

Kalle Karttunen ja Kari Väättäinen

Energiabiomassan vesitiekuljetusketju

t e e m a

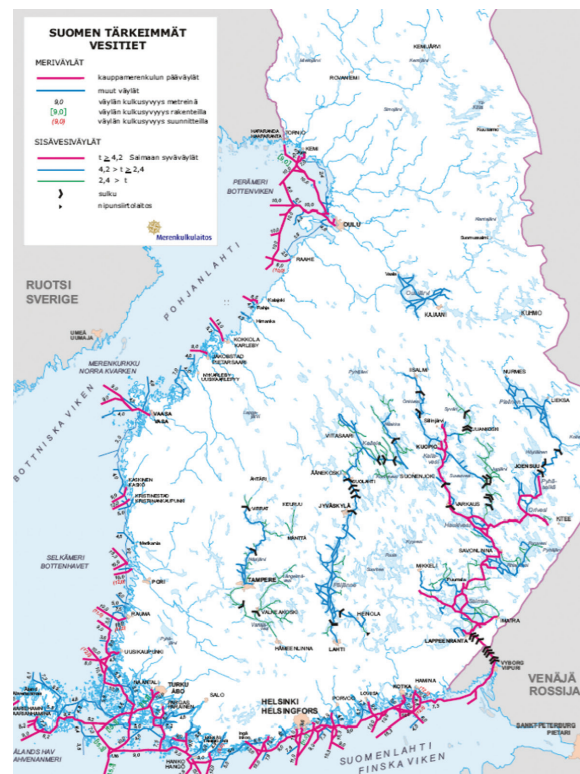
Energiabiomassojen käyttömäärien kasvu lisää kaukokuljetustarvetta. Energiabiomassoista etenkin metsäpolttoaineiden kysyntä keskitetyissä lämpö- ja voimalaitoksissa sekä mahdollisissa biojalostamoissa avaa mahdollisuuksia vaihtoehdoille kaukokuljetusmuodoille. Vesitiekuljetusketjuilla on mahdollista ratkaista metsäpolttoaineiden saatavuuteen ja toimitusvarmuuteen liittyviä haasteita vesireittien äärellä sijaitseville käyttöpaikoille (kuva 1).

Sisävesialueilla vesitiekuljetusta käytetään etenkin raakapuun kuljetuksiin pitemmillä kuljetusmatkoilla. Vesiteitse kuljetetusta puumäärästä aluskuljetuksen osuus on ollut keskimäärin kolmannes. Aluskuljetus olisi varteenotettava vaihtoehto myös metsäpolttoaineiden hankinnan logistisessa ketjussa. Merikuljetuksia kuivalasti- ja konttialuksilla voitaisiin hyödyntää jalostetumpien energiabiomassojen ulkomaankaupassa sekä rannikkoalueille suuntautuvissa kuljetuksissa.

Kuljetuskokeilut ja simuloinnit tutkimusmenetelminä

Energiabiomassojen vesitiekuljetusmahdollisuuksia sisävesialueilla on tutkittu toteuttamalla käytännön demonstroinnin lisäksi simulointimallinnusta. Käytännön kuljetukset ovat kiinnostaneet erityisesti suuria voimalaitoksia, jotka ovat vesitieyhteyksien välittömässä läheisyydessä. Kuljetuksia on kuitenkin toteutettu vähän ja kokeiluluontoisesti. Hetkellisiä

toimitusvarmuudesta johtuvia ongelmia on myös pyritty ratkaisemaan aluskuljetuksilla. Toiminnan laajamittainen käynnistyminen vaatisi suuren

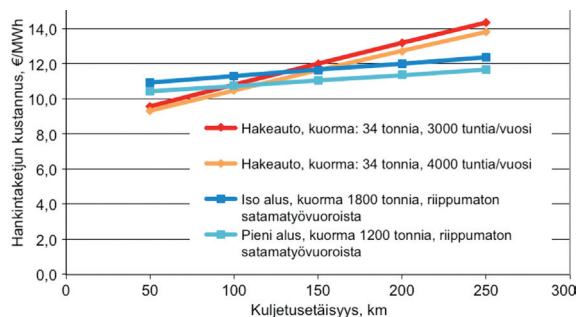


Kuva 1. Suomen tärkeimmät vesitiet rannikko- ja sisävesisatamiin (Merenkulkulaitos (Liikennevirasto)).

käyttökohteen lisäksi investointeja ja osaamista kuljetusketjun aikaansaamiseksi, sillä vesitiekuljetusketju on monimutkaisempi kokonaisuus kuin suorat perinteiset maantiekuljetukset käyttöpaikoille.

Energiabiomassan vesitiekuljetuksia on tutkittu ja demonstroitu ”Metsäpolttoaineiden vesitiekuljetusproomukalustolla” -hankkeessa. Hanke oli Tekesin ja alalla toimivien yritysten rahoittama kokonaisuus, jossa järjestettiin käytännön kuljetuskokeiluja sekä kehitettiin tieteellistä laskentaa. Hankkeen aikana saatiin kerättyä julkista uutta tietoa lastikapasiteeteista, ketjujen toimivuudesta, kustannuksista sekä työntuottavuuksista eri menetelmillä. Kuljetuskokeilut ovat kuitenkin kalliita ja työläitä järjestää, joten kaikkia vaihtoehtoisia menetelmiä ei ole pystytty todentamaan käytännössä. Kuljetuskokeiluja täydentämään onkin rakennettu simulointiympäristö, jolla pystytään mallintamaan erilaisia sisävesialueen vesitiekuljetusketjuja. Simulointimallinnuksella pystytään tutkimaan vaihtoehtoisten vesitiekuljetusketjujen tuottavuutta ja kustannuksia tapauskohtaisissa kuljetustehtävissä. Toimitusketjuja simuloimalla voidaan todeta kunkin vaihtoehdon logistinen toimivuus ketjun eri vaiheissa; esimerkiksi kuinka kauan koneet ja kalusto joutuvat odottamaan kuljettavan materiaalin siirtoa tai käsittelyä vai toimii ketjun eri vaiheisiin osallistuva kalusto tehokkaasti ilman ylimääräisiä odotuksia.

