

Jamk Biotalousinstituutin laitekanta

Alla on luetteloitu Biotalousinstituutin opetuksessa sekä tutkimus- ja kehittämistoiminnassa käytössä oleva laitekanta. Osa laitteista on käytettävissä ja vuokrattavissa asiakaskäyttöön ja osa laitteista taas edellyttää Biotalousinstituutin henkilökunnan operointia, vaikka olisikin asiakaskäytössä.

Tarkempia tietoja laitteisiin ja niiden käytettävyyteen liittyen voi tiedustella:

Janne Salmi
Vanhempi asiantuntija

Puh + 358 40 480 8636
Email: janne.salmi@jamk.fi
Jyväskylän ammattikorkeakoulu
Biotalousinstituutti

Sisältö teemoittain

1. [Ilmakuvaus ja paikantaminen](#)
2. [Kuvantaminen](#)
3. [Maatalouden mittaus- ja analysointilaitteet](#)
4. [Kemian analytiikka](#)
5. [Vesi- ja lieteanalytiikka](#)
6. [Kuivaus/hehkutus](#)
7. [Kiinteiden näytteiden mittaus ja analysointi](#)
8. [Kaasumaisten yhdisteiden mittaus ja analysointi](#)
9. [Lämmityskattilat ja niiden testausympäristö](#)
10. [Kiinteiden näytteiden käsittelylaitteistot](#)
11. [Punnitseminen](#)
12. [Kulkuvälineet ja niiden varusteet](#)
13. [Muut mittarit, anturit ja muuntaajat](#)
14. [Mikrobiologia](#)
15. [Muut laitteet ja välineet](#)
16. [Kontit ja lavat](#)
17. [Datan keräys ja tallennus](#)



1. ILMAKUVAUS JA PAIKANTAMINEN		
Laite	Valmistaja	Käyttökohde ja tekniset tiedot
Drone	Sensefly	<p>SenseFly eBee X on kiinteäsiipinen drone, joka on suunniteltu erityisesti ammattimaiseen kartoitukseen ja maanmittaukseen.</p> <p>Drone: Siipikärkiväli 116 cm, paino 1,1 kg, sähköinen harjaton moottori, EPP-vahto ja hiilikuiturakenne.</p> <p>Yhteensopivat sensorit: S.O.D.A. 3D, Aeria X, Duet T, Parrot Sequoia+, S.O.D.A., S.O.D.A. Corridor, RedEdge-MX.</p> <p>Viestintälaitteet: Maamodeemi 2,4 GHz taajuudella, nimellinen kantama noin 3 km, maksimi työskentelykantama noin 8 km.</p> <p>Akku: LiHV-akku 43,2 Wh kapasiteetilla, latausaika noin 75 minuuttia.</p> <p>Lentoaika: Jopa 90 minuuttia riippuen olosuhteista ja kuormituksesta. Lentonopeus: 40–110 km/h .</p> <p>Lentokorkeus: 100–5000 m merenpinnan yläpuolella.</p> <p>Lennonhallinta: eMotion-ohjelmisto ja autonomiset lennonohjausjärjestelmät</p>
Drone, nelikopteri	DJI, Phantom 4	<p>Dronen paino (sisältyy akku ja potkurit) 1380 g ja lävistäjä (ei sisällä potkureita) 350 mm.</p> <p>Suurin nousunopeus 6 m/s.</p> <p>Suurin käyttökatto merenpinnan yläpuolella 6000 m.</p> <p>Suurin tuulenopeusvastus 10 m/s.</p> <p>Lentoaika n. 28 minuuttia.</p> <p>Käyttölämpötila-alue 0° - 40°C.</p> <p>Satelliittipaikannusjärjestelmät GPS/GLONASS Hover.</p> <p>Tarkkuusalue pystysuunnassa: ±0,1 m (Vision Positioning) ±0,5 m (GPS-paikannuksella) Vaaka: ±0,3 m (Vision Positioning) ±1,5 m (GPS-paikannuksella).</p> <p>Käyttöympäristö: pinta selkeällä kuviolla ja riittävällä valaistuksella (lux>15).</p> <p>Kaukosäätimen toimintataajuus 2,400 - 2,483 GHz Suurin lähetysetäisyys FCC-yhteensopiva: 5 km, CE-yhteensopiva: 3,5 km, esteetön ja häiriötön.</p> <p>Käyttölämpötila-alue 0° - 40°C.</p> <p>Akku 6000 mAh LiPo</p> <p>2S -lähetevo (EIRP) FCC: 23 dBm CE: 17 dBm MIC: 17 dBm</p> <p>Käyttövirta/jännite 1,2 A@7,4 V.</p> <p>Videolähtöportti ja USB.</p> <p>Mobiililaitteen pidike</p>
GPS-laite	Garmin	<p>GPS-paikannin. Laitteella voi navigoida ja tehdä merkintöjä sähköisiin karttapohjiin.</p>
2. KUVANTAMINEN		
Laite	Valmistaja	Käyttökohde ja tekniset tiedot

<p>Lämpökamera</p>	<p>FLIR</p>	<p>FLIR T460 on tehokas infrapunakamera, joka on suunniteltu ennakoiviin huoltosovelluksiin, teollisiin tarkastuksiin ja rakennusten diagnostiikkaan. Tärkeimmät ominaisuudet: Korkean resoluution infrapunakuvaus 320 x 240 pikselillä (76 800 pikseliä yhteensä). Laaja lämpötila-alue -20°C - 1500°C. Kuusi mittauksen esiasetusta, mukaan lukien keskipiste, kuumapiste, kylmäpiste ja käyttäjän määrittämät vaihtoehdot. FLIR-kuvaustekniikat, kuten UltraMax (lisää resoluutiota 4x) ja MSX (parantaa lämpökuvien selkeyttä). Integroitu 3,5" LCD-kosketusnäyttö helpottaa käyttöä. FLIR T460 yksinkertaistaa lämpötarkastuksia, jolloin voi löytää kuumat kohdat ja mahdolliset viat nopeasti ja tehokkaasti</p>
<p>Valvontakamera</p>	<p>Uway MB500 HD</p>	<p>Uway MB500 HD on monipuolinen riista- ja valvontakamera, jossa on useita ominaisuuksia: MMS/GPRS-kuvansiirto: kuvien lähetys MMS- tai GPRS-yhteyden kautta. Kaukosäädin tekstiviesteillä: kameran etäohjaus tekstiviesteillä. GSM-virtaantenni: Varustettu tehokkaalla GSM-antennilla luotettavaa viestintää varten. Näkymätön infrapunasalama: Kamerassa on 60 näkymätöntä infrapuna-LEDiä (940 nm) yökuvausta varten. 8 megapikselin resoluutio: Ottaa korkealaatuisia kuvia. HD-videotallennus: Tallentaa videoita HD-laadulla. Tämä kamera on ihanteellinen villieläinten tarkkailuun, turvallisuuteen ja ulkovalvontaan</p>
<p>3D-kamera</p>	<p>Insta 360 X2</p>	<p>Insta360 ONE X2 on monipuolinen sosiaalisen median sisällön luomiseen tarkoitettu 3D-kamera. Insta360 ONE X2 on taskukokoinen 360 asteen kamera, joka tarjoaa seuraavia ominaisuuksia. Kuvanvakautus: Siinä on FlowState-vakautus, joka varmistaa tasaisen videon jopa toimintakuvien aikana. Resoluutio: Kuvaa ja muokkaa 5,7K 360 -videota ilman lisävarusteita. Näyttö: Varustettu 360 asteen kosketusnäytöllä navigoinnin helpottamiseksi. Vedenpitävä: Se on vedenpitävä 10 metriin asti (IPX8) Tekoälymuokkaus: Tekoälyn muokkausvaihtoehtoja vaivattomaan editointiin. Ääniohjaus: Ohjaa kameraa äänikomennoilla. Selfie Stick: Invisible Selfie Stick antaa sinun tallentaa ainutlaatuisia kuvakulmia. Sovellusten integrointi: Insta360-sovellus tarjoaa muokkaustyökaluja, vientivaihtoehtoja ja paljon muuta.</p>
<p>3D-kamera</p>	<p>Ricoh Theta S</p>	<p>Ricoh Theta S on kaksilinjainen kamera, joka on suunniteltu ottamaan 360° valokuvia ja videoita. Tärkeimmät ominaisuudet:</p>

