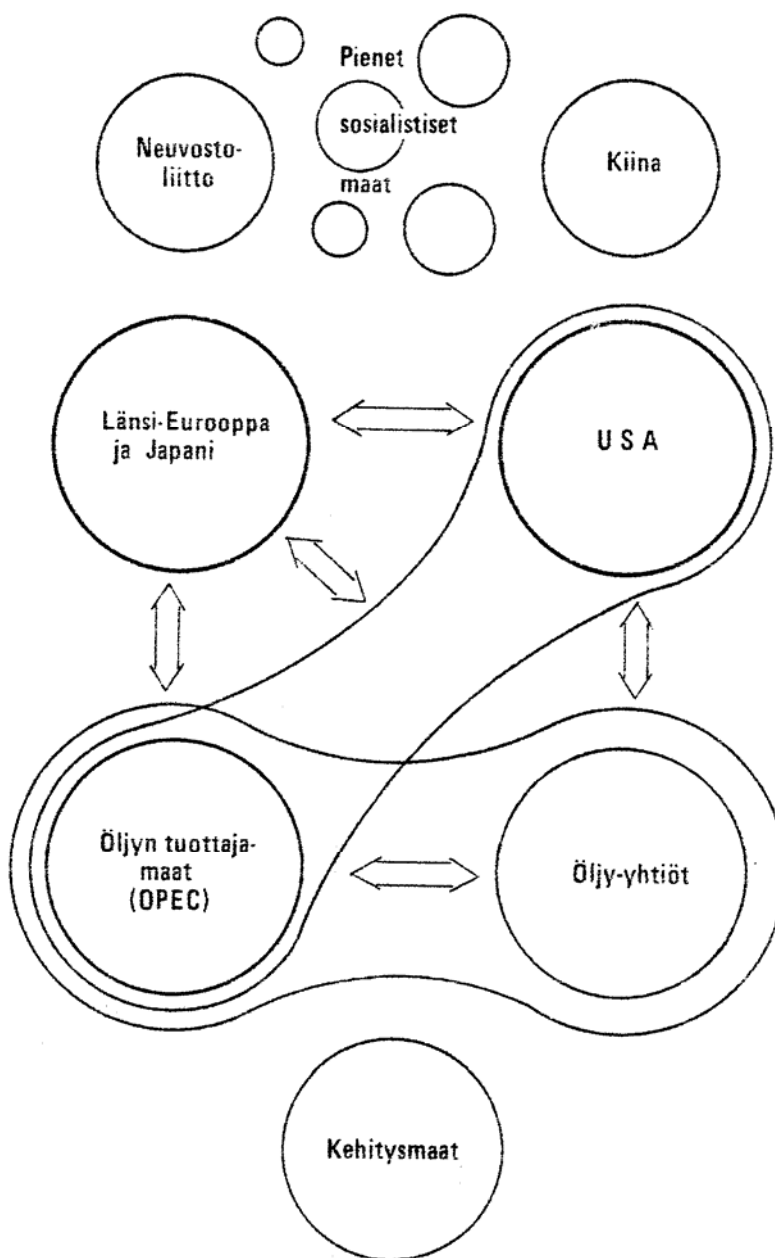


MILLENNIUM ENERGIASEMINAARI
25.4.06 klo 13-18, Tieteitten talo
Pentti Malaska

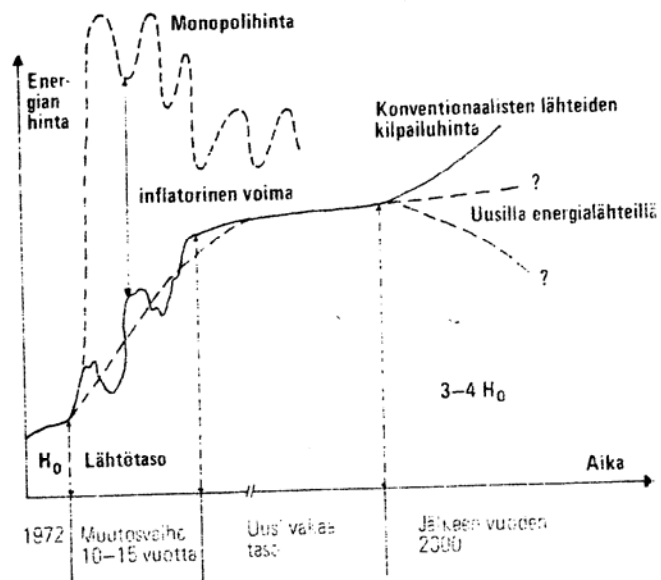
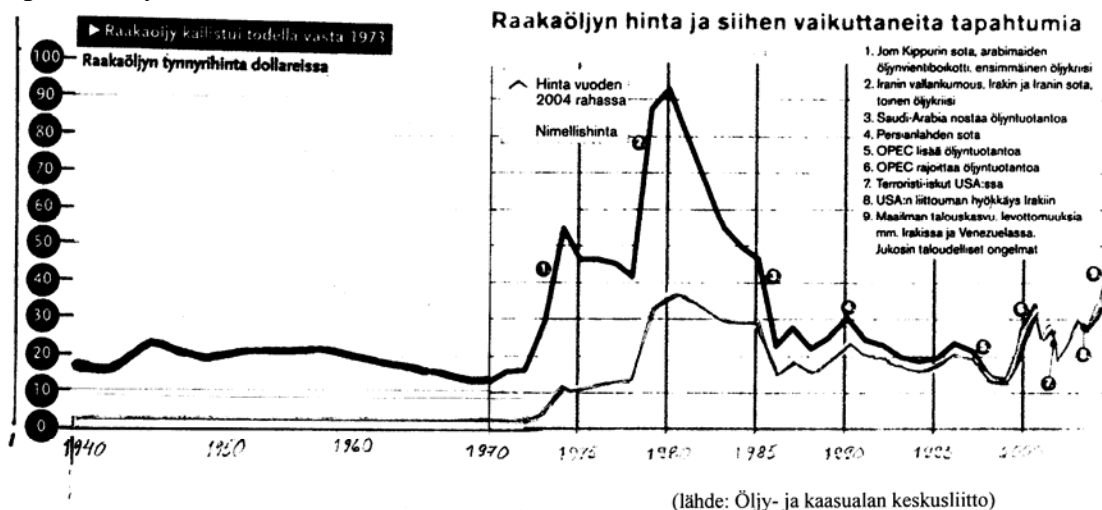
Ketkä määräävät tulevaisuuden energiamarkkinoilla?



SOPEUTUMISEN ALKUASETTELMA JA OSAPUOLET V.1975
(Maailman Energiapeli, IBM Katsaus 3/1975)

EXORDIUM

Vuonna 1973 energiemarkkinat kokivat yllätyksellisen muutoksen, johon nykyinen tilanne on rinnastettavissa. Nykyinen myllerrys on kuitenkin edellistä laaja-alaisempi ja merkittävämpi odotettavissa olevien seurausten kannalta. Kansantalouksien sopeutuminen edelliseen myllerrykseen vei puolentoista vuosikymmentä. (kansikuva). Nykyiseen murrokseen sopeutuminen tulee oletettavasti viemään pitemmän ajan ja tapahtuu myös eri tavalla.



(Maailman Energiapelin skenaario 1975)

Olen pohtinut otsikon teemaa väitöskirjaa tehdessäni 1960-luvulla artikkelissa 'Voimatalouden kilpajuoksu' (Tehostaja 3/1964). Sen lähtökohtana oli USA:ssa vuonna 1948 laadittu atomi- ja hiilivoiman kustannusvertailu, joka päättyi tasatulokseen. Pohdiskelin tämän uuden tiedon mahdollisia vaikutuksia maailman energiamarkkinoilla.

