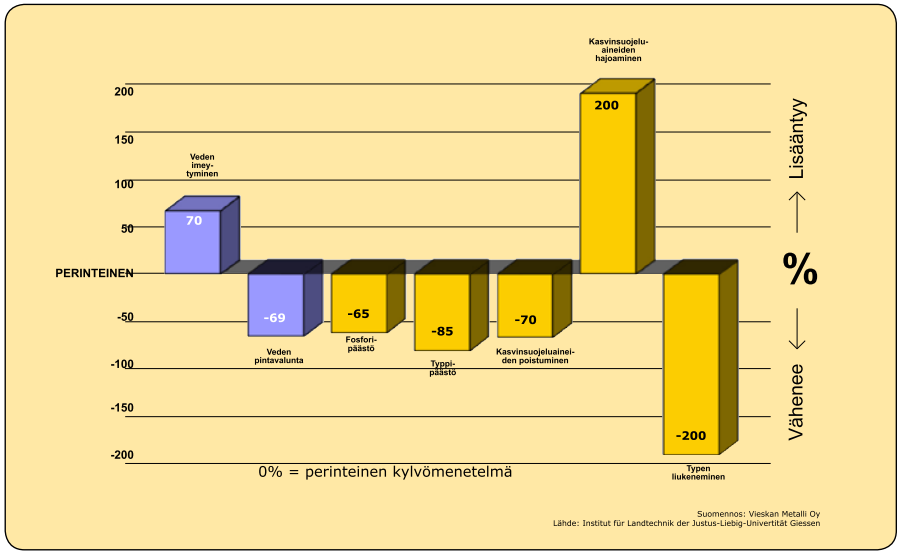
Metsäoja 22.8.2008



Kalajoki 22.8.2008

Vasemmalla metsäojasta otetussa kuvassa vesi on puhdasta koska maata ei ole muokattu ja maa on kasvipeitteinen ympäri vuoden. Oikealla samana päivänä otetty kuva Kalajoesta.

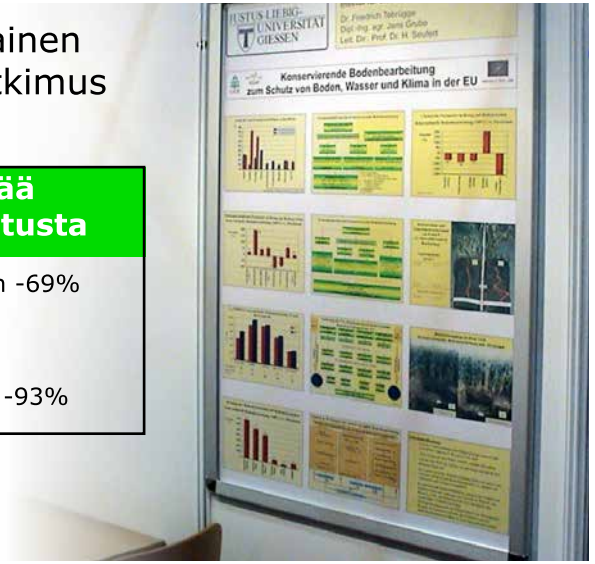
Aitosuorakylvö vähentää vesistökuormitusta



Suomennos: Vieskan Metalli Oy
Lähde: Institut für Landtechnik der Justus-Liebig-Univertität Giessen

Saksalaisen tutkimuksen mukaan muokkaamatta viljely vähentää ravinteiden poistumista pellolta keskimäärin 70 %. Pitkään jatkunut suorakylvö sitoo maahan enemmän vettä, pidättää ravinteita paikoilleen ja lisääntyvä mikrobi- ja pieneliötoiminta hajottaa kasvinsuojeluaineet vaarattomiksi.

