

Keski- ja Itä-Euroopan maiden metsäsektori -infokortit

1 Maavertailu

bioenergia
metsätalous
metsäteollisuus

2 Latvia

Latvian metsätalous
Latvian metsäteollisuus
Latvian yritykset

3 Liettua

Liettuan metsätalous
Liettuan metsäteollisuus
Liettuan yritykset

4 Puola

Puolan metsätalous
Puolan metsäteollisuus
Puolan yritykset

5 Romania

Romanian metsätalous
Romanian metsäteollisuus
Romanian yritykset

6 Slovakia

Slovakian metsätalous
Slovakian metsäteollisuus
Slovakian yritykset

7 Tšekki

Tšekin metsätalous
Tšekin metsäteollisuus
Tšekin yritykset

8 Ukraina

Ukrainan metsätalous
Ukrainan metsäteollisuus
Ukrainan yritykset

9 Valko-Venäjä

Valko-Venäjän metsätalous
Valko-Venäjän metsäteollisuus
Valko-Venäjän yritykset

10 Viro

Viron metsätalous
Viron metsäteollisuus
Viron yritykset

II Tapaustutkimukset

Bioenergia-tapaustutkimus

Puunhankinta-tapaustutkimus

Infokortit on julkaistu Keski- ja Itä-Euroopan metsätietopalvelu (KIEMET) -tutkimushankkeessa, jossa tuotettiin tietoa Viron, Latvian, Liettuan, Puolan, Tšekin, Slovakian, Valko-Venäjän, Ukrainan ja Romanian metsäsektoreista. Hanketta toteutettiin vuosina 2010-2013 Metlan koordinoimana, yhteistyössä Aalto-yliopiston kauppakorkeakoulun Pienyrityskeskukseen, Itä-Suomen yliopiston, Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulun ja Pohjois-Karjalan ammattiopisto/Valtimon kanssa.

Bioenergia -tapaustutkimus

Tavoite

Tutkimuksen tavoitteena oli arvioida mahdollisuuksia bioenergian käyttöön aluetasolla Romaniassa. Metsistä saatavilla olevan biomassan määrä laskettiin ja alueelle määriteltiin olosuhteisiin parhaiten soveltuvat energiapuun hankintaketjut. Bioenergian käyttöä lämmöntuotannossa arvioitiin lämpölaitoksen kannattavuusselvityksessä.

Kohde

Tapaustutkimuksen kohteena oli Berzascan kylä Caraş-Severin maakunnassa Romaniassa. Energiapuun saatavuus- ja kustannuslaskennan perusteena oli lämpölaitos, jonka tulisi tuottaa 1 000 MWh energiaa/lämpöä. Laitoksen energiapuun tarve on 2 000 m³ vuodessa.

Lämpölaitoksen kannattavuusselvitys perustuu kylän olemassa olevaan rakennuskantaan. Kylässä on 13 julkista rakennusta, jotka voitaisiin liittää kaukolämpöverkkoon. Asuinrakennukset ovat kylän suurin energiankäyttäjät. Niiden liittyminen lämpöverkkoon on kuitenkin epävarmaa, joten verkon laajuudelle laskettiin kaksi vaihtoehtoa. Laajassa verkossa ovat mukana kaikki rakennukset ja suppeassa vain julkiset.

Berzascan kartta



Berzascan kylä

- ▶ 1 509 asukasta
- ▶ 536 taloa, 4 kerrostaloa
- ▶ vesijohto 3 km, viemäri 5,5 km
- ▶ ei kaasuputkistoa
- ▶ ei kaukolämpöverkkoa
- ▶ pääasiallinen lämmönlähde puulla toimivat lämpökattilat ja uunit
- ▶ keskilämpötila < 12 °C 180 päivää
- ▶ metsiä 65 % maa-alasta
- ▶ vuoristoinen maasto



Energiapuun hankinta

Alueelle laskettuvuotuinen bioenergiapotentiaali on toteutuneista hakkuista riippuen 2 300–21 700 m³. Nykyinen käyttötaso on 5 000 m³ vuodessa. Koska kohdealue on vuoristoinen, valittiin vertailuun kaksi energiapuun hankintaketjua.

