

Turvetta korvaavissa kasvualustoissa kasvaneiden kuusen taimien maastomenestys

Metsätaimitarhapäivät 21.-22.1.2025
Kuopio, Rauhalampi

Minna Kivimäenpää

Jaana Luoranen, Hanna Ruhanen, Johanna Riikonen, Katri
Himanen

Luke, Suonenjoki



**Euroopan unionin
osarahoittama**



Pohjois-Savon liitto



Miksi turvetta korvaavia kasvualustoja tutkitaan?

- Polttoturpeen nosto vähenee ilmasto- ja ympäristösyistä → vaikuttaa kasvuturpeen saatavuuteen / hintaan
- Tarvitaan kasvualustamateriaaleja, jotka vähentävät riippuvuutta kasvuturpeesta
- Taimien laatu ja maastomenestys ei saa kärsiä



Kasvualustatutkimusta Suonenjoella

(mm. sammal, kasvikuidut, biotalouden sivuvirrat)

Pilottimittakaava

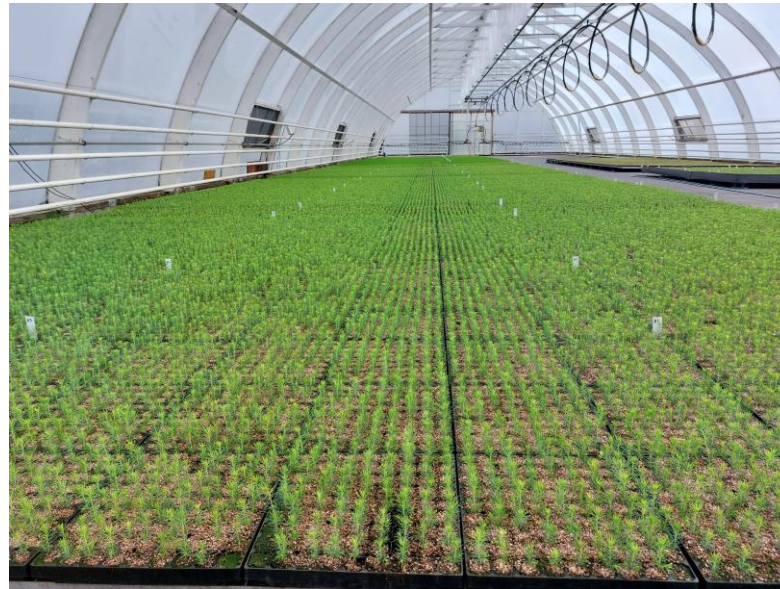
- Potentiaalisimmat materiaalit ja seokset
- Lannoitus, kastelu
- (Keino)valaistussa kasvatustilassa



Valokuva: Hanna Ruhanen/Luke

Taimitarhamittakaava

- Kasvatuskäytännöt
 - Täyttö- ja kylvölinjasto
 - Muovikasvihuone
- Taimisaanto, laatu, kannattavuus



Valokuva: Minna Kivimäenpää/Luke

Taimihuolto

- Varastointikestävyys
- Kastelun tarve välivarastoinnissa
- Kuljetuskestävyys

Istutus- ja maastomenestys

- Stressitestikenttä ja muut istutuskentät



Valokuva Johanna Riikonen/Luke

Uudistusalat



Valokuva Mikko Hentunen/Luke

Taimikasvatus taimitarhalla: testatut kasvualustat

Kasvualustat

Turve (Metsätaimiturve, Kekkilä)

Sammal (*Spagnum*, Novarbo)

Sammal + N (*Spagnum*, Novarbo + oma N-lisäys)

Turve : puukuitu 75:25 (Kekkilä)

Sammal : puukuitu 50:50 (Novarbo)

Sammal : puukuitu 50:50 + N (Novarbo + oma N-lisäys)

Sammal : karjanlannan mädätejäänös 75:25 (oma sekoitus)

Puukuitu: karjanlannan mädätejäänös 75:25 (oma sekoitus)



- Valmiit tuotteet lannoitettu ja kalkittu
- Omissa sekoituksissa sammal lannoitettu ja kalkittu
- N-lisäys 150 g N /m³ / 2.6 g N /m² (Kekkilä kukkaispuliravinne, kok-N 38 %)

