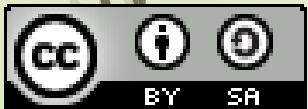


Pellon tasauslanauksen koulutuspäivä

Ville Ketomäki 25.10.2018



sedu




Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin




Sisältö

- Pinnanmuotoilun tavoitteet ja rajoitteet
- Pinnanmuotoilun toteutustavat
- Tasauslanauksen töiden kulku
 - Aloitus, tekeminen ja lopettaminen
- Lähteet



Pinnanmuotoilun tavoitteita ja rajoitteita

- ▶ Pää tavoite on parantaa lohkon viljelyn onnistumisen varmuutta ja tasoittaa sisäisiä satovaihteluita.
 - ▶ Poistetaan tai pienennetään lohkon sisäisiä korkeuseroja
 - ▶ Muotoilulla ohjataan pintavesien kulkureittejä
- ▶ Parhaimmillaan voidaan vähentää matalampia kohtia, joissa vesi seisoo sekä madaltaa lohkon selänteitä.
 - ▶ Matalammat kohdat pysyvät kauemmin märkinä, jolloin maan tiivistymisriski on suurin lohkon muokkauksen aikana.
 - ▶ Korkeimmat kohdat ovat alttiimpia lämpötilavaiheluille (halla ja pakkanen) sekä kuivuudelle.



Pinnanmuotoilun tavoitteita ja rajoitteita

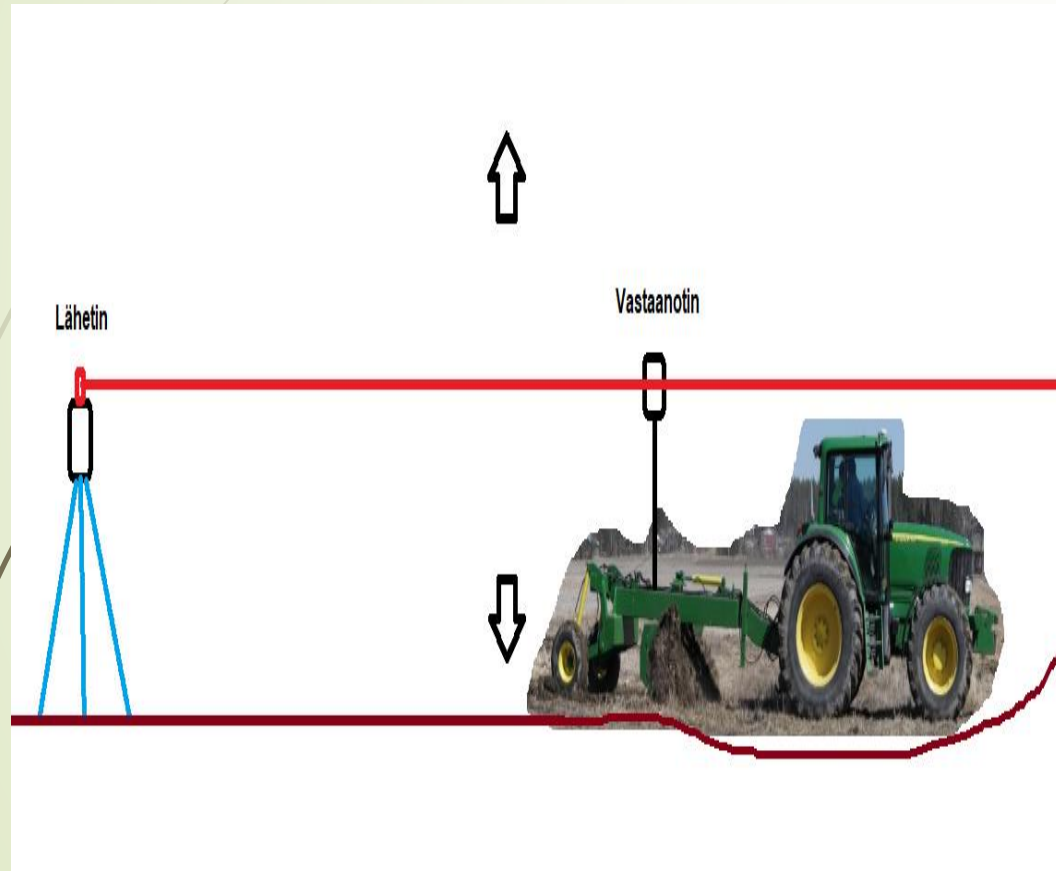
- ▶ Satotason nostaminen perustuu osin hyvin suunniteltuun ja toteutettuun työhön.
 - ▶ Saavutetaan parempi sääolosuhteiden kesto
 - ▶ Lohkon vesitalous muuttuu edullisemmaksi
 - ▶ Keskimääräinen satotaso nousee
- ▶ Rajoittavina tekijöinä ovat
 - ▶ Heikko toteutus
 - ▶ Pellon ojitusta ei paranneta
 - ▶ Höylätään muokkauskerroksen multa paikoin liian ohueksi
 - ▶ Investoinnin takaisinmaksuaika
 - ▶ Lisääntyneen sadon ja viljelyvarmuuden tuoma lisäarvo on riippuvainen hyvin paljon tuotannon kannattavuudesta.



