

# Biosaha-hankkeen sahainvestoinnin esiselvitys

1.8.2018

Esko Nenola, NC Partnering Oy

Noora Haatanen, Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu Oy



Kaakkois-Suomen  
ammattikorkeakoulu



Elinkeino-, liikenne- ja  
ympäristökeskus

**Vipuvoimaa**  
**EU:lta**  
**2014–2020**



**Euroopan unioni**  
Euroopan aluekehitysrahasto

## Sisällys

1	Hankkeen taustaa ja tavoitteet .....	3
2	Raaka-aineen hankinta .....	4
2.1	Hankinta-alueen määrittely ja tukin saatavuus.....	4
2.1.1	Hankinta-alue: perusvaihtoehto.....	4
2.1.2	Hankinta-alue: laajennettu vaihtoehto .....	6
2.2	Puunhinta .....	7
2.3	Nykytila mäntytukin käytöstä alueella .....	9
2.4	Mäntytukin kapasiteetinnostosuunnitelmat alueella .....	9
2.5	Kuiduttavan teollisuuden investointien vaikutus mäntytukin saatavuuteen.....	9
2.6	Alustava hankintastrategia .....	10
3	Sahan sijoituspaikkavaihtoehtojen arviointi .....	12
3.1	Pääskylahden teollisuusalue, greenfield ranking 1 .....	13
3.2	Nätkin teollisuusalue – Tekniikkatie, greenfield ranking 2.....	14
3.3	Putikon saha, Punkaharju, greenfield ranking 3.....	15
3.4	Vaihtoehto 2: Punkaharju Kauvonniemi, greenfield ranking 4 .....	16
3.5	Vaihtoehto: Kerimäki Teollisuusalue, brownfield ranking 1 .....	17
4	Sahalaitos.....	19
4.1	Tukin vastaanotto, mittaus ja varastointi.....	19
4.2	Kuorimo .....	19
4.3	Sahalinja.....	19
4.4	Tuorelajittelu .....	20
4.5	Kuivaamot.....	20
4.6	Kuivalajittelu .....	20
4.7	Paketointi.....	20
4.8	Varastointi ja lähettäminen .....	21
5	Sahan organisaatio .....	21
6	Sahatavaramarkkinat.....	22
6.1	Mänty- ja kuusisahatavaran tuotanto Suomessa .....	22
6.2	Havusahatavaran kotimainen kysyntä ja vienti.....	22
6.3	Saha- ja höylätavaran vienti .....	23

6.4	Havusaha- ja höylätavaran suurimmat vientimarkkinat 2016 .....	25
6.5	Mäntysahatavaran vientihintojen kehitys.....	26
7	Suunnitellun yksikön sahatavaran myynti.....	27
7.1	Sivutuotteiden myynti .....	27
8	Sahatavaran logistiikka .....	29
9	Työvoiman saatavuus .....	30
9.1	Korjuu- ja kuljetusurakoitsijat .....	30
10	Osaaminen ja koulutus .....	30
10.1	Alueelliset toimijaverkostot.....	30
10.2	Koulutus.....	31
11	OPEX ja CAPEX-laskelmat .....	32
11.1	OPEX .....	32
11.2	CAPEX.....	32
11.3	Kannattavuus.....	33
11.4	Keinot kannattavuuden parantamiseksi.....	33
11.4.1	Investointien pienentäminen .....	33
11.4.2	Operatiivisten kustannusten pienentäminen.....	33
11.4.3	Myyntitulojen lisääminen .....	34
11.5	Kannattavuuden herkkyyshanalyysi .....	34
11.5.1	Vaihtoehto 500 tm <sup>3</sup> .....	34
11.5.2	Vaihtoehto Positiivinen .....	35
11.5.3	Vaihtoehto Positiivinen 500 tm <sup>3</sup> .....	36
11.5.4	Yhteenvedo vaihtoehdoista .....	37
12	Johtopäätökset ja suositukset .....	38
12.1	Johtopäätökset .....	38
12.2	Suosituksset .....	38

## 1 Hankkeen taustaa ja tavoitteet

Etelä-Savon metsäohjelman mukaan alueella on mäntytukin vajaakäyttöä. Etelä-Savon metsäohjelman tavoitteena on lisätä mäntytukin käyttöä maakunnassa vuoteen 2020 mennessä nykyisestä noin 1.2 miljoonasta m<sup>3</sup> vuodessa 1.5 miljoonaan m<sup>3</sup>.

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun (Xamk) vetämän BioSaha –hankkeen tavoitteena on edistää uuden mäntytukkia jalostavan teollisuuden investointiedellytyksiä Savonlinnan alueella. Tämä raportti on hankkeen osana teetetty esiselvitystyö, jossa tarkastellaan Savonlinnan alueelle kaavailun mäntytukkia käyttävän sahainvestoinnin toiminta- ja kannattavuusedellytyksiä. Esiselvitys tulee olemaan pohjana tehtävälle sijoittajamuistiolle. Sijoittajamuistiota käytetään markkinointimateriaalina potentiaalisille investoijille.

Esiselvitys kuvaa riittäväällä tarkkuudella sahan raaka-aineen saatavuuden, sahatavaramarkkinat, nykyisen kilpailutilanteen, teknologiakonseptin, investointikustannukset (CAPEX) ja operatiivisen kustannusrakenteen (OPEX).

Sahan alustavaksi kapasiteetiksi on määritelty 300 000 m<sup>3</sup> järeää mäntytukkia.

Sahalle tullaan hakemaan esiselvityksen pohjalta teollista investoijaa kotimaasta ja ulkomailta.

Biosaha -Mäntytukin sahauksen ja sivuvirtojen biojalostuksen edistäminen – hanke toteutetaan ajalla 1.10.2017-30.3.2019 ja se on saanut rahoitusta Suomen rakennerahasto-ohjelman Kestävää kasvua ja työtä 2014-2020 – hausta.

Selvitystyöstä vastasi konsulttitoimisto NC Partnering, Esko Nenola.

## 2 Raaka-aineen hankinta

### 2.1 Hankinta-alueen määrittely ja tukin saatavuus

Sahan sijoituspaikaksi on toimeksiannossa määritelty Savonlinna ja sen ympäristö. Etelä-Savon mäntytukin hakkuumahdollisuus on 1.6 miljoonaa m<sup>3</sup>/vuosi ja hakkuumäärä vuonna 2016 oli noin 1.2 miljoonaa m<sup>3</sup>. Hakkuumahdollisuuksia on ennen muuta käyttämättä Etelä-Savon itäosissa. Pääosa suunnitellun sahan hankinta-alueesta on Etelä-Savossa. Tukin keskimääräinen kuljetusmatka on Suomessa 100 km. Sahan kuljetusmatka ja hankinta-alueen koko riippuvat sahan kokonaispuunkäytöstä, jakautumisesta eri puulajeihin, alueen metsien tukkien hakkuumääristä, logistisesti rajoittavista tekijöistä (vesistöt, valtakunnan rajat) sekä puukaupan kilpailutilanteesta.

Suunnitellun sahan puunkäyttö on suhteellisen pieni, mutta rajoittuu vain mäntytukin käyttöön. Voidaan olettaa, että sahan keskikuljetusmatka tulee olemaan noin 100 km.

#### 2.1.1 Hankinta-alue: perusvaihtoehto

Alustava hankinta-alue koostuu seuraavista kunnista:

##### Etelä-Savo:

- Mikkeli
- Juva
- Rantasalmi
- Joroinen
- Puumala
- Sulkava
- Savonlinna
- Enonkoski
- Heinävesi

##### Pohjois-Savo:

- Varkaus

##### Pohjois-Karjala:

- Kitee
- Tohmajärvi
- Rääkkylä

Huolimatta lyhyestä kuljetusmatkasta, Etelä-Karjalan kunnat Parikkala, Rautjärvi ja Ruokolahti rajattiin ulos perushankinta-alueen saatavuuslaskelmista. Syynä on alueen vahva mäntytukin kysyntä ja käyttö. Vuosina 2016 ja 2017 kyseisten kuntien mäntytukin hakkuumahdollisuudet ovat olleet täyskäytössä. Käytännössä osa nykyisistä mäntytukkitoimituksista kyseisten kuntien alueelta tulevat kääntymään suunnitellulle sahalle.

Perushankinta-alueesta on rajattu pois myös Etelä-Savon lounaisimmat kunnat (Hirvensalmi, Mäntyharju, Pertunmaa, Pieksämäki). Syynä on pitkä kuljetusmatka Savonlinnaan ja toisaalta voimakas kilpailu mäntytukista (Metsä Group, Stora Enso, UPM, Versowood). Kaakkois-Suomessa sijaitsevat Metsä Groupin, Stora Enson ja UPM:n sahojen mäntytukin kokonaiskäyttö on noin 1.8 miljoonaa m<sup>3</sup>. Tästä syystä suunnitellun sahan hankinta-alue ei tule ulottumaan Kaakkois-Suomen suuntaan.

Hankinta-alueeseen lisättiin vastaavasti Pohjois-Karjalasta kolme kuntaa: Kitee, Tohmajärvi ja Rääkkylä. Näiden kuntien alueella on jonkin verran mäntytukin hakkuumahdollisuuksia käyttämättä.

Määritellyn perushankinta-alueen mäntytukin hakkuumahdollisuus on 1.3 miljoonaa m<sup>3</sup>. Mäntytukin hakkuu oli samalla alueella vuonna 2016 1.02 miljoonaa m<sup>3</sup> ja vuonna 2017 1.1 miljoonaa m<sup>3</sup>. Hakkuumahdollisuuksien käyttöaste oli vuonna 2016 75% ja vuonna 2017 81% (taulukko 2.1). Näin olleen mäntytukin hakkuumahdollisuuksista on käyttämättä perushankinta-alueella 250-330 000 m<sup>3</sup>.

Vuoden 2018 alkupuolella sellutehtaiden ja sahojen käyttöasteet ovat edelleen nousseet ja puunkäyttö lisääntynyt. Mikäli korkeasuhdanne jatkuu, tulee vuonna 2018 käyttämättömät mäntytukin hakkuumahdollisuudet olemaan hankinta-alueella pienemmät kuin aiempina vuosina.

Sahalle tulevat tukit tulevat pääosin määritellyltä hankinta-alueelta. Sen lisäksi tukkeja tulee myös kauempaa erityisesti, kun meno-paluukuljetuksia voidaan järjestää.

Suunniteltu saha tulee muuttamaan olemassa olevia puuvirtoja. Puuntoimitukset pyritään aina ohjaamaan lähimpään toimituspisteeseen. Lisäksi raaka-aineen saatavuuteen ja käytössä oleviin varoihin vaikuttaa kuinka aktiivisesti puumarkkinoilla toimitaan.

Perushankinta-alueelta on saatavissa 300 000 m<sup>3</sup> mäntytukkia keskimääräiseen markkinahintaan. Tämä edellyttää ammattitaitoista puunhankintaa ja hyvää yhteistyötä alueella toimivien metsäteollisuusintegraattien kanssa vaihdoissa ja kuitupuiden sekä hakkeiden myynnissä.

*Taulukko 2.1 Mäntytukin kunnittaiset hakkuut ja hakkuumahdollisuudet 2016-2017, Lähde Metsäkeskus*

**Mäntytukin käyttöasteet 2016 ja 2017, kaikki omistajaryhmät (laskettu Metsäkeskukseen saapuneiden käyttöilmoitusten perusteella)**

Kunta	Mäntytukki, hakkuumahdollisuus m3/vuosi	Mäntytukki, hakattu 2016, m3	Mäntytukin käyttöaste %, 2016	Mäntytukki, hakattu 2017, m3	Mäntytukin käyttöaste %, 2017
Enonkoski	25962	20176	77.7	23738	91.4
Heinävesi	79567	56306	70.8	75686	95.1
Joroinen	54462	34937	64.1	34366	63.1
Juva	146180	100327	68.6	109530	74.9
Mikkeli	322028	224672	69.8	257463	78.0
Puumala	119745	103844	86.7	112250	93.7
Rantasalmi	50592	35485	70.1	36905	72.9
Savonlinna	224777	200633	89.3	169051	75.2
Sulkava	72867	61114	83.9	58732	80.6
<b>Varkaus</b>	<b>33730</b>	<b>26036</b>	<b>77.2</b>	<b>28255</b>	<b>83.8</b>
<b>Kitee</b>	<b>120084</b>	<b>94830</b>	<b>79.0</b>	<b>101530</b>	<b>84.5</b>
<b>Rääkkylä</b>	<b>40037</b>	<b>25095</b>	<b>62.7</b>	<b>38548</b>	<b>96.3</b>
<b>Tohmajärvi</b>	<b>54299</b>	<b>35128</b>	<b>64.7</b>	<b>49147</b>	<b>90.5</b>
<b>Yhteensä</b>	<b>1344330</b>	<b>1018583</b>	<b>75.8</b>	<b>1095201</b>	<b>81.5</b>

Vuonna 2016 mäntytukin hakkuumahdollisuuksista jäi käyttämättä 326 000 m<sup>3</sup>

Vuonna 2017 mäntytukin hakkuumahdollisuuksista jäi käyttämättä 249 000 m<sup>3</sup>

### 2.1.2 Hankinta-alue: laajennettu vaihtoehto

Selvityksessä on myös kartoitettu mäntytukin saatavuutta laajemmalla alueella. Tällöin hankinta-alueeseen kuuluisi koko Etelä-Savon maakunta ja sen lisäksi Pohjois-Savosta Varkaus ja Pohjois-Karjalasta Heinävesi, Joensuu, Kitee, Liperi, Rääkkylä, Tohmajärvi (kuva 2.1).

Tämä laajempi puunhankinta-alue menee päällekkäin mm. Versowoodin, Binderholzin, Keiteleen, UPM:n, MetsäGroupin ja Stora-Enson kanssa. Kilpailu on näin ollen kireämpää ja keskimääräinen kuljetusmatka sahalle tulee nousemaan arvioita 20-30 km. Toisaalta laajemmalla alueella on Metsäkeskuksen laskelmien mukaan mäntytukin hakkuumahdollisuuksia käyttämättä vuonna 2016 513 000 m<sup>3</sup> ja vuonna 2017 374 000 m<sup>3</sup> (taulukko 2.2).

Tältä laajemmalta hankinta-alueelta on mahdollista saada aktiivisella puunhankinnalla 400-500 000 m<sup>3</sup> mäntytukkia vuosittain markkinahintaan.

