

# **Lietteen terminen käsittely PAKU-laitoksessa**

**Endev Oy  
RAKI-Foorumi**

**13.4.2018**

# ENDEV PERUSTIEDOT

- Endev on suomalainen cleantech-yritys. Yrityksen PAKU-teknologia on kehitetty yhteistyössä Lappeenrannan teknillisen yliopiston kanssa.
- Endevin tiimillä on yhteensä yli 100 vuotta kokemusta ja osaamista termisen prosessin kehittämisestä; kuivauksen ja polttamisen ratkaisuista energia- ja ympäristöprosesseissa.
- Endevin innovatiivinen PAKU-ratkaisu on kehitetty yhdyskuntajätevesilietteen käsittelemiseksi paikallisesti - tehokkaasti ja taloudellisesti. Se on hajuton, eksoterminen ja paineistamaton menetelmä, jonka käyttö ei edellytä muutoksia vedenpuhdistusprosessiin. Menetelmää voidaan käyttää myös biokaasutuksen jälkeisen mädätysjäännöksen käsittelyyn.
- Endev Oy:n omistavat yrityksen perustajat, yksityiset sijoittajat ja Lappeenrannan teknillisen yliopiston osaomistama sijoitusyhtiö Green Campus Innovations.

# PUHDISTAMOLIETTEEN KÄSITTELY EU:SSA JA MAAILMALLA

Ympäristötietoisuus kasvaa ja regulaatio tiukkenee, sama trendi ympäri maailmaa. Tämä suosii termistä käsittelyä.

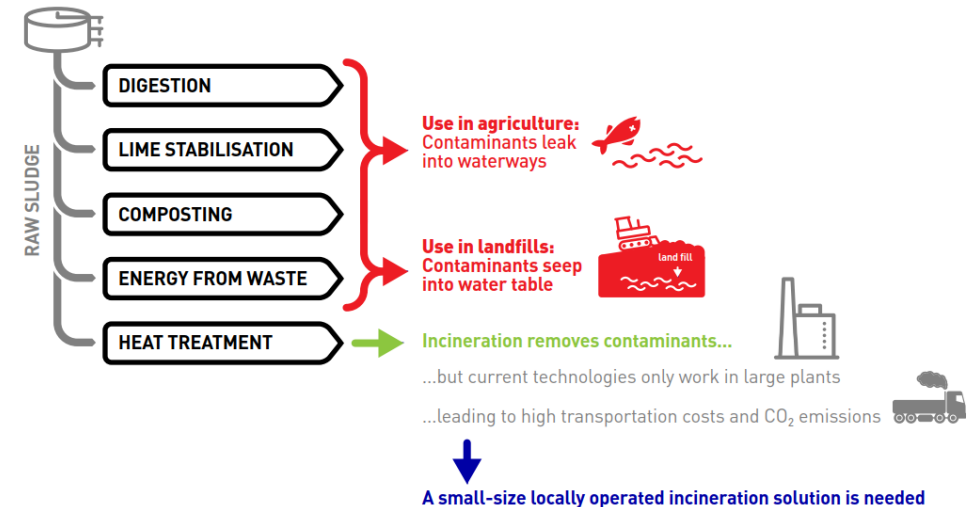
- Tärkeimmät ekologiset syyt lietteen termiseen käsittelyyn siirtymiseen ovat
  - 1) Haitta-aineiden kierron katkaisu
  - 2) Ravinteiden haitallisen kierron katkaisu, esimerkkinä fosfori Itämeressä
  - 3) Ravinteiden turvallinen talteenotto ja hyödyntäminen, ensisijaisesti fosforin osalta.
- Tiheät väestökeskittymät ruuhkineen, sekä arvokas maaperä jota voi käyttää muuhunkin tarkoitukseen, tuovat oman paineensa paikalliselle, kompaktille ratkaisulle – halutaan eroon rekkarallista.