		<p>Kuvanlaatu: Varustettu kirkkaalla f/2.0-objektiivilla ja suurella 14 megapikselin kennolla, se tuottaa korkealaatuisia kuvia ja Full HD -videota 30 fps:n nopeudella.</p> <p>360° pallomainen sisältö: 14 megapikselin pallomaisia kuvia ja videoita, jolloin voit kuvata kaiken ympäristössäsi.</p> <p>Sosiaalisen median integrointi: Lähetä 360° sisältösi suosikki sosiaalisen median sivustoillesi muutamassa sekunnissa.</p> <p>Suora näkymä ja suoratoisto: Katsele 10 fps kuvia älypuhelimellasi ja suoratoista sisältöä, kun se on liitetty USB- tai HDMI-liitännän kautta.</p> <p>Parannettu käyttöliittymä: Theta S -laitteessa on LED-tilailmoitus, jolla voi vaihtaa still-kuvien ja elokuvan kaappauksen välillä, sekä parannettu Wi-Fi-nopeus ja sisäänrakennettu muisti.</p>
Stereomikroskooppi (5kpl)	Euromex	Euromex Nexius 6,7 - 45x Zoom + objektiivi 0,5x ja 2,0x + LED-rengasvalo
Stereomikroskooppi	Euromex	Stereomikroskooppi kuvausominaisuuksilla. Euromex Nexius 6,7 - 45x Fotol + objektiivi 0,5x ja 2,0x + VC.3042 4K Mikroskooppikamera 8,3 MPix USB / HDMI / SD + LED-rengasvalo ja siirtopöytä
Valomikroskooppi (6 kpl)	Novex	Preparaattinäytteiden mikroskopointi
Valomikroskooppi	Leica	Preparaattinäytteiden ja tasaisten pintojen mikroskopointi. Leica DM2000 mikroskooppi + väridigitaalikamera, LAS-kuvankäsittelyohjelma, pöytätietokone, kannettava tietokone ja näyttö. Sisältää myös pintavalo-ominaisuuden.
3. MAATALOUDEN MITTAUS- JA ANALYSOINTILAITTEET		
Laite	Valmistaja	Käyttökohde ja tekniset tiedot
Paikkatiedon keruulaite	Trimble	Paikkatiedon keruulaite, dokumentointi ja vastaanotin. Trimble TDC600 on luotettava, kaikki-yhdessä-älypuhelin, jossa on sisäänrakennettu GNSS-vastaanotin. Voit kerätä ja hakea tarkkoja spatiaalisia tietoja (tilaa tai välimatkaa koskevia avaruudellisia) ja soittaa toimistoon yhdellä laitteella. TDC600 on älypuhelin ja kenttätietokone, jossa on 6 tuuman kosketusnäyttö. Laite toimii akulla 15 tuntia, ja se painaa vain 0,38 kg. Se on Trimblen ensimmäinen kestävä phablet, joka tarjoaa sekä suorituskykyä että kestävyttä.
Maaperänmittausjärjestelmä (6 kpl)	Soil Scout	Maaperänmittausjärjestelmä. Soil Scout tarjoaa ratkaisun langattomaan maaperän seurantaan. Maanalaiset täysin haudatut anturit mittaavat kolmea kriittistä maaperän parametria: kosteutta, suolaisuutta ja lämpötilaa.

		Nämä anturit tarjoavat pitkän aikavälin näkemyksen maaperän käyttäytymisestä, mikä mahdollistaa tarkan ja tietoisien maaperän hallinnan. Kohteena maatalous, golfkentät tai urheilunurmi, Soil Scout auttaa ammattilaisia optimoimaan maa-alueensa ja vähentämään samalla käyttökustannuksia ja vedenkulutusta.
NIR-Spetrofotometri	ITPhotonics S.r.l PSF21-1-1-0810-N-8	Polispec NIR -analysointilaite mittaa biomassan ominaisuuksia lähi-infrapunan aallonpituuksien avulla. Laite on suunniteltu erityisesti maatalouden biomassojen mittaamiseen (karkearehut, nurmi, heinä, lanta, apekomponentit). Laitetta voi käyttää manuaalasti käsikäyttöisenä tai automaattiasetuksin työkoneseen kiinnitettynä (esim. tarkkuussilppuri). Saatavat tulokset ovat biomassakohtaisia muuttujia kuten ravintoarvoihin tai kemialliseen koostumukseen liittyviä arvoja. Laite on kalibroitu nurmimassaan, säilörehuun ja kuivaan heinään mutta se on mahdollista kalibroida myös muille biomassoille.
Monitoimilasermittari	Spectra Precision LL400	Maaston korkeusvaihteluiden mittaus. Spectra Precision LL400 Laser Level on erittäin kestävä, täysin automaattinen itsetasautuva laservaaka, joka on tarkoitettu tarkoille ja luotettaville korkeusmittauksille rakennussovelluksissa. Tärkeimmät ominaisuudet: Kestävä luotettavuus: Suunniteltu kestävämmän vaikeita työmaaolosuhteita Helppokäyttöinen: Yhdellä painikkeella toimiva LL400 on käyttäjäystävällinen ja tarjoaa perustason tason. Se soveltuu monenlaisiin tehtäviin, mukaan lukien koneenohjaussovellukset. Pitkän kantaman mittaukset: LL400 tarjoaa erittäin tarkat pitkän kantaman mittaukset. Se säilyttää tarkkuuden jopa halkaisijaltaan 800 metrin etäisyyksillä, kun sitä käytetään ilmaisimen kanssa. Kestävä rakenne: LL400 kestää jopa 1 metrin putoamisen betonille ja jalustan kaatumiseen jopa 1,5 metriin. Se on myös sään- ja pölytiivis. Energiatehokas: Voit valita ladattavien tai alkaliparistojen välillä, mikä optimoi käyttökustannukset. Yhden akselin kaltevuustila: Mahdollistaa nopean asennuksen ja tason sovituksen vertailumerkkiin tarkan katon kaltevuuden viitearvon saavuttamiseksi.
4. KEMIAN ANALYTIikka		
Laite	Valmistaja	Käyttökohde ja tekniset tiedot
Rotavapori	Heidolf Laborota 4000	Kemiallisten näytteiden haihduttaminen
Sentrifugi	Hettich Rotina 420 (max. 15000 rpm)	Faasien erotus nestemäisistä näytteistä (max. 15000 rpm).

Spektrofotometri	Hach Lange 3900	VIS spektrofotometri aallonpituusalueelle 320-1100 nm nestemäisten näytteiden pitoisuuksien analysointiin Hachin kyvetti- ja pikatestien avulla.
Lämmityslaite (2 kpl)	Hach Lange	LT200 kuivahaudetta käytetään Hach Lange 3900-laitteen kyvetitesteillä tehtävien nestemäisten näytteiden esikäsittelyyn esim. COD-, kokonaistyyppi-, kokonaisfosfori-, raskasmetalli- ja TOC-määrittäjä varten.
Optinen refraktometri	CRX, ALL002	Laitteella voidaan mitata jäädytynneen ja lasinpesunesteen jäätymispiste sekä akun elektrolyyttisuhde. Soveltuu ainoastaan metanolipohjaisille lasinpesunesteille (ei etanoli) Jäähdytysnesteen jäätymispiste: mittausalue -50 - 0 °C, resoluutio 5 °C, tarkkuus +/- 2,5 °C. Akkunesteen ominaispaino: mittausalue 1,10 - 1,40, resoluutio 0,01 tarkkuus +/- 0,01. Lasinpesunesteen jäätymispiste: mittausalue -40 - 0 °C resoluutio 10 °C tarkkuus +/- 5 °C
Märkäpolttolaitte	CEM, Mars 5	Orgaanisen näytteen mikroaaltolahjoituslaitte näytteen esikäsittelyyn.
Vedenpuhdistuslaite	Merck Millipore Direct Q3	Vedenpuhdistuslaitteisto puhtaan veden tuotantoon (luokan 1 ja 3 vesi)
5. VESI- JA LIETEANALYTIKKA		
Laite	Valmistaja	Käyttökohte ja tekniset tiedot
pH-mittari	WTW pH 3110	Kannettava pH-mittari laukulla, soveltuu myös kenttäkäyttöön.
pH-mittari	Testo, 206 pH2	pH-mittari kenttäkäyttöön, nappipatteri (CR2032, 3V). Sopii pehmeän kiinteille ja lietemäisille näytteille, ei vedelle)
pH-mittari (2 kpl)	Endress+Hauser	pH/lämpötila-anturi prosessiolosuhteisiin, Vaatii rinnalleen Endress+hauser Liquiline CM444 ohjainyksikön ja CYK10 Memosens -mittauskaapelin. Sopii nesteille, pehmeän kiinteille ja lietemäisille näytteille)
Johtokyky mittari (2 kpl)	Endress+Hauser	johtokyky-anturi prosessiolosuhteisiin, Vaatii rinnalleen Endress+hauser Liquiline CM444 ohjainyksikön ja CYK10 Memosens -mittauskaapelin. Sopii nesteille, pehmeän kiinteille ja lietemäisille näytteille)
Letkupumppu (2 kpl)	Watson Marlow 520U Drive 220 rpm	Letkupumppu veden pumppaukseen. Watson-Marlow 520U on vankka peristalttinen pumppu, joka on suunniteltu tarkkaan nesteenkäsittelyyn. Tärkeimmät ominaisuudet: Virtauksen säätö: 520U tarjoaa tarkan nopeudensäätöalueen 0,1 - 220 rpm, 0,1 rpm:n välein, jolloin voit räätälöidä virtausnopeuden käyttötarkoituksen mukaan. Kemiallisesti kestävä rakenne: Pumppupäässä on PPS (polyfenyleenisulfidi) -rata ja roottori sekä ruostumattomasta teräksestä valmistetut rullat ja



		<p>laakerit, mikä varmistaa kestävyuden ja yhteensopivuuden erilaisten nesteiden kanssa. Kytkinroottori: Letkun lataaminen on vaivatonta kytkinroottorirakenteen ansiosta. IP31-luokitus: 520U:n luokitus on IP31, mikä suojaa pölyä ja kosteutta vastaan</p>
Vedenlaadun mittausanturi (2 kpl)	YSI EXO2	<p>EXO2-moniparametrisondi on automaattinen vedenlaadun mittausanturi. Mittausparametrit: sameus, fDOM, johtokyky, pH ja T (°C). EXO2 on moniparametrinen vedenlaatusondi, jossa on 7 anturiporttia, valinnainen syvyysanturi ja paristolokero. SmartQC varmistaa oikeat kalibroinnit ja anturin suorituskyvyn pidemmissä mittauksissa. Syvyys / paineluokitus / raja 0 - 250 m yhteensopiva työpöytäohjelmisto makea, meri- tai saastunut vesi Muisti > 1 000 000 kirjattua lukemaa, yhteensä 512 Mt muistia Käyttölämpötila -5 - +50°C Virtalähde: 4 alkaliparistoa, kesto maks. 90 päivää Varastointilämpötila -20 - +80°C Tietoliikennetietokoneiliitäntä: Langaton Bluetooth-tekniikka (sondin ja kämmenlaitteen tai KOR-ohjelmistolla varustetun tietokoneen välillä), USB Lähtövaihtoehdot: USB signaalilähtösovittimella (SOA); RS-232 & SDI-12 DCP-SOA:lla. Halkaisija 7,62 cm, pituus 71,10 cm Kaapelit; johtavuus/lämpötila- ja optiset anturit; elektroniikkapohja pH-, pH/ORP-, ammonium-, kloridi- ja nitraattiantureille Paino 3,60 kg</p>
Johtokykymittari	WTW InoLab Cond	<p>Sähkönjohtavuuden mittaus nesteistä. WTW inoLab® Cond on johtavuuspöytämittari, joka on suunniteltu tarkkoja mittauksia varten laboratorioissa. Tärkeimmät ominaisuudet Johtavuuden mittaus: inoLab Cond mahdollistaa tarkan johtavuuden mittauksen useissa eri sovelluksissa. Suuri näyttö: Suuren monitoiminäytön ansiosta se tarjoaa selkeät lukemat ja helpon navigoinnin. Lämpötilan kompensointi: Automaattinen lämpötilan kompensointi varmistaa tarkat tulokset, vaikka näytteen lämpötila vaihtelee. Tiedon tallennus: Se sisältää sisäänrakennetun dataloggerin, jonka avulla voit tallentaa ja analysoida tietoja. Rinnakkaislämpötilänäyttö: Mittari näyttää sekä johtavuuden että lämpötilan samanaikaisesti.</p>
Vedenlaadun mittausanturi (2kpl)	Trios Opus	<p>Automaattinen vedenlaadun mittausanturi. Mittausparametrit: TSS(mg/l), NO3-N(mg/l), DOC(mg/l) ja T (°C). TriOS OPUS on spektrianturi, joka on suunniteltu typpi- ja hiiliyhdisteiden online-mittaukseen. Analysoimalla täyden</p>

