

# Kuinka käy taimien?

*Katri Himanen, Minna Kivimäenpää, Jaana Luoranen, Johanna Riikonen & Hanna Ruhanen*

***Ilmaston lämpeneminen lisää puuston terveyden haasteita varttuneissa metsissä, mutta tuo epävarmuutta myös metsänviljelyyn. Uudella testikentällä tutkitaan kohotetun lämpötilan vaikutusta metsäpuiden taimiin.***

## **Ilmastonmuotossimulaattori**

Luonnonvarakeskuksen (Luke) Suonenjoen toimipaikassa otettiin kesällä 2023 käyttöön stressitestikenttä, jossa simuloidaan ilmastonmuutosta. Ilmastonmuutos tulee nostamaan paitsi ilman, myös maaperän lämpötilaa sekä lisäämään kuivuutta, mitä pyritään jäljittelemään uudella koelustalla.

Testikentällä on 24 koeruutua, joiden hienoaineksiseen moreenimaahan on upotettu lämmityskaapelit sekä kastelujärjestelmä. Versoja lämmittävät puolestaan metallikehikoiden kannattelemat infrapunälämmittimet. Kerralla testikentälle mahtuu istutustiheydestä riippuen 3000–4000 tainta. Rahoitusta uuden tutkimusalueen rakentamiseen on saatu Suomen Akatemialta.

Ensimmäisenä kookesänä kentällä tutkittiin alkuperältään Suo-

nenjoelle sopivien, eri taimitarhojen kasvattamien kuusen paakkutaimien menestymistä kohotetussa lämpötilassa. Koeasetelmalla kartoitetaan ilmastonmuutoksen vaikutusta yleisimmän viljelypuulajimme kuusen istutustuloksiin.

Maan ja versojen lämpötilaa nostettiin 2 °C tai 5 °C, ja molemmissa lämpötiloissa puolet taimista saivat lisäkastelua. Muutetuissa olosuhteissa kasvavien taimien eloonjäämistä, kasvua ja terveyttä verrattiin luontaisen lämpötilan ja sadannan kokeneisiin verrokkeihin. Lisäksi mitattiin versojen yhteyttämistä sekä maahengitystä, mikä lisää ymmärrystä taimien ja tulevan metsän hiilensidonnasta ja hiilivaraston muodostumisesta.

## **Kohotettu lämpötila näkyy taimissa**

Ensimmäisen kasvukauden aikana kohotettu lämpötila kiihdytti hiilidioksidin vapautumista maaperästä. Mittaus kertoo hiilidioksidivuosta taimien juuristojen päältä. Yhteyttäminen, eli taimien hiilensidonta ei puolestaan muuttanut lämpötilan noustessa. Kohotettu lämpötila vaikutti myös kasvun päättymiseen; jo muodostuneita silmuja avautui ja tai-



*Kuva 1. Stressitestikentälle istutettuja taimia lämmitetään sekä maanalaisilla kaapeleilla että ilmasta infrapunalämmittimillä. Laitteiston toimivuutta ja taimien kokemia olosuhteita seurataan tarkoin. Ensimmäisen testikesän kokemukset kentän hallittavuudesta ovat lupaavia. (Kuva: Katri Himanen).*

met jatkoivat kasvua pitkälle syksyyn. Niin sanotut jälkikasvuiset versot ovat oletettavasti herkkiä pakkasvaurioille, mutta ilmiön merkitys taimien terveydelle selviää vasta keväällä seuraavan kasvukauden alussa.

Lämmitys ei vaikuttanut kasvinterveyteen ensimmäisen kasvukauden aikana. Taimien kuolleisuus oli hyvin vähäistä ja hyönteisvioletuksen, sienitautien ja kuivuuden aiheuttamat oireet lieviä.

