



MANURE STANDARDS -JULKAISU



Ohjeet lantanäytteen ottamiseen

Åsa Myrbeck, Lena Rodhe, Maarit Hellstedt, Airi
Kulmala, Johanna Laakso, Friederike Lehn,
Martin Nørregaard Hansen, Sari Luostarinen

Ohjeet lantanäytteen ottamiseen

Åsa Myrbeck, Lena Rodhe, Maarit Hellstedt,
Airi Kulmala, Johanna Laakso, Friederike Lehn,
Martin Nørregaard Hansen, Sari Luostarinen



EUROPEAN
REGIONAL
DEVELOPMENT
FUND

Sisällys

1. Johdanto	4
1.1. Määritelmät	4
2. Tausta	5
3. Näytteenottopaikka.....	8
4. Näytteenottotapa	9
4.1. Lietelanta ja virtsa.....	10
4.2. Kuiva-, puolikiinteä- ja kuivikepohjalanta	13
5. Käsittely ja kuljetus laboratorioon	16
6. Lanta-analyysitulosten tulkinta	17
6.1. Tulokset tuorepainoa tai kuivapainoa kohti	17
6.2. Tilavuuspaino	17
6.3. Fosfori vai P_2O_5	17
6.4. Kalium vai K_2O	17
Liite 1. Esimerkkejä näytteenottimista nestemäisten ja kiinteiden lantanäytteiden ottoon.....	19
Liite 2. Hankekumppanit.....	23

1. Johdanto

Lantanäytteenoton ohjeet on tuotettu osana Manure Standards -hanketta (*Advanced manure Standards for sustainable nutrient management and reduced emissions*, Interreg Itämeren alueen ohjelman hanke nro #R057), jonka yhtenä tavoitteena on lantanäytteenottomenetelmien yhtenäistäminen Itämeren alueella. Ohjeet perustuvat aiemman Baltic Manure -hankkeen tuloksiin (Sindhøj ym. 2013), kirjallisuuteen eri maista sekä kommentteihin, joita saatiin ohjeen ensimmäistä versiota testanneilta noin sadalta viljelijältä yhdeksästä Itämeren alueen maasta. Ohjeluonnosta ovat kommentoineet myös hankepartnerit (ks. luettelo liitteessä 2) ja hankkeen yhteistyötahot, joihin kuuluu yliopistoja, tutkimus- ja neuvontaorganisaatioita sekä muita Manure Standards -hankkeen sidosryhmiä.

Keskeinen tavoite tämän työn aikana oli arvioida näytteenottoon liittyvien eri tekijöiden, kuten näytteiden (tai osanäytteiden) lukumäärän, näytteenottosyvyyden, näytteiden käsittelyn sekä näytteenoton ja analysoinnin välisen ajan vaikutusta analyysituloksiin.

Huomaa, että joissakin maissa, tai jopa yksittäisissä elintarvikeyrityksissä, voi olla ohjeessa esitettyä tiukempia säännöksiä näytteenottoon (esim. tarvittavien osanäytteiden määrä). Tällaisissa tapauksissa on ensisijaisesti noudatettava annettuja erityisohjeita.

1.1. Määritelmät

Tässä raportissa käytetyt lannan määritelmät ovat sanastosta “Glossary of terms on livestock and manure management”, jonka on julkaissut saksalainen “Association for Technology and Structures in Agriculture” (KTBL 2011):

Liete	Lanta (sona ja virtsa), johon tavallisesti on sekoittunut käsittelyn aikana hieman kuivikkeita, rehuja ja vettä, jolloin muodostuu nestemäistä lantaa, jonka kuiva-ainepitoisuus on 1 - 10 %.
Kuivalanta	Lanta, joka ei valu painovoimaisesti eikä sitä ei voi pumpata, mutta jota voidaan kasata. Esimerkiksi nautakarjan, sikojen, siipikarjan, hevosten, lampaiden, vuohien ja kanien lantaa.
Puolikiinteä lanta	Lantaa, jota ei voi pumpata, muttei myöskään kasata.
Kuivikepohjalanta	Sona ja virtsa, jotka sekoittuvat suureen kuivikemäärään ja jonka annetaan kertyä tietyn ajan eläinsuojan lattialle.
Nestefraktio	Kuiva-aine ja neste erotetaan eriasteisesti lannankäsittelyn aikana, jolloin syntyy nestemäinen ja kiinteä fraktio. Nestefraktion ominaisuudet vaihtelevan sen mukaan, missä suhteessa siinä on virtsaa, ulosteita, kuivikkeita ja vettä.
Kiinteä fraktio	Katso “nestefraktio” yllä. Kiinteä fraktio voi sisältää esim. kiintoaineen, joka jää jäljelle, kun neste valuu pois kaltevalta kuivitetulta alustalta, jolla karja oleskelee tai kiinteä kuitumainen materiaali, joka erottuu lietteen mekaanisessa separoinnissa.

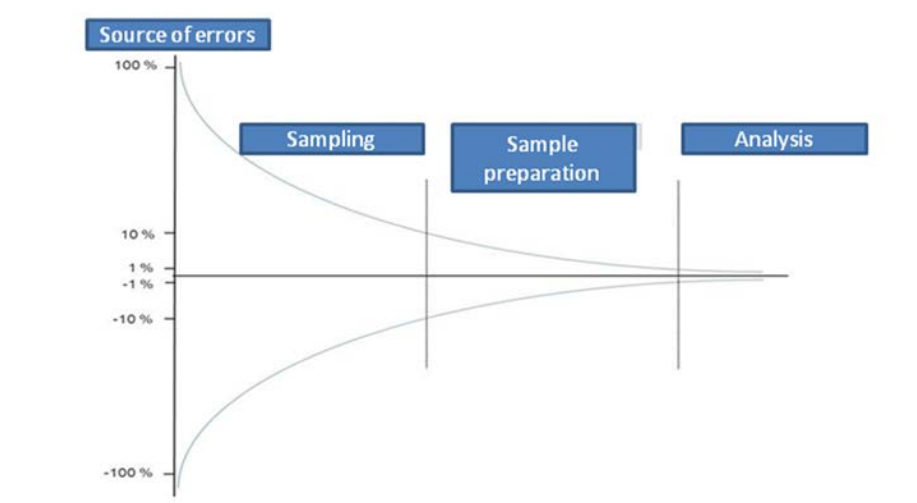
Muut termit, katso “the Glossary”: http://ramiran.uvlf.sk/doc11/RAMIRAN%20Glossary_2011.pdf.

2. Tausta

Lannan ravinnepitoisuudesta tarvitaan luotettavaa tietoa tehokkaan ja kattavan ravinteiden käytön suunnitteluun. Näin maksimoidaan kasvien ravinteiden käyttö ja kasvu sekä minimoidaan ravinteiden huuhtoutuminen ja vesistökuormitus. Ravinnetasesuunnittelussa käytetään usein lannan ominaisuuksille taulukkoarvoja, jos mitattua tietoa ei ole käytettävissä. Myös mallintamalla voidaan tuottaa normiarvoja hyödyntäen massataselaskentaa, joka ottaa huomioon ruokinnan, tuotannon intensiteetin, eläinsuojan perusrakenteet ja varastointimenetelmät. Koska muutkin lannankäsittelyn vaiheet vaikuttavat merkittävästi lannan kemiallisiin ja fysikaalisiin ominaisuuksiin, lantanäytteenotto ja -analytiikka tarjoavat tilakohtaista tietoa, joka voi tehostaa lannan hyödyntämistä.

