



UUSIUTUVAN ENERGIAN KUNTAKATSELMUKSEN PÄIVITYS ÄÄNEKOSKI

22.2.2019

Päivityksen tehneet Sanna Oikari, Asko Ojaniemi ja Jouko Pekkanen

Katselmuksen ensimmäisen version 8.12.2015 tehneet Asko Ojaniemi ja Jyri Virolainen

Benet Oy

SISÄLTÖ

Esipuhe	1
Termit ja lyhenteet	2
1 Yhteenveto	3
1.1 Katselmuskunta	3
1.2 Uusiutuvien energianlähteiden käytön lisäämismahdollisuudet	6
1.3 Muutokset edelliseen katselmukseen verrattuna.....	12
2 Kohteen perustiedot	15
2.1 Kunnan alue ja taajamat.....	15
2.2 Väestö.....	15
2.3 Elinkeinorakenne ja teollisuus.....	16
2.4 Kiinteistöt, uudisrakentaminen ja kaavoitus	16
2.4.1 Äänekosken kaupungin rakennukset.....	18
2.5 Omistukset energiantuotannossa	19
2.6 Energiatehokkuuden ja uusiutuvan energian edistäminen.....	19
3 Energiantuotannon ja -käytön nykytila	20
3.1 Lähtötiedot	20
3.2 Sähköntuotanto ja -kulutus	20
3.2.1 Sähkön erillistuotanto	20
3.2.2 Yhdistetty sähkön- ja lämmöntuotanto.....	20
3.2.3 Sähkönkulutus	20
3.2.4 Sähköntuotannon energiatase	21
3.3 Lämmöntuotanto.....	23
3.3.1 Kaukolämmön tuotanto	23
3.3.2 Teollisuuden erillislämmöntuotanto	23
3.3.3 Lämpöyrittäjäyiskohteet.....	25

3.4 Kunnan kiinteistöt	25
3.5 Kokonaisenergiatase.....	27
4 Uusiutuvat energialähteet.....	32
4.1 Puupolttoaineet.....	32
4.1.1. Nykykäyttö.....	32
4.1.2. Lisäysmahdollisuudet	32
4.2 Peltoenergia.....	33
4.2.1. Nykykäyttö.....	33
4.2.2. Lisäysmahdollisuudet	34
4.3 Biokaasu.....	34
4.3.1. Nykykäyttö.....	34
4.3.2. Lisäysmahdollisuudet	35
4.4 Jätepolttoaineet	35
4.4.1. Nykykäyttö.....	35
4.4.2. Lisäysmahdollisuudet	36
4.5 Tuulienergia	36
4.5.1. Nykykäyttö.....	36
4.5.2. Lisäysmahdollisuudet	36
4.6 Aurinkoenergia	37
4.6.1. Nykykäyttö.....	37
4.6.2. Lisäysmahdollisuudet	37
4.7 Vesivoima	38
4.7.1. Nykykäyttö.....	38
4.7.2. Lisäysmahdollisuudet	39
4.8 Lämpöpumput	39
4.8.1. Nykykäyttö.....	39
4.8.2. Lisäysmahdollisuudet	39

4.9 Yhteenveto uusiutuvien energialähteiden nykykäytöstä ja lisäämismahdollisuuksista	40
5 Jatkotoimenpide-ehdotukset	42
5.1 Kunnan omistuksessa olevat kohteet.....	42
5.1.1 Kiinteistöjen erillislämmitys	42
5.1.2. Aurinkosähkökohteet	44
5.2 Muiden omistuksessa olevat kohteet	45
5.2.1 Geoenergia	45
5.2.2 Ilmalämpöpumput.....	46
5.3 Yhteistyössä toteutettavat kohteet.....	46
5.3.1 Sähkön tuotanto	46
5.3.2 Kauko- ja aluelämmön tuotanto.....	47
5.3.3 Uudisrakennusten lämmitysratkaisut.....	47
5.3.4 Liikennepolttoaineet ja peltoenergia	48
6 JATKOSELVITYKSET JA -TUTKIMUKSET	49
7 Seuranta	50

ESIPUHE

Tämä katselmus on tehty kesän 2018 ja talven 2019 välisenä aikana. Ensimmäinen versio, jonka pohjalle tämä katselmus on tehty, on kirjoitettu vuonna 2015. Äänekoski oli jo siihen aikaan, kun teimme ensimmäisen uusiutuvan energian kuntakatselmuksen, liittynyt 2015 Motivan kuntien energiaohjelmaan, ja tämän myötä kaupunki oli sitoutunut säästämään energiaa 9 % vuoteen 2016 mennessä sekä edistämään uusiutuvien energialähteiden käyttöä alueellaan. Äänekoski on liittynyt energiatehokkuussopimukseen myös kaudelle 2017-2025, joten sen tavoitteena on vähentää vuoden 2016 energian käytön tasoa 7,5 % vuoteen 2025 mennessä. Tähän liittyen kunta kartoittaa uusiutuvien energialähteiden käytön lisäämismahdollisuudet uusiutuvan energian kuntakatselmuksella.

Merkittävimmät uusiutuvan energian lisäämismahdollisuudet ovat lämpöpumpuissa, kierrätyspolttoaineissa ja tuulivoimassa. Uusi biotuotetahdas on lisännyt jo huomattavasti uusiutuvan energian käyttöä alueella ja sen sivutuotteita hyödyntämään on myös valmistunut uusi biokaasulaitos.

Kuntakatselmuksen tarkoituksena on tarjota kunnalle tietoa ja suosituksia keinoista, joilla voidaan pienentää kunnan energiakustannuksia, lisätä paikallisten polttoaineiden käyttöä, parantaa alueen energiaomavaraisuutta ja työllisyyttä, sekä toteuttaa kansallisen ja EU-tason energia- ja ilmastopolitiikan tavoitteita. Uusiutuvan energian kuntakatselmuksen on kehittänyt valtion omistama energiatehokkuuden ja uusiutuvan energian edistämisen organisaatio Motiva Oy. Motivan tehtäviin kuuluu katselmusten seuranta, edistäminen ja kehittäminen.

Kuntakatselmustyössä on arvioitu energiantuotannon ja -kulutuksen nykytilaa sekä uusiutuvien energialähteiden potentiaalia ja niiden lisäämismahdollisuuksia Äänekosken alueella. Tämän pohjalta on esitetty taloudellisesti kannattavia mahdollisuuksia lisätä uusiutuvan energian käyttöä kunnassa, keskittyen etenkin kunnan kiinteistöihin ja toimintoihin. Energiansäästömahdollisuuksien tarkastelu ei kuulu kuntakatselmoinnin piiriin, vaan sille olemassa omat kiinteistökohtaiset katselmuksmallinsa.

Katselmuksen on rahoittanut Äänekosken kaupunki, joka on saanut tähän työ- ja elinkeinoministeriön tukea (50 %). Kunnan yhteyshenkilönä toimi rakennuttaja Jukka Karppinen.

Päivitetyn työn suorittamisesta vastasivat Asko Ojaniemi, Sanna Oikari ja Jouko Pekkanen Keski-Suomen Energiatoimisto/Benet Oy:stä. Ensimmäisen version tekemisestä vastasivat Asko Ojaniemi ja Jyri Virolainen.

TERMIT JA LYHENTEET

Seuraavassa esitetään tässä ohjeessa käytettyjä käsitteitä ja niiden määritelmiä.

Aluelämmitys	Rajoitetun alueen keskitetty lämmitys ilman sähkön ja lämmön yhteistuotantoa.
Biokaasu	Biokemiallisen reaktion tuloksena biomassasta syntyvä, pääasiassa metaania sisältävä kaasuseos, jota voidaan hyödyntää energianlähteenä.
Energialähde	Aine tai ilmiö, josta voidaan saada energiaa joko suoraan, muuntamalla tai siirtämällä.
Energiatase	Erittely tiettyyn järjestelmään tulevista ja sieltä lähtevistä energiavirroista.
Kaukolämmitys	Kaukolämmityksellä tarkoitetaan laajan, yleensä etukäteen rajoittamattoman alueen kiinteistöjen lämmitystä putkiverkon välityksellä siirrettävän veden avulla käyttäen lämmön tuottamiseen lämmitysvoimalaitoksia ja/tai lämpö-keskuksia.
Lämpökeskus	Energiantuotantolaitos, joka tuottaa yksinomaan lämpöenergiaa.
Lämpöyrittäjä	Lämpöyrittäjä vastaa lämpökeskuksen polttoaineen hankinnasta sekä laitoksen hoidosta ja saa korvauksen lämmön ostajalle myydyin energiamäärän mukaan.
Metsähake	Ainespuun korjuussa, uudistushakkuissa tai nuorta metsää harvennettaessa tähteeksi jääneistä oksista, latvuksista ja hukkarunkopuusta tehty hake.
Peltobiomassat	Peltobiomassat ovat pelloilla tai soilla kasvatettavia energiakasveja tai energiametsää sekä viljakasvien osia, joita voidaan käyttää polttoaineena tai joista voidaan jalostaa kiinteitä, nestemäisiä tai kaasumaisia polttoaineita.
TS, total solids	Kokonaiskiintoaine/kuiva-aine
Uusiutuva energianlähde	Uusiutuvilla energialähteillä tarkoitetaan tässä ohjeessa puu-, peltobiomassa- ja jäteperäisiä polttoaineita, tuuli- ja aurinkoenergiaa sekä vesivoimalla tuotettua sähköä ja lämpöpumpuilla tuotettua lämpöä.
Uusiutumaton energianlähde	Uusiutumattomilla energialähteillä tarkoitetaan tässä ohjeessa fossiilisia polttoaineita (öljy, hiili, maakaasu) sekä turvetta (hitaasti uusiutuva polttoaine).
Voimalaitos	Energiantuotantolaitos, joka tuottaa sähköenergiaa.

1 YHTEENVETO

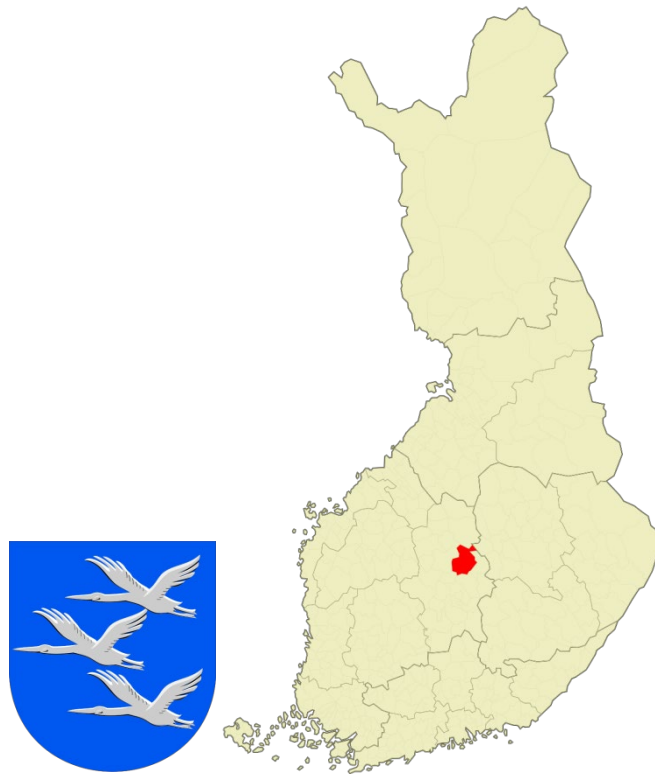
1.1 Katselmuskunta

Äänekoski sijaitsee Keski-Suomessa ja on perustettu vuonna 1911. Vuonna 2015 Äänekoskella asui 19800 asukasta, joista taajamissa asuu noin 76 %. Äänekoskella asui vuonna 2017 noin 19144 ihmistä, joista taajamissa asui edelleen 76 %. Väkiluku on ollut pitkällä aikavälillä hienoisessa laskussa. Alle 15-vuotiaiden osuus oli 2016 16,7 %, 15-64 vuotiaiden osuus 58,6 % ja 65 vuotta täyttäneiden osuus 24,7 %.

Merkittävimmät uusiutuvan energian lisäämismahdollisuudet ovat lämpöpumpuissa, kierrätyspolttoaineissa ja tuulivoimassa. Uusi biotuotetehdas on lisännyt jo huomattavasti uusiutuvan energian käyttöä alueella ja sen sivutuotteita hyödyntämään on myös valmistunut uusia biokaasulaitos.

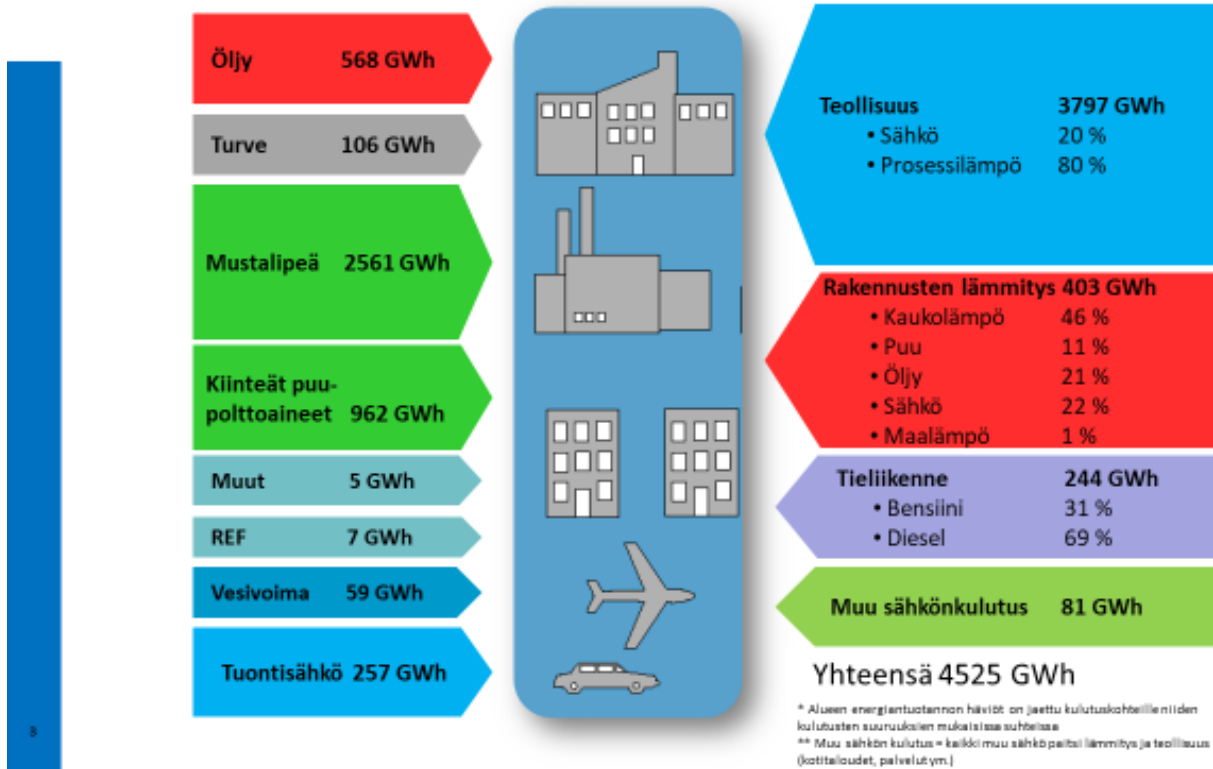
Kunnan alueen suurin työllistäjä on julkinen sektori. Edellisen katsauksen teon aikaan saatujen tietojen mukaan elinkeinotoiminnassa on vahva osuus etenkin palvelusektorilla 53,3 %, jalostus on toiseksi suurin 42,9 % osuudellaan. Kolmantena oli alkutuotannon työpaikkojen osuus, 2,7 %. Tämän katselmuksen aikana tuoreimmat tiedot ovat vuodelta 2015 ja niiden mukaan palvelutyöpaikkojen osuus oli suuri 55,3 %, jalostus on toiseksi suurin 41,1 % osuudellaan. Kolmantena on alkutuotannon työpaikkojen osuus, 2,5 %. Jalostuksen suurta osuutta selittää osaltaan se, että Äänekoski on perinteikäs teollisuuspaikkakunta ja alueella toimii biotuotetehdas.

Suurimman osan alueen energiankäytöstä muodostavat yhä teollisuuden prosessilämmön lähteet. Kaukolämpö tuotetaan pitkälti puupolttoaineilla ja turpeella, mutta kiinteistöjen lämmityksessä käytetään runsaasti öljyä ja sähköä puun lisäksi. Kaupungin alueella on myös vesivoiman tuotantoa. Tilanne on pysynyt melko ennallaan vuodesta 2015.

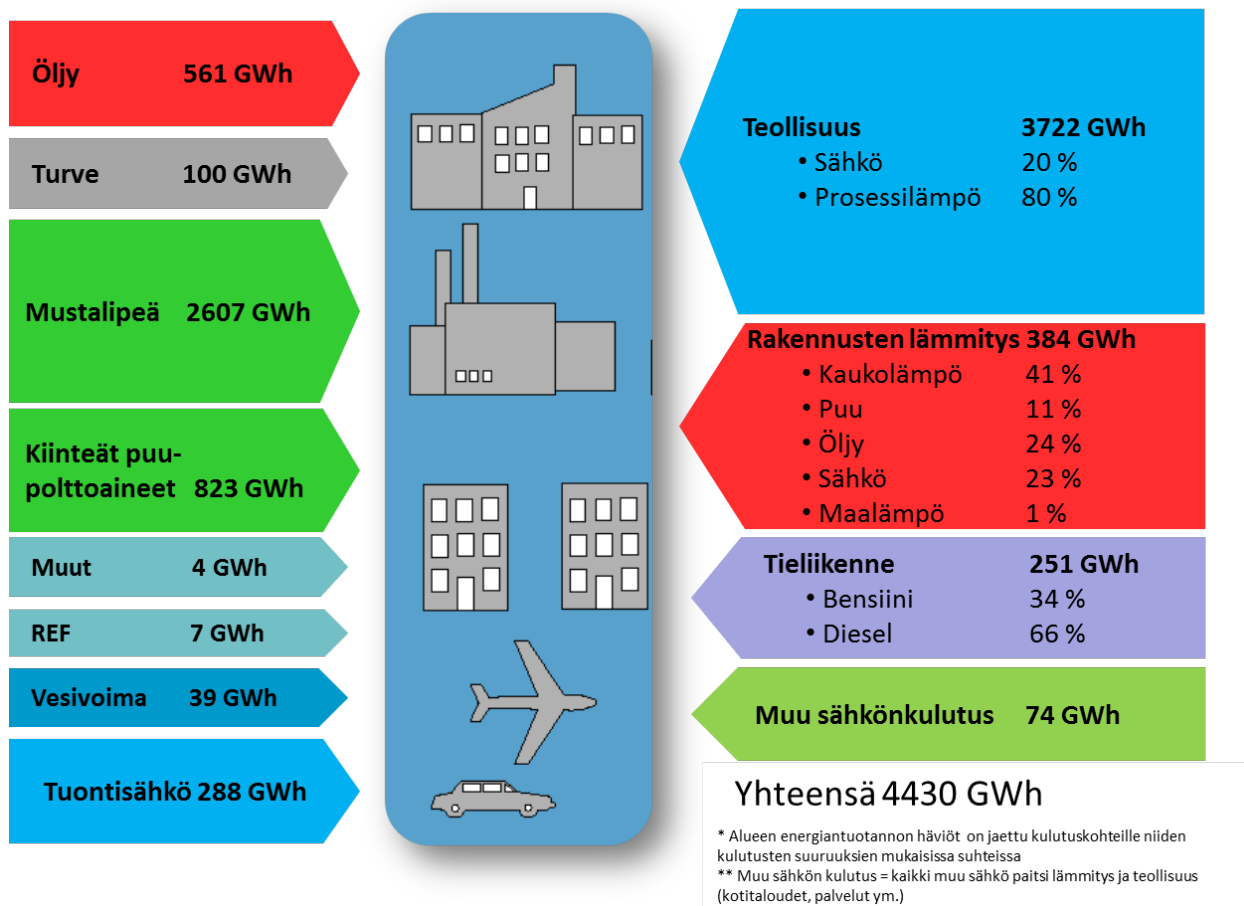


Kuva1. Äänekosken vaakuna ja kunnan rajat Suomen kartalla.