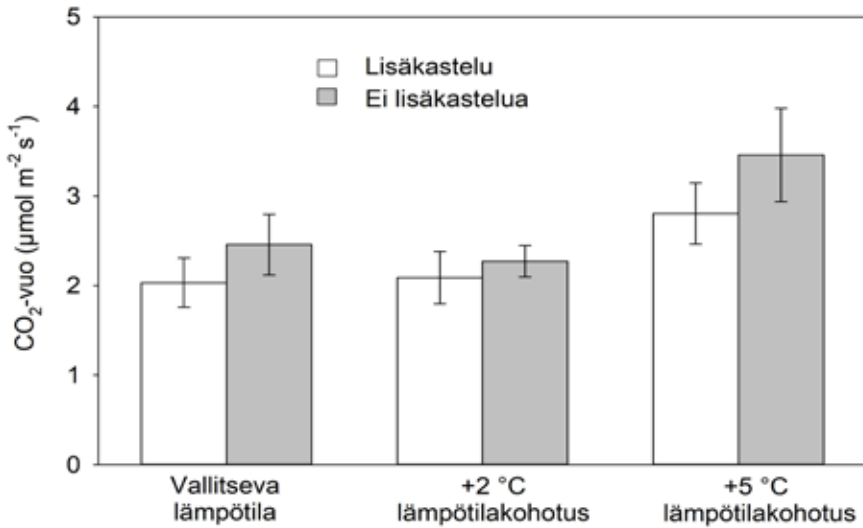
### **Ilmastonmuutokseen varauduttava viljelymetsätaloudessa**

Metsien hiilensidonnin varmistamiseksi on tärkeää varmistua uuden puusukupolven synnystä hakkuun jälkeen. Met-

sänviljely, eli istuttaminen ja kylvä, on luontaiseen uudistamiseen pohjautuvia menetelmiä varmempi tapa saada aikaa täystiheä ja nopeakasvuinen metsä.

Ilmastonmuutoksen vuoksi pahenevat kesien kuivat jaksot ja säiltään oikukkaat syksyt, talvet ja kevät lisäävät kuitenkin epäonnistumisen riskejä myös viljelyssä. Oikean puulajivalinnan merkitys kullekin viljelykohteelle korostuu tulevaisuudessa. Samoin sen tärkeys, että taimet ovat istutusvaiheessa terveitä, hyväkuntoisia ja esimerkiksi istutusta edeltävästä kastelusta on huolehdittu.

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia metsiin on tutkittu kokeellisesti ja mallintamalla pitkään. Nyt käyttöönotetussa stressitestikentässä uutta on mahdoli-



*Kuva 2. Lämpenemisen kiihdyttävä vaikutus hiilidioksidin vapautumiseen maasta alkoi näkyä heinäkuussa, reilu kuukausi kuusen paakkutaimien istutuksesta. Pylväät ilmaisevat hiilidioksidivuon keskiarvon eri taimierien juurelta mitattuna. Virhepalkki kuvaa keskiarvon keskivirhettä.*

suus nostaa maan lämpötilaa, mikä lisää koeasetelmien realistisuutta verrattuna pelkkään puiden lämpötila-altistukseen ilman kautta. Kuusen on ennakoitu kärsivän nousevista lämpötiloista mäntyä ja koivua enemmän, mutta kokeellinen näyttö erilaisista tilanteista ei ole ylitsempuruavan runsas. Stressitestikenttää voidaankin hyödyntää esimerkiksi puulajien vertailuun.

### **Kokeet jatkuvat**

Tulevana kesänä testikenttää tullaan hyödyntämään turvetta korvaavissa kasvualustoissa kasvatettujen kuusen taimien menestymisen tutkimiseen. Samoin tutkitaan sitä, kuinka taimien jalostusaste vaikuttaa kohotetussa läm-

pötilassa menestymiseen. Tutkimukset ovat osa Euroopan aluekehitysrahaston rahoittamaa Ilmastokestävät ja hiiltä sitovat puuntaimet -hanketta. Myös testikentän kehittäminen jatkuu. Kentälle valmistuu koeruutujen päälle automaattisesti laskeutuvat sadesuojat kasvukaudeksi 2025, jolloin maan kosteuden ja lämpenemisen yhteisvaikutuksia voidaan tutkia hallitusti.

*Kirjoittajat ovat Luonnonvarakeskuksen Suonenjoen toimipaikan erikoistutkijoita ja tutkijoita.*