*Taulukko 2.2 Mäntytukin kunnittaiset hakkuut ja hakkuumahdollisuudet 2016-2017, Lähde Metsäkeskus*

Mäntytukin käyttöasteet 2016 ja 2017, kaikki omistajaryhmät (laskettu Metsäkeskukseen saapuneiden käyttöilmoitusten perusteella)

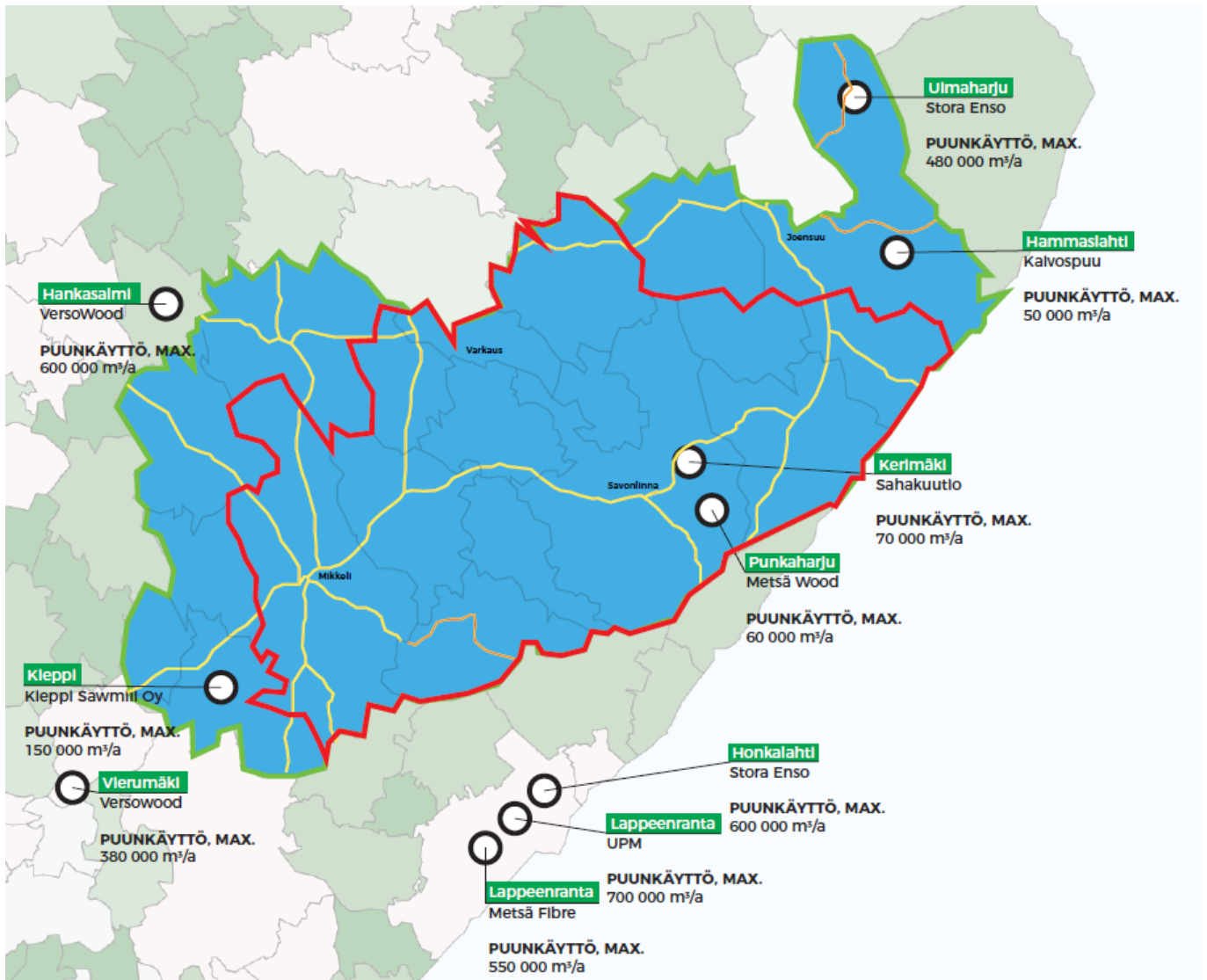
Kunta	Mäntytukki, hakkuumahdollisuus m <sup>3</sup> /vuosi	Mäntytukki, hakattu 2016, m <sup>3</sup>	Mäntytukin käyttöaste %, 2016	Mäntytukki, hakattu 2017, m <sup>3</sup>	Mäntytukin käyttöaste %, 2017
Enonkoski	25962	20176	77.7	23738	91.4
Hirvensalmi	49420	38624	78.2	48500	98.1
Joroinen	54462	34937	64.1	34366	63.1
Juva	146180	100327	68.6	109530	74.9
Kangasniemi	104298	91655	87.9	87548	83.9
Mikkeli	322028	224672	69.8	257463	78.0
Mäntyharju	120288	87542	72.8	100702	83.7
Pertunmaa	26824	21618	80.6	24589	91.7
Pieksämäki	147490	103905	70.4	128684	87.2
Puumala	119745	103844	86.7	112250	93.7
Rantasalmi	50592	35485	70.1	36905	72.9
Savonlinna	224777	200633	89.3	169051	75.2
Sulkava	72867	61114	83.9	58732	80.6

Varkaus	33730	26036	77.2	28255	83.8
Heinävesi	79567	56306	70.8	75686	95.1
Kitee	120084	94830	79.0	101530	84.5
Rääkkylä	40037	25095	62.7	38548	96.3
Tohmajärvi	54299	35128	64.7	49147	90.5
Liperi	69112	42225	61.1	58839	85.1
Joensuu*	195680	140620	71.9	139727	71.4

<b>Yhteensä</b>	<b>2057442</b>	<b>1544772</b>	<b>75.1</b>	<b>1683790</b>	<b>81.8</b>
-----------------	----------------	----------------	-------------	----------------	-------------

Vuonna 2016 mäntytukin hakkuumahdollisuuksista jäi käyttämättä 512 670 m <sup>3</sup>
Vuonna 2017 mäntytukin hakkuumahdollisuuksista jäi käyttämättä 373 650 m <sup>3</sup>

\* Joensuun osalta laskelmaan liittyy pientä epävarmuutta, sillä laskelma on tehty pohajutuen yksityismetsien hakkuisiin, jotka yleistetty yli muiden omistajaryhmien. Joensuussa yksityismetsien osuus on 69,4 %, muissa kunnissa keskimäärin 85-90 %.



Kuva 2.1 Perus- ja laajennetun hankinta-alueen kartta (perus punainen, laajennettu vihreä) sekä mäntytukin nykyiset käyttöpisteet ja käyttömäärät lähialueella. Huom, puunkäyttö viittaa kuvassa pelkkään mäntytukkiin. Metsä Wood Punkaharjun kertopuutehtaan puunkäyttömäärä sisältää vuonna 2017 julkaistun investoinnin vaikutuksen puunkäyttöön.

## 2.2 Puunhinta

Savo-Kymi -alueen uudistushakkuiden mäntytukin kantohinnat ovat olleet vuosina 2015-2018 välillä 57-61 EUR/m<sup>3</sup> (taulukko 2.3). Alueen kantohinnat ovat maan korkeimpia johtuen kilpailutilanteesta ja logistisesti edullisesta sijainnista. Kantohintaan on lisättävä keskimääräinen uudistushakkuun korjuukustannus (8 EUR/m<sup>3</sup>) ja tukkien kaukokuljetus sahalle (7 EUR/m<sup>3</sup>, 100 km). Tällöin mäntytukin hinta sahalla on ollut viime vuosina välillä 72-76 EUR/m<sup>3</sup> (Lähde: Luke, Metsäteollisuus Ry:n jäsenet, referenssisahat).



Mäntytukin kantohinta on Savo-Kymi alueella noussut viimeisen vuoden aikana tilastojen mukaan noin 4 EUR/m<sup>3</sup>.

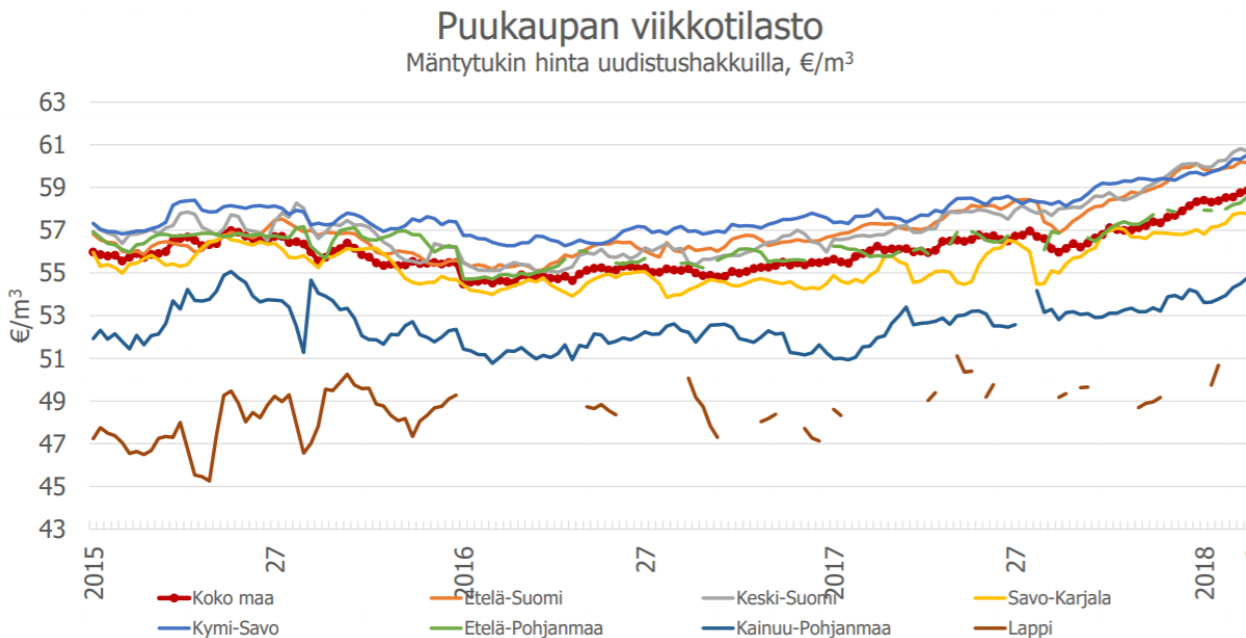
Tällä hetkellä mäntytukin uudistushakkuiden kantohinta on yli 62 EUR/m<sup>3</sup> ja kasvatushakuun mäntytukin kantohinta 53 EUR/m<sup>3</sup>. Alla oleva viikon 14 (2018) tilasto on edellisen 4 viikon aikana tehtyjen Metsäteollisuus Ry:n jäsenyritysten tekemien puukauppojen keskiarvo Kymi-Savo –alueella (kuva 2.2).

Kymi-Savo / Viikko 14

	Pystykauppa		Kasvatushakkuu	
	Päätehakkuu		Kasvatushakkuu	
<b>Tukkipuu €/m<sup>3</sup></b>				
Mänty	62,22	↑	53,15	↑

Kuva 2.2 Mäntytukin hinta viimeisimmässä puukaupan viikkotilastossa (Lähde Metsälehti).

Kannattavuuslaskelmissa käytettävä puukustannus 75 EUR/m<sup>3</sup> pohjautuu Luken Metsäteollisuus Ry:n jäsenten mäntytukin uudistushakkuiden kantohintatilastoihin (Kuva 2.3). Kantohintaan on lisätty keskimääräiset korjuu ja kuljetuskustannukset sekä puunhankinnan yleiskustannukset.



Kuva 2.3 Mäntytukin kantohintojen kehitys alueittain 2015-2018 (Lähde: Luke, Metsäteollisuus Ry:n jäsenet)

## 2.3 Nykytila mäntytukin käytöstä alueella

Hankinta-alueen vaikutuspiirissä Itä- ja Kaakkois-Suomessa on mäntytukin käyttöä noin 3.6 miljoonaa m<sup>3</sup>. Useat sahat käyttävät kuusta ja mäntyä. Puulajisuhteet vaihtelevat suhdanteiden mukaan, joten mäntytukin sahaus vaihtelee varsin voimakkaasti. Käyttöpaikat ja mäntytukin käyttömäärät ovat merkitty kuvan 2.1 karttaan ja taulukkoon 2.3 (*Lähde: websivut, haastattelut*)

Näiden lisäksi alueella on merkittävää pylvästuotantoa, joka kohdistuu hyvälaatuisiin mäntyvaltaisiin päätehakkuuleimikoihin. Suurimmat pylväsvalmistajat ovat Scanpole ja Versowood (*Lähde: websivut, haastattelut*)

Taulukko 2.3 Mäntytukin nykyiset käyttöpaikat.

Yhtiö	Paikkakunta	Mäntytukin käyttö, m <sup>3</sup> /vuosi* Puulaji	Läpimittaluokat**	tuote/asiakasstrategia
Metsä Wood, kertopuu	Punkaharju	15000 kuusi ja mänty (5%)	15-75 cm	rakennusteollisuus
Kieppi Sawmill Oy	Mäntyharju	150000 mänty (100%)	9 - 45 cm	omistaja Nior Holding/Israel
Sahakuutio Oy	Kerimäki	70000 kuusi ja mänty (45%)	9 - 27 cm	rakennus- ja huonekaluteollisuus
Stora Enso - Honkalahden saha	Joutseno	600000 mänty (100%)	15-45 cm	rakennus- ja huonekaluteollisuus
Stora Enso	Uimaharju	480000 mänty (100%)	15-45 cm	rakennus- ja huonekaluteollisuus
UPM Kaukaan saha	Lappeenranta	700000 kuusi ja mänty (70%)	15-45 cm	rakennus- ja huonekaluteollisuus
Metsä Fibre	Lappeenranta	550000 mänty (100%)	15-45 cm	rakennus- ja huonekaluteollisuus
Kaivospuu	Hammassalahti	50000 kuusi ja mänty (45%)	9 - 27 cm	pikkutukki ja parrullinja
Versowood	Hankasalmi	600000 mänty (100%)	15-45 cm	rakennus- ja huonekaluteollisuus
Versowood	Vierumäki	380000 kuusi ja mänty (40%)	15 -45 cm	rakennus- ja huonekaluteollisuus
Yhteensä		<b>3595000</b>		

\* vaihtelee suhdanteiden mukaan

\*\* vaihtelee suhdanteiden ja tuotekannattavuuksien mukaan

## 2.4 Mäntytukin kapasiteetin nostosuunnitelmat alueella

Metsä Wood on kasvattamassa kertopuun tuotantokapasiteettia Punkaharjulla 65 000 m<sup>3</sup>. Investoinnin jälkeen tuotantokapasiteetti on 190 000 m<sup>3</sup>. Tämä lisää järeän havutukin käyttöä 160 000 m<sup>3</sup>. Tukin kokonaiskäyttö 40% käyttösuhteella tulee olemaan 480 000 m<sup>3</sup>/vuosi. Arviolta 5-10% havutukeista on mäntytukkia. Kieppi Oy on omistajavaihdoksen jälkeen ilmoittanut lisäävänsä sahauskapasiteettia. Uutisoinnin mukaan saha aikoo tuplata tuotantonsa 130 000 kuutioon mäntysahatavaraa (Pitäjän uutiset 8.12.2017). Sahakuutio Oy:lla on suunnitelmia laajentaa tuotantoa Kerimäellä, mutta mitään investointipäätöksiä ei ole tehty (*Lähde: haastattelut*)

Luken Erkki Verkasalon tekemän selvityksen mukaan Suomessa sijaitsevat sahat voivat nostaa tuotannon nykyisestä noin 12 miljoonasta m<sup>3</sup> 14 miljoonaan m<sup>3</sup>:iin. Tämä edellyttää metsien hakkuumahdollisuuksien käyttöä 90%:sti ja pullonkaulainvestointien tekemistä (*Lähde: Luke*).

## 2.5 Kuiduttavan teollisuuden investointien vaikutus mäntytukin saatavuuteen

Toteutuneet kuiduttavan teollisuuden kapasiteetin nostoinvestoinnit Metsä Fibre Äänekoski, UPM Kaukas ja Stora Enso Varkaus ovat nostaneet kokonaispuunkäyttöä noin 6 miljoonaa m<sup>3</sup>/vuosi. Kuitupuun kysyntä on lisääntynyt merkittävästi myös selvityksen kohteena olevan sahan hankinta-alueella. Tämä on tuonut ja tuo markkinoille myös havu- ja koivutukkia. Toisaalta investoinnit ja sellun hyvä kysyntä ovat nostaneet metsien kokonaiskäytön viimeisen vuoden aikana monilla alueilla Etelä- ja Keski-Suomessa lähelle tai jopa yli pitkäaikaisen hakkuumahdollisuuden.

