

Kansallinen uusiutuvan energian toimintasuunnitelma (NREAP)

ERECin ja Motivan REPAP 2020 työpaja
Espoo 4.5.2010

Aimo Aalto TEM/Energiaosasto



EU:n asettamat raamit ilmasto- ja energiasstrategialle

Eurooppa-neuvoston päätös

Kasvihuonekaasupäästötavoitteet:

- vuoteen 2020 mennessä
 - 20 % yksipuolinen vähennys vuoden 1990 tasosta
 - *Suomelle ei-päästökauppasektori -16 % (verrattuna 2005)*
 - 30 % mikäli myös muut maat vähentävät päästöjään
- vuoteen 2050 mennessä
 - kehittyneet maat 60 - 80 %:n vähennys vuoteen 2050 mennessä
- Energiatehokkuustavoite: 20 % vuonna 2020
- Uusiutuvien tavoite: uusiutuvan energian osuus EU:ssa keskimäärin 20 % loppukulutuksesta vuonna 2020: *Suomelle 38 %*
 - liikenteen uusiutuvat 10 % vuonna 2020, kaikille sama



Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian kansalliset tavoitteet

- Uusiutuvan osuus oltava 38 % loppukulutuksesta 2020
- Ei-päästökauppasektorin päästöt -16 % (verrattuna 2005)
- Nykytoimet päästöjen vähentämiseen jne. eivät riitä tavoitteisiin (*perusura*), tarvitaan lisää voimakkaita toimia (*tavoiteura*)
- Uusiutuvan energian käyttöä lisittävä voimakkaasti
 - Metsäteollisuuden osuus uusiutuvasta nyt 70 %
 - Metsähakkeella suurin uusiutuvan lisäys (2-3 –kertainen käyttö)
 - Tuulivoima (6 TWh) ja lämpöpumput (5 TWh) myös tärkeät
 - Liikenteessä 10 % osuus antaa 6 TWh uusiutuvia
- Energiatehokkuutta ja energiansäästöä lisittävä voimakkaasti
- Energiaomavaraisuus nousee nykyisestä 32 %:sta 36 %:iin

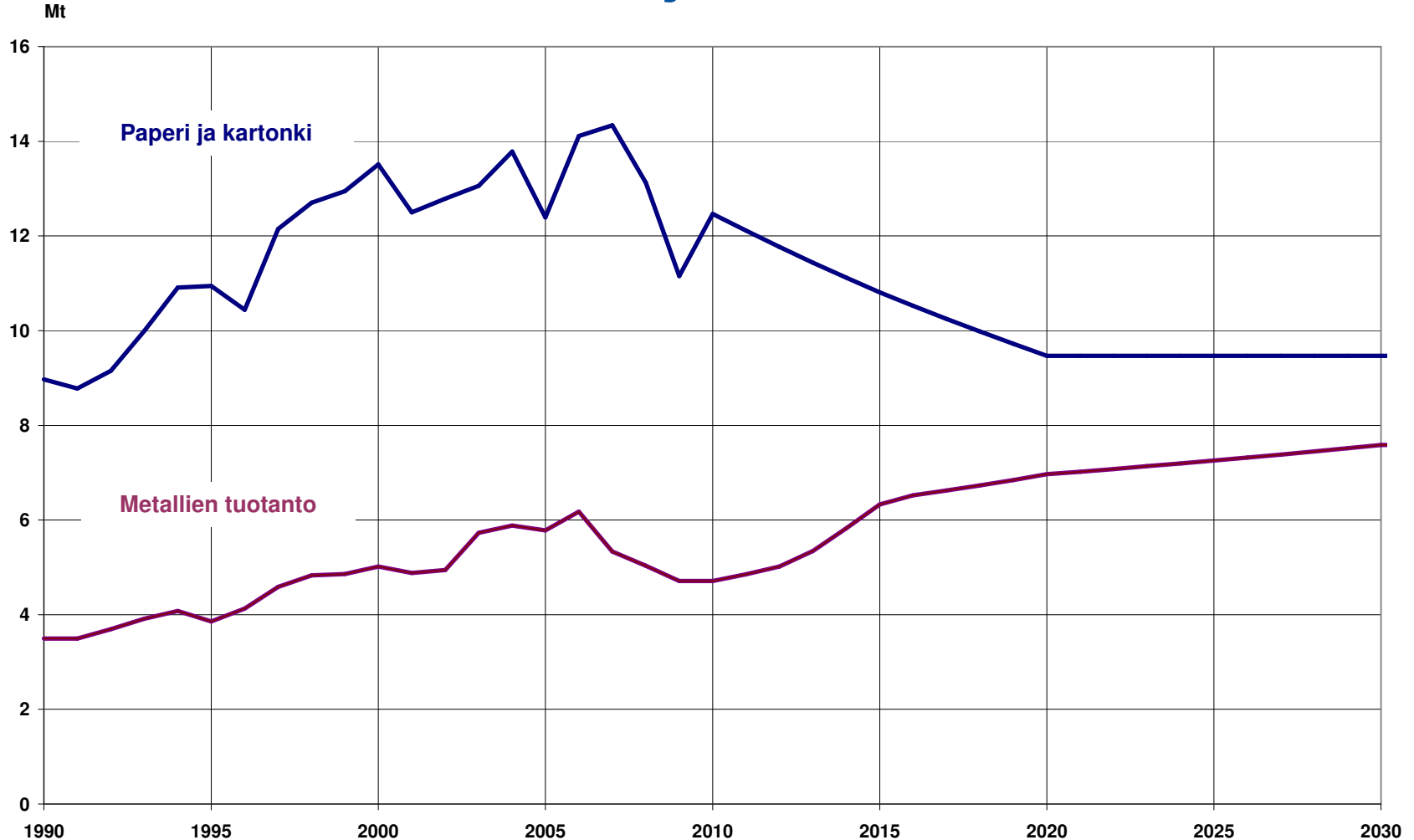


Uusiutuvan energian käyttö energialähteittäin ja loppukulutuksena tavoiteurassa, TWh

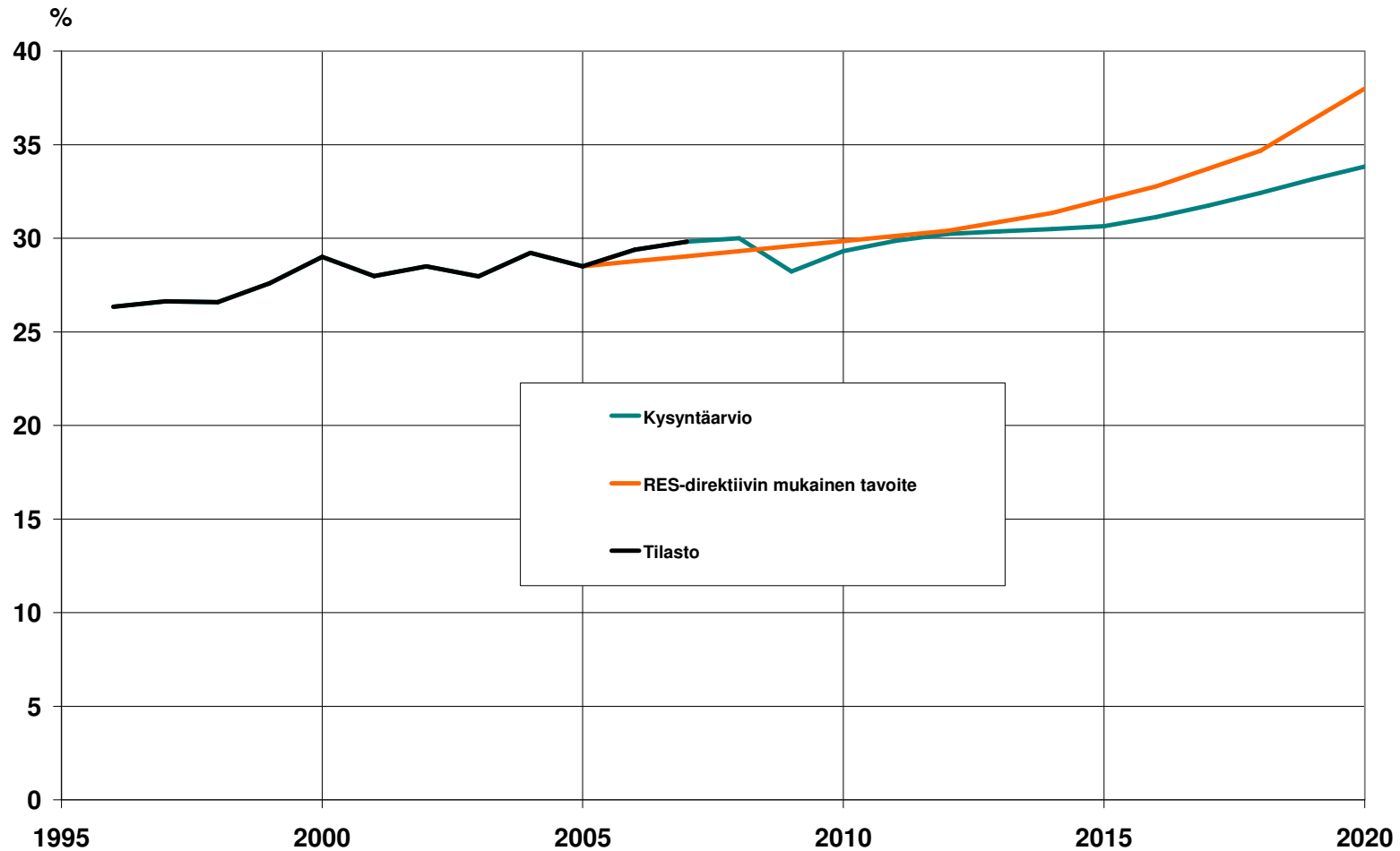
	2005	2006	2020	
			Perusura	Tavoiteura
Teollisuuden tuotannosta riippuvat polttoaineet				
Jäteliemet	36,7	43,3	38	38
Teollisuuden tähdepuu	23,1	26,7	22	22
Yhteensä	59,8	70,0	60	60
Politiikkatoimien kohteena olevat				
A. Ei tukitarvetta				
Vesivoima	13,6	11,3	14	14
Kierrätyspolttoaineet ja halvimmat biokaasut	1,7	1,9	2	3
B. Pieni tukitarve				
Metsähake ⁽¹⁾	5,8	7,2	18	21
Puun pienkäyttö	13,4	13,6	12	13
Puupelletit ja peltobiomassat	0,1	0,1	0,7	3
Lämpöpumput	1,8	2,4	3	5
C. Korkea tukitarve				
Muu biokaasu	0	0	0,1	0,5
Nestemäiset biopolttoaineet ⁽²⁾	0,0	0,0	6	6
Tuulivoima ja aurinkoenergia	0,2	0,1	1	6
Yhteensä	94,9	102,7	115	128
- josta puupolttoaineet yhteensä ⁽³⁾	19,4	19,3	33	37
Uusiutuvan energian loppukulutus	86	92	106	118



