



A P I L A
G R O U P

Kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa

Hajautetun energiantuotannon tuhkan merkitys
ravinnekierron kannalta

Puutuhkaseminaari 29.11.2016

Mervi Matilainen



Taustaa

- Ilmastostrategia 2016:
 - Uusiutuvaan energiaan perustuvaa hajautettua sähkön ja lämmön tuotantoa edistetään.
 - Kasvatetaan bioenergian käyttöä noin 35 % vuoden 2015 tasolta.
 - Uusiutuvien puupolttoaineiden käyttö kasvaa yli 30 %:iin Suomen energiankulutuksesta vuoteen 2030 mennessä ja on edelleen yli 80 % kaikesta uusiutuvasta energiasta
- Hajautettu energiantuotanto selvityksessä:
 - 1–35 MW
 - Lämpölaitokset ja pien-CHP
 - Polttoaine: biomassat, puu, turve, sivuvirrat

Tuhka

- Epäorgaanisten oksidien seos
- K, Ca ja Mg vesiliukoisia
- Haitalliset oksidit liukenevat pääasiassa happamissa olosuhteissa tai mikrobien vaikutuksesta

300 g rakeistettua tuhkaa.



Tuhkan alkuperä	Ravinne %			Sivuravinteet ja hivenaineet g/kg							
	P	K	Ca	Mg	Mn	B	Fe	Zn	Cu	Al	Cd
Puu	1,93	12,3	27,5	44,0	13,1	0,7	2,2	3,1	0,2	6,0	
Hake	1,98	11,0	27,9	33,0							
Kuori	0,84	2,1	19,1	17,0	6,9	0,3	14,4	0,2	0,1	20,0	
Metsäteollisuus	0,13	0,34	2,70	2,50	0,79	0,03		0,11	0,01		0
	—	—	—	—	—	—		—	—		—
	1,10	5,50	22,0	18,0	11	0,73		4,50	1,80		18

Hajautettu energiantuotanto P-K

- Haastattelututkimus 11/2016
- 33 laitosta, 0,3 – 35 MW

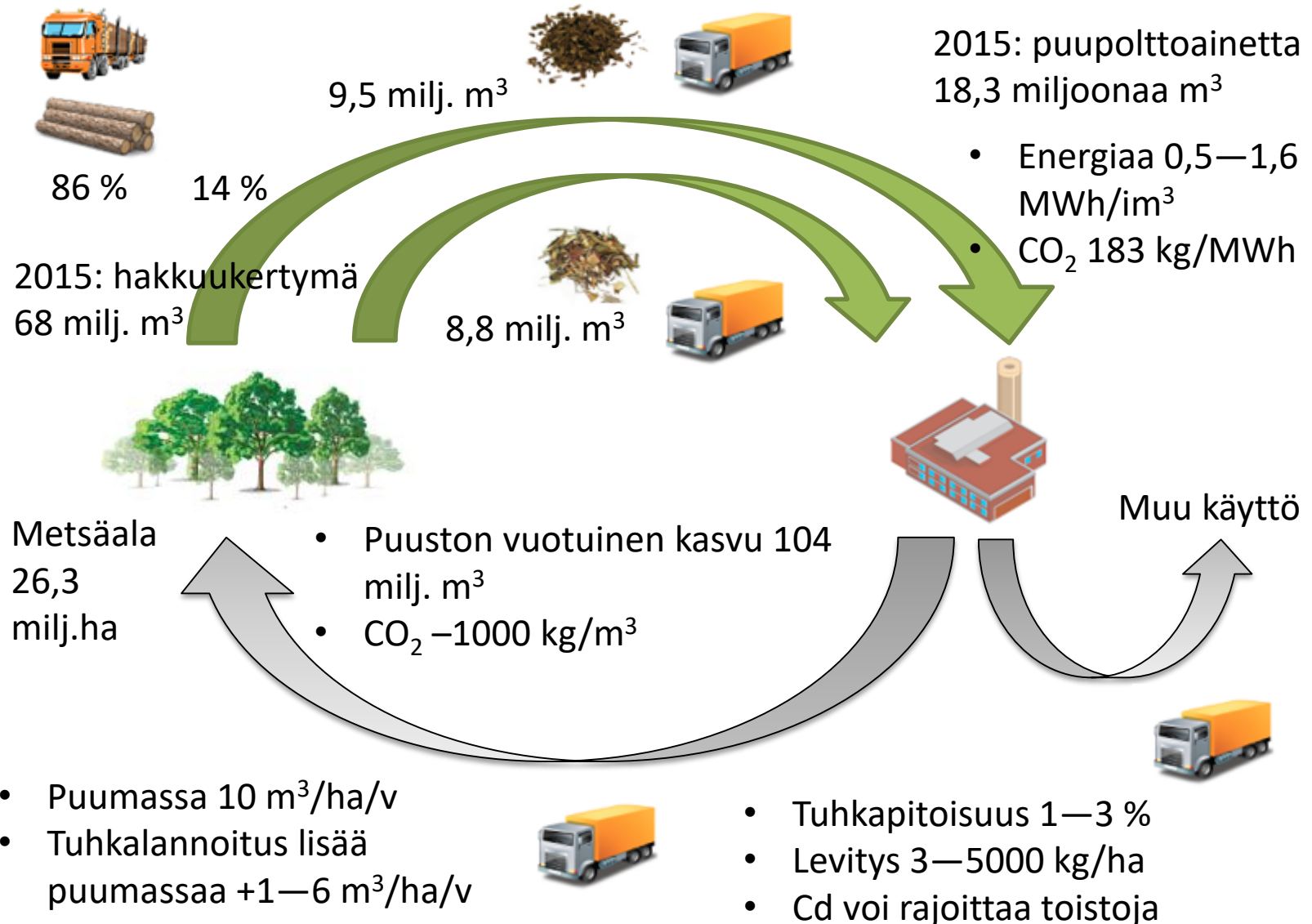
	l-m ³ /vuosi	Tonnia/vuosi	%
Polttoaineet			
• Hake, kuori	399742	119 923	42,9
• Puutähde, puru	169955	33 991	12,2
• Pelletti	374	258	0,10
• Kuori	138477	45 005	16,1
• Turve	708548	80 365	28,7
Tuhka		5129	1,83 %

