

# Bodem C vastlegging en het klimaatbeleid

Jan Peter Lesschen, Sjaak Conijn, Peter Kuikman

Wageningen Environmental Research (Alterra)



# Inhoud

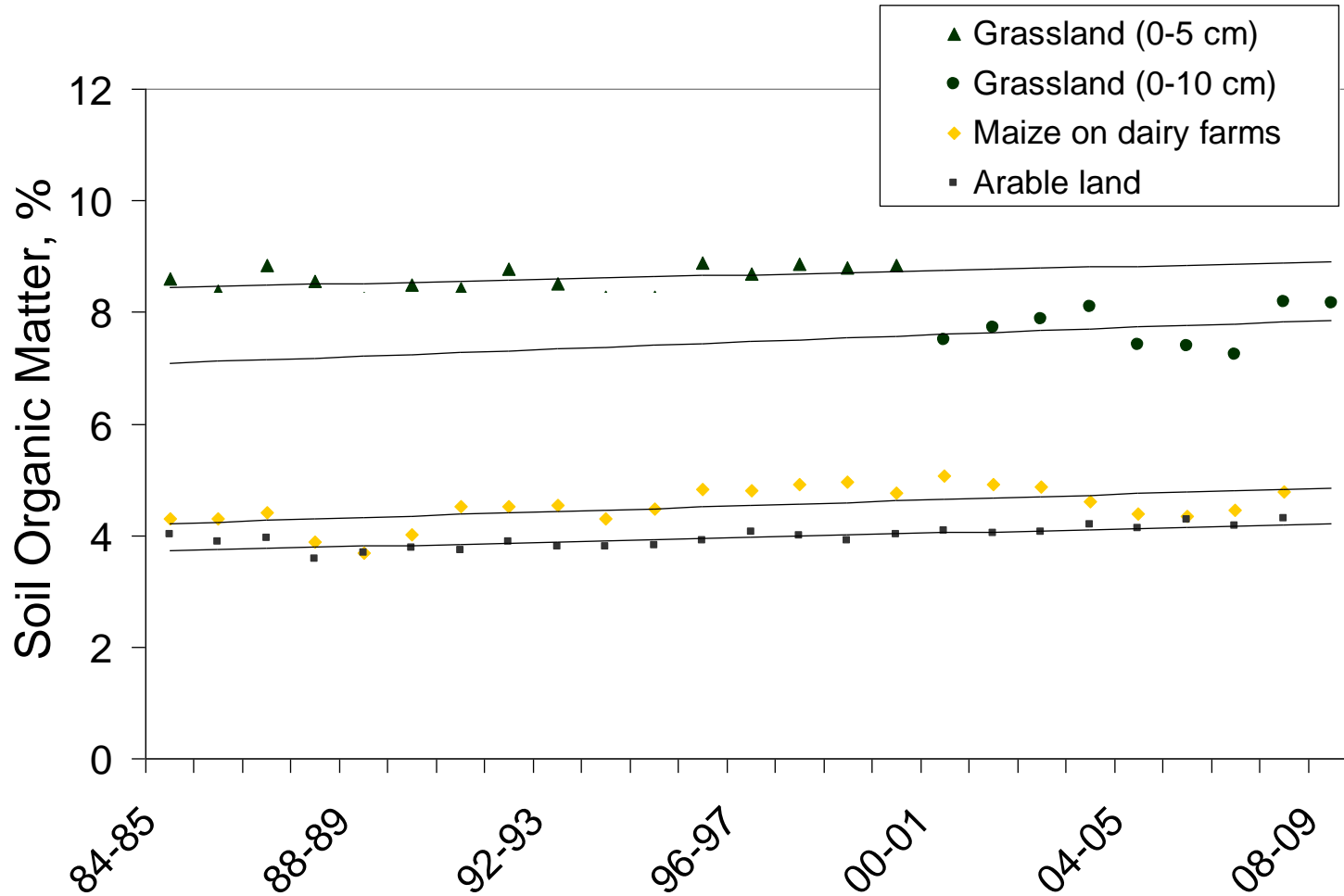
- Introductie
- Voorstel Europese Commissie
- Bodemkoolstof in Nederland
- Mogelijke maatregelen
- Conclusie



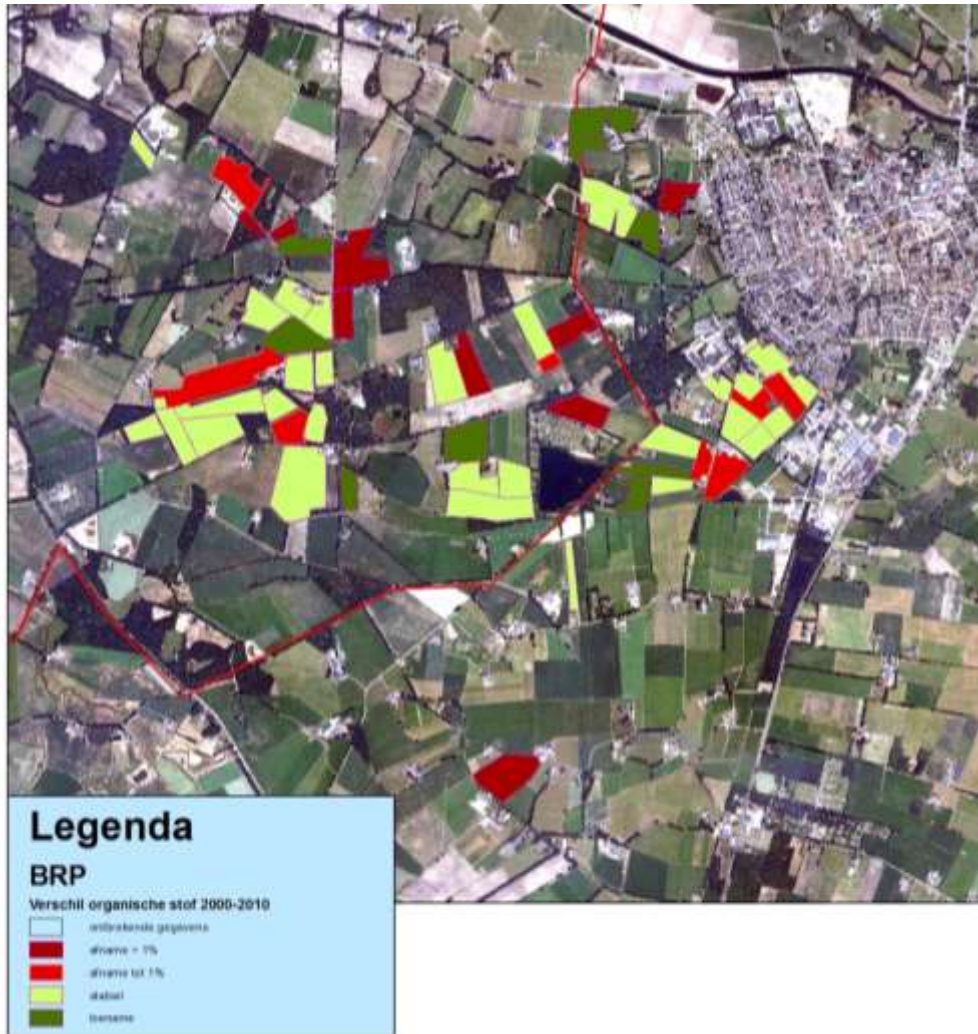
# Introductie

- Koolstof draagt bij aan belangrijke bodemfuncties
  - Koolstofopslag (→ klimaatverandering)
  - Bodemvruchtbaarheid (→ mineralisatie & adsorptie)
  - Bodemstructuur (→ water infiltratie & vasthouden)
  - Voedsel voor biota (→ biodiversiteit)
  
