



Avustushaku vihreän siirtymän investointihankkeiden edistämiseksi

## **Selvitys Etelä-Savon potentiaalisista uusiutuvan energian tuotantoalueista**

### **Sisältö**

|                                                                                  |   |
|----------------------------------------------------------------------------------|---|
| Selvitys Etelä-Savon potentiaalisista uusiutuvan energian tuotantoalueista ..... | 1 |
| 1 Tiivistelmä .....                                                              | 2 |
| 2 Hankkeen tausta ja tavoitteet .....                                            | 3 |
| 3 Hankkeen osapuolet ja toteutus .....                                           | 4 |
| 3.1 Geoenergiaselvitys .....                                                     | 5 |
| 3.2 Aurinkoenergiaselvitys .....                                                 | 5 |
| 3.3 Maisemaselvitys .....                                                        | 6 |
| 3.4 Esiselvitys maakunnan energiajärjestelmän tilanteesta .....                  | 6 |
| 3.5 Vaikutusten arviointi .....                                                  | 6 |
| 4 Hankkeen tulokset .....                                                        | 6 |
| 4.1 Hankkeen tavoitteiden ja suunniteltujen tulosten toteutuminen .....          | 6 |
| 4.2 Poikkeamat verrattuna suunnitelmiin ja poikkeamien syyt .....                | 6 |
| 4.3 Mahdolliset ehdotukset hankkeen tulosten laajempaan hyödyntämiseen .....     | 7 |
| 4.4 Liitteeksi hankkeessa mahdollisesti tuotettu aineisto .....                  | 7 |
| 5 Hankkeen vaikuttavuus .....                                                    | 7 |
| 6 Talousraportti .....                                                           | 8 |
| 7 Suositukset tulevia hankkeita varten .....                                     | 8 |

# 1 Tiivistelmä

Aurinko-, geo-, tuulienergia ovat ympäristön kannalta hyviä tapoja tuottaa uusiutuvaa energiaa. Aurinko- ja geoenergia selvitysten tavoitteena oli luoda edellytyksiä aurinkoenergian lisärakentamiselle ja geotermisen energian hyödyntämiselle Etelä-Savon alueella. Tuulivoimaa koskeva erillinen maisemaselvitys kuului osana ympäristöministeriön avustusta vihreän siirtymän investointihankkeiden edistämiseksi.

Hankkeessa aloitettiin myös esiselvitys maakunnan energiajärjestelmän nykytilanteesta, maakunnallista energiastrategiaa varten. Esiselvitystä täydennetään vielä loppuvuoden aikana.

Aurinkoenergian osalta hankkeessa oli keskeistä löytää uusia teollisen kokoluokan potentiaalisia aurinkoenergia-alueita. Hankkeen tuloksia hyödynnetään Etelä-Savon maakuntakaavan laadinnassa ja Etelä-Savon energiaselvityksen ja energiastrategia työssä. Etelä-Savon aurinkoenergieselvityksen tavoitteena oli tuottaa maakuntakaavan ja energiastrategian valmistelua varten tarvittavat tiedot Etelä-Savon maakunnallisen ja paikallisen aurinkoenergiatuotannon edellytyksistä sekä edistämiskeinoista ja arvioida aurinkoenergian vaikutuksia Etelä-Savon maakunnan alueella.

Selvityksessä tavoiteltiin kattavaa perustietoa aurinkoenergian tuotannosta ja termistöstä, sekä siihen liittyvän lainsäädännön ja ohjauksen nykytilasta sekä pohdittiin aurinkoenergiaa tuotannollisena ja energiapolitiittisena kysymyksenä Etelä-Savossa. Lisäksi tavoitteena oli saada kokonaiskäsitys aurinkoenergiatuotannon potentiaalista Etelä-Savossa, sen teknisistä ja taloudellisista lähtökohdista sekä ympäristövaikutuksista.

Työn keskeisimpiä teemoja ovat aurinkoenergian tuotantolaitosten maakunnallisesti merkittävän kokoluokan määrittely, sijoittelukriteeristön kokoaminen sekä suositus mahdollisuuksista ja tarpeesta osoittaa aurinkoenergiatuotantoon soveltuvia alueita maakuntakaavassa. Selvityksessä kartoitettiin mahdolliset hybridienergiajärjestelmät maakunnassa ja selvitettiin mahdolliset yhteisvaikutukset. Pohdittiin aurinkoenergian liitettävyyttä sähköverkkoon ja aurinkoenergian varastointia. Selvityksen johtopäätöksissä esitetään näkemyksiä jatkokehittämisestä ja siitä, millä tavalla aurinkoenergiaa voisi maakunnan aluesuunnittelussa ja alueiden kehittämisessä käsitellä ja edistää.