Tuhkan laatu (24 analyysiä)

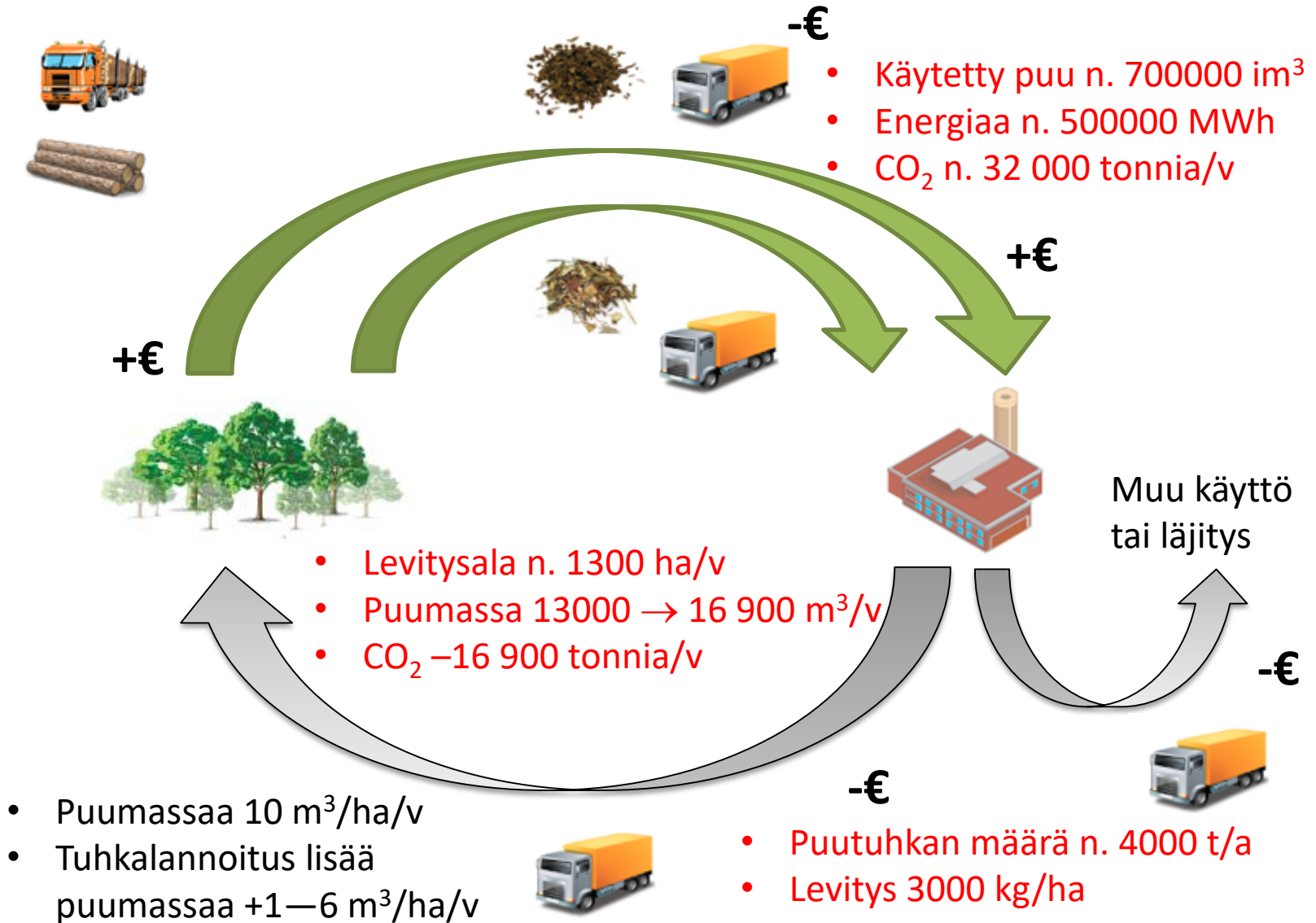
	Min mg/kg ka	Max mg/kg ka (hake/turve)	Metsäkäyttö mg/kg ka	Muu käyttö mg/kg ka
Arseeni (As)	<0,1	20 / 44	40	25
Elohopea (Hg)	<0,1	0,1 / 0,49	1	1
Kadmium (Cd)	<0,1	23	25	2,5
Kromi (Cr)	11	210 / 820	300	300
Kupari (Cu)	22	210	700	600
Lyijy (Pb)	0	120	150	100
Nikkeli (Ni)	13	110 / 130	150	100
Sinkki (Zn)	40	1700 / 10000	4500	1500
Boori	74	360		
Kalsium	43	238		
Kalium	0	81		
Fosfori	1,8	54		
TOC	0,00	38		
Neutraloiva kyky Ca %	6,40	35		

Puutuhka ja CO₂

LUKE: Puun energiakäyttö 2015.
Metsäkeskus: Motit liikkeelle. Puukauppa ja hakkuut.
Bioenergian pikkujättiläinen: Energia-arvot ja muuntokertoimet.
Motiva: CO₂ päästökertoimet.
METLA: Tuhkan käyttö metsälannoitteena. 2012.



Puutuhka ja CO₂: P-K hajautettu





Yhteenveto

- ✓ Uusi energia- ja ilmastostrategia edistää erityisesti metsäteollisuuden puusivuvirtojen sekä energiapuun hyödyntämistä uusiutuvan energian lähteenä.
