

# Kasvihuonekaasutaseet tutkimuksen painopisteenä

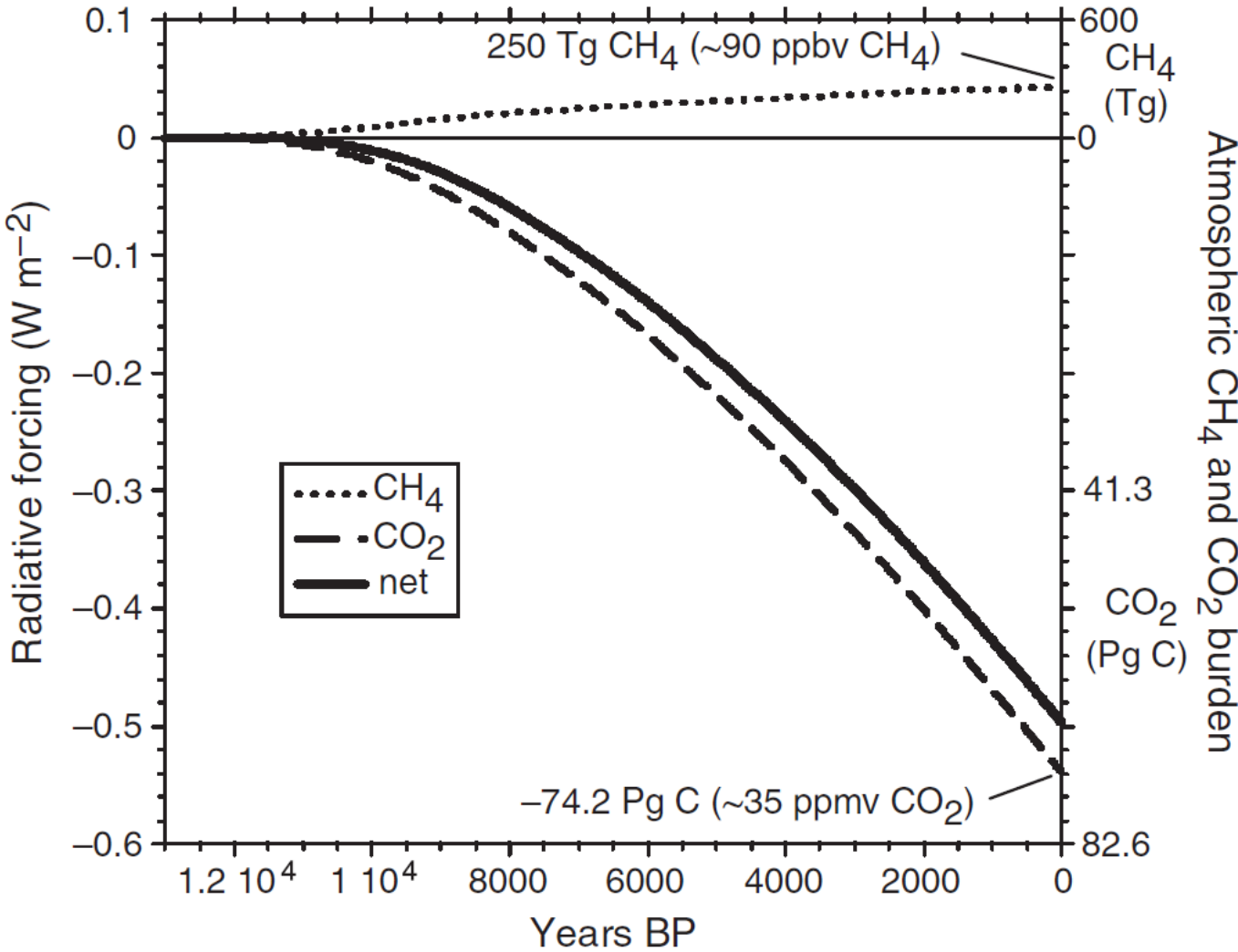
Paavo Ojanen 6.11.2015

Metsänparannussäätiön 60-vuotisjuhla

# Taustaa

- Suomessa on metsäojitettuja soita n. 4,7 miljoonaa ha
  - merkittävä uusiutuvan raaka-aineen lähde
  - merkittävä osuus metsätalousmaasta, vajaat 20 %
- Puulla voi korvata ilmastolle haitallisempia raaka-aineita
  - metsätalous auttaa torjumaan ilmastonmuutosta
  - **MUTTA** auttaako turvemaiden ojitus torjumaan ilmastonmuutosta?
- Kuinka suuret ovat metsäojitettujen soiden kasvihuonekaasupäästöt?
- Tarvitseeko ja voiko asialle tehdä jotain?