Pinnan muotoilu

- Lanan ohjauksen toteutustavat:
 - Laserohjaus
 - GPS-ohjaus
 - GPS+laserohjaus
- Suurimmat erot tulevat työn tarkkuudessa ja nopeudessa
 - Varsinkin alkuvalmisteluissa (laitteiston kasaus ja pinnan profilointi)
 - Topografiaohjelmat joko erillisiä tai osana näyttöpäätettä
 - Maksullisia mm. **Optisurface** (<http://www.optisurface.com/>) ja **WM-Form** (<https://agriculture.trimble.com/precision-ag/products/wm-form-land-forming/>)

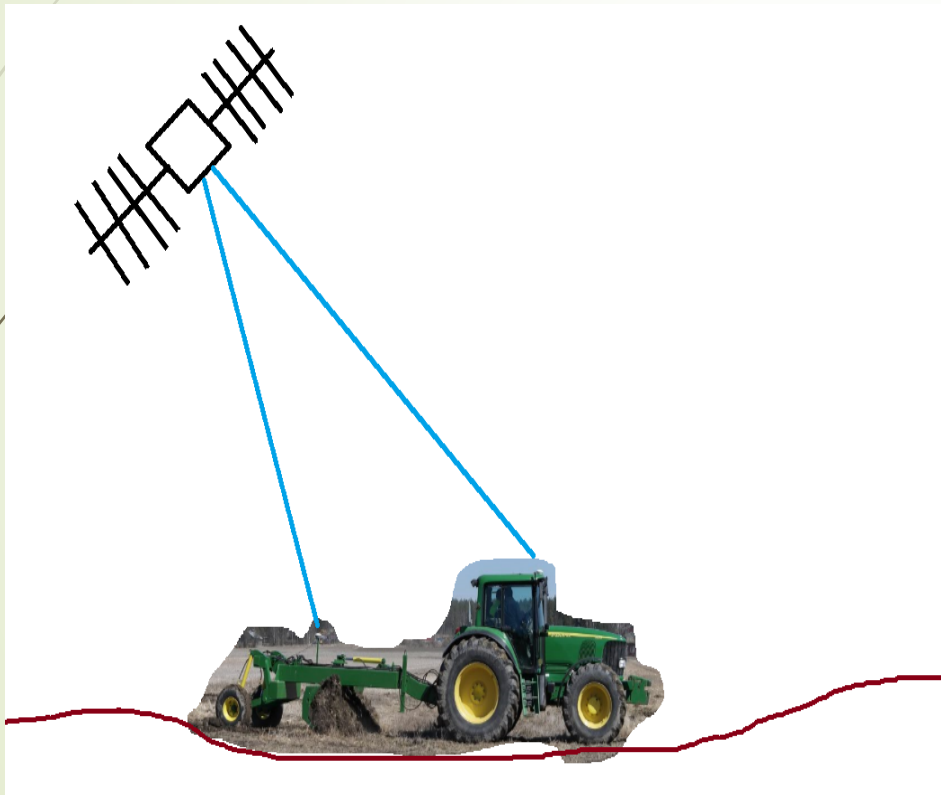
Laserrohjaus



Kuva: Ville Ketomäki 2018

- Lähettimellä luodaan 360 asteen referenssitaso → ylitettävä esteet (esim. traktorin ohjaamo)
 - Lähetyiskyky parhaimmillaan 650-1300 m
- Vastaanotin "lukee" tason ja kertoo tilanteen peltolanan hallinta-automaatiikalle.
 - Ei herkkä ulkoisille häiriöille
- Tasauslanan terää hallitaan hydraulikkasyylintereillä +/- 2 mm tarkkuudella.