Toistamiseen käsittelin aihetta öljykriisin tilanteessa ollessani Suomen Pankin energiapoliittisen ryhmän vetäjänä. Kirjoitus 'Maailman energiapeli' (IBM Katsaus 3/1975) käsitteli markkinatalouksien sopeutumista vuoden 1973 öljykriisiin, joka oli taloudellisesti valtava tapahtuma. Sen potentiaalia kuvaa se, että koko maailman kultavarannot olisivat riittäneet vain pariksi vuodeksi hinnan korotuksesta aiheutuvan lisälaskun maksamiseen öljymaille ellei muita sopeutumiskeinoja olisi ollut. Tärkeitä tekijöitä sopeutumisessa olivat öljyn tuotanto ja sen hintakehitys sekä kansainvälisen kaupan inflaatio, jotka ovat eräänlaisia maailman talouden kuumemittareita.(kuva).

Ei ole tarvinnut katua, mitä artikkeleissa tuli sanottua. Ainoastaan ehkä sitä, etten tutkijana ja korkeakouluopettajana tullut huolehtineeksi siitä, että tällainen tutkimusala olisi saanut seuraajia.

Nykyisen tilanteen myllerteisyys ilmenee monin tavoin, kuten

- toistuvina kriisineuvotteluina OPEC-maiden ja G7-maiden kesken öljyn tuotantomääristä,
- öljyn hintatrendin nousuna uudelle tasolle, mikä avaa kilpailulle tilaa energiamarkkinoilla,
- kilpailun aktivoitumisena energian tarjonnassa kuten Venäjän aktiivisuus osoittaa,
- uusien allianssien tunnusteluina ja syntymisinä mm. USA:n, Venäjän, Kiinan, Intia tai Iranin kesken,
- energiateknologioitten tarjonnan lisääntymisenä johon myös atomiteollisuuden uusi tuleminen fissivoimaloillaan kuuluu,
- uusien ja uusiutuvien energialähteiden ja niiden teknologioitten saamana lisähuomiona,
- ja öljyntuottajien painostuksena poliittisten etujen ajamisessa Iran ja Venezuela esimerkkinä

Eräässä Millennium-skenaariossa todetaan jopa, että muut maat ovat joutumassa öljyn tuottajien panttivangeiksi. Mielestäni kyse ei kuitenkaan ole tästä eikä myöskään energian loppumisesta, vaan markkinoiden uudistumisesta. Energiahan ei voi loppua, niin kauan kuin maailmankaikkeus on olemassa! Mutta huolimatta siitä, ettei maailmankaikkeudella ole energiaongelmia, ihmisillä niitä tulee riittämään. Ongelmia aiheuttavat planeetan rajalliset reunaehdot ihmisen toiminnoille, globaaliin keskinäiseen kilpailuun sopeutuminen, teknologian viiveet uusien energialähteiden ”domestikaatiossa” eli hyväksikäytössä sekä aineellisen elintason tavoitteet kasvavalle väestömäärälle. Tulevaisuuden mahdolliset kehityskulut on Millenium-projektissa hahmotettu neljäksi skenaarioksi, joita kutsun tässä suomenkielisillä termeillä Yllätyksetön meno, Ympäristöpuhurin potku, Faust vauhdissa ja Polittinen melske.

PROPOSITIO

MILLENNIUM SKENAARIOT

Scenario 1: "The Skeptic"

Yllätyksetön meno (BAU)

” Talous horjahtelee, inflaatio leimahtelee, päätökset ovat mielenkiinnostomia, lyhen tähtäyksen ja alhaisen riskin päätöksiä jotka osoittautuvat riittämättömiksi, tekniikan edistymisen on vaatimatonta, ja huolimatta julkilausumista valtiot toimivat täysin itsekkäästi. Yritysten ainoa pyrkimys on voiton maksimoiminen, nyt ja heti, muista seurauksista välittämättä. Maailma muuttuu tavalla, johon itsekkäiden toimijoiden lyhyen tähtäyksen edun tavoittelu sitä vie.”

