# Olosuhteiden vaikutus porkkanakemppivioitukseen ja Liberibakteerin esiintymiseen

Anne Nissinen, Luke

© Luonnonvarakeskus

Luke
LUONNONVARAKESKUS

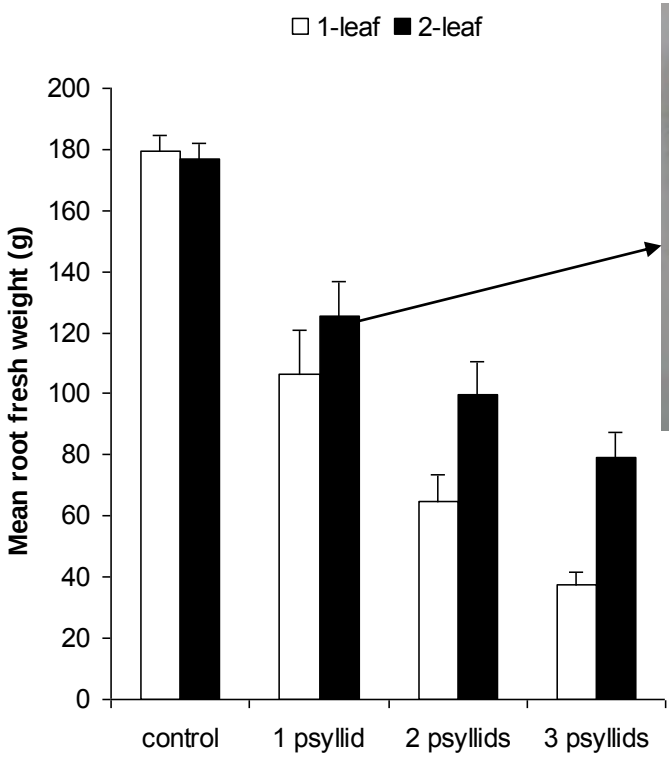
# Background: *Trioza apicalis*

- talvehtineet aikuiset naaraat aiheuttavat pahimman tuhon
- lehtivioitus tulee näkyviin 2 vrk:ssa (1-5 vrk) (Markkula ym. 1976)
- Porkkanakempin vioituksen on katsottu olevan äkämänmuodostusreaktio (Lundblad 1929, Hodkinson 1984, 2009)

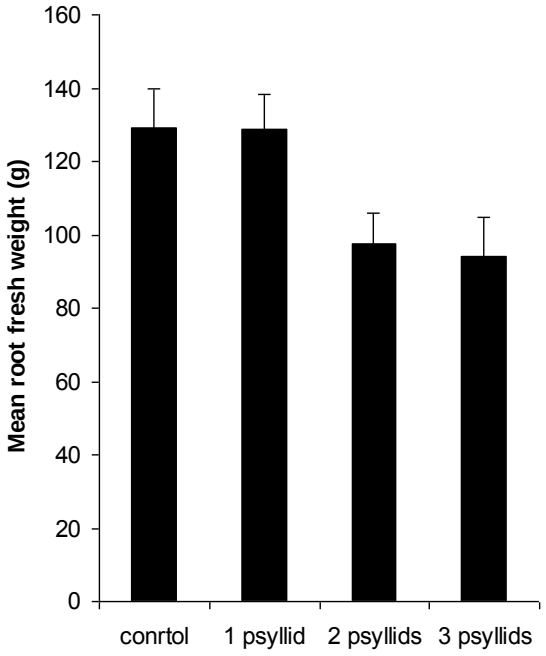
Fig. 4. Kimplante af Gule-rod med begyndende »Kruse-syge« (ca. 3 Gange forstørret).


© Luonnonvarakeskus
Luke LUONNONVARAKESKUS

# Juuren vioittumisnopeus



Kuvat: Anne Nissinen




Nissinen ym. 2012. Annals of Applied Biology 161:68-80.