Äänekosken energiatase 2016



Kuva 2. Äänekosken energiatase 2016



Kuva 3. Äänekosken energiatase 2014

1.2 Uusiutuvien energianlähteiden käytön lisäämismahdollisuudet

Taulukoissa 1 ja 2 esitetään yhteenvedona todetut uusiutuvien energialähteiden lisäämismahdollisuudet vertailuvuoden toteutuneisiin lukuihin verrattuna sekä vaikutukset energialähteiden käyttöön ja hiilidioksidipäästöihin sekä vuosille 2014 että 2016. Taulukko 2 on korjattu versio edellisen katselmuksen taulukosta, jossa oli lasku- tai painovirhettä. Taulukossa esitetään myös arvioita nykyisen öljyn ja sähkön kulutuksen vähentämismahdollisuuksista, jolloin näitä korvattaisiin uusiutuvilla paikallisilla polttoaineilla ja lämpöpumpuilla. Äänekosken alueen kaikkien rakennusten öljyn kulutus vuonna 2014 oli 92 GWh vuodessa, ja sen rahallinen arvo on noin 7,7 miljoonaa euroa. Vuonna 2016 kaikkien rakennusten öljyn kulutus oli noin 83 GWh vuodessa ja sen rahallinen arvo on katselmuksen tekohetkellä 8,6 miljoonaa euroa (sisältäen verot). Tämä voidaan periaatteessa korvata kokonaan puupolttoaineilla sekä maalämpöpumpuilla. Äänekosken alueen sähkönkulutus on noin 754 GWh vuodessa (2016) arvoltaan noin 30,2 miljoonaa euroa (ilman siirtomaksuja), ja oli aiemman katselmuksen teko aikaan 734 GWh ja arvoltaan noin 32,8 miljoonaa euroa (ilman

siirtomaksuja), sähköstä 88 GWh meni vuonna 2014 rakennusten lämmitykseen ja vuonna 2016 90 GWh. Rakennusten lämmitykseen menevää sähköä voidaan korvata selvästi. Esimerkiksi, jos kaikkiin sähkölämmitteisiin rakennuksiin asennettaisiin ilmalämpöpumput, voitaisiin korvata sähkölämmitystä noin 7 GWh.

Kunnan alueella kaavaillun tuulivoimahankkeen toteutuessa alueella voitaisiin lisätä omaa sähkön tuotantoa noin 35 GWh. Äänekosken alueella on mahdollista lisätä myös peltoenergian tuotantoa, esimerkiksi joko rypsiöljyn/rypsibiodieselin muodossa, tai ruokohelven tuotantona.

Uusiutuvan energian potentiaalin tarkastelussa kauko- ja aluelämmitysten ulkopuolelle jäävän kiinteistökohtaisen lämmityksen puupolttoaineet ja lämpöpumput on käsitelty toisilleen vaihtoehtoisina uusiutuvan energian muotoina, joten niitä ei ole laskettu yhteen uusiutuvan energian määrään.

Teollisuuden polttoaineet muodostavat selvästi suurimman osan alueen energiakäytöstä. Teollisuuden pääpolttoaineet ovat mustalipeä, turve ja öljy.

TAULUKKO 1: Käytetyt energialähteet ja ennuste kehittämistoimenpiteiden jälkeen 2016/2018.

	Nykytilanne		Toimenpiteiden jälkeen		
	GWh/vuosi	%	GWh/vuosi	%	CO2 muutos, t/a
Öljy	546	13 %	445,8	10 %	26513
Turve	106	2 %	54,5	1 %	19893
Yhteensä uusiutumattomat	652	15 %	500,3	12 %	46406
Puu	962	23 %	962	22 %	-
Mustalipeä	2561	60 %	2561	59 %	-
Ruokohelpi	2,2	0 %	11,5	0 %	3592
Rypsi biodiesel	0	0 %	2,2	0 %	582
REF	7	0 %	75	2 %	22130
Biokaasu	0	0 %	20	0 %	5292
Vesivoima	59	1 %	59	1 %	0
Tuulivoima	0	0 %	35	1 %	5740
Aurinkoenergia	0,017	0 %	8,2	0 %	3167
Lämpöpumput	5	0 %	93	2 %	18858
Uusiutuvat yhteensä	3596,2	85 %	3826,9	88 %	59362
Kaikki yhteensä	4248,2	100 %	4327,2	100 %	59362
Sähkön tuonti	257		178		12956
Sähkön vienti					

TAULUKKO 2: Käytetyt energialähteet ja ennuste kehittämistoimenpiteiden jälkeen 2014.

	Nykytilanne		Toimenpiteiden jälkeen		
	GWh/vuosi	%	GWh/vuosi	%	CO2 muutos, t/a
Öljy	561	13 %	452,1	11 %	29729,7
Turve	100	2 %	30,5	1 %	26479,5
Lämmityssähkö ja muut	92,3	2 %	6,8	0 %	15475,5
Yhteensä uusiutumattomat	753,3	18 %	489,4	12 %	71 685
Puu	823	19 %	937	22 %	-
Mustalipeä	2607	62 %	2607	62 %	-
Ruokohelpi	1,7	0 %	18,2	0 %	-
Rypsi biodiesel	0	0 %	3,4	0 %	-
REF	7	0 %	60	1 %	-
Biokaasu	0	0 %	8,6	0 %	-
Vesivoima	39	1 %	39	1 %	-
Tuulivoima	0	0 %	35	1 %	-
Aurinkoenergia	0	0 %	8,2	0 %	-
Lämpöpumput	3,8	0 %	29	1 %	-
Uusiutuvat yhteensä	3481,5	82 %	3745,4	88 %	
Kaikki yhteensä	4234,8		4234,8		

Taulukossa 3 esitetään yhteenvedotiedot tässä katselmuksessa esiin tulleista merkittävimmistä uusiutuvien energialähteiden käytön lisäämismahdollisuuksista. Taulukko 4 on vuoden 2014 tiedoista koottu taulukko. Koiviston koulu on juuri muutettu pelletille, Honkolan koululle on suunnitelma vaihtaa lämmitys joko maalämmölle tai pelletti/hake lämmitykselle ja Hietaman koululle on suunnitteilla pelletti/hakelämmitys. Edellisessä raportissa oli näille kohteille suunniteltu maalämmitystä kaikille. Toimenpiteiden toteutuessa toimenpiteistä syntyvä uusiutuvan energian käytön lisäys olisi noin 740 MWh. Konginkankaan aluelämmön toteuduttua on uusiutuvan energian käytön lisäys noin 2,2 GWh. Mikäli alueen kaikki öljy- ja sähkölämmitteiset rakennukset muutettaisiin puu ja maalämpölämmitteiseksi olisi uusiutuvan energian lisäys noin 180 GWh. Yhteensä uusiutuvan energian lisäys voisi olla vuoden 2018 tiedoilla 230 GWh, joka vastaisi noin 71 tuhatta tonnia hiilidioksidipäästövähennystä.

TAULUKKO 3: Yhteenveto ehdotetuista toimenpiteistä 2018.

Nro	EHDOTETTU TOIMENPIDE	HANKKEEN TALOUDELLISET TIEDOT			KORVATTAVA ENERGIANLÄHDE	UUSIUTUVAN ENERGIAN LISÄYS GWh/vuosi	HIILIDIOKSIDI-PÄÄSTÖN VÄHENEMÄ tonnia/vuosi	RAPORTIN KOHTA	SOVITUT JATKO-TOIMET T,P,H,E *****
		Investointi-kustannus, €	Säästöt, €/vuosi	Takaisin-maksuaika, vuotta					
1	Honkolan koulu, maalämpö	152000	22040	6,9	Kevyt polttoöljy	0,3	107	5.1.1	P
2	Hietaman koulu, hakelämpö	117500	8449	14	Kevyt polttoöljy	0,2	84	5.1.1	H
3	Tuulivoima 4 x 3 MW	n. 12 milj.	-	-	Alueen ulkopuolinen sähköntuotanto	35	n.153 000	5.3.1	H
4	Maalämpöpumppu kaikkiin öljylämmitteisiin rakennuksiin	n. 82 milj	8 milj.	10	Kevyt polttoöljy	68	n.18000	5.2.1	H
5	Ilmalämpöpumppu kaikkiin sähkölämmitteisiin rakennuksiin	3,2 milj.	0,77 milj.	4,2	Alueen ulkopuolinen sähköntuotanto	7	1100	5.2.2	H
6	Aurinkosähköjärjestelmä Kaupungintalolle	87000	6700	13	Alueen ulkopuolinen sähköntuotanto	0,1	9,9	5.1.2	H
7	Aurinkosähköjärjestelmä Terveyskeskukseen	225000	18500	12	Alueen ulkopuolinen sähköntuotanto	0,2	28	5.1.2	H
8	Aurinkosähköjärjestelmä Pääkirjastolle	37000	2800	13,4	Alueen ulkopuolinen sähköntuotanto	0	4,1	5.1.2	H

9	Aurinkosähköjärjestelmä Mikonpuiston päiväkotiin	44000	3300	13,2	Alueen ulkopuolinen sähköntuotanto	0	5	5.1.2	H
10	Aurinkosähköjärjestelmän laajennus Äänekosken lukioon	52000	3900	13,3	Alueen ulkopuolinen sähköntuotanto	0	5,8	5.1.2	H
11	Aurinkoenergian lisäys asuin-, vapaa-ajan ja hoitoalan rakennuksissa***	vaihtelee***	vaihtelee***	vaihtelee***	Mm. öljy- ja sähkölämmitys	8,2	-	4.6.	H
	UUSIUTUVAN ENERGIAN LISÄYS YHTEENSÄ					111			

* Maalämmön investointi tyypillisesti (porakaivolla) uudessa pientalossa 13 000 - 17 000 € ja vanhassa pientalossa 12 000 -20 000 €, takaisinmaksuajat ovat parhaimmillaan 4-6 vuotta. Pellettilämmityksen investointi pientalolle tyypillisesti 10 000 - 16 000 €. Hintaan vaikuttavat mm. laitteiston automaatioaste sekä rakentaako siilon itse, takaisinmaksuajat ovat parhaimmillaan 4-7 vuotta.

** Oletus: kaikki öljy- ja suorasähkölämmitteiset rakennukset muutetaan puulämmitteiseksi

*** Aurinkojärjestelmän investointikustannus kerrostaloissa ja hoitoalan rakennuksissa mitoituksesta riippuen n. 16 000-30 000 euroa/kiinteistö, pientalolle 5000 -15 000 euroa. Hiilidioksidipäästön vähenemä riippuu kohteen nykyisestä lämmitystavasta.

**** Osin päällekkäistä, aurinkoenergian lisäys saattaa korvata öljy- ja sähkölämmityksen lisäksi myös mm. kaukolämpöä.

***** T = Toteutettu, P = Päätetty toteuttaa tai jatkaa hankkeen selvityksiä, H = Harkitaan toteutusta tai hankkeen jatkoselvityksiä, E = Ei toteuteta

TAULUKKO 4: Yhteenveto ehdotetuista toimenpiteistä 2014 (kustannukset sis. alv. 24 %)

Nro	EHDOTETTU TOIMENPIDE	HANKKEEN TALOUDELLISET TIEDOT			KORVATTAVA ENERGIANLÄHDE	UUSIUTUVAN ENERGIAN LISÄYS GWh/vuosi	HIILIDIOKSIDI-PÄÄSTÖN VÄHENEMÄ tonnia/vuosi	RAPORTIN KOHTA	SOVITUT JATKO-TOIMET T,P,H,E *****
		Investointi-kustannus, €	Säästöt, €/vuosi	Takaisin-maksuaika, vuotta					
1	Honkolan koulu, maalämpö	152 000	22 040	6,9	Kevyt polttoöljy	0,32	107	5.1.1	P
2	Hietaman koulu, hakelämpö/yrittäjä	117500	8 449	13,9	Kevyt polttoöljy	0,24	84	5.1.1	H
3	Koiviston koulu, pellettilämpö/yrittäjä	110 000	5 645	19,5	Kevyt polttoöljy	0,18	61	5.1.1	H
4	Tuulivoima 4 x 3 MW	n. 12 milj.	-	-	Alueen ulkopuolinen sähköntuotanto	35	n.153 000	4.5	H
5	Lämmitystavan muutos öljy- ja sähkölämmitteisissä rakennuksissa	(-)*	(-)	4-7	Kevyt polttoöljy, sähkölämmitys	(enintään 177)	(enintään 43000)**	4.1/4.8	H
6	Aurinkoenergian lisäys asuin-, vapaa-ajan ja hoitoalan rakennuksissa***	vaihtelee***	vaihtelee***	keskimäärin 20	Mm. öljy- ja sähkölämmitys	8,2	-	4.6	H
7	Kongikankaan aluelämpölaitos ja -verkko	350 000	50 000	7	Kevyt polttoöljy	2,2	574	5.2.2	P
	UUSIUTUVAN ENERGIAN LISÄYS YHTEENSÄ					223,1****			

* Maalämmön investointi tyypillisesti (porakaivolla) uudessa pientalossa 13 000 - 17 000 € ja vanhassa pientalossa 16 000 -20 000 €, takaisinmaksuajat ovat parhaimmillaan 4-6 vuotta. Pellettilämmityksen investointi pientalolle tyypillisesti 10 000 - 16 000 €. Hintaan vaikuttavat mm. laitteiston automaatioaste sekä rakentaako siilon itse, takaisinmaksuajat ovat parhaimmillaan 4-7 vuotta.

** Oletus: kaikki öljy- ja suorasähkölämmitteiset rakennukset muutetaan puulämmitteiseksi

*** Aurinkojärjestelmän investointikustannus kerrostaloissa ja hoitoalan rakennuksissa mitoitukselta riippuen n. 16 000-30 000 euroa/kiinteistö, pientalolle 5000 -15 000 euroa. Hiilidioksidipäästön vähenemä riippuu kohteen nykyisestä lämmitystavasta.

**** Osin päällekkäistä, aurinkoenergian lisäys saattaa korvata öljy- ja sähkölämmityksen lisäksi myös mm. kaukolämpöä.

***** T = Toteutettu, P = Päätetty toteuttaa tai jatkaa hankkeen selvityksiä, H = Harkitaan toteutusta tai hankkeen jatkoselvityksiä, E = Ei toteuteta

1.3 Muutokset edelliseen katselmukseen verrattuna

Tässä kappaleessa käydään kootusti läpi muutokset, jotka ovat tapahtuneet vuodesta 2018/2016 vuoteen 2014/2015 verrattuna. Tämän kappaleen asiat löytyvät myös myöhemmistä kappaleista tekstistä kohdasta, jossa asiaa käsitellään tarkemmin.

Äänekoski oli jo siihen aikaan, kun teimme ensimmäisen uusiutuvan energian kuntakatselmuksen, liittynyt 2015 Motivan kuntien energiaohjelmaan, ja tämän myötä kaupunki oli sitoutunut säästämään energiaa 9 % vuoteen 2016 mennessä sekä edistämään uusiutuvien energianlähteiden käyttöä alueellaan. Äänekoski on liittynyt energiatehokkuussopimukseen myös kaudelle 2017-2025, joten sen tavoitteena on vähentää vuoden 2016 energian käytön tasoa 7,5 % vuoteen 2025 mennessä.

Vuonna 2015 Äänekoskella asui 19800 asukasta, joista taajamissa asuu noin 76 %. Äänekoskella asui vuonna 2017 noin 19144 ihmistä, joista taajamissa asui edelleen 76 %. Väkiluku on ollut pitkällä aikavälillä hienoisessa laskussa. Kunnan alueen suurin työllistäjä on julkinen sektori. Edellisen katsauksen teon aikaan palvelusektorilla toimi 53,3 %, jalostus on toiseksi suurin 42,9 % osuudellaan. Kolmantena oli alkutuotannon työpaikkojen osuus, 2,7 %. Tämän katselmuksen aikana tuoreimmat tiedot ovat vuodelta 2015 ja niiden mukaan palvelutyöpaikkojen osuus oli suuri 55,3 %, jalostus on toiseksi suurin 41,1 % osuudellaan. Kolmantena on alkutuotannon työpaikkojen osuus, 2,5 %.

Energiatase

Edellisen katsauksen aikaan verrattuna erilaista on, että Äänekoskelle on rakennettu uusi biotuotetehdas. Laaditussa energiataseessa tämä ei kuitenkaan vielä näy sillä valittiin tarkasteluun puhtaasti edellisen biotuotetehtaan aikakaudelta vuosi 2016, jolta kaikki tiedot olivat saatavilla. Vuosi 2017 olisi ollut osittain vanhan ja osittain uuden biotuotetehtaan vuosi, ja silloin uusikin tehdas toimi vasta osittaisella teholla.

Äänekosken alueen kaikkien rakennusten öljyn kulutus vuonna 2014 oli 92 GWh vuodessa, ja sen rahallinen arvo on noin 7,7 miljoonaa euroa. Vuonna 2016 kaikkien rakennusten öljyn kulutus oli noin 83 GWh vuodessa ja sen rahallinen arvo on katselmuksen tekohetkellä 8,6 miljoonaa euroa (sisältäen verot). Äänekosken alueen sähkönkulutus on noin 754 GWh vuodessa (2016) arvoltaan noin 30,2 miljoonaa euroa (ilman siirtomaksuja), ja oli aiemman katselmuksen tekoaikaan 734 GWh ja arvoltaan noin 32,8 miljoonaa euroa (ilman siirtomaksuja), sähköstä 88 GWh meni vuonna 2014 rakennusten lämmitykseen ja vuonna 2016 rakennusten lämmitykseen meni 90 GWh.

Vuonna 2014 Äänekosken alueella kulutettiin sähköä 734 GWh ja vuonna 2016 754 GWh. Selvästi suurin sähkön käyttäjä oli teollisuus, joka kulutti sähköä vuonna 2014 yhteensä 609 GWh (83 %) ja 624 GWh vuonna 2016. Palveluihin ja rakentamiseen kului sähköä 46 GWh vuonna 2014 (6 %) ja 45 GWh vuonna 2016, ja

asumiseen ja maatalouteen 79 GWh vuonna 2014 (11 %) ja 85 GWh vuonna 2016. Kun Suomen kunnat laitetaan sähkön käytön mukaan suuruusjärjestykseen, sijoittuu Äänekoski vuonna 2014 sijalle 27 ja vuonna 2016 sijalle 26. Äänekosken alueella tuotetaan sähköä vesivoimalla. Vuonna 2014 vesivoimalla on tuotettu 39 GWh sähköä ja vuonna 2016 sähköä tuotettiin vesivoimalla 59 GWh.

Pientalojen määrä on hieman lisääntynyt tänä aikana kuten myös liikenteen rakennusten määrä. Hoitoalan, opetusrakennusten ja varistorakennusten määrä oli myös lisääntynyt. Uuden katselmuksen teon aikaan on otettu tavoitteeksi, että vuonna 2021 Äänekosken kaupungissa ei ole enää yhtään öljylämmitteistä kaupungin kiinteistöä. Teollisuuden energianlähteet ovat säilyneet suurinpiirtein samana katselmusvuosien välillä.