Paperin ja kartongin sekä metallien tuotanto vuosina 1990–2030, miljoonaa tonnia



Uusiutuvan energian prosenttiosuus energian loppukulutuksesta ja tavoitepolku vuosina 1996–2020, %



EOS skenaariot 2009: Uusiutuvan energian käyttö energialähteittäin primäärienergiana, TWh vuodessa

	2007	2008	2020
Teollisuuden tuotannosta riippuvat polttoaineet	65,1	56,9	42
Metsähake	6,1	9,4	21
Vesivoima	14,0	16,9	14
Tuulivoima	0,2	0,3	6
Muu uusiutuva energia	18,1	17,5	28
Yhteensä	103,5	108	111

-18 TWh

**Miten puuttuva uusiutuvan energia katetaan =>
Kansallinen toimintasuunnitelma 6/2010**



RES-direktiivin mukainen kansallinen uusiutuvan energian toimintasuunnitelma (NREAP) 1/4

- Kansallinen uusiutuvan energian toimintasuunnitelma toimitettava komissiolle 30.6.2010 mennessä
 - Komission sitova ohje sisällöstä (2009/548/EY), 29 sivua
 - Valmistelu tapahtuu virkamiesyhteistyönä: TEM, MMM, YM
 - Suunnitelmassa kuvattava
 - Energian loppukulutuksen kehitys
 - Uusiutuvan energian tavoitteet sähkölle, lämmitykselle ja jäähdytykselle sekä liikenteelle
 - Toimenpiteet, joilla tavoitteisiin on tarkoitus päästä
- TEM/Energiaosasto julkaisi 30.11.2009 päivitetyn skenaarion energian kysynnästä ja tarjonnasta ml. uusiutuvan osalta
 - Metsäteollisuuden rakennemuutos => uusiutuvaa sivutuotteista aiempaa vähemmän
 - Tavoitteisiin pääseminen edellyttää uusia linjauksia



RES-direktiivin mukainen kansallinen uusiutuvan energian toimintasuunnitelma (NREAP) 2/4

Sisältö (pääotsikot)

1. Tiivistelmä uusiutuvaa energiaa koskevasta kansallisesta politiikasta
2. Odotettu energian loppukulutus vuosina 2010–2020
3. Uusiutuvaa energiaa koskevat tavoitteet ja kehityspolut
4. Toimenpiteet tavoitteiden saavuttamiseksi
5. Arvioinnit
 - 5.1 Kunkin uusiutuviin energialähteisiin liittyvän teknologian odotettu kokonaispanos vuoden 2020 pakollisten tavoitteiden ja ohjeellisen kehityspolun saavuttamisessa liittyen uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian osuuksiin sähköntuotannossa, lämmityksestä ja jäähdytyksestä sekä liikenteestä
 - 5.2 Energiatehokkuus- ja energiansäästötoimien odotettu kokonaispanos vuoden 2020 pakollisten tavoitteiden ja ohjeellisen kehityspolun saavuttamisessa liittyen uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian osuuksiin sähköntuotannossa, lämmityksestä ja jäähdytyksestä sekä liikenteestä
 - 5.3 Vaikutusten arviointi (vapaaehtoinen)
 - 5.4 Kansallisen uusiutuvaa energiaa käsittelevän toimintasuunnitelman valmistelu ja sen toteutuksen seuranta



RES-direktiivin mukainen kansallinen uusiutuvan energian toimintasuunnitelma (NREAP)

3/4

- TEM ja MMM tilasivat Pöyryltä ja Metsäteholta selvityksen uusiutuvan lisäysmahdollisuuksista
 - Voidaanko puuttuva uusiutuva saada metsästä? – Puun riittävyys energiakäyttöön? Löytyykö riittävästi kattiloita puun käyttöön? Tarvittavat tukijärjestelmät?
- Hallituksen talouspoliittinen ministerivaliokunta otti linjauksiin kantaa huhtikuussa
- Suomi on toimittanut jo komissiolle ns. ennusteraportin, jossa on otettu kantaa direktiivin yhteistyömekanismien käyttöön
 - Suomi varautuu täyttämään uusiutuvan veloitteen omin toimin, Suomella ei ole myöskään mahdollisuutta myydä muille maille uusiutuvaa energiaa yhteistyömekanismeilla



RES-direktiivin mukainen kansallinen uusiutuvan energian toimintasuunnitelma (NREAP) 4/4

- Toimitettava komissiolle 30.6.2010
- Pohjana kansallinen ilmasto- ja energiastrategia ja päivitettyt skenaariot
- Toimeenpanoon liittyvät keskeiset hankkeet TEM:n osalta
 - Syöttötariffijärjestelmä
 - Puupolttoaineiden käytön lisääminen, tukimallit
 - Liikenteen biopolttoaineiden ja bionesteiden kestävyyskriteeristön implementointi, jakeluelvoite 2011-20



Liikenteen biopolttoaineet

- Vireillä olevia toimia:
 - Liikenteen biopolttoaineiden ja lämmitykseen käytettävien biopoltonesteiden kestävyysvaatimuksista lainsäädäntö valmisteilla
 - Biopolttoaineiden jakelovelvoite jatkossakin tärkein kysyntään vaikuttava toimenpide; jakelovelvoitelaki uudistetaan 2010 ja asetetaan vuotuinen velvoite 2011-2020, tavoite jopa 20 % uusiutuvan osuus liikenteessä
 - YM valmistelee polttoaineiden laatudirektiivin kansallista toimeenpanoa (elinkaaripäästöjen vähentämisvaatimus, E10 ym.)
 - VM valmistelee polttoaineverotuksen uudistusta, voimaantulo vuonna 2011



Kestävyysskriteerilainsäädäntö

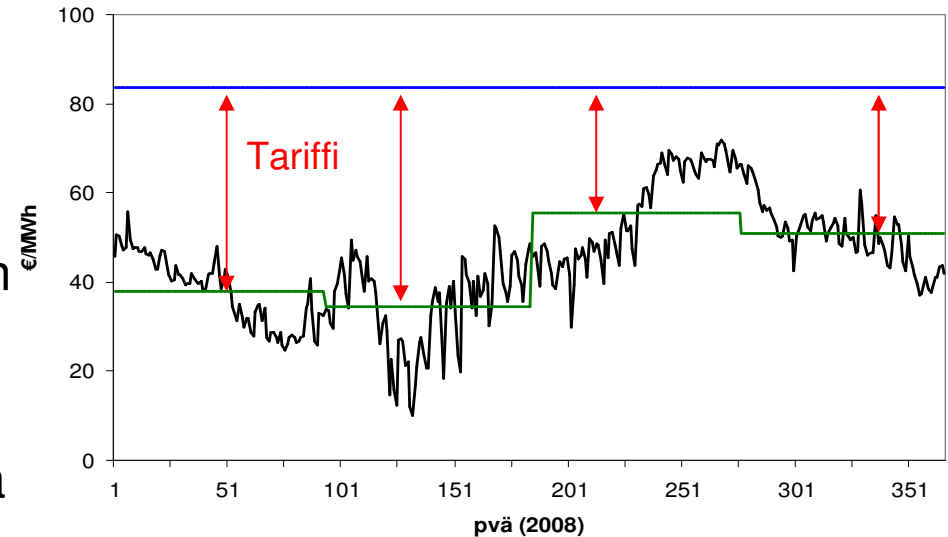
- Kestävyysskriteereistä valmistellaan erillinen laki, jossa säädetään
 - Biopolttoaineiden kestävyysvaatimuksista ja vaatimusten mukaisuuden osoittamisesta
 - Viranomaistehtävistä
 - Toiminnanharjoittajan velvollisuuksista
 - Todentajien toiminnasta
- Vaatii myös alemman asteen säädöksiä/viranomaisohjeita; kriteeristön käytännön tulkinta, määritelmät ja systeemirajaukset haastava tehtävä.
- Vaatimus kestävyyskriteereiden noudattamisesta kirjataan mm. jakeluvelvoitelakiin, energiaverolainsäädäntöön ja polttoainedirektiivin implementointisäädöksiin