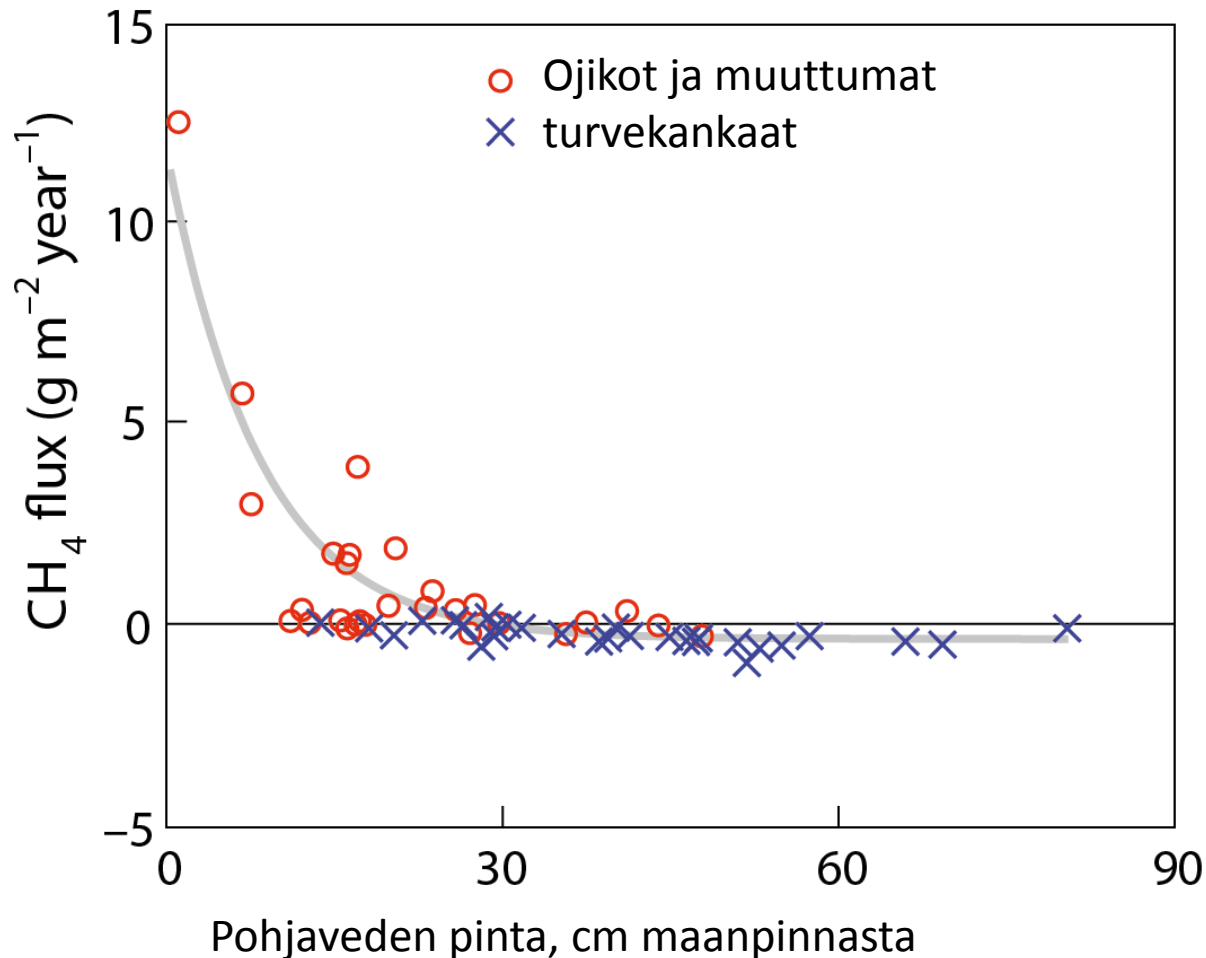
# Luonnontilainen suo



- metaanin lähde
- hiilidioksidin nielu
- => pitkällä aikavälillä viilentää ilmasto

Fig. 4 Holocene radiative forcing ( $\text{Wm}^2$ ) due to atmospheric perturbations in  $\text{CH}_4$  concentration,  $\text{CO}_2$  concentration, and both  $\text{CH}_4$  and  $\text{CO}_2$  (net) for the baseline flux trajectory shown in Fig. 2. Right axis shows atmospheric burden in  $\text{TgCH}_4$  or  $\text{PgCO}_2\text{-C}$ .

