

# Opätovné zavlažovanie odvodnených rašelinísk zabezpečuje trvalé a rýchle zmiernenie emisií skleníkových plynov

Kristiina Lång, Daniël van de Craats, Henri Honkanen, Lars Elsgaard, Rudi Hessel, Hanna Kekkonen, Tuula Larmola, Jens Leifeld, Poul Erik Lærke, Andres Rodriguez, Sanna Saarnio, Junbin Zhao

- Emisie skleníkových plynov (GHG) z odvodnených rašelinísk v EÚ dosahujú viac ako 100 Mt CO<sub>2</sub> ekvivalentu ročne.
- Pri opätovnom zavlažovaní sa zvyšuje hladina vody, aby sa zmiernili emisie CO<sub>2</sub> a N<sub>2</sub>O vznikajúce pri rozklade rašeliny.
- Paludikultúra je prax opätovného zavlažovania spojená so zberom rastlinnej biomasy.
  - Štúdie o paludikultúre na vybraných lokalitách ukázali že:
    - Zvýšenie hladiny podzemnej vody znižuje rozklad rašeliny.
    - Je ťažké dosiahnuť čistú sekvestráciu uhlíka (C).
    - Zber biomasy nemusí nevyhnutne ohroziť zlepšenie bilancie C.
    - Hodnoty emisií N<sub>2</sub>O majú veľký rozsah (od nízkych hodnôt po vysoké).
    - o Dochádza aj k miernym emisiám CH<sub>4</sub>.

## ÚVOD

Opätovné zavlažovanie predtým odvodnenej poľnohospodárskej rašelinovej pôdy spojené s pokračujúcim obrábaním pôdy formou paludikultúry nie je široko praktizované a na pochopenie jeho environmentálnych vplyvov sú potrebné experimenty. V projekte INSURE (Ukazovatele úspešného sekvestrovania uhlíka a zmiernenia emisií skleníkových plynov opätovným zavlažovaním obrábaných rašelinových pôd) sme merali emisie skleníkových plynov a výnosy plodín na opätovne zavlažovaných poľnohospodárskych pôdach.

## POPIS PROBLÉMU

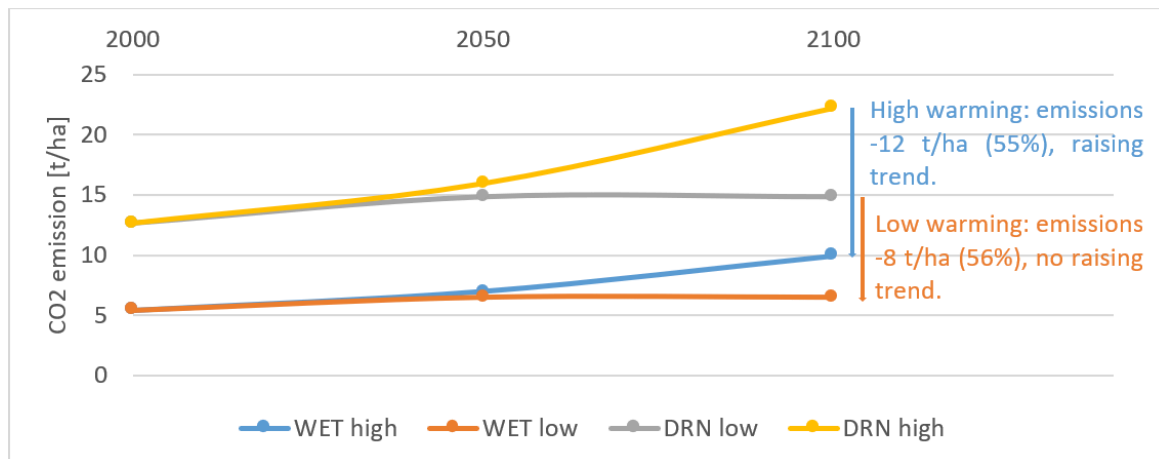
Rašelina sa hromadí, keď voda spomaľuje rozklad rastlinných zvyškov. Odvodnenie tento zvráti tento proces a spôsobí vysoké emisie skleníkových plynov z rozkladu rašeliny. Globálne otepľovanie emisie ďalej zvyšuje. Alternatívami k poľnohospodárstvu na odvodnených paludikultúry. Obe možnosti môžu znížiť emisie skleníkových plynov, ale ani jedna z nich úplne neobnoví degradované rašeliniská. Obnova vedie k vyššej prírodnej hodnote, zatiaľ čo paludikultúra umožňuje pokračujúcu produkciu biomasy a odstraňovanie živín, čo potenciálne uľahčuje následnú obnovu prirodzenej vegetácie prispôbenej nízkemu stavu živín.



