



**TURUN  
YLIOPISTO**

Matemaattis-luonnontieteellinen  
tiedekunta

# Heinäratamon (*Plantago lanceolata*) taimettumiseen vaikuttavat tekijät

Alina Koivunen

Biologia  
LuK-tutkielma  
Laajuus: 8 op

12.12.2025

Turku

Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu  
Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä.

**Pääaine:** Biologia

**Tekijä:** Alina Koivunen

**Otsikko:** Heinäratamon (*Plantago lanceolata*) taimettumiseen vaikuttavat tekijät

**Ohjaaja:** Satu Ramula

**Sivumäärä:** 20 sivua

**Päivämäärä:** 12.12.2025

---

Niittykasvien taimettumiseen vaikuttavat siementen sekä sopivien mikrohabitaattien määrä. Mikrohabitaatit muodostuvat ympäristön bioottisista ja abioottisista olosuhteista, kuten ympäröivästä kasvillisuudesta, herbivoriasta sekä ilmastollisista tekijöistä. Tutkielmassani selvitän heinäratamon (*Plantago lanceolata* L.) taimettumiseen vaikuttavia tekijöitä. Heinäratamot ovat monivuotisia niitty-ympäristöissä viihtyviä putkilokasveja. Tuulipölytteiset heinäratamot lisääntyvät suvullisesti siementen avulla ja suvuttomasti muodostamalla ruusukkeita. Heinäratamoiden lisääntymisjärjestelmä on gynodioikkinen eli populaatiossa voi olla sekä kaksineuvoisia yksilöitä että emikukallisia yksilöitä, joilla on steriilejä hedekukkia. Toteutin tutkielmani Seilin saarella keräämällä kuudelta tutkimusalueelta tiedot 45 kappaleelta 50 x 50 cm kasvillisuusruutuja. Kasvillisuusruuduilta selvitin heinäratamon taimien lukumäärän, sammaleen ja karikkeen peittävyden, kasvillisuuden peittävyden sekä keskimääräisen korkeuden ja paljaan maan osuuden. Käytin tutkielmassani myös aiemmin kerättyä aineistoa heinäratamon taimien lukumäärästä Seilin saarelta vuosilta 2015–2024. Analysoin aineiston kahdella lineaarisella mallilla. Ensimmäisessä lineaarisessa mallissa selvitin taimimäärän yhteyttä laskemiini kasvillisuusmuuttujiin. Toisessa lineaarisessa mallissa tutkin ilmastollisten muuttujien yhteyttä taimimäärään hyödyntäen aiemmin kerättyä aineistoa. Analyysieni perusteella taimimäärä vähenee karikkeen peittävyden sekä ympäröivän kasvillisuuden korkeuden kasvaessa - muut kasvillisuusmuuttujat eivät olleet yhteydessä taimimäärään. Sen sijaan ilmastolliset muuttujat (lämpötila ja sademäärä) eivät olleet merkittävästi yhteydessä heinäratamon taimettumiseen. Heinäratamopopulaatioiden taimettumista voidaan edesauttaa esimerkiksi poistamalla kariketta sekä niittämällä ympäröivää korkeaa kasvillisuutta.

## Sisällysluettelo

<b>1</b>	<b>Johdanto.....</b>	<b>1</b>
1.1	Niittylajien taimettuminen ja mikrohabitaatit .....	1
1.2	Heinäratamo.....	2
<b>2</b>	<b>Aineisto ja menetelmät.....</b>	<b>4</b>
2.1	Heinäratamo ja sen taimettuminen .....	4
2.2	Tutkimuspaikka.....	5
2.3	Tutkimusmenetelmät ja -aineisto .....	6
2.4	Tilastolliset menetelmät.....	8
<b>3</b>	<b>Tulokset.....</b>	<b>10</b>
3.1	Taimettuminen suhteessa ympäristö- ja kasvillisuusmuuttujiin.....	10
3.2	Taimettuminen suhteessa ilmastomuuttujiin .....	11
<b>4</b>	<b>Tulosten tarkastelu .....</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>Kiitokset .....</b>	<b>14</b>
<b>6</b>	<b>Kirjallisuusluettelo.....</b>	<b>15</b>

# 1 Johdanto

## 1.1 Niittyrajien taimettuminen ja mikrohabitaatit

Tutkielmassani selvitän heinäratamoiden taimettumiseen vaikuttavia tekijöitä, ja erityisesti sitä, vaatiiko heinäratamon taimettuminen tietynlaisen mikrohabitaatin. Taimettumista rajoittavien tekijöiden löytäminen auttaa ymmärtämään paremmin heinäratamoiden perusekologiaa sekä lajin dispersaalia, sillä heinäratamoiden itämiseen vaikuttavista tekijöistä tiedetään vain vähän.

Keskeisimpinä taimettumista rajoittavina tekijöinä toimivat siementen sekä sopivien mikrohabitaattien määrä (Zeiter ym. 2006). Mikrohabitaatit ovat ekologisia lokeroita, joissa on sopivat olosuhteet kasvin selviytymiselle ja lisääntymiselle.

