

# Juurten salattu elämä - uutta tietoa nurmikasvien juuristosta

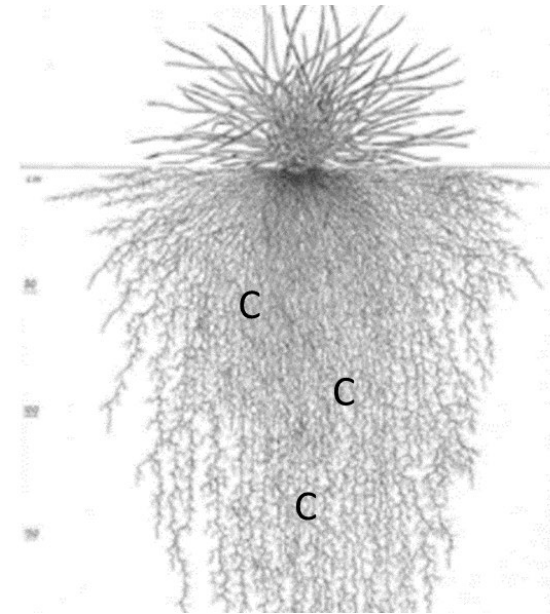
Sanna Kykkänen, Panu Korhonen  
27.11.2024



# Tausta ja tavoite

- Kiinnostus juuristotutkimukseen on lisääntynyt
  - Ilmaston muutoksen torjunta - maaperän hiilivarastot
  - Ilmaston muutokseen varautuminen – viljelyvarmuus
- Monivuotisilla nurmilla jopa puolet fotosynteesissä sidotusta hiilestä allokoituu juuriin ja juurieritteisiin
  - Ravinteiden saatavuus
  - Kuivuus
  - Niitot/laidunnus, muu mekaaninen stressi
  - Kehitysvaihe
  - Kasvilaji
- Miten eri nurmikasvilajit ja niiden seokset eroavat juuristoltaan toisistaan?

- Tulosten hyödyntäminen
  - Viljelymenetelmien kehittäminen
    - Esim. varautuminen kuiviin kausiin
  - Hiilenkierron mallinnus





# Mitä tutkittiin

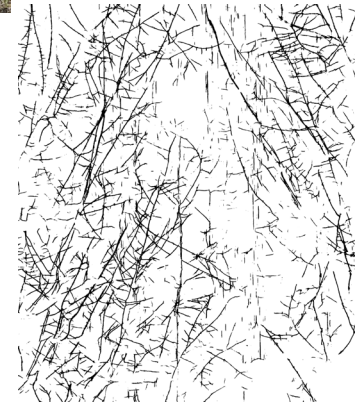
Koe	Kasvilajit ja lajiseokset	Typpilannoitus	Nurmen ikä, v	Tutkimusmenetelmä
Koe 1 (2022)	timotei (Nuutti) ruokonata (Retu)	100 + 100 kg N/ha	3	Juuristokamera (Bartz VSI MA-190), kairanäytteet 1. ja 2. niitossa
Koe 2 (2022)	timotei (Tuure) ruokonata (Karolina), puna-apila (SW Yngve) seos: timotei (75%)/puna-apila (25%)	Timotei ja ruokonata: 100 + 100 kg N /ha puna-apila: 0 + 0kg N/ha seos: 50+50 kg N/ha	2	Kairanäytteet 2. niitossa
Koe 3 (2023-2024)	timotei (Tuure), nurminata (Klaara), ruokonata (Karolina) seos 1: timotei (75 %)/nurminata (10 %)/ruokonata (15 %) seos 2: timotei (75 %)/nurminata (25%)	100 + 90 + 60 N/ha	1 ja 2	Skanneri (CID CI-602), kairanäytteet 2. niitossa



