

Pekka Pirilä

16.9.2010

## Maakaasuun ja kivihiileen perustuvan kaukolämmöntuotannon vertailu

Viimeaikaisessa keskustelussa on tarkasteltu maakaasun ja kivihiilen kilpailuasemaa sekä energiaveron esitettyjen muutosten yhteiskunnallisia vaikutuksia tavoilla, joissa olennaisimmat asiaan vaikuttavat tekijät eivät ole tulleet riittävän hyvin selville. Koostin joitain yksinkertaisia laskelmia, joiden toivon valottavan eri näkökohtia jonkin verran paremmin. Laskelmani löytyvät kokonaisuudessaan Excel-tiedostosta [Verovertailu-2010-09.xls](#).

Kuten koko asiaan liittyvässä keskustelussa, keskityn myös omissa laskelmissani vain valintoihin, joita tehdään käytettävissä olevien voimalaitosten kesken. Siten en käsittele lainkaan pääomakustannuksia enkä muita kiinteitä kustannuksia, kuten pysyvän henkilökunnan palkkoja. Laskelmiini sisältyvät polttoaineiden hankintakustannus, tuotetun sähkön myyntitulo sekä yhdellä luvulla ilmaistut laitosten muuttuvat käyttökustannukset, kuten esimerkiksi kivihiilivoimalaitoksen rikinpoiston ja tuhkan käsittelyn kustannukset. Käyttämieni numeroarvojen pitäisi olla realistisia ja vastata karkeasti suurimpien kaupunkien vaihtoehtoja, mutta tapauskohtaisesti voi esiintyä merkittäviäkin poikkeamia käyttämistäni arvoista.

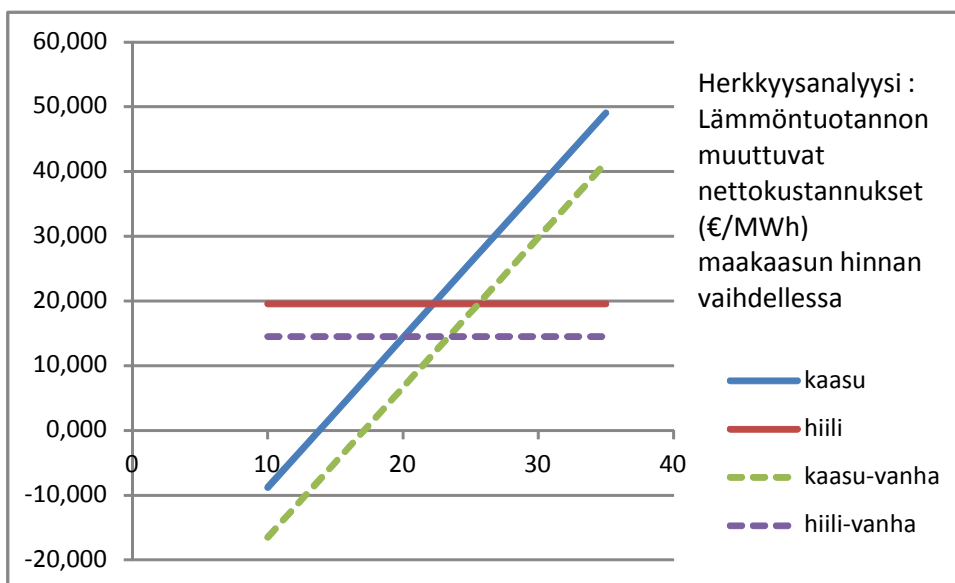
Esitän kaikki laskelmani yhtä lämmöntuotannon energiayksikköä (1 MWh) kohti. Siten voidaan todelliset rahamäärät laskea kertomalla tuotetun lämmön määrällä. Tällöin on kuitenkin otettava huomioon, että monet kustannustekijät vaihtelevat, jolloin niille on käytettävä keskiarvoja painotettuna lämmöntuotannon määrällä. Esimerkiksi sähkön hintaa tarkasteltaessa ei pidä ottaa huomioon tunteja, joiden aikana laitos ei ole toiminnassa. Vertailua monimutkaistaa tällöin se, että käyttöpäätökset saattavat riippua vallitsevista kustannustekijöistä.