Lanta on heterogeeninen tuote, minkä vuoksi oikea näytteenottomenetelmä on edellytys sille, että lanta-analyysin tulokset ovat edustavia ja niitä voidaan käyttää esimerkiksi viljelykasvien lannoitus-suunnittelussa. On tärkeää määritellä, milloin, missä ja miten lantanäytteet otetaan. Lanta-analyysin tarkkuus voi olla vain yhtä hyvä kuin laboratorioon lähetetyn näytteen tarkkuus.

Lanta-analyysin tuloksissa on useita virhelähteitä, kuten näytteenoton, näytteen valmistelun ja varsinaisen analyysin virheet. Suurin virhelähde on näytteenotto, kuten kuvassa 1 on esitetty. Mitä enemmän osanäytteitä otetaan eri kohdista varastoitua lantaa, sitä edustavampi on lopullinen laboratorioon lähetettävä näyte. Koska näytteenotto on aikaavievää, näytteenottotarkkuuden ja tarvittavan ajan välille tarvitaan tasapaino. Yleisesti voidaan sanoa, että mitä suurempi varasto, sitä enemmän osanäytteitä tarvitaan.



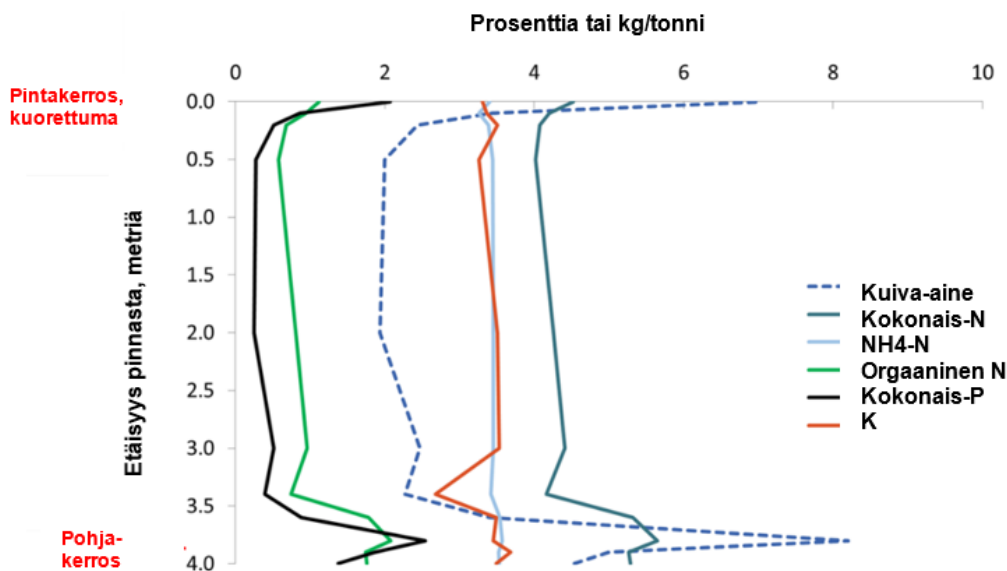
Kuva 1. Näytteenoton ja analytiikan eri virhelähteiden osuus kokonaisvirheestä keskiarvon molemmin puolin. Näytteenotto on suurin yksittäinen virhelähde. (Henkelmann 2017).

1990-luvulla JTI (nyk. RISE) kehitti näytteenottomen, jolla voidaan ottaa näytteitä kiinteästä lannasta. Perusteelliset testit osoittivat, että lannan fysikaalisissa tai kemiallisissa ominaisuuksissa ei ollut systemaattisia eroja kairattujen, lantakasoista suoraan otettujen näytteiden ja useasta lannanlevittimen kuormasta koottujen yhdistelmänäytteiden välillä. Viidellä lantakasasta otetulla kairanäytteellä päästiin lannan kuiva-aine- ja ravinnepitoisuudessa $\pm 20\%$:iin keskiarvosta (95 % luottamusväli). Kymmenen näytettä paransi tarkkuuden $\pm 10\%$:iin keskiarvosta (Rodhe & Jonsson 1999).

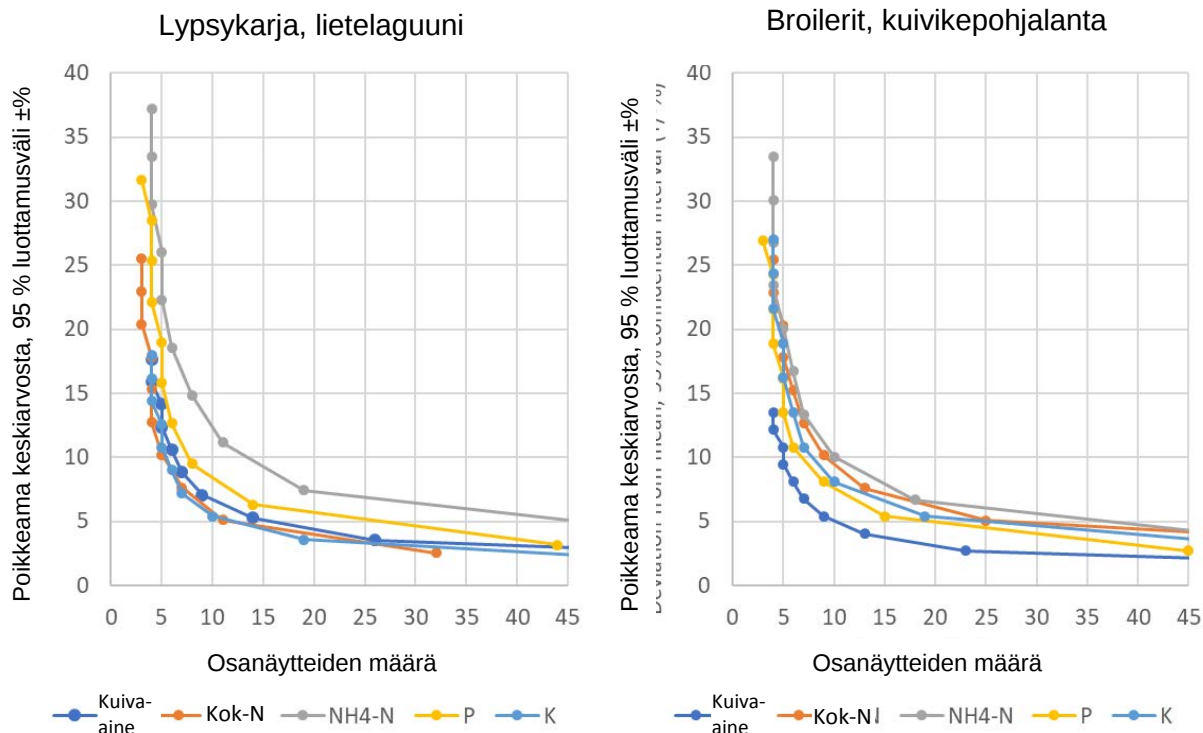
Varastoidun lietelannan ravinnepitoisuudet vaihtelevat eri syvyyksissä riippuen ko. ravinteiden liukoisuudesta tai sitoutumisesta orgaaniseen ainekseen (kuva 2). Vesiliukoiset ravinteet, kuten ammoniumtyppi ($\text{NH}_4\text{-N}$) ja kalium (K) ovat tavallisesti jakautuneita tasaisesti läpi lietekerrosten, kun taas erityisesti fosfori- (P) ja kuiva-ainepitoisuus (ka) pyrkii väkevöitymään lietelannan pinnalle ja pohjalle. Tästä syystä on erittäin tärkeää, että säiliössä oleva lietelanta sekoitetaan hyvin ennen näytteenottoa. Kun liete on huolellisesti sekoitettu, tarvitaan vain muutamia osanäytteitä.

