

BIOVOIMALOIDEN URANUURTAJA,  
SÄHKÖN JA LÄMMÖN  
YHTEISTUOTTAJA



 VASKILUODON  
VOIMA



# Vaskiluodon Voima

Biovoimaloiden uranuurtaja,  
sähkön ja lämmön yhteistuottaja

02

## MANKALATOIMINTAMALLI

- Yritys myy tuottamansa sähkön osakkailleen omakustannushintaan
- Osakkaat maksavat yrityksen kustannukset omistussuhteensa suhteessa
- Mankalayrityksen tavoitteena ei ole tuottaa voittoa tai jakaa osinkoa
- Omistajat saavat hyödyn käyttämällä energian tai myymällä sen edelleen



Suomessa yli **40 %**  
sähköstä tuotetaan  
mankalaperiaatteella,  
omakustannushintaan.

**VASKILUODON VOIMA OY** tuottaa sähköä ja kaukolämpöä kahdella voimalaitoksella. Toinen sijaitsee Vaasan Vaskiluodossa ja toinen Seinäjoella Kyrkösjärven rannalla. Vuodessa voimalaitokset tuottavat sähköä noin 2 %:n verran koko Suomen tarpeista. Tuotettu kaukolämpö kattaa yli 60 % Vaasan ja 90 % Seinäjoen kaupungin tarpeista.

Vaskiluodon Voima käyttää polttoaineinaan kotimaista puubio-massaa, energiaturvetta ja kivihiiltä. Yhtiö on myös ottanut käyttöönsä maailmanlaajuisesti innovatiivista tekniikkaa, jonka ansiosta biomassalla pystytään korvaamaan kivihiilen käyttöä. Molemmat voimalaitokset myös alittavat vuoteen 2020 asti voimassa olevat savukaasupäästöjen raja-arvot kaikilta osiltaan.

Vaskiluodon Voiman omistavat tasaosuuksin EPV Energia Oy ja Pohjolan Voima Oy. Yhtiö tuottaa sähköä osakkailleen mankalaperiaatteella omakustannushintaan.

## YHTEISTUOTANTO

Sähkö **1,2-2,5 TWh/a** ➤ Kaukolämpö **800 GWh/a**



# Vaasan voimalaitos

## BIOMASSAN HYÖDYNTÄMISEN EDELLÄKÄVIJÄ

04

### Kaasutuslaitos lajinsa ensimmäinen koko maailmassa

**VAASAN VOIMALAITOS** käyttää polttoaineinaan kivihiiltä ja kotimaisia biopolttoaineita. Laitos tuottaa sähköä vuodessa 900–1 700 GWh, ja tuotettu kaukolämpö kattaa yli 60 % Vaasan tarpeista.

Voimalaitoksen yhteyteen on rakennettu biomassan kaasutuslaitos, joka on maailman ensimmäinen lajissaan. Sen ansiosta voimalaitoksella on valmius korvata noin kolmasosa kivihiilestä kotimaisilla biopolttoaineilla, mikä alentaa hiilidioksidipäästöjä noin 70 000 henkilöauton päästöjen verran.

Vaasan voimalaitosta pystytään käyttämään pienellä tuotantoteholla myös täysin ilman kivihiiltä. Tällöin polttoaineena on biomassasta ja energiaturpeesta tuotettu kaasu.

VAASAN VOIMALAITOS

05

#### TEKNISET TIEDOT

- **Kattila:** Läpivirtauskattila
- **Rikinpoistolaitos:** perustuu märkäpesutekniikkaan, käyttää prosessikalina kalkkikiveä ja tuottaa sivutuotteena kipsiä
- **Typenpoisto:** Low-NO<sub>x</sub>-polttimet ja tulipesän OFA-järjestelmä
- **Turbiini:** Kolmipesäinen kaukolämpöväliottoturbiini, jossa ilmajäähdytteinen generaattori
- **Biomassan kaasutuslaitos:** 140 MW:n biokaasutin ja metsähakkeen kuivain
- **Polttoaineet:** Puubiomassa, energiaturve, kivihiili
- **Sähköteho (netto):** 230 MW
- **Kaukolämpöteho:** 175 MW
- **Sähkötuoantanto:** 0,9–1,7 TWh/a
- **Kaukolämpötuoantanto:** 450 GWh/a
- Sivutuotteiden käsittely**
- **Kipsi:** 5 000–10 000 tonnia/a, 100 % hyötykäyttöön
- **Tuhka:** 50 000 tonnia/a, 100 % hyötykäyttöön

