

A laboratory setting with a yellow pipette dispensing liquid into a beaker on a scale. A hand in a blue glove is holding the pipette. In the background, there is a large glass bottle with a label and a hazard symbol.

YMPÄRISTÖ

raportti

2018

YMPÄRISTÖ

raportti

Toimitusjohtajan katsaus	3
Toimintapolitiikka	5
Toiminnan kuvaus ja ympäristönäkökohdat	5
Sähköenergian jakelu	6
Toiminnan kuvaus	6
Ympäristötase	6
Lämpöenergian jakelu	6
Toiminnan kuvaus	6
Ympäristötase	6
Jäähdytys	6
Sähkön tuotanto	6
Aurinko	7
Aurinkokeräimet	7
Biokaasu	7
Jätehuolto	8
Onnettomuudet, poikkeamat, riskit	9
Ympäristöjärjestelmä (ISO 14001)	9
Ympäristötase	10
Energiatehokkuussopimus	10
Ympäristöluvat	10
Lähitulevaisuuden kehitys	10
Ympäristökustannukset	11
Lakisääteiset ympäristövastuut ja sopimukset	11
Yhteistyö sidosryhmien kanssa	12
Liite1 Energiantuotannon ympäristötase	14
Liite2 Voimalaitoksen ja lämpökeskuksien päästöt	16
Liite3 Sähkönjakeluverkon kehitys 2015-2018	14
Liite4 Lämmön jakelun, siirron ja myynnin ympäristötase	15
Liite5 ESEn toiminnanjätteet vuonna 2018	15

TOIMITUSJOHTAJAN KATSAUS

Vuosi 2018 oli pitkän ajan keskiarvoon nähden varsin lämmin, mutta hyvin samankaltainen kuin vuosi 2017. Vuosittain seurattava lämmöntarveluku oli 4 371 (4 352 vuonna 2017). Lämmöntarveluku kertoo lämmitystarpeen määrästä, ja budjetti oli laadittu lämmöntarveluvun 4 150 mukaan.

Euroopan unionin päästökaupassa tapahtui loppuvuonna merkittävä muutos, ja pitkään varsin alhaalla olleet päästöoikeuden hinnat lähtivät nousuun. Tämän seurauksena myös sähkön pörssi hinta lähti nousuun vuoden toisella puoliskolla. Suomen aluehinnan keskiavo vuonna 2018 oli 46,80 euroa/MWh. Päästöoikeuden hinnan nousun myötä poistui kuitenkin metsähakkeella tuotetun sähkön tuotantotuki, joka on maksimissaan 18 euroa/MWh. Toiminnallisesti vuosi onnistui hyvin ilman erityisiä ympäristöä kuormittavia häiriöitä tai ongelmia.

Kaukolämpöä myytiin vuonna 2018 yhteensä 388 GWh, mikä oli 4 GWh vähemmän kuin vuonna 2017 (392 GWh). Kaukolämmön erillistuotantokohteiden osuus tästä oli vuonna 2018 yhteensä 8,4 GWh (9,3 GWh). Teollisuuslämpöä ja -höyryä myytiin 25,0 GWh (26,0 GWh). ESEN lämmön kokonaismyynti oli näin ollen 413 GWh (418 GWh).

Toimintavuonna ESE ei enää myynyt sähköä loppuasiakkaille, sillä sähkönmyynti siirtyi 1.9.2017 perustetulle Lumme Energia Oy:lle. Lumme Energia on Etelä-Savon Energia Oy:n (20,6 %) ja Suur-Savon Sähkö Oy:n (79,4 %) yhdessä omistama sähkönmyynti- ja palveluyhtiö, johon siirtyi liiketoimintoja molemmista omistajayhtiöistä. Lumme Energia Oy myy sähköenergiaa koko valtakuntaan, mutta toimii myös omistajiensa sekä kumppaneidensa asiakaspalvelu-, laskutus- ja perintäyhtiönä. Lumme Energia kehittää lisäksi pientuotantoa sekä sähköautojen latauspisteitä.

Pursialan voimalaitos tuotti sähköä 141,2 GWh (163,4 GWh), ja osakkuusvoimalaitosten osuus oli 45,1 GWh (67,2 GWh). Pursialan voimalaitoksen sähköntuotannon teoreettinen vuosikapasiteetti on noin 400 GWh.

ESE-Verkko Oy:n vuoden 2018 sähkön-siirtomäärä oli 344 GWh (339,5 GWh vuonna 2017), eli siirtomäärä oli hieman

suurempi kuin edellisvuotena. Liikevaihto toteutui noin 370 000 euroa budjetoitua parempana ja tulos merkittävästi budjetoitua parempana. Hyvä tuottotaso johtuu toiminnan häiriöttömyydestä ja tehokkaasta rakentamisesta. Mikäli korkotaso ei nouse ja valvontamalli säilyy entisellään, siirtoliiketoiminnan tuotot todennäköisesti laskevat tulevaisuudessa.

ESE-Tekniikka Oy:n liiketoiminta koostuu huolto- ja asennustoiminnoista. Vuonna 2018 yhtiön liikevaihto oli noin 2,9 miljoonaa euroa (2,7 miljoonaa vuonna 2017) eli kasvua edellisvuodesta tuli noin 250 000 euroa. Tulos jäi negatiiviseksi, mikä johtui lähinnä kasvaneesta konsernirasitteesta sekä talvikauden huonosta työtilanteesta. Lisäksi heikentymistä selittää yksikköhintojen pienentyminen ESE-Verkon asennustoiminnassa.

VOIMALAITOKSEN TUOTTAVUUDEN PARANTAMINEN

ESEN tulokseen vaikuttaa merkittävästi Pursialan voimalaitoksen toiminta. Voimalaitokselle rakennetun kaukolämpöäkin ansiosta on voitu kehittää ajosuunnitelmia ja parantaa kokonaishyötysuhdetta. Tämä on tarkoittanut myös uusia ajomalleja voimalaitoksen kaikille kolmelle kattilalle. Tavoitteena on tuottaa mahdollisimman vähän lauhde- ja apujäähdytinsähköä ja optimoida lämmöntuotanto kaukolämpöäkkä hyödyntäen. Käytännössä kalliin lauhdesähkön tuotanto on vähentynyt merkittävästi, mikä taas on pienentänyt polttoaineen kokonaiskäyttöä vuositasolla. Erityisesti tähän pyrittiin asentamalla Pursialan kakkoskattilaan ns. reduktioventtiilit, joiden avulla voidaan tarvittaessa välttää sähköntuotanto kokonaan ja käyttää kattilaa pelkkänä lämpölaitoksena.

Tuottavuutta parannetaan myös uudella polttoainestrategialla, jonka mukaisesti on päästy eroon ns. tienvarsikasoihin. Polttoainetta otetaan nyt vastaan vain omaan terminaaliin tai suoraan voimalaitokselle. Pursialan voimalaitoksella hiljattain käyttöön otettu uusi polttoaineen vastaanotto on lisäksi parantanut huoltovarmuutta merkittävästi.