Näytteenotto kuiva- ja kuivikepohjalannasta vaatii enemmän osanäytteitä kuin näytteenotto lietelannasta. Ravinne- ja kuiva-ainepitoisuudet voivat vaihdella huomattavasti kasan eri osissa riippuen lantatyypistä, varastointiajasta ja yhteydestä ympäröivään ilmaan (reunavaikutus). Erittäin tärkeä tekijä on kasveille käyttökelpoisen ammoniumtyypin määrä ($\text{NH}_4\text{-N}$), sillä se haihtuu helposti ilmaan ammoniakkinä (NH_3). Osanäytteitä tulee ottaa kasan eri puolilta ja eri syvyyksiltä. Kappaleessa 4 suositellut osanäytemäärät ovat minimimääriä, ja lopullinen määrä pitää säätää varaston koon sekä ta-pauskohtaisesti toteuttamiskelpoisen työmäärän mukaan.

Kuvassa 3 esitetään kahden ruotsalaisen esimerkkitalan avulla, miten osanäytteiden määrä vaikuttaa lanta-analyysin tulosten tarkkuuteen. Molemmilla tiloilla käytettiin erityisiä lantanäytteenottimia, joilla oli mahdollista ottaa näytteitä eri syvyyksistä (lietelanta) ja 1 metrin läpileikkauksena (kuivikepohjalanta). Jos osanäytteitä otetaan alle viisi, jokainen lisänäyte nostaa tarkkuutta huomattavasti, mutta jos osanäytteitä otetaan enemmän kuin 10 - 15, lisänäytteillä saatu parannus on enää vähäinen. Kymmenellä osanäytteellä päästiin sekä varastoidulla lietelannalla että kuivikepohjalannalla luottamusväliin, joka oli noin $\pm 5 - 10 \%$ keskiarvosta (kuva 3). Myös aikaisemmissa tutkimuksissa on havaittu, että 10 osanäytettä on kynnysarvo (Rodhe & Jonsson 1999).



Kuva 2. Ravinteiden pitoisuus (kg/tonni, tuorepaino) ja kuiva-ainepitoisuus (%) sekoittamattomassa lietesäiliössä, jossa on lihasian lietelantaa (Birkmose 2003).



Kuva 3. Osanäytteiden lukumäärän vaikutus lanta-analyysin tarkkuuteen. Näytteet on otettu kahdelta ruotsalaiselta tilalta, jossa toisella on (vasen) lypsykarjan lietelantaa lantalaguunissa ja toisella (oikea) broilerin kuivikepohjalantaa kasassa. Kuvaajissa esitetään poikkeama keskiarvosta ($\pm\%$), 95 % luottamusväli, kun lopullinen näyte on koottu eri määristä osanäytteitä. Molemmilla tiloilla näytteet otettiin asiantuntijoiden käyttämillä välineillä, joilla näytteitä voidaan ottaa eri syvyyksistä (liete) ja 1 metrin läpileikkauksena (kuivikepohjalanta).

Laboratorion toimintatavoista riippuen analyysitulosten saaminen voi kestää yhdestä useaan viikkoon. Levityspäivänä otettujen näytteiden tulokset eivät siten ole käytettävissä heti lannoitusmäärän säätöön. Kuivalannasta suositellaankin otettavan näytteet hyvissä ajoin. Jos ylimääräinen lietesäiliön sekoittaminen etukäteisnäytteenottoon ei ole mahdollista, lietelanta-analyysin tuloksia voidaan hyödyntää mahdollisen väkilannoitteilla myöhemmin tehtävän lisälannoitustarpeen laskemisessa. Edellisten vuosien lantanäytteiden tuloksia voidaan tällöin käyttää tarvittavien lantamäärien laskemiseen. Samoin, kun näytteitä otetaan useasta lantakuormasta, mikä usein antaa erittäin hyviä tuloksia erityisesti kuiva- ja kuivikepohjalannasta, analyysitulosten saaminen käyttöön on mahdollista vasta levityksen jälkeen.

Sekoittamattomista lietesäiliöistä voidaan ottaa etukäteen näytteitä erityisellä läpileikkaavalla näytteenottimella (ks. kappale 4.2 ja liite 1).

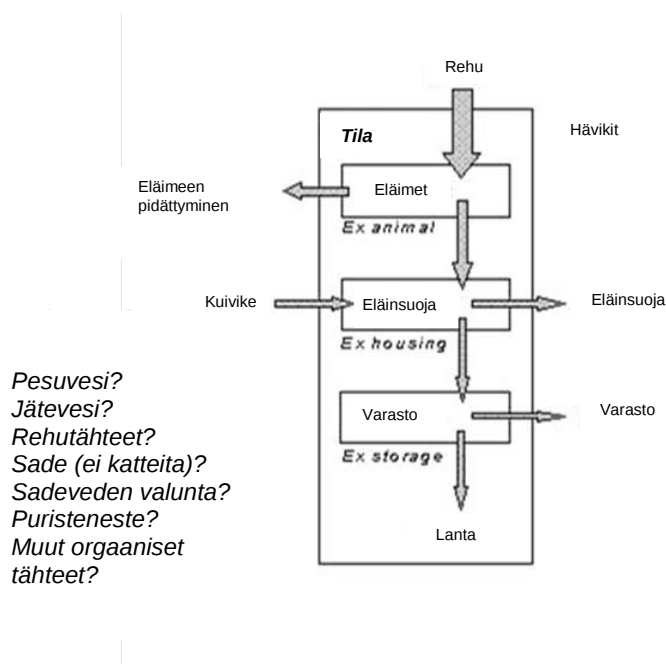
3. Näytteenottopaikka

(Sindhøj ym. 2013 perusteella)

Lannan ominaisuuksiin vaikuttavia tekijöitä ovat ruokinta, tuotannon intensiteetti, lannan käsittely ja siirtoketjut eläinsuojassa sekä varastointiolosuhteet. Tanskalaisen laskentamallin mukaan lannan normiarvot lasketaan kolmessa lannankäsittelyn vaiheessa: eläimestä erittyvä (ex-animal), heti eläinsuojan jälkeen (ex-housing) ja varastoinnin jälkeen (ex-storage) (kuva 4, Poulsen ym. 2006). Laskenta ei huomioi mahdollisia prosessointitekniikoita.

Eläimestä erittyvän lannan ominaisuuksiin vaikuttavat ruokinta, rehun sulavuuskerroin ja tuotannon intensiteetti. Voit tutustua erittyvien ulosteiden näytteenottoon Sindhøj ym. (2013) julkaisussa. Tässä kuvataan näytteenottoa eläinsuojan jälkeen ja varastoinnin jälkeen.

Termi ex-housing viittaa lantaan, jota siirretään suoraan eläinsuojasta varastoon, levitykseen tai muuhun käyttöön. Tässä vaiheessa lannan ominaisuuksiin vaikuttavat erityksen lisäksi eläinsuojan sisäilma, lannanpoistojärjestelmä ja muut lannan käsittelyyn liittyvät tekijät, kuten kuivikkeen käyttö, rehuhävikki ja lannan joukkoon ohjautuvat vedet. Jos lanta poistetaan eläinsuojista erissä, esimerkiksi lietteen pumppukaivo tyhjennetään säännöllisesti, eläinsuojan jälkeen otettu (ex-housing) lantanäyte kuvaa olosuhteita kahden poistojakson välillä.



Kuva 4. Kotieläintuotannon tilatason ravinnevirtojen käsitteellinen malli (modifioitu Poulsen ym. 2006). Kursiivilla merkityt syötteet ja tuotokset voivat vaikuttaa lannan ominaisuuksiin ja sen käyttökelpoisuuteen.

