

Happokäsittely lietalannan ammoniakkipäästöjen vähentäjänä

Happokäsittely on tehokas keino lietalannan ammoniakkipäästöjen ja typpihävikin vähentämiseksi. Kun lietalannan pH lasketaan hapon avulla lähelle kuutta tai sen alle, lannan ammoniakki pysyy haihtumattomana ammoniummuodossa. Käsittely on mahdollista toteuttaa lannankäsittelyketjun eri vaiheissa: happoa voidaan lisätä eläinsuojissa, varastoinnin aikana ja levityksen yhteydessä. Happokäsittelyn haittapuolena on menetelmässä pääsääntöisesti käytettävän väkevän rikkihapon syövyttävyyys ja väkevän hapon käyttöön liittyvät vakavat työturvallisuusriskit.

- Happokäsittelyteknologia on kehitetty Tanskassa, jossa se on ollut pitkään käytössä tilatasolla, ja se sisältyy ympäristölainsäädäntöön hyväksyttynä BAT-tekniikkana ("parhaat käytökelpoiset tekniikat").
- Tanskassa noin 20 % lietalannasta happokäsitellään ennen peltolevitystä. Levityksen yhteydessä tapahtuvaan käsittelyyn on kehitetty kaupallisia laitteistoja, joista tunnetuin on SyreN-järjestelmä (BioCover^{a/s}).
- Menetelmää on testattu, mutta sitä ei ole otettu käyttöön Tanskan ulkopuolella. Mahdollisia syitä ovat muiden matalapäästöisten levitysmenetelmien käyttö, taloudellisten kannustimien puute, investointikustannukset tai logistiikka- ja turvallisuuskysymykset.

Kotimaiset ruutumittakaavan nurmikokeet ovat osoittaneet, että naudon lietalannan happokäsittely voi olla lupaava menetelmä myös meidän olosuhteissamme. Happokäsittely vähensi pintalevityksen jälkeistä ammoniakkin haihtumista yli 95 % käsittelemättömään lietteeseen verrattuna. Kokeissa jäljiteltiin säiliöön tehtävää käsittelyä (Kuva 1), jonka jälkeen liete levitettiin nurmen toiselle sadolle kastelukannulla letkulevitystä mallintaen (levitysmäärä noin 42 t/ha). Lietteen tyyppiä ei täydennetty mineraalityyppellä. Ammoniakki-mittausten lisäksi kokeissa määritettiin kuiva-ainesato (Kuva 2) ja otettiin kasvi- ja maanäytteet analyysejä varten.



Kuva 1. Pienen mittakaavan kokeissa lietteen pH säädettiin noin 5,5:een kuution IBC-konteissa noin viikkoa ennen peltolevitystä. Hapojen käsittely vaatii asianmukaiset suojaruuvit. Tilamittakaavassa ammattimaiset ja suljetut järjestelmät ovat välttämättömiä.

Lietelannan happokäsittelyä on testattu myös Suomessa. LantaTeko-hankkeessa pilotoitiin levityksen aikana rikkihappoa lisäävää SyreN-laitteistoa ohralla, ja Baltic Slurry Acidification -hankkeessa tarkasteltiin happokäsitellyn sian lietalannan vaikutuksia kevätvehnän sadonmuodostukseen. LantaLogistiikka ja PYSTI sekä viimeaikaisissa N-Fiksu ja FarmGas-PS 3 -hankkeissa selvitettiin lyhyen varastoinnin ja levityksen yhteydessä tapahtuvan naudon lietalannan ja mädätteen happokäsittelyn vaikutuksia ammoniakkin haihtumiseen sekä nurmisadon määrään ja sen laatuun.



Kuva 2. Koetoiminnassa sato mitataan tarkasti koeruutumittakaavan niittokoneella.

