

2. Pilotti, Tarkastellut energiatehokkuustoimenpiteet

Nykytila:

- Tämä kohde on vuonna 2003 valmistunut rivitalo (lämmitetty nettoala $\sim 520 \text{ m}^2$) Seinäjoella.
- Rivitalossa on neljä $\sim 100 \text{ m}^2$ asuntoa ja yksi 81 m^2 asunto sekä tekninen tila.
- Kaikissa asunnoissa on huoneistokohtainen koneellinen tulo–poistoilmanvaihto ja vesikiertoinen lattialämmitys.
- Alun perin rakennus liitettiin kaukolämpöön, ja lämmönjakohuoneessa oli kaksi 500 l varaajaa lattialämmitykselle ja lämpimälle vedelle.
- Vuonna 2018–2019 lämmitysmuoto vaihdettiin **maalämpöön**, jolloin kaukolämpö poistui käytöstä.
- Ennen muutosta rivitalon laskennallinen E-luku oli 133 kWhE/m^2 vuodessa (energialuokka **C**)
- Toteutunut energiankulutus kaukolämpöaikana oli noin 65 000 kWh lämpöä sekä 2 500 kWh sähköä vuodessa (ilman asuntojen käyttösähköä).



Euroopan unionin
osarahoittama



ETELÄ-POHJANMAAN LIITTO
Regional Council of South Ostrobothnia

SeAMK
SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



eREMPPA

2. Pilotti, Tarkastellut energiatehokkuustoimenpiteet

Tehty toimenpide:

- Rivitalon **lämmitysjärjestelmä muutettiin kaukolämmöstä maalämpöön.**
- Muutoksen yhteydessä asennettiin maalämpöpumppu (~17 kW) ja porattiin tarvittavat lämpökaivot, minkä jälkeen kaukolämmönvaihdin jäi pois käytöstä.

Vaikutukset:

- Kaukolämmön ostoenergia **putosi ~98 MWh/v** ja tilalle tuli maalämpöpumpun käyttämä sähköä **+33 MWh/v**, eli nettovähennys noin **65 MWh vuodessa** (lämmitysenergian ostotarve puolittui).
- Kokonais-ostenergian toteutunut lasku oli samaa luokkaa: ennen ~67,5 MWh/v, jälkeen ~33,3 MWh/v, eli noin **-50 %**.
- Energiatehokkuuden vertailuluku (E-luku) parani 133:sta 116:een.



Euroopan unionin
osarahoittama



ETELÄ-POHJANMAAN LIITTO
Regional Council of South Ostrobothnia

SeAMK
SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



eREMPPA

2. Pilotti, Tarkastellut energiatehokkuustoimenpiteet

- Taloudellisesti muutos tarkoittaa arviolta **3 000–4 000 €** säästöä vuotuisissa lämmityskuluissa (olettaen kaukolämmön hinnaksi $\sim 0,08$ €/kWh ja pumpun sähkölle $\sim 0,15$ €/kWh).
- Maalämpöinvestoinnin kustannus oli suuruusluokkaa 30–40 000 €, ja takaisinmaksuajaksi voidaan arvioida noin 10 vuotta säästöillä.
- Muutos on pitkäikäinen investointi: maalämpö kattaa nyt lähes koko lämmitystarpeen edullisesti maaperän uusiutuvaa lämpöä hyödyntäen, joten se vähentää myös CO-päästöjä pitkällä aikavälillä.
- Kokonais-ostenergian suuri lasku kompensoi osittain sitä, että sähköllä tuotetun lämmön E-luku on kaukolämpöä heikompi energiansäästö on niin merkittävä.
- On kuitenkin huomioitava, että maalämpökaivojen poraus ja laitteiston mitoitus on tehtävä huolellisesti: alimitoitettu järjestelmä joutuisi turvautumaan sähkövastuksiin ja lisäisi kulutusta.
- Tässä kohteessa muutos toteutettiin onnistuneesti, ja lämmityskustannukset ovat nyt selvästi aiempaa pienemmät.
- Kiinteistön omistajan kannalta investointi on ympäristö- ja talousnäkökulmasta perusteltu, etenkin jos kaukolämmön hinta olisi jatkanut nousuaan.



Euroopan unionin
osarahoittama



ETELÄ-POHJANMAAN LIITTO
Regional Council of South Ostrobothnia

SeAMK
SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

eREMPPA

3. Pilotti, Tarkastellut energiatehokkuustoimenpiteet

Nykytila:

- Pilottikohteena tarkasteltu omakotitalo on vuonna 1972 rakennettu yksikerroksinen **tiilitalo**, n. 120 m², Seinäjoella.
- Talo on alun perin varustettu **suoralla sähkölämmityksellä** (patterit) ja koneellisella poistoilmanvaihdolla.
- Rakennus on vuosien varrella **peruskorjattu vaiheittain** ja varustelutasoa parannettu useasti.
- Ennen energiaremontteja talossa oli mm. alkuperäiset kaksinkertaiset ikkunat ja vanha huippuimuri ilmanvaihdossa sekä 1970-luvun kylmiö, jotka kaikki haittasivat energiatehokkuutta.



