

Teksti: Ville Ketomäki, Kuvat: Hannu Ruukonen & Ville Ketomäki 2023

Teknologian kehityksestä huolimatta Mikkolan (1993, 33) havainnot kiertokokeen ja ajolinjojen merkityksestä lannoitteenlevityksen tasaisuudesta ovat edelleen voimassa. On siis hyvin tärkeää tutustua käyttämänsä lautaslevittimen oikeisiin säätöihin sekä tehdä aina kiertokoe eri lannoitelajeilla. Virk (2022) nosti esille lisähaasteet levityksleveyden kasvusta sekä levitettävien tuotteiden laatuvariaatioita. Nykyisten lautaslevittimien työleveys voi olla jopa 50 m. Erikokoiset lannoiterakeet, yksi- ja moniravinteiset lannoitteet aiheuttavat haasteita levitykselle. Tämä korostuu varsinkin suurissa työleveyksissä, joissa levitystasaisuus saattaa kärsiä. Lautaslevittimien kalibrointi on siten erittäin suositeltavaa. Ajolinjoihin tuo helpotusta GPS-perustainen ajo-opastus sekä automaattiohjaus, jolla levitystarkkuutta voidaan parantaa vielä lisää.

Lautaslevittimen kiinnitys traktoriin sekä asennon säätö

Osassa lautaslevittimiä käyttöohjeet ohjeistavat käyttämään aina työkoneen ylempiä kiinnityskohtia. Osa ohjeista taas ei kiinnitä asiaan huomiota. Tämä kannattaa tarkistaa lautaslevittimen käyttöohjeesta. Kuvassa 1 on esimerkkinä Rauch-lautaslevittimen kiinnityspisteet kuvana.

Lautaslevittimen **työkorkeus ja -asento** riippuu lannoituksen tavoitteesta eli tehdäänkö perus- vai lisälannoitus. Peruslannoituksessa peltokasveille levitetään joko kaikki tai merkittävä osa kasvien suunnitellusta lannoitusmäärästä. Lisälannoituksella täydennetään peruslannoitusta todetun tarpeen mukaan. Tällöin levitettävät lannoitemäärät hehtaaria kohti ovat peruslannoitusta pienempiä.



Mallikohtaiset ohjeet säädöistä löytyvät lautaslevittimien käyttöohjekirjoista ja levitystaulukoista tai älylaitteiden applikaatioista. Säätäminen kannattaa tehdä tasaisella alustalla, jolloin säätö on helpompaa. Soveltua työkorkeus haetaan vetovarsien asennossäädöllä. Tällöin vaikutetaan suoraan käytössä olevaan työleveyteen. Molempien vetovarsien tulee olla samalla korkeudella, jotta levityskuvio pysyy oikeana. Mahdollisesti lisälannoituksessa tarvittava kallistus eteenpäin saadaan aikaan työntövarren pituutta muuttamalla.

Työkorkeus mitataan joko työkoneen rungon alaosaan (esim. Rauch) tai levityslautasten etu- ja takareunasta (esim. Amazone). Kuvassa 2 on havainnollistettu Rauch-lautaslevittimen työkorkeuden mittauspisteet. Peruslannoituksessa mitataan työkorkeus pellon pintaan, kun taas lisälannoituksessa kasvustoon. Esim. Amazone ZA-X ja ZA-XW-malleilla peruslannoituksen vakiokorkeus on 80 cm. Kuitenkin peruslannoituksessa huomioidaan myös kasvuston korkeus. Kasvuston korkeus voidaan huomioida joko lisäämällä puolet kasvuston korkeudesta (esim. 20 cm kasvusto → 10 cm lisää työkorkeutta) alkutyökorkeuteen tai mittaamalla levitystaulukossa tai applikaatiossa ohjeistettu työkorkeus kasvuston pinnasta. Jos vaadittu työkorkeus ylittää lautaslevittimen tai nostolaitteen maksimityökorkeuden, niin lautaslevitin säädetään lisälannoitusasentoon. Esim. Amazone ZA-X ja ZA-XV-malleilla lisälannoitusasentoon siirrytään viimeistään kasvuston korkeuden saavuttaessa 40 cm. Työkorkeudeksi suositellaan lisälannoituksessa noin 5 cm etäisyyttä tähkiin. Lautaslevittimen käyttöohjeet voivat muistuttaa myös levitinsiivekkeiden kääntämisestä ylös- tai alaspäin, kun kyseessä perus- tai lisälannoitus.