Scenario 2: "Environmental Backlash"

Ympäristöpuhurin potku

”Katastrofaalinen ydinvoimaonnettomuus vuonna 2008 saastuttaa Intian valtameren ja herättää ja voimistaa ympäristöliikkeet voimiinsa ja uuteen toimintaan ympäri maailman. Ympäristötietoiset poliitikot tulevat valituiksi ja G8 nuijii sopimuksen Globa-Local Energy-Environment Marshal Plan (GLEEM Plan) maailman yhteisestä enrgiatulevaisuudesta ja ilmastomuutoksen hillitsemisestä.”

Scenario 3: "Technology Pushes Off the Limits to Growth"

Faust vauhdissa

”Maailman väkiluku on kasvanut 7,5 miljardiin ja maailman BKT lähenee 75 000 miljardia US\$ per vuosi. Langattoman Internet4:n piirissä on lähes puolet maailman väestöstä. Uusien teknologioitten – nano-, bio-, informaatio- ja cognitiotieteen (NBIC) teknologioitten - synergiset yhteisvaikutukset ovat dramaattisesti edistäneet ihmiskunnan elämän edellytyksiä lisäämällä energian, ravinnon, ja makean veden saatavuutta ja kytkemällä ihmiset ja informaatiot kaikkialla toisiinsa kollektiivisen älyn avulla.”

Scenario 4: "Political Turmoil"

Poliittinen melske

Poliittiset konfliktit öljyvarojen käytöstä lisääntyvät, eivätkä kansallisvaltiot ja kansainväliset organisaatiot kykene niitä hallitsemaan , vaan päinvastoin ne menettävät itse valtansa järjestyksen muotona ja toimeenpanijana. Organisoituneen rikollisuuden ylikansalliset syndikaatit - joiden rahavarat ylittävät kolminkertaisesti maiden yhteenlasketut sotilas- ja puolustusmäärärahat vuonna 2020 – pelaavat valtapeliään hallitusten, yritysten ja kansalaisjärjestöjen kautta. Meediaryhmittymät pöngittävät yhteiskunnallista moraaliaan tyyliin ”kaikki on hyvää mikä sopii markkinavoimille”. Eläkeläiset ovat ahtaalla kaikkialla maailmassa eläkkeiden ja hoitokustannusten leikkausten vuoksi ja se johtaa lakkoihin ja levottomuuksiin. Itsekäs yksilöllisyys syrjäyttää yhteisölliset arvot ja tekee kansainvälistä laeista merkityksettömiä. Ilmasto muutos etenee, terrorismi on lisääntynyt senkin vuoksi että hallitusten toimiin ei luoteta. Köyhien purkautuminen köyhistä maista rikkaisiin maihin ja vauraimpien alueille synnyttää mellakoita ja paljastaa hirvittäviä tuloeroja. High-tech sotaherrojen pelätään ottavan ylivalan tilanteessa, jossa elintaso ja ympäristöpakolaisten laumat kulkevat ympäri maapalloa. Afro-Indo-China väestönvaellus vesipulan johdosta Eurooppaan ja Pohjois-Amerikkaan laukaisee loppumattomalta näyttävän ja ratkaisemattoman pulmatilanteen. EU ja NATO saavat aikaan vain lyhytaikaisia vakaita kausia eikä USA pysty aikaisempien sotiensa ja terrosmin köydyttämänä myöskään vastaamaan tilanteeseen. Konfliktit öljyalueilla pitävät energiatilanteen epävakana ja öljyn hinnan 150 \$ per barrel yläpuolella. Stagflaatio (korkea inflaatio, suuri työttömyys ja hallitsemattomat kasvupyrähdykset ja lamojen toistumiset) näyttää ainoalta pysyvältä asialta.