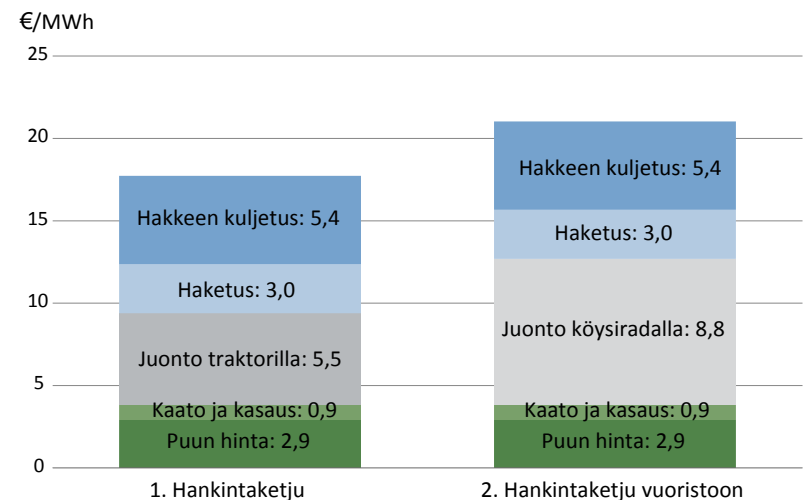
1. Hankintaketju:

manuaalinen hakkuu + juonto traktorilla + haketus tienvarressa + kuljetus hakerekalla

2. Hankintaketju vuoristoon:

manuaalinen hakkuu + köysirata + haketus tienvarressa + kuljetus hakerekalla

Energiapuun korjuukustannukset



Bioenergia -tapaustutkimus

Lämpölaitos

Lämmönkulutus vaihtelee suuresti vuoden sisällä ja lähes puolet ajasta energiantarve on hyvin pieni. Tämän vuoksi laskelmiin on sisällytetty kaksi teholtaan erilaista kattilaa. Laajassa verkossa metsäenergialla on mahdollista tuottaa 91 % lämmöstä ja suppeassa verkossa 84 %.

Teknisesti molemmat verkostot on mahdollista toteuttaa. Taloudellisesti tarkasteltuna laaja lämpöverkko on parempi. Tämä johtuu asuinrakennusten suuresta lämmönkulutuksesta, mikä johtaa tehokkaaseen verkkoon ja pienempään lämpöhäviöön. Suppeassa lämpöverkossa ongelmana on kesäajan pieni lämmöntarve, kun julkisten rakennusten lämpimän käyttöveden tarve on minimaalinen. Lämpöhäviö on kesällä 90 %, mikä nostaa kustannuksia.

	Laaja verkko (kaikki rakennukset)	Suppea verkko (julkiset rakennukset)
Lämpöverkon pituus, m	950	750
Lämpöhäviö, %	5	10
Lämpöenergian tuotanto, MWh/v	3 563	1 260
Kustannukset, €/MWh	68,87	83,56

