



Sikaloiden energiatehokkuuteen kiinnitetään tulevaisuudessa enemmän huomiota. Ottamalla lämpö talteen lannasta saadaan säästettyä lämmityskuluissa ja parannetaan samalla sikalan sisäilman laatua.

**Etuina helppohoitoisuus ja taloudellisuus**

# **Lämpö talteen sikalan lietekeuiluista**

■ Teksti: Anne Nieminen  
■ Kuvat: Anne Nieminen, Tuulia Nelimarkka

Erilaiset energiaa säästävät ratkaisut ovat yleistyneet myös maatarakentamisessa. Sikalarakentamisessa kiinnostusta on viime vuosina herättänyt energian talteenotto lietekeuiluista, ja järjestelmän jo asentaneilla tiloilla kokemukset ovatkin olleet hyviä. Maalämmöstä ja lämpöpumpuista omakotitaloissa on kokemuksia jo useamman vuosikymmenen ajalta, mutta kotieläinrakennuksiin asennetuista järjestelmistä on vielä melko vähän tietoa ja käyttökokemuksia. Uusissa kotieläinrakennuksissa lämmönkeruuputkisto asennetaan betonivaluun jo rakennusvaiheessa, mutta putket voidaan asentaa myös vanhaan rakennukseen jälkiasennuksena lietekeuilun pohjalle.



**S**ikalassa energiaa kuluu erityisesti lattioiden ja rehun lämmittämiseen sekä karsinoiden pesuun. Liete on kuiluissa joka tapauksessa sikalan alla, joten lietteen energian hyödyntäminen on taloudellisesti järkevää.

Lämpöpumppujärjestelmää voidaan hyödyntää myös lantakourujen viilentämisessä, jolloin lietekuilusta nousevan ammo-

niakin ja hiilidioksidin määrä pienenee merkittävästi. Tällöin ilmanvaihdon tarve ja ulospuhalletun lämmön määräkin vähenee. Ilmanlaadun paraneminen hyödyttää sikojen lisäksi sikalassa työskenteleviä ihmisiä.

#### **Toimintaperiaate kuten maalämmössä**

Lämmön talteenotto lietekuiluista toimii samalla periaat-

## **Pellon Group asentaa laitteistoja ympäri Suomen**

■ ”Laitteistoja asennetaan pääasiassa uusiin kohteisiin”, kertoo tuotepäällikkö **Tapio Kosola** Pellon Group Oy:stä.

Toki laitteistojenkin menekki on pienentynyt, kun sikalainvestoinnit ovat vähentyneet.

”Laitteiston hintaan vaikuttaa se, käytetäänkö laitteistoa pelkästään lannan jäähdytykseen vai otetaanko lisälämpöä muista kohteista kuten maapiireistä tai porakaivoista (lämpökaivoista)”, Kosola toteaa.

Kun jäähdytyksen lisäksi otetaan lämpöä talteen, on hintahaarukka 30 000–50 000 euroa tuhannen sian lihasikalassa.

Paketit räätälöidään aina sikalan mukaan. Pellon Group Oy:n peruspaketti sisältää lämpöpumpun, varaajan, tarvittavat ohjausventtiilit ja ohjausautomaatiikan. Lämmönkeruuputkistojen ja porakaivojen osalta toimitus sovitaan aina erikseen.

Itse lämpöpumpputekniikkaa on jo käytetty pitkään eikä Kosola näe laitteistojen kestävyudessa ongelmia.

”Itse laiteiston asentamiselle ei ole esteitä vanhoissa sika-loissa. Suurin haaste on lämmönkeruuputkiston asennus vanhoihin kouruihin. Putkisto on mahdollista asentaa remontin yhteydessä joko pinta-asennuksena tai valamalla lantakuilujen pohjaan. On olemassa vanhempia kohteita, joissa on putkisto asennettu valmiiksi kuiluihin jo rakennusvaiheessa odottamaan myöhempää lämpöpumppuasennusta”, Kosola kertoo.

#### **Myös nauttiloille**

Laitteisto soveltuu Kosolan mukaan mainiosti myös nauttiloille. ”Olemme asentaneet kyseisiä laitteistoja nauttiloille, joissa voi kerätä lannasta lämpöä samoin kuin sikalassa”. Lisäksi samalla laitteistolla jäähdytetään maito ennen kuin se menee tankkiin.

”Näistä saatavalla lämmöllä voidaan lämmittää lehmillä menevä juomavesi ja monissa kohteissa tarvitaan lisälämpöä esimerkiksi vasikkatilojen lämmitykseen.”