- In Nederland veel discussie over wel / geen afname in organische stof
  - Vanuit praktijk waarschuwingen (door mestbeleid?)
  - Trends vanuit BLGG/Eurofins bodemmonsters laten gemiddeld geen afname zien (Reijneveld et al., 2009)

# Organische stof gehaltes (BLGG data)



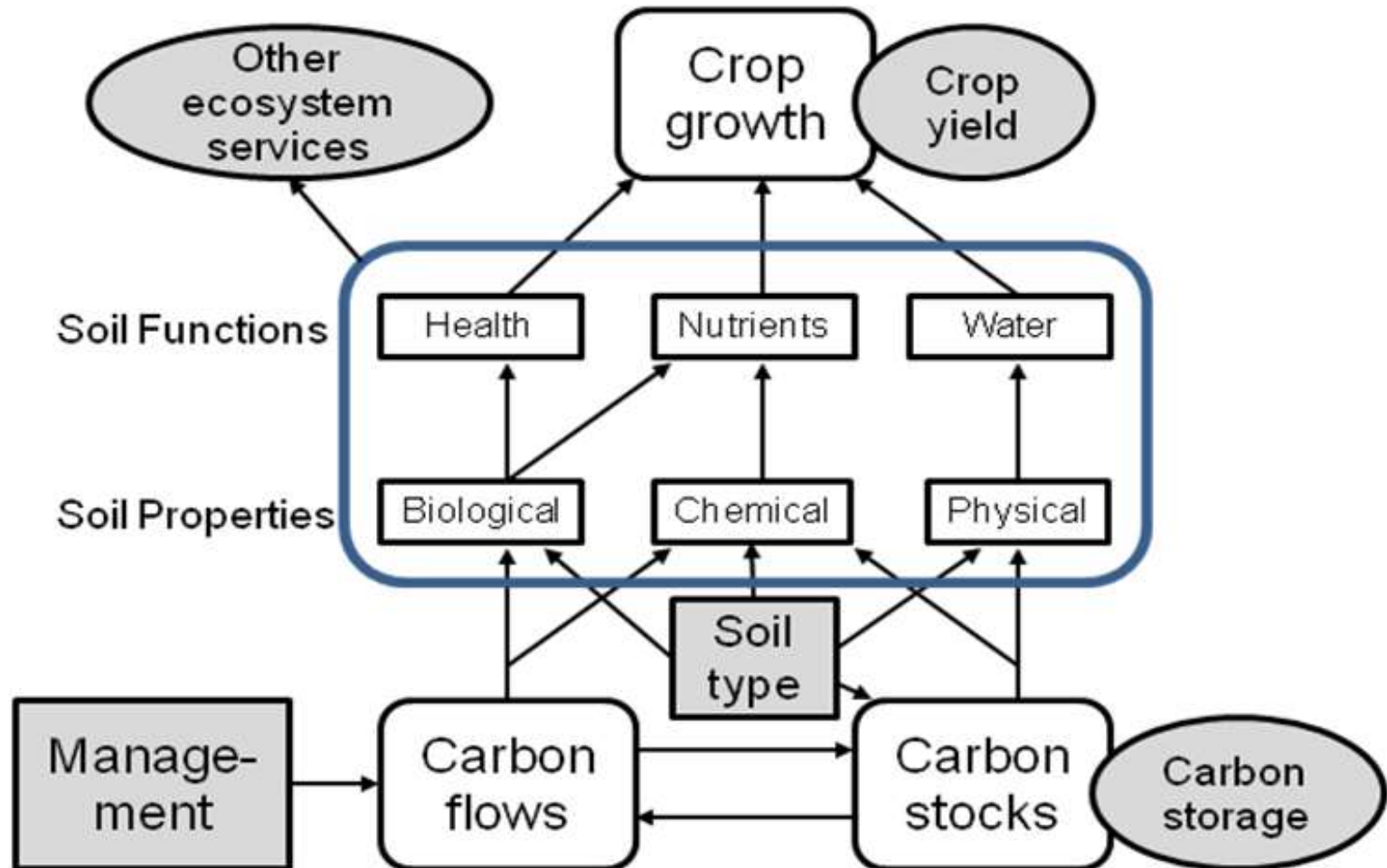
# Op perceelsniveau grote variatie



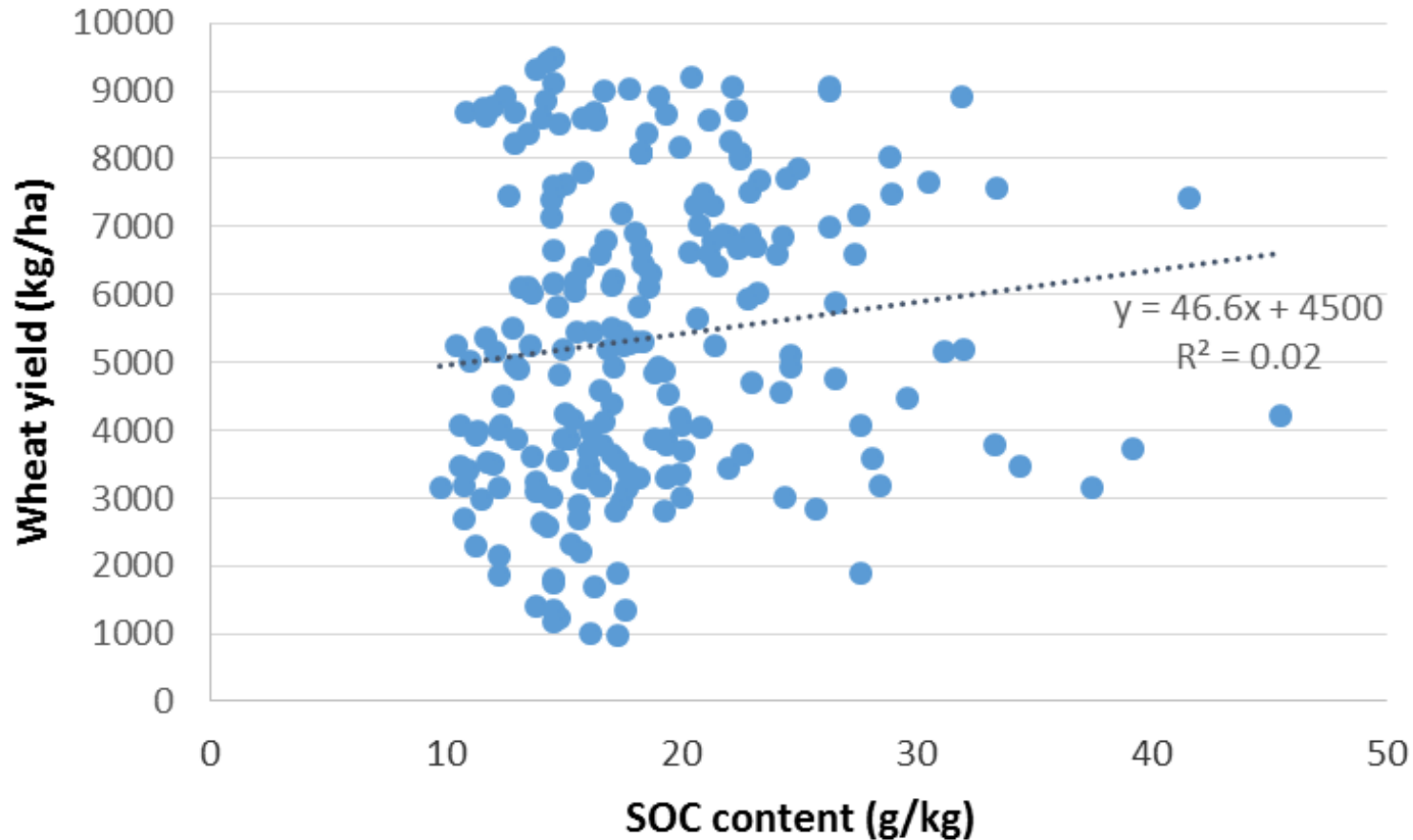
Gezond zand project (Eibergen)