Vuonna 2014 kaukolämpöä tuotettiin Äänekoskella 125 GWh vuonna 2014 ja 137 GWh vuonna 2016. Kaukolämmön osuus rakennusten lämmityksestä oli vuonna 2014 41 % ja vuonna 2016 45 %,

Sähköä kuluu Äänekoskella etenkin teollisuudessa. Sähköä Äänekoskella tuotettiin 438 GWh vuonna 2016 ja tuotiin 257 GWh. Vuonna 2014 sähköä tuotettiin yhteensä 445 GWh ja tuotiin 288 GWh. Kunnan alueen lämmityspolttoaineiden ja sähkön kulutus on yhteensä 4525 GWh (vuonna 2014 vastaavasti 4430 GWh), josta uusiutuvaa energiaa on 80% (77 % vuonna 2014). Jos otetaan huomioon tuontisähkön uusiutuvan energian osuus, uusiutuvaan energiaa on 82%. Paikallisten energialähteiden osuus koko energiankäytöstä on 82%, kun se oli 81 % vuonna 2014.

Uusiutuvien energianlähteiden käyttö ja kaikkien energianlähteiden käyttö on lisääntynyt myös vuodesta 2014 vuoteen 2016. Tämä selittyy puupolttoaineiden käytön lisääntymisellä (kuvat 15 ja 16). Äänekosken energiankulutus on noussut vuodesta 2014 ja ero selittyy suurimmalta osin teollisuuden energiankulutuksen nousulla.

Uusiutuvat energialähteet

Äänekosken kaukolämmön tuotannossa käytetään metsäpolttoaineita noin 163 GWh vuodessa (2016) ja vuonna 2014 vastaava luku oli 142 GWh vuodessa. Teollisuudessa sähkön ja lämpöenergian tuotannossa käytetään metsäpolttoaineita noin 2715 GWh vuonna 2016 ja vastaava luku oli noin 2686 GWh vuodessa vuonna 2014.

Kesantopeltojen määrä väheni paljon, mutta se voi osittain johtua laskutavan muutoksesta. Ruokohelven viljelyala myös pieneni. Vuonna 2014 ja 2016 molempina vuosina REF- polttoaineita käytettiin noin 7 GWh. Edellisen katselmuksen aikaan arveltiin, että biokaasua voisi tuottaa 8,6 GWh/v, mutta uusi biokaasulaitos pyrkii tuottamaan jopa 20 GWh/vuosi. Tämä lisäys perustuu alueen ulkopuolelta tuotavaan materiaaliin.

Ensimmäisen katselmuksen tekemisen aikaan aurinkosähkön kustannukset olivat kennojen korkeista hinnoista johtuen melko suuret, ja aurinkolämmöllä oli yleensä verrattain parempi kannattavuus. Aurinkosähköjärjestelmien hinta on alentunut 2010-luvun alkupuolella voimakkaasti, maailmanlaajuisesti yli

80 prosenttia. Äänekosken lukion yhteydessä on vuodesta 2017 asti ollut aurinkosähköjärjestelmä. Vuonna 2015 ei vielä kaupungin omistamissa rakennuksissa tai muissa suuremmissa kohteissa ei Äänekoskella käytetty aurinkosähköä tai -lämpöä.

Vuonna 2014 vesivoimalaitokset tuottivat sähköä yhteensä 39 GWh. Vuonna 2016 vesivoimalaitokset tuottivat sähköä yhteensä 59 GWh, ja vesivoiman tuotanto vaihtelee vuosittain vesitilanteen mukaan.

Lämpöpumppujen määrä koko Suomessa on lisääntynyt huomattavasti ja niin todennäköisesti myös Äänekoskella. Äänekosken alueella maalämpöä käytetään 135 rakennuksessa (2017). Edellisen katselmuksen teon aikaan Äänekosken alueella maalämpöä käytettiin hieman yli 117 asuinrakennuksessa eli maalämpökohteita on tullut noin 18 lisää parin vuoden aikana. Maalämmöllä tuotetaan lämmitysenergiaa kunnan alueella yhteensä noin 4800 MWh vuodessa ja vuonna 2014 tuotettiin 3900 MWh vuodessa.

Sähkölämmitteisiä kiinteistöjä oli 2017 Äänekoskella 2 795, joista suurin osa pientaloja, sekä rivitaloja, liike- ja teollisuusrakennuksia. Edellisen katselmuksen teon aikaan sähkölämmitteisiä kiinteistöjä oli 2762. Sähkölämmitys on lisääntynyt 33 kohteessa.

Ehdotukset jatkotoimenpiteistä

Edellisen katselmuksen teon aikaan öljylämmitystä oli mahdollista korvata myös Koiviston koululla ja Konginkankaan päiväkotikoululla myös noin 1000 MWh, mutta näissä kohteissa on jo hiilineutraali vaihtoehto olemassa.

Edellisen katselmuksen teon aikaan Honkolan koulu lämmitys oli öljyllä ja koulun lämmitys on 320 MWh vuodessa. Mikä merkitsi noin 36 000 € vuosikustannusta (80 % hyötysuhteen mukaan laskettuna) öljyn hinnalla 0,9 €/litra (sis. verot ja maksut). Honkolan koulu on öljylämmityksellä edelleen vuonna 2018. Suunnitelmia öljystä luopumiseen on mutta ei vielä päätöksiä. Öljylämmitys maksaa nykyään noin 1 €/litra, joten öljylämmitys Honkolan kouluun maksaa nykyään noin 42000 euroa vuodessa. Taulukossa 13 on kustannusarvioita lämmitysjärjestelmän vaihdolle.

Vuonna 2015 Hietaman koulu lämpeni öljyllä ja vuonna 2018 Hietaman koulu lämpiää edelleen öljyllä. Suunnitelmissa on alkaa kilpailuttamaan Hietaman koululle uutta hiilineutraalia lämmitysjärjestelmää. Rakennuksen lämmitykseen kuluu öljyä ja energiaa noin 240 MWh vuodessa. Mikä merkitsi edellisen katselmuksen teon aikaan noin 27 300 € vuosikustannusta (80 % hyötysuhteen mukaan laskettuna) öljyn hinnalla 0,9 €/litra (sis. verot ja maksut). Öljylämmitys maksaa nykyään noin 1 €/litra, joten öljylämmitys Hietaman kouluun maksaa nykyään noin 31230 euroa vuodessa.

Edellisen katsauksen tekoajaksi Koiviston koululla oli käytössä öljylämmitys. Katselmuksen päivityksen teon aikaan syyskuussa vuonna 2018 Koiviston koululla on juuri elokuussa koekäytössä uusi pellettilämmitys.

Konginkankaalle on valmistunut noin vuosi sitten aluelämpöverkko. Edellisen katselmuksen teon aikaan kaupunki kartoitti mahdollisuutta käyttää ulkopuolista investoijaa ja lämmön myyjää, ja on pyytänyt energiayhtiöiltä tarjouksia kaukolämmön tuotannosta Konginkankaan taajaman alueelle. Alustavien arvioiden mukaan alueen kaukolämpöön liittyvien rakennusten lämmöntarve olisi ollut yhteensä noin 2 200 MWh/a, tästä koulun ja seurakunnan osuus on n. 900 MWh/a. Toteutunut myynti on alustavien arvioiden suuruinen eli suurinpiirtein 2000 MWh, johon pitäisi lisätä verkoston häviö. Aluelämpöverkkoon on liittyneinä kunnan rakennuksia ja muitakin rakennuksia. Aluelämpöverkko on yrittäjävetoinen.

Metsä Group on rakentanut Äänekoskelle Suomen metsäteollisuushistorian kaikkien aikojen suurinta investointia, yhteensä yli 1,2 miljardin euron biotuotetehtasta, josta edellisen katselmuksen aikana oli investointipäätös. Tuotanto oli tarkoitus aloittaa vuoden 2017 kolmannella neljänneksellä ja niin myös tapahtui. Tehdas tulee tuottamaan sellun lisäksi erilaisia biotuotteita, kuten mäntyöljyä, biosähköä ja puupolttoainetta. Biotuotetehtaan selluntuotannon kapasiteetti on 1,3 miljoonaa tonnia vuodessa. Aiemman sellutehtaan tuotannon kapasiteetti oli 0,5 miljoonaa tonnia vuodessa, joten uusi tehdas tulee yli kaksinkertaistamaan aiemman tehtaan biomassan määrät ja siten myös tulee lisäämään alueen uusiutuvan energian osuutta reippaasti. Katselmuksen tekohetkellä on juuri tehty investointipäätös tekstiilikuitua valmistavasta koelaitoksesta Äänekosken biotuotetehtaan yhteyteen.

2 KOHTEEN PERUSTIEDOT

2.1 Kunnan alue ja taajamat

Äänekoski sijaitsee Keski-Suomessa ja on perustettu vuonna 1911. Äänekoski sijaitsee Keski-Suomessa nelostien varressa noin 45 km Jyväskylästä pohjoiseen ja moottoritie on valmistumassa Jyväskylän ja Äänekosken välille. Äänekosken kokonaispinta-ala on 1138 km². Kaupunkiin kuuluu neljä melko tiheästi asuttua taajamaa: Suolahti, Konginkangas, Keskustaajama ja Sumiainen. Vuonna 2007 Äänekoski, Suolahti ja Sumiainen ovat yhdistyneet samaksi kunnaksi, jonka nimeksi tuli Äänekoski. Maatalousmaata Äänekoskella on 5066 ha. Äänekosken maa-alue on 885 km² ja vesialue 254 km². Äänekosken naapurikunnat ovat Uurainen, Saarijärvi, Vesanto, Kannonkoski, Laukaa, Konnevesi ja Viitasaari.

2.2 Väestö

Äänekoskella asukkaita on noin 19144 henkeä (2017) ja asukkaita oli vuonna 2015 noin 19800 henkeä. Väkiluku on ollut pitkällä aikavälillä hienoisessa laskussa. Alle 15-vuotiaiden osuus oli 2017 16,4 %, 15-64 vuotiaiden osuus 58 % ja 65 vuotta täyttäneiden osuus 25,6 %.

2.3 Elinkeinorakenne ja teollisuus

Äänekoskella on uuden sukupolven Metsä Groupin biotuotetehdas. Suurimpia yrityksiä Äänekoskella ovat mm. Valtra Oy Ab, Metsä Wood Suolahden tehtaot, Metsä Board Oyj, Metsä Fibre Ab, CP Kelco Oy, Meconet Oy, Osuuskauppa Keskimaa ja Valio Oy. Yhteensä näissä yrityksissä on n. 3 000 työpaikkaa. Äänekoskella toimii Pohjoisen Keski-Suomen ammattiopisto.

Palvelutyöpaikkojen osuus oli vuonna 2015 suuri 55,3 %, jalostus on toiseksi suurin 41,1 % osuudellaan. Kolmantena on alkutuotannon työpaikkojen osuus, 2,5 %. Edellisen katsauksen teon aikaan palvelutyöpaikkojen osuus oli suuri 53,3 %, jalostus oli toiseksi suurin 42,9 % osuudellaan. Kolmantena oli alkutuotannon työpaikkojen osuus, 2,7 %. Jalostuksen suurta osuutta selittää osaltaan se, että Äänekoski on perinteikäs teollisuuspaikkakunta ja alueella toimii Metsä Groupin biotuotetehdas. Edellisen katsauksen teon aikaan 2015 alueella toimi sulfaattiselluloosatehdas, jota alettiin purkamaan pois uuden tehtaan valmistuttua.

Äänekosken biotuotetehdasinvestointi oli Suomen metsäteollisuushistorian kaikkien aikojen suurin investointi, jonka suuruus oli 1,2 miljardia euroa. Uutta tehdasta kutsutaan biotuotetehtaaksi, koska se valmistaa sellun lisäksi muita biotuotteita, tuottaa bioenergiaa yli oman tarpeen, eikä käytä fossiilisia polttoaineita. Investointipäätös tehtaasta tehtiin keväällä 2015 ja tuotanto aloitettiin suunnitelmien mukaan vuoden 2017 kolmannella neljänneksellä 15.8.2017. Noin vuoden päästä käynnistämisestä tehdas on täydessä tuotantokapasiteetissa. Tehdas tuottaa tai suunnitelmissa on tuottaa sellun lisäksi erilaisia biotuotteita, kuten mäntyöljy, tärpähti, bioenergia, tuotekaasu, rikkihappo ja biokaasu. Mahdollisia uusia jalosteita biotuotetehtaalla ovat biokomposiitti, sellupohjaiset tekstiilikuidut ja ligniinijalosteet. Katselmuksen tekohetkellä on tehty investointipäätös tekstiilikuitua valmistavasta koelaitoksesta Äänekosken biotuotetehtaan yhteyteen. Biotuotetehtaan selluntuotannon kapasiteetti on 1,3 miljoonaa tonnia vuodessa. Aiemman sellutehtaan tuotannon kapasiteetti oli 0,5 miljoonaa tonnia vuodessa. Havu- ja koivusellu käytetään kartongin, pehmo- ja painopaperin sekä erikoistuotteiden raaka-aineeksi.

2.4 Kiinteistöt, uudisrakentaminen ja kaavoitus

Äänekosken kiinteistökannasta suuri osa on asuinrakennuksia, ja siinä korostuu pientalojen runsas määrä. Myös teollisuusrakennusten osuus on melko suuri. Seuraavissa taulukoissa 5 ja 6 esitetään kunnan alueen kiinteistöjen lukumäärä ja kerrosala rakennustyypeittäin vuosina 2015 ja 2017. Pientalojen määrä on hieman lisääntynyt tänä aikana kuten myös liikenteen rakennusten määrä. Hoitoalan, opetusrakennusten ja varastorakennusten määrä oli myös lisääntynyt.

TAULUKKO 5: Alueen kiinteistöt 2017 (Lähde: Tilastokeskus ja Väestörekisterikeskus)

	Rakennuksia (lkm) Yhteensä	Rakennuksen kerrosala (m ²) Yhteensä
Äänekoski		
Kaikki rakennukset	7 032	1 768 487
Erilliset pientalot	5 663	732 666
Rivi- ja ketjutilat	265	99 346
Asuinkerrostalot	213	250 364
Liikerakennukset	159	106 980
Toimistorakennukset	28	33 040
Liikenteen rakennukset	154	27 812
Hoitoalan rakennukset	45	43 132
Kokoontumisrakennukset	77	35 562
Opetusrakennukset	38	61 257
Teollisuusrakennukset	287	318 750
Varastorakennukset	86	44 665
Muut rakennukset	17	14 913

TAULUKKO 6: Alueen kiinteistöt edellisen katsauksen tietojen mukaan edellisen katselmuksen teon aikaan eli 2014 tai 2015 (Lähde: Tilastokeskus ja Väestörekisterikeskus)

	Lukumäärä	Kerrosala [m ²]
Erilliset pientalot	5652	723208
Rivi- ja ketjutilat	260	97234
Asuinkerrostalot	214	251374
Liikerakennukset	159	100308
Toimistorakennukset	29	29409
Liikenteen rakennukset	146	26489
Hoitoalan rakennukset	40	35337
Kokoontumisrakennukset	75	30503
Opetusrakennukset	35	53510
Teollisuusrakennukset	248	240836
Varastorakennukset	72	25321
Muut rakennukset	14	14792

2.4.1 Äänekosken kaupungin rakennukset

Äänekosken kaupungin omistamien rakennusten, jotka ovat kaupungin energiaseurantajärjestelmästä kootussa kulutustilastossa, pinta-ala on noin 151 000 m² tilavuus on noin 647 000 m³. Kaupungin omistamien rakennusten pinta-ala kattaa siten noin 8,5 % Äänekosken alueen koko kiinteistökannasta. Rakennuskannassa on mm. kouluja, päiväkoteja, terveydenhuollon rakennuksia, kokoontumisrakennuksia, seura- ja urheilurakennuksia, toimistorakennuksia sekä asuinrakennuksia.

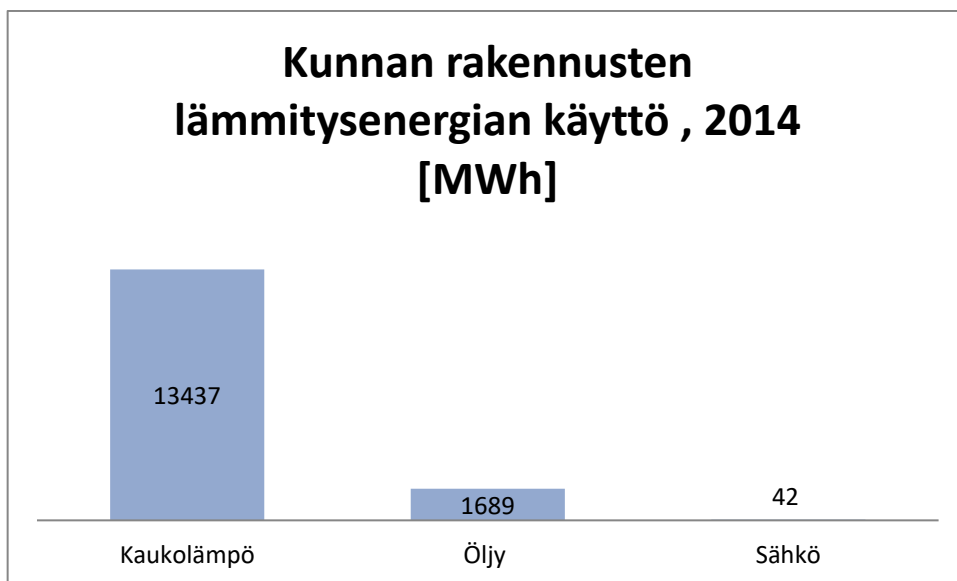
Kunnan rakennuksissa pääasiallinen lämmitysmuoto on kaukolämpö. Kaupungin rakennuksissa on öljylämmitystä mm. muutamissa kouluissa. Kaupunki on vähentämässä öljyn käyttöä kiinteistöjen lämmittämisessä. Tavoitteena on, että vuonna 2021 Äänekosken kaupungissa ei ole enää yhtään öljylämmitteistä kaupungin kiinteistöä.

Kaupungin omistamissa rakennuksissa lämmitysenergian kulutus on ollut noin 36,5 GWh vuonna 2016. Äänekosken kaupungin kulutustilaston mukaan kokonaiskulutus sisältää 76 raportoidun kohteen lämmönkulutuksen, kun vuonna 2014 katselmuksen tarkastelu käsitti 57 raportoidun kohteen lämmönkulutuksen, joten aiemman kuntakatselmuksen vuoden 2014 kuvia ei kannata suoraan verrata vuoden 2018 kuviin.

Kuvassa 4 esitetään kunnan omistamien rakennusten lämmitysmuotojen arvioidut osuudet rakennusten tilavuuden mukaan. Osuudet on arvioitu energiaseurantajärjestelmässä raportoitujen energiamittareiden tietojen mukaan.



Kuva 4. Äänekosken kaupungin omistamien rakennusten lämmitys tilavuuden mukaan 2018. Sisältää 76 raportoidun kohteen lämmönkulutuksen.



Kuva 5. Lämmitysenergian kulutus kunnan omistamissa rakennuksissa vuonna 2014. Raportoituja kohteita oli 57 kappaletta.

2.5 Omistukset energiantuotannossa

Äänekosken kaupunki omistaa 100 % Äänekosken Energia Oy:stä.

2.6 Energiatohokkuuden ja uusiutuvan energian edistäminen

Äänekoski oli edellisen katselmuksen teon aikaan liittynyt Motivan kuntien energiaohjelmaan, ja tämän myötä kaupunki oli sitoutunut säästämään energiaa 9 % vuoteen 2016 mennessä sekä edistämään uusiutuvien energianlähteiden käyttöä alueellaan. Äänekosken kaupunki on teettänyt energiakatselmuksia ja uusiutuvan energian kuntakatselmuksen, sekä organisoinut kulutusseurantaa. Äänekoski on liittynyt energiatehokkuussopimukseen myös kaudelle 2017-2025, joten sen tavoitteena on vähentää vuoden 2016 energian käytön tasoa 7,5 % vuoteen 2025 mennessä.