© Luonnonvarakeskus

Luke
LUONNONVARAKESKUS

# ’*Candidatus* Liberibacter solanacearumin’ aiheuttamat oireet perunalla mukuloissa

Kuvat: Anne Nissinen

- Haplotyypit A ja B aiheuttavat perunassa:
- Ruskea tai punertava napa
- Mallon säteittäinen ruskettuminen, joka esiintyy mukulan LÄPI (Secor ym. 2009)
- Oire voimistuu paistettaessa
- Mutta vaihtelua on:
  - lajikkeiden
  - altistusajankohdan ja
  - ympäristöolosuhteiden suhteen
- Suomessa porkkanoissa esiintyy haplotyyppi C

© Luonnonvarakeskus

Luke
LUONNONVARAKESKUS

# Porkkanakempin ja CLs haplotyypin C vioitusoireet porkkanalla kasvihuoneessa

CLs-

CLs+

Kempin vioitus

© MTT Agrifood Research Finland

© Luonnonvarakeskus

Luke LUONNONVARAKESKUS

# Viotusten kehitys kasvihuoneessa

- Lehtien kirhatuminen lakkaa, kun kemppi poistetaan (Láska 1964, Markkula et al.1976, Nissinen et al. 2007)

© Luonnonvarakeskus

Kuva: Annen Nissinen

Lehtien värittyminen
Noin 1,5 kk
Kempin syönnistä

Lehtien kihartuminen

Kuva: Annen Nissinen


© Luonnonvarakeskus
Luke LUONNONVARAKESKUS

# Kemppivioituksen ja liberibakteeri-infektion kehittyminen pellolla

- Tutkimuksen tavoitteena oli määrittää kemppivioituksen ja CLso-infektioiden jakautuminen porkkanapellolla,
- tutkia CLso-infektion kehityksen dynamiikka kentällä,
- määrittää vektorin esiintymisen ja taudin ilmenemisen välinen aikaväli