Skenaariot ja riskit

Miten näihin skenaarioihin tulisi suhtautua? Narratiivisesti niistä kukin kertoo maailmantilasta tulevaisuudessa vuoteen 2020 mennessä, tapahtumista ja ihmisten toimista, valtioina, liikeyrityksinä ja kansalaisjärjestöinä tai yksilöinä ja organisoitumattomina ryhminä tai vaikka järjestäytyneenä rikollisuutena sekä toimien halutuista ja ei-toivotuista vaikutuksista tai saavuttamatta jäävistä tavoitteista. En aio paneutua niihin yksityiskohtaisesti, vaan pysyttelen yleisemmällä tasolla.

Mielenkiintoinen skenaarioiden piirre on se, mitä ihmisten oletetaan kussakin skenaariossa tietävän maailmasta, jossa elävät. Esimerkiksi mitä on oletettu ”tiedettävän” siitä paljonko erilaisia *energiavarantoja* on maankamarassa ja missä ja kenen omistuksessa ne ovat, paljonko uskotaan olevan vielä löydettävissä ja käytettävissä teknologian ja talouden tasolla, joka hallitaan kaupallisesti.

Toinen ”tietämisen” alue koskee käypiä *energiateknologioita*, uusien energiainnovaatioiden käyttöön saamista ja konventionaalisten energiamuotojen epäkonventionaalisempia lähteitä.

Kolmas tärkeä ”tiedon” alue on eri energiamuotojen käytön *ympäristölliset ja logistiset seuraukset* ja muut reunaehdot sekä *yhteiskunnallinen hyväksyttävyys riskien näkökulmasta*. Skenaariot eroavat näiden ”tietämisen” suhteen toisistaan.

Voidaan kysyä, miksi jotkut asiat ”tiedetään” toisessa mutta ei toisessa skenaariossa. Eikö skenaariot voitaisi harmonisoida tietämisen suhteen? Riippuohan menestyminen tai epäonnistuminen oleellisesti siitä, toimitaanko skenaarioissa todellisesti toteutuvan tilanteen mukaan vaiko siitä tehdyn virheellisen oletuksen mukaan.

Tähän voidaan yhdellä tavalla vastata, että tieto on kyllä kaikissa sama, mutta skenaarioiden erilaisuus syntyy siitä, että yhdessä skenariossa sen ajatellut toimijat jättävät oman etunsa vuoksi käyttämättä jotain olemassaolevaa tietoa ja toisen skenaarion toimijat samasta syystä preferoivat toista tietoa. Skenaariot jo siten välillisesti määrittävät osaksi myös sen, ketkä määräävät ko tulevaisuudessa energiamarkkinoilla. Tämä synnyttää kuitenkin uuden kysymyksen, mikä sitten on skenaarioille yhteinen todellinen tietovaranto tai sitä koskeva invariantti hypoteesi, josta kukin skenaariotoimija on voinut valita omaksi parhaakseen.

Toinen tapa ajatella on, että erilaisuus kuvastaa tiedon syvää epävarmuutta, ja että juuri se esitetään vaihtoehtoisina skenaarioina. Tämän tulkinnan perusteella kunkin skenaarion rajoitettua maailmanymmärrystä voidaan pitää kontingenttisesti totena (eli mahdollisena). Tämäkään tulkinta ei kuitenkaan poista riskin ongelmaa: mitä tapahtuu skenaarion kuvaamassa toiminnassa, jos skenaario-oletuksen mukaisesti totena pidetyn

tulevaisuuden sijasta toisen skenaarion mahdollisena pidetty tulevaisuus osoittautuu toteutuvaksi.

Johtopäätöksenä on, että jokaiseen skenarioon on sisään rakennettu riski, joka voidaan tunnistaa vain toisista skenaarioista käsin. Skenaariot eivät itsessään tarjoa viitteitä riskiarviointiin, vaan se jää erikseen tehtäväksi.

Esimerkki riskin tunnistamisesta skenaarioissa

Tilanne on tuttu myös ilmasto-ongelman ymmärtämisessä ja sen erilaisten toimintavaihtoehtojen arvioinnissa. Tiedollisesti vallitsee edelleen epävarmuus ongelmasta ja sen laadusta ja mahdollisista seurauksista, miten ilmaston mekansimit tulevat reagoimaan ihmisten aiheuttamiin päästöihin ja miten ne toimivat omalakisesti ihmisten toimista riippumatta.

