

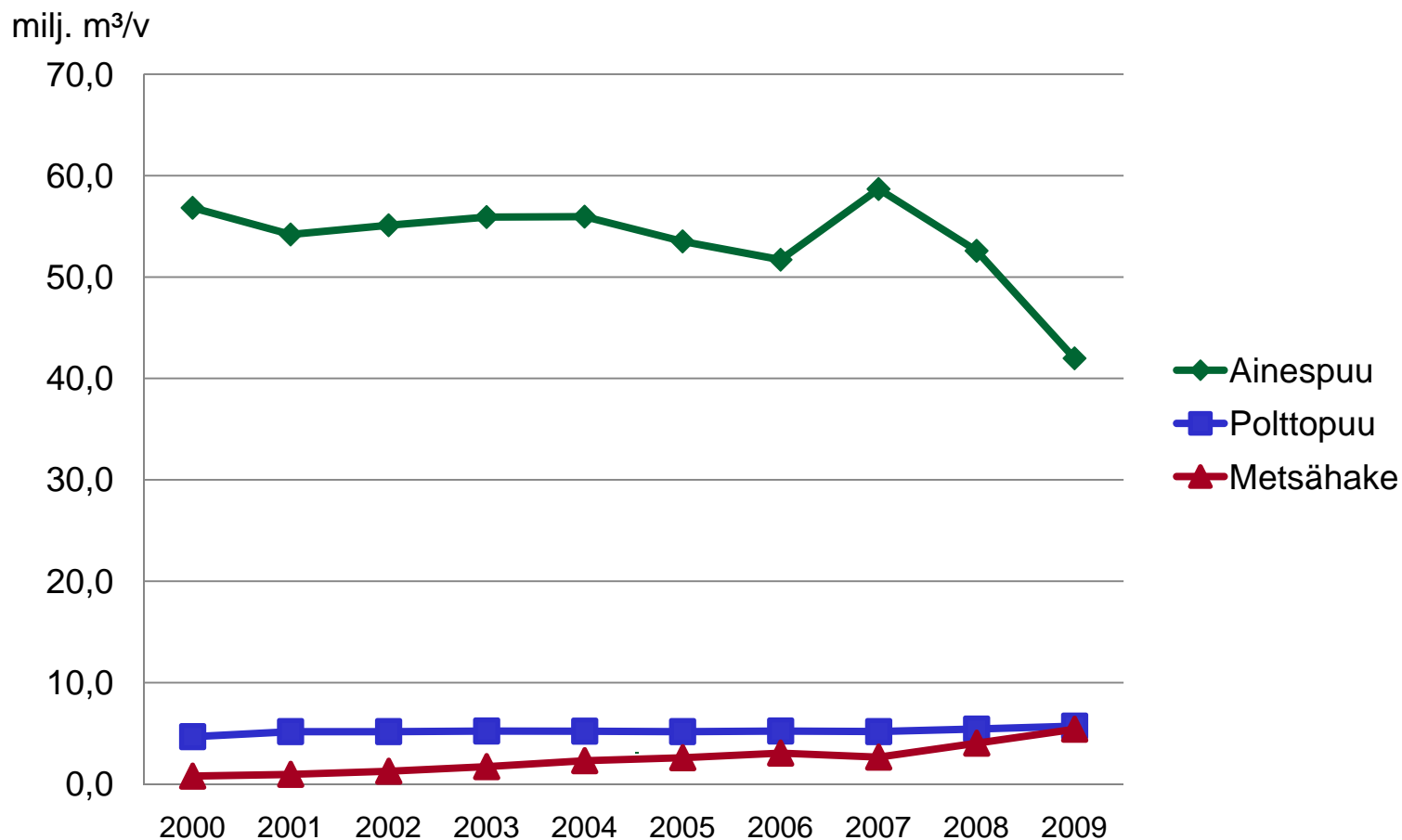
Energiapuu ja ainespuun hakkuumahdollisuudet

