



Organogena jordars utsläpp av växthusgaser



Vad är en organogen jord?
Hur mycket odlade organogena jordar finns det i Sverige?



Organogena jordars egenskaper.
Vad händer vid dränering av torvjordar?



Odling på organogena jordar i framtiden.
Hur minskar vi växthusgasavgången?

Örjan Berglund,
Institutionen för mark och miljö, SLU, Uppsala
orjan.berglund@slu.se



**Torvmark =
landyta täckt av minst 30 cm torv**



Torv står för ca **1/3** av det totala globala markkolet

Torvtillväxten kan i Sverige uppgå till ca **0,5 mm/år** men tillväxten har avstannat i många myrmarker

ca **25 %** av Sveriges landyta är täckt med torv av varierande mäktighet



Indelning av jordarterna efter halten organiskt material (%)



Org. mtrl (%)	Matorjor (bearbetat skikt)
0-20	Mineraljord
20-40	Mineralblandad mulljord
40-	Mulljord
Alvjordar	
>20-40*	Organogena jordar gytta dy torv

*SGU 20 %, internationellt 30 %, Jordartsnomenklatur 30 %, Ekström 40 %



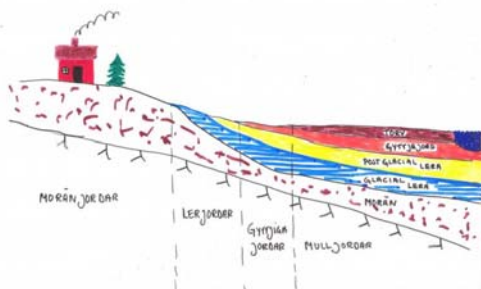
Organogena jordar



Jordtyp	Halt organiskt material (%)
Gyttjorjor	
gyttjelera	1-6
leryttja	6-30
gyttja	>30
Kärrtorvjor	> 40 (närlingsrika)
Mosstorvjor	>40 (närlingsfattiga)

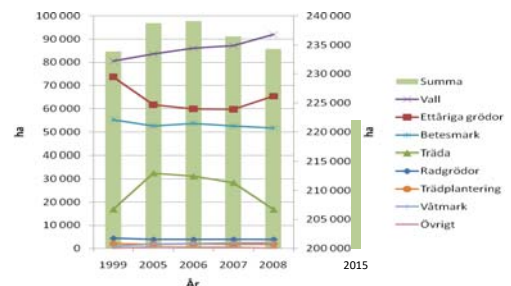


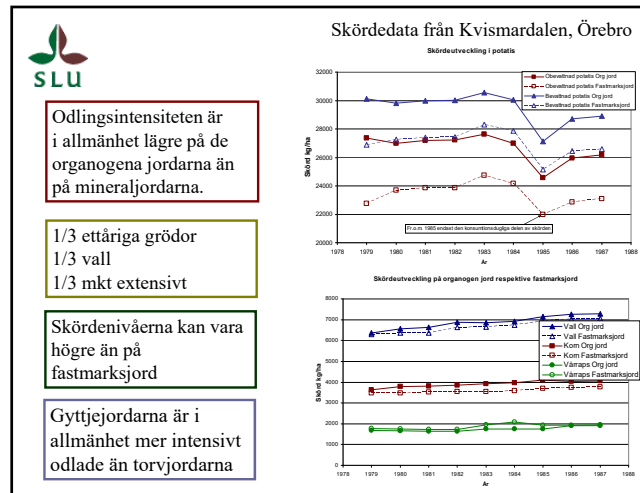
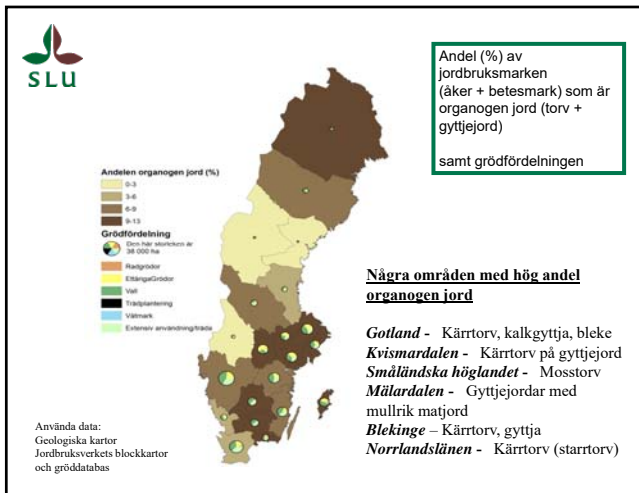
Var finner man de odlade organogena jordarna i landskapet?