20-vuotinen saksalainen viljelymenetelmätutkimus



Suorakylvö vähentää ympäristön kuormitusta

Pintamaan huuhtoutuminen -69%
Kasvinsuojeluaineet -70%
Nitraatti >-85%
Liukoinen fosfaatti >-65%
Sedimentin kulkeutuminen -93%

Suomennos: Vieskan Metalli Oy
Lähde: Institut für Landtechnik der Justus-Liebig-Univertität Giessen, tohtori Tebrügge

Yli 20 vuotta kestäneen tutkimuksen mukaan muokkaus on haitallista maalle ja ympäristölle. Muokkaamattomuus/suorakylvö vähentää ympäristöpäästöjä noin 70 %

No-Till -menetelmällä eroosion ja partikkelifosforin vähennys kyntöön verrattuna n. 70%.

Average results from Aurajoki

Tillage practice/ type of field surface	Average annual loading kg/ha	
	Erosion	Particulate P
Autumnal tillages		
Ploughing	**2 100** (980-4 640)	**3.7** (1.6-9.6)
Cultivation	**1 760** (1 120-3 330)	**3.4** (1.8-7.1
Shallow stubble tillage	**1 420** (650-2930)	**2.7** (1.1-5.8)
Crop covered		
Winter wheat	**1570** (810-3 540)	**2.9** (1.1-7.2)
Spring tillages		
Stubble	**790** (270-1 500)	**1.5** (0.4-2.7)
No-till		
Direct sowing	**620** (430-950)	**1.1**(0.8-1.8)
Permanently crop covered		
Grass	**570** (500-620)	**0.9** (0.9-1.0)

Total N leaching by tilling practises

Tillage practise/ Type of field surface	Tot N kg/ha/a
Autumnal tillages	
Ploughing	18.9
Cultivation	11.8
Shallow stubble tillage	10.8
Crop covered	
Winter wheat	21.9
Spring tillages	
Stubble	13.7
No-till	
Direct sowing	10.8
Permanently crop covered	
Grass	6.4

Lähde: European Agriculture Federation Ecaf seminaari ja Suomen Suorakylvö ry / Syke luento. Kotkanniemi 2009

Suomen Ympäristökeskuksen esitutkimus - Muokkaamatta viljelyssä eroosion ja partikkelifosforin vesistö-kuormituksenmäärä vähenee kolmasosaan ja typen huuhtoutuminen vähenee puoleen.

Suorakylvö vähentää hiilidioksidipäästöjä

Muokkaus vapauttaa hiilidioksidia ilmakehään ja ravinteita vesistöön

Muokkaamattomuus ja kasvipeite estävät hiilen palamisen

- Maan humuspitoisuus kasvaa
- kasvijäte pinnassa suojaa ja ravitsee

Muokkaamaton maa on hiilinielu

- muokkaamaton maa ja kasvijäte pellon pinnassa suojaavat hiilen palamiselta
- orgaanisen aineen ja hiilen lisääntyessä maan rakenne paranee

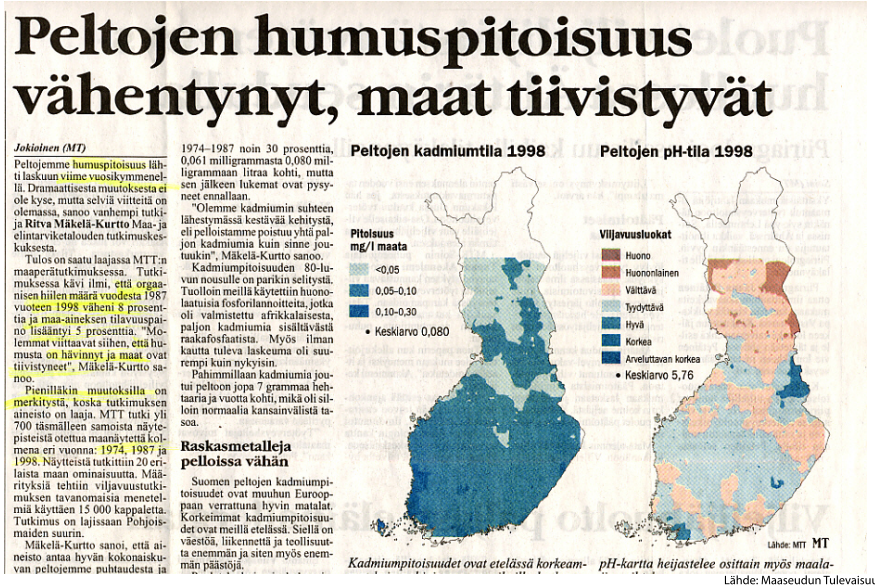
- kynnetyssä maassa vuodessa 0.77 t/ha, joka hapettuessaan tuottaa ilmakehään 2.85 t/ha hiilidioksidia (FAO 1.8 t/ha)

