

## Äänitiedosto osoitteessa

<https://youtu.be/zwVilz6BAnQ>

## Hybridienergiaopas maaseutuyrityksille, podcast 4, Aurinkoenergia

Anu:

Tervetuloa kuuntelemaan Seinäjoen ammattikorkeakoulun ja Vaasan yliopiston yhteisesti tuottamaa hybridienergiaratkaisuja maaseudulle -podcast -sarjaa. Sarjassa energiantuotannon asiantuntijat kertovat, millaisia edullisia ja ilmastoivaisia vaihtoehtoja maatilojen energiantuotantoon löytyy. Podcast sarja toimii samalla oppaana eri energiaratkaisuja pohtiville maaseutuyrityksille.

Opas toteutetaan hajautetun energiantuotannon hybridiratkaisut Etelä-Pohjanmaan maaseudulla HYBE-hankkeessa, jota rahoittaa Etelä Pohjanmaan ELY-keskus Manner-Suomen maaseutuohjelmasta. Hankkeen muut päärahoittajat ovat MTK-sääti, Töysän säästöpankkisäätiö, Seinäjoen energia ja EPV energia oy.

Tässä sarjan neljännessä podcastissa aurinkoenergiateknologioista on keskustelemassa Vaasan Energy Business Innovation Centre VEBICin johtaja Suvi Karirinne. Minä olen ilmastokestävän ruokaketjun TKI-asiantuntija Anu Palomäki Seinäjoen ammattikorkeakoulusta. Tervetuloa mukaan Suvi.

Suvi:

Kiitos oikein paljon.

Anu:

Kertoisitko näin alkuun aurinkoenergian tutkimukseen liittyvästä taustastasi ja tutkimuksesta?

Suvi:

No tausta tietysti tulee sieltä materiaalitutkimuksen kautta. Elikkä mä oon tutkinut puolijohteita ja ja sitä kautta tietysti niin niin erilaisia aurinkokenno ratkaisuja erilaisia aurinkokennorakenteita ja silloin me puhutaan aurinkosähköteknologiasta. Ja sitä kautta ehkä niin kun sitten tullut mukaan tänne energiapuolelle ja ja myöskin laajentunut sitten sinne aurinkolämpöpuolelle.

Elikkä aurinkoenergia teknologioitahan on kaksi: aurinkosähkö ja aurinkolämpö ja nimensä mukaisesti toinen teknologia tuottaa sähköä ja toinen teknologia tuottaa lämpöä ja sitä olen sitten tehnyt sieltä väitöskirjatutkimuksesta lähtien ihan ihan sitten parantanut parantanut niin kuin aurinkoenergiajärjestelmätietoutta ja koettanut aktiivisesti vaikuttaa tämän uuden teknologian käyttöönottoa niin maatiloilla kuin missä tahansa muussakin tämmöisessä. Niin kun näen ne osana meidän energiajärjestelmää, että kyllä tässä nyt on se 15 20 vuotta nyt ennen erilaisten hybridienergiajärjestelmien kanssa tehty töitä.

Anu:

Kyllä. No jos maaseutuyrityksessä mietitään, että aurinkoenergian tuotanto voisi olla vaihtoehto siihen omaan toimintaan, niin minkälainen minkälaisessa tilanteessa tätä kannattaa harkita?

Suvi:

No tietysti tila tilan tuotantomuoto vaikuttaa aika paljon siihen, millainen aurinko aurinkoenergia järjestelmä on kannattava ja mimmainen on myöskin niinku tämmöinen järkevä koska tiloilla on erilaiset energiankulutuksen profiilit ja ne ne vaikuttaa aika paljon siihen, tai siihen vaikuttaa se, että mitä mikä onnen tilan tuotantomuoto ja onko esimerkiksi karjataloutta ja mitä karjataloutta ja silloin kun silloin kun me ruvetaan miettimään tämmöisiä uusiutuva energiajärjestelmiä tai aurinkoenergia järjestelmiä, niin silloin. Kannattaa vähän vähän. Ottaa selvää, että mikä se oman tilan käyttöprofiili on.

Sähköstähän löytyy profiilitiedot sieltä alueverkon haltijalta ja ne on ihan ihan jokaiselle saatavilla. Elikkä siinä puhutaan sitä tuntiperusteisesta käyttödatasta, joka sinne aina tallentuu ja vuositasolla ja ja jos on vielä useamman vuoden käyttötiedot niin aina vaan parempi koska silloin siihen saadaan sitä vuosittaista vaihteluakin joka aina on aina on kun puhutaan uusiutuvista energioista niin se pitää aina ottaa huomioon jos se vaan on mahdollista.