Odlad organogen jord (ha) - grödfördelning

som mest odlade vi ca 700 000 ha organogena jordar (1946)





Organogena jordar - kemiska egenskaper

Mosstorv	lågt näringsinnehåll, lågt pH
Kärrtorv	N hög halt PK låg halt pH varierar
Gyttejord	NK ofta hög halt P ofta brist pH varierar

Ofta mikronäringsbrist hos torvjordar (mangan, koppar, bor)



Organogena jordar - fysikaliska egenskaper

	Mineraljord	Gyttejord	Torvjord
Kompaktdensitet (kg/dm³)	2,5-2,8	1,9-2,8	1,1-1,8
Torr skrymdensitet (kg/dm³)	1,0-1,7	0,2-1,1	0,07-0,6
Porositet (volymprocent)	40-60	60-90	70-95

Torvjorden är som en svamp

- Mycket lätt i torrt tillstånd
- Kan hålla mycket stor mängd vatten
- Vatten avgår vid dränering – stora porer som fylls med luft
- Markpackning – porerna trycks ihop



Problem vid dränering av torvjord

- Låg genomsläpplighet i torven
- Inslamning i dräneringsrören
- Rostutfällningar i dräneringsrören
- Markytesänkning
 - ojämn sättning
 - bortodling
- sämre dräneringseffekt
- växthusgasavgång (koldioxid, lustgas)
- Syrebrist i marken
- Låg bärighet
- Marken rör sig med varierande vattenhalt (problem vid byggnation)





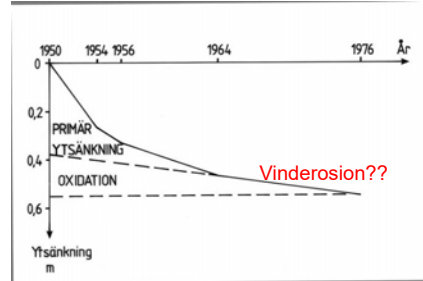
Vad händer vid dränering av torvjord?

- Sättning** av jordlager över grundvattenytan
- Konsolidering** av jordlager under grundvattenytan
- Krympning** av jordlager över grundvattenytan
- Bortodling** nedbrytning av organiskt material
emission av koldioxid och lustgas

+ markpackning, **vinderosion**, vattenerosion

= leder till att markytan sjunker!!

Ytsänkingsförloppet efter dränering och uppodling vid Lidhult (mosstorp)



Faktorer som påverkar ytsänkningens storlek

- Klimatet
- Torvens sammansättning och nedbrytningsgrad
- Torvdjupet
- Odlingsintensiteten? (andel av året som är beväxt)
- Grundvattenståndet (dräneringsdjupet)
-



Markytesjunkning

(resultat från långliggande försök)

Plats	cm/år
Örke	0,7
Kälkestad (nyligen omdränerat)	0,7
Lidhult (mosstorp)	0,8
Martebo (nydränerat)	2,7
Majnegården, pH 5	1,0
Ytterby	1,3
Kukkola, vall/stråsäd	0,5
Kukkola, vall	0,2
Majnegården, pH 7, stråsäd (plöjt)	0,8
Majnegården, pH 7, betesvall	0,2

Kom ihåg!!