Äänekosken kaupunkistrategian mukaan kunnan strateginen päämäärä on olla ympäristöystävällinen, energiatehokas ja uusiutuviin energialähteisiin tukeutuva kaupunki - Suomen Biolaakso.

3 ENERGIANTUOTANNON JA -KÄYTÖN NYKYTILA

3.1 Lähtötiedot

Energiantuotannon ja -käytön nykytilaa arvioitaessa on käytetty lähtötietoina kunnalta ja alueen yksityisiltä toimijoilta saatuja tietoja sekä tilastotietoja. Tilastotietojen osalta on käytetty vuoden 2016 lukuja, jotka olivat viimeisimmät katselmuksen aikaan saatavilla olleet, silloin kun oli ajankohtaista tehdä energiatasetta.

3.2 Sähköntuotanto ja -kulutus

3.2.1 Sähkön erillistuotanto

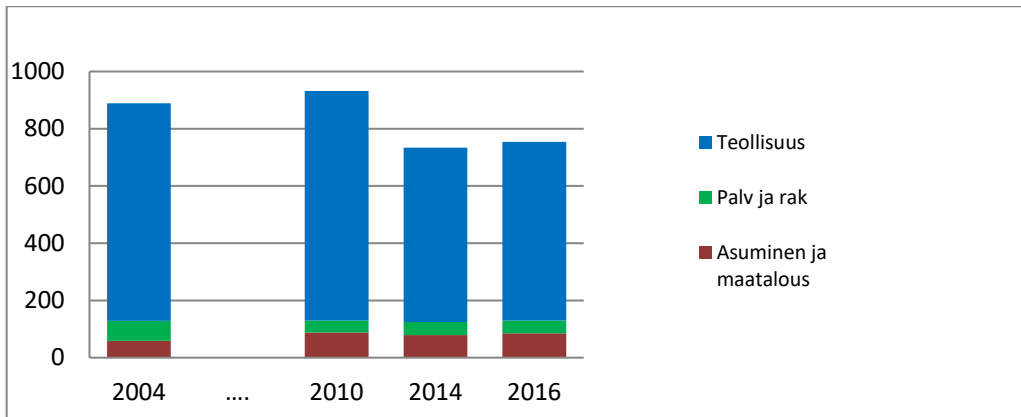
Äänekosken alueella tuotetaan sähköä vesivoimalla. Vuonna 2014 vesivoimalla on tuotettu 39 GWh sähköä ja vuonna 2016 sähköä tuotettiin vesivoimalla 59 GWh.

3.2.2 Yhdistetty sähkön- ja lämmöntuotanto

Valtaosa sähköstä ja lämmöstä tuotetaan Äänevoima Oy:n ja Metsä Fibre Oy:n voimalaitoksissa. Äänevoiman Oy:n voimalaitoksessa sähköä tuotettiin 74 GWh vuonna 2016 ja 49 GWh vuonna 2014. Vuonna 2014 Äänevoiman voimalaitoksessa tuotetaan kaukolämpöä ja Metsä Fibre Oy:n voimalaitoksessa tuotettiin prosessilämpöä. Metsä Fibre Oy:n laitos on tuottanut 351 GWh sähköä vuonna 2016 ja vuonna 2014.

3.2.3 Sähkönkulutus

Vuonna 2014 Äänekosken alueella kulutettiin sähköä 734 GWh ja vuonna 2016 754 GWh. Selvästi suurin sähkön käyttäjä oli teollisuus, joka kulutti sähköä vuonna 2014 yhteensä 609 GWh (83 %) ja 624 GWh vuonna 2016. Palveluihin ja rakentamiseen kului sähköä 46 GWh vuonna 2014 (6 %) ja 45 GWh vuonna 2016, ja asumiseen ja maatalouteen 79 GWh vuonna 2014 (11 %) ja 85 GWh vuonna 2016. Kun Suomen kunnat laitetaan sähkön käytön mukaan suuruusjärjestykseen, sijoittuu Äänekoski vuonna 2014 sijalle 27 ja vuonna 2016 sijalle 26.

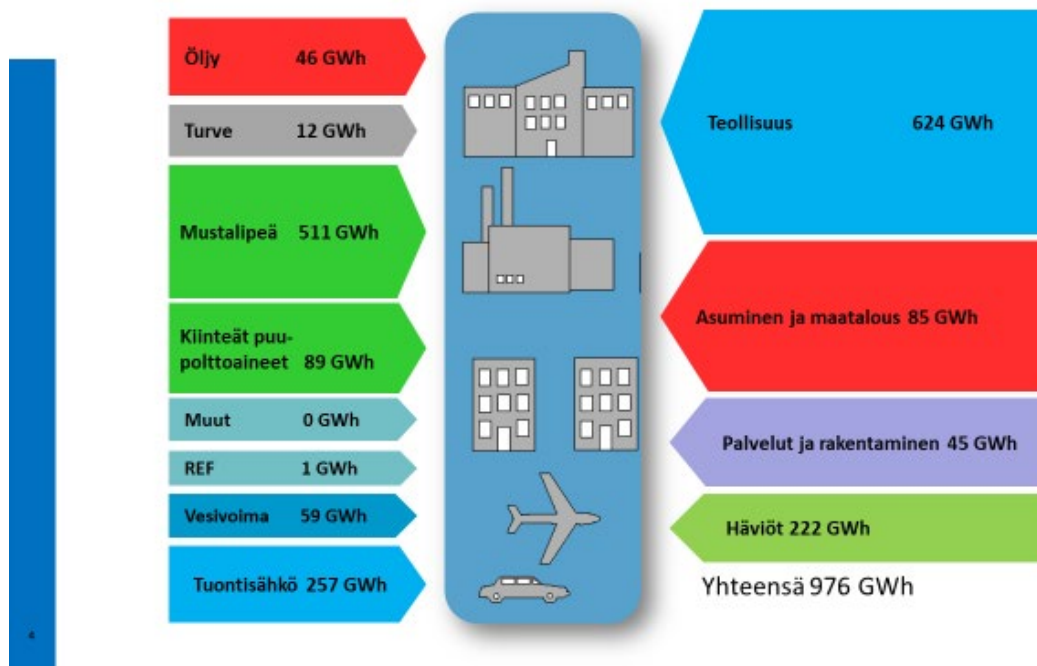


Kuva 6. Sähkön kulutuksen kehitys Äänekoskella GWh.

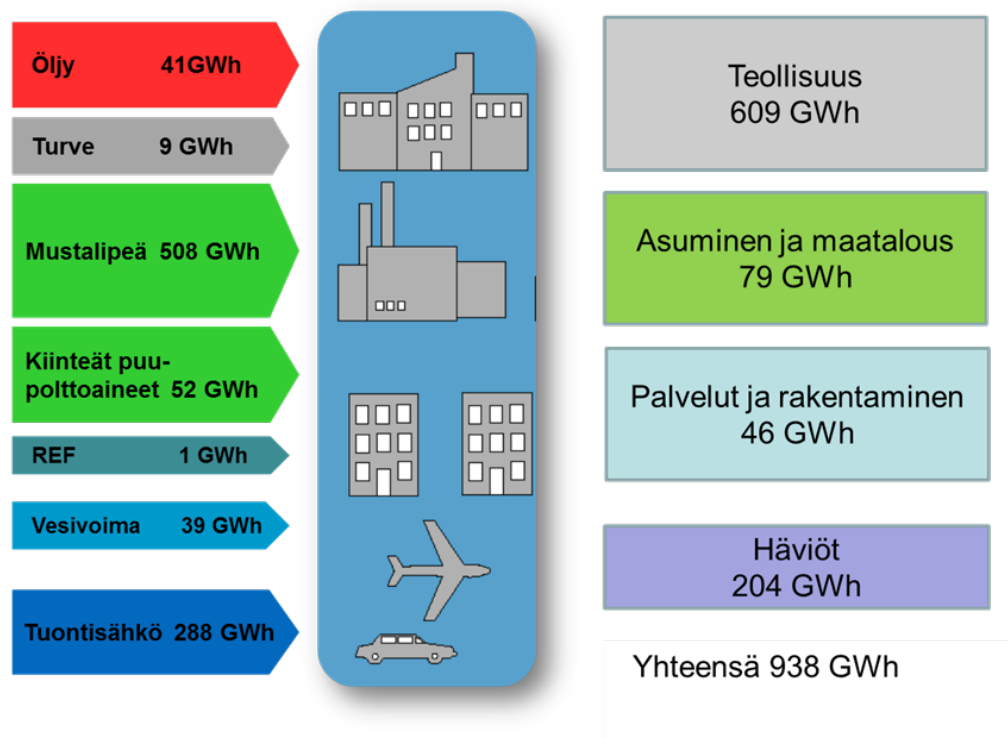
3.2.4 Sähköntuotannon energiatase

Äänekoskella valtaosa sähköstä ja lämmöstä tuotetaan Äänevoima Oy:n ja Metsä Fibre Oy:n voimalaitoksessa. Sähköntuotannon pääpolttoaine on mustalipeä. Toiseksi suurin energialähde ovat kiinteät puupolttoaineet. Laitoksissa käytetään myös öljyä ja Äänevoiman voimalaitoksessa turvetta. Vuonna 2014 laitokset tuottivat sähköä yhteensä 406 GWh ja 438 GWh vuonna 2016. Vesivoimalla tuotettiin 39 GWh vuonna 2014 ja 59 GWh vuonna 2016. Sähköntuotannon hyötysuhde oli molempina vuosina 2014 ja 2016 noin 66 %.

Äänekosken sähköntuotannon energiatase 2016



Kuva 7. Äänekosken sähköntuotannon energiatase vuonna 2016



Kuva 8: Sähkötuotannon energiatase vuonna 2014

3.3 Lämmöntuotanto

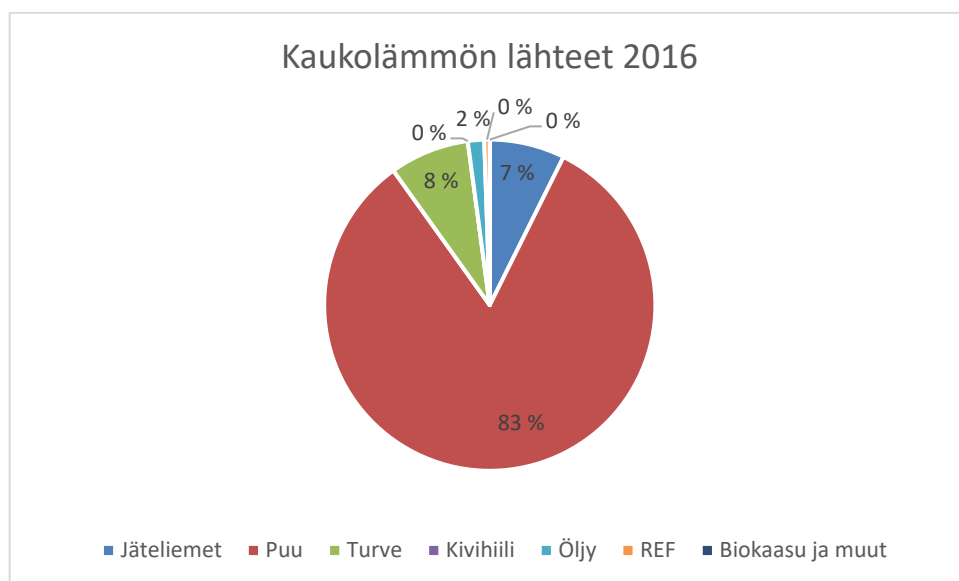
3.3.1 Kaukolämmön tuotanto

Äänekosken taajaman alueella kaukolämmön tuottaa Äänekosken Energia Oy:n osakkuusyhtiö Äänevoima Oy. Suolahden lämmön tuottaa Äänekosken Energia Oy:n osakkuusyhtiö Kumpuniemen Voima Oy. Hirvaskankaalla ja Sumiaisissa on omat hakelämpökeskuksensa.

Kaukolämpöä saa Äänekosken ja Suolahden keskusta-alueilla lähes kaikkiin kohteisiin. Hirvaskankaalla ja Sumiaisissa kaukolämpöverkkoa rakennetaan parhaillaan. Konginkankaalle on valmistunut noin vuosi sitten aluelämpöverkko.

Suurin osa Äänekosken kaukolämmöstä tuotetaan Äänevoima Oy:n voimalaitoksessa. Voimalaitoksessa poltetaan turvetta, puupolttoainetta ja sivutuotepuuta. Vara- ja tukipolttoaineena toimii raskas polttoöljy.

Vuonna 2014 kaukolämpöä tuotettiin Äänekoskella 125 GWh vuonna 2014 ja 137 GWh vuonna 2016. Pääpolttoaineena olivat kiinteät puupolttoaineet (kuva 9).



Kuva 9. Kaukolämmön lähteet Äänekoskella 2016.

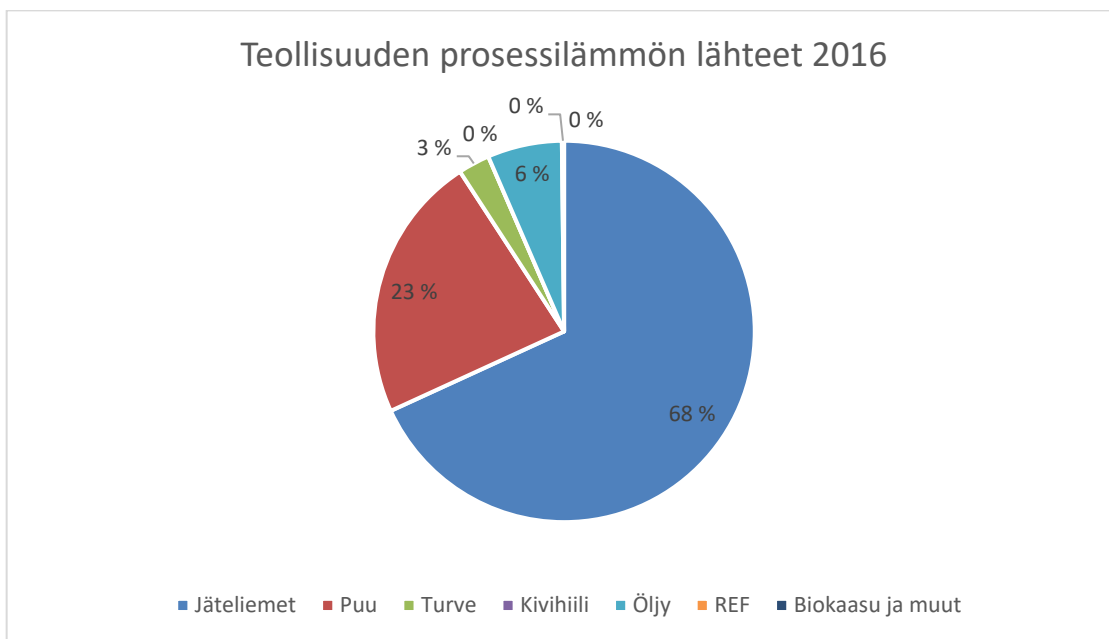
3.3.2 Teollisuuden erillislämmöntuotanto

Metsä Fibre oy:n tehtaassa poltetaan haihduttamolta tuleva mustalipeä. Poltossa mustalipeän sisältämät lämpöenergia ja keittokemikaalit vapautuvat ja ne saadaan talteen.

Kumpuniemen Voima Oy toimittaa Suolahden vaneritehtaiden tarvitseman prosessihöyryn ja tehdasrakennusten lämmittämiseen tarvittavan lämmön sekä lämpöä kaupungin ja sähköä sähköverkkoon.

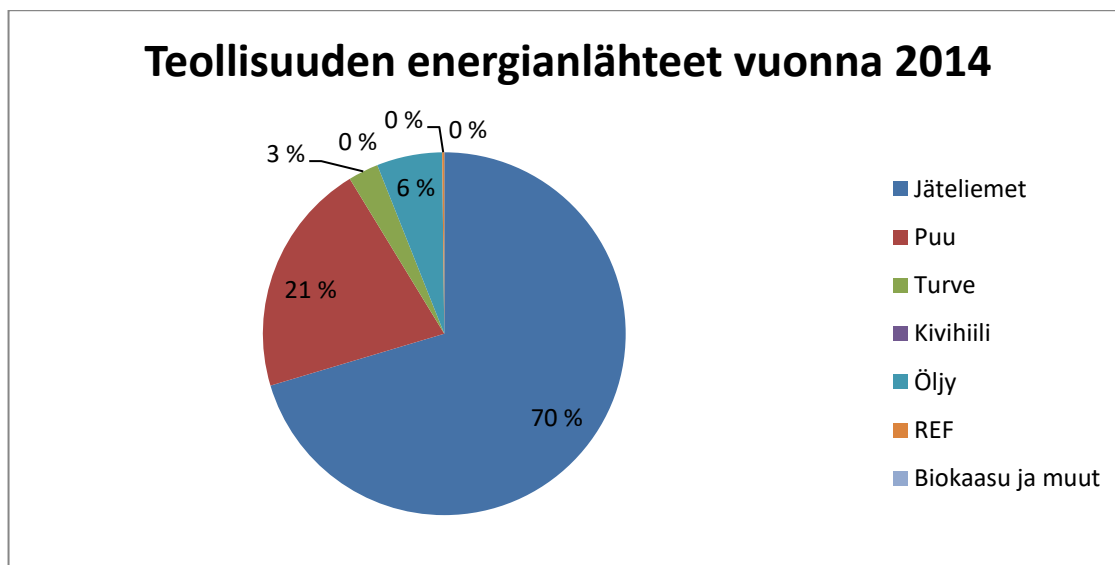
Voimalaitoksen pääpolttoaineena on vaneritehtaalla syntyvä puuperäinen aine (sivutuotepuu) ja varapolttoaineena on öljy. Vuonna 2014 Kumpuniemen energiantuotantoluvut olivat: kaukolämpöä 45 GWh, höyryä 147 GWh ja sähköä 6,2 GWh. Vuonna 2016 Kumpuniemen energiantuotantoluvut olivat: kaukolämpöä 49 GWh, höyryä 160 GWh ja sähköä 13 GWh.

Äänekosken kaupungissa sijaitsevien teollisuuslaitosten energiantuotannon pääpolttoaineet ovat: teollisuuden jäteliemet ja kiinteät puupolttoaineet. Öljyn osuus on vain 6 % sekä vuonna 2014 ja 2016 (kuva 10 ja 11).



Kuva 10. Teollisuuden prosessilämmön lähteet vuonna 2016.

Teollisuuden energianlähteet vuonna 2014



Kuva 11: Energianlähteet teollisuudessa vuonna 2014

3.3.3 Lämpörittäjäyiskohteet

Kaupungin omistuksessa olevista kohteista Koiviston kylän koululla on lämpörittäjän vetämä lämmityskohde. Siellä lämpörittäjänä toimii ProPellet Oy.