# PUHDISTAMOLIETTEEN KÄSITTELY EU:SSA JA MAAILMALLA

- EU:n lannoiteasetusesitys 2016 suosii termistä käsittelyä. Pohjaa ensisijaisesti ohjaavaan vaikutukseen, ei ehdottomiin kieltoihin.
- Sittemmin esim. Viking Malt ja Fazer Mylly ovat käytännössä kieltäneet jätevesilietteellä kasvatetun viljan oston Suomessa.
- Vastaavia ohjeistuksia tulee muualtakin, mm. Sustainable Agriculture Initiative Platform SAI, jossa mukana yrityksiä kuten McDonald's, Arla jne.
- Kehitys etenee nopeammin markkinoiden kuin regulaation kautta. Ohjaavina tekijöinä ennen kaikkea varovaisuusperiaate, kustannustehokkuus ja logistiset haasteet.
- Osa maista käsittelee yhdyskuntalietteen termisesti jo lähes kokonaan, kuten Japani, Sveitsi, Hollanti, Belgia, Singapore ja Itävalta. Tämä perustuu paikallisiin päätöksiin, markkinoiden tarpeeseen ja maiden lakeihin ja asetuksiin.

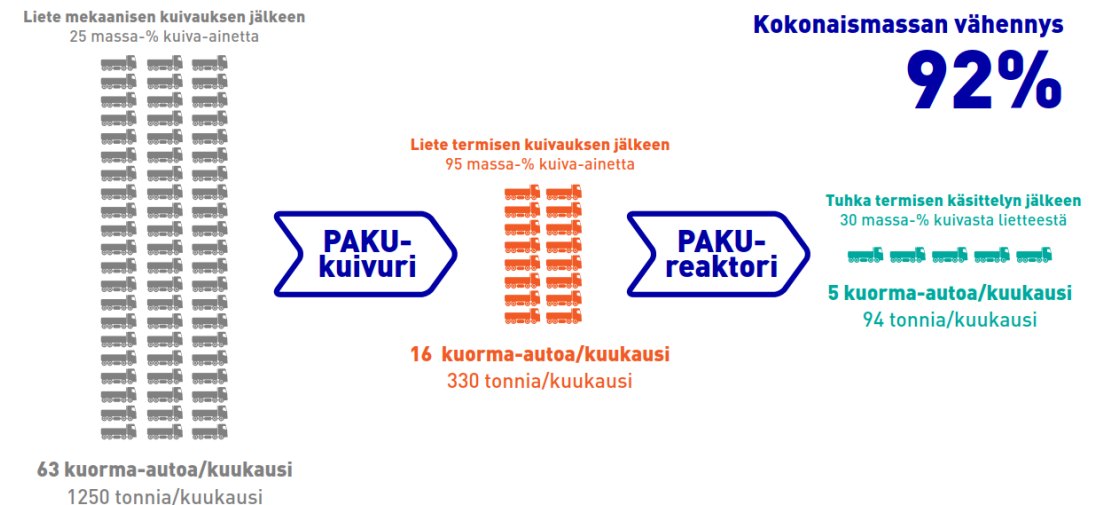
# MIKSI NYKYMENO EI VOI JATKUA?

- Yhdyskuntajätevedenpuhdistamoja ei ole suunniteltu tuhoamaan haitallisia aineita, joita tulee kotitalouksista, kaatopaikoilta, hulevesistä ja teollisuudesta.
- Lääkeainejäämät ja hormonit häiritsevät jo pahasti esimerkiksi kalojen lisääntymistä, myös Suomessa.
- Haitta-aineita mukanaan kuljettavaa mikromuovia löydetty merkittäviä määriä mm. Kallavedestä.
- Lietteen levityksen ja sen mahdollisesti sisältämien haitallisten yhdisteiden vaikutukset maaperäeliöihin, ja niiden lisääntymiseen, sekä maaperään yleisesti, on iso riski.
- Epätietoisuus lietteen sisältämistä haitallisista aineista yhdistettynä varovaisuusperiaatteeseen estävät jätevesilietteen hyödyntämistä lannoitteena.