Otollisten mikrohabitaattien löytyminen on riippuvaista ympäristön abioottisista ja bioottisista olosuhteista (Zeiter ym. 2006). Taimettumiseen vaikuttavia abioottisia tekijöitä ovat esimerkiksi veden saatavuus, valon määrä ja maaperän mineraalit. Bioottisiin tekijöihin kuuluvat esimerkiksi kilpailu muiden kasvien kanssa ja predaatio (Zeiter ym. 2006).

Veden ja valon määrä vaikuttavat voimakkaasti taimettumisen onnistumiseen (Powell ym. 2007). Saatavan valon määrä riippuu muun muassa ympäröivän kasvillisuuden korkeudesta. Korkeampi kasvillisuus heikentää valon saatavuutta, mikä voi haitata taimettumista (Bebre ym. 2021). Veden määrä vaikuttaa taimien kasvuun ja itämiseen (Liu ym. 2016). Ruohovartisten kasvien tutkimuksessa taimet, jotka saivat enemmän vettä, kasvoivat tehokkaammin kuin vähän vettä saaneet yksilöt (Liu ym. 2016). Sademäärän lisäksi lämpötila on yksi merkittävimmistä tekijöistä, joka vaikuttaa taimettumisen onnistumiseen (Baxter ym. 2019). Lämpötilan vaikutus on lajiriippuvaista: esimerkiksi apiloilla veriapilan (*Trifolium incarnatum* L.) optimaalisin taimettumislämpötila on 17,2 °C kun taas puna-apilalla (*Trifolium pratense* L.) se on 9,6 °C (Baxter ym. 2019).

Taimettumisen on havaittu olevan voimakkaampaa alueilla, joilla paljaan maan osuus on suurempi (Bullock ym. 1994). Paljaan maan alueella ei ole muuta kilpailevaa kasvillisuutta, joka heikentää taimettumisen onnistumista (Zeiter ym. 2006).

Karikkeen määrän vaikutukset taimettumiseen ovat vaihdelleet eri tutkimuksissa. Cranstonin ym. (2016) tutkimuksessa selvitettiin erilaisten niittykasvien taimettumistehokkuuksia. He havaitsivat, että taimettumista tapahtui enemmän, kun tutkimusalueen ruoho leikattiin edellisenä keväänä, mikä lisäsi karikkeen määrää. Karike saattaa auttaa ylläpitämään sopivaa

kosteutta ja suojelemaan kehittyviä taimia liialta auringolta, tuulelta sekä kasvinsyöjiltä (Acuña ym. 2016). Erityisesti kuivilla alueilla karikkeen ylläpitämä kosteus on eduksi taimettumiselle (Loydi ym. 2013). Monissa tutkimuksissa karikkeen on kuitenkin havaittu olevan enemmän haitaksi kuin hyödyksi (Xiong ja Nilsson 1999). Se voi muun muassa toimia esteenä taimettumiselle ja vapauttaa myrkyllisiä allelopaattisia toksiineja ympäristöön (Ruprecht ym. 2008; Ruprecht ja Szabó 2012).

Karikkeen lisäksi myös sammal voi vaikuttaa taimettumiseen. Sammalkerros saattaa varjostaa ja estää pääsyn maaperään sekä sen resursseihin kuten veteen ja ravinteisiin (Huber ja Kollmann 2020). Ruohostokasvien tutkimuksessa paksu sammalkerros heikensi merkittävästi taimettumista (Jeschke ja Kiehl 2008). Toisaalta sammal voi myös ylläpitää sopivaa lämpötilaa ja kosteutta sekä toimia suojana siemenpredaatiota ja pakkasta vastaan (Jeschke ja Kiehl 2008; Soudzilovskaia ym. 2011).

Herbivoria voi vaikuttaa taimettumiseen monin tavoin (Acuña ym. 2016). Herbivorit saattavat syödä emokasveja, taimia ja siemeniä. Usein kasvit, joihin on kohdistunut herbivoriaa saattavat viivästyttää kukintaa ja tuottaa vähemmän siemeniä (Begon ym. 1990).

## **1.2 Heinäratamo**

Heinäratamo (*Plantago lanceolata* L.) on ratamoiden (*Plantago*) sukuun kuuluva ruohovartinen monivuotinen putkilokasvi. Laji esiintyy Suomessa yleisenä vain Ahvenanmaalla ja Lounais-Suomessa sekä kaakossa sijaitsevalla Parikkalan seudulla (Luontoportti 2025a). Kosmopoliittisesti heinäratamo on levittäytynyt jokaiseen maanosaan Etelämannerta lukuun ottamatta. Alkuperäisenä laji esiintyy runsaana Euroopassa ja Aasiassa (Penczykowski ja Sieg 2021). Heinäratamot ovat Suomessa muinaistulokkaita, ja siitepölynäytteiden perusteella niitä on esiintynyt Suomessa jo kiviäudella (Suomen lajitietokeskus 2025). Vaikka heinäratamo on kuvailtu yhdeksi tehokkaimmin kolonisoivista lajeista maailmassa (Grey ym. 2019), Suomessa sen levinneisyysalue ei silti ole kovin laaja.