# Metsäojitettu suo, metaani



Päästön keskiarvo

○  $1,2 \pm 0,5$  g CH<sub>4</sub>/m<sup>2</sup>/vuosi

×  $-0,28 \pm 0,04$  g CH<sub>4</sub>/m<sup>2</sup>/vuosi

Luonnontilainen suo

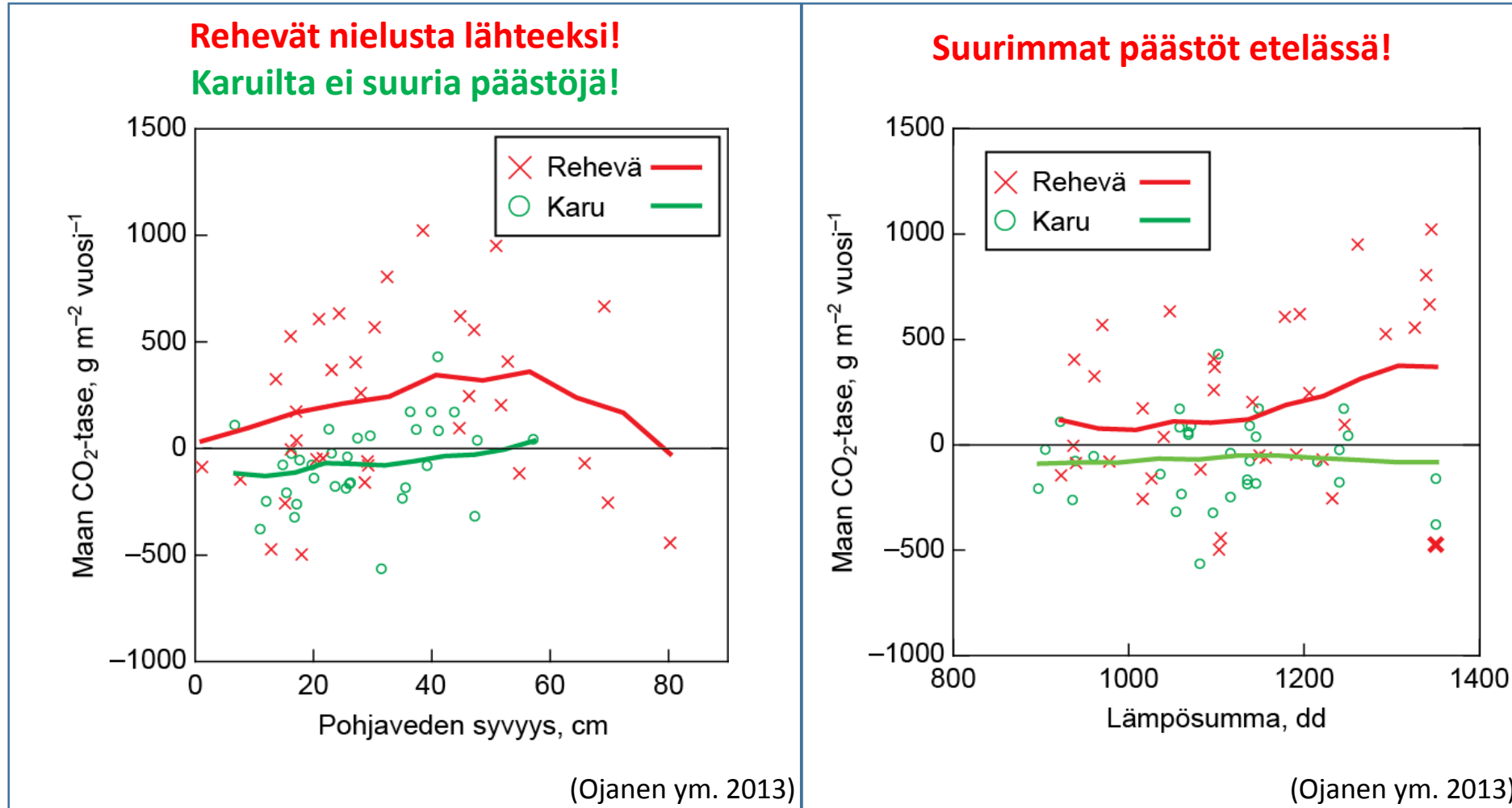
2–25 g CH<sub>4</sub>/m<sup>2</sup>/vuosi