Finnpulp Oy suunnittelee Kuopioon lähes 7 miljoonaa m<sup>3</sup> havukuitua käyttävää sellutehdasta. Tämän hankkeen mahdollinen toteutuminen tulee muuttamaan merkittävästi puuvirtoja koko Itä-Suomen alueella. Lähde (www.finnpulp.fi).

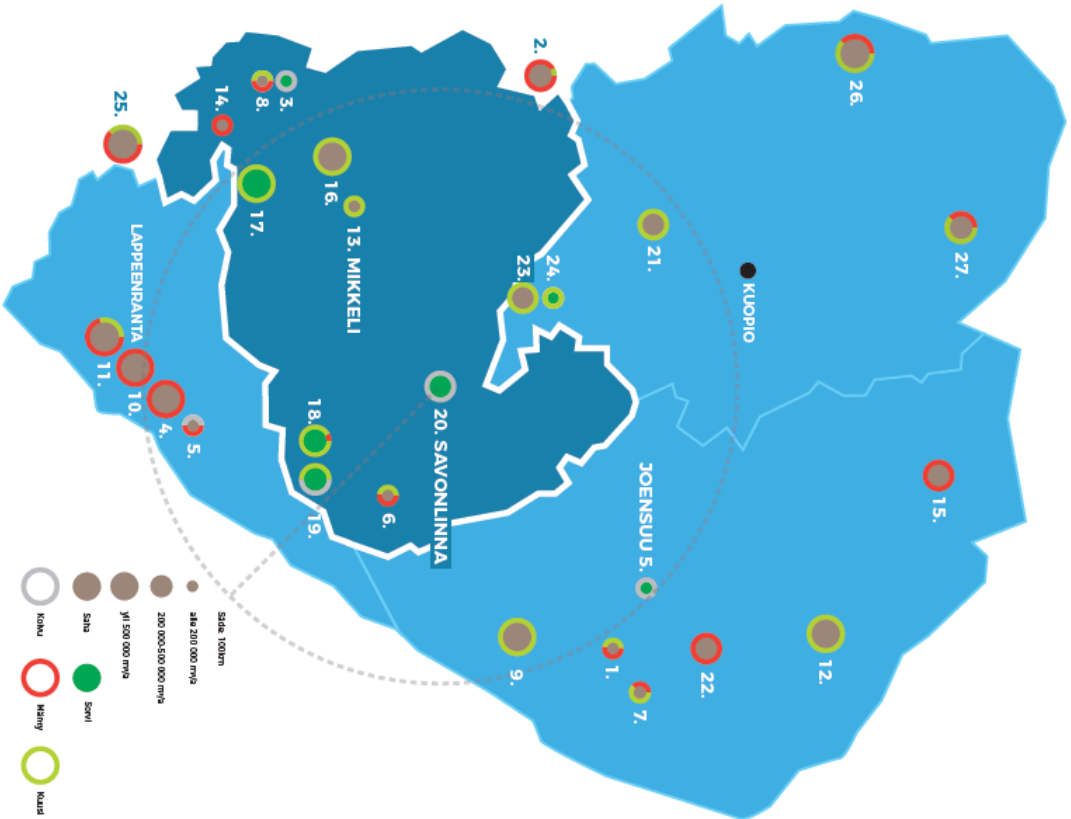
## 2.6 Alustava hankintastrategia

Sahan puunhankinta tulee perustumaan omaan hankintaan ja vierastoimituksiin. Sahan suhteellisen pieni puunkäyttö edellyttää erittäin virtaviivaista hankintaorganisaatiota. Koska saha käyttää vain mäntytukit, on osto kohdistettava mäntytukkivaltaisiin päätehakkuuleimikoihin. Siitä huolimatta mäntytukin osuus ostettujen leimikoiden puumäärästä on arviolta 40-50%. Kaikki muut korjattavat puutavaralajit on myytävä muille käyttäjille. Vaihtoehtona on hankkia tukit pelkästään vierastoimituksina ilman omaa suoraa pystyleimikoiden ostoa metsänomistajilta. Tässä mallissa säästetään hankintaorganisaation kuluissa, mutta toisaalta ollaan enemmän muiden toimijoiden päätöksistä riippuvaisia.



Kuitulaboratorio

## Mekaanisen metsäteollisuuden mänty- ja kuusitukin nykyiset käyttöpiisteet Itä-Suomen alueella



1. <b>Hannasaalanti</b> Katoopuu PUUNKÄYTTÖ MAX. 165 000 m <sup>3</sup> /a PUULAJIT Kuusi (45%), mänty (55%)	9. <b>Kiee</b> Siota Enso PUUNKÄYTTÖ MAX. 520 000 m <sup>3</sup> /a PUULAJIT Kuusi	17. <b>Pellois/Ristina</b> UPM PUUNKÄYTTÖ MAX. 1 440 000 m <sup>3</sup> /a PUULAJIT Kuusi	25. <b>Vienämäski</b> Verowood PUUNKÄYTTÖ MAX. 880 000 m <sup>3</sup> /a PUULAJIT Kuusi (60%) ja mänty (40%)
2. <b>Hämäläsalmi</b> Verowood PUUNKÄYTTÖ MAX. 600 000 m <sup>3</sup> /a PUULAJIT Mähky (90%), kuusi (10%)	10. <b>Lappeenanta</b> Metsä fibre PUUNKÄYTTÖ MAX. 550 000 m <sup>3</sup> /a PUULAJIT Mähky	18. <b>Punkkaharju</b> Metsä Wood -varhenuutidas PUUNKÄYTTÖ MAX. 615 000 m <sup>3</sup> /a PUULAJIT Kuusi (90%), mänty (10%)	26. <b>Keitele</b> Keitele Timber PUUNKÄYTTÖ MAX. 900 000 m <sup>3</sup> /a PUULAJIT Kuusi (60%) ja mänty (40%)
3. <b>Hirvensalmi</b> Koskisen Oy PUUNKÄYTTÖ MAX. 42 000 m <sup>3</sup> /a PUULAJIT Koku	11. <b>Lappeenanta</b> UPM Kaulaan saha PUUNKÄYTTÖ MAX. 1 020 000 m <sup>3</sup> /a PUULAJIT Mähky (70%), kuusi (30%)	19. <b>Punkkaharju</b> Metsä Wood -varhenuutidas PUUNKÄYTTÖ MAX. 240 000 m <sup>3</sup> /a PUULAJIT Koku (50%), kuusi (50%)	27. <b>Ilitalmi</b> Anjala Wood soniointi PUUNKÄYTTÖ MAX. 440 000 m <sup>3</sup> /a PUULAJIT Kuusi (65%) ja mänty (35%)
4. <b>Joutseno</b> Siomehjo Honhahnti PUUNKÄYTTÖ MAX. 600 000 m <sup>3</sup> /a PUULAJIT Mähky	12. <b>Litka</b> Birentoniz PUUNKÄYTTÖ MAX. 500 000 m <sup>3</sup> /a PUULAJIT Kuusi	20. <b>Savonlinna</b> UPM PUUNKÄYTTÖ MAX. 300 000 m <sup>3</sup> /a PUULAJIT Koku	
5. <b>Joensuu</b> UPM PUUNKÄYTTÖ MAX. 1 65 000 m <sup>3</sup> /a PUULAJIT Koku	13. <b>Mikkeli</b> Metsä Wood -Rihand Oy PUUNKÄYTTÖ MAX. 1 64 000 m <sup>3</sup> /a PUULAJIT Kuusi	21. <b>Sonenejoki</b> Iipeden metsä PUUNKÄYTTÖ MAX. 200 000 m <sup>3</sup> /a PUULAJIT Kuusi	
6. <b>Keränsäli</b> Sahakunto Oy PUUNKÄYTTÖ MAX. 1 20 000 m <sup>3</sup> /a PUULAJIT Koku	14. <b>Mäntyharju</b> Kieppi Saarni Oy PUUNKÄYTTÖ MAX. 150 000 m <sup>3</sup> /a PUULAJIT Mähky	22. <b>Uimaharju</b> Siota Enso PUUNKÄYTTÖ MAX. 480 000 m <sup>3</sup> /a PUULAJIT Mähky	
7. <b>Kilpisjärvenara</b> FM Timber PUUNKÄYTTÖ MAX. 1 20 000 m <sup>3</sup> /a PUULAJIT Kuusi (60%), mänty (40%)	15. <b>Nurmes</b> Birentoniz PUUNKÄYTTÖ MAX. 400 000 m <sup>3</sup> /a PUULAJIT Mähky	23. <b>Varkaus</b> Siota Enso PUUNKÄYTTÖ MAX. 260 000 m <sup>3</sup> /a PUULAJIT Kuusi	
8. <b>Kisäläsoeki</b> Koskisen Oy PUUNKÄYTTÖ MAX. 28 000 m <sup>3</sup> /a PUULAJIT Mähky (50%) ja kuusi (50%)	16. <b>Otava</b> Verowood PUUNKÄYTTÖ MAX. 500 000 m <sup>3</sup> /a PUULAJIT Kuusi	24. <b>Varkaus</b> Siota Enso PUUNKÄYTTÖ MAX. 1 20 000 m <sup>3</sup> /a PUULAJIT Kuusi	
3. <b>Soppi</b>			
4. <b>Mähky</b>			
5. <b>Kuusi</b>			
6. <b>Koku</b>			
7. <b>Saha</b>			
8. <b>Soppi</b>			
9. <b>Mähky</b>			
10. <b>Kuusi</b>			
11. <b>Kuusi</b>			
12. <b>Kuusi</b>			
13. <b>Kuusi</b>			
14. <b>Kuusi</b>			
15. <b>Kuusi</b>			
16. <b>Kuusi</b>			
17. <b>Kuusi</b>			
18. <b>Kuusi</b>			
19. <b>Kuusi</b>			
20. <b>Kuusi</b>			
21. <b>Kuusi</b>			
22. <b>Kuusi</b>			
23. <b>Kuusi</b>			
24. <b>Kuusi</b>			
25. <b>Kuusi</b>			
26. <b>Kuusi</b>			
27. <b>Kuusi</b>			

Kuva 2.4 Mänty- ja kuusitukin nykyiset käyttöpiisteet sahan hankinta-alueella itäisessä Suomessa.

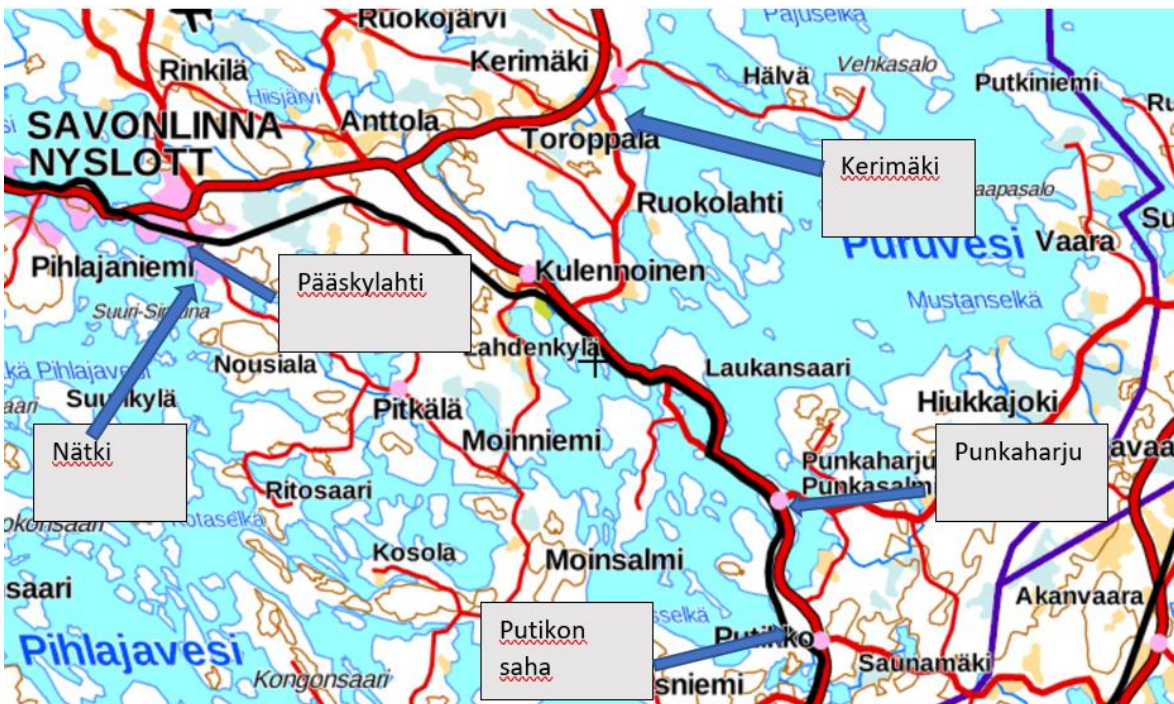
### 3 Sahan sijoituspaikkavaihtoehtojen arviointi

Hankkeessa on määritelty seuraavat kriteerit sahan sijoituspaikasta:

- Savonlinna/Savonlinnan ympäristö
- Tontin koko 10-15 ha
- Teollisuuskaava, mahdollisuus saada käyttölupa 24/7 toiminnalle
- Hyvää, rakennuskelpoista maata, ei suuria korkeuseroja tontilla
- Hyvät tieyhteydet sekä raaka-puunhankintaan että valmiiden tuotteiden kuljetuksiin
- Rautatieyhteys ja/tai sataman läheisyys on plussaa
- Vesistön läheisyys plussaa (vesi tukkien kasteluun kesällä)
- Sähköliittymä
- Mahdollinen kytkentä kaukolämpöverkkoon, jos halutaan/tarvitaan sahan lämpölaitosta yhteiskäyttöön

Savonlinnan Kaupunki on ehdottanut 5 sijoituspaikkaa sahalle:

- Pääskylahden teollisuusalue
- Nätkin teollisuusalue, Tekniikkatie
- Punkaharju, Kauvonniemi
- Kerimäki, Teollisuusalue
- Putkikon saha, Punkaharju



Kuva 3.1 Indeksikartta sahatonttivaihtoehtoista

### 3.1 Pääskylahden teollisuusalue, greenfield ranking 1

- Sijainti Savonlinnan keskustan tuntumassa
- Alueen koko vastaa toiminnan asettamia edellytyksiä (yhteensä 12 ha) ja alue on pääosin kaupungin omistuksessa, Vuohisaarenkadun länsipuolelle jäävä osa on yksityisomistuksessa
- Voimassa olevassa asemakaavassa alue on määritelty teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi (T-1). Vireillä olevassa asemakaavamuutoksessa alue on määritelty teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi, jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen (T-kem). Aivan itäinen osa on määritelty teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi (T-1)
- Pääasiassa hyvää ja rakennuskelpoista maata (hiekkamoreeni/kallio). Alueella on kohtalaisia korkeuseroja (noin 76-87 m mpy). Alueella sijaitsee kuitenkin myös puhdistetavia/kunnostettavia maa-alueita ja täyttömaata
- Mahdollisuus hyödyntää olemassa olevaa tieverkostoa
- Alue rajautuu Pihlajaveden rantaan. Alueen rajalla sijaitsee autokatsastusasema ja Yritystalo Schauman (entisessä kuitulevytehtaassa). Lisäksi vieressä on Vuohisaaren syväsatama sekä lähellä on paljon muuta pienteollisuus- ja yritystoimintaa. Länsipuolella toimii UPM-Kymmene Oyj:n Savonlinnan vaneritehdas ja Suur-Savon Sähkön Oy:n voimalaitos.
- Alueella on valmis kunnallistekniikka (vesi, sähkö) ja mahdollisuus kaukolämpöverkkoon liittymiseen
- Etäisyys alueen reunasta lähimpään asuinalueeseen on noin 500 m

