



LowTEMP2.0

Pilottienergiastrategiat (PES)

Esimerkkejä: Gulbene ja Ilmajoki

Lisää etunimi, sukunimi, ammattinimike, organisaatio, tapahtuman nimi jne.



LowTEMP-koulutuspaketti - YLEISKATSAUS

Johdanto

Johdanto – Ilmastonsuojelupolitiikka ja sen tavoitteet

Johdanto – energianjakelujärjestelmät ja matalan lämpötilan kaukolämpö

Energianjakelujärjestelmät Itämeren alueella

Energiastrategiat ja pilottiprojektit

Energiastrategioiden kehittämisen metodologia

Pilottienergiastrategiat – tavoitteet ja edellytykset

Pilottienergiastrategiat – esimerkkejä

Pilottitestaustoimet

CO₂-päästölaskenta

Elinkaariarviointilaskenta

Taloudelliset näkökohdat

LTDH-hankkeiden elinkaarikustannukset

Taloudellinen tehokkuus ja rahoitusvajheet

Sopimus- ja hinnoittelumallit

Liiketoimintamallit ja uudet rahoitusrakenteet

Tekniset näkökohdat

Putkistojärjestelmät

Sähkön ja lämmön yhteistuotanto (CHP)

Ison mittakaavan aurinkoenergiajärjestelmät

Hukka- ja ylijäämälämpö

Ison mittakaavan lämpöpumput

Power-2-Heat ja Power-2-X -tekniikat

Lämpö-, aurinkoenergia/jää- ja faasimuutosmateriaalivarastot

Lämpöpumppujärjestelmät

Matalan lämpötilan järjestelmät ja lattialämmitys

Talousveden tuotanto

Ilmanvaihtojärjestelmät

Hyvä käytäntö

Hyvä käytäntö I

Hyvä käytäntö II



1. Johdanto

Pilottienergiastrategia-esimerkkejä

- LowTEMP-hankkeen aikana kehitettiin pilottienergiastrategia...
 - Gulbeneen (Latviaan)
 - Ilmajoelle (Suomeen)
 - Tarttoon (Viroon)
- 3 pilottienergiastrategiaa voivat toimia suuntaviivoina ja inspiraationa muille Itämeren alueen kunnille ja alueille
- Tässä moduulissa esitetään Gulbenen ja Ilmajoen pilottienergistrategiat
- Seminaarimoduulissa „Pilottienergiastrategiat – tavoitteet ja edellytykset“ on yleisempää tietoa pilottienergiastrategioista

Pilottitestaustoimet

Click on the pins to learn more about the activities in the different municipalities.



Kuva 1: Yleiskatsaus LowTEMP-hankkeista Itämeren alueella, Lähde: LowTemp.eu [1] (edited BTU)



LowTEMP2.0

2. Toteutus

Gulbenen PES ja Ilmajoen PES



2.1 Gulbenen pilottienergiastrategia

Suunnitteluvaiheet, mukana olevat tahot ja tulokset

Gulbenen PES – mukana olevat tahot

- Ekodoma Oy.: Energiakonsulttiyritys
- Gulbenen kunta
- Riian teknillinen yliopisto



Kuva 2: Ekodoman logo, LowTemp.eu [2]



**RIGA TECHNICAL
UNIVERSITY**

Kuva 3: RTY:n Logo, LowTemp.eu [2]



Kuva 4: Gulbenes Novads (Gulbenen kunta), LowTemp.eu [2]

Gulbenen PES – sisältö ja suunnitteluvaiheet

1. Ennakkoodellytysten, ml. olemassa olevien suunnitteluasiakirjojen, sääntelykehityksen, sidosryhmien, lämmönjakelun institutionaalisen ja organisatorisen rakenteen sekä ilmasto- ja maantieteellisten olosuhteiden arviointi
2. Strategiset ohjeet neljännen sukupolven matalan lämpötilan kaukolämpöverkon toteuttamiseen
3. Eri matalan lämpötilan kaukolämpöverkkojen toteutusvaihtoehtojen arviointi, ml. teknisten ratkaisujen, kustannus-hyötyanalyysin, SWOT- ja riskianalyysin jne. valossa kunkin analysoidun alueen osalta
4. Kaukojäähdytysjärjestelmät
5. Toteutettujen hankkeiden seuranta ja tulosten arviointi
6. Johtopäätökset ja suositukset
7. Liitteet