Taimikasvatus taimitarhalla

Paikka: Muovihuone

Kuusen kylvä: 2.-4.5.2023

Kenno: Plantek 81F (kasvatustiheys 549 taimea /m²),

Kasvualustojen erot pyrittiin huomioimaan lannoituksessa ja kastelussa

Talvehtiminen: 31.10.2023
pakkasvarastoon ja ulko-varastointikentälle

Taimet lajiteltiin → istutettiin vain hyväkuntoisia taimia



Kuva: Minna Kivimäenpää/Luke

Taimia kasvun päätyttyä



Kuva: Hanna Ruhanen/Luke

Turve

Sammal

Sammal + N

Turve:
puukuitu

Sammal:
puukuitu

Sammal:
Puukuitu + N

Sammal:
mädäte-
jäännös

Puukuitu:
mädäte-
jäännös

- Taimien laatu ja hylkäyssyyt
- Ulkona talvehtineet taimet
- 9 kennon keskiarvo (SE)

Hylkäyssyy, johon kasvualusta voi vaikuttaa

Kasvualusta	Hyväkuntoiset (%)	Itämättömät (%)	Lyhyet (%)	Värivika (%)	Juuristo ei sido paakkua (%)	Muu (%)
Turve	82 (2)	7 (1)	2 (1)	7 (1)	1 (<0,5)	2 (1)
Sammal	78 (1)	5 (1)	3 (1)	8 (1)	3 (1)	2 (1)
Sammal + N	81 (1)	8 (1)	2 (1)	5 (1)	1 (<0,5)	2 (1)
Turve : puukuitu	81 (2)	6 (1)	3 (1)	6 (1)	4 (1)	1 (<0,5)
Sammal : puukuitu	82 (3)	5 (1)	7 (2)	3 (1)	2 (1)	1 (<0,5)
Sammal : puukuitu + N	79 (2)	7 (1)	6 (2)	5 (1)	1 (<0,5)	2 (1)
Sammal : mädäte 75:25	82 (2)	7 (1)	4 (<0,5)	4 (1)	1 (<0,5)	1 (<0,5)

Lyhyen taimen määritelmä: <60 % taimierän keskipituudesta

Maastoistutuskokeet ja ilmastokestävyyskoe stressitestikentällä

Kysymykset:

- Mikä on kasvualustan vaikutus taimien kasvuun ja kuntoon?
- Vaikuttaako kasvualusta taimien kasvuun, kuntoon ja fysiologiaan muuttuvassa ilmastossa?

Mittaukset:

- Kasvu (pituus, tyviläpimitta), tanakkuus, taimien ilmiasu, tuhon aste ja aiheuttaja istutusvuoden kasvukauden lopulla
- Klorofyllin fluoresenssi stressitestikentällä

Maastoistutuskokeet

Kaksi uudistuskohdetta Suonenjoen lähialueella

© Luke

"Tarhapelto" Suonenjoella

Kasvualustat

Turve

Sammal

Sammal+N

Turve:puukuitu 75:25

Sammal:puukuitu 50:50

Sammal:puukuitu 50:50 + N

Sammal: mädätejäännös 75:25

**Puukuitu: mädätejäännös
75:25**

Ulkokentällä talvehtineet
taimet

Istutus: 29.-30.5.2024

Istutussyvyys: 5 cm



Kuva: Jaana Luoranen/Luke

Maalaji: hieno hiekka
60 taimea/kasvualusta

Uudistusala 1



Kuva: Juhani Salonen/Luke

Kasvupaikka: Lehtomainen/tuore
Maalaji: keskikarkea
Kivisyys: normaali
100 taimea/kasvualusta

Uudistusala 2



Kuva: Juhani Salonen/Luke

Kasvupaikka: Tuore kangas
Maalaji: keskikarkea
Kivisyys: normaali
100 taimea/kasvualusta