Plussat	Miinukset
+ synergiahyötyjä infran rakentamisessa + liittyminen kaupungin kaukolämpöverkkoon + syväsataman läheisyys + keskeinen sijainti puunhankinnan kannalta	- Lähellä asutusta - Saastuneiden maiden riski otettava huomioon sopimuksissa

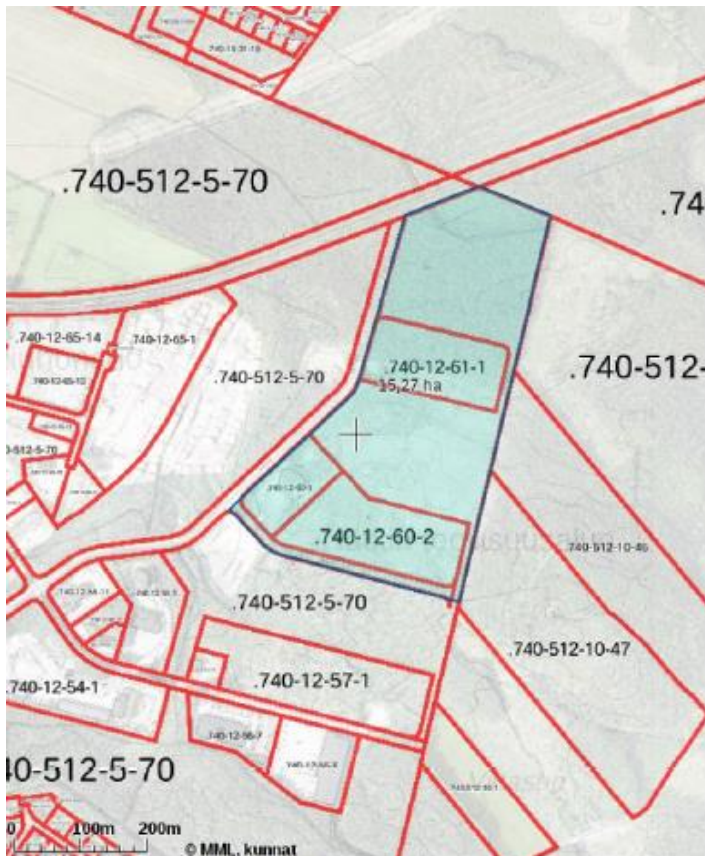


Kuva 3.2 Pääskylahden teollisuusalue

### 3.2 Nätkin teollisuusalue – Tekniikkatie, greenfield ranking 2

- Keskeinen sijainti lähellä kaupungin keskustaa
- Alueen koko vastaa toiminnan asettamia edellytyksiä (tarvittaessa yli 15 ha)
- Voimassa olevassa asemakaavassa alue on määritelty yhdistettyjen teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi (TTV)
- Edellyttää tonttijaon muutosta ja riippuen hankkeen laajuudesta myös kaavamuutosta
- Alueella joitain vuokralaisia, sopimukset voidaan tarvittaessa irtisanoa (lyhyt irtisanomisaika)
- Pääasiassa hyvää ja rakennuskelpoista maata (hiekkamoreeni/kallio). Alueella kohtalaisia korkeuseroja (noin 90-106 m mpy)
- Mahdollisuus hyödyntää olemassa olevaa tieverkostoa
- Alue rajautuu pohjoisessa junarataan
- Etäisyys syväsatamaan noin 3 km
- Alueella on valmis kunnallistekniikka (vesi, sähkö) ja mahdollisuus kaukolämpöverkkoon liittymiseen (etäisyys olemassa olevaan verkkoon 250-300 m)
- Etäisyys alueen reunasta lähimpään asuttuun rakennukseen on alueen koosta rajauksesta riippuen noin 300-450 m

Plussat	Miinukset
+ hankinta-alueen keskellä + teollisuusaluetta + sataman läheisyys + liittymä kaukolämpöverkkoon mahdollinen	- korkeuserot melko suuria => pohjatöiden teko kallista



Kuva 3.3 Nätkin teollisuusalue

### 3.3 Putikon saha, Punkaharju, greenfield ranking 3

- 11 ha
- Vanha sahan tontti
- Alueella rakennuksia
- Oma ranta

Plussat	Miinukset
+ teollisuustontti + joitakin rakennuksia voi mahdollisesti hyödyntää	



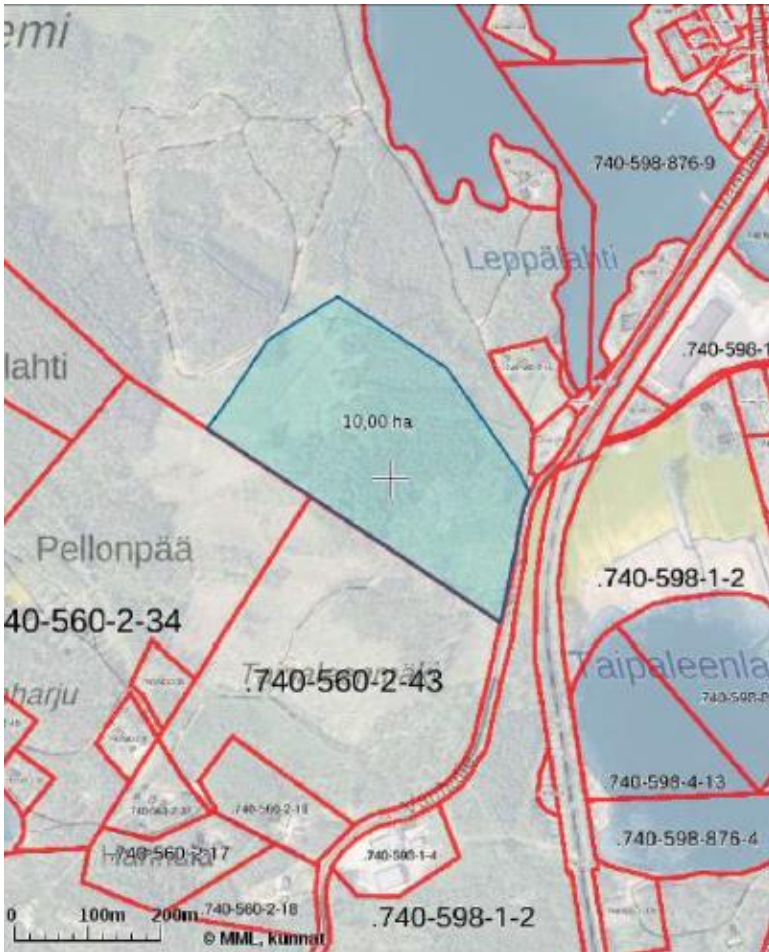


Kuva 3.4 Putikon sahan alue

### 3.4 Vaihtoehto 2: Punkaharju Kauvonniemi, greenfield ranking 4

- Sijainti lähellä Punkaharjun taajamaa
- Alueen koko vastaa toiminnan asettamia edellytyksiä ja se on kokonaan kaupungin omistuksessa
- Voimassa olevassa asemakaavassa alue on määritelty teollisuusrakennusten korttelialueeksi (TY-1) ja lähivirkistysalueeksi (VL)
- Edellyttää kaavamuutosta
- Pääasiassa hyvää ja rakennuskelpoista maata (hiekkamoreeni/kallio). Alueella kohtalaisia korkeuseroja (noin 80-100 m mpy)
- Mahdollisuus hyödyntää olemassa olevaa tieverkostoa
- Rata kulkee alueen länsipuolella
- Etäisyys vesistöön noin 150 m
- Vaatii kunnallistekniikan rakentamista
- Etäisyys alueen reunasta lähimpään asuttuun rakennukseen on noin 50 m

Plussat	Miinukset
<ul style="list-style-type: none"> <li>+ kaupungin omistuksessa</li> <li>+ lyhyempi hakkeenkuljetusmatka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- edellyttää kaavamuutosta</li> <li>- sijainti puunhankinnan kannalta epäedullinen</li> <li>- korkeuserot =&gt;pohjatöiden teko kallista</li> </ul>

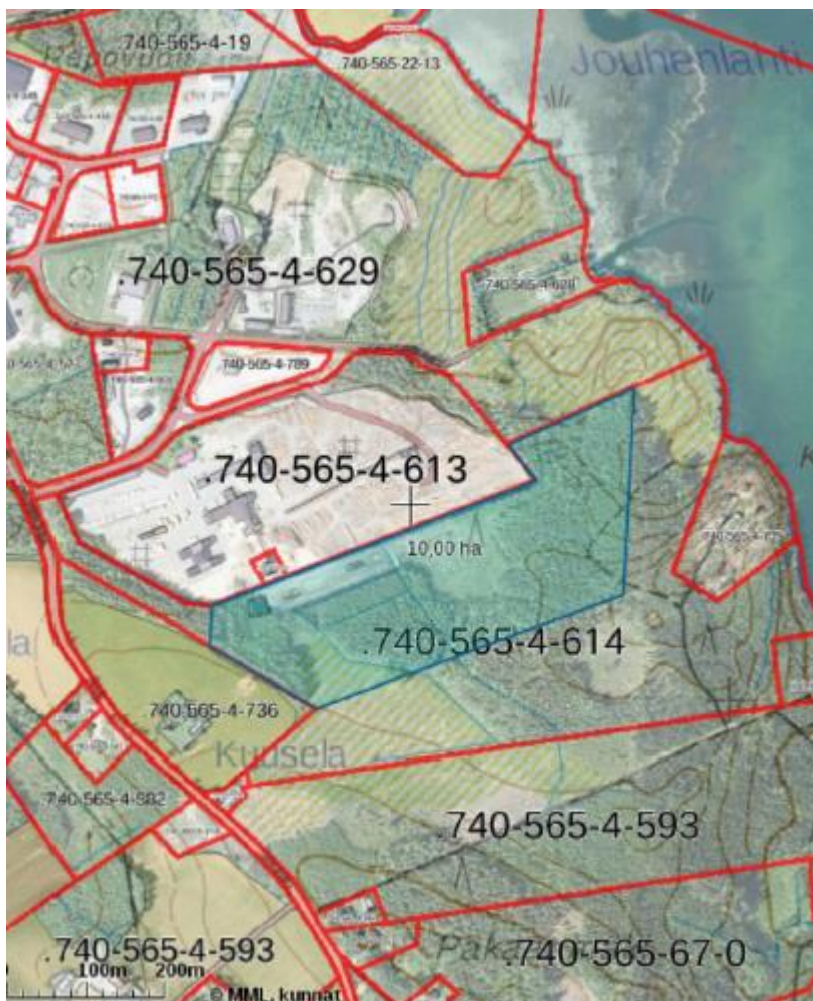


Kuva 3.5 Punkaharju Kauvonniemi

### 3.5 Vaihtoehto: Kerimäki Teollisuusalue, brownfield ranking 1

- Sijainti Kerimäen taajamassa
- Alueen koko vastaa toiminnan asettamia edellytyksiä ja se on kokonaan kaupungin omistuksessa
- Voimassa olevassa asemakaavassa alue on määritelty teollisuusrakennusten korttelialueeksi, jolla ympäristö aiheuttaa toiminnan laadulle erityisiä vaatimuksia, teollisuusrakennusten korttelialueeksi (TY, T) ja lähivirkistysalueeksi (VL)
- Edellyttää kaavamuutosta.
- Pääasiassa hyvää ja rakennuskelpoista maata (hiekkamoreeni/kallio).
- Mahdollisuus hyödyntää olemassa olevaa tieverkostoa – edellyttää kuitenkin teiden rakentamista
- Etäisyys vesistöön noin 100 m
- Mahdollisuus hyödyntää olemassa olevaa kunnallistekniikkaa – edellyttää kuitenkin kunnallistekniikan rakentamista
- Etäisyys alueen reunasta lähimpään asuttuun rakennukseen on noin 150 m

Plussat	Miinukset
<ul style="list-style-type: none"> <li>+ synergiaetumahdollisuudet Sahakuution kanssa</li> <li>+ kokonaan kaupungin omistuksessa</li> <li>+ kaukolämpöverkkoon liittymismahdollisuus</li> <li>+ pienet korkeuserot</li> <li>+ merkittäviä synergiahyötyjä, jos tehdään yhdessä viereisen tontin Sahakuutio Oy:n kanssa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vaatii kaavamuutoksen</li> </ul>



Kuva 3.6 Kerimäen teollisuusalue

## 4 Sahalaitos

Sahalaitoksen konsepti ja investointikustannuslaskelmat perustuvat referenssi-investointiprojekteihin sekä referenssisahalaitosten tuotanto- ja kustannustietoihin. Lisäksi selitystä varten on haastateltu kokeneita sahateollisuuden osaajia.

### 4.1 Tukin vastaanotto, mittaus ja varastointi

Sahalaitoksen raaka-aineen käyttömäärä on 300 000 m<sup>3</sup> mäntytukkia vuodessa. Saha keskittyy normaalikokoisen mäntytukin sahaukseen. Minimilatvaläpimitta on 15 cm kuoren päältä ja maksimi 40 cm. Koko yksikkö on mitoitettu toimimaan 2 vuoroa/ 5 päivää tuotannolla. Lämpölaitos ja kuivaamot toimivat sen sijaan 24/7.

Tukit toimitetaan sahalle autokuljetuksena ja puretaan, joko puskurivarastoon ennen tukkilajittelua, tai suoraan tukkilajittelijan pöydälle. Purku tehdään, joko auton omalla nosturilla, tai sahan pyöräkoneella.

Tukit ajetaan mittalaitteiston läpi, jolloin saadaan vastaanottomitta ja tukkien laatuluokitus. Mäntytukin laatulajittelu on erityisen tärkeää ja tästä syystä suositellaan hankittavaksi röntgenlaitteisto tukkien sisällä olevien oksien ja vikojen löytämiseksi. Röntgenlaitteiston etuna on myös tarkka kuorettoman läpimitan mittaaminen. Tämän avulla saadaan erityisesti lumi- ja jääpuun aikaan huomattavasti tarkempi sahauksen tukkiluokitus ja parempi sahaussaanto.

Männyn sahauksen kannattavuuteen vaikuttaa merkittävästi tukkien tarkka lajittelu eri pituus-, läpimita- ja laatuluokkiin. Tästä syystä tukkilinjalla tulee olla lokeroita vähintään 50 kappaletta.

Tukkien käsittely ja varastointi tehdään järeillä pyöräkoneilla tai nostettavalla hytillä varustetuilla pyöräalustaisilla kaivureilla. Tässä esiselvityksessä on laskettu mukaan kaluston investoinnit ja käyttökulut. Suomessa on varsin usein sahoilla käytössä urakointimalli. Tällöin autojen purku, tukkikentän puun käsittely sekä sivutuotteiden lastaus ostetaan palveluna urakoitsijalta. Tällöin kokonaiskustannus on suuruusluokkaa 5 EUR/m<sup>3</sup>.

Lajiteltujen tukkien varasto tulee vastata noin 2-4 viikon tuotantoa. Tämän lisäksi on varattava aluetta lajittelemattomille tukeille erityisesti kelirikkoajoiksi.