KAUKOLÄMMÖN JUHLAVUOSI

Vuosi 2018 oli Etelä-Savon Energia Oy:n kaukolämpöliiketoiminnan 60-vuotisjuh-

lavuosi. Kaukolämmön tuotanto ja jakelu aloitettiin Mikkeliin neljäntenä kaupunkina Suomessa vuonna 1958. Paikkana oli Kiiskilämmön lämpökeskus, ja polttoaineena käytettiin koivuhalkoja. Kuluneiden vuosikymmenten aikana kaukolämmöstä on rakentunut yksi ESEN tukevista kivijaloista. Vuosien saatossa kaukolämmön tuotannossa on siirrytty koivuhaloista ensin öljyyn ja turpeeseen, ja nyt on palattu takaisin uusiutuvaan metsäenergiaan. Tällä hetkellä ESEN kaukolämpö on yksi eniten uusiutuvaa energiaa hyödyntävistä kaukolämmön tuotannoista maassamme. ESEN kaukolämpö sai juhluvuoona paljon näkyvyyttä, joka huipentui upeaan juhlagalaan 1. lokakuuta. Konserttitalo Mikaelissa järjestetyn juhlan pääartistina oli taiteilija Anna Puu.

UUDET ENERGIARATKAISUT

Aurinkoliiketoimintojen tulos jäi edelleen tappiolliseksi. Pääsyy tähän oli se, että liiketoiminnoissa panostettiin vahvasti tuotekehitykseen ja tuoterakentamiseen. Vuoden aikana valmistui mielenkiintoinen uusi joustotuote Foremica®, jonka avulla on mahdollista optimoida tulevaisuuden energiaratkoja hallitusti. Valvomotuotteemme Spector8760® taas mahdollistaa erilaisten tuotantovoimaloiden laadukkaan valvonnan ja ennustamisen. Uusia tuotteita pilotoitiin onnistuneesti Lumme Energian pääkonttorilla, jonne saatiin myös kantaverkkoyhtiö Fingridin hyväksynnät. Vuoden 2019 tavoitteena on saada uudet tuotteet laajempaan jakeluun sekä rakentaa toimivat myyntikanavat.

Merkittävin uusi aurinkovoimalaitos rakennettiin uuden Saimaan Stadiumin seinään, ja samalla otettiin käyttöön osakkuusyhtiömme Finnwindin uusia seinäkiinnitysratkaisuja. Myös Haukivuorelle rakennettiin uusi maa-asenteinen aurinkovoimala biokaasulaitoksen yhteyteen.

Biokaasutoiminnoille vuosi 2018 oli odotettua haasteellisempi. BioHauki Oy:n ja BioSairila Oy:n laitostuottajajäsen BioGTS ajautui konkurssiin, ja laitosten loppuunsaattaminen jäi osakkuusyhtiöiden tehtäväksi. Polttoaineen jakelu on kuitenkin pystytty turvaamaan osin ostokaasulla. Haukivuorella osa omasta tuotannosta on myös hyödynnetty kaukolämpöverkossa, johon rakennettu kaksisuuntainen kaukolämpö on yksi

nykyaikaisen biotalouden merkkikohteista. Vuoden 2019 aikana tuotantolaitokset rakennetaan loppuun ja siirrytään normaaliin tuotantoon.

ESE hankki vuonna 2018 useita kaasujoukkoja, ja vuonna 2019 polttoaineen jakeluasemat siirtyvät ESEn omistukseen ja hoitoon. Jakeluverkostoa laajennetaan samalla Etelä-Savon alueella. ESE on aktiivisesti mukana luomassa Suomeen päästötöntä ja kotimaista liikennekulttuuria.

HINNAT

ESE-Verkko ei tehnyt sähkön siirtohintoihin muutoksia vuonna 2018. Kaukolämmön energiahintaa ja perusmaksua korotettiin 1.1.2018 2,3 %.

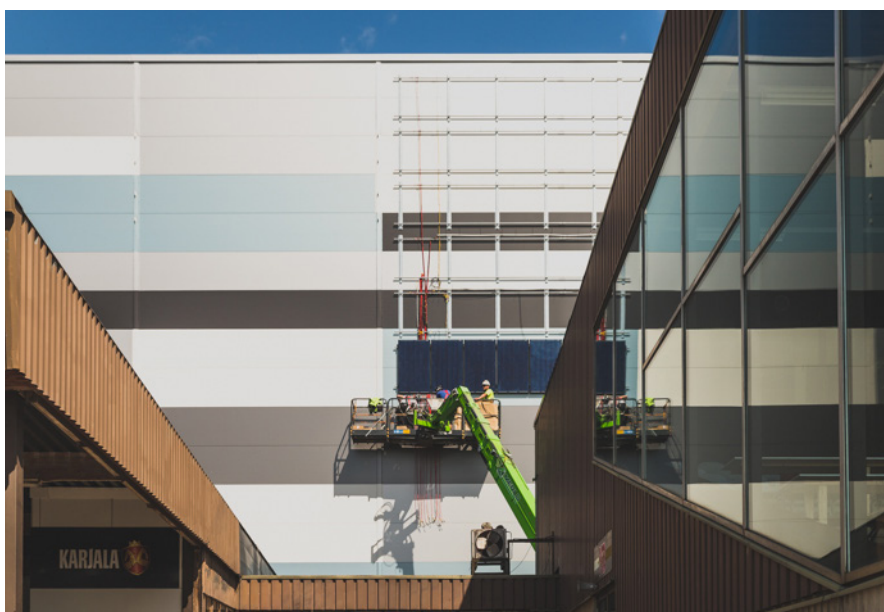
TALOUS

Konsernin liikevaihto laski hieman vuoden 2017 tasosta ja oli 47,1 miljoonaa euroa (48,3 miljoonaa euroa vuonna 2017). Myös liiketoiminnan tulos 1,4 miljoonaa euroa oli edellisvuotta pienempi (3,5 miljoonaa euroa vuonna 2017). Pääsyy tuloksen heikkenemiseen oli poikkeuksellisen korkea poistotaso, joka laskee tulevina vuosina ja mahdollistaa siten tulosparannukset.

Kiitokset asiakkaille, henkilökunnalle, yhtiön hallitukselle sekä muille sidosryhmille vuodesta 2018.

Erkki Karppanen

toimitusjohtaja



Kuvat ylhäältä alas. 1. Metsäkoulun uusi hakelämpölaite, joka otettiin käyttöön vuonna 2018. 2. Saimaa Stadiumin aurinkovoimalan asennustöiden aloitusta keväällä 2018. 3. ESEn osasto Rakentaja-messuilla.

1. TOIMINTAPOLITIikka

Etelä-Savon Energia konsernin kilpailukyky perustuu laadukkaaseen palveluun, ympäristö-, energiatehokkuus- sekä työterveys- ja -turvallisuusasioiden huomioimiseen.