22.6.2010

Metla/MELA-ryhmä

<http://www.metla.fi/metinfo/mela>

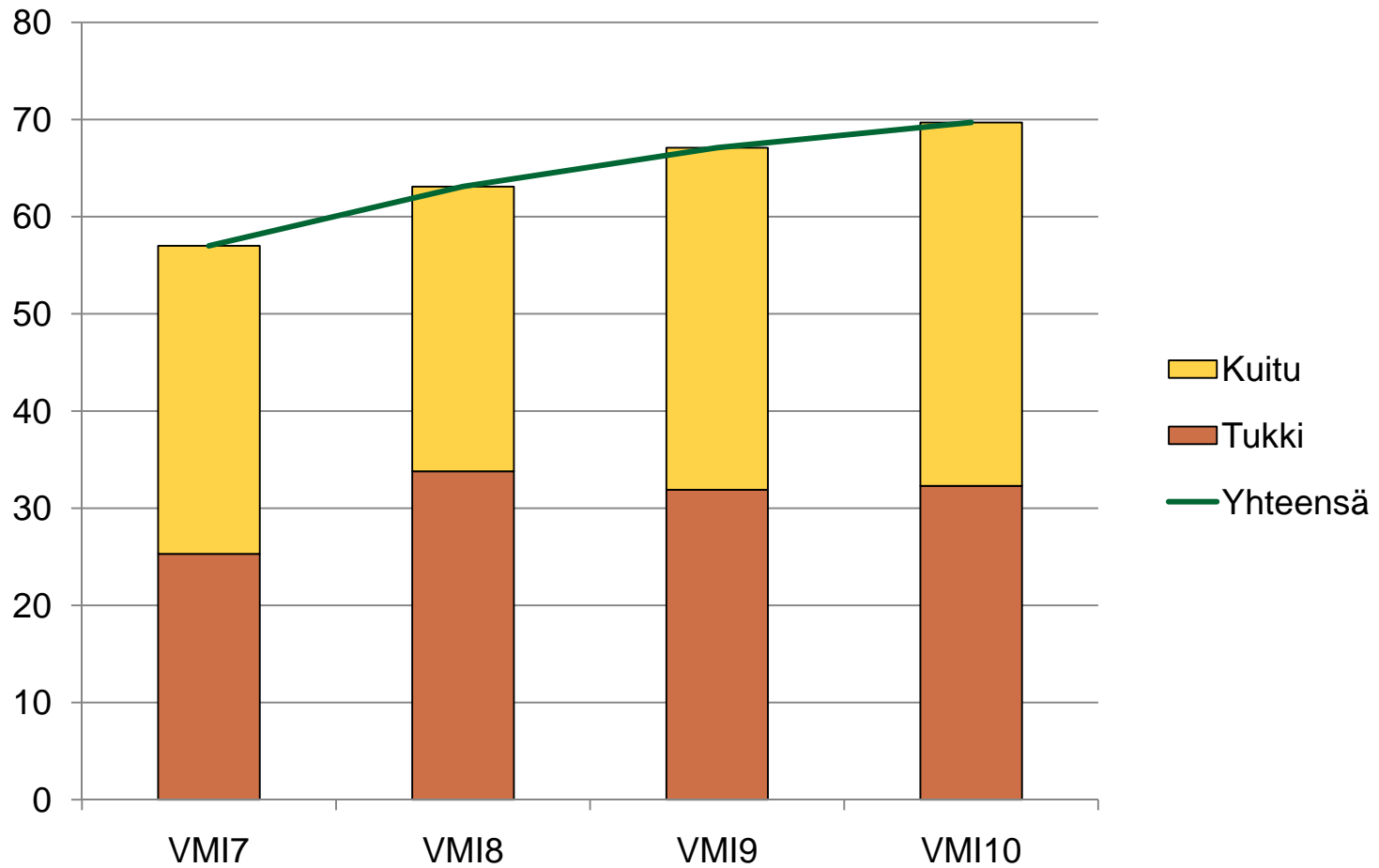
Aines- ja polttopuukertymä sekä metsähakkeen käyttö vuosina 2000-2009