Skeptikot esittävät, että ihmisperäistä ongelmaa ei ole olemassakaan, vaan kaikki selittyy luonnon omilla syys-seurauksetjuilla. Siten kaikki toimenpiteet ovat turhaa rahan ja ajan haaskausta, joka on poissa taloudellisesta kasvusta. Ilmasto-ongelman tutkijat ja like-minded tahot vaativat puolestaan suhtautumaan ihmisen aiheuttamaan päästöjen vaikutuksiin ja niiden seurausilmiöihin luonnon prosesseissa mitä vakavimmin ja kehittämään kollektiivisiä kannustimia ja rankaisuja ja tekemään sitovia kansainvälisiä sopimuksia ilmasto-ongelman ratkaisuja varten.

Tiedon epävarmuuteen viitaten voidaan nyt olettaa, että skeptikot ovat oikeassa eikä ongelmaa olekaan. Jos tehdään kuten he ehdottavat ja jos heidän ymmärryksensä osoittautuu tulevaisuudessa oikeaksi, tuloksena on ilmeinen menestys, jonkinlainen nykyisyyden jatkumo BAU skenaarion tasolla.

Ilmasto-ongelman tutkijoiden näkemykset ja tutkimustiedot ovat päinvastaiset mitä tulee ihmisen rooliin ongelman kehittymisessä. Jos toimitaan heidän suositusten mukaan ja jos heidän näkemyksensä osoittautuu oikeaksi, niin kehitys kulkee parhaalla mahdollisella tavalla vaikean ongelman kanssa ratkaisuun. BAU-skenarioon verrattuna kulutuksen kasvu saattaisi jäädä hitaammaksi ja suuntautua globaalisti toisin, mutta ympäristö olisi paremmassa kunnossa ja globaalinen tasa-arvo olisi paremmalla tolalla, taloudellinen kasvu kääntyisi kohti kestävän kehityksen suuntaa ja ilmasto-ongelman uhkaa opittaisiin hallitsemaan. Tähän arvioon eivät vaikuta skeptikkojen näkemykset, sillä niiden oletettiin olevan virheellisiä. Kollektiiviset edut globaalissa mittakaavassa BAU:hun verrattuna olisivat merkittäviä ja kustannusmenetykset siihen verrattuna siedettäviä. Skeptikkojen strategiaa ja ilmastotutkijoiden strategiaa ei tällaisessa vertailussa, jossa kumpaakin tarkastellaan omien oletustensa mukaisesti, välttämättä voitaisi asettaa paremmuusjärjestykseen.

Jos sen sijaan tarkastellaan toimintatapojen riskejä vaihtoehtoisen skenaarion tilanteessa, niin skeptikkojen strategian katastrofaalinen riski tulee esille. Jos noudatetaan skeptikkojen suosituksia olla tekemättä mitään, ja sitten ilmasto-ongelma osoittautuu

kuitenkin juuri niin vakavaksi kuin tutkijat ovat esittäneet, niin toimeentulostrategian seuraukset ovat katastrofaaliset koko ihmiskunnalle. Jos taas toteutetaan ilmasto-ongelmien ratkaisustrategiaa, ja skeptikkojen ymmärrys osoittautuisikin paremmin todellisuutta vastaavaksi, niin ilmastostrategian kustannukset ja sen aiheuttamat menetykset ovat kohtuullisia ja nopeasti uuden ympäristöteknologisen kehityksen myötä umpeen kurrottavissa. Lisäksi sen johdosta skeptikkojenkin tulevaisuus olisi kestävämmällä pohjalla. Riskiarvioinnin perusteella skeptikkojen toimeentulostrategia on siten hylättävissä katastrofaalisen riskin strategiana.

