



Selvitys sosiaalisen ja ekologisen kestävyyskriteereistä yhteisöllisen energiantuotannon malleissa

HOKE HANKKEEN TYÖPAKETTI 2 YHTEISRAPORTTI

HENRIK SIEVERS, BENING MAYANTI, JAN NYMAN, HEIDI BLOM



27.3.2026

Sisältö

1.Johdanto.....	2
2.LCA- ja hiilijalanjätkilaskenta uusiutuvien energiantuotantomuotojen arvoketjuille	3
3.Energiantuotantomuotojen yhdistelmien sosiaalisten ja ympäristövaikutusten arviointia	5
3.1 Kirjallisuuskatsaus uusiutuvien energiantuotantomuotojen luonnon monimuotoisuusvaikutuksista	5
3.2 Uusiutuvien energiantuotantomuotojen sosiaalisten vaikutusten arviointi — kyselyn tulokset	6
4. Yhteenveto ja johtopäätökset	8
Lähteet	10

Selvitys sosiaalisen ja ekologisen kestävyuden kriteereistä yhteisöllisen energiantuotannon malleissa

Tämä yhteisraportti esittelee HOKE (Hiilineutraalit, oikeudenmukaiset ja kokonaiskestävät energiayhteisöt Etelä-Pohjanmaalla) -hankkeen työpaketin 2 tulokset ja kokoa samaan keskusteluun tuuli-, aurinko- ja bioenergian ilmasto- ja ympäristövaikutusten, luontovaikutusten sekä sosiaalisten vaikutusten arviointien keskeiset havainnot.

1.Johdanto

Energiaturpeen käytön nopea väheneminen on asettanut Etelä-Pohjanmaan maakunnan tilanteeseen, jossa energiantuotantoa on uudistettava kestävästi ja oikeudenmukaisesti. Hiilineutraalit, oikeudenmukaiset ja kokonaiskestävät energiayhteisöt Etelä-Pohjanmaalla (HOKE) -hanke tarkastelee tätä muutosta kattavasti—uusiutuvan energian tuotantomahdollisuuksia monilla eri tavoilla (tuuli-, aurinko- ja bioenergian arvoketjuille). Hanke on EU:n oikeudenmukaisen siirtymän rahaston (JTF) osarahoittama, ja sitä toteuttavat yhteistyössä Seinäjoen ammattikorkeakoulu, Vaasan yliopisto, Helsingin yliopiston Ruralia-instituutti ja Vaasan ammattikorkeakoulu ajanjaksolla 1.6.2024–31.5.2026.

Tämä raportti esittelee hankkeen työpaketin 2 (TP2) tulokset. TP2:n tehtävänä on ollut selvittää sosiaalisen ja ekologisen kestävyuden kriteerejä yhteisöllisen energiantuotannon malleissa, toisin sanoen mitkä ovat yhteisöllisten uusiutuvan energian hankkeiden ympäristö-, luonto- ja sosiaaliset vaikutukset. Tarkastelussa ovat Etelä-Pohjanmaalle keskeisimmät uusiutuvan energian tuotantomuodot: tuuli-, aurinko- ja bioenergia. Työpaketti vastaa kysymyksiin siitä, millaisia ympäristö-, luonto- ja sosiaalisia vaikutuksia näillä energiamuodoilla on, ja mitä nämä vaikutukset tarkoittavat oikeudenmukaisen energiasiirtymän näkökulmasta.

TP2 koostuu kolmesta toisiaan täydentävästä osakokonaisuudesta. Ensimmäisessä (T2.1) Vaasan yliopisto toteutti elinkaariarvioinnin (LCA) ja hiilijalanjälkilaskennan tuuli-, aurinko- ja bioenergian arvoketjuille Seinäjoen ammattikorkeakoulun avustuksessa työssä vahvasti. Toisessa (T2.2.1) Vaasan ammattikorkeakoulu laati kirjallisuuskatsauksen uusiutuvien energiantuotantomuotojen vaikutuksista luonnon monimuotoisuuteen Suomessa.

Kolmannessa (T2.2.2) Vaasan ammattikorkeakoulu toteutti alueellisen kyselyn, jolla kartoitettiin Seinäjoen ja Järviseudun seutukuntien asukkaiden ja toimijoiden näkemyksiä paikallisesta uusiutuvasta energiasta ja energiaosuuskuntatoiminnasta.