Muokkaus vapauttaa hiilidioksidia

- muokkaus muuttaa maan ilmavaksi
- happi yhtyy maan hiileen synnyttäen hiilidioksidia
- hiilen vähentyessä maan rakenne huononee

Muokkaus on haitallista myös ilmakehälle aiheuttaen hiilidioksidikaasua ilmaan. Muokkaus lisää happea maahan joka yhtyy maassa olevaan hiileen aiheuttaen hiilidioksidia ilmakehään ja orgaanisen aineen vähenemistä maasta.

Muokkaus vähentää orgaanista ainesta ja humusta



Peltojen humuspitoisuus vähentynyt, maat tiivistyvät

Jokioinen (MT)

Peltojemme humuspitoisuus lähti laskuun viime vuosikymmenellä. Drumaattisesta muutoksesta ei ole kyse, mutta selviä viitteitä on olemassa, sanoo vanhempi tutkija **Ritva Mäkelä-Kurtto** Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksesta.

Tulos on saatu laajassa MTT:n maaperätutkimuksessa. Tutkimuksessa kävi ilmi, että orgaanisen hiilen määrä vuodesta 1987 vuoteen 1998 väheni 8 prosenttia ja maa-aineksen tilavuuspaino lisääntyi 5 prosenttia. "Molemmat viittaavat siihen, että humusta on hävinnyt ja maat ovat tiivistyneet", Mäkelä-Kurtto sanoo.

Pienilläkin muutoksilla on merkitystä, koska tutkimuksen aineisto on laaja. MTT tutki yli 700 täsmälleen samoista näytepisteistä otettua maanäytettä kolmena eri vuonna: 1974, 1987 ja 1998. Näytteistä tutkittiin 20 erilaista maan ominaisuutta. Määrityksiä tehtiin viljavuustutkimuksen tavanomaisia menetelmiä käyttäen 15 000 kappaletta. Tutkimus on lajissaan Pohjoismaiden suurin.

Mäkelä-Kurtto sanoi, että aineisto antaa hyvän kokonaiskuvan peltojemme puhtaudesta ja 1974–1987 noin 30 prosenttia, 0,061 milligrammasta 0,080 milligrammaan litraa kohti, mutta sen jälkeen lukemat ovat pysyneet ennallaan.

"Olemme kadmiumin suhteen lähestymässä kestävää kehitystä, eli pelloistamme poistuu yhtä paljon kadmiumia kuin sinne joutuukin", Mäkelä-Kurtto sanoo.

Kadmiumpitoisuuden 80-luvun nousulle on parikin selitystä. Tuolloin meillä käytettiin huonolaatuisia fosforilannoitteita, jotka oli valmistettu afrikkalaisesta, paljon kadmiumia sisältävästä raakafosfaatista. Myös ilman kautta tuleva laskeuma oli suurempi kuin nykyisin.

Pahimmillaan kadmiumia joutui peltoon jopa 7 grammaa hehtaaria ja vuotta kohti, mikä oli silloin normaalia kansainvälistä tasoa.

Raskasmetalleja pelloissa vähän

Suomen peltojen kadmiumpitoisuudet ovat muuhun Eurooppaan verrattuna hyvin matalat. Korkeimmat kadmiumpitoisuudet ovat meillä etelässä. Siellä on väestöä, liikennettä ja teollisuutta enemmän ja siten myös enemmän päästöjä.

