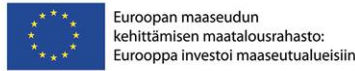


## Tehoa pohjoiseen luomuun -hanke



## Herneen ja härkävavun tuleennuttaminen puitavaksi niittämällä

Kasvukausina 2022 ja 2023 testattiin/demonstroitiin herneen ja härkävavun kaksivaiheista korjuuta Jokioisilla Hämeessä ja suppeammin (vain herneellä) Ruukissa Pohjois-Pohjanmaalla. Kaksivaihekorjuu tarkoittaa kasvuston niittoa ja kuivattamista/tuleennuttamista maassa, jonka jälkeen se puidaan, yleensä muutamasta päivästä pariin viikkoon niiton jälkeen. Jokioisilla testattiin traktorikäyttöistä lautasniittokonetta ja ajettavaa sormiteräniittokonetta (engl. swather). Ruukissa testattiin vain lautasniittokonetta, ensimmäisenä vuotena myös murskaimella varustettua sellaista. Tavoitteena oli selvittää, voidaanko niittämällä nopeuttaa ja varmistaa tuleentuminen, joka on herneen osalta epävarma viljelyalueen pohjoisosissa ja härkävavun osalta koko maassa. Lisäksi tavoitteena oli selvittää, miten kaksivaihekorjuu onnistuu maatilojen tavallisia traktorikäyttöisiä lautasniittokoneita ja puimureiden tavallisia leikkuupöytiä käyttäen. Ne harvat maatilat, jotka jo soveltavat kaksivaihekorjuuta, ovat ostaneet ajettavia niittokoneita ja puimuriin noukkivia pöytiä, jotka ovat lisäkustannuksia.



*Traktorikäyttöinen lautasniittokoneyhdistelmä etu- ja takakoneineen. Takakone on n.s. perhosniittokone.*



*Ajettava sormiteräniittokone (karhelleniittokone)*

## Korjuun sujuvuus. Traktorin raidevälivaatimus

Teknisesti korjuu sujui hyvin lautasniittokonetta ja puimurin tavallista leikkuupöytää käyttäen. Poikkeus oli herneen niitto kuivalla kevyellä hietasavimaalla, jolloin takakiinnitteinen lautasniittokone kasasi usein maata ja hernekasvustoa. Toisena vuotena oli tarkoitus testata, poistuuko tämä kasautumisongelma kuivalla hietasavella asentamalla korotusjalakset takaniittokoneen niittopalkin alle (kuva alla). Ei kuitenkaan päästy testaamaan asiaa, koska

toisena vuotena maa oli märkä ja takaniittokone toimi kevyellä hietasavella hyvin myös ilman korotusjalaksia, ennen kuin herne meni täysin lakoon. Täysin lakoontuneessa herneessä lautasniittokone ei toiminut enää, ei korotusjalaksilla eikä ilman niitä. Sormiteräniittokonetta ei testattu lakoherneessä. Etukiinnitteinen lautasniittokone toimi aina hyvin, paitsi täysin lakoontuneessa herneessä. Mutta traktorin raidevälin pitää olla niin leveä, että etukoneen karho mahtuu traktorin pyörien väliin. Muuten traktoripyörät tallaavat karhon reunoja, mikä lisää korjuutappioita: puimurin leikkuupöytä saa karhojen tallatut reunat huonosti talteen. Tarvittaessa voidaan myös kaventaa etukoneen karhoa mahtumaan traktoripyörien väliin asentamalla joihinkin etuniittokoneisiin saatavat karhon kavennuslautaset.



*Niittopalkin alle asennetut korotusjalakset (punaiset)*

Karhojen puinti onnistui hyvin tavallista leikkuupöytää käyttäen. Mutta sen mahdollistama ajonopeus ja kapasiteetti jää useimmiten jonkun verran pienemmäksi kuin noukkivan pöydän. Leikkuupöydän ajonopeus oli yleensä 2–4 km/h. Noukkivan pöydän ajonopeus on yleensä 3–9 km/h, kahden haastatellun käyttäjän mukaan.

