

TUOTANTO TEHOSTUU

Maailman väestö kasvaa ja ruokaa olisi tuotettava nykyistä enemmän. Samalla viljelyala pienenee, ilmastomuutos vaikeuttaa viljelyä, ja resurssien – kuten ravinteiden – käyttöä tulisi tarkentaa niin, ettei haitallisia päästöjä maaperään tai ilmakehään pääse syntymään.

Teksti: Kaisa Riiko
Grafiikka: Chris Santala

Ruuan kysynnän kasvamisen, viljelyalan pienenemisen ja ravinteiden kierrätyksen yhtälö on

hankala, mutta on samaan aikaan hienoa huomata, että teknologiakehitys antaa uusia keinoja tavoitteiden saavuttamiseen.

Agritechnica 2015 messujen isona teemana voi kaikesti pitää älykkään viljelyn, ”smart farmingin”, läpimurtoa. Nimiehdokkaita uusia teknologiasovelluksia hyödynnettävälle viljelylle on useita, myös digital farming ja intelligent farming -käsitteet esiintyvät keskusteluissa. Keskeistä kuitenkin on, että näiden uusien sovellusten avulla voidaan

säästää rajallisia resursseja samalla, kun tuotantoa tehostetaan. Erilaisia tapoja hyödyntää uusia teknologiasovelluksia ja digitaalista tietoa yhdessä on esitelty muun muassa Koneviestin numerossa

1/1016 (Big Dataa hyödyntämään).

Juuri Agritechnica-näyttelyn kynnyksellä saksalaisen Die Welt-lehden haastattelussa 7.11.2015 Euroopan suurimman maatalouskaupan toimitusjohtaja **Klaus Josef Lutz** kuvasi, miten maataloudessa jo nyt hyödynnetään hyvin edistynyttä teknologiaa. Kuva vanhakantaisista jyväjemmareista ei siten vastaa todellisuutta. Hyvä esimerkki teknologian hyödyntämisestä on esimerkiksi lehmien robottilypsy ja ruokinnan ja maitotuotoksen tarkka seuranta saatavan datan avulla.

Trendibarometrit osoittavat Saksassa, että noin puolet viljelijöistä hyödyntää jo erilaisia smart farming -teknologioita. Ilmapiiri uusien sovellusten käyttöönottoon taitaa maataloudessa olla todellakin otollinen: viljelijät kun ovat tunnetusti teknologiasta kiinnostuneita. Uudet sukupolvet tuovat tähän vielä oman lisänsä.