Myös toimisto ja tarkkailutilat on mahdollista lämmittää samalla järjestelmällä. □

teella kuin maalämpöjärjestelmä. Kun tiedetään tehon tarve ja materiaali, josta energiaa irrotetaan, saadaan laitteistot mitoitettua erilaisiin kohteisiin oikein.

Järjestelmässä on kolme erillistä kiertoa. Ensimmäisenä on lämmönkeruupiiri, joka kerää lämpöä tuotantorakennuksen lantakourusta. Lämmönkeruuneste kiertää keruuputkistossa ja siirtää keruupiiriin ympäriltä lämpöenergiaa höyrystimelle.

Seuraavaksi on itse lämpöpumppu, jossa on suljettu kyl-

mäainekierto. Lämpöpumpussa kiertävä kylmäaine muuttaa olomuotoaan kaasusta nesteeksi ja päinvastoin. Höyrystimessä lämmönkeruuneste kohtaa kylmänestepiiriin, jolloin kylmäaine lämpenee muutamia asteita ja höyrysty. Kompressori puristaa kaasuntuneeen kylmäaineen korkeaan paineeseen, jolloin lämpötila nousee jopa sata astetta.

Kolmas kierto on lämmönjakokierto, joka vie tuotetun lämmön lämmitettävän rakennuksen lämmitysjärjestelmään.



Järjestelmä on suunniteltava jokaista laitosta varten erikseen, Timo Routakangas sanoo. Erityisesti on huomioitava rakennuksen käyttötarkoitus, budjetti, talteenotettavan energian määrä ja käytännön toteutus. Lämpöpumppu kerää talteen uusiutuvaa energiaa, joka on varastoitunut lietteeseen ja maahan. Lämpöpumpun etuna ovat alhaiset käyttökustannukset. Pumpun on hyvä olla erillisessä tilassa pois suorasta sikalailmasta.

Kuumentunut kylmäaine johdetaan lämmönvaihtimelle, jossa kylmäaine luovuttaa lämpöenergiaa ohivirtaavalle lämmityspiiriin vedelle ja muuttuu olomuodoltaan takaisin nesteeksi. Kylmäaineen kierto jatkuu vielä paisuntaventtiiliin, jossa sen paine laskee, jolloin myös lämpötila laskee. Prosessi alkaa uudestaan, kun kylmä kylmäaine kohtaa keruupiirin lämpimän lämmönkeruunesteen.

Järjestelmästä riippuen käyttöveden lämmittäminen tapahtuu joko varaajassa olevalla sähkövastuksella tai maalämpöpumpussa olevalla tulistimella. Tulistin käyttää noin 20 prosenttia kompressorin puristamasta kuumasta kylmänestekaasusta käyttöveden kuumennukseen.

Maalämpöpumppu soveltuu parhaiten niin sanotun mata-

lan lämmön lämmönlähteeksi, kuten lattialämmitykseen, jossa kiertoveden lämpötilaa ei tarvitse nostaa korkeaksi.

”Päätöimisena lämmitysjärjestelmänä se yleensä vaatii rinnalleen varajärjestelmän, mutta lihasikalassa se riittää pelkästään”, kertoo järjestelmiä Virosta maahantuova **Timo Routakangas** Timotek Trading Oü:stä.

”Yhdistelmäikalassa noin 80 prosenttia lämmitystarpeesta saadaan tuotettua lannanjäähdytyksellä.”

Järjestelmää voidaan hyödyntää myös kesällä rakennuksen jäähdyttämisessä. Lämmitysjärjestelmää ohjaa tietokone, joka lämmitystarpeen pienentyessä kesäisin kytkee lämpöpumpun kiinni ja käynnistää sen taas syksymmällä ilmojen viilentyessä.

# Yhdistelmätilalla tyytyväisiä lämmönkeruujärjestelmään

■ **Heikki ja Matti Virtasen** luotsaaman Ollin Tila Oy:n sikaloissa lietteen lämmön talteenottojärjestelmä on ollut käytössä parisen vuotta.

"Olemme olleet lämmöntalteenottojärjestelmään sikaloissamme tyytyväisiä", Heikki Virtanen toteaa. "Järjestelmä on melkein yhtä huoleton kuin öljylämmitys ja nettosäästö on huomattava. Euroja säästyy, kun öljynkulutus on järjestelmän käyttöönoton myötä vähentynyt puoleen."

