



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU  
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Benjami Kuoppala

---

# Kivenhautaajakelajyrsimen ja perinteisten muokkausmenetelmien vertailu

Opinnäytetyö  
Kevät 2023  
Agrologi (AMK)



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

## Opinnäytetyön tiivistelmä

Tutkinto-ohjelma: Agrologi (AMK)

Suuntautumisvaihtoehto: Prosessiteknikka

Tekijä: Benjami Kuoppala

Työn nimi: Kivenhautaajakelajyrsimen ja perinteisten muokkausmenetelmien vertailu

Ohjaaja: Jori Lahti

Vuosi: 2023

Sivumäärä: 17

Liitteiden lukumäärä: 1

---

Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää kivenhautaajakelajyrsimen hyvät ja huonot puolet perinteisiin muokkausmenetelmiin verrattuna. Työn taustalla on Tapio Pirttinen Oy, joka tarjosi paljon aineistoa sekä apua työn haastattelun kanssa.

Työssä avataan maanmuokkausta käsitteenä sitä, miksi maata pitää muokata, sekä erilaiset maanmuokkausmenetelmiä. Työhön kuuluu myös haastattelu, joka suoritettiin puhelimen tai Microsoft Teamsin välityksellä. Haastattelun kysymykset sekä haastateltavien yhteystiedot tarjosi Tapio Pirttinen Oy. Haastattelu suoritettiin kvalitatiivista menetelmää hyödyntäen.

Haastattelun tuloksena saatiin selville, että suuri osa haastateltavista oli tyytyväisiä kivenhautaajakelajyrsimen käyttöön, mutta he eivät silti luovu kokonaan perinteisistä muokkausmenetelmistä.

<sup>1</sup> Asiasanat: Maanmuokkaus, haastattelu

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

## **Thesis abstract**

Degree programme: Bachelor of Natural Resources, Agriculture and Rural Enterprises

Specialisation: Process technology

Author/s: Benjami Kuoppala

Title of thesis: Comparison between stone burier rotary tillers and traditional tillage methods

Supervisor(s): Jori Lahti

Year: 2023

Number of pages: 17

Number of appendices: 1

---

The goal of this thesis was to find out the advantages and disadvantages in stone burier rotary tillers, compared with traditional tillage methods. Tapio Pirttinen Oy, the client of the thesis, helped with the literature on rotary tillers, and with the interviews.

The thesis opens the concept of tillage i.e., why tillage is necessary, as well as the different types of tillage. The thesis included interviews, which were performed via phone calls, or by using Microsoft Teams. The questions presented to the interviewees were provided by Tapio Pirttinen Oy, as well as their contact information. The interviews were conducted utilizing a qualitative method.

The results of the interviews showed that the majority of the interviewees were happy with the stone burier rotary tiller, but were not willing to abandon traditional tillage methods completely.

<sup>1</sup> Keywords: Tillage, interview

## SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä .....	2
Thesis abstract .....	3
SISÄLTÖ .....	4
Kuva-, kuvio- ja taulukkuuettelo .....	5
1 Johdanto .....	6
2 Teoriaa .....	7
2.1 Perinteiset muokkausmenetelmät .....	7
2.2 Muut menetelmät.....	8
3 Haastattelu .....	12
3.1 Tulokset.....	12
3.2 Tulosten analysointia.....	14
4 Yhteenveto .....	16
LÄHTEET .....	17
LIITTEET .....	18

## Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuva 1. Kivenhautaajakelajyrsimen alapuoli.....	9
Kuva 2. Työn jälki kivenhautaajakelajyrsimen käytön jälkeen..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Kuva 3. Työn jälki myötäkelajyrsimen käytön jälkeen. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b> 1
Kuvio 1. Haastattelun perustietojen jakautuminen. ....	14

# 1 JOHDANTO

Työn taustalla on Tapio Pirttinen Oy, Alpego-merkkisten maanmuokkuskoneiden maahantuojana. Yritys haluaa selvittää konkreettiset hyödyt näiden muokkuskoneiden, erityisesti kivenhautaajakelajyrsimen käytöstä. Tämän opinnäytetyön tekijä teki em. yritykselle erikoistumisharjoittelun kesällä 2022, ja tämän aikana kerättiin tietoa muokkuskoneista. Aihe on ajankohtainen, koska kivenhautaajakelajyrsimen käytössä on taloudellisia etuja ja hyötyjä muihin muokkaustapoihin verrattuna.

Tavoitteena työllä on selvittää erot kivenhautaajakelajyrsimen ja perinteisten muokkausmenetelmien, eli kynnön ja äestyksen välillä. Tärkeimmät kysymykset näiden kahden muokkausmenetelmän erojen selvittämiseen ovat ajankäyttö, polttoaineen kulutus, satotasot sekä maaperän kunto kynnön vähentyessä muokkausketjussa. Työhön liittyvässä haastattelussa selvitetään kivenhautaajakelajyrsimen käyttöä haastateltavalla tilalla sekä polttoaineen- ja ajankäyttöä verrattuna perinteisiin menetelmiin. Haastattelussa kysytään myös, onko tilalla suoritettu omia kokeita tai vertailuja muokkausmenetelmien välillä.