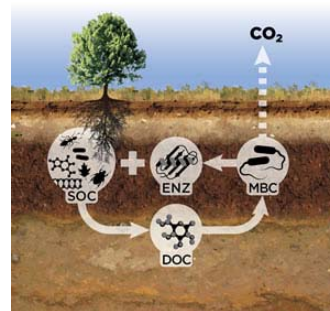


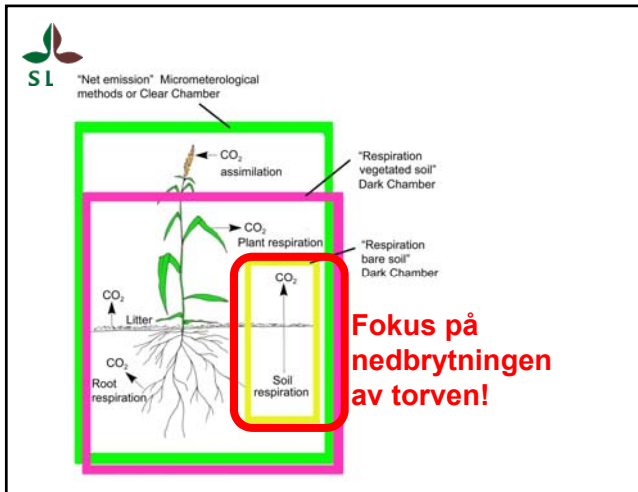
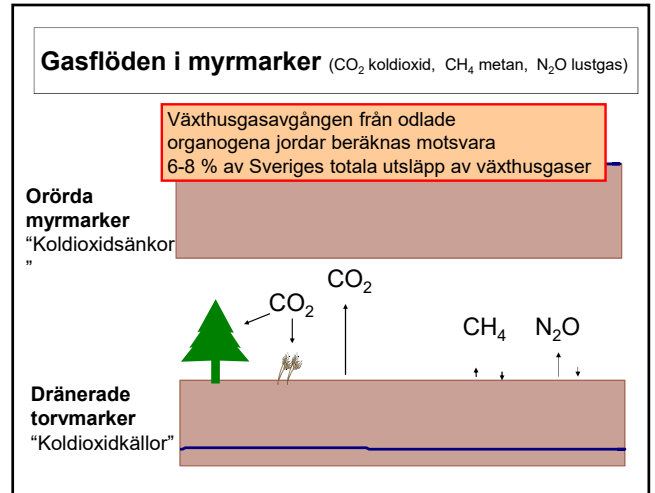
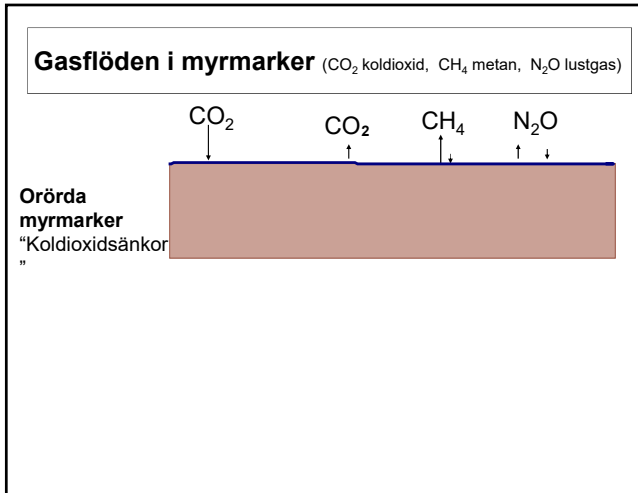
vid dränering och odling på organogena jordar

- Jordarnas egenskaper varierar mycket mellan olika jordtyper. Variationen är större än på mineraljordarna
- Man får vid dränering och odling en markytesänkning
- Det organiska materialet förändras med tiden liksom jordens egenskaper
- Nedbrytningen av det organiska materialet leder till emission av koldioxid och lustgas



Gasemissioner





Växthusgasavgång från odlad organogen jord i Sverige (Mt CO₂-eq/år) 2003

	Våra egna beräkningar	Enbart IPCC	Lägsta	Högsta
CO ₂	3,1-4,6	1,3	1,3	4,6
N ₂ O	1,0	1,0	0,3	1,8
Totalt	4,1-5,6	2,3	1,6	6,4

IPCC = Intergovernmental Panel on Climate Change
CO₂-eq = koldioxidekvivalenter, 1 ton N₂O motsvarar 310 ton CO₂. GWP100, global uppvärmningspotential i ett 100-års perspektiv.

