CALIGO INDUSTRIA

CLEAN EFFICIENCY

Lämmöt kiertoon – esimerkkejä elintarvikealalta

30.10.2026

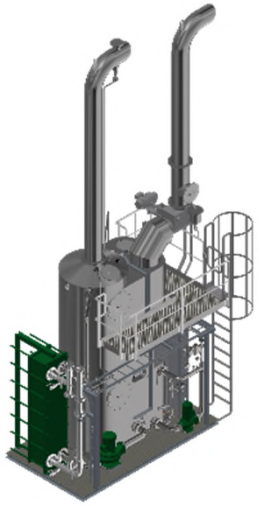
Case leipomo

Vesa-Matti Routsi

Sisältö

1. Caligo Industria Oy
2. Savukaasupesuri
3. Lauhtuminen
4. Case leipomo

Caligo Industria Oy



- Perustettu 1.8.2013 (Elomatic + henkilöomistajat).
  - Savukaasupesuri + lämpöpumppukytkentä
- Omistajana nykyään Addtech Nordic AB, Tukholman pörssiin listattu teknologiayhtiö. Omistaa +160 pientä ja keksisuurta yhtiötä
- Toimipisteemme Turussa ja Jyväskylässä.
  - Oma protopaja Jyväskylässä ja kokoonpano Tampereella.
- 21 henkilöä kolmella paikkakunnalla Suomessa sekä myyntiedustajat Ranskassa, Espanjassa ja Itävallassa/Saksassa.
- Caligo -järjestelmien lämpöpumppukytkentä, prosessin ohjaus ja säätö, lämpöakkujen lataus ja purku sekä mekaaniset ratkaisut on patentoitu (patenttihakemusnumerot 20195829 ja 20205224 sekä hyödyllisyysmallisuoja U20154090).

Caligo Industria Oy



- Mitä teemme:
  - Lämmön talteenotto tehokkaalla kondensoivalla teknologialla.
    - Pesuriratkaisut, rikkidioksidipesu, hiukkassuodatus, lauhdeveden puhdistus.
  - Savukaasupellit (Sammet®)
  - Lämpöpumppupesureiden markkinajohtaja Suomessa ja Ranskassa.
  - Keskeisiä asiakkaitamme ovat kaukolämpöyhtiöt, sahateollisuus (kuivaussovellukset) sekä teollisuuden hukkahöyryä hyödyntävät kohteet.
  - **Myynnissä toimintatapamme on aina konsultatiivinen.**
  - Keskitymme termodynaamisten järjestelmien tuotteistamiseen ja toimittamiseen tehdasvalmisteisina kokonaisuuksina (modulaarisuus).
    - Täysin automatisoidut ja sähköistetyt kokonaisuudet
  - Kansainvälisiä asiakastoimituksia: Ranska, Puola, Ruotsi, Norja ja Irlanti

Mikä on Caligo-savukaasupesuri?

- Savukaasupesuri on lämmöntalteenottolaite jonka avulla savukaasuun/hönkään höyrystynyt vesi tiivistetään takaisin nesteeksi, ja vapautunut energia otetaan hyötykäyttöön.
- Samalla vedellä pestään ja viilennetään savukaasu/hönkä, erotetaan vesiliukoiset yhdisteet ja osa hiukkasista.
- Savukaasupesurilla saatava energia tulee savukaasujen/hönkien hukkalämmöstä.
- Savukaasupesurilla voidaan saavuttaa useiden kymmenien prosenttien säästöt kokonaisenergian kulutuksessa.