TP2:n tulokset syventävät hankkeen ensimmäisen työpaketin (TP1) havaintoja uusiutuvan energian potentiaalista ja aluetalousvaikutuksista. Yhdessä TP1 ja TP2 muodostavat tietopohjan, jonka varaan hankkeessa rakennettava siirtymä- tiekartta ja toimenpidesuosituks— energiaturpeesta uusiutuvan energian tuottamiseen yhteisöllisesti ja kokonaiskestävästi perustuvat.

Raportti etenee siten, että luvussa 2 esitetään LCA- ja hiilijalanjätkilaskennan tulokset, luvussa 3 kirjallisuuskatsauksessa raportoidut luontovaikutukset sekä sosiaalisten vaikutusten kyselyn tulokset. Luku 4 kokoaa yhteen keskeiset johtopäätökset.

2.LCA- ja hiilijalanjätkilaskenta uusiutuvien energiantuotantomuotojen arvoketjuille

LCA (Life Cycle Assessment, elinkaariarviointi) - ja hiilijalanjätkilaskenta uusiutuvien energiantuotantomuotojen arvoketjuille raportti esittää kattavan elinkaariarvioinnin (LCA) uusiutuvan energian tuotannolle — tuulivoimalle, aurinkoenergialle ja bioenergialle (biokaasu ja metsähake). Tutkimuksen tavoitteena on tarjota systemaattinen arviointi ympäristövaikutuksista koko arvoketjussa raaka-aineiden hankinnasta ja energiantuotannosta aina järjestelmien käytöstä poistoon ja loppukäsittelyyn saakka. (LCA on menetelmä, jolla arvioidaan tuotteen, palvelun tai järjestelmän ympäristövaikutukset koko elinkaaren ajalta: raaka-aineiden hankinnasta valmistukseen, käyttöön, ylläpitoon ja loppukäsittelyyn.)

Arvioinnissa käytämme teknologioiden kohdalla "kehdosta hautaan" -lähestymistapaa, jossa toiminnallisena yksikkönä käytetään 1 kilowattituntia (kWh) verkkoon toimitettua sähköä tuuli- ja aurinkoenergian osalta ja 1 megajoulea (MJ) bioenergian osalta. LCA-menetelmä arvioi useita vaikutusluokkia, kuten lämmityspotentiaalia (GWP), luonnonvarojen ehtymistä, happamoitumista ja rehevöitymistä.

Arviointi osoitti, että 10 MW:n maalle asennettu tuulivoima aiheutti 7,6 g CO₂-ekv./kWh:n GWP:n. Käytännössä tämä tarkoittaa, että jokainen tästä voimalasta tuotettu kilowattitunti aiheuttaa ilmastovaikutuksen, joka vastaa noin 7,6 gramman hiilidioksidin päästöä, kun huomioidaan koko elinkaari (rakentaminen, käyttö ja purku). Valmistusvaihe on ensisijainen päästöjen lähde (11,3 g CO₂-ekv./kWh), mikä johtuu pääasiassa teräksen, betonin ja komposiittimateriaalien tuotannosta. Merkittävät "kierrätysyhyvitykset" elinkaaren lopussa kompensoivat näitä vaikutuksia noin 34 %. Kierrätysyhyvityksillä tarkoitetaan sitä, että elinkaaren lopussa talteen otetut materiaalit (esim. teräs) korvaavat uuden materiaalin valmistusta, jolloin tämän vältetyn tuotannon ympäristövaikutukset vähennetään kokonaisvaikutuksista. Energian takaisinmaksuaika (EPT) on erittäin tehokas, 9,2 kuukautta,

mikä tarkoittaa, että järjestelmä tuottaa elinkaarensa aikana noin 32-kertaisesti sen energiamäärän, joka sen valmistukseen ja ylläpitoon on kulunut.

Aurinkoenergian osalta tutkimus keskittyi maahan asennettuihin piipohjaisiin teollisen mittakaavan laitoksiin, joiden käyttöikä on 30 vuotta. Näiden järjestelmien GWP on 48,1 g CO₂-ekv/kWh. Elinkaaren loppuvaiheessa saavutettavat kierrätysyhdytykset kompensoivat vaikutuksia 25 % ja GWP laskee 36 grammaan CO₂-ekv/kWh.. Käytännössä tämä tarkoittaa, että jokainen näiden laitosten tuottama kilowattitunti aiheuttaa elinkaarensa aikana ilmastovaikutuksen, joka vastaa noin 35,8 gramman hiilidioksidin päästöä – mukaan lukien valmistus, kuljetus, asennus, huolto ja purku. Aurinkopaneelien valmistus tunnistettiin merkittävimäksi ympäristökuormituksen aiheuttajaksi. Kun aurinkosähköjärjestelmään liitetään akkuvarasto, ilmastonlämpenemispotentiaali kasvaa noin 1,6-kertaiseksi lisääntyneen materiaalityypin vuoksi.

