



Kainuun liitto

OULUN YLIOPISTO
UNIVERSITY of OULU
KAJAANIN YLIOPISTOKESKUS



Kainuun energiaselvitys

2014

Kainuun energiaselvitys

Sisällysluettelo

1.	Tausta	1
2.	Kainuun energiavarat	2
2.1	Energiapuuvarat	2
2.2	Turvevarat	3
2.3	Vesivoima, tuulienergia, aurinkoenergia ja maalämpö.....	4
2.4	Muut energialähteet	5
3.	Nykytila.....	6
3.1	Kuntatarkastelut.....	6
3.2	Kainuun aluelämpölaitokset ja voimalat	10
3.3	Eri polttoaineiden käyttö Kainuussa	15
3.4	Uusiutuvan energian osuus Kainuussa.....	19
3.5	Kainuun bioenergia SWOT	20
4.	Polttoaineiden käytön arviointi.....	21
4.1	Arvioinnin tausta	21
4.2	Polttoaineiden kulutusnäkymät Suomessa	22
4.3	Polttoaineiden käytön näkymät Kainuussa	25
5.	Tulevaisuuden mahdollisuudet Kainuussa	31
5.1	Metsäbiomassan jalostus	31
5.2	Liikenteen uudet polttoaineet	32
6.	Johtopäätökset.....	35

ESIPUHE

Kainuun energiaselvityksessä tarkoituksena oli tuottaa tietoa maakuntakaavoitusta varten. Selvityksessä käytiin läpi energiantuotannon nykytila ja arvioitiin polttoaineiden käytön kehittymistä. Selvitys tehtiin vuonna 2004 laaditun selvityksen pohjalta. Projektin aikana ohjausryhmä kokoontui kolme kertaa. Ohjausryhmään kuuluivat: Hannu Heikkinen Kainuun liitosta (pj), Arto Tolonen Metsähallituksesta, Tapio Kakko Kainuun Voima Oy:stä, Unto Ritvanen Kainuun ELY -keskuksesta (Ympäristö), Martti Juntunen Kainuun liitosta, Antti Kangas Loiste Oy:stä, Elina Virkkunen MTT Sotkamosta (Pasi Laajala, MTT Sotkamo), Jyrki Haataja Suomen metsäkeskus Kainuusta, Antti Majava Mustarinda -yhdistyksestä, Juha Määttä Kainuun ELY -keskuksesta (Maaseutu ja Energia), Heikki Karppimaa Turveruukista ja Pentti Haataja Vapo Oy:stä. Selvitys taustoittaa laajemman Kainuun energiaselvityksen käynnistämistä.

Selvityksen on laatinut kehityspäällikkö Timo Karjalainen Kajaanin yliopistokeskuksesta. Avustavina henkilöinä toteutukseen osallistui Tuomas Niskanen Kajaanin yliopistokeskuksesta ja Pirjo Moilanen Kajaanin ammattikorkeakoulusta.

Parhaat kiitokset ohjausryhmälle aktiivisesta osallistumisesta selvitystyön toteuttamiseen.

Kajaanissa 24. kesäkuuta 2014

Timo Karjalainen
Kehityspäällikkö
Kajaanin yliopistokeskus

Hannu Heikkinen
Suunnittelujohtaja
Kainuun liitto

1. Tausta

Bioenergia on voimakkaasti kasvava megatrendi. Ala kehittyy nopeasti antaen myös Kainuulle mahdollisuuksia maakunnan mittavien raaka-ainevarojen johdosta. Tavoitteena olisi, että maakunnan raaka-ainevaroja voitaisiin jalostaa oman polttoainekäytön lisäksi myös vientituotteiksi. Kainuussa on hyödynnetty metsävaroja energiakäyttöön monin eri keinoin ja vientituotetta metsävaroista on toistaiseksi jalostettu vain vähän. Puun käyttömahdollisuus on ollut kiinteistökohtaisen käytön lisäksi myös aluelämmityksessä. Kainuussa on jo vuosikymmeniä ollut jokaisessa kunnassa ollut aluelämpölaitos, joka pystyy hyödyntämään puupolttoainetta. Puupolttoaineella onkin keskeinen osuus primäärienergian kulutuksessa, mikä on vaikuttanut Kainuun korkeaan uusiutuvan energian käyttöasteeseen.

Tulevan EU-ohjelmakauden keskeisimpiä toimenpiteitä on työstetty eri työpajoissa ja neuvotteluissa bioenergiatoimijoiden kesken. Kainuun bioenergiateemaohjelma järjesti oman työpajansa, jossa lähtökohtana olivat toisaalta ELY-keskuksen työpajan tulokset ja toisaalta voimassa olevat tuoreet bioenergiaohjelmat (Kainuun bioenergiaohjelma 2011 - 2015, Itä-Suomen bioenergiaohjelma 2020). Ohjelmat ovat saatavissa internetistä (www.kainuu.fi/bioenergia/ ja www.isbeo2020.fi).

Kainuun bioenergiateemaohjelman toteuttamassa työpajassa keskusteltiin ja nostettiin esille hyvin laajasti erilaisia kehittämistoimenpiteitä. Esille nousi kaikkiaan 21 erilaista ideaa bioenergiasektorin kehittämiseksi maakunnassa. Kehittämisideat priorisoitiin nettikyselyllä, joka toteutettiin kesäkuun 2012 aikana.

Kainuuseen on esitetty perustettavaksi metsäklusteriryhmä, jonka tehtävänä on kehittää laajasti metsäsektoria Kainuussa. Klusteriryhmässä on yritysten lisäksi edustus metsätalouden, puutuotteollisuuden ja bioenergian keskeisistä kehittämistahoista.

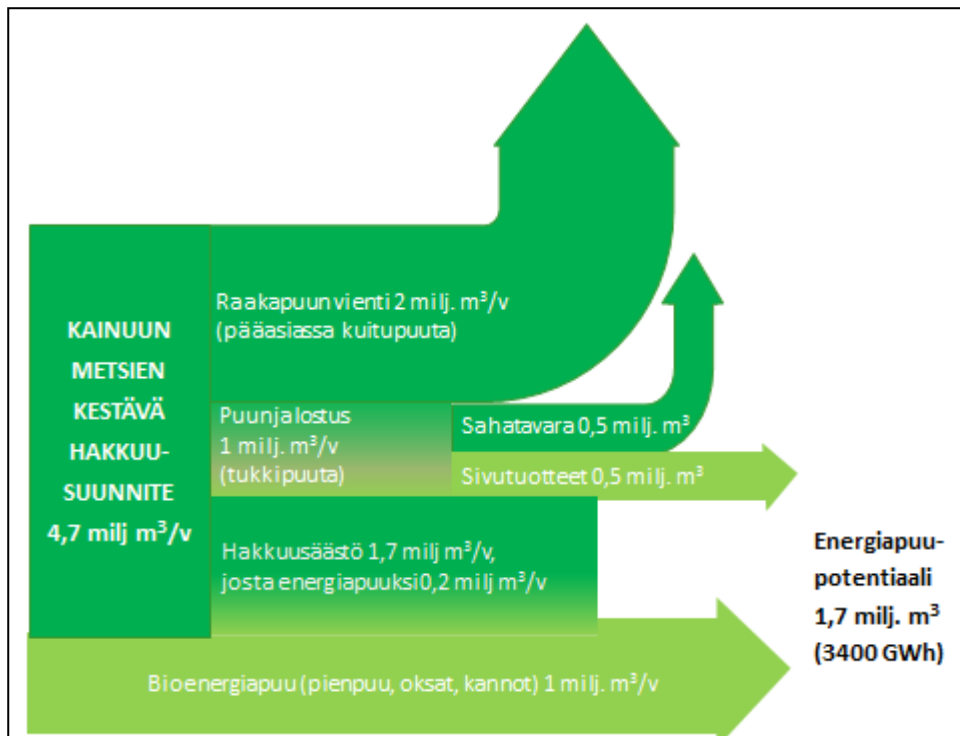
Kainuun metsissä on korjattavissa energiapuuta vuosittain vähintään miljoona kiintokuutiota, mikä lisäksi metsiin jää hakkuusäästöä 1,7 miljoonaa k-m^3 kestävästä hakkuusuunnitteesta puuta hakaamatta. Sahojen sivutuotteita syntyy Kainuussa noin 0,5 miljoonaa kiintokuutiota, jotka käytetään paikallisissa voimaloissa ja lämpökeskuksissa polttoaineena. Osa tästä sivutuotteesta jalostetaan briketiksi Kuhmossa ja jatkossa osa bioetanoliksi ST1:n investoinnin toteutuessa. Metsäbiomassapotentiaali on näin Kainuussa 1,7 – 3,2 milj. k-m^3 (3 400 – 6 400 GWh/v).

Orgaanista jätettä kuten puhdistamojen lietteet, karjanlanta, erilliskerätty biojäte syntyy Kainuussa noin 35 000 tonnia vuodessa, jota voidaan hyödyntää biokaasuttamalla sitä sähköksi ja lämmöksi sekä liikenteen polttoaineeksi.

2. Kainuun energiavarat

2.1 Energiapuuvarat

Kainuun puuston kokonaiskasvu on noin 7 miljoonaa kiintokuutiota (m^3) vuodessa, josta metsien kestävä hakkuusuunnite on 4,7 miljoonaa m^3 . Kestävän hakkuusuunnitteen lisäksi energiapuuta on korjattavissa noin miljoona kiintokuutiota pienpuuna, hakkuutähteinä ja kantoina. Lisäksi maakunnan puunjalostajilla kertyy energiapuuta noin 0,5 miljoonaa kiintokuutiota. Hakkuusäästöä jää Kainuun metsiin 1,7 miljoonaa m^3 , josta osa käytetään jo nykyisin energian tuotannossa. Nämä ovat teoriassa saatavissa Kainuun metsistä kestävä periaatteen mukaisesti. Energiapuukertymä olisi näin ollen vähintään 1,7 miljoonaa m^3 vuosittain, mikä vastaa energiana 3 400 GWh.



Kuva 1. Kainuun vuotuiset puuvirrat ja energiapuupotentiaali.

Energiapuun liikkeelle saaminen metsistä edellyttää sopimusta metsänomistajien ja energiapuun ostajan välillä. Myös tämä asettaa tietyn rajoitteen energiapuun saatavuudelle.

Aluetaloudelliset vaikutukset energiapuun korjuussa ovat suuret. Jos lähtökohtana pidetään esimerkiksi 60 000 $k\text{-}m^3$ korjuumäärää nuorten metsien korjuukohteista, merkitsisi tämä bruttotyöllistävyytenä koneellisessa korjuussa noin 30 henkilötyövuoden työpanosta. Lisäksi aluetalouden hyväksi jäävä rahavirta olisi edellä mainitulle korjuumäärälle noin 1,5 miljoonaa euroa korjuutyön verotulona ja erilaisina energiapuun korjuutukina.

2.2 Turvevarat

Suomen geologisten soiden määrä on GTK:n mukaan 33 514 kpl, joiden yhteispinta-ala on 5,1 milj. ha. Näiden soiden keskikoko oli 153 ha. Suomessa soita on lukumäärällisesti eniten Oulun läänissä (9 878 kpl). Lapin läänissä on pinta-alallisesti suoalaa enemmän ja myös soiden keskimääräinen pinta-alan on Lapissa isompi. Kainuussa lasketaan olevan yli 20 hehtaarin soita 3 857 kappaletta, joiden yhteispinta-ala on 461 473 ha (geologinen suopinta-ala) ja keskikoko 119 ha. Turpeennoston piirissä on Kainuussa vain 0,6 prosenttia suoalasta. Taulukossa 1 on esitetty ojitustilanneaineiston ja Metlan mukaan tietoja Kainuun soista.

Turvekerrostumien keskipaksuudet vaihtelevat maakunnittain noin metristä hieman alle kolmeen metriin. Syvimmät suoalueet sijaitsevat Etelä-Suomessa keidassuoalueilla, jossa turvekerrostumien paksuus on 2,0 - 2,8 m. Matalimpia suot ovat yleensä Pohjois-Suomessa. Kainuussa turvekerrostuman keskipaksuus on 1,3 m.

Suomen kokonaisturvevarat ovat 69,3 mrd. suo-m³. Maakunnittain suurimmat turvevarat ovat Lapissa. Kainuussa turvevarat ovat 6 mrd. suo-m³. Määriin eivät sisälly biologisten soiden eivätkä pienten (alle 20 ha) soiden turvemäärät. Biologisilla soilla tarkoitetaan soistumaa, jossa suo koostuu valtaosin suokasveista ja joissa varsinaisen turvekerroksen paksuus on alle 30 cm.

Energiaturpeena käytetään maatuneita (H5-10) rahkaturvelajeja ja saraturvetta. Energiaturvevarojen jakautuminen noudattelee kokonaisturvevarojen levinneisyyttä. Suurimmat turvevarat ovat Lapissa, Pohjois-, Keski- ja Etelä-Pohjanmaalla, Kainuussa ja Pohjois-Karjalassa.

Energiaturpeeksi soveltuvien keskimääräinen tehollinen energiasisältö on 0,54 MWh/suo-m³ eli 50 %:n käyttökosteudessa ilmoitettuna 0,48 MWh/suo-m³.

Suomen soiden ennustettu käyttökelpoinen kokonaisenergiasisältö on noin 13 000 TWh, josta on käytetty noin 3 prosenttia. Kainuussa teknisesti käyttökelpoisen turpeen ennustetut energiavarat on noin 1 300 TWh.

Suurimmat turpeen ympäristöhaitat ovat kaasupäästöt, polttoaineen tuotannon vesistövaikutukset ja energiantuotannon ilman saasteet.

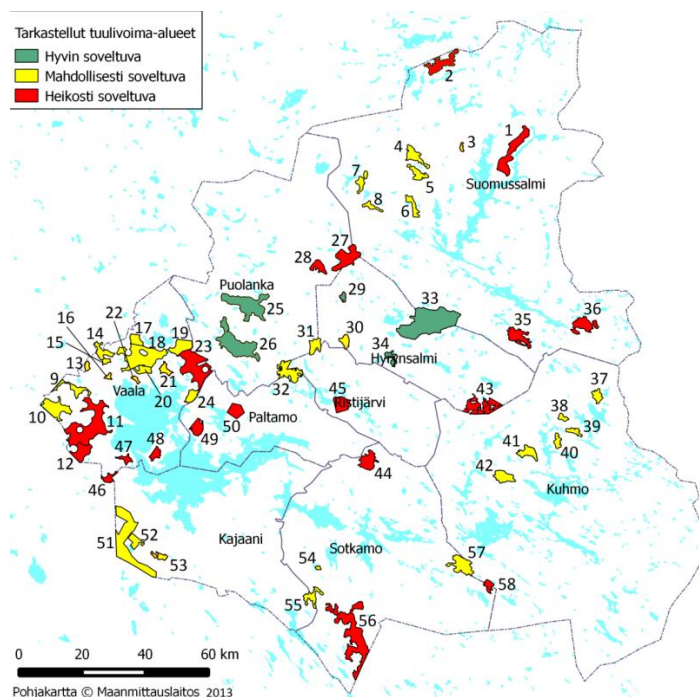
Taulukko 1. Kainuun suot ojitustilanneaineiston ja Metlan VMI 10:n mukaan (Kainuun suoselvitys).

Tietolähde	Kainuun suoala ha	Soiden osuus %	Ojitettua suota ha	Ojitetun osuus suoalasta %	Turpeenoton piirissä ha
Sojit09b	882 074	36,1	651 778	73,9	4 876
Metla VMI 10	874 000	35,7	580 000	66,4	Ei tilastoitu

2.3 Vesivoima, tuulienergia, aurinkoenergia ja maalämpö

Kainuussa on vesivoimapotentiaalia 1 500 GWh, josta rakentamaton vesivoimaa on noin 200 GWh. Lisäkapasiteettia ei juuri ole, sillä rakentamattomasta vesivoimasta suurin osa on suojeltu koskiensuojelulla. Normaalivuonna vesivoimalla tuotetaan Kainuussa sähköä noin 1 300 GWh 12 vesivoimalaitoksella. Kainuun 12 vesivoimalaitosta tuottivat sähköä vuonna 2012 peräti 1 599 GWh sateisesta vuodesta johtuen.

Kainuussa tutkitaan myös tuulisähkön tuotantoa ja maakunnassa on lukuisia tuulivoimahankkeita vireillä. Toistaiseksi tuulivoiman tuotantoa ei maakunnassa ole.



Kuva 2. Tarkastellut alueet ja niiden soveltuvuus tuulivoimatuotantoon Kainuussa (Lähde: Kainuun maakuntakaavan tuulivoimaselvityksen täydennys, B:5, Kainuun liitto 2013).

Vuoden 2012 lopussa Suomen tuulivoimalaitoskapasiteetti oli 288 MW. Tuulivoimalla tuotettiin noin 0,6 % (492 GWh) maamme sähkön kulutuksesta (VTT Tuulivoimatilastot). Suomen energia ja ilmastostrategian mukaisesti tuulivoiman tuotantoa on tarkoitus lisätä Suomessa vuoteen 2020 mennessä 6 TWh:iin, mikä vastaa noin 2 500 MW:n tuotantokapasiteettia (VNS 6/2008 vp. Pitkän aikavälin energiastrategia).

