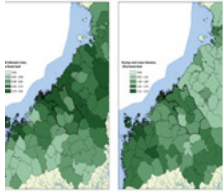


Forest Refine uutiskirje

Tästä uutiskirjeestä löydät yhteenvedon kaksivuotisen hankkeemme tuloksista. Kaikki projektin tulokset löytyvät myös uudistuneelta kotisivuiltamme: www.forestrefine.se

Forest Refine

Forest Refine -projekti päättyi syksyllä 2014. Se oli neljäs Ruotsin ja Suomen välinen rajat ylittävä projekti, joka keskittyi analysoimaan ja kehittämään metsäbiomassan hankintaketjuja. Projektissa on ylitetty rajoja paitsi maiden, myös eri tieteenalojen, kemian ja metsätieteiden, välillä. Nyt on aika esitellä hankkeen tulokset.



Biomassapotentiaalit ja kemialliset taseet



Innovatiiviset puunkorjuumenetelmät



Terminaalien kehittäminen



Varastointi



Fraktiointi



Esikäsittely ja fermentointi

Tavoite

Forest Refine -projektin päätavoitteena oli kehittää entistä tehokkaampia raaka-aineen hankintaketjuja tulevaisuuden biojalostamoille. Erityisesti pyrittiin selvittämään millaisilla biojalostamoilla olisi parhaat mahdollisuudet menestyä Botnia-Atlantica -alueella, jos raaka-aineen hankintaketju olisi mahdollisimman tehokas. Tulosten odotettiin kertovan myös mikä olisi laitosten mahdollinen tuotantokapasiteetti ja sijainti, perustuen raaka-aineen hankinta-alueiden kokoon ja sijaintiin.

Metsäbiomassan saatavuus

Ruotsissa ja Suomessa on mittavat metsäbiomassaresurssit ja metsien vuotuisen kasvun tiedetään ylittävän nykyisen metsäteollisuuden (sahat, sellutehtaat, lämpölaitokset ja pellettien tuotanto) tarpeet. Tämän vuoksi uusia biojalostamoita voitaisiin rakentaa vaarantamatta metsäbiomassan riittävyyttä. Saatavilla olevat metsäbiomassaresurssit Botnia-Atlantica -alueella on kartoitettu ja analyysit sisältävät myös nykyisin käyttämättömät biomassajakeet. Tämä helpottaa uusien jakeiden käyttöönottoa.

Raaka-aineen hankintaketjun hallinta

Projekti on tuottanut tärkeää tietoa tulevaisuuden biojalostamoiden hankintaketjujen hallinnasta ja tietoa voidaan käyttää kehitettäessä laitospohjaisia hankintaketjuja. Tutkittuja asioita olivat 1) raaka-aineen määrä- ja laatuvaatimukset, 2) käyttämättömät raaka-ainevarat, 3) korjuu- ja kuljetuskustannukset sekä perinteisin että uusien menetelmin, 4) varastoinnin vaikutukset raaka-aineen kemialliseen koostumukseen, 5) biomassan hienontaminen, fraktiointi ja lajittelu sekä 6) eri fraktioiden kemiallinen koostumus ja fermentointiominaisuudet.

Hankintakustannuksia voidaan huomattavasti alentaa

Projektissa tehdyn tutkimuksen perusteella voidaan sanoa, että raaka-aineen hankintakustannuksia voidaan huomattavasti alentaa integroimalla kuitupuun ja energiapuun hankinta toisin kuin nykyisillä erillisillä hankintaketjuilla. Saatavilla olevan raaka-aineen määrää voidaan myös kasvattaa hyödyntämällä esikäsittelyä, joka tuo käyttöön nykyisin kannattamattomia raaka-aineita. Uudet käytännöt voisivat tietyissä olosuhteissa pienentää hankintakustannuksia noin 10 % verrattuna

nykyiseen kustannustasoon. Arvokkaiden vihreiden kemikaalien tuottama lisäarvo voi tehdä biojalostamoista kannattavia jo lähitulevaisuudessa.

Tähtäimessä vihreät kemikaalit

Projekti on myös osoittanut, että biopolttoaineiden bulkkituotannon lisäksi biojalostamoiden tulisi keskittyä kalliisiin lisäarvoa tuoviin vihreisiin kemikaaleihin, jotka voivat tehdä toiminnasta paremmin kannattavaa. Projektin aikana tehdyt tutkimukset kuitenkin osoittavat, että noin puolet arvokkaista kemikaaleista menetetään jo muutaman viikon varastoinnin aikana. Tämän vuoksi on erittäin tärkeää toimittaa runsaasti uuteaineita sisältävät jakeet laitokselle välittömästi puunkorjuun jälkeen.