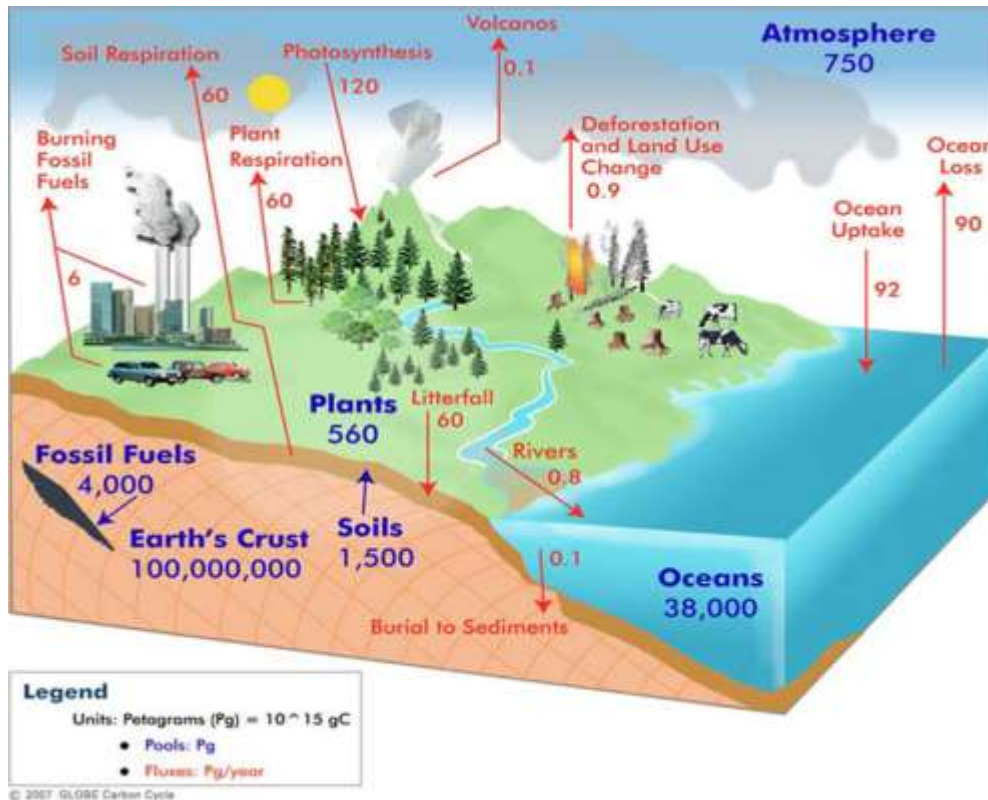
# Relaties tussen bodem C en gewasopbrengst



# Tarwe opbrengst versus bodem C gehalte



# Mondiale koolstof cyclus



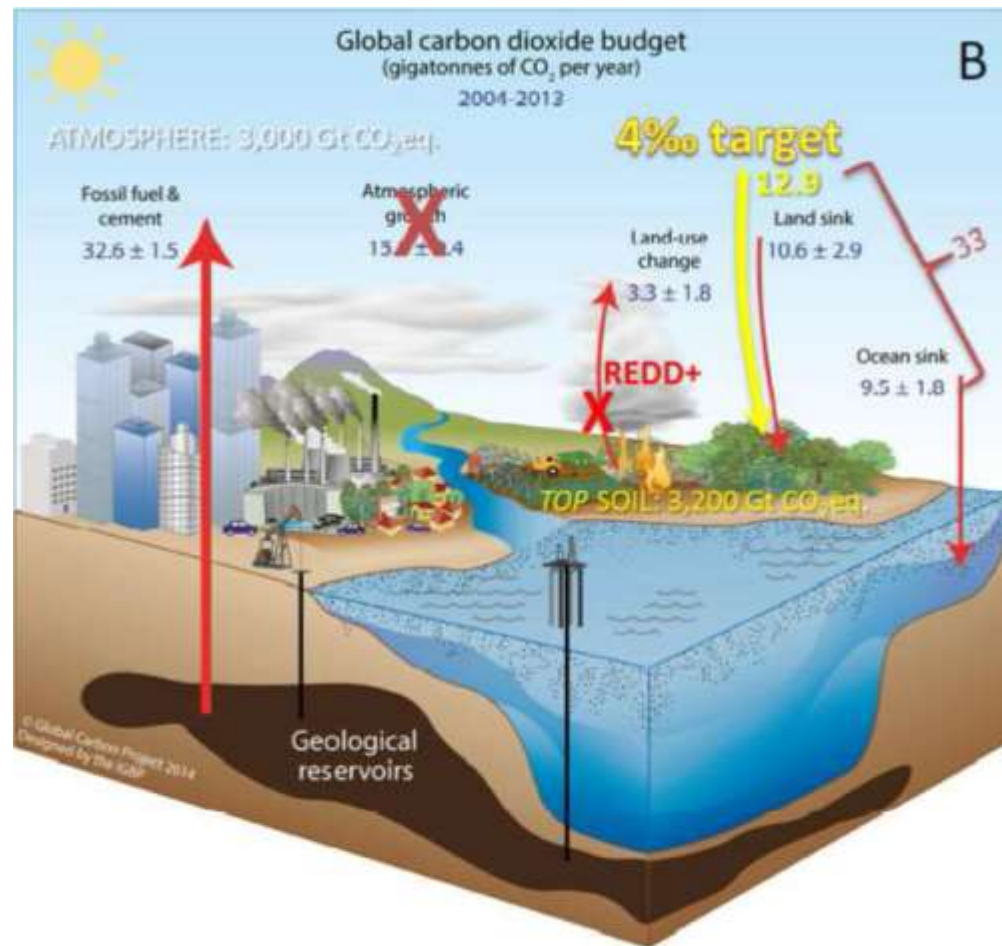
Bron: GLOBE Carbon Cycle Project

- Bodems hebben 2x zoveel C als vegetatie en atmosfeer
- Jaarlijkse flux van C naar bodem is 10 keer zo groot als fossiele emissies
- Kleine verandering in bodem C voorraad kan potentieel veel CO<sub>2</sub> vastleggen
- Veranderingen in bodembeheer nodig



# 4 promille initiatief

- Gepresenteerd door Frankrijk op de COP21
- Koolstof vastleggen in bodems:
  - Klimaat mitigatie
  - Adaptatie landbouw
  - Voedselzekerheid