Suonenjoen stressitestikenttä

Kasvualustat

Turve

Sammal

Sammal+ N

Turve:puukuitu 75:25

Sammal:puukuitu 50:50

Sammal:puukuitu 50:50 + N

Sammal: mädätejäännös 75:25

Puukuitu: mädätejäännös

75:25

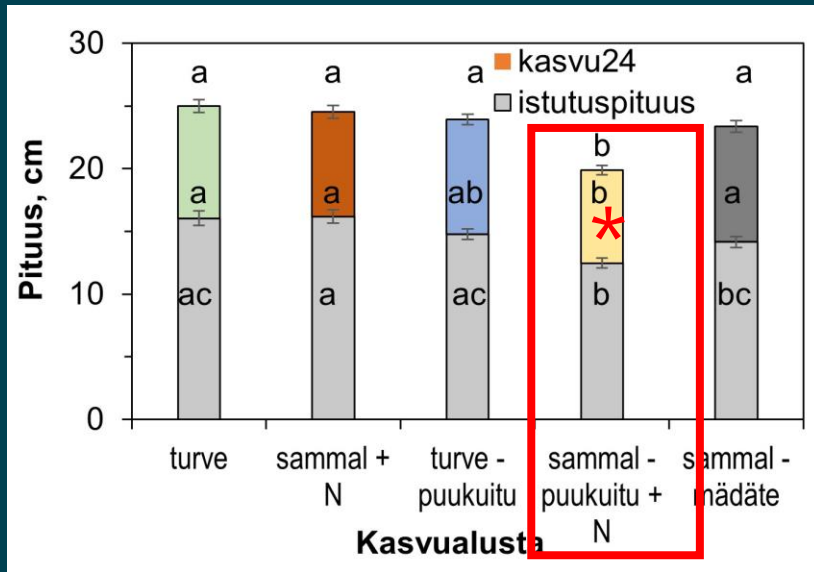


Kuva: Minna Kivimäenpää/Luke

- 24 tutkimusruutua
- Kaksi kastelutasoa:
vallitseva, lisätty
- Kolme lämmitystasoa:
vallitseva, +2 °C, +5 °C
- Kenttä metsämaata,
hienojakoinen moreeni

- Pakkasvarastoidut taimet
- 192 taimea / kasvualusta
- Istutus 4.6.2024
- Istutussyvyys 5 cm

Tarhapelto

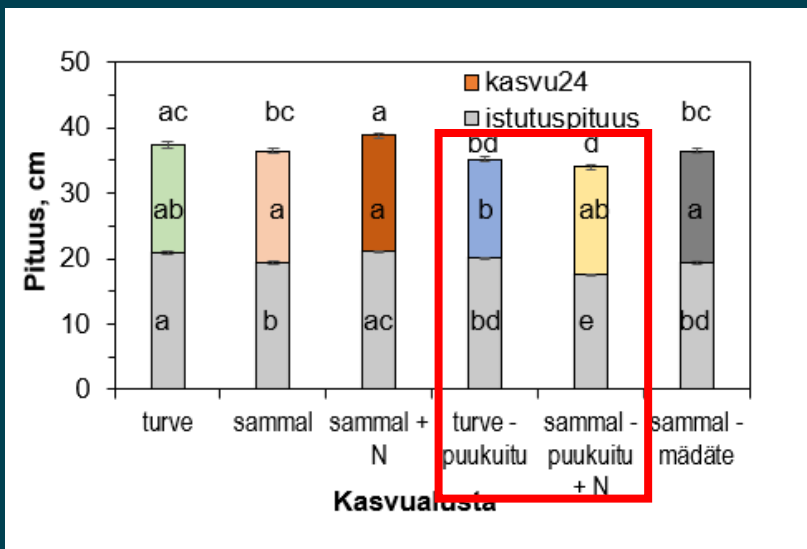


Taimien pituus

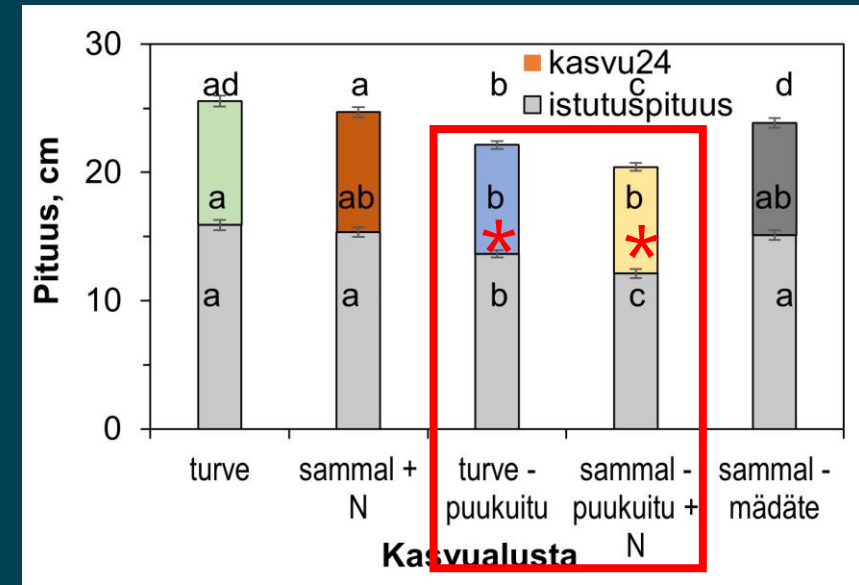
Puukuitua sisältävissä kasvualustoissa kasvaneet taimet lyhyimpiä istutusvuoden kasvukauden lopulla