**Ojitus vähentää päästöjä!**

+ lähde = päästö

- nielu

# Metsäojitettu suo, hiilidioksidi



## Päästön keskiarvo

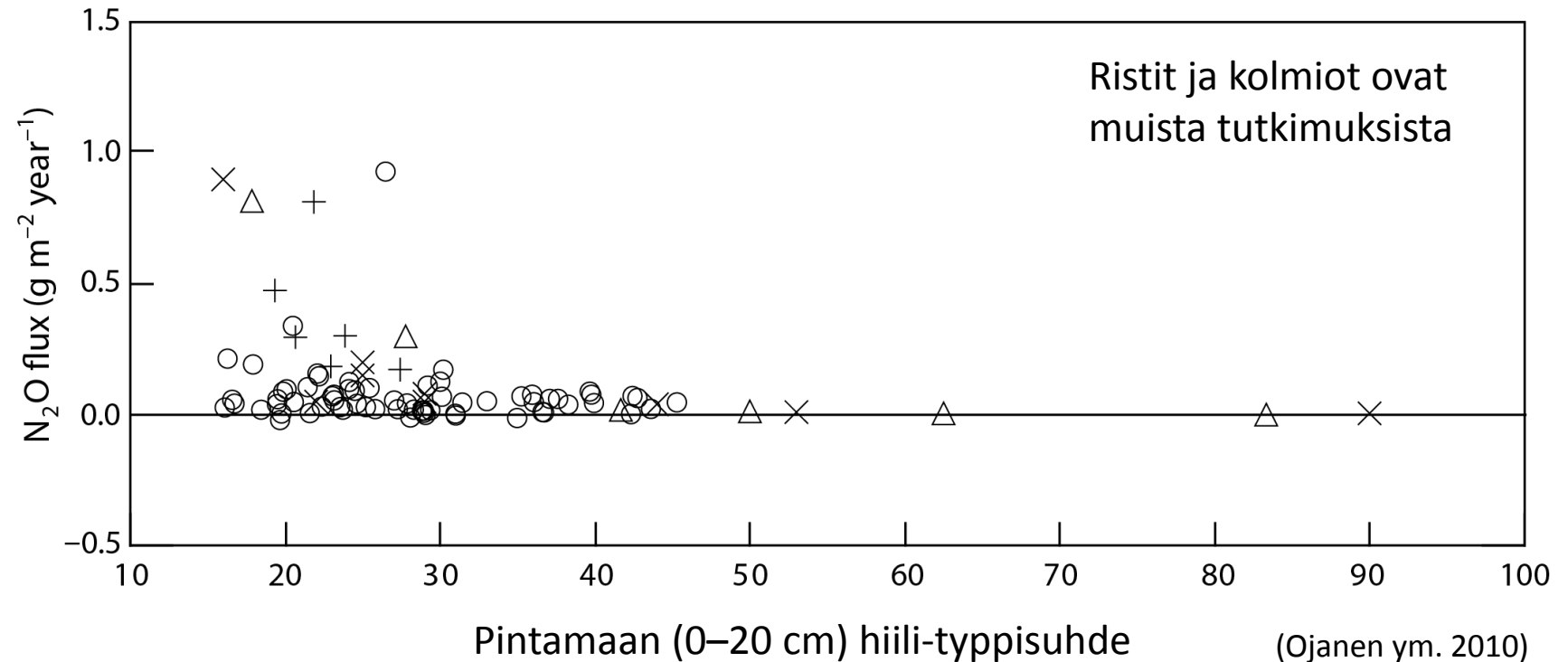
Rhtkg–Mtkg 190±70 g CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/vuosi

Ptkg–Vatkg -70±30 g CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/vuosi

## Luonnontilainen suo (LORCA:n perusteella)

-100... -150 g CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/vuosi

# Metsäojitettu suo, typpioksiduuli



Päästön keskiarvo ( $g\ N_2O/m^2/vuosi$ )