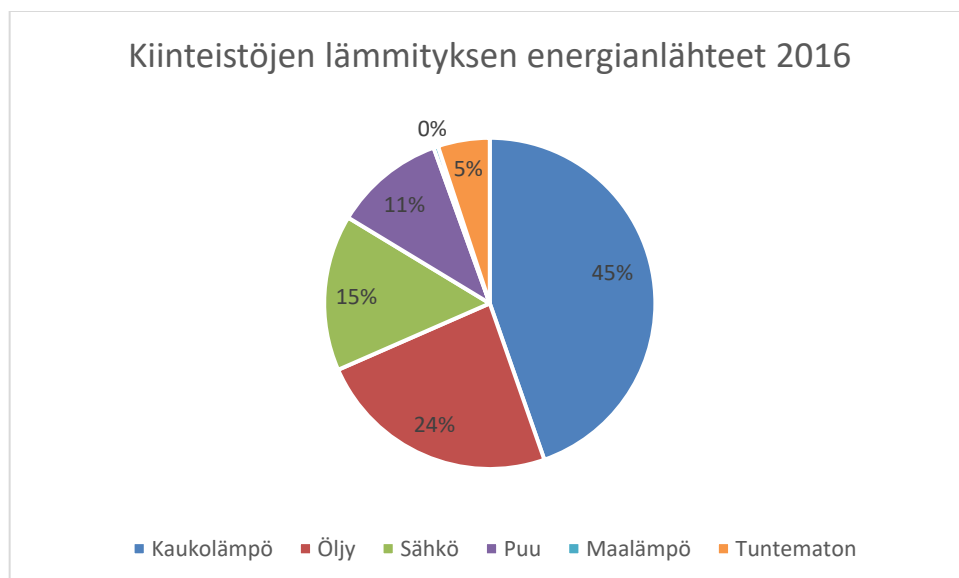
3.4 Kunnan kiinteistöt

Taulukossa 7 ja kuvassa 12 esitetään alueen rakennuskannan lämmityksen jakautuminen eri päälämmitysmuotojen kesken vuonna 2016. Näissä esitetyt sähkö ja polttoaineet koskevat kiinteistökohtaista lämmitystä. Vuonna 2016 kaukolämmön osuus rakennusten lämmityksestä oli 45 %, joten kiinteistökohtainen lämmitys kattaa suurimman osan lämmityksestä (ainakin 50 % vuonna 2016) kunnan alueella.

Taulukko 7. Kiinteistöjen lämmityksen energialähteet 2016.

	Lämmön käyttö		Polttoaine/sähköenergia	
	GWh/vuosi	%	GWh/vuosi	%
Kaukolämpö	146	44 %	172	45 %
Öljy	78	23 %	92	24 %
Sähkö	59	18 %	59	15 %
Puu	29	9 %	42	11 %
Maalämpö	5	1 %	2	0 %
Tuntematon	17	5 %	20	5 %
Yhteensä	334	100 %	386	100 %

Kiinteistöjen lämmityksen eri lämmitystapojen vuosihyötysuhteina on käytetty seuraavia arvioita: sähkö 100 %, kauko- ja aluelämpö 85 %, öljy 85 %, puu 80 %, maalämpö (COP) 2,7.



Kuva 12. Kiinteistöjen lämmityksen energianlähteet 2016.

Vuonna 2016 asuinrakennukset vastaavat 61 % kunnan rakennuskannasta. Vuonna 2016 pientalot vastasivat 41 % rakennuskannasta (pinta-alan mukaan). Asuinrakennuksista valtaosa lämpiää kaukolämmöllä sähköllä, puulla ja öljyllä.

Erityisesti uusiutuvan energian lisäämismahdollisuuksia on öljy- ja sähkölämmitteisissä kiinteistöissä. Tilastojen mukaan Äänekoskella on öljylämmitteistä kiinteistöjä 1746 vuonna 2016, joista suurin osa pientaloja, kerrostaloja ja teollisuusrakennuksia. Sähkölämmitteisiä kiinteistöjä oli noin 2795 vuonna 2016, joista suurin osa pientaloja sekä rivitaloja. Suurin osa näistä on todennäköisesti suorasähkölämmitteisiä. Näissä kaikissa rakennuksissa on selvää potentiaalia pellettilämmityksen tai lämpöpumppujen lisäämiselle, tai kaukolämpöön liittämiseksi, mikäli se on saatavilla.

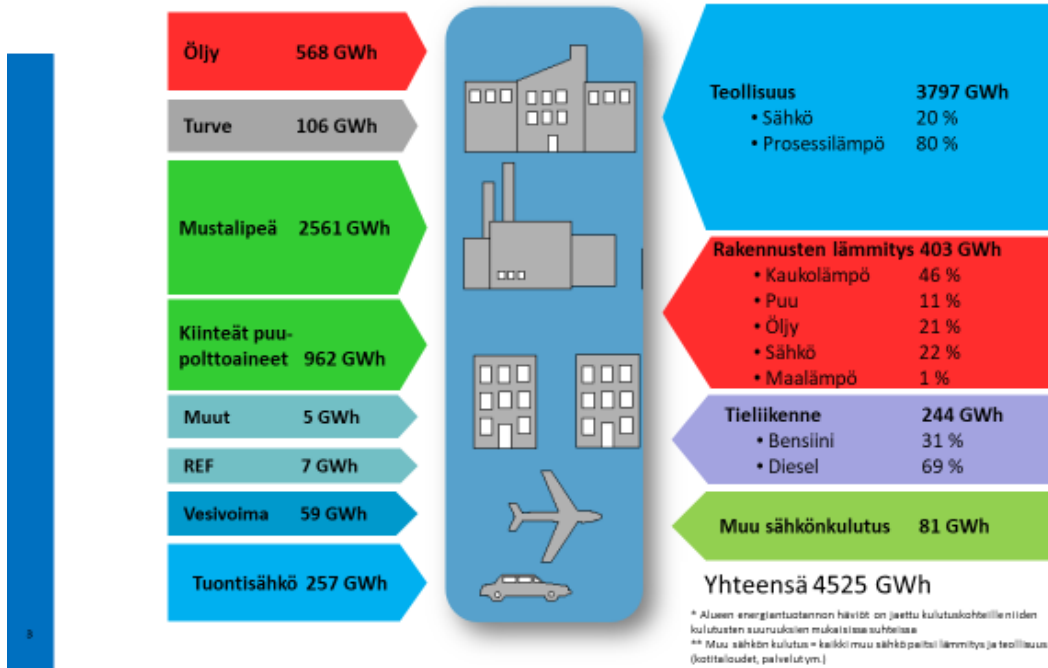
3.5 Kokonaisenergiatase

Energiatase (Kuva 13) kuvaa alueen energiantuotannon ja -kulutuksen nykytilaa yleisellä tasolla. Taseen luvut perustuvat 2016 tietoihin, jolta katselmuksen aloituksen tekohetkellä viimeisimmät tilastot olivat saatavilla. Edellisen katselmuksen aikana tehdyn taseen tiedot perustuvat vuoden 2014 tietoihin.

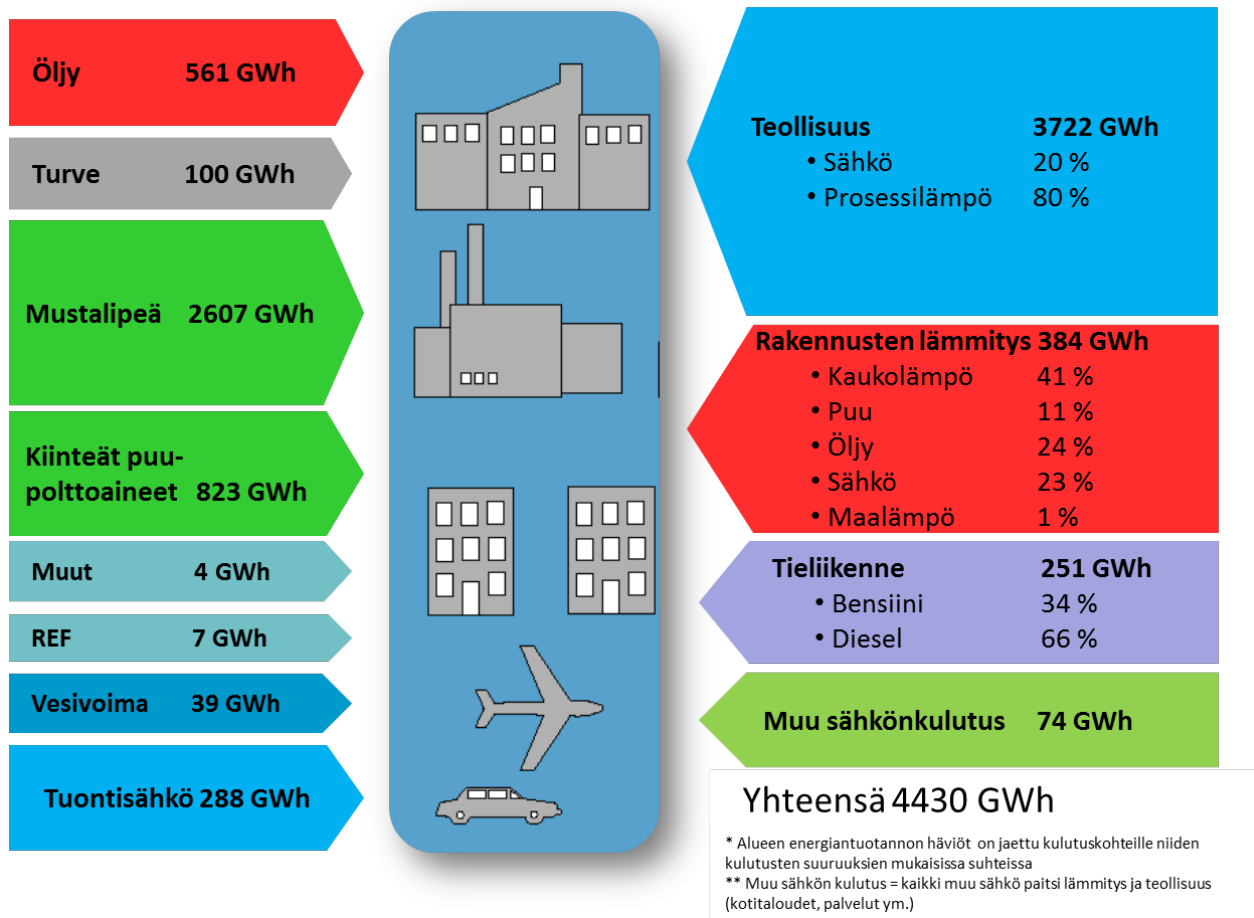
Taseesta nähdään, että teollisuuden polttoaineet muodostavat selvästi suurimman osan alueen energiakäytöstä. Teollisuuden pääpolttoaineet ovat mustalipeä, puupolttoaineet ja öljy. Myös kiinteistökohtaisen lämmityksen polttoaineet muodostavat suuren osan alueen energiankäytöstä. Niissä öljyllä on merkittävä osuus, mutta niin myös sähköllä ja puulla. Kiinteistöistä 46 % lämmitetään kaukolämmöllä, jonka pääpolttoaineet ovat puupolttoaineet ja turve. Kaukolämmön osuus on noussut kahden vuoden takaisesta lukemasta 7 %.

Sähköä kuluu Äänekoskella etenkin teollisuudessa. Sähköä Äänekoskella tuotettiin 438 GWh vuonna 2016 ja tuotiin 257 GWh. Vuonna 2014 sähköä tuotettiin yhteensä 445 GWh ja tuotiin 288 GWh. Kunnan alueen lämmityspolttoaineiden ja sähkön kulutus on yhteensä 4525 GWh (vuonna 2014 vastaavasti 4430 GWh), josta uusiutuvaa energiaa on 80% (77 % vuonna 2014). Jos otetaan huomioon tuontisähkön uusiutuvan energian osuus, uusiutuvaan energiaa on 82%. Paikallisten energialähteiden osuus koko energiankäytöstä on 82%, kun se oli 81 % vuonna 2014. Vuonna 2019 paikallisten polttoaineiden osuus asettunee luokkaan 90 % uuden biotuotetehtaan johdosta.

Äänekosken energiatase 2016



Kuva 13. Äänekosken energiatase 2016.

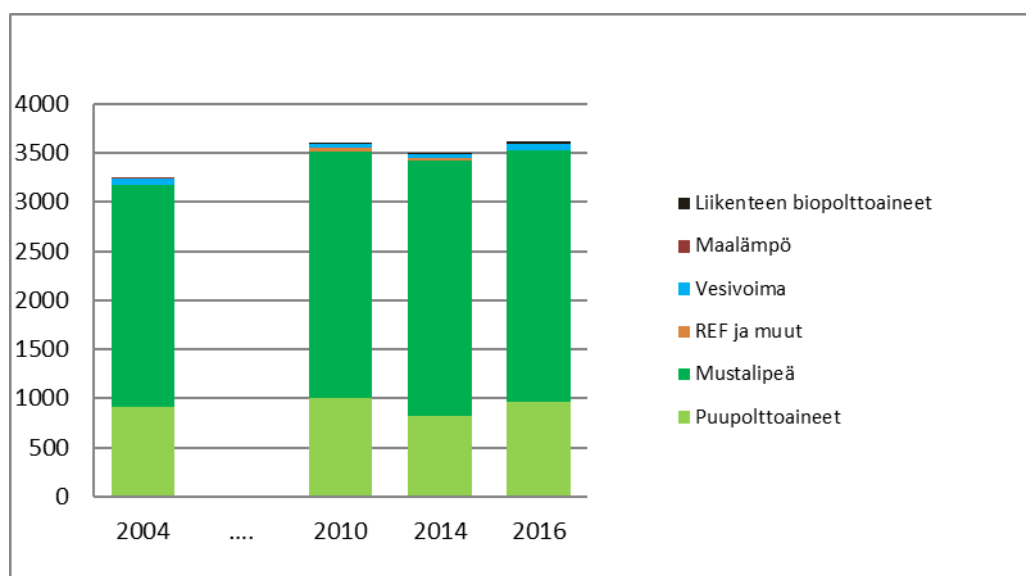


KUVA 14: Äänekosken energiatase 2014, [GWh]

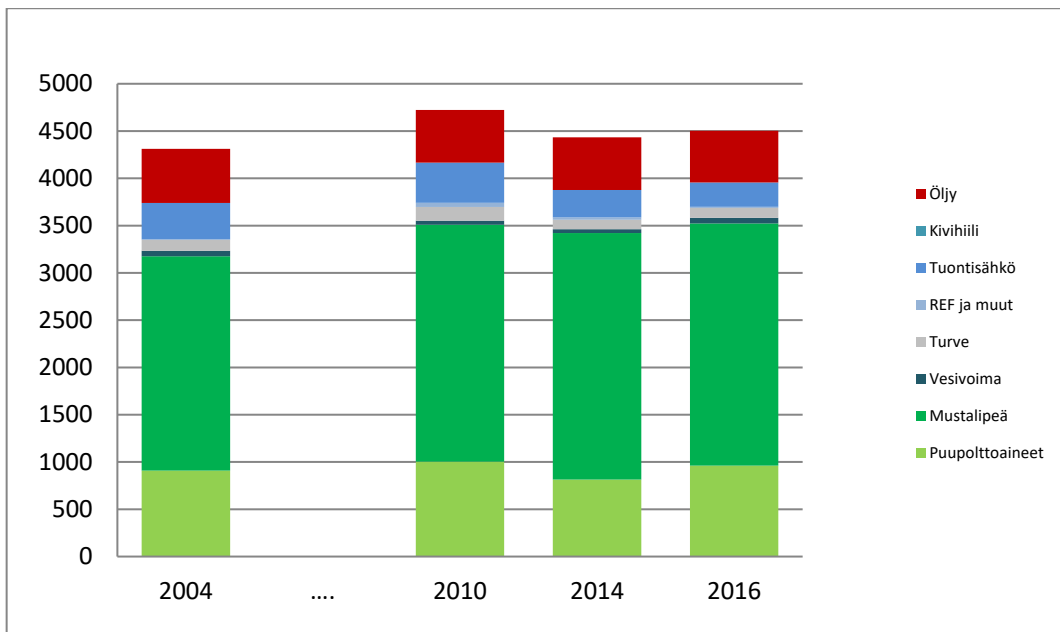
Äänekosken uusiutuvien energianlähteiden käyttö on noussut vuoden 2004 ja 2014 tasosta verrattuna vuoteen 2016. Uusiutuvien energianlähteiden käyttö ja kaikkien energianlähteiden käyttö on lisääntynyt myös vuodesta 2014 vuoteen 2016. Tämä selittyy puupolttoaineiden käytön lisääntymisellä (kuvat 15 ja 16). Äänekosken energiankulutus on noussut vuodesta 2014 ja ero selittyy suurimmalta osin teollisuuden energiankulutuksen nousulla.

Edellisen katsauksen aikaan verrattuna erilaista on, että Äänekoskelle on rakennettu uusi biotuotetehtas. Laaditussa energiataseessa tämä ei kuitenkaan vielä näy sillä valittiin tarkasteluun puhtaasti edellisen biotuotetehtaan aikakaudelta vuosi 2016, jolta kaikki tiedot olivat saatavilla. Vuosi 2017 olisi ollut osittain vanhan ja osittain uuden biotuotetehtaan vuosi, ja silloin uusikin tehdas ei toiminut vielä sillä maksimi toimintavalmiudella millä se voi toimia. Voidaan kuitenkin ennakoida miten uusi biotuotetehtas vaikuttaisi energiataseeseen. Uusi biotuotetehtas lisää Suomen uusiutuvan energian osuutta kahdella prosenttiyksiköllä, joten voisi olettaa, että se lisää Äänekosken uusiutuvan energian osuutta huomattavasti. Uudella

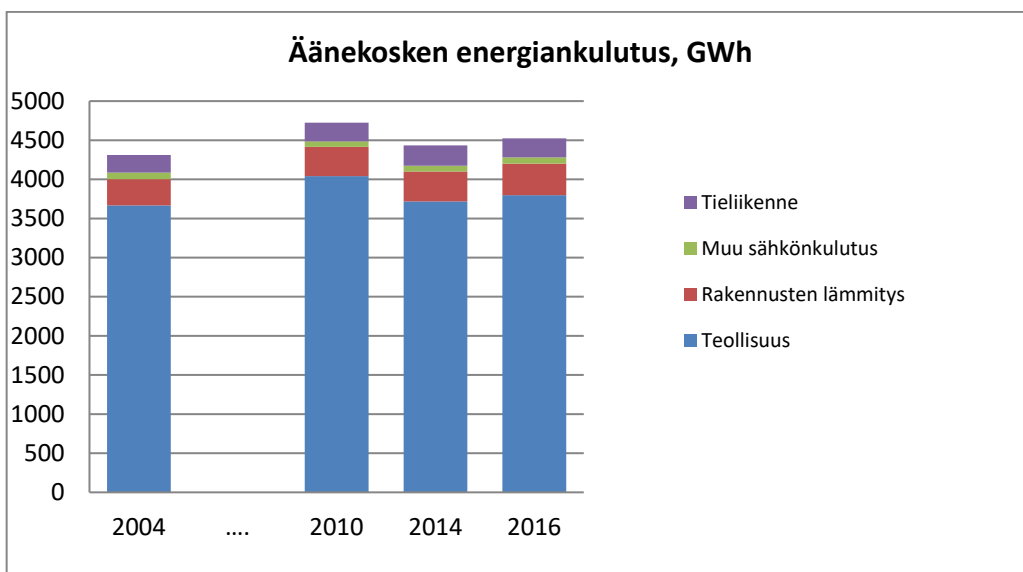
biotuotetehtaalla kuorta syntyy 1200 GWh ja sähköä 1800 GWh vuodessa. Uusi biotuotetehdas käyttää 6,5 miljoonaa m³ puuta vuosittain. Tuotanto muuttuu 0,5 miljoonasta tonnista sellua vuodessa 1,3 miljoonaan tonniin sellua vuodessa tehtaan vaihtuessa vanhasta sellutehtaasta uudeksi biotuotetehtaaksi. Tuotanto toisin sanoen 2,6 kertaistuu. Ei voida kuitenkaan olettaa, että energiankäytön muutos tapahtuu samassa suhteessa. Uusi tehdas voi olla tehokkaampi kuin vanha, mutta toisaalta puusta valmistetaan monipuolisemmin muita biotuotteita kuin vanhan tehtaan aikana. Uusi tehdas voi olla ihan eri tyyppinen kuin vuonna 1985 rakennettu vanha tehdas. Oletan kuitenkin, että kun tuotannon määrä 2,6 kertaistuu, niin mustalipeän määrä 2,6 kertaistuu eli mustalipeää muodostuisi 6500 GWh ja kuorta syntyy 500 GWh enemmän kuin vanhalla tehtaalla. Uusi energiatase uuden biotuotetehtaan aikana voisi kaksinkertaistaa Äänekosken energiantuotannon 8700 GWh:iin. Uusiutuvan energian osuus Äänekosken energiantuotannosta voisi olla noin 90 prosenttia. Nämä luvut ovat kuitenkin alustavia ja varmojen lukemien saamiseksi olisi syytä tehdä uusi energiatase.