Syöttötariffimalli

- **Markkinaehtoinen takuuhinta**

- sisältää sekä takuuhinnan että preemion piirteitä
- säilytetään sekä markkinaehtoisuus että taataan tasainen tulotaso tuulivoimatuottajalle
- tuottajat myyvät tuotetun sähkön normaalisti sähkömarkkinoille ja ovat velvollisia hoitamaan tasesähkönsä
- tuottajalle maksetaan tariffi, joka määräytyy sovitun tavoitetason ja sähkön pörssihinnan erotuksesta (3 kk spot hinta)
- kannustaan tuottamaan keskimääräistä kalliimpien tuntien aikana



Tariffin suuruuden määräytyminen biokaasulle

- Tariffia maksettaisiin reaktori-laitoksille (ei kaatopaikkakaasu)
- Laitoksen raaka-aineita ei rajata
- Syöttötariffin tavoitehinta olisi 83,5 €/MWh + lisätuki 50 €/MWh, jos lämmöntuotantoa (hyötysuhde min. 50 %) ja tariffin kesto 12 vuotta
- Tariffina maksettaisiin tavoitehinnan ja markkinahinnan erotus (esim. CHP laitokselle tariffi 83,5 €/MWh, jos markkinahinta 50 €/MWh)
- Biokaasusta sähköä tuottavan laitoksen nimellisteho min. **200 kVA**
- Tuki **tuotetulle sähkölle**
- Ehdotetulla tariffitasolla
 - maatilakokoluokan lantaa käsittelevät biokaasulaitokset eivät olisi taloudellisesti kannattavia.
 - usean sikalan yhteiset biokaasulaitokset tulisivat kannattaviksi, mikäli nämä saisivat jonkun verran porttimaksuja joko muiden sikaloiden toimittamasta lannasta tai muista biojätevirroista.
 - yhteismädättämöt ja suuret käsittelylaitokset olisivat kannattavia porttimaksuista ja muista tekijöistä riippuen.

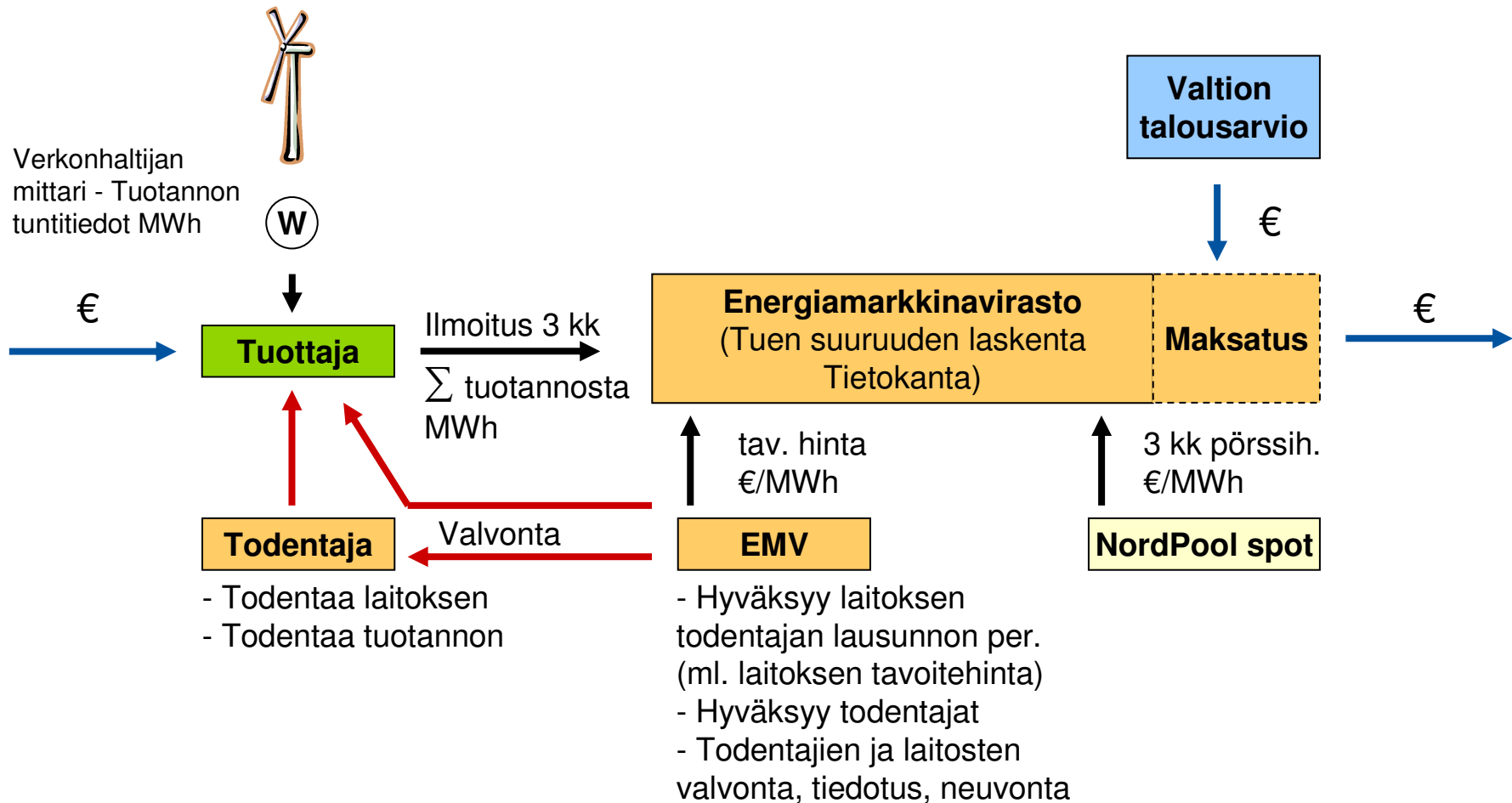


Hallituksen esitys (HE) RES-syöttötariffista valmisteltavana

- Työryhmän raportti on ollut lausuntokierroksella syksyllä 2009
 - Saatujen lausuntojen sekä tehtyjen lisäselvitysten perusteella todettiin, että syöttötariffia ei voi rahoittaa suoraan sähkönkäyttäjiltä perittävällä maksulla.
 - Tällainen maksu olisi perustuslain 81 §:n mukainen vero eli
 - ➔ Syöttötariffijärjestelmä on rahoitettava valtion talousarviosta
 - ➔ Energiamarkkinavirasto olisi vastuussa järjestelmän hallinnoinnista (tuen suuruuden laskenta ja tietokanta jne.)
 - ➔ Syöttötariffi on EY:n valtiontukea koskevan sääntelyn piirissä ja lakiehdotus on notifioitava komissiolle.
- Tuulivoimaa ja biokaasusähköä koskeva HE oli lausuntokierroksella 30.3.2010 saakka, annettaneen eduskunnalle ennen kesää lisätalousarvioesityksen yhteydessä



Syöttötariffijärjestelmän toiminta

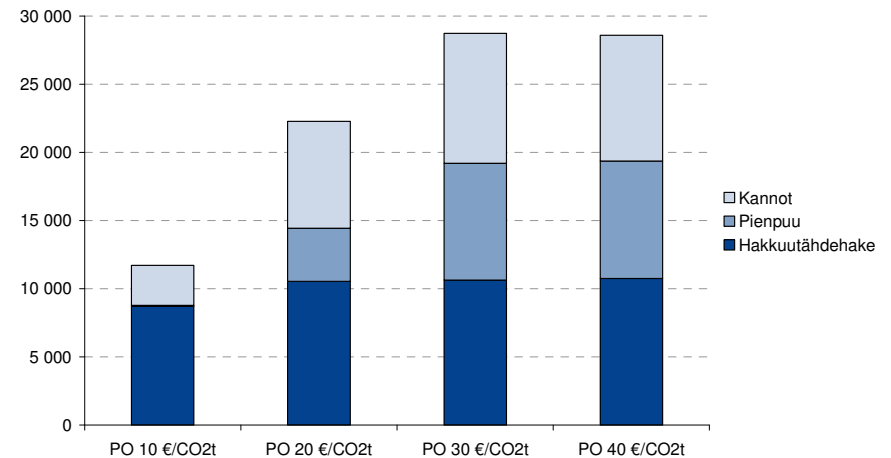
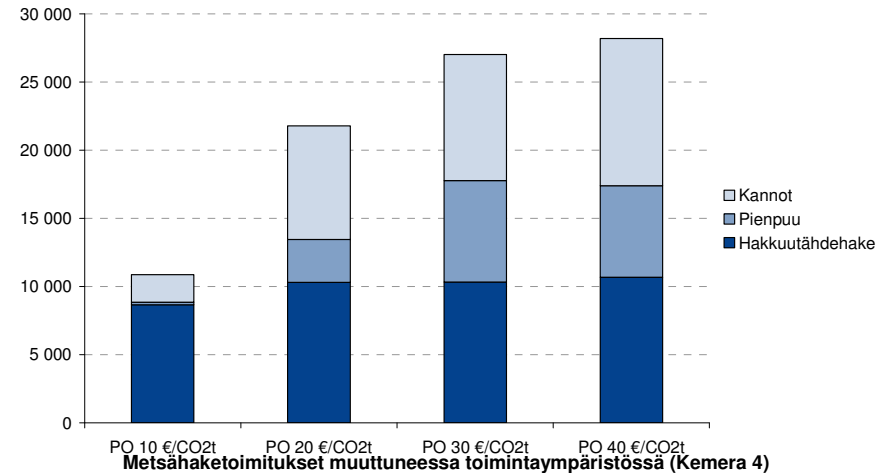