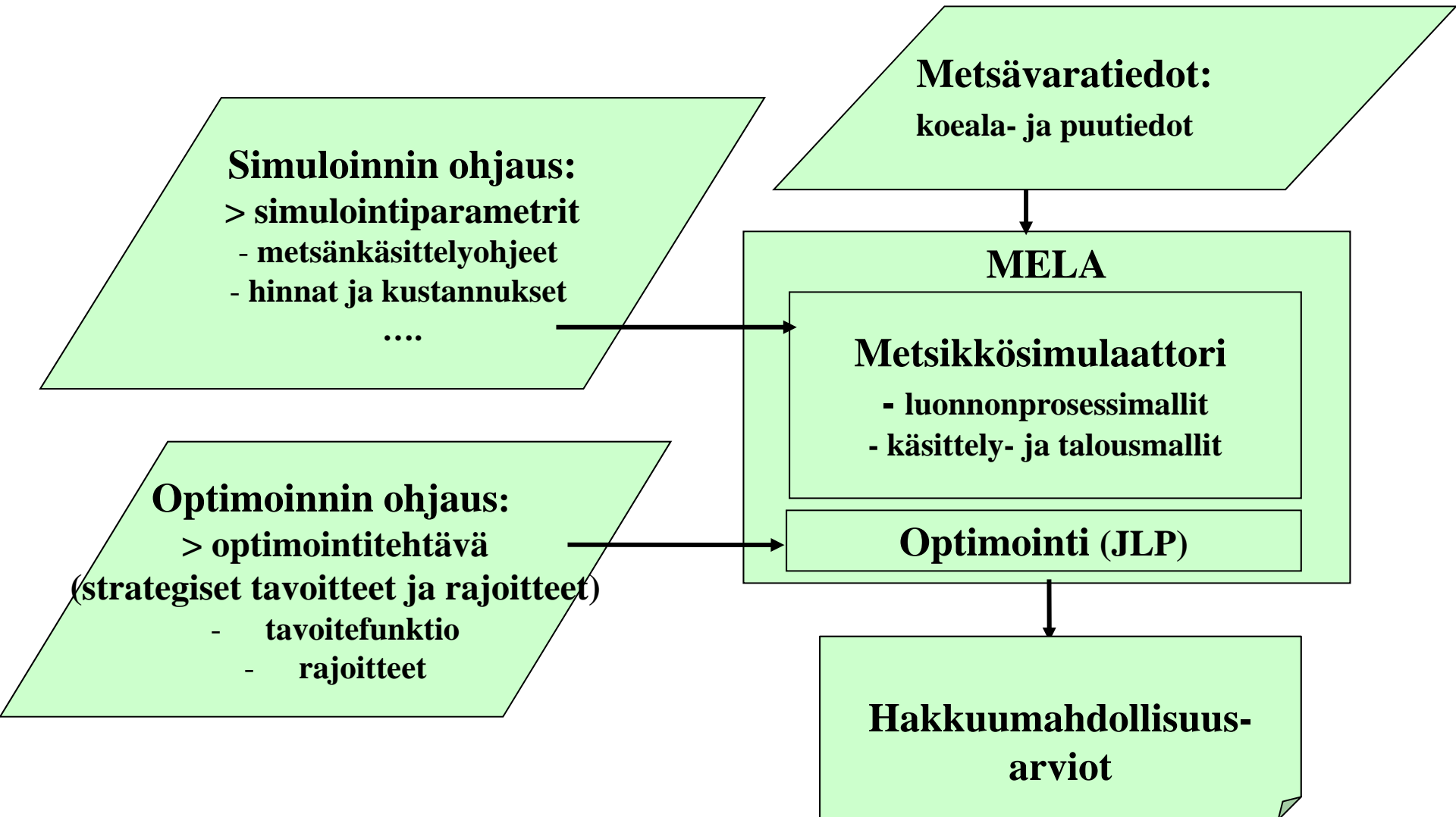
Lähde: Metla/Metinfo 13.6.2010

Ainespuun suurin kestävä hakkuukertymäarvio VMI7-VMI10

milj. m³/v



Laskelmakehikko



Aineisto ja oletukset

1. Metsävaratiedot:

- VMI10 -koeala ja –puutiedot (2004-2008)
 - arviot oksaston, kannon ja juurten määristä perustuvat Repolan (2009a,2009b) ja Marklundin (1988) biomassayhtälöihin

2. Metsänkäsittelyvaihtoehdot:

- Vuoden 2006 metsänkäsittelysuositukset (Pohjois-Suomi ja turvemaat v. 2007 suositukset)
- Energiapuun otettu huomioon suositusten mukaisissa hakkuuvaihtoehdoissa – leimaus- ja harvennusrajat, harvennukset alaharvennusperiaatteella:

Energiapuun korjuuvaihtoehdot:

- Harvennus: integroitu aines- ja energiapuuhakkuu; energiapuuhakkuu
 - Siemenpuuhakkuu (mänty): ainespuuhakkuu + kantojen korjuu
 - Avohakkuu: hakkuutähteiden - oksat ja kannot – korjuu (kuusikot); kuivahkon kankaan kantojen korjuu (männiköt)
-
- Energiapuun korjuu mahdollinen kankaiden ja turvemaiden kasvupaikoilla 1-4; puhdas ainespuuhakkuu aina myös vaihtoehtona
 - Integroidussa korjuussa: energiapuun $d_{1,3}$ 4-11 cm, ainespuun $d_{1,3} > 11$
 - Kasvatushakkuiden kokopuukorjuussa ravinnehävikki huomioon käänteisenä lannoitusreaktiona (Jacobson & Kukkola 1999); uudistushakkuissa ravinnehävikkiä ei otettu huomioon
 - Latvustähteestä talteen 70 %, kannoista nostoon vain > 20 cm 90 %:n saannolla

3. Hinnat

- Ainespuu:
 - Kantohinnat vuosien 1999-2008 toteutuneet keskiarvot puutavaralajeittain v. 2008 rahanarvossa, €/m³

Puutavaralaji	Kantohinnat			
	Etelä-Suomi	Rannikko, Etelä-Pohjanmaa, Kainuu ja Pohjois-Pohjanmaa	Lappi	Ahvenanmaa
Mäntytukki	58,00	54,80	50,50	36,15
Kuusitukki	55,95	51,55	41,20	35,35
Koivutukki	52,20	45,35	-	33,10
Mäntykuitu	16,10	17,05	17,05	14,00
Kuusikuitu	25,80	24,80	20,55	15,55
Koivukuitu	15,65	16,40	16,15	11,60

- Tienvarsihintaa: kantohinta + keskimääräinen tilastoitu korjuukustannus (tukki 6,45 €/m³, kuitu 11,75 €/m³)
- Energiapuu:
 - 'Kantohinta': oksat yms. 4 €/m³, runkopuu 15 €/m³, kannot 4 €/m³
 - Käyttöpistehinta: metsähake 30 €/m³ (~15 €/MWh)
 - Energiapuun korjuu- ja haketustuki niiden ehdot täyttävälle runkolukuharvennuksille (7 €/m³, 1,7 €/i-m³)
- Korjuu- ja metsänhoitokustannusten yksikköhinnat tilastoituja keskihintoja (lisätietoja <http://www.metla.fi/metinfo/mela> > MELA Tulospalvelu > Laatuseloste)