Ja sitten mitä sen lämmön osalta, että aika useasti lämpöhän on se vähän vaikeampi, että sähkö sähkö kuluttaminen on saadaan helposti selville, mutta sitten se lämmön kulutus, että mitä se mitä se mahdollisesti ja millainen profiili niin sekin auttaisi paljon.

Ja sitä vasten lähdetään suunnittelemaan sitten sitä järjestelmää. Ja kyllä esimerkiksi jos puhutaan, puhutaan sika tiloista, puhutaan broileritiloista, puhutaan, puhutaan tuota niin enemmän sitten tämmöisestä niinku kananmunatyylisestä niin kyllä ja ne myöskin maitotiloista niin kyllä siinä yleensä aina saadaan sopivaa ennen aurinkoenergiajärjestelmä mitoitettua ja suunniteltua, mutta nimenomaan niin, että että se otetaan se kokonaisuus huomioon, että jos siellä on jotain muita energiatuotantotapoja taikka energiatehokkuutta parantavia teknologioita ja otettu tilalla käyttöön, niin se että mietittäisiin sitä kokonaisjärjestelmää, niin silloin yleensä se saadaan se paras lopputulos.

Anu:

Kyllä se itselle tulee mieleen, että kun on viljan kuivausta niin varmaan tällaisessa tapauksessa se voi olla kans yks mahdollisuus.

Suvi:

No silloin me puhutaan aika paljon tämmöisestä. Ehkä aurinko ilma keräämisestä mennään sinne lämpöteknologia puolelle. Elikkä jos ajatellaan sitä, että että mitä mitä polttoainetta siinä sitten kuivurissa käytetään. Niin ja varsinkin jos se on fossiilista, niin silloinhan tietysti pyritään siihen, että me saataisiin mahdollisimman paljon pienennettyä polttoaineen tarvetta niin silloin tämmöistä ilmakeräimet on todella käteviä, koska ne käytännöllisesti katsoen esi lämmittää ilmaa elikkä sitä kautta ne myöskin vähentää sen sen toisen polttoaineen tarvetta ja tämä on ne yleensäkin aina aurinkoenergiajärjestelmät, niin näähän on tämmöistä energiatehokkuutta tukevaa tai omaa energiatuotantoon lisäävää elikkä ne ei ole yksittäisiä ratkaisuja mihinkään, vaan ne on yleensä toimii aina muiden muiden ratkaisuiden ohessa parantaen yleensä sitä energiatehokkuutta.

Anu:

Eli hybridiratkaisusta hyvinkin on kyse.

Suvi:

Kyllä. Me puhutaan hybridiratkaisuista ja silloin se menee siihen järjestelmätason suunnitteluun tämä aina kun me ruvetaan suunnittelemaan tätä järjestelmää.

Anu:

Onko näissä järjestelmissä sitten kuinka paljon tätä aurinkosähköä ja kuinka paljon sitten sitä lämmöntuotantoa tai vaihtelee se kuinka paljon?

Suvi:

No silloinhan suomessahan nyt tällä hetkellä aurinkosähköjärjestelmä ja menee. Myydään aika paljon enemmän kuin aurinkolämpöä tai aurinkolämpö on nyt jäänyt vähän tämmöiseen lapsipuolen asemaan. Mikä on sinänsä vähän huono, koska jos ajatellaan niin kuin Suomen olosuhteita, niin aurinkolämpöhän olisi täällä. Vallan mainio tuo niin kuin lämmöntuotantomuoto, mutta sähkö on kuitenkin sellainen, joka joka tietysti Suomessa, koska meillä on ehkä enemmän ollaan tämmöinen niin sanottu sähkö, sähkögridi maa, jossa meillä on paljon paljon esimerkiksi sähkölämmitystä ja muutenkin yhteiskunta on aika sähköistynyt. Niin niin se aurinkosähkö yleensä arvostetaan arvokkaammaksi ja sitä kautta sitä sitä tällä hetkellä kyllä myydään enemmän.

Anu:

Aivan no miten suomen olosuhteissa tavallaan kun se lämmöntarve on usein semmoisena aika pimeänä vuodenaikana, niin miten tämä aurinko lämmöntuotanto suhtautuu siihen?