Heinäratamo lisääntyy sekä kasvullisesti että suvullisesti. Kasvullisesti heinäratamo lisääntyy loppukesällä tai syksyllä päivien lyhentyessä muodostaen ruusukkeita. Suvullisena lisääntymiskeinona heinäratamo muodostaa siemeniä tuottavan siemenvarren (Grey ym. 2019). Kukinta tapahtuu tyypillisesti kesä–elokuussa (Luontoportti 2025a).

Siementen itämisen onnistuminen vaihtelee riippuen ympäristöstä, jonne siemenet päätyvät (Grey ym. 2019). Tutkimuksissa on havaittu, että valon määrä ei vaikuta siementen itämiseen

heinäratamoilla yhtä voimakkaasti kuin muilla ratamolajeilla, vaan ne voivat itää myös vähävaloisissa ympäristöissä (Blom 1978; Grey ym. 2019). Maaperän korkea suolapitoisuus vaikuttaa kuitenkin heikentävästi siementen itämiseen (Mira ym. 1970). Heinäratamoiden siemenet eivät ole dormantteja, joten ne eivät säily maaperässä pitkiä aikoja itämiskykyisinä (Mira ym. 1970). Ratamolajien siemenet itävät siis pääosin syksyllä, mutta pieni osa siemenistä säilyy itämiskykyisinä seuraavaan kevääseen (Acuña ym. 2016). Heinäratamoiden siemenpääitä ei uhkaa voimakas laidunnus, sillä niiden maku ei miellytä karjaa (Pain ym. 2015; Luontoportti 2025a).

Heinäratamo on elintärkeä ravintokasvi monille lajeille. Erityisesti monet päiväperhoslajien toukat kuten ratamoverkkoperhonen (*Melitaea athalia*, Rottensburg, 1775) ja täpläverkkoperhonen (*Melitaea cinxia* L.) hyödyntävät heinäratamoa ravintonaan (Suomen lajitietokeskus 2025). Erittäin uhanalaista täpläverkkoperhosta esiintyy Suomessa vain Ahvenanmaalla, ja sen levinneisyyteen vaikuttaa ravintokasvien eli heinäratamon ja tähkätädykkeen (*Veronica spicata* L.) levinneisyys (Luontoportti 2025b). Heinäratamoiden dispersaaliin eli levittäytymiseen vaikuttavia tekijöitä voitaisiin siis hyödyntää myös suojelubiologisessa merkityksessä.

Tutkimukseni päähypoteesina on, että heinäratamoiden taimettuminen vaatii tietynlaisen mikrohabitaatin, sillä aiemmassa tutkimuksessa kuivan maan ruohostokasveista on havaittu mikrohabitaattien olevan keskeisiä tekijöitä taimettumisessa (Zeiter ym. 2006). Oletan, että taimettumista tapahtuu eniten, kun ympärillä on mahdollisimman vähän korkeaa kasvillisuutta, paljaan maan laikkuja löytyy sekä sammaleen ja karikkeen määrä on alhainen. Oletan myös, että taimettumista on vähemmän kuumina ja vähäsateisina vuosina.

## 2 Aineisto ja menetelmät

### 2.1 Heinäratamo ja sen taimettuminen

Heinäratamot kasvavat tyypillisesti noin 10–50 cm korkuisiksi (Luontoportti 2025a, Kuva 1). Heinäratamo eroaa ulkonäöltään hieman sukulaiskasvistaan piharatamosta (*Plantago major* L.), jolla on pyöreät ja tylpät lehdet. Heinäratamon tyviruusukkeena kasvavat lehdet ovat pitkiä, suikeita ja silposuonisia (Luontoportti 2025a).

Heinäratamo muodostaa pitkän kukkavarren, jonka päässä kukinto on tähkän muodossa. Kukat ovat pieniä ja ruskeanvihreitä. Heinäratamoilla on gynodioikkinen lisääntymisjärjestelmä (Nugent ym. 2019). Se tarkoittaa, että populaatiossa on sekä emikukallisia kasveja että hermafrodiittisia kasveja. Emikukallisilla yksilöillä on emikukkia sekä steriilejä hedekukkia, kun taas hermafrodiittisilla yksilöillä on sekä emi- että hedekukkia (Dufay ym. 2014).

Heinäratamo on tuulipölytteinen laji, ja sillä on näyttävät pitkät palhot, jotka heiluvat tuulessa karistaen siitepölyä keltaisesta ponnestaan (Kuva 2). Heinäratamot tuottavat siitepölyä paljon, sillä tuulipölytys on epävarmaa, ja merkittävä osa siitepölystä joutuu hukkaan (Suomen lajitietokeskus 2025). Heinäratamoilla on kuitenkin todettu olevan myös karpästen aikaansaamaa hyönteispölytystä (Leereveld ym. 1976).