Ollin Tila Oy kuuluu huittislaiseen emakkorenkaaseen ja se tuottaa noin 400 por-

sasta viikossa. Sikalaan tuodaan joka viikko 24 emakkoa porsimaan ja samalla edellisen erän vieroitetut emakot viedään takaisin ydinsikalaan. Porsaatsiirtyvät tilan välikasvatusosastolle, josta osa jää kasvamaan tilan omaan lihasikalaan ja osa menee väli-tykseen.

Emakkosikalaan keruuputkisto asennettiin rakennusvaiheessa ja lihasikalan puolelle jälkiasennuksena.

"Kun rakensimme tätä uutta sikalaa, sysäyksen lämmön talteenottoon antoi silloinen hyvä tukiporkkana."

Joissakin tapauksissa ympäristöluvan saamisen ehtona on jo lietekuilujen jäähdytys hajuhaittojen ehkäisemiseksi.

Järjestelmän asentaneen **Timo Routakan** mukaan järjestelmän toimivuus haju-  
jen vähentäjänä jakaa mielipiteet. "Selkeää näyttöä hajuhaittojen vähenemisestä sikalan läheisyydessä ei ole. Jotta tällä menetelmällä saataisiin huomattavia vaikutuksia, pitäisi lanta jäädyttää kuiluissa erittäin kylmäksi. Käytännön kokemusten perusteella ero ei ole kovinkaan suuri."

Ollin Tila Oy:n emakkosikalan koko on 3000 neliötä. Järjestelmästä saatava lämpö käytetään sikalan lattia-  
lämmityksessä, joka varsinkin porsituspuolella on tärkeää. Emakkosikalan puolella ovat myös vieroitetut porsaatsiir ja lämmön on riitettävä myös talvella. Talvella nimellisteho-  
ltaan 23 kW:n pumppu käy lähes jatkuvasti, joten tähän sikalaan olisi periaatteessa saanut olla isompikin pumppu. "Putkitöiden kautta lämpöä olisi mahdollisuus helposti hyödyntää myös sikalan pesuve-  
den lämmityksessä."

Lihasicalan ja välikasvattamon puolella neliöitä on 2500. Laitteisto on ollut tällä puolella noin vuoden käytössä ja se asennettiin kuiluihin jälkikäteen. Tässä sikalarakennuksessa lämpö pystytään lattia-  
lämmön lisäksi ohjaamaan myös pattereihin eikä öljylämmitystä ole laitteiston asentamisen jälkeen juuri käytetty.

"Vanhan puolen asennuksissa oli oma työnsä ja käytännössä joka seinästä mentiin läpi. Lisäksi kuilujen putsaus oli melko haasteellista", Matti Virtanen toteaa.

Tekniikka toimii kokemuksen mukaan kuitenkin yhtä hyvin myös jälkikäteen asennetuissa järjestelmissä. Laitteiden käyttöikä ja kesto mietityttää isäntävekeä, mutta toisaalta mitään ongelmia ei tähän mennessä ole ollut. Kokonaisuudessaan laitteistolle tuli hintaa noin 30 000 euroa. □



Maalämmön ja lietteen energian hyödyntäminen tuo yrittäjälle huomattavat säästöt öljylämmitykseen verrattuna, pohtivat Matti ja Heikki Virtanen Ollin Tila Oy:stä sekä laitteiston tilalle asentanut Timo Routakangas (etualalla).



### Tavoitteena huoltovapaus

Sikalassa lämmön talteenoton hyötyjä on monia. Energiatohokkuus ja uusiutuvan energian käyttö maataloilla ja kotieläin- tuotannossa on myös imagokysymys. Kustannussäästöt syntyvät lämpöpumpun toimintaan tarvittavan sähköenergian ja sen tuottaman lämpöenergian

hyötysuhteesta eli lämpökertoimesta, joka on yleensä 4–5-kertainen tai parhaimmillaan Timo Routakankaan mukaan jopa 6-kertainen.

”Esimerkiksi sikalan pesun jälkeen keruulämpötila voi olla jopa 25 astetta, ja jos ajetaan lattialämmitykseen esimerkiksi noin 35 asteista vettä, voi hyöty-

Lietekuiluista jäädytyksen yhteydessä kerättävän lämmön käyttäminen tuotantorakennuksen lämmittämiseen on hyvä ja edullinen vaihtoehto, mikäli lämmityksessä voidaan käyttää matalalämpölämmittämistä. Kovilla pakkasilla öljykattilaa voidaan käyttää lisälämmön lähteenä.”

suhde olla jopa kuusi.”