VAASAN VOIMALAITOS



# Seinäjoen voimalaitos

KAUPUNGIN LÄMMITTÄJÄ, SEUDUN TYÖLLISTÄJÄ

06

## Energiaa paikallisista biopolttoaineista ja energiaturpeesta

**SEINÄJOEN VOIMALAITOS** käyttää polttoaineenaan paikallisia uusiutuvia biopolttoaineita sekä energiaturvetta. Laitos tuottaa sähköä 400–800 GWh, ja kaukolämpö kattaa jopa 90 % Seinäjoen kaupungin tarpeista.

Polttoainetta hankitaan useilta maakunnan yrittäjiltä, jolloin voimalaitoksen suora työllistämisaikutus on vuosittain jopa 265 henkilötyövuotta. Samalla aluetalouteen siirtyy vuodessa rahaa noin 25 miljoonaa euroa.

SEINÄJOEN VOIMALAITOS

07

### TEKNISET TIEDOT

- **Kattila:** Kiertoleijupetikattila, luonnonkierto ja välitulistin
- **Polttoaineet:** Puubiomassa, energiaturve
- **Rikinpoisto:** Ei tarvita turve- ja biopolttoainekäytössä
- **Typenpoisto:** Erillistä typenpoistoa ei tarvita
- **Turbiini:** Lauhdeturbiini, jossa on säädetty välilotto kaukolämpöä varten
- **Sähköteho (netto):** 120 MW
- **Kaukolämpöteho:** 100 MW
- **Sähkötuotanto:** 0,4–0,8 TWh/a
- **Kaukolämpötuotanto:** 350–450 GWh/a

### Sivutuotteiden käsittely

- **Tuhka:** 20 000 t/a, 100% hyötykäyttöön

SEINÄJOEN VOIMALAITOS



# Kotimaiset polttoaineet

## LÄHIENERGIAA SOILTA JA METSISTÄ

**VASKILUODON VOIMAN** käyttämät kotimaiset polttoaineet hankitaan Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan maakunnista, noin 100 kilometrin säteeltä voimalaitoksista. Jotta toimitusmäärät ovat tarpeeksi suuria ja kuljetusmatkat mahdollisimman lyhyitä, käytämme useita eri polttoainetoimittajia.

Kotimaiset polttoaineet hankitaan noin **100** kilometrin säteeltä voimalaitoksista.

### Biopolttoaineet

#### Metsähake

- Metsätähteet (oksat, latvat)
- Rankapuuohake
- Kantohake

#### Puuteollisuuden sivutuotteet

- Sahanpurut
- Puunkuoret

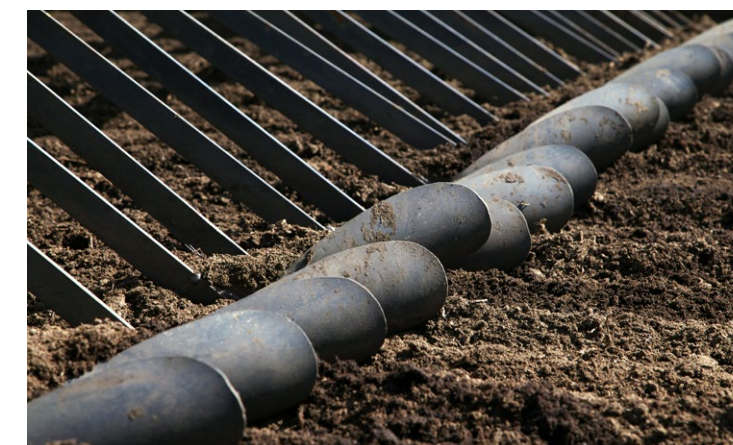
#### Kierrätyspuu

- Esim. teollisuuden pakkausmateriaali

## Energiaturve

**ENERGIATURVE TUOTETAAN** jyrsintämenetelmällä, jossa turve kuivuu auringon ja tuulen vaikutuksesta turvekentän pinnalla. Turpeen tuotantoalueilla minimoidaan kiinteiden aineiden huuhtoutuminen vesistöihin. Vedet myös puhdistetaan paikallisesti ja tehokkaasti sarka- ja kokooajojissa, laskeutusaltaissa ja pintavalutuskentillä.