Kainuun potentiaaliset tuulivoima-alueet tunnistettiin alustavasti vuonna 2011 julkaistussa Sisä-Suomen tuulivoima selvityksessä. Selvityksessä käytiin läpi yli 80 erillistä aluetta Kainuussa. Tuulivoima tuotantoon potentiaalisimmin soveltuvia alueita tunnistettiin 10 ja muita tietyin varauksin 11. Kainuussa on vireillä kymmenkunta tuulipuistohanketta, joissa on yhteensä 200 tuulivoimalaa.

2.4 Muut energialähteet

Orgaanista jätettä kuten puhdistamojen lietteet, karjanlanta ja erilliskerätty biojäte syntyy Kainuussa yli 35 000 tonnia vuodessa. Puhdistamojen lietettä syntyy noin 22 000 tonnia, erilliskerättyä ruokajätettä 8 000 tonnia ja maatilojen karjanlantaa 3 000 tonnia vuosittain. Nämä voidaan jalostaa biokaasuksi, josta voidaan tehdä kaasuturbiineilla ja -moottoreilla sähköä ja lämpöä. Vaihtoehtoisesti biokaasu voidaan jalostaa liikenteen polttoaineeksi.

Kainuun kaatopaikat tuottavat kaasua, joka voidaan jalostaa sähköksi ja lämmöksi. Kaasun keräys on toteutettu Majasaarenkankaan ja Parkinniemen teollisuuden kaatopaikalla. Toistaiseksi kaatopaikkakaasua hyödynnetään osittain ainoastaan Majasaarenkankaan kaatopaikalla.

Maalämpövarat ovat periaatteessa rajattomat. Maalämpö onkin noussut todelliseksi lämmitysvaihtoehdoksi kiinteistöjen lämmityksessä ja on uudisrakentamisessa suosituin lämmitysvaihtoehto. Myös aurinkoenergiaa voidaan tuottaa lämpöä ja sähköä. Merkittävimmin sitä voidaan hyödyntää loma-asunnoissa kesällä. Kainuussa on muutama aurinkosähköä verkkoon tuottava pienvoimala. Kainuussa on kaksi maatilalla toimivaa biokaasulaitosta, joista toinen tuottaa lämpöä ja toinen lämpöä ja sähköä. Viimeksi mainitun ylijäämänsähkö menee yleiseen sähköverkkoon.

3. Nykytila

3.1 Kuntatarkastelut

Hyrnsalmi

Hyrnsalmen aluelämpölaitoksesta vastaa kunnan omistama Vesi-Mega Oy. Aluelämpölaitoksessa käytettiin vuonna 2012 puupolttoaineita 16,6 GWh, josta metsähakkeen osuus oli 4,1 GWh. Turpeen käyttöä Hyrnsalmella ei ollut. Kattilalaitos on Wärtsilä Oy:n toimittama BioGrate - arinakattila. Kunnan omistamat taajamakiinteistöt on liitetty kaukolämpöverkkoon. Yhteensä kaukolämmössä Hyrnsalmella on mukana 116 kuluttajaa.

Hyrnsalmen ja Ristijärven kunnan rajalla sijaitsee Seitenoikean vesivoimalaitos. Suurin yksittäinen uusiutuvan energian muutoskohde Hyrnsalmella olisi Ukkohallan alue.

Kajaani

Kajaanissa kaukolämmön tuottaa kaupungin ja UPM Kymmene Oy:n omistama Kainuun Voima Oy. Yritys tuottaa lämpöä ja sähköä sekä Renforsin Rannan yritysalueen prosessihöyryn. Pääkattilan kattilateho on 240 MW, jolle toimii varakattilana 120 MW:n öljykattila. Voimalan pääpolttoaineet vuonna 2012 olivat metsähake, puu- ja kuorijäte, turve sekä erilaiset kierrätyspolttoaineet. Kainuun Voima Oy omistaa Kajaaninjoessa kolme voimalaitosta (Ämmäkoski, Koivukoski 1 & 2 ja Koivukoski 3), joiden vuosituotanto on normaalivuotena 99 GWh. Vuonna 2012 Kainuun Voiman voimalan polttoaineen käyttö oli 1 070 GWh, josta uusiutuvien energialähteiden osuus oli 62 %.

Rataverkolta poistettavien kreosottikyllästettyjen ratapölkkyjen käsittely ja poltto on keskitetty valtakunnallisesti Kajaaniin (Liikennevirasto / Kainuun Voima Oy). Ratapölkkyjen energiasäلتö on vaihdellut 60 – 110 gigawattituntiin vuosittain. Vuonna 2013 ratapölkkyhakkeen energiasäلتö oli 62 GWh, millä taso jatkuu myös lähivuosina.

Kajaanin kaupungin alueella on käytössä kolme kaukolämpöverkkoa: Kajaani, Vuolijoen kirkon kylä ja Otanmäki.

Taulukko 2. Kajaanin kaupungin alueella olevien aluelämpölaitosten käyttämät polttoaineet vuonna 2012.

Polttoaine, GWh	2012
Hiili	24
POK	1,3
POR	28,6
Turve	351,4
Puu	655,5
Muu	42,6
Yhteensä	1103,4

Kajaanin Lämpö Oy huolehtii kaukolämmön jakelusta Kajaanissa. Yritys hankkii kaukolämmön peruskuorman Kainuun Voima Oy:ltä. Kaukolämmön lisäksi Kajaanin Lämmöllä on vara- ja huipputuotantoa varten Kajaanin erillislämpökeskuksia, joissa käytettiin vuonna 2012 öljyä 3 GWh.

Vuolijoella sijaitsevan Otanmäen Lämpö Oy:n laitokset Otanmäessä ja Vuolijoen kirkonkylällä käyttävät polttoaineenaan palaturvetta, jonka kulutus oli vuonna 2012 noin 25 GWh. Öljyä käytettiin lisäksi 4 GWh. Edellä mainittujen laitosten lämpöenergian tuotannosta vastaa Kajaanin Lämpö Oy.

Kainuun ammattiopiston Seppälän toimipisteessä käytettiin puupolttoaineita 5 GWh (metsähake, puupelletti). Toiseen 0,4 MW:n Kpa-kattilaan on asennettu 300 kW:n pellettilinja, jonka mahdollistaa pelletin käytön. Pelletillä korvataan kesäaikainen öljyn käyttö. Kiinteistöt ovat Kajaanin kaupungin omistuksessa, ja lämpöenergian tuottamisesta vastaa Vapo Oy.

Kainuun sosiaali- ja terveydenhuollon kuntayhtymän Salmijärven sairaalassa on kaksi megawatin kiinteän polttoaineen kattilaa, joissa käytettiin aiemmin lähinnä palaturvetta. Palaturpeen käytön loputtua lämpökeskuksessa käytettiin aina vuoteen 2009 saakka kevyttä polttoöljyä vuositasolla 3,2 GWh. Vuonna 2010 laitoksen lämmöntuotanto ulkoistettiin ja kilpailutuksen kautta energiantuotanto siirtyi EON Kainuu Oy:n (nykyisin Loiste Oy) vastuulle. Investoinnin jälkeen laitoksessa käytetään nykyisin metsähaketta. Kajaanin kaupungin omistama Toppilan vanhainkoti liitettiin lämpökanaalilla samaan verkostoon. Kevyen polttoöljyn käyttö vähentyi näiden toimenpiteiden johdosta 400 000 litraa vuodessa. Käytännössä polttoaineen hankinnasta ja laitoksen hoidosta vastaa OK-yhtiöt Oy.

Kajaanissa mm. Nakertajan, Hetteenmäen, Kätön ja Heinisuon alueet ovat kokonaan kaukolämpöverkoston ulkopuolella. Näin erillislämmityksen piirissä on hyvin suuri rakennuskanta, joiden lämmitysmuotona ovat vanhemmissa rakennuksissa joko öljy tai sähkö ja uusimmissa nykyaikaiset lämmitysmuodot kuten lämpöpumput.

Muita suuria lämpökeskuksia Kajaanissa on Parkinniemen puutarha, jossa on 400 kW:n pellettikattilan lisäksi myös vuonna 2009 hankittu megawatin Kpa-hakekattila. Kulunnan puutarhan laajennuksen takia lämpökeskukseen hankittiin lisäksi 1,5 megawatin hakekattila 700 kW:n biokattilan rinnalle. Kuluntalahdessa sijaitsevan Fin-Terpuu Oy:n energia tuotetaan uudesta megawatin biolämpökeskuksesta, jonka on valmistanut Kajaanissa Renforsin Rannassa toimiva Katerasteel. Lämpöyrittäjänä kohteessa toimii Kainuun Lämpöhuolto Oy, joka hoitaa samasta lämpökeskuksesta myös Kuluntalahden koulun lämmityksen.

Uuden sairaalan energiahuolto on myös suunniteltavana. Sairaalassa tarvitaan lämpöenergian lisäksi myös korkeapainehöyryä, jonka tarve on tosin pienentynyt, kun pesulatoimintaa siellä ei enää ole.

Kuhmo

Kuhmon kaupungin keskustan kiinteistöistä huomattava osa on kaukolämmössä. Lämmitettävää rakennustilavuutta on noin 780 000 m³. Kaukolämmön tuottaa vuonna 1980 perustettu Kuhmon Lämpö Oy, jonka omistavat Kuhmo Oy ja Kuhmon kaupunki. Yhtiöllä on kolme kiinteän polttoaineen kattilaa: 18 ja 12 MW sekä uusiin 10 MW:n, jonka savukaasuilla kuivataan sahanpurua briketin raaka-aineeksi. Laitokset käyttävät polttoaineena mekaanisen metsäteollisuuden sivutuotteita kuten kuorta ja sahanpurua. Vuonna 2012 sivutuotteiden, purun ja kuoren, käyttö 246 GWh. Pääkat-

tila on CHP-laitos ja tekninen toteutus perustuu kiertoleijupetiteknikkaan. Tukipolttoaineena käytettiin raskasta polttoöljyä, jonka määrä vuonna 2012 oli ainoastaan 0,7 GWh.

Kuhmon Lämpö Oy:ltä tuleva puhdas puuntuhka käytetään suometsien lannoitteena. Tuhka stabiloidaan sekoittamalla voimalan arinatuhka sekä lentotuhka ja aumaamalla se muutamaksi kuukaudeksi. Aumauksen jälkeen tuhka on valmista metsään levitettäväksi. Voimalan lentotuhkan ja arinatuhkan sekoitussuhde on 1:1, jolloin saadaan juuri sopivasti vaadittu 30 %:n kosteussuhde.

Veljekset Pääkkönen KY harjoittaa Kuhmossa lämpöyrittäjyystoimintaa. Yritys toimittaa lämpöenergiaa Kalevalan kuntoutuskotiin (polttoaineena metsähake) ja Kanervakotiin (polttoaineena puupelletti). Akonlahden puutarhan biolämpökeskuksen metsähakkeen käyttö on noin 1,5 GWh.

Paltamo

Paltamossa on yli megawatin kokoisia lämpökeskuksia kolme kappaletta. Aluelämpölaitoksen lämpökeskus on saneerattu vuonna 1999, jolloin siihen hankittiin 2,5 MW:n kiinteän polttoaineen kattila. Tämän lisäksi öljytehoa on 2,5 MW. Paltamon aluelämpölaitoksessa käytettiin lähinnä mekaanisen metsäteollisuuden sivutuotteita 12,5 GWh.

Paltamon kunta on sanonut irti Vapon kaukolämpölaitossopimuksen vuoden 2016 alusta alkaen ja päättänyt lunastaa laitoksen itselleen. Kaukolämmön tuotanto on organisoitava uudelleen jo oma toimintana ja kilpailutettava.

Paltamossa Aquaminerals Oy:llä on 1,6 MW:n ja Afronord Oy ja Eero Pyykkönen Ky:llä 2,5 MW:n KPA-kattilat, jotka on poistettu käytöstä.

Kontinmäessä on useita kevyttä polttoainetta käyttäviä suurehkoja lämpökeskuksia, jotka olisivat saneerauksen tarpeessa (kuten veturitalli 600 kW, Puutteenperän asuntoalue 600 kW, asemarakennus ja ravintola 150 kW).

Puolanka

Puolangan aluelämpölaitoksessa käytetään polttoaineena puuenergiaa. Lämpölaitoksen vuosittainen käyttömäärä vuonna 2012 oli 17,7 GWh, josta 13,7 GWh oli paikallista metsähaketta ja 2,2 GWh metsäteollisuuden sivutuotteita purua ja kuorta. Raskasta polttoöljyä kului 1,8 GWh. Huomattavaa Puolangalla oli paikallisen metsähakkeen käyttö. Laitoksen tehoa on nostettu savukaasupesurien käyttöönoton kautta.

Suurin yksittäinen muutostyö Puolangalla olisi Paljakan laskettelukeskuksen lämpökeskus, joka käyttää nykyisin kevyttä polttoöljyä.

Ristijärvi

Ristijärven aluelämpölaitos rakennettiin vuonna 1984 ja sen saneeraus toteutettiin 1998. Saneerauksen yhteydessä parannettiin laitoksen kaukovalvontavalmiuksia. Energiantuotannosta vastaa Adven Oy. Aluelämpölaitos käytti vuonna 2010 palaturvetta 4 GWh. Raskaan öljyn käyttömäärä oli vastaavana aikana 1,8 GWh.

Ristijärven lämpölaitoksella puuenergian käyttömahdollisuus olisi käytännössä tasolla 5 000 i-m³ vuodessa eli periaatteessa lämpöenergia voitaisiin kokonaisuudessaan tuottaa puuenergialla.

Nykyisessä ajotilanteessa kesäaikainen öljyn käyttö olisi korvattavissa puupelletillä. Tällöin kysymykseen voisi tulla pellettikontti, jonka teholuokka olisi 300 kW.

Sotkamo

Sotkamon kunnan alueella on kaksi aluelämpöverkostossa olevaa lämpölaitosta; kirkonkylällä entisen Kainuun osuusmeijerin yhteydessä oleva voimalaitos ja Vuokatin aluelämpölaitos. Vuokatin 7 MW:n kaukolämpölaitos on yhdistetty Sotkamon keskustaajaman kaukolämpöverkkoon.

Sotkamon kirkonkylän ja Vuokatin alueella kiinteistöt ovat pääsääntöisesti kaukolämmössä. Kirkonkylällä entisen Kainuun osuusmeijerin yhteydessä toimiva voimalaitos on rakennettu vuonna 1983. Vuokattiin on suunniteltu uuden voimalaitosta, jonka teho olisi 20 MW ja sähköteho 4,5 kW. Tällä voimalaitoksella korvattaisiin kirkonkylän ja Vuokatin kaukolämmön tarve.

Vuonna 2012 Sotkamon voimalaitoksella käytettiin jyrshinturvetta 59 GWh ja puusivu-tuotteita 15 GWh. Raskaan polttoöljyn käyttö oli pääkattilassa 2,7 GWh. Vuokatin aluelämpölaitoksella käytettiin vuonna 2012 puupolttoaineita eri muodoissaan 9 GWh, turvetta 22 GWh. Kevyttä polttoöljyä kului vain 19 MWh.

Mondo Mineralsin Sotkamon tehtaan öljyn kulutus oli 24,4 GWh ja kevyen polttoöljyn kulutus 1,7 GWh vuonna 2012. Öljyä käytetään tuotteen kuivaukseen ja tuotantotilojen lämmitykseen. Öljyn käyttömäärä on laskenut prosessimuutosten vuoksi ja yrityksellä on tarkasteltu vaihtoehtoja tuottaa kuivausenergia kiinteillä biopolttoaineilla. Biovoimalaitoksen kokoluokka olisi noin 5 MW. Lämmitysenergian tehontarve on 1 MW.

Vuonna 2012 Talvivaaran Sotkamon kaivoksella käytettiin lämmitykseen raskasta polttoöljyä 57 GWh ja kevyttä polttoöljyä 3,2 GWh. Lisäksi kaivoksen polttoaineen jakeluasemilla tankattiin työkoneisiin moottoripolttoöljyä 100 GWh (10 miljoonaa litraa).

Vuokatin alueella on tehty energiakatselmuksat urheiluopiston rakennuksiin sekä muihin Vuokatin alueen liikuntapaikkojen rakennuksiin ja Snowpolikseen, hotelliin ja Vuokattikeskukseen. Yhteisrakennustilavuus on noin 43 500 r-m² (200 000 r-m³). Pääosa kiinteistöistä on kaukolämmön piirissä. Raportin mukaan katselmuksessa mukana olleiden seitsemän kohteen lämpöenergian kulutus on 4 600 MWh. Insinööritoimisto Granlund on laskenut säästöpotentiaaliksi 791 MWh/v.

Suomussalmi

Suomussalmen Siikarannan aluelämpölaitoksen KPA-teho on yhteensä 13 MW. Kattiloiden tehot ovat 9 ja 4 MW. Öljytehoa on varalla tai kulutushuippujen aikaan käytettävissä 12 MW (POR). Lisäksi Pitämällä on öljytehoa varalla yhteensä 14 MW (POR). Metsähaketta käytettiin 58 GWh, sahanpurua 2 GWh sekä raskasta polttoöljyä 2,8 GWh. Aluelämpölaitoksen energiantuotanto on päästökaupan piirissä.