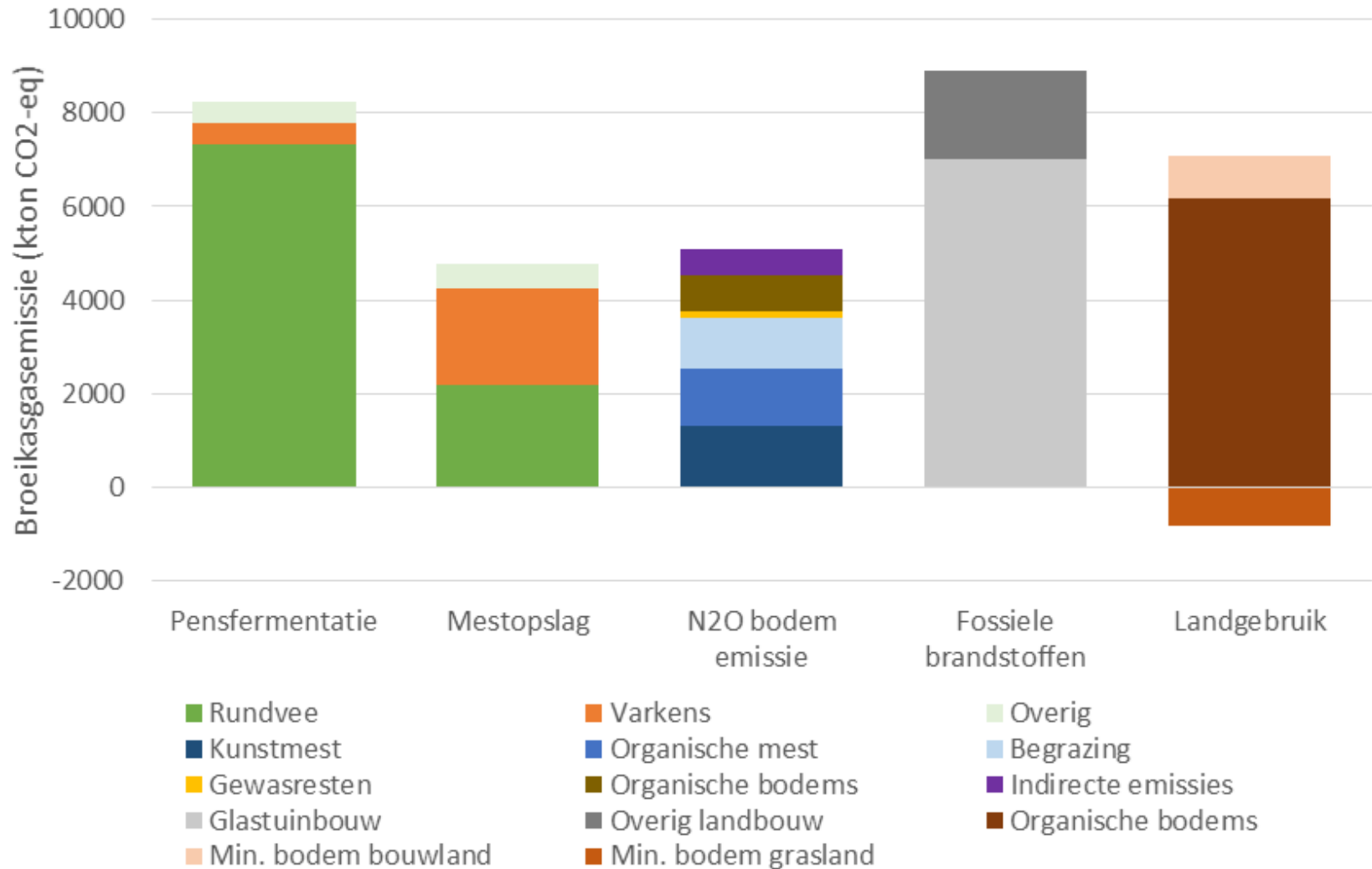
# EC voorstel LULUCF

- Managed cropland and grassland verplicht voor accounting
- LULUCF mag geen net debit zijn
- Accounting t.o.v. 2005-2007
- Flexibiliteit
  - Binnen LULUCF sector
  - Tussen Effort Sharing Regulation en LULUCF
  - LULUCF tussen lidstaten
- Max 13.4 Mton CO<sub>2</sub> uitruil ESR voor periode 2021-2030
- Onduidelijk hoe dit wordt uitgewerkt voor NL

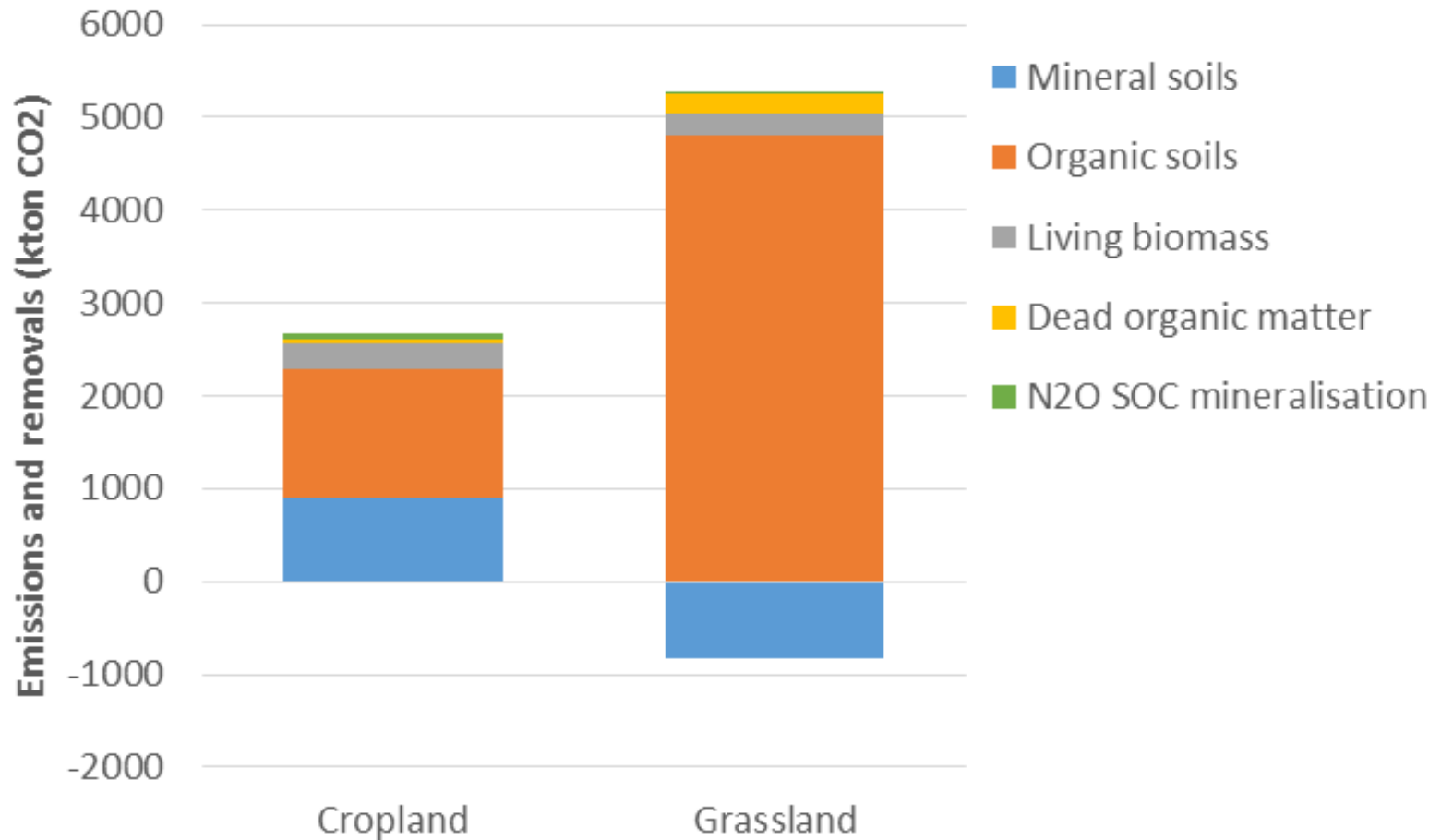
# Huidige rapportage

- Nederland heeft niet gekozen voor CM en GM voor KP
- Voor LULUCF besluit EU/529/2013 wordt nu gewerkt aan methodiek voor CM en GM rapportage
- Op dit moment wordt bodem C vastlegging binnen CM en GM nog niet meegenomen
- Monitoring wordt belangrijker