Suvi:

No tietysti meillä on ne tietyt kuukaudet, jolloin aurinko ei paljon paista, niin silloin ei ihan hirveästi tule sähköä eikä tuu ihan hirveesti lämpökään. Mutta ei se sitten taas niinku lämpöhän lämpöjärjestelmät tietysti lähtee aika nopeasti keväällä toimimaan ja jos mietitään sitä, että sieltä tulee aika nopeasti jo jo niin kuin kevättalven kuukausina sitä 30 40 astetta lämmintä lämmintä tuota tämä lämpökeräimistä, sähkökeräimet on on sitten tietysti tälle auringonpaisteelle hieman hieman selektiivisempia. Mutta tuota sitten täytyy miettiä sitä, että meillä on on olemassa erilaisia maalämpöratkaisuja. Esimerkiksi jos me puhutaan niinku tämmöisistä lämpöpumppuratkaisuista, maalämpöratkaisuista, niin silloinhan kannattaa miettiä sitä jos on tämmöinen tämmöiseen yhdistettävissä, niin silloin me pystytään esimerkiksi maahan kesän ja syksyn ja kevään aikana varastoimaan lämpöä ja tämmöisiä teknologioita on aika aika hyvin ja suomessa kehittynyt ja kehitetään koko ajan.

Anu:

Kyllä no vinkataan tässä vaiheessa, että meillä on sitten tulossa se toinen podcast vielä sitten vielä tai tuota tästä sarjasta puhutaan myös näistä lämpöpumppuratkaisuista sitten vielä erikseen.

No jos nyt mietitään, palataan tähän aurinkosähkön puolelle niin kun valitsee niitä aurinkopaneeleita sinne omalle tilalle, niin minkälaisiin teknisiin ominaisuuksiin siinä olisi sitten hyvä kiinnittää huomiota?

Suvi:

No tietysti aina pitää miettiä se, että onko tilalla esimerkiksi paljon karjaloutta, jolloin siellä tietysti on myöskin ammoniakkaa ja silloin yleensä paneeleilla nykyään on jonkin näkönen tämmöinen ammoniakkin ja ja suola suolakestävyys olemassa, koska siellä on erilaisia pinnoitteita näissä paneeleissa, mutta se kannattaa aina tarkastaa että näin on, mutta sittenkään en en. En yleensä suosittelen niitä kattoasennuksia elikkä maataloilla yleensä mennään maa maa-asennuksiin ja myöskin sen takia että yleensä kalustoa millä maa-asennus tehdään ja millä millä niinku saadaan asennus asennusalueet rakennettua niin sitä yleensä on tilalla itsellään ja tota. Se yleensä etelä etelä on ihan hyvä asemointi, mutta tietysti kaikki väli-ilmansuunnat niin kuin kaakko, lounas menee ihan hyvin ja ja tuota sitten myöskin se kannattaa miettiä että että mihin sen sijoittaa, että siellä oli myöskin se

että se ei ole tiellä ja siis se on se on semmoisessa paikassa että se saa rauhassa siellä olla ja myöskin sitten se että millä tavalla kaapeloinnit voidaan toteuttaa, koska yleensä tietysti aina kaikille kannattaa laittaa maakaapelointi ne jos vaan suinkin mahdollista.

Ja sitten myöskin pitää miettiä se, että miten suhteutuu esimerkiksi sähkökeskukseen. Onko alakeskuksia? Mimmoinen pääkeskus ja myöskin tämmöiset tietyt katsoo että sulakkeet sulaketaulut riittää ynnä muuta ynnä muuta.

Anu:

Joo, jotenkin itselle tulee vähän yllätyksenä ehkä se kun ajatellaan, että jos on tämmöisiä isoja tuotanto öö rakennuksia niin siellä olisi sitä kattopinta alaa tavallaan vähän niinku vapaana. Niin oliko näin, että et et tavallaan sitä nää sitten kuitenkin välttämättä ensisijaisena vaihtoehtona?