Selvityksessä ei tarkasteltu yksityisten kotitalouksien tai taloyhtiöiden harjoittamaa aurinkoenergian pientuotantoa.

Geoenergian osalta tarkasteltiin, matalan, keskisyvän ja syvän energian potentiaali Etelä-Savon maakunnan alueella sekä arvioitiin merkittävimpiä vaikutuksia.

Hankinta liittyy vireillä olevaan 3. vaihemaakuntakaavan laatimiseen, jonka yksi keskeinen tavoite on edistää vihreää siirtymää ja osoittaa uusiutuvan energian tuotantomahdollisuuksia Etelä-Savossa. Etelä-Savon geoenergieselvityksen tavoitteena on tuottaa maakuntakaavan ja energiastrategian valmistelua varten tarvittavat tiedot Etelä-Savon maakunnallisen ja paikallisen geoenergian edellytyksistä sekä edistämiskeinoista ja arvioida geoenergian vaikutuksia Etelä-Savon maakunnan alueella.

Tässä työssä ei tutkittu vaakasuuntaisten maalämpöputkistojärjestelmien toteuttamispotentiaalia, eikä vesistöihin sijoitettavien lämmönkeruuputkistojen toteuttamismahdollisuuksia.

Potentiaalisia teollisen kokoluokan aurinkotuotantoalueita löytyi 16 kappaletta maakunnan alueelta. Tavoitteena oli löytää ainakin yksi jokaisen kunnan alueelta.

Parhaimmat geotermisen lämmöntuotannon alueet löytyivät Pieksämäeltä, Kangasniemeltä ja Mäntyharjulta.

Molemmat selvitykset palvelevat osaltaan maakunnan alueella tehtävää ilmastotyötä.

Tuulivoiman osalta Kangasniemellä sijaitsevien kolmen maakuntakaavan tuulivoima-alueen maisemavaikutusten arviointia tarkennettiin, keskittyen erityisesti valtakunnallisiin ja maakunnallisiin kulttuuriympäristö- ja maisema-arvoihin. Työ sisälsi kolme keskeistä arviointimenetelmää: näkemäanalyysin, havainnekuvat tai kuvasovitteet merkittäviltä maisema-alueilta sekä maisemavaikutusten arvioinnin, joka kattaa myös ylimaakunnalliset vaikutukset. Selvityksen avulla tarkennettiin tuulivoimaloiden alueiden rajaukset ja vaikutukset ympäröivään maisemaan.

## 2 Hankkeen tausta ja tavoitteet

### Hankkeen tausta

Etelä-Savon maakuntaliitossa on voimassa kolme maakuntakaavaa ja vireillä kaksi vaihemaakuntakaavaa (3 ja 4). Näistä 4. vaihemaakuntakaava käsittelee tuulivoimaa ja siinä on osoitettu tuulivoiman hyödyntämiseen soveltuvat alueet maakunnassa. Etelä-Savon 4. vaihemaakuntakaavassa on osoitettu seitsemän tuulivoimaloiden rakentamiseen soveltuvaa aluetta, joista kolme sijaitsee Kangasniemellä ja neljä Pieksämäellä. Pieksämäen Niinimäen hanke on jo rakennusvaiheessa, ja alueelle on suunniteltu 22 tuulivoimalaa. Tämä alue on myös mukana 1. vaihemaakuntakaavassa.

Energiantuotantoa on käsitelty kokonaismaakuntakaavassa vuodelta 2010, mutta aurinko- ja geoenergian osalta ei aiemmin ole laadittu selvityksiä.

Hankkeen tavoitteena oli selvittää aurinko-, geo-, ja tuulivoimaenergian tuotantoon soveltuvia alueita ja tuottaa tietoa erityisesti 3. vaihemaakuntakaavan laatimista varten, jonka painopiste on energia-asioissa. Hankkeessa keskityttiin erityisesti aurinkovoima- ja geotermisen energian tuotantoon soveltuviin alueisiin, mutta samalla tarkasteltiin tuulivoimatuotantoon liittyviä tarkempia maisemavaikutuksia Kangasniemellä sijaitsevien tuulivoimapotentiaalisten alueiden osalta.