# Overzicht broeikasgasemissies landbouw



# Gerapporteerde emissies

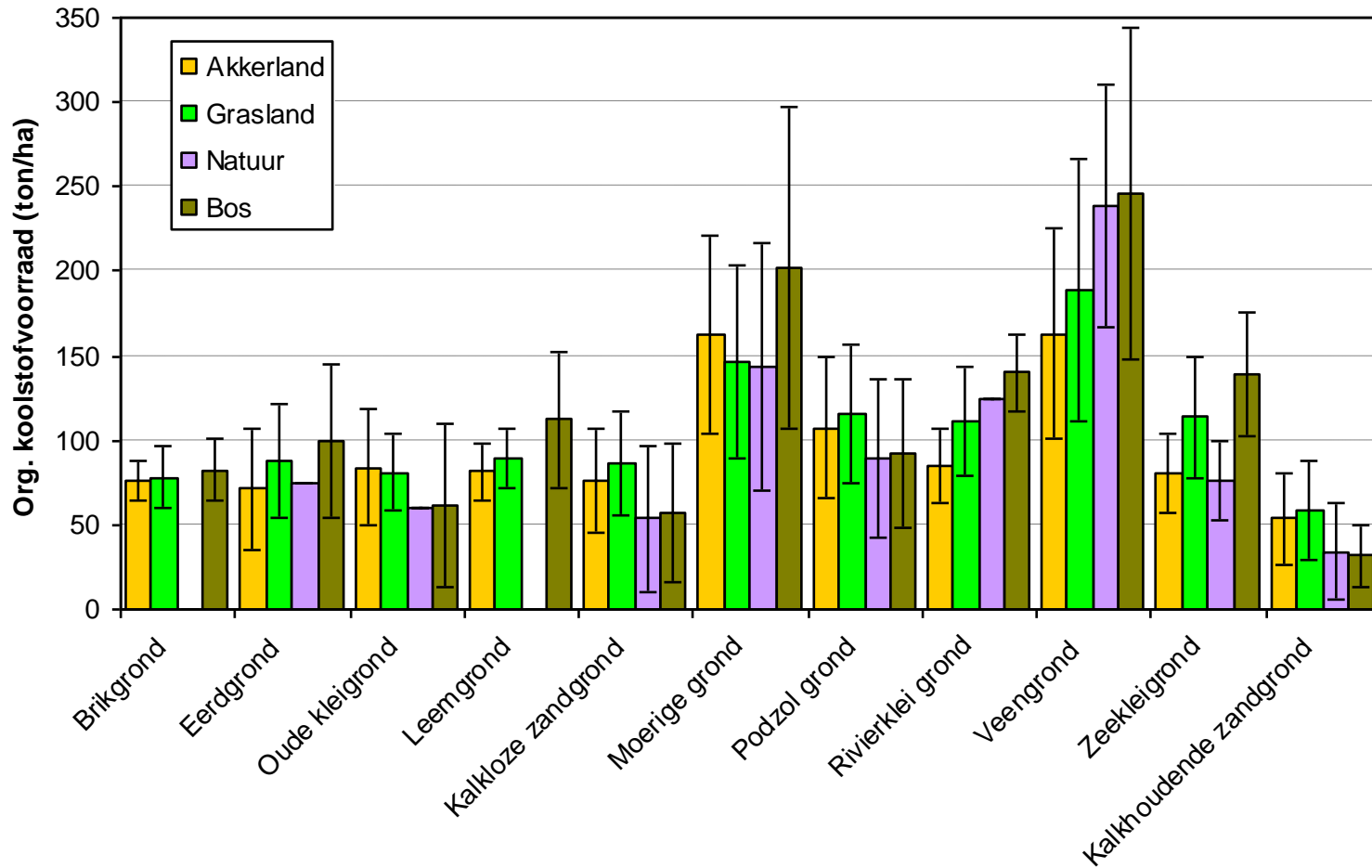




# Emissies uit veengronden

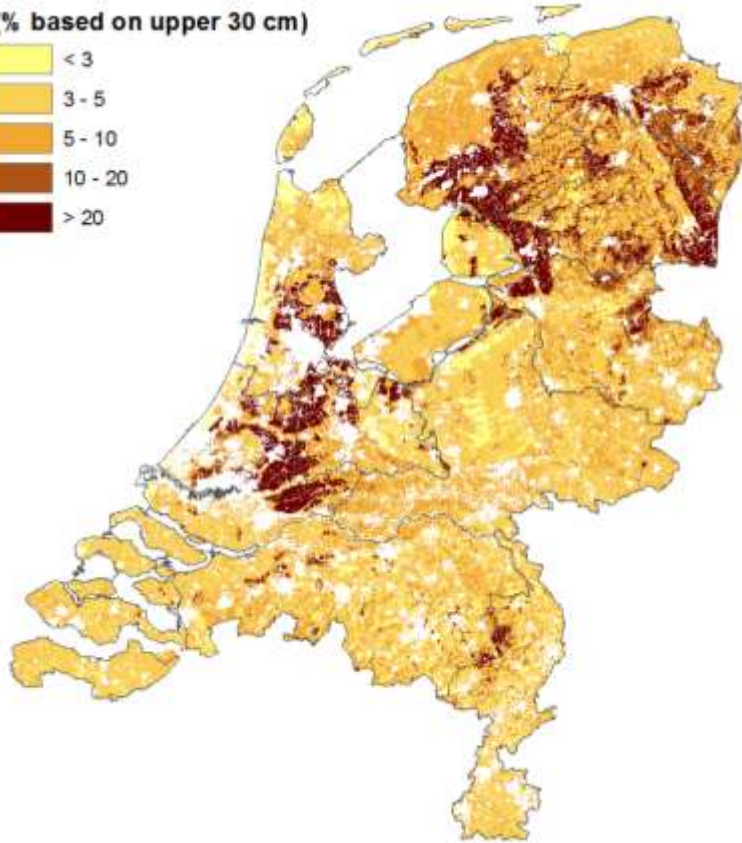
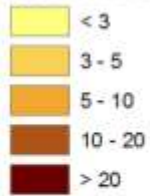


# Bodem C voorraad per bodemtype

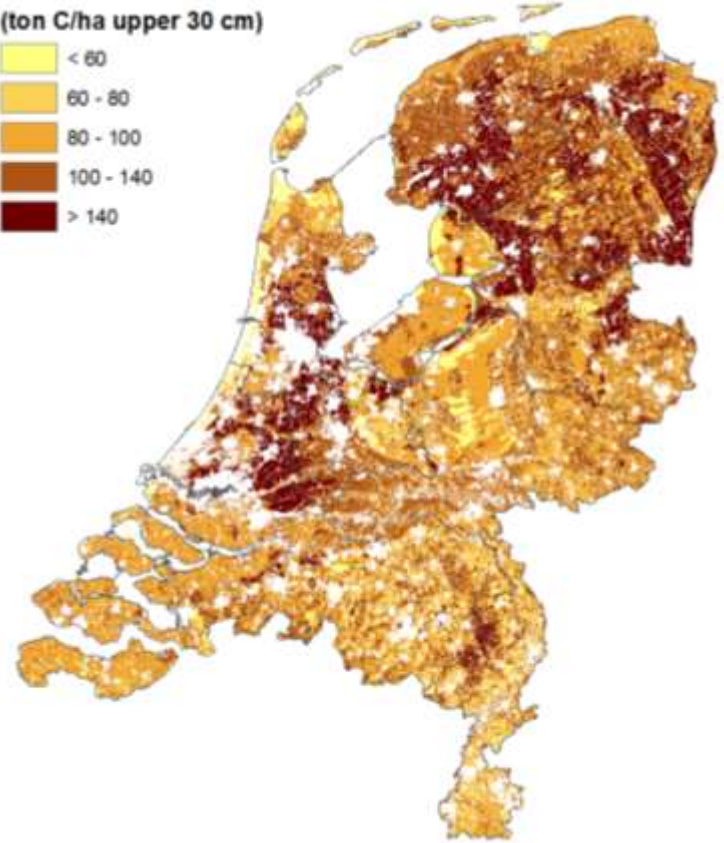
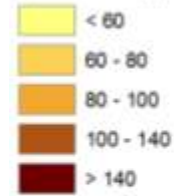