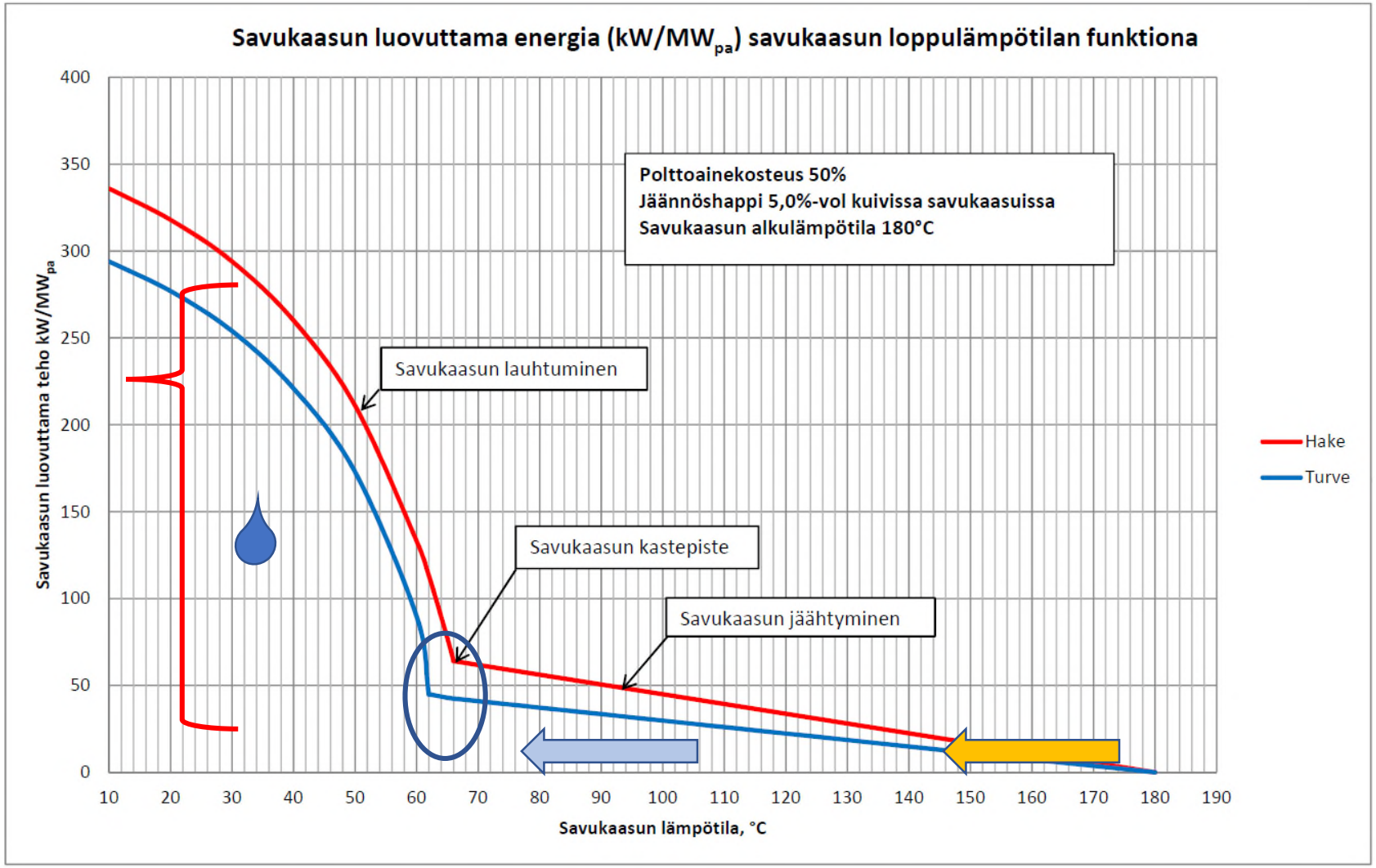
Lauhtuminen

- Veden kondensoituminen (lauhtuminen) vapauttaa 2400 kJ/kg energiaa
- 1 kg/s kondensoituminen vastaa 2400 kW tehoa
- Vertaa: 1 kg vettä lämmitetään 0…100 °C yhdessä sekunnissa, tehoa tarvitaan 419 kW