Suvi:

No silloin kun puhutaan puhutaan karjataloudessa ja puhutaan nimenomaan siitä katosta mikä mikä on siinä. Puhutaan vaikka sikalasta ja siinä on kuitenkin ilmanvaihto katolta niin se että siellä se ammoniakki saattaa olla pieni yllätys ja varsinkin silloin jos on vielä peltikatto ja niin siellä on kuitenkin kuitenkin tuota niin siellä syövyttävää syövyttävää kaasua jonkin verran siinä siinä ilmassa, että ihan ihan välittömään läheisyyteen, mutta sitten jos meillä on esimerkiksi konesusoja ja kaikkien muutoin, niin ei mikään estä sinne elikkä ihan välttämättä siihen ihan sen sen suojan taikka taikka sikalan katolle en välttämättä laittaisi. Mutta mutta muut katot kyllä, onhan sitä yleensä sitä kattopinta-alaa muuallakin ja sitten jos se sikalan katto on jotain muuta kuin peltiä, niin sitten tietysti asia asia on eri.

Anu:

Aivan. No mitä muuta sitten sitten jos lähtee tilaamaan esimerkiksi tämmöisiä näitä aurinkopaneeleita? Ne tietysti täytyy joltakin yritykseltä sitten sitten ostaa. Niin millä tavalla näitä kannattaisi sitten lähteä kilpailuttamaan?

Suvi:

Meillähän on paljon, paljon tämmöisiä energiapalvelukonsepteja olemassa jo missä noin suurin piirtein katto, vuokrataan ja sitten sitä sitten se elikkä siinä siinä siinä tilanteessa ei ei itse omisteta sitä järjestelmää, vaan se annetaan se oma kattopinta olla vähän niinku vuokralla ja sitten sinne tulee asentajat ja se on täysin niinku ammattimaista toimintaa ja. Sitten se tila ostaa sitä sähköä mikä sieltä sitten paneeleista tulee. Tämä on täysin, näitä palveluita on jo.

Ja jos niitä lähtee sitten itse kilpailuttamaan, niin kyllä kannattaa sitten katsoa se, että oikeasti siellä se oman tilan profiili selvitetään, elikkä se kaikki suunnittelu tapahtuu sen oman tilan profiilin mukaisesti. Mitä isompi tila niin sen tai niinku tärkeämpää se on, varsinkin jos siellä on vielä jotain muita energiatehokkuutta parantavia teknologioita, joko niitä on tulossa tai niitä on otettu jo käyttöön niin se, että siellä otetaan huomioon tämä koko kokonaisuus.

Se, että niitä pakettiratkaisuja että yksi ratkaisu toimii kaikille niin en lähtisi semmoisesta semmoisella liikkeelle enkä todellakaan niin kuin hyväksyisi itse sellaista, koska tiloilla on niin erilaiset energiakäyttöprofiilit riippuen siitä mikä on tilan tuotantomuoto.

Et tää on se ensimmäinen, ehkä mitä mitä siellä sitten mieltisin siinä kilpailuttamisessa, että että tuota kuinka hyvin se tilan profiili otetaan siinä suunnittelussa huomioon. Elikkä kuinka paljon sitä dataa käytetään hyväksi siinä mitä on olemassa. Ja sitten se, että tietysti se tekniset ominaisuudet

että siellä on asianmukaiset paneelit yleensä suomalaisilla palveluntarjoajilla. Nyt alkaa olemaan se, että siellä on on niinku. Sen se paneeli on on niihin tähän meidän pohjoiseen olosuhteisiin sopiva. Elikkä siellä on sitä lujutta siinä paneelissa tarpeeksi, koska nyt kuitenkin sitä lunta joskus niitten päälle kertyy tulevaisuudessa ja ilmastonmuutoksen edetessä ehkä vähän vähemmän, mutta mutta todennäköisesti sitten kun sitä tulee, niin sitä voi tulla sitten kerralla aika rysäys.

Ja sitten tietysti tämmöiset juuri, että siellä on tämmöistä pientä varsinkin maatilakohteissa, että siellä on merkintä siitä, että siellä on tämä niin sanottu ammoniakksuojaus olemassa. Ja yleensä näissä isommissa isommissa kohteissa niin. Paneelin paneelin teknologia on monikiteinen. Se on halvempi. Se on yleensä kustannustehokkaampi ja tänä päivänä hyöty suhteessa ei ole niin suurta eroa, että etteikö se etteikö se ole perusteltu isommissa kohteissa varsinkin.

Ja tietysti se, että jos tulee maa-asennukset niin se että siellä on asianmukaiset telineet ja sitten jos ottaa sen palveluna sen asennuksen niin siellä myöskin sitten on se asianmukainen palvelu jossain määrin kuvattu.