Suomen kaikesta turvemaasta 0,6 prosenttia on turvetuotannossa, joka kattaa 6 prosenttia koko maan energiankulutuksesta. Yhteensä turve työllistää suomalaisia yli 10 000 henkilötyövuoden verran ja tuo kansantalouteen yli 500 miljoonaa euroa vuodessa.





# Tuhkaa maanrakennukseen

ENERGIANTUOTANNOSTA SYNTYVÄT  
SIVUTUOTTEET HYÖDYNNETÄÄN  
100-PROSENTTISESTI

10

**VASKILUODON VOIMALTA** syntyy sivutuotteena tuhkaa 70 000 tonnia vuodessa. Tuhka on erinomaista maanrakennusainetta. Tuhkan avulla maanrakennuskohteen pohjarakenteesta saadaan kevytrakenteinen, kantava ja routimaton. Lisäksi tuhkan hyödyntäminen on korvaavia luonnonmateriaaleja kustannustehokkaampaa.

Koska tuhka kovettuu ja tiivistyy hyvin kantavaksi rakenteeksi, sitä käytetään erityisesti teiden pohjarakenteissa ja pysäköintialueilla.

Pohjalaiset kohteet, joissa Vaskiluodon Voiman tuottamaa tuhkaa on käytetty:

- Duudson Activity Parkin pysäköintialue Seinäjoella
- Seinäjoen itäinen ohitustie
- Jukajan Sahan energiapuun varastokenttä Laihialla
- Torkkolan tuulivoimapuiston tiet ja varastokenttä Vaasassa
- Kauhavan Härmän ravirata Powerparkin huvipuiston vieressä



Vaskiluodon Voimalta syntyy sivutuotteina yhteensä noin **80 000** tonnia tuhkaa ja kipsiä vuodessa.

## Kipsiä seinien rakentamiseen

**KOSKA VAASAN** voimalaitoksessa käytetään polttoaineena myös kivihiiltä, syntyy sivutuotteena kipsiä 5 000–10 000 tonnia vuodessa. Kipsin määrä riippuu kivihiilen käyttömäärästä ja sen rikkipitoisuudesta.

Kipsi syntyy märkäpesutekniikkaan perustuvassa savukaasujen rikinpoistolaitoksessa, joka käyttää prosessialkalina kalkkikiveä. Kaikki kipsi toimitetaan kipsilevytehtaalle, jossa siitä valmistetaan kipsilevyjä rakennustarkoituksiin.





# SÄHKÖN JA LÄMMÖN YHTEIS- TUOTANTO

## Korkealla hyötysuhteella, vähemmällä polttoaineella

**VASKILUODON VOIMAN** molemmat voimalaitokset tuottavat sähköä ja lämpöä yhteistuotannolla (CHP), jonka ansiosta hyötysuhde on erittäin korkea, ja polttoainetta kuluu vähemmän. Pelkästään sähköä tuottavissa laitoksissa syntyy sivutuotteena hukkalämpöä, mutta yhteistuotannossa se voidaan ohjata kaukolämpöverkkoon alueen asuntoja lämmittämään.

Vaasan ja Seinäjoen voimalaitosten energiantuotantoprosessit ovat lähes samanlaiset erilaisista polttoaineosuuksista huolimatta. Seinäjoella prosessista puuttuvat rikinpoistolaitos ja biomassan kaasutuslaitos.



### ENERGiantuotanto

➤ Katso seuraavalta aukeamalta kuvaus voimalaitoksen energiantuotannosta.



# KUUMA VESIHÖYRY TEKEE TYÖTÄ TURBIININ SIIVISTÖSSÄ – TULOKSENA SÄHKÖÄ JA LÄMPÖÄ

**Voimalaitoksessa energiaa** tuotetaan vesi- ja höyryprosessin avulla. Kun kuuma höyry pyörittää turbiinin siipiä, akselia ja generaattorin roottoria, syntyy sähköenergiaa. Kun turbiinin välitoista saatavalla höyryllä lämmitetään kaukolämpövedä, syntyy kaukolämpöä.