Euroopan unionin
osarahoittama



ETELÄ-POHJANMAAN LIITTO
Regional Council of South Ostrobothnia

SeAMK
SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



eREMPPA

3. Pilotti, Tarkastellut energiatehokkuustoimenpiteet

Yläpohjan lisäeristys:

- Talon omistaja on systemaattisesti parantanut talon energiataloutta.
- Talon yläpohjaan lisättiin ~200 mm puhallusvillaa aiemman ~300 mm eristeen päälle (toteutettu vesikaton muutoksen yhteydessä).
- Tämän arvioitiin vähentävän lämpöhäviöitä yläpohjan kautta **~10 %**, mikä tarkoittaa noin **2,5 MWh** pienempää lämmitysenergian tarvetta vuodessa.
- Rahallisesti säästö on luokkaa **500 €/v**, ja takaisinmaksuajaksi on laskettu **noin 10 vuotta**.
- Lisäeristys toteutettiin samalla, kun talon tasakatto muutettiin harjakatoksi
- Remontin yhteydessä lisäeristys oli kustannustehokasta tehdä.
- Toimenpiteen etuina ovat myös rakenteiden elinkaaren pidentyminen ja asumisviihtyvyyden paraneminen, kun lämpövuodot ja vedontunne vähenivät.



Euroopan unionin
osarahoittama



ETELÄ-POHJANMAAN LIITTO
Regional Council of South Ostrobothnia

SeAMK
SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



eREMPPA

3. Pilotti, Tarkastellut energiatehokkuustoimenpiteet

Ilmalämpöpumpun asennus:

- Talo oli alkujaan kokonaan sähkölämmitteinen, joten vuonna 2009 asennettiin ilmalämpöpumppu (ILP) tukemaan lämmitystä.
- ILP:n arvioitiin leikkaavan lämmityssähkön kulutusta noin **25 %** (eli **~6,25 MWh/v**).
- Käytännössä ILP toi noin **1 250 €** säästön vuodessa sähkölaskuun, ja sen **takaisinmaksuajaksi** muodostui vain **2–4 vuotta**.
- Pumppu asennettiin siten, että sisäyksikkö jakaa lämpöä keskeiseltä paikalta koko asunnon laajuudelle.
- Investointi (~3 000 €) maksoi itsensä takaisin nopeasti ja on parantanut myös sisäilman tasalaatuisuutta (ILP kierrättää ja suodattaa ilmaa).



Euroopan unionin
osarahoittama



ETELÄ-POHJANMAAN LIITTO
Regional Council of South Ostrobothnia

SeAMK
SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



eREMPPA

3. Pilotti, Tarkastellut energiatehokkuustoimenpiteet

Aurinkosähköjärjestelmä:

- Katolle asennettiin 2022 yhteensä 20 aurinkopaneelia (8,1 kW järjestelmä, invertteriteho 7,55 kW) tuottamaan sähköä.
- Järjestelmän laskennallinen tuotanto on **~6 000 kWh/vuosi**, josta **~85 %** (n. 5 000 kWh) pystytään hyödyntämään kiinteistön omassa kulutuksessa (esim. lämminvesivaraajan lämmitys ajastettu aurinkoisille tunneille).
- Tämä vähentää ostosähkön tarvetta noin **5 000 kWh** vuodessa, tuoden **750–1 000 €** vuotuisen säästön.
- Paneelien takaisinmaksuajaksi arvioitiin **noin 10 vuotta**.
- Aurinkosähkö kattaa kesäkaudella suuren osan talon sähköntarpeesta ja on vähentänyt talon hiilijalanjälkeä
- Ylijäämäsähkö myydään verkkoon ja tuotantoa hyödynnetään myös lämpimän käyttöveden varastointiin, mikä lisää omavaraisuutta.



Euroopan unionin
osarahoittama



ETELÄ-POHJANMAAN LIITTO
Regional Council of South Ostrobothnia

SeAMK
SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



eREMPPA

3. Pilotti, Tarkastellut energiatehokkuustoimenpiteet

Ilmanvaihtokone lämmöntalteenotolla:

- Talossa oli aiemmin pelkkä huippuimuri-poisto, mutta 2000-luvulla asennettiin uusi ilmanvaihtokone (MUH 100) lämmöntalteenotolla.
- Samalla taloon tehtiin tuloilmakanavointi ja eristykset yläpohjaan.
- Uuden IV-koneen lämmöntalteenoton hyötysuhde on 58 % valmistajan mukaan.
- LTO:n ansiosta lämmitysenergian tarve on vähentynyt arviolta **~2,5 MWh/v** ja lisäksi vanhan huippuimurin jatkuva sähkönkulutus (~80 W) on puolittunut uuden järjestelmän myötä.
- Ostoenergiassa säästöä kertyy yhteensä **~2 938 kWh/v** eli **~588 €** vuodessa.
- Investoinnin takaisinmaksuaika on laskennallisesti **noin 10 vuotta**.
- Samalla parani sisäilman laatu ja ilmanvaihdon hallinta
- Nyt ilmanvaihto on riittävä ja vedoton kaikissa tiloissa, eikä lämpöä mene harakoille entiseen tapaan.