Termillä ex-storage viitataan lantaan, jota siirretään varastosta pois levitystä tai muuta käyttöä varten. Tässä vaiheessa otettu näyte kuvaa pidemmän, varastokoosta riippuvan ajan kuluessa kertyneen lannan ominaisuuksia. Jos lantanäyte otetaan vain tässä vaiheessa, se ei anna tietoa tärkeimpien eläinsuojaan liittyvien toimintojen tai varastointiolosuhteiden vaikutuksesta. Lisäksi sadevesi laimentaa lantaa, jos lantalaa ei ole katettu. Näytteenottosuunnitelmaan (ex-storage) vaikuttavat myös varastotilavuus ja varaston tyhjennysväli.

4. Näytteenottotapa

Edustava lantanäyte on hyvän lannoitus suunnitelman perusta. Lanta-analyysin tulos riippuu paljon näytteenottotekniikasta. Esimerkkejä näytteenottimista on esitetty liitteessä 1.

Kaikkia lantatyyppejä koskevat näytteenoton vaiheet:

1. Tee näytteenottosuunnitelma (eri puolilta lantaerää otattavien osanäytteiden määrä ja ottopaikat/-syvyydet jne.).
2. Kirjaa ylös varaston edellinen tyhjennysaika, jotta voidaan arvioida lannan varastointiaika. Tämä on tärkeä tieto, kun tuloksia verrataan toisen vuoden (tai tilan) tuloksiin.
3. Ota yksittäiset osanäytteet. Kun otat lietelantanäytteitä, varmista **lietteen kunollinen sekoitus** (hyvä sekoitus potkurisekoittimella vie yleensä useita tunteja). Kun otat kuivalantanäytteitä, **ota osanäytteet eri syvyyksiltä** (pinta, keski-osa, pohja).
4. Yhdistä osanäytteet.
5. Sekoita yhdistetty näyte mahdollisimman tasalaatuiseksi ja ota lopullinen analyysiin lähetettävä näyte näyteastiaan (jos mahdollista, ota varanäyte pakastimeen).
6. Sulje näyte ja tee tarvittavat merkinnät näyteastiaan.
7. Täytä laboratorion tietolomakkeen tai Manure Standards -hankkeen tuottaman tutkimuslomake (näytteen taustatiedot).
8. Jäähdytä ja säilytä näytteet kylmänä laboratoriokuljetuksen aikana (jos mahdollista, pakasta näytteet ennen kuljetusta).

Lannan säilytykseen tulee aina käyttää muovisia purkkeja tai astioita, koska galvanoiduilla teräsastioilla voi olla vaikutusta analyysituloksiin. Tarkista laboratorion ennen näytteenottoa, onko heillä erityisiä vaatimuksia näytekoon, pakkaamisen ja kuljetuksen suhteen. Laboratorioista voi olla saatavilla myös näyteastioita.

Älä täytä näyteastioita yli $\frac{3}{4}$ tilavuuteen, jotta astiaan jää tilaa lannasta vapautuville kaasuille ja nesteen laajenemiselle pakastettaessa. Erityisesti nestemäistä lantaa sisältävässä astiassa paine voi nousta hyvin nopeasti lämpimässä.

Huomaa!

Nopea, paikan päällä tehtävä lannan pika-analyysi antaa vain karkeita arvioita lannan ravinnepitoisuudesta. Niillä ei tule korvata säännöllisesti tehtäviä laboratorioanalyyskejä.

Esimerkkejä pikatesteistä:

- "typpilaatikko", kemiallinen reaktio hapetimen kanssa, mitataan paineen kasvu
- ammoniakkielektrodi
- johtokyky mittari
- lähi-infrapunaspektroskopia (NIR)
- ydinmagneettinen resonanssi (NMR)

4.1. Lietelanta ja virtsa

Erityisesti eläinsuojan jälkeinen (ex-housing) näytteenottopaikka vaihtelee eläinsuojasta ja sen lannankäsittelyjärjestelmästä riippuen. Eläinsuojan sisä- tai ulkopuoliset pumppukaivot tai välivarastot ovat hyviä paikkoja näytteenotolle, kun halutaan ottaa näyte ennen varastointia. Lietelannan sekoitus ennen näytteenottoa on hyvin tärkeää edustavien näytteiden ja tarkkojen analyysitulosten saamiseksi, sillä erityisesti kokonaistypen ja -fosforin määrä vaihtelee eri syvyyksillä orgaanisen aineksen kerrostumisen seurauksena.

Jos varastoitu liotelanta on sekoitettu hyvin (säiliössä selkeä lietepöyrre), näytteenotto sangolla ja pienempi osanäytemäärä (2 - 3) riittävät. Mikäli liotelannan sekoitus on puutteellista, tarvitaan kehittyneempiä näytteenottimia, joilla voidaan ottaa näytteitä tietyiltä syvyyksiltä pinnan alta (katso liitteen 1 esimerkit) sekä useampia osanäytteitä, jotta saadaan edustava analysoitavaksi lähetettävä koontinäyte.

Lietelannan varastointi rakolattioiden alla olevissa lantakanavissa vaatii huolellisen näytepisteiden valinnan ja useampia osanäytteitä. Sekoittamattomasta liotelannasta otettujen näytteiden luotettavuus on aina huonompi verrattuna hyvin sekoitettuun liotelantaan.

Jos näytteet otetaan lietevaunua täytettäessä, tulee näytteitä ottaa **tasaisesti** koko varaston tyhjennyksen ajan. Näytteitä voi olla tarpeen ottaa jopa 10 lietevaunullisesta varaston koosta riippuen. Jos varastosäiliö on suuri, sen tyhjennys voi kestää useita päiviä ja kuormien lukumäärä kasvaa. Otetut osanäytteet tulee varastoida viileässä siihen asti, kun ne yhdistetään yhdeksi analyysiin lähetettäväksi näytteeksi.

Levityksen yhteydessä otetuista näytteistä ei saada ravinnepitoisuustietoa heti levityksessä käytettäväksi, sillä analyysiin kuluu vähintään muutama päivä. Analyysituloksia voidaan kuitenkin käyttää mahdollisen lisälannoitustarpeen (mineraalilannoitteet) laskemiseen. Lannan levitysmäärä voidaan laskea aiempien vuosien lanta-analyysien tulosten perusteella.

Huomaa!

Näytteenotto nestemäisen lannan varastoaltaasta tai -säiliöstä voi olla vaarallista putoamisriskin vuoksi. Lisäksi vaarana on altistuminen terveydelle haitallisille kaasuille, kuten rikkivedylle (H_2S), metaanille (CH_4) ja ammoniakille (NH_3), joiden hengittämisen seurauksena voi olla pahimmassa tapauksessa välitön kuolema. Yksin työskentelyä on vältettävä turvallisuussyistä, kun näytteenotto tapahtuu varastosta. Suositeltavaa on kerätä näytteet useasta lietevaunukuormasta (katso alla).