Biokaasun osalta arviointi keskittyi paineistetun biometaanin tuotantoon ja käyttöön. Syöteseoksen koostumuksella todettiin olevan merkittävä vaikutus ilmastonlämpenemispotentiaaliin. Kun syötteestä 90 % oli lantaa, GWP-arvoksi saatiin -11,9 g CO₂-ekv/MJ, eli prosessi sitoo hiiltä enemmän kuin vapauttaa. Tämä johtuu siitä, että biokaasuprosessi estää lannan hallitsemattomat metaanipäästöt, jotka muuten vapautuisivat ilmakehään. Syötteen muuttaminen peltobiomassapainotteisemmaksi nosti ilmastonlämpenemispotentiaalia, vaikka muissa vaikutusluokissa havaittiin erilaisia kehityssuuntia.

Metsähakkeen kokonaiselinkaaren päästöt olivat noin 2,3 g CO₂-ekv./MJ, josta keräys ja käsittely muodostivat 1,4 g ja poltto 0,9 g. Raaka-aineen talteenoton ja logistiikan vaiheet – korjuu, metsäkuljetus, haketus ja terminaalisiirrot eli metsähakkeen keräys – tunnistettiin keskeisimmäksi ympäristökuormituksen lähteeksi useimmissa vaikutusluokissa, vastaten 38–72 % kokonaisvaikutuksesta. Tämä tarkoittaa, että ympäristövaikutukset keskittyvät ennen kaikkea raaka-aineen talteenottoon ja logistiikkaan (korjuu, metsäkuljetus, haketus, terminaalisiirrot), jotka muodostavat useimmissa vaikutusluokissa suurimman osuuden kokonaisvaikutuksesta.

LCA laskennan tulokset osoittavat, että vaikka uusiutuvien energiatekniikoiden käytönaikaiset päästöt ovat vähäiset, ne eivät ole täysin päästöttömiä, sillä ympäristökuormitusta syntyy erityisesti valmistus- ja materiaalihankintavaiheissa. Asennusten käyttöikä pidentäminen – kuten tuuliturbiinien käyttöikä pidentäminen 25 vuodesta 30 vuoteen – voi vähentää kaikkia mahdollisia ympäristövaikutuksia noin 17 %.

Kaiken kaikkiaan tuulivoima on energiatehokkain teknologia energian takaisinmaksuajan näkökulmasta. Pohjoismaissa tuulioolosuhteet ovat melko tasaiset, kun taas aurinkosähkön tuotanto vaihtelee voimakkaasti auringonsäteilyn ja vuodenaikojen mukaan. Siitä huolimatta kaikki analysoidut uusiutuvan energian muodot tarjoavat huomattavia ympäristöhyötyjä fossiiliin polttoaineisiin perustuviin vaihtoehtoihin verrattuna.

tuottaa raaka-ainetta metsityksellä tai lyhytkiertoviljelyllä, mikä voi lisätä luonnon monimuotoisuutta.

Uusiutuvan energian rakentaminen edellyttää useita lupamenettelyjä. Tärkeimpiä ovat kaavoitus, ympäristövaikutusten arviointi (YVA-menettely), vesi- ja ympäristölupa sekä rakentamislupa. Hankkeiden suunnittelua valvovat viranomaistahot ohjaavat ja varmistavat tehtyjen maankäyttöön liittyvien ratkaisujen lainmukaisuuden.

Uusiutuvat energiamuodot aiheuttavat väistämättä joitakin luontohaittoja, mutta kokonaisuutena niiden ilmastohyödyt ovat merkittävästi haittoja suuremmat. Haittoja voidaan vähentää sijoittamalla energiantuotanto jo muokatuille alueille sekä tekemällä hankesuunnittelun aikana luonnon monimuotoisuutta parantavia toimia, kuten ennallistamista ja haittojen kompensointia.

