

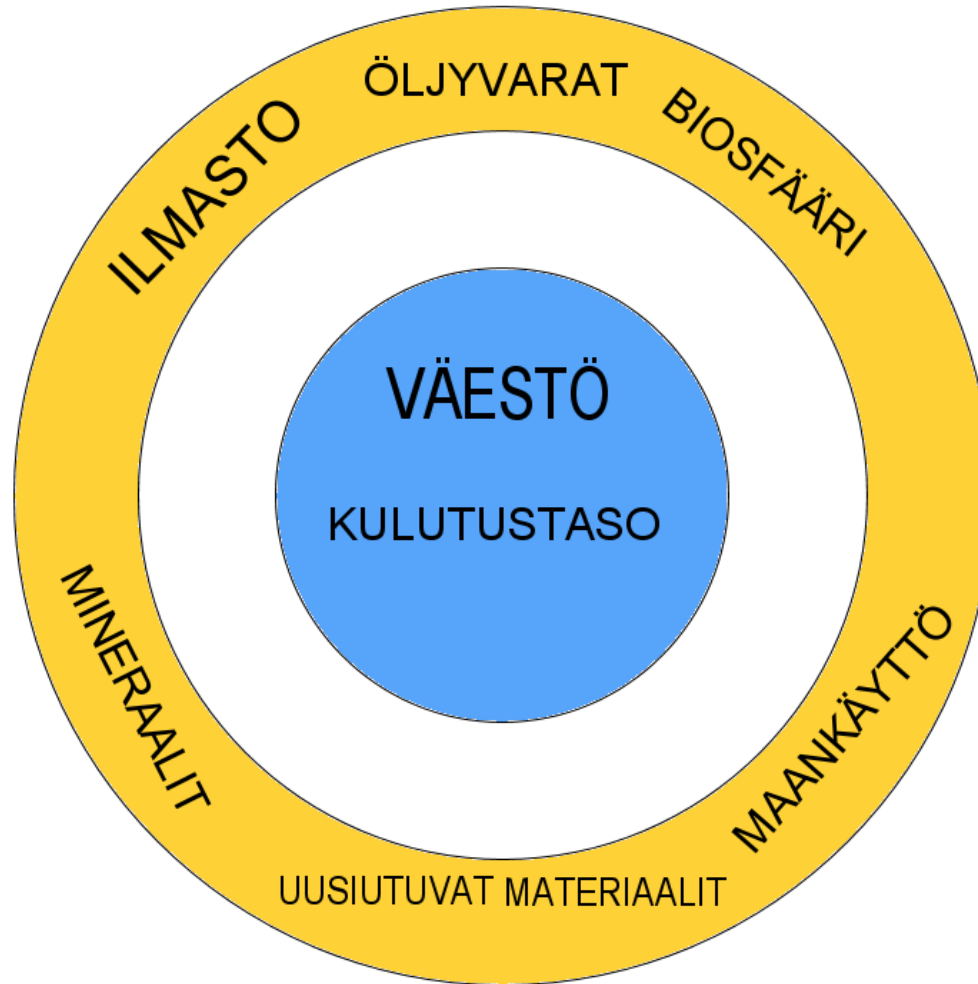
Helsingin energiaratkaisuista

Kehitysohjelmien arviointia

Pekka Pirilä

14.4.2010

Rajallinen maailma



Ongelma ja siihen reagoijat

- Perusongelma on maapallon rajallisuus ja ihmiskunnan vaikutuksen kasvu
 - Malthus, Rooman klubi, ...
 - 1970-luvulla energiakriisi
 - nyt “ilmastokriisi”
 - todellinen ja tärkeä, mutta vain yksi monista kysymyksistä
 - yhden tekijän muuttaminen antaa vain hetken lisää aikaa
 - yksisilmäinen reagointi kärjistää ongelmia toisaalla
 - virhesuunnitelmia paljastuu jatkuvasti
 - biosfäärin käyttö erityisen ongelmallinen osa-alue

Työnjako ja markkinatalous

- Adam Smith (ja jo aiemmin Antti Chydenius)
 - kehitys perustuu työnjakoon
 - markkinat valitsevat menestyjät mm. luontaisten kilpailuetujen perusteella
- Markkinat eivät ole täydelliset
 - yhteinen ympäristö ei tule hinnoitelluksi
 - markkinat ovat likinäköiset
 - ehtyvät luonnonvarat alihinnoitellaan pitkään
 - tutkimukseen ei panosteta riittävästi
 - markkinoita on tuettava ja suunnattava ohjaustoimilla
- Keskusjohtoisuus ei ole ratkaisu eikä ideologinen toiveajattelu. Uutta luova kilpailu on avainasemassa, ja sen on tuotettava positiivisia ratkaisuja enemmistölle.