		<p>spektrin OPUS tarjoaa luotettavat lukemat N-NO₃:lle, N-NO₂:lle, orgaanisille ainesosille, kuten COD, BOD, DOC ja TOC.</p> <p>Anturissa on uusi TriOS G2 -käyttöliittymä, joka mahdollistaa helpon määrittelyn verkkoselaimen kautta. Integrointi olemassa oleviin prosessinohjausjärjestelmiin ja ulkoisiin dataloggereihin on yksinkertaista, ja mobiilisovellukset ovat mahdollisia valinnaisen akun avulla.</p> <p>Laitteessa oleva WiFi-yhteys mahdollistaa ohjaamisen kannettavilla tietokoneilla, tableteilla tai älypuhelimilla ilman erityisiä ohjelmisto- tai sovellusasennuksia.</p>
Vedenlaadun kenttämittari	YSI professional plus	<p>Veden laadun mittaukseen. Voidaan mitata: nitraattityppi, pH, sähkönjohtokyky, liuennut happi, lämpötila ja ilmanpaine.</p> <p>YSI Professional Plus on kädessä pidettävä moniparametrimittari. Mittari on monipuolinen väline veden laatuparametrien mittaamiseen sekä laboratorioissa että kentällä. Se tarjoaa äärimmäistä joustavuutta sallimalla erilaisten yhdistelmien mittaukset, mukaan lukien liuenneen hapen (DO), johtavuuden, ominaisjohtavuuden, suolaisuuden, ominaisvastuksen, liuenneiden kiintoaineiden kokonaismäärän (TDS), pH:n, hapetus-pelkistyspotentiaal (ORP) ja lämpötilan. YSI professional plus toimii tehokkaana laboratorioinstrumenttina biologisen hapenkulutuksen (BOD), pH- ja ORP-mittauksissa.</p>
Veden näkösyvyyden mittauslevy	Secchi-levy	<p>Veden näkösyvyyden mittaus.</p> <p>Secchi-levy, jota kutsutaan myös näkösyvyyslevyksi, on hydrologiassa käytetty edullinen ja helppokäyttöinen mittaväline veden sameuden ilmaisemiseen. Veden sameus mitataan valkoisella levyllä, jonka halkaisija on 30 senttimetriä. Kun tämä levy juuri ja juuri häviää havaintijan näkyvistä, saadaan näkösyvyys eli syvyys, jossa 1 % pinnalle tulevasta valosta etenee. Secchi-levy on yksinkertainen valmistaa ja käyttää, ja sillä voidaan seurata merialueiden tilaa sekä tehdä tieteellisiä tutkimuksia</p>
Veden paineanturi (5 kpl)	STS	<p>Veden paineen mittaus.</p> <p>STS (Sensor Technik Sirmach AG) STS-painelähettimet tunnetaan korkeasta herkkyydestään ja luotettavuudestaan. Ne voivat tallentaa paineen tarkasti mbar-alueella. Lämpötilakompensointi varmistaa tarkat mittaukset.</p> <p>Pietsoresistiivinen mittauselementti</p> <p>Säädettävä 1:4 nimellisalueesta -5 % - +105 %</p> <p>Vakio DIN-paine välillä 0...100 mbar - 0...25 bar</p> <p>Kalibrointi saatavilla kaikille yleisille paineyksiköille mH₂O, mWG, mWC jne.</p> <p>Säädettävä viive</p> <p>Täyttää EMC-direktiivin EN 61000</p> <p>Käänteinen napaisuus ja oikosulkusuojattu</p>

<p>Automaattinen rumpuvesinäytteenotin (3 kpl)</p>	<p>Liquiport CSP44</p>	<p>Keräävä vesinäytteenotin. Liquiport CSP44 on kannettava automaattinen vesinäytteenotin, joka on suunniteltu erilaisiin sovelluksiin, mukaan lukien vesi- ja jätevesinäytteenotto. Tärkeimmät ominaisuudet: Toiminnallisuus: Liquiport CSP44 ottaa automaattisesti vesinäytteitä seurantaan varten. Se soveltuu jätevedenpuhdistamoihin, viemäriverkkoihin, pintavesiin ja teollisuusprosesseihin. Laitetta on helppo ja turvallista kuljettaa kaksiosaisena ja se ei ole riippuvainen sähköverkosta akkuvirran ansiosta. Käyttösovellukset: Kunnalliset ja teollisuuden jätevedenpuhdistamot: Itsevalvonta, prosessien seuranta ja epäsuorien päästöjen valvonta. Viranomaiset ja vesihuollon virastot: Vesiensuojelu, laadunvalvonta sekä suorien ja välillisten päästöjen valvonta. Ominaisuudet: Joustava käyttö akulla tai verkkovirralla. Lukittava, erillinen alaosa turvalliseen näytekuljetukseen. Nopea puhdistus ja huolto. Voidaan päivittää täydelliseksi mittausasemaksi yhdistämällä antureita. Liquline-alustan edut, mukaan lukien yhtenäinen toiminta ja yhteensopivuus Memosens-anturien kanssa.</p>
<p>Veden lämpötilan dataloggeri (2 kpl)</p>	<p>Tinytag Aquatic 2</p>	<p>Veden lämpötilan mittaus ja tallennus. Tinytag Aquatic 2 Data Logger on suunniteltu vedenalaiseen sovellukseen. Sitä käytetään yleisesti jokien, järvien ja valtamerten lämpötilan seurantaan ja mittaustiedon tallennukseen. Tämä upotettava anturi kestää jopa 500 metrin syvyyksiä pitkiä aikoja, sopien siten veden lämpötilan tarkkailuun välillä -40°C - +70°C.</p>
<p>Veden syvyyssmittari</p>	<p>Speedtech</p>	<p>Veden syvyyden mittaus. Mittausalue 0,6-79 m. Taskulampun muotoinen, kannettava veden syvyyslutain on tarkka, nopea ja helppokäyttöinen. Soveltuu esim. vesipatsaan syvyyden ja pohjan etäisyyden pikamääritykseen. Esim. talvella voidaan pilkkikairan reiästä nopeasti määrittää pohjan etäisyys jään pintaan, jolloin mittalaitteet saadaan asennettua suoraan halutulle syvyydelle pohjasta. Syvyyslutain antaa syvyydestiedon myös lasikuituveneen pohjan läpi. Käyttökohteet: yleinen vesisyvyyden määrittäminen avovesillä liikuttaessa, vedenalaisten mittauslaitteistojen asennus, rannikon kartoitus, veneily, kalastus ja sukeltaminen. Ominaisuudet: Soveltuu käytettäväksi veneen pohjan, kumiveneen tai mustan jään läpi Syvyyden määrittäminen, 400 kHz 6° sädekulmalla Syvyysmittausalueet 0,60 - 79 m</p>

		<p>Erottelukyky 0,1 m (10 cm) Taustavalaistut lukemat säilyvät näytössä 10 s Soveltuu myös talvikäyttöön Vedenpitävyys: 0 - 50 m Virtalähde: 9 V paristo (riittää n. 500 mittaukselle 10 s lukemalla) Mitat: Ø 42 x L 198 mm Paino: 300 g</p>
Automaattinen vedenlaadun mittausasema (4 kpl)	Luode Consulting	Siirrettävä vedenlaadun mittausasema. Mitta-asemassa voidaan käyttää EXO2/Opus-antureita.
Veden virtaamamittari	EHP-Tekniikka Oy	Veden virtaaman mittaus (l/s). Virtaamamittari putkeen
Sedimenttinäytteenottolaite	Ekman	<p>Sedimenttinäytteenotin. Ekman-kahmari on erikoistyökalu, jota käytetään näytteenottoon pehmeästä sedimentistä vesiympäristöstä Käyttötarkoitus: Ekman-kahmari on suunniteltu keräämään sedimenttinäytteitä pehmeiden substraattien (kuten mudan, lieteen tai hiekan) ylemmistä kerroksista järviltä, joilta ja rannikkoalueilta. Se varmistaa tehokkaan näytteenoton ja minimoi sedimentin häiriöt. Ominaisuudet: Tilavuus: Kahmariin mahtuu tyypillisesti noin 3,5 litraa sedimenttiä. Materiaali: Valmistettu kokonaan inertistä ruostumattomasta teräksestä. Läpät: Pällekkäiset läpät estävät näytteen katoamisen noudon aikana. Syvyys: Varustettu pudotuspainojärjestelmällä, joka mahdollistaa näytteenoton eri syvyyksillä. Vapavaihtoehto: Matalassa vedessä voidaan käyttää 1,5 metrin vapaa Ekman-kahmarin kanssa. Sovellukset: Ympäristön seuranta. Sedimentin koostumuksen ja laadun tutkimus. Pehmeän sedimentin ekosysteemien arviointi. Ekman-kahmari antaa nopeat tiedot sedimentin tyypistä ja on erityisen hyödyllinen häiriöttömien näytteiden keräämiseen pehmeiltä alustoilta.</p>
6. KUIVAUS/HEHKUTUS		
Laite	Valmistaja	Käyttökohde ja tekniset tiedot
Lämpökaappi	Heraeus T12 (max.250 C)	Näytteen kuivaus (max. 250 C)
Lämpökaappi (2 kpl)	Venticell, LSIS-B2V / VC 222 (max. 250 C)	Näytteen kuivaus (max. 250 C)
Hehkutusuuni	Nabertherm L9/11	Näytteen Tuhkaus (max. 1100 C)
Hehkutusuuni	Nabertherm L15/12	Näytteen tuhkaus (max. 1200 C)