Metsähaketoimitukset muuttuneessa markkinaympäristössä

- Metsähaketoimitukset kasvavat hieman muuttuneessa toimintaympäristössä metsäteollisuuden sivutuotteiden tarjonnan supistuttua
 - 30 €/t CO₂ hinnalla saavutetaan jo metsähakkeen käyttömaksimi 29 TWh
 - Hakkuutähdehakepotentiaalista hyödynnetään noin 90%, kantopotentiaalista yli 70% ja pienpuupotentiaalista noin 40%

Lähde: Pöyry ja Metsäteho

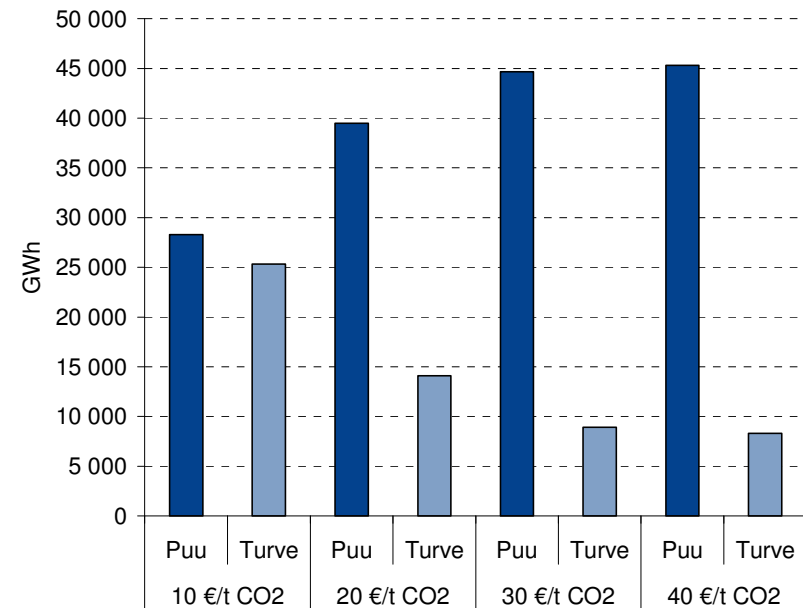
Metsähaketoimitukset edellisessä työssä (Kemera 4)



Turpeen asema energiantuotannossa

- Muuttuneen toimintaympäristön alhainen energiakulutuksen taso laskee myös kotimaisten polttoaineiden hyödyntämismahdollisuuksia
 - Puu ja turpeen yhteiskäyttö energiantuotantolaitoksissa on muuttuneessa toimintaympäristössä maksimissaan 53 TWh
- Puupolttoaineen käytön edellytysten parantuessa päästöoikeuden hinnan noustessa laskee turpeen osuus energiantuotannossa merkittävästi
 - Turpeen osuus laskee 30 €/t CO₂ hinnalla jo alle 10 TWh

Puun ja turpeen käyttö energiantuotannossa vuonna 2020



Lähde: Pöyry ja Metsäteho



Vaihtoehto 1: Pienpuun nykyiseen tukimalliin muutos

- Pienpuun kilpailukyvyn turvaaminen edellyttää tukea hankinnan alkupäähän
- Lähtökohtaisesti tuen piiriin kuuluvien kohteiden kriteerit tulee olla mahdollisimman selkeät
 - Tuki ei voi olla liian suuri, jotta ei vääristä puumarkkinoita
 - Ei saa rajoittaa puun energiakäyttöä, kun kuitupuulla ei ole kysyntää (=vuosi 2009).
- Tuen on pyrittävä kannustamaan ajoissa tehtävään taimikonhoitoon. Toisaalta jo huonossa kunnossa olevat kohteet olisi kokonaisuuden kannalta järkevää saattaa kuntoon
- Tuen piirissä olevan pienpuupotentiaalin kasvattaminen vaatii tuen ulottamista myös kuitupuuta sisältäviin kohteisiin, rajojen määrittäminen haastavaa
 - Perustuu kohteisiin joilta kuitupuun ohjautuminen energiateollisuudelle on kokonaistaloudellisesti järkevää. Tuki hyväksyttävintä kohteilla jotka ovat kannattavan kuitupuun hankinnan kannalta kaikkein vähämerkityksellisimpiä (metsäteollisuuden käyttämästä kotimaisesta kuitupuusta noin 15 % on peräisin ensiharvennuskohteilta), myös esimerkiksi integroidun korjuun avulla voidaan lieventää kuitupuuhun kohdistuvaa painetta
 - Kaikki korjuun tukimenetelmät jotka tukevat kuitupuun hankintaa, ovat kuitenkin käytännössä hankala toteuttaa → Tuki yksinkertaisinta kohdentaa haketukseen
- Tuen piiriin tulisi ottaa yksityismetsien lisäksi kaikki metsät omistuspohjasta riippumatta
 - Vaikutus korostuu Pohjois- ja Itä-Suomessa, jossa paljon Metsähallituksen ja Tornator Oy:n maita

Lähde: Pöyry ja Metsäteho



Vaihtoehto 2A: Muuttuva metsähakkeen sähköntuotantotuki

- Sähköntuotantotuki soveltuu tukimuotona syöttötariffia paremmin turve /puulaitoksiin kun tavoitteena metsäenergian lisäys
 - Suurimmalla osasta laitoksista puustamaksukyky määräytyy turpeen ja päästöoikeuden hinnan perusteella
 - Päästöoikeuden hintavaihtelujen vaikutus mahdollista vakioda sitomalla tuen määrä päästöoikeuden hintaan (=reaktiivinen sähköntuotantotuki)
 - Syöttötariffissa laitoksen puustamaksukyvyyn muuttujina päästöoikeuden ja turpeen hinnan lisäksi myös sähkön markkinahinta
 - Korkealla päästöoikeuden hinnalla tuen tarve häviää
- Sähköntuotantotuki kohdistuu vain sähköä tuottaviin laitoksiin
 - Suosii korkeaa rakennusastetta (sähköteho vs. lämpöteho)
 - Erillinen lämmöntuotanto menettää kilpailukykyä
 - Vaihtoehtoisten polttoaineiden (öljyn, maakaasun ja sähkön) hinta nousee 2011
- Tuki tulisi ulottaa koskemaan kaikkea metsähaketta, ei keinotekoista rajausta kuitupuun suhteen

Lähde: Pöyry ja Metsäteho



Vaihtoehto 3: Pien-CHP:n tuki

- Lämpökuormien hyödyntämiseen tähtäävien CHP laitosten sähköntuotantokustannus sähkön markkinahintaa korkeampi
- Ohjauskeinojen tulisi parantaa sähkön tuotannon kannattavuutta, ei polttoaineiden välistä kilpailuasemaa
 - Muuttuva sähkön tuotantotuki kannustaa alhaisilla päästöoikeuksien hinnoilla, mutta korkeammilla ei tuki vaikutusta
 - Turpeen verotuksella ei vaikutusta kilpailukykyyn
- Investointituki soveltuu parhaiten alhaisen rakennusasteen laitoksille, kun taas syöttötariffi korkeamman rakennusasteen kaasutuslaitoksille
- Mahdollinen sahoilla liittyviin yhdistetyn sähkön ja lämmön investointeihin kohdistuva tuki tulisi koskea myös metsäteollisuuden sivutuotteita
- Pienmuotoisen CHP tuotannon tukemisen lähtökohtana ei tulisi olla pelkästään uusiutuvien energialähteiden lisäämisen tavoitteet vaan myös uuden teknologian kehittämisen ja vientimahdollisuuksien luonti

Lähde: Pöyry ja Metsäteho



Yhteenveto selvitetystä puuenergiatukimalleista

- Puupolttoaineiden hyödyntäminen sähkön ja lämmön tuotannossa on mahdollista nostaa korkeammalle tasolle, mitä Ilmasto- ja energiastrategiassa (2008) esitetty
 - Metsähake tasolle 30 TWh, haasteena aikataulu
- Lisääminen edellyttää voimakkaita toimia ohjauskeinoissa
 - Pienpuun uusi energiatuki kustannustehokas keino metsäenergian lisäämiseksi
 - Alhaisilla päästöoikeuksien hinnoilla energiayhtiöiden puustamaksukykyä tulisi lisätä muuttuvalla sähköntuotantotuella tai turpeen verotyypillisellä maksulla
 - Muuttuva sähköntuotantotuki edistää turpeen verotusta paremmin investointeja uusiin kotimaista polttoainetta hyödyntäviin laitoksiin ja kivihiilen korvautumista metsäenergialla
- Ohjauskeinot mahdollista toteuttaa siten, että metsäteollisuuden raaka-ainehankinnan kilpailukyky ei merkittävästi heikenny

Lähde: Pöyry ja Metsäteho



Uusiutuvan energian velvoitepaketti

20.4.2010



TYÖ- JA ELINKEINOMINISTERIÖ
ARBETS- OCH NÄRINGSMINISTERIET
MINISTRY OF EMPLOYMENT AND THE ECONOMY

Hallituksen energialinja – kohti vähäpäästöistä Suomea

- Tärkeimmät energiaratkaisut
 - Energiatehokkuus 4.2.2010
 - Uusiutuva energia 20.4.2010
 - Ydinvoima 21.4.2010
- Kaikki kolme tukeutuvat
 - Päästöjen vähentämiseen
 - Kotimaisuuteen ja omavaraisuuteen
 - Teknologian, työllisyyden ja talouskasvun edistämiseen



VN 20.4.2010: Uusiutuvan energian velvoitepaketti

- EU edellyttää (direktiivi 2009/28/EY) Suomen nostamaan uusiutuvan energian osuuden energian loppukäytöstä 38 %:iin vuoteen 2020 mennessä.
- Komissiolle on toimitettava kesäkuun loppuun 2010 mennessä kansallinen uusiutuvan energian toimintasuunnitelma.
- Tavoitteen ja tarvittavat ohjauskeinot on eriteltävä kolmella sektorilla: 1) uusiutuva sähkö, 2) uusiutuva lämmityksessä ja jäähdytyksessä ja 3) uusiutuva liikenteessä.