### **Vaikutus puintiajankohtaan**

Korjuun aikaistamisen tavoite niittämällä toteutui ensimmäisenä vuotena, jolloin korjuukausi oli sateiden osalta kutakuinkin normaali. Niitto aikaisti herneen puintia Ruukissa yhdeksän päivää verrattuna perinteiseen suorapuintiin. Lisäksi niitto vähensi puintikosteutta 40 prosentista 34 prosenttiin, mikä vähentää kuivauskustannusta. Jokioisilla puinti oli niittämällä mahdollinen noin viikko aikaisemmin verrattuna suorapuintiin, sekä herneellä että härkäpavulla. Tämä osoittaa, että kutakuinkin normaaleissa sääoloissa kaksivaihekorjuu voi nopeuttaa tuleentumista, ja näin parantaa todennäköisyyttä, että kasvusto ehtii tuleentua puintikuntoon. Toisena vuotena sateet viivästyttivät niittoa Ruukissa, jolloin sekä niittokarhot että pystykasvusto valmistuivat puitaviksi samanaikaisesti. Jokioisilla toisen vuoden korjuukausi oli ennätysateinen, jolloin niitosta oli selvää haittaa. Niittokarhot pysyivät sateisessa säässä märkinä ja puintikelvottomina monta viikkoa. Pystykasvusto kuivui

nopeammin sateiden jälkeen ja se olisi voitu puida selvästi aikaisemmin kuin niitetty kasvusto. Sateen jälkeen tarvitaan tyypillisesti 2–3 aurinkoista tai tuulista poutapäivää, jotta niittokarhot kuivuvat puintikuntoon.

### **Vaikutus korjuutappioihin**

Jokioisten toisen vuoden ennätysstateet olivat todennäköisesti myös pääsyy siihen, että kaksivaihekorjuun korjuutappiot olivat silloin 1000–1600 kg/ha suuremmat kuin suorapuintin (tilastollisesti merkitsevä ero). Se koski sekä lautasniittokonetta että ajoniittokonetta, ja sekä hernetä että härkäpapua. Sateet painoivat niittokarhot tiiviisti maata vasten, niin että puimurin leikkuupöytä sai ilmeisesti karhojen alimmat osat huonosti talteen, vaikka käytettiin laonnostimia. Ruukissa kaksivaihekorjuu etukiinnitteistä lautasniittokonetta käyttäen aiheutti molempina vuosina 1000–1200 kg/ha suuremmat herneen korjuutappiot kuin suorapuinti. Merkittävä osasy syy oli traktorin tallaamat karhon reunat, kapean raidevälin/leveiden eturenkaiden takia. Toinen osasy voi olla se, että Ruukissa käytettiin vain etu- eikä takaniittokonetta. Jokioisten tulosten mukaan etukone aiheutti parissa sadonkorjuussa 400–450 kg/ha enemmän varisemistappioita kuin takakone, vaikka traktoripyörät eivät tallanneetkaan etukarhon reunoja. Tämä voi johtua siitä, että etukoneessa on pyörivät karhon kavennusrummut, jotka iskevät kasvustoa ja todennäköisesti lisäävät varisemistappioita. Takakoneessa ei ole karhon kavennusrumpuja. Tulokset viittaavat siis siihen, että varisemistappioiden kannalta takakone on parempi kuin etukone. Etukone on kuitenkin käytännössä välttämätön takakoneen pariin. Jos käytettäisiin vain takakonetta, traktoripyörät tallaisivat aina edellistä karhoa. Varisemistappioiden minimoimiseksi takakoneena kannattaa käyttää ns. perhoskonetta, jolloin 2/3 kasvustosta niitetään takakoneilla ja vain 1/3 etukoneella.

Ensimmäisenä vuonna härkäpapu niitettiin liian myöhään, kun palot olivat liian tuleentuneet ja hauraat. Tällöin lautasniittokoneen pyörivät osat löivät paljon papuja irti, niin että varisemistappiot muodostuivat suuriksi, 1600 kg/ha suuremmat kuin suorapuintinissa.