Växthusgasavgång från odlad organogen exempel på emissionsfaktorer

Koldioxid (t CO₂-C ha⁻¹ yr⁻¹)
 Jordbruksmark 6.8 (2,1- 11.2)*
 Permanent gräsbevuxna marker 2.6 (-0.7 - 7,5)*

CO ₂ Climate	EF	All Cropland Range	n
Temperate + Boreal	6,1	0,8 - 8,3	15

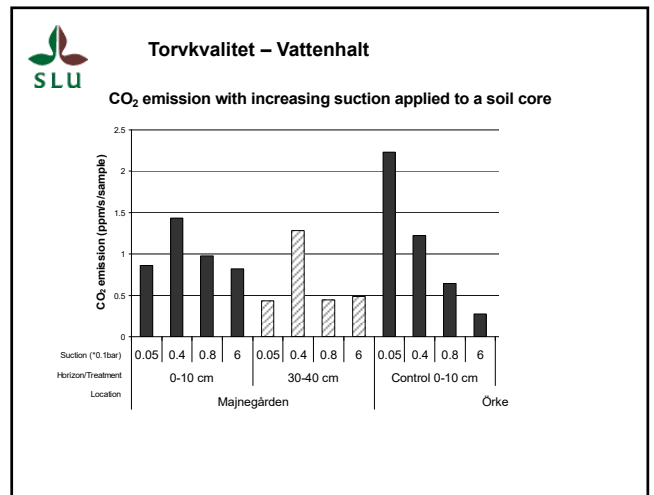
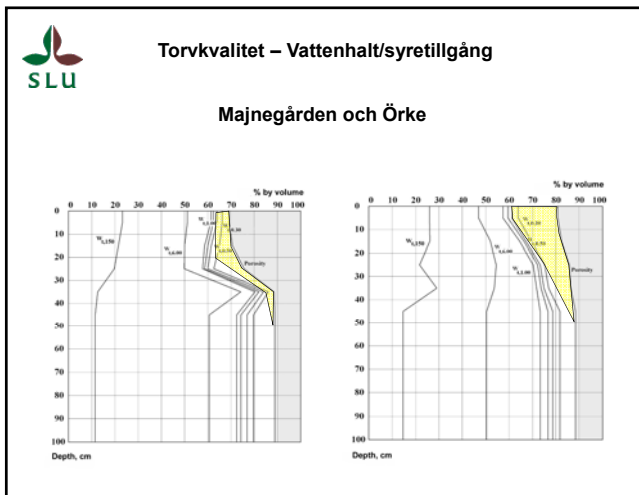
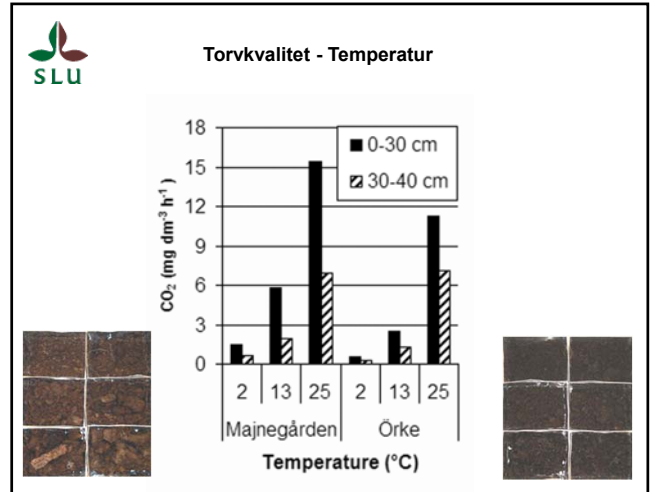
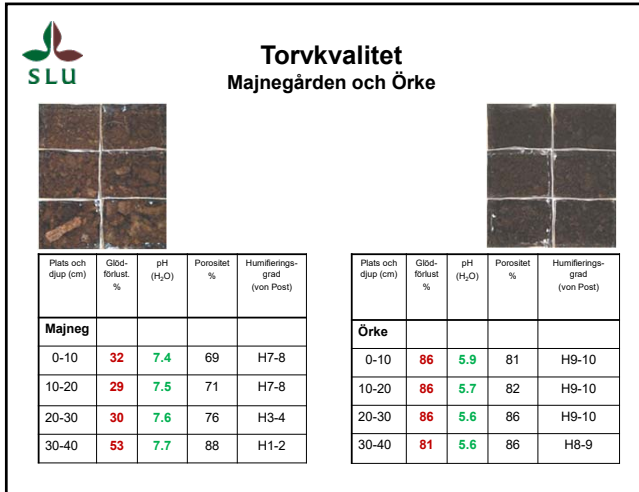
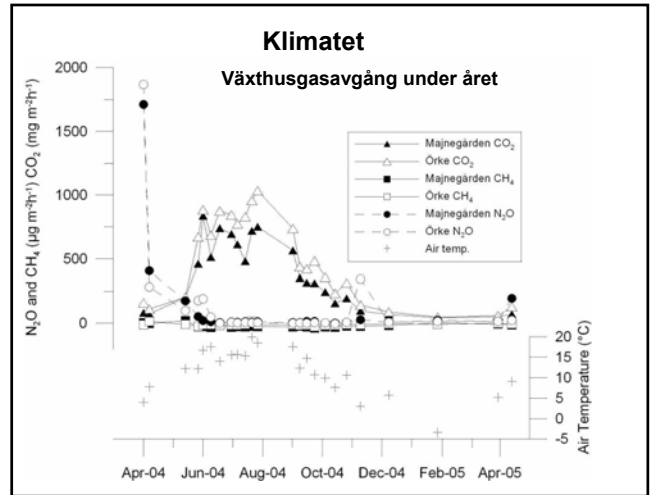
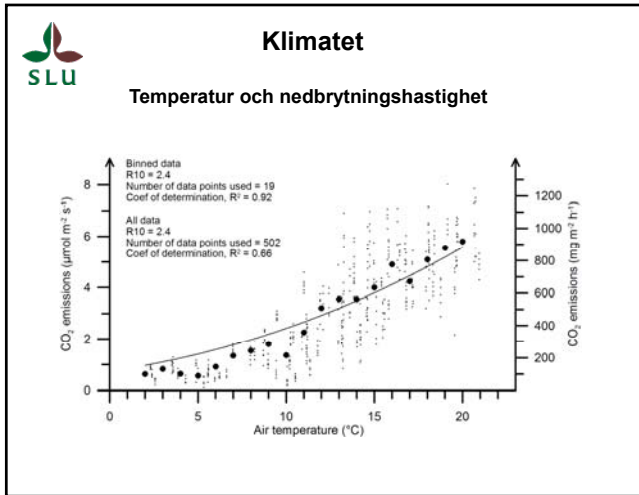
References: Berglund et al. 2011, Osherson et al. 2006, Osherson et al. 2008, Adalsteinsson et al. 2007, Adalsteinsson et al. 2010, Nyblom et al. 1995