Suomussalmen kirkonkylän lämpökeskuksessa, josta lämmitetään mm. koulukeskuksen kiinteistöjä, investoitiin vuonna 2007 hakelämmityslaitteisiin. Kunnan omistamalla laitoksella toimii lämpöyrittäjänä Suomussalmen Puulämpö Oy. Polttoaineena käytetään nuorista metsistä saatavaa harvennuspuuta, jonka käyttömäärä vuonna 2012 oli 3,5 GWh.

Saarijärven Tulikivi Oy:n vuolukivitehtaalla puuenergian käyttö on noin 1 GWh vuodessa.

Suomussalmella on kahdella maatilalla biokaasulaitos, jotka ovat ainoat maatilalla toimivat biokaasulaitoksen koko Itä-Suomen alueella.

Suomussalmella käytetään paljon puuenergiaa, sillä sen osuus oli peräti kolmannes primäärienergian kulutuksesta. Uusiutuvan energian osuus oli peräti 55 % primäärienergian kulutuksesta, mikä on valtakunnallisesti erittäin korkea taso.

Saneerattavia metsäenergian käyttökohteita Suomussalmen kunnan alueella olisi mm. Karhulanvaaran koulukiinteistöt, jotka käyttävät nykyisin kevyttä polttoöljyä polttoaineena.

Vaala

Vaalan nykyinen KPA-kattila otettiin käyttöön vuonna 1998. Laitoksen nimellisteho on palaturpeella 2,5 MW ja puulla 2,0 MW. Nykyisen laitoksen saneeraus tai uuden laitoksen rakentaminen on nyt ajankohtaista. Vaalan lämpölaitoksella käytettiin vuonna 2012 metsähaketta 2,9 GWh, palaturvetta 12,4 GWh ja öljyä 1,50 GWh.

Pelson vankilan lämpökeskus käyttää nykyisin polttoaineenaan puupellettiä, jota kuluu vuositasolla 700 – 800 tonnia. Pelson vankilalla lämmityksestä vastaa Vapo Oy. Muita merkittävämpiä puupelletin käyttökohteita Vaalassa on VB-Betoni Oy, jonka 350 kW:n pellettilämpökeskus käyttää pellettiä noin 250 tonnia vuodessa. Yrityksen tarvitsema korkeapainehöyry tuotetaan edelleen öljyllä.

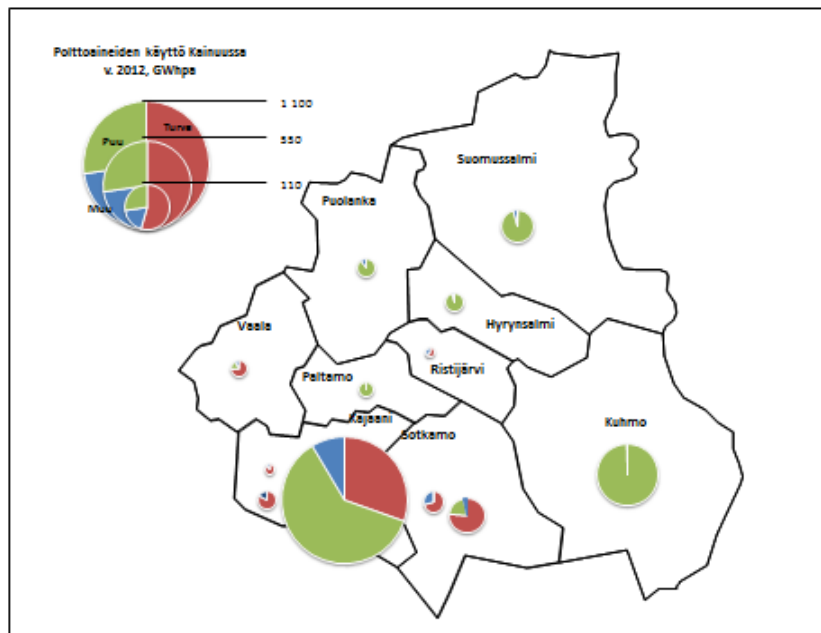
Vuonna 2007 tehdyn kuntakatsauksen mukaan uusiutuvan energian osuus primäärienergian käytössä oli Vaalassa valtakunnallisesti hyvin korkea, 53 %. Energiaa kulutettiin Vaalassa vuonna 2007 147 GWh. Samanaikaisesti kunnassa tuotettiin energiaa peräti 692,0 GWh. Vaala oli näin Kainuun energiaomavaraisin kunta tuottaen energiaa 543,5 GWh yli oman tarpeen vesivoimansa ansiosta.

3.2 Kainuun aluelämpölaitokset ja voimalat

Kainuussa on 12 aluelämpölaitosta ja -voimalaa (kuva 3). Niiden polttoaineiden käyttö oli vuonna 2012 noin 1 591 GWh. Valtaosa käytetystä polttoaineesta oli turvetta tai puuta (taulukko 3). Turpeen käyttö oli 448 GWh ja puun 1 033 GWh. Em. taulukossa muu polttoainekäyttö on lähinnä ratapölkkyhaketta sekä lajiteltua yhdyskuntajätettä (REF).

Polttoaineiden käytön alueellinen jakaantuminen aluelämmityksessä

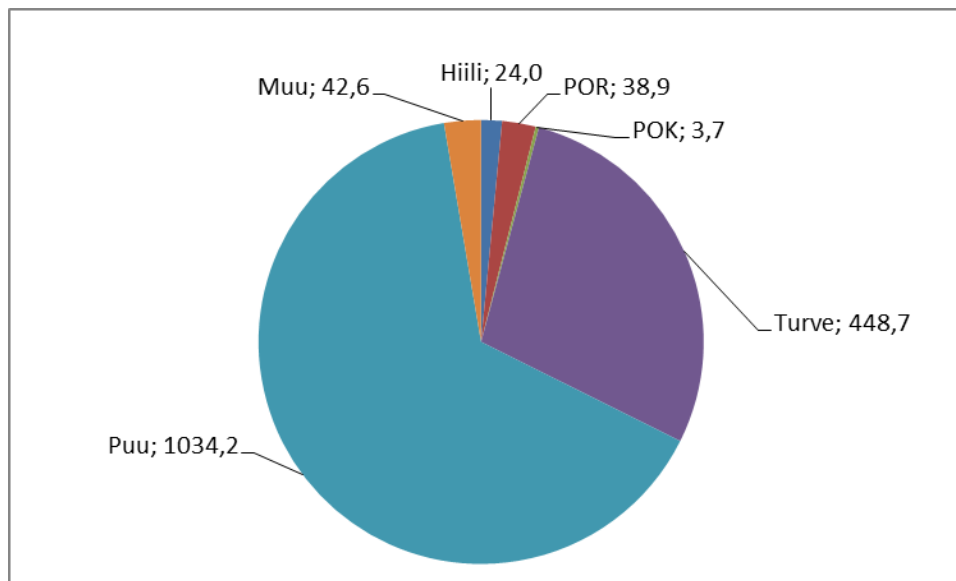
Polttoaineiden käyttö jakaantuu Kainuussa hyvin epätasaisesti (kuva 4). Luonnollisesti polttoaineiden käyttö on suurinta Kajaanissa, jossa käytetään 2/3 lämpölaitoksen ja -voimaloiden käytämästä polttoaineesta. Puupolttoaineita käytettiin Kuhmossa (Kuhmo Oy:n sivutuotteet), Suomussalmella (metsähake), Puolanka (metsähake), Hyrynsalmi (sivutuote, metsähake) ja Paltamo (sivutuote). Turve oli pääasiallisena polttoaineena Sotkamon ja Vuolijoen laitoksilla ja Vaalassa. Kajaanissa Kainuun Voimalla puun osuus kokonaisuutena oli 61 % polttoainejakaumasta (jossa metsähaketta 32 %) ja turpeen osuus 30 %.



Kuva 3. Kainuun aluelämpölaitokset ja polttoaineiden jakauma vuonna 2012.

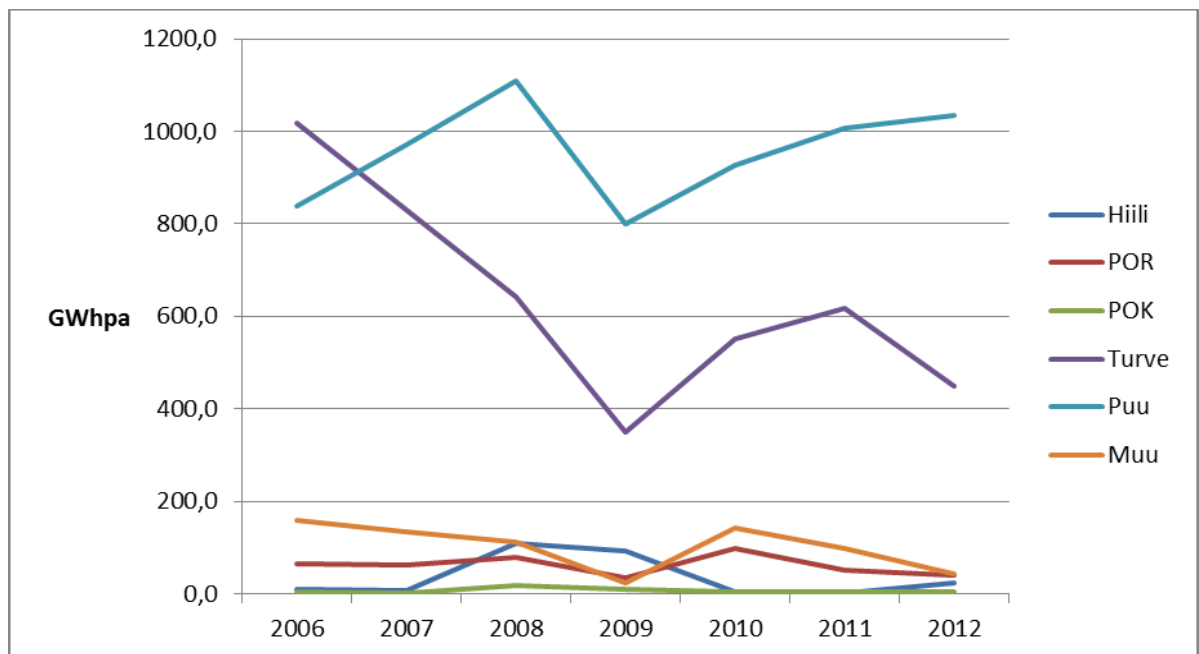
Taulukko 3. Polttoaineiden käyttö Kainuun voimaloissa ja aluelämpölaitoksissa vuonna 2012.

Kunta	Polttoaineen käyttö vuonna 2012 aluelämpölaitoksissa ja voimaloissa						
	Hiili	POR	POK	Turve	Puu	Muu	Yhteensä
	GWHPa	GWHPa	GWHPa	GWHPa	GWHPa	GWHPa	GWHPa
Kajaani	24,0	25,4	0,0	326,3	655,5	42,6	1073,9
Kuhmo	0,0	0,0	0,7	0,0	246,0	0,0	246,7
Suomussalmi	0,0	2,8	0,0	0,4	60,0	0,0	63,2
Sotkamo	0,0	2,8	0,0	80,5	24,2	0,0	107,5
Vuolijoki	0,0	3,2	1,3	25,1	0,0	0,0	29,5
Vaala	0,0	0,0	1,5	12,4	2,9	0,0	16,9
Paltamo	0,0	0,0	0,1	0,0	12,5	0,0	12,6
Puolanka	0,0	1,8	0,0	0,0	15,9	0,0	17,7
Hyrynsalmi	0,0	0,7	0,1	0,0	16,6	0,0	17,4
Ristijärvi	0,0	2,3	0,0	4,0	0,3	0,0	6,6
Yhteensä	24,0	38,9	3,7	448,7	1033,8	42,6	1591,8



Kuva 4. Polttoaineen käyttö Kainuun aluelämpölaitoksissa ja voimaloissa vuonna 2012 (GWh).

Kuvassa 5 on esitetty polttoaineiden käyttö Kainuun aluelämpölaitoksissa ja voimaloissa vuodesta 2006 lähtien. Puupolttoaineen käyttö on kasvanut noin 200 GWh. Yhtenä puupolttoaine lajina metsähakkeen käyttö on kasvanut ja vastaavasti mekaanisen sivutuotteiden käyttömäärä laskenut. Turpeen käyttö on tuona aikana laskenut 600 GWh. Paperitehtaan alasajo tapahtui edellä mainittuna aikavälinä.



Kuva 5. Polttoaineen käyttö Kainuun aluelämpölaitoksissa ja voimaloissa vuosina 2006 - 2012 (GWhpa)

Aluelämmityksen hiilidioksidipäästöt

Taulukossa 4 on esitetty IPCC:n ja ympäristöministeriön mukaiset päästökertoimet. Näiden päästökertoimen valossa on esitetty eri polttoaineiden nettopäästöt ilmakehään. Puusta ja puuperäisistä polttoaineista ei aiheudu päästöjä, koska vapautuva hiilidioksidi sitoutuu uuden biomassan kasvuun.

Taulukko 4. Eri polttoaineiden päästökertoimet ja kokonaispäästö Kainuun aluelämpölaitoksissa vuonna 2012.

	t CO ₂ /GWh	Polttoaineen käyttö 2012 GWh	Päästö 1000 t CO ₂
Hiili	333,7	24	8,0
POK	264,2	3,7	1,4
POR	275,8	38,9	1,0
Puu*	391,0	1033,8	0,0
Turve	377,6	448,7	169,4
Ruukohelpi	0	8,4	0
Ref**	0	34,2	0
Yhteensä			179,8

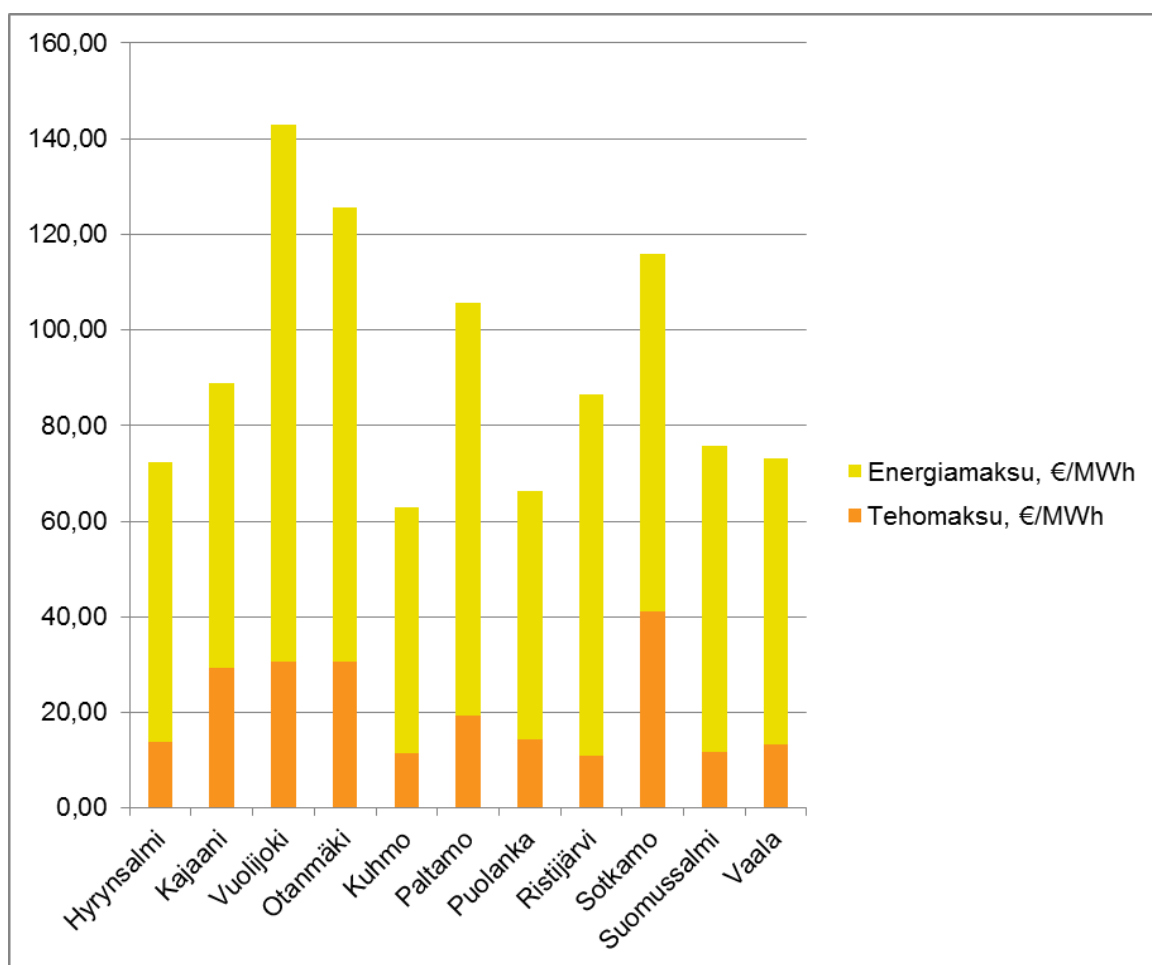
* Käytetty keskiarvoa

**Ref:in nettopäästöt 0

Suomessa suot sitovat 7 - 18 miljoonaa tonnia hiilidioksidia turpeen kasvuun. Toisin sanoin turvetta muodostunee enemmän kuin mitä turvetta käytetään energian tuottamiseen. Suomen turpeen energiakäytön CO₂-päästöt vuonna 2012 olivat 7,0 miljoonaa tonnia eli turpeen käyttö on todennäköisesti kestävä kehityksen mukaista. Vuonna 2012 Kainuun turpeen käyttö oli kaikki käyttäjät huomioiden 453 GWh, mikä vastaa noin 171 000 tonnin hiilidioksidipäästöä.