3.2 Uusiutuvien energiantuotantomuotojen sosiaalisten vaikutusten arviointi — kyselyn tulokset

Kyselyn tarkoituksena oli kartoittaa Seinäjoen ja Järviseudun seutukuntien asukkaiden ja toimijoiden mielipiteitä paikallisesti tuotettuun uusiutuvaan energiaan. Kyselyn avulla pyrittiin löytämään kokonaiskestäviä ja paikallistaloutta hyödyntäviä energiahuollon malleja Etelä-Pohjanmaalla. Kyselyssä selvitettiin vastaajien suhtautumista ilmastonmuutokseen, mielipiteitä eri energiamuotojen tuotantovaihtoehdoista ja tuotetusta energiasta sekä osallistumisesta paikallisen energiaosuuskunnan suunnitteluun.

Puolet vastaajista suhtautuivat ilmastonmuutokseen vakavasti, mutta lähes yhtä usea oli asiasta toista mieltä. Suomen hallituksen toimia ilmastonmuutoksen edistämiseksi pidettiin tärkeinä, mutta lähes yhtä suuri osa vastaajista oli tässäkin asiassa toista mieltä. Oman kotikunnan toimia ilmaston muutoksen torjumiseksi jakoi myös vastaajien mielipiteitä, joista hiukan suurempi osa vastaajista ei pitänyt ilmastonmuutoksen torjuntaa tärkeänä kunnan toimintana. Yli puolet vastaajista oli kuitenkin tehnyt omia toimia ilmastonmuutoksen torjumiseksi.

Avoimissa vastauksissa vastaajien huolet ja mielipiteet liittyivät ympäristövaikutuksiin, sosiaalisiin vaikutuksiin, kuten esimerkiksi asumiseen ja hyvinvointiin sekä taloudellisiin vaikutuksiin, esimerkiksi työllisyyteen, elinkeinoihin ja taloudellisiin hyötyihin. Toisaalta huoltovarmuus ja maailman tilanne nousivat esiin vastauksissa. Myös Suomen puhtaan energian tietotaidon viemistä ulkomaille muiden maiden osaamisen kartuttamiseksi ehdotettiin.

Vastaajista lähes puolet oli sitä mieltä, että tuuli- aurinko- ja bioenergian tuotannolla voidaan hidastaa ilmastonmuutosta, toisaalta vajaa puolet oli asiasta vastakkaista mieltä.

Tuulivoimaan suhtauduttiin pääsääntöisesti kielteisesti. Avoimissa vastauksissa tuulivoiman

rakentaminen nähtiin lyhytnäköisenä ratkaisuna. Toisaalta tuulivoimaa ehdotettiin siirrettäväksi rannikolle, jossa tuuli on aina varmaa.

Aurinkovoimaan puolestaan suhtauduttiin hyvin myönteisesti, samoin bioenergiaan. Avoimissa vastauksissa perusteltiin myönteistä suhtautumista aurinko- ja bioenergiaan esimerkiksi sen olemattomilla näkö- tai äänihaitoilla. Myönteistä suhtautumista edesauttaisi suora tai riittävän suuri maanomistajien ja rajanaapureiden saama taloudellinen hyöty. Turve nähtiin lisäävän työllisyyttä uusiutuvana energiamuotona.

Asumiseen tuuli- aurinkovoima- tai biokaasulaitoksen lähiympäristössä suhtauduttiin kielteisesti.

Kielteinen suhtautuminen tuulivoimaan lähellä asutusta näkyi myös avoimissa vastauksissa, jota perusteltiin esimerkiksi taloudellisten hyötyjen epätasaisessa jakautumisessa, kiinteistöjen arvona laskuna, liian korkeina tuulivoimaloina ja ympäristöstä piittaamattomana toimintana.

Vastaajien mielipiteet jakaantuivat tasaisesti suhtautumisessa suuren energiayhteisön tuottamaan uusiutuvaan energiaan. Vastaajista 61 % suhtautui myönteisesti paikallisesti ja osuuskuntamallilla tuotettuun uusiutuvaan energiaan. Vastaajista 32 % ei osannut kertoa, olisivatko he kiinnostuneita itse osallistumaan tai tukemaan paikallista energiayhtiötä, tosin yli 40 % vastaajista olisi valmis osallistumaan tai tukemaan paikallista energiayhtiötä. Lähes 60 % vastaajista koki voivansa saavan hyötyä paikallisesti tuotetusta energiasta. Puolet vastaajista eli 51 % ei osannut kertoa hyviä kokemuksistaan osuuskuntatoiminnasta, tosin yli 30 prosentilla vastaajista kokemukset olivat hyviä.