Anu:

Sitten jos mietitään aurinkopaneelien takaisinmaksuaikaa, niin mikä on sellainen? Pystyykö sanomaan mikä olisi tyypillinen aika?

Suvi:

No tietysti jos me ajatellaan tilakokoluokkaa niin niin se tietysti vaihtelee sen mukaan, että mikä sen mikä tilan profiili on.

Elikkä jos esimerkiksi paljon energiaa kuluu kesällä, niin silloin siellä on. Yleensä on on alhaisempi takaisinmaksuaika, koska kesäkuukaudet on kuitenkin tämä parhaita kuukausia ja silloin sieltä saadaan todennäköisesti niinku maksimaalisesti sitä hyötyä siihen omaan tilan tilan, niin kuin energiantuotantoon.

Mutta riippuen nyt vähän siitä, mikä on tilakoko, kuinka isoista järjestelmistä puhutaan, niin kyllä ne asettuu asettuu jos me ajatellaan ilman ilman mitään investointitukea, niin kyllä ne menee sinne yli 10 vuoden puolelle vielä tänä päivänä.

Ehkä ehkä joissain tapauksissa päästään siihen siihen alle 10 vuoteen, mutta sitten kun me mietitään, että me onhan nää investointituet, mitkä nyt kuitenkin vielä toistaiseksi on on voimassa, niin silloin me päästään alle reilusti alle 10 vuoden takaisinmaksuaikoihin. Jotka sinänsä on sitten jo, jos ajatellaan energijärjestelmän investointia, niin sellainen takaisinmaksuaika on jo aika perusteltua, koska ottaa huomioon että ne on kolmenkymmenen vuoden käyttöaika että että 10 vuodessa jos joku maksaa itsensä takaisin niin sen jälkeen se tuottaa energiaa 20 vuotta vielä kuitenkin.

Anu:

Kyllä. No kertoisitko jonkun kiinnostavan esimerkin maatilojen aurinkopaneeliratkaisuista?

Suvi:

No itse olen ollut ollut suunnittelemassa niin sikaloihin kuin myöskin sitten broileritiloille kuin myöskin sitten siis munatiloille näitä ratkaisuja myöskin ihan tuotantolaitoksiin, elikkä silloin puhutaan valmistajista valmistavan niin kuin puolet yrityksistä. Ja kyllä niin kuin tosi kiinnostavia. Voisin sanoa että että tietysti. Yksi asennus oli oli meni kuivuriin ja onneksi minun ei tarvinnut asentaa sitä koska se se kuivuri oli korkea ja se katto oli neljäkymmentäviisi astetta. Minun ei

onneksi tarvinnut asentaa sitä, mutta tuota se näytti jo niin kauhealta, että mä olin tosi kiitollinen, että me ollaan suunnittelupuolella.

Anu

Millaisia haasteita aurinkoenergian tuotannossa voidaan kohdata?

Suvi:

No ihan samalla tavalla, että yleensä aurinko. Jos me puhutaan aurinkosähköstä, niin sehän on hyvin hyvin huoltovapaa järjestelmä siellä ei ihan hirveästi ole mitään semmoisia niin sanottuja mekaanisia komponentteja, että tietysti tulee tulee invertteri hajoamisia, että se on tietysti yleensä semmoiset komponenttihajoamisen haasteet ne on varmasti joka energiajärjestelmässä.

No haasteita tulee sitten tietysti siinä, että ei ole yhtään. Ei ole niin kuin huomioitu mahdollisessa asennuksessa semmoisia tiettyjä reunaehtoja, varsinkin mitkä sähköön liittyy ja silloin puhutaan siitä, että että tuota on paljon varjostuksia, jotka sitten heikentää sitä saantoa ja sitten ollaan yleensä pettyneitä siihen, että se ei sieltä ei tulekaan niin paljon sitä sähköä kun ehkä on. Ehkä on suunnitelmissa luvattu jos ei näitä asioita ole otettu huomioon siinä suunnitteluvaiheessa, koska aurinkosähköteknologia on vähän vähän arka varjostuksille. Aurinkolämpöteknologia ei niinkään.