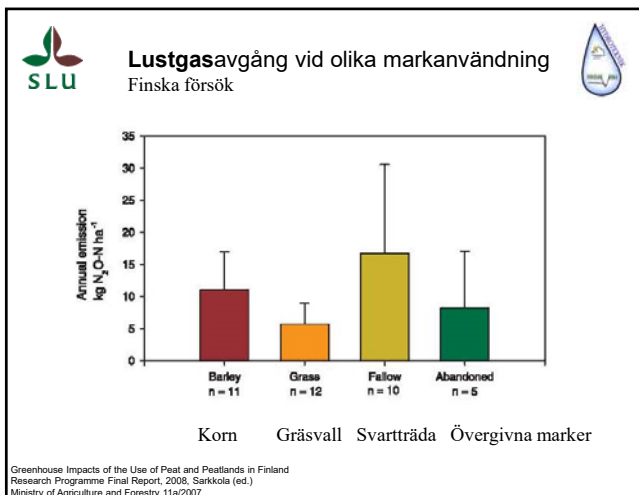
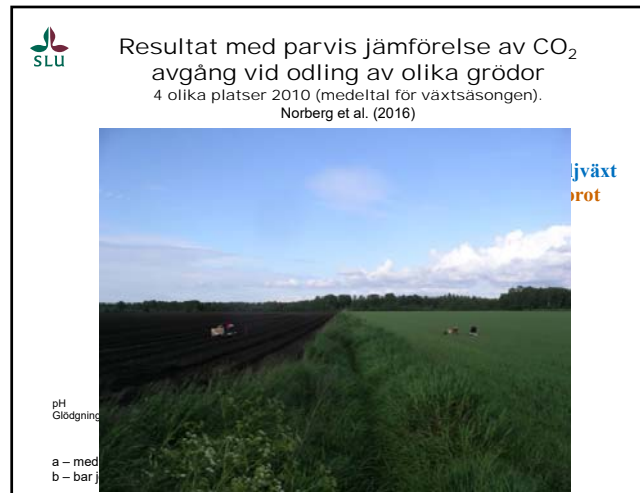
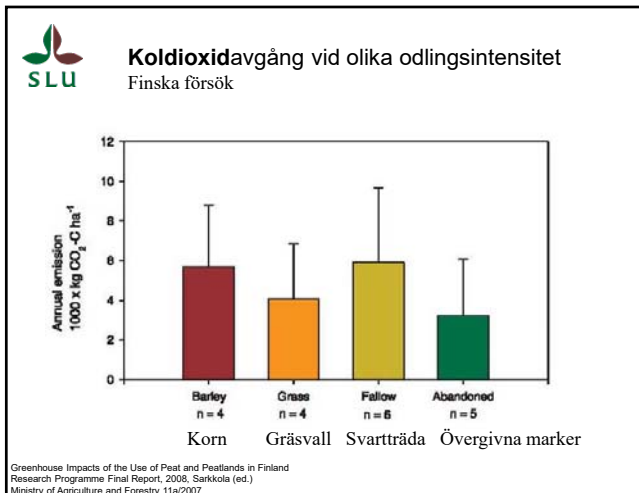
Lustgas (kg N₂O-N ha⁻¹ yr⁻¹)
 Jordbruksmark inkl permanent vall 6.8 (-0.8 - 37)*