Kuva 1. Heinäratamon pystykasvuinen ja lamoava kasvumuoto Seilin saarella. Kuva: Alina Koivunen



Kuva 2. Heinäratamon kukinto. Kuva: Alina Koivunen

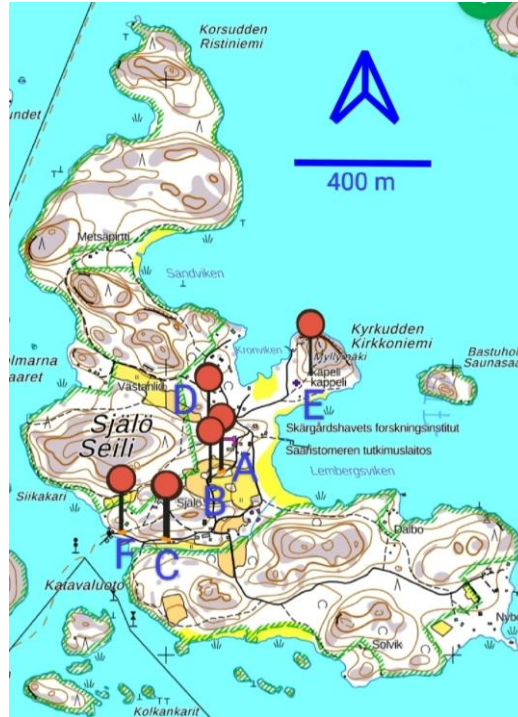
Heinäratamot kasvavat tavallisesti ihmisten muokkaamissa avoimissa elinympäristöissä. Ne viihtyvät esimerkiksi kuivilla kedoilla, laidunmailla sekä teiden varsilla (Kuiper ja Bos 1992; Roach 2012, Luontoportti 2025a). Ratamosuvun edustajia esiintyy eniten ympäristön avoimessa pioneerivaiheessa, kun muut kasvit eivät ole vielä ehtineet vallata aluetta. Huonoina kilpailijoina heinäratamot eivät pärjää tiheän ja korkean kasvillisuuden joukossa, koska ne eivät saa tarpeeksi valoa (Kuiper ja Bos 1992).

Siementen määrään vaikuttaa siementuoton onnistuminen, siementen säilyvyys siemenpankissa, dispersaali sekä mahdollinen predaatio (Zeiter ym. 2006). Lämpötilojen 20–25 °C välillä on havaittu tuottavan heinäratamoiden suurimman siemensadon (Van Der Toorn ja Pons 1988). Siementen pienen koon ansiosta ne leviävät tehokkaasti tuulen mukana (Grey ym. 2019). Useimmiten siemenet putoavat lähelle emokasvia, mutta ne voivat levitä myös eläinten kuljettamina niiden limapitoisen pinnan ansiosta (Kuiper ja Bos 1992; Penczykowski ja Sieg 2021). Limapitoinen pinta ylläpitää myös sopivaa kosteutta, joka edesauttaa itämistä (Acuña ym. 2016).

## 2.2 Tutkimuspaikka

Tutkielmani kenttäosuus toteutettiin Seilin saarella, joka sijaitsee heinäratamon levinneisyysalueen rajaseudulla Saaristomerellä. Seilin saarella tutkimusalueet sijoituivat tiedettyihin sekä löydettyihin heinäratamoiden osapopulaatioiden alueille. Tutkimusalueet sijoituivat suurin piirtein saaren keskiosaan postilaiturin sekä kappelin väliselle alueelle.

Tutkittujen heinäratamoiden esiintymisaluelaikkujen osuus oli yhteensä kuusi. Nimesin alueet aakkosittain A, B, C, D, E ja F alueiksi (Kuva 3).



Kuva 3. Tutkimusalueet (A-F) Seilin saarella. Pohjakartta luotu Karttaselain -sovelluksella. Kuvaa käsitelty Picsart Color -sovelluksella.

### 2.3 Tutkimusmenetelmät ja -aineisto

Tutkin heinäratamoiden taimettumista ja mahdollisia mikrohabitaatteja selvittämällä valitut muuttujat maastotöiden avulla. Keräsin aineiston Seilin saarelta 23.6-25.6.2025 välisenä aikana kolmena peräkkäisenä päivänä. Valitsin selitettäväksi muuttujaksi heinäratamon taimien lukumäärän (Kuva 4). Taimien määrää selittäviksi muuttujiksi valitsin kasvillisuuden peittävyden ja keskimääräisen korkeuden, karikkeen peittävyden sekä paljaan maan osuuden.



Kuva 4. Heinäratamon taimien koon vaihteluväli oli noin 2 cm – 7,5 cm. Kuva: Alina Koivunen

Oman maastokartoitukseni lisäksi hyödynnän tutkielmassani Satu Ramulalta saatuja aineistoja heinäratamoiden taimien lukumääristä Seilin saarelta vuosilta 2015–2024 sekä ilmastollisia muuttujia sivustolta Saaristomeri.utu.fi (Seili Environmental monitoring programme, Weather station datasets 2025). Satu Ramulan taimiaineistot on kerätty vuosittain heinäkuussa isoimmalta tutkimusalueeltani C hyödyntäen heinäratamokasvustossa sijaitsevaa pysyvää tutkimusalaa (9 m × 50 cm).

Ilmastollisista muuttujista tutkin kasvukauden eli huhti-elokuun aikaisen sademäärän sekä lämpötilan vaikutusta taimimäärään. Lisäksi tarkastelin edeltävän vuoden heinäkuun keskilämpötilan vaikutusta seuraavan vuoden taimimäärään, sillä heinäratamot ovat monivuotisia kasveja. Vuoden 2024 elokuun aineistosta puuttuu kahden päivän tiedot, mikä voi hieman vaikuttaa lämpösumman suuruuteen.