The image shows the cover and content page of the 'Pilot Energy Strategy for heating system Gulbene m.' document. The cover features the Interreg Baltic Sea Region logo and the title. The content page is a table of contents with the following structure:

Content	
Introduction	4
1. Evaluation of the preconditions for the development of DH	5
1.1. Evaluation of existing planning documents	5
1.2. Regulatory framework	6
1.3. Stakeholder evaluation	7
1.4. Institutional and organizational structure of heat supply	8
1.5. Climatic and geographical conditions	8
2. Strategic directions for implementation of 4 th generation low temperature DH	11
2.1. Lowering the temperature of the heat carrier	13
2.2. Integration of alternative energy sources	14
2.3. Improving the energy performance of buildings	20
2.4. Experience of other EU countries in implementing 4PSS	22
3. Evaluation of alternatives for low temperature DH implementation	29
3.1. Gulbene city	29
3.2. Stari in Dauksti parish	57
3.3. Litene parish	68
3.4. Lejasciems parish	77
3.5. Lizums parish	87
3.6. Galgauska parish	97
3.7. Ranka parish	105
4. District cooling systems	112
5. Monitoring of implemented projects and evaluation of results	113

Kuva 5: Gulbenen PES, LowTemp.eu [2]



Gulbenen PES – Pilottienergiastrategian tavoite

- Gulbenen PES = strategia LTDH-järjestelmän toteuttamiseksi Gulbenen kunnassa
- **Tavoite: nykyisten kaukolämpö- ja jäähdytysjärjestelmien parantaminen maks. energiatehokkuuden saavuttamiseksi**
 - Kaukolämmön kehityksen pääsuuntien määrittäminen, nykyisen tilanteen määrittäminen sekä lämmönkulutuksen pitkän aikavälin muutosten ennustaminen
 - Tarkkaan määriteltyjen teknisten kaukolämpöratkaisujen suositteleminen kuudelle pitäjälle ja Gulbenen kaupungin kaukolämmölle
 - Kehitysvaihtoehtoista on tehty riski-hyötyanalyysi

Map of Gulbene municipality administrative area: source: google maps

Gulbenen PES – Maantieteelliset olosuhteet

- Gulbene sijaitsee Latvian koillisosassa Vidzemen alueella
- Koostuu 13 kylästä (pitäjästä) ja Gulbenen kaupungista, jonka koko on 1 876,1 km²
- 22.000 asukasta (Ø 13 asukasta/km²)
- Talouden merkittävimmät sektorit: maatalous, hakkuut ja puunjalostus
- Alueen päätöksentekoeelin on **Gulbenen kunnanvaltuusto (GKV)**, joka vastaa kunnallisten laitosten toiminnasta, koulutuksesta, kulttuurista ja perinteisten kulttuuriarvojen säilyttämisestä, rahankäytöstä, terveydenhuollon saatavuudesta, sosiaaliavustas sekä taloudellisen toiminnan edistämisestä
- GKV vastaa myös hallinnollisten tehtävien, metodisen työn ja strategisen suunnittelun koordinoinnista.

- Luettelo alueelliseen / paikalliseen lämmitys-järjestelmään vaikuttavista sidosryhmistä ja heidän näkemyksensä / mielipiteensä lämmitysjärjestelmistä
- Sidosryhmien jaottelu sen mukaan, kuinka suuri vaikutus ja osallisuus niillä on lämmitysjärjestelmiin (luokiteltuna vähäisestä suureen)
- Olemassaolevan kaukolämpöjärjestelmän, kulutuksen ja ennusteen analysointi
- Karttojen, suunnitteluasiakirjojen yms. kerääminen kaukolämmön tuottajilta

1.3 Stakeholder evaluation

In order to implement the identified DH development directions, it is important to conduct an analysis of the actors involved in the heating system, which allows to determine which stakeholders' views are relevant to the development of the heating system.