Storuman, Uumaja, Örnköldsvik ja Kokkola

Projektin aikana laskettiin uusien jakeiden tarjontakäyriä metsästä potentiaalisille laitosten sijoituspaikoille Storumaniin, Uumajaan, Örnköldsvikiin ja Kokkolaan.

Terminaalit

Terminaalit voivat olla merkittävässä roolissa kehitettäessä metsäbiomassan käyttöä BA-alueella. Koska suurin osa käytämättömästä raaka-ainepotentiaalista sijaitsee sisämaassa, on erityisesti kiinnitettävä huomiota näiden alueiden integroituihin terminaali-biojalostamo -hankintaketjuihin, jotta raaka-ainetta pystytään toimittamaan teollisuudelle joko edelleen jalostettavaksi tai suoraan prosesseissa käytettäväksi.

Raportti: Forest Refine, 2012-2014 - Efficient forest biomass supply chain management for biorefineries

Projektin yhteenvedoraportti perustuu julkaistuihin tiedotteisiin ja siinä kuvataan tiivistetysti saavutettuja tuloksia. Raportissa kerrotaan myös projektin aikana tehdystä tutkimus- ja kehitystyöstä sekä pohditaan tulosten käytännön soveltamismahdollisuuksia ja rajoituksia. Lisäksi keskustellaan jatkotutkimuksia vaativista seikoista, joita tarvitaan metsäbiomassan hankintaketjujen edelleen kehittämiseen. Raportti on saatavilla sekä projektin nettisivuilta että [SLU:n Epsilon-tietokannasta](#).

Uusia tiedotteita julkaistu

Osaprojektit 1, 3 ja 4 ovat julkaisseet uusia tiedotteita. Löydät kaikki tiedotteet täältä: www.forestrefine.se



1.12 Männyn, kuusen ja koivun biomassapotentialit kolmessa paikassa Ruotsissa

Uusien biojalostamoiden perustaminen riippuu raaka-aineen saatavuudesta ja kuljetusmahdollisuuksista. Tiedotteessa esitellään eri biomassajakeiden saatavuus potentiaalisissa laitosten sijaintipaikoissa.



3.10 Kantojen ja pienten puiden esikäsittely ja fermentointi

Tutkimuksen tavoitteena oli uusien, biojalostuksessa vähän käytettyjen biomassajakeiden esikäsittely, hydrolyysi ja fermentointi esim. etanolin tuottamiseksi.

3.11 Kuoren uuteaineiden väheneminen varastoinnin aikana

Puun kuori sisältää paljon uuteaineita, mutta useat niistä ovat helposti haihtuvia ja kemiallisesti epävakaita. Tutkimus keskittyi teollisuudesta peräisin olevan lehti- ja havupuiden kuoren kemiallisen koostumuksen muutoksiin varastoinnin aikana.

3.12 Kantojen uuteaineiden väheneminen

Kannot ovat helposti saatavilla oleva, alihyödynnetty metsäbiomassan lähde, ja niiden kemiallinen koostumus on monipuolinen. Tutkimuksessa selvitettiin eri kuljetusvaihtoehtojen ja 24 viikon varastoinnin vaikutuksia kantojen kemialliseen koostumukseen.

3.13 Ketjukarsintajätteen uuteaineiden väheneminen

Ketjukarsinnalla voidaan kokopuusta poistaa mekaanisesti oksat, kuori ja ohuet latvakappaleet. Tutkittu materiaali oli mäntyä ja uuteaineiden määrä puolittui 4 vk:n varastoinnissa.

3.14 Johdatus biomassan kaasutukseen ja sen suhde metaaniin

Liikenteen biopolttoaineiden kysynnän on ennustettu kasvavan nopeasti. Kaasutus mahdollistaa liikennepolttoaineiden valmistamisen metsäbiomassasta. Metaania voidaan tuottaa kaasuttamalla, mädättämällä ja ns. power-to-gas menetelmällä. Niitä voi käyttää myös täydentävinä menetelminä olemassa olevan infrastruktuurin kustannustehokkuuden takaamiseksi.