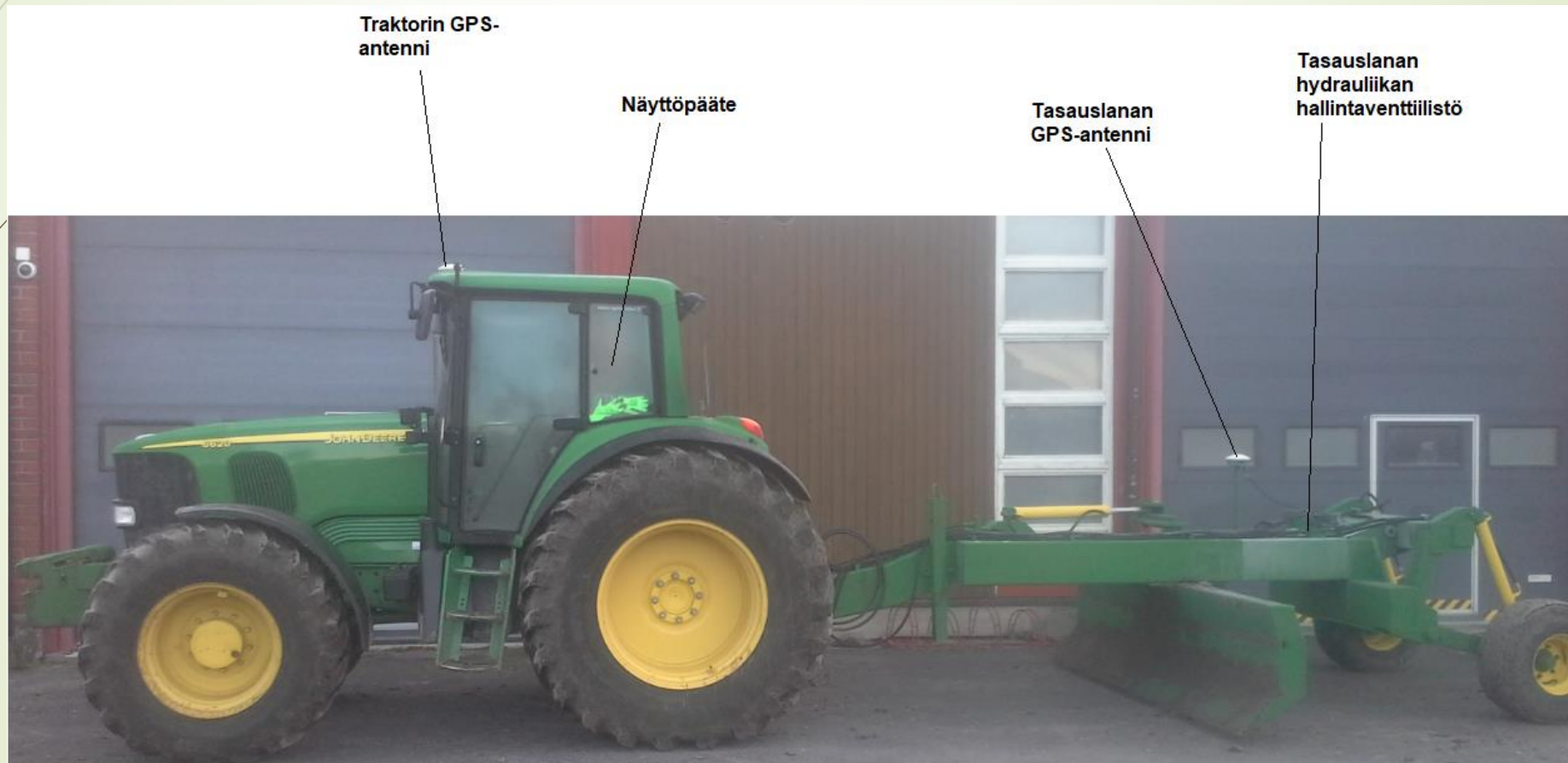
GPS-ohjaus



Kuvat: Ville Ketomäki 2018

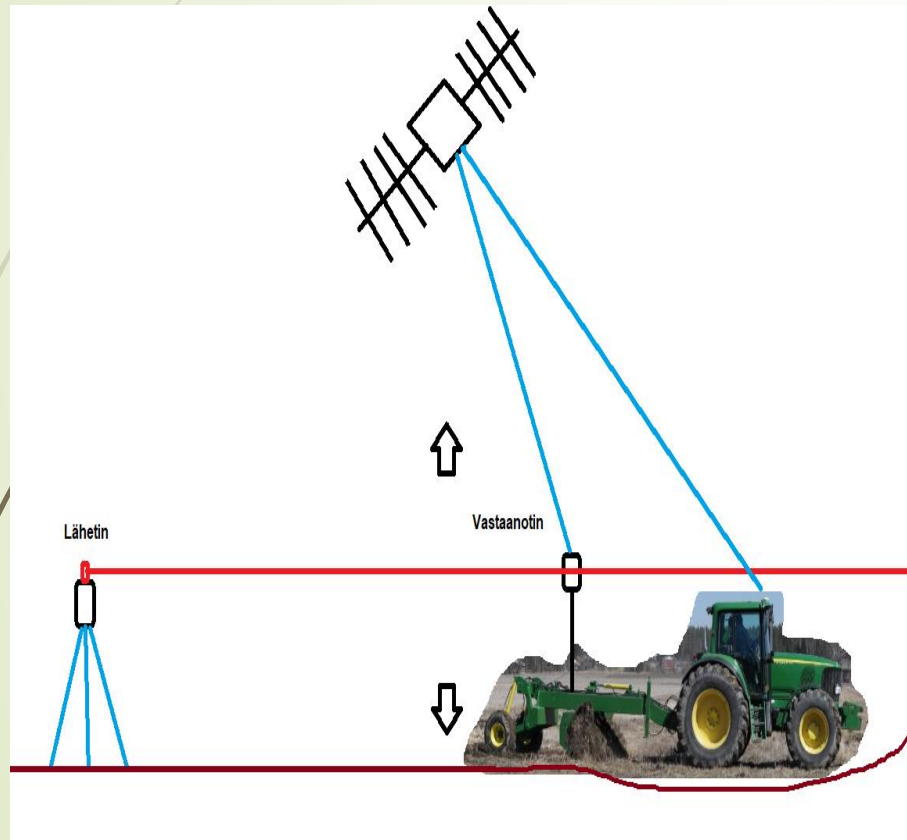
- Paikka- ja korkeustieto perustuu satelliittiverkon lähettämään tietoon.
 - GPS/GLONASS/GALILEO
- Vastaanotin tulkitsee signaalin sisältämän tiedon.
 - Vaatii korjaussignaalin toimiakseen (RTK), jolla päästään +/- 10 mm toimintatarkkuuteen.
 - Maksullinen signaali
- Muuten toiminta vastaa laserohjattua järjestelmää.

