

## **Metsäteollisuuden ravinteet - Metsäteollisuuden ravinnerikkaiden jätteiden ja lietteiden hyödyntäminen**

### **LOPPURAPORTTI**

**23.12.2013**

**Apila Group Oy Ab**

## Tiivistelmä

Metsäteollisuuden ravinteet -hankkeen tavoitteena oli tuottaa tietoa, jonka avulla voidaan arvioida ravinnerikkaiden metsäteollisuuden sivuvirtojen käyttökelpoisuutta sekä edistää näiden käyttöä. Lisäksi hankkeessa luotiin pohjaa yhteistyölle ja avoimelle tiedottamiselle sivuvirtojen tuottajien ja mahdollisten hyödyntäjien välillä. Hanke toteutui hankesuunnitelman mukaisesti, vaikka tietyin osin aikataulua jouduttiin venyttämään erityisesti tuloksena olevan yhteenveto-selvityksen valmistumisen osalta. Tämä on kuitenkin tärkeä osa hanketta, ja selvityksen sisällön on oltava relevanttia ja oikeellista tuloksen onnistumisen kannalta. Viivytykset eivät juurikaan vaikuttaneet hankkeen vaatimaan työmäärään, ja mahdollinen ylimääräinen työ saatiin mahtumaan hankkeen budjettiin.

Hankkeen tuloksena toimitettavat yhteenveto ja opas tulevat olemaan ajantasaisia julkaisuvaiheessa. Yhteenvetoon pystyttiin koostamaan tärkeää ja ajantasaista sekä erityisesti informatiivista tietoa metsäteollisuuden prosesseista, kemikaaleista ja sivuvirroista sekä näiden käyttömahdollisuuksista lannoitevalmisteina. Toisaalta yhteenveto tuo esille myös ne epäkohdat, jotka käyttöön liittyvät, ja tämä voi herättää jatkossa pohdintaa tai edesauttaa toimenpiteisiin ryhtymistä. Yhteenveto toteuttaa hyvin hankkeelle asetetun tavoitteen *"tuottaa tietoa, jonka avulla voidaan arvioida ravinnerikkaiden metsäteollisuuden jätteiden käyttökelpoisuutta"*. Samoin se edistää hyvin tavoitteen *"luoda pohjaa... avoimelle tiedottamiselle jätteiden tuottajien ja mahdollisten hyödyntäjien välillä"* toteutumista.

Oppaan sisältöä tullaan muuttamaan myös myöhemmin, kun metsäteollisuuden sivuvirtojen osalta saadaan uusia tyyppinimimäärityksiä lannoitevalmistelainsäädäntöön, ja/tai mikäli tapahtuu muutoksia lannoitevalmisteiden toimittajissa ja hyväksytyissä laitoksissa. Oppaan tulee toimia markkinointimateriaalina ja tukena sivuvirtojen hyötykäytön varmistamiseksi jatkossakin. Ajantasaisena säilyvä opas täyttää hyvin hankkeelle asetetun tavoitteen metsäteollisuuden sivuvirtojen *lannoituskäytön edistämisen* osalta. Samoin se edistää tavoitteen *"luoda pohjaa... avoimelle tiedottamiselle jätteiden tuottajien ja mahdollisten hyödyntäjien välillä"* toteutumista.

Hankkeen aikana toteutettiin workshop –tilaisuus, johon kutsuttiin edustajia sekä lainsäädännön- että lannoitevalmistealan toimijoiden suunnalta. Tilaisuuden tuloksena kirjattiin ylös mm. ne tutkimustarpeet ja jatkohankkeiden mahdollisuudet, jotka ovat nousseet esiin yhteisissä keskusteluissa eri toimijoiden välillä. Tilaisuus ja sen pohjalta laaditut uudet tutkimushankkeet, joissa yhdistetään vahvemmin eri toimijoiden yhteistyötä, edesauttoivat hankkeelle asetetun tavoitteen *"luoda pohjaa yhteistyölle ja avoimelle tiedottamiselle jätteiden tuottajien ja mahdollisten hyödyntäjien välillä"* toteutumista.

Hankkeella odotetaan olevan vaikutusta metsäteollisuuden sivuvirtojen lannoituskäytön tehostumisessa, kun opas ja sitä täydentävä yhteenveto saadaan julkaistua, ja mikäli tieto näistä leviää riittävän laajalle. Konkreettiset ja selkeästi havaittavissa olevat vaikutukset sivuvirtojen hyötykäytön tehostumisessa tulevat kuitenkin näkymään vasta muutaman vuoden viiveellä käyttökokemusten karttuessa. Maa- ja metsätalous käyttää jatkuvasti lannoitteita, joista osa voi ajautua valumavesien mukana vesistöihin. Lannoitteiden korvaaminen eloperäisillä lannoitus- ja maanparannusaineilla voi vähentää viljelyn päästöjä, parantaa maan kasvukuntoa ja tallettaa hiiltä maaperään. Uusiutumattomista luonnonvaroista valmistettavien keinolannoitteiden korvaaminen kierrätysravinteilla mahdollistaa ravinteiden kierrätyksen ja luonnonvarojen säästämisen.

## Sisällysluettelo

Tiivistelmä.....	1
Sisällysluettelo .....	2
1. Johdanto .....	3
1.1 Tausta ja tarve .....	3
1.2 Hyödynsaajat.....	3
1.3 Tavoitteet ja merkitys .....	4
2. Hankkeen toteutus .....	4
2.1 Hankkeen toteutus ja aikataulu.....	4
2.2 Sivuvirtojen nykytila .....	5
2.3 Lainsäädäntö .....	6
2.4 Käsittelymahdollisuudet.....	6
2.5 Lannoitus- ja maanparannuskäyttö.....	7
2.6 Yhteenveto ja opas .....	7
2.7 Loppuraportti ja viestintä .....	8
2.8 Jatkoimenpiteet .....	9
3. Tulokset .....	9
3.1 Yhteenveto .....	9
3.2 Opas.....	10
3.3 Workshop ja jatkohankkeet.....	11
3.4 Vaikutukset .....	11
3.5 Jatkoimenpiteet .....	12
4. Hankkeen analysointi .....	12
4.1 Resurssit .....	12
4.2 Kustannusseuranta .....	12
4.3 Tulosten arviointi.....	14
5. Yhteenveto .....	14
6. Liitteet.....	15

## 1. Johdanto

Metsäteollisuuden prosesseissa syntyvät sivuvirrat sisältävät ravinteita. Sivuvirrat voivat olla oikein käytettynä hyviä raaka-aineita lannoitevalmisteisiin tai niitä voidaan käyttää mahdollisesti lannoitevalmisteina sellaisenaan. Metsäteollisuuden sivuvirtojen koostumuksesta, niiden sisältämistä ravinteista, haitta-aineista ja muista mahdollisesti käyttöön vaikuttavista tekijöistä ja käytöstä toimitetaan tämän hankkeen myötä riittävästi tietoa, jotta näiden käyttö lannoitevalmisteina helpottuu.

### 1.1 Tausta ja tarve

Metsäteollisuus kehittää aktiivisesti sivuvirtojensa hyötykäyttöä. Kaatopaikkajätteen määrä on saatu laskemaan kolmanneksen 90-luvun alusta. Samana ajanjaksona massan ja paperin tuotanto on kasvanut lähes 50 %. Tuotantoon suhteutettuna kaatopaikkajätteen määrä on vähentynyt 89 % vuodesta 1992.