Kuva 1. Rauch-lautaslevittimen kiinnityspisteet (Ketomäki).

Lisälannoituksessa lautaslevittimen työasentoa muutetaan traktoria kohti nojaavaksi. Kallistukseen saatavat mitat tulevat levitystaulukon tai applikaation ohjeiden mukaan. Korkeudet mitataan lautaslevitin mallin rungosta tai levityslautasista.



Kytke nivelakselin lisäksi sähkö- ja datakaapelit traktoriin. Lautaslevittimissä voidaan käyttää erillisiä näyttöohjaimia, jotka kytketään traktorin dataliitäntöihin. ISOBUS-ohjatuissa lautaslevittimissä voidaan hyödyntää myös traktorin omaa näyttöä koneen ohjauksessa. Erillinen näyttö työkoneelle voi kuitenkin puolustaa paikkaansa, jos traktorin näytöllä käytetään samaan aikaan ajo-opastusta tai automaattiohjausta.

Kuva 2. Rauch-lautaslevittimen työkorkeuden mittauspisteet (Ketomäki).

Levitysmäärän säätö ja kiertokoe

Lannoitteiden levitysmäärät hehtaariohaisesti saadaan viljelysuunnitelmasta. Valittu ajonopeus perustuu joko levitystaulukon suositukseen tai applikaatiossa tehtyyn valintaan. Kuvissa 3 ja 4 on esimerkki yhdestä applikaatiosta. Lisäksi joillakin lautaslevittimien valmistajilla on mahdollista käyttää tarkoitukseen tehtyä nomogrammia tai laskukiekkoa. Lautaslevittimen työleveys määräytyy mallin säätöjen mukaan. Applikaation luodaan ensin työkoneen profiili, jossa asetetaan konemallin lähtötiedot. Tämän jälkeen valitaan levitettävä tuote ominaisuuksineen sekä muita levitykseen vaikuttavia tekijöitä. Näiden jälkeen applikaatio kertoo lautasten siipien säädöt, työkorkeuden ja ulosoton nopeuden.



Kuva 3. Esimerkki Rauch-applikaatiosta (Ketomäki).

Jos levitysmäärät asetetaan sähköiseen ohjaimen, niin työnopeutta tai levitysmäärää ei pohdita applikaatiossa. Sähköiselle ohjaimelle kerrotaan tavoiteltu levitysmäärä, työleveys ja lannoitelaji. Lisäksi voidaan tiedustella virtaustekijää eli kerrointa, jolla annostusmäärä pienenee tai nousee. Ohjaimen säätöjen jälkeen siirrytään kiertokokeen tekemiseen, jolla varmistetaan saavutettavat levitysmäärät. HUOM! Jos lautaslevittimessä on vaaka, niin muista suorittaa taaraus tyhjällä lautaslevittimellä. Mekaanisella ohjauksella olevissa lautaslevittimissä applikaatioon asetetaan haluttu ajonopeus sekä levitysmäärä hehtaarille. Tällöin applikaatio kertoo säätöasteikon asetuksen sekä tuotteen virtausmäärän kiloina minuuttia kohti. Kiertokokeella varmistetaan tilanne.



Kuva 4. Nopeuden ja levitysmäärän asetuksesta (Ketomäki).

Perinteisesti levitysmäärä hehtaaria kohti on asetettu rajoittamalla säätöasteikolla luistien toimintaa siirrettävän rajoittimen avulla. Rajoittimet kiristetään levitystaulukon mukaisiin arvoihin. Levitystaulukon avulla voidaan laskea levitysmäärä seuraavasti:

$$\text{(Ajonopeus (km/h) x Työleveys (m) x Tavoiteltu levitysmäärä (kg/ha)) / 600 = kg/min}$$

Kaavan perusteella saadaan tuotteen virtausmäärä minuuttia kohti. Pääsääntöisesti kiertokoe tehdään kahdella levityslautasellakin vain yhdelle puolelle, joten virtausmäärä minuutissa on vain puolet kokonaisvirtausmäärästä.