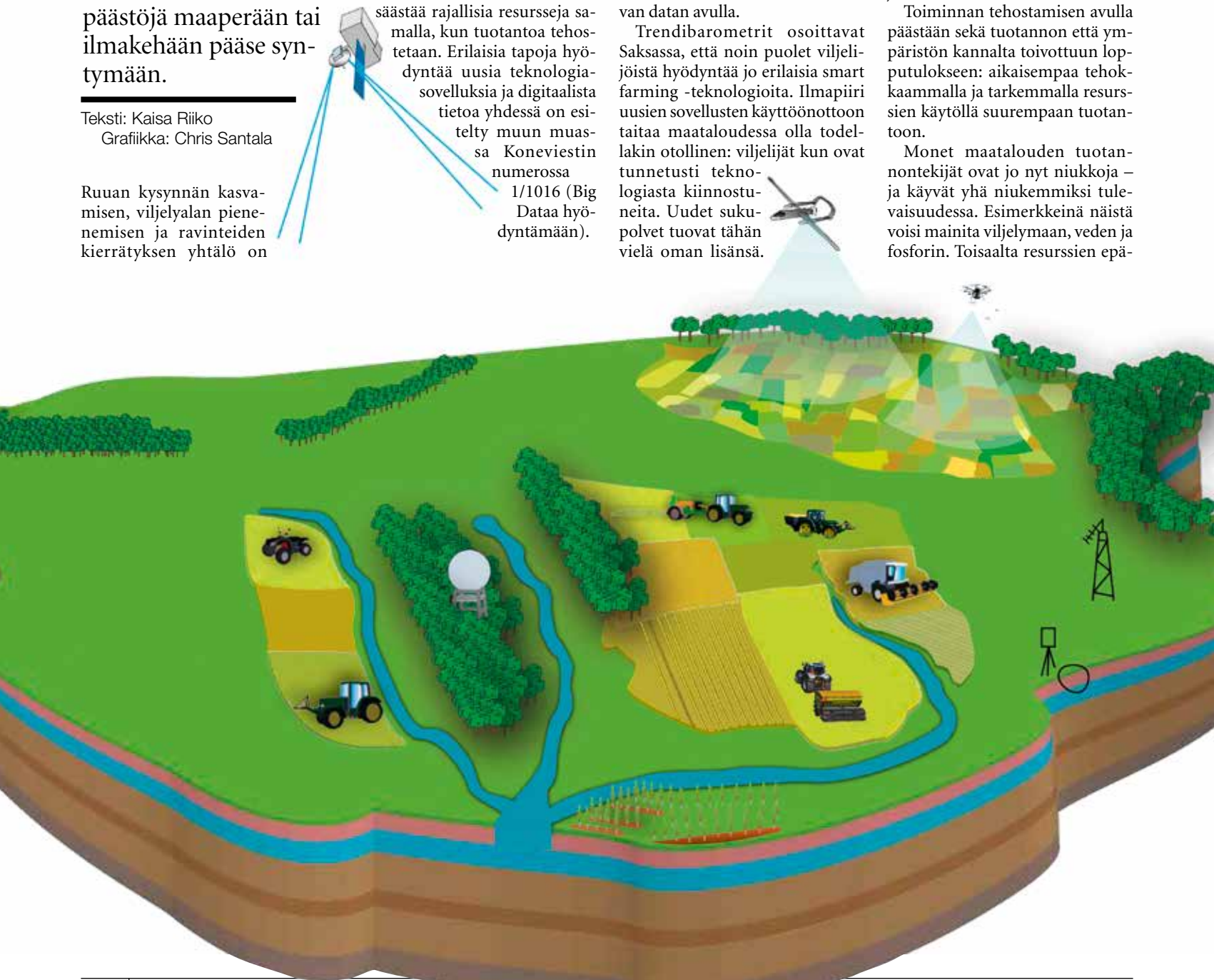
Digitaalitekniikka ja uusien sovellusten käyttö myös maataloustyössä on uusille viljelijäskupolville entistäkin luontevampaa.

Smart Farming tuotannon tehostamisen apuvälineenä

Maataloudessa tuotantoa on mahdollista tehostaa paljonkin esimerkiksi hyödyntämällä aikaisempaa tarkempia paikkakohtaisia tietoja ja mittauksia sekä käytettyjen panosten että saatujen tuottojen osalta.

Toiminnan tehostamisen avulla päästään sekä tuotannon että ympäristön kannalta toivottuun lopputulokseen: aikaisempaa tehokkaammalla ja tarkemmalla resurssien käytöllä suurempaan tuotantoon.

Monet maatalouden tuotannon tekijät ovat jo nyt niukkoja – ja käyvät yhä niukemmiksi tulevaisuudessa. Esimerkkeinä näistä voisi mainita viljelymaan, veden ja fosforin. Toisaalta resurssien epä-



tarkka käyttö johtaa ympäristöongelmiin, kuten ravinnealumiini vesistöihin tai ilmastopäästöihin, torjunta-ainepäästöihin ympäristöön tai torjunta-aine- jäämiin elintarvikkeissa. Juuri resurssien käyttöön saadaan lisää tehoa uusia teknologioita soveltamalla. Jatkossa esimerkiksi lannoitteet ja torjunta-aineet voidaan anostella tarkka juuri sinne, missä niitä tarvitaan, eikä ikään kuin haulikolla ampuen, kuten tällä hetkellä tehdään, Lutz kuvaa.