Fig. 1.3.1 shows the analysis of the stakeholders, indicating their impact and involvement. Gulbene Municipality and heat transfer and distribution operator Ltd. Vidzeme Energija are the main stakeholders that have the greatest impact and largely determine the development of DH. Consumers who have a major influence but who have little involvement in the overall development of DH are consumers. Although the main decision in DH development in the parishes is made by the municipality, various organizational issues are dealt with by the parish authorities. The influence of the heat producers (in this case the CHP plants in Gulbene and Lizums) is less significant, since its main purpose is the production of heat rather than the overall management of the DH. The liability of heat producers is clearly defined in the contracts for the sale of heat.

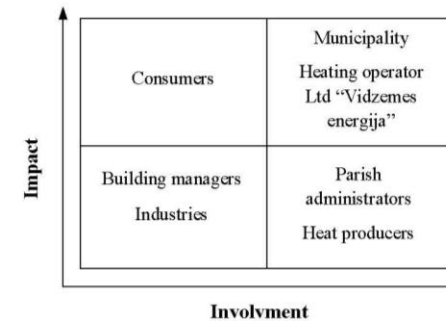


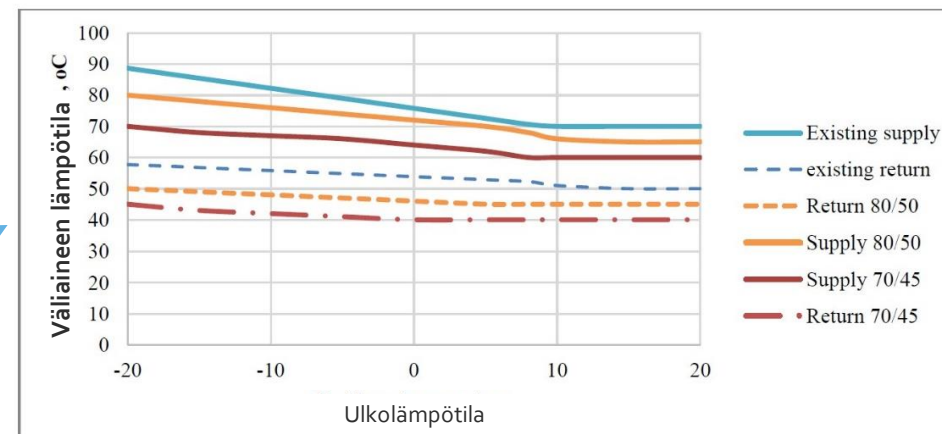
Fig. 1.3.1. Assessment of stakeholder impact and involvement

The less involved and impacting parties in DH development are house managers and manufacturing companies (Konto Ltd, Dimdiņi Ltd, etc.), who have the opportunity to offer their cooperation with the municipality or district heating operator.

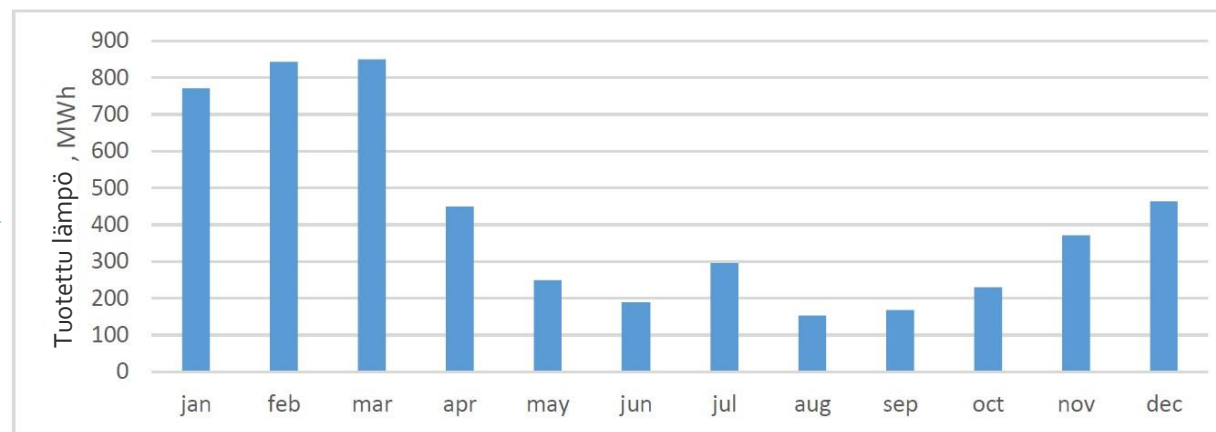
Kuva. 6: Sidosryhmien arviointi, LowTemp.eu [2]