Uusiutuvan energian lisäämisvelvoite 38 TWh

- Energian loppukulutus vuonna 2020 arviolta 327 TWh
- Tästä uusiutuvien 38 %:n osuus vastaa 124 TWh
- Vuonna 2005 uusiutuvien loppukulutus oli 87 TWh
- Muutostarve vuodesta 2005 → 2020 on n. **38 TWh**

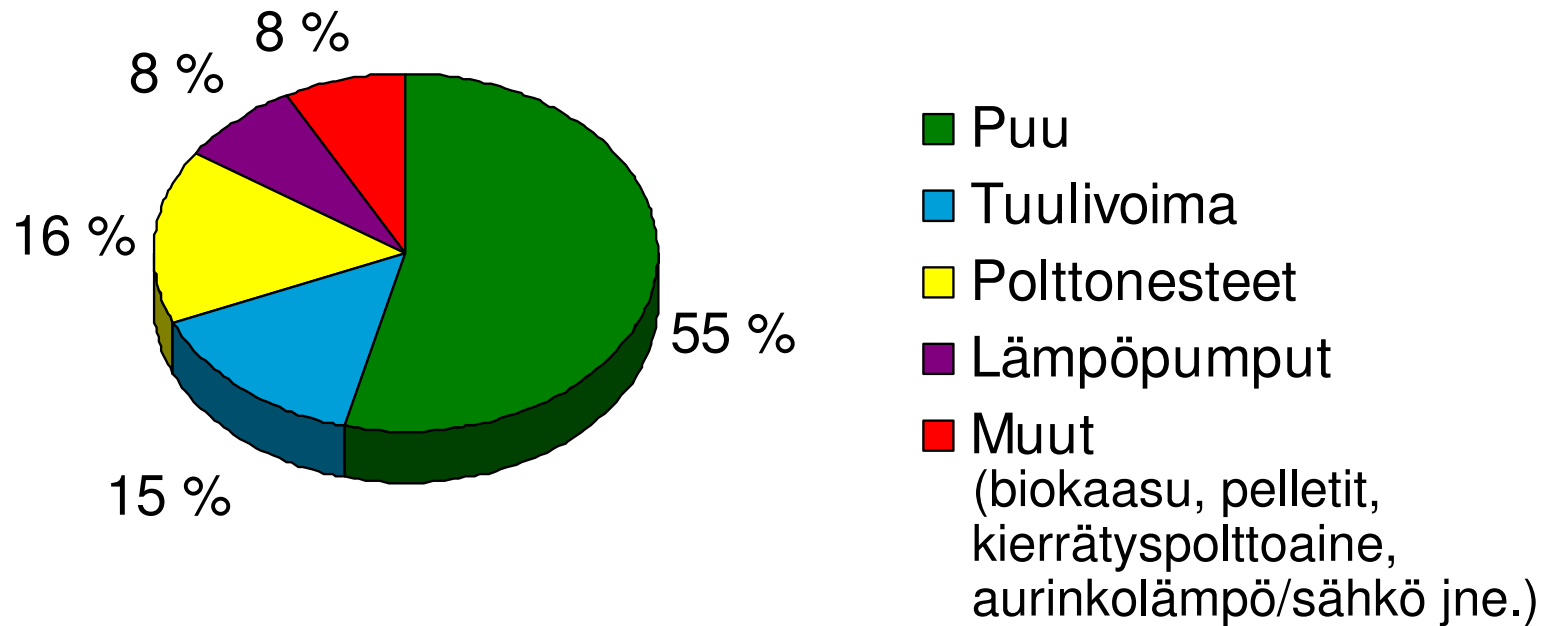
- Verrattuna:
 - Olkiluoto 3, maailman suurin ydinvoimala 12 TWh
 - Pääkaupunkiseudun kaikki sähkön ja lämmön kulutus noin 18 TWh (liikenne ei mukana)



UUSIUTUVAT ENERGIALÄHTEET, TWh			
Primäärienergiana	2005	2020	Muutos, TWh / %-yksikköä 2005=>2020
Teollisuuden tuotannosta riippuvat polttoaineet (1)			
Jäteliemet	37	38	1,1
Teollisuuden tähdepuu	20	19	-1,8
Yhteensä	57	56	-0,7
Politiikkatoimien kohteena olevat (1)			
Vesivoima (normalisoitu)	13,6	14	0,6
<i>Vesivoima, toteutunut</i>	<i>13,4</i>		
Tuulivoima	0	6	5,8
Metsähake	6	25	18,9
Puun pienkäyttö	13	12	-0,5
Lämpöpumput	2	8	6,1
Liikenteen biopolttoaine	0	7	6,5
Biokaasu	0	1	0,7
Pelletit	0	2	1,6
Kierrätyspolttoaineet, RES-osuus	2	2	0,7
Muu uusiutuva, mm. aurinkolämpö, -sähkö jne.	0,4	0,4	0,0
Yhteensä	37	77	40,0
Uusiutuva energia primäärienergiana, yhteensä (2)	94	134	39,2
Uusiutuva energia loppukulutuksessa (2)	87	124	37,5
Energian loppukulutus	303	327	23,6
Uusiutuvien osuus loppukulutuksesta, vesivoima normalisoitu	28,5 %		
Uusiutuvien osuus loppukulutuksesta, toteutunut / arvio	28,5 %	38 %	9,5 %
(1 primäärienergiana			
(2 vesivoima 2005-2009 normalisoitu			
(3 päivitetty laskelma 30.3.2010: paperin ja kartongin tuotanto 13,7 Mt/, sähkön kulutus 98 TWh, uusiutuvat IE-strategian mukaan, metsähakkeella 38 % tavoite kiinni			



Uusiutuvan energian lisäys monista lähteistä



Puuenergia

- Vuonna 2009 metsähakkeen käyttö oli noin 10 TWh eli noin 5 miljoonaa kuutiometriä
- Metsähakkeen käyttö nostetaan 25 TWh eli noin 13,5 miljoonaan kuutiometriin
- Kolmiosainen tukipaketti nostamaan metsäenergian kilpailukykyä
 - pienpuun energiatuki haketukseen
 - muuttuva sähköntuotannon tuki käyttöön
 - pien-CHP:n takuuhintajärjestelmä uusille laitoksille



Puuenergia: pienpuun energiatuki haketukseen

- Nykyistä kemera-tukea (kestävän metsänhoidon rahoituslaki) täydennetään kaikille ensiharvennuskohteille tarkoitetulla haketustuella.
- Pienpuun energiatuen kokonaiskustannukset nykytilanteessa olisivat arviolta noin 20 milj. euroa ja vuoden 2020 tilanteessa 36 milj. euroa.



Puuenergia: muuttuva sähköntuotannon tuki käyttöön

- Lisätään puun osuutta puuta ja turvetta käyttävissä energialaitoksissa. Näissä monipolttokattiloissa on mahdollista lisätä puun käyttöä noin 19 TWh nykytilanteeseen nähden.
 - Sähköntuotannon muuttuva tuki toteutettaisiin siten, että päästöoikeuden hinnalla 10 €/t CO₂ tuki olisi 18 €/MWh ja päästöoikeuden hinnalla 23 €/t CO₂ tuki olisi 0 €/MWh.
- Tuen lisäkustannus olisi nykyisellä päästöoikeuden hinnalla noin 11 miljoonaa euroa vuodessa (tuki kokonaisuudessaan 24,8 milj. euroa) ja päästöoikeuden hinnan ollessa 20 €/t CO₂ tuki olisi kokonaisuudessaan 22 milj. € vuodessa.



Puuenergia: hiilen korvaaminen

- Kivihiilen käyttöä sähkön ja lämmön tuotannossa (nykyisin noin 15 TWh) korvataan uusiutuvilla biopolttoaineilla 7-8 TWh.
- Taloudellisina ohjauskeinoina ovat jatkovalmistelussa muuttuva sähköntuotantotuki ja investointituet.
- Tämä tarkoittaa korkeampaa sähkön muuttuvaa tuotantotukea silloin kun kivihiilen käyttöä korvataan hiilipölykattiloissa.



Puuenergia: pienten CHP-laitosten takuuhintajärjestelmä

- Korvataan lämpökattiloita pienillä yhteistuotantoyksiköillä.
- Takuuhintajärjestelmä soveltuu ohjauskeinona pien-CHP:n tukemiseen
- Takuuhinta olisi kannattava uusille laitoksille, joiden sähköteho olisi noin 3 MW ja polttoaineteho noin 20 MW. Kokoluokka vastaisi päästökaupan kokorajaa.
- Mahdollistaa jopa 50 uusinvestointia vuoteen 2020 mennessä ja lisää puupolttoaineiden käyttöä 1–1,5 TWh.