Lyhyemmät taimet istutusvaiheessa ja heikompi kasvu osassa kohteita *

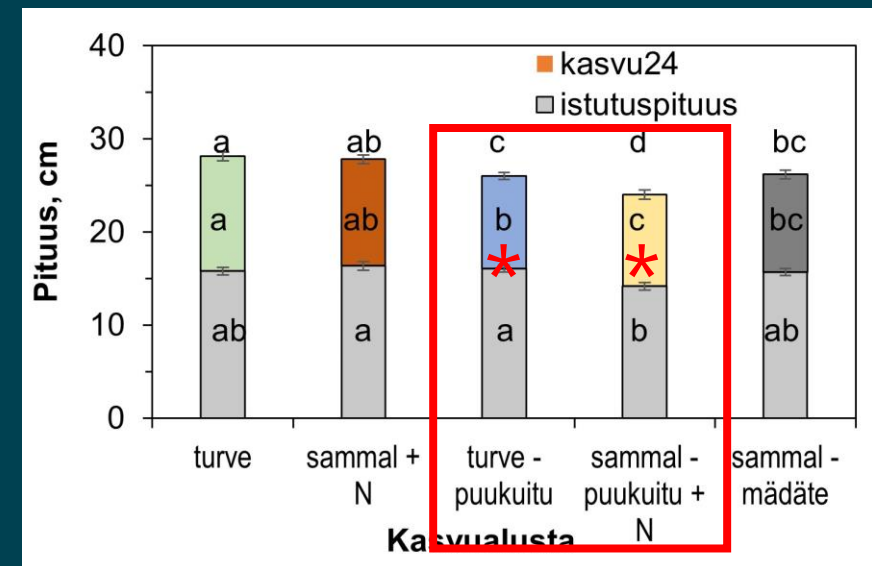
Stressitestikenttä



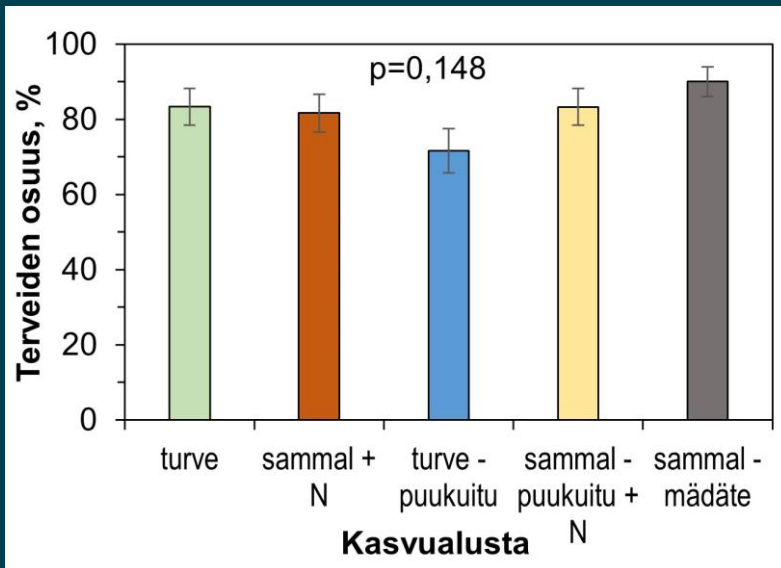
Uudistusala 1 (rehevämpi)