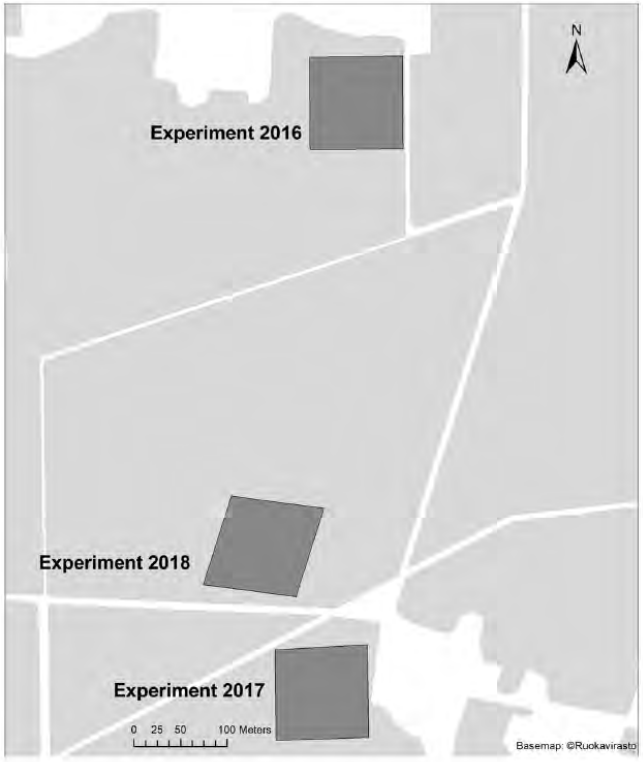


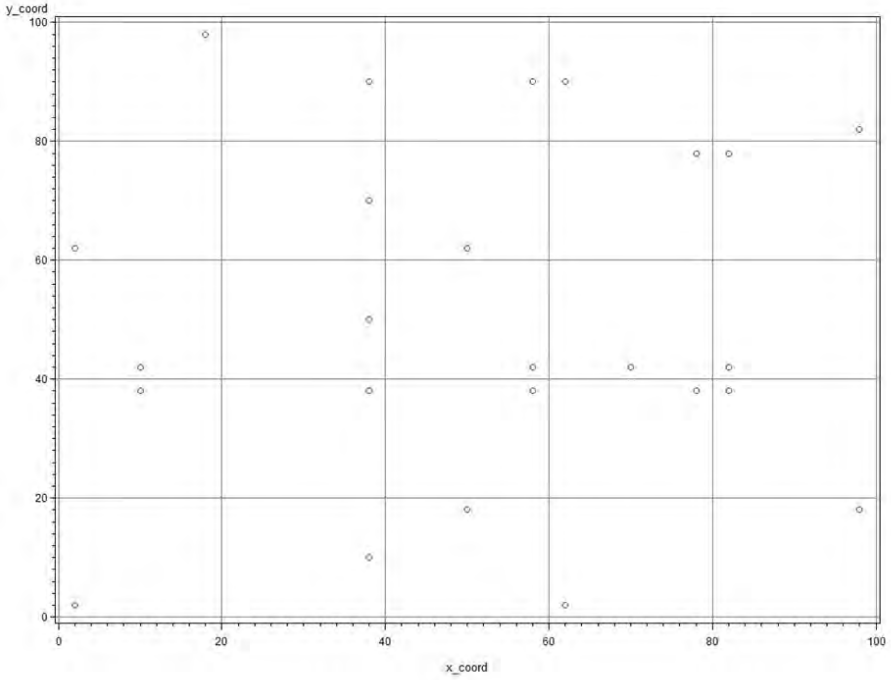

**FIGURE 1** Schematic picture of the location of the experimental plots within the carrot farm in 2016, 2017 and 2018

Nissinen AI, Haapalainen M, Ojanen H, Pirhonen M, Jauhiainen L. Spreading of *Trioza apicalis* and development of "*Candidatus* Liberibacter solanacearum" infection on carrot in the field conditions. Ann Appl Biol. Ann Appl Biol. 2021;178:39–50


© Luonnonvarakeskus

# Otanta

- Lajike: Romance.
- Kemppien lentoa tarkkailtiin keltaliima-ansoilla
- Koekenttä (100 x 100 m) jaettiin 25 soluun, joiden koko oli 20 x 20 m
- Näytteenottopisteet sijoitettiin eri etäisyydelle toisistaan siten, että
- painotettiin näytteenottopisteitä pienellä etäisyydellä toisistaan (<5 tai 5–15 m) > variogammin vaatimus





© Luonnonvarakeskus

# Otanta

- 3 porkkanaa/piste, 4 kertaa kesässä
- Mitattiin:
  - Juurenpaino
  - Naatin paino
  - Lehtien lukumäärä
  - Kempin vioitukset
  - Värittyneiden lehtien lukumäärä
  - Liberibakteeritiitteri (HY)

© Luonnonvarakeskus

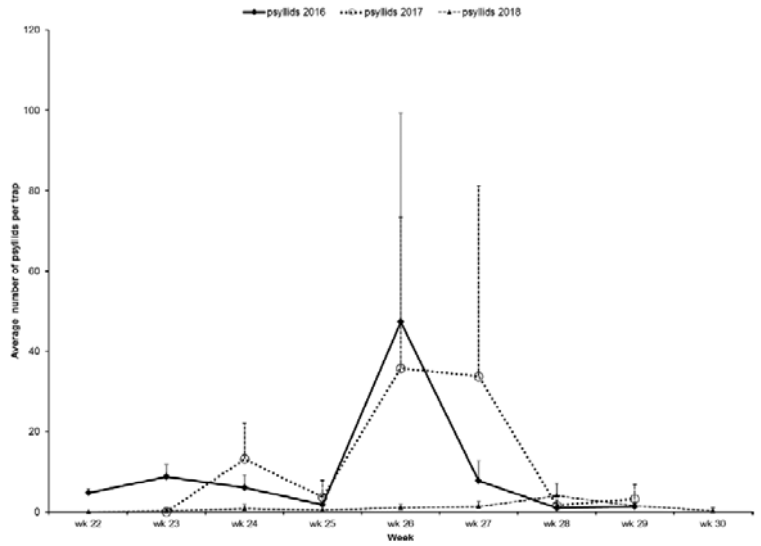
# Sääolosuhteet

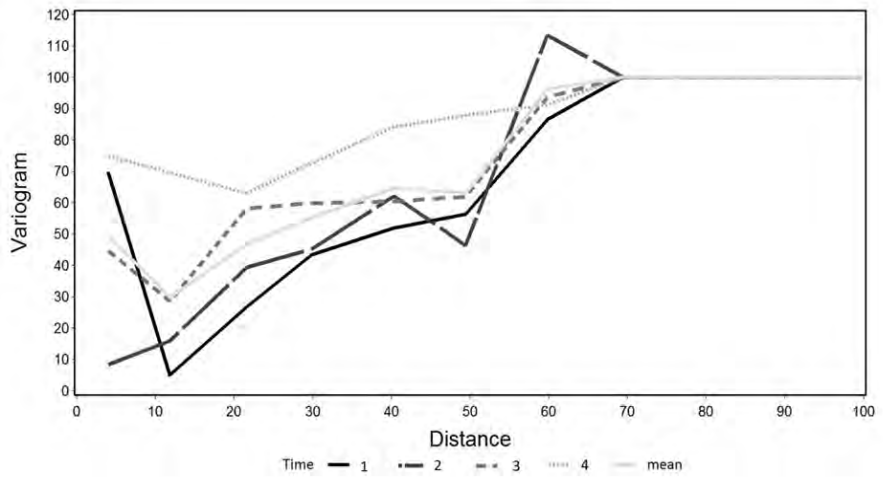
| | Sademäärä | | | keskilämpötila | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2016 | 2017 | Pitkän ajan keskiarvo | 2016 | 2017 | Pitkän ajan keskiarvo |
| **kesäkuu** | 74.4 | 101.7 | 67.1 | 14.7 | 12.8 | 14.2 |
| **heinäkuu** | 56.8 | 44.6 | 72.2 | 16.8 | 14.9 | 17.0 |
| **elokuu** | 67.3 | 93.9 | 74.1 | 15.0 | 14.6 | 15.5 |
| **syyskuu** | 40.3 | 41.7 | 54.9 | 11.6 | 10.4 | 10.4 |