### 4.2 Kuorimo

Tukit nostetaan kuorimon tukkipöydälle pyöräkoneella. Tämän jälkeen tehdään tarvittava kääntö. Tukit menevät tämän jälkeen kuorimon läpi. Kuorimokoneena on tyypillisesti kuorimaveitsillä varustettu kuorimakone (Valon Kone tai vastaava). Kuori siirretään kuljettimilla varastokasaan ja käytetään energian tuotantoon lämpölaitoksessa.

### 4.3 Sahalinja

Sahakoneena on esimerkiksi Veiston Hewsaw 250R tai vastaava pelkkahakkuri-jakosaha takaisinkierrolla. Lisäksi sahalinjassa on alasaha. Minimitukin latvaläpimitta on 15 cm ja maksimityviläpimitta noin 55 cm. Sahausnopeus on 60-150 metriä/ minuutti.

Ehdotetulla saharatkaisulla päästään korkeaan käytettävyyteen, nopeuteen ja saantoon. Vaihtoehtona on vannesahalinja. Tällöin saanto on parempi, mutta linjan nopeus erityisesti jääpuun aikana on hitaampi ja huollot kalliimpia.

#### 4.4 Tuorelajittelu

Suunnitellun sahan 150 000 m<sup>3</sup> vuotuinen sahatavaran lajittelu voidaan toteuttaa kahdella tavalla:

**Kombilaitos**, jossa tehdään sekä sahatavaran tuorelajittelu, että kuivalajittelu. Tämän vaihtoehdon investointikustannus on noin 5 miljoonaa euroa. Kombilaitoksessa ei ole laajentumisvaraa, vaan lisäkapasiteettia tarvittaessa on rakennettava erillinen kuivalajittelulinja. Kombilaitosta käytetään sen jälkeen pelkästään tuorelajitteluun.

**Tuorelajittelu:** Sahalle rakennetaan alusta alkaen erilliset linjat tuore- ja kuivalajittelulle. Investointikustannus on yhteensä noin 8 miljoonaa euroa. Etuna on, että kapasiteettia voidaan nostaa tarvittaessa lisäämällä vuoroja.

Tuorelajittelun jälkeen sahatavara ajetaan rimoituskoneelle. Rimat tarvitaan sahatavaran väliin, jotta kuivaus saadaan tehtyä mahdollisimman tasalaatuisesti.

#### 4.5 Kuivaamot

Sahalla tulee olla kapasiteettia kuivata koko tuotanto 150 000 m<sup>3</sup> 18%:n kosteuteen. Tämän lisäksi on tarpeen olla kuivauskapasiteettia kuivata osa mäntysahatavarasta 8-10% kosteuteen erityisesti huonekaluteollisuuden tarpeisiin.

Kuivaamokapasiteetti on hyvä jakaa kamarikuivaamoihin ja kanavakuivaamoihin. Jälkimmäinen on tarkoitettu pääsääntöisesti sivulaudoille.

Kuivaamojen energian tarve on noin 7MW.

#### 4.6 Kuivalajittelu

Sahatavara ajetaan kuivauksen jälkeen kuivalajittelulinjan läpi. Tavoitteena on saada mahdollisimman tarkka laatulajittelu ennen paketoitua.

Kuivalajitteluun on syytä investoida lujuuslajittelu ja automaattinen laatulajittelu (skanneri). Kuivalajittelulinjan investointikustannus on noin 4 miljoonaa euroa.

#### 4.7 Paketointi

Kuivalajittelun jälkeen sahatavara ajetaan paketointilinjalle. Paketointiyksikössä työskentelee 2 henkeä/työvuoro.

## 4.8 Varastointi ja lähettäminen

Sahan toiminta ja kannattavuus perustuvat asiakaslähtöiseen ja joustavaan tilaus-toimitusketjuun. Tuotanto ohjautuu tilausten mukaan. Tästä huolimatta on sahalla oltava varsin suuri varastointikapasiteetti. Tehdyt laskelmat perustuvat keskimääräiseen 4 viikon valmisvarastoon.

## 5 Sahan organisaatio

Selvityksessä selvitetään itsenäisen greenfield-sahan toimintaedellytyksiä ja kannattavuutta. Tästä syystä myös organisaatio on rakennettu toimimaan erillisenä yksikkönä alla olevan organisaatiokaavion mukaisesti.

Sahalla on toimitusjohtaja, jonka alaisuudessa toimii noin 15 hengen toimihenkilöorganisaatio. Tuotannossa on työntekijöitä seuraavasti:

- aamuvuoro 17 henkeä
- iltavuoro 15 henkeä

Sahatavaran myynnissä pyritään suoraan omaan myyntiin loppuasiakkaille. Toisaalta esim. Pohjois-Afrikan markkinoille sahatavara myydään varsin yleisesti agenttien tai myyntiedustajien kautta. Suunnitellun kokoinen saha vaatii koti- ja vientimarkkinoille vastuuhenkilöt. Sen lisäksi tilaus-toimitusketjun hoitoon tarvitaan 2 myynnin tukihenkilöä.



Kuva 5.1 Sahaorganisaation runko.

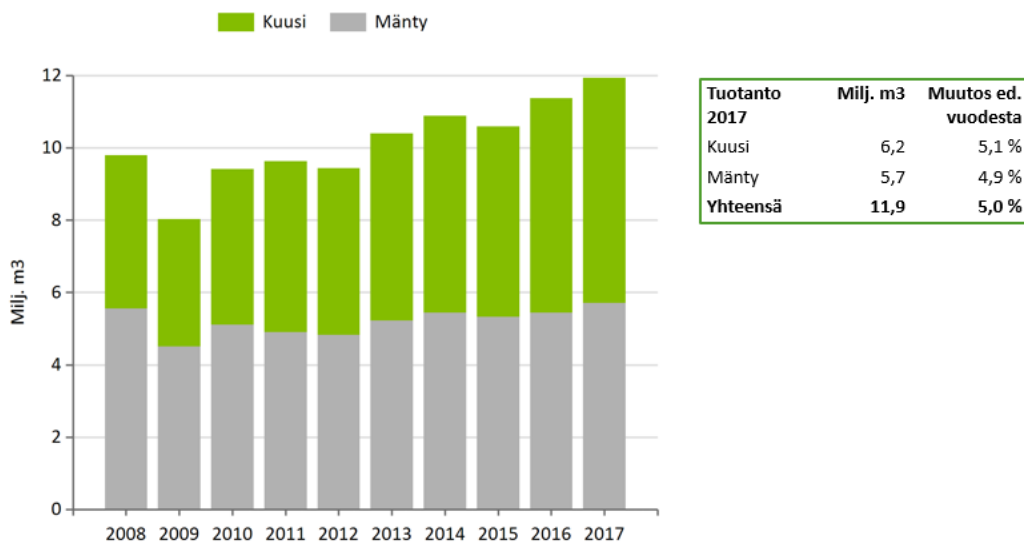
## 6 Sahatavaramarkkinat

### 6.1 Mänty- ja kuusisahatavaran tuotanto Suomessa

Mäntysahatavaran markkina poikkeaa merkittävästi kuusisahatavaramarkkinoista. Kuusi on materiaalina huomattavasti tasalaatuisempaa. Kuudessa lajittelu on pääsääntöisesti dimensio- ja pituusperusteista. Kuusen pääasiakkaat ovat rakennustuoteteollisuudessa. Männyin sahaamisen ja jatkojalostuksen edellytyksenä on tarkka laatulajittelu jo korjuun yhteydessä. Tyvitukit, kuivia oksia sisältävä välitukkiosuus ja tuoreoksinen latvatukki tulee pitää erillään koko prosessin ajan. Mäntysahatavaran loppuasiakkaat ovat tyypillisesti ikkuna-, ovi- ja sisustusmateriaalien valmistajat sekä huonekaluteollisuus.

Sahatavaramarkkinoille on tyypillistä vahvat suhdannevaihtelut.

Suomen sahatavaran tuotanto oli vuonna 2017 yhteensä 11,9 miljoonaa m<sup>3</sup> (Kuva 6.1). Tästä mäntyä oli 5,7 miljoonaa m<sup>3</sup>. Mäntysahatavaran tuotannon kasvu oli edellisvuodesta 4,9%. (Lähde: Metsäteollisuus Ry).



LÄHDE: Metsäteollisuus ry  
7.2.2018



Kuva 6.1 Mänty ja kuusisahatavaran vuosituotanto Suomessa. Lähde Metsäteollisuus ry.

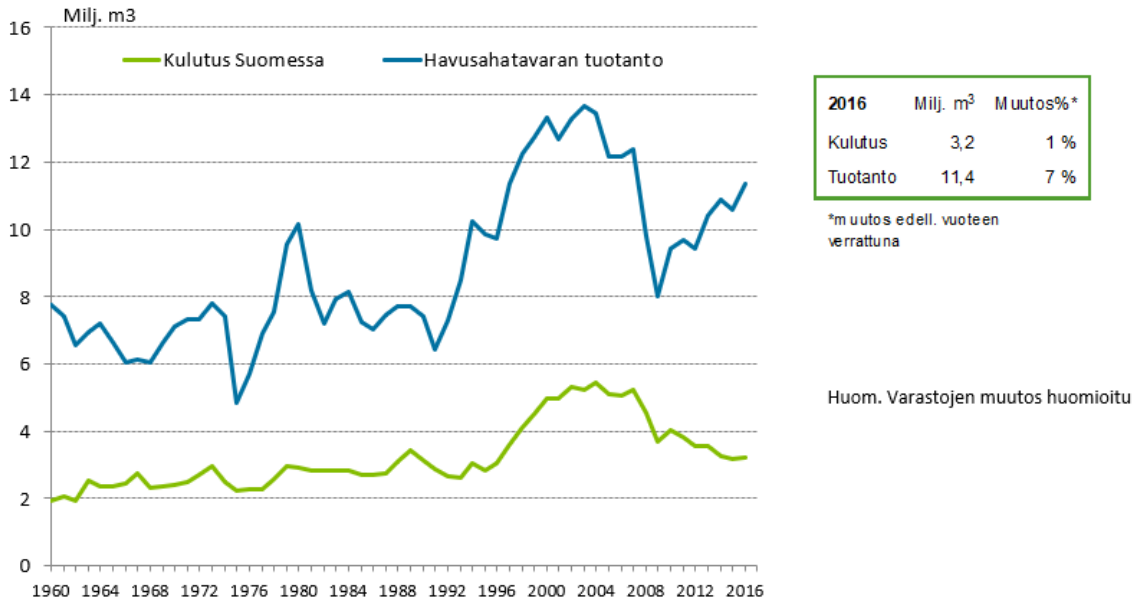
### 6.2 Havusahatavaran kotimainen kysyntä ja vienti

Sahatavaran kotimainen kysyntä sekä kuusella että männyllä on vähentynyt vuodesta 2005 alkaen. Mäntysahatavaran kotimaan kulutuksen vähentyminen on johtunut osittain puutuoteteollisuuden, kuten huonekaluvalmistuksen siirtymisestä edullisimpien työvoimakustannusten maihin erityisesti Baltiaan ja Puolaan.

Vuodesta 2008 alkanut sahatavaran tuotannon kasvu ja samanaikainen kotimaan kulutuksen lasku ovat nostaneet sahatavaran viennin suhteellista osuutta merkittävästi (Kuva 6.2). Vuonna 2016 kotimainen sahatavaran kulutus

oli 3.2 miljoonaa m<sup>3</sup>. Vienti oli samana vuonna vastaavasti 8.7 miljoonaa m<sup>3</sup>. Viennin osuus oli siis vuonna 2016 73%. Sahatavaran kotimainen kulutus kasvoi 1%, kun tuotanto vastaavana aikana 7%

Mäntysahatavaran kotimaan myynti hoidetaan yleensä suoraan loppuasiakkaille sekä osittain myös tukkureille. Sen sijaan vientikaupassa yleisesti käytössä olevaa agentti- tai myyntiedustajaverkostoa ei kotimaassa käytetä. (Lähde: Metsäteollisuus Ry, Tulli, haastattelut)



LÄHDE: Metsäteollisuus ry, Tulli  
13.3.2017

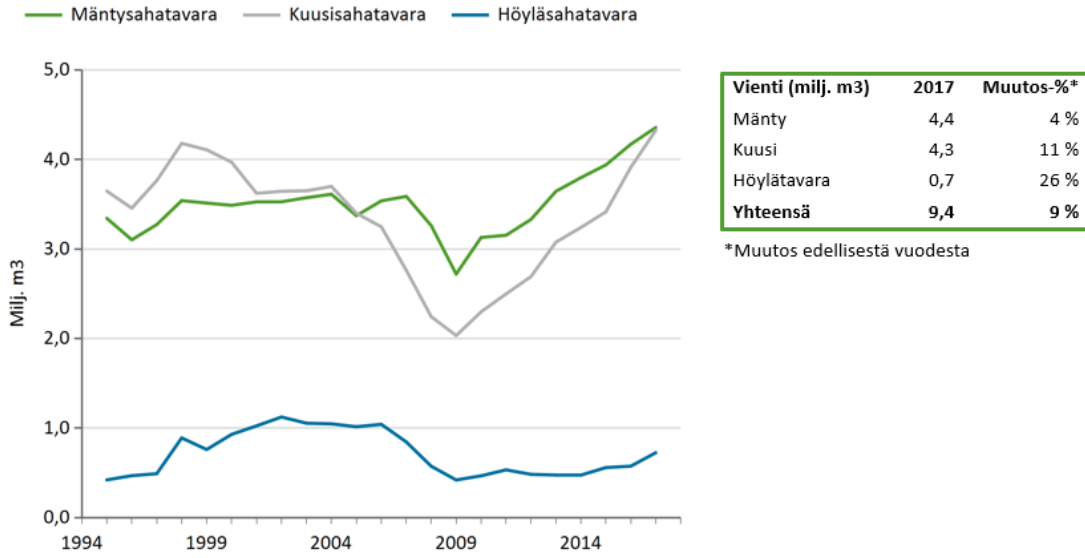


Kuva 6.2 Sahatavaran kulutus. Lähde Metsäteollisuus ry, Tulli.

### 6.3 Saha- ja höylätavaran vienti

Mäntysahatavaran vientimäärä oli vuonna 2017 4.4 miljoonaa m<sup>3</sup> ja kuusen 4.3 miljoonaa m<sup>3</sup>. Männyn viennin kasvu oli edellisestä vuodesta 4% ja kuusen peräti 11%. Höylätuotteiden viennin määrä kasvoi vuodesta 2016 vuoteen 2017 26% nousten 0.7 miljoonaan m<sup>3</sup>:iin. (Lähde: Metsäteollisuus Ry, Tulli)



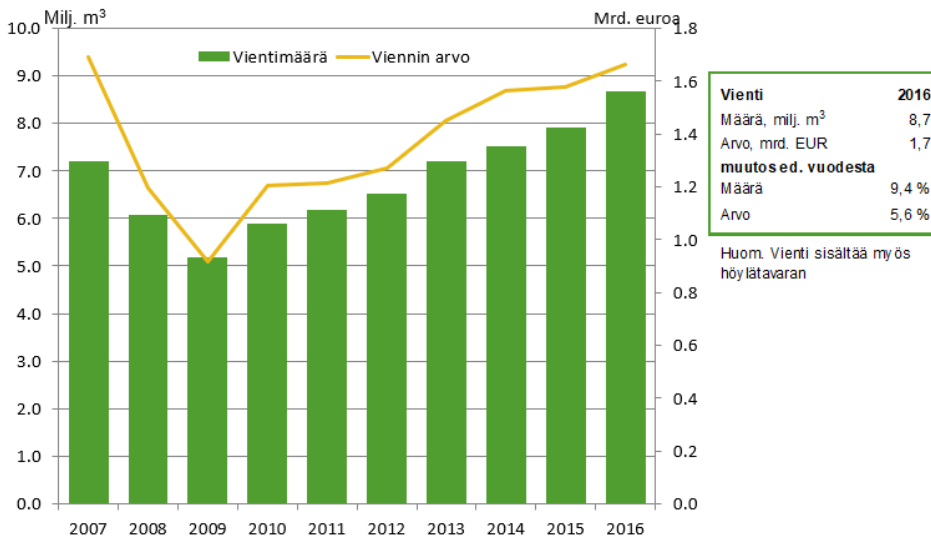


LÄHDE: Tulli  
28.2.2018



Kuva 6.3 Havusaha- ja höylätavaravienti. Lähde Metsäteollisuus, Tulli.