Uudistusala 2



Tarhapelto

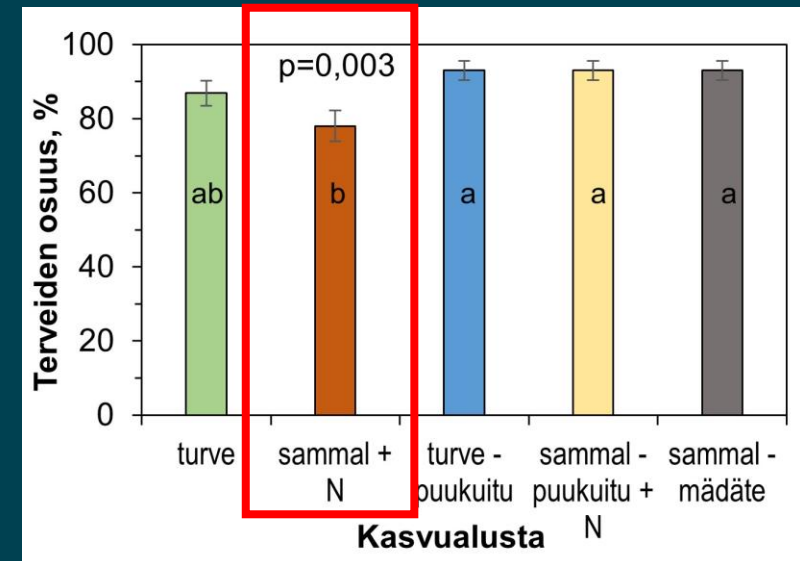


Terveiden taimien osuus

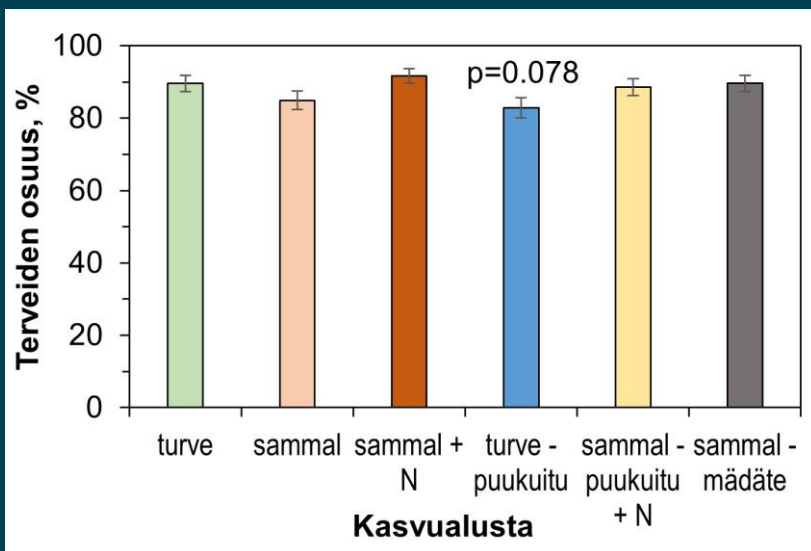
Sammal+ N kasvualustassa vähiten terveitä taimia toisella uudistuslalla

- Kuolleita taimia 10 %
- Pääsyy kuivuus
- Istutussää helteinen – taimihuollon onnistuminen?

Uudistusala 1 (rehevämpi)