Johtopäätökset

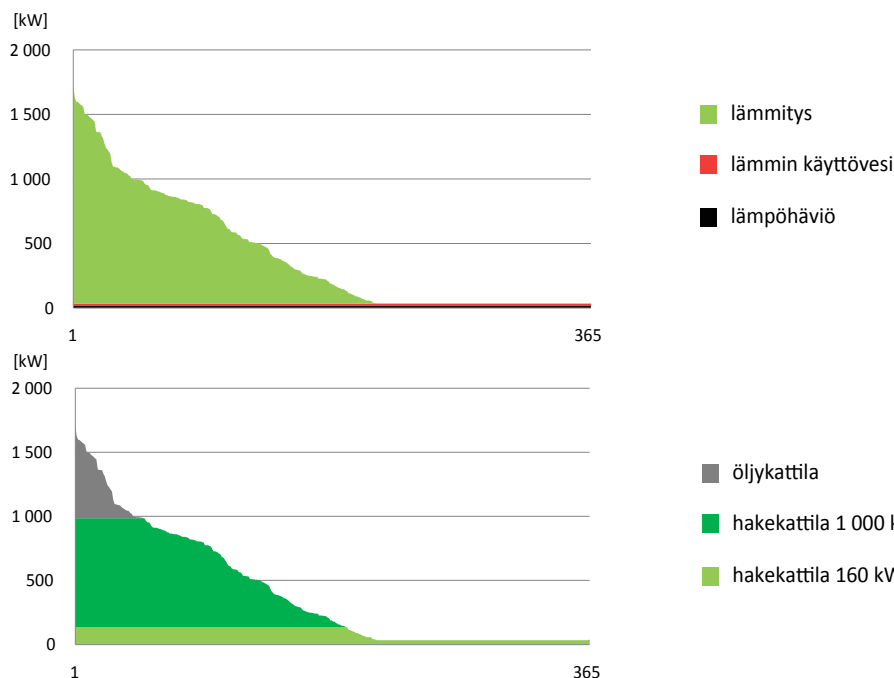
Berzascan kylään olisi mahdollista rakentaa toimiva kauko-lämpöverkko. Energiapuuta on saatavilla riittävästi, joskin haasteeksi voi muodostua puutteellinen tieverkosto.

Vaikka laaja lämpöverkko on parempi kannattavuusselvityksen tulosten perusteella, käytännön toteutusmahdollisuuksia on vaikeaa arvioida. Asuinrakennuksista puuttuu keskuslämmitys ja lämpöverkon toteutus edellyttäisi investointeja.

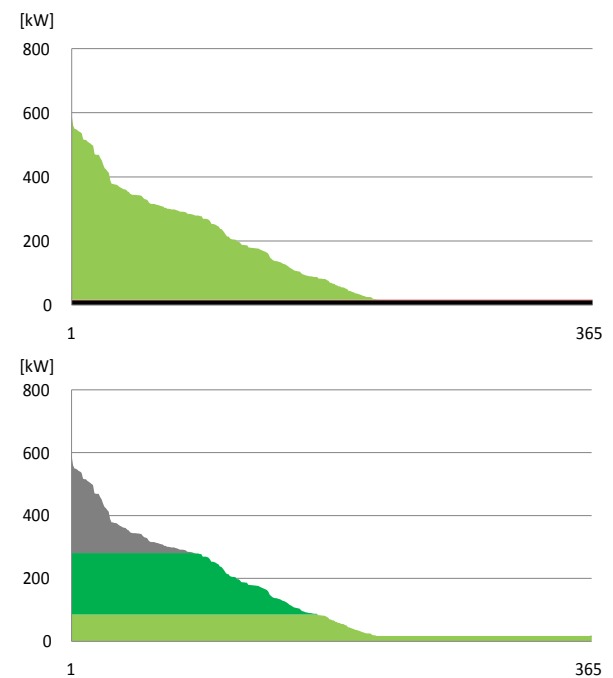
Berzascan tapauksessa lämmönlähteenä käytetään jo nykyisinkin puuta, joten lämpölaitoksella ei tuotaisi lisäarvoa uusiutuvien energialähteiden käyttöön. Kannattavuuden osalta realistisempi tarkastelu-aika on 10–20 vuoden päästä, kun nykyiset lämpökattilat tulevat teknisen käyttöikänsä päähän.

Biomassaan perustuvat kaukolämpöjärjestelmät ovat taloudellisesti toteutettavissa myös eteläisimmässä Euroopan maissa, jos alueen erityispiirteet otetaan riittävästi huomioon. Kesäajan lämmönkäytölle tulisi löytää ratkaisu esimerkiksi lämpöä hyödyntävästä teollisuudesta.