Toiminnan tavoitteena on tuottaa ympäristöystävällisiä ja kilpailukykyisiä energiapalveluja tyytyväisille asiakkaille. Energiapalvelujen perustana on ympäristöystävällinen, luotettava ja energiatehokas tuotantoketju, jolla pääosin uusiutuvista raaka-aineista tuotetaan laadukkaita energiapalveluja. Kaiken toiminnan varmistaa ammattitaitoinen ja hyvinvoiva henkilöstö.

Tavoitteiden saavuttamiseksi yhtiö on sitoutunut toimintansa systemaattiseen suunnitteluun, seurantaan ja jatkuvaan kehittämiseen. Kaikki toimialaa koskevat lainsäädännön vaatimukset on tunnistettu ja niitä sitoudutaan noudattamaan. Toiminnan tavoitteista ja tuloksista raportoidaan suunnitelmallisesti henkilöstölle sekä kaikille sidosryhmille.

2. TOIMINNAN KUVAUS JA YMPÄRISTÖNÄKÖKOHDAT

ESE on Mikkelin kaupungin 100-prosenttisesti omistama energiakonserni, johon kuuluvat Suomessa emoyhtiön lisäksi kaksi tytäryhtiötä. Näistä ympäristöraportissa ovat mukana ESE-Verkko Oy ja ESE-Tekniikka Oy. Emoyhtiön toiminta käsittää sähköenergian tuotannon, kaukolämpöliiketoiminnat ja konsernipalvelut. ESE-Verkko Oy:n toimialaan kuuluvat sähkönsiirtoliiketoiminta. ESE-Tekniikan Oy:n toimialaa ovat sähköalan kohteiden urakointi ja huoltotoiminta.

ESE tuottaa sähköä, lämpöä ja höyryä omassa Pursialan voimalaitoksessaan. Sähköntuotantoa on Pursialan voimalaitoksen lisäksi osakkuusvoimalaitoksissa. Lämpöä ja höyryä tuotetaan voimalaitoksien lisäksi myös muissa ESE:n lämpökeskuksissa. Lämpöä toimitetaan Mikkelin alueelle ja tuotettu sähkö myydään pörssiin. Yhtiön omat sähkön ja lämmön jakeluverkot ovat Mikkelin alueella.

Toiminnan merkittävimpiä ympäristönäkökohtia ovat energiantuotannosta aiheutuvat päästöt, sähkön jakeluverkon öljytäytteisten komponenttien vuotoriskit sekä energian jakeluverkkojen rakentamisesta aiheutuvat ympäristöhaitat.

Seuraavassa taulukossa on esitelty ESE:n toiminnan avainlukuja kolmen viime vuoden ajalta.

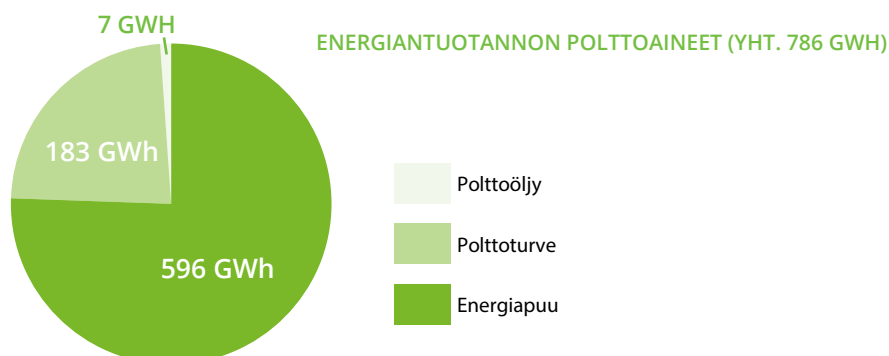
	2016	2017	2018
Liikevaihto [milj.€]	51,3	48,3	47,1
Sähköntuotanto [GWh]	231	206	186
Lämmönmyynti [GWh]	419	418	413

2.1 ENERGIANTUOTANTO

Yhtiö tuottaa sähköä, kaukolämpöä ja teollisuushöyryä eri prosesseihin voimalaitoksessa, kiinteissä lämpökeskuksissa sekä pieneltä osin siirrettävissä lämpökeskuksissa. Sähköstä tuotettiin 91 % yhteistuotannossa kaukolämmön kanssa. Polttoaineina käytetään puunjalostusteollisuuden sivutuotteita (purua, haketta ja kuorta), turvetta, metsätähdehakeita ja öljyä. Öljyä käytetään voimalaitoksen käynnistykseen, kaukolämmön erillisverkoissa sekä kantaverkossa huippu- ja varapolttoaineena.

Pursialan voimalaitosten sähkön tuotantoteho on 60 MW ja kaukolämmön tuotantoteho 130 MW kiinteillä polttoaineilla.

Huippu- ja varalämpökeskuksia on 7 kappaletta, joiden tuotantoteho on 100 MW. Siirrettäviä öljykäyttöisiä lämpökeskuksia oli vuonna 2018 käytössä 4 kappaletta. Kaukolämpöverkon ulkopuolella lämpöä ja höyryä tuotettiin puupolttoaineella ja öljyllä kymmenessä lämpökeskuksessa. Mikkelin kaukolämpöverkon huippu- ja varalämpökeskuksissa on siirrytty käyttämään raskaan polttoöljyn sijasta kevyttä polttoöljyä. Näin ollen Mikkelin kaukolämpöä ei tuoteta enää lainkaan raskaalla polttoöljyllä.



SÄHKÖENERGIAN JAKELU

TOIMINNAN KUVAUS

ESE-Verkko Oy:n jakelualueeseen kuuluu suuri osa vuoden 2001 alussa Mikkelin kaupungin ja maalaiskunnan ja Anttolan kunnan kuntaliitoksessa muodostetun uuden Mikkelin kaupungin alueesta. Sähkön siirtoasiakkaita on n. 24 700 kpl ja jakeluverkkoon siirretty sähkömäärä oli 344 GWh, joka on kuusi GWh suurempi kuin edellisenä vuonna.

Uusia sähköliittymiä tuli 58 kpl ja liittymän suurennoksia 11 kpl. Aurinko-sähkön pientuotantoliittymiä kertyi 24 kpl, yhtä monta kuin vuonna 2017.

YMPÄRISTÖTASE JA YMPÄRISTÖ- KUORMITUKSEN ARVIOINTI

Jakeluverkon pituus oli vuoden lopussa 1 078 km. Vuoden aikana rakennettiin 20 kV verkkoa 13 km ja 0,4 kV verkkoa 13 km.

ESE-Verkko Oy:llä on viidellä 110/20 kV sähköasemalla käytössä yksi 10 MVA, yksi 16 MVA ja neljä 25 MVA päämuuntajaa.

Muun jakeluverkon osalla rakennettiin 17 uutta puistomuuntamoita. Saneeraus-toissa purettiin 16 vanhaa muuntamoita ja 17 km sähköverkkoa.

Rakennuskohteissa pienennettiin öljyvahinkoriskiä muuntamoilla, joilla on muuntajaöljyä yhteensä n. 4 400 kg.