Peltojen kadmiumtila 1998

Pitoisuus mg/l maata
- <0,05
- 0,05–0,10
- 0,10–0,30
- Keskiarvo 0,080

Kadmiumpitoisuudet ovat etelässä korkeam-

Peltojen pH-tila 1998

Viljavuusluokat
- Huono
- Huononlainen
- Välttävä
- Tyydyttävä
- Hyvä
- Korkea
- Arveluttavan korkea
- Keskiarvo 5,76

Lähde: MTT MT

pH-kartta heijastelee osittain myös maala-

Lähde: Maaseudun Tulevaisuus

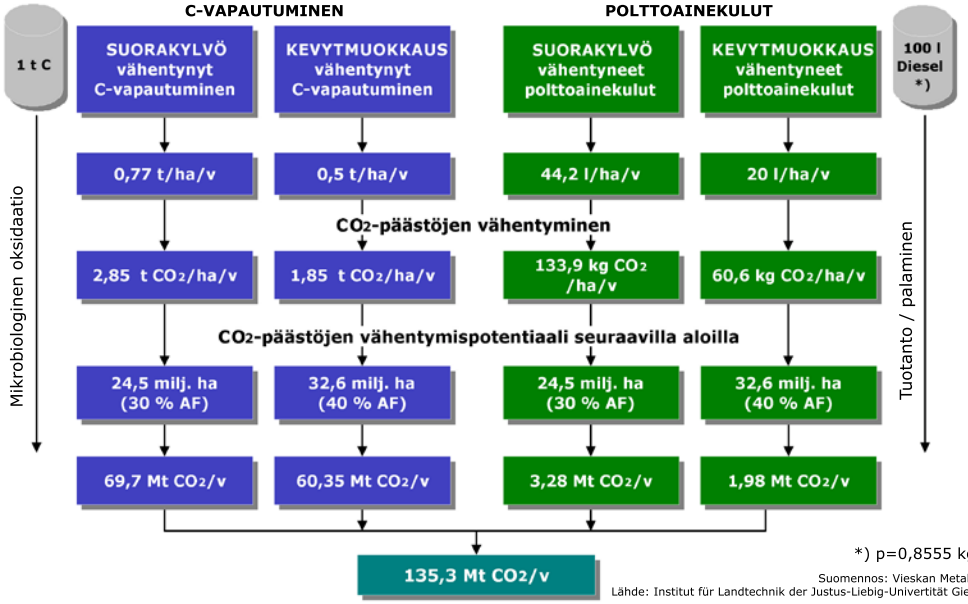
*Suomessa peltojen orgaaninen aine eli humus on vähentynyt **muokkauksen** johdosta 30-50 %*

Suorakylvö vähentää traktorin ajokertoja ja polttoaineista syntyviä hiilidioksidipäästöjä

Polttoainetta kuluu suorakylvössä jopa 70-80% vähemmän.

TTS - Työtehoseura

CO_2-päästöjen vähentymisen arviointi sovellettaessa maanmuokkausta EU:ssa



*) ρ=0,8555 kg/l

Suomennos: Vieskan Metalli Oy

Lähde: Institut für Landtechnik der Justus-Liebig-Univertität Giessen

Kevytmuokkauksen ympäristövaikutus on puolet suorakylvöstä

Suorakylvö parantaa maan rakennetta

Maan rakenteen vertailu

KYNTÖ + ÄESTYS + KYLVÖ + JYRÄYS

HAVAINNOT:

- *maa tiivistä ja kovaa*
- *oljet lahoamattomana kyntökerroksessa*
- *vähän orgaanista ainesta*
- *vähän humusta*
- *maa lohkeaa kokkareiseksi*
- *mururakenne jauhomainen*
- *ei lieroja, ei käytäviä*
- *maa kuivempaa*

VM-AITOSUORAKYLVÖÄ 5 vuotta

HAVAINNOT:

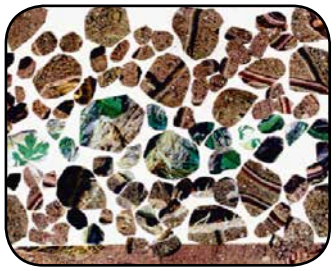
- *maa huokoista ja pehmeää*
- *oljet maan pinnassa*
- *paljon orgaanista ainetta*
- *runsaasti humusta*
- *maa murenee muruiseksi*
- *mururakenne ryynimäinen*
- *runsaasti lieroja ja käytäviä*
- *maa kosteampaa*

Muokkaamatta viljely parantaa maanrakennetta ja samalla sen kykyä pidättää vettä ja ravinteita.
Kuvat viereisiltä pelloilta.