Tuulivoima

- Tuulivoiman tuotanto nostetaan 6 TWh:iin vuoteen 2020 mennessä.
- Lisäystä nykytilanteeseen 5,7 TWh markkinaehtoisen takuuhintajärjestelmän avulla
- Tukea maksetaan takuuhinnan ja toteutuneen sähkön markkinahinnan erotus.
- Tavoitehinta olisi 83,50 euroa megawattitunnilta.
- Nopean alkajan bonuksena tavoitehinta olisi kuitenkin vuoden 2015 loppuun saakka 105,30 euroa megawattitunnilta enintään 3v. ajan
- Tukijärjestelmän kustannukset noin 200 milj. euroa vuodessa, jos sähkön markkinahinta on 50 €/MWh.



Liikenteen biopolttoaineet

- Liikenteen biopolttoaineiden käyttö nostettaisiin 7 TWh:iin vuoteen 2020 mennessä liikennepolttoaineiden myyjille asetettavalla jakelovelvoitteella.
- Tavoitteena on 20 % sekoitusvelvoite vuonna 2020.
- Kysynnän täyttämiseksi kotimaisella tuotannolla Suomeen tavoitellaan kolmea toisen sukupolven biodiesel-laitosta. Tavoitetta edistetään sekä EU:n että kansallisin tukijärjestelmin
- Lisäksi Suomeen tavoitellaan viljapohjaista bioetanolituoantoa 120 000 - 150 000 tonnia. Arviolta noin 120 miljoonan euron investointia voitaisiin rahoittaa yritystukien kautta. Tuen edellytyksenä on, että viljapohjainen bioetanolit täyttää biopolttoaineiden kestävyyskriteerit



Muu uusiutuva

- Biokaasun käyttöä lisätään 0,7 TWh:iin takuuhintajärjestelmällä
- Vesivoiman tuotantoa lisätään keskivesivuonna noin 0,5 TWh 14 TWh:iin vuonna 2020, koostuu voimalaitosten tehonkorotuksista sekä pienvesivoimasta myöntämällä investointitukea nykyisen maksimissaan 1 MW:n laitosten sijasta 10 MW:iin saakka.
- Pellettien käytön tavoitteeksi asetetaan 2 TWh:iin
- Lämpöpumppujen uusiutuvan energian tuotanto nostettaisiin 8 TWh:iin.
- Kierrätyspolttoaineiden uusiutuvan energian osuudeksi tavoitellaan 2 TWh. Kierrätyspolttoaineiden käyttöä tuetaan muun muassa nykyisellä sähköntuotannon verotuella 2,4 €/MWh.
- Aurinkolämpö- ja sähköjärjestelmien tukea jatketaan energiatuella nykyisen käytännön mukaisesti.



Investointituet yhteenvetona

	2011	2012	2013	2014
Perustaso:	50 M€	70 M€*	70 M€*	70 M€*
Ruuhkan poisto	30 M€			
Yhteensä	80 M€	70 M€	70 M€	70 M€
Perustaso kehyksissä nyt	36,1 M€	31,1 M€	31,1 M€	31,1 M€
Lisäksi Biojalostamoille ja viljaetanoli- laitokselle	100 milj. € biojalostamot ja 18 milj. € viljaetanoli			

* Taso 70 M€, jos tuetaan investointeja hiilipölykattiloihin, muutoin 50 M€



Muuttuvat tuet yhteenvetona

Tukitaso vuonna 2020

- | | |
|--|--------|
| • Tuulivoiman ja biokaasun syöttötariffi | 200 M€ |
| • Pienpuun energiatuki | 36 M€ |
| • Muuttuva sähköntuotantotuki | 22 M€ |
| • Muuttuvan sähköntuotantotuen korkeampi tuki hiilelle
(tämä tarkentuu myöhemmin) | 47 M€ |
| • Pien-CHP:n syöttötariffi | 36 M€ |

Yhteensä

noin 341 M€



Mitä saavutetaan: hiilen alasajo ja päästöttömyys

- Kivihiilen käyttö vuonna 2009 oli 32 TWh
 - Hiilen käyttö lauhdetuotannossa vuonna 2009 oli noin 17 TWh
 - Hiilen käyttö CHP-tuotannossa vuonna 2009 oli noin 15 TWh
 - Helsingin Energian kivihiilen käyttö oli vuonna 2009 noin 5 TWh
- Kivihiilen käyttöä voitaisiin korvata kaasutuksella ja biohiilellä jopa 50 % polttoainekäytöstä.
- Korvattavissa oleva potentiaali CHP-tuotannossa noin 7 TWh, josta yksin Helsingissä 2,5 TWh
- Kaiken kaikkiaan tukitoimilla ja muilla linjauksilla kivihiili vähenee vuoteen mennessä 2020 yhteensä noin 12 TWh
- Tämän lisäksi päästöjä vähentää siirtyminen liikenteessä ja lämmityksestä öljystä uusiutuviin noin 12 TWh
- Tämä on päästöinä 8 miljoonaa tonnia ja vastaa 20 €/t -päästöoikeushinnalla 160 miljoonaa euroa vuodessa.



Mitä saavutetaan: omavaraisuus

- Tällä hetkellä Suomi tuottaa itse vain noin 30 % tarvitsemastaan energiasta (puu, vesi, tuuli, turve, lämpöpumput, jne.)
- Loput energian kulutuksesta katetaan tuontienergialla:
 - öljy 25 %,
 - maakaasu 10 %,
 - hiilet 8-12 %,
 - tuontisähkö 1-5 %,
 - ydinvoima 17 %.
- Uusiutuvat ovat kotimaisia, joten 38 %:n velvoite nostaa omavaraisuuden lähelle 40 %



Mitä saavutetaan: edelläkävijämarkkina uusiutuvalle ja siihen liittyvälle teknologialle

- Ilmasto- ja ympäristöalan liikevaihto nyt arviolta 15-20 mrd. euroa
- Vienti yhteensä noin 10 mrd. euroa
- Energiateknologian vienti vuonna 2009 noin 5 mrd. euroa
- Ilmasto- ja ympäristöosaaminen työllistää Suomessa noin 30 000.
- Lisäyspotentiaali vuoteen 2020 tuhansia -> jopa 10 000
- Nyt tehdyt ratkaisut luovat kotimaista kysyntää tulevaisuuden teknologialle
- Mukana runsaasti täysin uutta teknologiaa: tuulivoimapuistot, biojalostamot, lämpöpumput, puuhun perustuva sähkön ja lämmön yhteistuotanto jne



Mitä saavutetaan: metsäenergian 13,5 Mm³ investointi- ja työllisyysvaikutukset

- Tutkimuksissa metsähakkeen 15 milj. kiinto-m³:n työllisyysvaikutukset vuonna 2020 olisivat noin 6900 henkilötyövuotta
 - Työllisyysvaikutukset jakaantuvat seuraavasti:
 - metsähakkeen tuotanto ja kuljetus 6200
 - lämpöyrittäjäyys 400
 - sähkön ja lämmön suurtuotanto 150
 - polttoainejalosteiden valmistus 150
- Metsähakkeen käytön kolminkertaistaminen 15 milj. kiinto-m³:een vuodessa edellyttää noin 700 milj. € laiteinvestointia korjuu- ja kuljetuskalustoon, jonka valmistus myös työllistää merkittävästi konepajateollisuutta
- Nyt sovitulla 13,5 miljoonan kiinto-m³ tasolla päästään lähes samoihin vaikutuksiin



Mitä saavutetaan: energiatuet ja niiden työllisyysvaikutus

- 750 miljoonan euron energiatuella saadaan aikaan 4–5 kertaiset investoinnit, noin 3–3,75 miljardia euroa riippuen tuettavista tekniikoista
- Em. investointien suora rakennusaikainen työllisyysvaikutus on noin 4500 henkilötyövuotta
- Lisäksi em. investointeihin sisältyvien laitehankintojen suora vaikutus konepajateollisuuteen alihankkijoineen on noin 8000 henkilötyövuotta
- Metsä- ja muiden kiinteiden polttoaineiden hankinnassa käytön aikana syntyvä työllisyysvaikutus on noin 4000 henkilötyövuotta
- Yksin biojalostamo (300 000 tonnin tuotanto) kohentaisi sijaintimaakuntien talouskasvua 3–3,5 % eli noin 200 miljoonaa euroa vuoteen 2020 mennessä
- Työllisyys nousisi biojalostamon sijaintimaakunnassa runsaalla 400 henkilötyövuodella
- Biojalostamot korvaisivat merkittävästi paperin tuotannon supistumisesta aiheutuneita menetyksiä: talouskasvun osalta lähes puolet ja työpaikkojen osalta neljäsosan
- Pysyviä työpaikkoja kaiken kaikkiaan laitoksille ja investoiviin yrityksiin syntyisi noin 1500–2000 henkilötyövuotta