Asemakaava-alueilla jatkettiin sähköverkon maakaapelointia ja vanhojen muuntamoiden uusintaa, yli 700 asiakkaan sähköjakelu siirtyi säävarmaan 20 kV jakeluverkkoon.

Suurin työkohde oli kaapelointityö VT 5 työmaan lähialueilla Launialassa, Visulahdessa ja Oravimäellä. Muut verkostouusinnat tehtiin Kenkäveron alueella, Siekkilän sähköasemalta Koirakankaalle ja Rantakylässä Orijärveltä Kauppatielle.

Kaapelointiaste on nyt 65,5 % keskijänniteverkolla ja 84 % pienjänniteverkolla.

Tavoitteena on saada kaikki asemakaava-alueiden 20 kV johdot kaapeloitua

vuoden 2020 loppuun mennessä.

Haja-asutusalueiden sähköverkon uudistamisesta tulee suurin työalue 2021-2024.

Kunnallistekniikan rakentamisessa jatkettiin hyvää yhteistyötä kaikkien katualueelle järjestelmiä rakentavien osapuolten kesken ja minimoitiin rakentamisen ympäristöhaittoja. Pysyvänä periaatteena on tehdä kaikki johtojärjestelmät ja kadunrakennus yhtenä työmaana kerralla kuntoon. Talviaikaan tehtävissä kadunrakennuskohteissa asennetaan sähköjärjestelmiä varten joko kaapeliputkitus tai lopullinen kaapelointi.

LÄMPÖENERGIAN JAKELU

TOIMINNAN KUVAUS

Uutta sekä saneerattavaa kaukolämpölinjaa rakennettiin vuoden 2018 aikana yhteensä 3556 metriä. Kokonaan uutta kaukolämpöverkostoa tästä oli 3203,7 metriä. Vuoden lopussa kaukolämpöverkoston kokonaispituus oli n. 205 208 metriä. Verkoston tilavuus lisääntyi n. 22 m³ ollen vuoden lopussa n. 12 250 m³.

Kaukolämpöön liitettiin vuonna 2018 18 kiinteistöä Yhteenlaskettu rakennustilavuus kaukolämpöön liitettyissä kiinteistöissä oli n. 67 300 m³. Vuoden 2018 lopussa pääverk-koon liitettyjen rakennusten tilausteho oli n. 270 MW ja kokonaistilavuus n. 10 179 500 m³. Kaukolämpöä myytiin vuonna 2018 379 GWh. Myynti jakaantui seuraavasti: asuintalot 197 GWh, teollisuus 41,5 GWh, toimistorakennukset 47,9 GWh ja muut asiakkaat 92,6 GWh. Verkoston häviöt olivat 39 GWh.

Kaukolämpölinjojen rakentamisessa käytetään freonivapaita polyuretaanieristeisiä kitkakiinnittyviä kaukolämpöjohtoelementtejä. Saneerattujen kaukolämpölinjojen osalta on niiden parantuneen eristyskyvyn vuoksi parannettu energiatehokkuutta ja saavutettu huomattavia säästöjä lämpöhäviölle/m.

Kaukolämpöveden kulutus vuonna 2018 oli 8270 m³. Veden kulutus koostuu uusien linjojen täytön, vanhojen linjojen ja kaivojen vuodoista sekä vuotavista asiakaslaitteista. Vesi menee osittain maastoon tyhjennysten ja vuotojen yhteydessä. Maastoon valuva vesi ei aiheuta ympäristöriskkejä, koska kaukolämpöveden pH:n säätöön ja happamuuden poistoon käytettävän kemikaalin pitoisuus on vain 50 – 100 ml/m³. Kaukolämpöveden on lisätty indikaattoriksi myös vihreää fluorisoivaa väriä, jonka pitoisuus on n. 3mg/l.

JÄÄHDYTYS

Vuoden 2018 aikana ESE lunasti jäähallien jäähdytyskoneikot itselleen laajentaen näin Kalevankankaan aluekylmälaitostaan. Laitoksen jäähdytysteho alkuvaiheessa n. 400 kW ja on laajennettavissa 600 kW. Jäähdytyslaitoksen lauhde on mahdollista ajaa kaukolämpöverkkoon ja hyödyntää pääverkossa. Vuonna 2018 laitos palveli Saimaa Stadiumin ja raviradan pääkatsomon jäähdytystarpeiden lisäksi siis kilpailu- ja harjoitusjäähalleja.

SÄHKÖN TUOTANTO

Sähkö tuotetaan pääosin Pursialan voimalaitoksella. Sen lisäksi ESEllä on voimalaitos-suosuuksia; Koskienergia Oy tuottaa sähköä vesivoimalla ja Suomen Voima Oy:n kautta ESEllä on osuuksia mm. tuulivoimasta.

	2016	2017	2018
Pursialan voimalaitos	163	139	135
Koskienergia	66	65	44
Tuulivoima	2	2	1

AURINKO

Kuluttajasektorin kiinnostumisen kasvu aurinkosähköstä oli selkeästi nähtävissä vuoden 2018 aikana. Asiakkaat olivat kiinnostuneita tietämään mm. järjestelmien hintakehityksestä. Asiakastutkimusten mukaan Etelä-Savossa kuluttajasektorilla eniten aurinkosähköä puoltava tarve oli omavaraisuus. Ekologiset arvot tulivat vasta sen jälkeen. Tähän verraten aurinkosähköinvestointien taloudellinen merkitys on asiakaskunnalle tärkeää. Toimenpiteinä oli ESEn aurinkoliiketoiminnan puolelta tarkistaa, että järjestelmien kilpailukykyisyys vastaa markkinatilannetta.

Yrityspuolella ESEn aurinkoliiketoiminnan rooli on muodostunut asiantuntijarooliksi. Yritysten tarpeet tehdä energiauudistuksia ovat monitahoiset. Aurinkoenergian lisääminen ei yksin riittänyt, vaan monesti kyseessä oli kokonaisvaltaisempi energia-asioiden päivitys. Tämä näkyi myös maatalojen osalla. Saimaa Stadiumin seinävoimala Kalevankankaalle oli kesän 2018 suurin voimalahanke. Myös Saimaa Stadiumilla tehtiin kokonaisvaltainen kokonaisuus uudistuvan energian osata.

Energianhallintajärjestelmä Foremica® esiteltiin virallisesti Vaasa Energy Week-messuilla maaliskuussa. Kokonaisvaltaisesti kiinteistön sähköverkkoa hallinnoiva ja kulutusta optimoiva järjestelmä kiinnosti heti messujen jälkeen niin voimaloita kuin myös yritysasiakkaita. Kiinnostus kasvoi vuoden loppua kohti ja yhteistyökumppaneiden kanssa on aloitettu yhteistyötä, joka jatkuu edelleen.