Selvityksiä tullaan hyödyntämään maakunnallisen energiatekniikan laatimisessa, jonka tavoitteena on varmistaa maakunnan energiasuunnitelman toiminta- ja huoltovarmuus sekä vahvistaa aluetaloutta ja energiaan liittyvää tutkimus- ja kehitystoimintaa.

Aurinkoenergiashankkeissa kartoitettiin nykyinen energiantuotantotilanne ja kuntien uusiutuvan energian hankkeet, sekä tutkittiin turvetuotantoalueiden uusiokäyttömahdollisuuksia. Lisäksi selvitettiin aurinko- ja geotermisen energian tuotantoon soveltuvat alueet, erityisesti teollisen kokoluokan aurinkoenergia-alueet. Geoenergian tuotantopotentiaalia oli myös tarpeen tutkia, koska geoenergian suosio lämmitysjärjestelmänä on kasvanut voimakkaasti viimeisen kymmenen vuoden aikana Suomessa. Yksi geoenergiaselvityksen tavoitteista oli tuottaa parempaa tietoa siitä, miten voidaan edistää kestävän energian käyttöä muun muassa maankäytön suunnittelussa, energia-alan toimijoilla ja maalämpöä harkitsevilla.

Hankkeen aikana pidettiin työpaja, jossa käytiin sidosryhmäkeskustelua kuntien, keskeisten energiapuolen toimijoiden ja viranomaisten kanssa.

Rahoitusta haettiin kolmeen konsulttityöhön: teollisen kokoluokan aurinkoenergia-alueiden selvittämiseen, potentiaalisten geotermisten alueiden kartoittamiseen sekä tuulivoima-alueiden maisema- ja linnustovaikutusten lisäselvityksiin, lisäksi koostettiin yhteenvetoa selvitysaineistosta maakunnallisen energiatekniikan pohjaksi.

Etelä-Savon maakuntaliitossa on voimassa kolme maakuntakaavaa ja vireillä kaksi vaihemaakuntakaavaa (3, 4), joista Etelä-Savon 1. ja 4. vaihemaakuntakaava käsittelee tuulivoimaa. Ehdotusvaiheessa olevassa kaavassa on osoitettu tuulivoiman hyödyntämiseen soveltuvat alueet maakunnan alueella. Etelä-Savossa tuulivoimatuotantoon soveltuvia alueita

4.vaihemaakuntavaehdotuksessa on osoitettu seitsemän (7), joista kolme (3) Kangasniemelle ja neljä (4) Pieksämäelle. Pieksämäen (Niinimäki) hanke on rakennusvaiheessa. Alueelle rakennetaan 22 tuulivoimalaa, alue on myös osoitettu 1. vaihemaakuntakaavassa.

Energiantuotantoa on käsitelty kokonaismaakuntakaavassa (2010). Aurinko- ja geoenergian osalta ei ole aiemmin laadittu selvityksiä.

Hankkeen tavoitteena oli selvittää aurinko- ja tuulivoimaenergian sekä geoenergian tuotantoon soveltuvia alueita. Hankkeessa tuotettu aineisto edistää välillisesti syksyllä 2023 käynnistyneen 3. vaihekaavan laadintaa, jonka pääpaino on energia-asioissa, ja toimii siten kaavan tausta-aineistona. Pääpaino hankkeessa on aurinkovoima- ja geo energian tuotantoon soveltuvissa alueissa.

Selvitystä hyödynnetään myös maakunnallisen energiasstrategian laatimisessa. Energiastategialla varmistetaan maakunnan energijärjestelmän toiminta- ja huoltovarmuus kaikissa tilanteissa. Strategian keskiössä on myös aluetalouden sekä energiaan liittyvän tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoiminnan vahvistaminen.

Hankkeessa luotiin kuvaus nykyisestä tilanteesta ja kuntien uusiutuvan energian hankkeista, samalla tutkittiin myös turvetuotantoalueille uusiokäyttöä, sekä pyrittiin löytämään uusia aurinkoenergiatuotannon, tuulivoiman ja geoenergian tuotantoon soveltuvia alueita. Useassa kunnassa on käynnistynyt aurinkoenergian suunnitteluhankkeita luoden tarpeen kartoittaa potentiaaliset teollisen kokoluokan aurinkoenergia-alueet Etelä-Savon maakunnan alueella.

