



**Onderzoek aan
broeikasgasemissies**
ter ondersteuning van
mitigatie, emissie registratie en -verificatie



www.klimaatvoorruimte.nl

KvR ME projecten: een S2S perspectief

BROEIKASGASONDERZOEK

- Hoogtepunten 5 jaar KvR
- Vooruitblik ICOS-NL
- Een volledige agenda?



KvR ME projecten: een S2S perspectief

- ‘... avoiding dangerous interference...’ → ambitieuze emissiereductiedoelstellingen
 - incl. landgebonden emissies!
- full carbon accounting
 - vastleggen reductieclaims
 - voorkomen leakage
- landgebonden emissies
 - kleine netto flux → grote arealen → RO
 - diffuus, natuurlijke variabiliteit, asymmetrisch

ME projecten: doelstellingen

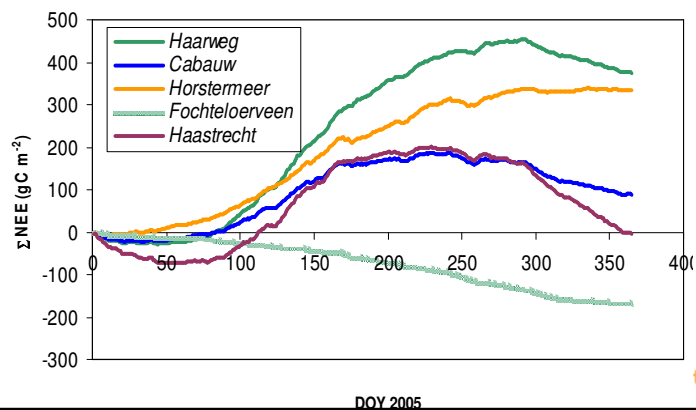
- kwantificering en procesbegrip (landgebonden) BKG emissies
- mitigatie opties / biobased economie
- verbetering UNFCCC rapportage
- onafhankelijke verificatie gerapporteerde emissie (reducties)
- full carbon accounting !
- klimaat-biosfeer feedbacks

ME projecten: aanpak



ME voorbeeld: CO₂ fluxes

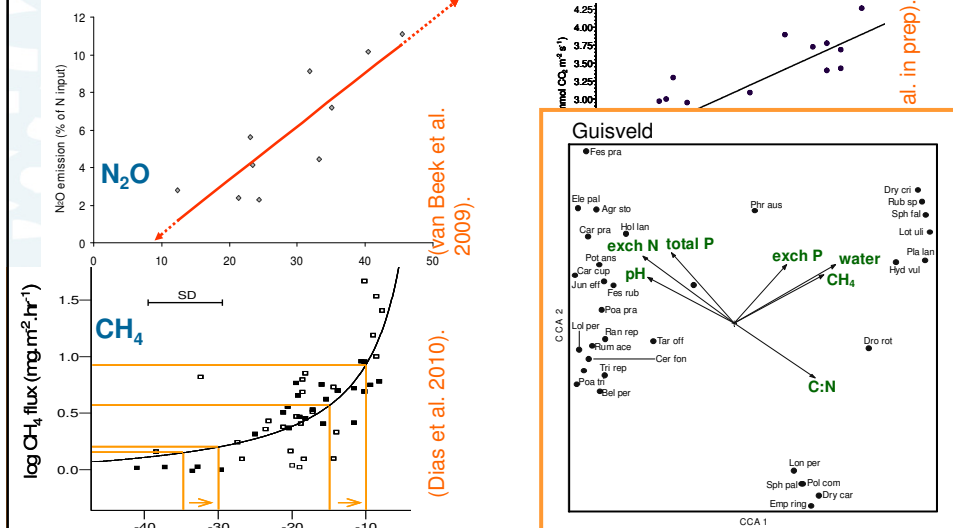
- graslanden
 - In relatie tot bodem, beheer, etc.



