



ENERGIATEHOKAS LIETTEEN KUIVAUS

Energiatehokas vesihuoltolaitos



ENERGIATEHOKAS LIETTEEN KUIVAUS

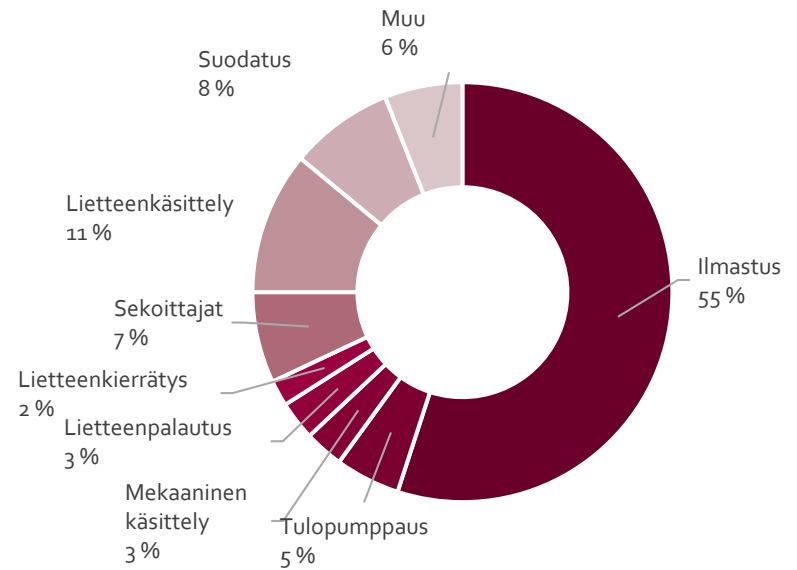
Lietteen kuivauksen energiankulutus muodostuu

- kuivauslaitteiston
- pumppausjärjestelmän ja
- sekoituksen kuluttamasta energiasta.

Näiden suhteellinen osuus eri laitoksilla vaihtelee riippuen kuivausmenetelmästä.

Lietteenkuivauksessa merkittäviä osa käyttökustannuksista muodostuu usein kemikaalikustannuksista eli polymeerin käytöstä. Tämän lisäksi laitteiston käyttöenergiakustannukset ovat karkeasti arvioituna noin 10–40 % kokonaiskäyttökustannuksista.

Lietteen kuiva-ainepitoisuus vaikuttaa myös lietteen jatkokäsittelyyn ja esimerkiksi lietteen kuljetuskustannuksiin.



Esimerkki lietteen muodostumisesta

60 % esiselkeytyksessä (RAAKALIETE)

40 % ilmastuksessa (YLIJÄÄMÄLIETE)

+5...10 % mahdollinen tertiäärikäsittely

Ominaisuudet & jatkokäyttömahdollisuudet

- sisältää melko paljon kiinto- ja epäorgaanista ainesta.
- usein helpommin kuivattavaa kuin bioliete.
- valtaosin biolietettä
- kuivattavuus heikompi kuin mm. esiselkeytyksestä kerätyn lietteen



Lietteen kuivatusmenetelmät & erot energiankäytössä

Lietteenkuivauksen menetelmä vaikuttaa lietteen kuiva-ainetulokseen, rejektin laatuun ja energiankulutukseen.

Sopivan laitteen valinta on puhdistamokohtaista ja riippuu paljon laitoksella tuotetun lietteen laadusta, mahdollisesta jatko- ja esikäsittelystä, sekä lietteen hyödyntämiskohteesta ja laitoksen tilavarouksista.

	Energiankulutuksen kannalta huomioitavaa	Käytön kannalta huomioitavaa
Linko	▪ Suurin energiankulutus.	▪ Hyvä kiintoainetulos 25–33 % (riippuvainen lietteen laadusta). ▪ Kapasiteetti on usein suurempi kuin muilla menetelmillä. ▪ Tilantarve on vähäinen.
Ruuvipuristin	▪ Suhteellisen pieni energiankulutus. ▪ Ei aiheuta tärinää rakenteisiin.	▪ Suhteellisen hyvä kiintoainetulos. ▪ Laitteistolla linkoja pienempi kapasiteetti. ▪ Raskas, rakenteiden kestävyys tarkistettava.
Suotonauhapuristin	▪ Jopa 90 % pienempi energiankulutus kuin linkoilla.	▪ Kiintoainetulos yleensä > 20 %. ▪ Huomioitava huoltotöiden määrä (perinteisesti käytössä vanhoilla puhdistamoilla).

Lietteen kuivaukseen käytetään useimmiten linkoja, ruuvipuristimia ja suotonauhapuristimia.



Muista ja tarkista

Lietteen tasainen laatu

- Kuivaus toimii parhaiten, kun kuivattavan lietteen laatu vaihtelee mahdollisimman vähän.
- Määtätys tasaa lietteen laadun tehokkaasti.
- Jos määtätystä ei ole, kuivattavan lietteen laatu on pyrittävä tasaamaan esim. riittävällä puskuritulavuudella ennen kuivausta ja/tai ohjaamalla lietepumppausta kiintoainemittauksen perusteella.