# Bodem OS gehalte en C voorraad

**Soil organic matter content**  
(% based on upper 30 cm)



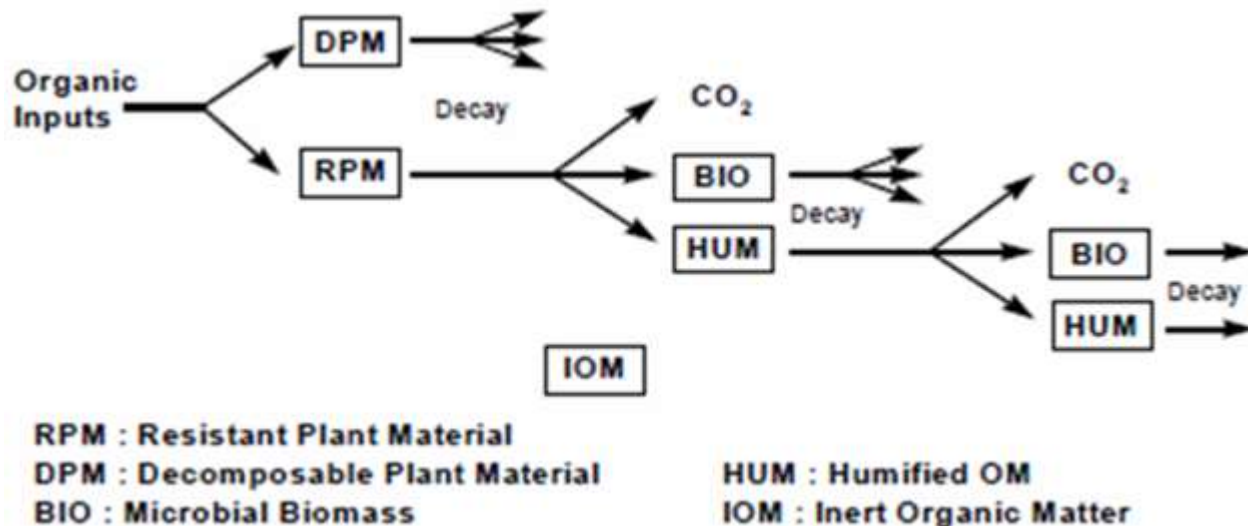
**Soil carbon stocks**  
(ton C/ha upper 30 cm)



Gebaseerd op LSK data en landgebruiksk kaart (Lesschen et al., 2012)

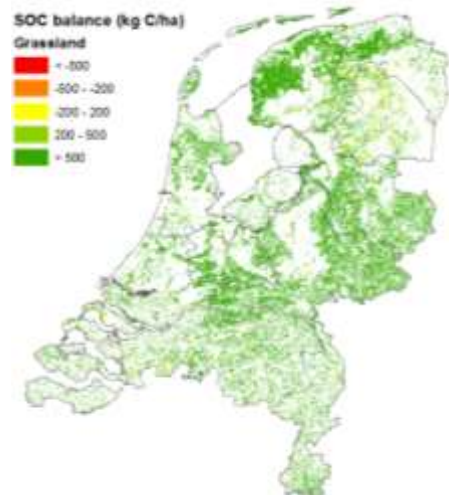
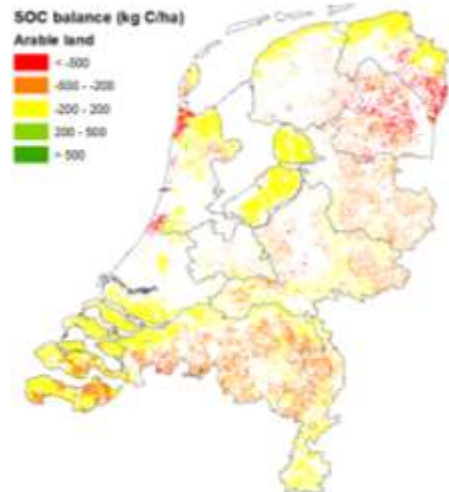
# RothC model

- Dynamisch model voor afbraak van C in de bodem
- Afhankelijk van temperatuur, neerslag en verdamping, kleigehalte en bodembedekking
- C aanvoer (mest en gewasresten) uit MITERRA-NL
- Alleen voor minerale bodems