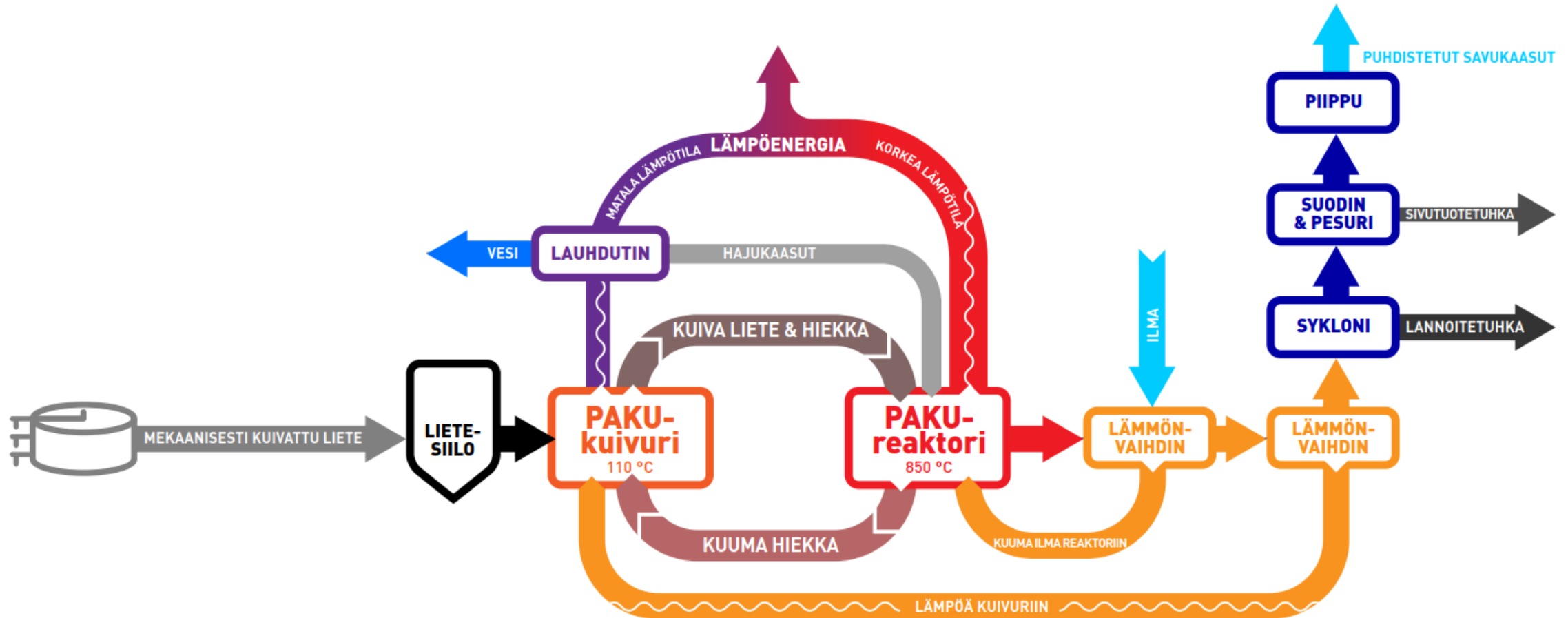


# PAKU – PUHDAS RATKAISU

- PAKU-teknologia on Endev Oy:n ja Lappeenrannan teknillisen yliopiston kehittämään patentoituun teknologiaan perustuva **jätevesipuhdistamon ravinteiden ja energian talteenottolaitos**.
- Teknologian ansiosta jätevedenpuhdistamolta eteenpäin kuljetettava aineen määrä laskee murto-osaan, eli yli **90 % lietteen massasta häviää poltettaessa**.
- Jäljelle jäävästä tuhkasta puolestaan noin 95 % on käyttökelpoista sellaisenaan **lannoitteena** tai lannoitteen raaka-aineena.
- Lietteen **PAKU-käsittelyssä** saadaan poistettua **mikromuovit, lääkeainejäämät, torjunta-aineet, bakteerit, virukset, hormonit ja osa raskasmetalleista**.