Mänty- ja kuusisahatavaran sekä höylätuotteiden viennin arvo oli vuonna 2016 1.7 miljardia euroa (Kuva 6.4). Viennin arvo kasvoi edellisestä vuodesta 5.4% (Lähde Metsäteollisuus Ry, Tulli).



LÄHDE: Tulli  
1.3.2017



Kuva 6.4 Havusaha ja höylätavaran viennin arvo. Lähde Metsäteollisuus, Tulli.

## 6.4 Havusaha- ja höylätavaran suurimmat vientimarkkinat 2016

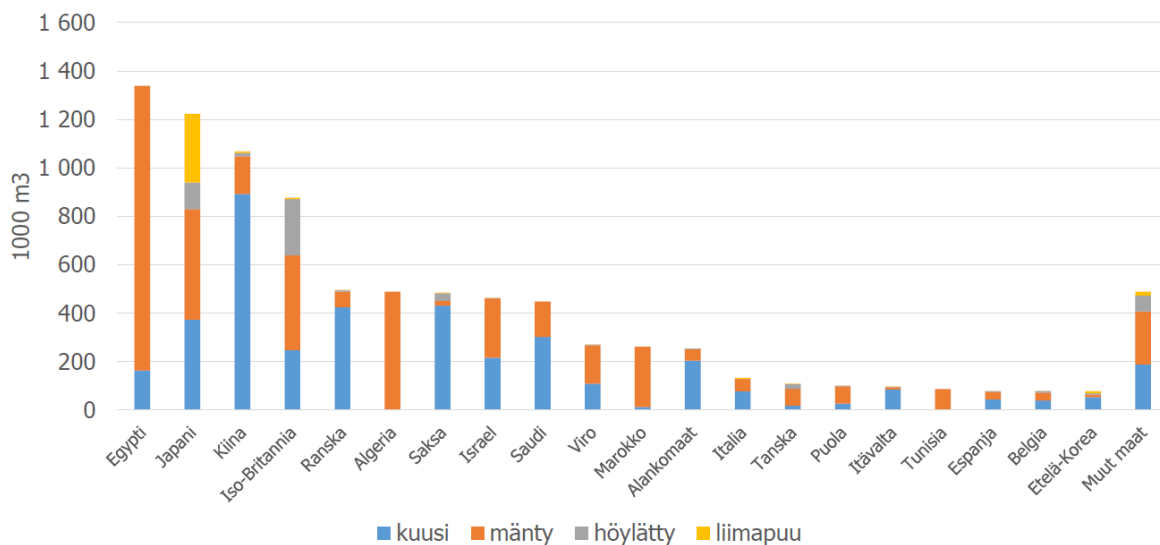
Mäntysahatavaran suurimmat markkinat olivat vuonna 2016 (Kuva 7.5):

- Egypti	1.1 miljoonaa m <sup>3</sup>
- Japani	0.5 miljoonaa m <sup>3</sup>
- Algeria	0.5 miljoonaa m <sup>3</sup>
- Iso-Britannia	0.4 miljoonaa m <sup>3</sup>
- Israel	0.25 miljoonaa m <sup>3</sup>
- Marokko	0.25 miljoonaa m <sup>3</sup>
- Kiina	0.2 miljoonaa m <sup>3</sup>

Kiinan osuus Suomen sahatavaraviennistä on lisääntynyt voimakkaasti. Havusahatavaran kokonaisvienti Kiinaan oli vuonna 2016 1.0 miljoonaa m<sup>3</sup>, kun se oli vastaavasti vuonna 2017 jo 1.7 miljoonaa m<sup>3</sup> (Kuva 6.6). Valtaosa Kiinan viennistä on kuusisahatavaraa.

Mäntysahatavarakalle on tyypillistä ominaisuuksien ja laadun kuusta paljon suurempi vaihtelu. Tämä vaatii tarkkaa laatulajittelua ja kontrolloitua prosessia puunkorjuussa, tuotannossa sekä sahatavaran myynnissä. Kaikki dimensiot ja laadut on saatava myytyä oikeille asiakkaille. Tästä syystä mäntysahan myyntimarkkinat jakautuvat tyypillisesti useille eri markkinoille ja asiakasryhmiin.

Sahatavaran TOP 20 vientimaat 2016

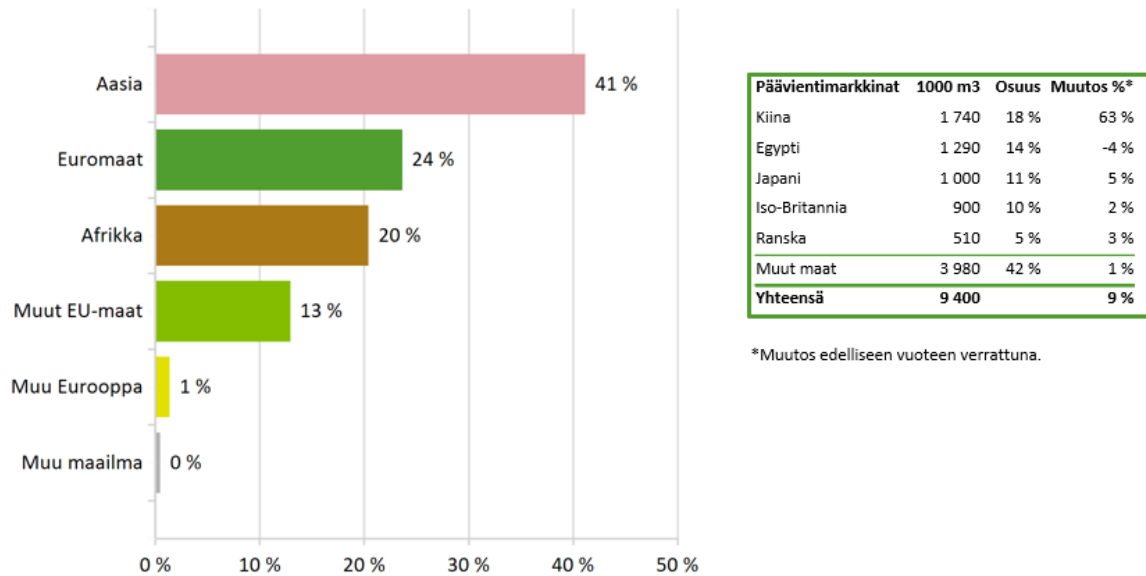


28.2.2017

Lähde: Tulli



Kuva 7.5 Sahatavaran TOP 20 vientimaat 2016. Lähde Sahateollisuus, Tulli.



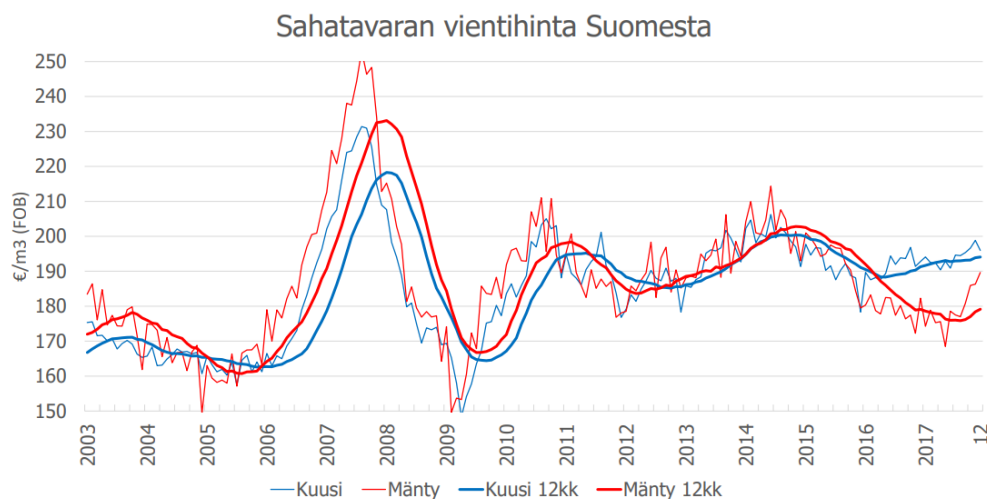
LÄHDE: Tulli  
28.2.2018



Kuva 6.6 Havusaha- ja höylätavaran suurimmat markkinat 2017. Lähde Metsäteollisuus, Tulli.

## 6.5 Mäntysahatavaran vientihintojen kehitys

Mäntysahatavaran keskimääräinen vientihinta (FOB) oli huipussaan vuonna 2007-2008 noin 235 EUR/m<sup>3</sup>. Tämän jälkeen hinnat romahtivat rajusti pienentyneen kysynnän vuoksi vajaan 170 EUR/m<sup>3</sup> vuonna 2009. Sen jälkeen keskimääräiset vientihinnat ovat vaihdelleet pääsääntöisesti 180-200 EUR/m<sup>3</sup> välillä toimitettuna vientisatamaan. (Lähde Tulli, EUROSTAT)



28.2.2018

Lähde: Tulli/EUROSTAT



Kuva 6.7 Sahatavaran viiehtihinta Suomesta. Lähde Sahateollisuus, Tulli, Eurostat.

## 7 Suunnitellun yksikön sahatavaran myynti

Suunnitellun sahan tuotantokapasiteetti on 150 000 m<sup>3</sup> vuodessa. Kaikki sahatavara tullaan kuivaamaan joko 18% tai 8-10% kosteuteen loppuasiakkaan tarpeiden mukaisesti.

Laskelmissa oletetaan, että sydäntavaran (lankut) osuus on 75% ja sivulautojen 25% kokonaistuotannosta. Sahan kotimaan myynti tulee olemaan noin 30% ja vienti 70%. Tämä vastaa keskimääräistä suomalaisen keskisuuren sahan jakaamaa.

Mikäli perustettava saha on täysin itsenäinen, on sahan organisoita sahatavaran myynti kokonaisuudessaan itse. Tämä vaatii pitkäjänteistä työtä asiakkuuksien saamiseksi ja pitämiseksi. Erityisesti hajaantuneilla Pohjois-Afrikan markkinoilla voi olla järkevää käyttää myyntiagentteja. Muuten myynti on hoidettava sahan omilla, suorilla asiakaskontakteilla.

Päämarkkinat:

- Kotimaa
- Keski-Eurooppa
- Iso-Britannia
- Algeria, Marokko, Egypti

Japanin markkina on mäntysahatavaralle mielenkiintoinen, mutta vaatii erityisosaamista, hyvää laatua sekä höyläys- ja liimauskapasiteettia. Kiinan osuus mäntysahatavaran viennistä on vielä pieni, mutta kasvamassa voimakkaasti. Tästä syystä Kiina voi olla merkittävä tulevaisuuden markkina.

Kannattavuuslaskelmissa keskimääräinen sahatavaran EXW myyntihinta perusvaihtoehdossa on 178.75 EUR. Tämä pohjautuu keskimääräisiin suomalaisten sahojen toteutuneisiin vientihintoihin viimeisen viiden vuoden aikana. (Lähde Tulli, Metsäteollisuus Ry)

### 7.1 Sivutuotteiden myynti

Sahan selluhakkeen määrä on täydessä tuotannossa 84 000 m<sup>3</sup> (taulukko 7.1). Hakkeet myydään toimituskaupalla sellutehtaille (taulukko 7.2). Lähimmät sellutehtaat sijaitsevat Varkaudessa ja Kaukopäässä. Kyseiset tehtaat kuuluvat Stora Ensolle. Hakkeiden myynti on syytä hajauttaa ainakin kahdelle asiakkaalle.

Hakkeen myynnin hajautus on tärkeää myös puunhankinnan kannalta. Sahan omasta pystyhankinnasta tulevat kuitupuut tulee voida myydä järkevään hintaan. Vastaavasti Stora Enso, Metsä Group ja UPM toimittavat yhteistyösahoilleen tukkia (kuva 7.1).

Purun määrä on arvioitu 11% tukkien kuorettomasta tilavuudesta. Purun määrä vaihtelee valittavan sahateknologian, haketuksen ja tukkiluokkien mukaan. Purun määrä on täydessä tuotannossa 33 000 kiinto-m<sup>3</sup>. Puru toimitetaan joko poltettavaksi suuremmille lämpölaitoksille tai Kotkamills Oy:n tehtaalle. Laskelmat perustuvat käypään hintaan polttolaitoksella ja arvioituun keskimääräiseen 30 km kuljetusmatkaan. Kotkamillsin raaka-aineestamaksukyky on korkeampi, mutta kuljetuskustannus on vastaavasti huomattavasti pidempi.

Saha käyttää kuoren oman lämpölaitoksen polttoaineena. Kuoren määrä on mäntysahoilla tyypillisesti noin 11%.

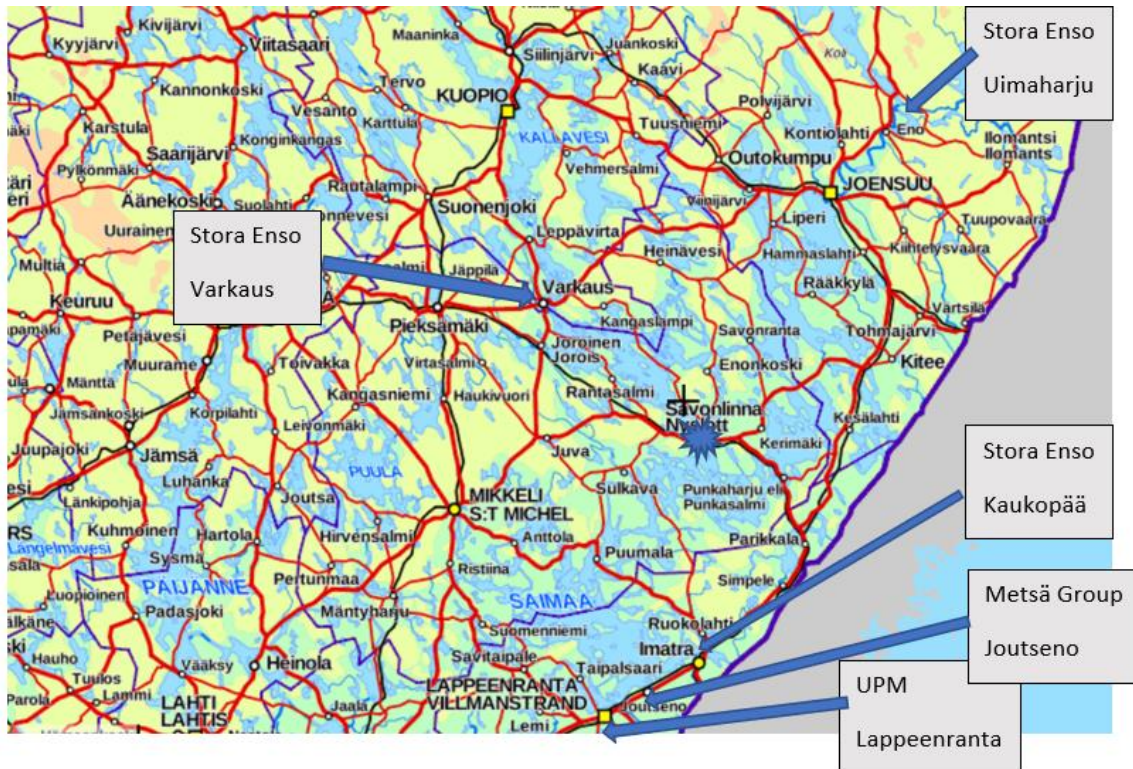
Mikäli alueelle tulisi sivutuottava biojalostamo, säästettäisiin merkittävästi logistiikkakuluja. Säästöpotentiaali sahanpurun kuljetuskustannusten osalta on noin 3-5 EUR/kiinto-m<sup>3</sup>. Mikäli biojalostamon raaka-aineesta maksukyky on lämpölaitoksia parempi, paranee sahan sivutuotekannattavuus vastaavasti.