Ensimmäinen vuosi Jokioisilla osoitti, että kaksivaihekorjuun tappiot ovat kohtuulliset ja hyväksyttävät kutakuinkin normaaleissa sadeoloissa ja jos karhojen reunoja ei tallata. Silloin herneen kaksivaihekorjuu lisäsi korjuutappioita suorapuintiin verrattuna vain noin 200 kg/ha lautasniittokonetta ja vain 370 kg/ha sorminiittokonetta käyttäen. Murskaimella varustettu lautasniittokone (Ruukissa) todettiin sopimattomaksi, koska kasvuston murskaaminen aiheutti liian suuret varisemistappiot: 2600 kg/ha suuremmat tappiot kuin suorapuintinissa.

### **Vaikutus tuhannen siemenen painoon eli sadonmuodostukseen**

Niitto tehdään, kun kasvusto on osittain vielä vihreä eli tuleentumaton. Siksi niitto voi katkaista herneiden/papujen massan kertymistä hieman ennenaikaisesti. Se näkyi herneen ja härkäpavun 1000 siemenen painon eli sadon tilastollisesti merkitseväna vähenemisenä 2–7 % verrattuna suorapuintiin ensimmäisenä vuotena Jokioisilla. Tätä voidaan kuitenkin pitää kohtuullisen pienenä tappiona, jonka kaksivaihekorjuun edut voivat kompensoida useimpina vuosina. Toisenakin vuotena mitattiin 1000 siemenen paino Jokioisilla, mutta siitä ei uskalleta tehdä juuri johtopäätöksiä. Ennätysstateet ovat saattaneet aiheuttaa painon muutoksia jyviiin, jotka eivät johdu ennen täyttä tuleentumista tehdystä niitosta. Tämä koskee varsinkin härkäpapua, jonka puintikosteus oli äärimmäisen korkea, noin 50 %. Ruukissa ei mitattu 1000 siemenen painoa ensimmäisenä vuonna. Toisena vuonna molemmilla tavoilla korjattujen herneiden 1000 siemenen paino oli Ruukissa 299 g, eli eroja ei siis ollut.

### **Vaikutus itävyyteen**

Tutkittiin myös, parantaako kuivaus ja tuleennuttaminen karholla kylvösiemeneksi korjattavan sadon itävyyttä, kuten jotkut siementuottajat sanovat. Syyksi sanotaan, että herne- ja härkäpapusiemenet saavat vähemmän puinti- ja kuivatusvioituksia, kun ne läpäisevät puimurin ja kuivurin kuljettimia kuivempina. Jokioisilla sattui kuitenkin vain yksi sääoloiltaan niin normaali sadonkorjuu, että voitiin tehdä luotettava päätelmä korjuutavan vaikutuksesta sadon itävyyteen. Se oli ensimmäisen vuoden härkäpapusato; sen puintikosteus oli noin 22 %, eli kylvösiemeneksi korjattavan herne- ja härkäpapusadon suositellulla alueella, joka on noin 15–24 %. Sadon itävyys suoraan puituna oli 89,0 %, ja sormiteräniittokoneen karhoilta puituna 93,4 %, joka oli tilastollisesti merkitsevä parannus. Sen sijaan lautasniittokone ei parantanut itävyyttä. Syyksi voidaan spekuloida, että lautasniittokoneen pyörivät rummut ja terät käsittelevät siemeniä kovakouraisemmin ja saattavat vioittaa niitä enemmän kuin hellävaraisempi sormiteräinen ajoniittokone. Herneen ja härkäpavun siementen alkioit ovat hyvin pinnalliset, ja vaurioituvat herkästi iskuista ja puristuksista, jolloin itävyys huononee. Tämän sadon tulos antaa siis tiettyä tukea väitteelle, että kaksivaihekorjuu parantaa itävyyttä, ainakin sormiteräniittokonetta käyttäen.