7. KIINTEIDEN NÄYTTEIDEN MITTAUS JA ANALYSOINTI		
Laite	Valmistaja	Käyttökohde ja tekniset tiedot
Pommikalorimetri	Parr 6200	<p>Näytteen lämpöarvon määrittäyslaitte.</p> <p>Laitteistokokonaisuuteen kuuluvat myös veden lämmitys- ja annostelijayksikkö, paineastiat (2 kpl) ja pelletinpuristuslaite.</p> <p>Malli 6200 on mikroprosessoriohjattu isoperibolinen happipommikalorimetri, jota käytetään rutiini- ja satunnaisiin näytteen lämpöarvomittauksiin.</p> <p>Laite käyttää aika-testattua Parr 1108 -happipommia ja soikeaa ämpäriä kompaktissa kalorimetrissä, mikä tuottaa luotettavia tuloksia hyvällä toistettavuudella.</p> <p>Kaikki 6200 Calorimeterin anturit, säätimet ja vaipat on rakennettu yhdeksi, kompaktiksi laitteeksi, joka koostuu seuraavista osista:</p> <p>Lämpötilaohjattu vesivaippa, jossa on sisäänrakennettu kiertojärjestelmä ja sähkölämmitin.</p> <p>1108P happipommi, jossa soikea ämpäri sijoitettuna eristävään vesivaippaan.</p> <p>Sisäänrakennettu automaattinen järjestelmä pommin lataamiseen hapella.</p> <p>Erittäin tarkka elektroninen lämpömittari.</p> <p>Kirkas, värillinen kosketusnäyttö tietojen syöttämiseen ja toiminnan ohjaukseen.</p> <p>Tietoliikenneportit tulostin-, tietokone- ja verkkoyhteyksiä (LAN) varten.</p> <p>SD-muistikorttipaikat yksinkertaisiin ohjelmapäivityksiin ja testiraporttien arkistointiin.</p>
Irtotiheyden mittaussäiliö 50 l		Haponkestävä 50 litran mitta-astia standardinmukaista irtotiheyden määrittystä varten
Täryseula	Retsch AS 200	Biopolttoaineiden seulonta. Käytettävissä on reikäseulat (4.0 ja 3.15 mm) ja verkko-seulat (2.8, 2.0, 1.4, 1.0, 0.5, 0.4, 0.25, 0,063, 0.125, 0.075, mm
Oskilloiva seula	Retsch AS 400	Biopolttoaineiden seulonta. Käytettävissä on seuraavat seulat: 63.0, 31.5, 45.0, 16.0, 8.0, 3,15 mm
Pelletin käsittelykestävyySLaite		Pelletin ja briketin käsittelykestävyyden määrittäyslaitte
8. KAASUMAISTEN YHDISTEIDEN MITTAUS JA ANALYSOINTI		
Laite	Valmistaja	Käyttökohde ja tekniset tiedot
Nokipumppu	RESS	Savukaasun nokipitoisuuden arviointilaitte. Art Nr: 4210
Savukaasuanalysointilaite	Testo 350	Testo 350 on kannettava palamis- ja päästöanalysointilaite reaaliaikaiseen savukaasujen mittaamiseen. Laitteessa on kuusi vaihdettavaa kennopaikkaa mitattaville kaasukomponenteille.

		<p>Laite tallentaa mittausdatan ja piirtää mitattavat arvot graafeiksi. Mittaussondi on halkaisijaltaan 7 mm ja pituus 400 mm. Laite sisältää erillisen vedenerottimen. Testo 350 mittaa seuraavia arvoja valitun kokoonpanon mukaan: O₂, CO, NO, NO₂, SO₂, H₂S, CO₂-(IR), HC (Natural gas, Propane, Butane), paine-ero, absoluuttinen paine, virtausnopeus, lämpötila (Type K (NiCr-Ni) Type S (Pt10Rh-Pt))</p>
Savukaasuanalysaattori	Servomex 4900	<p>Savukaasuanalysaattori jatkuvatoimisiin mittauksiin. Kytettyinä ovat O₂ (%), CO₂ (%), CO (% ja ppm). 4900-analysaattori on jatkuvan päästöjen tarkkailun (CEMs) analysaattori, jonka enimmäismäärä on neljä kaasuanturimoduulia joko yhdellä tai kahdella näytevirralla. Laitteessa on optio itsenäiseen ja automaattinen kalibrointiin.</p> <p>Servomex 4900 mittaa ja laskee näytekaasupitoisuudet. Nämä pitoisuudet näytetään analysaattorin näytöllä ja tiedot ohjataan analogisiin lähtöihin ja/tai sarjalähtöihin. Analysaattori tukee myös kahta ulkoista analogista tulospäätösia.</p> <p>Analysaattori on suunniteltu käytettäväksi nykyaikaisissa teollisuus- ja laboratorioympäristöissä.</p>
Savukaasuanalysaattori	Thermo Scientific	<p>Malli 42i. Kemiluminesenssi NO-NO₂-NO_x-analysaattori, joka yhdistää kaasujen tunnistustekniikan, helppokäyttöisen valikkopohjaisen ohjelmiston ja edistyneen diagnostiikan.</p> <p>Mallissa 42i High Level on seuraavat ominaisuudet: 320 x 240 graafinen näyttö Valikkopohjainen ohjelmisto Kenttäohjelmoitavat alueet Käyttäjän valittavissa yksi-/kaksi-/automaattinen toiminta-alue Useita käyttäjän määrittämiä analogisia lähtöjä Analogiset tulovaihtoehdot Korkea herkkyys Nopea vasteaika Lineaarisuus kaikilla alueilla Riippumattomat NO-NO₂-NO_x-alueet Vaihdeettava NO₂-muunninpatruuna Käyttäjän valittavissa olevat digitaaliset tulo-/lähtöominaisuudet Vakioviestintäominaisuuksia ovat RS232/485 ja Ethernet C-Link-, MODBUS- ja suoratoistodataprotokollat</p>
Savukaasuanalysaattori	Thermo Scientific	<p>Malli 43i. Pulssifluoresenssianalysaattori SO₂, joka yhdistää kaasun tunnistustekniikan, helppokäyttöisen valikkopohjaisen ohjelmiston ja edistyneen diagnostiikan.</p> <p>Malli 43i High Level sisältää seuraavat ominaisuudet: 320 x 240 näyttöohjain Valikkopohjainen ohjelmisto Kenttäohjelmoitavat alueet</p>

		<p>Käyttäjän valittavissa yksi-/kaksi-/automaattinen toiminta-alue</p> <p>Useita käyttäjän määrittämiä analogisia lähtöjä</p> <p>Analogiset tulovaihtoehdot</p> <p>Korkea herkkyys</p> <p>Nopea vasteaika</p> <p>Lineaarisuus kaikilla alueilla</p> <p>Sisäinen näytepumppu</p> <p>Täysin itsenäinen</p> <p>Ei herkkä virtauksen ja ympäristön lämpötilan muutoksille</p> <p>Käyttäjän valittavissa olevat digitaaliset tulo-/lähtöominaisuudet</p> <p>Vakioviestintäominaisuuksia ovat RS232/485 ja Ethernet C-Link-, MODBUS- ja suoratoistodataprotokollat</p>
Savukaasuanalysaattori	Thermo Scientific	<p>Malli 51i.</p> <p>Mallin 51i kokonaishiilivetyanalysaattori (THC), jossa on Flame Ionization Detector (FID) -tekniikka, helppokäyttöinen valikkopohjainen laiteohjelmisto ja edistynyt diagnostiikka.</p> <p>Ominaisuudet:</p> <p>320 x 240 näyttöohjain</p> <p>Valikkopohjainen laiteohjelmisto</p> <p>Lämpötilaohjattu ilmaisinuuni ja näytteenottojärjestelmä</p> <p>Automaattinen etäisyysmittaus</p> <p>Useita käyttäjän määrittämiä analogisia lähtöjä</p> <p>Analogiset tulovaihtoehdot</p> <p>Hälytystilanteiden raportointi</p> <p>Liekin sammumisen tunnistus ja automaattinen uudelleensytytys</p> <p>Käyttäjän ohjelmoitavat raportit</p> <p>Käyttäjän valittavissa olevat digitaaliset tulo-/lähtöominaisuudet</p> <p>Vakioviestintäominaisuuksia ovat RS-232/485 ja Ethernet, C-Link, MODBUS, Geositech (Bayern-Hessen), suoratoistodata ja NTP (Network Time Protocol) -protokollat. Samanaikaiset yhteydet eri paikoista Ethernetin kautta.</p>
Kaasuanalysaattori	Edinburgh Sensors	<p>Edinburgh Sensors Guardian® NG on yksikanavainen, jatkuvatoiminen NIR-analysaattori metaanin, hiilimonoksidin (häkä), hiilidioksidin ja ilokaasun mittaamiseen. Tyypillisiä sovelluskohteita ovat biokaasun ja kaatopaikkakaasun metaanipitoisuuden analysointi, kasvihuoneiden hiilidioksidipitoisuuden määrittäminen ja huoneilman laadun analysointi.</p> <p>Guardian NG-kaasuanalysaattorissa on kiinteä LCD-näyttö paikallisilla operointipainikkeilla.</p> <p>Analysaattorista on saatavilla 4-20 mA -ulostulo ja tarvittaessa hälytystiedot.</p> <p>Analysaattori on sijoitettu kestävään IP54-muovikoteloon. Sisäänrakennetun näytepumpun ansiosta mittaus voidaan suorittaa 30 metrin etäisyydeltä.</p>