3.15 SWOT-analyysi bioSNG-markkinoille BA-alueella

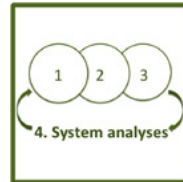
Kaasutettu biomassa, synteetikaasu, voidaan jalostaa erityyppisiksi liikennepolttoaineiksi. Tietyn polttoaineen käyttöarvo ja taloudellinen arvo riippuvat alueellisista olosuhteista. Tiedotteen tavoitteena on antaa lyhyt yhteenveto bioSNG:n tuotannon mahdollisuuksista ja haasteista BA-alueella.

3.16 Metsäteollisuuden ja biokaasun mahdollisuudet

Tiedotteessa kuvaillaan biokaasun yleisiä mahdollisuuksia ja kahta jo olemassa olevaa tuotantolaitosta. Jos biojalostuksen politiikka ja ympäristöolosuhteet muuttuisivat, mustalipeän ja hakkuutähteiden kaasutus olisivat hyviä mahdollisuuksia liikennepolttoaineiden tuottamiseksi.

3.17 Metsäbiomassan fraktioinnin vaikutus selluloosan, ligniinin ja fermentoituvien sokereiden pitoisuuksiin

Kun biomassaa fermentoidaan etanoliksi tai samankaltaisiksi tuotteiksi, selluloosan, ligniinin ja fermentoituvien sokereiden pitoisuudet ovat tärkeitä saannon kannalta. Tämän kannoilla ja pieniläpimittaisella puulla tehdyn tutkimuksen perusteella raaka-aineen seulominen pienemmäksi parantaa sen laatua fermentoinnin näkökulmasta.



4.4 Metsäbiomassan tarjontakäyrät

Tarjontakäyrät kertovat saatavilla olevan biomassan määrän tietyllä markkinahinnalla. Tarjontakäyrien laskennassa käytettävät metodit esitellään tässä tiedotteessa.

4.5 Puun osien ja latvakappaleiden tarjontakäyrät

Tiedotteessa selvitetään uusien biomassajakeiden saatavuutta biojalostamoille. Terminaaleissa karsituttujen puun osien käyttäminen näyttäisi olevan selvästi edullisempia kuin perinteisellä tavalla korjattujen hakkuutähteiden.

4.6 Tarjontakäyrät pieniläpimittaiselle kokopuulle ja kantojen ytimille

Tiedotteessa selvitettiin pieniläpimittaisen kokopuun ja kantojen ytimien tarjontakäyrät kolmessa potentiaalisessa biojalostamon sijaintipaikassa Ruotsissa. Käyttämällä innovatiivisia metsänhoitomenetelmiä, joihin sisältyy myös varhainen energiapuuharvennus, jokaiselle laitokselle voidaan tuottaa puuta jopa noin 80 t kuiva-ainetta / vuosi. Puiden paalaus hakkuun yhteydessä voi alentaa korjuukustannuksia ja energiankulutusta verrattuna paalaamattomana kuljettamiseen. Kantojen ytimien nosto integroituna puunkorjuuseen voi tuottaa raaka-ainetta jopa 100 000 t kuiva-ainetta/vuosi laitosta kohti.

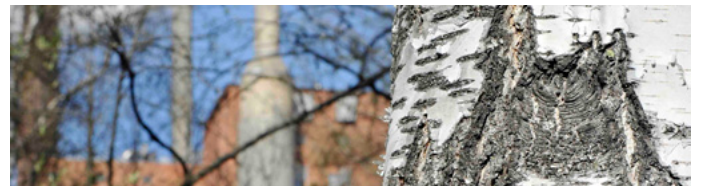
Uusia työraportteja

Laadun parantaminen seulonnan ja fraktioinnin avulla

Raportissa arvioidaan kahta metsäbiomassan yleisintä seulonta- ja fraktiointimenetelmää.

Kahden uuden biomassajakeen esikäsittely ja fermentointi

Raportissa kuvataan kahden harvemmin käytetyn biomassajakeen esikäsittely, hydrolysointi ja fermentointi biojalostustarkoituksiin ts. etanolin tuotantoon.



Tämä on projektin viimeinen uutiskirje, mutta kaikki tulokset ja muu materiaali on edelleen saatavilla projektin nettisivuilta: www.forestrefine.se

Toivomme todella, että projektin tulokset ovat jatkossa hyödyksi Botnia-Atlantica -alueen biotalouden kehittämisessä.