## 2 TEORIAA

Maata muokataan, jotta saadaan hyvä kasvualusta uudelle viljelykasville, sen lisäksi, että maanmuokkauksen tehtävänä on edellisen vuoden hyötykasvin kasvijätteiden hävittäminen, maan rakenteen parantaminen, kuohkeuttaminen ja rikkakasvien torjunta (Farmit.net, 2010).

Näitä maanmuokkauksen vaikutuksia voidaan tutkia neljällä osa-alalla: maan vesitalous, kuohkeus, kasvijätteiden hallinta sekä rikkakasvien torjunta (Mattila & Rajala, 2019a). Eri muokkausmenetelmillä voidaan säädellä maan vedenpidätyskykyä: esimerkiksi keväällä kyntämällä saadaan maa kuivumaan ja lämpenemään nopeammin, kun taas matalamuokkauksella syksyllä saadaan maa pidättämään enemmän kosteutta syysviljoja varten. Liian tiivis maa estää vedenläpäisykykyä, juurikasvuston muodostumista sekä vähentää mikrobitoimintaa. Maata kuohkeuttamalla siihen saadaan huokoisuutta sekä ilmavuutta. Liiallinen kuohkeuttaminen taas nopeuttaa kuivumista ja kiihdyttää hajotusta, joten tavoitteena on löytää sopiva keskitie näiden välillä. Maata käännettäessä edellisen kasvuston kasvijätteet saadaan haudattua maan alle, jolloin ne alkavat kompostoitua. Tällöin mahdolliset kasvitaudit ja rikkakasvit hautautuvat maahan, eivätkä ne ole tartuttamassa ja vahingoittamassa uutta kasvustoa. Kompostoituminen kuitenkin edellyttää riittävää kosteutta ja ilmavuutta, jotta prosessi on tarpeeksi tehokas.

### 2.1 Perinteiset muokkausmenetelmät

Kyntäminen on ollut pääasiallinen muokkausmenetelmä kautta historian, mutta kyntöaurat ovat nähneet paljonkin muutoksia aikojen saatossa (Mattila & Rajala, 2019b). Vasta 1800-luvulla on kyntöaura ottanut nykyaikaista auraa muistuttavan ulkonäön, ja sitä on 1900-luvulla koneiden myötä muokattu isommaksi ja raskaammaksi.

Kyntöaurat kääntävät maan ympäri noin 30 cm syvyydeltä haudaten alleen kasvijätteet sekä rikkakasvit sekä hajottaen maan pinnassa olevia tiivistymiä (Mattila & Rajala, 2019b). Suunnittelunsa ansiosta kyntöaurat selviytyvät suurestakin määrästä kasvijätteitä, joten runsasolkinen pelto sadonkorjuun jälkeen tai nurmen lopetus eivät ole ongelmana tälle muokkausmenetelmälle. Haittojakin kyntämisellä on, sillä kyntöaurat painavat erittäin suuria määriä ja niitä vetävät traktorit ovat myös suuria. Viilussa matkaava rengas tuottaa tiivistymiä pohjamaan yläkerrokseen. Myös viilussa luistava rengas aiheuttaa ongelmia, sillä se tukkii maassa olevia huokosia. Näitä ehkäisemään on kehitetty kyntöaurat, jotka mahdollistavat on-land eli

sängeltäkynnön. Tällöin auroja vetävä traktori pysyy kääntämättömällä maalla eikä tiivistä pohjamaan yläosaa.

Kyntäminen jättää maan liian epätasaiseksi, jotta kylväminen olisi mahdollista suoraan kynnettyyn maahan (Pohjois-Karjalan aikuisopisto, i.a.). Tämän vuoksi ennen uuden kasvin kylvämistä suoritetaan kylvömuokkaus. Kylvömuokkaus tapahtuu useimmiten äestämällä kynnetty maa yhteen tai kahteen kertaan, jotta maasta saadaan tasainen ja uudelle viljelykasville saadaan hyvä kylvöalusta.

## 2.2 Muut menetelmät

Kevytmuokkaus kattaa lautasmuokkaimet sekä kultivaattorit (Mattila & Rajala, 2019a). Näiden muokkuskoneiden erona on, että lautasmuokkain kääntää maan ympäri, kun taas kultivaattori ei käännä maata. Näistä kahdesta lautasmuokkaus on aggressiivisempi muokkausmenetelmä. Koska eri maalajit tarvitsevat eri muokkuskoneen, on hyvä tietää, kumpi muokkuskone on oikea juuri omiin tarpeisiin. Esimerkiksi kultivaattori ei sovellu raskaille savi- maille, kun taas raskas lautasmuokkain ei sovellu kevyille hieta- ja hiesumaille. Muokkausjälki lautasmuokkauksen sekä kultivoinnin jälkeen on pääasiassa tarpeeksi tasainen kylvämistä varten. Kultivaattorin jäljiltä pinnassa on enemmän kasvijätettä kuin lautasmuokkauksen jälkeen, mutta maa on kuohkeampaa kuin suorakylvössä, jossa maata ei muokata ollenkaan.