Kuva 15. Uusiutuvien energianlähteiden käytön kehitys.



Kuva 16. Energianlähteiden kehitys Äänekoskella.



Kuva 17. Äänekosken energiankulutuksen kehitys.

4 UUSIUTUVAT ENERGIALÄHTEET

4.1 Puupolttoaineet

4.1.1. Nykykäyttö

Äänekoskella käytettiin puupolttoaineita kaikessa energiantuotannossa 962 GWh vuonna 2016. Äänekosken kaukolämmön tuotannossa käytetään metsäpolttoaineita noin 163 GWh vuodessa (2016) ja vuonna 2014 vastaava luku oli 142 GWh vuodessa. Teollisuudessa sähkön ja lämpöenergian tuotannossa käytetään metsäpolttoaineita noin 2715 GWh vuonna 2016 ja vastaava luku oli noin 2686 GWh vuodessa vuonna 2014. Uusi biotuotetehdas käyttää 6,5 miljoonaa m³ puuta vuosittain. Puuta hankitaan 150 km säteellä Äänekoskelta eli paljon puuta tulee myös alueen ulkopuolelta. Kun uusi biotuotetehdas 2,6 kertaistaa tuotannon niin voisi olettaa että teollisuus alueella käyttäisi myös raaka-ainetta noin 2,6 kertaisesti eli uusi puupolttoaineiden energiantuotantomäärä olisi noin 6000-7000 GWh.

4.1.2. Lisäismahdollisuudet

Äänekosken alueen kestävää energiapuukorjuumäärää on noin 71000 m³ vuodessa, mikä vastaa 141 GWh vuodessa. Taulukossa 8 on esitetty alueen energiapuuvarojen erittely. Energiapuukorjuumäärät ilman 400 metrin metsäkuljetusmatka rajoitetta ovat yhteensä noin 85000 m³/v, joka vastaa noin 170 GWh/v. Taulukossa 10 esitetään myös hakkuuehdotusten vuotuiset pinta-alat ja kertymät Äänekoskella.

Kerättävissä oleva kantomäärät, m ³ /v	26 922	m ³ /v
Kerättävissä oleva hakkuutähdemäärät, m ³ /v	34 760	m ³ /v
Kerättävissä oleva nuorten metsien energiapuu kokopuuna, m ³ /v	9 383	m ³ /v
yhteensä	71 065	m ³ /v

Taulukko 8. Energiapuukorjuumäärät ovat yhteensä 71000 m³/v joka vastaa noin 141000 MWh/v.

Kantomäärät ilman metsäkuljetusmatka rajoitetta, m ³ /v	32 163	m ³ /v
Hakkuutähdemäärät ilman metsäkuljetusmatka rajoitetta, m ³ /v	41 528	m ³ /v
Nuorten metsien energiapuumäärät ilman metsäkuljetusmatka rajoitetta, m ³ /v	11 210	m ³ /v
yhteensä	84 901	m ³ /v

Taulukko 9. Energiapuukorjuumäärät ilman 400 metrin metsäkuljetusmatka rajoitetta ovat yhteensä 85000 m³/v joka vastaa noin 170000 MWh/v.

Hakkuuehdotusten 2017-2026 vuotuiset pinta-alat ja kertymät Äänekoskella			
	Päätihakkuut	Ensiharvennukset	Yhteensä
m ³ /v	194 533	14 750	209 283
MWh/v	386 735	29 501	416 236

Taulukko 10. Hakkuuehdotusten 2017-2026 vuotuiset pinta-alat ja kertymät Äänekoskella.

Metsäpolttoaineiden potentiaali on siis kunnan alueella hyvä, joskin pääosin päätihakkuilta saatavan hakkuutähteiden ja kantojen määrä riippuu hakkuiden toteutumisesta. Vastaavasti nuorten metsien kokopuun käyttöä tukee se, että harvennukset parantavat leimikoiden metsänhoidollista tilaa ja niistä saatava puu on edullisinta käyttää mahdollisimman lähellä. Metsäpolttoaineiden suurimmat hyödyntämismahdollisuudet Äänekoskella löytyvät kiinteistöjen ja maatilojen lämmityksestä joko kauko- tai aluelämmöllä tai kiinteistökohtaisilla kattiloilla. Uuden biotuotetehtaan myötä alueella käytettävä puubiomassa tulee lisääntymään, koska alueelle tuodaan yhä enemmän puuta.

Metsäpolttoaineiden ohella merkittäviä puupolttoainemääriä tulee Suolahden vaneritehtaalta. Tehtaan toiminnan tuotteena syntyy vaneritehtaan sivutuotteita (keskimäärin noin 255 GWh vuodessa vuonna 2014 ja 285 GWh vuonna 2016) jotka poltetaan Kumpuniemen Voiman voimalaitoksessa. (Lähde: Kumpuniemen Voima 2015 ja 2017).

4.2 Peltoenergia

4.2.1. Nykykäyttö

Äänekosken peltoala vuonna 2014 on noin 4 657 hehtaaria ja vuonna 2016 noin 5000 hehtaaria, josta kesanto- ja luonnonhoitopellot olivat vuonna 2014 n. 829 ha ja vuonna 2016 noin 523,5 hehtaaria (laskutapa saattaa olla erilainen näinä eri vuosina). Peltoenergioiden luetaan suoraan polttoon menevät energiakasvit, joista Suomessa käytetyin on ruokohelpi, ja biodieselin tuotantoon soveltuvat öljypohjaiset kasvit kuten rypsi. Myös biokaasun tuotantoon voidaan viljellä kasveja.

Vuonna 2015 biodieseliä ei kuitenkaan tuotettu ja rypsiä viljeltiin vain muutamalla tilalla, yhteensä 43 hehtaarilla, mikä vastaa n. 228 MWh (olettaen tuotoksi n. 1700 kg/ha). Vuonna 2018 rypsiä viljeltiin enää 13 hehtaarilla, mikä vastaa 69 MWh.

Ruokohelpi on yleensä suoraan polttoon tuotettava energiakasvi ja se on tasalaatuista, energiatehokasta ja uusiutuvaa polttoainetta. Tällä hetkellä ruokohelpeä käytetään polttoteknisistä syistä vain voimalaitoksissa puun ja turpeen kanssa seospolttoaineena, joissa sen osuus voi maksimissaan olla noin 20 %. Käytännössä ruokohelpeä ei nykyään enää käytetä voimalaitoksissa polttoaineena vaan esim. kuivikkeena.

Äänekoskella ruokohelpeä viljeltiin 78 ha vuonna 2014, mikä vastaa n. 1 716 MWh energiaa (olettaen tuotoksi 5 tonnia kuiva-ainetta per hehtaari ja 22 MWh/ha). Ruokohelpeä viljeltiin Äänekoskella vuonna 2016 noin 133 hehtaarilla ja vuonna 2018 alle 100 hehtaarilla. Nykyisen viljelymäärän mukaan Ruokohelppi alueella vastaa alle 2200 MWh energiaa. Helpeä ei käytetä kunnan alueella energiantuotannossa vuosina 2014 eikä 2016. Ruokohelpeä on viljelty energiakäyttöön 13 hehtaarilla vuonna 2016 (mahdollisesti toiselle alueelle).

4.2.2. Lisäismahdollisuudet

Rypsistä esteröintimenetelmällä tehtävää biodieseliä (RME, rypsimetyyliesteri) voidaan käyttää liikenteessä fossiilipohjaisen dieselin korvikkeena sekä lämmityskäytössä ja työkoneissa kevyen polttoöljyn korvikkeena. Lisäksi öljyn tuotannossa syntyy rypsipuristetta, jolla voidaan korvata soijarehua sikojen ja nautojen ruokinnassa. Rypsiöljyä voidaan käyttää myös sellaisenaan, esim. lämmityksen polttoaineena perinteisissä kiinteistöjen öljykattiloissa, mutta tämä edellyttää polttimen vaihtoa puhtaalle rypsiöljylle soveltuvaksi. Maatilakokoluokan ruuvipuristimissa rypsin siemenistä saadaan öljyä noin 25 - 35 % ja puristetta 65 - 75 %. Suomessa rypsin keskisadot ovat n. 1700 kg/ha, joten hehtaari tuottaa öljyä keskimäärin 500 kg ja puristetta 1200 kg. Edelleen jalostamalla saadaan rypsiöljystä noin 80 % biodieseliä.

Kesanto- ja luonnonhoitopellot olivat Äänekoskella vuonna 2016 noin 523,5 hehtaaria. Tältä määrältä voitaisiin saada vuosittain noin 262 t rypsiöljyä (n. 2774 MWh) tai edelleen jalostettuna 210 t biodieseliä (n. 2188 MWh). Tämä biodieselin määrä riittäisi kattamaan noin 30 maatilan kevyen polttoöljyn tarpeen. Yhden maatilan kevyen polttoöljyn keskimääräinen kulutus vuodessa on n. 6500 litraa (Huttunen 2004).

Vastaavasti jos kesanto- ja luonnonhoitopelloilla viljeltäisiin ruokohelpeä, saataisiin ruokohelpeä lisää noin 11500 MWh (olettaen 5 tonnia kuiva-ainetta per hehtaari ja 22 MWh/ha). Ruokohelpeä voidaan käyttää myös biokaasun tuotantoon.

4.3 Biokaasu

4.3.1. Nykykäyttö

Äänekoskella biokaasua kaikista biotuotetahtaan prosesseista syntyvistä lietteistä valmisti EcoEnergy SF Oy, jonka tehdas sijaitsee Äänekoskella Metsä Fibre Oy:n läheisyydessä. Tehdas on juuri katselmuksen teon aikaan siirtynyt Metsä Fibren omistukseen. Tehdas on yksi Suomen suurimmista biokaasulaitoksista. EcoEnergy SF Oy valmisti biokaasun lisäksi myös biopellettiä sekä ekologisia lannoitteita selluteollisuuden puupohjaisista lannoitteista. Biopelletit ovat puupellettien kaltaisia ja niillä voidaan korvata esimerkiksi kivihiiltä tai muita fossiilisia polttoaineita. EkoEnergy SF käsitteli ja vastaanotti myös Äänekosken Energia Oy:n

jätevedenpuhdistamon lietteistä ja muita biohajoavia teollisuuden jätejakeita. Biokaasua laitos tullee tuottamaan noin 20 GWh/v, jos raaka-aine on soveltuvaa biokaasun tuottamiseen.

Yhtiöllä on käyttöönottovalmiina laitoksella, suljettujen ovien takana, biokaasun tankkausasema. Julkisen tankkausasemalle mietitään tämän katselmuksen tekohetkellä sijoituspaikkaa ja siitä neuvotellaan Äänekosken energiankin edustajien kanssa. Nyt lokakuussa 2018 on mahdollista hakea TEM tukea vastaaville hankkeille ja hakemus sinne aiotaan laittaa. On mahdollista myös kuljettaa biokaasua pienemmille asemille.

4.3.2. Lisäysmahdollisuudet

Biokaasuun liittyviä selvityksiä on tehty, mm. Jyväskylän Yliopisto osana maakunnallista Biokaasusta energia Keski-Suomeen -hanketta. Jyväskylän Yliopiston selvitys tarkastelee melko yleisellä tasolla Äänekosken biokaasupotentiaalia. Selvityksessä huomioitiin Äänekosken ja Saarijärven jätevedenpuhdistamoiden lietteitä, Saarijärven seudullisella jätteenkäsittelyasemalla vastaanotettua biojätettä ja Konnevedellä erilliskerättyä biojätettä sekä metsäteollisuuden orgaanisia jätteitä. Tutkimuksessa arvioitiin, että Äänekosken alueella hyödynnettävän orgaanisen materiaalin määrä on noin 5 600 t TS vuodessa, ja josta voitaisiin tuottaa noin 8,6 GWh biokaasua. Uusi Metsä Fibren laitos saattaa tulla tuottamaan 20 GWh vuodessa ja tässä onkin mukana uuden biotuotetehtaan toiminnasta alueelle tuotavista lisääntyneistä biomassoista syntyvät sivutuotteet.

4.4 Jätepolttoaineet

4.4.1. Nykykäyttö

Jätepolttoaineita Äänekoskella on käytetty kaukolämmön ja sähkön tuotannossa Äänevoiman voimalaitoksessa. Vuonna 2014 ja 2016 molempina vuosina REF- polttoaineita käytettiin noin 7 GWh.

Jätepolttoaineisiin luetaan kotitalouksien ja palvelusektorin jätteet. Kunnan jäteoppaan mukaan alueella uudelleen käyttöön tai kierrätykseen soveltumaton jäte hyödynnetään energiantuotannossa. Aivan kaikkea jätettä ei pystytä hyödyntämään. Esim kivipohjainen jäte loppusijoitetaan kaatopaikalle.

Kunnan jäteoppaan mukaan alueella lajitellaan poltettava jäte (kaikki polttokelpoinen jäte, jota ei voi kierrättää tai muulla tavoin järkevästi hyödyntää) sekä biojäte, kartonki, paperi, lasi ja pienmetalli. Alueen jätehuollosta vastaa Lassila & Tikanoja Oy. Jäteoppaan päivityksen aikana 24.4.2017 kunnan vastuulle kuuluva kuiva- ja biojäte toimitettiin Sammakkokangas Oy:n jätekeskukseen, jossa kuivajäte loppusijoitetaan kaatopaikalle polttolaitoskäsittelyn käyttöönottoon asti ja biojäte aumakompostoidaan jätekeskuksen maisemointitarkoituksiin.

4.4.2. Lisäysmahdollisuudet

Äänekosken voimalaitoksen leijupetikattilan polttoaineena voidaan käyttää tavanomaisten polttoaineiden lisäksi enintään 10 % (polttoaineiden energiasisällöstä) kierrätyspolttoainetta (REF I ja II, jäteluokka 15 ja 20) ja laitoksen omasta toiminnasta syntyviä jäteöljyjä. Jäteperäisten polttoaineiden määrä saa olla enintään 18 500 tonnia vuodessa. Voimalaitoksella on mahdollisuus nostaa merkittävästi REF-polttoaineiden osuutta.

4.5 Tuulienergia

4.5.1. Nykykäyttö

Äänekosken alueella ei ole ollut tuulivoiman tuotantoa vuoteen 2018 mennessä.

4.5.2. Lisäysmahdollisuudet

Nykyisin on jo Suomesta esimerkkejä tulevista kohteista Kannuksesta ja Iin Kuivaniemestä, joissa tuulivoiman tuottaminen on taloudellisesti kannattavaa ilman syöttötariffia. Syöttötariffijärjestelmä on korvattu uusiutuvilla energianlähteillä tuotetun sähkön tuotantotuella. Hankkeet kilpailutetaan tukitarjouskilpailussa ja hankkeet, jotka tarjoavat edullisimmin tuotantoa, saavat tukea. Yhteensä tukea annetaan 1,4 TWh:n verran vuosittain.

Keski-Suomen vuoden keskituulennopeus 100 metrin korkeudessa vaihtelee tuuliatlaksen mukaan 5,3 - 6,9 m/s välillä. Tuulennopeudet Äänekoskella ovat useimmilla paikoilla melko alhaiset, ja parhaimmillaan 6,3 – 6,39 m/s (vain yhdellä paikalla). (Vertailun vuoksi rannikon tuuliolosuhteet ovat yli 10 m/s).

Keski-Suomen Liitto on yhdessä muiden Järvisuomen maakuntaliittojen kanssa kartoittanut 3. vaihemaakuntakaavaan soveltuvia tuulivoimapuistoalueita. Selvityksessä tarkasteluun otettiin laajempia alueita, joilla on maakunnallista merkitystä, eli ne ovat vähintään 10 km²:n laajuisia tai niille voidaan rakentaa vähintään kymmenen tuulivoimalaa. Kaavaan päädyttiin Keski-Suomesta ottamaan mukaan 9 aluetta, joista yksikään ei sijaitse Äänekoskella.

Vastaavasti Keski-Suomen liiton Baltic Climate -hankkeessa selvitettiin pienen ja keskisuuren tuulivoiman potentiaalisia alueita. Selvityksessä kuvattiin 51 potentiaalisinta paikkaa, joista yksikään ei sijaitse Äänekoskella.

Vuonna 2015 Äänekosken rakennusvalvontaviranomaisilla oli käsittelyssä rakennusluvan hakemus tuulivoimalan rakentamiselle. Mikäli tuulivoimalat rakennetaan, voi Äänekosken pohjoisosassa nousta neljä noin 3 MW:n tuulivoimala.

Greenwatt Honkakangas Oy Ab haki syksyllä 2015 Äänekosken kaupungilta Kivetyn alueelle suunnitellulle neljälle tuulivoimalalle suunnittelutarveratkaisua. Hankkeesta kuitenkin valitettiin, mutta valitukset eivät menneet läpi hallinto-oikeudessa. Tuulivoiman lisärakentamisen tilanne on tällä hetkellä epäselvä ja ehkä epävarma.

Äänekoskella on siis mahdollisuus pienen ja keskisuuren kokoluokan tuulivoiman tuotantoon. Oletetaan, että tälle alueelle rakennettaisiin neljä keskisuuren kokoluokan tuulivoimaa 3 MW. Näin saataisiin tuulivoiman kokonaispotentiaaliksi 31,6 – 35,0 GWh. Tuulivoimatekniikan ja sen kilpailukyvyyn kehittymistä kannattaa seurata tulevaisuudessa, jotta kunta osaa varautua mahdollisiin tuulivoimahankkeisiin alueellaan.

4.6 Aurinkoenergia

Aurinkoenergiaa voidaan hyödyntää aktiivisesti tuottamalla aurinkolämpöä tai aurinkosähköä.

4.6.1. Nykykäyttö

Äänekosken lukion yhteydessä on 20 kWp aurinkosähköjärjestelmä. Se tuottaa noin 17 MWh sähköä vuosittain. Se on rakennettu vuonna 2017 ja tiedossa ei ole muita aurinkoenergiajärjestelmiä Äänekosken kaupungilla vuonna 2018. Vuonna 2015 ei vielä kaupungin rakennuksissa tai muissa suuremmissa kohteissa ei Äänekoskella käytetty aurinkosähköä tai -lämpöä.

4.6.2. Lisäismahdollisuudet

Aurinkosähkö

Äänekoskelle on tulossa aurinkosähköjärjestelmät Koulunmäen ja Suolahden yhtenäiskouluille.

Aurinkosähkön kannalta paras kannattavuus saavutetaan, kun mahdollisimman suuri osa tuotetusta sähköstä käytetään itse, sen sijaan että tuotettua sähköä syötetään verkkoon hyvin pientä korvausta vastaan (sähkön markkinahinta, yleensä vähennettynä myyntiyhtiön marginaalilla). Tämä rajaa käytännössä aurinkosähköjärjestelmien kannattavaa kokoa maksimituotantopotentiaalia pienemmiksi. Kannattavimpia aurinkosähköinvestoinnit ovat kiinteistöissä, joissa kuluu kesäaikana runsaasti sähköä, kuten toimitila- ja liikerakennukset, jotka käyttävät sähköä ilmanvaihtoon ja jäähdytykseen. Vastaavasti kesäisin sähköä mm. tuotantoon ja ilmastointiin kuluttavissa teollisuuden ja maatalouden rakennuksissa aurinkosähkön tuotanto voi olla selvästi kannattavaa, kun huomioidaan saatava investointituki. Myös asuinrakennuksissa on mahdollista tehdä järkeviä investointeja aurinkosähköön, mikäli kesäaikainen sähkönkulutus on riittävän suurta, jotta tuotetun sähkön pystyy kuluttamaan pääosin itse. Sähköverkkoon liitettyjen kiinteistöjen ohella

aurinkopaneelien käyttö pienimuotoisessa valaistus- ja laitesähkön tuotannossa on kannattavaa sähkönverkon ulkopuolisilla alueilla, joissa verkon rakentamiskustannukset ovat suuret.

