

KASVIANALYYSI MAAN KASVUKUNNON HOIDON TYÖKALUNA

- Kasvianalyysi kuvaa kasvien ravinteiden ottoa.
- Sen avulla voidaan tunnistaa ravinnepuutoksia ennen kuin ne rajoittavat satotaso.
- Jotta kasvianalyysin tuloksista on hyötyä, analyysi on otettava edustavasti tarkasteltavalta alueelta ja oikeassa kasvuvaiheessa.
- Kasvianalyysin tulkinnassa on syytä pitää mielessä, että kasvien ravinteiden otto riippuu myös säätilasta ja maaperän ominaisuuksista.

Maa-analyysien avulla voidaan arvioida, paljonko ravinteita olisi kasvien käytettävissä, mutta kasvianalyysi kertoo, miten ravinteet ovat päätyneet kasviin.

Kasvit kertovat maan kasvukunnosta. Mitä paremmin kasvit kasvavat, sitä parempi kasvuympäristö maaperä niille on. Käänteisesti ajatellen, kasvien kasvuhäiriöt heijastavat ongelmia maan kasvukunnossa.

Kasveja voidaan havainnoida monella tapaa. Perinteisesti tarkastelu on keskittynyt puutosoireisiin ja niiden tunnistamiseen (Taulukko 1). Puutosoireiden ilmetessä kasvin tila on jo kuitenkin merkittävästi heikentynyt ja saavutettavissa olevaa satoa on menetetty. Kasvianalyysillä saadaan tietoa kasvien ravinteiden otosta ja terveydentilasta ennakoivasti ennen kuin ravinnepuutteet heikentävät satoa.

	Liikkuvuus kasvissa, oireet uusissa vai vanhoissa lehdistä?	Värimuutos (kloroosi) vai solukon kuolema (nekroosi)?
N	Vanhat	Väri: kellertävä
P	Vanhat	Väri: punertava
K	Vanhat	Lehden kärkien ja reunojen kuolema
S	Uudet	Väri: kellertävä
Ca	Uudet	Värimuutoksia ja kasvuhäiriöitä
Mg	Vanhat	Väri: lehtisuonet vihreitä, muuten kellertävä
Cu	Uudet	Kasvuhäiriöt, kasvun hidastuminen.
Zn	Uudet	Väri: lehtisuonet vihreitä, muuten lehdet laikuttaisesti vaaleanvihreitä, keltaisia tai valkoisia
Fe	Uudet	Väri: lehtisuonet vihreitä, muuten kellertävä
Mn	Uudet	Väri: lehtisuonet vihreitä, muuten kellertävä, pilkkuisuus
B	Uudet	Kasvupisteiden kuolema, kasvuhäiriöt
Mo	Vanhat	Väri: kellertävä, pilkkuja

Taulukko 1. Kasvien ravinnepuutteiden puutosoireita. Huom! Kasvi voi kärsiä useista puutosoireista samanaikaisesti, mikä vaikeuttaa tulkintaa.