Euroopan unionin
osarahoittama



ETELÄ-POHJANMAAN LIITTO
Regional Council of South Ostrobothnia

SeAMK
SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



eREMPPA

3. Pilotti, Tarkastellut energiatehokkuustoimenpiteet

Ikkunoiden ja ulko-oven uusiminen:

- Alkuperäiset 1970-luvun ikkunat olivat 2-lasityyppiä ja ulko-ovi heikosti eristävä
- korjausten yhteydessä osa ikkunoista vaihdettiin moderneihin 3- tai 4-lasisiin selektiivi-ikkunoihin ja loput parannettiin jälkiasennettavalla lisälasilla.
- Myös ulko-ovi uusittiin paremmin eristäväksi.
- Toimet vähensivät lämpöhukkaa arvioiden mukaan noin **5 %** (~**1 250 kWh** säästöä / v).
- Vaikutus energiankulutukseen on siis melko pieni – säästö rahassa ~**250 €/v**
- **Takaisinmaksuajaksi** muodostuu pitkä (luokkaa **25 vuotta**) pelkkää energiansäästöä laskien.
- Ikkunoiden ja ovien uusimisen hyödyt tulevatkin enemmälti parantuneesta asumismukavuudesta: vedontunne väheni ja melueristys parani, mikä on asukkaalle tärkeää.
- Tätä toimenpidettä voi pitää enemmän mukavuus- ja kunnossapitoinvestointina kuin taloudellisesti kannattavana energiansäästötoimena.



Euroopan unionin
osarahoittama



ETELÄ-POHJANMAAN LIITTO
Regional Council of South Ostrobothnia

SeAMK
SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

eREMPPA

3. Pilotti, Tarkastellut energiatehokkuustoimenpiteet

Varaava takka lisälämmönlähteenä:

- Talossa oli aiemmin avotakka, joka ei juurikaan varannut lämpöä.
- Vuonna 2007 se korvattiin uudella varaavalla vuolukivitakalla.
- Varaava takka pystyy $\sim 5 \text{ m}^3$ vuotuisella puupoltolla luovuttamaan noin **4,9 MWh** lämpöenergiaa rakennuksen lämmitykseen.
- Tämä vähentää ostosähkön tarvetta saman verran – arviolta **$\sim 980 \text{ €}$** vuodessa säästöä, tosin puun hankintakulu (noin 100 €/m^3 , $5 \text{ m}^3 = 500 \text{ €}$) huomioiden nettona $\sim 480 \text{ €}$ säästö.
- Takalle laskettiin noin **10 vuoden takaisinmaksuaika** energiansäästön näkökulmasta.
- Lisäksi puulämmitys tuo varmuutta: uusi takka toimii lämpövarana sähkökatkojen aikana ja nostaa kiinteistön arvoa.
- Päästöjen osalta polttopuu on lähes neutraali, joten takan käytöllä on pienentynyt talon sähköperäisten päästöjen hiilijalanjälki ~ 1 tonnilla CO vuodessa (kun $5\,000 \text{ kWh}$ sähköä korvataan uusiutuvalla puulla).



Euroopan unionin
osarahoittama



ETELÄ-POHJANMAAN LIITTO
Regional Council of South Ostrobothnia

SeAMK
SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



eREMPPA

3. Pilotti, Tarkastellut energiatehokkuustoimenpiteet

Yhteenveto vaikutuksista:

- Yllä luetelluilla toimilla tämä 1972 rakennettu omakotitalo on pudottanut ostetun energian määrän 32–37 MWh:sta noin 11 MWh:iin vuodessa.
- Tämä on lähes 70 % kokonaisenergian säästö, joka näkyy suoraan pienentyneenä sähkölämmityslaskuna (noin 2/3 alempi kuin ennen) ja hiilijalanjäljen pienenemisenä.
- Talon omistajan toteuttamat toimet edustavat hyvin käytännönläheistä energiatehokkuusparannusta: ensiksi toteutettiin nopean takaisinmaksun ratkaisut (ilmalämpöpumppu, yläpohjan lisäeristys, takan muutos), minkä jälkeen investoitiin pitkäjänteisempiin parannuksiin (aurinkopaneelit, LTO-ilmanvaihto, ikkunat).
- Kokonaisuudessaan talo on nyt energiatehokkuudeltaan huomattavasti lähtötilannetta parempi
- Sähkölämmityksen ostoenergia on vain murto-osa entisestä – ja sisäolosuhteet ovat parantuneet (lämpimämmät pinnat, vähemmän vetoa, parempi ilmanlaatu).
- Päästövähennykset ovat merkittäviä: arvioiden mukaan sähköä säästyy vuositasolla ~20 MWh, mikä Suomen sähköverkossa tarkoittaa ~ 4 tonnin CO-vähenemää.
- Lisäksi puun poltto kattaa ~ 5 MWh uusiutuvasti.

Tämä tapaustutkimus osoittaa, että vanhan pientalon energiankulutusta voidaan pienentää dramaattisesti yhdistämällä useita toimia – kuitenkin kaikki eivät ole puhtaasti taloudellisesti kannattavia, vaan esimerkiksi ikkunaremontti on perusteltavissa enemmän viihtyvyyden ja rakenteiden kunnossapidon kannalta kuin energiansäästöllä.