Lämmön kulutus ja tuotanto laajassa lämpöverkossa



Lämmön kulutus ja tuotanto suppeassa lämpöverkossa



Puunhankinta -tapaustutkimus

Tavoite

Tapaustutkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten puunhankintaa olisi mahdollista parantaa valitussa kohdemaassa. Erityisesti arvioitiin koulutuksen mahdollisuuksia toiminnan tehostamisessa.

Kohde

Selvityksen kohteena oli suuria metsäalueita omistava yritys Romaniassa ja sen hakkuualueilla puunkorjuuta tekevät urakoitsijat. Puunkorjuun kehittämismahdollisuuksia tarkasteltiin työturvallisuuden, metsätöiden järjestelyjen sekä puun kuljetuksen ja varastoinnin osalta.



Tutkimuksen kohdeyritys Romaniassa

- ▶ Omistaa 12 000 ha metsää, joka on monimuotoista ja -lajista
- ▶ Korjuun kohteena jalot lehtipuut ja pihta, vuotuiset hakkuut 5–6 m³/ha
- ▶ Puusto myydään pystyyn puunkorjuuryityksille tai jalostajille
- ▶ Korjuu pääasiassa kokorunkomenetelmällä, pihdalle myös tavara-lajimenetelmä käytössä
- ▶ Metsänkäyttöön liittyvät lait ja ohjeistot konservatiivisia, sallitut harvennusvoimakkuudet alhaisia, metsänkättyä rajoittava paikallinen metsäsuunnitelma
- ▶ Korjuukustannukset vähintään 14–16 €/m³

Työturvallisuus

Puunkorjuun työskentelymalleissa havaittiin työturvallisuuden osalta huomattavia puutteita sekä henkilökohtaisessa suojainten käytössä että työtavoissa. Suurella osalla urakoitsijoiden metsätyöntekijöistä ei ollut ollenkaan turvavarusteita. Selvityksen aikana puutteet havainnoitiin ja työntekijöitä opastettiin ergonomisiin ja turvallisiin työmenetelmiin.



Puunhankinta -tapaustutkimus

Metsätyöt

Metsätöiden järjestelyä seurattiin harvennushakkuukohteella. Puusto on yleensä hyvin tiheää, minkä vuoksi kaadon suuntaus on ensiarvoisen tärkeää. Aluspuuston raivauksen jälkeen on ajourien suunnittelu ja aukaisu tehtävä huolella. Eroosion takia ei ajouria kannata tehdä liikaa.

Puunkorjuuta voitaisiin tehostaa huomattavasti tarjoamalla koulutusta ajourien suunnittelusta, suunnatun kaadon tekemisestä sekä runkojen oikeasta määrämittaan katkomisesta.

Harvennuskohde ajourien aukaisun jälkeen



Haastavia korjuuolosuhteita



Puun kuljetus ja varastointi

Puutavaran metsäkuljetus tehdään hevosilla ja juontotraktoreilla kokonaisina runkoina, jotka katkotaan ja mitataan tienvarsivarastossa. Lähikuljetus on ongelmallista runkojen pituuden vuoksi, mutta sitä voidaan tehostaa käyttämällä hevosta alkuvaiheessa keruu-urilla ja traktoria jatkossa kokoojaurilla.

Puutavaran katkenta, lajittelu ja pinoaminen tienvarsivarastossa osoittautui korjuuketjun pullonkaulaksi. Varastotyöskentelyä organisoimalla voidaan tällaiset ongelmat välttää. Potentiaalia koulutuksen kehittämiseen Romaniassa jää työturvallisuuden, työnsuunnittelun sekä työmenetelmien suhteen.

Tienvarsivaraston suma



Kaukokuljetusta odottamassa



Kuvat: Jani Savolainen, Jaakko Ilkko, Mikko Saarimaa