Aluelämmön hinta

Kainuussa kaukolämmön keskihinta oli 92,40 €/MWh sisältäen tehomaksun, energiamaksun arvonnalisäveron. Korkeimmat kaukolämmön hinnat olivat Vuolijoen kirkonkylällä ja Otanmäellä. Myös Paltamon ja Sotkamon kaukolämmön hinta ylitti 100 €/MWh. Edullisin kaukolämpö oli Kuhmossa ja Puolangalla (Kuva 6).



Kuva 6. Kaukolämmön hinta Kainuun aluelämpölaitoksissa 2013.

Kainuun aluelämpölaitoksien investoinnit

Taulukossa 5 on esitetty Kainuun suurimpien energiantuotantoyksiköiden omistus ja arvioitu rakennusvuosi, joka usein indikoi laitoksen saneeraustarpeita.

Taulukko 5. Kainuun aluelämmityslaitoksien omistus ja rakennusvuosi.

Kunta	Laitoksen omistus	Rakennusvuosi (Saneeraus)
Hyrynsalmi	Vesimega/Kunta	2001
Kajaani	Kainuun Voima Oy	1989
Kuhmo	Kuhmon Lämpö Oy	1992
Paltamo	Vapo Oy (31.12.2015 saakka)	1999
Puolanka	Kunta	2001
Ristijärvi	Kunta (Adven Oy laitoksen hoitajana)	1998
Sotkamo	Vapo Oy	1983
Suomussalmi	Kunta	2000, 2002
Vaala	Kunta	1998
Vuolijoki, Otanmäki	Kajaanin lämpö Oy	1995
Vuolijoki kk	Kajaanin lämpö Oy	2003

Lämpölaitossuunnitelmat Kainuussa

Metsäpolttoaineen käyttöön vaikuttavat oleellisesti voimalainvestoinnit, joita on suunnitelmissa Kainuuseen useita. Suunnitelmat ovat hyvin eri vaiheissaan. Sotkamon kunnan aluelämpölaitossuunnitelmat ovat valmiina investointia varten. Uuden CHP-laitoksen on tarkoitus korvata vanha Sotkamon kirkonkylällä sijaitseva turvelaitos. Investoinnin on ajateltu ajoittuvan vuoteen 2014 ja sijoituspaikkana olisi Vuokatti.

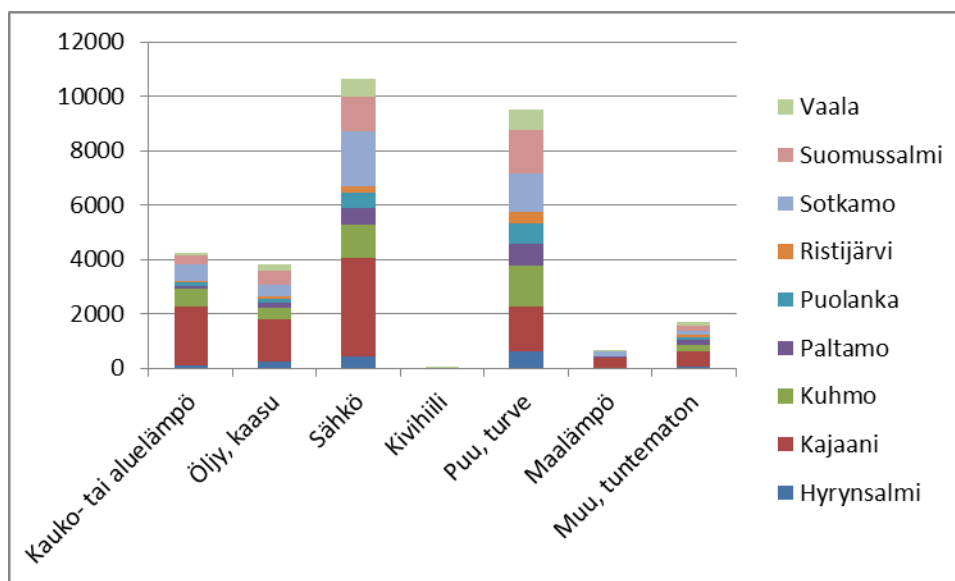
Myös Vaalassa olisi tarvetta lisäkapasiteetille. Kuhmossa on myös investoinnin tarvetta nousseen kaukolämmön kysynnän vuoksi. Molemmissa kunnissa tarvittaisiin toisaalta lisää huipputehoa talvisaikana ja toisaalta korvaamaan kesäajan öljyn käyttö minimikuorman aikana.

Tässä yhteydessä voidaan mainita, että paperitehtaan sulkemisen johdosta Kainuun Voiman biovoimalaitoksen tuotantokapasiteettia on vapaana. Kajaanin Lämmöllä on suunnitelma rakentaa Sotkamontien varteen Kajaaniin 20 - 30 MW:n biovoimalaitos.

Myös Ukkohallan ja Paljakan laskettelukeskuksen energiahuolto pohjautuu öljyn käyttöön, mihin liittyen on käyty keskusteluja lämpökeskusten muuttamisesta bioenergialle.

Rakennusten polttoaineet Kainuussa

Kuvassa 7 on esitetty rakennukset lämmityspolttoaineen mukaan jaoteltuna. Sähkö ja puu ovat yleisin lämmitysmuoto (noin 10 000 rakennusta). Öljylämmitteisiä ja kaukolämmön piirissä olevia rakennuksia on molempia noin 4 000 rakennusta.

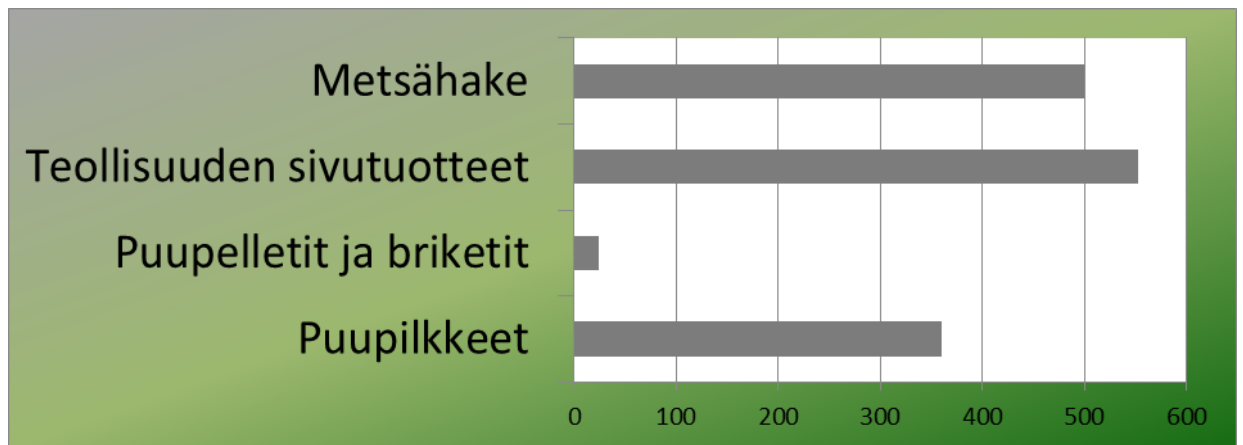


Kuva 7. Rakennusten lämmityspolttoaineet Kainuussa vuonna 2012.

3.3 Eri polttoaineiden käyttö Kainuussa

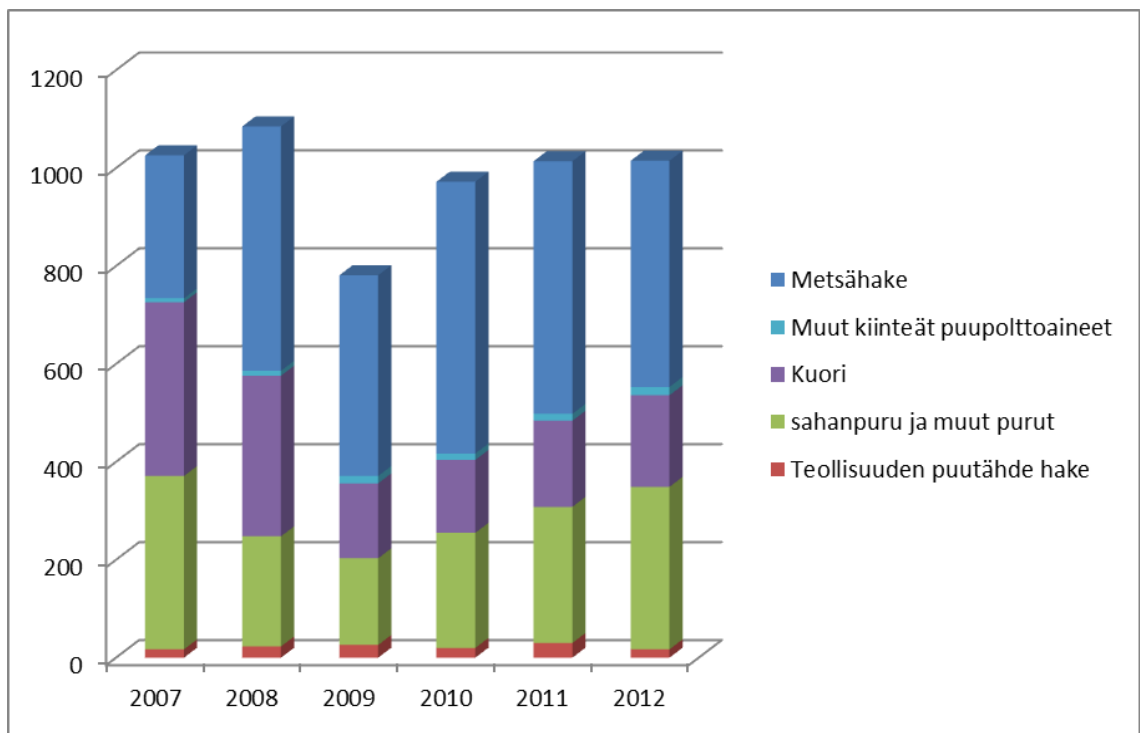
Puupolttoaineet

Puun käytöllä energiantuotannossa on Kainuussa pitkät perinteet. Puuta käytetään voimaloissa ja aluelämpölaitoksissa (kuori, sahanpuru, kutterinlastu, metsähake) ja kiinteistöissä kuten maataloilla ja asuinkiinteistöissä (metsähake, pilke, puupelletti). Pilkkeen osalta arvio käyttömäärästä perustuu valtakunnallisiin tutkimustuloksiin ja niistä tehtyihin yleistyksiin (kuva 8).



Kuva 8. Puupolttoaineen käyttö Kainuussa vuonna 2012 (GWh).

Tarkasteltaessa aluelämpölaitosten puupolttoaineiden käyttöä viiden viimeisen vuoden aikana havaitaan että sen käyttö on vuotta 2009 lukuun ottamatta ollut tasolla 1 000 GWh. Karkeasti ottaen noin puolet tästä määrästä on metsähaketta ja puolet erilaisia mekaanisen metsäteollisuuden sivutuotteita kuten sahanpurua ja kuorta (kuva 9).



Kuva 9. Kiinteiden puupolttoaineiden käyttö Kainuun lämpö- ja voimalaitoksissa vuosina 2007 - 2012 (GWh). (Lähde: Metla)

Metsähake

Vuonna 2012 Kainuussa käytettiin metsähaketta 462 GWh johon on lisättävä mm. maatilojen ja muiden pienten lämpökeskusten metsähake. Metsähakkeen suurin käyttäjä oli Kajaanissa Kainuun Voiman biovoimalaitos. Myös Suomussalmen ja Puolangan lämpölaitokset käyttivät paljon metsähaketta. Merkittäviä metsähakkeen käyttäjiä ovat myös maatilat ja vastaavat yksityiset käyttökohteet, joiden käyttämä metsähakemäärä oli noin 23 GWh.

Venäjältä metsähaketta tuotiin Kainuuseen vuonna 2012 noin 70 GWh. Vuonna 2013 vastaava luku nousi noin 120 GWh:iin. Viimeksi mainittu polttoaineen energiasältö vastaa noin 60 000 kiinto-kuutiota energiapuuta.

Kainuussa toimi vuonna 2012 kaikkiaan kuusi lämpöyrittäjää, jotka operoivat kahdeksalla biolämpökeskuksella. Asiakkaita lämpöyrittäjillä oli kaikkiaan 11. Kainuun lämpöyrittäjätoiminta on käynnistynyt viimeisen 10 vuoden aikana, mihin kehittämishankkeilla on ollut suuri merkitys.

Taulukko 6. Kainuun lämpöyrittäjät.

Kunta	Lämpöyrittäjiä	Lämpökeskuksia	Asiakkaita
Kajaani	2	3	5
Kuhmo	1	2	2
Suomussalmi	1	1	1
Sotkamo	1	1	2
Vaala	1	1	1
Yhteensä	6	8	11

Pilkkeet

Puupilkkeiden käyttö Kainuussa on Metlan viimeisimmän tutkimuksen mukaan 180 000 k-m³ (360 GWh).

Puupelletti ja -briketti

Suomessa tuotettiin Metlan mukaan pellettiä noin 250 000 tonnia. Vastaavasti käyttö oli noin 200 000 tonnia. Kainuussa pellettituotanto käynnistyi vuonna 2003 (Jannpellet Oy). Tehtaan vuosituotanto on nykyisin noin 2 000 t puupellettiä. Tehdas käyttää pääosin sisaryrityksen Jannpuu Oy:n sivutuotteita pelletin valmistuksessa. Jannpelletin tuotantolaitos sijaitsee Jannpuun naapurissa Kajaanissa.

Kuhmossa M-Pellet omistaa kaksi pellettipuristinta, jotka tuottavat puupellettiä naapurissa sijaitsevan AA-puun kutterinlastusta noin 4 500 t/v. Kainuussa puupelletin käyttökohteita on noin 550 kappaletta. Euroopan suurimpiin kuuluvalla pelletin valmistajalla, Vapo Oy:llä, ei ole omaa pellettituotantoa Kainuussa.

Kuhmo Oy valmistaa puubrikettiä sahanpurusta. Märkä sahanpuru kuivataan 11 prosentin tavoite-kosteuteen savukaasuista otetulla hukkalämmöllä. Kuivaus tapahtuu viirakuivurilla ja briketointi neljällä brikettipuristimella. Kapasiteetti on n. 30 000 t brikettiä vuodessa. Myös M-pelletillä on pieni brikettipuristin, jonka tuotanto on toistaiseksi mennyt kuivikekäyttöön hevostalleille.

Turve

Kainuussa polttoturvetta käyttivät Kainuun Voima Oy, Vapo Oy:n Sotkamon voimalaitos, Kajaanin Lämpö Vuolijoen ja Otanmäen lämpölaitoksilla, Adven Oy Ristijärvellä ja Vaalan kunta omalla lämpölaitoksellaan. Lisäksi eräissä pienemmissä yksityisissä lämpökeskuksissa käytettiin palaturvetta. Vuonna 2012 Kainuussa käytettiin pala- ja jyrsinturvetta 453 GWh.

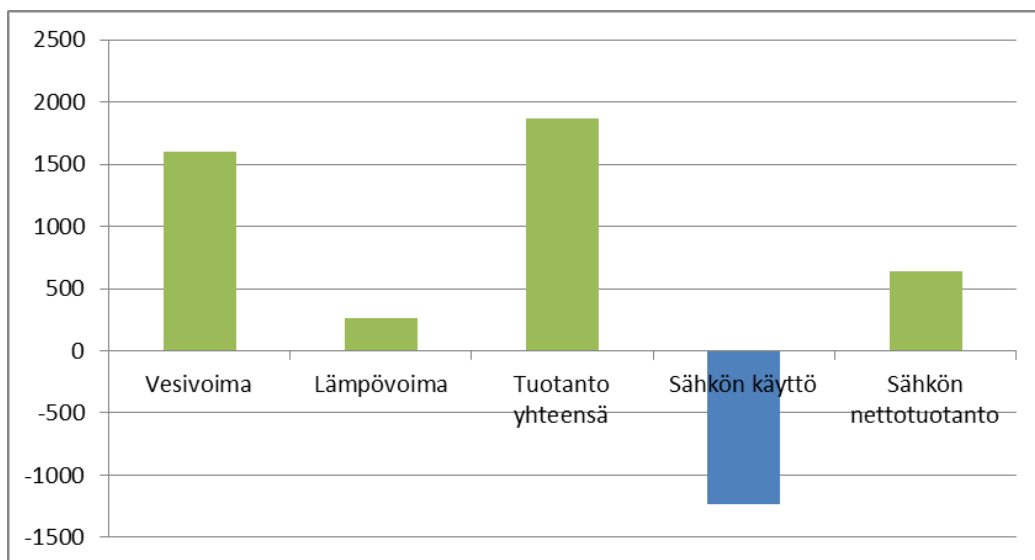
Turvetuotantosoiden voimassa olevia lupapäätöksiä oli Kainuussa voimassa vuonna 2012 kaikkiaan lisäalueiden kanssa 1800 hehtaarille. Uusia lupapäätöksiä haettiin 440 hehtaarille. Kainuussa toimi kaikkiaan seitsemän yritystä, jotka harjoittivat turvetuotantoa.