Euroopan unionin
osarahoittama



ETELÄ-POHJANMAAN LIITTO
Regional Council of South Ostrobothnia

SeAMK
SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

eREMPPA

4. Pilotti, Tarkastellut energiatehokkuustoimenpiteet

Nykytila:

- Joupin päiväkotiki Seinäjoella on vuonna 1990 rakennettu betonirunkoinen päiväkotirakennus (tilavuus $\sim 5\,440\text{ m}^3$, huoneistoala $\sim 1\,340\text{ m}^2$).
- Rakennus oli ennen remonttia rakenteiltaan ja talotekniikaltaan vanhentunut: vesikatto vuosi, julkisivut ja ikkunat olivat kuluneet, LVI- ja sähköjärjestelmät vanhanaikaisia ja energiankulutus korkealla tasolla.
- Ennen peruskorjausta päiväkodin **lämpöenergian ominaiskulutus** oli $\sim 60\text{ kWh/r-m}^3$ vuodessa, ja **sähköenergian ominaiskulutus** noin $25\text{ kWh/r-m}^3/\text{a}$ – yli 50 % korkeampi kuin vastaavissa rakennuksissa keskimäärin.
- Päiväkotiki oli kaukolämmössä ja ilmanvaihto toimi koneellisesti ilman nykyaikaista talteenottoa; kesällä tiloja jäähdytettiin vain tuulettamalla.



Euroopan unionin
osarahoittama



ETELÄ-POHJANMAAN LIITTO
Regional Council of South Ostrobothnia

SeAMK
SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



eREMPPA

4. Pilotti, Tarkastellut energiatehokkuustoimenpiteet

Päiväkoti päätettiin peruskorjata laajasti vuosina 2022–2023 (uudistettiin ~75 % rakennusosista ja talotekniikasta).

Rakenteiden lisäeristäminen ja tiivistäminen:

- Ulkoseiniä avattiin ja korjattiin; seiniin lisättiin eristettä, ja höyrynsulku sekä tuulensuoja uusittiin tarvittavilta osin.
- Yläpohjaan lisättiin eristettä ~100 mm ja samalla varmistettiin rakenteiden ilmanpitävyys.
- Alapohjassa vanhat lattiat purettiin ja asennettiin nykyaikainen eristys sekä uudet betonilaatat.
- Koko vaippa tiivistettiin huolellisesti (mm. uusilla energiaikkunoilla ja ovilla sekä rakenteiden saumausten korjauksilla).
- Näillä toimilla vähennettiin merkittävästi lämpövuotoja ja vedon tunnetta.



Euroopan unionin
osarahoittama



ETELÄ-POHJANMAAN LIITTO
Regional Council of South Ostrobothnia

SeAMK
SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



eREMPPA

4. Pilotti, Tarkastellut energiatehokkuustoimenpiteet

Ikkunoiden ja ovien vaihto:

- Kaikki alkuperäiset ikkunat (2-lasiset) vaihdettiin uusiin 3- tai 4-lasiin selektiivi-ikkunoihin
- samalla osa julkisivun aukotuksista muutettiin umpinaisiksi seiniksi pohjaratkaisun muutosten myötä.
- Ulko-ovet ja lasiset ulkoseinät uusittiin matalaenergiamalleihin.
- Uudet ikkunat paransivat sekä seinien eristävyyttä että sisätilojen viihtyvyyttä (vähemmän kylmäsäteilyä suurista lasipinnoista).



Euroopan unionin
osarahoittama



ETELÄ-POHJANMAAN LIITTO
Regional Council of South Ostrobothnia

SeAMK
SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



eREMPPA

4. Pilotti, Tarkastellut energiatehokkuustoimenpiteet

Lämmitys-, ilmanvaihto- ja jäähdytysjärjestelmien uusiminen:

- Kaikki LVI-laitteet modernisoitiin.
- **Ilmanvaihto** uudistettiin: asennettiin uudet IV-koneet tehokkaalla lämmöntalteenotolla.
- Uusi ilmanvaihto on **tarpeenmukainen**: poistoilman lämpö otetaan talteen tuloilman esilämmitykseen, ja ilmanvaihtoa ohjataan tilojen käyttöasteen mukaan (esim. ajastus, CO₂-pitoisuus) turhien käyttötuntien karsimiseksi.
- **Lämmitysjärjestelmä** säilyi kaukolämpöpohjaisena, mutta lämmönjakolaitteet vaihdettiin: uusi lämmönvaihdin, uudet patterit ja lattialämmitys sekä älykäs säätöautomaatio asennettiin.
- Lisäksi rakennukseen tuotiin **viilennys**: porattiin 5 kpl ~300 m syviä energiakaivoja, joiden viileää nestettä kierrättämällä voidaan jäähdyttää tuloilmaa kesäisin (maakylmä).
- Tämä parantaa sisäilmaston olosuhteita helteillä, vaikkakin kasvattaa hieman sähkönkulutusta kesäkaudella.
- Kokonaisuutena uudistettu talotekniikka on huomattavasti aiempaa energiatehokkaampi ja mahdollistaa tarkemman olosuhdehallinnan.



Euroopan unionin
osarahoittama



ETELÄ-POHJANMAAN LIITTO
Regional Council of South Ostrobothnia

SeAMK
SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

eREMPPA

4. Pilotti, Tarkastellut energiatehokkuustoimenpiteet

Sähköjärjestelmien ja valaistuksen päivitys:

- Päiväkodin vanhat loisteputkivalaisimet korvattiin LED-valaisimilla, ja valaistukseen lisättiin läsnäolo- ja hämärätunnistimet tarpeenmukaisuuden varmistamiseksi.
- Sähkön käyttöä optimoitiin myös uusimalla rakennusautomaatio
- järjestelmä seuraa ja ohjaa mm. lämmitystä, ilmanvaihtoa ja valaistusta.
- Piha-alueelle lisättiin sähköautojen latausvalmius
- (sähköliittymä nostettiin 3x25 A → 3x50 A).
- Kaikki nämä parannukset yhdessä vähentävät turhaa energiankulutusta.