AURINKOKERÄIMET

Vuonna 2018 Ristiinan aluelämpöverkkoon liitetty n. 80 kW aurinkokeräinkenttä toimi loistavasti. Erittäin lämmin ja aurinkoinen kesä mahdollisti aurinkokeräinkentän täysimittaisen hyödyntämisen, jopa siten että eräinä päivinä voidaan katsoa Ristiinan alueverkon lämminneen pelkästään aurinkokeräimillä. Lämpöverkon peruskuorma tuotetaan hakkeella ja aurinkokeräimet mahdollistavat tehopiikkien tasoittamisen aurinkolämöllä. Aurinkoisina päivinä kertyvä energia varastoidaan varaajaan, joka käytetään tasaamaan aamun tehopiikkiä. Tällaisella hakkeeseen ja aurinkoenergiaan perustuvalla aluelämpöverkkoratkaisulla korvataan yli 290 000 litraa öljyä vastaavan energian kulutuksen määrä energiaa vuosittain.

Ristiinan aluelämmön aurinkoenergian ja hakkeen yhteisratkaisulla ESE osallistui Celsius Cityn Inspiring Solution -sarjaan voittaen ensimmäisen palkinnon. Celsius City on EU-rahoitteinen nelivuotinen projekti, jossa on mukana 67 eurooppalaista kaupunkia. Projektia vetää Göteborgin Energia ja palkintolautakunta koostuu alan asiantuntijoista. Celsius City Summit -tapahtumassa oli paikalla 176 edustajaa 16 eri maasta ja myös Kiina oli lähettänyt luennoitsijansa paikalle. Palkitsemisjurnyn perusteissa Ristiinan aurinkolämpöratkaisu katsottiin innovatiiviseksi ja muita inspiroivaksi ratkaisuksi. Erityisesti auringon käyttö tehopiikkien poistamiseksi koettiin poikkeuksellisen älykkääksi ratkaisuksi.

MIKKELIN UUDEN METSÄ-SAIRILAN JÄTEVESILAITOKSEN LÄMPÖPUMPULAITOS

ESE rakentaa ja operoi uuden Metsä-Sairilan jätevesilaitoksen lämmitykseen tarvittavan lämpökeskuksen hyödyntäen jätevesien hukkalämpöä. Vuosi 2018 oli hanke- ja toteutussuunnittelun sävyttämää ja varsinaisen toteutuksen tapahtuu vuosien 2019 – 2020 aikana. Valmistuessaan lämpöpumppulaitos lämmittää nykyisen eduskuntatalon suuruista tilavuutta ja hyödynnettävissä aluelämmityslaitoksena Metsä-Sairilan alueella

BIOKAASU

Haukivuorella sijaitsevan BioHauki Oy:n biokaasulaitoksen osalta vuosi 2018 keskittyi laitoksen toiminnan kehittämiseen. Edellisvuonna käyttöönotettu uusi teknologia toi haasteita laitoksen operointiin ja laitteita sekä prosessia kehitettiin läpi vuoden. Laitos oli kuitenkin tuotannossa kokonaiskapasiteettiin nähden vähäisemmällä syötemäärällä ja kaasua saatiin tuotettua liikennepolttoainekäyttöön ja lämmön tuotantoon sekä laitoksen omaan käyttöön että kaukolämpöverkkoon. Lisäksi prosessissa muodostunut ravinnerikas mädäte palautui lannoitekäyttöön raaka-ainetta toimittaneille viljelijöille. Mädatteen lannoitekäytöllä viljelijät pystyivät osittain korvaamaan epäorgaanisten lannoitteiden käyttöä.

Myös ESEn osittain omistaman BioSairila Oy:n biojalostamon rakennustyöt käynnistyivät vuoden 2018 aikana. BioSairilan hankkeen avulla voidaan vastata biokaasun kasvavaan kysyntään paikallisesti myös tulevaisuudessa. Jalostamon on määrä olla täydessä tuotannossa vuonna 2020.

Biokaasuntankkausasemilla on selkeästi kysyntää Mikkelin seudulla ja kaasunmyynnissä oli nähtävissä kasvua edellisvuoteen verrattuna. Vuonna 2018 Mikkeliin saatiin myös ensimmäinen biokaasulla kulkeva taksi, jonka pystyi tunnistamaan taksin kyljissä olevista ”Kuljen paikallisella biokaasulla” teippauksista.

ESE lisäsi omien kaasuautojen määrää autokannan uusimisen yhteydessä yhteensä neljällä kaasuautolla, jolloin konsernin käytössä oli kaiken kaikkiaan kahdeksan biokaasulla kulkevaa autoa vuoden 2018 loppuun mennessä. Vaihtamalla fossiilista polttoainesta biokaasuun vähenevät auton kasvihuonekaasupäästöt jopa 85 prosenttia.

JÄTEHUOLTO

Energiantuotannon sivutuotteina syntyvät tuhkat muodostavat määrällisesti selvästi merkittävimmän osan ESEn toiminnasta syntyvistä jätteistä. ESEn toiminnasta syntynyt ominaisjättemäärä suhteessa liikevaihtoon on 21,2 t/milj.€.

Jätelaji	Määrä (t)	Hyötykäyttöön (%)
Tuhkat	3648	99 %
Muut jätteet yhteensä	999	38 %
Kierrätettävä metalliromu	326	
Muu kierrätettävä jäte	12	
Poltettava jäte	46	
Sekajäte	459	
Vaarallinenjäte	156	



Kuvat on otettu Sun Mikkelin yhteistyökumppaneiden Norpparisteilyltä Saimaalla kesäkuussa 2018.

YMPÄRISTÖPOIKKEAMAT JA RISKIT

ESEllä ei tapahtunut vuonna 2018 yhtään ympäristöönnettomuutta. Tapahtuneet kaksi ympäristöpoikkeama on esitetty alla olevassa taulukossa.

Poikkeama	Tapahtui	Vaikutukset ympäristöön	Tehdyt toimenpiteet
Pursialan voimalaitoksen vastaanottoaseman magneettilla havaittiin pieni kytöpalo. Kytö saatiin sammutettua sammutushöyryjen avulla.	4.2.2018	Ei vaikutuksia	Pelastuslaitos kävi tarkistamassa tilanteen. Vikaantunut magneetti korjattiin.
Pursialan voimalaitoksen polttoaineen syöttötorvessa tapahtui pölyräjähdys. Kytevää polttoainetta lensi kaapeli-hyllyille ja ympäristöön. Räjähdyksen takia laitos ajettiin pikasulkuun.	22.12.2018	Ei vaikutuksia	Pelastuslaitos kävi tarkistamassa tilanteen. Taphtuman syyn selvitys on vielä kesken. Kuiva polttoaine on ollut ainakin yhtenä syynä tapahtuneeseen.

ESEN toiminnan merkittävimmät ympäristöriskit on tunnistettu ESEN toimintajärjestelmää rakennettaessa. Riskien tunnistukset tarkastetaan ja päivitetään vuosittain. Tällä hetkellä seuraavat ympäristöriskit on tunnustettu ESEN kannalta tärkeimmiksi:

- Energiantuotannon päästöt
- Sähköverkon öljytäytteisten verkkokomponenttien vuodot
- Mahdollisten tulipalojen aiheuttamat ympäristöpäästöt
- Voimalaitoksen polttoaineiden kuljetuksesta aiheutuvat pölypäästöt
- Öljylämpökeskusten vuodot

Liiketoimintakohtaisen vuosisuunnittelun yhteydessä on laadittu toimenpideohjelmat tunnistettujen riskien pienentämiseksi, mm. tulipalotilanteiden toimintavalmiuksia parannetaan järjestämällä koulutusta, ja sähköverkon öljytäytteisiä komponentteja vaihdetaan ympäristön kannalta turvallisempiin. Energiantuotannon ominaispäästöt ovat jo tällä hetkellä hyvin vähäisiä, ja tavoitteena on pitää ne nykytasollaan.