- Suurempi sademäärä vuonna 2017 erityisesti kesäkuussa kuin vuonna 2016
- Korkeammat keskilämpötilat kesäkuukausina 2016
- Korkeampi lämpösumma 2016


© Luonnonvarakeskus

# Porkkanakempin lento ja vioitusten jakauma



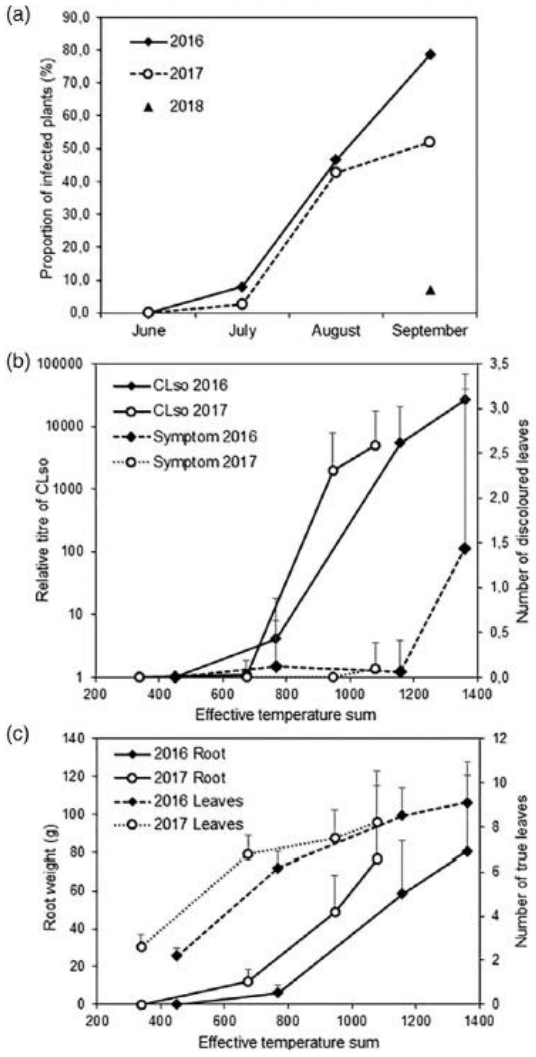




Lähde: Nissinen ym. Ann Appl Biol. 2021;178:39–50

Alueellinen jakauma paljasti, että kemppivioitukset olivat aggrekoituneita, minkä osoitti autokorrelaation häviäminen 40–60 m matkalla.


© Luonnonvarakeskus

# Liberibakteeri-infektion kehittyminen pellolla 2016-2017




- Vuonna 2018 porkkanakempin ansasaaliit lentohuipussa olivat vain 8–11% edellisen vuoden saaliista; vastaavasti CLso-infektio havaittiin vain 7%:ssa porkkananäytteistä syyskuussa 2018.
- CLso-tiitterin nousu näytti olevan riippuvainen lämpötilasta.
- suurin nousu alkoi heinäkuun lopulla, joka on Suomen lämpimin kuukausi.
- Taimien voimakkaampi kasvu varhaisessa vaiheessa vuonna 2017 voi selittää viimeisen näytteenottoaikana vuonna 2017 havaitut pienemmät ruokintavaurioiden prosenttiosuudet.