Obrázok 1. Trávnaté pole v paludikultúre. Pestovaná tráva sa môže použiť ako podstielka pre zvieratá, krmivo alebo pestovateľské médiá v záhradníctve. ©Tuula Larmola, Luke

**NAJDÔLEŽITEJŠIE SPRÁVY PRE TVORCOV POLITIKY****Odporúčanie jedna****v rámci klimatických politík treba podporovať opätovné zavlažovanie odvodnených rašelinísk**

Simulácia lokality Zegveld naznačuje, že opätovné zavlažovanie môže výrazne znížiť emisie skleníkových plynov. Výsledky však naznačujú, že ak je otepľovanie klímy vysoké, samotné opätovné zavlažovanie nebude stačiť na obmedzenie nárastu emisií. Napriek tomu je opätovné zavlažovanie kľúčové, pretože bez opätovného zavlažovania sa situácia zhorší.



Obrázok 2. Simulované emisie CO<sub>2</sub> z rašeliniska v Zegvelde (Holandsko) pri odvodnenom (DNR) alebo opätovne zavlažovanom (WET) manažmente a scenároch nízkeho (+1,6 °C) a vysokého (+4 °C) globálneho otepľovania.

EÚ sa snaží dosiahnuť klimatickú neutralitu do roku 2050. To si vyžaduje:

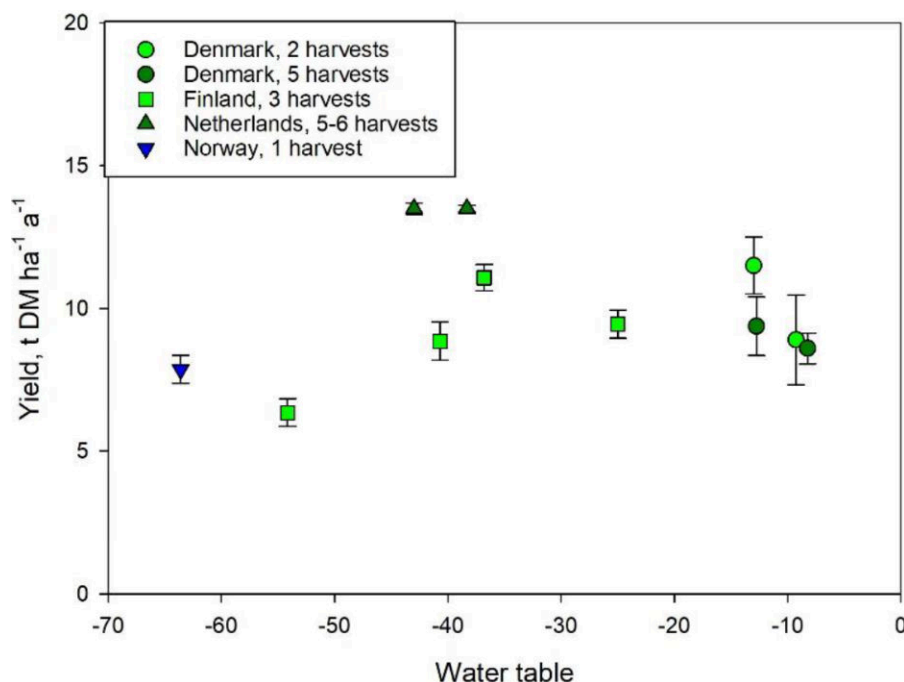
- zníženie emisií skleníkových plynov a
- zvýšenie zachytávania uhlíka v sektore využívania pôdy.

Zavlažovanie odvodnených rašeliniskových pôd môže prispieť k obom cieľom, ale jeho potenciál nie je dobre pochopený pri implementácii klimatických politík. Keďže úložisko uhlíka v sektore využívania pôdy pozostáva zo zásobníkov uhlíka v pôde aj v biomase, zmierňovanie emisií z rašelinísk je rovnako dôležité pre posilnenie ukladania uhlíka ako zvyšovanie zásob uhlíka v lesnej biomase a má niekoľko vedľajších výhod, ako je zlepšenie biodiverzity a ochrana pred povodňami.



**Odporúčanie dva****treba z paludikultúry urobiť životaschopnú možnosť hospodárenia prostredníctvom SPP a priemyselných politík**

INSURE zistil, že je možné výrazne znížiť emisie CO<sub>2</sub> a spravovať aj hnojené lokality po opätovnom zavlažovaní bez zvýšenia emisií N<sub>2</sub>O [1-3]. Emisie metánu zostali na miernej úrovni. Produkcia biomasy tráv bola možná pri vyšších ako konvenčných hladinách podzemnej vody a mokradové hospodárenie nadmerne neznižovalo výnosy tráv (Obr. 3). V porovnaní s obnovou rašeliniska paludikultúra čiastočne oslabuje uhlíkovú bilanciu, pretože časť uhlíka sa vyváža pri zbere. Čiastočné zvýšenie hladiny vody z dlhodobého hľadiska nechráni dostatočne zásoby uhlíka v rašeline. Produktívne využívanie opätovne zavlažovaných lokalít možno odporučiť ako alternatívu k opusteniu, ak obnova prírody nie je uskutočniteľná.