Laskelmat on toteutettu ensi sijaisesti käyttäen seuraavia kustannustekijöitä:

- maakaasun hinta 25 €/MWh. Tämä vastaa viime kuukausien hintatasoa tariffin energiaosuudelle
- kivihiilen hinta 7,5 €/MWh vastaa tämän vuoden alkupuolen hintatasoa
- muuttuvi kustannuksia 1,5 €/MWh maakaasulle ja 3 €/MWh kivihiilelle laskien molemmat polttoaineenkulutuksen energiasisällön pohjalta
- sähkön hinta 50 €/MWh on lähellä sähkön tämänhetkistä hintaa ja on jonkin verran korkeampi kuin lähivuosien futuurihinnat
- päästöoikeuden hintatasoa 25 €/MWh
- veroille 1.7.2010 laaditun esityksen mukaisia arvoja sekä vertailuna vuoden 2010 verotasoja. Tällöin otetaan huomioon myös veron kohdistaminen vain laskennallisiin lämmöntuotannon polttoaineisiin sekä päästökaupparektorille annettava CO<sub>2</sub>-veron alennus

Näiden ensisijaisten arvojen ohella on laskettu herkkyysoanalyysia vaihdellen yhden tekijän suuruutta kerrallaan (sähkön hinta, maakaasun hinta, päästöoikeuden hinta sekä päästöoikeuden hinta olettaen sen vaikuttavan voimakkaasti myös sähkön hintaan).

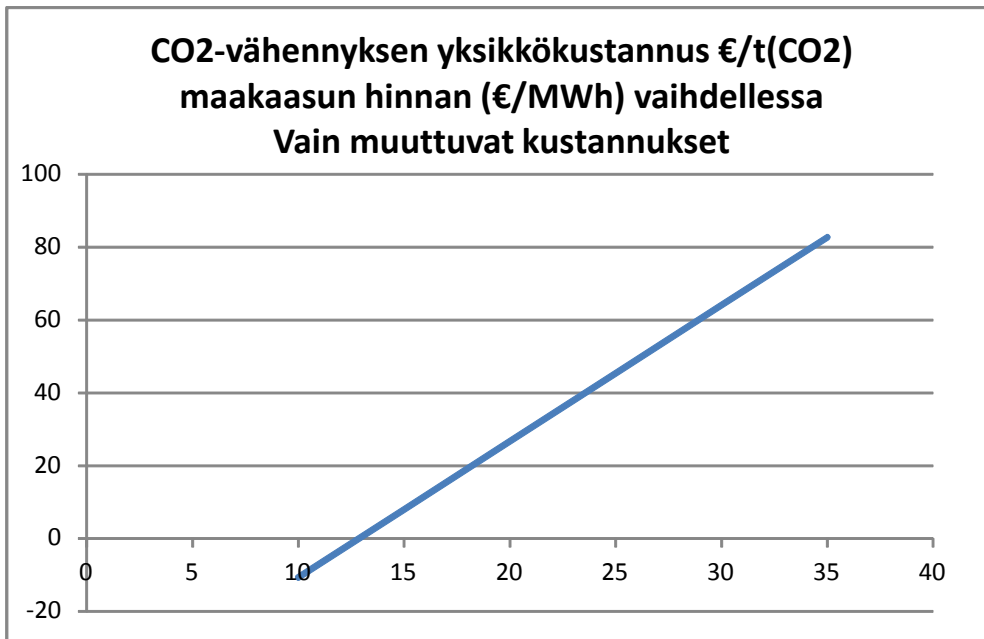
Laskelmien tulosten mukaan maakaasun kilpailukyky on huono sekä esityksen mukaisin veroin että nykyisin veroin. Kilpailukyky on heikentynyt nopeasti maakaasun hinnan kohottua. Tämä näkyy oheisesta kuvasta, jossa kerrotaan 1 MWh lämmöntuotantoa kohti tulevat nettokustannukset, kun mukana ovat vain muuttuvat kustannukset ja kun sähkön myyntitulot on vähennetty kustannuksista. Kun sähkön myyntitulot ylittävät muuttuvat kustannukset, ovat näin lasketut nettokustannukset negatiivisia. Kuvasta näkyy, että maakaasu on kumpienkin verojen vallitessa kilpailukykyinen vuoden takaisella hintatasolla 20 €/MWh, mutta ei nykyisellä hintatasolla 25 €/MWh. Veromuutoksen vaikutus on selvä, mutta ei ratkaiseva. Vaihtoehtojen kustannukset ovat nykyisillä veroilla samat maakaasun hinnalla 23,4 €/MWh ja esityksen mukaisilla veroilla maakaasun hinnalla 22,3 €/MWh. Verojen ero vastaa siis vain 1,1 €/MWh muutosta maakaasun hinnassa. Näin ollen vero ratkaisee edullisuusjärjestyksen vain poikkeustapauksissa ottaen huomioon, että maakaasun hinta on vaihdellut paljon tuota eroa enemmän.