Eräs merkittävimmistä metsäteollisuuden sivuvirroista on pääosin biopolttoaineiden poltosta syntyvä tuhka, jota syntyi massa- ja paperiteollisuudessa v. 2012 184 000 ka-tonnia.<sup>1</sup> Uusiutuvan energian käytölle asetetut tavoitteet lisäävät syntyvän tuhkan määrää tulevaisuudessa. Tuhka sisältää kalkkia sekä jonkin verran ravinteita, ja sen hyötyjä metsälannoituksessa on selvitetty ja käyttöä edistetty useissa tutkimuksissa, esim. Metlan tutkimus *Tuhkan käyttö metsälannoitteena*.<sup>2</sup> Vuonna 2013 käynnissä olivat myös TUULI- ja GEOPO-hankeet, joiden tavoitteena on edistää tuhkan hyötykäyttöä vaikuttamalla tuhkan laatuun mm. prosessimuutoksilla ja tuhkan stabiloinnilla.<sup>3</sup>

Myös meesakalkkia (yht. 26 000 ka-tn/2012<sup>1</sup>) voidaan hyödyntää lannoitevalmisteena sellaisenaan, mutta sen käyttöä täytyy edelleen tehostaa. Täysin hyödyntämätön mahdollisuus sen sijaan on soodasakka (yht. 79 000 ka-tn/2012<sup>1</sup>), soodakattilan petituhka, joka sisältää runsaasti kalkkia, mutta myös esimerkiksi kaliumia, rikkiä ja hivenaineita kuten sinkkiä. Soodasakan hankala käsittely ja tiettyjen haitta-aineiden korkeat pitoisuudet ovat kuitenkin ongelmallisia lannoituskäyttöä ajatellen.

Metsäteollisuuden kuitupitoiset sivuvirrat (518 000 tn/2012<sup>1</sup>), ns. kuitulietteet (kuiva-ainepitoisuus 20 - 50 %), sisältävät runsaasti luonnollista orgaanista ainesta, joka voi olla kierrätettävissä takaisin hyötykäyttöön lannoitevalmisteina. Tällä hetkellä kuitulietettä voidaan käyttää sellaisenaan maanparannusaineena, mikäli se täyttää lannoitevalmisteille annetut kriteerit. Uusi asetus kaatopaikoista 331/2013 rajoittaa orgaanisen jätteen sijoittamista tavanomaisen jätteen kaatopaikalle vuodesta 2016 lähtien. Näin ollen lannoituskäytön tehostaminen näille orgaanista ainesta sisältäville sivuvirroille on tärkeää.

### 1.2 Hyödynsaajat

Hankkeen tuloksena syntyvän oppaan käyttäjät, lannoitevalmistealan toimijat ja lannoitevalmisteita käyttävät tahot ovat hankkeen lopullisia hyödynsaajia. Asianmukaisen tiedon ja ohjeiden tarjoamisen myötä kynnys käyttää teollisuuden sivutuotteita sellaisenaan lannoitevalmisteina tai lannoitevalmisteiden valmistuksen raaka-aineina pienentyy.

Sivuvirtojen tuottajat metsäteollisuudessa ovat hankkeen välittömiä hyödynsaajia. Mikäli sivuvirtojen ravinnepitoisuudet ovat riittävät ja niiden haitta-aineiden pitoisuudet lainsäädännön mukaiset, ne voivat hankkeen tulosten myötä ohjautua helpommin hyötykäyttöön lannoitevalmisteina. Laadultaan ja

ominaisuuksiltaan turvallisiksi todetuilla sivutuotteilla on myös muita hyötykäyttökohteita (maarakentaminen, energian tuotanto), jolloin hankkeen tulosten myötä pystytään myös paremmin arvioimaan näiden sivutuotteiden arvoa lannoitevalmisteina verrattuna muihin käyttövaihtoehtoihin ja niiden ekologisuuteen ja kustannustehokkuuteen.

### 1.3 Tavoitteet ja merkitys

Hankkeen tavoitteena oli tuottaa tietoa ravinnerikkaiden metsäteollisuuden sivuvirtojen käyttökelpoisuuden arviointiin sekä edistää sivuvirtojen käyttöä. Lisäksi hankkeen tavoitteena oli luoda pohjaa yhteistyölle ja avoimelle tiedottamiselle sivuvirtojen tuottajien ja mahdollisten hyödyntäjien välillä.

Konkreettiset tavoitteet hankkeella olivat:

- 1) tuottaa **yhteenveto**-raportti, jossa annetaan selkeä ja kattava kuvaus metsäteollisuuden prosesseista ja niissä syntyvien sivuvirtojen muodostumisesta, määristä ja koostumuksesta (erityisesti ravinteet ja haitta-aineet), sekä käsittelymahdollisuuksista sivuvirtojen sisältämien ravinteiden hyötykäytön osalta, lannoitevalmistelainsäädäntö huomioiden
- 2) tuottaa lannoitevalmisteita käyttäville tahoille selkeä **opas**, jossa kuvataan oleelliset toimintatavat (käyttömäärät, levitys, veloitteet) metsäteollisuuden sivuvirtojen lainmukaisen ja turvallisen lannoitekäytön takaamiseksi
- 3) julkaista **tiedote**, jossa informoidaan metsäteollisuuden toimijoita, maa- ja metsätalouden harjoittajia ja muista asianosaisia hankkeen tuloksista ja niiden saatavuudesta.

Hankkeen tuottaman materiaalin tekijänoikeudet kuuluvat hankkeen toteuttajille ja rahoittajille.

## 2. Hankkeen toteutus

### 2.1 Hankkeen toteutus ja aikataulu

Toteutus koostui kirjallisuusselvityksestä, metsäteollisuuden sisällä tehtävästä kyselystä sekä laboratoriokokeista, joilla selvitettiin sivuvirtojen kemiallisia ominaisuuksia sekä toisaalta kelpoisuutta suoraan lannoitevalmisteina käytettäväksi sivutuotteiksi tai soveltuvuutta lannoitevalmisteiden raaka-aineiksi. Hankkeessa koottiin myös yhteistyöverkostoa lannoitekäytön edistämiseksi. Hankkeen toteutuksen vaiheet on kuvattu taulukossa 1. Tarkennettu aikatauluseuranta on esitetty taulukossa 2 (s. 6), ja siihen tulleet muutokset on merkattu vaaleansinisellä katkoviivalla. Työ aloitettiin 7.2.2013 kirjallisuusselvityksellä. Hankkeen varsinainen toteutus päättyi 15.12.2013, ja tämän jälkeen tehdään enää tuotetun materiaalin viimeistelyjä ja tarkistuksia.

**Taulukko 1.** Hankkeen sisältö ja toteutusmetodit.

Vaihe	Sisältö	Toteutustapa
Sivuvirtojen nykytila	Metsäteollisuuden sivuvirtojen - nykyinen määrä - keskimääräinen koostumus - käyttökohteet	Kirjallisuusselvitys Kysely metsäteollisuuden sisällä
Lainsäädäntö	Ko. sivuvirtojen hyötykäyttöön liittyvä lainsäädäntö Lannoitekäyttöön liittyvä lainsäädäntö	Kirjallisuusselvitys
Käsittelymahdollisuudet	Sivuvirtojen puhdistusmahdollisuudet Sivuvirtojen fraktiointimahdollisuudet Sivuvirtojen käyttö raaka-aineena	Kirjallisuusselvitys
Lannoitekäyttö	Mm. koostumus, liukoisuus- ja viljavuuskokeet valituille esimerkinäytteille sekä seoksille	Laboratoriotestit
Yhteenveto	Nykytilan kuvaus Lainsäädännön yhteenveto Käsittelytekniikoiden arviointi Lannoitekäytön testitulokset Opas materiaalien käsittelylle ja käytölle	Raportin kirjoitus
Loppuraportti ja tiedotus	Suositus ja ohje käytölle	Raportti Tiedostustilaisuus

## 2.2 Sivuvirtojen nykytila

Sivuvirtojen ominaisuuksia koottiin kirjallisuudesta. Metsäteollisuuden nykyisten sivuvirtojen hyötykäyttökohteet selvitettiin massa- ja paperitehtaille toteutetun kyselyn perusteella. Kysely lähetettiin 35 tehtaalle, ja näistä 29 tehtaalta saatiin vastaukset. Kyselyn tuloksista koottiin Yhteenveto-julkaisuun taulukko, jossa esitettiin lannoituskäyttöön ohjautuvien, eri sivuvirtalajien määrät sekä näiden kokonaismäärät. Taulukon tietoja on tarkistettu hankkeen viimeisten kuukausien aikana, sillä eroavaisuuksia ilmeni sivuvirtojen määrien ilmoitustavoissa (märkä vrs. kuivapaino).