Mitä saavutetaan: tuulivoiman ja biokaasun investointi- ja työllisyysvaikutukset

- Tuulivoimaan tehtävien investointien kokonaismääräksi voidaan arvioida noin 3,5 miljardia euroa, josta kotimaisen työn osuus voi olla noin 1,9–2,5 miljardia euroa
- Tuulivoimahankkeiden kotimaisuusaste vaihtelee valitun teknologian mukaan:
 - Jos tuulivoimalassa käytetään ulkomailla valmistettuja turbiineja, joissa ei ole suomalaista teknologiaa, kotimaisuusaste voi jäädä 35–40 prosentin tasolle.
 - Jos ulkomailla valmistetuissa turbiineissa on suomalaista teknologiaa, on kotimaisuusaste 50 prosenttia tai korkeampi.
 - Jos tuulivoimalassa käytetään kotimaassa valmistettuja turbiineja, joissa on suomalaista teknologiaa, voi kotimaisuusaste nousta 80 prosenttiin.
- Tuulivoimaloihin verrattuna biokaasuvoimaloiden vaikutukset työllisyyteen ovat vähäisemmät



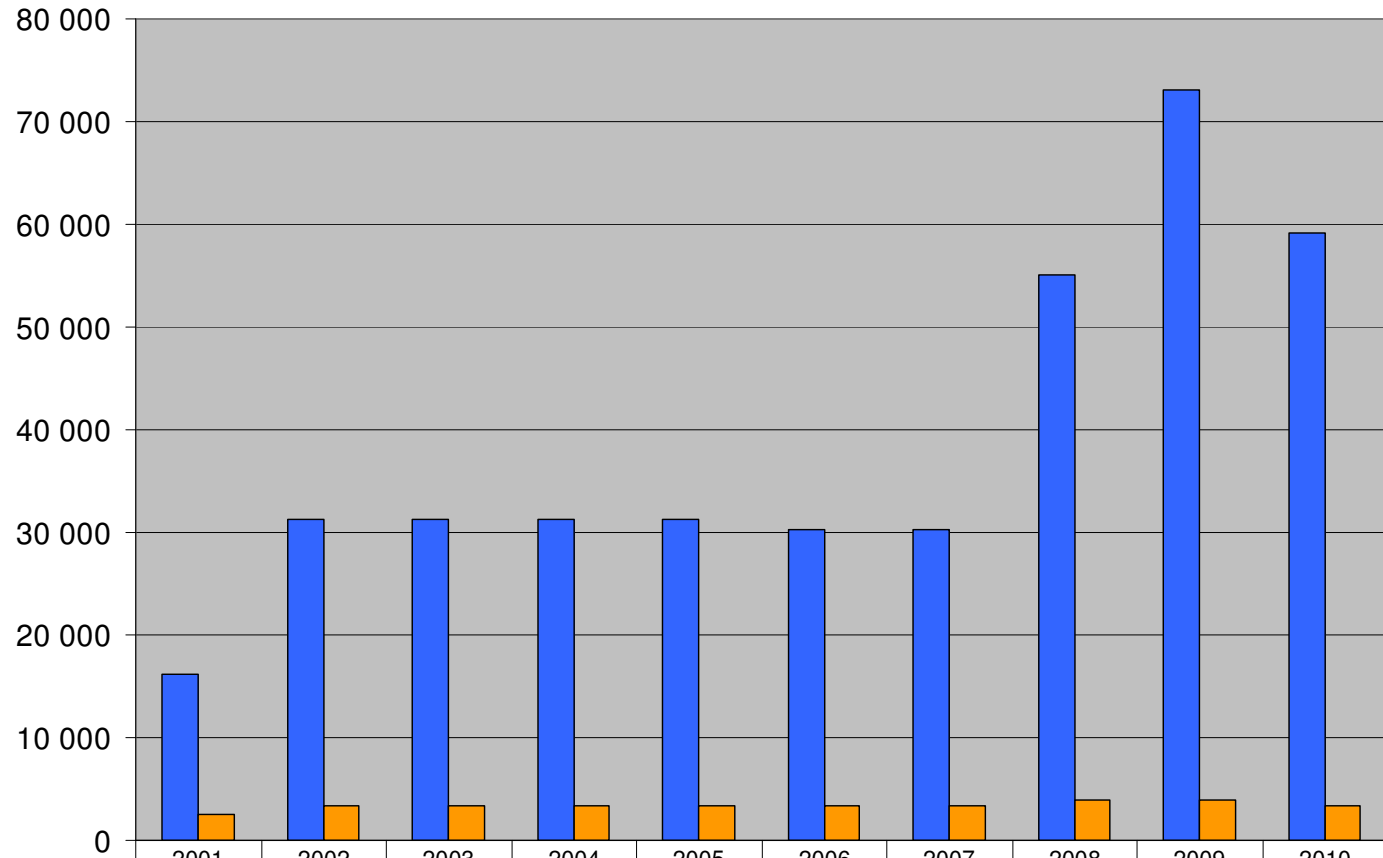
Historiallinen suunnanmuutos

- Uusiutuvien luonnonvarojen ja siihen liittyvän teknologian arvostus noussut ja tulemaan edelleen nousemaan fossiilisiin energialähteisiin nähden
- Kotimaista puhdasta uusiutuvaa energiaa on kuitenkin vielä tuettava saastuttavaan eli pitkällä tähtäimellä kalliiseen ulkomaiseen nähden
- Nyt päätetty seuraavan kymmenen vuoden aikana kumulatiivisesti laskettuna kahden miljardin euron panostuksesta uusiutuvaan energiaan
- Kymmenen edellisen vuoden aikana (1997-2007) vastaava panostus ollut 300-400 miljoonaa euroa
- Mittavat investointi- ja työllisyysvaikutukset
 - saadaan liikkeelle yli 10 miljardin investoinnit uusiutuvaan energiaan
- Mahdollistaa Suomen nousun ympäristö- ja energiaosaamisen edelläkävijämarkkinaksi
 - tehdään Suomessa tänään se, minkä muu maailmaa tekee vuosien päästä
 - edistää siten uuden teknologian vientiä.

→ **Luodaan kasvun edellytykset tekemällä enemmän puhdasta kotimaista energiaa saastuttavan tuontienergian sijaan**



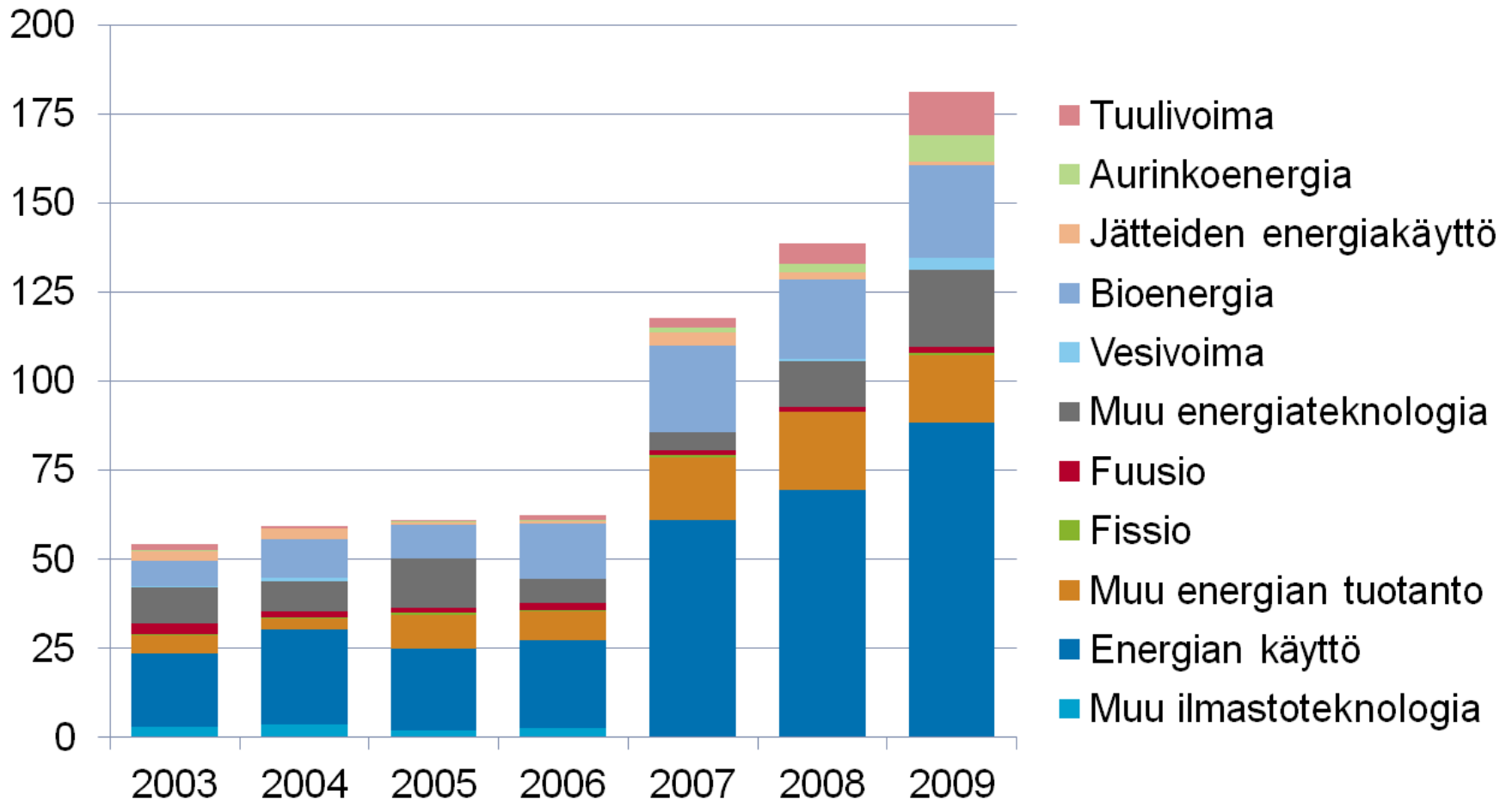
Energiatuki ja uusiutuvan energian edistäminen 2001-2010 TA:t ja LTA:t (1 000 eur)