Jos muille lähtöarvoille käytetään poikkeavia arvoja, siirtyy tasapainopiste kummankin veroratkaisun vallitessa, mutta aina on totta, että maakaasun hinta on pääongelma ja vero vain lisätekijä.

## Hiilidioksidipäästöjen vähentäminen korvaamalla maakaasua kivihiilellä

Laskin myös, mikä on Suomelle tuleva kustannus siitä, että maakaasua käytetään kivihiilen sijaan polttoaineena. Tämä kustannus on kasvanut suureksi maakaasun korkean hinnan johdosta. Yksi tapa tarkastella asiaa, on laskea, kuinka paljon maksamme hiilidioksidipäästöjen vähentämisestä korvaamalla kivihiiiltä maakaasulla, kun voimalaitokset ovat käytettävissä kummankin käyttämiseksi. Tässä laskennassa otin sähkön huomioon olettamalla, että kivihiiiltä polttava yhteistuotantovoimalaitos tuottaa vain alle puolet siitä sähkön määrästä, joka saadaan maakaasua käytettäessä, kun lämpöä tuotetaan kummassakin tapauksessa yhtä paljon. Tämän laskelman tulos maakaasun hinnan funktiona näkyy seuraavasta kuvasta



Tästä kuvasta näemme, että maakaasu on suoraan ilman mitään veroetuja tai päästökauppaa edullisempi hinnan alittaessa 13 €/MWh. Maakaasun hinnalla 20 €/MWh on päästönvähennyksen kustannus 26,7 €/t(CO<sub>2</sub>) eli olennaisesti korkeampi kuin päästökaupan tämänhetkinen hintataso, joka on vähän yli 15 €/t(CO<sub>2</sub>), mutta alempi kuin korkeimmat, joita markkinoilla on esiintynyt. Nykyisellä maakaasun hinnalla 25 €/MWh on kustannustaso 45,3 €/t(CO<sub>2</sub>), mitä voi pitää erittäin korkeana.

## Onko maakaasun suosiminen perusteltua?

Maakaasu on polttoaineena erinomainen. Sen hiilidioksidipäästöt ovat merkittävästi pienemmät kuin muilla fossiilisilla polttoaineilla ja sen käytön muut ympäristöhaitat ovat hyvin pienet. Toisaalta suurten voimalaitosten ympäristövaatimukset ovat niin hyvällä tasolla, että myöskään kivihiilen käytöstä ei tule pahoin muita päästöjä kuin hiilidioksidia. Kivihiihi on julkisessa keskustelussa tyrmätty niin pahaksi, että sen käyttö ei tule lainkaan kyseeseen, mutta toisaalta pitäisi päästöoikeuden kuvata sitä, kuinka korkeisiin kustannuksiin pitää mennä hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi. Vaikka katsoisi, että markkinat eivät tällä hetkellä hinnoittele hiilidioksidin haitallisuutta oikein, on 45 €/t(CO<sub>2</sub>) niin korkea arvo, että sen hyväksymiseen pitää olla painavat syyt.

Fossiilisten polttoaineiden ehtyminen on ilmastonmuutoksen ohella toinen olennainen syy pyrkiä vähentämään fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Tämä tekijä on akuutein öljylle, mutta hyvin olennainen myös maakaasun tapauksessa, koska maakaasun ehtyminen tulee näkymään voimakkaasti tämän vuosisadan puolenvälin aikoihin tai ainakin sitä seuraavana vuosikymmeninä. Kivihiilen osalta ongelma ei ole likimainkaan yhtä akuutti. Tältä kannalta meidän pitäisi siis panostaa voimakkaammin maakaasun käytön vähentämiseen kuin kivihiilen käytön vähentämiseen.

Ovatkohan asia-argumentit pysyneet tässä kiistassa aivan oikeassa järjestyksessä?