Muiden satojen korjuusäät Jokioisilla poikkesivat paljon normaaleista. Ensimmäisen vuoden hernesadon puintikosteus oli vain 11 %, liian kuiva eli vaurioitumisherkkä suhteessa suositukseen 15–24 %. Se saattaa selittää sen, että itävyys oli suoraan puituna 96 %, mutta lautasniittokoneen karhoilta puituna 89 %. Se oli tilastollisesti merkitsevä huononnus, syynä mahdollisesti pyörivien rumpujen ja terien iskevä vaikutus ylikuiviin, vaurioitumisherkkiin siemeniin. Hellävaraisempi sormiteräniittokone ei huonontanut herneen itävyyttä verrattuna suorapuintiin. Toisena vuotena Jokioisilla herneen puintikosteus oli noin 22 % eli suositellulla alueella, mutta se oli kuitenkin kärsinyt runsaista sateista ja kaikkien korjuutapojen itävyydet olivat huonot, 66–70 %, eikä niissä ollut tilastollisesti merkitseviä eroja. Jokioisilla härkäpapu kärsi toisena vuotena erittäin pitkäkestoista sadekautta ja puintikosteus oli erittäin korkea, noin 50 %. Tämä teki sadon käyttökeltvottomaksi itävyyden osalta, 50 % tai alle, joten

johtopäätöksiä korjuutavan vaikutuksesta itävyyteen ei voi tehdä. Ruukissa herneen itävyydet mitattiin vain toisena vuotena, jolloin ne olivat 77–79 % eikä ollut eroa korjuumenetelmissä. Tosin Ruukin tulos on vain suuntaa antava, koska siellä ei otettu varianssianalyysiä mahdollistavia näytekerranteita. Positiivista oli kuitenkin, että niitto vähensi siellä puintikosteutta 20 prosentista 18 prosenttiin.

### **Yhteenveto; tärkeimmät tulokset**

- Niitto nopeutti tuleentumista useimmissa sadonkorjuissa, joissa sää ei ollut normaalia selvästi sateisempi, ja niitto parantaa silloin todennäköisyyttä, että kasvusto ehtii tuleentua puintikuntoon.
- Kun kasvuston karholla olon aika oli selvästi normaalia sateisempi, niitto viivästytti puintia selvästi.
- Kaksivaihekorjuu lisäsi korjuutappioita kohtuullisesti ja hyväksyttävästi silloin kun sää ei ollut normaalia selvästi sateisempi, noin 200–370 kg/ha suurempi tappio kuin suorapuinnissa.
- Kaksivaihekorjuu lisäsi korjuutappiota paljon silloin kun sää oli poikkeuksellisen sateinen kasvuston karholla olon aikana, 1000–1600 kg/ha suurempi tappio kuin suorapuinnissa.
- Jos niitetään liian myöhään, kun palot ovat liian tuleentuneet ja hauraat, varisemistappio muodostuu suureksi lautasniittokoneita käytettäessä.
- Niittokoneen pitää olla murskaimeton. Niittomurskain aiheuttaa liikaa varisemistappioita.
- Kun puintikosteus oli kutakuinkin suositellulla alueella, saatiin tiettyä tukea väitteelle, että kaksivaihekorjuu parantaa sadon itävyyttä, ainakin sormiteräniittokoneita käyttäen.
- Jos niitetään traktorikäyttöisellä etulautasniittokoneella, pitää traktorin raidevälin olla niin leveä tai etukoneen karhon olla niin kapea, etteivät traktoripyörät tallaa etukarhon eunoja. Lisäksi kannattaa minimoida varisemistappioita käyttämällä etukoneen lisäksi ns. perhosniittokoneita takana, jolloin mahdollisimman suuri osa kasvustosta niitetään takakoneilla.
- Niitto tehdään ennen täyttä tuleentumista, mikä voi ainakin joskus vähentää satoa jonkin verran. Jokioisilla tämä vähennys oli 2–7 % vuonna 2023.
- Niitto on lisätyövaihe perinteiseen suorapuintiin verrattuna, mikä on otettava huomioon kaksivaihekorjuun haittapuolena.
- Sateen jälkeen tarvitaan tyypillisesti 2–3 aurinkoista tai tuulista poutapäivää, jotta karhot kuivuvat puintikuntoon.
- Kattavampien kokemusten saamiseksi kaksivaihekorjuusta sitä pitäisi tutkia useampana vuotena kuin mitä pystyttiin tässä hankkeessa.