Metsäteollisuuden sivuvirroista valittiin tähän hankkeeseen tarkemman tarkastelun kohteeksi erilaiset tuhkat, meesakalkki, soodasakka sekä erilaiset kuitupitoiset sivuvirrat (ns. kuitulietteet). Lisäksi yhteenveto-osuudessa tarkasteltiin kevyesti myös kuorihiekkaa ja sahojen kuorijätettä, joilla voi olla arvokas käyttökohde lannoitevalmistelain mukaisissa kasvualustoissa. Kuorihiekan osalta tietoa saatiin niukasti.

Yhteenvetoon lisättiin myös tarkempi prosessikuvaus metsäteollisuuden prosesseista ja siinä käytettävistä kemikaaleista ja syntyvistä sivutuotteista ja -virroista, jolloin voidaan päätellä kemikaalien kiertoa ja merkitystä näissä. Kemikaalien ja niiden sisältämien yhdisteiden ominaisuuksia voi tarkastella myös niiden kemiallisten ominaisuuksien ja niiden sisältämien alkuaineiden sekä näiden hyödyllisyyden tai haitallisuuden kannalta. Toisaalta havaittiin, että prosessikemikaaleista merkittävimpiä ovat ne, jotka päätyvät sivuvirtoihin, ja tältä osin tehdään yhteenvedossa selvitys.

**Taulukko 2.** Tarkennettu ja päivitetty aikataulu; muutokset sinisellä värillä.

Vaihe	KK 2	KK 3	KK 4	KK 5	KK 6	KK 7	KK 8	KK 9	KK 10	KK 11	KK 12
Aloituskokous 7.2.2013 ja esittäytyminen Metsäteollisuus ry:n ryhmälle 20.3.2013	★	★									
Tiedote jäsenyrityksille 28.2.2013 lehdistölle 22.4.2013	★		★								
Sivuvirtojen nykytila kirjallisuusselvitys ja kyselytutkimus	—										
Järjestäytymiskokoukset 18.4. ja 20.5.2013			★	★							
Lainsäädäntöselvitys	—										
Käsittelymahdollisuudet	—										
Väliraportointi ja kokous 26.8.											
Lannoitekäyttö							★				
<b>Yhteenveto ja oppaan kirjoitus 10.1.2014 mennessä</b>											—
Ohjausryhmän kokous 8.11.										★	
Ohjausryhmän kokous 19.12.											★
Loppuraportti ja tiedotus 31.12.											★
<b>Oppaan julkaisu 15.1.2014</b>											★

### 2.3 Lainsäädäntö

Lannoitevalmisteisiin liittyvä lainsäädäntö koostettiin kansallisesta lannoitevalmistelainsäädännöstä ja lisäksi hyödynnettiin mm. lannoitevalmistesektorin tulevaisuuskaatsusta vuosille 2009-2013. Lisäksi heinäkuussa 2013 julkaistiin lainsäädäntöön muutos, joka tuli huomioida selvitykseen.

Alkuperäinen aikataulusuunnitelma muuttui ilmenneiden muutosten takia. Tilanne on toisaalta luonnollinen, ja se huomioidaan myös yhteenvedossa: suorat lainaukset lainsäädäntöön vanhentuvat nopeasti, ja näin ollen niitä vältettiin, ja linkitykset tehtiin ajantasaisten lainsäädäntöjen yhteenvetosivustoille (MMM ja Evira). Muuttuva lainsäädäntö havaittiin myös melko hankalasti tulkittavaksi. Pohdintaa aiheutti mm. lannoitevalmisteiden tyyppinimiluettelo ja metsäteollisuuden sivuvirtojen tyyppitykset sen mukaisesti. Tämän pohjalta nousikin tarve ja tavoitteet jatkohankkeille.

### 2.4 Käsittelymahdollisuudet

Metsäteollisuuden sivuvirtojen käsittelymahdollisuuksia on tutkittu jo aiemmissa metsäteollisuuden toteuttamissa hankkeissa ja selvityksissä. Hankkeen edetessä tuli selväksi, että tämän hankkeen aikana ei ole resursseja toteuttaa mittavia kokeellisia tutkimuksia vaan oli kannattavampaa keskittyttävä olemassa olevan tiedon arviointiin. Ohjausryhmän kokouksessa 26.8.2013 päätettiin, että hankkeessa keskitytään alkuperäisestä hankesuunnitelmasta poiketen ainoastaan kirjallisuudessa esiteltyihin tekniikoihin, joita on tutkittu tuhkan, erilaisten lietteiden ja meesan käsittelyssä. Katsottiin, että jonkin yksittäisen kokeen suorittaminen ei anna hankkeelle lisäarvoa, vaan tähän sidottujen resurssien

siirtäminen kirjalliseen tarkasteluun ja sen syventämiseen on kokonaisuutta ajatellen hyödyllisempää ja rationaalisempaa.

Ohjausryhmän mukaan käsittelyvaihtoehdoista tuli huomioida erityisesti sivuvirtojen jatko- ja puhdistusmahdollisuudet sekä puhdistustarve ja sen mahdollisuudet. Puhdistustarve voi liittyä sivuvirtojen sisältämien haitta-aineiden poistoon tai toisaalta niiden hygienisointiin tai stabilointiin. Käsittelytekniikat esitellään hankkeen tuloksena toimitettavassa yhteenvedossa.

Taulukossa 2 mainittu toteutuksen viivytys johtui alkuperäisen suunnitelman vaatimasta näytteenotosta ja sen viivästyisestä. Myös analyysituloksia saatiin myöhässä sovitusta aikataulusta.

## 2.5 Lannoitus- ja maanparannuskäyttö

Lannoitekäyttöä arvioitiin laboratoriotutkimuksilla. Näytteenotto-ohje laadittiin yhteistyössä Metsä Groupin näytteenottoon erikoistuneen henkilön kanssa. Ohjeet laadittiin yleisellä tasolla ja huomioiden sivuvirtakohtaiset tarkennukset keräilynäytteenoton toteuttamiseksi.

Metsäteollisuuden keskuudesta valittiin tehtaat jatkokäytännöiksi. Yhteensä kuusi erilaista tuhkaa, kuusi erilaista kuitupitoista sivuvirtaa (lietettä), kolme meesanäytettä ja kaksi soodasakkaa valittiin tähän tutkimukseen tarkasteluun. Näytteenotto toteutettiin syys-lokakuun 2013 aikana, ja analyysitulokset saapuivat marras-joulukuussa 2013.

Analyysieihin kuuluivat lannoitevalmistelainsäädännön mukaiset orgaanisen maanparannusaineen analyysipaketti kuitupitoisille sivuvirroille, tuhkalannoitteen analyysipaketti tuhkalalle ja kalkitusaineen analyysipaketti meesalle ja soodasakalle. Lisäksi analysoitiin valikoituja ravinteita, joilla on kasvintuotannon kannalta merkitystä.

Näytteiden analysointi kesti valitulla laboratoriolle yli sovitun ajan, mikä aiheutti edelleen viivästystä hankkeen yhteenvedon valmistumiseen. Asiasta on vireillä reklamaatio kyseistä palveluntarjoajaa kohtaan.

## 2.6 Yhteenveto ja opas

Yhteenvetoa eli selvitystyön tulosta on kirjoitettu hankkeen alkamisesta lähtien. Selvityksessä on kuvattu edellä mainitut tulokset yksityiskohtaisesti. Selvitys tulee olemaan julkisesti saatavilla hankkeelle avatuilla internet-sivuilla, ja se toimii lisätietona myös hankkeesta julkaistavalle oppaalle.

Yhteenvedon eri osa-alueiden kirjoitus viivästyi hankkeen aikana lainsäädännön muutosten, hankkeen etenemisessä tehtyjen päätösten sekä kyselytulosten ja analyysien viivästyksen johdosta. Yhteenvedon valmistumista päätettiin jatkaa tammikuun 2014 puolelle, jotta se saadaan viimeistelyyn ja helposti hyödynnettävään muotoon.