- ✓ Puubiomassaa polttavan hajautetun energiantuotannon rooli tärkeä.
 - ✓ Tuhkan määrä vähäinen mutta merkitys tärkeä.
- ✓ Lannoituskäyttöä tulisi helpottaa ja tukea.
 - ✓ Tuhkaerien yhdistäminen? Uudet tuotteet?
 - ✓ Tekniikka (rakeistaminen, levittäminen)?
 - ✓ Byrokratia?
- ✓ Selvitys jatkuu vaikutusten lähempään tarkasteluun
 - ✓ Vaikutukset puun kasvuun (kirjallisuus)
 - ✓ Maaperän kemia (pilot-koe)
 - ✓ Kustannukset versus hyöty

Kiitos!

Apila Group Oy Ab

Länsikatu 15, 80110 Joensuu

etunimi.sukunimi@apilagroup.fi

info@apilagroup.fi

www.apilagroup.fi



Toimitusjohtaja

Mervi Matilainen

Kemia, materiaalit, EoW

p. 045 111 3606

Joensuu



Erityisasiantuntija

Pirjo Rinnepelto

Ympäristötekniikka, -lainsäädäntö

p. 040 149 4251

Lappeenranta



Erityisasiantuntija

Tiina Rasilainen

Kemia, tutkimus

p. 050 560 1510

Rääkkylä