# Juuristokairanäytteet



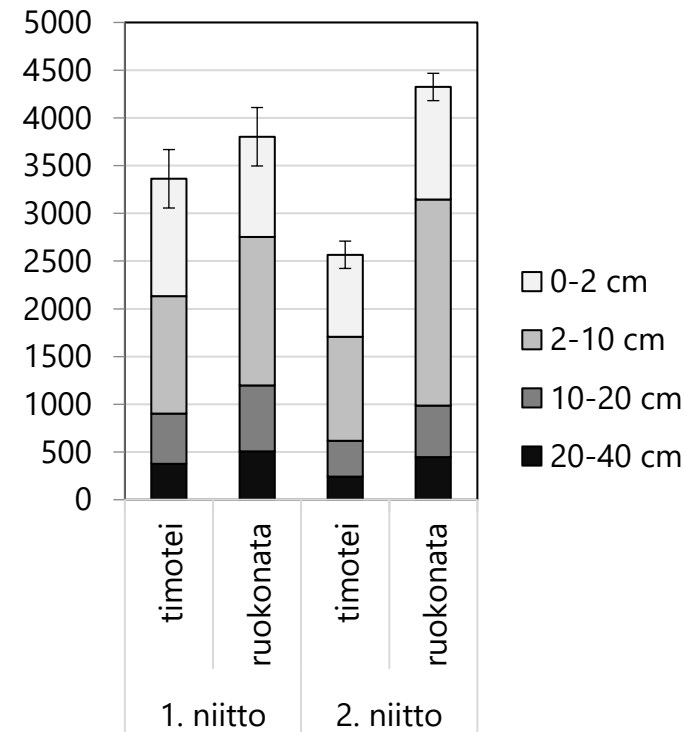
# Juuristokuvaus



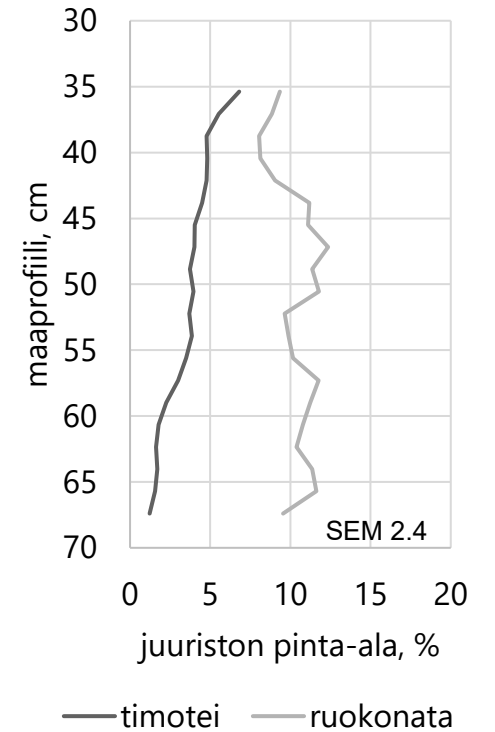
# Koe 1: 2022, Ruokonadan juuristo tunkeutuu syvälle

- 3. vuoden nurmen juuristobiomassa oli timoteilla keskimäärin 3000 kg/ha ja ruokonadalla (Retu) 4100 kg/ha
  - Kasvilajien väliset erot suurenivat kasvukauden edetessä ja syvemmälle maahan mentäessä
  - Viimeisessä niitossa ero oli syvyydellä 20-40 cm 45% ruokonadan hyväksi
- Juuristokuvauksiin perustuva juuripinta-  
alassa ero kasvilajien välillä oli syvyydellä 40-  
70 cm 75 % ruokonadan hyväksi