Syvämuokkaus tarkoittaa pääasiassa jankkurointia, mutta myös kultivaattorilla voidaan muokata jopa 30 cm asti (Lantmännen Agro, 2020). Jankkuri ei varsinaisesti muokkaa maata, vaan kuohkeuttaa maata alhaalta päin, luo ilmavuutta sekä murtaa tiivistymiä maan pintakerroksista. Ilmavuuden luominen tapahtuu siten, että jankkuri nostaa maata noin 30 cm:n syvyydessä ja avaa ilmalle tien terän jälkeensä jättämällä viillolla. Samalla maan pintakerroksissa olevat tiivistymät hajoavat. Maan pinta jää lähes koskemattomaksi jankkurin terien varsin jättämiä jälkiä lukuun ottamatta. Kultivaattorilla syvämuokkaus tapahtuu niin, että terien ”hanhenjalat” joko korvataan suorilla piikeillä tai suorien piikkien kyljistä poistetaan levikepalat. Tällöin kultivaattorin muokkaussyvyys kasvaa 10 senttimetristä noin 30 senttimetriin. Maan pinta jää huomattavasti karkeammaksi kuin matalamuokkauksessa, mutta yhden tasaustuskerran jälkeen maa on tarpeeksi tasainen mille tahansa kylvökoneelle. Suorakylvökoneen etulata tasoittaa maata tarpeeksi, joten tasaustusta ei välttämättä tarvita.



Voiman ulosotolla toimivat maanmuokkauskoneet käyttävät traktorin voimaa hyödykseen maata muokattaessa. Näihin muokkauskoneisiin kuuluvat vaakatasojyrsimet sekä myötä- ja vastakelajyrsimet. Vaakatasojyrsin sekoittaa maata vaakatasossa, ollen hautaamatta mitään, mutta tällöin myös mitään ei nouse muokatessa pintaan. Vaakatasojyrsimen yleisin käyttötarkoitus on kylvömuokkauksen suorittaminen kyntämisen jälkeen (Alpego i.a.-a). Maan pinta tasoittuu kylvövalmiiksi yhdellä ajokerralla. Vaakatasojyrsimellä on myös mahdollista suorittaa ns. jyrsinkylvöä, jolloin joko jyrsimen päälle on asennettu kylvökoneisto tai sen perässä vedetään erillistä kylvökoneetta.

Kivenhautaajakelajyrsin eli vastakelajyrsin toimii melkein samalla periaatteella kuin normaali kelajyrsin, mutta terät pyörivät vastakkaiseen suuntaan (Alpego, i.a.-b). Työsyvyys 10–25 cm, mutta tehokkain työsyvyys on noin 15 cm. Vastasuuntaan pyörivän roottorin ansiosta raskaampi aines, kuten kivet, hautautuvat seulakamman avulla kevyemmän ja seulakamman (Kuva 1) läpäisevän maa-aineksen alle. Kivenhautaajakelajyrsin toimii yksinään päämuokkauskoneena eikä tarvitse aiempaa muokkausta toimiakseen. Lopputulos vastakelajyrsimen jälkeen on pääasiassa kasvijätteen sekä kivetön maanpinta, joka on kylvövalmis yhden ajokerran jälkeen (Kuva 2).



Kuva 1. Kivenhautaajakelajyrsimen alapuoli (Kuoppala, 2022).



Kuva 2. Työn jälki kivenhautaajakelajyrssimen käytön jälkeen (Kuoppala, 2022).

Myötakelajyrssi jyrssi maata vaaka-akselin ympäri pyörivillä terillä (Alpego i.a.-c). Terät pyörivät menosuuntaan sekoittaen maa-aineksen koko 5–10 cm:n työsyvyydeltä. Myöskään myötakelajyrssi ei vaadi aiempaa maan muokkausta toimiakseen. Tämä muokkausmenetelmä jättää hieman kasvijätettä pinnalle (Kuva 3), mutta maa on silti kylvövalmis yhdellä tai kahdella ajokerralla riippuen kasvijätteen maahan sisällyttämistäasteesta.



Kuva 3. Työn jälki myötäkelajyrsimen käytön jälkeen (Kuoppala, 2022).

### 3 HAASTATTELU

Haastattelussa haettiin tilallisten mielipiteitä ja kokemuksia kivenhautaajakelajyrsimestä sekä siitä, miten se heidän mielestään vertautuu perinteisiin muokkausmenetelmiin. Tärkeimpinä selvitettävänä asioina olivat ajan- ja polttoaineen käyttö, satotasojen mahdolliset muutokset sekä maaperän kunto, kun uusi maanmuokkaus kone tuodaan muokkausketjuun mukaan tai jopa korvaamaan perinteiset menetelmät kokonaan.

Haastattelua varten Tapio Pirttinen Oy tarjosi apua sellaisten henkilöiden yhteystietojen saamisessa, jotka ovat käyttäneet Alpegon kivenhautaajakelajyrsintä useamman vuoden. Valitsin tästä listasta viisi, joiden kanssa suoritin haastattelun. Haastattelu suoritettiin joko Microsoft Teamsin kautta tai puhelimen välityksellä. Myös kysymyslomakkeen laati Tapio Pirttinen Oy siltä pohjalta, mitä he halusivat tietää asiakkaidensa mielipiteistä kivenhautaajakelajyrsintä kohtaan. Haastattelulomake koostui yhdeksästä kysymyksestä, jotka esitettiin perusmuodossaan haastateltaville. Tarkentavia kysymyksiä esitettiin tarpeen vaatiessa.