Ja haasteita, varsinkin se lämpöpuolella on aika useasti tulee, tulee siihen järjestelmään kokoluokan niin kuin määrittämiseen. Koska koska. Sähkössä on se hyvä puoli aurinkosähköstä, että jos sitä tulee liikaa, niin tässä tapauksessa jolle me voidaan, voidaan esimerkiksi ohjata vaikka joku vesivaraajan vastus päälle, jolla me saadaan lisää kuormaa kuluttamaan sitä sitä sähköä, joka muuten menisi verkkoon, mutta lämpöpuolella se on vähän huono, että meillä ei ole tämmöistä taikka taikka me voidaan sähköpuolella ohjata sitten suoraan sähköverkkoon jos sitä tulee ylimäärin, mutta lämpöpuolella on vähän se, että meillä ei ole semmoista varsinkaan kotitalouspuolella sitä sellaista niin kuin niin sanottua verkkoa johon ohjata elikkä silloin se lämpö pitäisi saada käytettyä.

Tää on ehkä vähän semmonen haaste ollut, että millä tavalla meidän millä tavalla saadaan se mitoitettua niin että että tuota se optimaalisesti toimii ja ja ja mutta tänä päivänä on joku näitä uusia uusia lämpövarastoteknologioita kehitetään niin se todennäköisesti tuo sitten tähänkin tähänkin puoleen hieman helpotusta, että et et jos ylimääräistä lämpöä uusiutuvasta energiajärjestelmistä tulee, niin se voidaan sitten varastoida myöskin tulevaisuudessa.

Anu:

Kyllä. Eli yhteenvetona, jos ajatellaan niin suunnittelu on tässäkin semmoinen avain avainsana ja sitten se, että löytää semmoisen luotettavan palveluntarjoajan, jonka kanssa yhdessä sitten voi lähteä lähteä niinku suunnittelemaan sitä kokonaisuutta joka sopii sinne omalle yritykselle.

Suvi:

Kyllä joo ja se palvelun tarjoajan referenssit on aika tärkeitä, että sieltä niitten niiden nettisivuilla yleensä on jonkinmoista mainintaa siitä, että mimmoisia kohteita he on toteuttanut ja kuinka paljon. Ja se on jo ainakin ensimmäinen semmoinen, joka kannattaa aina katsoa että ne referenssit löytyy,

Anu:

Kyllä. No mitä muuta haluaisit tuoda vielä esiin aurinkoenergiatuotannosta maaseutuyrityksissä?

Suvi:

No oikeastaan sen että että silloin kun se suunnitellaan hyvin ja on oikea teknologia käytössä, niin kyllä silloin yleensä kokemukset on myöskin ollut hyvin positiivisia. Ne on hyvin huoltovapaita toimintavarmoja. Ja ja täytyy aina muistaa, että ne on energiainvestointeja. Eli ne on useamman kymmenen vuoden toiminnassa olevia järjestelmiä, jotta totta kai komponenttia täytyy, täytyy silloin tällöin vaihtaa sen kolmenkymmenen vuoden aikana. Mutta mutta kuitenkin yleensä käyttökokemukset on ollut todella hyviä ja se, että että jos tuntee kiinnostusta taikka taikka mielenkiintoa siihen, että voisiko se olla oma omalle tilalle ratkaisu, niin ei muuta kuin yhteydenottoa tarjoajiin, niin kyllähän varmasti palveluntarjoajiin niin kyllä sieltä varmasti löytyy oikean kokoinen järjestelmä omallekin tilalle.

Anu:

Kyllä ei muuta kuin suunnittelemaan, että josko siitä tulisi sitten ratkaisu sinne omallekin tilalle. Oikein paljon kiitoksia tästä keskustelusta. Suvi Karirinne.

Suvi:

Kiitoksia!

Anu:

Lisää maaseudun energiaratkaisuista kuulleet Hybridienergiaratkaisuja maaseudulle podcastsarjan seuraavissa jaksoissa, jotka käsittelevät kiinteistöjen energiakustannusten hallintaa ja energiaomavaraisuuden lisäämistä, tuulivoimaa, metsäenergiaa, lämpöpumpputekniikkaa, biokaasutuotantoa sekä maaseudun energiatuotannon rajoitteita ja tulevaisuudennäkymiä.

Tämä oli Seinäjoen ammattikorkeakoulun ja Vaasan yliopiston yhteisesti tuottama hybridienergiaratkaisuja maaseudulle. Podcast sarjan neljäs osa. Tervetuloa kuuntelemaan sarjan muut jaksot ja löytämään juuri sinun yrityksellesi ilmastoviisas ja energiatehokas energiantuotantoratkaisu.