Juuristobiomassa, kg ka/ha

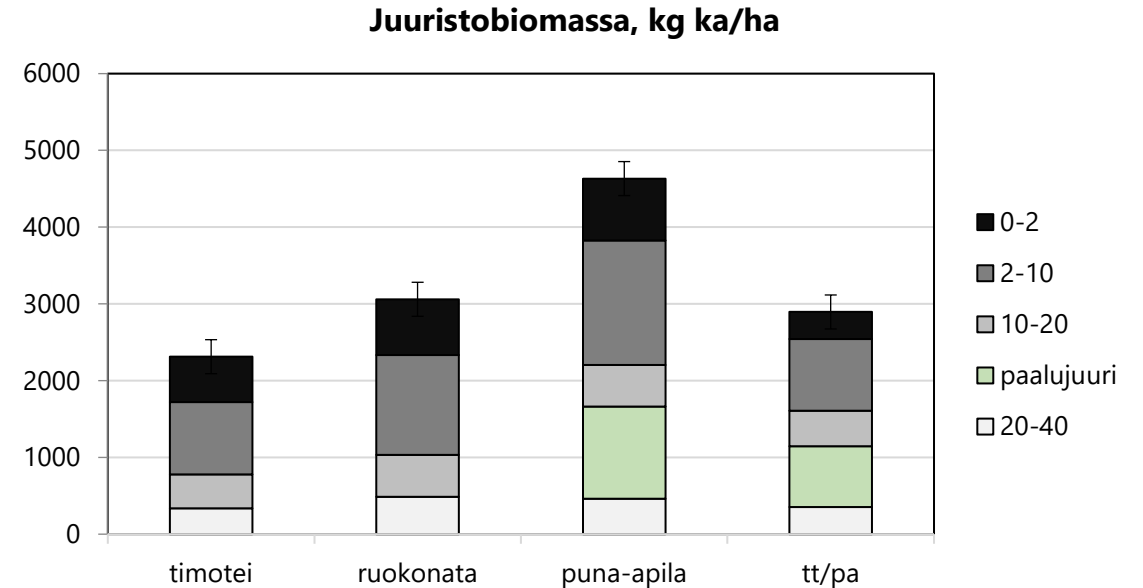


Juuriston pinta-ala  
syvyydessä 35-70 cm,  
%



# Koe 2: Puna-apilan paalujuuri nostaa juuribiomassaa kyntökerroksessa

- Puhtaan puna-apilakasvuston juuriston biomassa oli 4600 kg ka/ha, 30-50 % korkeampi kuin muiden
  - Ero kuitenkin vain 0-20 cm syvyydellä
  - Huom. heinäkasvien juuristo uudistuu puna-apilaa enemmän!
- Ruokonadan (Retu) juuristobiomassa oli n. 30% suurempi kuin timotein, kuten edellisessä kokeessa!