Välineet:

- ✓ Sanko tai, jos mahdollista, näytteenotin, jolla voi ottaa lietenäytteitä eri syvyyksistä (ks. liite 1)
- ✓ Sanko ja pieni lapio tai muu väline, jolla voi sekoittaa osanäytteet keskenään lopullista näytettä varten
- ✓ Lopullista näytettä varten noin yhden litran astia, jossa näytemerkintä
- ✓ Kumikäsineet ja muut henkilökohtaiset suojarusteet
- ✓ Kylmälaukku, jossa on jäitä, tai muu soveltuva tapa, joka avulla näyte voidaan säilyttää 1 - 5 °C lämpötilassa

Lietelanta / Virtsa - *Ex-housing*

Arvioi lannan ikä sen perusteella, koska sitä on edellisen kerran siirretty varastoon

Sekoita lietelanta hyvin (esim. pumppukaivossa)

Jos sekoitus ei ole mahdollista

Ota ainakin 5 osanäytettä eri syvyyksiltä lietelantapinnan alta tai ulosvirtaavasta lietelannasta

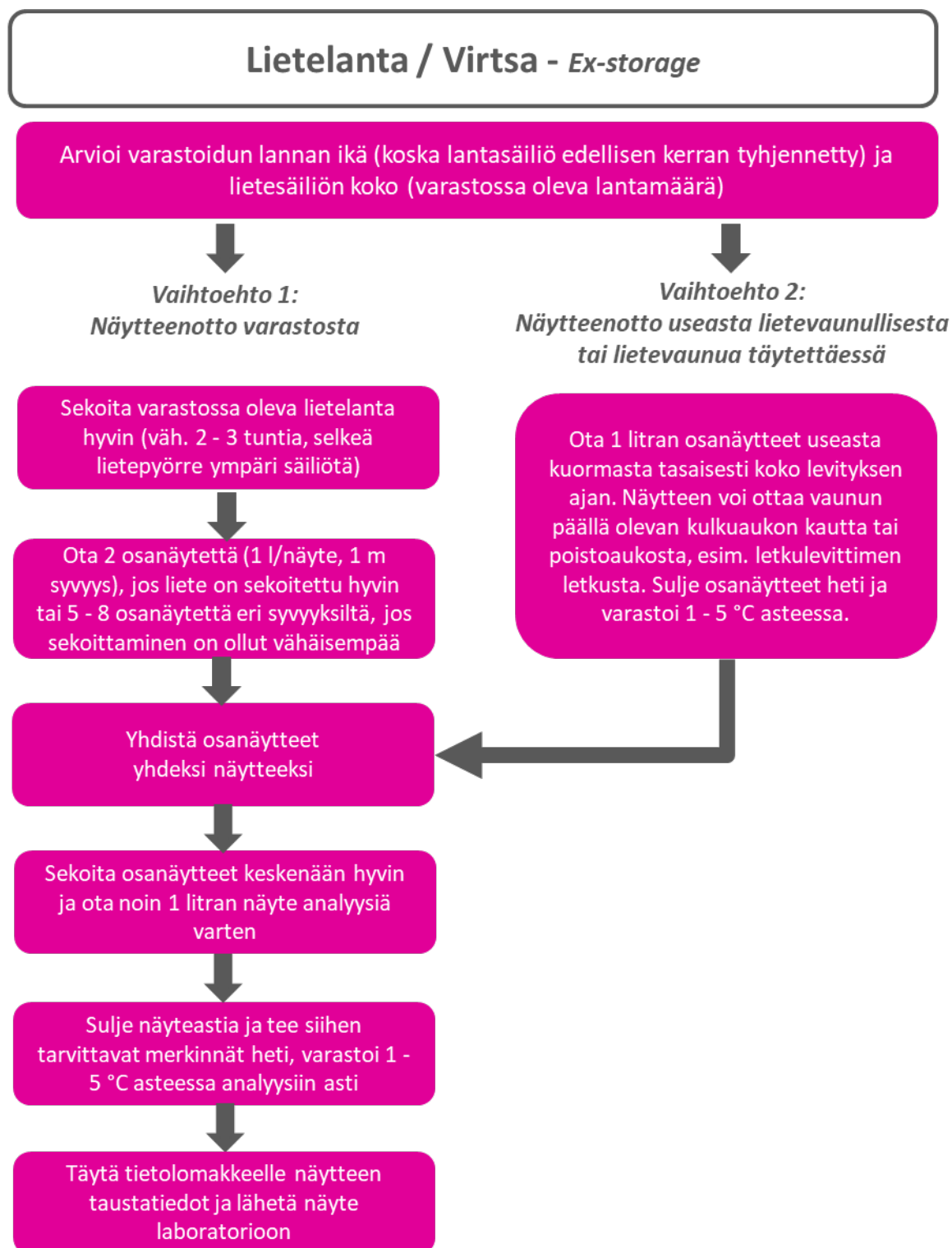
Ota useita osanäytteitä eri syvyyksiltä virtaavasta lietelannasta, kun lantaa siirretään eläinsuojasta pois. Sulje osanäytteet heti ja varastoi 1 - 5 °C asteessa.

Yhdistä osanäytteet yhdeksi näytteeksi

Sekoita osanäytteet keskenään hyvin ja ota noin 1 litran näyte analyysiä varten

Sulje näyteastia ja tee siihen tarvittavat merkinnät heti, varastoi 1 - 5 °C asteessa analyysiin asti

Täytä tietolomakkeelle näytteen taustatiedot ja lähetä näyte laboratorioon



4.2. Kuiva-, puolikiinteä- ja kuivikepohjalanta

Edustavan näytteen ottaminen kuivasta, puolikiinteästä tai kuivikepohjalannasta on vaikeampaa kuin lietelannasta, koska nämä lantatyypit ovat koostumukseltaan vaihtelevampia ja sekoittaminen on vaikeampaa. Varastoidusta lannasta tarvitaan yleensä suuri määrä osanäytteitä, jotta analyysiin lähetettävä näyte on edustava.

Eläinsuojan lantatilannetta edustava näyte (ex-housing) otetaan, kun lantaa siirretään eläinsuojasta pois. Eläinsuojan rakenne vaikuttaa siihen, missä paikassa näyte tulisi ottaa ja kuinka monta osanäytettä tarvitaan edustavan näytteen saamiseksi. Jos osanäytteitä otetaan esimerkiksi kerran päivässä tietyn aikaa, osanäytteet tulee varastoida viileässä siihen asti, kunnes ne yhdistetään yhdeksi näytteeksi, josta otetaan analyysiin lähtevä näyte. Osanäytteiden tulisi olla yhteensä vähintään 2 litraa, jotta ne voidaan sekoittaa hyvin ja ottaa edustava noin litran näyte analyysiä varten.