Hyvässä päätöksenteossa katastrofaalisia riskejä ei tule eikä tarvitse ottaa, toisenlaisiakin vaihtoehtoja on aina olemassa. Toinen konkreettinen esimerkki tällaisesta riskistrategiasta on ydinvoiman lisärakentaminen, jossa myös on otettu tarpeettomasti katastrofaalinen riski ilman että kansalaisille on siitä edes kerrottu.

Energian tarve tulevaisuudessa

Eri energiamuotojen osuudet vaihtelevat eri skenaarioissa. Eroja rajoittavana tekijänä skenaarioita laadittaessa on ollut aikajänteen lyhyys vuoteen 2020 mennessä. Maailman energiamarkkinoiden mittakaavassa merkittävän uuden energiaratkaisun kaupallistaminen vie aikaa puolen vuosisadan verran, silloinkin kun kyseessä on ollut öljyn ja kaasun kaltaisten helppojen ratkaisujen hyödyntäminen. On siis luonnollista, että skenaarioiden laatijat eivät ole esittäneet suuria mullistuksia markkinoiden perustarjontaan tarkasteltavana aikana, mikä puolestaan merkitsee sitä että energiamarkkinoiden päättäjät ovat tällä aikajänteelle osittain samoja kuin nykyisinkin. Tämä ei kuitenkaan merkitse, etteikö uusia merkittäviä toimijoita ilmaannu myös.

BAU:n Yllätyksettömässä menossa joudutaan ratkomaan Peak-Oil ongelmaa – King Hubbertin hengessä - jo vuoden 2020 tienoilla, Ympäristöpuhurin potkussa ajankohta siirtyy, lähinnä kasvun hidastumisen, bioenergian voimakkaamman lisäyksen ja energiankäytön tehostumisen johdosta, 10 vuodella eteen päin ja Faustinen vauhti siirtää sitä aina vuosisadan puoliväliin teknologian kehitystä kiihdyttämällä mutta kasvusta tinkimättä. Poliittisen melskeen skenaariossa kukaan ei välitä Peak-ongelman olemassaolosta, sillä energialaitoksiin ja -laitteisiin kohdistuva terrorismi, rikollinen toiminta ja korruptio sekä valtioiden väliset vastakkainasettelut energialähteiden hallinnassa ja ihmismassojen liikehdinnät eloonjäämisen toivossa ovat ongelmia suurempia.

Energian tuotannon kasvu vuoteen 2020 mennessä BAU skenaariossa on noin 36% vuoden 2005 tasosta laskettuna. Öljy, maakaasu ja hiili hallitsevat edelleen energiamarkkinoita niin tuottajien kuin kuluttajienkin puolella ja kansainvälisessä kaupassa. BAU:n energiapaletissa eniten lisääntyy maakaasun käyttö, lähes 50%:lla, kun taas öljyn ja hiilen tuotanto kasvavat puolta hitaammin. Toinen ”nousija” on bioenergia, jonka tuotanto kasvaa 50%:lla vuoden 2005 määrästä. Muiden uusiutuvien tuotannon määrät lisääntyvät merkittävästi ko alan teollisuutta ajatellen, mutta maailman energiamarkkinoiden volyymiin suhteutettuna niiden osuus jää edelleen vähäiseksi vuoteen 2020 mennessä. Fysisvoiman määrä kasvaa, mutta keskimäärää hitaammin.

Kysymys ketkä määräävät tulevaisuuden energiamarkkinoilla saa osittaisen vastauksensa energiapaletin ja energiainventaarioiden perusteella. Öljyn, kaasun ja hiilen tuottajat ja niiden käyttäjät ovat määrääviä toimijoita vielä tulevaisuudessakin. Tämä on perusasetelmana kaikissa skenaarioissa.

Energiavarojen niukkeneminen jollakin suunnalla voimistaa määräävää asemaa toisaalla. Voidaan erityisesti todeta, että Venäjän energiatarjonnasta ja luotuksesta on tulossa eräs tärkeitä toimijoita koko maailman energiamarkkinoilla.