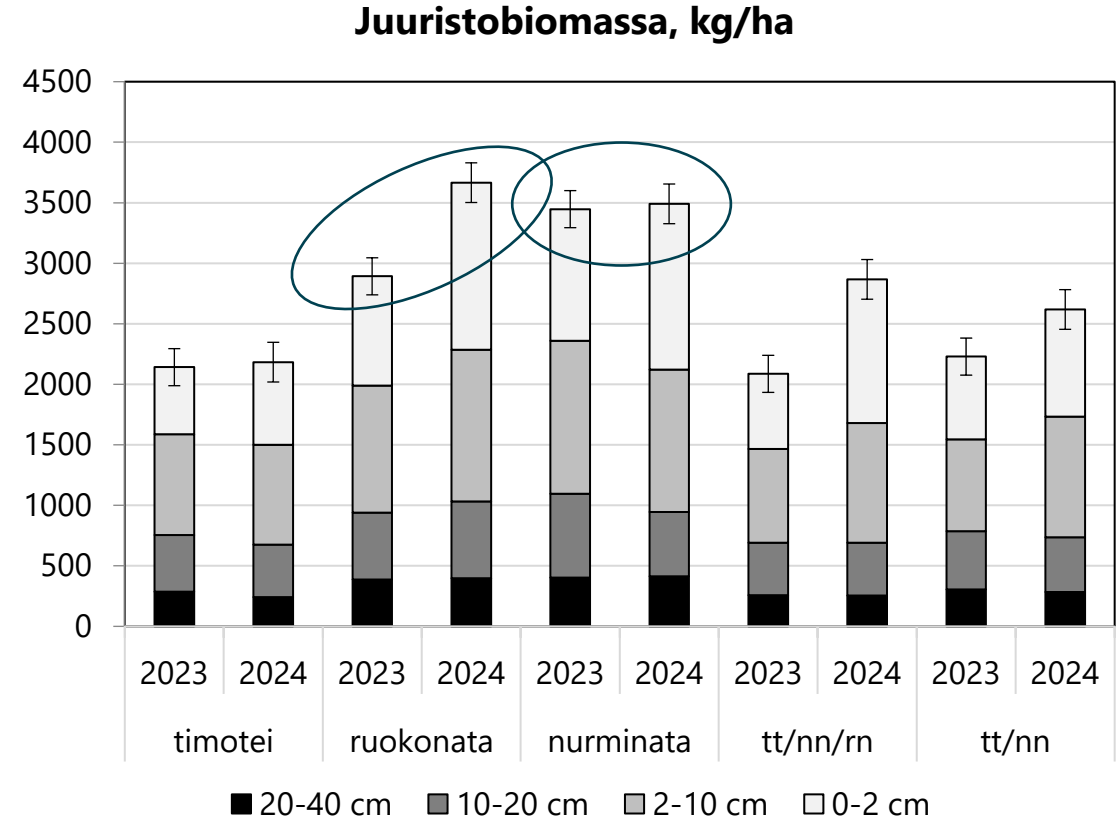


Juuristovyöhyke on maan mikrobeille erityisen tärkeä. Juuret ja juurieritteet (kuolleet juuret, eritetyt orgaaniset yhdisteet) ruokkivat mikrobeita. Karkeasti voidaan sanoa mitä enemmän juuria ja juurieritteitä, sitä enemmän on mikrobeita. Mikrobit ovat tärkeitä maan viljavuudelle ja hiilen pitkäaikaiselle varastoitumiselle peltomaahan. Tässäkin kokeessa havaittiin mikrobilajistossa muutoksia apilan ja ruokonadan viljelyssä. Apilan osalta muutoksen syynä voi olla myös se, ettei mineraalityppeä käytetty.



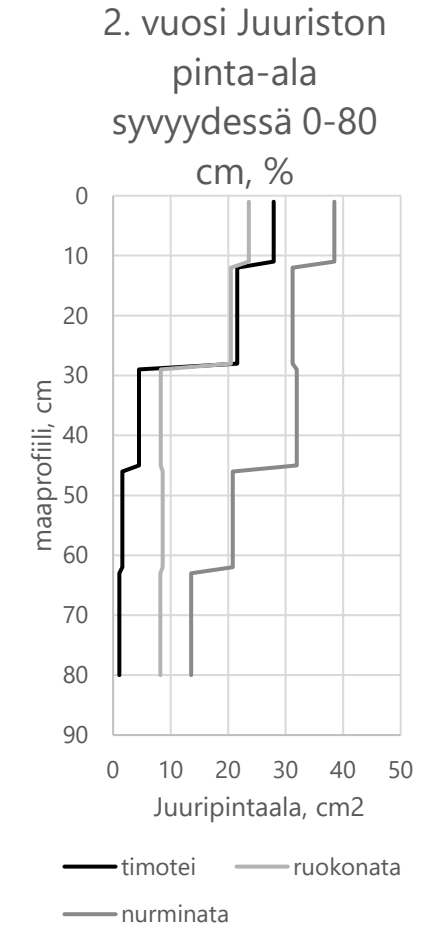
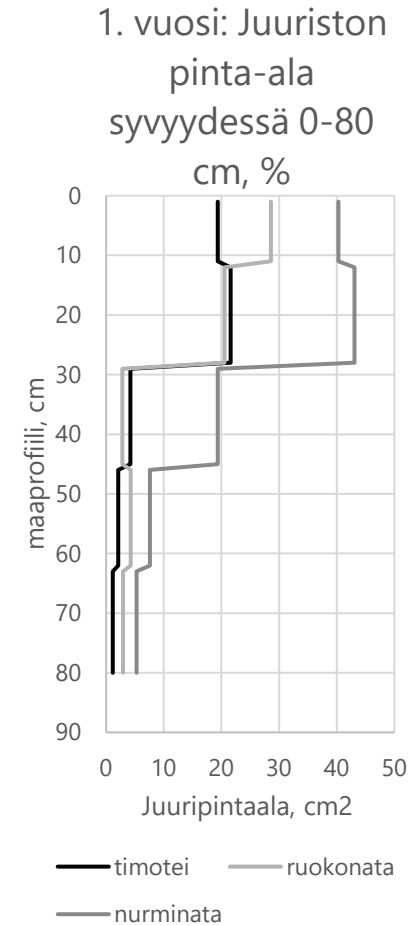
# Koe 3: 2023-2024, Yllättävän juureva nurminata