Oppaan kirjoitus aloitettiin syksyllä 2013, ja siitä laadittiin lyhyt ja visuaalisesti helppolukuinen. Jokaiselle metsäteollisuuden sivuvirta-erälle, joka on mainittu lannoitevalmisteiden tyyppinimiluettelossa, kirjoitettiin tuotekortti, jossa on mainittu sivuvirran ominaisuuksien ja käytön pääkohdat. Lisäksi oppaassa on tietoa siitä, mistä lannoitevalmisteita saa. Lisätietoina oppaaseen linkitettiin yhteys yhteenveto, josta toimijat voivat löytää lisää syventävää tietoa aihepiiristä niin halutessaan. Oppaan julkaisu ajoittuu tammikuulle 2014, ja sitä on muokattava myös myöhemmin, jotta sen ajantasaisuus lainsäädäntöön nähden pysyy ennallaan.



## 2.7 Loppuraportti ja viestintä

Hankkeen loppuraportin ver 1 toimitettiin marraskuussa 2013. Versio 2 toimitettiin 12.12.2013, ja se hyväksyttiin ohjausryhmän kokouksessa 19.12.2013 pääsisällöltään. Tarkennukset toteutuksen aikatauluun ja kustannuksiin (15.12.2013 asti) tehtiin kokouksen jälkeen.

Hankkeelle laadittiin viestintäsuunnitelma, jonka mukaisesti Metsäteollisuuden ravinnerikkaiden jätteiden ja lietteiden hyödyntäminen-hankkeen viestinnän tavoitteena on

- 1) saada ajantasaista ja relevanttia tietomateriaalia metsäteollisuuden toimijoilta heidän sivuvirroistaan
- 2) vuorovaikuttaa viestinnän kautta siten, että kaikki osallistuvat osapuolet ovat selvillä hankkeen etenemisen tilanteesta
- 3) tarjota tietoa hankkeen tuloksia hyödyntäville tahoille hankkeen etenemisestä ja tuloksista, jotta kynnys kohteena olevien sivuvirtojen turvalliselle ja asianmukaiselle käytölle lannoitevalmisteina tai niiden raaka-aineina alenee.

Kohta 1) toteutettiin suorittamalla kysely kaikille Metsäteollisuuden jäsenyrityksille. Kyselyssä pyydettiin listaamaan tuotettujen sivuvirtojen tyypit sekä määrät ja lisäksi kertomaan näiden sijoituskohteista ja analyysituloksista. Tehtaat osallistuivat vastaamiseen aktiivisesti. Tulokset koostetaan yhdessä kirjallisuuskatsauksen kanssa yhteenveto-selvitykseen, joka julkaistaan hankkeen päättyessä.

Kohtaa 2) on toteutettu hankkeen aikana toimittamalla kaksi kirjallista tiedotetta/tilannekatsausta sekä metsäteollisuuden toimijoille että medialle: neljään alan lehteen sekä metsäteollisuuden tiedotuksen kautta jäsenyritysten omiin lehtiin, myös ruotsin kielellä. Ensimmäinen tiedote koski hankkeen alkamista sekä sen tavoitteita. Toinen oli hankkeen tilannekatsaus suomen kielellä. Lisäksi hankkeelle on perustettu internet-sivusto ([linkki](#)), jossa kerrotaan hankkeen tapahtumista ja josta löytyvät linkit julkaisuihin. Hankkeen ohjausryhmä kokoontui hankkeen aikana suunnitellun kolmen kerran sijaan viisi kertaa. Lisäksi järjestettiin workshop-tilaisuus, jossa oli tilaisuus syventää hankkeen viestinnällistä osuutta vuoropuhelulla. Lokakuussa hankkeen tuloksia esiteltiin myös ympäristöministeriön seminaarissa. Hankkeen lopputiedote julkaistaan 31.12.2013.

Kohdassa 3) tarkoituksena oli välittää erityisesti hankkeen ydinviestejä:

- Metsäteollisuuden sivuvirrat sisältävät ravinteita, ja ne voivat olla oikein käytettynä hyviä raaka-aineita lannoitevalmisteisiin tai suoraan lannoitteena käytettäväksi.
- Metsäteollisuuden sivuvirtojen koostumuksesta ja käytöstä tullaan hankkeen myötä toimittamaan riittävästi tietoa, jotta näiden käyttö lannoitevalmisteina helpottuu.

Nämä toteutuvat yhteenveto-selvityksen ja oppaan julkaisun myötä tammikuussa 2014.

Viestintä ei ole herättänyt hankkeen aikana varsinaisia vastareaktioita, eikä tiedotteita ole julkaistu mediassa, mutta tulosten julkistamisen yhteydessä odotetaan parempaa vastaanottoa. Kiinnostusta hanketta kohtaan on osoittanut VTT (lisätietopyyntö). Samoin ympäristöministeriön seminaarissa 9.10.2013 saatiin paljon positiivista huomiota hankkeelle, ja sen jälkeen on tullut suoria yhteydenottoja yhteistyömahdollisuuksista. Lisäksi eräs kuuntelijoista kommentoi esitystä seuraavasti:

*”10 vuotta paperiteollisuuden parissa työskennellessäni en oppinut sivuvirroista puoliakaan siitä, mitä lyhyen esityksesi aikana.”*

Esityksessä esiteltiin metsäteollisuuden prosessit kaavioina, ja näissä eri vaiheissa syntyvät sivuvirrat.

## 2.8 Jatkotoimenpiteet

Hankkeen tuloksena toimitettavat yhteenvedot ja opas viimeistellään tammikuussa 2014. Tuloksia ei haluta julkaista keskeneräisinä, ja erityisesti oppaan tulee olla ajantasainen julkaisuvaiheessa. Oppaan sisältöä tullaan muuttamaan myös myöhemmin, mikäli metsäteollisuuden sivuvirtojen osalta saadaan uusia tyyppinimimääriä lannoitevalmistelainsäädäntöön, ja/tai mikäli tapahtuu muutoksia lannoitevalmisteiden toimittajissa ja hyväksytyissä laitoksissa. Päivitys ei kuulu hankkeen budjettiin, vaan se toteutetaan muilla resursseilla.

## 3. Tulokset

### 3.1 Yhteenvedot

Yhteenvedot eli selvitystyön tulosta kirjoitettiin hankkeen alkamisesta lähtien. Yhteenvedossa kuvattiin kaavioina metsäteollisuuden prosessit, massan ja paperin tuotanto, ja lisäksi kaavioihin indikoitiin sivuvirrat ja prosessin vaiheet, jossa ne muodostuvat. Tietoa täydennettiin kemikaalitiedoilla ja – kuvauksilla. Erityisesti kuvattiin ne kemikaalit, jotka päätyvät sivuvirtoihin. Tiedon avulla alaa tuntemattomat voivat helpommin perehtyä prosesseihin ja tunnistaa sieltä sen eri vaiheet.

Yhteenvedoon kerättiin myös erittäin laaja katsaus metsäteollisuuden sivuvirtojen määristä ja niiden käyttökohteista suoraan niiden tuottajilta. Samoin yhteenvedoa varten toteutettujen analyysien pohjalta saatiin oikean mukaista tietoa tuhkan, meesan, soodasakan ja erilaisten kuitupitoisten sivuvirtojen (ns. kuitulietteiden) koostumuksesta, ja tämän perusteella voitiin arvioida avoimesti niiden haitallisuutta mm. raskasmetallien pitoisuuksien osalta tai toisaalta hyödynnettävyyttä ravinteiden pitoisuuksien osalta.

Havaittavissa oli, että tuhkan osalta käyttömahdollisuudet tulee aina arvioida tapauskohtaisesti. Jatkuvaan lannoitevalmiste-tuotantoon tuhka voitaneen saattaa vain optimoimalla polttoprosessi vakioiseksi ja seuraamalla ja hallinnoimalla tarkasti polttoaineiden käyttöä haitta-aineiden pitoisuuksien pitämiseksi riittävän alhaalla tasolla. Mikäli haitta-ainepitoisuudet ovat riittävän alhaiset, mutta ravinnepitoisuudet eivät täytä lainsäädännön edellytyksiä, tuhka voi silti toimia hyvin raaka-aineena muiden lannoitevalmisteiden valmistuksessa. Yksinkertaisimmillaan tuhkan rakeistus kaliumia tai tyypeä sisältävällä liuksella tai metsäteollisuuden omalla lietteellä, nostaa ravinnepitoisuuksia ja kovettuminen ja rakeistaminen helpottaa tuhkan levitystä.