Vaikka haastattelu muistuttaa lomakkeeltaan hyvin vahvasti kvalitatiivista haastattelua, on teemahaastattelu lähempänä totuutta (Hirsijärvi & Hurme, 2022, s. 46–47). Pääkysymykset esitettiin haastatelluille siinä järjestyksessä, kun ne keskusteluun sopivat, ja tarkentavat kysymykset esitettiin tarvittaessa. Haastattelun aihepiiri ja teema olivat kaikissa haastatteluissa samat, mutta kysymykset ja lomakkeen järjestys olivat jokaisen kohdalla erilaiset, koska joku saattoi vastata tietämättään kaikkiin lisäkysymyksiinkin, kun taas toiselta sai kysyä kaikki lisäkysymyksetkin.

#### 3.1 Tulokset

Neljä haastateltua tilaa viidestä oli luomutiloja, eli vain yksi tavanomaisessa viljelyssä oleva tila on edustettuna. Haastatelluista kaksi oli täysin kasvinviljelyyn erikoistuneita, kolme emolehmien kasvatukseen kasvinviljelyn ohella. Tilojen koot vaihtelivat kokojen 40 ha-370 ha välillä, mutta keskiarvo oli noin 167 ha. Koneiden malleina oli kolme IZ-400:aa, yksi IZ-360 ja yksi IG-300 (Kuvio 1). Mallien erot ovat pääasiassa leveys kolmen ja neljän metrin väliltä, terrän muotoilu sekä maanmuokkaus koneen tehontarve.

Kahdella tilalla oli käytössä myös kivenhautaajakelajyrtimeen kiinnitetty piensiemenkylvölaite. Tämän hankintaperusteena on ollut ajokertojen vähentäminen sekä kasvipeitteisyyden säilyttäminen mahdollisimman paljon ajasta. Kritiikkinä toiselta tilalta tuli tähän se, että viljojen kylväminen tällä kivenhautaajakelajyrtimeen ja piensiemenkylvölaitteen yhdistelmällä on huono, sillä kevätiljaa varten maa muokkautuu liian syvältä sekä rikkakasvintorjunta-aineiden käyttö on mahdotonta luomussa. Haastateltu mainitsi, että tavanomaisessa viljelyssä tämä yhdistelmä voisi olla erittäinkin tehokas tapa syysviljojen kylvämiseen, sillä eloon jäävät rikkakasvit eivät haittaa samalla lailla kuin luomussa.

Kolmella tilalla kivenhautaajakelajyrtimeen oli hankittu nurmen lopettaminen mielessä pitäen. Kuitenkin kaikilla tiloilla nurmen lopetus tai nurmimaiden uusinta on yhtenä koneen käyttökohdeena. Muita hankintaperusteita olivat kylvömuokkaus sekä kivien hautaaminen mekaanisesti.

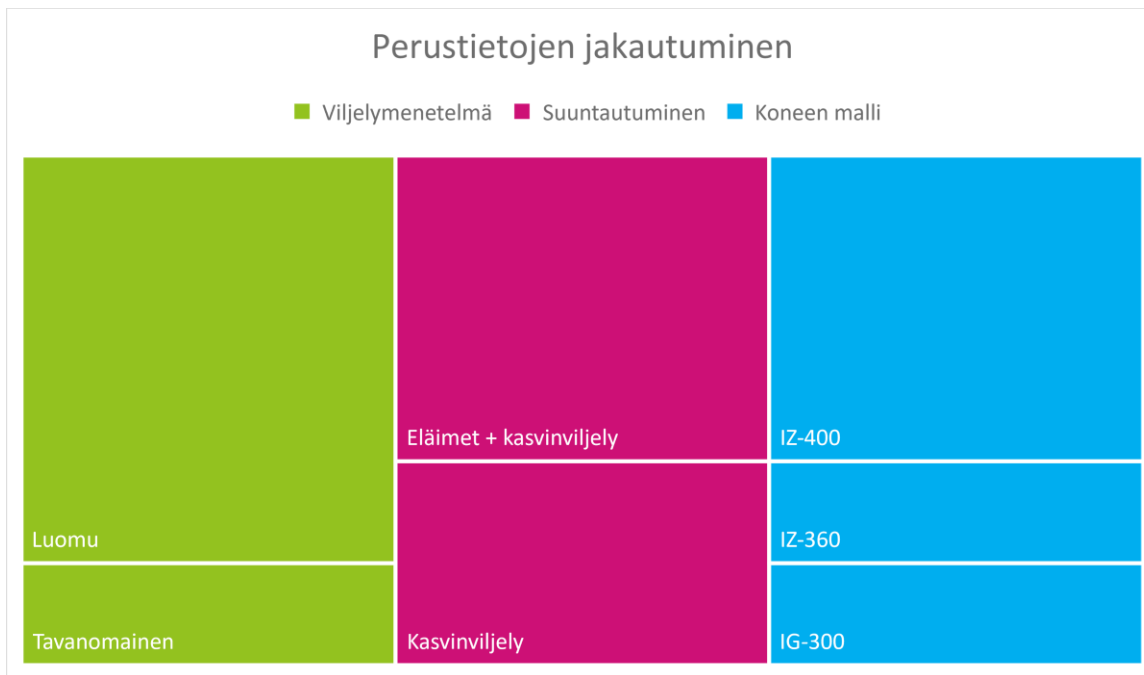
Ajan sekä polttoaineen säästö oli yhtenä suurena syynä kaikilla tiloilla, miksi kyseistä maanmuokkauskonetta on hyvä pitää muokkauksierrossa mukana. Neljällä tilalla oli käytössä edelleen muitakin muokkausmenetelmiä, joista yleisin oli kyntäminen ja s-piikkiäes, mutta kultivaattori löytyi myös kahdelta tilalta.