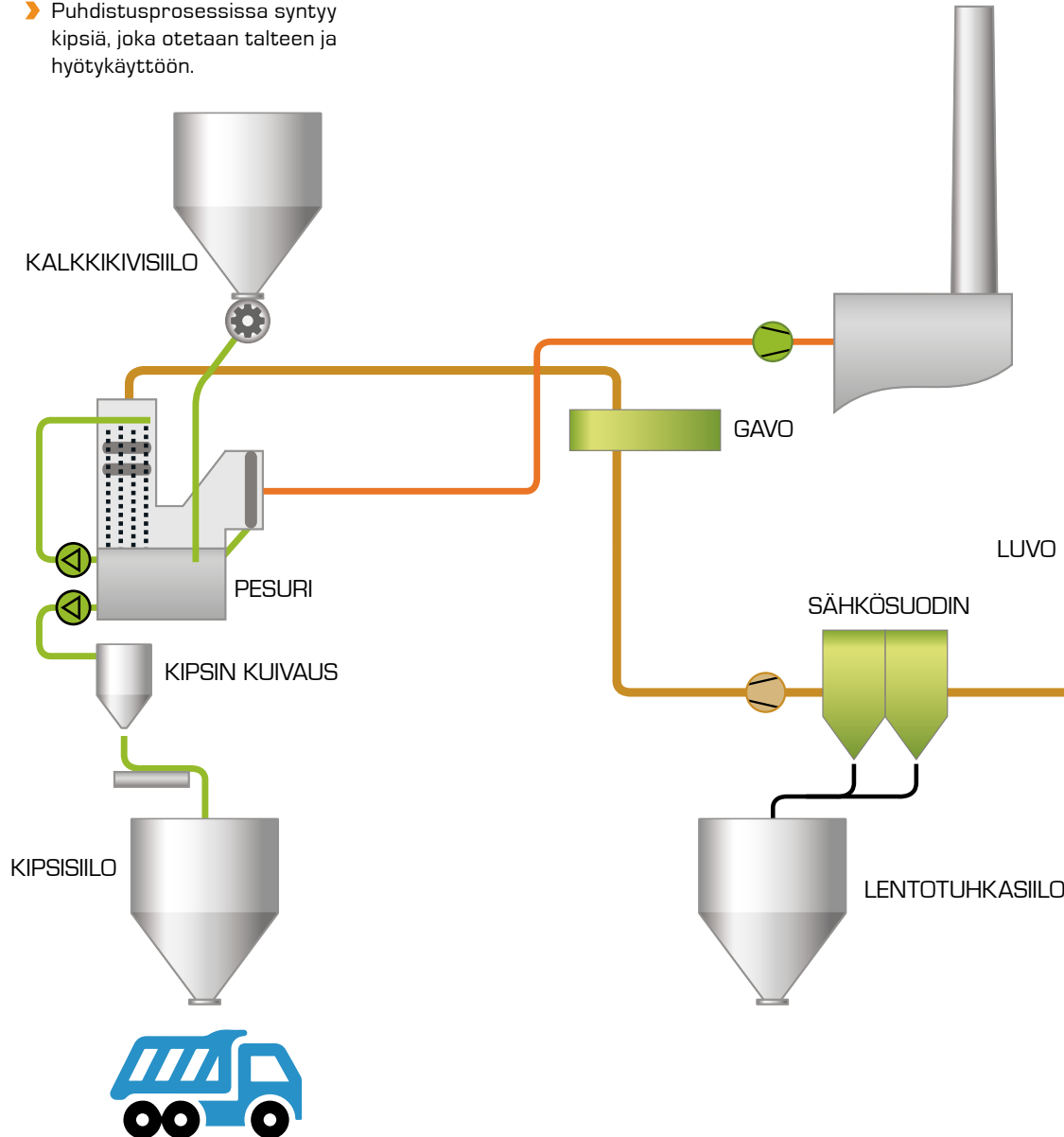
## Veden ja höyryn kiertokulku turbiini- ja kattilalaitoksissa:

- 1 Syöttövesi pumpataan syöttövesisäiliöstä höyrykattilan höyrystinosaan, jossa vesi kiehuu höyryksi.
- 2 Höyrystimestä höyry johdetaan korkeapainetulistiin kuumenemaan, josta se jatkaa matkaansa turbiinin korkeapaineosaan (KP).
- 3 Turbiinin korkeapaineosan jälkeen höyry kulkee takaisin höyrykattilan välitulistiin kuumennettavaksi ja jatkaa sieltä edelleen turbiinin välipaineosaan (VP).
- 4 Turbiinin välipaineosasta höyry johdetaan kaukolämmönvaihtimiin ja jäljelle jäänyt höyry johdetaan turbiinin matalapaineosan (MP) kautta lauhduttimeen, jossa se lauhtuu vedeksi.
- 5 Vesi pumpataan syöttövesisäiliöön, josta sen kiertokulku jatkuu kattilaan.

## RIKINPOISTOLAITOS

### Rikin poisto savukaasuista

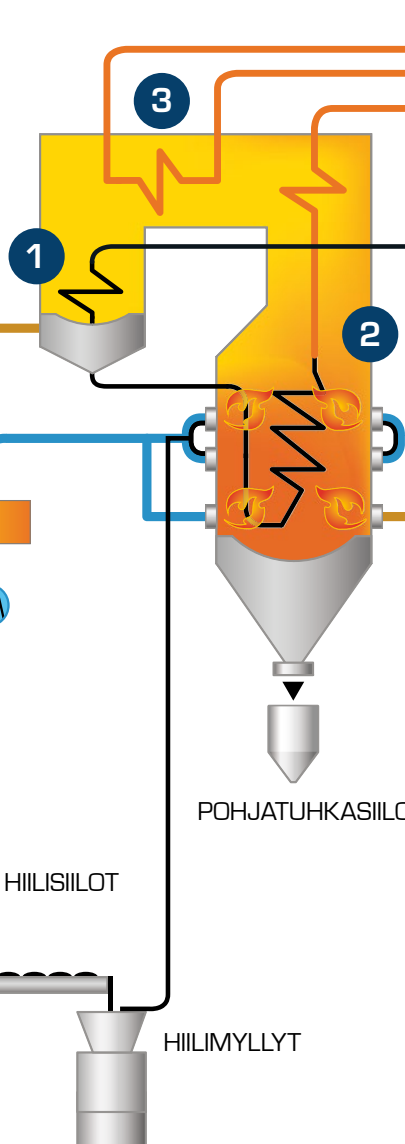
- Kivihiiltä käytettäessä savukaasut puhdistetaan rikinpoistolaitoksessa.
- Puhdistusprosessissa syntyy kipsiä, joka otetaan talteen ja hyötykäyttöön.