Källa:
*Couwenberg, J. 2009. Emission factors for managed peat soils. An analysis of IPCC default values. Wetlands International: <http://www.wetlands.org/LinkClick.aspx?fileticket=7H4b0hM2hW4%3d&tabid=56>

Faktorer som påverkar växthusgasavgången

- Klimatet (temperaturen)
- Torvkvaliteten
- Vattenhalten (syretillgången)
- Odlingensintensiteten?
Grödor/bearbetningsintensitet
-





Bearbetningsintensitet

Långliggande fältförsök på kärrtorvjord på Gotland

Försöket startades 1976

BEHANDLINGAR

- A Plöjning varje år
- B Plöjning vissa år (1 av 4 år), ytlig bearbetning övriga år
- C Plöjningsfritt (ytlig bearbetning)
- D Permanent vall

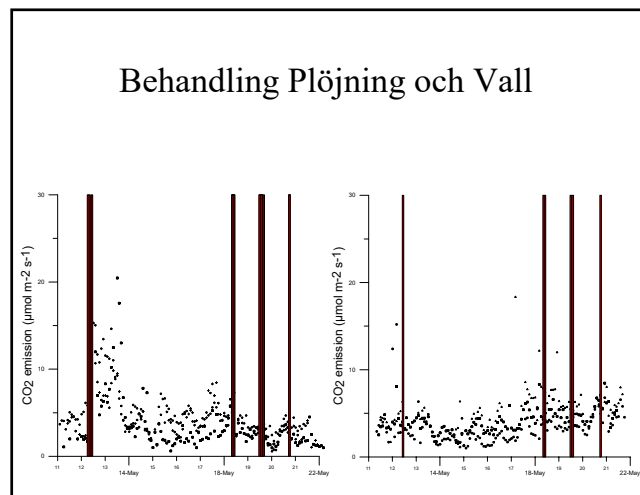
Mätt CO₂ avgång med automatkyvetter 1 gång i timmen under 2012 (april - november) 2013 (april - juni)