Helsingin toimintaympäristö

- YK:n UNFCCC (Rio, Kioto, Kööpenhamina, ..)
 - Ilmastopöimukset, tavoitteet, kiintiöt
- EU
 - päästökauppa ja kiintiöt
 - uusiutuvan tavoitteet
- Suomi
 - valtakunnallisen tason sitoumukset
 - yritystason päästökauppa
 - resurssien rajat
 - mm. metsien kasvu ja ympäristönsuojelun vaatimukset

Suuret epävarmuudet

- Ongelmia pystytään nimeämään ja todistamaan todellisiksi, mutta vakavuutta ei pystytä määrittämään
- Ihmiskunnan sopeutuvuuden merkitystä ei osata arvioida
- Tekniikan kehitystä ei pystytä arvioimaan
 - Odotukset pettävät usein pahoin
 - Toisaalta uudet keksinnöt ylittävät odotukset
 - Ne syntyvät useimmiten mahdollisuuksien rajattomassa kentässä, eivät vastauksina asetettuihin kysymyksiin
 - Energiatekniikassa ei kehitys ole vastannut öljykriisin aikoihin syntyneitä toiveita ja nähtyjä tarpeita
 - ei suuria uusia oivalluksia, vain asteittaisia parannuksia

Valinta epävarmuuden vallitessa

- Varauduttava uhkia vastaan
 - Edellyttää skenaariopohjaista esisuunnittelua
 - Käsiteltävä suunnitelma voidaan tulkita osin tälläiseksi
 - Voi vaatia kustannuksia synnyttäviä varautumistoimia
- Vältettävä sitoutumista potentiaalisesti väärään
 - Vaihtoehdon tarjoamaa mahdollisuutta myöhempään sopeutumiseen mitataan optioarvona (ns. reaalioptio)
 - Varautumistoimien kustannuksia voi verrata optioarvoon
 - Kvantitatiivinen vertailu on käytännössä usein vaikeaa
 - Pyrittävä vaiheittaiseen toteuttamiseen
 - Ensin toimet, jotka ovat joka tapauksessa järkeviä
 - Esteet raivattava potentiaalisesti välttämättömältä

Helsinkiläisten velvoitteet

- Suomen on **vastattava osuudestaan** kansainvälisessä kokonaisuudessa
 - Suomi on moraalisesti velvoitettu osuuteensa ja laillisesti sidottu sopimukseen, vaikka ne eivät kaikki seuraa moraalisesta velvoitteesta
- Helsinkiläisten on **vastattava osuudestaan suomalaisina**
 - Tärkein velvoite on jälleen moraalinen, mutta se ei säätele menettelytapoja, vain kokonaispanoksen
 - Ei ole moraalista velvoitetta sitoutua johonkin tiettyyn menettelytapaan
 - Menettelytavat pitäisi valita tuloksellisuuden perusteella, ei apinoiden muita
 - On harhaa ajatella, että maine menee, ellei apinoida
- Vapaamatkustajaksi ei saa ryhtyä, mutta tehottomaan ei velvoiteta
 - Kansainvälinen ja kansallinen tehtävänjako parantaa tehokkuutta
 - Taloudelliset ohjaukset on tietoisesti valittu, ja tavoitteena on tehokas tehtävänjako.