YMPÄRISTÖJÄRJESTELMÄ

ESEllä on käytössä sertifioitu toimintajärjestelmä, joka täyttää standardien (ISO 9001 laatujärjestelmät, ISO 14001 ympäristöjärjestelmät sekä OHSAS 18001 työturvallisuus ja työterveysjohtamisjärjestelmät) vaatimukset ja johon ESEN kaikki toiminnot kuuluvat. Osoituksena tästä Det Norske Veritas on myöntänyt Etelä-Savon Energia Oy:lle, ESE-Tekniikka Oy:lle ja ESE-Verkko Oy:lle sertifikaatit kaikista kolmesta standardista.

Toimintajärjestelmän ajantasaisuus on varmistettu vuosittaisilla sisäisillä auditoinneilla. Lisäksi järjestelmän vaatimustenmukaisuutta seurataan sertifikaatin myöntäneen Det Norske Veritaksen vuosittain toteuttamilla seurantatarkastuksilla.

ESEN toimintajärjestelmään sisältyvä ympäristöjärjestelmä varmistaa ympäristönsuojelun nitoutumisen osaksi jokapäiväistä toimintaa. Ympäristöjärjestelmämme päätavoitteena on ympäristönsuojelun jatkuva parantaminen, joka perustuu ympäristöriskien jatkuvaan tunnistamiseen ja analy-

YMPÄRISTÖTASE

ESEn toiminnan ympäristötase on muodostettu perinteisellä panos ja tuotosmenetelmällä. Taseajattelussa yhtiön toiminta rajataan taserajan sisäpuolelle, ja kaikki taserajan ylittävät materiaali ja energiavirrat kuvataan. Polttoainekuljetuksissa kuluvat polttoaineet on rajattu tarkastelun ulkopuolelle, koska nämä kuljetukset ostetaan ulkopuolisilta yhteistyökumppaneilta. Myös osakkuusvoimalaitoksien tuotannot on rajattu pois tästä tarkastelusta. Ympäristötase muodostuu energian tuotantoon, jakeluun ja siirtoon tarvittavista panoksista sekä toiminnan jälkeen syntyvistä tuotoksista.

PANOKSET		TUOTOKSET	
Energiantuotannon polttoaineet	Kulutus (GWh)	Energiantuotanto	Tuotanto (GWh)
Turve	183	Sähkö	141
Teollisuuden sivutuotteet	152	Kaukolämpö	446
Metsähake	426	Teollisuuslämpö	25
Kantomurske	18	Hyötysuhde vastapainesähkön ja lämmöntuotannolle	82%
Kevyt polttoöljy	7		
Polttoaineet yhteensä	786	Päästöt	
		Ilmaan	Määrä (t)
Veden kulutus	Kulutus (m³)	Hiilidioksidi	303 591
Voimalaitosprosessi	46 775	Rikkidioksidi	44
Kaukolämpöverkkoon	8 270	Typen oksidit	317
Yhteensä	55 045	Hiukkaset	12
		Veteen	TJ
Sähkön kulutus	Kulutus (GWh)	Lämpöä vesistöön	758
Voimalaitos	23,5		
Lämpökeskukset	0,5		
Kaukolämmön jakelu	11,1		
Yhteensä	35,1		
Muut käyttöaineet	Kulutus (t)		
Voimalaitosprosessin kemikaalit	6,5		

ENERGIATEHOKKUUS-SOPIMUS

Etelä-Savon Energia Oy allekirjoitti vuoden 2016 aikana liittymisasiakirjat energiatuotannon ja energiapalveluiden toimenpideohjelmiin. Energiantuotannon toimenpideohjelmaan liitettiin voimaliiketoiminnan osalta ja muut yksiköt liittyivät energiapalveluiden toimenpideohjelmiin. Näillä liittymisasiakirjoilla ESE liittyi mukaan elinkeinoelämän energiatehokkuussopimusjärjestelmään ja sitoutuu noudattamaan siellä asetettuja vaatimuksia. Sopimus on voimassa vuoden 2025 loppuun asti.

YMPÄRISTÖLUVAT

Konsernin kaikille ympäristölupaa edellyttäville laitoksille on myönnetty ympäristölupa.

LÄHITULEVAISUUDEN KEHITYS

ESEn lähitulevaisuuden kehitystä ohjaa sertifioitu ympäristöjärjestelmä, joka velvoittaa ympäristönsuojelun jatkuvaan parantamiseen. ESEn toiminnan merkittävimpiä ympäristövaikutuksia ovat energiantuotannon päästöt. Ne ovat jo tätä nykyä erittäin vähäisiä, joten ympäristönsuojelun kehittämistoimenpiteitä on kohdistettu muihin toiminnassamme tunnistettuihin ympäristövaikutuksiin. ESEn ympäristötavoitteet vuodelle 2019 ovat:

- Toteutetaan teknisiä toimenpiteitä, jotka mahdollistavat turpeen käytön edelleen vähentämisen.
- Siirto- ja lämpöverkkojen käytön ja rakentamisen optimointi
- Uusien bioenergiatuotteiden saaminen tuotantoon

sointiin. Analyysien perusteella keskitetään voimavaroja merkittävimpien ympäristöriskien ennalta ehkäisyyn.

YMPÄRISTÖKUSTANNUKSET

ESEN ympäristökustannukset muodostuvat jätteiden ja jätevesien käsittelyn kustannuksista, ympäristöasioiden hallinnan kehittämiskustannuksista, ympäristövaikutusten seurannasta ja ympäristönsuojelun parantamisinvestoinneista.