GPS-ohjaukseen perustuvan järjestelmän osat



Kuva: Ville Ketomäki 2018

GPS+Laserohjaus



Kuva: Ville Ketomäki 2018

- Tasauslanan asema määritellään GPS:n avulla, kun työkorkeus taas laserilla.
 - Ylitettäessä laserin maksimiyöalue (1300 m), vastuu siirtyy osittain GPS:lle.
- Suuremmille aloille, joita halutaan työstää tarkemmin kuin pelkällä GPS-perustaisella järjestelmällä pystytään toteuttamaan.



Työn suoritus

- Pellon valmistelu
- Korke-/vertailupisteen luonti
 - Muuttumaton, ei muokata
- Käsiteltävän alueen vaaitus
 - Muokattava alue
- Profiilitietojen käsittely
 - Lanaussuunnitelman luonti
- Maansiirto
 - Ensin suurimmat erot, sitten viimeistely

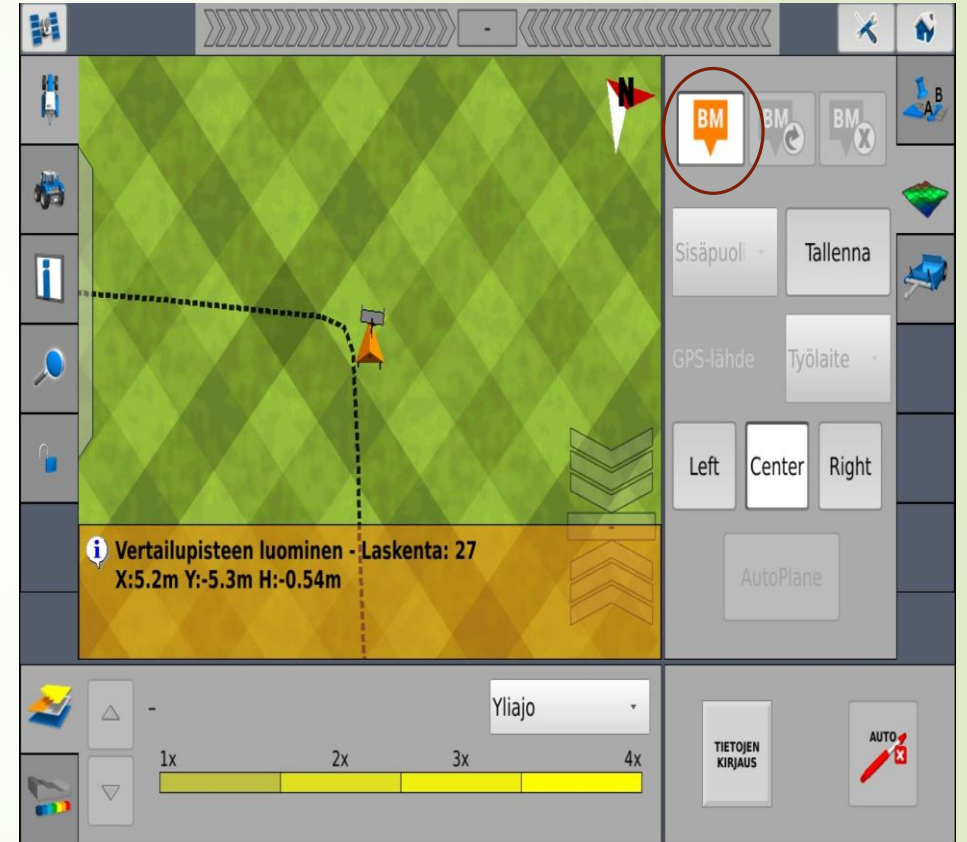


Pellon valmistelu

- ▶ Käsiteltävä lohko
 - ▶ Muokkuskelpoinen
 - ▶ Pinnan kaadon suuntaus
 - ▶ Syvimpiin kohtiin ruokamullan ajo
 - ▶ Mahdollisten esteiden poisto
 - ▶ Koko lohko vai osittain?