Yksi haastatelluista oli tehnyt epävirallisen kokeen käyttäen kolmemetristä kivenhautaajakelajyrtimeä ja nelisiipisiä kyntöauroja. Kun molemmat aloittivat samaan aikaan yhtä suurilla lohkoilla, oli kivenhautaajakelajyrtimeen hieman aiemmin valmiina. Ottaen huomioon, että jyrityyn maahan voi kylvää heti ja kynnetty maa vaatii useamman äestyskerran sekä kivien keräämisen, saavutetaan kivenhautaajakelajyrtimeellä selvä ajan ja polttoaineen säästö. Yksi tila sanoi polttoaineen säästön olevan kolmesta viiteen litraa hehtaarilta, mutta asiasta ei ole tehty virallista koetta.

Yleisiä kritiikin aiheita olivat isot kivet, sillä ne eivät mene koneen läpi vaan jäävät koneen eteen työnnettäväksi. Lisäksi kritisoitiin terien nopeaa kulumista sekä Alpegon patentoiman keskivoimansiirron aiheuttamaa keskelle jäävää vähemmän muokattua raitaa. Kaikki edellä mainitut kritiikin aiheet tuodaan ilmi asiakkaalle konetta hankittaessa.

Huomioitavaa haastatteluista on se, että yksi haastateltavista ei nähnyt koneen yltävän sille tasolle, mihin sen oletettiin pääsevän konetta hankkiessa. Muut olivat sitä mieltä, että koneen

helppokäyttöisyys sekä ajokertojen vähentäminen helpottavat muokkaustöiden kulkua niin ajallisesti kuin taloudellisestikin.



Kuvio 1. Haastattelun perustietojen jakautuminen

### 3.2 Tulosten analysointia

Tuloksia tarkastellessa havaitsin sen, että luomutilallisten kynnys ottaa uudenlaisia maanmuokkauuskoneita käyttöönsä kuin tavanomaisesti viljelevien tilallisten on matalampi. Otanta oli toki vain viisi tilaa, mutta ero oli yllättävä.

Myös ajan ja polttoaineen säästö nousi tarkastelussa esille. Vaikka kelajyrsintä joutuu pyörittämään traktorin ulosotolla ja tällöin moottorin kierrosluku on ajettaessa korkeampi, niin eivät kyntöaurat ja s-piikkiäkeetkään tyhjäkäynnillä perässä kulje. Kun siis selviää kaikista muokkaustoimenpiteistä yhdellä ajokerralla, polttoainetta ja aikaa säästyy. Myös kasvipeitteisyyden säilyttämiseksi kerta-ajolla onnistuva nurmen lopetus ja perustaminen säästävät ajokertoja sekä aikaa.

Kivien maan alle piilottaminen poistaa inhimillisen osuuden kivien keräämisestä, sillä traktorin hytistä katsottuna kuivat maakokkareet näyttävät ihan yhtä paljon kiviltä kuin kivet. Koska kivenhautaajakelajyrsin hautaa noin 10 cm halkaisijan kivet, vain isot kivet jäävät pintaan ja nekin kulkeutuvat koneen työskennellessä pellon päisteeseen, mistä ne on helppo poimia joko

käsin traktorin kauhaan tai suoraan traktoriin kytketyllä kivitalikolla. Tällöin pellon pinnalle ei jää kiviä, jotka voivat vahingoittaa muita työkoneita.

## 4 YHTEENVETO

Oikea maanmuokkaustekniikka on yhtä tärkeää pellon terveydelle kuin ravinteiden määräkin. Tilojen tulisi ajatella maanmuokkausta muultakin kantilta kuin osana tavanomaista muokausketjua. Alpegon kivenhautaajakelajyrsin on hyvä lisä maanmuokkauskiertoon, sillä se tuo ajan sekä polttoaineen kulutukseen säästöjä muokkausaikana. Tämän lisäksi maaperää muokataan eri syvyydestä kuin tavanomaisella kyntömuokkauksella, joten samanlaisia tiivistymiä ei ehdi muodostua. Näiden lisäksi, jos kiertoon ottaa mukaan jankkuri tai kultivaattorin, saadaan aikaiseksi hyvä muokkauskierto. Kierron ensimmäisenä vuotena kyntämällä kuohkeutetaan pellon ylin 20–25 cm, toisena vuotena kivenhautaajakelajyrsimellä muokataan ylin 10–15 cm ja haudataan kivet tähän syvyyteen ja kolmantena vuotena joko jankkurilla tai kultivaattorilla murretaan tiivistymät 30 cm:n syvyydeltä.