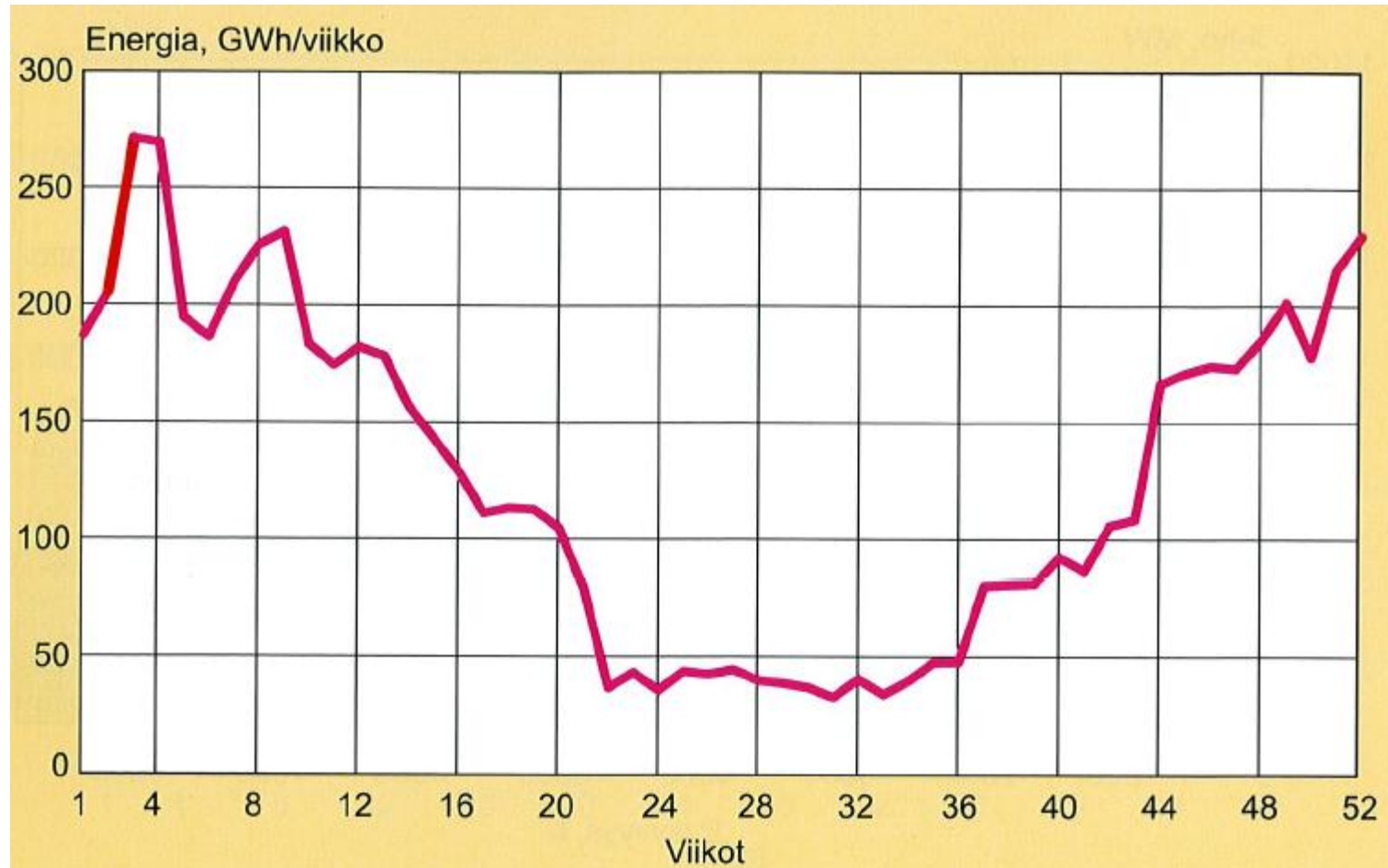
Helsingin energiatulevaisuus

- Helsingiläiset tarvitsevat sähköä ja lämpöä
 - Sähkö voidaan tuottaa ”missä tahansa”
 - Lämpö on tuotettava Helsingissä
 - kaukolämpönä tai kiinteistökohtaisesti
 - lämmöntarpeen kehitys olennainen osatekijä
 - vanha rakennuskanta ei muutu nopeasti
 - uudisrakentamisessa voi pian tulla suuria muutoksia, mutta ratkaisut vaativat vielä hiomista
 - kaukolämmön kilpailukyky ei kaikkialla selvä asia
 - » lämpöpumput ehkä lupaavin vaihtoehto Helsingissä
 - tuleva sähköntuotanto tässä ratkaisevassa asemassa
 - yhteistuotantoa vähemmän, tarvetta enemmän talvipainotteisesti