Tehokas muokkaus tuhoaa maaperän järjestelmien biologisen ja ekologisen eheyden

Ennen perusmuokkausta

Perusmuokkauksen jälkeen



Toisen muokkauskerran jälkeen

”Madot ovat allergisia kylmälle teräkselle”

Suomennos: Vieskan Metalli Oy
Lähde: Säästävän viljelyn II maailmankongressi, Brasilia / D.C. Reicosky:n luento

Muokkaus rikkoo maan murusten eheyden ja paljastaa maan. Muokkauksen johdosta sedimentit ovat paljaana ja irrallaan suurimman osan vuodesta ja varsinkin keväisin ja syksyisin jolloin veden virtaus pelloilta vesistöihin on suurimmillaan.

Jatkuvan suorakylvön vaikutus maan rakenteeseen

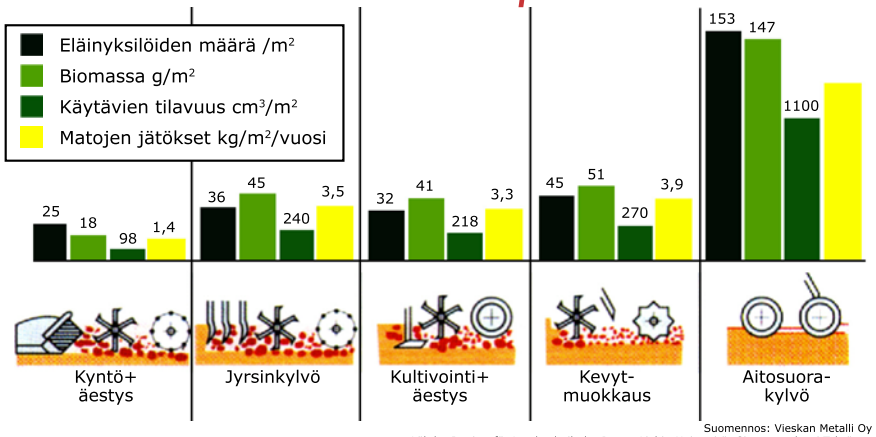
Aloitusvaihe 0 - 5 v.	**Siirtymävaihe 6 - 10 v.**	**Vakiintumisvaihe 11 - 20 v.**	**Ylläpitovaihe > 20 v.**
Vähän kasvi-jäännöstä	Kasvijäännöksen lisääntyminen alkaa	Paljon kasvijäännöstä	Paljon kasvijäännöstä
Vähän orgaanista ainesta	Orgaanisen aineksen lisääntyminen alkaa	Hiilen määrä korkea	Hiilen määrä erittäin korkea
Typpeä on lisättävä	Typen lisäämistarve vähenee	Typen lisäämistarve vähenee edelleen	Typen ja hiilen jatkuva kierto
Vähän pieneliöbiomassaa	Pieneliöbiomassan uusiutuminen ja liukoisen fosforin lisääntyminen alkaa	Ravinnekierto lisääntyy	Ravinteiden kierto korkea
Muokkauskerroksen uusiutuminen alkaa	Maan kantavuus (tiheys) lisääntyy	Veden sitomiskyky kasvaa	Veden sitomiskyky korkea

4.4.2008

Lähde: Derpsch / de Moraes Sá

Maanrakenteen paraneminen on pitkäaikainen prosessi

Muokkaus vähentää maan pieneliötoimintaa



Suomennos: Vieskan Metalli Oy
Lähde: Institut für Landtechnik der Justus-Liebig-Univertität Giessen, tohtori Tebrügge

Pieneliötoiminta lannoittaa maata

Muokkaus vähentää myös maan pieneliötoimintaa ja heikentää maankasvukuntoa
Muokkaamatta viljelyssä pieneliötoiminta biologisesti muokkaa maata ja jätöksillään ravinnekierrolla parantavat maan kasvukuntoa.