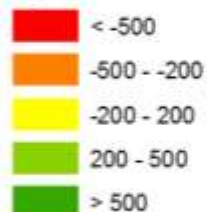


# Resultaten bodem C balans RothC



**SOC balance (kg C/ha)**

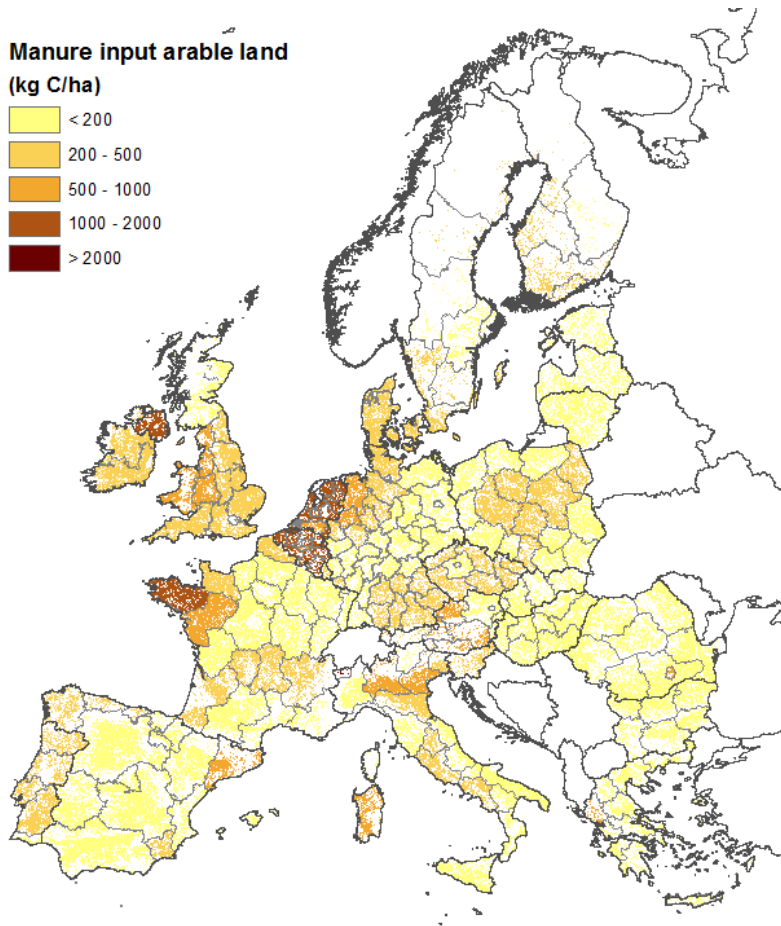
**Agricultural land**



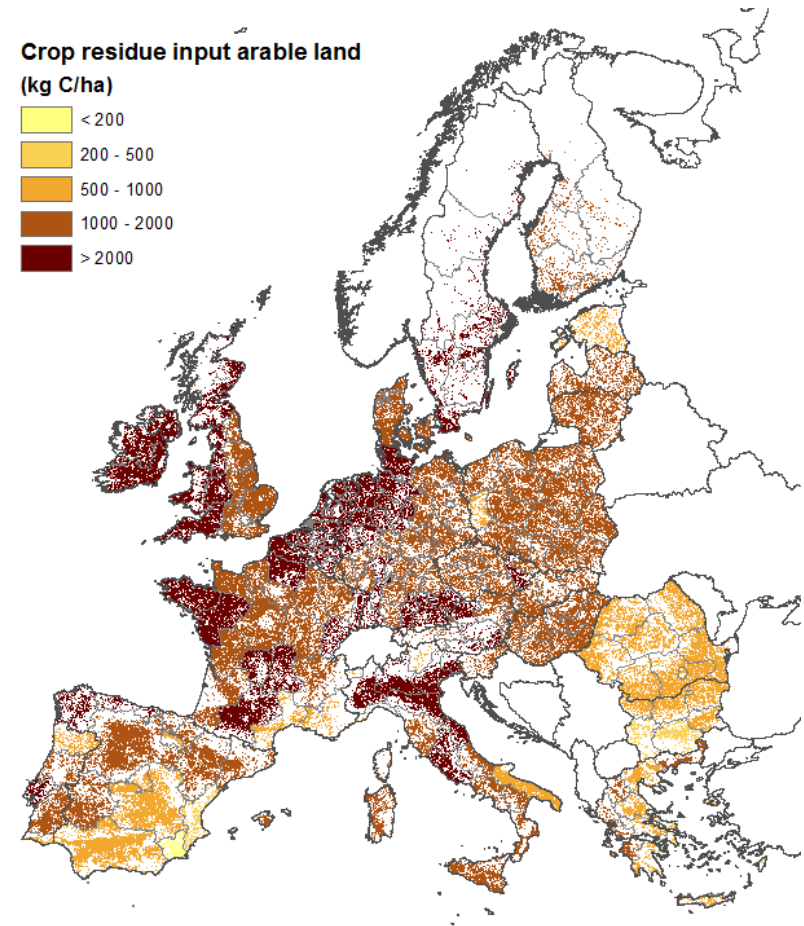


# Koolstof aanvoer akkerland

## C aanvoer dierlijke mest



## C aanvoer gewasresten



# Bodem C balans EU-27

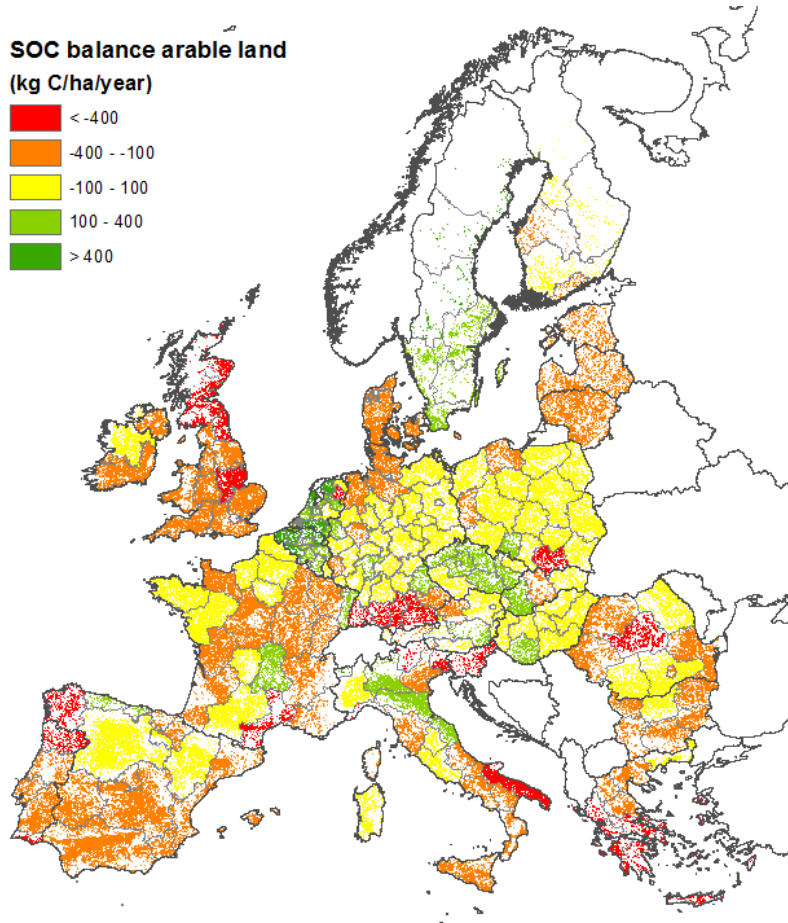
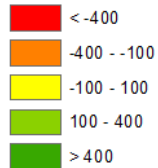
Akkerland

C balans: **-100** kg C/ha/jr

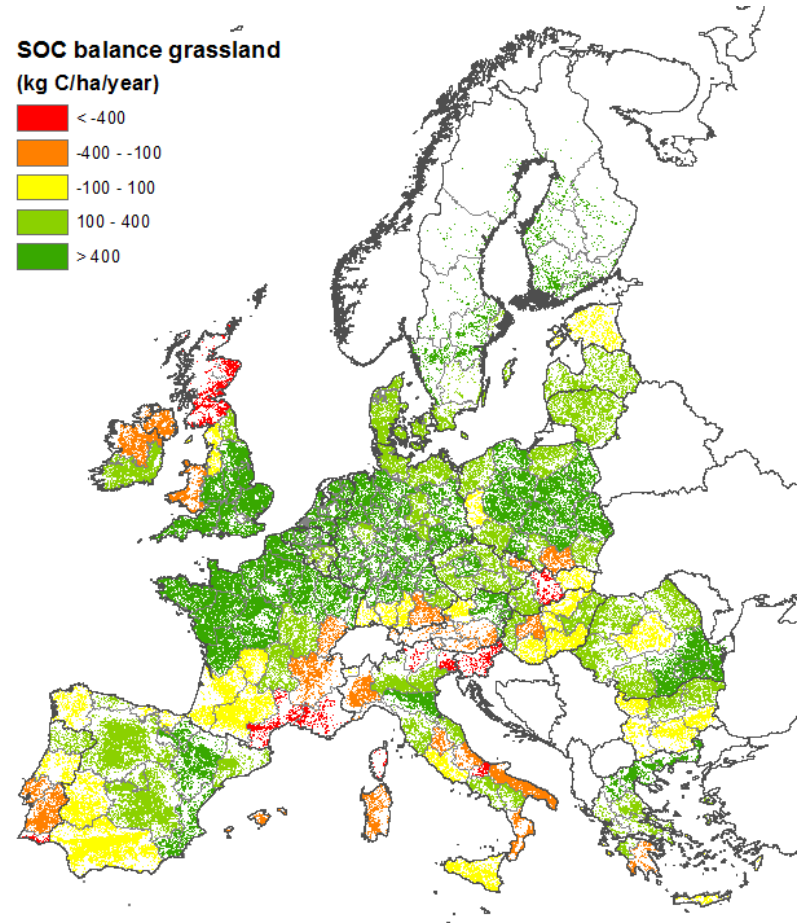
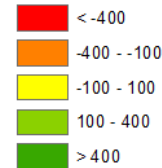
Grasland

C balans: **+150** kg C/ha/jr

**SOC balance arable land**  
(kg C/ha/year)



**SOC balance grassland**  
(kg C/ha/year)



# Maatregelen voor C vastlegging en vasthouden

- Minder grondbewerking (minder diep ploegen, niet ploegen, niet scheuren grasland)
- Meer gewasresten (Vanggewas, groenbemester, permanent gewas in rotatie, gewasresten achterlaten)
- Toevoegen extra organische stof (dierlijke mest, compost, overige organische meststoffen)
- Aanplant meerjarige gewassen of houtopstand
- Verhogen waterpeil in veengronden (onderwater drains, omzetting naar natuur)