(Jacobs et al. 2007)

ME voorbeeld: CO₂ / CH₄ / N₂O flux

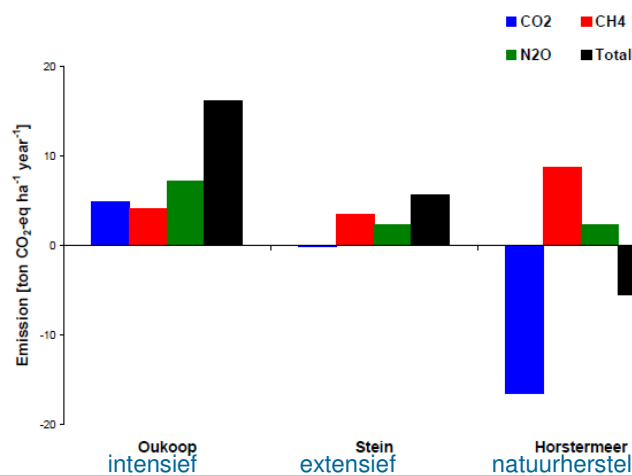
• Veenweide gebied



ME voorbeeld: CO₂ / CH₄ / N₂O flux

• Veenweide gebied

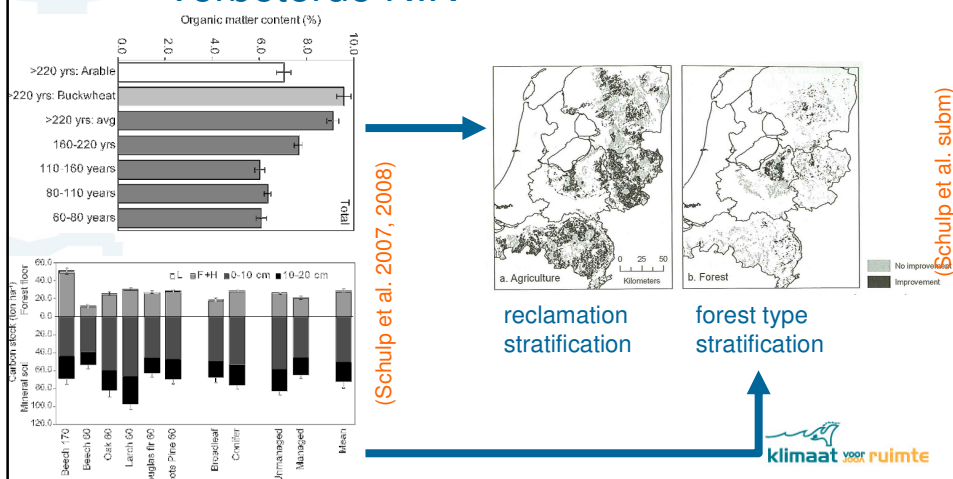
— integraal budget



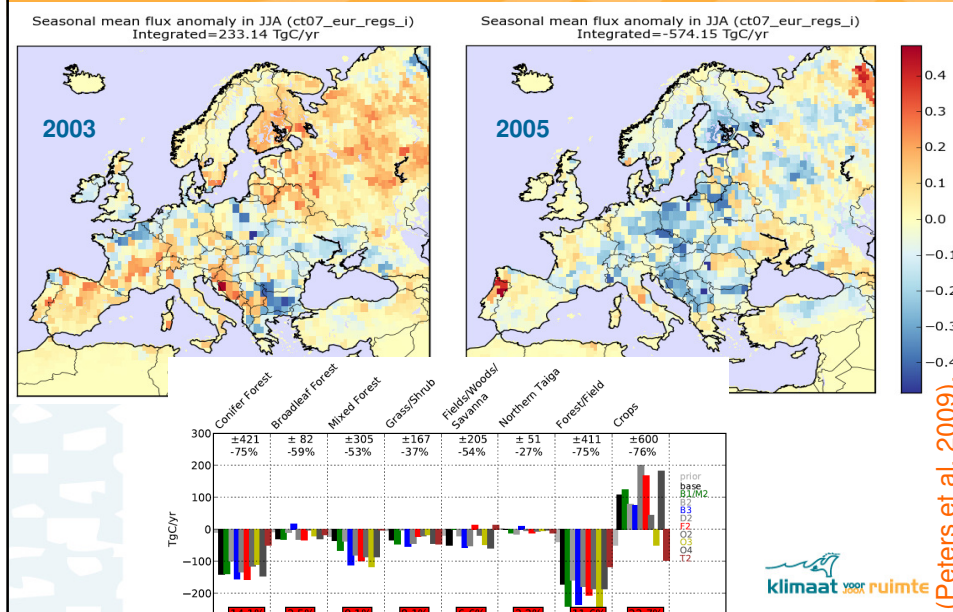
Hendriks et al. 2007
Kroon et al. 2010
Schrier-Uijl et al. 2010
Veenendaal et al. 2007