Toteutin maastokartoituksen 50 cm x 50 cm:n kasvillisuusruudun avulla, joka on jaettu 25 ruutuun helpottamaan peittävyysien laskemista (Kuva 5). Laskin jokaiselta kasvillisuusruudulta valitsemani muuttujat ja kirjasin tiedot ylös paperisiin taulukkoihin. Kasvillisuuden keskimääräisen korkeuden mittaamisessa käytin apuna mittanauhaa.

Kasvillisuusruutujen satunnaistaminen tutkimusalueilla onnistui viiden metrin mittaisen linjanarun avulla, jonka varrelle sijoitin kasvillisuusruudut tasaisesti. Sijoitin linjat tutkimusalueille niin, että niiden varrella ja läheisyydessä oli varttuneita heinäratamoita eli mahdollisia emokasveja. Laskin linjan varrelta aina viiden kasvillisuusruudun muuttujat. Keräsin kuudelta tutkimusalueeltani kasvillisuusruutuja yhteensä 45 kappaletta. Suurimmalta alueelta C keräsin 20 kasvillisuusruutua eli linjoja oli yhteensä neljä kappaletta keskimäärin neljän metrin etäisyydellä toisistaan. Muilta pienemmiltä alueilta A, B, D, E ja F keräsin jokaiselta viiden kasvillisuusruudun muuttujat.



Kuva 5. Maastotöissä käytetyt työvälineet. Kuva: Alina Koivunen

## 2.4 Tilastolliset menetelmät

Tilastollisissa menetelmissä käytin R-Studiota (versio 4.4.2, RStudio Team 2025). Tein kaksi erillistä tilastotestiä. Ensimmäisessä tilastotestissä käytin lineaarista mallia (regressioanalyysi, lm-funktio) keräämiini aineistoihin. Vastemuuttujana toimi taimimäärä (kpl) ja selittävinä tekijöinä käytin kasvillisuuden peittävyyttä (%), kasvillisuuden korkeutta (cm), paljaan maan osuutta (%) sekä sammaleen ja karikkeen peittävyyttä (%). Varmistin ennen analyysia Pearsonin korrelaatiotestin avulla, että karikkeen peittävyys ja sammaleen peittävyys eivät korreloineet voimakkaasti keskenään ( $r=-0.307$ ,  $p=0,019$  ja  $n=45$ ). Tein neljälle muuttujalle kuvaajan ggplot-funktiota hyödyntäen.

Toisessa tilastollisessa testissä käytin Satu Ramulalta saamiani taimiaineistoja sekä Seilin saaren sademäärä- ja lämpötiladataa. Vastemuuttujana toimi taimien lukumäärä (kpl) vuosilta 2015–2024 ja selittävinä tekijöinä käytin taimettumista edeltävän vuoden heinäkuun keskilämpötilaa (°C) sekä taimettumiskesän kasvukauden aikaista sademäärää (mm) ja keskimääräistä lämpötilaa (°C). Lämpötilat ilmoitettiin käyttämällä tehoisaa lämpösummaa, joka lasketaan käyttämällä päiviä, jolloin vuorokauden keskilämpötila on yli +5° astetta. Tehoisaan lämpösummaan otetaan mukaan se osa, joka ylittää viiden asteen rajan (Ilmatieteenlaitos 2025). Laskin vuoden 2024 tehoisat lämpösummat hyödyntäen tekoälyä (ChatGPT, versio 5.1), muut vuodet oli ilmoitettu valmiiksi aineistossa. Käytin toisessa tilastollisessa testissä samoja analyysimenetelmiä kuin ensimmäisessä testissä. Tutkin molempien mallien osalta oletusten täyttymisen tarkastelemalla residuaaleja.

### 3 Tulokset

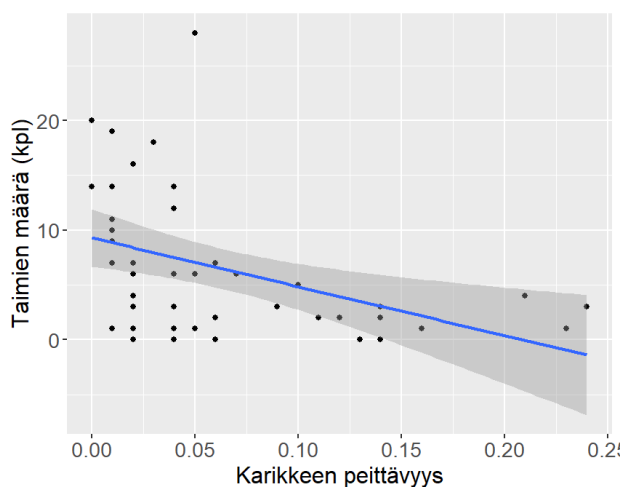
#### 3.1 Taimettuminen suhteessa ympäristö- ja kasvillisuusmuuttujiin

Lineaarisen regressio-analyysin perusteella heinäratamon taimettuminen on negatiivisesti yhteydessä kasvillisuuden korkeuden sekä karikkeen peittävyden kanssa (Taulukko 1, Kuva 6). Taimettuminen ei puolestaan ole merkitsevästi yhteydessä kasvillisuuden peittävyteen, sammaleen peittävyteen tai paljaan maan osuuteen (Taulukko 1).