Gulbenen PES – Strategiset ohjeet

- Energiatehokas lämmöntuotanto uusiutuvista energialähteistä
- Verkon lämpötilan alentaminen
- Hukkalämmön integrointi



Kuva 7: Verkon lämpötilan alentaminen, LowTemp.eu [2]



Kuva 8: Hukkalämmön integrointi, LowTemp.eu [2]

Gulbenen PES – Matalan lämpötilan kaukolämmön toteutusvaihtoehtojen arviointi



LowTEMP2.0

3 teknistä kehitysskenaariota Gulbenen kaukolämmölle, jotka perustuvat edellä kuvattuun strategiseen kehitykseen:

- Skenaario 1 - Kaikki lämpö tuotetaan kattilahuoneessa puuhakkeella. Käyttö nykyisessä lämpötilassa. Lisänä aurinkopaneelikenttä sähköntuotantoon.
- Skenaario 2 - Kaikki lämpö tuotetaan kattilahuoneessa puuhakkeella. Käyttö alennetussa lämpötilassa. Lisänä aurinkopaneelikenttä sähköntuotantoon.
- Skenaario 3 - Peruskuorman kattaa "Konto" Oy. Loput lämmöstä tuotetaan kattilahuoneessa puuhakkeella. Käyttö alennetussa lämpötilassa.

Kaikkia skenaarioita tarkasteltiin kustannus-hyöty- sekä SWOT- ja riskianalyysin valossa

→ Johtopäätökset ja suositukset kaukolämpöjärjestelmän tekniseen parantamiseen, kustannuksiin ja hallintaan liittyen

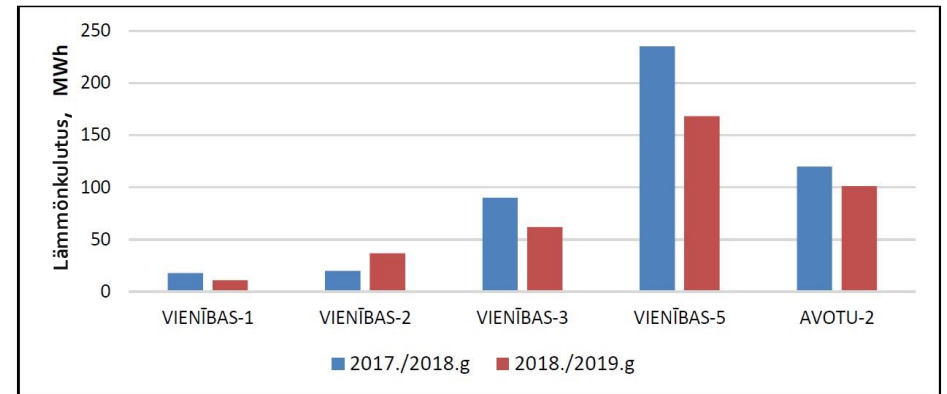
Gulbenen PES – Toteutettujen hankkeiden seuranta ja tulosten arviointi