ME voorbeeld: koolstofvoorraden

- Nationale schaal
- verbeterde NIR



ME voorbeeld: verificatie / inversies

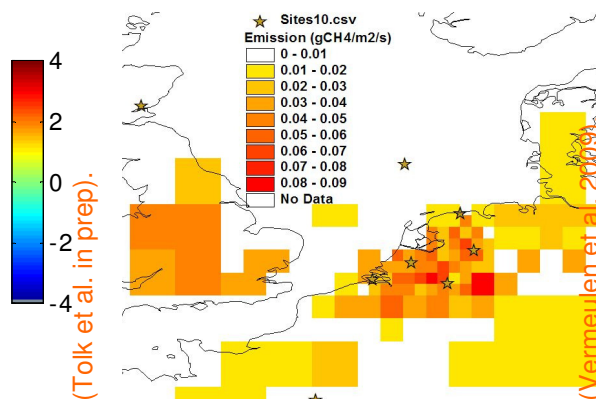
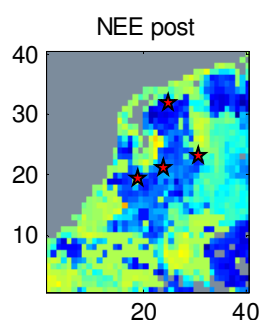


ME voorbeeld: verificatie / inversies

Potentieel met dicht meetnetwerk

CO₂

CH₄

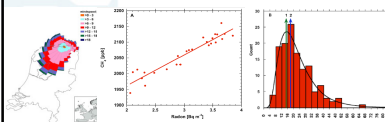


ME voorbeeld: verificatie / inversies

Potentieel data based inversies

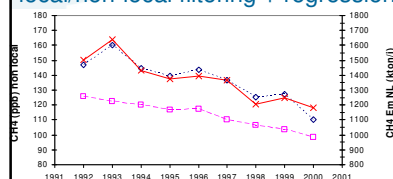
Rn similarity + event sampling

$$F_{\text{GHG}} = F_{\text{Rn}} \cdot \frac{\Delta C_{\text{GHG}}}{\Delta C_{\text{Rn}}}$$



mean 2006- 2009	inventory	data inversion	
CH ₄	18.3 ± 3.3	22.3 ± 5.6	ton km ⁻² yr ⁻¹
N ₂ O	12.6 ± 5.7	14.8 ± 3.7	10 ⁻¹ ton km ⁻² yr ⁻¹
CO ₂ FF	4.5 ± 0.2	4.7 ± 1.6	kton km ⁻² yr ⁻¹

local/non-local filtering + regression

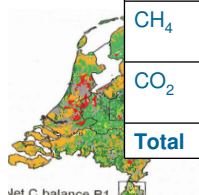
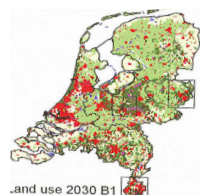
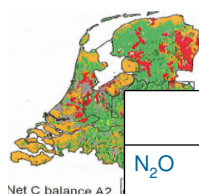
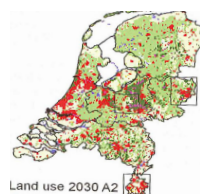


trend 1992- 2000	inventory	data inversion	
CH ₄	-2.9% -34	-2.2	% yr ⁻¹ kton yr ⁻¹