Aurinkosähkön tuotannon kokonaispotentiaali Äänekosken alueen asuin-, liike-, toimisto-, hoitoalan-, opetus- ja kokoontumisrakennuksissa arviolta luokkaa 8,6 GWh vuodessa, kun järjestelmät mitoitetaan niin että suurin osa tuotetusta sähköstä pystytään hyödyntämään itse. Arviossa on oletettu, että mitoitus johtaa, rakennuksen käyttötarkoituksesta riippuen, noin 10 - 18 % aurinkosähkön tuotannon osuuteen kohteen ominaissähkönkulutuksesta.

Aurinkolämpö

Vuotuinen auringonsäteilyn määrä optimaalisesti suunnatuille aurinkolämpökeräimille on Äänekosken olosuhteissa noin 1050 kWh/m² ja tasaiselle pinnalle noin 850 kWh/m². Lisäksi putkistosta ja varaajasta tulee jonkin verran lämpöhäviöitä. Optimaalisin keräinten suuntaus on etelä. Keräinten optimaalinen asennuskulma ympärivuotiseen käyttöön on 45 ja kevättalvella 60 astetta. Itse keräin pystyy hyödyntämään siihen saapuvan aurinkoenergian tyypillisesti 40 - 70 prosentin vuosihyötysuhteella. Lisäksi järjestelmästä tulee varaajahäviöitä.

Kannattavimmat mahdollisuudet aurinkoenergian käytölle ovat aurinkolämmön käytöllä rakennuksissa, joissa kesäinen käyttöveden tarve on suuri, kuten suuret asuinrakennukset sekä terveydenhoitorakennukset ja hoitolaitokset. Mikäli oletetaan, että 30 % asuinrakennuksista ja kaikkiin hoitoalan rakennuksiin asennetaan 50 % lämpimästä käyttövedestä tuottavat aurinkolämpökeräimet, saadaan kokonaispotentiaaliksi noin 4300 MWh/a.

Auringon lämpöä voidaan myös hyödyntää passiivisesti huomioimalla auringon säteilyn lämmitysvaikutus rakennusten suunnittelussa ja sijoittelussa, jolloin voidaan vähentää tilojen lämmitystarvetta. Tämä voidaan ottaa kunnan toiminnoissa huomioon niin oman rakentamisen suunnittelun ohjauksessa kuin rakennusvalvonnan uudisrakentajille antamassa ohjauksessa. Mikäli alueen öljylämmitteisiin rakennuksiin asennetaan 50 % lämpimän käyttöveden vuotuisesta energiasta tuottavat aurinkolämpökeräimet, on aurinkolämmön tuotannon kokonaispotentiaali öljylämmitteisissä rakennuksissa noin 5,3 GWh vuodessa.

4.7 Vesivoima

4.7.1. Nykykäyttö

Vesivoiman tuotannosta kunnan alueella vastaa kolme yritystä Koskienergia Oy, Metsä Fibre ja Vattenfall Oy. Vuonna 2014 vesivoimalaitokset tuottivat sähköä yhteensä 39 GWh. Vuonna 2016 vesivoimalaitokset tuottivat sähköä yhteensä 59 GWh, ja vesivoiman tuotanto vaihtelee vuosittain vesitilanteen mukaan.

4.7.2 Lisäysmahdollisuudet

Vesivoiman lisääminen suuressa mittakaavassa ei ole Äänekoskella mahdollista, sillä kannattavimmissa kohteissa on jo vesivoimalat. Pien- tai minivesivoiman lisääminen voi joissain paikoissa olla mahdollista, mutta ne ovat kustannuksiltaan melko kalliita ja käytössä lähinnä maatiloilla, joilla on puro maatalan alueella.

4.8 Lämpöpumput

4.8.1. Nykykäyttö

Rakennustilastoissa kiinteistöt on rekisteröity päälämmitysjärjestelmän mukaan, ja käytännössä vain maalämmön käyttö on huomioitu. Äänekosken alueella maalämpöä käytetään 135 rakennuksessa (2017). Edellisen katselmuksen teon aikaan Äänekosken alueella maalämpöä käytettiin hieman yli 117 asuinrakennuksessa eli maalämpökohteita on tullut 18 lisää parin vuoden aikana. Maalämmöllä tuotetaan lämmitysenergiaa kunnan alueella yhteensä noin 4800 MWh vuodessa ja vuonna 2014 tuotettiin 3900 MWh vuodessa.

4.8.2. Lisäysmahdollisuudet

Tilastojen mukaan Äänekoskella öljylämmitteistä kiinteistöjä oli edellisen katselmuksen teon aikaan 1776 ja on vuonna 2017 yli 1746, joista suurin osa pientaloja sekä rivitaloja. Öljylämmittäminen on korvattu toisella tai kohde on poistunut käytöstä 30 kohteessa. Nämä kuluttavat öljyä vuositasolla vuonna 2017 noin 83 GWh ja verrattuna edellisen katselmuksen 88 GWh, Öljyn kulutus on vähentynyt 5 GWh. Sähkölämmitteisiä kiinteistöjä oli 2017 Äänekoskella noin 2 795, joista suurin osa pientaloja, sekä rivitaloja, liike- ja teollisuusrakennuksia. Edellisen katselmuksen teon aikaan sähkölämmitteisiä kiinteistöjä oli noin 2762. Sähkölämmitys on lisääntynyt 33 kohteessa. Näiden lämmittämiseen kuluu sähköä noin 68 GWh vuodessa (2017). Suurin osa näistä on todennäköisesti suoralla sähköllä lämpiäviä.

Näissä edellä mainituissa rakennuksissa on selvää potentiaalia lämpöpumppujen käytölle. Öljylämmitystä ja vesikiertoista sähkölämmitystä voidaan korvata kustannustehokkaasti maalämpöpumpuilla ja ilma-vesilämpöpumpuilla, etenkin silloin kun vanha lämmitysjärjestelmä alkaa olla käyttöikänsä päässä. Suorasähkölämmitteisissä rakennuksissa kustannustehokkain keino hyödyntää lämpöpumppuja on asentaa ilmalämpöpumppu. Äänekoskella lämpöpumpuilla tuotetun energian yhteenlaskettu lisäyspotentiaali öljy- ja sähkölämmitteisten kiinteistöjen lämmityksessä on noin 93 GWh.

Ilmalämpöpumppujen etuna on pieni investointikustannus, mutta haittana pistemäinen lämmönlähde (sisäyksikkö), jonka myötä lämpöpumpun tuottama lämpö jakaudu kaikkiin tiloihin täydellisesti ja se harvoin kykenee lämmittämään koko rakennuspinta-alaa ja se ei toimi enää 15 - 20 asteen pakkasilla, joten rinnalle tarvitaan täysimittainen päälämmitysjärjestelmä.

Äänekosken kaupungin omistuksessa ei ole enää öljylämmitteisiä kohteita, joihin voitaisiin suunnitella maalämpöä.

4.9 Yhteenveto uusiutuvien energialähteiden nykykäytöstä ja lisäämismahdollisuuksista

Taulukoissa 11 ja 12 esitetään yhteenveto Äänekosken kunnan alueen uusiutuvien energialähteiden nykytuotannosta/käytöstä ja lisäämismahdollisuuksista.

TAULUKKO 11. Uusiutuvien energialähteiden nykytuotanto ja -käyttö sekä lisäämismahdollisuudet 2018.

	Nykykäyttö, GWh	Tekninen potentiaali, GWh	Nykykäyttö suhteessa potentiaaliin
Puupolttoaineet	962	141	682 %
- Mustalipeä	2715	-	-
Ruokohelpi / Rypsibiodiesel	alle 2,2 / 0	11,5 / 2,2	19 % / -
Jätepolttoaineet	7	75	9 %
Biokaasu	0,0	20	-
Tuulivoima	0,0	35	-
Aurinkolämpö	0,0	8,2	-
Vesivoima	59	59	100 %
Maa- ja ilmalämpöpumput	5	93	5 %

TAULUKKO 12: Uusiutuvien energialähteiden nykytuotanto ja -käyttö sekä lisäämismahdollisuudet vuonna 2014/2015.

	Nykykäyttö, GWh	Tekninen potentiaali, GWh	Nykykäyttö suhteessa potentiaaliin
Puupolttoaineet	823	209	390 %
- Mustalipeä	2607	-	-
Ruokohelpi / Rypsi biodiesel	1,7 / 0	18,2 / 3,4	9 % / -
Jätepolttoaineet	7	60	11 %
Biokaasu	0,0	8,6	-
Tuulivoima	0,0	35	-
Aurinkolämpö	0,0	8,2	-
Vesivoima	39	39	100 %
Maa- ja ilmalämpöpumput	4	78	5 %

Alueella on mahdollisuuksia lisätä uusiutuvien energialähteiden käyttöä etenkin kiinteistöjen lämmityksessä. Olemassa olevien kiinteistöjen lämmityksessä on mahdollista korvata maalämmöllä ja puupolttoaineilla (kaukolämpö metsähakkeella tai pellettilämmitys) öljyä ja sähköä yli 100 GWh edestä. Suurimmat yksittäiset korvauskohteet ovat alueen öljylämmitteiset koulut (Honkolan koulu ja Hietaman koulu). Korvaamalla koulujen nykyinen öljylämmitys joko maalämmöllä tai puupelletillä voitaisiin lisätä uusiutuvan energian käyttöä noin 560 MWh. Edellisen katselmuksen teon aikaan öljylämmitystä oli mahdollista korvata myös Koiviston koululla ja Konginkankaan päiväkotikoululla myös noin 1000 MWh, mutta näissä kohteissa on jo hiilineutraali vaihtoehto olemassa. Olemassa olevissa rakennuksissa on nykytekniikalla hyvät mahdollisuudet käyttää myös aurinkolämpöä. Kun esimerkiksi kunnan alueen rakennuksista keskimäärin 20 % asuin- ja vapaa-ajan rakennuksista ja kaikkiin hoitoalan rakennuksiin asennetaan 50 % lämpimästä käyttövedestä tuottavat aurinkolämpökeräimet, saadaan kokonaispotentiaaliksi noin 8 216 MWh/a.

Äänekoskella on potentiaalia pienen ja keskisuuren kokoluokan tuulivoiman tuotantoon. Äänekoskelle on mahdollista tulla neljä 3 MW:n voimalaitosta. Mikäli hanke toteutuu, olisi alueen tuulivoiman bruttotuotanto noin 35 GWh vuodessa.

Alueella tuotettu ruokohelpi (tekninen potentiaali noin 11,5 GWh), voitaisiin hyödyntää Äänekosken voimalaitoksessa. Vastaavasti tuotettu rypsiöljy tai -biodiesel (tekninen potentiaali noin 2,2 GWh) voitaisiin käyttää kunnan alueella lämmityksessä ja dieselajoneuvoissa.

5 JATKOTOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Seuraavaksi käydään läpi esille tulleiden potentiaalisimpien uusiutuvien energialähteiden lisäämiskohteiden ja -mahdollisuuksien tarkempi tarkastelu. Näiden toimenpiteiden lisäksi Kaupungintalolle, Liikuntatalo Vesivelhoon ja Katvelan päiväkotiin on tulossa energiakatselmointi.

Tarkastelussa keskitytään erityisesti kohteisiin, joissa kunta on keskeinen päätöksentekijä ja kunnalla on mahdollisuus edesauttaa uusiutuvan energian lisäämistä. Vastaavasti kohteet, joissa kunnalla ei ole suoraa päätäntävaltaa tai selkeää vaikuttamismahdollisuutta, jätetään vähemmälle huomiolle.

5.1 Kunnan omistuksessa olevat kohteet

5.1.1 Kiinteistöjen erillislämmitys

Seuraavassa annetaan ehdotuksia uusiutuvan energian lisäämiseksi rakennusten lämmityksestä. Tässä pyritään keskittymään taloudellisesti kannattavimpiin ratkaisuihin ja tarkastellaan vaihtoehtoina puupolttoaineiden sekä myös soveltuvin osin lämpöpumppujen käyttöä lämmityksessä. Arvioidut investointikustannukset perustuvat Benet Oy:n tekemiin tarjouskyselyihin.

Energiahintojen ohella saatava energiatuen määrä vaikuttaa selvästi kannattavuuteen. Tuen määrä vaihtelee käytännössä välillä 10 - 30 %. Uuden teknologian uusiutuvaan energiaan tai energiansäästöön liittyvät hankkeet voivat saada enintään 40 % tukea, mutta näin korkea tuki on harvinaista. Laskelmissa ei ole oletettu että saadaan investointitukea. Uusia vaihtoehtoisia järjestelmiä verrataan nykyisen öljylämmityksen käyttökustannuksiin. Laskelmissa oletetaan rakennusten käytön ja energiankulutuksen säilyvän nykyisenlaisina.

Honkolan koulu

Honkolan koulu on yksi Äänekosken kaupungin perusopetusta tarjoavista alakouluista. Honkolan koulu sijaitsee Äänekosken viheralueella, Honkolassa. Koulussa toimii luokat 1–6 ja sen tulevaisuus näyttää valoisalta, sillä asukasmäärän Honkolan kylässä arvellaan kasvavan.

Koulu on perustettu jo 1920-luvulla ja koulurakennusta on sittemmin laajennettu ja korjattu useaan kertaan. Honkolan koulun vanha osa on rakennettu vuonna 1937. Vanha osa rakennettiin tulipalossa tuhoutuneen Honkolan vanhan puukoulun tilalle. Honkolan koulun vanha osa on luetteloitu museoviraston listassa osana Honkolan historiallista kylämaisemaa. Koulua laajennettiin vuonna 1987, jolloin rakennettiin mm. liikuntasali. Koulun oppilasmäärän kasvun ansiosta koulua laajennettiin myös 1997.

Honkolan koulu lämmitys oli öljyllä ja koulun lämmitys on 320 MWh vuodessa. Honkolan koulu on öljylämmityksellä edelleen vuonna 2018. Honkolan koulun lämmityksestä on tällä hetkellä pyydetty tarjouspyynnöt ja uusi lämmitysjärjestelmä päätetään, kun tarjoukset tulevat. Öljylämmitys maksaa nykyään noin 1 €/litra, joten öljylämmitys Honkolan kouluun maksaa nykyään noin 42000 euroa vuodessa.

Hietaman koulu

Vuonna 2015 Hietaman koulu lämpeni öljyllä ja vuonna 2018 koulu lämpiää edelleen öljyllä. Suunnitelmissa on alkaa kilpailuttamaan Hietaman koululle uutta hiilineutraalia lämmitysjärjestelmää.

Rakennuksen lämmitykseen kuluu noin 240 MWh vuodessa. Mikä merkitsi edellisen katselmuksen teon aikaan noin 27 300 € vuosikustannusta (80 % hyötysuhteen mukaan laskettuna) öljyn hinnalla 0,9 €/litra (sis. verot ja maksut). Öljylämmitys maksaa nykyään noin 1 €/litra, joten öljylämmitys Hietaman kouluun maksaa nykyään 30990 euroa vuodessa. Lasketut takaisinmaksuajat ovat 2,9 vuotta puupelletille, 2,8 vuotta hakkeelle ja 2,9 vuotta vesi-ilmalämpöpumpun ja öljylämmityksen yhdistelmälle.

Rakennusten lämmitysvaihtoehtoina on tarkasteltu pellettilämmitystä, hakelämmitystä sekä lämpöyrittäjyyttä. Maalämpöä ei ehdotettu, koska Hietaman koulu on pohjavesialueella. Lämpöyrittäjyys vaihtoehdossa lämpö tuotetaan pelleteillä.

Taulukossa 13 esitetään eri lämmitysvaihtoehtojen kustannukset ja niiden takaisinmaksuaikoja. Tämän mukaan hakelämmitysvaihtoehdolla on lyhin takaisinmaksuaika, mikä johtuu pitkälti sen alemmasta polttoainekustannuksesta.

TAULUKKO 13. Hietaman koulun lämmitysvaihtoehtojen vertailua. Hinnat ovat euroina.

	Investointi	polttoaine- kustannus/v	vuosittainen säästö	takaisin- maksuaika	hinta vuodessa
Öljykattilan vaihto puupelletti, lämpöyrittäjyys	13220	30990			21600
puupelletti, oma tuotanto	65000	8928	22062	2,9	
hake, oma tuotanto	65000	7500	23490	2,8	
vesi-ilmalämpöpumppu ja öljylämmitys	43090		15000	2,9	

Jos Hietaman koulun lämmitys korvataan hakelämmityksellä niin hiilidioksidipäästöt alenevat 63 tuhatta kiloa vuodessa.

Koiviston koulu

Edellisen katsauksen tekoaikaan Koiviston koululla oli käytössä öljylämmitys. Katselmuksen päivityksen teon aikaan syyskuussa vuonna 2018 Koiviston koululla on juuri elokuussa koekäytössä uusi pellettilämmitys. Koivistolle rakennetaan uusi noin sadalle oppilaalle tarkoitettu koulu, joka valmistuu 2020. Koiviston koulun tulevaisuus näyttää valoisalta sillä oppilasmäärä on hyvässä kasvussa oppilasennusteen mukaan.

5.1.2. Aurinkosähkökohteet

Tässä ehdotetaan aurinkosähköjärjestelmiä moniin kohteisiin, koska monissa kaupungin kohteissa on kaukolämpö ja näihin kohteisiin ei ole uusiutuvan energian lisäämisen kannalta järkevä ehdottaa aurinkolämpöä. Takaisinmaksuaikojen laskemisessa on oletettu sähkön hinnaksi 11 senttiä/kWh ja yhden kWp vuotuiseksi tuotannoksi 850 kWh. Takaisinmaksuaikoja laskettaessa ei ole otettu huomioon investointitukia.

Kaupungintalo

Kaupungintalolla osoitteessa Hallintokatu 4 on korkea sähkönkulutus 330 000 kWh. Aurinkosähköjärjestelmän asentaminen näkyvälle paikalle kaupungintalolle toisi kaupungille mahdollisesti imagohyötyä. Katolla on aurinkosähköjärjestelmälle soveltuvaa kattopinta-alaa 753 m². Kaupungintalolle on tulossa energiakatselmointi. Erään aurinkosähköjärjestelmätoimittajan tarjouksen mukaan Kaupungintalolle sopisi 71,28 kWp kokoinen järjestelmä ja se tuottaisi sähköä vuodessa noin 61 MWh ja maksaisi ilman alv-veroa 86700 euroa. Koroton takaisinmaksuaika tällaiselle järjestelmälle olisi 13 vuotta alv-verottomalle hinnalle. Hiilidioksidipäästöjen vähenemä olisi 10 tuhatta kiloa vuosittain, jos tähän investoitaisiin.

Terveyskeskus

Terveyskeskus osoitteessa Terveyskatu 8 käyttää sähköä jopa 1900000 kWh vuodessa. Hoito-alan rakennukset soveltuvat hyvin aurinkosähkön käyttäjiksi, sillä niissä on sähkönkulutusta kesäisin, milloin aurinkosähköjärjestelmä tuottaa eniten sähköä. Järjestelmän kokoa rajoittaa soveltuvan kattopinta-alan määrä eikä vuosittainen kulutus. Erään aurinkosähköjärjestelmätoimittajan tarjouksen mukaan Terveyskeskukseen sopisi 198 kWp kokoinen järjestelmä ja se tuottaisi noin 168 MWh sähköä vuosittain ja se maksaisi ilman alv-veroa 224739 euroa. Koroton takaisinmaksuaika tällaiselle järjestelmälle olisi 12 vuotta alv-verottomalle hinnalle. Hiilidioksidipäästöt alenisivat investoinnin myötä noin 28 tuhatta kiloa vuosittain.