Big data maataloudessa

Kun jatkossa työkonet ja traktorit yhä enemmän keskustelevat sekä käyttäjänsä että toistensa kanssa ja hyödyntävät esimerkiksi satelliittikuvausten avulla saatavaa tietoa, kertyy samalla mittavat määrät uutta mittaustuloksiin ja todellisiin olosuhteisiin perustuvaa tietoa. Yksittäisten tilojen ja lohkojen tiedoista koostuu siten jatkossa suuria tietomääriä esimerkiksi ravinteiden käytöstä, peltojen biomassoista ja satotasoista taik-

ka paikallisten sääolosuhteiden vaikutuksesta saataviin satoihin. Iso kysymys tuleekin seuraavaksi olemaan, miten tätä suurta tietomäärää – big dataa – käsitellään ja hyödynnetään. Pelkkä datan olemassaolo ei ketään hyödytä, vaan oleellista on, miten eri tietoja voidaan yhdistellä ja analysoida.

Viljelijän kannalta oleellista on, miten näitä tietoja ja tekniikoita voidaan hyödyntää viljelyn tehostamisessa, kustannusten karsimisessa ja tuottojen kasvattamisessa. Nämä uudet syntyvät tietokannat ja tietomassat olisivat myös tutkimuksen kannalta varsinainen aarreaitta. Mutta tässä kohtaa tietysti nousee esille kysymys siitä, kuka omistaa tämän maataloustuotannon syntyvät big datan ja kenellä on oikeus sitä käyttää.

Korkeat kustannukset

On selvää, että erilaiset uudet teknologiat tulevat ensimmäisenä käyttöön suurimmilla tiloilla, koska moduulien, sensoreiden ja koneiden investointikustannukset ovat melko suuria. Toisaalta yhä suurempi osa tuotannosta tulee suurilta tiloilta, joten sitä kautta rakennekehitys mahdollistaa myös uusien teknologioiden käyttöönottoa yhä laajemmin.

Toinen merkittävä kanava, jota kautta uudet teknologiat tulevat myös pienten ja keskikokoisten tilojen käyttöön, on urakoinnin yleistyminen. Juuri uusien teknologioiden käyttöön saaminen voi olla tulevaisuudessa lisäkanava urakointipalvelujen käyttämiseen ja urakointipalvelujen tarjoamiseen.

Ei enää sokkolevitystä

Lannan ja monien orgaanisten lannoitevalmisteiden kohdalla on tähän saakka ollut mahdotonta tietää, paljonko levitettävän määrän mukana on todella ollut ravinteita. On levitetty kuutiota, mutta ravinnepitoisuus on jäänyt arvauksen varaan.

Tähän on nyt tulossa selvä muutos, kun uudet tekniikat mahdollistavat ensimmäistä kertaa lietteiden sekä lietelantojen että biokaasulaitosten nestejakeiden ravinnesisältöjen tarkkan online-analysoinnin. Levityksen kuluessa voidaan kerran sekunnissa tapahtuvalla mittauksella selvittää lietelannan typpipitoisuus, kuiva-ainepitoisuus sekä fosfori ja kalipitoisuus. Isobus-ohjauksen avulla voidaan sitten tämän mittaustiedon perusteella säätää lietteenlevittimen ajonopeutta tai levitysmäärää, jotta haluttu ravinnemäärä saavutetaan tai pysytään esimerkiksi fosforin osalta halutuissa rajoissa. Siten uudet teknologiat mahdollista-

vat myös lietelantojen osalta siirtymisen täsmäviljelyn aikakauteen.