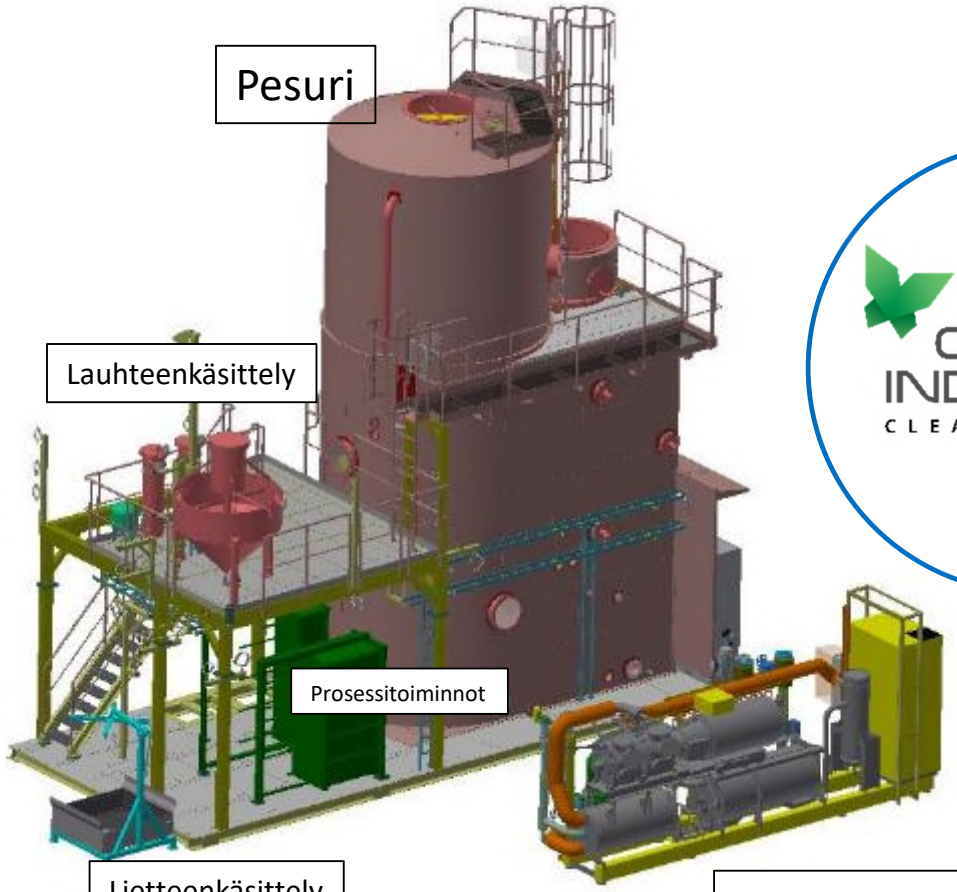
Lauhtuminen on lauhtumista lähteestä riippumatta