Lähes kaikki vastaajat pitivät tärkeänä tiedonsaantia energian tuotantohankkeista asukkaille. Puolet vastaajista olisi itse valmis osallistumaan paikallisen energiaosuuskunnan tuotantolaitoksen valmisteluun, tosin noin 20 % vastaajista ei osannut ottaa kantaa tähän kysymykseen. Paikallinen osuuskunta nähtiin tuovan työpaikkoja alueelle ja paikallinen osuuskunta koettiin huomioivan asukkaiden mielipiteitä paremmin. Lähes puolet vastaajista ei osannut kertoa mielipidettään koskien paikallisen energiaosuuskunnan ulkopuolelle jäämistä.

Yhteenvedona kyselyn avoimista vastauksista vastaajien huolet ja mielipiteet liittyivät erityisesti ympäristövaikutuksiin (luontovaikutukset), sosiaalisiin vaikutuksiin (asuminen, tuntemukset, terveys, hyvinvointi) sekä taloudellisiin vaikutuksiin (työllisyys, elinkeinot, taloudelliset hyötyjäät). Lisäksi monessa vastauksessa korostettiin tuulivoimaloiden sijaintia, määrää ja niiden korkeutta. Avoimissa vastauksissa ei korostunut kaavoitukseen ja luvitukseen ja niiden prosesseihin liittyvät seikat. Avoimissa vastauksissa ei myöskään noussut esiin osallisuuteen, tiedotuksen tai vuorovaikutuksen liittyviä puutteita, tosin asukkaiden hyvinvointi- ja terveysvaikutusten avoimempaa käsittelyä toivottiin.

4. Yhteenveto ja johtopäätökset

TP2 tarkasteli yhteisöllisen uusiutuvan energiantuotannon ekologista ja sosiaalista kestävyyttä kolmesta näkökulmasta: elinkaariarvioinnin, luonnon monimuotoisuusvaikutusten ja sosiaalisten vaikutusten kautta. Kokonaisuutena tulokset vahvistavat sen, että uusiutuva energia on ympäristön kannalta selvästi parempi vaihtoehto kuin fossiiliset polttoaineet — mutta siirtymä vaatii lainsäädännön huomioimista, huolellista suunnittelua ja paikallisten näkemysten huomioimista.

Elinkaarilaskenta osoittaa uusiutuvien energioiden ympäristöedun

LCA-tulokset osoittavat, että kaikki tarkastellut uusiutuvan energian muodot tuottavat elinkaarensa aikana merkittävästi vähemmän kasvihuonekaasupäästöjä kuin fossiiliset vaihtoehdot. Tuulivoima on energiatehokkuudeltaan ylivoimainen: sen energian takaisinmaksuaika on vain noin 9 kuukautta ja sen elinkaaripäästöt ovat vain 7,6 g CO₂-ekv./kWh. Aurinkovoiman elinkaaripäästöt ovat selvästi suuremmat (35,8 g CO₂-ekv./kWh), ja merkittävin ympäristökuormitus syntyy paneelien valmistuksessa. Biokaasun elinkaaripäästöt voivat olla jopa negatiiviset (-11,9 g CO₂-ekv./MJ), kun lantapohjaiset syötteet otetaan huomioon. Metsähake puolestaan soveltuu hyvin olemassa olevien laitosten polttoaineeksi turpeen korvaajaksi.

Keskeinen havainto on, että kaikkien uusiutuvien teknologioiden suurin ympäristökuormitus syntyy tuotantolaitteiden valmistus- ja materiaalihankintavaiheessa — ei käytön aikana. Laitteiden käyttöiän pidentäminen ja kierrätyksen tehostaminen ovat siksi tärkeitä keinoja ympäristövaikutusten vähentämiseksi.

Luontovaikutukset ovat hallittavissa sijoittamalla energiantuotantohankkeen fyysinen paikka oikein

Kirjallisuuskatsaus osoittaa, että kaikilla tarkastelluilla energiantuotantomuodoilla on sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen. Merkittävimmät kielteiset vaikutukset syntyvät Suomen ulkopuolella — tuotantolaitteiden valmistuksessa ja kuljetuksissa — sekä paikallisesti elinympäristöjen pirstoutumisena. Tuulivoima vaikuttaa erityisesti lintuihin ja lepakoihin, aurinkovoiman vaikutukset riippuvat voimakkaasti sijoituspaikasta, ja bioenergian vaikutukset syntyvät pääasiassa raaka-aineen hankinnan kautta.