Sähkö

Vesivoimalaitoksia Kainuussa oli yhteensä 12 kpl (Ämmä, Koivukoski 1 & 2, Koivukoski 3, Pyhännänkoski, Kallioinen, Katerma, Leppikoski, Seitenoikea, Aittokoski, Ämmäkoski, Nuojuan ja Jylhämä).

Vuonna 2012 Kainuussa tuotettiin sähköä yhteensä 1 863 GWh. Tästä vesivoimalla tuotettiin 1 599 GWh ja lämpövoimalla 264 GWh. Sähkön kokonaiskulutus oli noin 1 229 GWh (kuva 10).

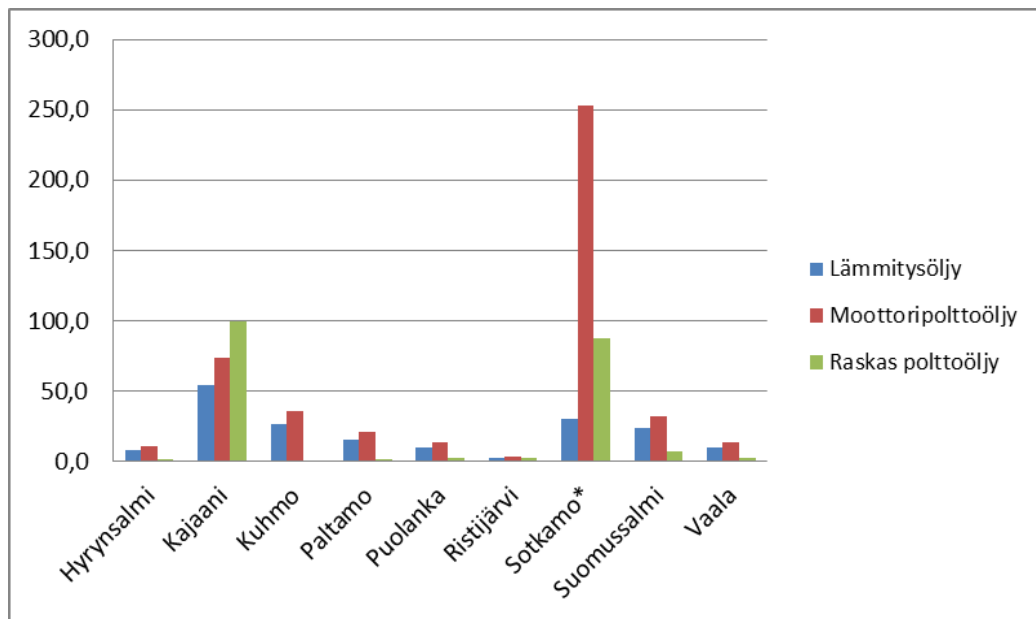
Kainuussa sähkön kulutus keskittyy Kajaanin ja Sotkamon alueelle. Suurin kuluttajaryhmä on nyt asuminen ja maatalous paperintuotannon päättymisen jälkeen.



Kuva 10. Sähkön tuotanto ja käyttö Kainuussa 2012 (GWh).

Öljyn käyttö

Kuvassa 11 on esitetty lämmitysöljyn, raskaan polttoöljyn ja moottoripolttoöljyn kulutus Kainuussa. Tilasto perustuu myyntitietoihin. Lämmitysöljyn ja moottoripolttoöljyn välinen jakauma on laskettu valtakunnallisen jakauman perusteella ja siinä on huomioitu Talvivaaran kaivoksen työkoneinen suuri moottoripolttoöljyn kulutus. Merkittävintä raskaan polttoöljyn kulutus on Kajaanissa (mm. Keskussairaala) ja Sotkamossa (Talvivaara, Mondo Minerals) sekä eräissä aluelämpölaitoksissa kesällä minimikuorman aikana ja toisaalta talvella kulutushuippujen aikaan.



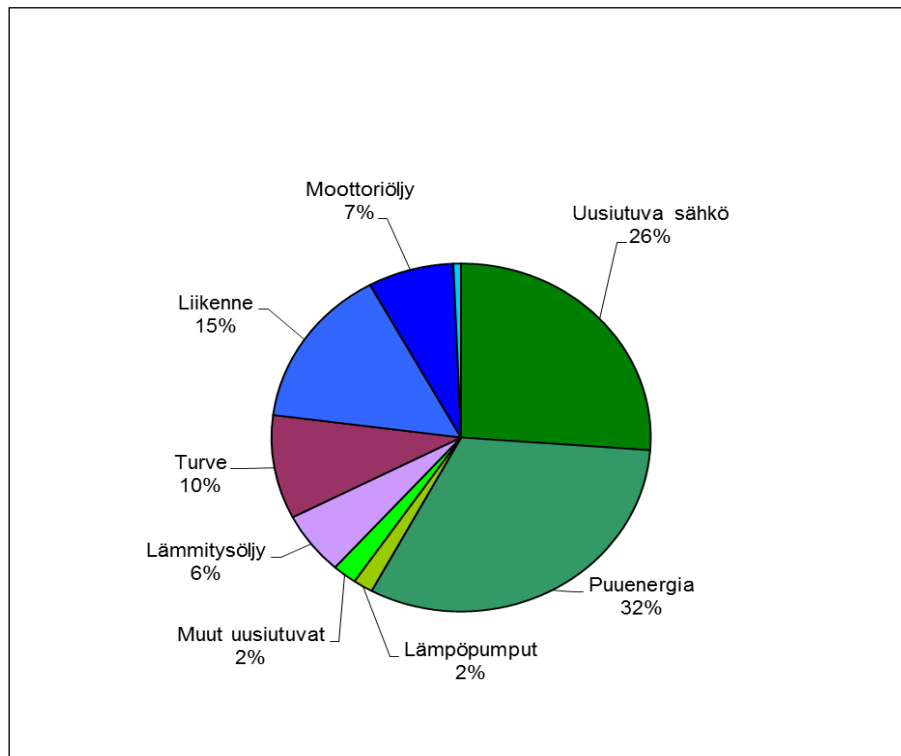
Kuva 11. Öljyn käyttö Kainuun kunnissa vuonna 2012 (Lähde: Öljyalan keskusliitto).

Muut polttoaineet

Vuonna 2009 ruokohelpeä viljeltiin Kainuussa 25 tilalla ja yhteensä 275 hehtaarilla. Ensijalostajan maksama hinta ei ole innostanut uusia tiloja ruokohelven viljelyyn. Ruokohelpeä viljelevien tilojen lukumäärä on romahtanut viime vuosina. Ref -polttoainetta käytettiin Kainuun Voimalla 34,2 GWh vuonna 2012.

3.4 Uusiutuvan energian osuus Kainuussa

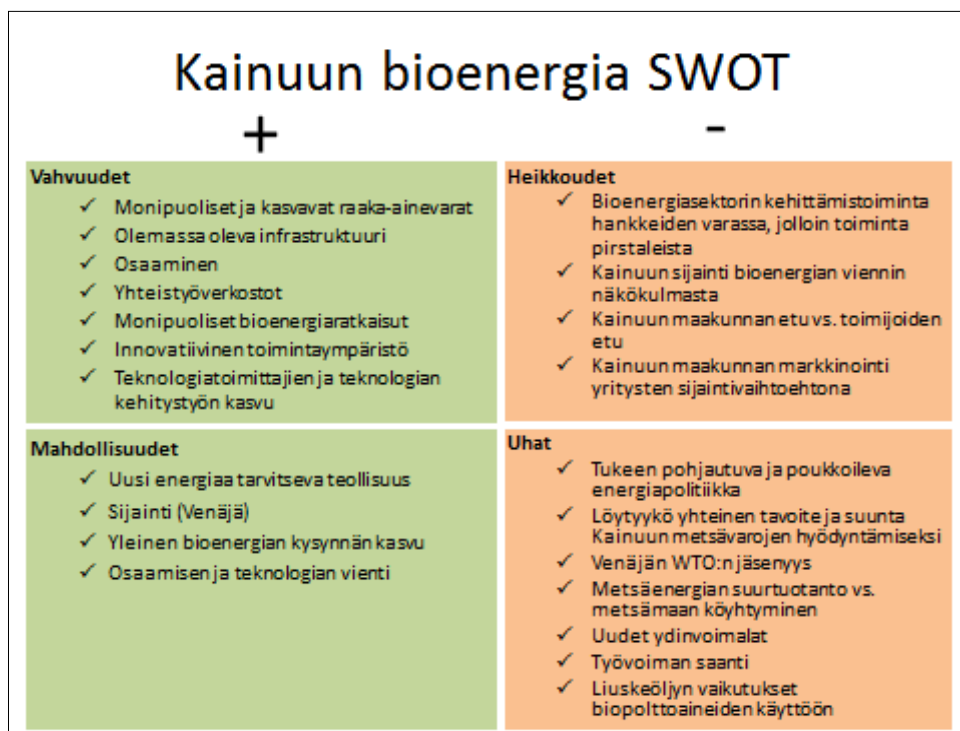
Kainuussa kulutettiin primäärienergiaa kaikkiaan 4,7 TWh. Tässä on mukana sähkö, puuenergia, fossiiliset polttoaineet (liikenteen polttoaineet, hiili) ja muut uusiutuvat (mm. ruokohelvi ja lämpöpumppujen tuottama nettoenergia). Turve on eurooppalaisen polttoaineluokituksen mukaan katsottu uusiutumattomaksi polttoaineeksi. Kainuussa uusiutuvan energian käytön osuus primäärienergian käytöstä on hyvin korkea. Vuonna 2012 uusiutuvan energian osuus oli Kainuussa 62 % (kuva 12). Suomen vastaava valtakunnallinen luku oli samana vuonna 32 %.



Kuva 12. Primäärienergian kulutus Kainuussa 2012 (GWh).

3.5 Kainuun bioenergia SWOT

Seuraavassa on bioenergiasektorin SWOT -analyysi kainuulaisesta näkökulmasta. Analyysin lähtökohtana on tulevaisuustyöpajassa 29.2.2012 laadittu SWOT ja sitä on täydennetty jälkepäin bioenergiaohjelman omassa tilaisuudessa.



4. Polttoaineiden käytön arviointi

4.1 Arvioinnin tausta

Polttoaineiden käytön arviointi on nykyisessä energiasektorin murrosvaiheessa hyvin vaikeaa. Polttoaineiden käyttöä pyritään ohjaamaan ympäristöystävällisempään suuntaan poliittisilla ohjauskeinoilla, mutta lopulta niiden hinta markkinataloudessa vaikuttaa lähes yksinomaan niiden käyttöön. Polttoaineiden käyttöön vaikuttavia tekijöitä ovat ainakin seuraavat:

- Päästökauppa
- Sähkön hinta
- Metsänhoidon ja energiapuun korjuuntuet (Kemera/PETU)
- Puupolttoaineiden kestävyyskriteerit
- Polttoaineiden saatavuus
- Poliittiset ohjauskeinot

Euroopan unionin komissiossa on käyty keskustelua kestävyyskriteerien saamisesta metsäbiomassan hankintaan. Euroopan unioni jäsenmaineen on asettanut uusiutuvan energian käytölle haastavat tavoitteet, joiden saavuttamiseen vaikuttaa nimenomaan metsäbiomassan saaminen biovoimalaitoksiin. Koska Euroopassa on rajalliset metsäbiomassa varat tarpeeseen nähden on pelkona ollut, että metsäenergiaa ruvetaan suuressa mitassa kuljettamaan kehitysmaista Eurooppaan. Tällöin pelätään suuria hakkuita, joka voi aiheuttaa aavikoitumista ja muita haitallisia ilmiöitä. Suomi on vastustanut kestävyyskriteerien toimeenpanoa, sillä meillä metsien biomassan kasvu ylittää reilusti käytön. Toistaiseksi direktiivi ei ole saanut lainvoimaa, mutta asiaan tultaneen palaamaan tulevana vuosina.

Sähkön hinta vaikuttaa biopolttoaineiden kysyntään niin, että sähkön hinnan ollessa korkea lauhdesähköä on taloudellisesti mahdollista tuottaa. Nykyisellä hintatasolla lauhdesähkön tuotanto ei ole mahdollista.

Energiapuun korjuun tuet ovat nykyisellä energiapuun korjuun kustannustasolla lähes välttämättömiä, kun puuta hankitaan suuremmassa määrin metsien hoitotoimenpiteen yhteydessä nuorista kasvatusmetsistä.

Poliittisilla ohjauskeinoilla (tuet, verotus ym.) voidaan vaikuttaa biopolttoaineiden käyttöön. Nykyinen politiikka on kuitenkin johtanut siihen, että kotimaiset polttoaineet ovat menettäneet kilpailukykyään ja esimerkiksi hiilen osuus energiantuotannossa on noussut merkittävästi. Tarvittaisiin mekanismi, joka pitäisi kotimaiset polttoaineet (puu ja turve) pysyvästi kilpailukykyisenä.

Päästökauppa tarkoittaa mahdollisuutta käydä kauppaa CO₂-päästöoikeuksilla. Siinä päästöille asetetaan kiintiö. Päästöt saadaan vastaamaan käytettävissä olevia päästöoikeuksia joko vähentämällä omia päästöjä tai ostamalla päästöoikeuksia, joita jatkossa tulee olemaan rajallinen määrä. Päästöoikeuden hinta on ollut nyt hyvin alhainen, millä ei ole ollut riittävästi vaikutusta uusiutuvien polttoaineiden käytön kasvuun.

Päästökauppalaki (311/2011) tuli voimaan 1.5.2011. Lakia sovelletaan päästökauppakauden 2013 - 2020 alusta sekä kyseisen kauden päästöoikeuksien jaon ja kasvihuonekaasujen päästölupien valmisteluun. Lailla kumotaan voimassa oleva päästökauppalaki (683/2004). Sitä sovelletaan edelleen päästökauppakautta 2008 - 2012 koskeviin laitosten toiminnanharjoittajien, todentajien ja viranomaisten oikeuksiin ja velvollisuuksiin. Energiavirasto toimii Suomen kansallisena päästökauppaviranomaisena, jonka tehtäviin kuuluu mm. päästölupien myöntäminen, päästökaupparekisterin ylläpitäminen, päästökaupasta johtuvien velvoitteiden valvominen ja päästökauppatodentajien hyväksyminen.

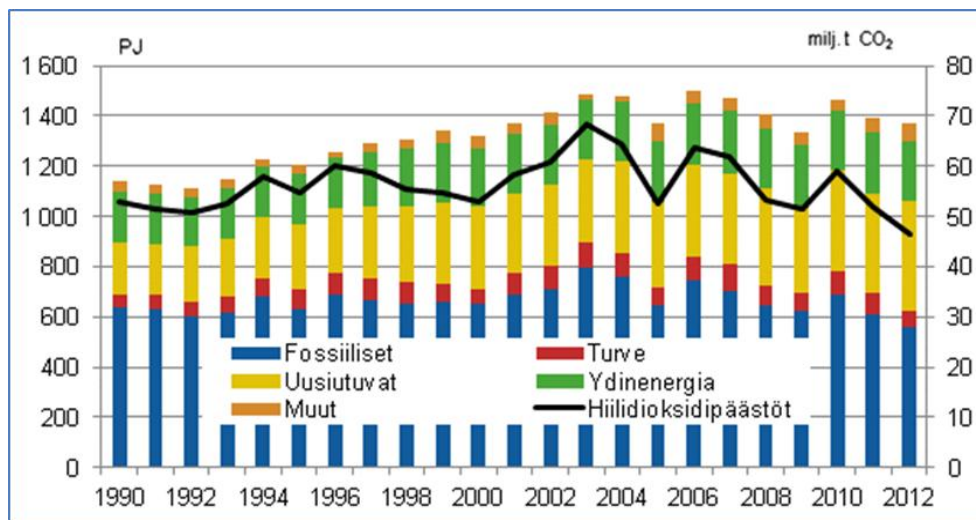
4.2 Polttoaineiden kulutusnäkömät Suomessa

Energian kokonaiskulutus oli Suomessa Tilastokeskuksen mukaan noin 380 terawattituntia (1 372 petajoulea) vuonna 2012, mikä oli prosentin vähemmän kuin vuonna 2011 ja 7 prosenttia vähemmän kuin vuonna 2010. Uusiutuvan energian osuus oli 32 prosenttia koko energian kokonaiskulutuksesta. Merkittävin kasvu oli puupolttoaineiden käytössä, joka oli vuonna 2012 ensimmäistä kertaa suurin energialähde. Puupolttoaineilla katettiin 24 % Suomen kokonaisenergian kulutuksesta, mikä oli suurempi kuin öljyn kulutus (kuva 13).