4. Hakkuulaskelmavaihtoehdot

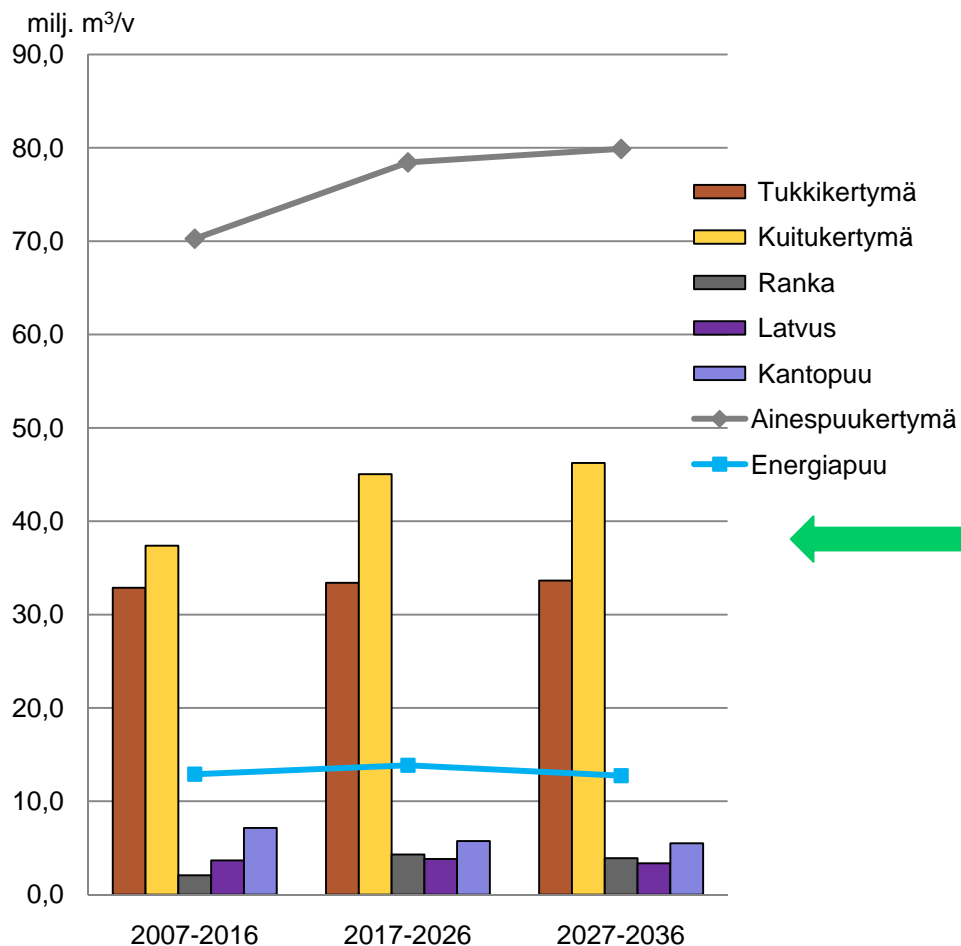
- ✓ laskelmat metsäkeskuksittain
 - ✓ laskelmajakso 50 vuotta (viisi 10 -vuotiskautta)
 - ✓ tulokset perustuvat tienvarsi- ja käyttöpistehintoihin
 - ✓ kustannukset laskettu vastaavasti ainespuulle tienvarteen ja energiapuulle (haketettuna) käyttöpisteeseen (energiapuun korjuussa sovelletut ajanmenekki-/tuottavuusmallit: Laitila ym. 2004, 2007, Kärhä ym. 2004, 2006, Heikkilä ym. 2005)
 - ✓ käytetyt rajoitteet/tavoitteet vain ainespuulle, energiapuulla ei rajoitteita/tavoitteita (mukana kuitenkin nettotulojen laskennassa)
-
- Nettotuottojen maksimointi 5 % korkokannalla ilman rajoitteita (Suurin nettotulo)

 - Suurin kestävä hakkuukertymä (Suurin kestävä)
 - max NTN 4 % korkokannalla alueellisin kestävyysrajoittein
 - tasainen tai nouseva ainespuun kokonaishakkuukertymä
 - tasaiset tai nousevat nettotulot
 - tukkikertymä jatkuvasti vähintään 1. kymmenvuotiskauden tasolla

 - Vuosien 2004-2008 kertymätaso (Hakkuut 2004-2008)
 - max NTN 4% rajoitteena vuosien 2004-2008 keskimääräinen ainespuun puutavaralajeittainen hakkuukertymä metsäkeskuksittain

Hakkuukertymä 2007-2036

2007-2016 2017-2026 2027-2036



Suurin nettotulo:

<u>Ainespuukertymä</u>	95,6	68,0	74,6
Tukkikertymä	45,4	25,1	28,8
Kuitukertymä	50,2	42,9	45,8
<u>Energiapuu</u>	19,0	12,0	12,3
Ranka	2,6	5,2	4,6
Latvus	5,6	3,1	3,0
Kantopuu	10,8	3,8	4,7