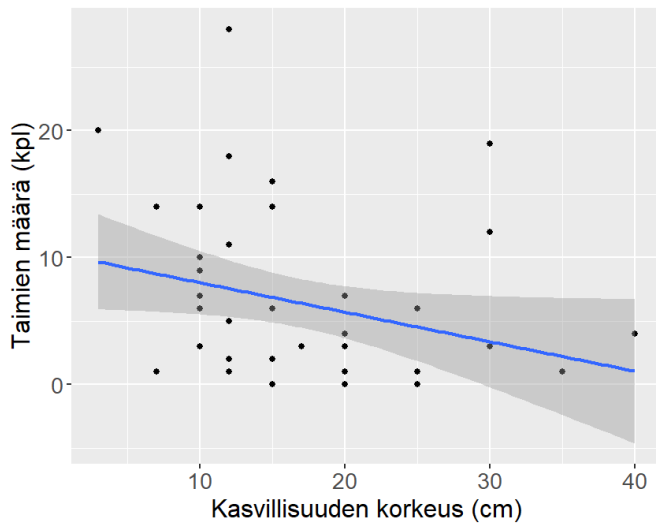
Taulukko 1. Regressioanalyysin tulokset heinäratamon taimimäärästä suhteessa ympäristö/kasvillisuusmuuttujiin.

	Vapausaste	t-arvo	p-arvo	Kulmakerroin
Kasvillisuuden peittävyys (%)	1	-0,287	0,776	-2,284
Kasvillisuuden korkeus (cm)	1	-2,453	0,019	-0,235
Sammaleen peittävyys (%)	1	1,208	0,234	9,296
Karikkeen peittävyys (%)	1	-3,033	0,004	-45,341
Paljaan maan osuus (%)	1	1,444	0,157	24,048

a)



b)



Kuva 6. Heinäratamon taimimäärä suhteessa a) karikkeen peittävyteen ja b) kasvillisuuden korkeuteen (n=45 havaintoruutua). Sininen viiva kuvastaa taimimäärän ja havaitun muuttujan välistä yhteyttä, harmaa alue viivan ympärillä 95%:n luottamusväliä ja pisteet kasvillisuusruutuja.

### 3.2 Taimettuminen suhteessa ilmastomuuttujiin

Lineaarisen regressioanalyysin tulosten perusteella heinäratamoiden taimimäärä ei ole merkittävästi yhteydessä tarkastelemiini ilmastollisiin tekijöihin (Taulukko 2).

Taulukko 2. Regressioanalyysin tulokset heinäratamon taimimäärästä suhteessa ilmastomuuttujiin.

	Vapausaste	t-arvo	p-arvo	Kulmakerroin
Edellisen vuoden heinäkuun keskilämpötila (°C)	1	-1,950	0,099	-0.306
Kasvukauden keskilämpötila (°C)	1	0,029	0,978	0,002
Kasvukauden sademäärä (mm)	1	-1,178	0,284	-0,267

## 4 Tulosten tarkastelu

Tutkielmani päähypoteesin mukaan heinäratamon taimettuminen vaatii tietynlaisen mikrohabitaatin. Alahypoteeseina esitin, että taimettuminen on tehokkainta, kun alueella on paljaan maan laikkuja, joissa on mahdollisimman vähän korkeaa kasvillisuutta, sammalta sekä kariketta. Ilmastollisista tekijöistä oletin, että taimettuminen heikentyy kuumina ja vähäsateisina vuosina.

Tuloksissa taimettumisen sekä karikkeen peittävyuden ja kasvillisuuden korkeuden välillä oli negatiivinen yhteys. Muut alahypoteesit eivät saaneet tukea tuloksista. Päähypoteesi tietynlaisesta mikrohabitaatista sai osittain tukea, mutta aihetta pitäisi tutkia kattavammin, jotta mikrohabitaatin tyyppi saataisiin selville. Mahdolliset virhelähteet voivat liittyä maastotöissä käyneisiin lasku- tai havainnointivirheisiin.

Tulokset karikkeen peittävyuden negatiivisesta vaikutuksesta taimettumiseen on todettu myös muissa tutkimuksissa. Esimerkiksi Xiongin ja Nilssonin (1999) karikkeen ja taimettumisen yhteyttä tutkivassa meta-analyysissä havaittiin karikkeen heikentävän taimettumista. Paksu karikekerros voi vähentää valon saatavuutta, toimia fyysisenä esteenä taimettumiselle ja vapauttaa allelopaattisia toksiineja (Jensen ja Gutekunst 2003; Ruprecht ym. 2008; Ruprecht ja Szabó 2012). Joissain tapauksissa karike voi kuitenkin myös edistää taimettumista esimerkiksi ylläpitämällä kosteutta ja estämällä herbivoriaa (Acuña ym. 2016).