Kasvianalyysi kuvaa kasvin ravinteiden ottoa: ajoitus on tärkeää

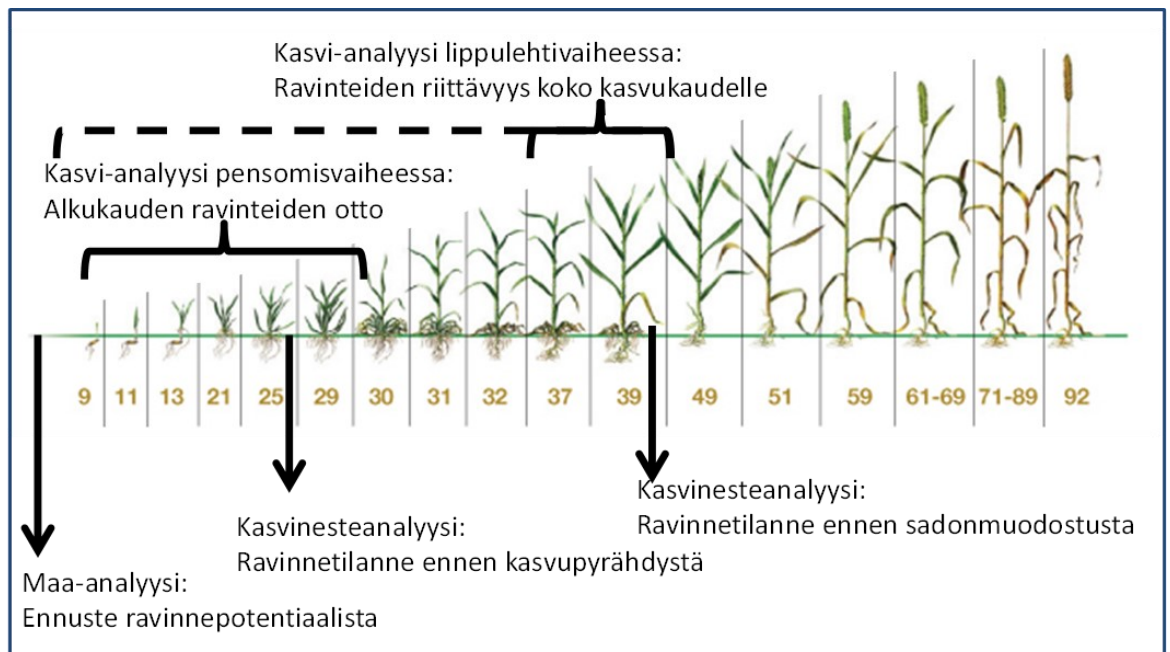
Kasvi-analyysi kuvaa kasvien ravinteiden ottoa koko kasvun ajalta. Ravinnepitoisuudet myös muuttuvat kasvin kehityksen edistyessä, joten kasvianalyysin tulokinnan kannalta on määritetty tietyt kasvuasteet, joissa kasvianalyysi määritetään. Vertaamalla mitattuja pitoisuuksia hyvä- ja huonokasvuisiin näytteisiin, voidaan määrittää ovatko ravinnepitoisuudet sopivalla tasolla.

Kasvuasteet vastaavat kasvin kannalta kriittisiä vaiheita. Viljoilla ensimmäinen kasvinäyte otetaan pensomisvaiheen lopulla ennen korren kasvua, jolloin saadaan kuva alkukasvukauden ravinteiden otosta ja voidaan vielä korjata tilannetta ennen korrenkasvun ja ravinteiden oton huipun alkua. Lippulehtivaiheessa viljat siirtyvät muodostamaan tähkää ja ravinteiden otto maaperästä

laskee jyrkästi. Tässä vaiheessa otettu näyte kuvaa koko kasvukauden ravinteiden riittävyyttä ja toisaalta siinä vaiheessa voidaan vielä täydennyslannoituksella täydentää ravinteita sadonmuodostuksen varmistamiseksi. Muilla viljelykasveilla ajoitus on vastaava kuin viljoilla: kasvianalyysinäytteet otetaan ennen kasvullisen ja suvullisen kasvun kasvupyrähdyksiä.

Viime vuosina perinteisen kasvianalyysin rinnalle on tullut erilaisia kasvinesteanalyysejä (esim. NovaCropControl). Kasvin solukkonesteen pitoisuudet heijastavat kasvin sen hetkistä ravinnetilannetta, joten ne ovat olosuhdeherkempiä, mutta myös reagoivat muutoksiin nopeammin. Solukkonesteanalyysejä ei ole tähän mennessä kalibroitu kuin harvoille kasveille ja harvoille ravinteille (mm. kalium). Korkean lisäarvon kasveilla investointi kaliumin tai nitraatin solukkopitoisuusmittariin (Horiba) voi olla perusteltua.

Kuva 1. Kasvianalyysin ajoitus vastaa kasvin kehitysvaiheita, jotka ovat ravinteidenoton ja sadonmuodostuksen kannalta kriittisimpiä.