Savukaasumittausten hallintajärjestelmä	Kontram Oy	Kiinteästi asennettu savukaasumittauksen hallintajärjestelmä, joka sisältää laitteistot: Thermo Scientific, 43i HL SO2 sn:1028844607 Thermo Scientific, 42i HL NO/NOx sn:1028844605 Thermo Scientific, 51i HT THC sn:1028844606 Servomex 4900 CO ppm, O2, CO2, CO % sn:652916 PCME 990 sn:37416 JCT laimennin sn:79.00013, Laimennussuhde 1:5 Näytesondi JES 301 ja sondin suodatin Kalibroitilinjat analysaattoreille Bühler savukaasupumppu Näytekuivain Kosteusvahti Rotametrit kaasuvirtausten säätöön Tiiveys -50mbar / 15 s Purafill ja aktiivihiiisuodattimet
Isokineettinen hiukkasmittalaite	Paul Gothe GmbH	Gravimetrinen hiukkasanalysaattori. Standardin EN 13284-1 mukainen isokineettinen hiukkaspäästön näytteenottojärjestelmä. Kestävä ja liikuteltava suodattimelle keräävä näytteenottojärjestelmä. Mittausalue: 0,1...500.000 mg/m ³ Lämpötila-alue 1100 °C asti. Järjestelmä sisältää laitteet: lämmitetty näytteenottosondi kalibroiduilla mittauskärjillä, näytteenottolinja, kosteuden erottimet, suodatinkotelo ja suodattimet, automaattinen isokineettinen mittaus ja säätölaite, kaasukello ja isokineettisesti automaattisäätöinen alipainepumppu.
Sähköinen hiukkasmittari	PCME	Savukaasujen sähköinen online hiukkaspitoisuusmittari STACK 990 <i>ElectroDynamic</i> TM CEM hyväksytty STACK 990 reaaliaikainen hiukkasmittari. TÜV-hyväksytty hiukkasmittari tarjoaa korkealaatuisia päästömittauksia alhaisille pölypitoisuuksille kuivista teollisuusprosesseista, yksikössä mg/m ³ . Kalibroitavissa tarkemmalle mittausalueelle. Vankka rakenne, johon ei vaikuta hiukkasmassan kerääntyminen anturiin. Lämpötilan kesto 800 °C.
Kaasun virtausmittari	Elster	BK-G4. Kaasujen tilavuusvirtamittari. EN437 mukaiset inertit kaasut: Maakaasu, propaani, butaani, ilma. Elster BK-G4 on korkealaatuinen kalvokaasumittari, joka on suunniteltu täyttämään korkeimmat tarkkuus- ja turvallisuusstandardit. BK-G4 kaasumittarin ominaisuuksia: Mittausalue: 0,04-6 m ³ /h. Maksimi käyttöpaine 0,5 bar. Lämpötilakäyttöalue -10 - +40 °C.
Kaasuanalysaattori	Binder COMBIMASS GA-m	Kannettava biokaasun kaasuanalysaattori, jolla voidaan mitata seuraavat kaasut: CH4 0-100 %-vol, CO2 0-100 %-vol, O2 0-30 %-vol, H2S 0-2000 ppm, H2 0-40000 ppm.



		ATEX-luokitus: II 3G Ex c III T4
Manometri	Kimo, MP200 mikromanometri	Mikromanometri ilman lämpötilan, paineen ja virtauksen mittaukseen. Kimo MP 200 H on monitoimilaite ilman nopeuden, ilmavirran, ilmanpaineen ja ilmanlaadun mittaamiseen. Alue +/- 500 mBar Vaihdettavat mittausmoduulit Käyttäjystävällinen joystick-navigointi Suuri graafinen näyttö Sininen taustavalo 8000 maksimimittauspistettä, 6 mittausta samanaikaisesti Laitteen / PC:n langaton viestintä Valinnainen lämpötilamoduuli Valinnainen jännite- tai virtamoduuli Vedenpitävä suojakansi magneetilla ja pohjalla Valinnainen L-muotoinen Pitot-putki (lämpötilakompensaatiolla tai ilman) Iskunkestävä kotelo 4 alkaliparistoa: 1,5 voltia Paino 340 grammaa IP54 suojaus
9. LÄMMITYSKATTILAT JA NIIDEN TESTAUSYMPÄRISTÖ		
Laite	Valmistaja	Käyttökohde ja tekniset tiedot
Lämmityskattila	Ariterm Oy, Bio 200	Biotalousinstituutin lämpökeskus laitteineen, Hakekattilan nimellisteho on 200 kW ja on yhteensopiva Aritermin biopolttimien kanssa Max. työpaine 4 bar Kattilassa on tarvittavat luukut puhdistusta ja palohuoltoa varten. Konvektio-osa puhdistetaan kattilan sivulta. Rakenne on pohjasta avoin: eristetty tuhkakammio ja ruuvijärjestelmä tuhkanpoistoon. Eristetty terästuhkakammio Tuhkaruuvit Paineilmakäyttöinen automaattinen konvektorin puhdistus Tyhjiöohjattu savukaasupuhallin Savukaasujen puhdistin, sykloni Polttoaine syötetään erillisestä siilosta kaksiruuvisyöttöjärjestelmän kautta. Aritermin Multijet-biopolttin on suunniteltu kaikenlaisille biopolttaineille. Sopivia polttoaineita ovat erilaiset hakkeen laadut, puu- ja turvepelletti, palaturve sekä erilaiset peltopolttaineet. MultiJetin sisällä on liikkuva arina, joka mahdollistaa polttoainetta sekoittumaan tehokkaasti arinan pinnalle. Arina toimii karamoottorilla



		<p>Poltin on varustettu kahdella tai kolmella taajuusmuuttajaohjatulla paloilmapuhaltimella. Puhaltimia ohjataan ohjauskeskuksesta, jotta polttoaineen sekoitussuhteet ja ilma pysyy aina optimaalisena tehosta riippumatta.</p> <p>Poltinta ohjaa Siemensiin perustuva Arimatic-ohjauskeskus, joka ohjaa polttoaineen syöttöä, palamisilmapuhaltimia ja poltinpään ritilöitä, tuhkanpoistoruuveja, jäännöshapen säätöä, savukaasuumuria ja nuohouksen automaattinen lakaisu. Käyttöliittymä on helppokäyttöinen, graafinen kosketusnäyttö kaapin etupaneelissa. Etävalvonta on mahdollista myös Internet-yhteyden avulla. Haluttaessa järjestelmähälytyksiä voidaan lähettää osoitteeseen valittuihin puhelinnumeroihin.</p>
Lämmityskattila	Ariterm, BioComp 40	<p>40 kW biolämmityskattila.</p> <p>BioComp 40 biokattilan polttimeen paikka on vasemmalla ja huolto- ja tuhkanpoistoluukut edessä. Kattila on varustettu vakiona integroidulla tuhkakammioilla. Kattila voidaan varustaa joko Ariterm MultiJet 40 kW hakepolttimella tai BeQuem 40 pellettipolttimella. Kattilan kanssa käytettäviä polttoaineita polttimesta riippuen ovat hake, pelletti, sahanpuru jne.</p> <p>BioComp -kattilan varustepaketti sisältää savukaasupuhaltimen ja levylämmönvaihtimen. Savukaasupuhallin varmistaa tarvittavan alipaineen palokammiossa. Suuret huolto- ja puhdistusluukut helpottavat BioComp -kattilan puhdistamista.</p>
Lämmityskattila	Ariterm, BioTwin 500	<p>500 kW BioTwin lämmityskattila.</p> <p>Keskukslämmityskattila erilaisille biopolttoaineille. Puuhakkeen laatuvaatimus, P30, kosteus < 30 %</p> <p>Arimax BioTwin lisävarusteet:</p> <p>Uunin lisäluukut: Öljypolttimeen luukku: saranoitu luukku, jossa on umpilaippa ja reikä öljypolttimelle. Luukut konvektorin molemmilla puolilla (sivulta puhdistettava malli).</p> <p>Tuhkanpoistoruuvit ja tuhkan keräyskipperi</p> <p>Automaattinen tuhkan nuohous paineilmalla.</p> <p>Polttoaineen syöttöjärjestelmä koostuu syöttöruuvista ja siilon varastoruuvista ja K2-pohjaisesta polttoainesiilosta. Polttoaineen syöttöjärjestelmässä ruuvien välissä on anturi, joka valvoo polttoaineen syöttöä välipudotusosaan.</p> <p>Kattilassa on savukaasujen kierrätysmahdollisuus korvaamaan polttimeen ensiöilmaa.</p>
Monipolttoainepoltin	Arimax Multijet 500	<p>Monipolttoainepoltin 500 kW lämmityskattilaan.</p> <p>Multijet 500 on varustettu liikkuvalla porrasarinalla.</p> <p>Poltin on asennettu kokonaan sisään kattilan tulipesän palokammioon. Automaatiojärjestelmä ohjaa poltinta syöttämällä siihen polttoainetta ja palamisilmaa sekä liikuttamalla arina portaita ohjelmoitujen asetusten</p>