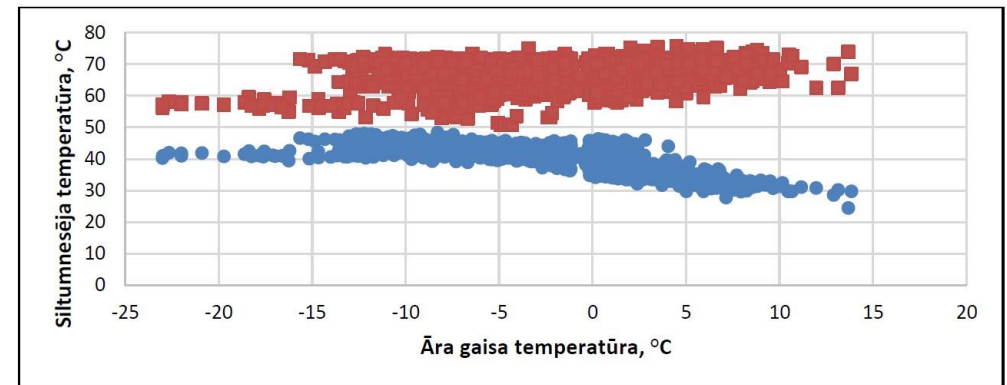
LowTEMP2.0

Toteutetun pilottitestaustoimen, kaukolämmön jälleenrakennushanke "Belava":n seuranta

- Tekniset ongelmat osoittivat tarkan seurantajärjestelmän merkityksen
- Ulkoilman lämpötila ei säätele menovirtauksen lämpötilaa → tarve parantaa kattilan toimintaa
- Ei käytetä halvempia muoviputkia, jotka vähentäisivät investointikustannuksia → muoviputkien harkitsemista suositellaan edelleen muille pilottiprojekteille
- rakennusten sisäisellä lämmitysjärjestelmällä on ratkaiseva merkitys kaukojärjestelmän kokonaistehon kannalta



Kuva 9: Bellava-kaukolämpöjärjestelmään yhdistettyjen rakennusten lämmönkulutus, LowTemp.eu [2]



Kuva 10: Lämmönsiirtoaineen ja ulkolämpötilan välinen korrelaatio, LowTemp.eu [2]

Gulbenen PES – johtopäätökset ja suositukset

- Matalan lämpötilan kaukolämpöverkkojen kehitys Gulbenessa ylittää Latvian kuntien keskimääräiset mittarit
- Tarvitaan tiedotuskampanjoita kaukolämmön tärkeimmistä ominaisuuksista, kustannuksista ja kehitysmahdollisuuksista uusien kuluttajien ja ulkoisten lähteiden houkuttelemiseksi
- Pitkäaikainen prosessi kaukolämpöverkon lämpötilan alentamiseksi – valitaan vähitellen pieniä alueita, jonne voidaan luoda LTDH-verkkoja
- Tarvitaan strateginen suunnitelma energiatehokkuustoimenpiteiden toteuttamiseksi loppukäyttäjien puolella - eli rakennuksen jälkiasennustoimenpiteitä



Kuva 11: asteittainen kehitys, oma grafiikka



2.2 Ilmajoen PES

Suunnitteluvaiheet, mukana olevat tahot ja tulokset [3]