Kohde	Kustannukset (1000 €)
Ympäristöjärjestelmä (ISO14001)	13
Jätehuolto	60
Tuhkan käsittely	106
Ympäristövakuutus	2
Jätevesimaksut	91
Metsäkoulun biolämpökeskus	500
Pursiala 1 voimalaitoksen sähkösuodattimen 3. kentän tehon nosto	400
Yhteensä	1 172

LAKISÄÄTEISET YMPÄRISTÖVASTUUT JA SOPIMUKSET

ESELLä on käytössä alihankkijalta ostettu lakien seurantapalvelu varmistamassa, että viimeisimmät tiedot lainsäädännön kehityksestä ovat käytössä. Järjestelmässä on tunnistettu ne lainkohdat, joissa on ESEN toimintaan kohdistuvia vaatimuksia. Toiminnan vaatimustenmukaisuutta seurataan vuosittain sisäisten auditointien yhteydessä. Merkittävimmät ESEN toimintaa koskevat lainsäädännölliset vaatimukset sijoittuvat seuraaviin ryhmiin:

- Ilmansuojelu
- Meluntorjunta
- Jätteiden käsittely
- Vesiensuojelu
- Ympäristönsuojelu
- Kemikaalilainsäädäntö
- Suojauskemikaalilainsäädäntö



VUODEN 2018 TOIMIN- NASSA NÄKYI ESEN KAUKOLÄMMÖN 60-VUOTINEN TAIVAL

Vuosi 2018 näkyi ESEN kaukolämmön 60-vuotisjuhlana. Vuotta juhlittiin työn merkeissä. Vuoden aikana järjestettiin asiakas- ja koulutustilaisuuksia, juhlittiin uutta Pursialan voimalaitoksen polttoai-
 neen vastaanottoa ja metsäkoulun hakelämpölaitosta ja esiteltiin Ristiinan markkinoilla lämpökeskukseen liitettyä aurinkolämpöjärjestelmää. Kaukolämmön juhlapäivänä 1.10. ESEN asiakkaille ja muille sidosryhmille järjestetyssä konsertissa esiintyi Anna Puu.

Aurinkoliiketoiminnassa vuosi keskittyi Foremica®-energiahallintajärjestelmän ympärille, joka lanseerattiin maaliskuussa Wind & Solar Exchange -tapahtumassa. Järjestelmä otettiin käyttöön Lumme Energian toimitalossa Mikkeliissä ja järjestelmää testataan myös Pohjois-Suomessa olevassa kiinteistössä. Foremica®-energiahallintajärjestelmälle haettiin Fingridin hyväksyntä siitä, että järjestelmä on kelpoinen ohjaamaan akku-, sähköauton lataus- ja relekuormia osana reservimarkkinoita. Foremica®-energiahallintajärjestelmä toimitettiin osaksi Finnwindin offgrid-ratkaisua, jossa kiinteistö on kokonaan irti sähköverkosta.

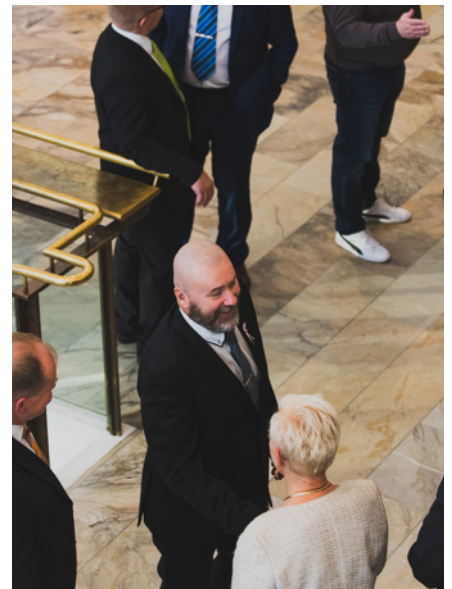
Loppuvuonna Foremica®-energiahallintajärjestelmän tuotanto siirrettiin Foremica® 3-version osalta Kiinasta Kuopioon. Kun kyseessä on tieto- ja kyberturvallisuudeltaan huippu-
 tason järjestelmä, on luotettavampaa tehdä yhteistyötä suomalaisen yhteistyö-
 kumppanin kanssa. Lisäksi tuotanto ja tuotekehitys sujuvat joustavasti yhden kumppanin kanssa.

Saimaa Stadiumin monitoimiareena Mikkelin Kalevankankaalla sai kahden paikallisen toimijan yhteistyöhankkeena PPA(power purchase agreement)-mallilla toimivan seinäasenteisen aurinkovoima-
 laitoksen. Hallin seinälle asennettu lähes 400 aurinkopaneelin järjestelmä kattaa merkittävän osan kiinteistön vuotuisesta sähkönkulutuksesta. Voimalan tuottama teho käytetään pääsääntöisesti kiinteis-
 tön jäähdyttämiseen kesällä.

Kesällä 2018 Mikkelin Haukivuoreessa sijaitsevan Biohauen biokaasulaitokseen asennettiin aurinkovoimala, joka entises-
 tään pienentää tuotannon hiilijalanjälkeä. ESE uskoo biokaasun kasvuun liikenne-
 polttoaineena ja on hankkinut aikaisem-
 man linjauksen mukaan konsernin uudet autot kaasuautoina. Kaasuautokannan määrä on tällä hetkellä 8.

ESE oli mukana Mikkelin jäähallissa huhtikuussa järjestetyillä Rakentajamessuilla. Kuluttaja-asiakkaiden keskustelut koskivat kaukolämpöä, biokaasua ja aurinkoliiketoimintaa.

Vuosien mittaan kehittynyt hyvä yhteistyö eri kouluasteiden kanssa jatkui tiiviinä. ESE-konsernin toimintaympäristö tarjosi työharjoittelupaikkoja ja opinnäyt-
 teitä nuorille. ESE oli myös neljättä kertaa mukana MiniMikkelitapahtumassa. MiniMikkeli on kaikille Mikkelin kuudes-
 luokkalaisille suunnattu oppimisprojekti siitä, kuinka Mikkeli ja yhteiskunta toimii. Oppilaat pääsivät kokeilemaan, millaista on työskennellä yrityksissä ja julkisen sektorin työpaikoissa. ESEssä tutustuttiin biokaasun tuotantoon ja jakeluun erilaisten pelien kautta. Yhteistyö syveni edellä mainittujen lisäksi erilaisiin asiantuntijuustehtäviin oppilaitosten ohjausryhmissä.



Tunnelmia kaukolämmön juhluvuoden pääjuhlasta.



Liite 1. Energian tuotannon ympäristötase			
			ESE:n tuotanto yhteensä
Polttoaineet	MWH	TJ	%
Turve	182 703	658	23,3 %
Teollisuuden sivutuotteet	152 292	548	19,4 %
Metsähake	425 834	1 533	54,2 %
Kantomurske	17 792	64	2,3 %
Kevyt polttoöljy	6 901	25	0,9 %
Kivihiili	0	0	0,0 %
Raskas polttoöljy	0	0	0,0 %
Yhteensä	785 522,7	2 827,9	100 %
Energia		CO2-ominaisp.	
Energiantuotanto	MWh	TJ	g/kWh
Sähkö	141 226	508	148
Kaukolämpö	445 626	1 604	108
Teollisuuslämpö	25 340	91	85
Hyötysuhde vastapainesähkön ja lämmöntuotannolle	82,2 %		
Päästöt	Päästö	Ominaispäästö	
ilmaan:	t	mg/kWh	
Hiilidioksidi	303 591	386 482	
Rikkidioksidi	44	56	
Typen oksidit	317	403	
Hiukkaset	12	16	
Prosesiveden kulutus	46 775	m3	
Lämpö vesiin ja viemäriin	758	TJ	
Yhteensä laitoksessa			Kuormitus
Tuotannon sivutuotteet	t	%	g/kWh
Tuhka hyötykäyttöön	3620	99 %	5,91
Tuhka läjitykseen	28	1 %	0,05
Tuhka yhteensä	3671	100 %	6,02

