

Säilörehunurmien simulointiin soveltuvien kasvumallien vertailu

Panu Korhonen¹ Taru Palosuo², Tomas Persson³, Mats Höglind³, Guillaume Jégo⁴, Gilles Bélanger⁴, Marcel Van Oijen⁵, Anne-Maj Gustavsson⁶, Perttu Virkajärvi¹

¹ Luonnonvarakeskus, Vihreä teknologia, Halolantie 31 A, 71750 MAANINKA

² Luonnonvarakeskus, Luonnonvarat ja biotuotanto

³ Norwegian Institute of Bioeconomy Research (NIBIO)

⁴ Agriculture and Agri-Food Canada (AAFC)

⁵ Centre for Ecology and Hydrology, UK

⁶ Swedish University of Agricultural Sciences (SLU)

Nurmituotanto ilmastolle herkkää

Nurmirehun käyttöön perustuvat maidon ja naudanlihan tuotanto ovat taloudellisesti merkittävä osa suomalaista maataloutta. Nurmia viljellään yleisimmin säilörehuksi ja rehun tuotanto tapahtuu tavallisesti rehua käyttävillä tiloilla tai tilojen välittömässä läheisyydessä olevilla naapuritiloilla. Laajempien säilörehumarkkinoiden puutteen sekä säilörehun varastointiin ja kuljetukseen liittyvien hankaluuksien vuoksi rehupuskurivarastojen pitäminen ja rehun ostaminen muualta ei ole käytännössä yleensä mahdollista. Tästä syystä tuotannon on onnistuttava vuosittain, mikä tekee siitä erityisen herkkää ilmastotekijöille. Suomessa timotei (*Phleum pratense* L.) on merkittävin nurmissa käytetty heinälaji.

Timotein kasvumallit

Simulointimalleja on käytetty enenevässä määrin ilmastonmuutoksen vaikutusten arvioinneissa. Timoteikasvustojen kehityksen simulointiin on kehitetty muutamia malleja, joista tässä tutkimuksessa ovat mukana BASGRA-malli^{1,2} Norjasta, STICS-malli³ Ranskasta sekä CATIMO⁴-malli Kanadasta. Näistä viimeisimmästä on kehitetty Suomen olosuhteisiin omaa versiotaan. Mallin sovittaminen suomalaisiin aineistoihin on meneillään.

Mallivertailu

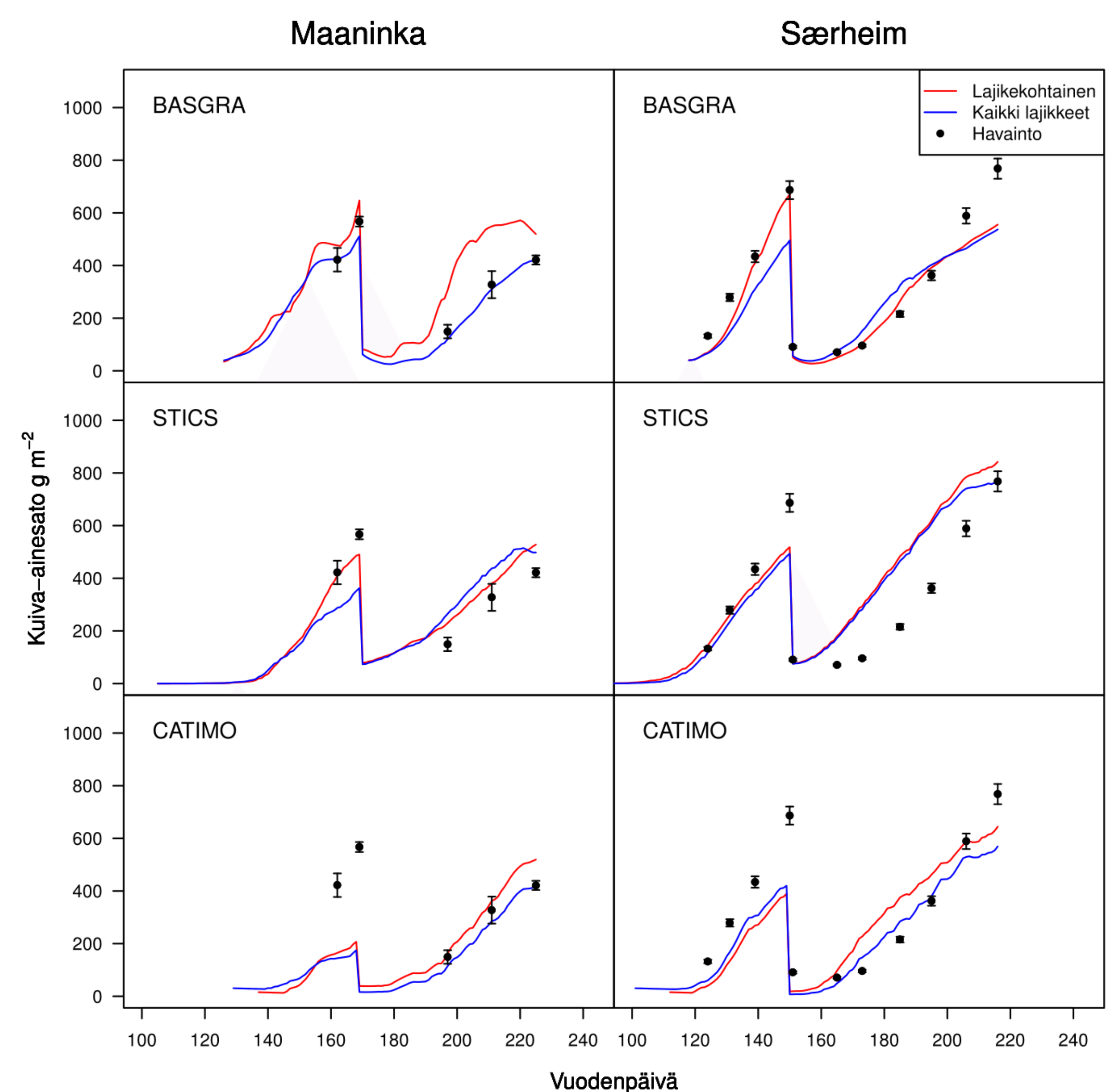
Tutkimuksessa vertailtiin edellä mainittujen timoteinurmille kehitettyjen kasvumallien kykyä simuloida kasvustojen kehitystä seitsemässä eri paikassa Suomessa, Ruotsissa, Norjassa sekä Kanadassa. Kaikki mallit kalibroitiin lajikekohtaisesti hyödyntäen kenttäkokeista saatuja havaintoaineistoja. Malleilla simuloitiin timotein kasvua koepaikoilla koepaikan lajikekohtaisella kalibraatiolla sekä kaikilla lajikkeilla tehdyllä kalibraatiolla. Mallivertailussa keskityttiin ensimmäisen ja toisen niiton kuiva-ainesatoon.