## LÄHTEET

- Alpego. (i.a.-a). *Power harrows Rotodent RM*. <https://www.alpego.com/power-harrow-rm>
- Alpego. (i.a.-b). *Rotary tiller Inversa IG*. <https://www.alpego.com/rotary-tiller-inversa-ig>
- Alpego. (i.a.-c). *Rotary tiller Rotozappa FG*. <https://www.alpego.com/rotary-tiller-rotozappa-fg>
- Farmit.net. (2010). *Maanmuokkaus*. <https://www.farmit.net/kasvinviljely/maan-kunto/viljelytek-ninen-maanparannus/maanmuokkaus>
- Hirsijärvi S. & Hurme H. (2022). *Tutkimushaastattelu: Teemahaastattelun teoria ja käytäntö* (2.p.). Gaudeamus.
- Lantmännens Agro. (2020). *Jankkurointi tuli jäädäkseen*. <https://www.lantmannenagro.fi/ajan-kohtaista/2020/jankkurointi-tuli-jaadakseen/>
- Mattila T. J. & Rajala J. (2019a). *Muokkausjärjestelmän valinta: miksi ja miten maata muokataan? Helsingin yliopisto, ProAgria*. <https://carbonaction.org/wp-content/uploads/2021/04/muokkausjarjestelman-valinta-2019.pdf>
- Mattila T. J. & Rajala J. (2019b). *Kynnön haittojen minimointi. Helsingin yliopisto, ProAgria*. <https://carbonaction.org/wp-content/uploads/2021/04/kynnön-haittojen-minimointi-2019.pdf>
- Pohjois-Karjalan aikuisopisto. (i.a.). *Maan muokkaus ja viljan kylväminen*. [http://mamu.pkky.fi/Ammatilliset%20sanastot/VILJAN\\_VILJELY.pdf](http://mamu.pkky.fi/Ammatilliset%20sanastot/VILJAN_VILJELY.pdf)

## **LIITTEET**

Liite 1. Opinnäytetyön haastatteluiden muistiinpanot

## Liite 1. Opinnäytetyön haastattelun muistiinpanot

### Kysymykset

- Alpegon malli
  - Tilan koko, tuotantosuunta (karjatila/viljatila), luomu vai tavanomainen viljely
  - Kivenhautaajan käyttötapa
    - Mihin käyttöön kone on alun perin hankittu? onko sille löytynyt muita käyttökohteita?
    - Kauanko kone on ollut käytössä?
    - Miten käytätte kivenhautaajaa (esim.: nurmien lopetus, viljan kylvömuokkaus, kuivalannan/maanparannusaineiden multaus, minkälaisilla maalajeilla, ajankohta keväällä kesällä vai syksyllä)
    - Onko teillä muita muokkaustapoja käytössä? Jos on niin mitä, minkälaisilla maalajeilla, minkälaiseen muokkaukseen (esim. nurmien lopetus, viljan kylvömuokkaus tms.)
  - Omat havaintonne jyrstyneiden peltojen kunnossa (viljavuus/satotasot, maan tiivistyminen, pellon vesitalous yms.)
  - Omat arviot kivenhautaajan hyödyistä (Esim. ajan/polttoaineen säästö, peltojen kasvukunnon muutokset, maan tiivistyminen, satotasot, joustavuus muokkaustöiden aikatauluttamisessa, käytön ja/tai säätämisen helppous)
  - Omat arviot kivenhautaajan haitoista: (Esim. ajan/polttoaineen säästö, peltojen kasvukunnon muutokset, maan tiivistyminen, satotasot, joustavuus muokkaustöiden aikatauluttamisessa, käytön ja/tai säätämisen helppous)
  - Oletteko suorittaneet omia mittauksia ja/tai vertailuja kivenhautaajan ja muiden muokkaustapojen välillä? Jos olette, niin mitä olette mitanneet ja millaisia olivat teidän tuloksenne?
- 
- IZ-400 + APV-piensiemenkylvölaite
  - Kasvinviljely, luomu, 370 ha
  - - Ratkaisu kokonaisuuteen=muokkaus ja kylvö yhtä aikaa. Tavanomaisessa paremmin kuin luomussa. Liian syvä muokkaus kevätiljalle.
    - 2022 on neljäs vuosi
    - Nurmen lopetus syysrypsin alle viimeisimpänä, syysviljan maapohjan teko
    - Kultivaattori, s-piikkiäes
  - Kastemadoille huono, pieneläimistöön raju vaikutus, orastuvuus hyvä, liikaa rikkaa, tiivistyminen pinnassa
  - Ajokertoja vähän, vaatii ison kylvöyksikön. Vähentää muokkauskertoja. Ehkä hieman vähemmän polttoainetta. Karjatilalle nurmen uudistamiseen kylvövantaistolla ja etusäiliöllä selvä ajansäästö, kasvinviljelytilalla ei välttämättä.
  - Isot kivet ongelmalla. Keskellä oleva voimansiirtokyky jättää vähemmän muokatun raidan. Työlevyyden kapeus->leveämpi lisää painoa liikaa->tiivistyminen päisteissä.
  - Ei puhtaita testejä