International Congress on Conservation Agriculture in Cordoba (Spain) from 9 -11th November 2005.

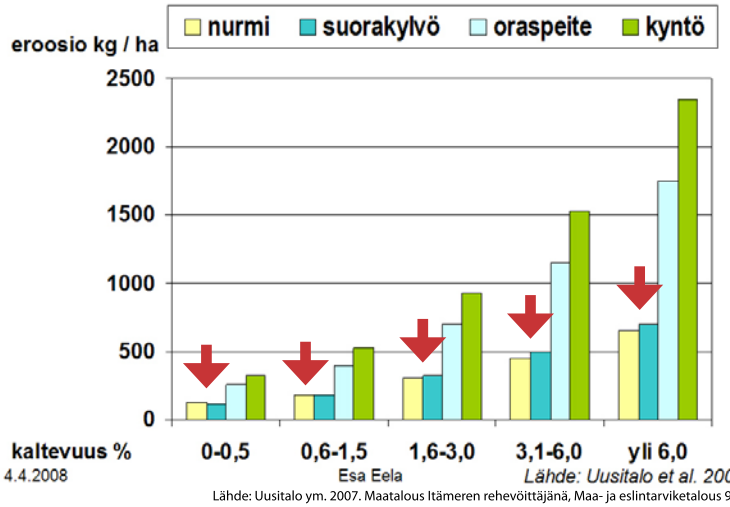
Perinteisen kääntävän muokkauksen on syytetty olevan perimmäinen syy maaperäeroosioon, maan tiivystymisongelmiin, pinta- ja pohjavesien saastumiseen sekä orgaanisen aineksen hävikkiin.
Edelleen sitä voidaan pitää vastuussa luonnonvarojen heikkenemiseen, villieläinten ja monimuotoisuuden vähenemiseen, huonoon energiatalouteen sekä osallisuuteen maapallon ilmaston lämpenemisongelmasta.
Säästävä viljely tarjoaa luonnonmukaisen vastauksen näihin perinteisen maanviljelyn haittoihin sekä tuo lisäksi mukanaan erilaisia ympäristöhyötyjä paikallisesti, alueellisesti, ja glo baalisti sekä viljelijälle että yhteiskunnalle.
Säästävällä viljelyllä pyritään kestävään maanviljelyyn, joka edellyttää kaikilta osallisilta uudenlaista ajattelutapaa ja syvällisempää ymmärrystä koskien maan muokkauksen vaikutusta maaperän viljelyekosysteemiin.

Tebrugge luennon loppuyhteenveto: CA-viljelyn teho & vuorovaikutus

*Säästävälle viljelylle on ominaista nollamuokkauksen tai säästävän muokkauksen käyttöönotto yhteisvaikutuksessa sadon kasvijätteiden kanssa. Säästävä viljely auttaa estämään ravinteiden ja kemikaalien kulkeutumisen ja pitää ne **paikallaan**, kunnes sato käyttää ne hyväkseen tai ne hajoavat vaarattomiksi komponenteiksi. Säästävä viljelytekniikka lisää maaterän hedelmällisyyttä, palauttaa maaperän kasvukunnon sekä tarjoaa luonnollisen elinympäristön ja kasvualustan eläimille ja kasveille.*
Se turvaa myös veden laadun ja määrän, parantaa ilman laatua sekä säästää fossiilisia polttoainevaroja. Näiden seikkojen perusteella sopii toivoa että säästävällä viljelyllä tulee tulevina vuosina olemaan tärkeä rooli eräänä maaperän suojelun päästrategioista.