Hankkeessa kartoitettiin hybridienergiajärjestelmien alueet maakunnassa ja selvitettiin mahdolliset yhteisvaikutukset sekä kartoitettiin edellä mainittujen aiheuttamat sähkönsiirtotarpeet. Hankkeen aikana myös käydään laajaa sidosryhmäkeskustelua toisaalta kuntien kanssa, mutta myös keskeisten energiapuolen toimijoiden sekä viranomaisten kanssa.

### **Hankkeen tavoitteet**

Geoenergiaselvitys liittyy vireillä olevaan 3. vaihemaakuntakaavan laatimiseen, jonka yksi keskeinen tavoite on edistää vihreää siirtymää ja osoittaa uusiutuvan energian tuotantomahdollisuuksia Etelä-Savossa. Etelä-Savon geoenergiaselvityksen tavoitteena oli tuottaa maakuntakaavan ja energiasstrategian valmistelua varten tarvittavat tiedot Etelä-Savon maakunnallisen ja paikallisen geoenergian edellytyksistä sekä edistämiskeinoista ja arvioida geoenergian vaikutuksia Etelä-Savon maakunnan alueella.

Etelä-Savon aurinkoenergiaselvityksen tavoitteena oli tuottaa maakuntakaavan ja energiasstrategian valmistelua varten tarvittavat tiedot Etelä-Savon maakunnallisen ja paikallisen aurinkoenergiatuotannon edellytyksistä sekä edistämiskeinoista ja arvioida aurinkoenergian vaikutuksia Etelä-Savon maakunnan alueella.

Hankkeen aikana toteutettiin syksyllä 2023 Etelä-Savon geo- ja aurinkoenergia työpaja.

### **Aikataulu**

Hanke toteutettiin 1.1.2023 – 30.6.2024.

## **3 Hankkeen osapuolet ja toteutus**

Hanke käynnistyi 1.1.2023 ja päättyi 30.6.2024. Tässä loppuraportissa tarkastellaan hankkeen ajalla toteutettuja toimenpiteitä ja raportoidaan syntyneet tulokset ja kustannukset.

Hankkeen hallinnoinnista ja toteutuksesta vastasi Etelä-Savon maakuntaliitto. Hankesuunnitelman mukaiset selvitykset toteutettiin asiantuntijapalveluina, joiden hankinta kilpailutettiin hankintalain ja maakuntaliiton hankintaohjeen mukaisesti.

Aurinkoenergieselvitykset tilattiin FCG Oy:ltä, joka voitti ko. töiden kilpailutuksen. Kilpailutus toteutettiin maakuntaliitossa keväällä 2023 ja tarjouspyynnöt pyydettiin seitsemältä toimijalta, joiden katsottiin olevan päteviä suorittamaan ko. työ.

Geoenergia selvityksen osalta selvitystyö tilattiin FCG Oy:ltä, joka voitti ko. töiden kilpailutuksen. Kilpailutus toteutettiin maakuntaliitossa keväällä 2023 ja tarjouspyynnöt pyydettiin kolmelta toimijalta, joiden katsottiin olevan päteviä suorittamaan ko. työ.

Hankerahalla toteutettiin vielä tuulivoimaan liittyvä maisemaselvitys. Selvitystyö tilattiin Ramboll Oy:ltä, joka voitti kilpailun. Kilpailutus toteutettiin maakuntaliitossa keväällä 2024 ja tarjouspyynnöt pyydettiin kolmelta toimijalta, joiden katsottiin olevan päteviä suorittamaan ko. työ.

### 3.1 Geoenergieselvitys

Selvitys liittyi vireillä olevaan 3. vaihemaakuntakaavan laatimiseen, jonka yksi keskeinen tavoite on edistää vihreää siirtymää ja osoittaa uusiutuvan energian tuotantomahdollisuuksia Etelä-Savossa. Etelä-Savon geoenergieselvityksen tavoitteena on tuottaa maakuntakaavan ja energiastrategian valmistelua varten tarvittavat tiedot Etelä-Savon maakunnallisen ja paikallisen geoenergian edellytyksistä sekä edistämiskeinoista ja arvioida geoenergian vaikutuksia Etelä-Savon maakunnan alueella. Selvitystä hyödynnetään myös maakuntaohjelma laatimisessa. Etelä-Savon geoenergieselvitys palvelee osaltaan maakunnan alueella tehtävää ilmastotyötä.