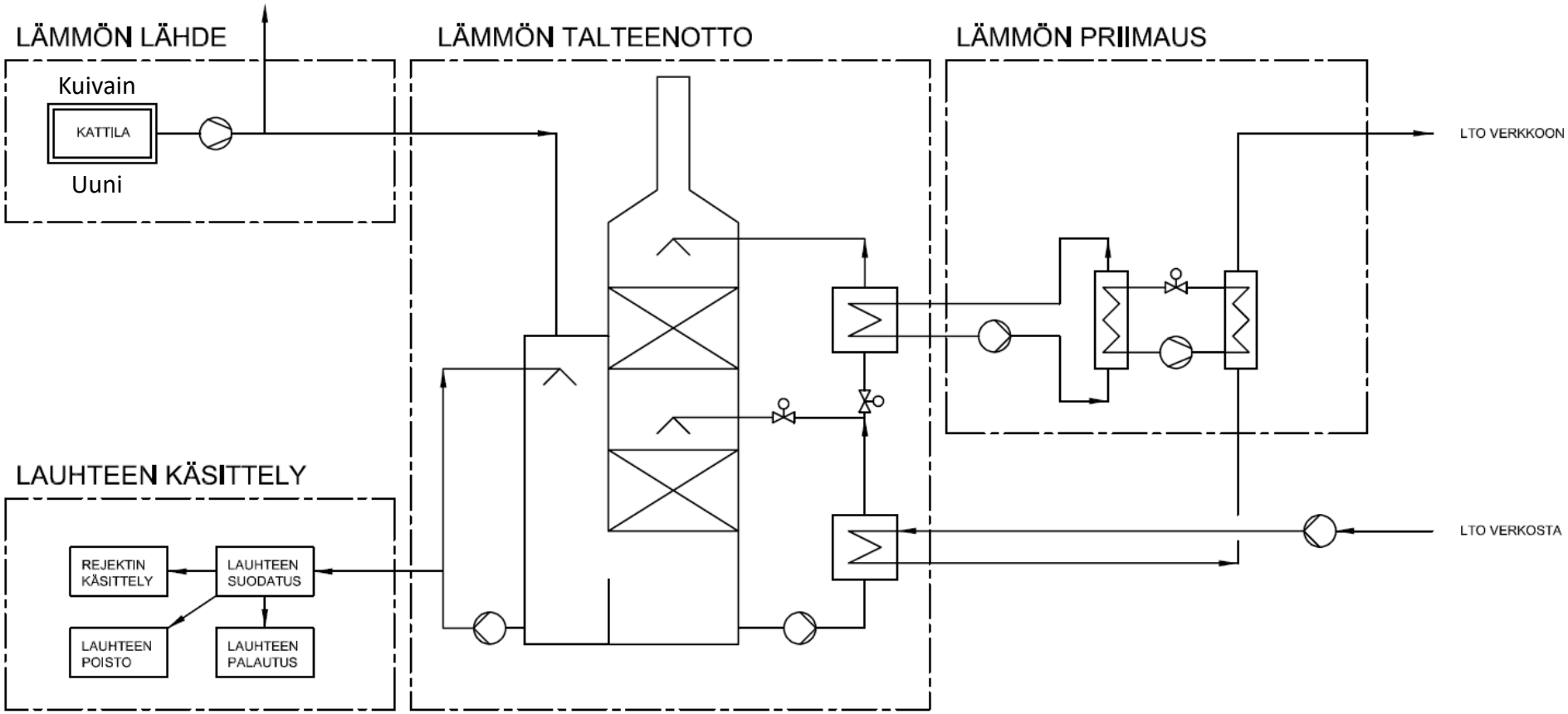
100 g/s lauhdetta = 235 kW tehoa

Caligon teknologia

- Kolme eri aluetta:
- 1 Savukaasupesuri, kattilalaitos
  - Jopa 35% enemmän tehoa biolaitoksesta
  - 35% vähemmän polttamista
  - 35% vähemmän CO2 päästöjä
  - Hybridiratkaisut
- 2 Saha-kuivuri applikaatio
  - Lämmön lähteenä biokattila
  - Nieluna pellettikuivuri, hakekuivuri tms. sahaprosessin tarve
- 3 Teollisuuden hukkahöyryt
  - Lämmönlähteenä teollisuusprosessi, kuivausprosessi, puunjalostusprosessi, elintarvikeprosessi jne.
  - Hybridiratkaisut



Pesurin yksinkertaistettu prosessikaavio



Case leipomo - Lähtötilanne



- Käytetään huomattava määrä kaasulla ja sähköllä tuotettua lämpöenergiaa leivontaprosesseissa.
  - Suuri osa energiasta käytetään uunissa veden poistamiseen taikinasta.
  - Lämpö höyrystää veden uunissa ja vesihöyry poistuu lamellilämmönvaihtimien kautta ulkoilmaan eli ns. harakoille.
  - Lamellilämmönvaihtimet ottavat vain osan lämmöstä talteen ja likaantuvat helposti (vielä heikompi saanto ja vaativat huoltoa)
- Samaan aikaan ostetaan ulkoiselta tuottajalta lämpöenergiaa kiinteistön lämmitykseen sekä osaprosesseihin
- Halu vähentää lämmityskustannuksia ja ottaa suurempi määrä uunien lämpöä talteen.