Roemer et al. 2008 van der Laan et al. 2009/2010

ME voorbeeld: scenarios

- nationale landgebruiksscenarios (Schulp 2010)
- regionaal klimaatscenario veenweide polders



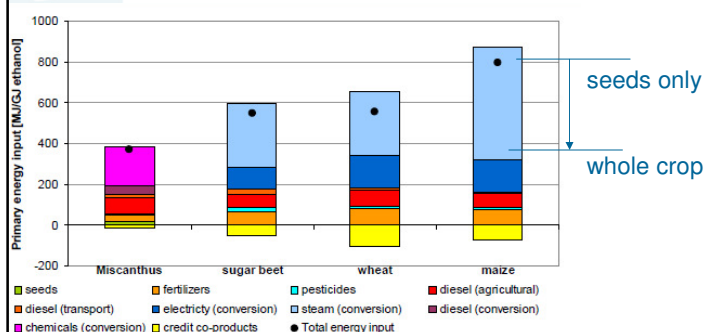
	scenario G	scenario W+
N ₂ O	3.1 g N ₂ O m ⁻² j ⁻¹ 9.10 tCO ₂ -eq. ha ⁻¹ j ⁻¹	4.0 g N ₂ O m ⁻² j ⁻¹ 11.8 tCO ₂ -eq. ha ⁻¹ j ⁻¹
CH ₄	1.85 g CH ₄ m ⁻² j ⁻¹ 0.42 tCO ₂ -eq. ha ⁻¹ j ⁻¹	1.20 g CH ₄ m ⁻² j ⁻¹ 0.28 tCO ₂ -eq. ha ⁻¹ j ⁻¹
CO ₂	206 g CO ₂ m ⁻² j ⁻¹ 2.06 tCO ₂ -eq. ha ⁻¹ j ⁻¹	252 g CO ₂ m ⁻² j ⁻¹ 2.52 tCO ₂ -eq. ha ⁻¹ j ⁻¹
Total	11.6 tCO ₂ -eq. ha ⁻¹ j ⁻¹	14.6 tCO ₂ -eq. ha ⁻¹ j ⁻¹

klimate voor ruimte

Hellman & Vermaat, subm

ME voorbeeld: mitigatie opties

- Bedrijfsvoering
- Bioenergie ketens
 - DSS tool demo



(van der Hilst. et al 2009)

ME projecten: samenvatting

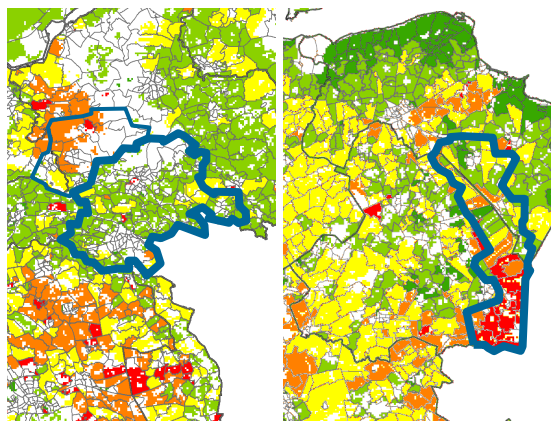
Doelstellingen

- Verbeterde UNFCCC rapportage
 - geïmplementeerd in NIR
 - meer in volgende commitment period?
- Verificatie gerapporteerde emissies
 - vereist schaalnivo & resolutie haalbaar
 - precisie (juridisch/wetenschappelijk)
- Mitigatie opties
 - RO aspecten belangrijk
- Full carbon accounting !
 - haalbaar
 - monitoring netwerk (ICOS)