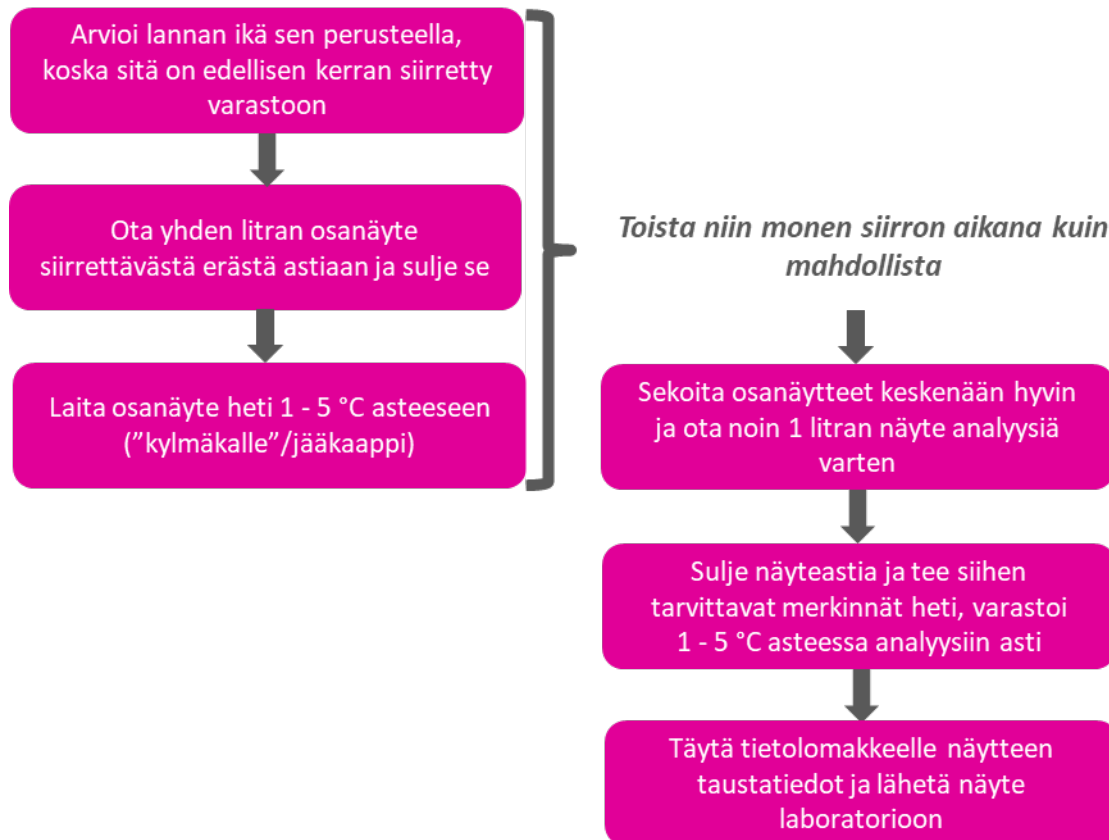
Lantanäytteen ottoon varastoinnin jälkeen (ex-storage) on kaksi vaihtoehtoa: suoraan varastosta tai siirrettäessä lantaa varastosta esimerkiksi levittimeen. Varastosta näyte tulisi tehdä mahdollisimman lähellä lannanlevitystä tai muuta käyttöä, mutta kuitenkin niin, että laboratoriotulokset ovat käytävissä lannoitus suunnittelussa. Kaira, joka on suunniteltu erityisesti näytteenottoon varastoidusta kuivalannasta tai säilörehusta (ks. liite 1), auttaa edustavien näytteiden otossa. Näytteitä tulee ottaa eri syvyyksiltä (pinta, keskiosa, pohja) lantakasaa. Kun osanäytteitä otetaan, tulee varmistaa, että pintakerros ei tule ylliedustetuksi, sillä sen osuus on vain 10 - 20 % varastossa olevasta lantamäärästä.

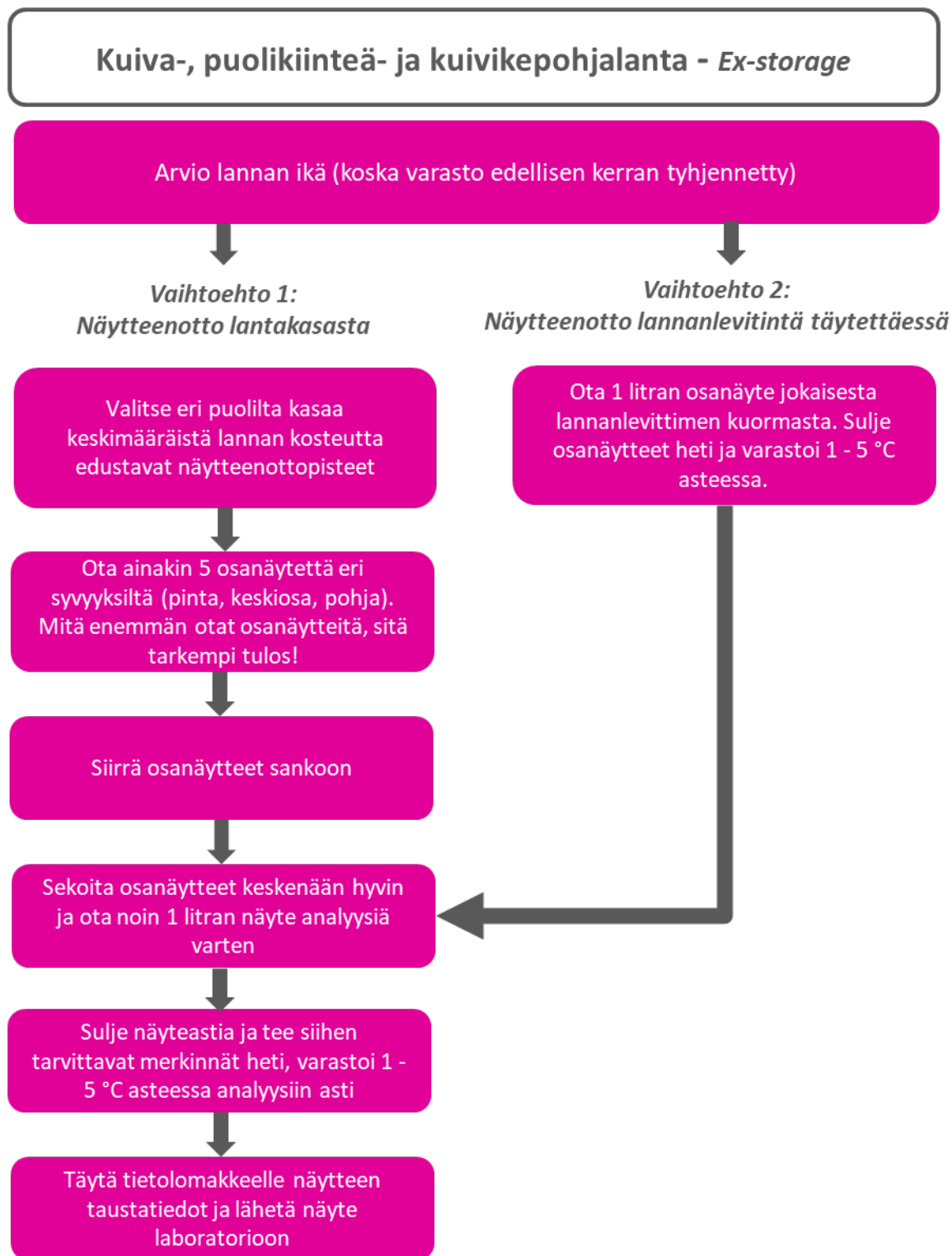
Jos näyte otetaan, kun lantaa siirretään varastosta pois (joko levitettäväksi tai muulle), osanäytteitä otetaan jokaisesta levitysvauullisesta tai joka 2 - 4 kuormasta, jos varasto on suuri. Näin näytettä kertyy tasaisesti koko varastosta. Levityksen yhteydessä otetuista näytteistä ei saada ravinnepitoisuustietoa heti levityksessä käytettäväksi, sillä analyysiin kuluu vähintään muutama päivä. Analyysituloksia voidaan kuitenkin käyttää mahdollisen lisälannoitustarpeen (mineraalilannoitteet) laskemiseen. Lannan levitysmäärä voidaan laskea aiempien vuosien lanta-analyyysien tulosten perusteella.

Välineet

- ✓ Lantatalikko (riittävän syvässä kuivikepohjassa voidaan käyttää kuivalantakairaa tai säilörehukairaa (ks. liite 1))
- ✓ Sanko ja pieni lapio (tai muu väline), jolla voi sekoittaa osanäytteet keskenään lopullista näytettä varten
- ✓ Vähintään kahden litran muovipusseja tai pienempiä ilmatiiviitä astioita osanäytteitä varten
- ✓ Analyysiin lähetettävää näytettä varten vähintään kahden litran muovipussi tai vähintään yhden litran astia, johon on merkitty tiedot näytteestä
- ✓ Kumikäsineet ja muut henkilökohtaiset suojavarusteet
- ✓ Kylmälaukku, jossa on jäätä ("kylmäkalle") tai muu sopiva tapa, joka avulla näyte voidaan säilyttää 1 - 5 °C lämpötilassa.