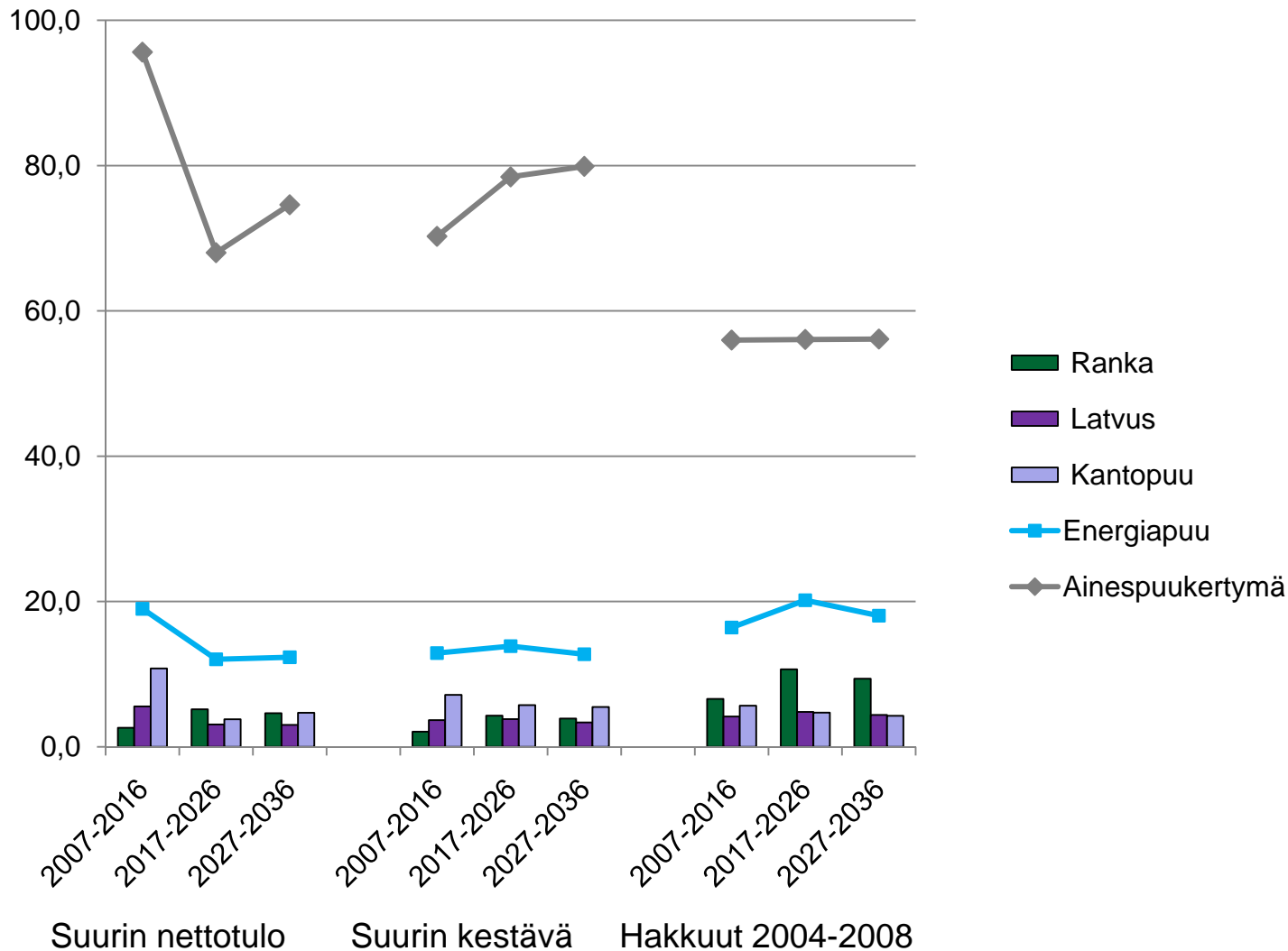
Suurin kestävä:

<u>Ainespuukertymä</u>	70,3	78,4	79,9
Tukkikertymä	32,9	33,4	33,7
Kuitukertymä	37,4	45,0	46,2
<u>Energiapuu</u>	12,9	13,9	12,7
Ranka	2,1	4,3	3,9
Latvus	3,7	3,8	3,4
Kantopuu	7,2	5,7	5,5

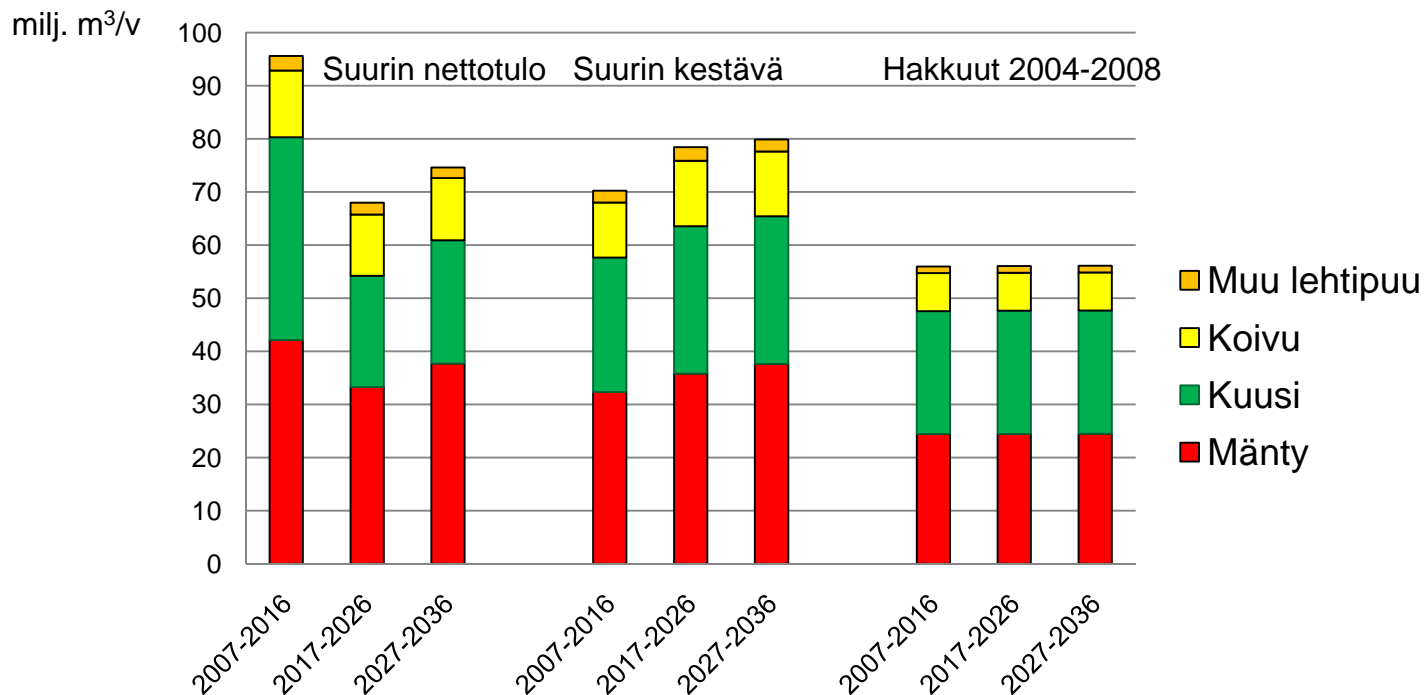
Hakkuut 2004-2008 :