Rhtkg	$0,19\pm 0,07$	Ptkg I	$0,03\pm 0,01$
Mtkg I	$0,12\pm 0,04$	Ptkg II	$0,07\pm 0,02$
Mtkg II	$0,17\pm 0,07$	Vatkg	$0,03\pm 0,01$

**Luonnontilainen suo**

$0-0,004\ g\ N_2O/m^2/vuosi$

**Ojitus lisää päästöä, etenkin ravinteikkailla soilla!**

# Metsäojitetut suot, koko Suomi, koko metsä

*Kaikki kaasut CO<sub>2</sub>-ekvivalentteina, Tg/vuosi*

- maaperän CO<sub>2</sub>: **±10** (Ojanen ym. 2014)
- maaperän N<sub>2</sub>O: **+1,2±0,2\*** (Ojanen ym. 2010 & VMI10)
- maaperän CH<sub>4</sub>: **+0,8±0,4\*** (Ojanen ym. 2010 & VMI10)
- ojien CH<sub>4</sub>: **+0,27±0,04\*** (Minkkinen & Ojanen 2013 & VMI10)
- **maaperä yhteensä: +2,3±10**
  
- **puusto (CO<sub>2</sub>): -16,2 Tg** (2012, NIR 2014)

\*keskihajonnan minimiarvio (sisältää vain koealojen keskiarvon keskivirheen)

# Johtopäätöksiä I

- metsäojitusalueet eivät todennäköisesti ole tällä hetkellä suuri päästölähde
- Ilmaston kannalta huomattavasti parempi vaihtoehto kuin maatalous
- laajamittaisella ennallistamisella tuskin saataisiin aikaan **nopeaa** ilmasto viilentävää vaikutusta, koska todennäköisesti:
  - puustobiomassan CO<sub>2</sub>-nielu pienenesi huomattavasti
  - CH<sub>4</sub>-päästö kasvaisi (lyhyellä aikavälillä erittäin voimakas ilmaston lämmittäjä)
  - vältetty N<sub>2</sub>O-päästö pieni
  - turpeen kertyminen on hidasta



# Johtopäätöksiä II

- pitkällä aikavälillä (satoja vuosia)
  - karuilla soilla (Ptkg & Vatk) ilmastollisesti kestävä metsätalous ei ole poissuljettua (ei ylisyviä oja!) **Mikä on näiden tuleva kehitys?**
  - rehevillä soilla (Rthkg & Mtkg )turpeen hajoaminen jatkuu (CO<sub>2</sub>- ja N<sub>2</sub>O-päästöt) kumoten lopulta puuston CO<sub>2</sub>-nielun vaikutuksen
    - päästö jatkuu kunnes turve hävinnyt (kestää muutamista kymmenistä useisiin satoihin vuosiin turvekerroksen paksuudesta riippuen)
    - päätehakkuun aikaan mietinnän paikka
      - ennallistaminen (päästöt vesistöihin?)
      - turpeen nosto (onko teknisiä ja taloudellisia edellytyksiä?)
      - avohakkuu ja uudistaminen (kaasupäästöt + päästöt vesistöihin?)
      - uudistaminen alikasvoksesta tms?

# Lähteitä

NIR 2014. GREENHOUSE GAS EMISSIONS IN FINLAND 1990–2012. National Inventory Report under the UNFCCC and the Kyoto Protocol. Tilastokeskus. Saatavissa:

[http://www.stat.fi/tup/khkinv/fin\\_nir\\_2012\\_2014\\_04\\_15.pdf](http://www.stat.fi/tup/khkinv/fin_nir_2012_2014_04_15.pdf)

Ojanen, P., Minkkinen, K., Alm, J., Penttilä, T. 2010. Soil–atmosphere CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> and N<sub>2</sub>O fluxes in a boreal forestry-drained peatlands. *Forest Ecology and Management* 260: 411–421.

Ojanen, P., Minkkinen, K., Penttilä, T. 2013. The current greenhouse gas impact of forestry-drained boreal peatlands. *Forest Ecology and Management* 289: 201 – 208.

Ojanen, P., Lehtonen, A., Heikkinen, J., Penttilä, T., Minkkinen, K. 2014. Soil CO<sub>2</sub> balance and its uncertainty in forestry-drained peatlands in Finland. *Forest Ecology and Management* 325: 60–73.

Minkkinen, K., Ojanen, P. 2013. Pohjois-Pohjanmaan turvemaiden kasvihuonekaasutaseet. *Metlan työraportteja* 258: 75–111.