Korko-/vertailupisteen luonti

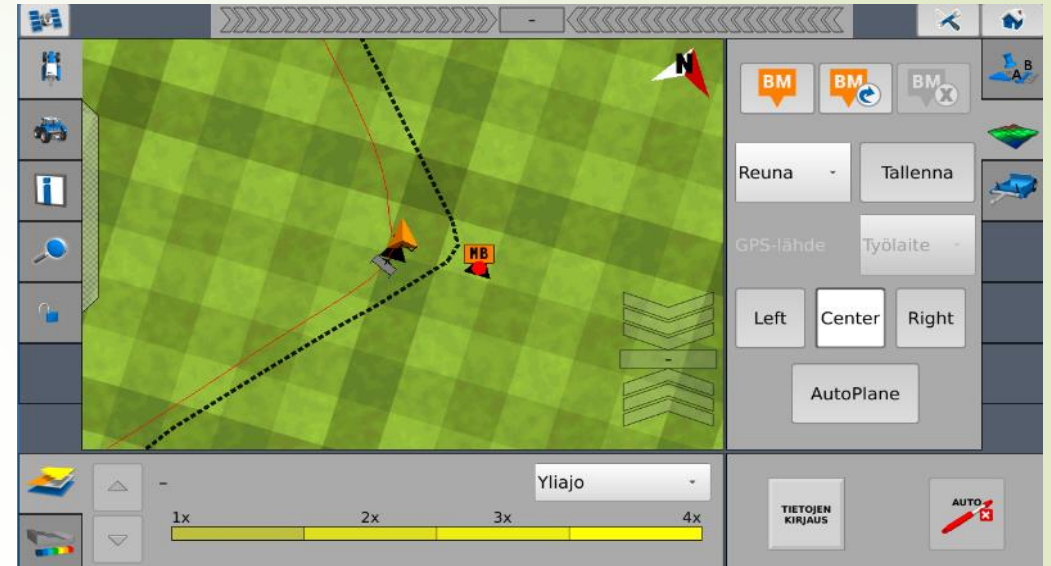
- Luodaan muuttumaton korkopiste
 - Ei muokata
 - Nollauspiste
- Lanan terä lasketaan kiinni maan pintaan
 - Paina BM-painike → suoritetaan ohjelmallinen laskenta
- Voidaan poistaa tai uudistaa tarpeen mukaan



Onnistunut korkopisteen luonti

Käsiteltävän alueen vaaitus

- ▶ Alueen rajaus
 - ▶ Lanan terä yläasentoon
 - ▶ Valitaan valikosta "**REUNA**"-tila ja painetaan "**Tallenna**"
 - ▶ Ajetaan muokattavan alueen ympäri ja painetaan "**Tallenna**".
- ▶ Alueen vaaitus
 - ▶ Edelleen lanan terä yläasennossa
 - ▶ Valitaan valikosta "**SISÄPUOLI**"-tila ja painetaan "**Tallenna**"
 - ▶ Lohko ajetaan läpi 10-15 m ajolinjoin.
 - ▶ Lopuksi "**Tallenna**".



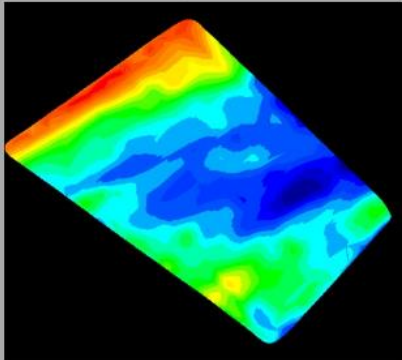
Profiilitietojen käsittely

- Siirry "AutoPlane"-toimintoon
 - Ohjelmisto laskee vaaitustietojen perusteella nykyisen korkokuvan
 - Voit muuttaa kaltevuuksia ja niiden suuntaa sekä leikkuu-täyttö-suhdetta.
 - HUOM! Muutokset leikkuu tarpeessa!
 - Sopivin määrittää automaattisesti optimaalisen suunnitelman
 - Vähiten siirrettäviä m³
 - Suunnitelman hyväksyntä ➔ "OK"