Obr. 3 Výnosy trávy z lokalít INSURE boli dobré aj pri mokradovom manažmente

Opustenie obrábaných rašeliniskových pôd bez aktívneho zavlažovania nie je žiaducou formou obhospodarovania pôdy, pretože tieto lokality sa vymykajú produkcii potravín, zatiaľ čo emisie skleníkových plynov zostávajú vysoké. Rašelinná výroba, pestovanie plodín vo vlhkých podmienkach, umožňuje poľnohospodárom pestovať plodiny a získavať príjmy zo zavlažovanej pôdy.

**Spoločná poľnohospodárska politika (SPP):** V súčasnosti sa viac finančných prostriedkov využíva na podporu obrábania odvodnených rašeliniskových pôd ako na zmierňovanie ich vplyvov na životné prostredie. Je dôležité upraviť SPP tak, aby podporovala zmierňovanie emisií skleníkových plynov zavlažovaním. To si vyžaduje:

- 1) Väčšiu podporu zavlažovania
- 2) Menej podpory na udržiavanie odvodnených rašeliniskových pôd.

**Priemyselné politiky:** Produkcia a logistika biomasy z obhospodarovania paludikultúry sú náročné kvôli vlhkej pôde a nerozvinutým trhom. Aby bolo možné rozšíriť paludikultúru, musia existovať stimuly pre priemysel, aby využíval biomasu z paludikultúry, napr. v stavebných materiáloch, a financovanie výskumu a vývoja na hľadanie riešení pre zber, logistiku a spracovanie nových typov biomasy.

## METODIKA

Emisie skleníkových plynov a vlastnosti pôdy boli merané počas 2 až 4 rokov na piatich lokalitách v severnej Európe. Podrobnosti nájdete v pôvodných článkoch [1-3].

Súčasnú a budúcu scenáre boli modelované pre lokalitu Zegveld (Holandsko) pomocou modelu SWAP-ANIMO [4-5] s použitím kalibrácie modelu špecifickej pre danú lokalitu na základe meraní na odvodnenom a znovu zavlažovanom pozemku v rokoch 2020 až 2023. Hydroológia, rast trávy a toky CO<sub>2</sub> boli modelované pre súčasnú klímu (1990-2020) a budúcu klímu (2035-2065; 2085-2115) pre zdieľané socioekonomické dráhy emisných dráh SSP1-2,6 (nízka) a SSP5-8,5 (vysoká) [6]. Čísla uvedené na Obr. 2 predstavujú priemery modelovaných ročných emisií súvisiacich s oxidáciou rašeliny.

## PRACOVISKÁ AUTOROV

- Kristiina Lång, Henri Honkanen, Hanna Kekkonen, Tuula Larmola and Sanna Saarnio: Natural Resources Institute Finland
- Daniël van de Craats, Rudi Hessel: Wageningen Environmental Research
- Lars Elsgaard, Poul Erik Lærke: Aarhus University
- Jens Leifeld: Agroscope
- Junbin Zhao: Norwegian Institute of Bioeconomy Research

## LITERATÚRA

1. Lång, K., Honkanen, H., Heikkinen, J., Saarnio, S., Larmola, T., Kekkonen, H. (2024). Carbon balance and emissions of methane and nitrous oxide during four years of moderate rewetting of a cultivated peat soil site. <https://doi.org/10.5194/egusphere-2024-934>.
2. Nielsen, C.K., Liu, W., Koppelgaard, M., Lærke, P.E. To harvest or not to harvest: management intensity did not affect greenhouse gas balances of Phalaris arundinacea paludiculture (v tlači).
3. Zhao, J., Mastepanov, M., Klutsch, C., Silvenoinen, H.M., Fjellidal, E., Kniha, D., Kjær, R. Elevated water level could turn a cultivated peatland from a source to a sink for greenhouse gases in the Arctic Norway (pripravuje sa).
4. Kroes, J.G., van Dam, J.C., Bartholomeus, R.P., Groenendijk, P., Heinen, M., Hendriks, R.F.A., Mulder, H.M., Supit, I., van Walsum, P.E.V. (2017) SWAP version 4. Theory description and user manual. Report 2780, Wageningen Environmental Research, Wageningen, Holandsko.
5. Groenendijk, P., Renaud, L.V., Roelsma, J. (2005) Prediction of nitrogen and phosphorus leaching to groundwater and surface waters. Process descriptions of the ANIMO 4.0 model. Alterra-rapport 983, Wageningen, Holandsko.
6. van der Wiel, K., Beersma, J., van den Brink, H., Krikken, F., Selten, F., Severijns, C., ... van Dorland, R. (2024) KNMI'23 Climate Scenarios for the Netherlands: Storyline Scenarios of Regional Climate Change. Earth's Future, 12(2), e2023EF003983.