Ilmajoen PES – mukana olevat tahot

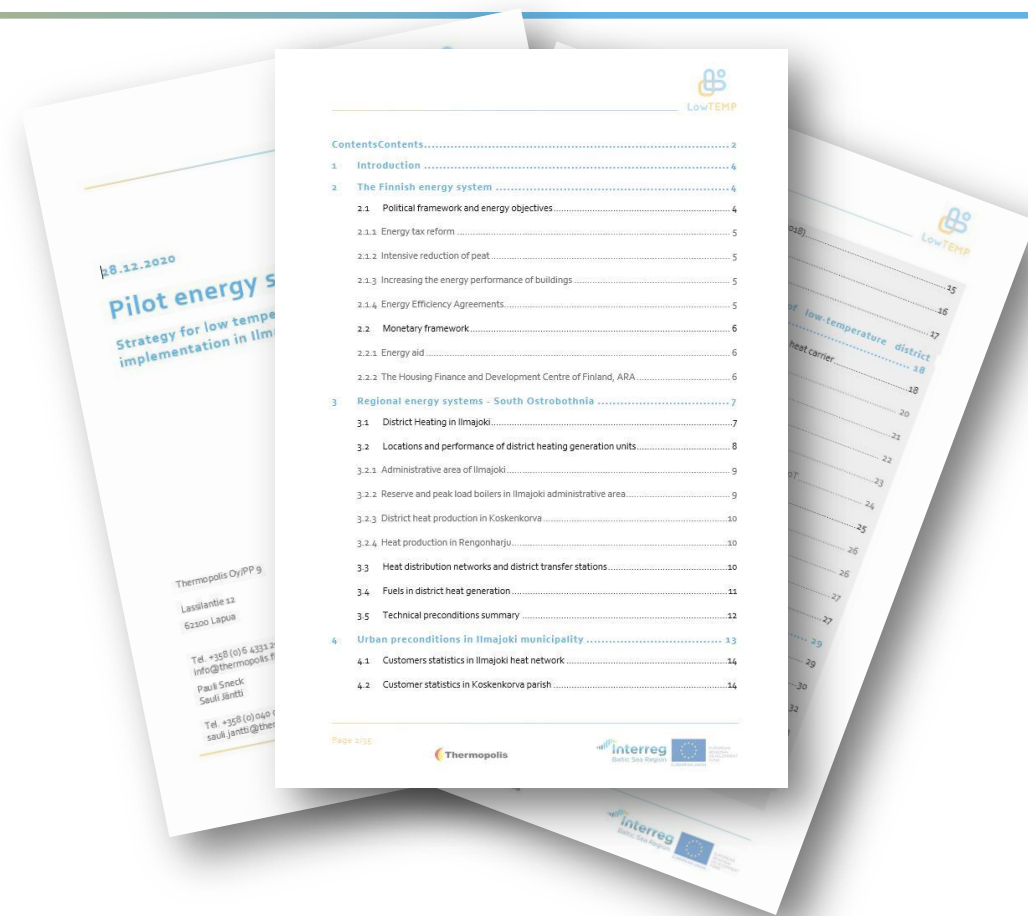
- Kurikan Kaukolämpö Oy: kaukolämpöyhtiö
- Thermopolis Oy.: kehitys- ja konsultointi-palveluyritys, joka tarjoaa energianeuvontaa



Kuva 12: Kurikan Kaukolämpö Oy & Thermopolis Oy, LowTemp.eu [3]

Ilmajoen PES – Sisältö ja suunnitteluvaiheet

1. Suomalaisen energiajärjestelmän analysointi
2. Etelä -Pohjanmaan alueellisen energiajärjestelmän analysointi
3. Kaupunkiolosuhteet Ilmajoen kunnassa
4. Strategiset ohjeet matalan lämpötilan kaukolämmön toteuttamiseksi
5. Tulevan kehityksen analysointi, ml. elinkaari-, SWOT- ja riskianalyysit sekä pilottitestaustoimen analyysit
6. Johtopäätökset ja suositukset



Kuva. 13: Pilottienergiastrategian rakenne, LowTemp.eu [3]



Ilmajoen PES – pilottienergiastrategian tavoite

- Ilmajoen PES = strategia LTDH-järjestelmän toteuttamiseksi Ilmajoen kunnassa
- **Tavoite: nykyisen kaukolämpöjärjestelmän parantaminen maks. energiatehokkuuden saavuttamiseksi harvaan asutulla alueella (mikä luo lisähaasteen)**
 - Kaukolämmön kehityksen pääsuuntien määrittäminen, nykyisen tilanteen määrittäminen sekä lämmönkulutuksen pitkän aikavälin muutosten ennustaminen
 - Tarkasti määritelty tekninen kaukolämpöratkaisu, jossa harkitaan ylijäämälämmön käyttöä (yhdessä naapurikaupunki Kurikan kanssa)

Ilmajoen PES – Kaupunkiolosuhteet

- Harvaan asuttua aluetta (14.12 as./km², keskimääräinen asutustiheys (Suomessa): 19 as./km²)
- Energiankysynnän osuus rakennuksissa yhteensä: 40%
- Kaukolämmön alueellinen markkinaosuus (33%) on pienempi kuin kansallinen kokonaisuus (51%), 60% kaukolämmöstä tuotetaan hajautetuilla vain lämpöä tuottavilla kattiloilla
- Puuhakkeella ja turpeella toimivia kattiloita

