ORC-VALINTAOPAS

Hukkalämmöstä sähköä – ElectraTherm, BPower ja Triogen

v1.0 · 10/2026

MISTÄ LIIKKEELLE?

ORC (Organic Rankine Cycle) muuntaa 65–150 °C:n kuuman veden tai yli 350 °C:n savukaasun lämmön sähköksi. Lauhdelämpö jää edelleen hyödynnettäväksi esimerkiksi kuivaukseen tai rakennusten lämmitykseen. Laitteen valinta ratkeaa kolmella kysymyksellä: **mikä lämmönlähde, kuinka paljon lämpötehoa ja mihin lauhdelämpö menee**.

1. Millainen lämmönlähde on käytettävissä?

Kuuma vesi / jäähdytysvesi

Biomassa- ja kuumavesikattilat, moottorien jäähdytysvesi, prosessien kuumavesipiirit. 65–150 °C.

2. Onko jäähdytys päätavoite?

Kyllä → AC800 Active Cooler
Jäähdyttää enintään 800 kW, tuottaa samalla jopa 75 kW sähköä

3. Ei – valitse lämpötehon mukaan:

PM75 · 600–1 600 kW lämpöä · 65–132 °C
→ jopa 75 kW sähköä

PM150 · 800–2 200 kW lämpöä · 70–150 °C
→ jopa 125 kW sähköä (50 Hz)

PM375 kehitysvaiheessa · enint. 4 000 kW · 65–150 °C
→ jopa 375 kW sähköä

Savu- / pakokaasu ≥ 350 °C

Kaasu- ja biokaasumoottorien pakokaasut, kattiloiden ja uunien savukaasut, kuuma ilma.

Valitse ORC:lle siirtyvän lämpötehon mukaan:

Triogen e-box 50 · 480 kW
→ 50 kW sähköä

Triogen e-box 100 · 690 kW
→ 100 kW sähköä

Triogen e-box 180 · 990 kW
→ 180 kW sähköä

Flex-kokoonpano: erillinen höyrystin, kun tila tai korkeus rajoittaa. Moottorin suurin vastapaine < 25 mbar.

Muut lähteet

Alle 350 °C:n savukaasu, höyry, termoöljy, muu kuin vesi-/glykoliväliaine.

Välilämmönsiirrin + kuumavesipiiri
→ ElectraTherm-malli lämpötehon mukaan (vasen sarake)

Huom. Savukaasua ei saa jäähdyttää kastepisteen alle: hapan lauhde syövyttää lämmönsiirtimen ja putkiston nopeasti.

Huom. Jos lämmönlähteenä on alle 70 °C:n vesi, ORC ei yleensä ole kannattava – tällöin selvitetään lämpöpumppu tai MVR.

Kaasu- ja biokaasumoottorit: moottorista saadaan sekä jäähdytysvettä että pakokaasua. Ne voidaan hyödyntää erikseen (jäähdytysvesi → ElectraTherm, pakokaasu → Triogen) tai yhdistää samaan kuumavesipiiriin, jolloin ElectraThermin syöttöveden lämpötila nousee. ORC myös keventää moottorin jäähdytintä, joten jäähdyttimen puhaltimien sähkönkulutus pienenee.

NYRKKISÄÄNNÖT

1. **Lämpöteho ratkaisee eniten.** 70 °C:n vesikin käy, mutta yli 100 °C:n lähteet ovat ihanteellisia. Lämpötilan lisäksi tuottoon vaikuttavat virtaama ja kuuman ja kylmän veden lämpötilaero.

2. **Sähköntuotto on n. 5–9 % kuumavesisovelluksissa** ja enintään 18,2 % savukaasusovelluksissa (Triogen). Lukema on suuntaa-antava, ks. taulukko s. 2.

3. **Lauhdelämpötila on kompromissi.** Mitä kuumempana lauhdelämpö hyödynnetään (esim. kaukolämpöön), sitä vähemmän syntyy sähköä. Esimerkki: e-box 180 Power tuottaa 55 °C:n jäähdytysvedellä 180 kW, mutta 80 °C:ssa n. 135 kW. CHP-versio tuottaa 80 °C:ssa n. 150 kW.

4. **Käyttötunnit ja sähkön hinta ratkaisevat takaisinmaksun.** Tavoitteena on n. 80 %:n käyttöaste (~7 000 h/v). Nopein takaisinmaksu syntyy, kun sähkö käytetään omassa laitoksessa.

DCS Cleantech Oy
Radanvarsi 5, 45910 Voikkaa
sales@dcs.fi · +358 44 730 8110 · www.dcs.fi

Opas on suuntaa-antava eikä sitova tarjous. Lopullinen mitoitus tehdään aina kohteen tietojen perusteella.