Kuiva-, puolikiinteä- ja kuivikepohjalanta - *Ex-housing*





5. Käsittely ja kuljetus laboratorioon

Lantanäyteastiat on suljettava tiiviisti ja kaksinkertainen pakkaus on hyvä varotoimenpide. Jotta analyysiin lähetetty näyte edustaa hyvin alkuperäistä lannan ravinnepitoisuutta, näytteen käsittelyssä ja kuljetuksessa on oltava huolellinen. On tärkeää, että näyteastia ei vuoda eikä ravinteita häviä haihtumalla, kosteus ei muutu eivätkä ravinteet muuta muotoaan. Seuraavat toimintatavat ovat suositeltavia:

Varmista, että astiat tai muovipussit ovat tiukasti suljettuja, jotta ammoniakkia ei pääse haihtumaan.

Pidä näytteet viileässä jääkaapissa tai laita ne jäihin ("kylmäkallet"). Lämpötilan ei pitäisi olla yli 5 °C, sillä lämmin näyte voi muuttua eivätkä ravinnepitoisuudet vastaa alkuperäistä. Älä anna näytteiden olla lämpimässä tilassa, kuten autossa, muutamaa tuntia pidempään.

Jäädytys ennen laboratorioon kuljettamista on suositeltavaa.

Jollei pakastinta ole käytettävissä, toimita näytteet laboratorioon muutaman päivän sisällä näytteenotosta. Huoneenlämmössä pidetyt näytteet tulisi analysoida 24 tunnin kuluessa.

Lähetä näytteet alkuviikosta (maanantai - keskiviikko), jotta laboratorio ehtii käsitellä ne ennen viikonloppua.

Merkitse kaikki näytteet selvästi pysyvällä kynällä. Näytteestä tulisi tietää vähintään seuraavat tiedot: tilan nimi, lantanatyyppi, yhteystiedot sekä päivämäärä ja kellonaika, jolloin näyte on otettu.

Lähetä näytteet yhdessä huolellisesti täytetyn laboratoriokohtaisen lähetyskaavakkeen kanssa. Jos tällaista ei ole käytettävissä, voi käyttää Manure Standards -tutkimuslomaketta.

Suosittelut analyysit:

- ✓ Kuiva-aineen kokonaismäärä (kuiva-ainepitoisuus)
- ✓ Kokonaistyyppi
- ✓ Ammoniumtyyppi
- ✓ Kokonaisfosfori
- ✓ Kokonaiskalium
- ✓ (Kokonaishiili)*
- ✓ pH

* Useissa Itämeren alueen laboratorioissa kokonaishiili ei kuulu lannan vakioanalyysipaketteihin ja se voidaan jättää pois.

6. Lanta-analyysitulosten tulkinta

6.1. Tulokset tuorepainoa tai kuivapainoa kohti

Lanta-analyysin tulokset voidaan ilmoittaa eri tavoin, esimerkiksi tuore- tai kuivapainoa kohti. Jos tulokset on ilmoitettu kuivapainoa kohti (kg/kg ka), ne voidaan muuntaa tuorepainoa kohti seuraavasti:

**Ravinnepitoisuus (%) tuorepainoa kohti = ravinnepitoisuus (%) kuivapainoa kohti x kuiva-
ainepitoisuus (%) / 100.**

6.2. Tilavuuspaino

Lietelannan ja virtsan tilavuuspainona pidetään usein 1 kg/l tai tonni/m³. Kuivalannan, puolikiinteän lannan ja kuivikepohjalannan tilavuuspaino vaihtelee suuresti riippuen esimerkiksi käytetystä kuivikkeesta ja sen määrästä.

6.3. Fosfori vai P₂O₅

Lantanäytteen tulokset voidaan ilmoittaa joko kokonaisfosforina (P) tai fosforipentoksidina (P₂O₅). Muunnos näiden kahden muodon välillä voidaan tehdä seuraavasti:

$$P_2O_5 = \text{Kokonaisfosfori} \times 2,29$$

6.4. Kalium vai K₂O

Lantanäytteen tulokset voidaan ilmoittaa joko kokonaiskaliumina (K) tai kaliumoksidina (K₂O). Muunnos näiden kahden muodon välillä voidaan tehdä seuraavasti:

$$K_2O = \text{Kokonaiskalium} \times 1,2$$

Kirjallisuus/loppuviitteet

- Birkmose, T. 2003. Natural sedimentation in slurry tanks holding pig slurry (Naturlig sedimentation i gyllebeholdere med svinegylle). Planteavlsorientering No. 7-465.
- Henkelmann, G. 2017. Sampling from storages for slurry, fermenters and digestates as well as from storages for input materials and open silos, Probenahme aus Gülle-, Fermenter- und Gärrestbehältern, Einsatzstofflagern und offenen Silos. In: Biogas Forum Bayern Nr. III - 20/2017, Hrsg. ALB Bayern e.V. Saatavilla: https://www.biogas-forum-bayern.de/De/Fachinformationen/Laboranalytik/nachhaltig-erneuerbar-energie_Probenahme.html
- KTBL 2011. Glossary of terms on livestock and manure management, 2011. Association for Technology and Structures in Agriculture.
Saatavilla: http://ramiran.uvlf.sk/doc11/RAMIRAN%20Glossary_2011.pdf
- Poulsen ym. 2006. Quantification of nitrogen and phosphorus in manure in the Danish normative system Hanne Damgaard Poulsen, Peter Lund, Jakob Sehested, Nicholas Hutchings and Sven G. SommerDIAS report 12th Ramiran International conference Technology for Recycling of Manure and Organic Residues in a Whole-Farm Perspective. Vol. II. 105-107.
- Rodhe, L., Jonsson C. 1999. Provtagarutrustning för fastgödsel. Report no. 252. Swedish Institute of Agricultural and Environmental Engineering, Uppsala, Sweden.
- Sindhøj, E., Kaasik, A., Kuligowski, K., Sipilä, I., Tamm, K., Tonderski, A. & Rodhe, L. 2013. Manure Properties on Case-Study Farms in the Baltic Sea Region. Report 417, Agriculture & Industry, JTI – Swedish Institute of Agricultural and Environmental Engineering. Uppsala, Sweden. ISSN-1401-4963.

Esimerkkejä muista tässä työssä käytetyistä lantanäytteenottoa koskevista lähteistä

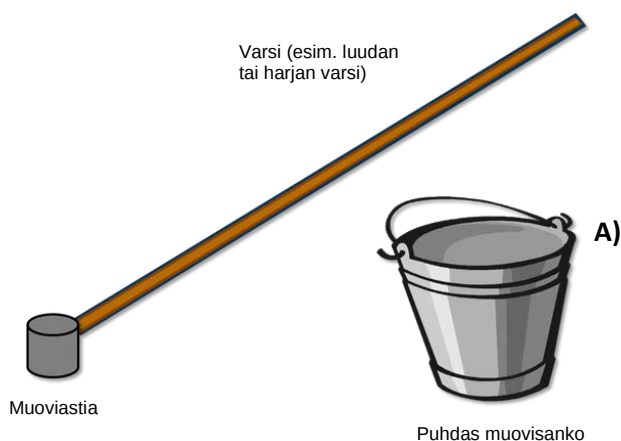
- Davis, J.G., Iversen, K.V. & Vigil, M.F. 2002. Nutrient variability in manures: Implication for sampling and regional database creation. J of Soil and Water Conservation, 57 (6), 473-478.
- Dou, Z. ym. 2001. Manure sampling for nutrient analysis: Variability and sampling efficacy. J. Environ. Qual. 30, 1432-1437.
- Eurofins 2013. Handboek monsterneming. Instructions for manure sampling. Instructie: MIN-2091-2092.
- Peters, J. 2003. Recommended methods of manure analysis. Editor: John Peters. University of Wisconsin-extension, US.
- Grøn Viden 1994. Grøn Viden no. 135. Statens planteavlsforsøk, Denmark.
- KTBL 2006. Gülle – Mengen genau ermitteln, Proben richtig ziehen. Toim.: Bohnenkemper, O. & Steffens, G. Landwirtschaftskammer Niedersachsen. Germany.
- Roberts, S., Xin, H., Swestka, R., Yum, M. & Bregendahl, K. 2016. Spatial variation of manure nutrients and manure sapling strategy in high-rise laying-hen. Poultry Science Association Inc. The Journal of Oxford Academic.
- Zhu, J., Ndegwa, P.M. & Zhang, Z. 2004. Manure sampling procedures and nutrient estimation by the hydrometer method for gestion pigs. Bioresource Technology, 92, 243-250.