Vesitiekuljetusketjun kokonaiskustannuksen metsästä käyttöpaikalle pitää olla kilpailukykyinen vaihtoehtoisin menetelmin nähden toiminnan käynnistymiseksi. Simulointimallinnuksen perusteella proomukuljetusten kustannukset ovat olleet



Kuva 2. Metsähakkeen vesitie- ja maantiekuljetuksen kustannusvertailu (€/MWh) koko hankintaketjun osalta kaukokuljetusetäisyyden suhteen.

kilpailukykyisiä pitkillä kuljetusmatkoilla verrattuna metsähakkeen maantiekuljetuksiin (kuva 2). Kustannusten lisäksi hankintaketjujen toimitusvarmuuteen liittyvät epävarmuustekijät pitäisi pystyä ottamaan huomioon vertailtaessa vaihtoehtoisia toimitustapoja.

Vesitiekuljetusvaihtoehtojen paremmuus esille mallinnuksella

Sisävesi- ja rannikkoalueilla käytettävien proomukuljetusten kilpailukyky perustuu erillisen miehitetyn aluksen ja edullisten proomuysiköiden muodostamaan kytkyeseen, jolla voidaan saavuttaa etuja muihin järjestelmiin nähden. Lastikapasiteettia ja tehokkuutta voidaan kasvattaa lisäämällä proomuysiköiden määrää sekä kytkeyessä että vaihtologistiikassa. Vaihtologistiikassa täydet proomut voidaan vaihtaa satamassa valmiina odottaviin tyhjiin proomuihin, jolloin matka voi jatkua nopeammin uuden lastin hakuun.

Proomukuljetuksen kustannukset riippuvat aluksen käyttöasteesta ja odotusaajoista, proomumäärästä logistiikassa sekä satamatoiminnoista lastaus- ja purkumenetelmiseen. Logistiikan kehittämisessä oleellista on saavuttaa kalliimmalle työntäjälle mahdollisimman suuri käyttömäärä. Odotukset lastaus- ja purkupaikeilla syövät toiminnan kannattavuutta ja tehokkuutta. Useamman proomuysikön logistiikalla voitaisiin vähentää odotusaikoja. Tällainen logistiikka vaatii kuitenkin jatkuvia säännöllisiä kuljetusvirtoja sekä proomuysiköiden määrän merkittävää lisäämistä, satamatoimintojen kehittämistä ja liiketoimintamallien uudistamista. Satamatoiminnoissa kustannustehokkuutta on saavutettavissa nopeilla ja edullisilla lastausmenetelmillä sekä joustavilla työaikakäytännöillä. Nopeilla lastaus- ja purkumenetelmillä voidaan vähentää alusten odotusaikoja terminaaleissa.

Energiabiomassojen vesitiekuljetusmahdollisuudet näyttävät lupaavilta, mutta kuljetusketjujen käyttöönottoa hidastavat useat tekijät. Vaikka vesitiekuljetuksen kustannustaso olisikin kilpailukykyinen, niin käytännön kuljetusmahdollisuuksia on edelleen rajallisesti. Käytännön demonstroinnit sekä julkisessa tutkimuksessa että yritysten operatiivisissa kehittämistoiminnassa ovat lähtöperusta

energiabiomassan vesitiekuljetuksen sisältämälle säännölliselle hankinnalle. Simuloimalla voidaan haarukoida sopivimpia kuljetusketjuja, kun otetaan huomioon metsäpolttoaineiden alueellinen saataavuus ja käytössä olevat kalusto- ja reittimahdollisuudet. Energiabiomassan suurimman kysynnän aikaan talvikautena vesitiekuljetuksen kustannustehokkuus on kuitenkin erityisen haastavaa. Vesitiekuljetuksen mahdollisuudet parantuisivat oleellisesti, mikäli ympärivuotiseen energiabiomassan hankintaan perustuvien biojalostamoiden investointipäätöksiä toteutettaisiin satamien välittömään läheisyyteen.

Kirjallisuus

- Karttunen, K., Väätäinen, K., Asikainen, A. & Ranta, T. 2012. The operational efficiency of waterway transport of forest chips on Finland's Lake Saimaa. *Silva Fennica* 46(3): 395–413.
- , Jäppinen, E., Väätäinen, K. & Ranta, T. 2008. Metsäpolttoaineiden vesitiekuljetus proomukalustolla. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Tutkimusraportti ENTE B-177.
- Korpinen, O.-J., Föhr, J., Saranen, J., Väätäinen, K. & Ranta, T. 2011. Biopolttoaineiden hankinta ja saataavuus Kaakkois-Suomessa. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Tutkimusraportti 12.

■ Kalle Karttunen, Lappeenrannan teknillinen yliopisto, LUT Savo Sustainable Technologies, Mikkeli, kalle.karttunen@lut.fi
Kari Väätäinen, Metla, Joensuu, kari.vaatainen@metla.fi