## KATTILALAITOS

### Polttoaineen syöttö

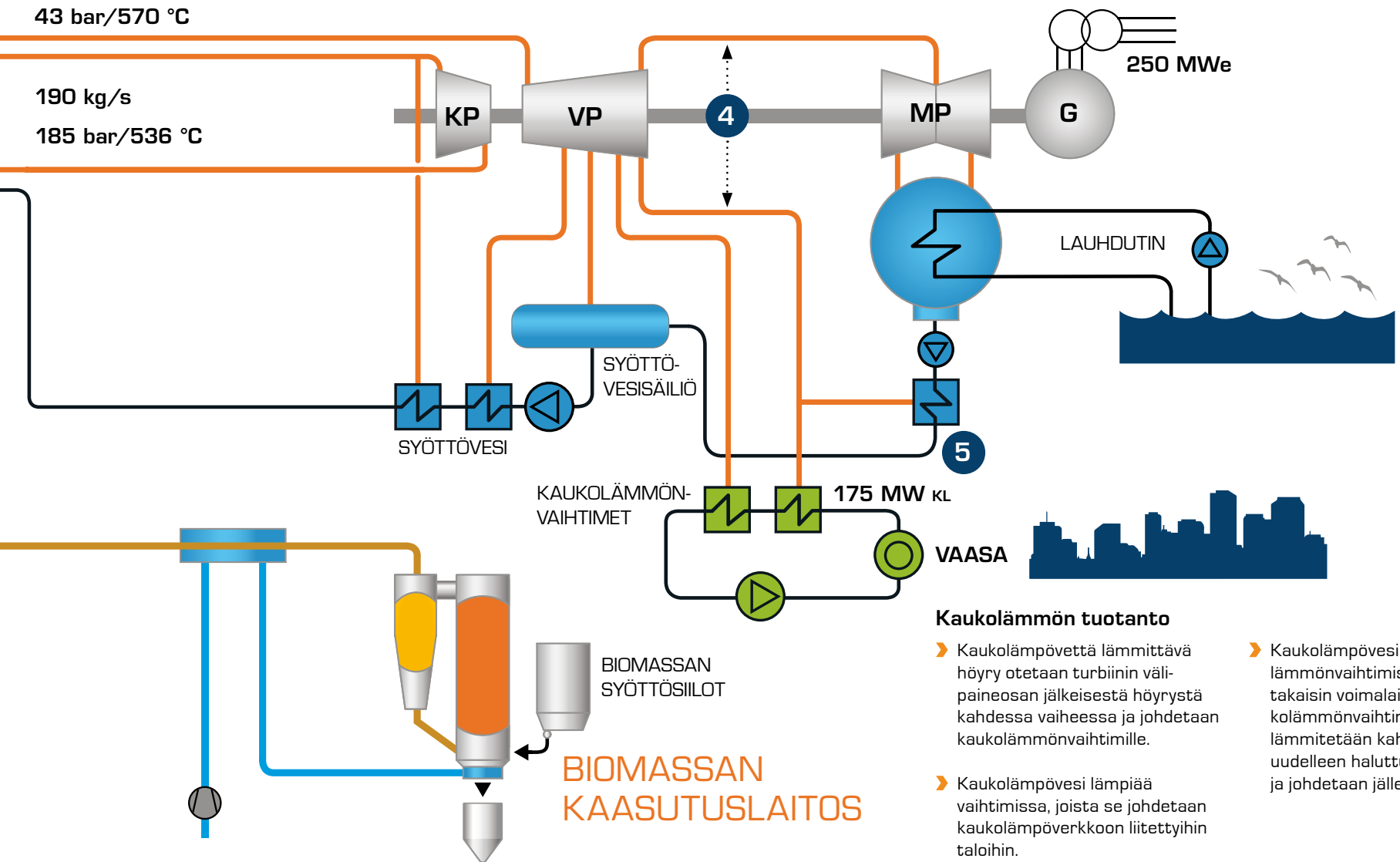
- Polttoaine syötetään kattilaan joko suoraan – tai Vaasassa myös biomassan kaasutuslaitoksen kautta.



## TURBIINILAITOS

### Sähköntuotanto

- Turbiinin korkeapaine-, välipaine- ja matalapaineosan sekä generaattorin roottorit on yhdistetty samalle akselille.
- Turbiinin roottori pyörii vesihöyryn voimasta, minkä seurauksena generaattori tuottaa sähköä sähköverkkoon.



### Kaukolämmön tuotanto

- Kaukolämpövedä lämmittävä höyry otetaan turbiinin välipaineosan jälkeisestä höyrystä kahdessa vaiheessa ja johdetaan kaukolämmönvaihtimille.
- Kaukolämpövesi lämpiää vaihtimissa, joista se johdetaan kaukolämpöverkkoon liitettuihin taloihin.
- Kaukolämpövesi palaa talojen lämmönvaihtimista jäähtyneenä takaisin voimalaitoksen kaukolämmönvaihtimiin. Niissä se lämmitetään kahdessa vaiheessa uudelleen haluttuun lämpötilaan ja johdetaan jälleen kuluttajille.



# SÄHKÖN JA LÄMMÖN YHTEIS- TUOTANTO

VASKILUODON VOIMA OY

010 505 5200

Pääkonttori, hallinto

Kirkkopuistikko 0, 65100 Vaasa

Seinäjoen voimalaitos

Sevontie 1, 60200 Seinäjoki

Vaasan voimalaitos

Reininkatu 1, 65170 Vaasa

[www.vv.fi](http://www.vv.fi)

VASKILUODON VOIMA