MALLIT YHDELLÄ SILMÄYKSELLÄ

Malli	Lämmönlähde	Lähteen lämpötila	Lämpöteho sisään	Sähköteho (50 Hz)	Sähkön-tuotto*	Työaine	Mitat L × P × K / paino	Tila
ElectraTherm / BPower (BITZER Group) – kuumavesi-ORC, kaksiruuvipaisuntakone								
PM75	Kuuma vesi / glykoli	65–132 °C	600–1 600 kW	75 kW	~4,7 %	R1233zd(E)	1,8 × 2,4 × 2,2 m 2 590 kg	Sarjatuote
PM150	Kuuma vesi / glykoli	70–150 °C	800–2 200 kW	125 kW	~5,7 %	R1233zd(E)	2,0 × 3,3 × 2,5 m 4 650 kg	Sarjatuote
PM375	Kuuma vesi / glykoli	65–150 °C	enint. 4 000 kW	375 kW	~9,4 %	R1233zd(E), R600	~6 × 2,3 × 2,5 m**	Kehitys-vaiheessa
AC800	Moottorin jäähdytysvesi – jäähdytys ensisijainen	yli 71 °C	jäähdytys enint. 800 kW	75 kW	–	–	2,3 × 10,1 × 2,0 m*** 6 500 kg	Sarjatuote
Triogen – savukaasu-ORC, radiaaliturbiini								
e-box 50	Savu- / pakokaasu, kuuma ilma	vähintään 350 °C (ulos 160–220 °C)	480 kW	50 kW	~10,4 %	Tolueeni	e-box 2,44 × 6,06 × 2,59 m, ~10 000 kg + höyrystin 3 000–7 000 kg	Sarjatuote
e-box 100			690 kW	100 kW	~14,5 %			
e-box 180			990 kW	180 kW	18,2 %			

* Laskettu: suurin sähköteho / suurin lämpöteho. Arvo on suuntaa-antava eikä valmistajan ilmoittama hyötysuhde – paitsi Triogenin 18,2 %, joka on valmistajan ilmoittama enimmäisarvo. Todellinen tuotto riippuu lämpötiloista, virtaamasta ja lauhdutuksesta.
** Alustava arvio ilman kuivajäähdytintä. *** Leveys × pituus × korkeus valmistajan esitteen mukaan.
ElectraTherm: kylmän veden tulolämpötila enintään 45 K kuuman veden tulolämpötilaa alempi. Triogen: jäähdytysvesi 40/55 °C … 75/90 °C.

TARJOUSPYYNNÖN ESITIEDOT

Näillä tiedoilla teemme alustavan mitoituksen ja tuottoarvion:

- ☐ **Lämmönlähde ja väliaine** (vesi, glykoli, savukaasu, höyry, termoöljy)
- ☐ **Lämpötilat**: meno ja paluu, savukaasun lämpötila ennen ja jälkeen
- ☐ **Virtaama tai lämpöteho** sekä niiden vaihtelu (kesä/talvi, osakuorma)
- ☐ **Käyttötunnit** vuodessa ja käyttöprofiili
- ☐ **Lauhdelämmön käyttö**: kuivaus, rakennusten tai prosessin lämmitys, kaukolämpö – vai kuivajäähdytin?
- ☐ **Savukaasun koostumus**: rikki, pöly, kastepiste ja sallittu vastapaine
- ☐ **Sähköliittymä**: jännite, liittymäteho, verkkoyhtiö; oma käyttö vai myynti verkkoon
- ☐ **Sähkön hinta** ja mahdolliset energiatuet
- ☐ **Sijoitus**: sisällä tai ulkona, käytettävissä oleva tila ja korkeus, nostot
- ☐ **Moottorisovelluksissa**: moottorin merkki ja malli sekä lämpötase

TYYPILLISET SOVELLUKSET SUOMESSA

Biomassalämpölaitokset ja sahat
Kuumavesikattilan lämpö sähköksi ja lauhdelämpö kuivaamoille.
PM75 / PM150 / PM375

Biokaasu- ja kaasumoottorit
Jätevedenpuhdistamot, biokaasulaitokset, kaatopaikat.
AC800 / PM-sarja / e-box

Teollisuuden prosessit
Uunien, kuivaimien ja jälkipolttimien savukaasut sekä prosessien kuumavesipiirit.
e-box / PM-sarja

Kesäajan ylijäämälämpö
Kun lämpökuorma on pieni, kattilan lämmöstä tehdään sähköä. Käyttöaika pitenee.
PM-sarja

DCS Cleantech Oy
Radanvarsi 5, 45910 Voikkaa
sales@dcs.fi · +358 44 730 8110 · www.dcs.fi