# PAKU-TEKNOLOGIA



\*Yksinkertaistettu kuvaus PAKU-teknologiasta

# RAVINTEIDEN TALTEENOTTO

- Nykymaatalouden suuret sadot pohjautuvat fosforin käyttöön lannoitteena
- Pula maaperästä louhitusta fosforista uhkaa tulevana vuosikymmeninä.
- Jatkossa fosforia voidaan kerätä ns. Urban mining –menetelmällä kolmesta pääkohteesta, karjanlannasta, yhdyskuntalietteistä ja teurastamojen lihaluu-jauhosta.
- Esimerkiksi Suomessa näillä kolmella lähteellä voitaisiin korvata mineraalinen fosfori lannoitteena ehkä kokonaisuudessaan.
- Ongelma on jätevesilietteiden sisältämät haitta-aineet, kuten lääkeainejäämät, joiden ei haluta päätyvän peltoihin, metsiin ja vesistöihin. Haitta-aineet päätyvät ympäristöön myös viherrakentamisen kautta.
- Endevin PAKU-tekniikalla fosfori saadaan talteen yhdyskuntalietteen tuhkasta siten, että haitalliset orgaaniset yhdisteet ja lääkeaineet tuhoutuvat termisessä käsittelyssä.



# TUHKAN HYÖDYNTÄMINEN

- Endevin PAKU-prosessissa tuhkaa syntyy n. 8 % määrän lietteen määrästä
- Syntyvästä tuhkasta noin 95 %, eli ns. tuotetuhka, on erittäin fosforirikasta, potentiaalista lannoitetta tai lannoitteen raaka-ainetta
- Tuhkan hyödyntämismahdollisuus lannoitteena on varmistettu MMM:ltä ja EVIRA:lta
- Tuhkaa voidaan käyttää suoraan metsälannoitteeksi ja tulevaisuudessa ehkä myös peltolannoitteeksi
- Fosforin liukenemisnopeus riippuu puhdistamalla käytettävästä teknologiasta
- Tuhkan hyödyntämisestä on tehty kokeita mm. LUKE:n, SYKE:n ja EVIRA:n kanssa

# ENERGIAN HYÖDYNTÄMINEN

- Ravinteiden ohella PAKU-laitos hyödyntää myös yhdyskuntalietteen sisältämän energian
- Lämpöenergiaa syntyy pelkistäen 1 MWh per yksi lietetonni
- Lietteen kuiva-ainepitoisuus vaikuttaa, minkä laatuista lämpöä saadaan
- Lämpöä voidaan hyödyntää kaukolämpönä
- Tarvittaessa mahdollisuus tuottaa myös sähköä
- Käyttökohteesta riippuen myös rakennusten, typen haihdutusaltaiden tai esim. biokaasutusprosessin lämmitykseen
- PAKU-teknologia on erittäin kustannustehokas ratkaisu ja energiasta saatavalla tuotolla katetaan laitoksen käyttö- ja ylläpitokulut.

# PAKU-LAITOS ROVANIEMELLE



## Ratkaisu:

- Rakennetaan PAKU-teknologiaan perustuva jätevesilietteen termisen käsittelyn laitos NAVE:n jätevedenpuhdistamon yhteyteen.

## Tulokset:

- Kuumentamalla liete 850 asteen lämpötilaan katkaistaan haitta-aineiden kierto
- Lietteen loppukäsittelyn hajuongelma poistuu alipaineistetussa PAKU-prosessissa
- Syntynyt fosforipitoinen tuhka voidaan hyödyntää NEVE:n tuhkarakeistamon lannoiteraaka-aineena
- Prosessissa syntynyt lämpö hyödynnetään kaukolämpönä, riittää 300 - 400 omakotitalon lämmitykseen
- Tulevan ympäristöregulaation mukaisella ratkaisulla ei ole tarvetta varautua lisäkäsittelyyn ja sitä kautta kohoaviin kustannuksiin.
- Ympäristöministeriön ravinteiden kierrätyksen kärkihanke näyttää mallia muulle Suomelle.

# Rovaniemen PAKU-laitos