Vuosi	Lietetyyppi	Nurmen 2. sato, kg/ha kuiva-ainetta		Tilastollisesti merkitsevä ero	Lähde
		Käsitlemätön	Happokäsittely		
2017	Raakaliete	2620	2650	Ei	Keskinen ym. 2022. Slurry acidification outperformed injection as an ammonia emission-reducing technique in boreal grass cultivation. <i>Nutrient Cycling in Agroecosystems</i> 122: 139-156.
2018	Raakaliete	2460	3180	Kyllä	
2019	Raakaliete	2600	3160	Kyllä	Hagner ym. 2021. Slow pyrolysis liquid in reducing NH ₃ emissions from cattle slurry – Impacts on plant growth and soil organisms. <i>Science of the Total Environment</i> 784: 147139.
2024	Raakaliete	1830	1980	Ei	Koe on kesken (2024–2026). Vuonna 2024 raakalietteen liukoisen typen määrä jäi mädätettä pienemmäksi (N-Fiksu ja FarmGas-PS 3 -hankkeet).
	Mädäte	2120	3290	Kyllä	
2025	Raakaliete	1470	1950	Ei	
	Mädäte	1600	2170	Kyllä	

Taulukko 1. Nurmen kuiva-ainesato toisessa niitossa kotimaisissa ruutumittakaavan nurmikokeissa. Naudan raakaliete ja biokaasulaitoksen raakalietepohjainen separoimaton mädäte levitettiin pintalevityksenä sekä käsitlemättömänä että rikkihapolla käsiteltynä ensimmäisen sadon jälkeen (lietteen ja mädätteen tyyppiä ei täydennetty mineraalitypeillä; keskimääräinen tavoite noin 70 kg liuk-N/ha).

Happokäsittelyn satovaikutus

Kotimaisissa nurmikokeissa ammoniakkin haihtumiselta säästyneet typpikilot eivät ole yksiselitteisesti heijastuneet sadonlisänä timotei-nurminata - seosnurmella (Taulukko 1). Rikkihappokäsittelyllä lietelannalla lannoitetut nurmiruodut tuottivat parhaimmillaan 21–29 % suuremman kuiva-ainesadon kuin käsitlemättömää lietelantaa saaneet ruodut. Mädätteen rikkihappokäsittelyllä saavutettiin 36–55 % suurempi sato käsitlemättömään kontrolliin verrattuna. Parhaimmillaan käsittely tuotti mineraalitypen veroisen sadon ja suuremman sadon kuin sijoituslevitys.

- Tilatasolla happokäsittely vaatii ammattimaiset, suljetut ja käyttöturvalliset järjestelmät, joissa käyttäjä ei altistu vahvoille hapoille (roiskeet, vuodot, kaasut).
- Happokäsittelyllä voidaan tehokkaasti estää typen haihtumista, mutta satovaikutus riippuu myös levitysolosuhteista, kasvukaudesta ja maan omista typpivaroista.
- Happokäsittely yhdistettynä leveämmän työlevyden omaavaan ja kevyempään pintalevitysteknologiaan voi tarjota vaihtoehdon sijoituslevitykselle.
- Lietteen happamoittamisessa testattiin myös pyrolyysinestettä, joka on biomassojen pyrolyysissä muodostuva heikkoja orgaanisia happoja sisältävä vesipitoinen osa. Jakeen hyötykäyttö tarjoaisi vaihtoehtoja vahvoille hapoille, mutta vaatii lisää tietoa sen satovaikutuksista.

Happokäsittely tuotti parhaimmillaan mineraalitypen veroisen sadon.



**Euroopan unionin
osarahoittama**



Pohjois-Savon liitto



Kirjoittajat

Mari Rätty, Riikka Keskinen, Johanna Laakso ja Maarit Termonen, Luonnonvarakeskus
Kuvat: Mari Rätty, Luonnonvarakeskus

Lisätietoja

Fangueiro, D., Hjorth, M. & Gioelli, F. 2015. Acidification of animal slurry – a review. *Journal of Environmental Management* 149: 46–56.

Salo, T., Grönroos, J., Luostarinen, S., Kapuinen, P., Manninen, K., Rankinen, K. & Myllyviita, T. 2015. Lietelannan happokäsittely lannan ravinteiden käytön tehostamisen tukena. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 56/2015. Luonnonvarakeskus, Helsinki.



luke.fi/viisastypikierto

Tietokortti on tehty N-Fiksu- ja FarmGas-PS 3 hankkeissa (julkaistu 1/2026).

<http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe202601309995>

luke.fi