Energiantarjonnan vaatimukset

- Kapasiteetin on riitettävä kuormitushuippuihin
 - Kattilalaitoksia joka tapauksessa noin 50 % tehosta
 - Tehon varmistaminen ei ole kohtuuton kustannus
 - Polttoaineena öljy on helpoin, mutta kallis
- Energiaa (polttoaineita) on oltava saatavilla
 - Polttoaineen riittävyys pitkäaikaisessa ongelmatilanteessa kriittisempi ongelma
 - Varastoja tai varmennettu toimitusketju tarvitaan kuukausiksi
 - Kivihiili on varastoitavuudeltaan ja kustannuksiltaan paras vaihtoehto
 - Käyttö edellyttää myös kivihiilikattiloita

Malliesimerkki lämpökuorman vaihtelusta



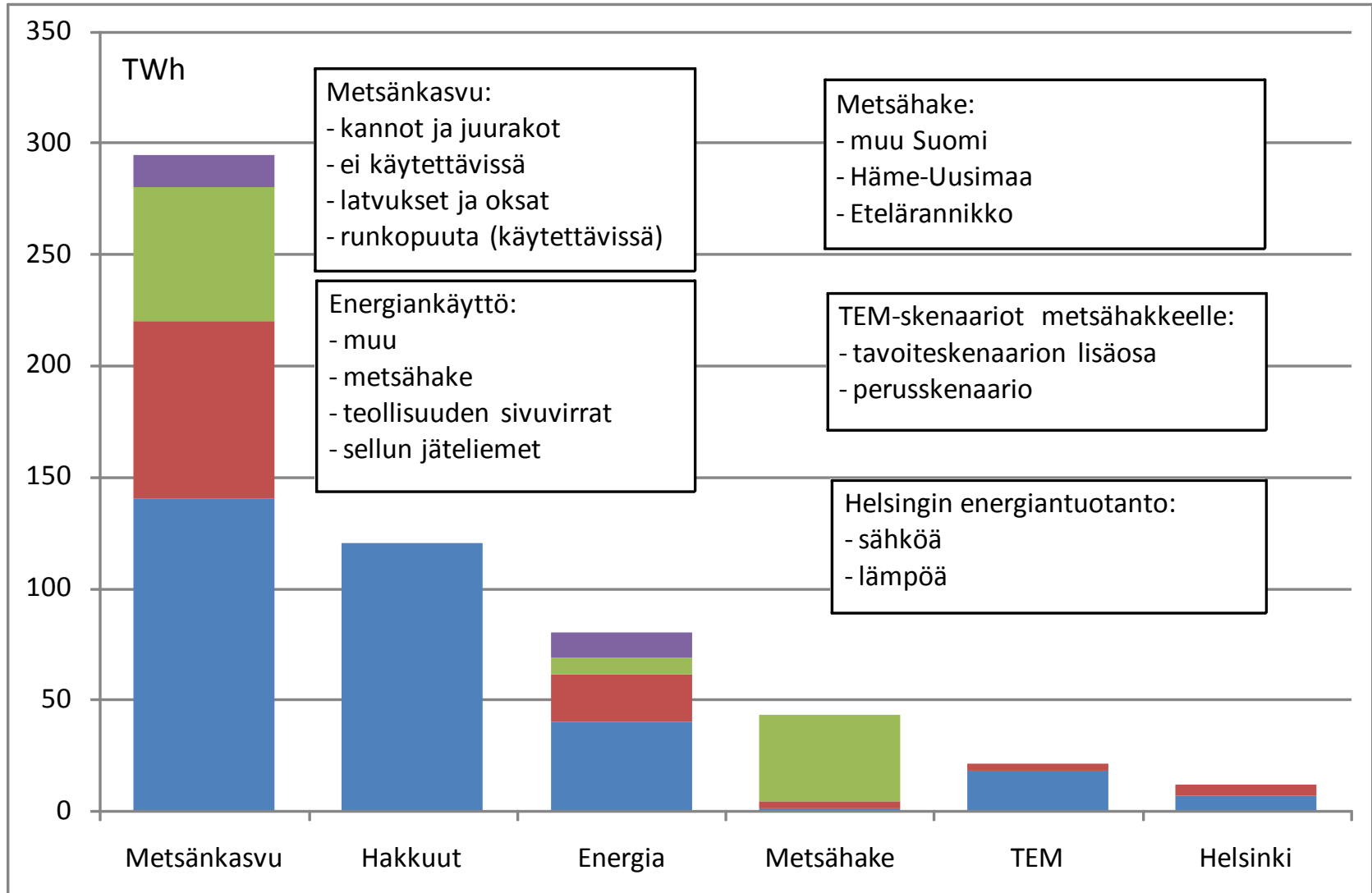
50 % huipputehosta => 80 % energiasta

60 % huipputehosta => 90 % energiasta

Puuhun perustuvat ratkaisut

- Energian valtaosan tuottaminen puulla johtaa ongelmiin sekä puunhankinnassa että logistiikassa
- Myös huoltovarmuudessa suuria ongelmia puun heikon varastoitavuuden sekä talvikauden logistiikan riskien takia
- Uudet innovatiiviset ratkaisut kuten kaasutus maakaasuputken varrella ja puun hiilto vaativat runsaasti kehitystyötä ja sisältävät suuria epävarmuuksia

Puun määriä energiayksiköissä



Kaasutus Salmisaarella ja Hanasaarella

- Puun käyttö oheispolttoaineena nykyisillä voimalaitoksilla onnistuu kaasutuksen kautta
 - Lahti Energiolla yli 10 vuoden kokemus vastaavasta ja lisäinvestointeja päätetty
 - Polttoaineena mm. purkujäte ja muut jätteet
 - Rajoitteita puun hankinnan ja logistiikan puolelta
 - Tilantarve voimalaitosalueella, liikenne
- Hanasaaren osalta on otettava huomioon potentiaalinen käyttöaika ennen käytöstäpoistoa

Lahti Energian Kymijärven voimalaitos



Kuva 1.1 Yleisnäkö Kymijärven voimalaitokselta

Nykyinen kaasutuslaitos:

- Polttoaine ollut puuta ja jätepolttoaineita