Meesan osalta analyysitulokset osoittivat, että meesa soveltuu hyvin kalkitusaineeksi, ja sen haitta-ainepitoisuudet ovat riittävän alhaiset. Toisaalta meesaa käytetään vain hyvin vähän lannoitevalmisteena, ja tähän lienee osasyynä tiedon puute sen ominaisuuksista ja toisaalta saatavuudesta.

Tässä hankkeessa meesaan rinnastettiin soodasakka, jonka ominaisuudet voisivat mahdollistaa sen käytön lannoitevalmisteena, esim. kalkitusaineena. Erityisesti sen kalsium-pitoisuus on merkittävä.

Toisaalta soodasakan ongelmallinen fysikaalinen olomuoto tekee siitä hankalaa käsitellä, ja tulisi etsiä kustannustehokas käsittelymenetelmä, jotta se voitaisi saattaa helpommin käytettäväksi tuotteeksi lannoitemarkkinoille. Soodasakalle ei myöskään ole tyyppinimeä, eikä riittävästi tutkimustuloksia sen vaikutusten osalta, jotta sen käyttö heti lähivuosina olisi edes teoreettisesti mahdollista.

Tyyppinimiluettelon määritelmä kuitulietteelle on *”Kateaineena sellaisenaan käytettävä puuteollisuuden kuivaliete. Ei sisällä merkittävästi ravinteita.”* Näiden kuitupitoisten sivuvirtojen (puhutaan usein *”lietteistä”*, joiden kuiva-ainepitoisuus on kuitenkin 20 – 50 %) osalta havaittiin, että sivuvirrat, jotka on erotettu massan tuotannon prosessin esiselkeytyksessä, ns. primäärilietteet, täyttävät sellaisenaan *”kuituliete”* tyyppinimelle asetetut ominaisuuksia koskevat edellytykset. Erityisesti näiden hygieniataso on riittävä, eikä tarvetta jatkokäsittelylle ole. Sen sijaan muualla jätevesiprosessissa syntyvät lietteet kuten bioliete ja useimmat sekalietteet sisältävät mikrobeja, ja nämä tulee jatkokäsitellä (stabilisoida) ennen käyttöä. Laadultaan ne muuten olisivat lannoitevalmisteiksi soveltuvia, ja arvokkaita orgaanisina maanparannusaineina.

Jäteluettelo määrittelee kaikki mekaanisessa erotuksessa syntyvät kuitu-, täyteaine- ja pastalietteet samaan jäteluokkaan 03 03 10. Jätevesien käsittelyssä toimipaikalla syntyvät lietteet sen sijaan ovat luokassa 03 03 11. Jäteluettelo ei ota kantaa, rinnastetaanko nämä jätevesilietteet yhdyskuntien puhdistamolietteisiin.

Päätelmänä voidaan todeta, että yhteenvetoon pystyttiin koostamaan tärkeää ja ajantasaista sekä erityisesti informatiivista tietoa metsäteollisuuden prosesseista, kemikaaleista ja sivuvirroista sekä näiden käyttömahdollisuuksista lannoitevalmisteina. Toisaalta yhteenveto tuo esille myös ne epäkohdat, jotka käyttöön liittyvät, ja tämä voi herättää jatkossa pohdintaa tai edesauttaa toimenpiteisiin ryhtymistä. Yhteenveto toteuttaa hyvin hankkeelle asetetun tavoitteen *”tuottaa tietoa, jonka avulla voidaan arvioida ravinnerikkaiden metsäteollisuuden jätteiden käyttökelpoisuutta”*. Samoin se edistää hyvin tavoitteen *”luoda pohjaa... avoimelle tiedottamiselle jätteiden tuottajien ja mahdollisten hyödyntäjien välillä”* toteutumista.

### 3.2 Opas

Oppaasta laadittiin yksinkertainen, helppolukuinen ja lyhyt vihkonen, jossa jokaiselle lannoitevalmistelainsäädännön mukaiselle metsäteollisuuden sivuvirralla löytyy oma sivun mittainen tuotekortti. Tuotekortti antaa päätiedot sivuvirtaan liittyvästä tyyppinimestä ja sen vaatimuksista, sekä kyseisen lannoitevalmisteen käytöstä ja saatavuudesta.

Hankkeen aikana havaittiin kuitenkin, että saatavuuden kannalta tärkeää olisi, jos oppaaseen voitaisiin linkittää ajantasainen internet-sivu, jossa olisi listattu ne metsäteollisuuden toimijat, jotka ovat ilmoittaneet toimittavansa lannoitevalmisteita, ja toisaalta näiden osalta myös se yhteystieto tai alihankkija, jonka kautta lannoitevalmistetta voi suoraan tilata. Havaittavissa on, että metsäteollisuuden lannoitevalmisteet ovat tuotteita, joita ei ole saatettu aktiivisesti markkinoille.

Tältä osin oppaasta on järkevää julkaista vain sähköinen versio, joka tulee pitää ajan tasalla. Myös kuitupitoisten sivuvirtojen osalta ilmenneet tyyppinimipuutteet saatetaan tulla korjaamaan lähitulevaisuudessa (uusien tyyppinimien kuvaukset), ja nämä tulee huomioida myös tässä oppaassa.

Jotta oppaan tiedot eivät jää vajavaisiksi, linkitetään se myös hankkeen aikana laadittuun yhteenvetoon sekä ajantasaiseen lannoitevalmisteita koskevaan lainsäädäntöön sekä sitä valvoviin viranomaisiin (Evira). Oppaaseen lisätään myös havainnollistavia kuvia sivuvirroista.

Ajantasaisena säilyvä opas täyttää hyvin hankkeelle asetetun tavoitteen metsäteollisuuden sivuvirtojen lannoituskäytön edistämisen osalta. Samoin se edistää tavoitteen ”luoda pohjaa... avoimelle tiedottamiselle jätteiden tuottajien ja mahdollisten hyödyntäjien välillä” toteutumista.

### 3.3 Workshop ja jatkohankkeet

Hankkeen alkuperäiseen suunnitelmaan sisällytettiin ohjausryhmän päätöksellä workshop –tilaisuus, johon kutsuttiin edustajia sekä lainsäädännön- että lannoitevalmistealan toimijoiden suunnalta. Vaikka osallistujat olivat pääasiassa ohjausryhmän jäseniä, pystyttiin tilaisuudessa saamaan aikaan tavanomaisista kokouksista poiketen syvällisempää ja enemmän asiaan porautuvaa keskustelua.

Yhteenveto workshopin tuloksista laadittiin kirjallisena, ja se jaetaan osallistujille. Tuloksena kirjattiin ylös mm. ne tutkimustarpeet ja jatkohankkeiden mahdollisuudet, jotka ovat nousseet esiin yhteisissä keskusteluissa eri toimijoiden välillä:

- Hankkeen yhteenvedossa havaittuihin, kuitupitoisten sivuvirtojen (ns. lietteiden) tyyppinimiä koskeviin määrittelyihin on suunniteltu jatkohanke Metsäteollisuuden ravinteet 2, joka on rahoitushaussa.
- Hankkeelle rinnakkaiseksi on suunniteltu kuitupitoisten sivuvirtojen ympäristö- ja lannoitusvaikutuksia tutkiva kokeellinen yhteistutkimus, jonka toteuttajana on Helsingin yliopiston maataloustieteiden laitos. Yhtenä tutkimusosapuolena on raportoitavassa hankkeessa ohjausryhmätyöhön osallistunut Juuso Joonas.

Tilaisuus ja sen pohjalta laaditut uudet tutkimushankkeet, joissa yhdistetään vahvemmin eri toimijoiden yhteistyötä, edesauttoivat hankkeelle asetetun tavoitteen ”luoda pohjaa yhteistyölle ja avoimelle tiedottamiselle jätteiden tuottajien ja mahdollisten hyödyntäjien välillä” toteutumista.