Euroopan unionin
osarahoittama



ETELÄ-POHJANMAAN LIITTO
Regional Council of South Ostrobothnia

SeAMK
SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



eREMPPA

4. Pilotti, Tarkastellut energiatehokkuustoimenpiteet

Vaikutukset:

- Peruskorjauksen jälkeen Joupin päiväkotito on merkittävästi energiatehokkaampi kuin ennen. Ensimmäisten mittausten perusteella:
- **Lämmitysenergian kulutus** on laskenut noin **17 %** (kaukolämmön ominaiskulutus $\sim 60 \rightarrow \sim 50$ kWh/r-m³/a). Tämä vastaa absoluuttisesti **~54 MWh** vähemmän lämpöä vuodessa (ennen n. 326 MWh, jälkeen ~ 272 MWh/v)
- Säästöä rahassa arviolta **4–5 000 €** vuodessa (kaukolämmön hinnasta riippuen).
- **Sähköenergian kulutus on puolittunut.** Sähkön ominaiskulutus laski ~ 25 :stä ~ 12 kWh/r-m³/a, eli noin **50 %** alemmalle tasolle. Tämä tarkoittaa **~70 MWh** vähemmän ostosähköä vuodessa kuin ennen remonttia, joka tuo noin **10–15 000 €** säästöä vuodessa.
- Suurin syy sähkön säästöön on ilmanvaihdon optimointi: aiemmin IV-koneet kävivät turhaan jopa 20 h/vrk täydellä teholla, nyt ne puhaltavat vain tarvittaessa ja energiatehokkaammin, mikä leikkaa kulutusta selvästi.



Euroopan unionin
osarahoittama



ETELÄ-POHJANMAAN LIITTO
Regional Council of South Ostrobothnia

SeAMK
SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



eREMPPA

4. Pilotti, Tarkastellut energiatehokkuustoimenpiteet

Vaikutukset: Peruskorjauksen jälkeen Joupin päiväkoti on merkittävästi energiatehokkaampi kuin ennen. Ensimmäisten mittausten perusteella:

- **Vedenkulutus** on pienentynyt lähes **puoleen**.
- Ennen korjausta veden ominaiskulutus oli ~ 200 l/r- m^3/a , kun nyt se on ~ 95 l/r- m^3/a .
- Veden säästöllä on vaikutusta etenkin lämpimän käyttöveden energiankulutukseen: lämmitettävän veden määrän vähentyminen leikkaa jonkin verran lämmitysenergian tarvetta.
- **Sisäolosuhteet** ovat parantuneet huomattavasti: vedottomuus, ilman laatu ja lämpötilan hallinta ovat nyt erinomaiset.
- Rakennus pidetään lievästi alipaineisena ja erittäin tiiviinä, mikä ehkäisee hallitsemattomia ilmavuotoja ja mahdollisia kosteusongelmia.
- Lämpötila on tasaisempi eri tiloissa parantuneen eristyksen ja lämmönjaon myötä – tämä lisää käyttömukavuutta ja mahdollistaa jopa hieman alhaisemman huonelämpötilan ylläpidon mukavuuden kärsimättä, tuottaen lisäsäästöä.



Euroopan unionin
osarahoittama



ETELÄ-POHJANMAAN LIITTO
Regional Council of South Ostrobothnia

SeAMK
SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

eREMPPA

4. Pilotti, Tarkastellut energiatehokkuustoimenpiteet

Taloudellinen ja ympäristöllinen arvio:

- Joupin päiväkodin tapauksessa **energiansäästö on noin 125 MWh vuodessa**, mikä rahaksi muutettuna on yli **15 000 €** vuotuiset säästöt.
- **Investointi** oli kuitenkin erittäin mittava – peruskorjaus maksoi arviolta 3 miljoonaa €.
- Pelkillä energiansäästöillä takaisinmaksuaika olisi hyvin pitkä (satoja vuosia), mutta on huomattava, että peruskorjauksen perusteena olivat myös rakennuksen käyttötarpeet, sisäilmaolosuhteet ja turvallisuusnäkökohdat.
- Energiansäästö on yksi hyöty: se keventää käyttökustannuksia ja pienentää kaupungin hiilidioksidipäästöjä.
- Arvioiden mukaan päiväkodin **hiilijalanjälki pieneni** remontin tuloksena yli **20 tonnia CO vuodessa** (pääosin sähköenergian kulutuksen puolittumisen ansiosta) verrattuna lähtötilanteeseen.
- Hankkeen kokemukset osoittavat, että muidenkin vastaavien **palvelurakennusten** peruskorjauksissa kannattaa huomioida energiatehokkuus – vaikka suora taloudellinen takaisinmaksu on haastava, saavutetaan pitkäaikaisia hyötyjä: pienemmät energiakulut, paremmat sisäolosuhteet sekä edistystä kohti ilmastotavoitteita.