<u>Ainespuukertymä</u>	56,0	56,1	56,1
Tukkikertymä	25,7	25,7	25,6
Kuitukertymä	30,3	30,4	30,5
<u>Energiapuu</u>	16,4	20,2	18,1
Ranka	6,6	10,7	9,4
Latvus	4,2	4,8	4,4
Kantopuu	5,7	4,7	4,3

Energiapuukertymä 2007-2036, milj. m³/v



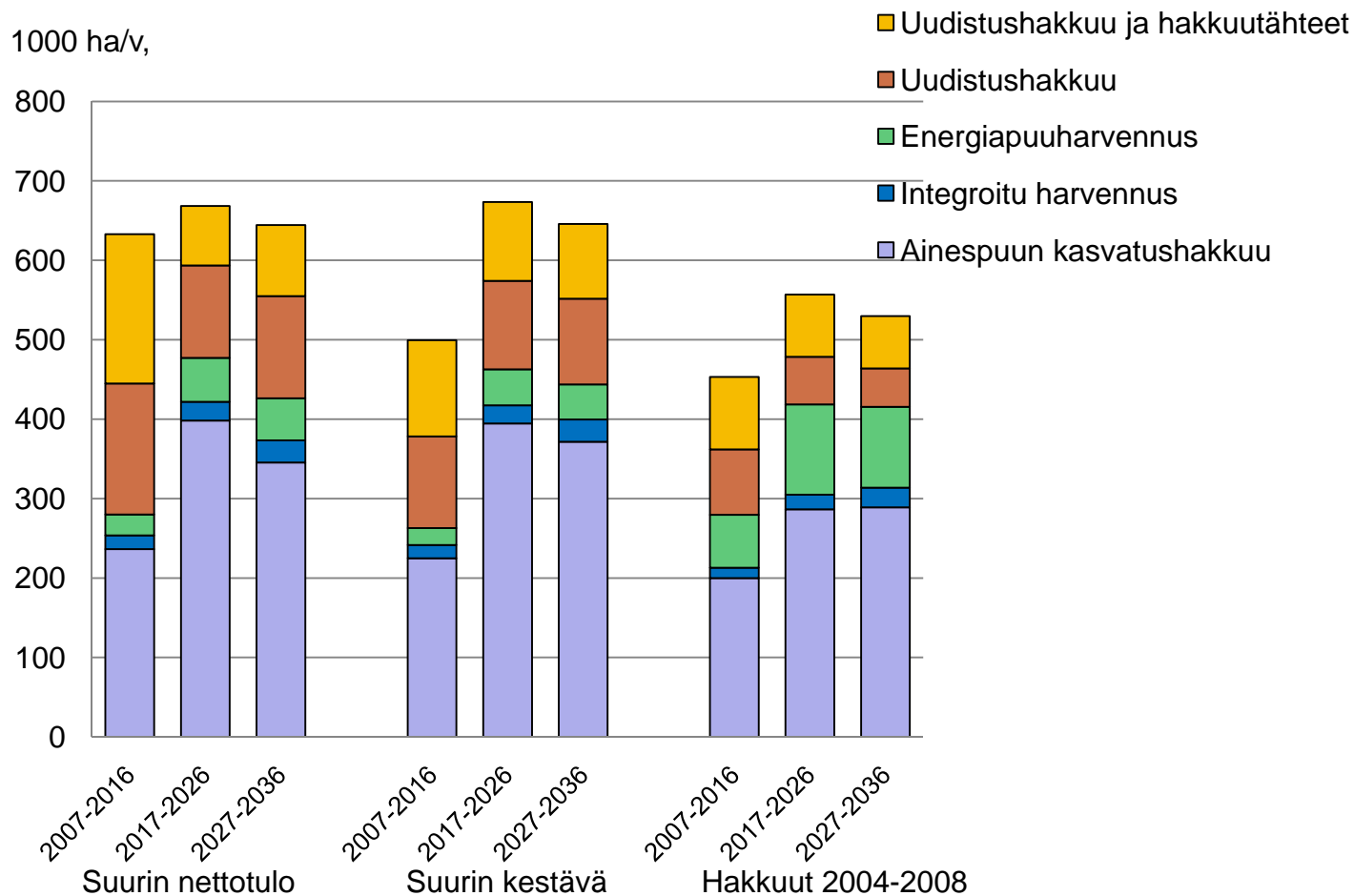
Ainespuun hakkuukertymä puolajeyttain



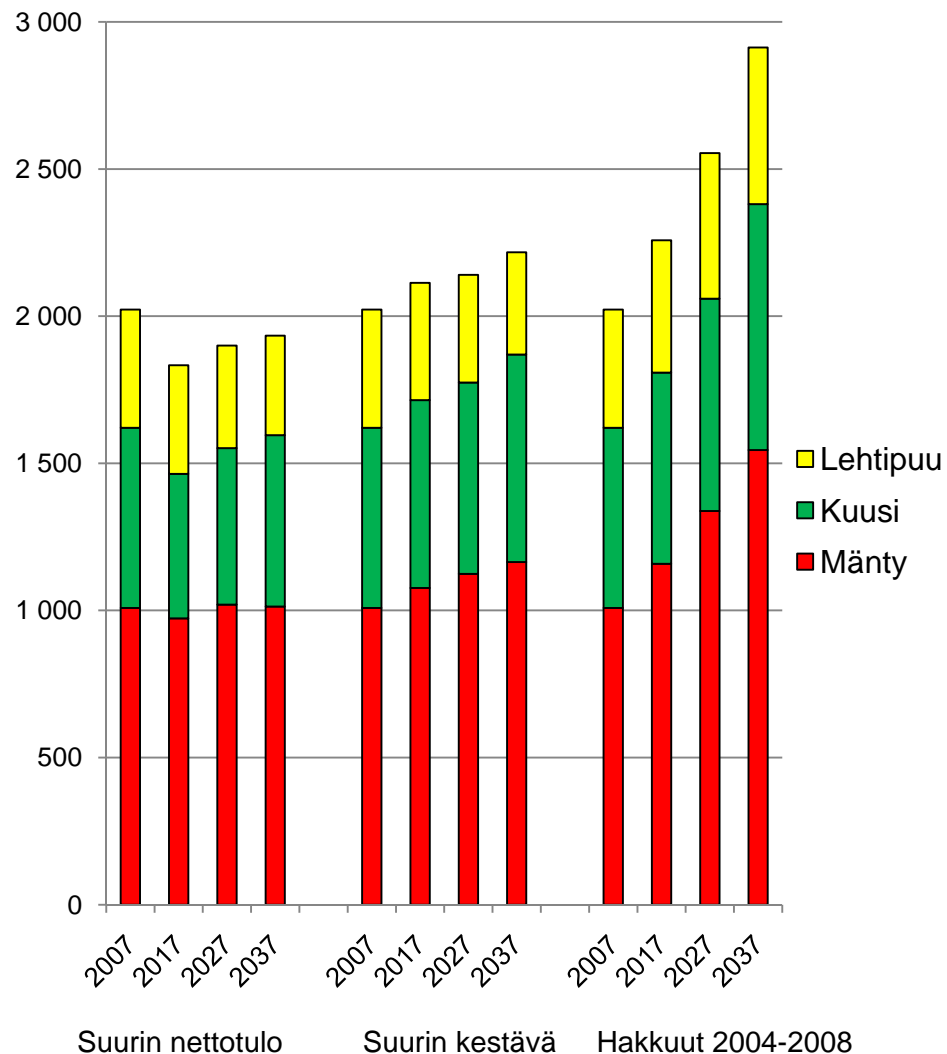
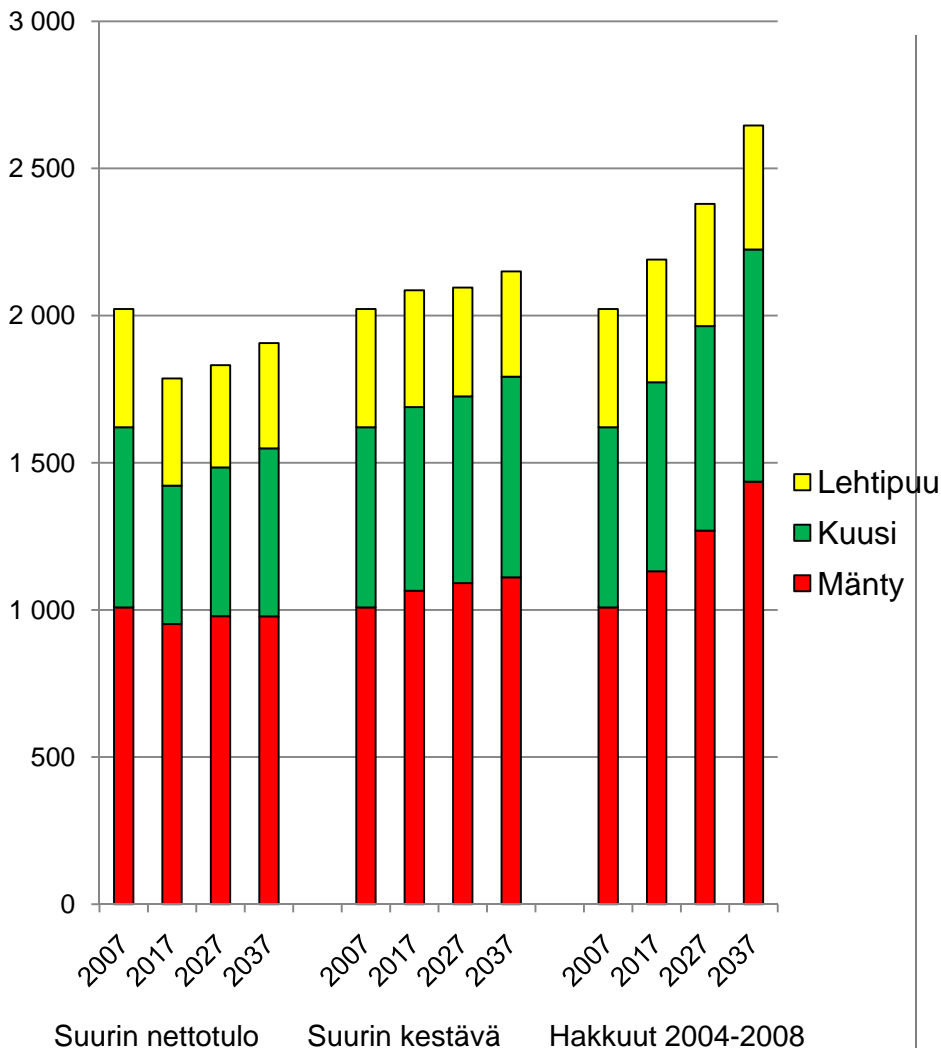
Ainespuun keskimääräinen kertymä 2007-2036, milj. m ³ /v							
	Suurin nettotulo		Suurin kestävä		Hakkuut 2004-2008		
	VMI10/2009 ^(*)		VMI10/2009 ^(*)		VMI10/2009 ^(*)		
Mänty	37,7	39,4	35,3	36,0	24,5	24,5	
Kuusi	27,4	27,9	26,9	26,7	23,2	23,2	
Koivu	11,9	13,0	11,6	12,4	7,2	7,1	
Muu lehtipuu	2,3	2,6	2,3	2,6	1,3	1,3	
Yhteensä	79,4	82,9	76,2	77,6	56,0	56,1	