Etelä-Savon tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä, mikä edellyttää monenlaisia toimenpiteitä useilla eri sektoreilla. Esimerkiksi rakennusten lämmittämisestä aiheutuu huomattavia hiilidioksidipäästöjä, minkä vuoksi on tarpeen kartoittaa vaihtoehtoisia lämmitysratkaisuja erityisesti öljyn korvaamiseksi uusiutuvilla energiamuodoilla.

Selvityksessä kuvattiin, millainen potentiaali Etelä-Savossa on maalämmön hyödyntämiseen rakennusten lämmityksessä. Työssä syntyi maakunnan geoenergiapotentiaalikartta ja selvitys periaatteista, joilla voidaan edistää geoenergian käyttöä julkisessa rakentamisessa. Selvityksessä osoitetaan maakunnan erityisen edulliset alueet maalämmön hyödyntämiselle.

Tuloksia voidaan käyttää julkisen sekä yksityisten sektorin rakentamisen energiatehokkuuden edistämisessä, joka johtaa rakennetun ympäristön päästöjen vähentämiseen. Työssä ei tutkittu vaakasuuntaisten maalämpöputkistojärjestelmien toteuttamispotentiaalia, eikä vesistöihin sijoitettavien lämmönkeruuputkistojen toteuttamismahdollisuuksia. Työn tuloksena syntyneessä geoenergiapotentiaalikartassa otettiin kantaa vain porattujen lämpökaivojen toteuttamispotentiaaliin.

### 3.2 Aurinkoenergieselvitys

Etelä-Savossa on vireillä 3. vaihemaakuntakaavan laatiminen, jonka yhtenä keskeisenä teemana on energian tuotanto. Aurinkoenergieselvityksen tavoitteena oli tuottaa maakuntakaavan ja energiastrategian valmistelua varten tarvittavat tiedot Etelä-Savon maakunnallisen ja paikallisen aurinkoenergiatuotannon edellytyksistä ja edistämiskeinoista sekä arvioida aurinkoenergian vaikutuksia maakunnan alueella.

Työn keskeisimpiä teemoja olivat aurinkoenergian tuotantolaitosten maakunnallisesti merkittävän kokoluokan määrittely, sijoittelukriteeristön kokoaminen sekä suositus aurinkoenergian tuotantoon soveltuvien alueiden osoittamisesta maakuntakaavassa. Työn aikana saatiin kokonaiskäsitys aurinkoenergiatuotannon potentiaalista Etelä-Savossa, sen teknisistä ja taloudellisista lähtökohdista sekä ympäristövaikutuksista.

Selvityksessä kartoitettiin mahdolliset hybridienergiajärjestelmien alueet maakunnassa ja selvitettiin mahdolliset yhteisvaikutukset. Lisäksi pohdittiin aurinkoenergian liitettävyyttä sähköverkkoon ja sen varastointia. Selvityksen johtopäätöksissä esitetään näkemyksiä siitä, millä tavalla aurinkoenergiaa voisi maakunnan aluesuunnittelussa ja alueiden kehittämisessä käsitellä ja edistää.

Aurinkoenergiահankkeen yhteydessä järjestettiin 19.9.2023 työpaja alueen kunnille. Työpajassa esiteltiin teknistaloudellista analyysiä sekä kerättiin tietoa yksittäisistä hankkeista ja aurinkovoimasta yleisesti. Työpajaan osallistui 19 henkilöä alueelta.

### 3.3 Maisemaselvitys

Maakuntakaavan jatkosuunnittelun ja vuorovaikutuksen kautta tuulivoimaloiden alueiden rajaukset ja mahdollisten tuulivoimaloiden määrät ovat tarkentuneet. Maisemaselvitystyössä tarkennettiin maakuntakaavan maisemavaikutusten arviointia tarkennettujen aluerajauksien perusteella kolmen (3) Kangasniemellä sijaitsevan tuulivoimaloiden alueen osalta. Työssä keskityttiin valtakunnallisiin ja maakunnallisiin kulttuuriympäristö- ja maisema-arvoihin.

### 3.4 Esiselvitys maakunnan energiajärjestelmän tilanteesta

Hankerahaa käytettiin osin Etelä-Savon energiastrategian laatimiseen ja esiselvitykseen maakunnan energiajärjestelmän nykytilanteesta. Tämä työ jatkuu edelleen.