Taulukko 7.1 Sahan sivutuotteiden määrät.

Sivutuotteet, kiinto m <sup>3</sup>		vuosi 1	vuosi 2	vuosi 3	vuosi 4	vuosi 5
Hake	28%	42000	84000	84000	84000	84000
Puru	11%	16500	33000	33000	33000	33000
Kuori	11%	16500	33000	33000	33000	33000

Taulukko 7.2 Sahan hakkeen toimituspaikat.

Hakkeen toimitusvaihtoehdot	
Toimituspaikka	Kuljetusmatka, km
Stora Enso Varkaus	93
Stora Enso Kaukopää	111
Metsä Fibre Joutseno	140
UPM Kaukas	174
Stora Enso Uimaharju	190



Kuva 7.1 Sahahakkeen ja kuitupuun toimituspisteet kartalla.

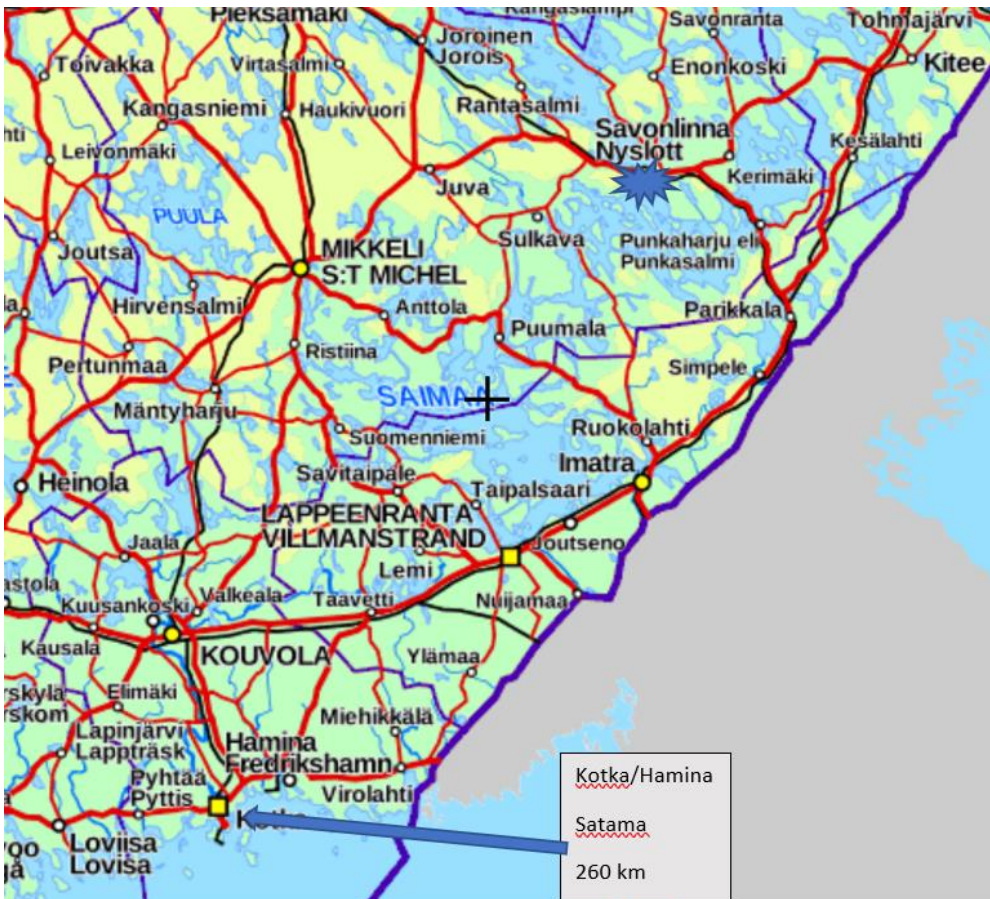
## 8 Sahatavaran logistiikka

Suunnitellun sahan kotimaan myyntitoimitukset hoidetaan suoraan autokuljetuksina asiakkaille.

Vientitoimituksissa päävaihtoehtona on autokuljetus Kotka-Hamina -alueen satamiin. Etäisyys on noin 260 km ja kuljetuskustannus 7-8 EUR/m<sup>3</sup>. Kyseiset satamat ovat Suomen suurimpia sahatavaran vientisatamia. Etuna on kustannustehokas laivaus ja monipuoliset kuljetusvaihtoehdot kohdemarkkinoille (*Lähde: haastattelut, referenssisahat*)

Saimaan alueelta toimitetaan jonkin verran sahatavaraa suoraan laivakuljetuksina. Suunnitellun kokoisen sahan on kuitenkin vaikea ja kallista kerätä täyttä laivalastia sahatavaraa. Tästä syystä useimmat Saimaan alueen toimitukset ovat eri sahojen yhteistoimituksia. Saimaan kanavan kautta toimitettavia laivauseriä joudutaan useassa tapauksessa myös uudelleenlaivaamaan jossain suuremmissa satamassa.

Sahan kannattavuuslaskelmat perustuvat sahatavaran suoraan autokuljetukseen Kotka-Hamina -alueen satamiin. Tapauskohtaisesti voi olla järkevää olla mukana Saimaan alueen yhteyslaivauksissa. Näistä tulevia mahdollisia kustannussäätöjä ei ole otettu suunnitelmissa ja laskelmissa huomioon.



Kuva 8.1 Sahatavaran toimituslogistiikka.

## 9 Työvoiman saatavuus

Suunniteltu saha tarvitsee kaikkiaan noin 45 henkeä. Lisäksi lisääntyvä korjuu- ja kuljetusmäärä tuovat puunhankintaketjuun noin 30 uutta työpaikkaa.

Alueella mm. Itä-Savon koulutuskuntayhtymän, SAMledun, omistama yhtiö SAMI Palvelut tarjoaa kohdennetusti koulutuspalveluja yrityskohtaisiin rekrytointitarpeisiin.

### 9.1 Korjuu- ja kuljetusurakoitsijat

Alueelta löytyy hyvin toimiva korjuu- ja kuljetusurakoitsijaverkosto. Tästä syystä korjuu ja kuljetukset on mahdollista ulkoistaa.

## 10 Osaaminen ja koulutus

Toimintaympäristönä Savonlinna tarjoaa hyvät puitteet metsäbiotalouden toimijoille myös osaamisen ja koulutuksen osalta. Alueelliset toimijaverkostot ja alueen koulutus tukevat erityisen hyvin biosaha -konseptin sivuvirtasavun sekä biotalouden korkeamman jalostusasteen tuotteiden kehittämistä.

### 10.1 Alueelliset toimijaverkostot

Savonlinnan kärkialoja ovat kemiallisen metsäteollisuuden prosessit, laitteet ja palvelut, energia- ja ympäristötekniikan laitteet, teollisuuselektroniikka sekä sähkötekniikan laitteet.

Teknoliateollisuuden lisäksi Savonlinnassa toimii vahva biotalouden tutkimuskeskittymä. Savonlinnan teknologiapuiston Biotuotetekniikan keskus erikoistuu biotalouteen, kuituteknologiaan sekä teollisten prosessien ympäristötehokkuuteen liittyvään innovaatiotoimintaan ja tuotekehitykseen.

Keskittymässä toimii Kuitulaboratorio, biotalouden innovaatioiden tutkimus- ja pilotointiympäristö. Kuitulaboratorio on Kaakkois-Suomen Ammattikorkeakoulu Oy:n Savonlinnassa sijaitseva tutkimusyksikkö, jossa tehdään paperin ja sellun valmistukseen, tulevaisuuden metsäbiojalostamoiden sekä ympäristötekniikan prosesseihin liittyvää tutkimustyötä. Kuitulaboratorio tuottaa myös laboratorio- sekä tehdasmittakaavaista koeajotoimintaa alan toimijoille. Toiminta tapahtuu yhteistyössä tutkimusryhmien, paperin ja sellun valmistajien, biojalostamoiden, kemikaalitoimittajien sekä laitevalmistajien kanssa.

Vuoden 2018 alusta myös Luonnonvarakeskus LUKE sijoittuu biotuotetekniikan keskuksen. LUKE on tutkimus- ja asiantuntijaorganisaatio, joka tekee työtä luonnonvarojen kestävästä käytöstä ja biotalouden edistämiseksi. Savonlinnan keskeisiä tutkimusalueita ovat puiden kasvullisen lisäyksen sekä pitkälle jalostettujen taimien kehittäminen.

Lisäksi Lappeenrannan teknillinen yliopisto LUT Savo tutkii ympäristö-, energia- ja materiaalitekniikkaa Savonlinnassa, Mikkelissä ja Varkaudessa. Tutkimus keskittyy kestävä teknologian ratkaisuihin, jotka kuluttavat vähemmän energiaa ja materiaaleja, käyttävät uusiutuvia luonnonvaroja, eivät suoraan tai epäsuorasti saastuta ympäristöä ja ovat kierrätettävissä.

Isoimmat metsäbiotalouden teolliset toimijat Savonlinnan alueella ovat UPM Kymmene sekä MetsäWood. UPM Kymmene investoi vuonna 2012 tehtaan laajennukseen ja modernisointiin. Tehdas tuottaa tällä hetkellä noin 100 000 kuutiota koivuvaneria vuodessa ja työllistää noin 300 henkilöä. MetsäWood Punkaharjun yksikkö käsittää koivuvaneri- sekä havukertopuutehtaan. Koivuvaneritehdas tuotantokapasiteetti on 80 000 m<sup>3</sup>. Yhtiö on kertonut investoivansa kertopuutehtaan laajennukseen vuoden 2018 aikana. Kerto LVL -kapasiteetti nousee investoinnin myötä 190 000 kuutiometriin. Punkaharjun Metsä Woodin tehtaalla työskentelee tällä hetkellä yhteensä 450 henkilöä.

## 10.2 Koulutus

Kaakkois-Suomen Ammattikorkeakoulu XAMK kouluttaa Savonlinnassa biotuotetekniikan sekä mekaanisen puurakentamisen insinöörejä. Biotuotetekniikan opetuksen ytimen muodostavat prosessitekniikat ja erityisesti puuraaka-aineen kemiallinen prosessointi erilaisiksi tuotteiksi. Puurakentamisen koulutuksessa keskitytään mekaaniseen, eli teolliseen puurakentamiseen. Keskeisiä teemoja ovat mm. teolliset puurakennustuotteet, moduulirakenteet sekä kestävä kehitys ja energiatehokkuuden huomioiminen rakentamisessa. Perusopinnot ovat talonrakennustekniikka ja rakennetekniikka ja täydentävissä opinnoissa keskeisiä teemoja ovat puurakenteet ja niiden suunnittelu, teollinen puurakentaminen ja sen menetelmät sekä resurssitehokkuus ja kestävä kehitys.

Lappeenrannan teknillinen yliopisto kouluttaa mm. kemian tekniikan insinöörejä biojalostamo maisteriohjelmassa.



## 11 OPEX ja CAPEX-laskelmat

Tarkastellulle greenfield sahalle on tehty CAPEX (investoinnit) ja OPEX (operatiiviset kulut) laskelmat rakentamisvuoden ja 5 ensimmäisen toimintavuoden ajalle. Näiden laskelmien pohjalta arvioidaan sahan kannattavuusedellytyksiä.

### 11.1 OPEX

OPEX-laskelmien pohjana on referenssisahojen kustannusrakennetietämys, haastattelut sekä asiantuntijoiden käyttäminen eri kustannuserien varmistamiseksi.

Sahan rakentaminen kestää noin vuoden. Ensimmäisenä toimintavuotena tuotanto on 50% kokonaiskapasiteetista. Sahan toisena toimintavuonna päästään täyteen käyttöasteeseen. Tukin käyttö on 300 000 m<sup>3</sup> vuodessa. Sahatavaran saanto on 50% tukin määrästä, joten sahatavaran tuotanto on 150 000 m<sup>3</sup> vuodessa.

Laskelmat perustuvat 2 vuoroa 5 päivää viikossa järjestelmään. Tuotantopäiviä on vuodessa 240. Sydäntavaran osuus on 75% ja sivulautojen 25%. Myynnistä 70% menee vientiin. Sydäntavaran EXW-hinta on laskelmissa 190 EUR/m<sup>3</sup> ja sivulautojen 145 EUR/m<sup>3</sup>. Keskimääräinen painotettu sahatavaran EXW-myyntihinta sahalla on 178.75 EUR/m<sup>3</sup>. Tämä vastaa keskimääräistä mäntysahatavaran EXW-myyntihintaa Suomen sahoilla viimeisten vuosien aikana.

Hakkeen EXW-hinta on laskelmissa 39 EUR/kiinto-m<sup>3</sup>, purun 19 EUR/kiinto-m<sup>3</sup>. Kuori käytetään omissa lämpölaitoksessa.

Sahan liikevaihto on täydessä käynnissä 30.6 MEUR. Sivutuotteiden osuus on 3.9 MEUR. Tästä valtaosa (3.2 MEUR) tulee hakkeiden myynnistä.

Mäntytukin porttihinta on laskelmissa 75 EUR/m<sup>3</sup>. Tämä pitää sisällään oman organisaation puunhankintakulut.

Muut muuttuvat kulut ovat vuodessa 0.85 MEUR, joista merkittävimminä ovat sähkö- ja teräkulut.

Tuotantohenkilöstö on laskemissa 2 vuorolla yhteensä 27 henkeä. Vuosittainen muuttuva henkilöstökustannus on 1.5 MEUR.

Työjohtoa ja toimihenkilöitä on laskelmissa yhteensä 12 henkeä. Kiinteä henkilöstökulu on 0.8 MEUR.

Kiinteät kulut ovat kaikkiaan noin 2.6 MEUR, joista suurimmat erät ovat kiinteät henkilöstökulut ja huolto sekä ylläpito.

### 11.2 CAPEX

Sahan investointilaskelma perustuu alusta alkaen rakennettavaan greenfield-konseptiin. Laskelmissa on näin otettu huomioon kaikki tarvittavat investoinnit, jotka tarvitaan liiketoimintakokonaisuuden rakentamiseen. Lähtötilanteena on sahalle varattu tontti, jolle täytyy tehdä tarvittavat maansiirto- ja infratyö. Investointierät on laskettu uusilla koneilla ja laitteilla.

Investointilaskelmien pohjana on referenssisahojen investointeja sekä laitetoimittajien tarjouksia. Sen lisäksi laskelmia on varmistettu haastatteluilla ja asiantuntijoiden käytöllä.