Euroopan unionin
osarahoittama



ETELÄ-POHJANMAAN LIITTO
Regional Council of South Ostrobothnia

SeAMK
SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

eREMPPA

5. Pilotti, Tarkastellut energiatehokkuustoimenpiteet

Nykytila:

- Mega-keskus on Seinäjoen keskustassa sijaitseva liikerakennus (n. 3 000 m² myymälätilaa), joka valmistui alun perin vuonna 1980 Sokos-tavarataloksi.
- Rakennusta laajennettiin 1996 ja uudistettiin 2020, kun viereinen Kauppakeskus purettiin.
- Vuoteen 2020 mennessä kiinteistön laitteisto ja automaatio olivat 25–40 vuotta vanhoja, ja erityisesti massiiviset ilmanvaihtokoneet lähestyivät elinkaarensa loppua – edessä oli kallis uusimisprojekti.
- Kohteessa teetettiin energiakatselmus 2019, jossa selvitettiin säästömahdollisuudet ja tukirahoitusvaihtoehdot IV-koneiden uusintaan.



Euroopan unionin
osarahoittama



ETELÄ-POHJANMAAN LIITTO
Regional Council of South Ostrobothnia

SeAMK
SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



eREMPPA

5. Pilotti, Tarkastellut energiatehokkuustoimenpiteet

Toteutetut energiatehokkuustoimet:

- Vuonna 2022 Mega-keskuksessa uusittiin **ilmanvaihtojärjestelmä** perusteellisesti.
- Kaksi vanhaa 9 m³/s ilmanvaihtokonetta (vuodelta 1980) korvattiin moderneilla, **pienemmällä mitoituksella** varustetuilla yksiköillä (2 kpl à 6 m³/s).
- Suunnitteluratkaisua optimoitiin: todettiin, ettei alkuperäistä 9 m³/s kapasiteettia tarvita, vaan **6 m³/s per kone riittää** (perustuen rakennusalaan ~3000 m² × 2 l/s per m²).
- Valitsemalla pienemmät IV-koneet säästettiin heti **50 000 € investointikuluissa** verrattuna ylimitoitettuun vaihtoehtoon.
- Samalla uusittiin myös pohjoispään marketin IV-kone (entinen 5,8 m³/s → uusi 2,5 m³/s) entistä pienempään tarpeeseen mitoitettuna.
- Uudet ilmanvaihtokoneet ovat **tarpeenmukaisesti ohjattuja** ja laadukkaita: niitä ajetaan käytön mukaan **ilmavirroilla 3–6 m³/s** (päiväajan kysynnän mukaan), ja lämmityskaudella hyödynnetään jopa 70 % **ilman uudelleenkiertoa** (kiertoilmaa) tuloilman esilämmitykseen.
- Koneet on varustettu tehokkaalla lämmöntalteenotolla ja nykyaikaisella automaatiolla. Lisäksi valaistusta päivitettiin: puretun Lehtisen kauppakeskuksen mukana saatiin käyttöön uudet LED-



Euroopan unionin
osarahoittama



ETELÄ-POHJANMAAN LIITTO
Regional Council of South Ostrobothnia

SeAMK
SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

eREMPPA

5. Pilotti, Tarkastellut energiatehokkuustoimenpiteet

Toteutetut energiatehokkuustoimet:

- Koneet on varustettu tehokkaalla lämmöntalteenotolla ja nykyaikaisella automaatiolla. Lisäksi valaistusta päivitettiin: puretun Lehtisen kauppakeskuksen mukana saatiin käyttöön uudet LED-valaistusjärjestelmät osaan tiloista.
- Kiinteistön ylläpidossa otettiin käyttöön jatkuva **olosuhdeseuranta**: seurataan mm.
 - sisäilman lämpötilaa,
 - hiilidioksidipitoisuutta ja
 - rakennuksen paine-eroa ulkoilmaan nähden, jotta ilmanvaihtoa voidaan hienosäätää optimaaliselle tasolle.
- Tavoitteena on saavuttaa **riittävän hyvät** olosuhteet energiatehokkaasti – eli välttää tarpeettoman tehokasta ilmanvaihtoa, joka kuluttaa turhaan energiaa.



Euroopan unionin
osarahoittama



ETELÄ-POHJANMAAN LIITTO
Regional Council of South Ostrobothnia

SeAMK
SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



eREMPPA

5. Pilotti, Tarkastellut energiatehokkuustoimenpiteet

Vaikutukset: Ilmanvaihtoremontin ja siihen liittyvien toimien jälkeen Mega-keskuksen energiankulutus on pudonnut dramaattisesti. Reaaliaikaisen kulutusseurannan perusteella:

