

# Resurssi- ja energiatehokkuuden parantaminen pienillä käytännön toimilla

Minna Kukkonen, Savo -Karjalan Ympäristötutkimus Oy

# Lähtökohdat tehostamiskokeiluille

- Toimiva ja vakaa prosessi prioriteetti nro 1
- Oikea ja luotettava tieto ohjauksen perustana
- Yksi muutos kerrallaan, riittävästi aikaa muutokselle
- Seuranta!!!



# Saostuskemikaalit



- [www.menti.com](https://www.menti.com)

- Koodi:

- 4955 1125

# Saostuskemikaalit

- Tavoite, että liukP  $\sim 0,1$  mg/l
- KokP luparajoissa, saa olla hyvin allekin 😊
- Seuranta-Spektrofotometri , komparaattori jne.
  - Mistä mitataan-kokooma vs. kerta näyte
- Laboratorioanalyysit
- Yliannostelu voi happamoittaa prosessia > saostuskemikaali ei tehoa niin kuin pitäisi
- Onko kemikaali teidän prosessille sopiva?
- Syöttöpaikka (sekoittuminen)



# Alkalointikemikaali



- Nitrifikaatio kuluttaa alkaliniteettä -> tarvitaan alkalointikemikaalia
- Mikä on parasvaihtoehto teidän putsarille:
  - Kalkki
  - Lipeä
  - Sooda
- Jos prosessie ei nitrifioi , ei tarvitse syöttää
- Annostelu-seuranta
- Syöttöpaikka
- Kalkin syötön vähentäminen voi vaikuttaa esim. Lietteiden kuivattavuuteen

# Energia



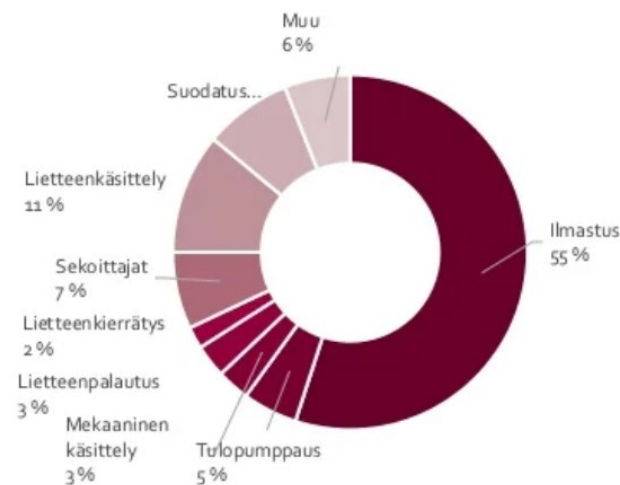
- [www.menti.com](https://www.menti.com)

- Koodi:

- 4693 9120

# Energian kulutus

- Aktiivilieteprosessin suurimmat sähkösyöpöt ovat mm:
  - Ilmastus
  - Lietteenkäsittely
  - Sekoittajat
- Muita ovat mm. erilaiset pumppaukset, laahat jne.
- Voi vaihdella puhdistamoittain, prosessit ovat hieman erilaisia
- Iso osa ratkaistaan laitemitoituksella ja valinnalla (kannattaa huomioida, kun laitteita uusitaan)



Energian-kulutus (kWh/m <sup>3</sup> )	Keskimääräinen virtaama (m <sup>3</sup> /d)	Energian-kulutus (kWh/kg poistettu BOD <sub>PATU</sub> )	Energian-kulutus (kWh/kg poistettu OCP)
<0,50	37 900	1,5	280
0,51-1	6 400	2,5	400
>1	1 300	7	960

Jätevedenpuhdistamoiden keskimääräisiä energiankulutuksen tunnuslukuja.

# Energia/Ilmastus

Energiankulutuksen ja energiatehokkuuden kannalta ilmastuksessa on kolme osatekijää:

- 1) hapentarve,
- 2) ilmantarve,
- 3) ilmamäärän syöttämiseen kuluva energia.