Toekomst

Ambitieuze regionale/lokale overheden

- *klimaatneutraal* en *klimaatrobuust*
- Integratie RO
- 0-meting
- scenario's
- trends
- monitoring
- verificatie
- KIC-Climate
- ICOS-NL



Vooruitblik: Climate KIC

Ambitieuze regionale/lokale overheden

- consultancy voor klimaat*neutraal* beleid
 - kenniskloof gemeenten bedrijfsleven
 - claims die niet hard te maken zijn, die niet vergelijkbaar zijn
 - operationeel
 - product-markt definitie
- CarbonCount landelijke emissies
- CarbonLab stedelijke emissies

Surface stations,
Space
Infrastructure

Processing,
Storage,
Modelling

Operations,
analyses
& Services

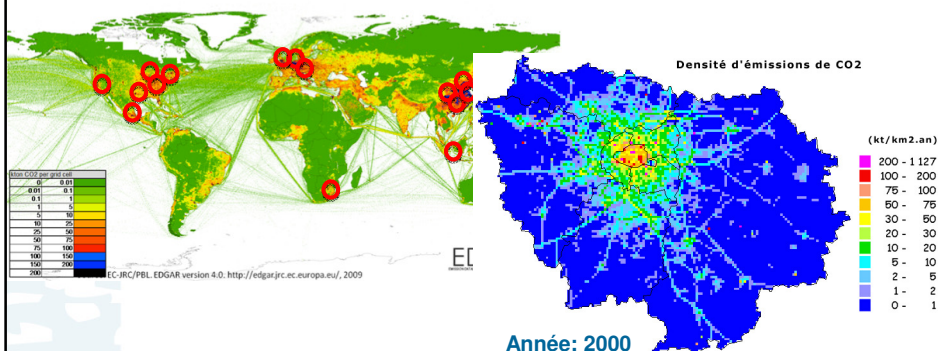