- Kaasua 30-70 MW teholla
- Polttoainetta 18 t tunnissa
- Vastaa vajaata 10 % Salmisaari B tai Hanasaari B –voimalaitoksen polttoainetarpeesta

- Suunniteltu suurempi (2-3 –kertainen) laitos mahtuu pääosin kuvassa voimalaitoksen varjoon

Hiilidioksidin talteenotto

- Hiilidioksidin talteenotto on kansainvälisesti suuren huomion kohteena
- Useita vaihtoehtoisia tekniikoita
- Suomessa pyritään mukaan demonstraatiotoimintaan Meri-Porin kivihiilivoimalaitoksella
 - Tavoitteena ottaa talteen vajaan 50% hiilidioksidista
 - Loppusijoitus Tanskan öljy- ja kaasukenttiin
- Tekniikka toimii, mutta kustannukset ja energianhukka vielä liian korkeat – tarvitaan huomattavaa kehitystä
- Hiilidioksidin loppusijoitus ja kuljetukset myös potentiaalisesti ongelmallisia

Ydinkaukolämpö

- Täyttäisi suuren osan energiantarpeesta
- Suuri investointi siirtoputkeen
- Vaatii 100% varatehoa ja varapolttoaineen varmistuksen (varatehon lisätarvetta vähentää muutenkin tarvittava huippu- ja varateho)
- Vähentää sähköntuotantoa tuotettaessa kaukolämpöä
- Sähköntuotannon vähennystä myös muun yhteistuotannon poistuessa
 - Taloudellinen tappio arvioitava ydinenergian kustannusten pohjalta, koska voidaan ottaa huomioon ydinenergian kokonaismäärän lisäyksenä

Johtopäätökset

- Pitkäjänteinen paneutuminen tulevaisuuden näkymiin kiitettävää aktiviteettia
- Sitovia päätöksiä ei pidä tehdä ilman niiden seuraamusten tuntemista
 - Yhteensopivuus kansallisten intressien kanssa
 - Metsien käyttö eri kohteisiin, ml. suojelutarpeet
 - Tekniikan kehittymisen vaikutukset
- Riittävää pohjaa ei ole päätöksille, jotka muuttavat olennaisesti tuotannon nykyrakenteen
 - Rajoitetumpiakin toimia on peilattava muihin suunnitelmiin (mm. Hanasaaren käytöstäpoisto)