### 3.4 Vaikutukset

Hankkeella odotetaan olevan vaikutusta metsäteollisuuden sivuvirtojen lannoituskäytön tehostumisessa, kun opas ja sitä täydentävä yhteenveto saadaan julkaistua, ja mikäli tieto näistä leviää riittävän laajalle. Odotettavissa on, että kyselyitä saatavuudesta herää jo ensimmäisten kuukausien aikana, mutta konkreettiset vaikutukset voivat näkyä aikaisintaan keväällä 2014, kun toimijoilla on tarve lannoitevalmisteille. Muutaman vuoden viiveellä käyttömäärät voivat moninkertaistua, kun käyttökohteet raportoivat laajemmin lannoitevalmisteiden myönteisistä vaikutuksista (kasvun ohella kustannussäästöt).

Metsäteollisuuden sivuvirtojen lannoituskäytön potentiaalisia vaikutuksia Suomen sisämaan ja Saaristomeren ja Selkämeren vesistöihin on arvioitu liitteessä 1. Nämä näkyvät edellistä suuremmalla viiveellä, ja ovat periaatteessa havaittavissa vain teoreettisella tasolla; maa- ja metsätalous käyttää jatkuvasti lannoitteita, jotka ajautuvat valumavesien mukana vesistöihin. Vaikka lannoitteet korvataan sivuvirroilla, ravinnehuuhtoumaa tapahtuu silti. Suuremmin vaikutus voidaan nähdä teollisten ja neitseellisten lannoitevalmisteiden käytön vähentymisenä, mikä johtaa esim. neitseellisen fosforin vähentyneeseen loughintaan.

Näin ollen ei ole relevanttia arvioida sitä, millaiset vaikutukset sivuvirtojen kierrätyksellä on ravinnehuuhtoumiin eri alueilla Suomessa, vaan arvioida voidaan ainoastaan sen vaikutusta ravinteiden kierrätykseen ja luonnonvarojen säästämiseen.

### 3.5 Jatkotoimenpiteet

Hankkeen tuloksena toimitettavat yhteenveto ja opas tulevat olemaan ajantasaisia julkaisuvaiheessa. Oppaan sisältöä tullaan muuttamaan myös myöhemmin, kun metsäteollisuuden sivuvirtojen osalta saadaan uusia tyyppinimimäärityksiä lannoitevalmistelainsäädäntöön, ja/tai mikäli tapahtuu muutoksia lannoitevalmisteiden toimittajissa ja hyväksytyissä laitoksissa. Oppaan tulee toimia markkinointimateriaalina ja tukena sivuvirtojen hyötykäytön varmistamiseksi jatkossakin.

Hankkeen yhteenvedossa havaittuihin, kuitupitoisten sivuvirtojen (ns. lietteiden) tyyppinimiä koskeviin määrittelyihin on suunniteltu jatkohanke Metsäteollisuuden ravinteet 2, joka on rahoitushaussa. Hankkeelle rinnakkaiseksi on suunniteltu kuitupitoisten sivuvirtojen vaikutuksia arvioiva ja testaava kokeellinen tutkimus, jonka toteuttajana on tässä hankkeessa ohjausryhmätyöhön osallistunut Juuso Joonas.

## 4. Hankkeen analysointi

### 4.1 Resurssit

Hankkeella oli osaamiseltaan monipuolinen ohjausryhmä. Hankkeen ohjausryhmä muodostui seuraavasti:

Mervi Matilainen	Apila Group Oy Ab	hankkeen vastuullinen johtaja
Sanni Pisto	Apila Group Oy Ab	ohjausryhmän sihteeri
Maija Heikkinen	Metsäteollisuus ry	
Ari-Pekka Heikkilä	Metsä Group	ohjausryhmän puheenjohtaja
Harri Jussila	UPM Kymmene Oyj	
Kati Manskinen	Stora Enso Oyj	
Kari Saari	Kemira Oyj	
Juuso Joonas	Tyynelän tila	
Pirjo Salminen	Maa- ja metsätalousministeriö	
Juhani Anhava	Pöyry Finland Oy	Ympäristöministeriön valvoja 10/2013 asti
Esa Salminen	Pöyry Finland Oy	Ympäristöministeriön valvoja 11/2013 alkaen
Laura Saijonmaa	Ympäristöministeriö	

Hankkeen toteuttajina toimivat Mervi Matilainen (FT, kemia) ja Sanni Pisto (MSc, ympäristötekniikka). Lisäksi hankkeeseen osallistuivat Niko Kinnunen (FT, kemia) ja Pirjo Rinnepelto (DI, ympäristötekniikka).

### 4.2 Kustannusseuranta

Hankkeen kustannukset ovat toteutuneet taulukon 3 mukaisesti 15.12.2013 asti. Kustannukset ylittivät budjetin työtuntien, matkakustannusten ja analyysikustannusten osalta, mutta nämä allokoitiin Apila Groupin ja Metsäteollisuus ry:n kustannusosuuksiin.

**Taulukko 3.** Metsäteollisuuden ravinteet –hankkeen kustannukset 15.12.2013 asti.

Käyttösuunnitelma	Budjetti	Kustannukset	Kuvaus
<b>Palkat /palkkiot</b>	17 100	19564	478 työtuntia
<b>Palvelut ja alihankinnat</b>	6000	7274	Eurofins
<b>Julkaisukustannukset</b>	2000	698,84	Tiedotteen käännöstyö ja kuvat
<b>Matkat</b>	2000	2245,46	
<b>Laitteet ja tarvikkeet</b>	500	0	
<b>Tietoaineisto</b>	500	153,90	Lietestandardi, tulosteet
<b>Yleiskustannukset</b>	6900	5869,21	
<b>Yhteensä</b>	<b>35 000</b>	<b>35 805,41</b>	

15.12.2013 mennessä syntyneitä kustannuksia on laskutettu eri rahoittajaosapuolilta seuraavasti (viimeisenä rivillä Ympäristöministeriön laskuttamaton osuus ja viimeisessä sarakkeessa budjetin mukainen rahoitusosuus) alv 0%:

Apila Group Oy Ab	4 031,41 eur	11,26 %	3 500 eur
Metsäteollisuus ry.	7 274,00 eur	20,32 %	7000 eur
Ympäristöministeriö	9 228,25 eur	25,77 %	24 500 eur
Laskuttamatta	15 271,75 eur	42,65 %	
<b>Yhteensä</b>	<b>35 805,41 eur</b>	<b>100 %</b>	<b>35 000 eur</b>

Palveluina ja alihankintana toteutettujen analyysien kustannukset olivat budjetoitua hieman suuremmat. Budjetin muutoksesta tältä osin sovittiin yhdessä Metsäteollisuus ry:n kanssa. Rahoittajaosapuolelle allokoitu julkaisukustannus siirrettiin käytettäväksi analyysikustannuksiin.

Myös muut julkaisuun ja hankintoihin liittyviä kustannukset jäivät alle budjetin. Nämä kuuluivat Apila Group Oy Ab:n omarahoitusosuuteen. Sen sijaan matkakustannukset ylittyivät, ja Apilan omarahoitusosuuteen allokoitiin myös yleiskustannuksia siten, että omarahoitusosuus ylittyi.

Ympäristöministeriön rahoitusosuuteen kuuluivat palkat sekä yleiskustannukset, ja nämä tullaan laskuttamaan rahoituspäätöksen mukaisesti. Laskutus/kustannusjakauma tasoitettiin siirtämällä osa yleiskustannuksista Apilan maksuosuuteen.

### 4.3 Tulosten arviointi

Hankkeen tulokset vastasivat hankkeelle asetettuja tavoitteita. Hanke toteutettiin aikataulusuunnitelman mukaisesti ja sille laadittu budjetti ylitettiin vain vähäisesti. Budjetin sisällä siirrettiin eri osa-alueisiin allokoituja summia siten, että Ympäristöministeriön rahoitusosuus pysyi suunnitelman mukaisena ja Metsäteollisuuden ja Apila Groupin rahoitusosuudet ylittivät suunnitelman.