AutoPlane

Tilastot	
Leikkuu	8923.4 m ³
Täytä	1108.3 m ³
Alue	4.5 ha


Korkeus -





Leikkuu-täyttö-suhde

Lohko Vasen -

Yhdistelmäkaltevuus

Kaltevuuden suunta 


Etelä->pohjoinen-kaltevuus 

Rinne länsi->itä 

AutoPlane

Tilastot	
Leikkuu	94.9 m ³
Täytä	78.8 m ³
Alue	0.4 ha


Leikkuu/täyttö -





Leikkuu-täyttö-suhde

Lohko Vasen -

Yhdistelmäkaltevuus

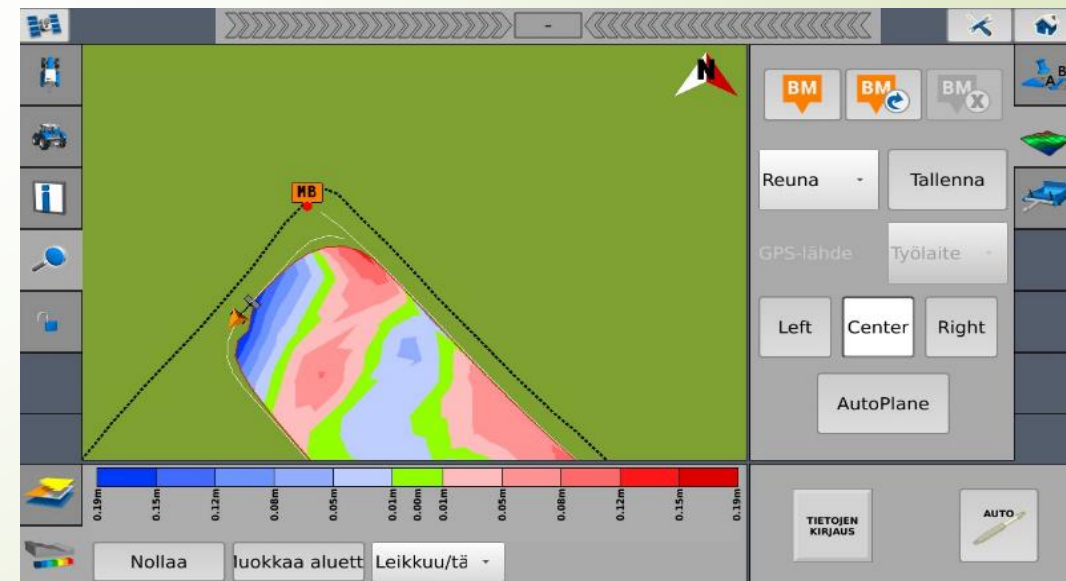
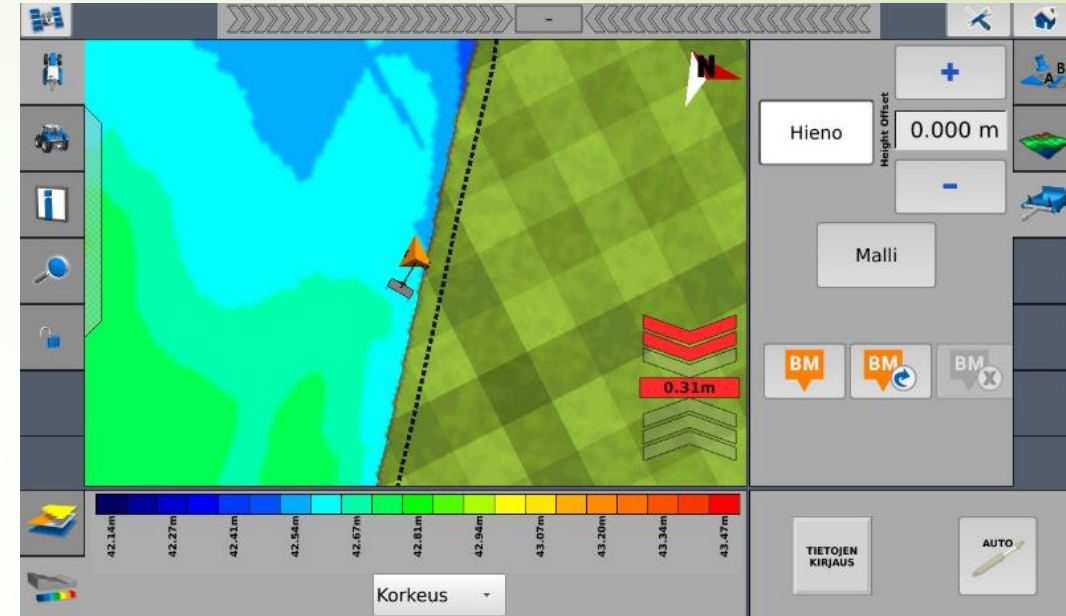
Kaltevuuden suunta 