Pääkirjasto

Äänekosken pääkirjasto osoitteessa Wessmanninkatu 2 sopisi myös aurinkosähkökohteeksi, koska se on myös kesäisin auki. Erään aurinkosähköjärjestelmätoimittajan tarjouksen mukaan Pääkirjastoon sopisi 29,7 kWp kokoinen järjestelmä ja se maksaisi ilman alv-veroa 37081 euroa ja tuottaisi 25 MWh vuodessa. Koroton takaisinmaksuaika tällaiselle järjestelmälle olisi 13,3 vuotta alv-verottomalle hinnalle. Hiilidioksidipäästöt vähenisivät noin 4 tuhatta kiloa vuosittain.

Mikonpuiston päiväkot

Mikonpuiston päiväkotiin osoitteessa Kauppakatu 26 sopisi erään aurinkosähköjärjestelmätoimittajan mukaan 35,64 kWp aurinkosähköjärjestelmä. Järjestelmän alv-veroton hinta olisi 44132 euroa ja koroton takaisinmaksuaika 13,2 vuotta. Järjestelmä tuottaisi vuosittain noin 30 MWh sähköä ja vähentäisi hiilidioksidipäästöjä noin 5 tuhatta kiloa vuosittain.

Äänekosken lukio

Äänekosken lukiossa on jo 20 kWp aurinkosähköjärjestelmä. On ehdotettu, että sinne voisi asentaa 40 kWp lisää aurinkosähköä. Erään aurinkosähköjärjestelmätoimittajan mukaan 41,58 kWp järjestelmä maksaisi ilman alv-veroa 51716 euroa. Koroton takaisinmaksuaika tällaiselle järjestelmälle olisi 13,3 vuotta. Lisätty aurinkosähköjärjestelmä tuottaisi vuosittain noin 35 MWh sähköä ja vähentäisi hiilidioksidipäästöjä noin 6 tuhatta kiloa vuosittain.

5.2 Muiden omistuksessa olevat kohteet

Näissä kohteissa kunnalla ei ole merkittävää päätösvaltaa. Kunnan rooli onkin toimia kannustajana, tiedon tarjoajana sekä yhdyshenkilönä eri toimijoiden välillä.

5.2.1 Geoenergia

Projektisuunnitelmassa toivottiin, että tässä uusiutuvan energian kuntakatselmuksessa huomioitaisiin geoenergia. Kunnan itse omistamissa kohteissa geoenergiaa ei ole uusiutuvan energian edistämisen kannalta järkevä lisätä, sillä vesikiertoisia lämmitysjärjestelmiä, jotka eivät käyttäisi kaukolämpöä, ei ole enää jäljellä, paitsi Hietaman koulu, joka on pohjavesialueella ja maalämpö ei siksi sovi sinne. Geoenergian lisääminen kunnassa on mahdollista yksityisten henkilöiden ja yritysten toimesta.

Esimerkkinä Äänekosken alueen öljylämmitteisiin kohteisiin voitaisiin asentaa maalämpöpumppuja, joiden takaisinmaksuaika olisi noin 10 vuotta. Kaikkiin öljylämmitteisiin rakennuksiin asennettuna maalämpö toisi 68 GWh uusiutuvan energian lisäystä vuodessa ja se vähentäisi hiilidioksidipäästöjä noin 18000 tonnia vuosittain.

5.2.2 Ilmalämpöpumput

Sähkölämmitteisiin rakennuksiin voitaisiin asentaa ilmalämpöpumppuja, joiden takaisinmaksuaika vaihtelee, mutta voisi olla noin 4 vuotta. Jos kaikkiin alueen sähkölämmitteisiin kohteisiin, joista valtaosa on pientaloja, asennettaisiin yksi ilmalämpöpumppu, uusiutuvan energian lisäys olisi noin 7 GWh vuosittain ja hiilidioksidipäästöt vähenisivät 1100 tonnia vuosittain.

5.3 Yhteistyössä toteutettavat kohteet

5.3.1 Sähkön tuotanto

Tuulisähkö

Keski-Suomen Liitto on yhdessä muiden Järvisuomen maakuntaliittojen kanssa kartoittanut 3. vaihemaakuntakaavaan soveltuvia tuulivoimapuistoalueita. Selvityksessä tarkasteluun otettiin laajempia alueita, joilla on maakunnallista merkitystä, eli ne ovat vähintään 10 km²:n laajuisia tai niille voidaan rakentaa vähintään kymmenen tuulivoimalaa. Kaavaan päädyttiin Keski-Suomesta ottamaan mukaan 9 aluetta, joista yksikään ei sijaitse Äänekoskella.

Vastaavasti Keski-Suomen liiton Baltic Climate -hankkeessa selvitettiin pienen ja keskisuuren tuulivoiman potentiaalisia alueita. Selvityksessä kuvattiin 51 potentiaalisinta paikkaa, joista yksikään ei sijaitse Äänekoskella.

Vuonna 2015 Äänekosken rakennusvalvontaviranomaisilla oli käsittelyssä rakennusluvan hakemus tuulivoimalan rakentamiselle, mikäli rakennuslupa myönnetään voi Äänekosken pohjoisosassa nousta neljä noin 3 MW:n tuulivoimala.

Olettaen että näille tälle alueelle rakennettaisiin neljä keskisuuren kokoluokan tuulivoimaa 3 MW, saadaan näin tuulivoiman kokonaispotentiaaliksi 31,6 – 35,0 GWh. Syöttötariffien sekä tuulivoimatekniikan ja sen kilpailukyvyyn kehittymistä kannattaa seurata tulevaisuudessa, jotta kunta osaa varautua mahdollisiin tuulivoimahankkeisiin alueellaan. Tuulivoiman rakentaminen vähentäisi hiilidioksidipäästöjä noin 5 500 tonnia vuosittain.

5.3.2 Kauko- ja aluelämmön tuotanto

Äänekosken kaupungilla on Konginkankaan taajamassa öljylämmitteinen koulu/päiväkoti ja paloasema. Samassa taajamassa on Äänekosken seurakunnalla öljy/sähkölämmitteinen kirkko ja seurakuntakeskus. Taajamassa on lisäksi muita kiinteistöjä, jotka ovat ilmaisseet mielenkiintonsa siirtyä öljylämmityksestä uusiutuvalla energialla toteutettuun kaukolämpöön. Edellisen katselmuksen teon aikaan kaupunki kartoitti mahdollisuutta käyttää ulkopuolista investoijaa ja lämmön myyjää, ja on pyytänyt energiayhtiöiltä tarjouksia kaukolämmön tuotannosta Konginkankaan taajaman alueelle. Alustavien arvioiden mukaan alueen kaukolämpöön liittyvien rakennusten lämmöntarve olisi ollut yhteensä noin 2 200 MWh/a, tästä koulun ja seurakunnan osuus on n. 900 MWh/a. Aluelämpöverkko Konginkankaalla on toiminnassa ollut noin vuoden. Aluelämpöverkkoon on liittyneinä kunnan rakennuksia ja muitakin rakennuksia. Aluelämpöverkko on yrittäjävetoinen. Toteutunut myynti on alustavien arvioiden suuruinen eli suurinpiirtein 2000 MWh, johon pitää lisätä verkoston häviö. Hiilidioksidipäästöjä tällaisella kaukolämmön tuotannolla vähennetään noin 286 tonnia vuosittain.

5.3.3 Uudisrakennusten lämmitysratkaisut

Kunnalla on hyvät mahdollisuudet vaikuttaa siihen, kuinka uusiutuvan energian käyttö ja energiatehokkuus toteutuvat myös yritysten ja yksityishenkilöiden uudisrakentamisessa. Vaikuttamistapoja ovat mm. kunnan yksityisten kanssa yhteistyössä toteuttamat aluelämpöratkaisut sekä erilaiset alueelliset rakentamistapamääräykset.

Mikäli alueiden rakennukset valmistuvat kovin eri aikaan, voi aluelämmön sijasta toimivampi vaihtoehto olla korttelikohtainen lämmitys, jossa saman korttelin talojen energia tuotettaisiin keskitetysti. Eri lämmöntuotantovaihtoehtojen tutkimiseksi kannattaisikin tehdä tarkempi erillisselvitys, joka tarjoaisi tietoa alueen suunnittelun pohjaksi ja varmistaisi sen, että alueen uusiutuvan energian mahdollisuudet tulisivat mahdollisimman tehokkaasti käytettyä.

Kaupunki voi myös lisätä uusiutuvaa energiaa antamalla rakentamiselle ohjeita, määräyksiä ja kannusteita. Selkein tapa ohjata rakentamista ovat erilaiset rakentamistapaohjeet, jotka velvoittavat tietyille alueelle rakentavia kiinnittämään huomiota energiatehokkuuteen ja uusiutuvan energian hyödyntämiseen. Vastaavasti kaupunki voi myös tarjota näihin liittyvää neuvontaa ja opastusta rakentajille, tai myöntää avustuksia, jotka kannustavat lisäämään energiatehokkuutta ja uusiutuvaa energiaa uudiskohteissa. Uudisrakennusten parantuneesta energiatehokkuudesta olisi hyötyä myös siinä, että sitä voitaisiin käyttää osana kaupungin solmiman energiatehokkuussopimuksen säästövelvoitteiden täyttämistä.

Maalämpöjärjestelmä pientaloon, jonka vesikiertoinen lämmitysjärjestelmä muutetaan toimimaan maalämmöllä, maksaa 12 000-20 000 euroa. Uusi maalämpöjärjestelmä pystyy tuottamaan lämpöenergiaa

kolme kertaa sen verran, kun se ottaa sähköä keskimäärin. Esimerkiksi 130 m² taloon, jonka vuotuinen sähkönkulutus olisi 20000 kWh, maalämmön takaisinmaksuajaksi tulisi 8-13 vuotta, sähkön hinnalla 11 snt/kWh. Yhdessä öljylämmitteisessä talossa tämä vähentäisi hiilidioksidipäästöjä noin 3 tuhatta kiloa vuosittain ja sähkölämmitteisessä (vesikiertoisessa) noin 2 tuhatta kiloa vuosittain.

5.3.4 Liikennepolttoaineet ja peltoenergia

Kunnan alueella voidaan tuottaa rypsi biodieseliä (RME, rypsimetyyliesteri) fossiilipohjaisen dieselin korvikkeeksi sekä kevyen polttoöljyn korvikkeeksi lämmityskäytössä ja työkoneissa. Lisäksi öljyn tuotannossa syntyvällä rypsiuristeella voidaan korvata soijarehua sikojen ja nautojen ruokinnassa. Kesanto- ja luonnonhoitopellot olivat Äänekoskella esimerkiksi vuonna 2013 n. 1980 ha. Tältä määrälalta voitaisiin saada vuosittain 990 t rypsiöljyä (n. 10 500 MWh) tai edelleen jalostettuna 792 t biodieseliä (n. 8270 MWh). Tämä biodieselin määrä riittäisi kattamaan noin 120 maatilan kevyen polttoöljyn tarpeen. Kesanto- ja luonnonhoitopellot olivat Äänekoskella vuonna 2016 noin 523,5 hehtaaria. Tältä määrälalta voitaisiin saada vuosittain noin 262 t rypsiöljyä (n. 2774 MWh) tai edelleen jalostettuna 210 t biodieseliä (n. 2188 MWh). Tämä biodieselin määrä riittäisi kattamaan noin 30 maatilan kevyen polttoöljyn tarpeen. Yhden maatilan kevyen polttoöljyn keskimääräinen kulutus vuodessa on n. 6500 litraa (Huttunen 2004). Tätä kulutusta vastaavan biodieselmäärän tuottamiseen tarvitaan noin 12 hehtaaria rypsi peltoa ja yhden dieselkäyttöisen henkilöauton vuotuisen polttoaineen kulutuksen kattamiseen tarvittava peltoala on 2-3 hehtaaria. Jos biodieseliä tulee 262 tonnia vuodessa niin tarvitaan erään biodiesellaitostoimittajan pikaisen arvion mukaan 4000 litran laite, joka maksaisi alustavan suurpiirteisen arvion mukaan noin 50000 euroa. Tuottaja saa rypsiöljystä Luken tilastotietokannan mukaan 370 euroa tonnilta. Biodieselin valmistuskustannus on Leena (Malkin) Turusen gradun mukaan 305 €/tonni. Biodieselin hinta on Neste Biodiesel-hinnat sivuston mukaan pidemmän aikaa liikkunut suuruusluokassa 800 €/tonni. Näillä tiedoilla biodiesellaitos maksaisi itsensä takaisin parissa vuodessa, mutta tämä laskelma sisältää paljon epävarmuuksia. Tällaisella biodieselin käytöllä vähennettäisiin noin 870 tonnia hiilidioksidipäästöjä vuodessa.

Aiemmissa selvityksissä on todettu, että kunnan alueella on raaka-aineiden kannalta potentiaalia pieniin biokaasulaitoksiin. Kunnan alueella voitaisiin tuottaa sähköä ja lämpöä biokaasulla yhteensä 8 600 MWh. Nyt kuntaan on valmistumassa biokaasulaitos, joka saattaa tulevaisuudessa tuottaa biokaasua 20 000 MWh vuodessa. Lisäys edelliseen arvioon perustuu alueen ulkopuolelta tuotavaan biomassaan. Äänekosken tulevan Biotuotetehtaan yhteydessä toimii biokaasulaitos, johon on olemassa katselmuksen tekohetkellä käyttöönottovalmiina biokaasun tankkausasema alueen sisäiselle toiminnalle. Suunnitteilla on myös tankkausasema muulle liikenteelle, mutta ei ole vielä varmuutta siitä mihin se sijoittuu.

6 JATKOSELVITYKSET JA -TUTKIMUKSET

Uusiutuvan energian kuntakatselmoinnin laadinnan yhteydessä on todettu, että uusiutuvan energian lisäämiseksi Äänekoskella eniten vaikuttavuutta saadaan aikaan kannustamalla kunnan asukkaita vaihtamaan öljylämmitys mahdollisuuksien mukaan uusiutuvalla energialla toteutetuksi. Kunnan omille öljylämmityskohteille etsitään vastaavasti uusiutuvan energian vaihtoehto.

Jatkossa olisi hyvä tehdä energiatase myös vuodelle 2018, jotta uuden biotuotetehtaan vaikutukset alueen energiankäyttöön saadaan selville ja niitä voidaan verrata aiempien vuosien lukuihin. Uusiutuvan energian osuus todennäköisesti nousee vuoden 2016 lukemista.

Aiemmissa selvityksissä ja edellisessä uusiutuvan energian kuntakatselmuksessa on myös todettu että kunnan alueella on raaka-aineiden kannalta potentiaalia pieniin biokaasulaitoksiin. Todettiin että kunnan alueella voitaisiin tuottaa lämpöä biokaasulla yhteensä 8600 MWh. Nyt kuntaan on ehkä tulossa biokaasulaitos, joka tulee tulevaisuudessa tuottamaan biokaasua 20 000 MWh vuodessa. Lisäys perustuu alueen ulkopuolelta tuotavaan biomassaan.

Metsä Group on rakentanut Äänekoskelle Suomen metsäteollisuushistorian kaikkien aikojen suurinta investointia, yhteensä yli 1,2 miljardin euron biotuotetehdasta, josta edellisen katselmuksen aikana oli investointipäätös. Tuotanto oli tarkoitus aloittaa vuoden 2017 kolmannella neljänneksellä ja niin myös tapahtui. Tehdas tulee tuottamaan sellun lisäksi erilaisia biotuotteita, kuten mäntyöljyä, biosähköä ja puupolttainetta. Mahdollisia uusia, tuotannon sivuvirroista saatavia jalosteita ovat uudet kuitutuotteet, biomuovin raaka-aineet, lannoitteet ja bioöljy. Biotuotetehtaan selluntuotannon kapasiteetti on 1,3 miljoonaa tonnia vuodessa. Aiemman sellutehtaan tuotannon kapasiteetti oli 0,5 miljoonaa tonnia vuodessa, joten uusi tehdas tulee yli kaksinkertaistamaan aiemman tehtaan biomassan määrät ja siten myös tulee lisäämään alueen uusiutuvan energian osuutta reippaasti. Katselmuksen tekohetkellä on juuri tehty investointipäätös tekstiilikuitua valmistavasta koelaitoksesta Äänekosken biotuotetehtaan yhteyteen.

Biotuotetehtaalla syntyy myös lämpöä, jota ei voida täysimääräisesti hyödyntää tehtaan prosesseissa tai kaukolämmön tuotannossa johtuen lähinnä matalasta lämpötilasta. Tällainen lämpö on kuitenkin käyttökelpoista esimerkiksi jalkapallokenttien, piha-alueiden, jalkakäytävien ja ajoväylien sulanapitoon.

Alustavien selvitysten mukaan tehtaalta on saatavana noin 42–45 asteista vettä, veden määrä on noin 1 m³/s. Kyseinen energiamäärä riittäisi sekä kaupungin urheilukentän lämmitykseen että liikenneympyröiden sulanapitoon (tarvittava lämpöteho 200 W/m²). Tavanomainen investointikustannus katulämmityksen osalta on noin 10 euroa/m². Matalalämpötilaisen energian käyttöä kaupungin kohteissa suositellaan selvittävän edelleen.

7 SEURANTA

Oleellisia lisätoimia kunnan omien rakennusten osalta ovat rakennusten energiankulutuksen ja rakennuskannassa käytettyjen energiamuotojen seuranta. Osaltaan tähän velvoittaa jo kunta-alan energiatehokkuussopimus kaudelle 2017-2025, joten Äänekosken tavoitteena on vähentää vuoden 2016 energian käytön tasoa 7,5 % vuoteen 2025 mennessä.

Koko kunnan alueen rakennuskannan lämmitystapojen kehitystä voidaan seurata mm. päälämmitysenergian osalta Tilastokeskuksen rakennustilastoista. Lisäksi kunnan tulisi seurata suurimpia energian käyttäjiä ja niiden energiankulutuksen ja käytettyjen energiamuotojen kehitystä, sekä pyrkiä tekemään näiden kanssa yhteistyötä energiatehokkuuden ja uusiutuvan energian lisäämiseksi. Tämän voidaan nähdä myös tukevan kunnan elinkeinopolitiikkaa, sillä kunnan alueen suurimmat yksityisen sektorin energiankäyttäjät ovat myös suurimpia työnantajia, joiden toiminnan kannattavuutta voidaan tällä tavoin parantaa. Kokonaisvaltaisen seurannan osalta yksi hyvä keino olisi säännöllisesti (esim. kahden vuoden välein) laatia kunnan tilannetta kuvaavia energiataseita, jotka antavat kokonaiskuvan kunnan alueella käytetyistä energialähteistä ja energiankäytön kohteista, sekä seurantatietoa ja analysointia näiden kehityksestä ja vaikutuksista kunnan alueen talouteen ja päästöihin.

Myös uudisrakentamisen uusiutuvan energian ja energiatehokkuuden potentiaalin toteutumista kannattaa seurata lähemmin, sillä uudisrakennusvaiheessa pystytään parhaiten vaikuttamaan näihin seikkoihin ja samalla lisäämään alueen vetovoimaa. Tässä tärkeä seurannan muoto on rakennusvalvonnan tarjoama ohjaus ja neuvonta, sekä uusiutuvan energian ja energiatehokkuuden tavoitteisiin perustuvien rakennustapaohjeiden laatiminen ja niiden toteutumisen seuranta.

Hyödyllisiä linkkejä

<https://app.sunenergia.com/>

Luken tilastotietokanta

http://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE__02%20Maatalous__06%20Talous__02%20Maataloustuot%20teiden%20tuottajahinnat/?tablelist=true&rxid=001bc7da-70f4-47c4-a6c2-c9100d8b50db