Keskeinen käytännön johtopäätös on, että turvetuotannosta vapautuvat suopohjat sopivat hyvin uusiutuvan energian, erityisesti aurinkoenergian, sijoituspaikoiksi. Näillä jo valmiiksi muokatuilla alueilla luontovaikutukset ovat vähäisempiä verrattuna vaihtoehtoihin paikkoihin. Aurinkovoimalaitoksen sijoittaminen jo muokatulle alueelle voi ennallistamistoimien kautta jopa parantaa luonnon monimuotoisuutta. Energiantuotannon sijoittaminen jo muokatuille alueille sekä kompensatio- ja ennallistamistoimet ovat avainasemassa luontohaittojen minimoimisessa.

Sosiaalinen hyväksyttävyyden vaatii paikallista osallisuutta ja taloudellista oikeudenmukaisuutta

Kyselytutkimus paljastaa, että alueen asukkaiden suhtautuminen uusiutuvaan energiaan on jakautunutta. Ilmastonmuutoskin jakoi vastaajat lähes tasan: noin puolet piti sitä vakavana ongelmana, lähes yhtä suuri osa oli vastakkaista mieltä. Energiamuotojen suhteen erot olivat selkeitä: aurinkovoima ja bioenergia saivat laajaa kannatusta, tuulivoima puolestaan kohtasi merkittävää vastustusta — erityisesti silloin kun se sijoittuu lähelle asutusta.

Sosiaalisen hyväksyttävyyden kannalta tärkein havainto on, että paikallisesti ja osuuskuntamallilla tuotettu energia saa selvästi laajemman kannatuksen (61 % myönteisiä) kuin suurten energiayhtiöiden tuottama energia. Asukkaat kokevat, että paikallinen osuuskunta huomioisi heidän mielipiteensä paremmin, toisi työpaikkoja alueelle ja tarjoaisi heille itselleen taloudellisia hyötyjä. Lähes kaikki vastaajat (92 %) pitivät tiedonsaantia energiantuotantohankkeista tärkeänä.

Kyselyn otoskoko (78 vastaajaa) on rajallinen, eikä siitä voi tehdä kattavia yleistyksiä. Tulokset kuitenkin tukevat näkemystä, että sosiaalisen oikeudenmukaisuuden kannalta keskeisiä ovat avoin vuoropuhelu ja se, että hyödyt koetaan jäävän paikallisiksi (esim. työpaikat, omistuksen ja päätösvallan paikallisuus), sekä asukkaiden aito mahdollisuus osallistua toimintaan ja päätöksentekoon (paikallis-/osuuskuntamalli 61 %, suuri energiayhteisö 45 %, koettu hyöty 59 %, tiedonsaanti 92 %).

Kokonaiskuva: ekologinen kestävyys on saavutettavissa, sosiaalinen kestävyys vaatii tekoja

TP2:n tulokset yhdessä TP1:n havaintojen kanssa muodostavat selkeän kuvan: Etelä-Pohjanmaalla on sekä luonnonvarat että teknis-taloudellinen potentiaali toteuttaa oikeudenmukainen energiasiirtymä. Uusiutuvat energiamuodot ovat ekologisesti perusteltuja, ja turvetuotantoalueiden jälkikäyttö tarjoaa konkreettisen mahdollisuuden yhdistää energiantuotanto ja luonnon ennallistaminen.

Sosiaalisen kestävyden näkökulmasta ratkaisevaa on, kuka hyötyy: paikallisomisteiset ja yhteisölliset mallit lisäävät hyväksyttävyyttä, kun hyödyt kohdentuvat alueelle ja asukkailla on aito mahdollisuus osallistua toimintaan ja päätöksentekoon.

Lähteet

Blom, H. (2026, 27. maaliskuuta). *Kysely uusiutuvien energiamuotojen sosiaalisista vaikutuksista (HOKE-hanke: Hiilineutraalit, oikeudenmukaiset ja kokonaiskestävät energiayhteisöt Etelä-Pohjanmaalla)*. Vaasa: Vaasan ammattikorkeakoulu (VAMK) / HOKE-hanke. Raportti (PDF).

Nyman, J. (2026, 15. helmikuuta). *Tuuli- ja aurinkovoimaloiden sekä bioenergialaitosten vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen: Kirjallisuuskatsaus (TP2.2.1 LUMO -raportti)*. Projektiraportti (PDF).

Spoof-Tuomi, K., & Mayanti, B. (2026, 13. maaliskuuta). *Uusiutuvan energian arvoketjujen elinkaariarviointi (Osaraportti, T2.1)*. HOKE – Hiilineutraalit, oikeudenmukaiset ja kokonaiskestävät energiayhteisöt Etelä-Pohjanmaalla -hanke. Raportti (PDF).