*) Lähde: VMI10/2009-laskelmat Metinfo MELA Tulospalvelu

Hakkuupinta-alat 2007-2036



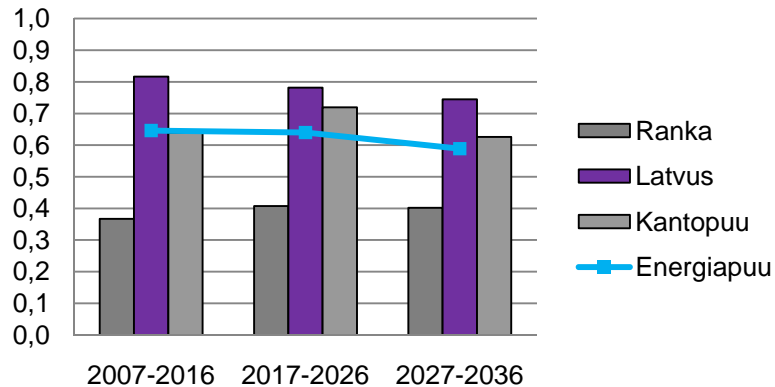
Puuston tilavuus puuntuotannon maalla, milj. m³



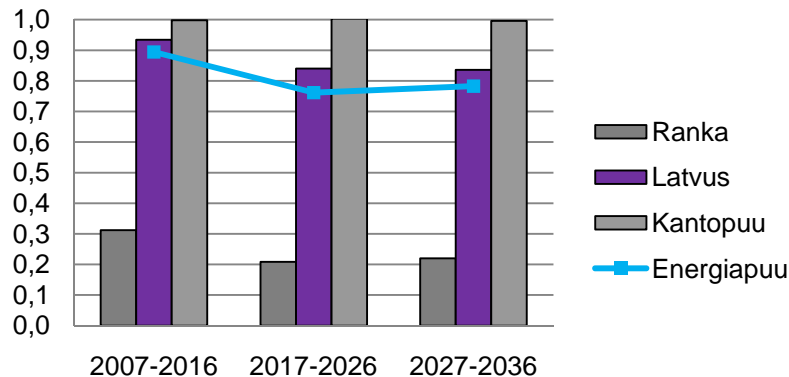
Lähde: VMI10/2009-laskelmat Metinfo MELA Tulospalvelu

Hinnan ja tukien vaikutus energiapuukertymään

Suurin kestävä:
energiapuun käyttöpistehinta - 15 %



Suurin kestävä:
ei energiapuun korjuutukia



■ Käyttöpistehinta (-15 %) 25 €/m³

- hinnanalennuksen vaikutus keskimäärin 30 v:ssa
(energiapuukertymästä säilyy)

	Suurin n-tulo	Suurin kestävä	Hakkuut 2004-2008
Energiapuu	0,61	0,62	0,71
Ranka	0,44	0,39	0,68
Latvus	0,77	0,78	0,80
Kantopuu	0,63	0,66	0,71

■ Ilman korjuu- tai haketustukia

- tukien poiston vaikutus keskimäärin 30 v:ssa
(energiapuukertymästä säilyy)

	Suurin n- tulo	Suurin kestävä	Hakkuut 2004-2008
Energiapuu	0,76	0,82	0,94
Ranka	0,26	0,25	0,89
Latvus	0,82	0,87	0,95
Kantopuu	1,00	1,00	1,00

Varaukset

- laskelmaoletukset:
 - yksikköhinnat, mallit yms.
 - ilmaston ja puiden kasvuntason oletetaan pysyvän viim. 30 vuoden keskimääräisellä tasolla
 - metsät oletetaan hoidetuksi ajallaan metsänhoitosuosituksen mukaisesti
 - energiapuun vaikutukset laskelmavalinnoissa vaativat vielä yksityiskohtaisempaa analyysia esim. hakkuiden kohdistumisesta ja jäävän puuston rakenteesta
 - käytännössä puunostajat ja metsänomistajat ratkaisevat puumarkkinoilla, miten metsiä hakataan ja hoidetaan
- => tuloksia ei siis pidä tulkita
- todennäköisesti toteutuvan tulevaisuuden ennusteina tai
 - toteutettavaksi tarkoitettuina suunnitteina