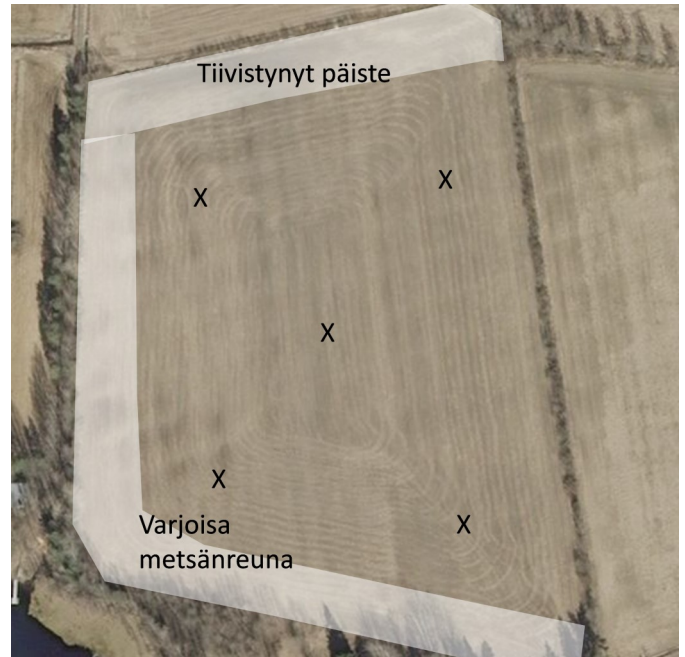
Edustava näyte varmistaa tulosten tulkittavuuden

Kasvien välillä on vaihtelua peltolohkotasolla. Jos kasvilla on käytävissään enemmän kasvutilaa, sillä on myös käytävissään enemmän ravinteita ja pitoisuudet ovat korkeampia. Toisaalta aurinkoisessa ja kosteassa paikassa kasvavassa kasvissa pitoisuudet voivat olla alhaisia, sillä kasvi saa käytettyä ravinteita tehokkaasti kasvuunsa. Yksittäisestä kasvista otettu näyte ei kuvaa hyvin koko lohkoa.

Lohkon kasvuston tilan kuvaamiseksi tarvitaan kokoomanäyte, johon yhdistetään useita eri kasveja. Yleensä suosituksena on ottaa näytteet tarkasteltavan alueen nurkkapisteistä ja keskeltä, ottaen kustakin pisteestä noin 5–10 kasvia näytteeseen (Kuva 2).

Käytetty kasvin osa riippuu kasvista ja kasvuasteesta. Kasvista riippuen käytetään koko versoja, lehtiä, latvaversoja tai kukintoja. Näytteeseen kerättävä osa kannattaa varmistaa taholta, joka tulkitsee saadut tulokset, jotta vertailu tehdään oikeaan vertailuarvoon.

Kasvianalysistä saadaan enemmän tietoa, jos sitä kytketään pellolla tehtäviin lannoituskokeisiin. Esimerkiksi nollaruudusta tehty ravinnemääritys kertoo, saavatko kasvit ravinteita riittävästi ilman lannoitusta ja minkä ravinteen puute heikentää kasvia eniten. Typpilannoituksen porraskokeella voidaan varmentaa onko käytetty typpilannoitustaso riittävä vai liiallinen.



Kuva 2. Lohkolta tarvitaan 5-10 kasvin kokoomanäyte noin 5:ltä eri pisteeltä (yht. 25-50 kasvia). Poikkeavat kasvupaikat, kuten tiivistyneet päisteet tai varjoisat metsänreunat kannattaa jättää kokoomanäytteen ulkopuolelle.



Kuva 3. "Mikä kasvia vaivaa? Kyseessä voi olla sinkin, raudan tai mangaanin puute tai kasvitauti. Kasvianalysillä vaihtoehtoja saa suljettua pois."

Ravinteiden määrien ja maan laadun välinen suhde

Havaitut alhaiset pitoisuudet kasveissa eivät välttämättä kerro suoraan ravinteiden puutteesta maaperässä. Ravinteiden saatavuus riippuu maaperän olosuhteista ja toisaalta ravinteiden otto riippuu kasvin fysiologisesta tilasta. Esimerkiksi voimakas yhteytys lisää sokereiden määrää ja vähentää ravinnepitoisuuksia, mutta suuri haihdutus voi kerryttää ravinteita kasvin lehtiin. Muutokset olosuhteissa voivat korjata ravinnepuutteen ilman lannoitusta.