Tulokset

Lajikekohtaisesti sovitettujen mallitulokset onnistuivat aloittain jonkin verran paremmin kuin kaikilla lajikkeilla tehty mallikalibrointi. Tämä osoittaa kalibraatioissa käytetyn aineiston olevan merkittävä epävarmuustekijä sadon määrän ennustamisessa ja tulosten olevan herkkiä lajikekohtaisille parametreille.

Taulukko 1. Mallivertailussa käytetyt kenttäkoeaineistot.

Koepaikka	Lajike	Vuodet
Maaninka, Suomi	Tammisto	2006-2007
Rovaniemi, Suomi	Iki	1999-2001
Særheim, Norja	Grindstad	2000-2002
Quebec, Kanada	Champ	1999-2001
Lacombe, Kanada	Climax	2004-2005
Fredericton, Kanada	Champ	1991-1993
Uumaja, Ruotsi	Jonatan	1995-1996



Kuva 1. Simuloidut ja havaitut kuiva-ainesadot Maaningalla (2007) ja Særheimissä (2000) lajikekohtaisella (punainen viiva) ja kaikki lajikkeet (sininen viiva) sisältävällä kalibraatiolla. Virhepalkit ilmaisevat ± 1 keskihajonnan.

Tulevaisuuden tutkimuskohteita

Timotein viljely puhdaskasvustoina on Suomessa harvinaista, joten tulevaisuudessa yhtenä mallien kehityksen keskeisenä tavoitteena on seoskasvustojen kehitystä simuloiva malli. Meneillään oleva tutkimus timoteilla antaa tärkeää taustatietoa tähänkin kehitystyöhön.

Viitteet

¹ Höglind, M., A. H. C. M. Schapendonk, M. Van Oijen. (2001). Timothy growth in Scandinavia: combining quantitative information and simulation modelling, *New Phytologist*, 151, 355–367.

² Van Oijen, M., M. Höglind, H. M. Hanslin, N. Caldwell. (2005). Process-Based Modeling of Timothy Regrowth. *Agronomy Journal*, 97, 1295–1303.

³ Jégo, G., G. Bélanger, G. F. Tremblay, Q. Jing, V. S. Baron. (2013). Calibration and performance evaluation of the STICS crop model for simulating timothy growth and nutritive value. *Field Crops Research*, 151, 65–77.

⁴ Bonesmo, H. and G. Bélanger. (2002). Timothy yield and nutritive value by the CATIMO Model: I. Growth and nitrogen. *Agronomy Journal*, 94, 337–345.