Korkea kasvillisuus puolestaan heikentää valon saatavuutta taimille (Bebre ym. 2021). Korkeilla kasveilla on kilpailullinen etu valon saannissa, ja ne tukahduttavat pienet taimet (Bebre ym. 2021). Tutkimuksessa, jossa selvitettiin valon vaikutusta puiden taimettumiseen, havaittiin, että enemmän valoa saavat taimet kasvavat suuremmiksi ja selviytyvät todennäköisemmin kuin varjostetuissa oloissa kasvavat taimet (Balderrama ja Chazdon 2005). Saatavan valon määrä vaikuttaa kasvien kykyyn yhteyttää fotosynteesin avulla riippuen siitä, ovatko kasvit valo- vai varjokasveja (Begon ym. 2014; Dalal ja Misra 2023). Hyvänä pioneerilajina heinäratamot ovat valoa vaativia kasveja, mikä selittää taimien vähäisen määrän korkean kasvillisuuden joukossa (Miszalski ym. 2023).

Seilin saarella heinäratamoita kasvaa myös alueilla, joilla laiduntaa kesäisin karjaa. Karja saattaa mahdollistaa heinäratamon paremman taimettumisen laiduntamalla ympäröivää kasvillisuutta. Näin ollen korkean kasvillisuuden osuus vähenisi, mikä loisi paremmat valo-olosuhteet taimille.

Sammaleen peittävyys ei ole tutkielmani tulosten perusteella voimakkaasti yhteydessä heinäratamon taimettumiseen. Puolestaan Jeschken ja Kiehl (2008) tutkimuksessa havaittiin sammaleen vaikuttavan negatiivisesti ruohostokasvien taimettumiseen. Sammal heikensi taimettumista varjostamalla sekä estämällä pääsyn maaperään (Jeschke ja Kiehl 2008).

Oletin hypoteesissani, että paljaan maan osuus lisäisi heinäratamon taimettumista. Tulosteni perusteella paljaan maan osuus ei kuitenkaan vaikuta merkittävästi heinäratamon taimettumiseen. On mahdollista, että kyseisillä laikuilla ei ollut siemeniä, jotka olisivat mahdollistaneet taimettumisen. Laikut ovat myös saattaneet olla olosuhteiltaan liian kuumia tai kuivia, joka on vaikuttanut negatiivisesti hentojen taimien kasvuun ja selviytymiseen.

Ilmastolliset hypoteesini eivät saaneet tukea tutkielmastani. Edellisen vuoden heinäkuun lämpötilan ja taimien määrän välinen heikko negatiivinen yhteys voi selittyä sillä, että hyvin kuumina kesinä pienet taimet ovat luultavasti kärkeentyneet. On mahdollista, että taimettumiseen vaikuttaa muilla ajanjaksoilla selvitetty ilmastomuuttajat kuten esimerkiksi pelkän kevään tai syksyn lämpötilat/sademäärät. Lisäksi muun muassa talvinen lumipeite voi olla yhteydessä taimimäärään.

Tutkielman tuloksia voitaisiin hyödyntää esimerkiksi suojelubiologisesti, sillä heinäratamo on harvinaisen täpläverkkoperhosen toinen ravintokasvi (Suomen lajitietokeskus 2025). Tulosten perusteella heinäratamon taimettumista voitaisiin edesauttaa poistamalla alueelta ylimääräistä kariketta ja niittämällä ympäröivä korkea kasvillisuus valon saatavuuden turvaamiseksi. Kyseiset toimenpiteet auttaisivat heinäratamopopulaatioita pysymään elinvoimaisina ja mahdollisesti myös dispersoimaan eli leviämään laajemmille alueille.

## **5 Kiitokset**

Haluan kiittää Satu Ramulaa tutkielmani ohjaamisesta ja tukemisestä. Lisäksi kiitän Ramulaa valmiista aineistosta, jota sain hyödyntää osana tutkielmaani.

## 6 Kirjallisuusuuttelo

Balderrama, S. I. V. and Chazdon, R. L. 2005. Light-dependent seedling survival and growth of four tree species in Costa Rican second-growth rain forests. - J. Trop. Ecol. 21: 383–395.

Baxter, L. L., Grey, T. L., Tucker, J. J. and Hancock, D. W. 2019. Optimizing Temperature Requirements for Clover Seed Germination. - Agrosystems Geosci & Env 2: 1–7.

Bebre, I., Riebl, H. and Annighöfer, P. 2021. Seedling Growth and Biomass Production under Different Light Availability Levels and Competition Types. - Forests 12: 1376.

Begon, M., Harper, J. L. and Townsend, C. R. 1990. Ecology: individuals, populations and communities. - Blackwell scientific publications.

Bullock, J. M., Hill, B. C. and Silvertown, J. 1994. Demography of *Cirsium Vulgare* in a Grazing Experiment. - The Journal of Ecology 82: 101.

Cranston, L. M., Kenyon, P. R., Morris, S. T., Lopez-Villalobos, N. and Kemp, P. D. 2016. Morphological and Physiological Responses of Plantain (*Plantago lanceolata*) and Chicory (*Cichorium intybus*) to Water Stress and Defoliation Frequency. - J Agronomy Crop Science 202: 13–24.

Dufay, M., Champelovier, P., Käfer, J., Henry, J. P., Mousset, S. and Marais, G. A. B. 2014. An angiosperm-wide analysis of the gynodioecy–dioecy pathway. - Annals of Botany 114: 539–548.