No-Till menetelmä vastaa ympäristövaikutuksiltaan nurmea

Keskimääräinen vuotuinen eroosio savimaa-rinnepelloilla eri kaltevuusasteilla



Lähde: Uusitalo ym. 2007. Maatalous Itämeren rehevöittäjänä, Maa- ja eslintarviketalous 96

No-Till / Nurmi - lähes sama tulos

Lounais-Suomen rinnepeltojen ravinnepäästöjen vähentämiseksi on esitetty nurmen lisäämistä näille alueille. Nurmi parantaisi myös vilja-alueen heikentynyttä maanrakennetta.
Esitys on hyvä mutta nurmelle on vilja-alueella vaikea löytää markkinoita.
Varteenotettavampi vaihtoehto on siirtyä muokkaamatta viljelyllä ympärivuotiseen kasvipeitteisyyteen jolla tuoreen tutkimuksen mukaan päästään rinnepelloilla ympäristövaikutuksiltaan samaan lopputulokseen.

Suorakylvö (No-Till) menetelmällä ympäristönsuojelun tavoitteisiin jolloin sillä saavutetaan

Vesiensuojelun - Ilmastonsuojelun - Maaperänsuojelun - Energiankäytön - Bioversiteetin - Viljelyn kannattavuuden - Kestävä kehityksen ja Viherryttämisen tavoitteet.

Talviaikainen kasvipeite ja suojakaistat ovat oikean suuntaisia toimenpiteitä mutta No-Till menetelmän pellonmuokkaamattomuudella ja pysyvällä ympärivuotisella kasvipeitteisyydellä on maatalouden päästöjen vähentämiseksi tuplavaikutus.

Kohdentamalla ympäristötukea No-Till menetelmään saadaan ympäristötuelle paras vaikuttavuus.
Silloin tuki kohdistuu koko peltoalalle jolloin saavutetaan esitetyt ympäristönsuojelutavoitteet.

Fin-CA *Suomen CA-viljelyn yhdistys*

Suomen CA-viljelyn* yhdistyksen esitys Maatalouden ympäristöpäästöjen vähentämiseksi No-Till -menetelmällä ja pysyvällä ympärivuotisella kasvipeitteisyydellä

EU:n uutta CAP maataloustukiesitystä on perusteltu mm. seuraavilla asioilla:

- **Ympäristön ja maaseudun suojelulla ja kestävällä kehityksellä**
- **Viljelyn monipuolistamisella ja biodiversiteetin suojelulla**
- **Luonnonvarojen optimoidulla käytöllä ja ekosysteemin säilyttämisellä**
- **Ilmastonmuutoksen hillinnällä ja energian käytön vähentämisellä**
- **Maatalouden tehokkuuden lisäämisellä ja maatalouden kilpailukyvyn parantamisella**
- **Maaperän suojelulla**

EU:n CAP tukiesityksessä suorista tuista on 30 % viherryttämistä, jolla pyritään vaikuttamaan edellä mainittuihin tavoitteisiin.
Viherryttäminen sisältää vähintään 7 % luonnonhoitoalaa, joka voi olla esim. suojakaistoja, kesantoa tai metsitystä.

Suomen CA viljelyn yhdistyksen mielestä CAP tukiesitykset ovat oikean suuntaisia toimia, mutta pyydämme ottamaan huomioon että edellä mainittuihin ympäristötavoitteisiin päästään laajemmin ja paremmin no-till menetelmällä, jolla saavutetaan pysyvä ympärivuotinen kasvipeitteisyys ja pienemmät ympäristöpäästöt. Perustelut ovat seuraavilla sivuilla.

Kasvipeitteisyyden johdosta eroosio ja ravinteiden poistuminen pellolta vähenee ratkaisevasti.
Pitkäaikaisessa no-till:ssä maan rakenne paranee, pieneliötoiminta ja orgaanisen aineksen osuus peltomaassa lisääntyy.
Typen ja fosforin kokonaispäästöt pellolta vähenevät typen ja fosforin sitoutuessa orgaaniseen ainekseen.
Myös liukoisen fosforin poistuminen vesistöihin vähenee, koska veden valuminen pellolta vähenee.