		<p>mukaan. Arinan liike voidaan säätää erikseen kullekin pääpolttoainetyypille sopivaksi.</p> <p>Palamisilma jaetaan erillisten puhaltimien kautta primääri-, toisio-, ja tertiääri-ilmaan.</p> <p>Polttimen automaatiojärjestelmä ohjaa laitteistoa kattilan veden lämpötilan perusteella, joka mitataan PT-100-anturilla (4...20 mA lähettimellä).</p> <p>Normaalissa käytössä automaatiojärjestelmä käyttää poltinpohjaista toimintaa tehontarpeen vaihdellessa välillä 21 % ja 100 %.</p> <p>Laitteessa on takapalosuojausjärjestelmä.</p>
Pellettipoltin	Ariterm, BeQuem 40	<p>Pellettipoltin 40 kW lämmityskattilaan.</p> <p>Ariterm BeQuem 40 pellettipolttimen käyttöliittymä ja automatiikka on selkeä ja helppokäyttöinen.</p> <p>Automatiikka tunnistaa eri vikatilanteet ja kertoo hälytyksen syyn näytöllä. Käyttöliittymän kautta määritetään haluttu kattilaveden lämpötila ja poltin hoitaa toiminnon automaattisesti. Käyttöliittymästä voidaan seurata polttimen tilaa. Poltin ohjaa varastoruuvia automaattisesti. Poltinruuvi on ylipaineistettu käynnin aikana. Polttimen palamisilmapuhallin on varustettu pyörimisvahdilla (takometri), joka valvoo puhaltimen toimintaa sekä liekinvalvonta-anturilla.</p>
Lämmöntalteenottojärjestelmä	Karibu Engineering Oy	<p>Lämmityskattiloiden testipenkkien kattilapiirien (KP1, KP2 ja KP3) lämmöntalteenottojärjestelmä on varustettu käsi- ja automaattisäätöisillä säätöventtileillä, mittausantureilla (lämpötila-, paine- ja virtausmittaus) sekä laskentaohjelmalla. Veden virtausmittaus toteutetaan Coriolis-massavirtamittauksena. Järjestelmä sisältää 70 m³ lämpöakun ja kolmiosaisen Alfa Lavalin lauhdutinyksikön. Järjestelmän rakennepaine on 1,6 Mpa ja rakennelämpötilan 120 °C.</p> <p>Järjestelmä soveltuu myös 30 %:n glykoliliuokselle.</p> <p>Säätö ja ohjaus on toteutettu avoimella ja ohjelmoitavalla Siemensin S7 logiikalla, jossa käytetään väyläratkaisua. Järjestelmällä voidaan suorittaa sekä kaksi- (ON/OFF) että kolmitilaisia (1/1-1/2-OFF) käyttötilaohjauksia. Ulosmenevänä ohjauksena voidaan käyttää sekä pito- että impulssiohjausta. Järjestelmällä mitataan mm. lämpötilaa, painetta, jännitettä, virtausnopeutta, tehoa ja pinnankorkeutta. Kullekin mittaukselle on erikseen aseteltavissa mittauksen alaraja ja yläaraja sekä hälytykset. Valvontajärjestelmän avulla voidaan suorittaa mittauksia/laskentaa mm. energian ja hyötysuhteen osalta. Energiatulokset lasketaan järjestelmästä saatujen mittaustulosten avulla. Portaattomalla ohjauksella ohjataan taajuusmuuttajien kautta säätömoottori/toimilaite, asetusarvoja, analoginen viesti tms. portaattomasti haluttuun asentoon/arvoon. Järjestelmässä on mahdollisuus toteuttaa sekä 3-pisteohjauksia että analogialähtöjä.</p>
Massavirtausmittari (3 kpl)	Endress + Hauser	Proline Promass P 100 Coriolis virtausmittarit

		<p>Mitattavat suureet: massavirta, tiheys, lämpötila, tilavuusvirta, korjattu tilavuusvirta, vertailutiheys, pitoisuus.</p> <p>Putkikoolle DN25 ja DN50.</p> <p>Mittausalue: 0-70 000 kg/h</p> <p>Mittausvirheet:</p> <p>Massavirtaus (neste): $\pm 0,1$ %</p> <p>Tilavuusvirta (neste): $\pm 0,1$ %</p> <p>Tiheys (neste): $\pm 0,0005$ g/cm³</p> <p>Lämpötila-alue: -50 - +150 °C</p> <p>Max. prosessipaine PN 63, luokka 300, 40K</p> <p>Materiaalit: mittaputki: 1,4435 (316L)</p>
10. KIINTEIDEN NÄYTTEIDEN KÄSITTELYLAITTEISTOT		
Laite	Valmistaja	Käyttökohte ja tekniset tiedot
Briketöintilaite	GROSS Apparatebau GmbH	<p>Awutek Oy:n toimittama Gross GP 2/60 on kolmimoottorinen ja hydraulinen brikettipuristin. GP Genius 2/60 on kehitetty lastujen ja pölyjen briketöintiin. Laite puristaa homogeenista materiaalia tiiviiksi halkaisijaltaan 60 mm briketiksi.</p> <p>Briketointiin sopiva materiaali ovat esim.: suodatinpölyt, kierrätettävä jäte, puunjalostuksen lastut, heinä, paperi, polyuretaanivaaho, styroksi, jne.</p> <p>Brikettipuristin on sijoitettu siirtolaitteilla varustettuun merikonttiin, josta saa sivuseinän kokonaan auki. Merikontti sisältää Unthan LR630 murskaimen ja Gross GP 2/60 brikettipuristimen.</p>
Iso tasoseula	Seulatec Oy	<p>Kaksimoottorinen ja kolmeen erilliseen jakeeseen seuloiva tasoseula. Tarvittava sähkön syöttö: 480 V/16 A. Seulaverkot ovat vaihdettavissa ja verkkojen reikäkoot ovat: 4, 8, 10, 12, 16, 20, 32 ja 63 mm. Erillisellä taajuusmuuttajalla saadaan portaaton säätö tärytaajuudelle. Täryvoimaa voidaan säätää muuttamalla tärymoottorien painojen asetukset mekaanisesti. Käyttämällä Aritermin K2-siilopohjaa ja taajuusmuuttajan avulla siilon varastoruuvia täryseulan syöttölaitteena, voidaan seulonta muuttaa jatkuvatoimiseksi. Kapasiteetti on noin 3 m³/h.</p>
Pieni tasoseula	Oma valmiste (Jamk)	<p>Kaksimoottorinen ja kolmeen erilliseen jakeeseen seuloiva tasoseula. Tarvittava sähkön syöttö 480 V/16 A. Seulaverkot ovat vaihdettavissa ja verkkojen reikäkoot ovat: 0,5, 1,0 ja 3x3 mm. Erillisellä taajuusmuuttajalla saadaan portaaton säätö tärytaajuudelle. Täryvoimaa voidaan säätää muuttamalla tärymoottorien painojen asetukset mekaanisesti.</p>
Biomassan käsittelylaitteisto	Oma valmiste (Jamk) biomassan kemiallinen käsittelylaitteisto	<p>Pilot-kokoluokan laitteistolla voidaan käsitellä kiinteitä biomassoja kemiallisesti jatkuvatoimisesti. Vaatii toimiakseen korkeapainepumpun.</p>
Biomassan käsittelylaitteisto	Oma valmiste (Jamk) biomassan kemiallinen käsittelylaitteisto	<p>Laboratoriokokoluokan laitteistolla voidaan käsitellä kiinteitä biomassoja kemiallisesti panostoimisesti.</p>

Laboratoriomylly	Fritsch Pulverisette 6 classic line	Kuulamyille kiinteän näytteen jauhamiseksi pulveriksi palakoosta 10 mm --> alle 1.0 µm, zirkoniumoksidi (ZrO2) -kuulat (kahta eri kokoa) ja astia (250 ml).
Leukamurska	Fritsch Jaw Crusher Pulverisette 1	Kovan materiaalin kuten malmin murskaaminen max. palakoosta 6 cm --> 1-15 mm (riippuen säädöistä)
Leikkaava laboratoriomylly	Retsch SM100	Kiinteän biomassanäytteen jauhaminen, seulakoot (1.0, 0.25 ja 2.0 mm), voimavirta
Lihamyylly	KT LM-22/P	Kosteiden näytteiden jauhaminen. Sisältää seuraavat tarvikkeet: terät 3 kpl ja 10 kpl seuloja (2.5, 3.0, 4.0, 4.5, 6.0, 7,8, 10.0, 12.0, 16.0, 20.0 mm), voimavirta
Betonimylly	Espina	Massojen sekoitus. Teho 800 W / 230 V Sekoitusrummun tilavuus 180 l Suuaukko 390 mm Kosteussuojaus IP45D Melutaso 93 dB P 1280 x L 840 x K 1340 mm Paino 58 kg
Betoni/rehusekoitin	JAR-MET	Massojen sekoitus, 800 l. Jar-met betoni/rehusekoitin on joko nivelakselikäyttöinen tai hydraulikäyttöinen Sekoitinta voidaan käyttää isojen rehuerien valmistukseen esimerkiksi leseistä, jauhoista, vihanneksista, uutteista tai laastin, betonimassan valmistukseen paikoissa, joissa ei ole sähköenergiaa, Täyttää rakennusteollisuuden voimassa olevat turvallisuusmääräykset. Tyhjennysluukut pohjassa ja sivussa.
Kuutiokuivuri	Omavalmiste	1 m3 kokoinen kuivuri kiinteiden aineiden kuivaukseen. Lämmin kuivausilma puhalletaan suomulevypohjan läpi kuivattavaan massaan ja kuivausilma imetään katon kautta pois. Katto on irrotettava ja yksinseinä aukeaa tyhjennystä varten. Puhaltimet (3 kpl) toimivat 230 V, 10 A verkkovirralla. Kuivurissa on sovitteet trukilla nostoja varten.