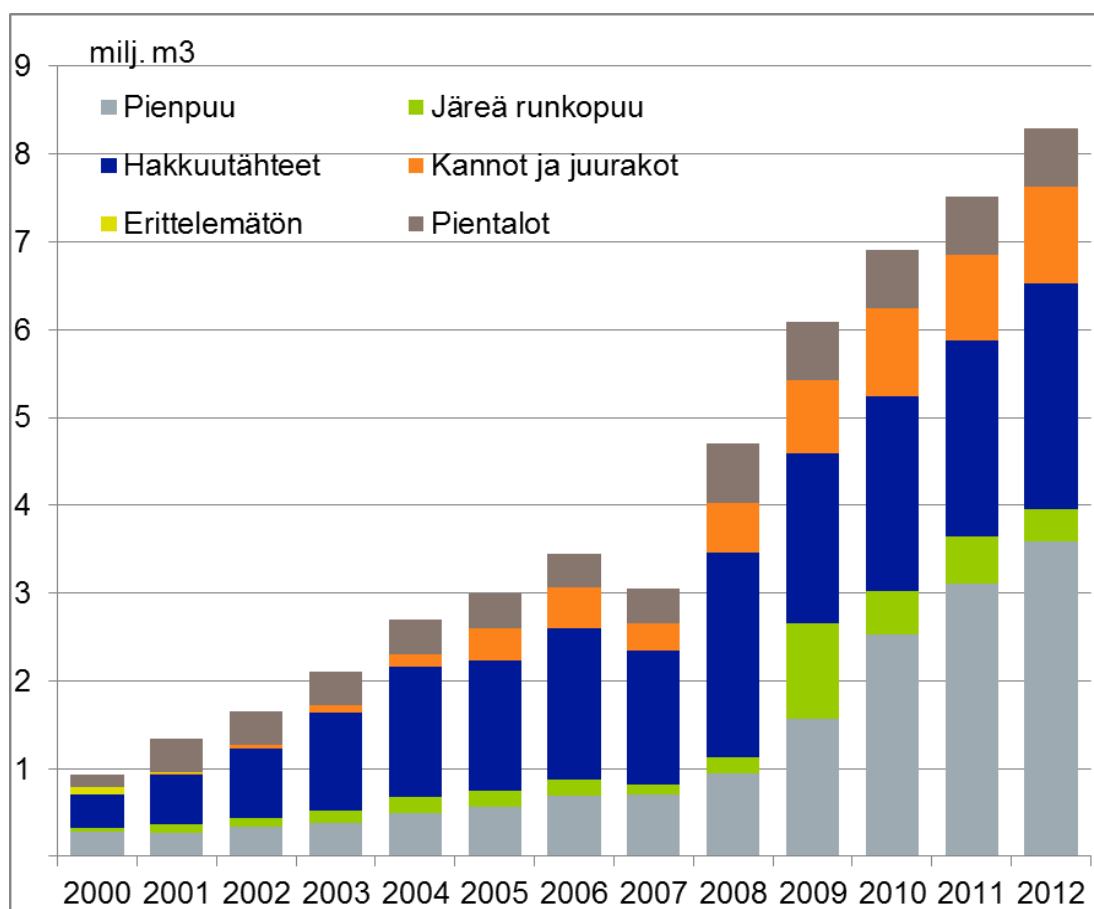
Puupolttoaineista metsähakkeen käyttö nousi uuteen ennätykseen vuonna 2012. Metsähaketta käytettiin 7,6 miljoonaa kiintokuutiometriä ja yhdessä pientaloissa käytetyn metsähakkeen kanssa kokonaiskäyttö ylsi 8,3 miljoonaan k-m^3 (kuva).

Sähköä käytettiin 85,1 terawattituntia (TWh), joka oli prosentin edellisvuotta enemmän. Kotimaisella tuotannolla katettiin 80 prosenttia sähkön kulutuksesta ja loput 20 prosenttia tuotiin Pohjoismaista, Venäjältä ja Virosta. Energian tuotannon ja käytön hiilidioksidipäästöt pienenevät Suomessa lähes 19 prosenttia, mikä johtui fossiilisten polttoaineiden ja turpeen käytön vähenemisestä. Sähkön nettotuonti kasvoi 25 PJ eli noin 66 prosenttia.

Vuoteen 2010 verrattuna yksittäisistä energialähteistä eniten väheni hiilen kulutus yli 33,8 prosentilla (64 PJ) ja toiseksi eniten turpeen kulutus (31 prosenttia ja 30 PJ). Turvepulaa on korvattu osittain puulla ja myös hiilellä. Maakaasun kulutus väheni yli 22 prosentilla (33 PJ).



Kuva 13. Energian kokonaiskulutus ja hiilidioksidipäästöt Suomessa 1990–2012. (Lähde Tilastokeskus).



Kuva 14. Metsähakkeen kokonaiskäyttö raaka-aineittain (Lähde Metla).

Taulukko 7. Suomen uusiutuvien energialähteiden käyttö ja käyttötavoitteet /1/

UUSIUTUVAT ENERGIALÄHTEET, TWh	2005	2020	Muutos, TWh / %-yksikköä 2005 → 2020
Primäärienergiana			
Teollisuuden tuotannosta riippuvat polttoaineet ⁽¹⁾			
Jäteliemet	37	38	1,1
Teollisuuden tähdepuu	20	19	-1,8
Yhteensä	57	56	-0,7
Politiikkatoimien kohteena olevat ⁽¹⁾			
Vesivoima (normalisoitu)	13,6	14	0,6
Vesivoima, toteutunut	13,4		
Tuulivoima	0	6	5,8
Metsähake (Huom! v. 2012 n. 16 TWh)	6	25	18,9
Puun pienkäyttö	13	12	-0,5
Lämpöpumput	2	8	6,1
Liikenteen biopolttoaine	0	7	6,5
Biokaasu	0	1	0,7
Pelletit	0	2	1,6
Kierrätyspolttoaineet, RES-osuus	2	2	0,0
Muu uusiutuva, mm. aurinkolämpö, -sähkö jne.	0,4	0,4	0,0
Yhteensä	37	77	40,0
Uusiutuva energia primäärienergiana, yhteensä⁽²⁾	94	134	39,2
Uusiutuva energia loppukulutuksessa ⁽²⁾	87	124	37,5
Energian loppukulutus	303	327	23,6
Uusiutuvien osuus loppukulutuksessa, vesivoima normalisoitu	28,5 %		
Uusiutuvien osuus loppukulutuksesta, toteutunut / arvio	28,5 %	38 %	9,5 %

(1) primäärienergiana

(2) vesivoima 2005–2009 normalisoitu

(3) päivitetty laskeuma 30.3.2010: paperin ja kartongin tuotanto 13,7 MT/1, sähkön kulutus 98 TWh, uusiutuvat IE-strategian mukaan, metsähakkeella 38 % tavoite kiinni

Päätetyillä toimenpiteillä Suomi näyttäisi saavuttavan vuonna 2020 uusiutuvan energian päästötavoitteen. Tieliikenteen polttoaineille Suomi on kansallisesti päättänyt nostaa tavoitteen 20 prosenttiin aiemmin päätetyn 10 prosentin sijaan. Epävarmuutta tuo kuitenkin direktiiviehdotus, jossa ravintokasveihin pohjautuvien biopolttoaineiden laskennallinen osuus rajattaisiin 5 prosenttiin. Myös toisen sukupolven biopolttoaineiden tuotannon laajamittaiseen käynnistämiseen liittyy epävarmuuksia, sillä kolmen suuren biodiesel laitoksen hakemukset EU:ssa eivät sijoittuneet yhtä lukuun ottamatta tuettavien hankkeiden listalle. Parantaisiko tämä kertaluokkaa pienemmille biojalostamoille mahdollisuuksia myös Kainuussa?

Taulukko 8. Lämmitysenergian kuluttajahintoja joulukuussa 2013.

Energia	¹⁾ Hinta €/MWh	Vuosimuutos - %
Kevyt polttoöljy (alv 24 %)	108,40	-0,3
Kotitaloussähkö, K2 (alv 24 %)	151,50	-0,3
Puupelletti (alv 24 %)	60,00	7,5
Kaukolämpö, rivitalo / pienkerrostalo (alv 24 %)	76,32	2,7

Taulukko 9. Energian hintoja lämmöntuotannossa joulukuussa 2013.

Energia	¹⁾ Hinta €/MWh	Vuosimuutos - %
²⁾ Kivihiili (alv 0 %)	28,06	-3,2
Maakaasu (alv 0 %)	45,31	-0,8
Metsähake (alv 0 %)	20,95	7,5
Jyrsinturve (alv 0 %)	18,24	19,1

1) Sisältää valmisteverot. Metsähakkeen ja jyrsinturpeen hinnat ovat IV vuosineljännekseltä

2) Hinta ennakkollinen.

Energiahuollon varmuus

Huoltovarmuuden turvaamisesta annetun lain (1390/1992) tarkoituksena on ”turvata vakavien häiriöiden ja poikkeusolojen varalta väestön toimeentulon, maan talouselämän ja maanpuolustuksen kannalta välttämättömät taloudelliset toiminnot ja niihin liittyvät tekniset järjestelmät”

Valtioneuvosto on vahvistanut lain perusteella konkreettiset huoltovarmuuden tavoitteet (Vnp 539/2008) määritellen huoltovarmuuden painopistealat ja määrälliset tavoitteet varmuusvarastoinnille ja muille toimenpiteille. Tavoitteet jaetaan yhteiskunnan kriittisen infrastruktuurin turvaamiseen ja kriittisen tuotannon turvaamiseen.

Energian siirto- ja jakeluverkot ovat osa kriittistä infrastruktuuria ja energiantuotanto on kriittistä tuotantoa. Suomen energiahuolto perustuu hajautettuun ja monipuoliseen energian tuotantojärjestelmään. Sähköä ja kaukolämpöä tuotetaan tehokkaasti useista sekä tuonti- että kotimaisista polttoaineista.

Pitäisikö Kainuussakin turvata paikallisten polttoaineiden saanti varmuusvarastoinnin kautta? Huoltovarmuuden lisäksi tällä olisi polttoaineiden hintaa vakauttava tekijä?

Kansallinen ilmasto- ja energiastrategia /2/

Valtioneuvosto on laatinut kansallisen ilmasto ja energiastrategian, jossa on linjattu muun muassa turpeen tuotantoa ja käyttöä seuraavasti

- *”Soiden ja turvemaiden käytön ja ennallistamisen ilmastovaikutuksiin liittyvää tutkimusta, seurantaan sekä vaikutusten arviointia jatketaan ja tehostetaan, jotta voidaan vähentää turvemaihin liittyviä päästö- ja hiilinieluelupävarmuuksia ja kohdentaa ilmastomuutoksen hillintään liittyvät toimenpiteet kustannustehokkaasti. Selvitetään mahdollisuudet ohjata energiaturpeen käytön vähentämistä erityisesti suurimmat elinkaari päästöt tuottavaan turpeeseen ilman, että energiantuotannolle syntyy merkittäviä teknis-taloudellisia lisähaittoja.”*
- *”Turpeen energiakäyttöä vähennetään suunnitelmallisesti siten, ettei se korvaudu kivihieillä. Hallitus asettaa tavoitteeksi, että turpeen energiakäyttö vähenee kolmanneksella viime vuosien keskimääräisestä tasosta (23 TWh) vuoteen 2025 mennessä. Seuraavan 10–20 vuoden aikana kun nykyistä voimalaitoskantaa on käytössä, turvetta tarvitaan lämmityskaudella vähintään 11–13 TWh, koska se ei ole korvattavissa esimerkiksi metsähakkeella tai muulla uusiutuvalla polttoaineella. Lisäksi on turvattava kohtuullinen noin 6–8 TWh ylivuotinen turvevarasto sääriskien tasaamiseksi.”*
- *”Vuoden 2025 jälkeen turpeen energiakäyttöä on teknisesti mahdollista edelleen vähentää laitospölyn uusiutuessa ja teknisten korjausten myötä. Samalla on huomioitava vaihtoehtoisten polttoaineiden saatavuus ja mitoitettava ohjaustoimet siten, ettei turve korvaudu fossiililla polttoaineilla eikä kaukolämmön hinta kohtuuttomasti nouse.”*
- *”Turvetuotanto kohdennetaan valtioneuvoston soiden ja turvemaiden kestävästä ja vastuullisesta käytöstä tehdyn periaatepäätöksen mukaisesti. Soiden luonnontilaisuusasteikkoa sovelletaan ensisijaisesti niille soille, jotka hankitaan turvetuotantoon valtioneuvoston periaatepäätöksen antamisen jälkeen. Hallitus pyrkii kuitenkin ohjaamaan uuden turvetuotannon luonnontilaisuusluokkiin 0–2 (poikkeuksellisesti 3) kuuluville soille ja edistämään näiden soiden saamista tuotantoon mm. varmistamalla lupakäsittelyn nopeus.”*

4.3 Polttoaineiden käytön näkymät Kainuussa

Vuonna 2012 Kainuussa käytettiin primäärienergiaa 4700 GWh, missä tapahtui noin 130 GWh:n lasku edelliseen tarkasteluun. Energian käytön omavaraisuusaste oli maakunnassa korkea, 70 %. Kainuusta oli sähkön osalta yliomavarainen maakunta, sillä vuonna 2012 sähkön tuotanto oli 634 GWh yli oman käytön. Kiinteä puupolttoaineen käytön osuus oli 32 prosenttiyksikköä, mihin sisältyvät metsähake (pienpuu, hakkuutähteet ja kannot) sekä sahojen puru ja kuori (taukukko 10).

Taulukko 10. Kainuun primäärienergian käyttö vuonna 2008, 2010 ja 2012 (GWh) /3/.

Energia	2008	2010	2012
Uusiutuva sähkö*	1 467	1 086	1229
Puuenergia	1 445	1 338	1487
Lämpöpumput	33	53	79
Muut uusiutuvat	113	203	148
Lämmitysöljy	569	374	274
Turve	642	551	453
Liikenne**	862	791	764
Moottoripolttoöljy	290	418	344
Muut ei uusiutuvat	110	15	31
Uusiutumaton sähkö***	19	0	0
Yhteensä	5 550	4 829	4697
Uusiutuvan energian osuus, %	55,3	56,3	61,6

*¹) Sisältää oman maakunnan vesivoimaa

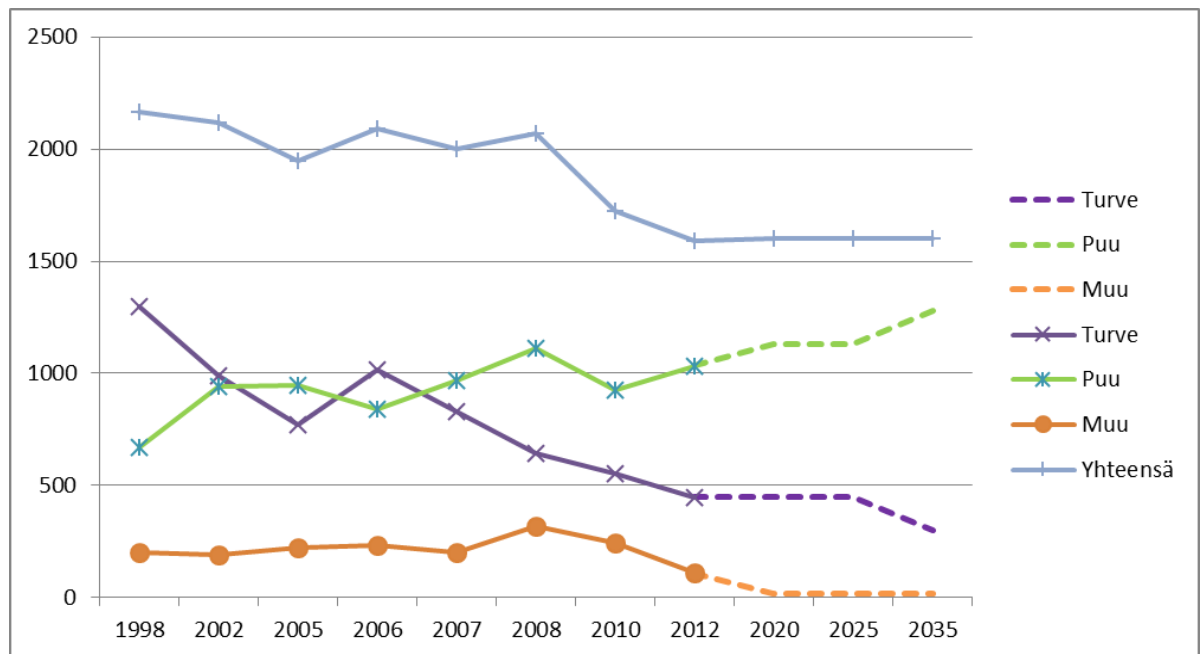
**²) Sisältää myös liikenteen polttoaineen bio-osuuden

***³) Tuontisähkön mukana tullut uusiutumaton osuus

Aluelämpölaitosten tuottama energiamäärä pysynee suurin piirtein nykyisellä tasolla tarkastelujaksolla. Näin ollen laitosten käyttämän polttoaine-energian määrässäkään ei tapahtune suuria muutoksia. Energian säästötoimenpiteet aiheuttavat toisaalta energian kysynnän laskua, mutta toisaalta uusia kiinteistöjä liittyy kaukolämmön piiriin. Uusia käyttömahdollisuuksia paikallisille polttoaineille voi tulla esimerkiksi kaivosteollisuuden piiristä.