- nurmen keskimääräinen juuristobiomassa oli
  - timoteilla (Tuure) 2100 kg/ha
  - ruokonadalla (Karoliina) 3300 kg/ha
  - nurminadalla (Klaara) 3500 kg ka/ha
  - seoksilla juuriston biomassa muuttui kasvilajisuhteen mukaisesti
- Natojen ja timotein välinen ero lisääntyi syvissä maakerroksissa
  - Keskimäärin natojen viljely lisäsi juuriston määrää 30 % timoteihin verrattuna
  - Seoksena ero oli enää 0-15 %



# Koe 3: 2023-2024

- Timotein ja ruokonadan osalta juuriston pinta-alat olivat samaa tasoa kuin kokeessa 1. Nurminata oli omassa luokassaan
  - Erityisesti nadoilla juuristopinta-ala kasvoi 1. vuodesta 2. vuoteen
- Juuristokuvauksiin perustuvassa juuripinta-  
alassa ero timotein ja ruokonadan välillä oli keskimäärin 30 % tässäkin kokeessa
  - Timotein ja nurminadan ero oli keskimäärin 68 %, mikä on yllättävän suuri! Hajonta oli iso, joten tulokseen on syytä suhtautua varauksella





# Mitä tuloksista voi päätellä?

- Natojen ja timotein sekä puna-apilan kasvustrategiat eroavat selvästi toisistaan
  - Nadoilla juuriston biomassa on suurempi ja syvempi kuin timoteilla
    - Kolmen kokeen tulosten perusteella ruokonadan viljely nosti juuribiomassaa noin 30% timoteihin nähden
    - Yhden kokeen perusteella nurminadan viljely nosti juuriston määrää jopa 68 %, mutta vähintään 30%
    - Yhden kokeen perusteella puna-apilan viljely nosti juuriston määrää kyntökerroksessa verrattuna heiniin puhtasviljelyssä
- Jos juuriston määrä lisääntyy n. 30 %, tarkoittaa se hiilisyötteen lisääntymistä vähintään samalla kertoimella maaperään
  - Juuriston hiilipitoisuus on noin 46 % kuiva-aineesta
- Natojen suuremman juuristobiomassan on arvioitu johtuvan suhteellisesti suuremmasta ei-tähkää tekevien korsien määrästä, jolloin verso (juurineen) ei kuole niiton jälkeen
  - Vaikka nurminadan juuriston määrä oli ruokonataa suurempi osassa mittauksia, oli ruokonadan sadontuottokyky parempi → sopeutuminen kuiviin kasvuoloihin
- Puna-apila ja nadat maan rakenteen parantajia
- Timoteilla on selvästi enemmän juuristobiomassaa aivan ylimmässä maakerroksessa → lannoitteiden hyväksikäyttö?
  - Selvästi natoja korkeampi satotaso 1. korjuussa



Kiitos!