Liite 3. Sähkönjakeluverkon kehitys			
	2018	2017	2016
Toimitettu sähkö (GWh)	344	338	339
Sähköverkon pituus (km)			
0,4 kV	824	815	810
20 kV	255	254	254
110 kV	23	23	23
S-verkon kaapelointiaste (%)			
0,4 kV	84	83	82
20 kV	65	62	58

Liite 3. Lämmönjakelun, siirron ja myynnin ympäristötase

	Määrä	Yksikkö
Lämpöhäviöiden osuus toimitetusta energiasta		%
Oma lämpöenergian kulutus	40	MWh
Kaukolämmön veden kulutus	8270	m ³
Veden vaihtuvuus verkon tilavuudesta	66	%
Käytetyt kemikaalit	0,2	t
joista haitallisia	0	t
<i>Kaukolämpöveden pieni kemikaalipitoisuus ei aiheuta vaaraa ihmiselle ja ympäristölle</i>		
Ympäristökuormitus		
Päästöt vesiin, viemäriin ja maastoon		
Vesivuoto ja tyhjennykset	8248	m ³
Vuotoveden lämpösisältö	2,4	GWh
Vaaralliset ja haitalliset aineet	0	t

Liite 5. ESEn toiminnan jätteet vuonna 2018

	Jätteen määrä	Yksikkö
KIERRÄTYSJÄTE	337,7	t
Kupariromu	25,3	t
Rautaromu	301,0	t
Kierrätyspaperi, toimistopaperi, lehdet ja pahvit	6,1	t
Biojäte	5,4	t
POLTETTAVA JÄTE	45,6	t
Puujäte, pakkausmateriaalit ym.	18,8	t
Sekalainen energijäte	26,8	t
SEKAJÄTE	458,9	t
Sekalainen yhdyskunta- ja toimistojäte	29,5	t
Muut, mitkä betonijäte, tiilet	394,7	t
Rakennusjäte	34,7	t
VAARALLINEN JÄTE	156,3	t
Jäteöljyt	3,6	t
Käytöstä poistettu kyllästetty puutavara	116,1	t
Öljynsuodattimet	1,0	t
Öljynerotuskaivoliete	22,1	t
Lievästi pilaantunut maa	13,0	t
Muut, mitkä (kemikaalijäte)	0,6	t
KOKONAISJÄTEMÄÄRÄ	998,5	t
Hyötykäyttö	38,4 %	%

Liite 2 Voimalaitoksen ja lämpökeskuksien päästöt

			Hiilidioksiidi		Rikkidioksiidi		Typen oksidi
Polttoaineet			Ominaispääs.	Päästö	Ominaispääs.	Päästö	Ominaispääs.
	MWh	TJ	g/kWh	t	mg/kWh	t	mg/kWh
Pursiala 1 voimalaitos							
Turve	171 824	619	380	65 234			
Teollisuuden sivutuotteet	92 890	334	391	36 284			
Metsähake	209 635	755	391	81 886			
Kantomurske	7 499	27	391	2 929			
Kevyt polttoöljy	2 104	8	265	557			
Kivihiili	-	-	285	-			
Raskas polttoöljy		-	333	-			
Yhteensä	483 951	1 742	386	186 891	50	24	3
Pursiala 2 voimalaitos							
Turve	3 705	13	380	1 407			
Teollisuuden sivutuotteet	44 200	159	391	17 265			
Metsähake	172 222	620	391	67 272			
Kantomurske	10 293	37	391	4 021			
Raskas polttoöljy		-	285	-			
Kevyt polttoöljy	771	3	265	204			
Kivihiili		-	333	-			
Yhteensä	231 191	832	390	90 169	8	7	1
Lämpökeskus							
Turve	7 174	26	380	2 724			
Teollisuuden sivutuotteet	14 683	53	391	5 736			
Metsähake	9 319	34	391	3 640			
Kantomurske	-	-	391	-			
Raskas polttoöljy		-	285	-			
Kevyt polttoöljy	264	1	265	70			
Yhteensä	31 441	113	387	12 169	83,4	9,4	119
Perusliiketoiminta yhteensä	746 583	2 688	387	289 229	54	41	3
Varalämpökeskukset							
Kevyt polttoöljy	1 662	6	265	440			
Yhteensä	1 662	6	265	440	388	0,6	5
Erillisverkot							
Puupelletti	519	2	391	203			
Metsähake	22 068	79	391	8 620			
Kevyt polttoöljy	686	2	265	182			
Yhteensä	23 273	84	1 046	9 004	1 216	0,7	1 720
Tikkalan höyrylämpökeskus							
Metsähake K1	12 590	45	391	4 918			
Kevyt polttoöljy K1	29	0	265	8			
Kevyt polttoöljy K2	1 386	5	265	367			
Yhteensä	14 005	50	351	4 918	129	1,8	480
Yhteensä	785 523	2 828	386	303 591	56	44	4

Lämpöenergia Päästöt	Päästöt t	Hiukkaset		Lämpö	
		Ominaispääs. mg/kWh	Päästö t	Ominaispääs. kJ/kWh	Päästö GJ
161	175	1,7	3,0	2	1 170
30	108	3,4	2,8	39	9 053
9,9	13,6	2,3	0,3	-	-
97	296	8	6	14	10 224
40	0,9	144	0,2	-	-
8,0	12,6	338,4	2,3	-	-
2,7	6,8	262,8	3,7	-	-
103	317	16	12	42	10 224

LISÄ- TIETOJA:

Tämän ympäristöraportin on laatinut
ESEN ympäristötiimi. Ympäristötiimin
kokoonpano vastuualueittain:

ENERGIALIIKETOIMINTA, AURINKO:

Toni Hannula

puh. 044 735 3770
toni.hannula@ese.fi

ESE-VERKKO OY

Risto Kosunen

puh. 044 735 3833
risto.kosunen@ese.fi

ENERGIALIIKETOIMINTA, LÄMPÖ

Arto Kairavuori

puh. 044 735 3863
arto.kairavuori@ese.fi

ENERGIALIIKETOIMINTA, BIOKAASU

Tiia Montonen

puh. 044 735 3829
tiia.montonen@ese.fi

VOIMALIIKETOIMINTA

Antti Koivuniemi

puh. 044 735 3811
antti.koivuniemi@ese.fi

JÄTEHUOLTO

Janne Puolakka

puh. 044 735 3848
janne.puolakka@ese.fi

YMPÄRISTÖJÄRJES- TELMÄ

Jarno Marttinen,
tiimin puheenjohtaja

puh. 044 735 3815
jarno.marttinen@ese.fi

VIESTINTÄ

Mervi Pajunen, tiimin sihteeri

puh. 044 735 3823
mervi.pajunen@ese.fi

RAPORTIN GRAAFINEN SUUNNITTELU, TAITTO JA VALOKUVAUS

Heidi Makkonen,
markkinointiasistentti

puh. 044 735 3835
heidi.makkonen@ese.fi