11. PUNNITSEMINEN

Laite	Valmistaja	Käyttökohde ja tekniset tiedot
Teollisuusvaaka	Precisa, 410-9910-001-vaakataso	Punnaus (max. 75 kg), tarvitsee näyttöyksikön (Precisa 410-9921-001) toimiakseen.
Teollisuusvaaka	Precisa, 410-9921-001-näyttö	Tasovaa'an irrotettava näyttö
Yleisvaaka	Sartorius Laboratoriovaaka (max. 12 kg)	Punnaus (max. 12 kg). d=1g
Tasovaaka	AE, ADAM PGW (max 6000 g)	Punnaus (max. 6000 g)
Tasovaaka	Precisa, LS 6200D-SCS	Punnaus (max. 6200 g)
Tasovaaka	VWR LP-20001-C	Punnaus (max. 20 kg)
Tasovaaka	Precisa, XB6200B	Punnaus (max. 6200 g)



Tasovaaka	Kern EMS 300-3 (max. 300 g)	Punnaus (max. 300 g).
Analyysivaaka	Metler AJ 150 (max. 150 g)	Punnaus (max. 150 g), opiskelijakäyttö.
Analyysivaaka	Vetek AS 220.R2 (max. 220 g)	Punnaus (max. 220 g), opiskelijakäyttö.
Analyysivaaka	Ohaus AX224 (max 220 g)	Punnaus (max. 200 g)
Kenttävaaka (2 kpl)	Dini	Kuormavaakatasot peräkärryn punnitsemiseen. Siirrettävät.
Kenttävaaka	Ohaus Scout SKX6201 (max 6200 g)	Punnaus (max. 6200 g)
Lattiavaaka	Kern DE 60K10DL	Punnaus (max. 60 kg)
Lattiavaaka	Oma valmiste (Jamk)	Punnaus. Max 5000 kg, 1 kg tarkkuus. Tason koko 3 m x 3 m. Sopii kattilapaikkopihin KP1, KP2 ja KP3
Lattiavaaka	Kern EOB 300K100A (max 300 kg)	Punnaus
Lattiavaaka	Svenska Våg Lattiavaaka 1500 kg	Punnaus. Tason koko 1,5 m x 1,5 m. Näyttö on asennettuna kattilapaikkaan KP2
Lattiavaaka	Svenska Våg Lattiavaaka 3000 kg	Punnaus. Tason koko 1,5 m x 1,5 m. Näyttö on asennettuna kattilapaikkaan KP1
Lattiavaaka	Svenska Våg 600 kg	Punnaus. Tason koko 1,5 m x 1,5 m. Näyttö on asennettuna kattilapaikkaan KP3
Vaakanäyttö	Raute Precision WB-902	Kuutiokuivurin vaaka-alustan näyttö.

12. KULKUVÄLINEET JA NIIDEN VARUSTEET

Laite	Valmistaja	Käyttökohde ja tekniset tiedot
Sähköperämoottori	ePropulsion	Spirit 1.0 Evo sähköperämoottori, 2 akkua ja latauslaite. Spirit 1.0 Evo -sähköperämoottorin rungossa on 1 kW:n BLDC-moottori, joka on verrattavissa 3 hevosvoiman bensiinikäyttöiseen perämoottoriin (työvoima). Ajoaika ja -matka vaihtelee välillä 36min. – 1h15min. ajonopeuden, akun kapasiteetin, sään, kuorman ja veneen koon mukaan.
Peräkärri	Juncar Oy	1-akselinen jarruton perävaunu Kokonaismassa 825 kg, omamassa 205 kg, kantavuus 620 kg Kokonaismitat P 431 x L 181 x K 87 cm Lavan sisämitat P 305 x L 140 cm Laitakorkeus 30 cm Avattavat etu- ja takalaita Sisäpuoliset sidontalenkit 8 kpl ja ulkopuoliset sidontakoukut 12 kpl Kippaava lava 7-napainen pistoke Kuomu: korkeus 100 cm
Pienkuormaaja	Maaselän kone Royal Cat 928	Dieselkäyttöinen ja hydraulivetoinen pienkuormaaja, jossa on kurottajatoiminen nostolaite. Kuormaajaan on kaksi kauhaa 0,5 m ³ ja 1,5 m ³ ja kevyet trukkipiikit. Laitteessa on katollinen turvakaari ja työvalot. Nostokyky max. 700 kg



Trukki	Hyster H3.5FT	Nestekaasutrukki. Nostokyky 3,5 tn/500 mm nostoetäisyydellä. Maksimi nostokorkeus 3 m. Nostopiikkien kaikki toiminnot ovat hydraulisia. Laitteessa on laskuhidastus henkilönostinta varten. Trukissa on lämmitetty turvakoppi, työvalot ja lasinpyyhkijät. Ei tieliikennekelpoinen. Trukkiin on talveksi nastarenkaat. Vuosimalli 2014, nimellisteho 38 kW. Lisävarusteina ovat säädettävä nostopuomi ja jatkopiikit.
13. MUUT MITTARIT, ANTURIT JA MUUNTAJAT		
Laite	Valmistaja	Käyttökohte ja tekniset tiedot
Lämpötila-kosteusmittari	TES Electrical Electronic corp TES-1360A	TES-1360A on TES Electrical Electronic Corp:n valmistama kosteus-/lämpötilamittari. Laite soveltuu monenlaisiin suhteellisen kosteuden ja lämpötilan mittauksiin. Laitteen tekniset tiedot: Mittausalue: Laite voi mitata kosteutta 10 % - 95 % RH ja lämpötilaa -20 °C - +60 °C. Tarkkuus: Kosteuden tarkkuus on ±3 % RH (25 °C:ssa, 20 - 80 % RH), ±4 % RH (25 °C:ssa, 10 - 20 % RH ja 80 - 90 % RH) ja ±5 % RH (25 °C:ssa, 0 - 10 % RH ja 90 - 100 % RH). Lämpötilan tarkkuus on ±0,4 °C (+5 °C - +60 °C), ±0,8 °C (-20 °C - 5 °C ja +60 °C - +80 °C), ±0,8 Tietomuisti ja lukutoiminto: Se voi tallentaa ja lukea 99 tietojoukkoa. Automaattinen virrankatkaisutoiminto: Laite sammuu automaattisesti pariston säästämiseksi. Tietojen pitotoiminto: LCD-näytön lukema voidaan säilyttää. Virtalähde: Yksi 9 V paristo. Mitat: Laitteen mitat ovat 270 mm (P) × 68 mm (L) × 25 mm (K). Paino: 210 g pariston kanssa. TES-1360A on kompakti, kevyt ja helppokäyttöinen1. Laitteen mukana on käyttöohje, akku ja kantolaukku.
Lämpötilasäädin	Mytotek Mytocontrol	Lämpötilavastuksen säädin. Säädettävän vastuksen maksimiteho on 1200 W. Vastuksen teho säätyy asetetun lämpötilan mukaan. Lämpötila mitataan säätimeen liitettävällä NiCrNi-termoelementillä.
Alipainemittari	Vernier LabQuest	Vernier LabQuest on monipuolinen tiedonkeruulaite. Tiedonkeruu ja -analyysi: Sisäänrakennettu grafiikka- ja analyysisovellus, jonka avulla voidaan kerätä mittaustietoja reaaliajassa. Anturien yhteensopivuus: Valittavana on 91 erilaista anturia eri suureiden mittaamiseen LabQuestilla. Laite soveltuu laboratorioihin, luokkahuoneisiin tai kenttätutkimuksiin.
Etäisyysmittari	Bosch DLE 40 Professional	Kompakti mittalaite tarkkoihin mittaustuloksiin. Mittaus 40 m saakka. Laite mittaa etäisyydet, neliöt, kuutiot ja jatkuva mittaus.
Painemittari	TSI Incorporatedin TSI DP-CALC 5825	TSI DP-CALC 5825 on TSI Incorporatedin valmistama mikropainemittari. DP-Calc 5825 soveltuu staattisen paineen mittaamiseen, paineen alenemiseen

		<p>suodattimien, puhaltimien ja diffuusorien välillä sekä ympäristön ilmapinnan testaukseen.</p> <p>Laitteen teknisiä tietoja: Mittaus: DP-Calc™ Micromanometer 5825:n avulla voi mitata painemittauksia. Laitetta voidaan käyttää pitotanturien kanssa mittaamaan kanavan kaasun virtausnopeutta. Tiedon kirjaus: DP-Calc 5825 laskee virtauksen ja siinä on tiedonkeru ominaisuudet. Se voi tallentaa yli 12 700 mittausta ja 100 testitunnusta. Näyttö ja ohjaus: Korkearesoluutioinen värinäyttö, jossa on kosketusnavigointi. Virtalähde: Malli 5825 toimii neljällä AA-kokoisella paristolla. Ohjelmisto: LogDat2™-latausohjelmisto ja USB-kaapeli. Laitteen mukana on kantolaukku, käyttö- ja huoltokäsikirja sekä kalibrointitodistus.</p>
Taajuusmuuntaja (3 kpl)	Mitsubishi FR-F800 D700-SC	<p>Inverttereille tarkoitetut moottorikoot 2 kW, 5 kW ja 10 kW.</p> <p>FR-F800-sarja on Mitsubishin Electricin energiaa säästävä invertteri. Se on optimoitu energiansäästöön ja soveltuu teollisuusympäristöihin. Invertterit on asennettu sähkökaappeihin, siirrettäviin kippikärryjen runkoihin. Sähkökaapeissa on käynnistys- ja pysäytyspainikkeet ja osassa suunnanvaihtokytkin ja lämmituselementti. Sähköliitännät ovat 480 V/16A voimavirtapistokkeilla.</p> <p>Laitteen ominaisuuksia: Optimaalinen virityksen hallinta: FR-F800 varmistaa energiaa säästävät vaikutukset jatkuvan vääntömomentin ja moottorin kiihdytys-/hidastustoimintojen aikana. UL-1-rakenne: Saatavana 40 hv:iin asti, mikä mahdollistaa kätevän asennuksen ilman koteloa. Vakio-USB-portti: Mahdollistaa yksinkertaisen asennuksen muistitikulla. Reaaliaikainen kello: Aikaleimat matkaviestit helpottamaan diagnostiikkaa. Kuormantunnistusjärjestelmä: Havaitsee ongelmat, kuten katkenneet käyttöhihnat tai moottorin laakerien vauriot.</p>
14. MIKROBIOLOGIA		
Laite	Valmistaja	Käyttökohde ja tekniset tiedot
Autoklaavi	Tuttnauer 3870 ELV	Näytteiden, kasvatusalustojen tai välineiden sterilointi
Vesihaude	Heto BWO 13-1	Vesilämpöhaude
Mikroaaltouuni	LG MS-1905C	Mikroaaltouuni näytteen käsittelyyn, sulattamiseen, sterilointiin
15. MUUT LAITTEET JA VÄLINEET		
Laite	Valmistaja	Käyttökohde ja tekniset tiedot
Imulaitteisto	Oma valmiste (Jamk)	Biomassaruukkujen valmistaminen vaahtorainausmenetelmällä.
Paritteluvalot (3 kpl)	JM Green Black Soldier Fly Breeding LED	JM GREEN Black Soldier Fly Breeding LED on energiatehokas 150 W valo, joka on suunniteltu