Etelä->pohjoinen-kaltevuus 

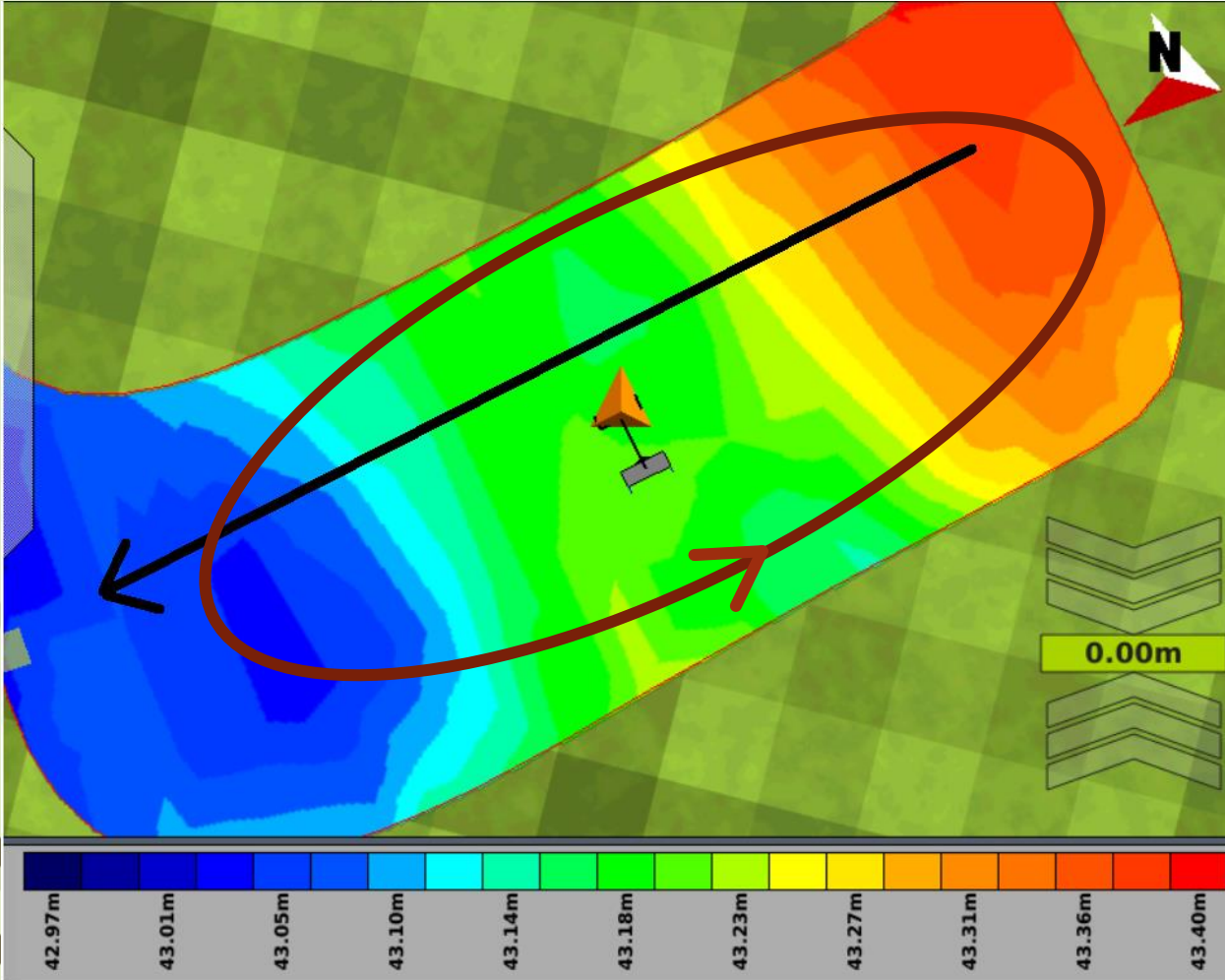
Rinne länsi->itä 

Maansiirto

- Työnäkymä
 - Korkeuden TAI
 - Leikkuu/täytön mukaan
- Työskentely
 - Aja alueen korkeimpaan kohtaan ja pakota terän leikkaus max. pariin cm.
 - Höylää korkeimmista kohdista matalimpiin.
 - Ajotekniikkana pyörivästi korkeussuuntien mukaan.



Maansiirto

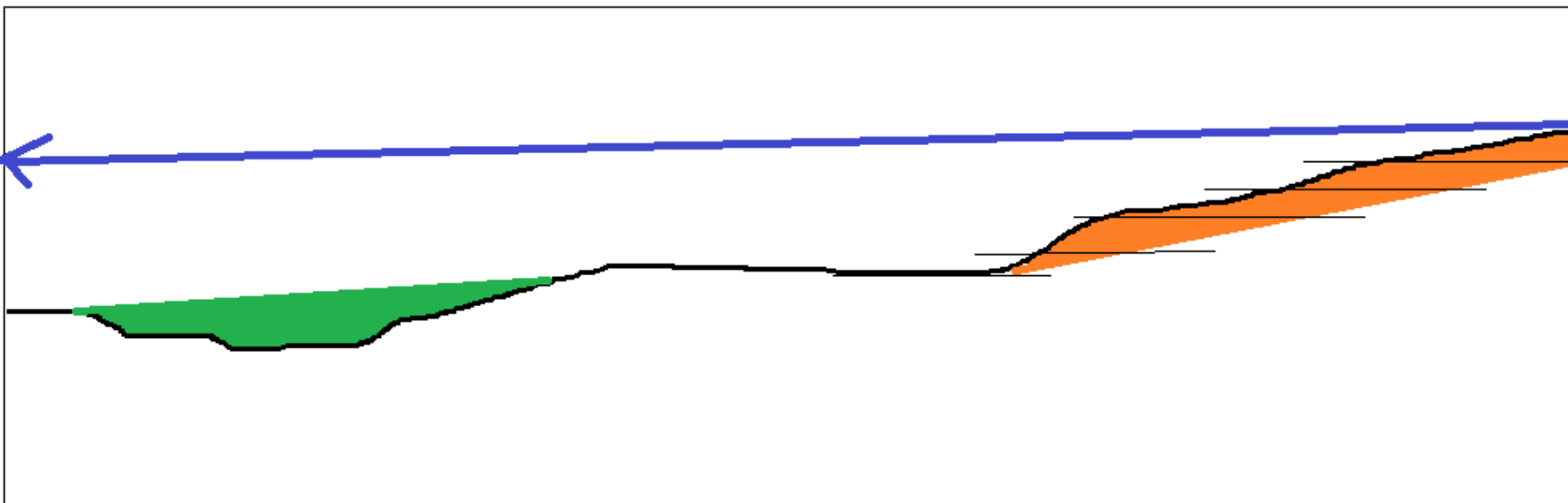
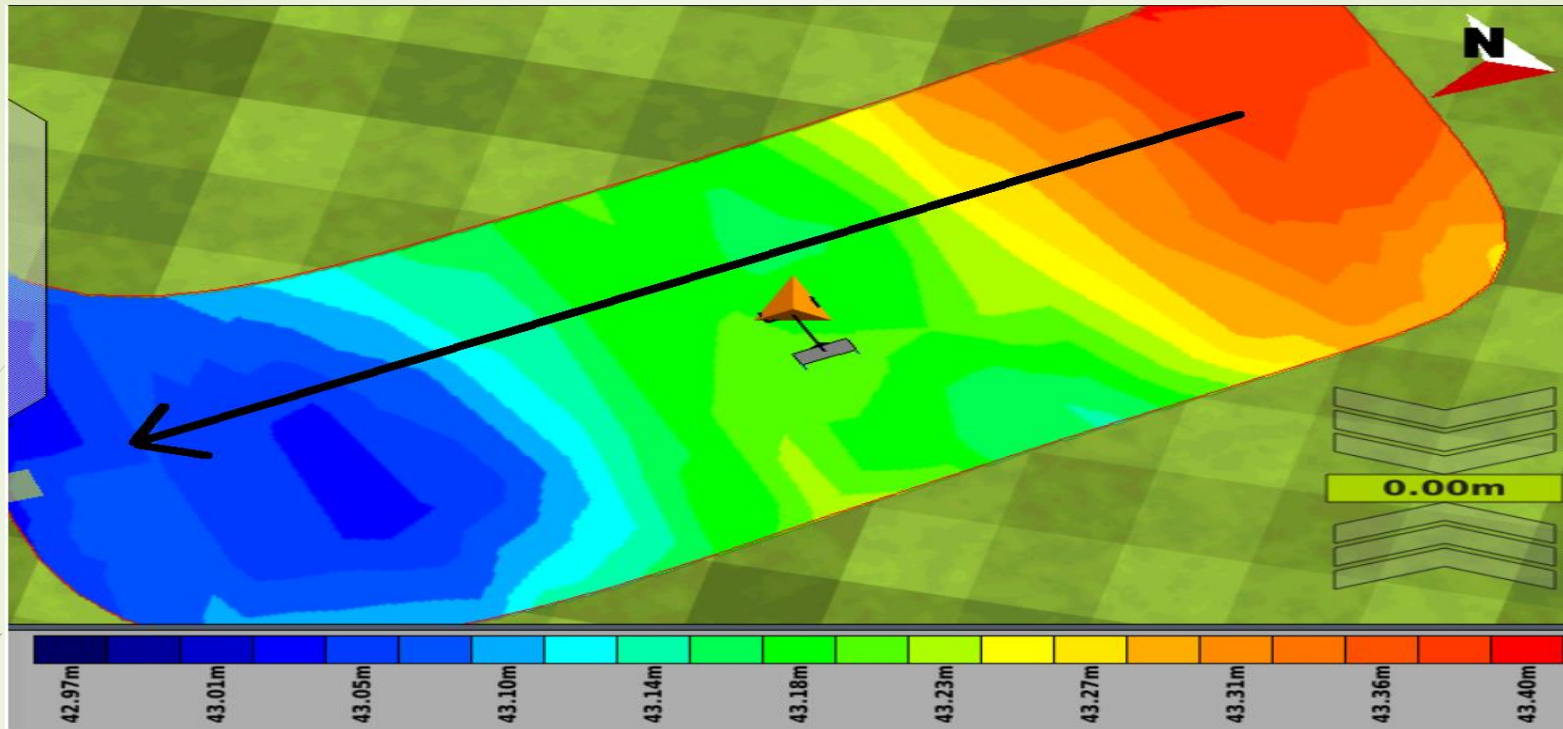