Hankkeen merkitys todettiin ohjausryhmän kokouksissa tärkeäksi. Tavoite on jatkossa, että tuloksia voidaan hyödyntää, mikäli lainsäädännössä halutaan uudelleen arvioida sivuvirtojen käyttömahdollisuuksia ja niiden rajoituksia. Samoin sivuvirtojen käyttäjät saavat yhteenvedosta tarkennettua tietoa niiden luonteesta ja käyttöön liittyvästä lainsäädännöstä.

On lisäksi havaittu, että hankkeen ohjausryhmätyöskentelyn tuloksena tahtoa ja halukuutta löytyy sekä sivuvirta-lannoitevalmisteiden tuottajien että niiden mahdollisten käyttäjien suunnalta yhteistyön lisäämiseksi. Uusia tutkimuskohteita ja tapaamisia on jo suunnitteilla tuleville vuosille. Lisäksi erityisen positiivisena on otettu vastaan maa- ja metsätalousministeriön sekä ympäristöministeriön aktiivisuus hankkeen eteenpäin viemisessä.

## 5. Yhteenveto

Hanke toteutui hankesuunnitelman mukaisesti, vaikka tietyin osin aikataulua jouduttiin venyttämään erityisesti tuloksena olevan yhteenveto-selvityksen valmistumisen osalta. Tämä on kuitenkin tärkeä osa hanketta, ja selvityksen sisällön on oltava relevanttia ja oikeellista tuloksen onnistumisen kannalta. Viivytykset eivät juurikaan vaikuttaneet hankkeen vaatimaan työmäärään, ja ylimääräinen työ saatiin lähes mahtumaan hankkeen budjettiin.

Hankkeen tuloksena toimitettavat yhteenveto ja opas tulevat olemaan ajantasaisia julkaisuvaiheessa. Yhteenvetoon pystyttiin koostamaan tärkeää ja ajantasaista sekä erityisesti informatiivista tietoa metsäteollisuuden prosesseista, kemikaaleista ja sivuvirroista sekä näiden käyttömahdollisuuksista lannoitevalmisteina. Toisaalta yhteenveto tuo esille myös ne epäkohdat, jotka käyttöön liittyvät, ja tämä voi herättää jatkossa pohdintaa tai edesauttaa toimenpiteisiin ryhtymistä. Yhteenveto toteuttaa hyvin hankkeelle asetetun tavoitteen *"tuottaa tietoa, jonka avulla voidaan arvioida ravinnerikkaiden metsäteollisuuden jätteiden käyttökelpoisuutta"*. Samoin se edistää hyvin tavoitteen *"luoda pohjaa... avoimelle tiedottamiselle jätteiden tuottajien ja mahdollisten hyödyntäjien välillä"* toteutumista.

Oppaan sisältöä tullaan muuttamaan myös myöhemmin, kun metsäteollisuuden jätteiden osalta saadaan uusia tyyppinimimäärityksiä lannoitevalmistelainsäädäntöön, ja/tai mikäli tapahtuu muutoksia lannoitevalmisteiden toimittajissa ja hyväksytyissä laitoksissa. Oppaan tulee toimia markkinointimateriaalina ja tukena sivuvirtojen hyötykäytön varmistamiseksi jatkossakin. Ajantasaisena säilyvä opas täyttää hyvin hankkeelle asetetun tavoitteen metsäteollisuuden sivuvirtojen *lannoituskäytön edistämisen* osalta. Samoin se edistää tavoitteen *"luoda pohjaa... avoimelle tiedottamiselle jätteiden tuottajien ja mahdollisten hyödyntäjien välillä"* toteutumista.

Hankkeen aikana toteutettiin workshop –tilaisuus, johon kutsuttiin edustajia sekä lainsäädännön- että lannoitevalmistealan toimijoiden suunnalta. Tilaisuuden tuloksena kirjattiin ylös mm. ne tutkimustarpeet ja jatkohankkeiden mahdollisuudet, jotka ovat nousseet esiin yhteisissä keskusteluissa

eri toimijoiden välillä. Tilaisuus ja sen pohjalta laaditut uudet tutkimushankkeet, joissa yhdistetään vahvemmin eri toimijoiden yhteistyötä, edesauttoivat hankkeelle asetetun tavoitteen ”*luoda pohjaa yhteistyölle ja avoimelle tiedottamiselle jätteiden tuottajien ja mahdollisten hyödyntäjien välillä*” toteutumista.

Hankkeella odotetaan olevan vaikutusta metsäteollisuuden sivuvirtojen lannoitusikäytön tehostumisessa, kun opas ja sitä täydentävä yhteenveto saadaan julkaistua. Vaikutusten merkittävyys riippuu myös siitä, kuinka laajalle materiaali saadaan levitettyä käyttöön. Konkreettiset ja selkeästi havaittavissa olevat vaikutukset sivuvirtojen hyötykäytön tehostumisessa tulevat kuitenkin näkymään vasta muutaman vuoden viiveellä, kun Suomeen saadaan mahdollisesti lisää toimijoita teollisuuden ja lannoitteiden käyttäjien välille, ja käyttökokemuksia saadaan lisää.

Metsäteollisuuden sivuvirtojen lannoitusikäytön potentiaalisia vaikutuksia Suomen sisämaan ja Saaristomeren ja Selkämeren vesistöihin voidaan havaita vain teoreettisella tasolla; maa- ja metsätalous käyttää jatkuvasti lannoitteita, jotka voivat ajautua valumavesien mukana vesistöihin. Vaikka lannoitteet korvataan sivuvirroilla, ravinnehuuhtoumaa tapahtuu silti. Lannoitteiden korvaaminen eloperäisillä lannoitus- ja maanparannusaineilla voi vähentää viljelyn päästöjä, parantaa maan kasvukuntoa ja tallettaa hiiltä maaperään. Uusiutumattomista luonnonvaroista valmistettävien keinolannoitteiden korvaaminen kierrätysravinteilla mahdollistaa ravinteiden kierrätyksen ja luonnonvarojen säästämisen. Näin ollen ei ole relevanttia arvioida sitä, millaiset vaikutukset sivuvirtojen kierrätyksellä on ravinnehuuhtoumiin eri alueilla Suomessa, vaan selkeimmin voidaan arvioida sen vaikutusta ravinteiden kierrätykseen ja luonnonvarojen säästämiseen.

## 6. Liitteet

### 1. Vaikutusten arviointi

---

<sup>1</sup> Lähde: Metsäteollisuus ry.

<sup>2</sup> Noora Huotari, Metla, Tuhkan käyttö metsälannoitteena, 2012. <http://www.metla.fi/julkaisut/isbn/978-951-40-2403-0/Tuhkaopas-2012-2painos.pdf>

<sup>3</sup> Ekokem, TUULI-hanke tähtää tuhkan ja kuonan hyötykäytön lisäämiseen. Hanke-esittely internet-sivuilla. <http://www.ekokem.fi/fi/media/tiedotteet/tuuli-hanke-tahtaa-tuhkan-ja-kuonan-hyotykayton-lisaamiseen>



**Ympäristöministeriö****Ravinteiden kierrätyksen edistämistä ja Saaristomeren tilan parantamista koskeva ohjelma 2012-2015****Apila Group Oy Ab:****Metsäteollisuuden ravinteet - hankkeen tuloksellisuuden ja vaikuttavuuden arviointi****1. Välittömät vaikutukset vesiensuojeluun ja ravinteiden kierrättämiseen**

## 1.1. Vähentääkö hanke fosforikuormitusta?

kyllä

arvio 30 - 1650 tn/v

Oletus: metsäteollisuuden sivuvirroista 150 000 tonnia (lisäystä 35 %) lannoituskäyttöön korvaamaan keinotekoisia lannoitevalmisteita, P pitoisuudet näissä keskimäärin 0,02 – 1,1 %

## 1.2. Vähentääkö hanke typpikuormitusta?

kyllä

arvio 155 – 6400 tn/v

Oletus: metsäteollisuuden lietteistä 20 % lannoituskäyttöön (nykyisen 7,8 % sijasta) korvaamaan keinotekoisia lannoitevalmisteita, N pitoisuudet lietteissä keskimäärin 0,1 - 4,1 %. Vaikutus myös N-päästöihin vähentävästi, kun lietteitä ei polteta.