Nykyisin säädökset edellyttävät lantanäytteen ottoa kerran viidessä vuodessa. Vaikka lantaa olisi näytteenoton yhteydessä sekoitettukin mahdollisimman hyvin, näytteen ja lietteen todellisen ravinnepitoisuuden välillä voi olla suuria eroja. Lietteen ravinnepitoisuus voi samallakin tilalla vaihdella ruokinnan ja tuotantovaiheen muutosten, tai sen mukaan, miten paljon esimerkiksi pesuvesiä on käytetty. Lisäksi etenkin sian lietelannan kohdalla kiintoaineksen sakkautumistaipumus vaikeuttaa lietelannan ravinnepitoisuuden arviointia levityksen yhteydessä.

Käytännössä lietelannan ravinnekoostumusta ei nykytekniikalla voida koskaan tietää, eikä sekoittamisesta huolimatta myöskään lietelannan ravinnekoostumuksen vaihtelua säiliön vajetessa ja lannanlevityksen edetessä. Tarkan ravinteiden hyödyntäjän kannalta tilanne on ollut hankala. Samoin lietelantaa vastaanottava kasvinviljelijä olisi hyvinkin kiinnostunut tietämään, paljonko ravinteita lietteen mukana tulee. Enää ei ole pakko tyytyä arvailuun.

NIR-sensoreilla pystytään analysoimaan lietelannan ravinnepitoisuutta lietteen levityksen aikana jatkuvatoimisesti. Sensori voidaan asentaa lietevaunuun, tai se voidaan sijoittaa pumppausaseman yhteyteen. John Deeren Agritechnicassa kultamitalilla palkittu järjestelmä yhdistää NIR-sensorin avulla saatavan paikkakohtaisen tiedon levitetystä ravinnemäärästä karttapohjalle, ja edelleen ohjeistaa väkilannoitteenlevityksen paikkakohtaisesti täydentämään lietelannan mukana tulleita ravinteita. Kun vielä sadonkorjuun yhteydessä satomittarit kertovat sadon mukana poistuvien ravinteiden määrän, saadaan lopulta tarkka paikkakohtainen satovaste- ja ravinnetasekartta, josta lohkon sisäiset vaihtelut on helppo havaita. Tämän tiedon mukaan voidaan sitten esimerkiksi kohdentaa pellon kunnostustoimia lohkon sisäinen vaihtelu huomioon ottaen.

Kuivalannat ovat vielä toistaiseksi epätarkimpia levitettäviä. Uutta tarkkuutta kuivalannan levityksessä edustaa levitysvaunu, jossa on mukana vaaka. Vaa'an avulla saadaan levityksen edetessä tieto levitetyn lantamäärän painosta, kun tähän asti on voitu vain levityksen kuluessa karkeasti arvioida levitettävien kuutioiden määrää. Kun levitystasaisuus saadaan kohdalleen, voidaan levitettävä määrä arvioida entistä tarkemmin punnituksen avulla.

Kiertotalous etenee – myös maataloussektorilla

Euroopan komissio hyväksyi joulukuun alussa laajan kiertotalouspaketin, jonka päätavoitteena on kierrätyksen lisääminen ja resurssien aiempaa kestävämpi käyttö. Ehdotettujen toimien joukossa on myös orgaanisten lannoitevalmisteiden aiempaa laajempi käyttö.

Fosforinkierrätyspotentiaalia Euroopassa riittää. Yhdyskuntajätevesien mukana fosforia syntyy EU:n nykyisten 28 jäsenmaan alueella vuosittain määrä, joka EU:n peltoalalle tasan levitettynä vastaa hiukan alle 2 kiloa P/ha. Elintarviketeollisuuden sivuvirtojen ja biojätteiden mukana syntyvä potentiaalista kierrätettävää fosforia lisäksi hiukan alle 2 kg/ha. Kotieläinten tuotannan mukana fosforia syntyykin sitten huomattavasti enemmän, noin 10 kg P/ha jokaista EU:n peltohehtaaria kohti vuodessa. Vertailun vuoksi: väkilannoitefosforin käyttö on EU:n alueella nykyisin keskimäärin 8 kg/ha/vuosi. Suomessa vastaavat luvut ovat 8 kg P/ha lantafosforia, vajaa 2 kg P/ha yhdyskuntajätevesifosforia ja noin 2 kg P/ha elintarviketeollisuuden sivuvirtojen ja biojätteiden fosforia vuosittain, tasan kaikille Suomen peltohehtaareille levitettynä. Väkilannoitefosforin käyttö on Suomessa viime vuosina ollut tasolla 5 kg/ha.