- **Lämmitysenergian (kaukolämpö) kulutus on vähentynyt 57 %** – ennen uudistusta lämmönkulutus oli **~1 784 MWh/vuosi**, kun se jälkeen on noin **764 MWh/v**. Ero on huimat **–1 020 MWh/v**, mikä rahassa tarkoittaa säästöä **~71 900 €** vuodessa (kaukolämmön energiamaksu, alv 0). Lisäksi kaukolämmön perusmaksu on pienentynyt **~3 726 €** vuodessa (liittymätehon alenemisen myötä).
- **Sähkönkulutus on vähentynyt 22 %** – ennen uudistusta kiinteistön kokonaiskulutus (vuokralaiset mukaan lukien) oli **~1 379 MWh/v**, joka on pudonnut noin **1 074 MWh/v** tasolle. Vuositasolla säästöä kertyy **305 MWh**, mikä euroissa on **~30 500 €** vuodessa (olettaen sähkön hinnaksi keskimäärin 0,10 €/kWh verottomana). Sähkön säästöä syntyy erityisesti IV-puhaltimien pienentyneestä käyttöajasta ja tehosta, sekä uuden automaation tuomasta optimoinnista (myös LED-valaistus ja muut modernisoinnit avustavat).
- **Sisäilman laatu** on säilynyt hyvänä remontin jälkeenkin. Vaikka ilmanvaihdon kapasiteettia pienennettiin, olosuhdeseuranta osoittaa CO₂-pitoisuuksien, lämpötilojen ja paine-erojen pysyvän tavoitteiden rajoissa.
- Käyttäjiltä ei ole tullut negatiivista palautetta, mikä tarkoittaa, että energiansäästö on saavutettu ilman kompromisseja sisäympäristön laadussa. Tarpeenmukainen säätö varmistaa, että ilmanvaihto tehostuu automaattisesti kuormituksen kasvaessa (esim. iso asiakasmäärä), ja toisaalta säästää energiaa hiljaisempina aikoina.



Euroopan unionin
osarahoittama



ETELÄ-POHJANMAAN LIITTO
Regional Council of South Ostrobothnia

SeAMK
SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

eREMPPA

5. Pilotti, Tarkastellut energiatehokkuustoimenpiteet

Taloudellinen tulos ja opit:

- Mega-keskuksen ilmanvaihtoremontti on tuottanut noin **105 000 €** vuosisäästöt energiakuluissa (lämpö, sähkö ja perusmaksu yhteensä).
- Investoinnin suuruus oli arviolta **~500 000 €**, joten toimenpiteen **takaisinmaksuaika** on vain noin 5 vuotta pelkillä energiakustannuksilla laskien.
- Kun huomioidaan mahdollisesti saatu energiankorjauksen korjausavustus, takaisinmaksu on voinut olla vieläkin nopeampi.
- **Päästövähennykset** ovat erittäin merkittävät: kaukolämmön kulutuksen väheneminen **~1 020 MWh** ja sähkön **~305 MWh** tarkoittavat yhteensä arviolta **~160 tonnia CO** vähemmän päästöjä vuositasolla (olettaen kaukolämmölle **~0,1** ja sähkölle **~0,2 kg CO₂/kWh**).
- Tämä tapaus korostaa, että **nykyaikaisella automaatiolla ja tarpeenmukaisella ohjauksella** jopa suurissa liikerakennuksissa voidaan saavuttaa nopeita ja suuria energiansäästöjä ilman, että käyttäjien olosuhteet kärsivät.



Euroopan unionin
osarahoittama



ETELÄ-POHJANMAAN LIITTO
Regional Council of South Ostrobothnia

SeAMK
SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



eREMPPA

Pilottikohteiden yhteenveto energiatehokkuustoimenpiteet

Yhteenveto: Pilottikohteiden tarkastelu osoittaa, että energiatehokkuuden parantaminen on mahdollista monenlaisissa rakennuksissa, kun toimenpiteet valitaan kohteen mukaan.

Pienemmissä asuinkiinteistöissä (**rivitalot ja omakotitalot**) **parhaat säästö–investointi-suhteet** saadaan usein **lämpöpumppuratkaisuilla (ilma- tai maalämpö)** ja **ilmanvaihdon lämmöntalteenotolla**, joita seuraavat **lisäeristykset** ja **aurinkosähkö** hieman pidemmällä tarkastelujänteellä.

Suurissa kiinteistöissä (kuten Mega-keskus) **automaatio ja tarpeenmukainen ilmanvaihdon optimointi** voivat tuottaa erittäin mittavat säästöt lyhyessäkin ajassa.

Laajat peruskorjaushankkeet (**Joupin päiväkot**) puolestaan tuovat kokonaisvaltaista energiatehokkuuden paranemista, mutta niiden kannattavuus riippuu muista samanaikaisista tavoitteista (rakennuksen toimivuus, sisäilmasto, käyttöikätaavoitteet).

Kaikkien tarkasteltujen toimien yhteinen nimittäjä on, että **ne tuottavat myös ei-taloudellista hyötyä:** parempia sisäolosuhteita, vähemmän kasvihuonekaasupäästöjä ja säästöjä energiankulutuksessa, jotka vapauttavat resursseja muuhun toimintaan.

Nämä tapausesimerkit antavat pk-yritysten päättäjille konkreettisia esimerkkejä kustannuksista ja hyödyistä – esimerkiksi ilmalämpöpumpun hankinta on useimmiten nopeasti kannattava, kun taas ikkunoiden vaihto kannattaa ajoittaa muun remontin yhteyteen – sekä osoittavat, että energiatehokkuusinvestoinnit voivat olla sekä taloudellisesti järkeviä että ympäristön kannalta vastuullisia päätöksiä.