CALIGO INDUSTRIA
CLEAN EFFICIENCY

Case leipomo – analyysi ja hankinta

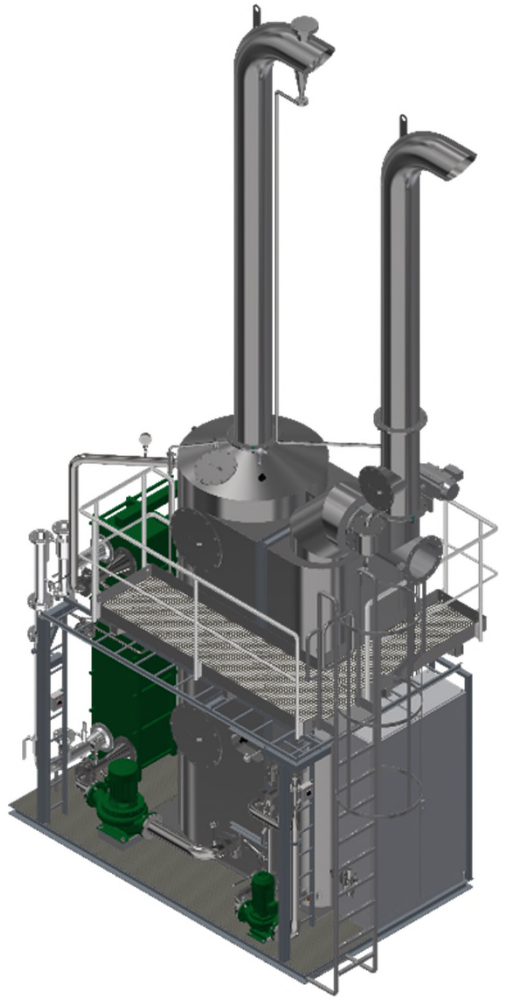
- Leipomo teki yhteistyössä Caligon kanssa mittaukset linjastoilta ja analyysin tilanteesta
  - Simulointi ja laskelmat
- Leipomo investoi 1,5 MW:n peruspesuriin, joka sijoitettiin kiinteistön katolle, lähelle hönkäputkia.
  - Kerää kosteaa hönkää kahdesta uunista
  - Ottaa talteen kondensoidun veden lämmön ja siirtää sen suoraan kiinteistön lämmitysverkkoon.
    - Lämpötila 60 – 78 °C.
  - Pesuri korvasi myös lamellivaihtimet, jolloin tukkeutumiset ja huoltotarpeet loppuivat.