### 3.5 Vaikutusten arviointi

Vaikutusten arviointi sisältyi jokaiseen hankekokonaisuuteen. Aurinkoenergian osalta vaikutuksia on arvioitu yleispiirteisellä tasolla, mutta jokaisen yksittäisen hankkeen suunnittelun yhteydessä on tehtävä tarvittavat selvitykset sekä tutkittava yksityiskohtaisesti paikalliset olosuhteet ja hankkeen vaikutukset.

Geoenergian osalta energiakaivojen poraaminen kallioperään voi aiheuttaa merkittäviä ympäristövaikutuksia, minkä vuoksi siihen liittyy tarkempia määräyksiä ja ohjeistuksia. Esimerkiksi suojaetäisyyksien avulla pyritään minimoimaan energiakaivojen vaikutukset muihin maanalaisiin infrarakenteisiin. Kun kallioperää hyödynnetään lämmönlähteenä, maanpeitteen paksuus vaikuttaa investointikustannuksiin. Geoenergian vaikutuksia on arvioitu muun muassa maankäyttöön, maanalaisiin rakenteisiin, ihmisiin, virkistys- ja viheralueisiin, elinkeinoelämään, pohjaveteen, ympäristöön sekä seismiseen riskiin.

## 4 Hankkeen tulokset

### 4.1 Hankkeen tavoitteiden ja suunniteltujen tulosten toteutuminen

Hankkeen tavoitteet ja tulokset toteutuivat hankesuunnitelman mukaisesti.

Geoenergian osalta hankkeen tuloksena syntyi maakunnan geoenergiapotentiaalikartta sekä selvitys periaatteista, joilla voidaan edistää geoenergian käyttöä julkisessa rakentamisessa. Selvitys tunnisti erityisen edulliset alueet maalämmön hyödyntämiselle, jotka voidaan tarvittaessa osoittaa maakuntakaavassa geoenergiapotentiaalisina alueina. Tämä tieto on erityisen hyödyllinen yrityksille ja kotitalouksille, jotka harkitsevat investointia geoenergiakaivoon ja vihreään lämmöntuotantoon Etelä-Savossa. Paras geoenergiapotentiaali on Pieksämäellä, ja hyviä alueita löytyvät myös Kangasniemeltä ja Mäntyharjulta. Harjualueet soveltuvat heikommin geoenergian hyödyntämiseen.

Aurinkovoiman potentiaali-alueet on valittu siten, että ne eivät sijoitu päällekkäin luonnon ydinalueiden tai siniviheryhteyksien kanssa, mutta joissakin kunnissa tätä ei ole voitu täysin välttää. Yleisesti ottaen maakunnan aurinkovoimapotentiaali keskittyy alueille, joilla luontoarvot ovat vähäisempiä, kuten turvetuotantoalueille ja ihmisen muokkaamille alueille. Metsäalueet on rajattu pois analyysistä.

Hanke saatiin päätökseen 30.6.2024 mennessä. Syksyllä 2023 järjestettiin työpaja, tiedotettiin selvitysten tuloksista, ja aloitettiin Etelä-Savon energiastrategian laatiminen.

### 4.2 Poikkeamat verrattuna suunnitelmiin ja poikkeamien syyt

Hankkeessa on toimittu hankehakemuksessa esitettyjen tavoitteiden ja sisällön kuvauksen mukaisesti.

#### 4.3 Mahdolliset ehdotukset hankkeen tulosten laajempaan hyödyntämiseen

Hanke toimii 3.vaihemaakuntakaavan tausta-aineistona, maankäyttöön liittyvissä suunnitelmissa, myös kunnat voivat hyödyntää selvityksiä omassa kehittämis- ja kaavoitustyössä.

Hankkeen tuloksia voidaan käyttää pohjana maakunnan energiastратегiatyölle, joka vie maakuntaa kohti kestävästä energiajärjestelmästä. Hankkeen tuloksia tullaan hyödyntämään välillisesti osana maakuntaohjelmaa, jonka laatiminen alkaa syksyllä 2024.

Tuulivoima-alueiden osoittamien maakuntakaavassa edesauttaa sähkönsiirtoverkon tarkastelua ja vahvistamista.