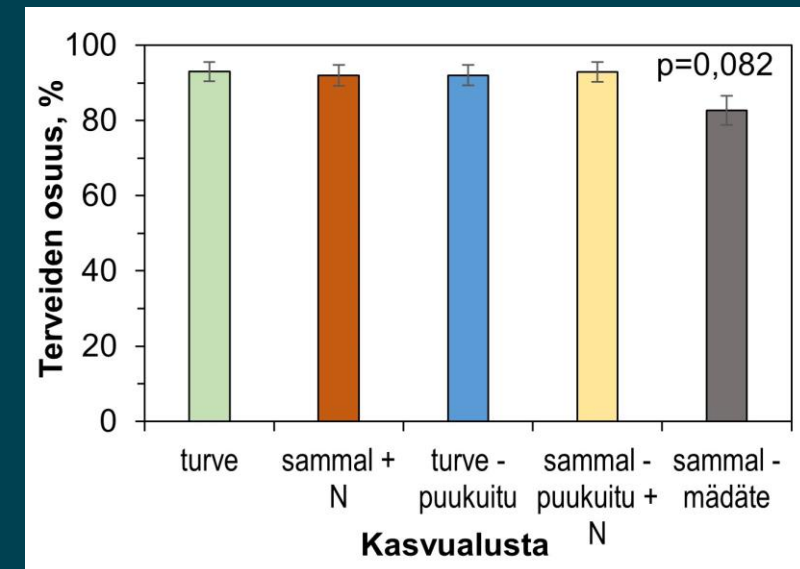


Stressitestikenttä



Muissa kasvualustoissa vauriot pääasiassa ohimeneviä

Uudistusala 2



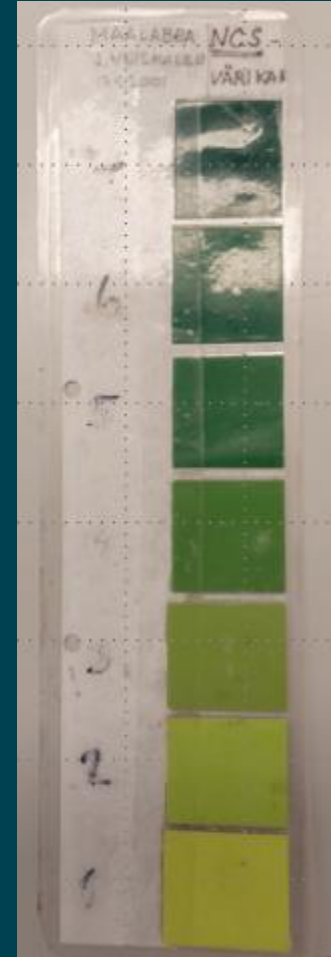
Kasvualustojen vaikutus taimien elinvoimaisuuteen muuttuvassa ilmastossa?

Klorofyllin fluoresenssi:

- Ei kastelua → alhaisempi fluoresenssi (stressi)
- Kasvualustalla ei vaikutusta stressivasteeseen

Neulasten väri:

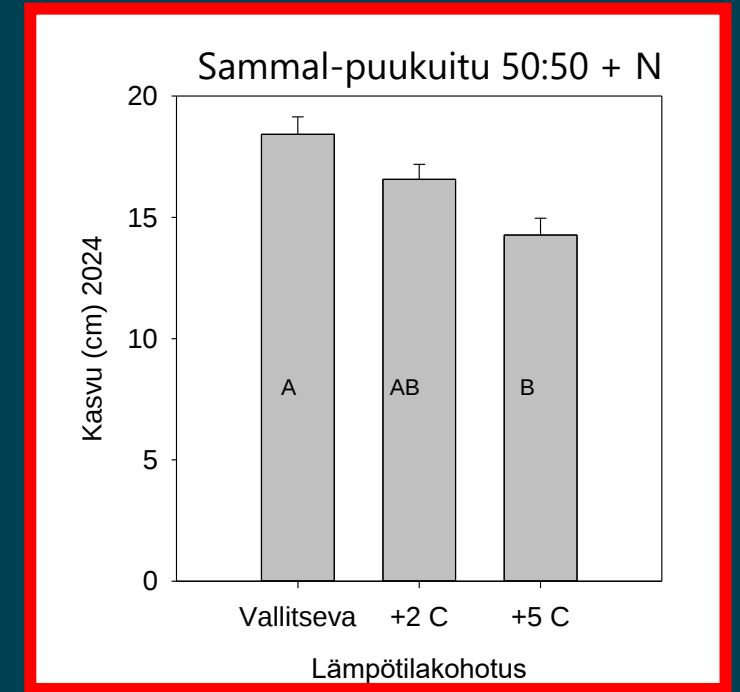
- Lämpeneminen teki neulasista tummemman vihreitä
 - Ei kuitenkaan kasvualustassa sammal:puukuitu 50:50 + N



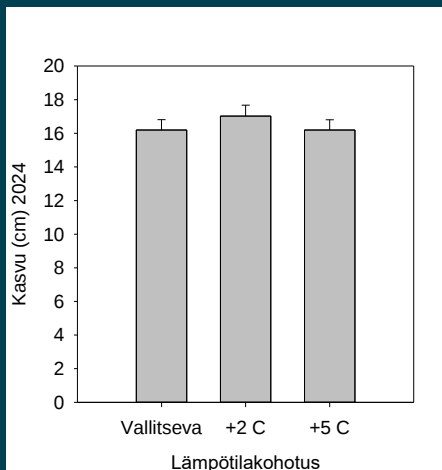
Kasvualustojen vaikutus taimien kasvuun muuttuvassa ilmastossa

Vuoden 2024 pituuskasvu

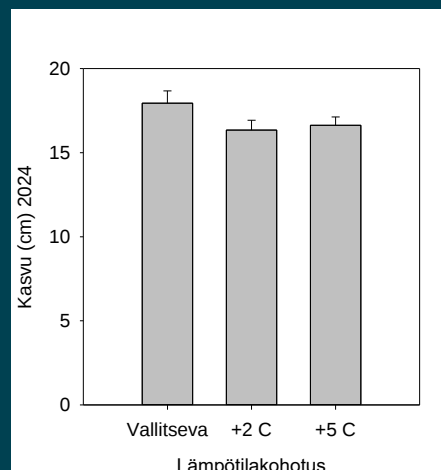
- **Lämpeneminen** vähentää kasvua sammal:puukuitu 50:50+ N alustassa
- Samanlainen vaikutus tyviläpimitassa
- Lisääkö lämpeneminen typen immobilisaatiota puukuitukasvualustassa?
- Johtuuko suuremmasta puukuidun osuudesta, koska vaikutus ei näy turve:puukuitu 75:25 seoksessa?