Työkorkeuden, -leveyden ja lannoitustavan (perus- vai lisälannoitus) lisäksi säädetään levityssiivekkeiden kulma ja pituus. Levitystaulukko tai applikaatio kertoo nämä asetukset normaali- ja reunalevitykseen. Lautasten pinnassa on jokaisen asetuspaikan tunniste, jotta voidaan oikea asento ja pituus säätää.

Nyt voidaan suorittaa kiertokoe, jolla tarkistetaan tehtyjen asetusten vaikutus tavoiteltuun levitysmäärään.

Kiertokokeen kulku on pääsääntöisesti seuraavanlainen:

- Suljetaan sulkuluukut
- Pysäytetään voimansiirto
- Lisää säiliöön levitettävä lannoite
 - o Huom! Kiertokoe onnistuu myös pienellä lannoitemäärällä. Käyttöohjeiden mukaan jopa 20 kg riittää.
- Säädä lautasten siivekkeet ohjeiden mukaisen asentoon



Kuva 5. Rauch-lautaslevittimen siivekkeiden säätöasennot (Ketomäki)



- Irrota levityslautanen tai molemmat lautaslevittimestä



Kuva 7. Lautasen irrotus. Huomaa koneen putoamisen varmistus (Ruukonen).



Kuva 8. Lautasen hattumutteri auki. Lautanen on nyt nostettavissa pois (Ketomäki).

- Aseta laskukouru ja kiertokoekaukalo paikoilleen



Kuva 6 Laskukouru paikoillaan (Ketomäki).

- Aseta sulkuluukkujen rajoitin tavoiteltuun levitysmäärään TAI aseta ohjaimen tavoiteltu levitysmäärä
- Käynnistä voimansiirto ja mittaa päällä olo ajaksi 60 s



Kuva 7. Saavi kiertokoekaukalona (Ruukonen).

- Sammuta ja punnitse
 - o Punnitusmäärä voi olla yli 10 kg, joten punnitus tulee tehdä joko sopivalla vaa'alla tai punnita pienemmissä erissä.
- Säädä tarvittaessa

Huom! Nomogrammin ja laskukieken suhteen voidaan kalibrointi tehdä ajamalla tarkasti mitattu matka, johon vaikuttaa työleveys. Talteen kerättyä lannoitemäärää tarkastellaan nomogrammin tai laskukieken halutun levitysmäärän suhteen, jolloin voidaan löytää luistiasentojen arvot.

Lopuksi irrotetaan laskukouru sekä kiinnitetään levityslautaset paikoilleen. Sitten kone on valmis levitystyöhön.

Lähteet:

Amazone. Ei aikaa. Käyttöohjeet Amazone ZA-X 603, 903, 1403, ZA-XW 503. [Verkojulkaisu]. Osnabrück, Saksa. [Viitattu 18.4.2023]. Saatavana: <https://et.amazone.de/files/pdf/MG7279.pdf>

Rauch. Ei aikaa. Ohjeet Rauch QUANTRON-A AXIS-M & MDS. [Verkojulkaisu]. [Viitattu 28.9.2023]. Saatavana: https://rauch.de/fileadmin/downloads/betriebsanleitungen/QA_AXIS-M_MDS/5902679-f-fi-0720.pdf

Virk, S. 2022. Proper Spreader Calibration is Important for Precision Fertilizer Applications. [Verkojulkaisu]. [Viitattu 12.4.2023]. Saatavana: <https://site.extension.uga.edu/colquittag/2022/02/proper-spreader-calibration-is-important-for-precision-fertilizer-applications/>

Mikkola, H. 1993. Lannoitteenlevittimien levitystasaisuus. Maatalouden tutkimuskeskus, maatalousteknologian tutkimuslaitos Vakola. Vihti. Tiedote 53/93. [Verkojulkaisu]. [Viitattu 10.8.2023]. Saatavana: https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/482525/vtiedote53_93.pdf?sequence=2&isAllowed=y