## Kysymykset

- Alpegon malli
  - Tilan koko, tuotantosuunta (karjatila/viljatila), luomu vai tavanomainen viljely
  - Kivenhautaajan käyttötapa
    - Mihin käyttöön kone on alun perin hankittu? onko sille löytynyt muita käyttökohteita?
    - Kauanko kone on ollut käytössä?
    - Miten käytätte kivenhautaajaa (esim.: nurmien lopetus, viljan kylvömuokkaus, kuivalannan/maanparannusaineiden multaus, minkälaisilla maalajeilla, ajankohta keväällä kesällä vai syksyllä)
    - Onko teillä muita muokkaustapoja käytössä? Jos on niin mitä, minkälaisilla maalajeilla, minkälaiseen muokkaukseen (esim. nurmien lopetus, viljan kylvömuokkaus tms.)
  - Omat havaintonne jyrstyneiden peltojen kunnossa (viljavuus/satotasot, maan tiivistyminen, pellon vesitalous yms.)
  - Omat arviot kivenhautaajan hyödyistä (Esim. ajan/polttoaineen säästö, peltojen kasvukunnon muutokset, maan tiivistyminen, satotasot, joustavuus muokkaustöiden aikataulutuksessa, käytön ja/tai säätämisen helppous)
  - Omat arviot kivenhautaajan haitoista: (Esim. ajan/polttoaineen säästö, peltojen kasvukunnon muutokset, maan tiivistyminen, satotasot, joustavuus muokkaustöiden aikataulutuksessa, käytön ja/tai säätämisen helppous)
  - Oletteko suorittaneet omia mittauksia ja/tai vertailuja kivenhautaajan ja muiden muokkaustapojen välillä? Jos olette, niin mitä olette mitanneet ja millaisia olivat teidän tuloksenne?
- 
- IZ-400
  - Naudanlihan tuotanto/emolehmä, luomu, 250 ha
  - - Muokkauskoneeksi, nurmen uusintaan
    - Vajaan vuoden vanha kone
    - Nurmen lopetukseen, viljan lopetukseen
    - Tänä vuonna ainoastaan Alpego, aurat ja äes myyty pois
  - Ei ainakaan huonommaksi ole mennyt vanhoista, vesitalous hyvänä jyrän ansiosta
  - 3–5 L/ha säästyy polttoainetta verrattuna kyntö/äestys, aikataulutuksen helppous, kun vain yksi kone kiertämässä peltoja
  - Tiesiirtymät koska 4 m leveä kone -> kuljetuslavetti. Terien kulutus
  - Polttoainekulutus ja ajankäyttö, rikkakasveja vähän seurattuna

## Kysymykset

- Alpegon malli
  - Tilan koko, tuotantosuunta (karjatila/viljatila), luomu vai tavanomainen viljely
  - Kivenhautaajan käyttötapa
    - Mihin käyttöön kone on alun perin hankittu? onko sille löytynyt muita käyttökohteita?
    - Kauanko kone on ollut käytössä?
    - Miten käytätte kivenhautaajaa (esim.: nurmien lopetus, viljan kylvömuokkaus, kuivalannan/maanparannusaineiden multaus, minkälaisilla maalajeilla, ajankohta keväällä kesällä vai syksyllä)
    - Onko teillä muita muokkaustapoja käytössä? Jos on niin mitä, minkälaisilla maalajeilla, minkälaiseen muokkaukseen (esim. nurmien lopetus, viljan kylvömuokkaus tms.)
  - Omat havaintonne jyrstyneiden peltojen kunnossa (viljavuus/satotasot, maan tiivistyminen, pellon vesitalous yms.)
  - Omat arviot kivenhautaajan hyödyistä (Esim. ajan/polttoaineen säästö, peltojen kasvukunnon muutokset, maan tiivistyminen, satotasot, joustavuus muokkaustöiden aikataulutuksessa, käytön ja/tai säätämisen helppous)
  - Omat arviot kivenhautaajan haitoista: (Esim. ajan/polttoaineen säästö, peltojen kasvukunnon muutokset, maan tiivistyminen, satotasot, joustavuus muokkaustöiden aikataulutuksessa, käytön ja/tai säätämisen helppous)
  - Oletteko suorittaneet omia mittauksia ja/tai vertailuja kivenhautaajan ja muiden muokkaustapojen välillä? Jos olette, niin mitä olette mitanneet ja millaisia olivat teidän tuloksenne?
- 
- IZ-400
  - Luomu emolehmätila, noin 200 ha
  - - Kylvömuokkaus, huonomman kynnöksen parantelu
    - 2,5 v vanha
    - Keväällä kylvömuokkaukseen, lannan multaus ja nurmen lopetus
    - Kyntö/s-piikkiäes
  - Ei mielipidettä
  - Yhdellä ajokerralla valmista -> työajan ja polttoaineen säästö, työvoiman säästö. Helppo käyttää
  - Kivet kyllä löytyy, isot kivet eivät haudaudu
  - Ei mitään virallista