Puuenergia

Puun käyttö kasvaa tulevaisuudessa myös Kainuussa. Tämä johtuu ennen muuta siitä, kun polttokelpoisen jätteen käyttö loppuu Kainuun Voimalla. Myös turpeen käytössä voi tapahtua laskua, kun tulevat uusittavat lämpölaitokset varautuvat entistä paremmin myös puuenergian käytön lisääntymiseen säilyttäen kuitenkin turpeen käyttömahdollisuuden. Puun käyttö omissa lämpölaitoksissa ja voimaloissa ilman merkittäviä lisäinvestointeja voi nousta noin 1200 - 1300 GWh sisältäen päätehakkuiden hakkuutähteet ja kannot, nuorten metsien harvennuspuun ja mekaanisen metsäteollisuuden sivutuotteet. Kantojen osuus jäänee kuitenkin vähäiseksi.



Kuva 15. Polttoaineiden käyttö Kainuun aluelämpölaitoksissa ja -voimaloissa 1998–2012 ja käyttöennuste (GWh).

Uusia lämpökeskuksia voi syntyä kaivosteollisuuteen Kainuussa. Talvivaaran kaivoksella käytetään lämmitykseen kevyttä ja raskasta polttoöljyä noin 60 GWh/v. Tämä voitaisiin korvata turpeella tai metsähakkeella tulevaisuudessa. Myös Mondo Minerals Oy:lle Sotkamoon on suunniteltu 6 MW:n lämpölaitosta korvaamaan öljyä. Myös Vuolijoen kaivoksien uudelleen avaaminen merkitsisi lämpövoimalan rakentamista, mikä voisi merkitä hyvinkin suurta käyttökohdetta turpeelle tai metsähakkeelle.

Kainuuseen tuodaan lähinnä aluelämpölaitoksiin metsähaketta Venäjältä, mikä vaikuttaa negatiivisesti oman maakunnan alueella tuotetun metsähakkeen tuotantomahdollisuuksiin. Tällä on suora vaikutus aluetalouteen ja nuorten metsien hoitomahdollisuuksiin, paikallisella metsähakkeella ei ole kysyntää halvan tuontipolttoaineen tukkiessa markkinat.

Metsäbiomassa jalostus korkealuokkaiseksi esimerkiksi nestemäiseksi polttoaineeksi minimoi kuljetusongelman. Tällaisia polttoaineita ovat esimerkiksi bioetanoli ja pyrolyysiöljy. Metsäbiomassan jalostus korkealuokkaisiksi kiinteiksi vientituotteiksi on myös mahdollisuus. Käyttökohteina voisi olla vaikka Etelä- ja Länsi-Suomen hiilivoimalaitokset, jotka pyrkivät muuttamaan polttoaineen käyttöä vihreämpään suuntaan.

Peltoenergia

Monivuotinen heinäkasvi ruokohelpi kasvaa luonnonvaraisena koko Suomessa. Sen luontaisia kasvupaikkoja ovat meren, järvien ja jokien rannat, ojat ja tienpientareet. Ruokohelpiä voidaan myös viljellä, jolloin yhdellä kylvöllä se kasvaa 10 -12 vuotta.

Ruokohelpi on osoittautunut satoisaksi energiaheinäksemme ja energiaa on ruokohelpin avulla mahdollista saada yli 30 MWh/ha.

Ruokohelpiviljelmä tuottaa satoa ensimmäisen kerran kahden vuoden kuluttua kylvöstä. Korjuu ajoittuu kevääseen, jolloin se voidaan korjata joko paalattuna tai silputtuna. Kasvi soveltuu käytettäväksi useimmissa polttolaitoksissa turpeeseen ja hakkeeseen sekoitettuna. Sen viljely energiatuotantoon on kuitenkin käynyt viime vuosina kannattamattomaksi.

Turvetuotannosta poistuneet suot ja maataloustuotannosta poistuneet pellot soveltuvat mainiosti ruokohelpin viljelyyn.

Öljy

Öljyn käytöstä pyritään eroon energiantuotannossa. Raskaan polttoöljyn käyttö loppuu jo meneillään olevalla vuosikymmenellä tulevan asetuksen mukaisesti. Kevyt öljy loppunee myöhemmin taloudellisten ohjauskeinojen kautta.

Ref

Syntypaikalla lajitellun polttokelpoisen jätteen (REF) poltto loppunee ja korvautunee joko puulla tai turpeella, mikäli tulevia voimaloita ei rakenneta jätteen polttoa mahdollistaviksi laitoksiksi. Nykyinen käyttömäärä Kainuun Voimalla on noin 30 GWh/v.

Hiili

Hiilen käyttö on ollut hyvin vähäistä Kainuun Voimalla ja jatkunee vähintään samansuuruisena nykyisellä laitostenfralla. Hiilen käytön tarkoituksena on säädellä kattilan polttoainepedin lämpötilaa. Hiili voi kuitenkin pahimmillaan tulevaisuudessa korvata kotimaisia polttoaineita, mikäli sillä tuotettujen lopputuotteiden tuotantokustannukset ovat alhaisemmat.

Turve

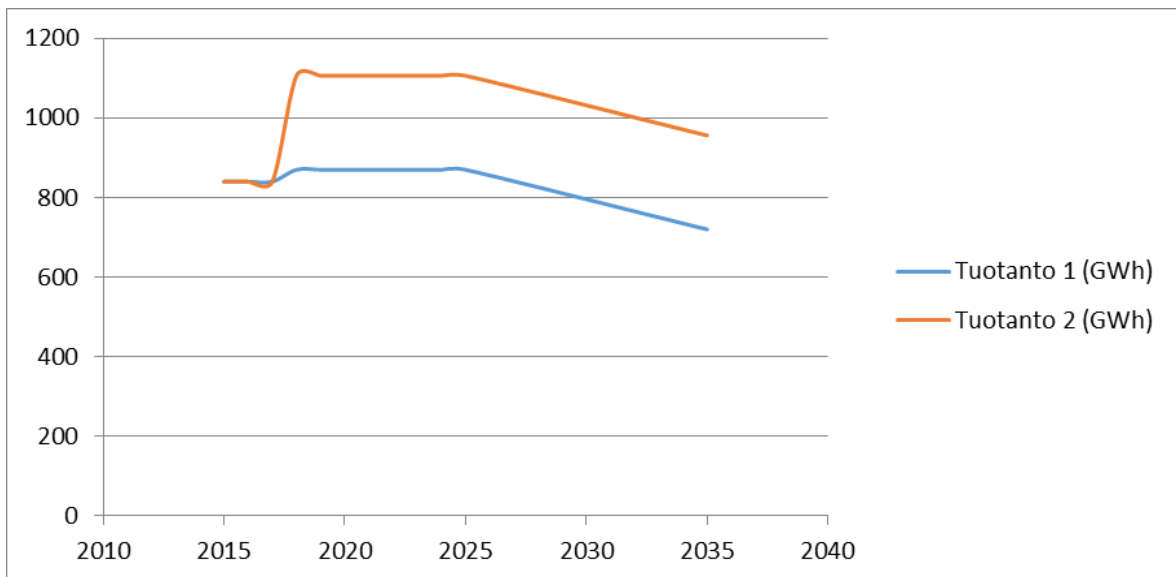
Turvetta käytettiin vuonna 2012 Kajaanissa, Sotkamossa, Vaalassa, Ristijärvellä ja Vuolijoella. Turpeen käyttö jatkuu Kainuussa koko suunnitelmakauden ajan. KaVon voimalassa turpeen käyttöä ei voida korvata puupolttoaineella KaVon nykyisen pääkattilan käyttöaikana.

Liiketoiminnan näkökulmasta polttoaineiden käytön määrää se, mikä on kyseessä olevalla polttoaineella tuotetun lämmön ja -sähkön tuotantokustannus. Energiayhtiö käyttää sitä polttoainetta, mitä käyttämällä lopputuotteiden hinta on edullisin.

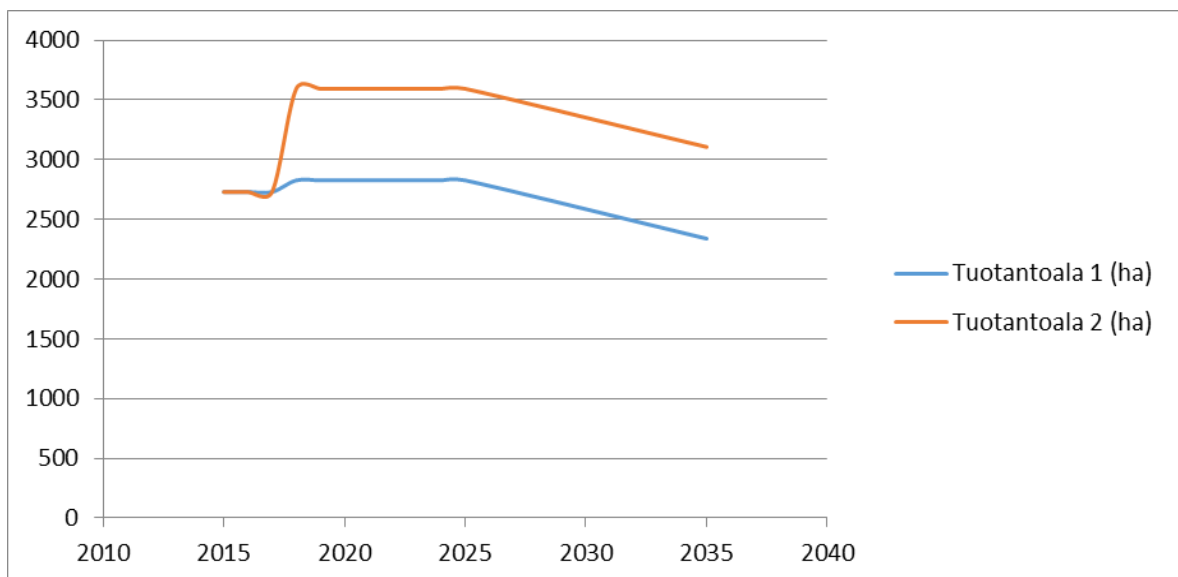
Esitetyn arvion mukaan polttoturpeen käyttö asettunee välille 30 - 40 % polttoaineen kokonaiskäytöstä Kainuussa vuoteen 2020 saakka. Tämän jälkeen turpeen käytön arviointi on erittäin vaikeaa. Turpeen käyttö voi jopa kasvaa käyttökohteissa, jotka eivät ole päästökaupan piirissä tai kohteissa, joihin taloudelliset ohjauskeinot eivät vaikuta.

Kainuussa turpeen käyttö oli vuonna 2012 tasolla 450 GWh ja tuotanto 840 GWh. Arvioinnin lähtökohtana on, että nykyisissä käyttökohteissa vuoteen 2025 saakka turpeen käyttö olisi samalla tasolla. Hyvin todennäköistä on, että raskasta polttoöljyä korvautuu turpeella ja puuenergialla. Tarkastelussa on varauduttu uusien turvelaitosten syntymiseen lähinnä kaivosten yhteyteen. Tuotantoalaa arvioitaessa hehtaarisuurena käytetään 400 MWh hehtaaria kohden vuodessa. Huonojen tuotantovuosien varalta tuotantopinta-alaa pitää olla enemmän. Tähän varaudutaan 30 % ylimääräisellä tuotantoalalla.

Kuvassa 16 on arvio turpeen tuotannosta (GWh) kahdessa vaihtoehdossa. Tuotanto 1 -vaihtoehto kuvaa tilannetta, jossa on huomioitu aluelämpölaitosten ja voimaloiden turpeen käyttö ja raskaan polttoöljyn käytön osittainen korvautuminen turpeella olemassa olevissa käyttökohteissa. Tuotanto 2 -vaihtoehto (ylempi käyrä) osoittaa tilannetta, jossa turpeen käyttöä syntyy uusiin käyttökohteisiin lähinnä kaivosten yhteyteen. Kuvassa 17 on esitetty edellä kuvattua turpeen käyttöä vastaava tuotantopinta-ala.



Kuva 16. Arvio turpeen käytöstä (GWh) Kainuussa vuoteen 2035. Tuotanto 1 -vaihtoehto tarkoittaa nykyistä turvetuotantomäärää lisättynä tapauksella, jossa raskaan polttoöljy korvataan osittain turpeella. Tuotanto 2 tarkoittaa tapausta, jossa edelliseen on lisätty uusien turvelämpölaitosten rakentaminen.



Kuva 17. Turvetuotannon tuotantoala (ha) eri vaihtoehdoissa vuoteen 2035. Tuotantoala 1 – tarkoittaa nykyistä turvetuotantoalaa lisättynä tuotantoalalla, joka tarvitaan kun raskaan polttoöljy korvattaisiin osittain turpeella. Tuotantoala 2 tarkoittaa tapausta, jossa edelliseen on lisätty uudet kaavailut turvelaitokset.

Poistuvien polttoturvesoiden tilalle tulee olla uutta tuotantoalaa nykyisten turpeen käyttökohteiden (Kajaani – Sotkamo – Vaala) kohtuullisten kuljetusetäisyyksien päästä.

Turpeen jalostamista liikenteen polttoaineeksi on tutkittu jo 30 - 40 luvuilla, mutta toistaiseksi tuotantoon saakka hankkeet eivät ole edenneet.

Turvetta käyttävä diesellaitos perustuisi Fischer-Tropsch -menetelmään, joka tuottaisi vahaa ja vaha jalostettaisiin edelleen dieseliksi. Neste Oililla ja Stora Ensolla on koelaitos Varkaudessa, mutta hanke ei edennyt pidemmälle.

Turpeen käytöstä raaka-aineena dieseltuotannossa Suomessa oli esillä kuutisen vuotta sitten, kun Vapo suunnitteli yhteistyökumppanien kanssa turvetta ja puuta käyttävää biodieseltehdasta. EU ei hyväksynyt turvetta kestävien biomassojen joukkoon vuonna 2009 julkaistessaan RES-direktiivin, mikä lienee vaikuttaneen yhteishankkeen kaatumiseen.

Tuulienergia

Tuulienergia tulee etenemään Kainuussa ja uusia tuulipuistoja syntyy. Tuulivoimapotentialiaali on Kainuun maakunnan alueella merkittävä. GAIA Consulting Oy:n /9/ laatimassa selvityksessä todetaan, että laskettu arvioitu maksimiteho olisi lähes 5 000 MW ja vuotuinen tuotanto 11 TWh. Vertailun vuoksi voidaan todeta, että koko Kainuun primäärienergian tuotanto oli 4,7 TWh vuonna 2012. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa maakunnan tuulivoimatavoitteeksi vuodelle 2030 ollaan asettamassa 160 teollisen koko luokan tuulivoimalaa, joiden nimellisteho olisi yhteensä 480 MW ja vuosituotanto 1440 GWh /9/. Tuulivoiman lisäämisellä on kuitenkin varjopuolensa; olemassa oleva sähköverkko asettaa omat rajoitteensa ja tuulivoima tarvitsee runsaasti säätövoimaa. Näistä seikoista johtuen sähkön hinnalle tulee nousupaineita. Myös puolustusvoimien tutkajärjestelmä asettaa tuulivoimaloiden sijoittumiselle omat rajoitteensa.

Pienkiinteistöjen polttoaineiden käyttö

Rakennusmääräysten tiukentuessa uusien rakennuksien lämmitysenergian määrä pienenee, jolloin tarvittava energia tuotetaan hyvin monin eri tavoin (aurinkoenergia, puu, lämpöpumput). Näin olleen kalliimpien lämmitysjärjestelmien kuten esimerkiksi maalämpöpumppujärjestelmien osuus voi kääntyä laskuun uudisrakentamisessa.

Pilkkeiden käytöstä ei ole kovin tuoretta tietoa. Viimeisen Metlan tutkimus on vuodelta 2008. Tuolloin puupilkkeiden käyttö oli 180 000 k-m³ (360 GWh). Voidaan arvioida, että väestö keskittyy taajamiin, jolloin puun käyttö haja-asutusalueilla laskee, mutta toisaalta energian hinnan kasvaessa puun käyttö taajamien alueella nousee. Lähes jokaiseen uudisrakennukseen hankitaan jonkinlainen tulisija puupilkkeelle. Polttopuun hankinta on helppoa koko Suomen kattavan halkoliiteri.com -palvelun kautta. Yleisempää on kuitenkin omatoiminen polttopilkkeen hankinta.