Grey, T. L., Eason, K. M., Wells, L. and Basinger, N. T. 2019. Effects of Temperature on Seed Germination of *Plantago lanceolata* and Management in *Carya illinoensis* Production. - Plants 8: 308.

Huber, J. K. and Kollmann, J. 2020. Recruitment filtering by a moss layer disadvantages large-seeded grassland species. - Basic and Applied Ecology 42: 27–34.

Ilmatieteen laitos 2025. *Terminen kasvukausi*. Ilmatieteenlaitos.fi. (Luettu 27.10.2025)

Jensen, K. and Gutekunst, K. 2003. Effects of litter on establishment of grassland plant species: the role of seed size and successional status. - Basic and Applied Ecology 4: 579–587.

Jeschke, M. and Kiehl, K. 2008. Effects of a dense moss layer on germination and establishment of vascular plants in newly created calcareous grasslands. - *Flora - Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants* 203: 557–566.

1992. *Plantago: A Multidisciplinary Study* (PJC Kuiper and M Bos, Eds.). - Springer Berlin Heidelberg.

Liu, G., Wan, L., He, F., Tong, Z., Liu, Z. and Li, X. 2016. Effects of litter, seed position, and water availability on establishment of seedlings for two semiarid grass species. - *Plant Ecol* 217: 277–287.

Loydi, A., Eckstein, R. L., Otte, A. and Donath, T. W. 2013. Effects of litter on seedling establishment in natural and semi-natural grasslands: a meta-analysis (L Gómez-Aparicio, Ed.). - *Journal of Ecology* 101: 454–464.

Luontoportti 2025a. Heinäratamo, *Plantago lanceolata*. LuontoPortti. (Luettu 8.8.2025)

Luontoportti 2025b. Täpläverkkoperhonen, *Melitaea cinxia*. LuontoPortti. (Luettu 23.9.2025)

Mira, S., Veiga-Barbosa, L., González-Benito, M. E. and Pérez-García, F. 1970. Inter-population variation in germination characteristics of “*Plantago lanceolata*” seeds: effects of temperature, osmotic stress and salinity. - *Mediterr. Bot.* 39: 89–96.

Miszalski, Z., Kaszycki, P., Śliwa-Cebula, M., Kaczmarczyk, A., Gieniec, M., Supel, P. and Kornaś, A. 2023. Plasticity of *Plantago lanceolata* L. in Adaptation to Extreme Environmental Conditions. - *IJMS* 24: 13605.

Nugent, J. M., Byrne, T., McCormack, G., Quiwa, M. and Stafford, E. 2019. Progressive programmed cell death inwards across the anther wall in male sterile flowers of the gynodioecious plant *Plantago lanceolata*. - *Planta* 249: 913–923.

Pain, S. J., Corkran, J. R., Kenyon, P. R., Morris, S. T. and Kemp, P. D. 2015. The influence of season on lambs' feeding preference for plantain, chicory and red clover. - *Anim. Prod. Sci.* 55: 1241.

Pencykowski, R. M. and Sieg, R. D. 2021. *Plantago*spp. as Models for Studying the Ecology and Evolution of Species Interactions across Environmental Gradients. - *The American Naturalist* 198: 158–176.

- Powell, A. M., Kemp, P. D., Jaya, I. D. and Osborne, M. A. 2007. Establishment, growth and development of plantain and chicory under grazing. - ProNZG: 41–45.
- Roach, D. A. 2012. Age, growth and size interact with stress to determine life span and mortality. - Experimental Gerontology 47: 782–786.
- Ruprecht, E. and Szabó, A. 2012. Grass litter is a natural seed trap in long-term undisturbed grassland (B Collins, Ed.). - J Vegetation Science 23: 495–504.
- Ruprecht, E., Donath, T. W., Otte, A. and Lutz Eckstein, R. 2008. Chemical effects of a dominant grass on seed germination of four familial pairs of dry grassland species. - Seed Sci. Res. 18: 239–248.
- Seili Environmental monitoring programme, Weather station datasets. 2025. Turku University, Turku. <https://saaristomeri.utu.fi/weather/>.
- Soudzilovskaia, N. A., Graae, B. J., Douma, J. C., Grau, O., Milbau, A., Shevtsova, A., Wolters, L. and Cornelissen, J. H. C. 2011. How do bryophytes govern generative recruitment of vascular plants? - New Phytologist 190: 1019–1031.
- Suomen lajitietokeskus 2025. Heinäratamo, *Plantago lanceolata*. Laji.fi. (Luettu 19.9.205)
- Van Der Toorn, J. and Pons, T. L. 1988. Establishment of *Plantago lanceolata* L. and *Plantago major* L. among grass: II. Shade tolerance of seedlings and selection on time of germination. - Oecologia 76: 341–347.
- Xiong, S. and Nilsson, C. 1999. The effects of plant litter on vegetation: a meta-analysis. - Journal of Ecology 87: 984–994.
- Zeiter, M., Stampfli, A. and Newbery, D. M. 2006. Recruitment limitation constrains local species richness and productivity in dry grassland. - Ecology 87: 942–951.