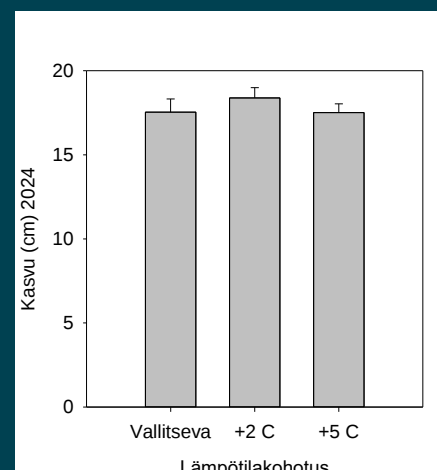
Turve



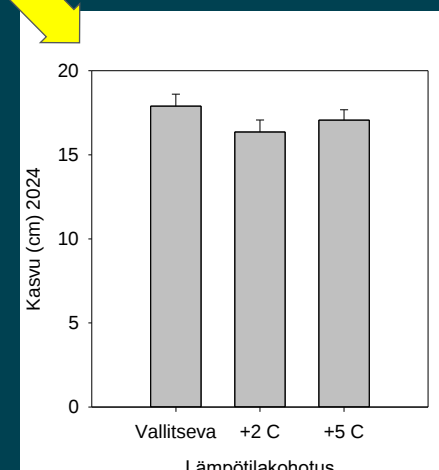
Sammal



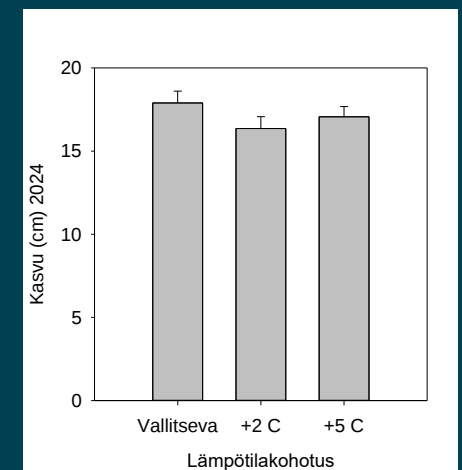
Sammal +N



Turve-puukuitu 75:25



Sammal-mädäte 75:25

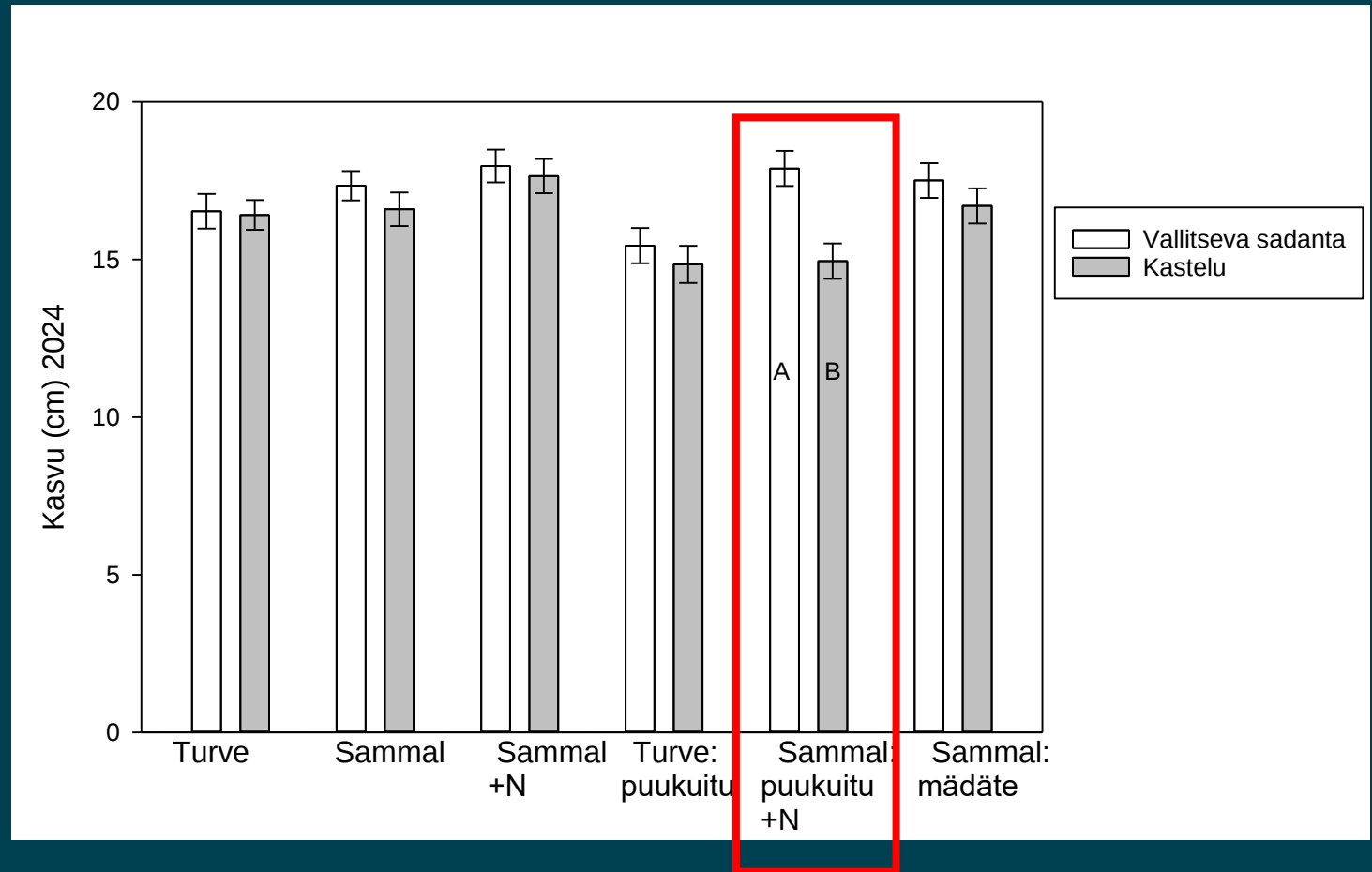


Kasvualustojen vaikutus taimien kasvuun muuttuvassa ilmastossa

Vuoden 2024 pituuskasvu

- **Kastelu** (sadannan lisääntyminen) vähensi kasvua sammal:puukuitu 50:50+ N -alustassa
- Samanlainen vaikutus tyviläpimitassa

Sammal-puukuitu + N



Yhteenveto

- Seitsemästä turvetta (osittain) korvaavasta kasvualustasta viisi tuotti vertailukelpoisia määriä istutuskelpoisia kuusentaimia
- Puukuitu kasvualustassa vähensi kasvua istutusvuonna
- Sammal:puukuitu -kasvualustaseos, jossa suurin puukuidun osuus, vähensi kasvua ilmastonmuutosta simuloivissa olosuhteissa
- Pelkkä sammal kasvualustassa voi lisätä taimien kuivuusriskiä uudistusalueella

Jatkotutkimuksen tarpeita:

- Taimien kunnon selvittäminen talven jälkeen
- Pidempiaikainen seuranta maastokohteissa – häviääkö puukuidun vaikutus ajan myötä
- Kasvualustakohtainen ohjeistus lannoitukseen, kasteluun ja taimihuoltoon
- Istutusajankohdan vaikutus maastomenestykseen eri kasvualustoilla

jne.



Kuva: Minna Kivimäenpää/Luke

Stressitestikentän taimia 14.1.2025

Kiitos!

<https://www.luke.fi/fi/projektit/ilmastotaimet>



**Euroopan unionin
osarahoittama**



Pohjois-Savon liitto

Yhteistyökumppanit:



<https://www.luke.fi/fi/projektit/udkat>



**Euroopan unionin
osarahoittama**



Pohjois-Savon liitto



Juha Heiskanen ja Luken infran henkilökunta
Suonenjoki: Mikko Hentunen, Raimo Jaatinen,
Suvi Jalokoski, Liisa Kauppinen, Sirpa
Kolehmainen, Sirpa Mäkinen, Juhani Salonen,
Aleksi Sirkka, Saija Stranius, Peetu Tolonen,
Martti Udd.