Puupellettiä käytetään Kainuussa noin 4 800 t vuosittain käyttökohteiden määrän ollessa noin 550. Puupelletin käyttö kasvaa tulevina vuosina, kun lämmitysöljyä korvataan uusiutuvilla energiamuodoilla.

Aurinkoenergia yleistyy täydentävänä lämmitysmuotona uudisrakentamisessa ja myös vanhassa rakennuskannassa.

5. Tulevaisuuden mahdollisuudet Kainuussa

5.1 Metsäbiomassan jalostus

Kainuussa on runsaasti metsäbiomassa jalostettavaksi tulevaisuuden biopolttoaineeksi. Jalostettavia tuotteita voisi olla bioetanoli, pyrolyysiöljy tai kiinteät polttoaineet.

Bioetanoli

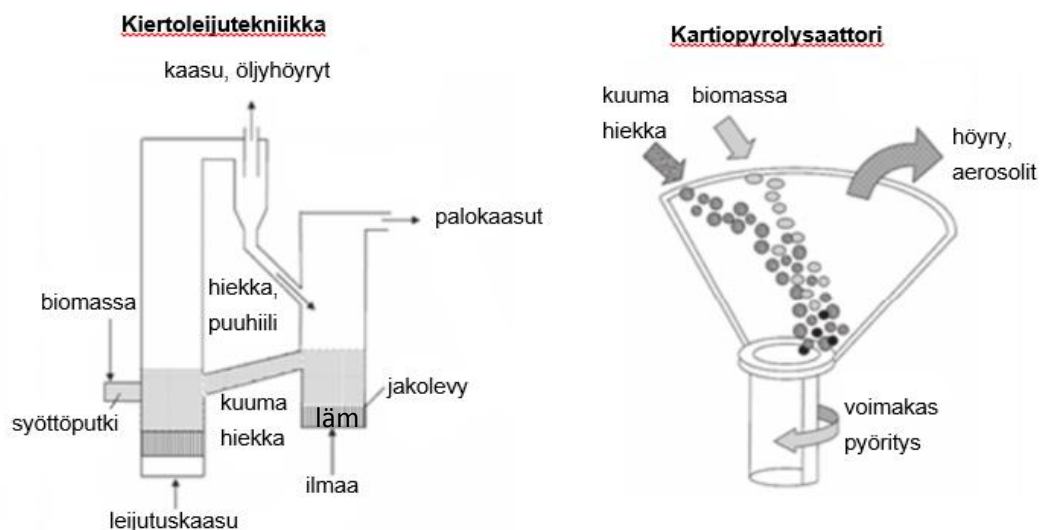
Bioetanoli on etanolia, joka on valmistettu biomassasta, kuten sahanpurusta. Aluehallintovirasto myönsi ympäristöluvan St1:n bioetanolitehtaalle Kajaanin Renforsin Rantaan maaliskuussa 2014. Investointipäätöstä ei tätä kirjoitettaessa ole vielä olemassa. Ympäristöluvan mukaan sahanpurua käsitellään 80 000 tonnia vuodessa, josta saadaan päätuotetta etanolia 10 miljoonaa litraa. Lisäksi saadaan 150 tonnia tärpähtiä, 1,1 miljoonaa kuutiota biokaasua (50/50 metaani/CO₂) ja 50 000 tonnia ligniiniä ja rankkia vuodessa. Ligniini ja rankki on tarkoitus polttaa Kainuun Voima Oy:llä.

Sahanpururaaka-ainetta löytyy Kajaanin sahaa enemmän Kuhmosta Kuhmo Oy:n sahalla, jossa puuta prosessoidaan vähintään kaksi kertaa enemmän kuin Kajaaniwoodin sahalla. Kuitenkin ongelma on se, että Kuhmo Oy jalostaa nykyisellään sahanpurun briketiksi ja on tehnyt briketin valmistukseen investointeja.

Kainuussa ei ole Kajaania ja Kuhmoa lukuun ottamatta merkittävää sahatuotantoa, josta syntyisi riittävästi suoraan bioetanoli tuotantoon hyödynnettäviä sivuvirtoja.

Pyrolyysiöljy

Lignoselluloosapohjainen materiaali sopii hyvin pyrolyysiöljyn valmistukseen /10/. Nopeassa pyrolyysissä, jossa lämpötila on 400–600 °C, biomassaa kuumennetaan erittäin nopeasti. Raaka-aineen viipymäaika reaktorissa on vain muutaman sekunti. Pyrolyysireaktoritekniikoita on periaatteessa useita, joista varteenotettavimmat ovat kiertoleijupeti (circulating fluidized bed) ja pyörivä kartiopyrolysaattori (rotating-cone pyrolyzer) (kuva 18).



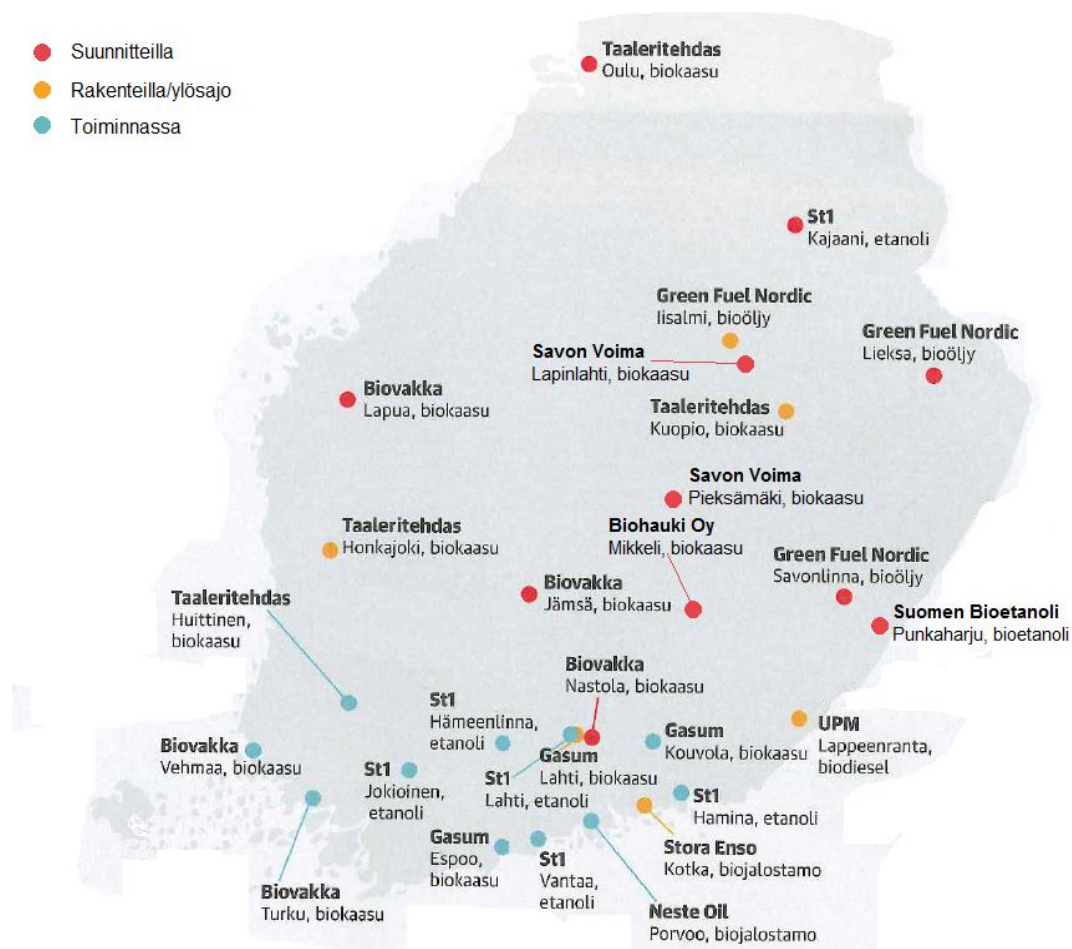
Kuva 18. Kaksi kaupallisesti käytettyä pyrolyysireaktorityyppiä /10/.

Kajaanissa Kainuun Voima Oy:llä on kiertoleijupetikattila, johon olisi integroitavissa kiertoleijupetiteknikkaa käyttävä pyrolyysilaitos. Kainuun Voiman kattila on vajaakäytössä ja se sijaitsee Renforsin Rannassa, jossa on valmiina tehdasalueen infrastruktuuri rautatieverkostoineen.

5.2 Liikenteen uudet polttoaineet

Liikenteen polttoaineiden tuotanto Suomessa

Suomen liikenteen biopolttoainetehtaat ovat keskittyneet Etelä- ja Itä-Suomeen (kuva 19). Liikenteen biopolttoaineita tuottavia firmoja ovat mm. Biovakka, Gasum, St1 ja Taaleritehdas, jotka tuottavat biokaasua ja etanolia. Biodieseliä ei vielä tuoteta Suomessa, mutta tulevaisuudessa mahdollisesti voidaan tankata kotimaista biodieseliä.



Kuva 19. Suomen liikenteen biopolttoainetehtaat ja niiden kehitysaste. Biokaasun ja bioöljyn osalta suunniteltu käyttökohde voi olla jokin muu kuin liikenteen polttoaine, mutta yrityksillä on halukkuutta myydä/jalostaa tuotettaan liikennepolttoaineeksi tulevaisuudessa /4,5/.

Liikenteen biopolttoaineiden käyttö ja jakelu

Suomen 22 julkista biokaasun tankkausasemaa, joista suurin osa ovat Gasumin ylläpitämiä, keskittyvät Etelä-Suomeen. Monilla asemilla voi valita, tankkaako autoon maakaasua vai biokaasua. Suomessa suuntaus on ollut biokaasun suuntaan, jopa entisiä maakaasuasemia on muutettu pelkiksi biokaasuasemiksi. St1:llä on Haminassa ja Mäntsälässä biokaasun tankkausasemat ja niin ikään Metener Oy:llä Leppävedellä ja EG Biogas Station yrityksellä Forssassa. Muita julkisia jakelijoita Suomessa ei ole. Suomen 63 sähköauton latausasemaa ovat levittäytyneet Oulun korkeudelle saakka. Latauspisteiden omistajissa ei ole yhtä suurta omistajaa johtuen polttoaineen luonteesta – sähköä on joka paikassa saatavilla. Sähköautojen latauspisteet ovat lisääntyneet huimaa vauhtia, minkä vuoksi luvut heittelevät lähteen tuoreudesta riippuen. Uusin data näyttäisi olevan internetosoitteessa <http://chargemap.com>. Biodieselin tai muiden nestemäisten biopolttoaineiden julkisia tankkausasemia ei ole Suomessa. Suomessa Neste Oil sekoittaa palmuöljyä dieselin sekaan. Suomen liikennebiopolttoaineiden tankkausasemat ovat koostettu.



Kuva 20. Julkiset biokaasun tankkausasemat (sinisellä pohjalla) ja sähköautojen latauspisteet (keltaisella pohjalla) Suomessa /6, 7, 8/.

Kainuussa ei ole toistaiseksi biokaasun tankkausmahdollisuutta. Kuva 20 osoittaa, että niin sähköä kuin biokaasua käyttävä autokanta lisääntyy Suomessa. Näin Kainuuseenkin tarvittaisiin tiekartta tai suunnitelma biokaasutuotannon ja biokaasun tankkauksen ja jakelun järjestämiseksi maakunnassa

Miten Kainuussa

Nykyisin kuntien biolietteet kompostoidaan Kainuussa ja lopputuotteena syntyy multaa viherrakentamiseen. Kompostointi lietteiden ja biomassojen käsittelymenetelmänä päättyy viimeistään vuoden 2015 loppuun mennessä, jolloin nykyiset kompostointiluvat umpeutuvat. Tilanne voitaisiin ratkaista käsittelemällä maakunnan orgaaniset jätteet biokaasulaitoksessa.

Vaihtoehtoina on periaatteessa joko yksi tai kaksilinjainen laitospöytä. Yksilinjaisen biokaasulaitoksen mädätejäännöksen käyttömahdollisuudet ovat suppeat. Kaksilinjaisen laitoksen peltoviljelyyn soveltuva mädätejäännös voitaisiin käyttää pelloilla ravinteena. Toisen linjan mädätejäännös (yhdyskuntajätteen linja), joka ei täytä peltolevityksen kriteerejä, voitaisiin käyttää esimerkiksi ravinteena tuotannosta poistetuilla soilla energiakasvien viljelyssä. Näin tuotettu biomassa voitaisiin sitten käyttää biokaasulaitoksen syötteenä tai muuten hyödyntää energian tuotannossa. Lopputuotteina olisivat lämpö ja sähkö tai vaihtoehtoisesti liikenteen biokaasu.

6. Johtopäätökset

Energian käytön määrällinen arviointi on suhteellisen helppo, jos toimintaympäristössä ei suurempia muutoksia synny. Energiaa tarvitaan jatkossakin. Komission asettamat energian säästövelvoitteet aiheuttavat energian käytön laskua, jonka määrä on energian säästötavoitteesta helppo arvioida. Sen sijaan polttoaineiden käytön välillä tapahtuvia käyttömäärien muutoksia on vaikeampi arvioida. Myös mahdolliset investointihankkeet, kuten Kainuun tapauksessa kaivoshankkeet, ovat toteutuessaan suuria energian käyttäjiä. Nämä tuovat arvioon epävarmuutta. Oikea lähestymistapa on varautua näiden hankkeiden realisoitumiseen ja vastaavasti paikallisten polttoaineiden kysynnän kasvuun.

Energiaomavarainen Kainuu on tavoitteena hyvä. Tavoitetta tukee myös energian jakelun huoltovarmuuden ja jakeluverkoston haavoittuvuuden uhka. Ilmastomuutoksen on arvioitu lisäävän sään ääri-ilmiöitä, jolloin eteenkin sähköverkon toimintavarmuus on uhattuna. Suomella ja Euroopan unionilla on pyrkimys vähentää energiariippuvuutta Venäjältä. Valtaosa Suomeen tuodusta polttoaineesta ja sähköstä tulee juuri Venäjältä.

Kainuussa turpeen käyttö tulee jatkumaan tarkastelujaksolla. Uusia käyttömahdollisuuksia on kaivosteollisuudessa.

Kainuulla on hyvät mahdollisuudet tuottaa jatkossa niin metsäbiomassasta kuin orgaaniseksi jätteeksi luokitelluista raaka-aineista tulevaisuuden polttoaineita. Nyt pisimmälle edenneenä investointina on St1:n bioetanolitehdas Renforsin Rantaan Kajaaniin. Muita mahdollisuuksia ovat pyrolyysiöljyn tuottaminen, jossa raaka-aineena olisivat lähinnä päätehakkuiden hakkuutähteet ja nuorten metsien hoidon yhteydessä saatava energiapuu. Muita mahdollisuuksia Kainuun metsäenergiavarojen hyödyntämiseksi voisivat olla kiinteiden polttoaineiden tuottaminen jalostetussa muodossa Etelä- ja Länsi-Suomen voimaloihin.

Jatkotoimenpiteet

- Osoitetaan karttatyönä turpeen arvioidun käytön ja käyttöpisteiden valossa tuotantoalueita turvetuottajille.
- Yleisenä johtopäätöksenä Kainuun bioraaka-aineiden hyödyntämiseksi
 - Varmistetaan paikallisten polttoaineiden käyttö olemassa olevissa ja uusissa käyttökohteissa.
 - Tuetaan eri tavoin metsävarojen jalostamiseen tähtäävien investointien päätöksen tekoa Kainuussa (mm. bioetanoli, pyrolyysiöljy)
 - Tuetaan orgaanisen jätteen biokaasulaitosinvestointia

Lähteet

- /1/ TEM tiedote 20.4.2010 Kohti vähäpäästöistä Suomea, Uusiutuvan energian velvoitepaketti)
- /2/ Kansallinen energia- ja ilmastostrategia. Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle. 20.3.2013 VNS 2/2013 vp, Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja Energia ja ilmasto8/2013
- /3/ Itä-Suomen energiatilasto 2012
- /4/ Anonyymi A. Alueellisesti merkittävät bioenergialaitosselvitykset ja -hankkeet Itä-Suomessa, elokuu 2013. Organisaation sisäinen materiaali. 2014.
- /5/ Kankare M. Vielä yksi kynnyks. *Talouselämä*. 34/2013.
- /6/ Biokaasuauto. Biokaasun tankkausasemat ja muuta informaatio liikenne biokaasusta. <http://www.biokaasuauto.fi>. Katsottu 14.5.2014.
- /7/ Chargemap. Sähköautojen latauspisteet Euroopassa. <http://chargemap.com>.
- /8/ Sähköinen liikenne. Sähköautoilu suomessa. <http://sahkoinenliikenne.fi>.
- /9/ Kainuun maakuntakaavan tuulivoimaselvityksen täydennys. Gaia Consulting Oy. www.kainuunliitto.fi
- /10/ Christopher L. Integrated forest biorefineries: Challenges and opportunities. In: *RSC green*