## 1.3. Lisääkö hanke fosforin kierrätystä takaisin maatalouteen tai muuhun hyötykäyttöön?

kyllä (kierrätysaste +35 %)

perustelu: Metsäteollisuuden sivuvirrat sisältävät metsästä, puusta peräisin olevaa fosforia, joka voidaan kierrättää lannoitevalmisteina takaisin metsään tai peltoon.

## 1.4. Lisääkö hanke typen kierrätystä takaisin maatalouteen tai muuhun hyötykäyttöön?

kyllä (lietteiden kierrätysaste 20 %)

perustelu: Metsäteollisuuden lietteet sisältävät puuaineksesta lähtöisin olevaa typpeä, joka voidaan kierrättää lannoitevalmisteina takaisin metsään tai peltoon.

## 1.5. Vaikuttaako hanke ensisijaisesti kohteen välittömässä läheisyydessä / paikallisesti?

ei

perustelu: Hanke koskee koko Suomen metsäteollisuutta, joka on levittäytynyt laajasti. Hanke edistää yhtäläisesti sivuvirtojen hyötykäytön tehostamistoimia kaikilla laitoksilla.

## 1.6. Vaikuttaako hanke RaKi-ohjelman primääriselle kohdealueella (Saaristomerellä ja Selkämeren eteläosassa)?

kyllä

perustelu: Osa metsäteollisuuden laitoksista sijaitsee myös primääreillä rannikkoalueilla (Rauma, Kirkniemi).

## 1.7. Vaikuttaako hanke muualla Suomessa?

kyllä

perustelu: Metsäteollisuuden toimintaa on ympäri Suomea. Jokaisen tehtaan sivuvirrat voidaan edelleen kierrättää lannoituskäytössä noin 50-100 km säteellä tehtaan ympärillä. Itä-Meren rannikkoalueilla Rauman ja Kirkniemen ohella myös Pietarsaaren, Oulun ja Veitsiluodon sekä Kotkan ja Lohjan tehtaat.

## 2. Hankkeen kestävyys, tulosten hyödyntäminen ja monistettavuus

2.1. Onko hanke kertaluontoinen (esim. informaatiokampanja, koulutustapahtuma tms.)?

ei

2.2. Onko hanke tapauskohtainen (esim. uniikki ja vain yhdessä paikassa toteutettavissa oleva)?

ei

2.3. Ovatko hankkeen tulokset sovellettavissa primäärillä kohdealueella?

kyllä; Rauman ja Kirkniemen ympärysalueet ja maatalous

2.4. Ovatko hankkeen tulokset sovellettavissa laajasti muualla Suomessa?

kyllä; jokaisen metsäteollisuuden laitoksen ympäristöalueella

2.5. Ovatko hankkeen tulokset sovellettavissa laajasti muualla Itämeren valuma-alueella?

kyllä; Oulu, Pietarsaari, Veitsiluoto, Kotka, Lohja

2.6. Onko tehty muita samankaltaisia hankkeita Suomessa/muualla Itämeren valuma-alueella?

ei; metsäteollisuuden kaikkien sivuvirtojen osalta vastaavaa, yhtenäistä hanketta, jossa tuotetaan kierrätyksen tehostamiseen opas ja taustatietoa, ei ole toteutettu. Tuhkan osalta Metla ja Tapio julkaisevat tuhkalannoitusoppaita. Yksittäiset toimijat julkaisevat tietoa tiettyjen sivuvirtojen osalta mutta hajanaisesti.

## 3. Kustannustehokkuus

3.1. Onko hanke kustannustehokas nykyisiin käytössä oleviin menetelmiin nähden?

kyllä

perustelu: Hanke etsii vastauksia koko metsäteollisuuden toimijasektorille. Kohteena olevien sivuvirtojen määrä on suuri.

3.2. Jos hanke vähentää fosforikuormitusta, arvioi fosforin vähennystehokkuutta:

30 - 1650 tn/v, perustelu: Tämä on se fosforin määrä, jota ei tarvitse sijoittaa peltoihin/metsiin keinotekoisissa lannoitteissa, mikäli onnistutaan tehostamaan sivuvirtojen kierrätystä + 35 %.

3.3. Jos hanke vähentää typpikuormitusta, arvioi typen vähennystehokkuutta:

155 – 6400 tn/v, perustelu: Tämä on se typen määrä, jota ei tarvitse sijoittaa peltoihin keinotekoisissa lannoitteissa, mikäli onnistutaan tehostamaan lietteiden kierrätystä siten, että edes 20% metsäteollisuuden vuotuisesta lannoituskäyttöön soveltuvasta kokonaislietemäärästä 776 361 tn menisi lannoituskäyttöön (N pitoisuudet keskimäärin 0,1 - 4,1 %). Vaikutus myös NOX-päästöihin vähentävästi, kun lietteitä ei polteta.

3.4. Jos hankkeen lopputuloksena syntyy lannoitevalmiste, arvioi sen kustannuksia:

Ei kuulunut tavoitteisiin (EUR/ kg fosforia ja/tai EUR/ kg typpeä)

## 4. Innovatiivisuus ja uudet avaukset

#### 4.1. Syntykö hankkeessa merkittävää liiketoimintaa 3-5 vuoden kuluessa?

ei hankkeen toteuttajalle

perustelu: Hankkeen tuloksia hyödyntävät lannoitevalmisteita valmistavat ja markkinoivat tahot, joiden liiketoimintaan tulokset vaikuttavat kysynnän kasvaessa. Hankkeen toteuttaja ei toimi ko. sektorilla.

#### 4.2. Onko hankkeessa kehitettävä idea Suomessa uusi?

Kyllä,

perustelu: Hankkeessa luotu opas on hyvin tiivis ja helppolukuinen, ja toivomme sen olevan helpommin vastaanotettava käyttäjien osalta.

#### 4.3. Onko hankkeessa kehitettävä idea maailmanlaajuisesti uusi?

Todennäköisesti / Ei varmaa tietoa,

perustelu:

#### 4.4. Kehittääkö hanke yhteistyötä eri tahojen välillä Suomessa?

Kyllä

perustelu: Hankkeen ohjausryhmään koottiin edustajia eri tahoilta (lainsäädäntö, lannoitevalmisteiden markkinoija ja käyttäjä, metsäteollisuus, kemikaalitoimittaja), ja näiden välille luotiin aktiivista vuoropuhelua ja kanssakäymistä. Uusia hanketarpeita nousi esille.

#### 4.5. Kehittääkö hanke yhteistyötä eri tahojen välillä Itämeren valuma-alueella?

kyllä

perustelu: Metsäteollisuutta, metsätaloutta ja maataloutta on kaikkia valuma-alueilla.

### **5. Toimenpanon nopeus eli hankkeen käynnistämisestä konkreettisiin tuloksiin ja tavoitteena oleviin vaikutuksiin kuluva aika**

5.1. Arvioi hankkeen käynnistämisestä konkreettisiin tuloksiin ja tavoitteena oleviin vaikutuksiin kuluva aika Saaristomeren ja Selkämeren eteläosan osalta (kk): 48 kk

5.2. Arvioi hankkeen käynnistämisestä konkreettisiin tuloksiin ja tavoitteena oleviin vaikutuksiin kuluva aika Itämeren valuma-alueella laajemmin (kk): 48 kk

### **6. Hankkeen kansainvälinen merkitys Suomen kannalta ravinteiden kierrätyksen mallimaana**

6.1. Onko hankkeella merkitystä laajemmin Itämeren valuma-alueella?

kyllä, perustelu: Metsäteollisuutta on muuallakin, kohdeyritykset ovat kansainvälisiä

6.2. Onko hankkeella merkitystä laajemmin Euroopan Unionin alueella?

kyllä, perustelu: Metsäteollisuutta on muuallakin, kohdeyritykset ovat kansainvälisiä