CarbonLab = System engineering

Challenges :
- Scientific
- Political
- Economical

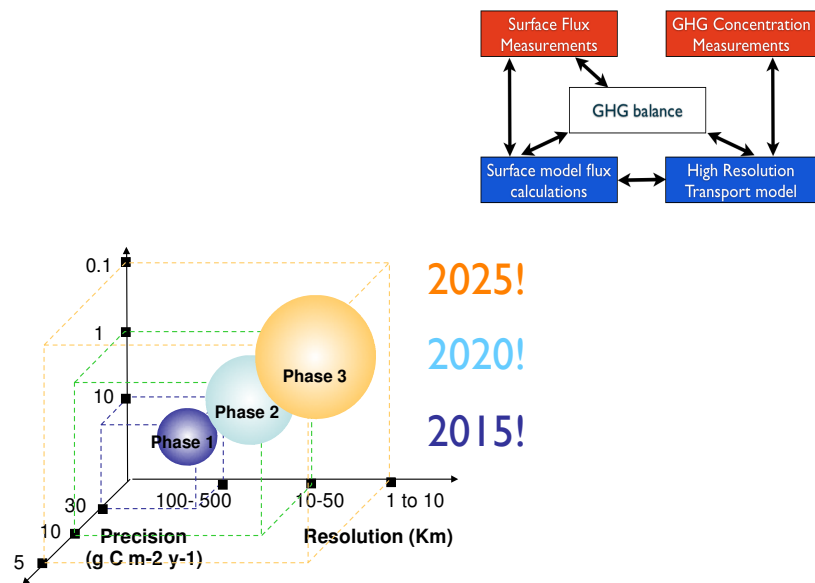
Vooruitblik: Climate KIC

Ambitieuze regionale/lokale overheden

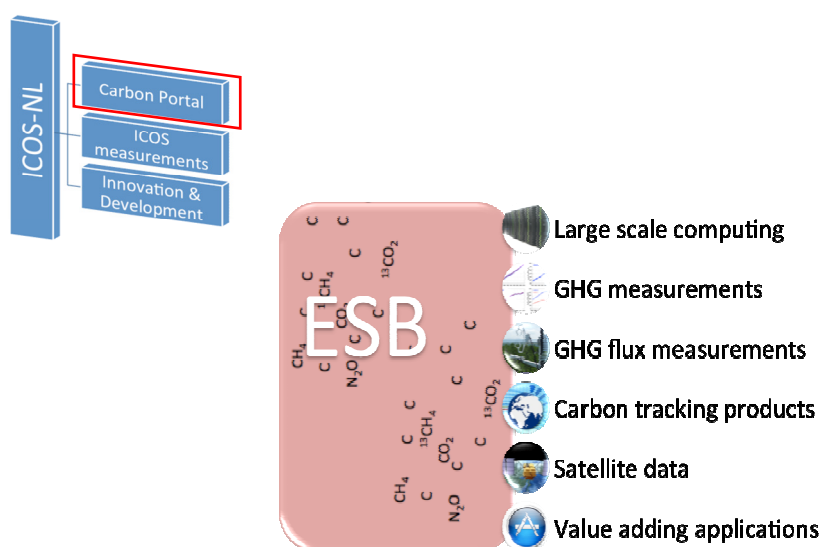
- consultancy voor klimaat*neutraal* beleid
- CarbonCount landelijke emissies
- CarbonLab stedelijke emissies



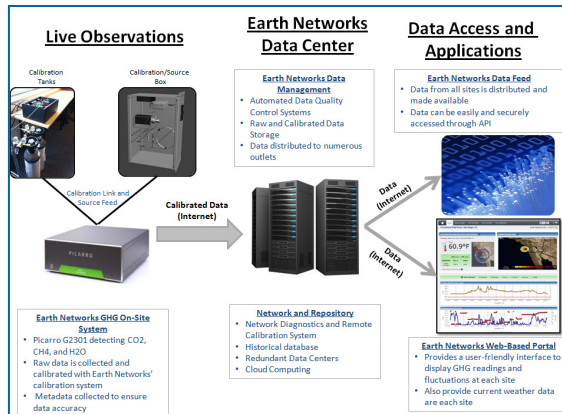
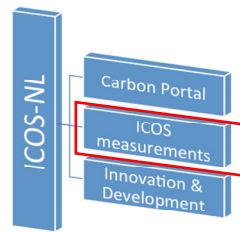
Vooruitblik: ICOS-NL



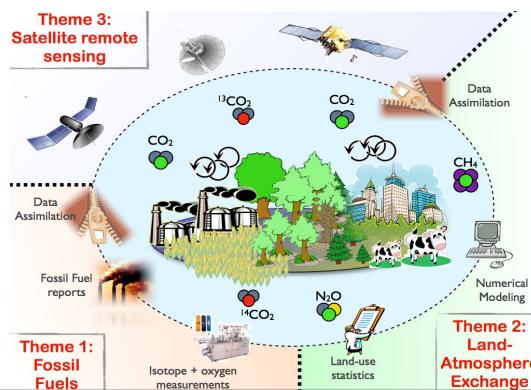
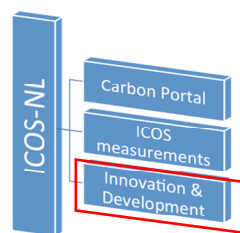
Vooruitblik: ICOS-NL



Vooruitblik: ICOS-NL



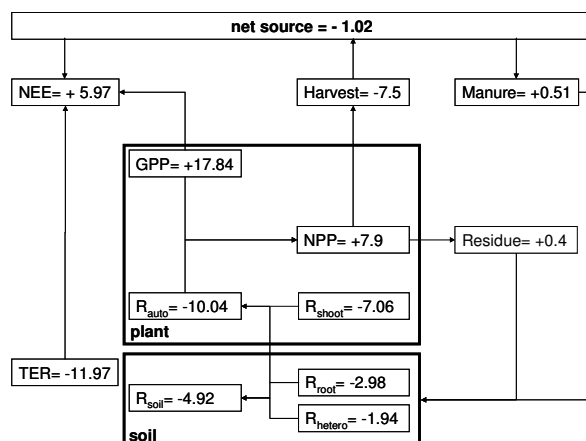
Vooruitblik: ICOS-NL



Dank vragen ?