Järjestelmän käyttöönotto on jo edellytyksenä joidenkin sikalarakennushankkeiden ympäristöluvan ehdoissa. Tällöin tavoitteena on pyrkiä vähentämään sikalan aiheuttamaa hajuhaittaa ympäristölle. Lietekuilussa olevan lietteen lämpötilan lasemisella alle +10 °C:een on todettu tutkimusten mukaan olevan merkittävä vaikutus hajun muodostumiseen. Jäähdyttämällä lietekuiluja eläinsuojan ilman hajupitoisuus vähenee noin kolmanneksella. Lietteen jäädytyksen avulla myös sikalan ilmanlaatu paranee.

Myös eläinten hyvinvoinnin näkökulmasta hyödyt ovat huomattavat. Lietekuilusta talteen otettua lämpöä voidaan käyttää osastojen lattioiden lämmittämiseen. Porsaat pysyvät terveempinä, kun sikalassa on tasaisen lämmintä. Lattiat ovat myös kuivemmat, kun kosteus haihtuu saman tien pois ja siat ovat myös puhtaampia.

Lämmöntalteenottojärjestelmä jäädytyksineen on lähes huoltovapaa. ”Laitteiston käyntilaitto ja ensimmäinen talvi

vaativat asentajalta enemmän seurantaa ja säätöjä, mutta muuta seurantaa laitteisto ei juurikaan tarvitse.” Lisäksi pumpun suodattimia olisi hyvä puhdistaa kerran vuodessa.

Keruuputkistoissa kiertää etanolipohjainen teollisuusalkoholiliuos. Paloturvallisuuden suhteen laitteistoissa tai niiden toiminnassa ei ole ollut ongelmia.

### Eläinrakennuksiin asennuksissa erityisvaatimuksia

Vaikka maalämpöjärjestelmiä on asennettu jo pitkään, sikalaan asennettaessa on kuitenkin otettava huomioon monia asioita, joten urakoitsijalla täytyy olla riittävästi tieto-taitoa järjestelmän toiminnasta eläinrakennuksessa.

”Jotta laitteisto toimisi kunnolla, täytyy kuiluissa olevan keruuputken olla riittävän isoa”, Routakangas muistuttaa. Keruuputkeksi suositellaan 40 millimetrin PE80-putkea.

”20 millimetrin lattialämmityspotkella keruupinta-ala on liian pieni ja painehäviö suuri. Liuos etenee pienessä putkessa nopeasti eikä ehdi varaamaan lämpöä riittävästi.”

Myös pumpulle on asetettu tietyjä erityisvaatimuksia sikaloissa. Pumpun on pystyttävä sikalaolosuhteissa käsittelemään korkeitakin keruulämpötiloja (jopa +25°C). Lisäksi käytäjäksojen pituus on säädettävä sopivaksi. Pumpun kestävyys kannalta on tärkeää, että säädöt on tehty oikein ja että käyntiajat ovat riittävän pitkiä.

”Kun pumpu käy pitkiä jaksoja, jolloin käynnistymisiä ja sammumisia on vähän, vaikuttaa se luonnollisesti pumpun kestävyteen.”

Lyhyillä käyntisykleillä pumpua rasitetaan enemmän. Jotta pumpu toimisi tehokkaimmin, olisi kuilusta keruuputkessa tulevan ja sinne menevän nesteen lämpötilaeron oltava pumpumerkistä ja mallista riippuen noin 6–10 astetta.

Laitteistojen kestoikkää on Routakankaan mukaan vaikea arvioida. ”Sikalaa laitteistoja on asennettu noin kymmeni-



Keruuputkeksi suositellaan 40 millimetrin PE80-putkea. Putki on hieman ohuempaa ja joustavampaa, joten sitä käsiteltäessä vaaditaan huolellisuutta.

sen vuotta eikä isompia remontteja ole vielä ollut. Maalämpöjärjestelmä on ollut käytössä 1970-luvulta saakka ja nyt joitakin pumppuja on vaihdettu.”

Sikalan järjestelmiin on tähän mennessä takuutöinä vaihdettu muutamia antureita.

”Ukkonen voi tietysti aina rikkoo sähkölaitteita, mutta varsinaisia kuluja osia järjestelmässä ovat vain kiertovesipumpussa ja kompressoreissa.”

Uudessa sikalassa putkisto valetaan kaivon pohjaan betonin joukkoon. ”Keruuputkiston asentaminen on melko edullista, joten uusiin kohteisiin kannattaa tehdä ainakin varaus koko järjestelmän myöhemmälle asentamiselle.”

Vanhaan sikalaan keruuputket kiinnitetään kulkemaan kaivon pohjalle kuilun reunoihin reikänauhoilla. Lietteen tyhjennys tapahtuu yleensä lietekuilun keskeltä, joten jos putket olisivat kauempana kuilun reunoista kertyisi putkien taakse helposti kuiva-ainetta eikä kaivo tyhjenisi kunnolla.