Nissinen ym. Ann Appl Biol. 2021;178:39–50

© Luonnonvarakeskus

# Peltonäkymät

22.9.2016

Kuva: Hannu Ojanen

20.9.2017

Kuva: Annen Nissinen


© Luonnonvarakeskus

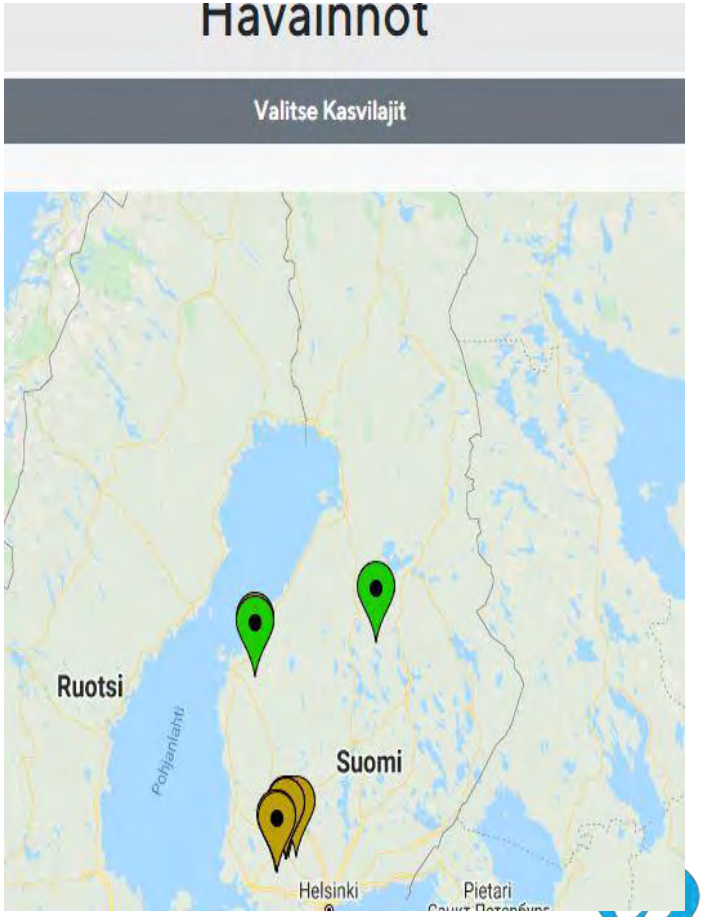
# Johtopäätökset

- Sademäärällä ja tehoisan lämpösumman määrällä oli vastakkaiset vaikutukset sekä porkkanakempin syöntivioiitukseen että CLso-infektioon
- Porkkanan nopea kehitys varhaisissa kasvuvaiheissa suojaa niitä kempin vioituksilta
- Voi olla kannattavaa kastella porkkanat varhaisissa kasvuvaiheissa kasvun nopeuttamiseksi ja porkkanoiden suojaamiseksi kempin vioituksilta
- CLso-tiitterin vaikutus juuren painoon havaittiin vain korkeimmilla bakteeritiittereillä vuonna 2016.
- Porkkanan sadonmenetysten CLso-infektion seurauksena odotetaan esiintyvän useammin ilmastonmuutoksen edetessä, kun kasvukauden lämpötilat kohoavat.


© Luonnonvarakeskus

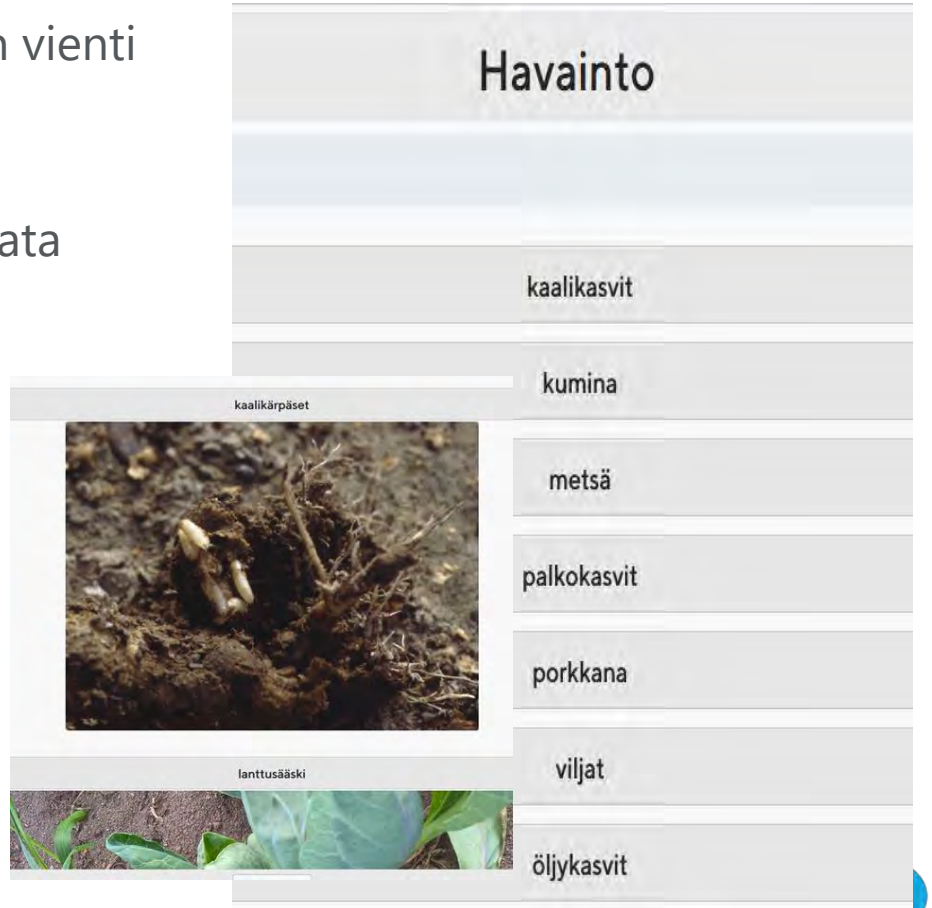
# LukeKaskas-mobiilisovelluksen hyödyntäminen tarkkailussa