Lokale fluxen

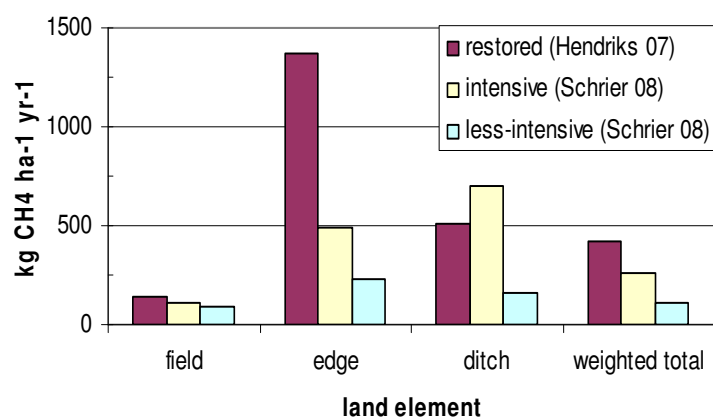
- akkerbouw
 - CO₂ bron ondanks mestgift



Lokale fluxen

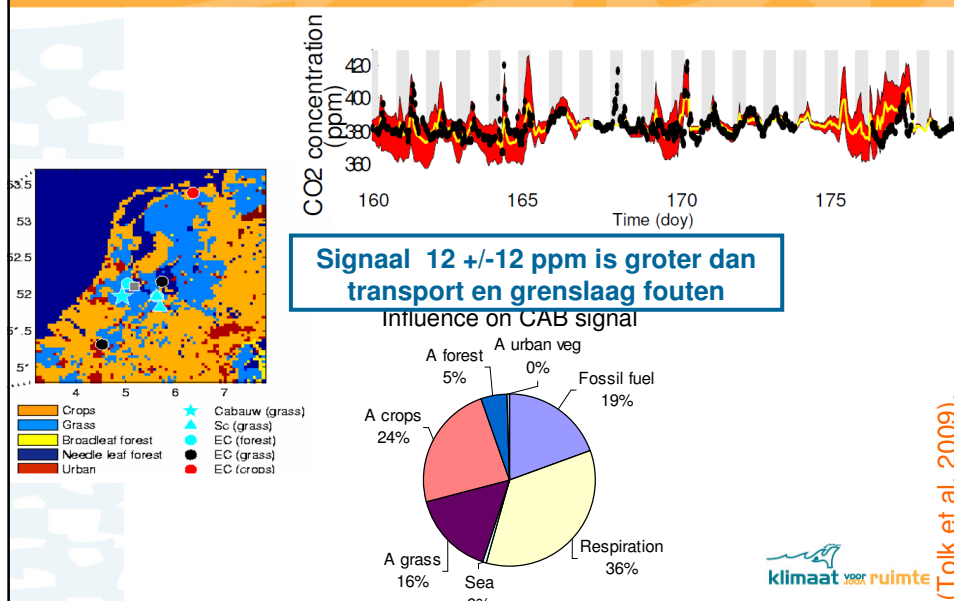
- Methaan veenweide

Methane fluxes peat meadows