Sahan kokonaisinvestointi on 44.5 MEUR. Keskeiset erät ovat:

- Rakennukset	14.1 MEUR
- Infrastruktuuri	2.6 MEUR
- Sahalaitos	18.7 MEUR
- Asennus	3.0 MEUR
- Kuivaamot	2.4 MEUR
- Lämpölaitos	2.2 MEUR
- Työkoneet	1.0 MEUR
- Projektikustannus	0.5 MEUR

### 11.3 Kannattavuus

Laskelmien mukaan, täysin greenfield sahan liikevaihto täydellä kapasiteetilla on 30.7 MEUR. Materiaalikulut ovat 22.8 MEUR (74.2%). Materiaalikulut ovat lähes kokonaan puukustannusta. Myyntikate on 4.5 MEUR (15%). Kiinteiden kulujen (2.6 MEUR) vähentämisen jälkeen tulos ennen poistoja, rahoituseriä ja veroja (EBITDA on noin 2.0 MEUR. Poistot ovat noin 3.0 MEUR vuodessa. Liiketulos on -1.1 MEUR ja nettotulos rahoituserien jälkeen on toisena toimintavuonna -3.4 MEUR.

Saha pystyy laskelmien mukaan maksamaan muuttuvat ja kiinteät kustannukset, mutta vain osan poistoista. Investointien määrä (44.5 MEUR) on erittäin korkea suhteessa liikevaihtoon (30.6 MEUR) sekä vuosittaiseen myyntikatteeseen (4.5 MEUR).

### 11.4 Keinot kannattavuuden parantamiseksi

#### 11.4.1 Investointien pienentäminen

Investointien pienentämiseksi voidaan hankkia tontti, jossa on valmiina infrastruktuuria. Lisäksi voidaan saada julkiselta taholta mahdollisuus vuokrata valmiiksi rakennettu teollisuustontti vuokralle.

Osa koneista ja laitteista voidaan hankkia käytettynä, jolloin investointikustannus on pienempi. Tästä kuitenkin seuraa suuremmat projektikulut sekä käytönaikaiset huolto- ja varaosakulut.

Puukentän työt voidaan ulkoistaa ja ostaa palveluna. Tällöin ei tarvitse investoida työkoneisiin. Vastaavasti operatiiviset kustannukset nousevat, mikä syö kannattavuutta.

Lämpölaitos voi olla esimerkiksi paikallisen lämpöyhtiön omistuksessa. Tässä tapauksessa saha myy kuoren lämpölaitokselle ja ostaa vastaavasti lämmön.

#### 11.4.2 Operatiivisten kustannusten pienentäminen

Täysin greenfieldinä toteutettavan (volyymi 300 000 tm<sup>3</sup>) sahan ongelmana ovat suuret investoinnit ja korkeat tuotantokustannukset tuotettua sahatavara-m<sup>3</sup> kohti. Tyypillisesti Suomessa sahojen koko on noin 500 000 m<sup>3</sup> tukkia ja 250 000 m<sup>3</sup> valmista sahatavaraa vuodessa. Tämä suuruusluokka tulee yksilinjaisen sahan ajamisesta

optimaalisesti täydellä 2 vuorolla. Täysin uutena toimijana ilman synergiahyötyjä selvitystyön sahan hankinta-alueelta 500 000 m<sup>3</sup> vuosittaisen mäntytukin hankkiminen järkevällä kustannuksella on kuitenkin haasteellista.

### 11.4.3 Myyntitulojen lisääminen

Laskelmat on tehty keskimääräisillä merkittävien suomalaissahojen myyntihinnoilla. Aktiivisella myyntityöllä voidaan tietysti saada parempikatteisia kauppvoja. Mäntysahatavaramarkkina on kilpailtu ja keskimääräisen myyntihinnan nostaminen sisältää riskejä.

Sivutuotteiden myynti on olennainen osa sahan kannattavuutta. Hakkeen ja purun osuus liikevaihdosta on kuitenkin vain noin 13%. Tästä valtaosa on haketta. Purun osuus myyntituloista on 0.6 MEUR. Mikäli puru myytäisiin lähellä olevalle biojalostamolle, lisätulo voi olla suuruusluokkaa 0.1-0.3 MEUR.

## 11.5 Kannattavuuden herkkyyshanalyysi

Perusvaihtoehdon rinnalle tehtiin vaihtoehtoiset CAPEX- ja OPEX-laskelmat vaihtoehtoisten reittien selvittämiseksi. Tutkittavat vaihtoehtoiset reitit on kuvattu alla, vaihtoehdot 2, 3 ja 4.

- Vaihtoehto 1: Perus, tukin käyttö 300 tm<sup>3</sup>/vuosi
- Vaihtoehto 2: 500, tukin käyttö 500 tm<sup>3</sup>/vuosi
- Vaihtoehto 3: Positiivinen, tukin käyttö 300 tm<sup>3</sup>/vuosi
  - o Myyntihinnat +10%
  - o Tontti ja infra investoinnit kaupungilta
  - o Laiteinvestoinnit -20%
  - o Energiayhtiö rakentaa lämpölaitoksen
- Vaihtoehto 4: Positiivinen 500
  - o Kuten vaihtoehto 3, mutta suurempi puunkäyttö

### 11.5.1 Vaihtoehto 500 tm<sup>3</sup>

Vaihtoehto 500 tm<sup>3</sup>, jossa tukin käyttö nostettiin 500 000 m<sup>3</sup> vuodessa ja kaikki muut parametrit ovat kuten Perusvaihtoehdossa (taulukko 11.1).

Suurempi tuotantomäärä nostaa liikevaihtoa merkittävästi. Euromääräinen myyntikate ja liiketoiminnan tulos paranevat. Johtuen alhaisesta myyntikate%:sta ja investoinneista tulevista poistoista ja rahoituskuluista, nettotulos jää tässä vaihtoehdossa 0.5 MEUR tappiolle.

Taulukko 11.1 Perusvaihtoehto vs. 500 tm<sup>3</sup>

<b>Tuikin käyttö 500 000 m<sup>3</sup>, muuten Capex ja Opex parametrit kuten perusvaihtoehdossa</b>			
<b>Tulosvaikutukset verrattuna perusvaihtoehtoon, MEUR</b>			
<b>Tunnusluku</b>	<b>Perusvaihtoehto</b>	<b>Vaihtoehto 500</b>	<b>Vaikutus</b>
Investoinnit	44.5	44.5	0
Liikevaihto	30.7	51.2	20.5
Myyntikate	4.5	8.3	3.8
Liiketoiminnan tulos	-1.1	4.8	5.9
Poistot	-3.1	-3.1	0
Nettotulos	-3.3	-0.5	2.8
Nettotulos %	-10.7%	-1.0%	

### 11.5.2 Vaihtoehto Positiivinen

Vaihtoehdossa Positiivinen on tuikin käyttömäärä (300 tm<sup>3</sup>) ja porttihinta 75 EUR/m<sup>3</sup> säilytetty kuten perusvaihtoehdossa. Sen sijaan sahatavaran ja sivutuotteiden myyntihintoja on nostettu 10%. Korkeampien myyntihintojen vaikutus liikevaihtoon on +3.1 MEUR.

Tontilla tehtävät raivaus, maansiirto ja kunnallistekniikkatyöt (1.1 MEUR) on vähennetty investointibudjetista. Oletuksena on, että kaupunki maanomistajana tekee kyseiset valmistelutyöt. Sen sijaan sahaan liittyvät tekniset infrainvestoinnit kuten kastelujärjestelmät, kaapeloinnit ja asfaltointi-investoinnit ovat tässä vertailulaskelmassa sahan investointibudjetissa.

Laiteinvestointeja on pienennetty 20%. Oletuksena on, että ainakin osa tuotantolaitteista voitaisiin hankkia käytettynä. Työkoneiden osalta kyseistä muutosta ei ole tehty.

Lämpölaitosinvestointi (2.2 MEUR) on poistettu sahan investointibudjetista. Oletuksena on, että paikallinen energiayhtiö tekee kyseisen investoinnin.

Investointibudjetti on pienentynyt 7 MEUR Perusvaihtoehdon 44.5 MEUR:sta.

Sahalaitteiden poistoaikaa on jatkettu 10 vuodesta 15 vuoteen. Tämä vähentää vuosittaisia poistoja 0.5 MEUR.

Paremmat myyntihinnat nostavat kannattavuutta. Myyntikate paranee Perusvaihtoehdon 4.5 MEUR:sta Positiivisen vaihtoehdon 7.5 MEUR. Liiketoiminnan tulos nousee 2.4 MEUR:oon. Liiketoiminnan tulos paranee Perusvaihtoehtoon verrattuna 3.5 MEUR (Taulukko 11.2).

Investointien pienentyminen ja poistoaikojen jatkaminen vähentävät vuosittaisten poistojen ja rahoituskulujen määrää.

Paremmista katteista ja pienemmistä poistoista ja rahoituskuluista huolimatta nettotulos nousee vain vaivoin positiiviseksi (0.5 MEUR, 1.3%).

Taulukko 11.2 Perusvaihtoehto vs. Positiivinen.

<b>Vaihtoehto Positiivinen, tukin käyttö 300 tm<sup>3</sup></b>			
Myyntihinnat +10%			
tontti ja pohjatyöt: kaupunki			
laiteinvestoinnit -20% (käytettyjä)			
sahakoneiden poistoaika 10 => 15 vuotta			
energiayhtiö tekee lämpölaitosinvestoinnin			
<b>Tulosvaikutukset verrattuna perusvaihtoehtoon, MEUR</b>			
<b>Tunnusluku</b>	<b>Perusvaihtoehto</b>	<b>Vaihtoehto Positiivinen</b>	<b>Vaikutus</b>
Investoinnit	44.5	37.5	-7.0
Liikevaihto	30.7	33.8	3.1
Myyntikate	4.5	7.5	3.0
Liiketoiminnan tulos	-1.1	2.4	3.5
Poistot	-3.1	-2.6	0.5
Nettotulos	-3.3	0.5	3.8
Nettotulos %	-10.7%	1.3%	

### 11.5.3 Vaihtoehto Positiivinen 500 tm<sup>3</sup>

Tässä vaihtoehdossa on yhdistetty yllä kuvattujen 500 tm<sup>3</sup> ja Positiivinen laskelmien muutokset.

Suuremman liikevaihdon, parempien myyntihintojen ja pienempien investointien ja poistojen vaikutuksesta sahaiinvestointi nousee selkeästi kannattavaksi (Taulukko 11.3). Nettotulos verojen jälkeen on 4.3 MEUR (11.5%).

Tämä vaihtoehto sisältää monta teoreettista olettaa. Todellisuudessa suurempi tuotantomäärä johtaa väijäämättä sekä muuttuvien että kiinteiden kustannusten nousuun sekä tarvittavien investointien lisäykseen.

 Taulukko 11.3 Perusvaihtoehto vs. Positiivinen 500 tm<sup>3</sup>.

<b>Vaihtoehto Positiivinen, tukin käyttö 500 tm<sup>3</sup></b>			
Myyntihinnat +10%			
tontti ja pohjatyöt: kaupunki			
laiteinvestoinnit -20% (käytettyjä)			
sahakoneiden poistoaika 10 => 15 vuotta			
energiayhtiö tekee lämpölaitosinvestoinnin			
<b>Tulosvaikutukset verrattuna perusvaihtoehtoon, MEUR</b>			
<b>Tunnusluku</b>	<b>Perusvaihtoehto</b>	<b>Vaihtoehto Positiivinen 500</b>	<b>Vaikutus</b>
Investoinnit	44.5	37.5	-7.0
Liikevaihto	30.7	56.3	25.6
Myyntikate	4.5	13.4	8.9
Liiketoiminnan tulos	-1.1	9.8	10.9
Poistot	-3.1	-2.6	0.5
Nettotulos	-3.3	4.3	7.6
Nettotulos %	-10.7%	11.5%	

#### 11.5.4 Yhteenvedo vaihtoehtoista

Talulukkaan 11.4 on koottu edellä kuvattujen vaihtoehtojen, eli herkkyystarkastelun, tulokset, ja vaikutukset saha investoinnin kannattavuuteen.

*Taulukko 11.4 Herkkyyssanalyysin tulokset sekä Perusvaihtoehto.*

<b>Herkkyyssanalyysi, kannattavuusedellytykset</b>				
MEUR				
<b>Tunnusluku</b>	<b>Perusvaihtoehto</b>	<b>Vaihtoehto 500</b>	<b>Vaihtoehto Positiivinen</b>	<b>Vaihtoehto Positiivinen 500</b>
Investoinnit	44.5	44.5	37.5	37.5
Liikevaihto	30.7	56.3	33.8	56.3
Myyntikate	4.5	8.3	7.5	13.4
Liiketoiminnan tulos	-1.1	4.8	2.4	9.8
Poistot	-3.1	-3.1	-2.6	-2.6
Nettotulos	-3.3	-0.5	0.5	4.3
Nettotulos %	-10.7%	-0.9%	1.3%	11.5%

## 12 Johtopäätökset ja suositukset

### 12.1 Johtopäätökset

Suomessa ei ole rakennettu täysin uusia greenfield-sahoja pitkään aikaan. Keitele Wood rakensi Kemijärvelle uuden yksikön, mutta yhtiöllä on jo vahva markkina-asema, puunhankinta ja myyntikanavat.

Suunnitellulla greenfield-pohjaisella sahalla ei ole selvityksessä määritellyillä investoinneilla ja operatiivisella kustannusrakenteella sekä ilman olemassa olevaa sahaliiketoimintaa kannattavuusedellytyksiä.

Sahateollisuus on matalakatteista toimintaa. Raaka-aineen osuus kustannuksista on suuri ja siihen liittyy myös suhdanneriskejä. Suunniteltu saha on täysin itsenäinen, joten sillä täytyy olla kaikki tuotannon tekijät ja prosessit itsellään mukaan lukien puunhankinta ja sahatavaran ja sivutuotteiden myynti.

Herkkyysanalyysin perusteella sahainvestoinnin kannattavuutta ei saavuteta pelkästään tuotantomäärää lisäämällä. Saman aikaisesti tulee löytää vaihtoehto, jossa investointikustannuksia saadaan pienemmäksi ja toisaalta suuremman yksikön yksikkökohtaisia tuotantokustannuksia alas. Lisäksi tarvitaan synergiahyötyjä infran ja lämpölaitoksen sekä sahan organisaatiokustannusten osalta.

### 12.2 Suositukset

Varteenotettavin ja kannattavin vaihtoehto on hakea hankkeelle teollinen kumppani, jolla on jo sahatoimintaa hankinta-alueella tai sen lähitienoilla. Tällöin voidaan hyödyntää yhtiön nykyistä puunhankintaa, infrastruktuuria, tuotantolaitoksia ja myyntiorganisaatiota. Tässä vaihtoehdossa tavoitteena tulisi olla kokonaisuudeltaan järkevän kokoinen yksikkö (puunkäyttö noin 450-500 000 m<sup>3</sup>). Tällaisessa brownfield-ratkaisussa investointikustannukset ovat huomattavasti pienemmät. Synergiahyödyistä johtuen myös operatiiviset kustannukset tuotettua sahatavaraa kohti tulevat edullisimmiksi.

Selvityksen pohjalta suositellaan keskittämään projektin jatkotyö brownfield -vaihtoehtoon. Tällöin selvitetään potentiaalisen yrityksen (yritysten) nykytila ja investointisuunnitelmat sekä laajemman mäntytukin käytön kannattavuusedellytykset sekä laajentumisstrategiavaihtoehdot. Niiden pohjalta tehdään sijoittajamuistio.