- LukeKaskas-sovellukseen voi rekisteröityä täällä:
- https://maatalousinfo.luke.fi/fi/cms/kasterveys/lukekaskas
- Sovellus on ilmainen
- LukeKaskas sovellukseen on tehty v. 2020 kaalin tuhoojien kuvaukset, aiemmin oli jo porkkanan tuhoojat
- Havainnot on mahdollista tallentaa kartalle



# LukeKaskas-mobiilisovelluksen hyödyntäminen tarkkailussa

- Kaalin ja porkkanan tarkkailutulosten vienti LukeKasKas-mobiilisovellukseen
- Luo käyttäjätunnus ja salasana
- Valitse kasviryhmät, joita haluat seurata
- Valitse alahaalta uusi havainto
- Valitse kasviryhmä
- Valitse kasvitauti, tuhoeläin tai rikkakasvi
- Valitse tuhooja valikosta
- Valitse kuvauksen alta jatka tallentamista
- Tallennusvalikkoon voit laittaa sijainnin ja arvion tuhoojan runsaudesta
- Paina tallenna havainto

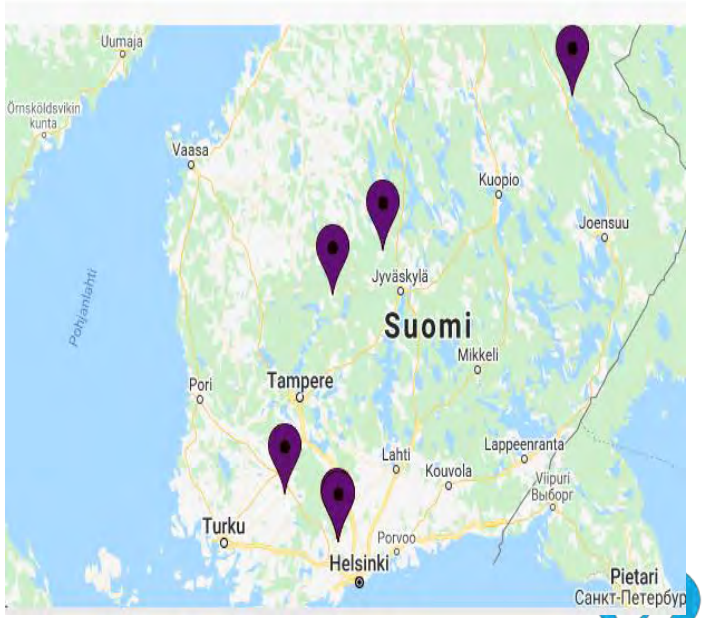




© Luonnonvarakeskus

# LukeKaskas-mobiilisovelluksen hyödyntäminen tarkkailussa

- Kaskas-sovellus laajennettiin kaalikasveille ja siihen lisättiin keväällä kaalikasvien tuhoojakuvauksia mm. kaalikärpäset, kaalikirva, gammayökkönen, peltolude, kaalijauhiainen ja lanttusääski
- Havaintoja sovellukseen saatiin kaalikoista
- Lisää havaintoja toivotaan kaalikasvien ja porkkanan tuholaisista





© Luonnonvarakeskus

# Kiitos!

Luke
LUONNONVARAKESKUS