Ilmajoen PES – Strategiset ohjeet matalan lämpötilan kaukolämmön toteuttamiselle



LowTEMP2.0

- Tavoite: nykyisen kaukolämpöjärjestelmän parantaminen maks. energiatehokkuuden saavuttamiseksi harvaan asutulla alueella (mikä luo lisähaasteen)
- Sopivia suosituksia:
 - Verkon lämpötilan alentaminen
 - Turpeen korvaaminen integroimalla vaihtoehtoisia energialähteitä esim. ylijäämälämpöä, lämpöpumppuja
 - Rakennusten energiatehokkuuden parantaminen

Ilmajoen PES – tulevat kehitysvaiheet, ml. elinkaari-, SWOT- ja riskianalyysien sekä pilottitestaustoimen analysointi

- Kaikkia skenaarioita tarkasteltiin kustannus-hyöty- sekä SWOT- ja riskianalyysien valossa
- Johtopäätökset ja suositukset kaukolämpöjärjestelmän tekniseen parantamiseen, kustannuksiin ja hallintaan liittyen

Table 4. SWOT analyses for strategic direction I: Lowering the temperature of the heat carrier

Vahvuudet	Heikkoudet
<ul style="list-style-type: none">• Pienemmät energialähde/ polttoaine-kustannukset• Pienemmät lämpöhäviöt• Lisääntynyt siirtotehokkuus	<ul style="list-style-type: none">• Suuremmat siirron ja lämmön-siirtoaineen investointikustannukset• Lämmitysjärjestelmän mukauttaminen
Mahdollisuudet	Uhat
<ul style="list-style-type: none">• EU:n ja valtion tuki vaihtoehtoisille energialähteille	<ul style="list-style-type: none">• Vaihtoehtoiset energialähteet• Kuluttajien yhteistyöhaluttomuus • Hinnoittelun epävakauden mahdollisuus• Lämpötila mahdoll. liian matala joihinkin sovelluksiin

Kuva 14: SWOT-analyysi, Kurikan Kaukolämpö Oy & Thermopolis Oy [3]

Ilmajoen PES – johtopäätökset ja suositukset

- Verkon lämpötilan alentaminen poistamalla tuotannon ja jakelun puutteita, mutta myös integroimalla uusia teknisiä ratkaisuja, esim. IoT-tekniikkaa
- Teollinen matalan lämpötilan ylijäämälämpö Koskenkorvalta on tärkein vaihtoehtoinen energialähde (lämpöpumppuyksikköön yhdistettynä)
- Biomassaa käsiteltiin myös yhtenä vaihtoehtona
- Rakennusten energiatehokkuuden parantaminen kulkee käsi kädessä Suomen asuntopolitiikan kanssa



Kuva 15: vähittäinen kehitys, oma grafiikka



LowTEMP2.0

3. Yhteenveto

- Kaksi esimerkkiä havainnollistavat pilottienergiastrategioita, joilla on erilaiset painotukset
- Kaikkia suunnitteluvaiheita, joita PES-metodologiassa suositellaan (koulutusmoduuli „Energiastrategioiden kehittämisen metodologia“) ei tarvitse käsitellä yksityiskohtaisesti
- PES-metodologia antaa suunnitteluvaiheeseen ohjeita ja suosituksia, jotka ovat hyödyllisiä jatkosuunnittelun kannalta



Lähteet

1. Pilot Testing Measures [Online]. Available at <http://www.lowtemp.eu/map/> [Last access on 25th March 2021].
2. Ekodoma, Gulbene municipality, RTU Riga Technical University (2019) Pilot Energy Strategy Gulbene, Latvia [Online]. Available at <http://www.lowtemp.eu/what-we-do/> [Last access on 25th March 2021].
3. Thermopolis Oy. (2020): Pilot Energy Strategy Ilmajoki [Online]. Available at <http://www.lowtemp.eu/what-we-do/> [Last access on 25th March 2021].

BTU Cottbus-Senftenberg Chair of Urban Technical Infrastructure

Lilian Bernhardt-Senft
Research Associate

Konrad-Wachsmann-Allee 4
03046 Cottbus
Germany

E-Mail: Lilian.Senft@b-tu.de

Tel: +49 355 69 2442

www.stadttechnik.de

www.lowtemp.eu