		stimuloimaan mustasotilaskärpästen (BSF) parittelukäyttäytymistä. Tuotetiedot: 150 watin LED: valaisee häkkejä, joiden korkeus on 1-3 metriä ja kattaa jopa 10 m ² alueen 3 metrin korkeudelta.
16. KONTIT JA LAVAT		
Laite	Valmistaja	Käyttökohte ja tekniset tiedot
Konelava	Biofire Oy	Konelava siirtokiskoilla ja nostokoukkuvarustuksella. Siirtolavetin koko: pituus 6,16 m, leveys 2,5 m ja korkeus 0,2 m Runkopalkki- ja teräslevypohjainen. Lavetin takapäessä on siirtorullat, jolloin lavettia voi siirtää esim. trukilla tai traktorilla nostamalla ja siirtämällä lavan etupäästä. Konelavaan on mahdollista tehdä tarvittavia varustuksia pultti- tai sidontakiinnityksiä varten.
17. DATAN KERÄYS JA TALLENNUS		
Laite	Valmistaja	Käyttökohte ja tekniset tiedot
Dataloggeri	DataTaker, CEM20	DataTaker 20 kpl analogisen kanavan laajennusmoduuli, CEM20 Laajennusmoduuli CEM20 on tarkoitettu DataTaker DT80 -sarjan kanavakapasiteetin lisäämiseen. Jokainen liitettävä CEM20 yhdistää 20 yleistä tiedonkeruukanavaa DataTaker-dataloggeriin.
Ohjelmoitava dataloggeri (2 kpl)	DataTaker, DT80WS4 DT80WS2 DT80W	Ohjelmoitava dataloggeri. DataTaker DT80 -sarja sisältää teollisuuden dataloggereita, jotka vaihtelevat viisikanavaisista dataloggereista järjestelmiin, joissa on satoja analogisia tuloja ja monia digitaalisia tuloja. DataTaker DT80 -sarja mittaa ja kirjaa analogisia ja digitaalisia tietoja lukuisista sähköisistä antureista tai analogisista instrumenteista, RTD:istä, lämpöpareista, lämpötila-antureista, venymäantureista, virtasilmukoista, jännitteistä, vastuksista ja taajuuksista. DataTaker DT80 -malleissa on Ethernet-portti, USB-portti ja sisäänrakennettu web-palvelin, dEX asennukseen ja tietojen katseluun/lataukseen. DT80W mallit sisältävät integroidun WiFin Muut ominaisuudet: Analogiset tulokanavat on asetettu binäärilogiikan tason tuloiksi. Digitaaliset tulot tallentavat koskettimien ON/OFF-tiloja tai laskevat pulsseja halutun ajanjakson aikana. Hälytyskanavat ja digitaaliset lähdöt hälytyksiä varten (sähköposti / SMS / fyysiset digitaaliset lähdöt) tai ulkoisten prosessien ohjaamiseen. Lukemat voidaan palauttaa suoraan tai sisäisten laskelmien avulla, jotka perustuvat yhteen kanavaan tai useisiin kanaviin. Sisäiseen muistiin mahtuu noin 10 miljoonaa lukemaa. Yhteys isäntätietokoneeseen Ethernetin, USB:n ja sarjaportin kautta.

		<p>Erillinen USB-portti USB-muistitikuille lisätallennustilaa varten tai tietojen automaattiseen purkamiseen loggerista.</p> <p>Sisäänrakennettu akku tai lisäakkuvaihtoehto.</p> <p>Useimmat tiedonkeruukokoonpanot on helppo määrittää käyttämällä graafista web-pohjaista dEX-käyttöliittymää ja tavallista verkkoselainta.</p> <p>Monimutkaisempia kokoonpanoja varten skripti voidaan kehittää käyttämällä loggerin omaa komentosarjakieltä</p> <p>Näyttötyyppi Taustavalaistu LCD, 2 riviä x 16 merkkiä</p> <p>Datamuisti 128 MB</p> <p>Kalibrointi: Ei kalibroitu</p> <p>Hälytystyytit: Sähköposti, SMS, fyysinen/digitaalinen lähtö</p> <p>Akkutyypit 6 V Lyijyhappo</p> <p>Loggeri integroidulla Wi-Fi:llä</p> <p>Kanavat 5-15 Analogiset ja 12 Digitaaliset (laajennettavissa CEM20-moduuleilla), nopeat laskuritulot ja vaiheenkooderitulot</p> <p>Liitäntä sisältää SDI-12, Ethernet, MODBUS, RS232, RS422, RS485, USB</p> <p>IP-luokitus IP54</p> <p>Anturityypit useat erilaiset, mukaan lukien termoparit, termistorit, lämpötila-anturit, venymämittarit ja silta-anturit</p> <p>Kosteusalue Maksimi: 85%, ei kondensoituvaa kosteutta</p> <p>Käyttölämpötila -30 °C - +70 °C</p> <p>Mitat (P x L x K) 180 x 137 x 65 mm</p> <p>Paino 1,5 kg</p>
<p>Lämpötilaloggeri</p>	<p>Testo, 176T4</p>	<p>Ohjelmoitava neljän termoparin lämpötilaloggeri, T, J ja K-tyypin termopareille. Lämpötila-alue -200 - +1000 ast.C. 2 miljoonaa mittaustallennusta.</p> <p>Toimii paristolla.</p> <p>Testo 176 T4 lämpötilatietologgeri voi mitata ja tallentaa lämpötilaa neljästä eri kohdasta samanaikaisesti.</p> <p>Loggerin käyttämiseksi tarvitaan vähintään yksi lämpötila-anturi. Käyttöön sopivia termopariantureita ovat K-, T- tai J-tyyppiset anturit.</p> <p>Tekniset ominaisuudet:</p> <p>Loggerin näytöstä voidaan lukea suoraan näytöltä kaikki mittausarvot: nykyiset mittausarvot, raja-arvot, kohdat, joissa nämä rajat on ylitetty, min/max-arvot sekä jäljellä olevan akun tehon.</p> <p>Loggerissa on myös suurkokoinen muisti, joka voi tallentaa jopa 2 miljoonaa lukemaa ja poikkeuksellisen pitkä akunkesto aina 8 vuoteen asti. Loggerin tiedot voidaan lukea pidemmällä aikavälillä, vaikka mittausjaksot ovat lyhyempiä.</p> <p>Testo 176 T4 dataloggeri on IP 65 -suojattu ja sitä voidaan käyttää myös pölyisissä ja likaisissa työympäristöissä. Käyttäjä voi vaihtaa itse tavalliset AA-paristot.</p>

		<p>Dataloggerin ohjelmointi ja mittaustietojen analysointi tehdään tietokoneella USB-kaapelin kautta. ComSoft Basic ohjelmistoversiolla voi ohjelmoida loggerin tai lukea loggerin ja analysoida talletettuja mittaustietoja. Tiedot voidaan siirtää tietokoneelle joko USB-kaapelilla tai SD-kortilla.</p> <p>Lämpötiladataloggeri sisältää Testo 176 T4 lämpötilatietojen loggerin ulkoisilla anturiporteilla (TC tyyppi T, K ja J), seinäkiinnitystelineen, USB-johdon ja lukon.</p> <p>Anturien tekniset tiedot:</p> <p>Lämpötila – TC-tyyppi K (NiCr-Ni) Mittausalue: -200 - +1000 °C Tarkkuus: ±0,5 % mv (+70,1 - +1000 °C) ±1 numero ±0,3 °C (-100 - +70 °C) ±1 numero ±1 % mv:stä (-200 - -100,1 °C) ±1 numero Resoluutio: 0,1 °C</p> <p>Lämpötila – TC-tyyppi T (Cu-CuNi) Mittausalue: -200 - +400 °C Tarkkuus: ±0,3 °C (-100 - +70 °C) ±1 numero ±1 % mv:stä (-200 - -100,1 °C) ±1 numero ±0,5 % mv (+70,1 - +400 °C) ±1 numero Resoluutio: 0,1 °C</p> <p>Lämpötila – TC-tyyppi J (Fe-CuNi) Mittausalue: -100 - +750 °C Tarkkuus: ±0,5 % mv (+70,1 - +750 °C) ±1 numero ±0,3 °C (-100 - +70 °C) ±1 numero Resoluutio: 0,1 °C</p>
--	--	---

Laitelista on koottu Euroopan Aluekehitysrahaston tukemassa Avoin Laboratorio Biotalouteen (ALaBio) -hankkeessa. Hankkeen toteutusaika on 1.4.2023-31.3.2025. Lisätietoa: [Avoin Laboratorio Biotalouteen-ALaBio | Jamk](#)