Polymeerien käyttö

- Kuivattavuutta tehostetaan kemiallisesti polymeerillä, jonka kustannukset muodostavat usein merkittävän osan lietteenkäsittelyn kustannuksista
- Polymeerejä on lukuisia erilaisia ja polymeerin sopivuus laitokselle riippuu puhdistamokohtaisesti lietteen ominaisuuksista ja laadusta
- Hyvin toimivalla polymeerillä on mahdollista säästää jopa merkittävästi lietteen kuivauksen käyttökustannuksissa, joten erityisesti lietteen laadun muuttuessa olisi hyvä tarkistaa polymeerin sopivuus esimerkiksi koeajoilla
- Polymeerin syöttäminen tehostaa lietteen kuivattavuutta tiettyyn optimipisteeseen asti, jonka jälkeen polymeerin lisäämisellä ei saavuteta enää merkittävää vaikutusta kuiva-ainepitoisuudessa.

Linkojen ohjaus

- Lingon kierrosnopeutta kasvattamalla on mahdollista saavuttaa pienempi energiankulutus suhteessa käsiteltyä kuiva-ainekiloa (kgTS) kohden.

Rejektiveden laadun vaikutukset

- Rejektin laatuominaisuudet riippuvat lietteen laadusta, mahdollisesta lietteen esikäsittelystä, lietteen kuivauksen ohjaustavoista sekä mm. polymeerin lisäyksestä. Näin ollen erilaisten lietteen kuivausmenetelmien vaikutusta rejektin laatuun ei voida arvioida tuntematta lietteen laatua ja rejektin laatu riippuu aina puhdistamosta.
- Keskeisin rejektin laatuun vaikuttava tekijä on, onko laitoksella määtätys vai ei. Erityisesti määtätetyn lietteen rejektin typpipitoisuus on huomattavasti korkeampi kuin määtättämättömän.
- Kuivattavan lietteen laatu, kuivaimelle menevän syötteen (raaka- ja biolietteen sekoite, kiintoainepitoisuus) tasalaatuisuus ja valittu polymeerityyppi vaikuttavat rejektin ominaisuuksiin enemmän kuin laitetyyppi
- Perinteisesti lietteen kuivausmenetelmää pohdittaessa keskitytään erityisesti haluttuun kuiva-ainetulokseen.

- Tämän lisäksi tulee huomioida myös laitteiston tuottaman rejektiveden laatu. Jos rejektin kiintoainepitoisuus on korkea ($> 1000 \text{ mg/l}$), liete jää kiertämään prosessiin, mikä lisää energian- ja kemikaalinkulutusta kaikissa prosessivaiheissa ja vaikeuttaa prosessin hallintaa.
- Rejektin laatua on mahdollista korjata lisäämällä polymeerinsyöttöä tai vaihtamalla polymeeriä. Korkea rejektiveden typpipitoisuus lisää laitoksen sisäistä N-kuormitusta (jopa 40 %), vaikuttaen suoraan ilmastuksen energiankulutukseen, mikäli kuivattava liete mädätetään. Tähän ei kuitenkaan juurikaan voida vaikuttaa kuivausmenetelmällä, vaan rejektivesille tulisi harkita erilliskäsittelyä.
- Mädättämättömän lietteen N-kuormituksen lisääminen riippuu sitä vastoin vain rejektiveden kiintoainepitoisuudesta.

Riittävä mittarointi

- Riittävän kattavilla mittauksilla saadaan tietoa kuivauslaitteen toiminnasta ja pystytään optimoimaan toimintaa, energiankulutusta sekä polymeerien käyttöä

Mittaa syöttölietteen sakeutta

ESIMERKKI: HSY, Viikinmäki

Viikinmäen jätevedenpuhdistamon linkojen ominaisenergiankulutusta vertailemalla on huomattu, että lingottavan lietteen kiintoainepitoisuus ei merkittävästi vaikuta lingon ominaisenergiankulutukseen.

Energiaa voi säästää nostamalla lingottavan lietteen sakeutta.



Motiva on tuottanut aineiston osana **Energiatehokas vesihuoltolaitos** -hanketta (2016–2018), jossa on laadittu erilaisia käytännönläheisiä esimerkkejä ja ohjeita vesihuoltolaitoksen energiatehokkuutta edistävistä toimista ja ratkaisuista.

Hankkeeseen osallistuivat Vesilaitosyhdistys VVY, Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY, Hämeenkyrön kunnan vesihuoltolaitos, Hämeenlinnan Seudun Vesi Oy, Kuopion Vesi, Kurikan Vesihuolto Oy, Lahti Aqua Oy, Lempäälän Vesi, Nokian Vesi Oy, Oulun Vesi, Turun seudun puhdistamo Oy, Turun Vesiliikelaitos, Tuusulan seudun vesilaitos kuntayhtymä, Vaasan Vesi, Vihdin Vesi, ABB Oy, Flowplus Oy, Hyxo Oy, Oilon Oy ja SKS Control Oy.

Hanketta rahoittivat Vesihuoltolaitosten kehittämisrahasto, Energiavirasto sekä hankkeeseen osallistuneet laite-, palvelu- ja järjestelmätoimittajat.

www.motiva.fi/vesihuoltolaitos