## Kysymykset

- Alpegon malli
  - Tilan koko, tuotantosuunta (karjatila/viljatila), luomu vai tavanomainen viljely
  - Kivenhautaajan käyttötapa
    - Mihin käyttöön kone on alun perin hankittu? onko sille löytynyt muita käyttökohteita?
    - Kauanko kone on ollut käytössä?
    - Miten käytätte kivenhautaajaa (esim.: nurmien lopetus, viljan kylvömuokkaus, kuivalannan/maanparannusaineiden multaus, minkälaisilla maalajeilla, ajankohta keväällä kesällä vai syksyllä)
    - Onko teillä muita muokkaustapoja käytössä? Jos on niin mitä, minkälaisilla maalajeilla, minkälaiseen muokkaukseen (esim. nurmien lopetus, viljan kylvömuokkaus tms.)
  - Omat havaintonne jyrstyneiden peltojen kunnossa (viljavuus/satotasot, maan tiivistyminen, pellon vesitalous yms.)
  - Omat arviot kivenhautaajan hyödyistä (Esim. ajan/polttoaineen säästö, peltojen kasvukunnon muutokset, maan tiivistyminen, satotasot, joustavuus muokkaustöiden aikatauluttamisessa, käytön ja/tai säätämisen helppous)
  - Omat arviot kivenhautaajan haitoista: (Esim. ajan/polttoaineen säästö, peltojen kasvukunnon muutokset, maan tiivistyminen, satotasot, joustavuus muokkaustöiden aikatauluttamisessa, käytön ja/tai säätämisen helppous)
  - Oletteko suorittaneet omia mittauksia ja/tai vertailuja kivenhautaajan ja muiden muokkaustapojen välillä? Jos olette, niin mitä olette mitanneet ja millaisia olivat teidän tuloksenne?
- 
- IZ-360 + Lehner Vento piensiemenkylvölaite
  - 200 ha viljelyksenä, öljykasvit, luomuna
  - - Nurmen lopetukseen, saviset maat -> kuivuus kynnettäessä -> kerta-ajolla kylvö. Riistapeltojen perustaminen.
    - Noin 3 vuotta
    - Broilerin kuivalannan multaus, nurmen lopetus + kylvö.
    - Kultivaattori
  - Ei ainakaan huonoon suuntaan
  - Polttoainetaloudellisuus, kyntörasituksen puute tällä tilalla (heinäkuun muokkaukset/kylvöt), sääriskin pieneneminen koska kerta-ajolla valmista
  - Liian märässä tukkiutuu, keskiterän kehitystä, kasvijätteen paakkuuntuminen koneen reunaan.
  - Ei mitään virallista

## Kysymykset

- Alpegon malli
  - Tilan koko, tuotantosuunta (karjatila/viljatila), luomu vai tavanomainen viljely
  - Kivenhautaajan käyttötapa
    - Mihin käyttöön kone on alun perin hankittu? onko sille löytynyt muita käyttökohteita?
    - Kauanko kone on ollut käytössä?
    - Miten käytätte kivenhautaajaa (esim.: nurmien lopetus, viljan kylvömuokkaus, kuivalannan/maanparannusaineiden multaus, minkälaisilla maalajeilla, ajankohta keväällä kesällä vai syksyllä)
    - Onko teillä muita muokkaustapoja käytössä? Jos on niin mitä, minkälaisilla maalajeilla, minkälaiseen muokkaukseen (esim. nurmien lopetus, viljan kylvömuokkaus tms.)
  - Omat havaintonne jyrskittyjen peltojen kunnossa (viljavuus/satotasot, maan tiivistyminen, pellon vesitalous yms.)
  - Omat arviot kivenhautaajan hyödyistä (Esim. ajan/polttoaineen säästö, peltojen kasvukunnon muutokset, maan tiivistyminen, satotasot, joustavuus muokkaustöiden aikatauluttamisessa, käytön ja/tai säätämisen helppous)
  - Omat arviot kivenhautaajan haitoista: (Esim. ajan/polttoaineen säästö, peltojen kasvukunnon muutokset, maan tiivistyminen, satotasot, joustavuus muokkaustöiden aikatauluttamisessa, käytön ja/tai säätämisen helppous)
  - Oletteko suorittaneet omia mittauksia ja/tai vertailuja kivenhautaajan ja muiden muokkaustapojen välillä? Jos olette, niin mitä olette mitanneet ja millaisia olivat teidän tuloksenne?
- 
- IG-300
  - 40 ha, emolehmiä, viljaa, tavanomainen
  - - Kivien hautaamiseen, nurmen/viljamaiden uudistamiseen.
    - 4–5 vuotta
    - Keväisin nurmi/sänki suoraan kylvökuntoon
    - Kyntö ja s-piikkiäes
  - Maan kuohkeus parempi, kivet vähemmän haittana
  - Maan kuohkeus, "kivettömyys", työajan väheneminen, polttoaineen säästö, menee kovempaankin maahan hyvin
  - "Kyntökyttyrä" helppo muodostua, karkeilla, kovilla ja kivisillä mailla terien kuluminen nopeaa, turvemaa ja valkojuuri ei mene koneesta läpi
  - 4-siipiset aurat yhtä nopeat kuin 3 m jyrsin samalla alalla