Vanhassa sikalassa asennus ajoitetaan hetkeen, kun sikalassa on erän vaihto meneillään ja lietekuilut ovat tyhjä. Jos osastoja on useita ja vaihdot tapahtuvat eri aikaan, asennuskertoja putkistolle on useita. Sikaloissa, joissa on jo eläimiä, on laitteistojen asennustöissä otettava huomioon myös eläintautiriskit.

Routakangas on tehnyt asennuksia lähes 30 sikalaan. Lisäksi laitteistoja on asennettu vastaavalla periaatteella myös parille nautatilalle.

Nyt hän ei enää itse tee asennuksia, vaan on keskittynyt pumppujen ja muiden tarvikkeiden maahantuontiin Suomeen ja Baltian alueelle. ”Lisäksi kauttani saa apua ja neuvoja suunnitteluun ja asennuksiin.”

Järjestelmän hinta on noin 30 000–50 000 euron haarukassa lihasikalan koon ollessa noin 3000 sikaa.

Routakankaan kautta toimittavat pumput räätälöidään aina suoraan WAMAKin pumppuja valmistavan slovakialaisen tehtaan kanssa. □

## Yksinkertainen ja helppohoitoinen järjestelmä



Henrik Ala-Haavisto kävi tutustumassa järjestelmiin myös muissa sikaloissa. Nyt isäntä on tyytyväinen, että järjestelmä tuli myös omaan sikalaan. Timo Routakangas suunnitteli järjestelmän alusta loppuun ja siitä tuli Ala-Haaviston mukaan kerralla toimiva.

keella saattaa tulla kalliimmaksi”, Ala-Haavisto pohtii.

”Hakelämpökeskuksen toiminta vaatii työtä ja valvontaa huomattavasti tätä järjestelmää enemmän. Valvontaa kotieläintilalla riittää muutenkin riittämiin”, Ala-Haavisto tiivistää.

Tässä sikalassa ei ole varaajaa, vaan lattialämpö otetaan järjestelmästä suoraan. Lihasikaloiden lämmittäminen on emakkosikaloita yksinkertaisempaa, sillä lihasikaloissa lämmön tarve ei ole niin suuri. ”Lisäksi uusissa kohteissa järjestelmä on mahdollista tehdä hyvinkin yksinkertaisesti kuten tässä kohteessa on tehty”, järjestelmiä maahantuova **Timo Routakangas** kertoo.

Lämpöpumpun hyvään hyötysuhteeseen vaikuttaa se, että lämmönlähde lanta

■ Huittislaisen Ala-Haaviston Tilan 3200-paikaisessa lihasikalassa Wamak-lämmöntalteenottojärjestelmä asennettiin uuden osan rakentamisen yhteydessä vuonna 2014. Sikalassa on vanha osa mukaan lukien 5000 neliötä. ”Kokemukset tästä järjestelmästä ovat vain positiiviset”, **Henrik Ala-Haavisto** toteaa.

Järjestelmä on toiminut tilalla lähes häiriöttä. ”Ukkosen aiheuttama anturivika on ollut ainut häiriö, mutta siitäkin selvittiin viiden euron osan vaihdolla”, Henrik Ala-Haavisto kertoo.

Ala-Haaviston järjestelmä tuli maksamaan noin 40 000 euroa. ”Vaihtoehtona olisi ollut rakentaa uusi hakelämpökeskus, mutta se olisi ollut kustannuksiltaan vähintään puolet isompi.”

Hakelämmitykseen verrattuna järjestelmä on helppohoitoinen. ”Lämpöpumppu toki kuluttaa sähköä, mutta silti lämmön tuottaminen hak-

on jo valmiiksi lämpimämpää verrattuna tavanomaiseen maalämpöön. ”Kun lantaa saadaan jäädytettyä, vaikuttaa se positiivisesti myös sikalailmaan”, Ala-Haavisto pohtii.

Ala-Haavistolla vanha hakelämpökeskus on varalla pitkiä pakkasjaksoja varten, mutta esimerkiksi viime talvena lattialämpö saatiin tuotettua pelkästään lämmönkeruujärjestelmän kautta. ”Viime talven pakkasjakso oli melko lyhyt, mutta pidempään kestäneiden pakkasten aikaan lisäenergiaa sikalan lämmitykseen olisi tarvittu.”

Pumpulla lämmitetään kaikkia sikalaosastoja. □