Kasvipeitteen ja maan muokkaamattomuuden ansiosta ravinteet pysyvät pellon maaperässä paikoillaan,
mikä vähentää ravinnehuuhtoutumia vesistöihin ja tarvetta suojakaistoihin. No-till vastaa ympäristövaikutuksiltaan suojakaistoja ja nurmea.

Maan muokkaamattomuus vähentää myös kasvihuonekaasuja ja hillitsee ilmastonmuutosta.
Maan muokkaamisessa syntyy maan orgaanisen aineen hapettumisesta syntyvää hiilidioksidia ja traktorin polttoaineesta tulevaa hiilidioksidia.
Maan muokkaamisesta syntyvä hiilidioksidimäärä on paljon suurempi kuin polttoaineesta tuleva.
No-till:ssä hiilidioksidimäärät maasta ja polttoaineesta vähenevät murto-osaan verrattuna perinteisiin menetelmiin.

Kasvit yhteyttämällä sitoo hiilidioksidia ilmasta maaperään.
Maan muokkaamattomuus vähentää maan orgaanisten aineiden hapettumista hiilidioksidiksi. No-till menetelmä on siten maataloudessa hiilidioksidin tuottajan sijasta hiilinielu. No-till vähentää myös turvemaiden hiilidioksidipäästöjä ja sillä on mahdollista päästä CO^2 vähennys tavoitteisiin. Hyvissä olosuhteissa se vähentää myös maan typpidioksidi- ja metaanipäästöjä.

No-till viljely ei lisää kasvinsuojeluaineiden tarvetta, kun harjoitetaan normaalia viljelykiertoa. Kasvitaudit pysyvät kurissa, kun pellossa oleva hyödyllinen pieneliötoiminta saa lisääntyä kun sitä ei muokkaamisella häiritä.

Muualla maailmassa no-till on otettu laajasti käyttöön ja sillä on saatu maatalouden ympäristöpäästöt vähenemään. Etelä- Amerikassa, Australiassa ja Kanadassa se on valtamenetelmä, se on parantanut maatalouden kilpailukykyä. USA:ssa se on myös merkittävä menetelmä. Euroopassa Suomi ja Espanja ovat no-till menetelmän edelläkävijämaita.

Suomen CA-viljelyn yhdistys on jäsentensä kautta osallistunut CA-viljelyn Euroopan ja maailman kongresseihin, näyttelyihin ja tapahtumiin sekä hankkinut tutkimustuloksia Suomesta ja maailmalta, joihin tämä ja liitteenä oleva tietopaketti perustuu.
Se todistaa selkeästi menetelmän ympäristöhyödyt.

No-Till viljelyn laajamittainen käyttöönotto ja hyödyntäminen vaatii sen ympäristövaikutusten tunnetuksi tekemistä ja sen laajaa poliittista hyväksyntää sekä menetelmän ympäristövaikutusten taloudellista tukemista.

Menetelmä edellyttää neuvonnan, tutkimuksen ja viljelijöiden yhteistyötä no-till viljelyalan lisäämiseksi.
Se vaatii myös investointeja uuteen tekniikkaan ja osaamiseen.

Mielestämme kohdentamalla ympäristötukea no-till menetelmän ympärivuotiseen kasvupeitteisyyteen, voidaan tehokkaimmin vaikuttaa CAP tavoitteisiin ja saavuttaa ympäristötuelle paras kustannusvaikutus.

Fin-CA
Suomen CA-viljelyn yhdistys

* CA Conservation Agriculture – ympäristöystävällinen maatalous

LÄHTEET:
Eurooppalaisia tutkimustuloksia No-Till viljelyn vaikutuksista. Lähde: Maataloustekniikan instituutti Justus-Liebig-Yliopisto Geissen, tohtori Tebrugge
Pohjois-Amerikkalaisia tutkimustuloksia: Ympäristön laatu ja Maan Hiilen hallinta.
Lähde: USDA-ARS-MWA Pohjoisen Keskeinen Maaperänsuojelun tutkimuslaboratorio Morris MN USA. D.C. Reicosky
Euroopan ympäristöä suojelevan maatalouden yhdistyksen esitys päästöjen vähentämiseksi. (ECAF)