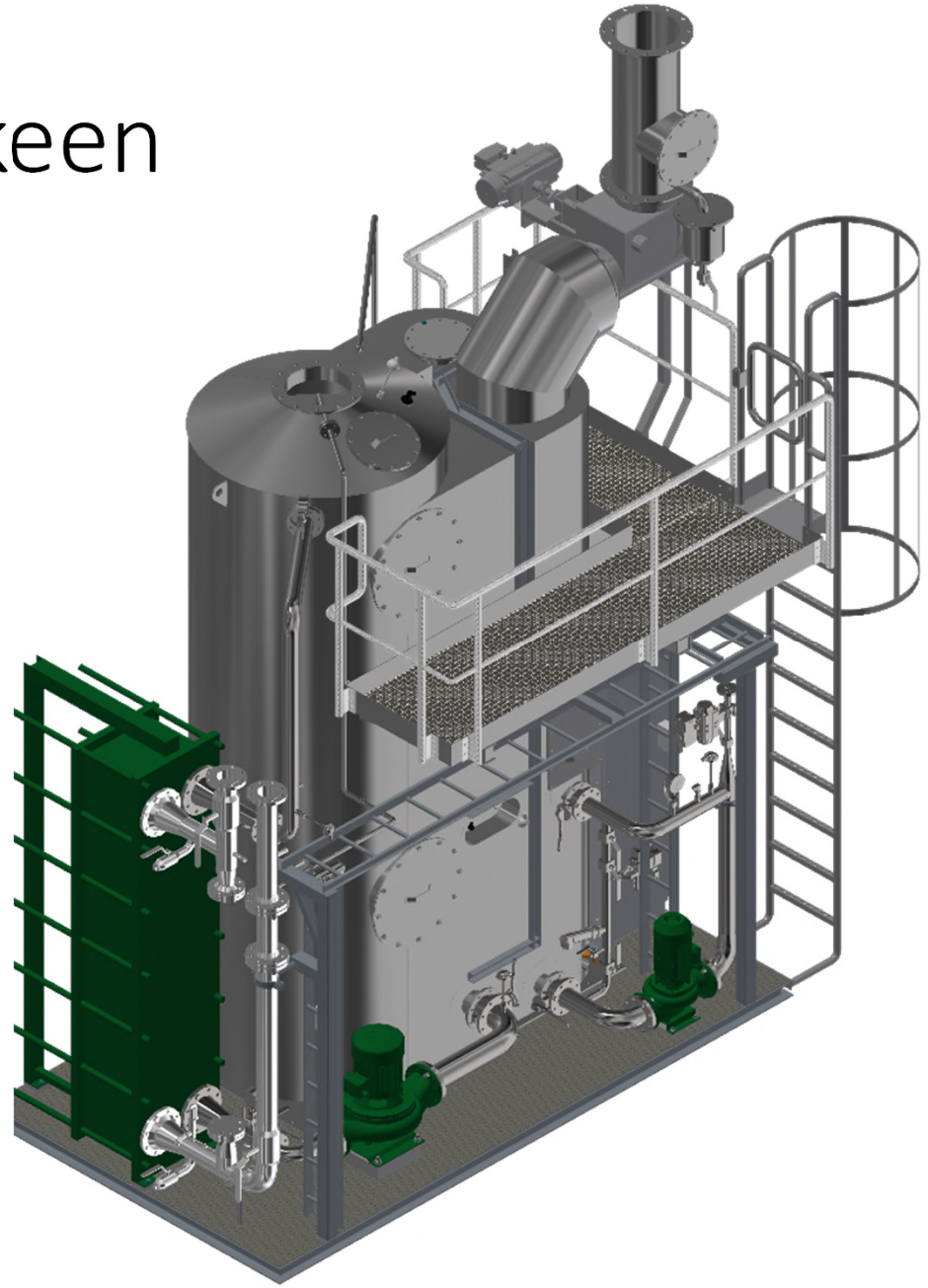




CALIGO INDUSTRIA
CLEAN EFFICIENCY

Case leipomo – investoinnin jälkeen

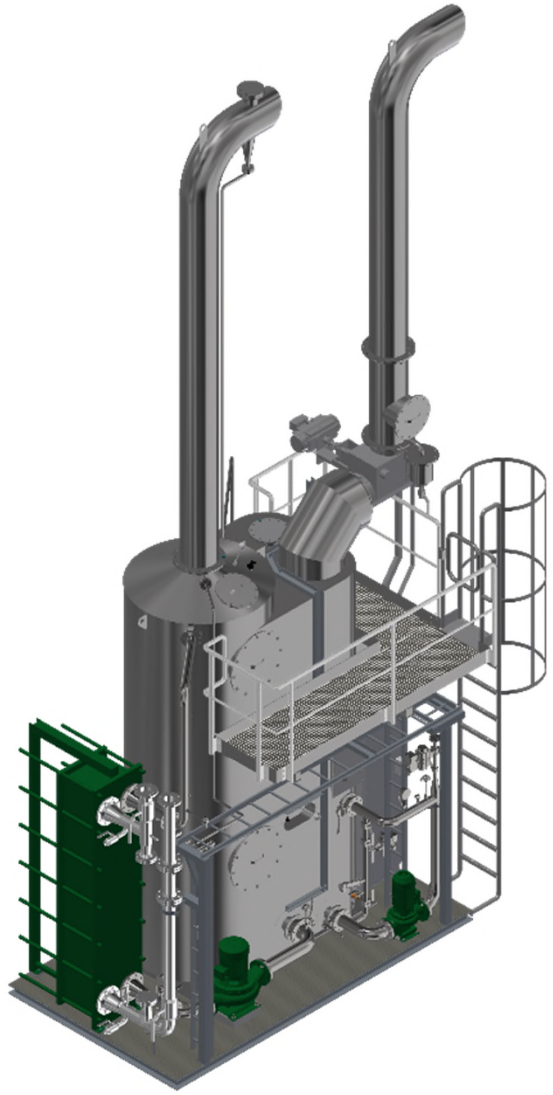




CALIGO INDUSTRIA
CLEAN EFFICIENCY

Case leipomo – investoinnin jälkeen

- Investoinnin myötä ulkopuolista lämpöenergiaa ei enää tarvita.
  - Irtautuminen kaukolämpöverkosta
- Investoinnin takaisinmaksuaika noin 2 vuotta
- Pesurijärjestelmään voi lisätä uuneja ja lisätä energian talteenottoa
  - Mahdollisuus myydä ylimääräinen energia
- Pesuri toimii itsenäisenä yksikkönä omalla automaatiollaan.
  - Huoltotarve pieni, ei tukkeutumisriskiä
  - Toiminnan seuranta kunnossapitohenkilöstön toimesta



CALIGO INDUSTRIA
CLEAN EFFICIENCY



Jos tulevina kylminä aamuina näet piipun, josta tupruttaa höyryä, ole yhteydessä ja tutkitaan mahdollisuudet yhdessä.

Kiitos!

CALIGO INDUSTRIA
CLEAN EFFICIENCY