Maataloudessa ravinteiden kierrätyksessä sinänsä ei ole mitään uutta. Lannan ravinteita on kierrätetty takaisin peltoon peltoviljelyn kehittämisen alkuajoista lähtien. Uutta haastetta vain on tullut kotieläintuotannon keskittymisen ja yksiköiden suurenemisen johdosta. Lantafosforia syntyy toisilla alueilla yli peltoviljelyn tarpeen, toisilla alueilla sitä voitaisiin käyttää huomattavasti nykyistä enemmän. Koko EU-alueen keskimääräinen fosforitase, eli peltoviljelyssä käytetyn lanta- ja väkilannoitefosforin ja sadon mukana poistuvan fosforin ylijäämä on noin 1 kg/ha. Eri maiden tilanteessa on kuitenkin suuria eroja. Hollannin fosforiylijäämä on noin 8 kg/ha, Tanskan 5 kg/ha, Suomen 3 kg/ha ja Ruotsin -2 kg/ha. Lähes kaikissa jäsenmaissa on erityisiä kotieläinkestittymäalueita, minne johdosta fosforitaseet ovat maan eri osissa ihan eri tasoilla. EU:ssa on myös noin 13 000 teolliseksi luokiteltavaa kotieläinyksikköä, ja yhdessä isoissa yksiköissä syntyvä suuri lantamäärä asettaa haasteita ravinteiden tehokkaalle käytölle.

Jotta lannan mukana syntyvä fosfori saataisiin leviämään nykyistä laajemmalle alueelle, maiden sisällä tai tarvittaessa jopa maiden rajojen yli, tarvitaan lannan prosessointia erilaisiksi lannoitevalmisteiksi. Lietelannassa valtaosa massasta on vettä, kuivalannassa kuivikkeita. Veden, öljyn tai ilman kuljettaminen on kallista ja tehontonta puuhaa, joten lannan prosessoinnilla saadaan aikaan tiiviimpiä, korkeamman ravinnepitoisuuden tuotteita. Etuna pitkälle prosessoituissa orgaanisissa lannoitevalmisteissa on myös tasainen ravinnepitoisuus, ja siten parempi levitystarkkuus. Parhaimmillaan tällaiset kierrätysravinnepohjaiset lannoitevalmisteet ovat levitettävissä samoilla kalustoilla kuin nykyisetkin väkilannoitteet: rakeisessa muodossa kylvölannoittimen tai lannoitteenlevittimen avulla, nestemäiset lannoitevalmisteet nestelannoittimien tai kasvinsuojeluruiskun avulla.

Tällä hetkellä EU:n tasolla vain murto-osa lannasta prosessoidaan, eli valtaosa käytetään sellaisenaan lantana. Myös monet lannan prosessointituotteet ovat edelleen lannan kaltaisia olomuodoltaan ja käytötieteologialtaan. Biokaasulaitosten mädätysjäätännökset ja rejektivedet levitetään lietelantakalustoilla, ja erilaiset kompostituotteet kuivalantakalustoilla. Myös jatkossa suuri osa lannasta tultaneen käyttämään sen pidemmälle prosessoimatta perinteisillä levityskalustoilla. Tällöin levitystarkkuutta parantavat sensoritekniikat ja muut apuvälineet ovat tarpeen, jotta lantaravinteilla päästään lähemmäs varsinaisten lannoitevalmisteiden käyttöä.

Kaisa Riiko

Järki Lannoite -hanke, Baltic Sea Action Group