Usean ravinteiden otto on kytköksissä kasvin vedenottoon. Esimerkiksi kaliumin saatavuus riip-

puu kasvin haihduttamasta vesimäärästä. Kivuus tai pilvisuus vaikuttaa tällöin kasvin haihdutukseen ja siten käytettävissä olevaan kaliumin määrään.

Ravinteiden saatavuus riippuu maaperän happamuudesta (pH), mutta vielä tarkemmin maaperän juuristovyöhykkeen (ritsosfääri) happamuudesta. Kasvi voi säädellä juuristovyöhykkeen happamuutta ja toisaalta esimerkiksi ammoniumtyypen otto tai biologinen typensidonta happamoittaa juuristovyöhykettä voimakkaasti.

Mangaanin saatavuus riippuu happamuuden lisäksi myös maan hapetustilanteesta. Jos mangaani hapettuu, se ei ole kasveille käyttökelpois-

Analyysit	Tulos	Ohjearvo	Tulkinta
N (g/kg dm)	40.10	35.00	Normaali
P (g/kg dm)	3.30	3.50	melko matala
K (g/kg dm)	32.00	30.00	Normaali
Mg (g/kg dm)	3.90	1.90	Normaali
Ca (g/kg dm)	14.00	3.80	Normaali
S (g/kg dm)	1.60	3.00	Hyvin matala
Mn (mg/kg dm)	17.0	50.0	Hyvin matala
B (mg/kg dm)	21.0	6.0	Normaali
Cu (mg/kg dm)	18.0	6.0	Normaali
Zn (mg/kg dm)	31.0	37.0	melko matala
Fe (mg/kg dm)	63	50	Normaali

Kuva 4. Kasvianalyysin tulos apilaheinäkasviseosnurmeesta, jossa rikin ja mangaanin puutos on suuri. Huom. Ohjearvot koskevat heinäkasvinurmea – ei apilaheinäkasvinurmea.

ta. Tällöin löyhässä, kuivassa maassa kasvien mangaanin otto on alhaisempaa kuin tiiviissä, kosteassa maassa. Esimerkiksi viljapeltojen jyräyksellä voidaan vaikuttaa mangaanin käyttökelpoisuuteen.

Ravinteet vaikuttavat toistensa käyttökelpoisuuteen ja kasvin ravinteiden ottoon. Kationiset ra-

vinteet (K, Ca, Mg, ammoniumtyppi) kilpailevat keskenään, samoin anioniset (fosfori, rikki, nitraattityppi). Lisäksi esimerkiksi korkea fosforipitoisuus rajoittaa sinkin ottoa ja korkea kalsiumpitoisuus boorin. Alhainen kasvianalyysin tulos yhden ravinteen osalta voi olla seurausta toisen ravinteen ylimäärästä.

Yhteenveto ja suositukset

Lehtianalyysillä saadaan arvokasta tietoa niistä olosuhteista, joissa viljelykasvit kasvavat. Sen avulla voidaan mitata, paljonko ravinteista päätyy kasviin ja tunnistaa ongelmia maan kasvukunnossa. Lehtianalyysin tulokannalta näytteet pitää ottaa oikeassa kasvuasteessa (yleensä pensomisen alku ja lippulehtivaihe viljoilla) ja edustavasti lohkolta.

Kirjoittajat: Tuomas. J. Mattila ja Jukka Rajala **Valokuva:** Jukka Rajala

Lisätietoja:

Bryson ja Mills, 2014. Plant analysis handbook. 4. painos, Micromacro Publishing, Georgia, USA.

Mattila, T.J.; Manka, V., Rajala, J.

Pikamenetelmät kasvin ravinnetilan kuvaajana. 2018. Helsingin yliopisto, Ruralia-instituutti, Raportteja 185.

<https://maan-kasvukunto.fi>