Liite 1. Esimerkkejä näytteenottimista nestemäisten ja kiinteiden lantanäytteiden ottoon

Nestemäinen lanta

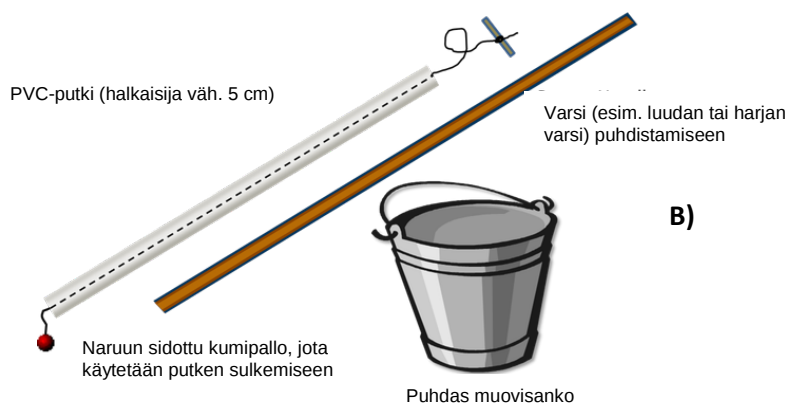


Näytteenotto sangolla. Sangon painumista lantaan voi helpottaa laittamalla sankoon painava esine tai painamalla kepillä sankoa alaspäin.



A) Yksinkertainen vaihtoehto on varren päähän kiinnitetty muoviastia.

B) Putki, jonka halkaisija on vähintään 5 cm ja jonka läpi on viety naru, jonka toiseen päähän on sidottu kumipallo. Pallolla voidaan sulkea putki halutussa näyttesyvytydessä. Vartta (esim. harjanvarsi) käytetään puhdistamiseen (North Carolina State University, NC State Extension, U.S.)

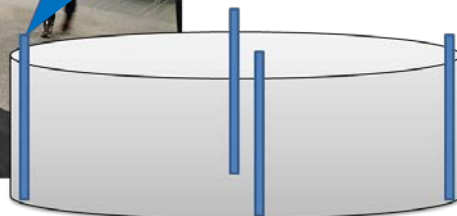




Pinnanalaisten näytteiden ottoon JTI:ssa (nyk. RISE) kehitetty liete-näytteenotin, jossa on pitkä varsi. Varteen voidaan liittää tarvittaessa jatkokappaleet. Näytemäärä on noin 0,5 litraa. Laitetta voidaan käyttää myös näytteenottoon muun tyyppisistä nestemäisistä lannoista (RISE, Ruotsi).



Näytteenotin, jolla voidaan ottaa näytteitä eri syvyyksiltä lietealtaasta tai nestemäisen lannan varastosta (State Plant Protection Service, Latvia).



4-metrinen putki, jolla voidaan ottaa näytteitä **sekoittamattomasta** lietealtaasta. On osoitettu, että neljä läpileikkaavaa näytettä/lieteallas tuottaa riittävän hyvän näytteen analyysiä varten (SEGES, Tanska).

Kuiva-, puolikiinteä- ja kuivikepohjalanta



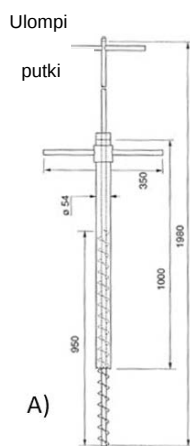
Talikko ja lapio



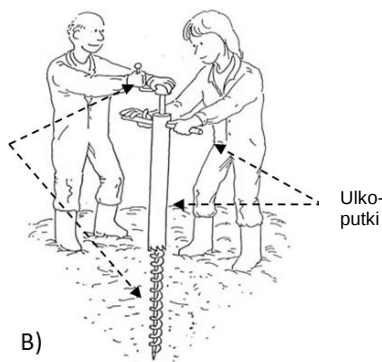
Säilörehukairalla voidaan ottaa näytteitä kuivalannan tai kuivikepohjalannan kasoista.



Useat yritykset myyvät maanätekairoja, joilla voi ottaa myös lantanäytteitä eri syvyyksistä lantakasaa.



Kierteinen keskiosa



Kuiva- ja kuivikepohjalantakaira, jonka JTI (nyk. RISE) on kehittänyt. A) Kaavio näytteenottimesta mittoineen.

B) Ensin kairan keskiosa kairataan lantakasaan ja sitten teräreunainen ulkoputki ruuvataan alas keskiosan ympärille, jolloin keskiosa irtaana ja se voidaan nostaa pois.

Näytteenotto kuiva- ja kuivikelantakairalla:

Vähintään kahden henkilön suositellaan ottavan näytteet yhdessä.

1. Toinen näytteenottaja pitää näytteenotinta paikallaan ulompaan putkeen kiinnitettyjen kädensijojen avulla. Toinen henkilö kiertää kairan lantakasaan haluttuun syvyyteen tai kunnes kairassa ei ole enää kääntövaraa. Kiertosuunta riippuu kairan rakenteesta.
2. Tämän jälkeen toinen henkilö pitää kairaa paikoillaan, kun toinen kiertää/painaa teräreunaisen ulkoputken kokonaisuudessaan alas kairan ympärille. Putken saamisessa alas voi olla haasteita. On kuitenkin tärkeää, että kokonaisuus pysyy vakaana, jotta näyte säilyy eheänä.
3. Tämän jälkeen koko näytteenotin nostetaan ylös, jotta kaira saadaan pois. Nostoon voidaan tarvita kaksi henkilöä tilanteesta riippuen.
4. Näytteenotin asetetaan keräyskouruun ja ulompi putki vedetään pois kairan ympäriltä.
5. Lantanäyte poistetaan kairasta.

Liite 2. Hankekumppanit

Hankekumppani	Maa	Organisaatio
1	FI	Luonnonvarakeskus (Luke)
2	PL	Institute of Soil Science and Plant Cultivation
3	SE	RISE - Research Institutes of Sweden
4	FI	HELCOM
5	LT	Lithuanian University of Health Sciences
6	EE	Estonian University of Life Sciences
7	DE	Julius-Kühn-Institute (JKI), Federal Research Centre for Cultivated Plants
8	FI	Suomen ympäristökeskus SYKE
9	DK	Aarhus University
10	DK	Danish Agriculture & Food Council, SEGES
11	SE	Swedish Board of Agriculture
12	LV	State Plant Protection Service
13	EE	Estonian Crop Research Institute
14	FI	Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK
15	PL	Agricultural Advisory Center in Brwinów
16	LV	Farmers' Union Parliament
18	RU	State budgetary vocational educational institution of the Pskov region "Pskov Agrotechnical College"
19	RU	Interregional Public Organization "Society for Assistance of Sustainable Rural Development"
20	RU	Federal State Budgetary Scientific Institution, Federal Scientific Agroengineering Center VIM IEEP-branch of FSBSI FSAC VIM



Manure Standards



EUROPEAN
REGIONAL
DEVELOPMENT
FUND