Euroopan unionin
osarahoittama



ETELÄ-POHJANMAAN LIITTO
Regional Council of South Ostrobothnia

SeAMK
SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

eREMPPA

Hankkeesta tiedottaminen

- Hankkeella on kotisivut:
- <https://projektit.seamk.fi/alykkaat-teknologiat/eremppa-energiatehokkuustoimia-etela-pohjanmaalla/>



eRemppa
Energiatehokkuustoimia Etelä-Pohjanmaalla

eRemppa-hankkeen tavoitteena on kehittää ja toteuttaa ratkaisuja, jotka parantavat alueen kiinteistöjen ja yritysten energiatehokkuutta sekä auttaa rakennusalan haasteista kärsiviä yrityksiä löytämään uusia liiketoimintamahdollisuuksia energiatehokkuudesta.

Tavoitteet ovat linjassa **Uudistuva ja osaava Suomi 2021-2027** erityistavoitteiden energiatehokkuustoimenpiteiden edistäminen ja kasvihuonepäästöjen vähentäminen sekä EU:n laajempien energiadirektiivien kanssa. Hankkeen keskeinen tavoite on kehittää energiatehokkuustoimenpiteitä, jotta voidaan vähentää kasvihuonepäästöjä kustannustehokkaasti. Iso painoarvo on myös energiatehokkuuteen liittyvällä korjausrakentamisella.

Hanke auttaa rakennusalan toimijoita näkemään vihreässä siirtymässä ja erityisesti korjausrakentamisessa uusia mahdollisuuksia, joilla liiketoimintaa voidaan ohjata ja suunnitella uudesta näkökulmasta.


Hankkeessa kehitetään rakennusalaan riippuvaisille toimijoille työkaluja energiatehokkuuspalveluiden kasvattamiseksi ja kehittämiseksi sekä pilotoidaan uusia konsepteja, mitkä ovat hyödyksi alueen toimijoille.

Tavoitteen toteuttamiseksi hankkeen aikana tuotetaan lisätietoa alueen kohdeyrityksille, jotta yrityksissä voidaan jo **ennakkoon reagoida** tulevaisuuden työelämään liittyviin haasteisiin.

Hankkeen aikataulu: 1.8.2024 – 31.7.2026
Rahoittaja: Euroopan aluekehitysrahasto, JTF

Skannaa oheinen QR- koodi päästäksesi hankkeen nettisivuille!

Matti Yliharsila, projektipäällikkö
matti.yliharsila@seamk.fi
+358 44 585 2962

SeAMK



• Alykkaat teknologiat • eRemppa – Energiatehokkuustoimia Etelä-Pohjanmaalla

eRemppa – Energiatehokkuustoimia Etelä-Pohjanmaalla

Energiatehokkuus

Tällä hetkellä Suomen rakennusala kärsii taantumasta ja kapasiteetti- ja energiatehokkuutta pyritään parantamaan kiinteistöissä ja yrityksissä. Energiatehokkuuden on parannuttava merkittävästi kaikilla sektoreilla, mikä Suomen hiilneutraalisuustavoitteisiin tullaan lähivuosina pääsemään. Tavoitteena on tunnistaa ja hyödyntää EU:n SS -voimiuspöytäkirjan ja sen energiatehokkuusdirektiivin (EED ja EPBD) tarjoamat mahdollisuudet.

Kohdeyritykset

Etelä-Pohjanmaalla rakennusalan yritykset, sekä välillisesti haasteista kärsivät pk-yritykset sekä muut alueen yritykset, kiinteistöyhtiöt ja isännöintiyhtiöt, jolla paine energiatehokkuuden parantamiseen kasvaa.

Tavoitteet

Konkreettinen tavoite on kehittää ja toteuttaa ratkaisuja, jotka parantavat Etelä-Pohjanmaan kiinteistöjen ja yritysten energiatehokkuutta. Tavoite ei ainoastaan vastaa nykyisin ympäristöhaasteisiin, vaan myös luo uusia liiketoimintamahdollisuuksia alueen yrityksille. Tulvien toimenpiteiden avulla pyritään tarjoamaan tietoa ja ymmärrystä eri taholle, jotka tekevät päätöksiä energiatehokkuuden ja ympäristövaikutusten suhteen.

Toimenpiteet

- Työpajat palveluntarjoajille ja loppukäyttäjille.
- Energiatehokkuuden nykytilan kartoitus ja tehostamistoimenpiteiden suunnittelu.
- Energiatehokkuuspalveluiden konseptointi, demonstraatio ja pilotointi.
- Oppaiden tekeminen pk-yrityksille ja kiinteistöille energiatehokkuustyön aloittamiseen

Tuloksena syntyy mm.

- Energiatehokkuuden kartoitusraportti
- Energiatehokkuuden parannusehdotukset
- Uudet liiketoimintamallit
- Työkalupakki ja opas alueen pk-yrityksille ja kiinteistöyhtiöille.
- Hankkeen verkkosivu

Lisätietoja

 Viihkörsilä, Matti
Asiantuntija, DI
sähköposti
Matti.Viihkörsila@seamk.fi
puhelin
+358445852962



Euroopan unionin
osarahoittama

 **ETELÄ-POHJANMAAN LIITTO**
Regional Council of South Ostrobothnia

 **SeAMK**
SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

eREMPPA

Kiitos!

eREMPPA - Energiatehokkuustoimia Etelä-Pohjanmaalla

[eRemppa - Energiatehokkuustoimia Etelä-Pohjanmaalla - SeAMK Projektit](#)



Euroopan unionin
osarahoittama



ETELÄ-POHJANMAAN LIITTO
Regional Council of South Ostrobothnia

SeAMK 
SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



eREMPPA