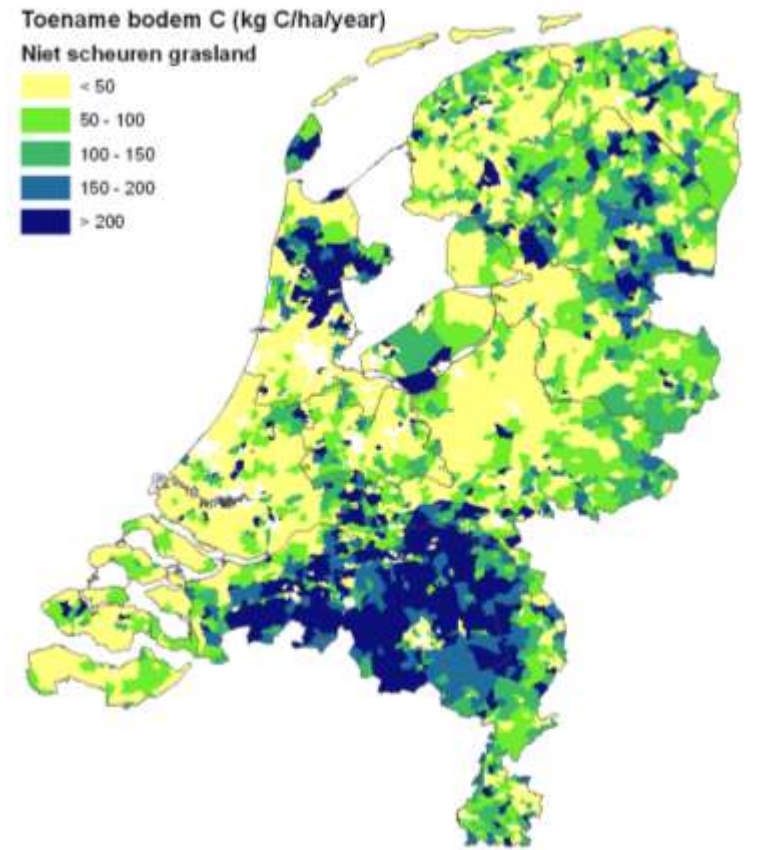
# Berekening potentiële C vastlegging

## Maatregelen:

- Niet-kerende grondbewerking
- Geen grondbewerking
- Vanggewas
- Verbeterde rotatie
- Achterlaten gewasresten
- Akkerranden
- Niet scheuren grasland

Source: Lesschen et al. (2012)

## Niet scheuren grasland



# Mitigatie potentieel

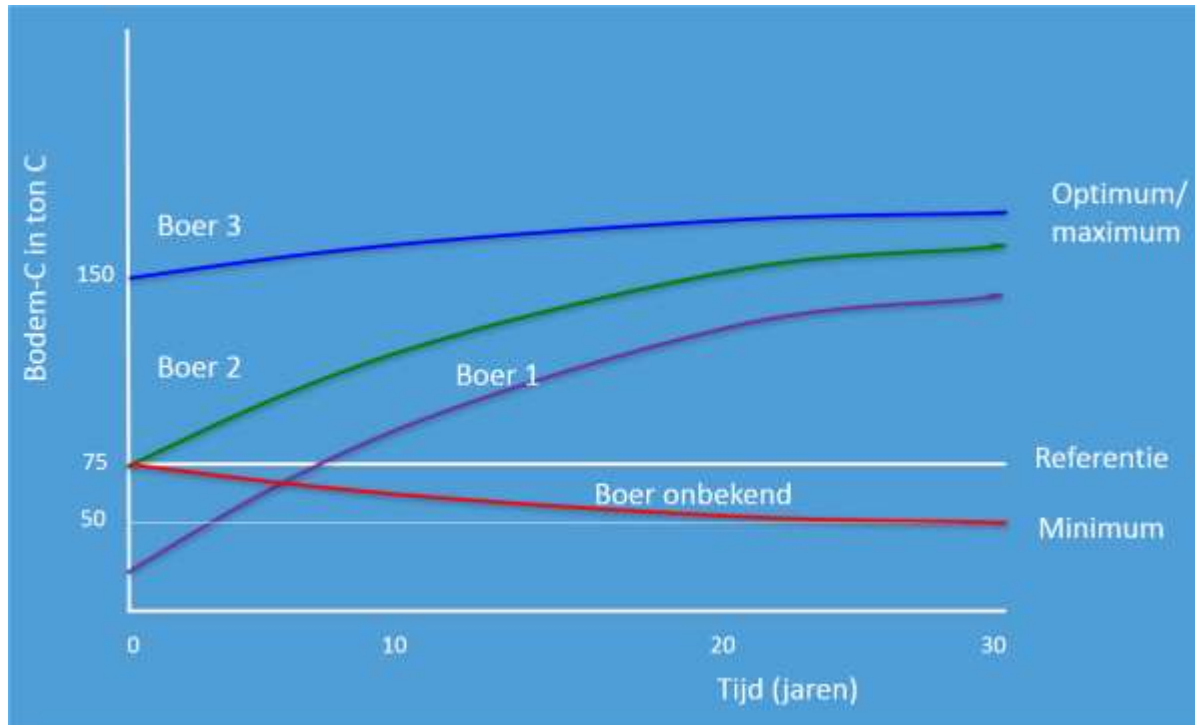
<b>Maatregel</b>	<b>Max. potentieel</b> kton CO <sub>2</sub> / jaar	<b>Implementatie</b> %	<b>Realistisch</b> kton CO <sub>2</sub> / jaar	<b>Max. per ha</b> kg CO <sub>2</sub> / ha / jaar
Niet-kerende grondbewerking	475	50	238	608
Geen grondbewerking	912	20	182	1167
Vanggewas / groenbemester	311	50	156	398
Verbeteren gewasrotaties	942	20	188	1205
Gewasresten achterlaten	628	20	126	803
Akkerrandenbeheer	145	40	58	186
Niet scheuren grasland	710	30	213	3586
Totaal realistische combinaties	2270		790	2316

Lesschen et al. (2012)

- Totaal realistisch potentieel minerale bodems 1 Mton CO<sub>2</sub>/jr
- Ongeveer 5% van emissies uit de landbouw



# Hoe betalen voor bodem C



- Beloon zowel vastlegging als behoud van bodem C
- Gebruik referentie niveau, afh. van landgebruik en bodem
- Betaling voor bodem C voorraad en flux

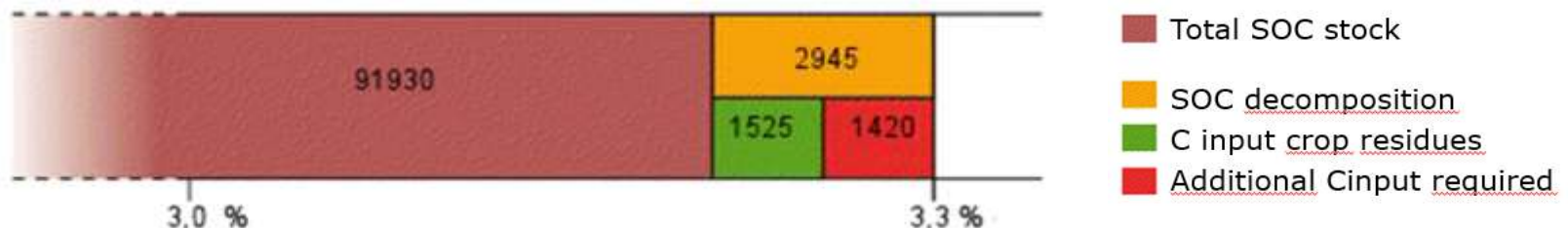
# Monitoring van bodem C

## ■ Bodem C monitoring

- Ruimtelijk variabel
- Veranderingen alleen over langere tijd worden gezien
- Veel bodemmonsters nodig → duur

## ■ Alternatief: bodem C balans op boerderij schaal

- Aanvoer van mest, gewasresten en overige C materiaal
- (Simpel) model voor bodem C decompositie
- Validatie op steekproef boerderijen en grotere schaal, bijv. EU LUCAS monitoring of nationale monitoring



# Conclusies

- Nieuw LULUCF voorstel biedt mogelijkheid voor verwaarding bodem C vastlegging in de landbouw
- Invulling door Nederland is onduidelijk
- Effect van maatregelen moet uiteindelijk ook in emissieregistratie terecht komen → Monitoring
- Potentie voor bodem C vastlegging is niet heel groot in Nederland
- Vermindering emissies uit veengronden ook belangrijk

# Vragen?



[janpeter.lesschen@wur.nl](mailto:janpeter.lesschen@wur.nl)