■ Energiatuki (valtuus)	16 146	31 228	31 228	31 228	31 228	30 228	30 228	55 100	73 100	59 100
■ Energiasäästön ja uusiutuvan energian käytön edistäminen ja energiatiedotus	2 523	3 407	3 400	3 400	3 400	3 400	3 400	3 900	3 900	3 400



Tekesin energia- ja ilmastomuutosteknologian rahoitus (milj. euroa)



Uusiutuvien paketti lisää vain vähän sähkökapasiteettia ja tuotantoa

- Kapasiteetti LISÄYS (MW)
 - Tuulivoima 2000...3000 MW
 - Biokaasu ~ 20 MW
 - Vesivoima ~100 MW
 - Pien-CHP ~100 MW
 - YHT. 220 MW + tuulivoima
- Tuotanto LISÄYS (TWh)
 - Tuulivoima 6 TWh
 - Biokaasu 0,15 TWh
 - Vesivoima 0,6 TWh
 - Pien-CHP 0,4 TWh
 - YHT. ~7 TWh
- Vesivoima pääosin koneistojen uusimisia kaupallisin perustein
- Puu- ja kierrätyspolttoaineet palavat olemassa olevissa kattiloissa korvaten muita polttoaineita
- Pien-CHP:ssä osa polttoaineesta turvetta
- Puu- ja kierrätyspolttoainella lämmöntarve ohjaa tuotantoa, ei nettolisäystä
- Suomi ei omavarainen sähköntuotannossa, Venäjältä sopimus pohjaista tuontia 11-12 TWh vuodessa Uusiutuvalla sähköllä ei voida päästä sähköntuotannossa eroon Venäjän viennistä ja omavaraisuuteen.

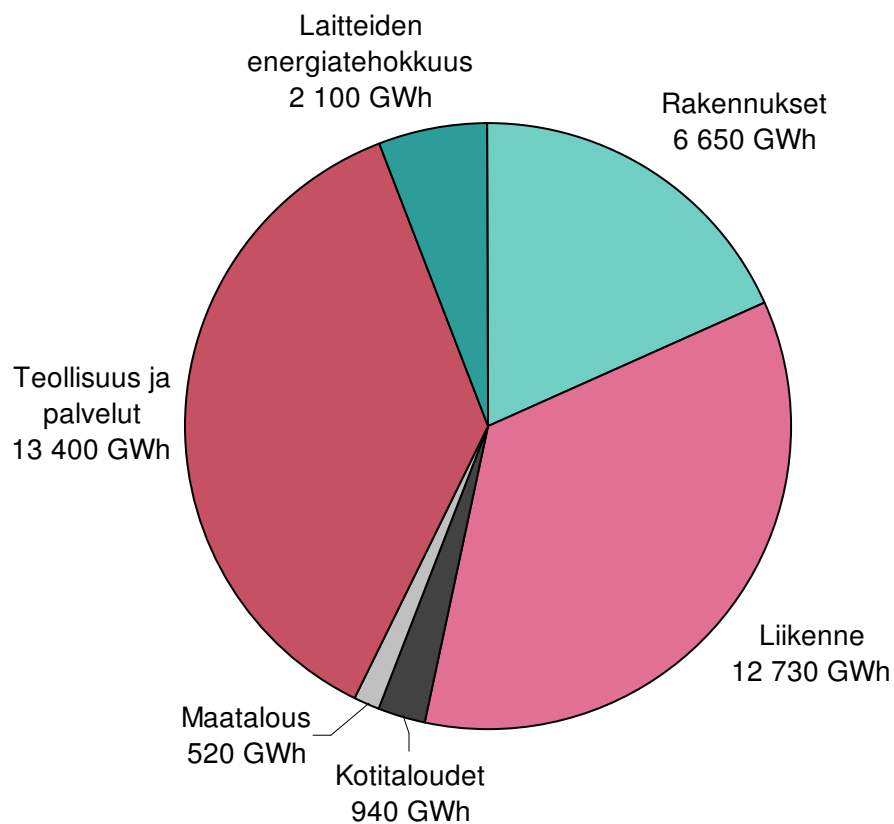


Valtioneuvoston periaatepäätös

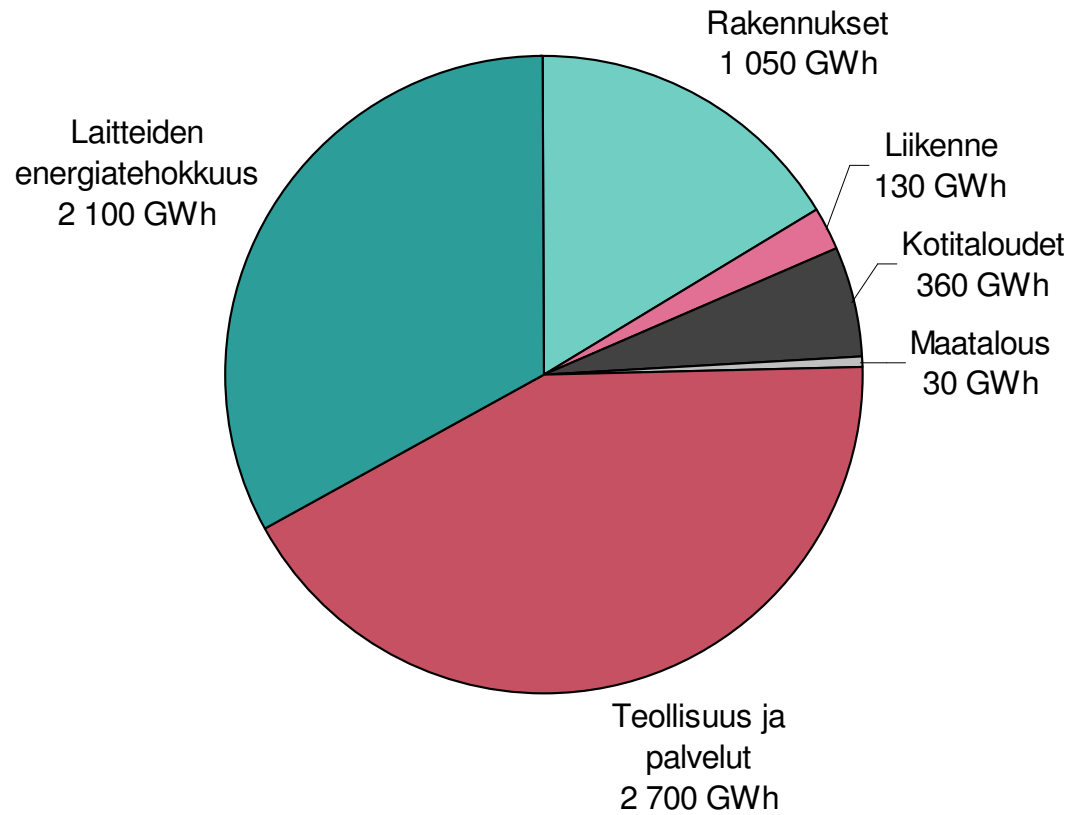
- Sisältää 2010-luvun energiatehokkuustoimenpiteet
- Toteuttaa pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian (2008) ja valtioneuvoston tulevaisuusselonteon (2009) tavoitteita
- Perustuu laajapohjaisen toimikunnan yksimieliseen mietintöön (2009)
- Pääpaino päästökaupan ulkopuolisilla aloilla (rakentaminen, liikenne, kotitaloudet, palvelut)
- Toimenpiteillä säästetään noin 37 TWh kokonaisenergiasta, josta 5-6 TWh sähköä
- Vastaa noin 9 miljoonaa tonnin CO₂-päästövähennemää



Toimenpiteiden vaikutus energian loppukäyttöön, yhteensä 36,4 TWh (lämpö, polttoaineet ja sähkö yhteensä)



Toimenpiteiden vaikutus sähkönkulutukseen, yhteensä 6,4 TWh



Vertailutietoa tehostamistavoitteelle

37 TWh energiamäärä:

- Pääkaupunkiseudun kaikki sähkön ja lämmön kulutus noin 18 TWh, josta noin 10 TWh lämpöä ja 8 TWh sähköä (ei liikennettä mukana)
- Tieliikenne käyttää koko Suomessa noin 47 TWh, josta henkilöautot noin 28 TWh
- Energiankulutus kaikissa Suomen omakotitaloissa seinien sisäpuolella (lämmitys, kotitaloussähkö ja lämminvesi) noin 20 TWh



Energian loppukulutus ja sähkö

- **Energian loppukulutus 2020** **327 TWh**
 - Uusiutuvien osuus (38 % velvoite) **124 TWh**
 - (tässä velvoitteen lisäystä 31 TWh)
- **Loppukulutuksesta sähköä** **98 TWh**
 - Uusiutuvien osuus **31 TWh**
 - (tässä velvoitteen lisäystä 7 TWh)
- Uusiutuvilla energialähteillä voidaan kattaa lämpöä ja liikennettä, ei niinkään sähköä
- Uusiutuvat ja ydinvoima eivät siten peruslähtökohdiltaan kilpaile
- Ydinvoiman osuus energian loppukulutuksesta tulee olemaan 17 %