#### 4.4 Liitteeksi hankkeessa mahdollisesti tuotettu aineisto

- Liite 1. Etelä-Savon aurinkoenergiaselvitys\_raportti
- Liite 2. Kohdekortit\_Etelä-Savo\_aurinkoenergia
- Liite 3. Etelä-Savon geoenergiaselvitys-raportti
- Liite 4. Maisema-alueiden täydennys/tuulivoima
- Liite 5. Etelä-Savon energiajärjestelmän nykytilanneselvitys (luonnos)

## 5 Hankkeen vaikuttavuus

Geoenergiahankkeessa tuotettiin kattavaa tietoa geotermisestä energiasta, joka hyödyntää maaperän lämpöä uusiutuvan ja vähäpäästöisen energian tuottamiseen. Tämä selvityshanke voi edistää taloudellista ja ekologista kestävyttä Etelä-Savossa sekä lisätä uusiutuvan energian hyödyntämistä alueella. Geoenergian hyödyntämismahdollisuudet riippuvat merkittävästi maakerroksen paksuudesta, kallioperän ominaisuuksista ja sijainnista, kuten siitä, sijaitseeko alue pohjavesialueella. Paksu maapeite nostaa energiakaivon porauskustannuksia, ja kallioperän lämmönjohtavuus vaikuttaa suoraan energiakaivon energiantuottoon ja tehoon per metri. Näin ollen alueelliset kallioperäolosuhteet vaikuttavat suoraan geoenergiaprojektin kustannuksiin ja sen kannattavuuteen.

Aurinkoenergiahankkeessa kartoitettiin teollisen kokoluokan aurinkoenergiapotentiaalia, mikä voi tuottaa merkittäviä positiivisia vaikutuksia ilmastonmuutoksen hillinnän, taloudellisen hyödyn (kuten kiinteistöverojen) ja alueellisen energiantuotannon näkökulmasta. Toisaalta on tärkeää ottaa huomioon myös mahdolliset vaikutukset maisemaan, kulttuuriperintöön ja luonnonympäristöön.

Selvitykset tarjoavat perustiedot ja merkittävimmät vaikutusten arvioinnit energian tuotannon, teknisten ja taloudellisten lähtökohtien sekä ympäristövaikutusten osalta. Tämä edistää hankkeiden yksityiskohtaisempaa lupakäsittelyä sekä kaavoitusta yleis- ja asemakaavatasolla. Maisemaselvitys täsmentää vuonna 2022 laadittua tuulivoimaloiden maisemaselvitystä, erityisesti Kangasniemelle suunniteltujen tuulivoimatuotantoalueiden osalta. Alueet ovat nyt kooltaan pienempiä, ja niiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat selvästi vähäisemmät.

Hankkeen tuloksista julkaistiin tiedote, ja selvitykset ovat saatavilla maakuntaliiton verkkosivuilla kohdassa "Tekninen huolto ja erityisalueet" (<https://www.esavo.fi/tausta-aineistot>). Selvitykset ovat kuntien, viranomaisten, yritysten ja kaikkien asiasta kiinnostuneiden käytettävissä.

## 6 Talousraportti

Rahoitussuunnitelma toteutui suunnitellun mukaisesti. Työresurssit riittivät hyvin suunnitellun sisällön toteutuksen kannalta.

### Hankkeen talouden toteutuminen

| Kululaji             | Hankesuunnitelma | Toteuma<br>1.1.2023-<br>30.06.2024 | Erotus         |
|----------------------|------------------|------------------------------------|----------------|
| Asiantuntijapalvelut | 67 300           | 64 695                             | - 2 605        |
| Palkkakulut          | 11 827           | 12 423,05                          | 569,05         |
| Yleiskulut           | 0                | 15,70                              | 15,70          |
| <b>Yhteensä</b>      | <b>79 127</b>    | <b>77 133,75</b>                   | <b>- 1 993</b> |

### Rahoitussuunnitelma ja rahoituksen toteuma

|                               | Hankesuunnitelma | Toteuma<br>1.1.2023-<br>30.06.2024 |
|-------------------------------|------------------|------------------------------------|
| Tukikelpoiset<br>kustannukset | 79 127           | 77 133,75                          |
| YM avustus                    | 55 300           | 53 993, 63                         |
| Hakijan omarahoitus           | 23 827           | 23140,12                           |

## 13 Suositukset tulevia hankkeita varten

Tulevia hankkeita varten suositellaan, että valittujen kohteiden yhteisvaikutukset muiden mahdollisten energiatuotantomuotojen kanssa olisi hyvä selvittää yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja lupamenettelyssä.