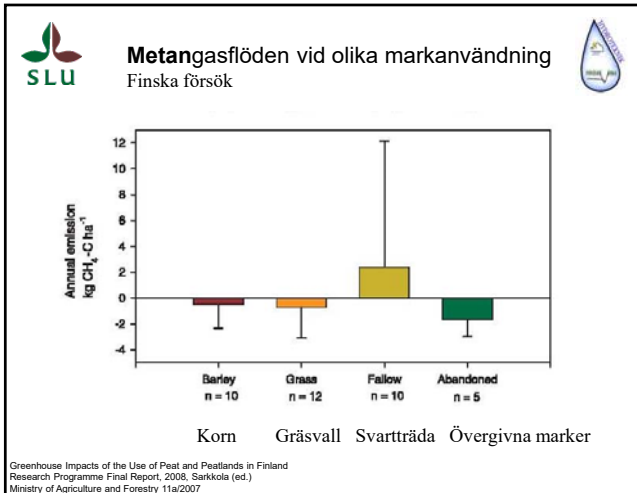
Bearbetningsintensitet

Långliggande fältförsök på kärrtorvjord på Gotland. Försöket startades 1976

Resultat: koldioxidavgång från marken

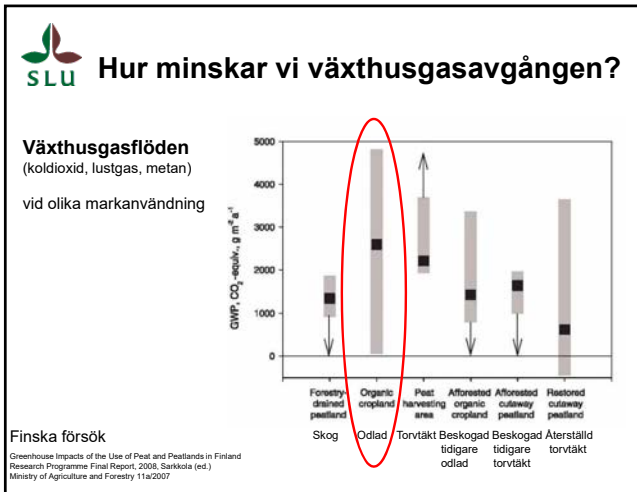
Behandling	CO ₂ emission (µmol m ⁻² s ⁻¹)	
År	2012	2013
A Plöjning varje år	2,14	3,74
B Plöjning vissa år (ej 2012 och 2013)	2,59	3,24
C Plöjningsfritt (ytlig bearbetning)	2,90	4,24
D Permanent vall	4,53	3,95





Torvmarken, en resurs i jordbruket även i morgon?

Vilka är alternativen?
Våtmark är ett bra alternativ på övergivna marker
Men kan man göra något på de som fortfarande odlas?



Vilka är alternativen?

Permanent vall eller bete
kan ge höga skördar, binda kol och förhindrar vinderosion
men tveksamt om nedbrytningen av torven går långsammare
kräver betesdjur!! (metangas)

Vilka är alternativen?

Permanent vall eller bete
kräver betesdjur!! (metangas)
men bioenergrödor är kanske ett bättre alternativ!!

Bioenergrödor på organogena jordar

Majnegården i Västra Götalands län, kärrtorvjord för studier av hur gröda och vattenhushållning påverkar CO₂-avgång och bioproduktion.

Rörflen tål ett högre grundvattenstånd med bibehållen produktion
Konkurrerar effektivt om kvävet vilket kan leda till mindre lustgasavgång

Försöksled
Konventionell vallgröda (gräsvall med klöverinblandning)(insädd i havre)
Bioenergröda (rörflen med klöverinblandning)(direktsädd)
Normaldränerat (försöksytor över dräneringsledningarna)
"Odränerat" (försöksytor mellan dräneringsledningarna)

Logos: EU, Interreg IVA, regionmidtjylland mdt, and a green leaf logo.

Bioenergieväxter på organogena jordar



Medelskörd (ton ts/ha) av rörflen och vall på rutor med hög respektive låg dräneringsintensitet. Högsta uppmätta värdet inom parentes. Första skördeåret (en skörd i september).

Dräneringsintensitet	Rörflen	Vall + havre
Hög	12.1 (14.3)	7.8 (11.2)
Låg	10.1 (15.2)	8.8 (10.7)

Signifikant större biomassaskörd av rörflen än havre/vall

Högre kvävehalt i rörflen än i havre/vall-grödan

Inga signifikanta skillnader avseende gasavgång (CO₂)

Vilka är alternativen?