Tasainen kuorma edesauttaa energiatehokasta ilmastusta

Oikeat laitevalinnat ja mitoitukset tässäkin avainasemassa





## Oikea hapen- ja ilmantarve

### HAPENTARPEEN MÄÄRÄÄ

- Ilmastukseen tuleva BOD- ja typpikuorma
- Lietteiden laatu; elävän biomassan määrä, pH, eliökanta, laskeutuvuus/ plokkin koko
- Lieteikä
- Lämpötila
- Laitostyyppi (vain BOD:n poisto, nitrifikaatio vai kokonaistypenpoisto)

### ILMANTARPEESEEN VAIKUTTAA

- Ilmastintyyppi
- Ilmastimien kunto
- Ilmastimien määrä
- Allassyvyys
- Hapen asetusarvot

### ILMASTUSJÄRJESTELMÄN ENERGIANKULUTUS

- Kompressorityyppi
- Kompressorien, putkiston ja säätöventtiilien mitoitus vs. todellinen kuormitus
- Instrumenttien määrä, sijoitus, tarkkuus
- Ohjaus- ja säätöjärjestelmä
- Säätöventtiilien tyyppi
- Asetusarvot ja säätöpiirien viritys
- Laitteistojen kunto

# Ilmastus jatkuu...

- Prosessiin syötettävän ilman määrä riippuu laitoksen ohjaustavasta. Useimmiten ilmastusta ohjataan tavoitehappipitoisuudella, joka vaihtelee yleensä välillä 1,5–3,5 mgO<sub>2</sub>/L riippuen lohkosta. Vältä yli-ilmastusta!
- ■ Ensimmäisissä ilmastuslohkoissa hapentarve on kuormituksesta johtuen suurempi ja hapentarve vastaavasti vähenee seuraavissa lohkoissa. Harkitse ja selvitä ilmastuksen jaon muutoksia!
- Tavoitearvot
- Happimittareiden kalibrointi, huolto, toimivuus, vertailu toiseen mittariin
- Happiprofiili
- Ilmastimien säännöllinen huolto ja puhdistus
- Kompressorien ajo optimiarvolla, jos mahdollista

# Energia/Pumppaukset

- Pumppaukset voivat muodostaa n. 5-15 % koko laitoksen energian kulutuksesta
- 85-95 % pumpun elinkaarikustannuksista johtuu käyttökustannuksista, lähinnä energiankulutuksesta
- Oikein mitoitettut ja valitut pumput ja putkistot keskeisin tekijä energiankulutuksen kannalta
- Mitä puhdistamalla voi sitten tehdä:
  - Huollot ajallaan
  - Prosessin ja lietekiertojen hallinta, liiallinen palautus ja kierrätys kasvattaa turhaan energiankulutusta

# Energia/Lietteen käsittely

- Lietteen kuivauksen energiankulutus muodostuu
  - kuivauslaitteiston
  - pumppausjärjestelmän ja
  - sekoituksen kuluttamasta energiasta.
- Näiden suhteellinen osuus eri laitoksilla vaihtelee riippuen kuivausmenetelmästä.
- Kemikaalikustannukset-eli polymeeri
  - Laatu, annostelu
- Kuiva-ainepitoisuus vaikuttaa myös jatkokäsittelyyn ja kuljetuskustannuksiin
- Suoraan ei voi sanoa, miten saa suurimmat säästöt, (kiintoainepitoisuus, kemikaalinkulutus, rejektivesi, kuljetuskustannukset)



# Muita energia -/kemikaalisyöppöjä

- Vuotovedet
  - Rejektivedet (sakeuttamo tyhjennys, polymeeri laatu ja annostelu)
  - Teollisuusjätevedet
  - Sako/umpikaivolietteet
- 
- Lisää aiheesta:
  - [https://www.motiva.fi/julkinen\\_sektori/vesihuoltolaitos/jateveden\\_puhdistus](https://www.motiva.fi/julkinen_sektori/vesihuoltolaitos/jateveden_puhdistus)



# Muistetaan vielä

- Toimiva ja vakaa prosessi prioriteetti nro 1
- Oikea ja luotettava tieto ohjauksen perustana
  - Omien mittausten vertailu labratuloksiin, käsimittariin jne.
- Yksi muutos kerrallaan, riittävästi aikaa muutokselle
- Seuranta
- Vuodenaikojen vaikutukset



# Apua löytyy

- Tarkkailua hoitava konsultti
- Laboratoriosta myös tarvittaessa yksittäisiä analyysejä-kalibrointi, seuranta, omien mittausten vertailu jne.
- SKYT Oy, konsultointi tarpeen mukaan
  - Mistä lähteä liikkeelle
  - Mitä mahdollisuuksia on (mitä mitoitus mahdollistaa jne)



# SKYT SAVO-KARJALAN YMPÄRISTÖTUTKIMUS