- Kuvassa korkeimman ja matalimman kohdan korkeusero 0,43 m.
- Mustalla nuolella kuvattu maansiirron suunta, kun halutaan vähentää korkeuseroja.
- Punertava ellipsi kuvaa pyörivää ajotapaa, jolla maata haetaan.
 - Lopuksi kannattaa ajaa korkeuskäyrien suuntaisesti.



Maansiirto

- Säästä ruokamultakerrosta
 - Suunniteltu muokkaus on vain suunnitelma → käyttäjä on itse vastuussa pinnan profiloinnista
 - Käytännössä kerralla tyydytään 5-10 cm leikkauksiin
- Pellon profiilin parantaminen on pitkän ajan työtä
 - Vaaitus uudistetaan kolmen-viiden vuoden jälkeen, jonka jälkeen uusi leikkaus
- Parhain tulos saavutetaan hitaasti
 - Sadon vähentymisen uhka





Lähteet

- ▶ Kallsten, J. GPS tasoittaa pellon tuottavaksi. Maaseutumedia. 18.10.2014. Viitattu 4.9.18. Saatavissa: <http://www.maaseutumedia.fi/gps-tasoittaa-pellon-tuottavaksi/>
- ▶ Knaapi, J. Unohdettu osa managementtia: pinnanmuotoilu on osa vesitaloutta. Koneviesti 23.9.2005. Nro 13.
- ▶ Mara. Technology. 2018. [Viitattu 22.10.2018]. Saatavissa: <https://www.maralaser.com/>
- ▶ Riikonen, T. Satelliittipaikannuksen perusteet. 21.2.2018. Agroteknologia tehokäyttöön-hanke. Viitattu 22.10.2018. Saatavissa: <http://www.atko.fi/wp-content/uploads/2018/02/Satelliittipaikannuksen-perusteet.pdf>
- ▶ Saavalainen, J. Salaojittajan käsikirja: Osa 1 A – Suomen olosuhteet kuivatusta silmälläpitäen. 1981. Salaojakoulutuksen kannatusyhdistys. Helsinki.