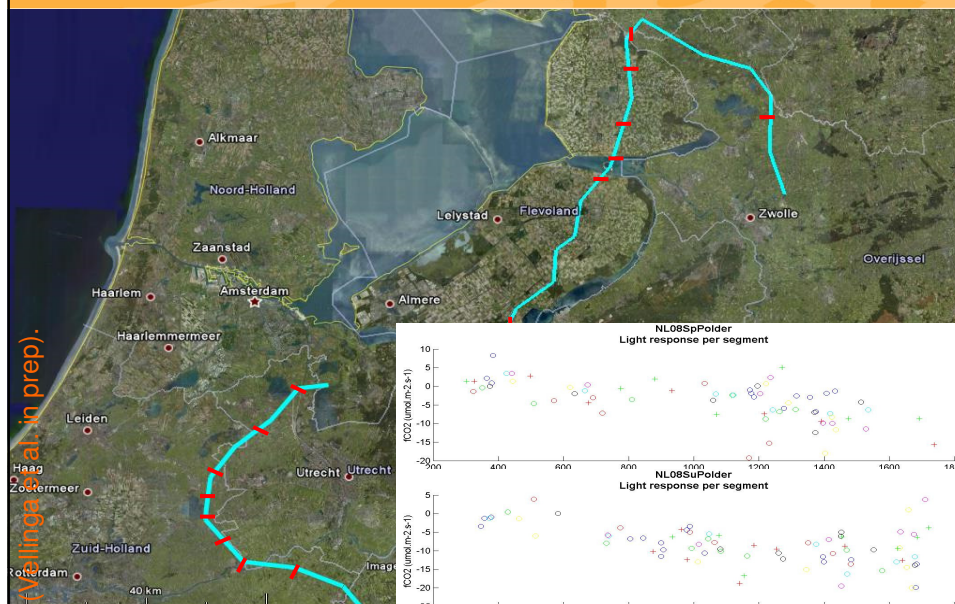
(Hendriks et al. 2007
Schrier-Uijl et al. 2008)

Atmosferische inversies (2)

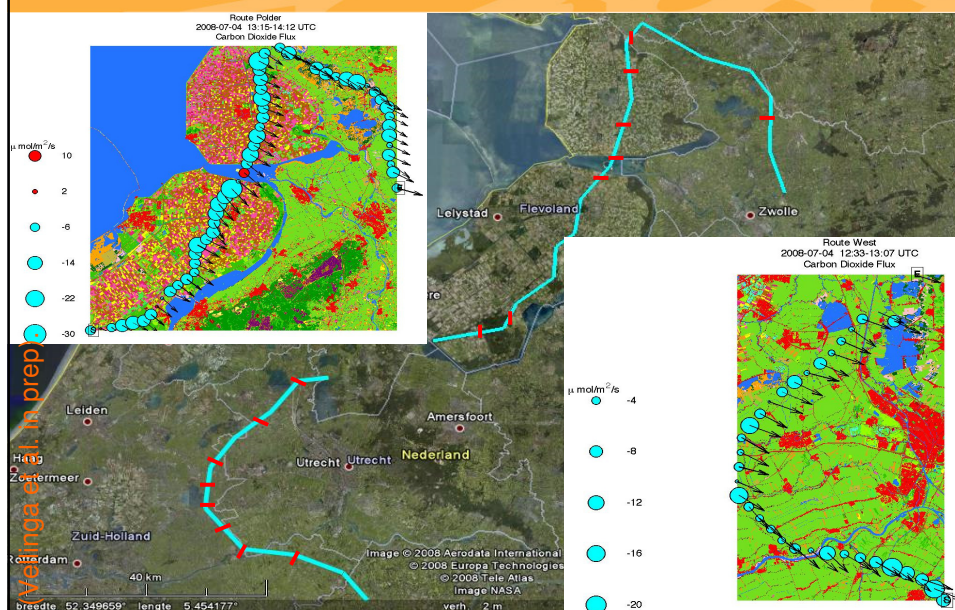


(Tolk et al. 2009).

Regionale fluxen



Regionale fluxen



Regionale fluxen