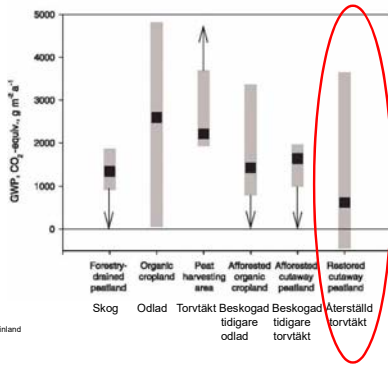
**Torvbrytning +
Lägga under vatten**

Möjligt på en del platser

Växthusgasavgången kan vara fortsatt hög....

Växthusgasflöden
(koldioxid, lustgas, metan)

vid olika markanvändning



Finska försök

Greenhouse Impacts of the Use of Peat and Peatlands in Finland
Research Programme Final Report, 2008, Sarkkola (ed.)
Ministry of Agriculture and Forestry 11a/2007

Vilka är alternativen?



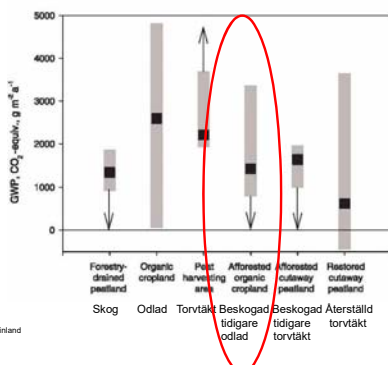
Plantera skog

Kräver fortsatt dränering

Växthusgasavgången kan vara fortsatt hög....

Växthusgasflöden
(koldioxid, lustgas, metan)

vid olika markanvändning



Finska försök

Greenhouse Impacts of the Use of Peat and Peatlands in Finland
Research Programme Final Report, 2008, Sarkkola (ed.)
Ministry of Agriculture and Forestry 11a/2007

Vilka är alternativen?



Fortsatt öppen odling

Målet bör vara så hög skörd som möjligt = producera så stor mängd biomassa som möjligt per koldioxidekvivalent

samt att marken bör vara beväxt under så stor del av året som möjligt för att minimera lustgasavgången! och risken för vinderosion!



Framtida forskning

Huvudmålet med vår forskning är att hjälpa jordbrukaren att **minimera** såväl **ytsänkning** som **växthusgasavgång** från odlade organogena jordar och förse myndigheterna med **relevanta data för klimatrapporteringen**

Att öka förståelsen för hur **torv** kvalitet och **markfysikaliska egenskaper** styr de mikrobiella processer som leder till nedbrytning av torven.

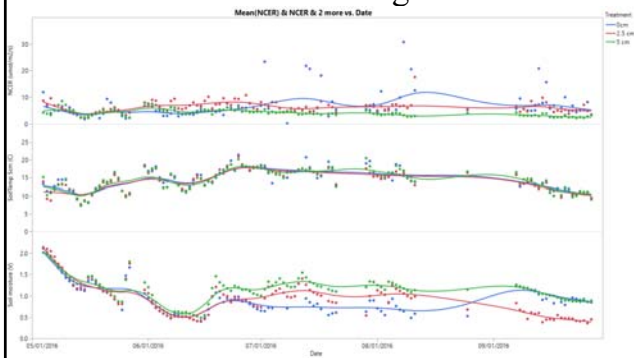
Studera hur **brukarens åtgärder**, odlings- och dräneringsintensitet, påverkar ytsänkning och växthusgasavgång.



Spridning av gjuterisand



CO2 avgång vid olika sandinblandning



mer information om vår forskning finns på:

[http:// www.slu.se/torv](http://www.slu.se/torv)

Gå in på:
Forskning
Jordbrukets vattenhushållning
Odlade organogena jordar

Odlade organogena jordar

De organogena jordarna, dvs. torv och glyffjordarna, är utan tvivel en betydande resurs i det svenska jordbruket. Odligen av dessa jordar är emellertid ofta fullt spridda i odlingslandskapet och därför svårare att identifiera och hantera.



Bland de delar som kan nämnas jordbruket i dessa områden är till exempel på åker och i odlingslandskapet. Detta innebär att det är viktigt att identifiera och hantera dessa jordar för att undvika negativa effekter på miljön och klimatet.

Forskargruppen består av:

- Kerstin Berglund, projektledare
- Johan Berglund, forskare
- Linnéa Norberg, studenter

Forskningsprojekt inom området:

- Torv och odlingslandskapet
- Torv och odlingslandskapet