Venäläinen energiabisnes on jo nyt ratkaisevan tärkeä koko Euroopalle: öljyä, kaasua, hiiltä, sähköä edullisesti maailman markkinoiden hinnoilla. Suhtautumisessa tähän ilmeiseen tosiasiaan, joka on osa kilpailun vapautumista ja lisääntymistä, on Suomessa outoja piirteitä. Outoa on nimenomaan se, että entisestä kommunistimaasta täytyy tänne tulla opettamaan markkinatalouden toimintaperiaatteita, kuten kilpailun sallimista markkinoilla, hintatason alenemisen ja toimitusten vakauden etuja, ja pitämään suomalaisten kuluttajien puolta markkinoilla. Jotkut ovat meillä käsittäneet vapaan kilpailun väärin. Sillä ei tarkoiteta sitä, että yritysten pitää saada pysyä vapaana kilpailusta ja itse määrätä hintatasonsa! Meillä on riittävästi kaupallista kokemusta neuvotteluista venäläisten kanssa niin, ettei joka hetki tarvitse pelätä, että suomalaisia vedätetään energiakaupoissa. Niin ei ole tapahtunut puoleen vuosisataan. Otsikon teemaa on siten aihetta tarkastella myös siitä näkökulmasta, ketkä määräävät Suomessa energia-asioissa ja miten.

Toinen merkittävä asia on, että Kiina tulee sekä suurkuluttajana että teknologian ja energian tuottajana olemaan aikaisempaa määräävämpi toimija maailman energiamarkkinoilla. Tämä voi myös vetää puoleensa myös kiinalaista yhteiskuntaa hajottavia voimia.

Eräänä uutena mahdollisena tapahtumana saatetaan vielä nähdä energian suurtuottajien tai jonkun niistä siirtyminen biopolttoaineiden ja muiden uusiutuvien energiamuotojen tuotantoon ja niiden tarvitseman teknologian kehittämiseen. Voi ajatella vaikka, että esimerkiksi Shellin kaltainen energiajätti ottaa missiokseen kriittisen massan aikaansaamisen uusien energiamuotojen ja energiateknologian kehitykselle ja niiden kaupallistamiselle tai ehkä näemme Brasilian vielä maailman energiantuottajana.

Mitä ollaan tietävinään energiavaroista.

Ajankohtaiseen keskusteluun energiavaroista on tullut hämmentäviä piirteitä, sen vuoksi sana 'tietävinään' on tässä paikallaan. Joiltakin arvovaltaisilta tahoilta viestitetään, ettei kukaan oikeastaan tiedäkään mitään eri energiavarojen määrästä ja että kaikkia tunnettuja energialajeja voi ajatella olevan yhtä rajattomasti. Niitä ilmaantuu aina lisää kunhan vain joku bisnestaho on kiinnostunut etsimään ja niiden käytettävyyden ja hyväksyttävyyden ja ajoituksen määräävät vain kaupalliset voitonsaantiodotukset. Tällaisella puheella on

tietysti omat perustelunsa ja omat tarkoituksensa mielialan manipuloimiseksi, mutta mielestäni se ei ole käypä lähtökohta riippumattoman tutkimuksen näkökulmasta.

Toisaalta on alettu yhä vakavammin varoitella uhkaamassa olevasta Peak Oil ilmiöstä eli että suurin mahdollinen huippu öljyn tuotannossa ollaan pian saavuttamassa – King Hubbertin mallin mukaisesti – ja sen jälkeen on sitten vain tuotannon alaspäin menoa. Tällainen argumentointi edellyttää konventionaalisten öljyvarojen lopullisen määrän ”tietämistä” jollakin karkeusasteella. Oheinen taulukko esittää WEC:n säännöllisesti julkaiseman (2002) inventaarion tuloksia..

(Taulukko: Fossil fuel and Uranium Reserves & Resources, WEC)

Konventionaaliset öljyvarat tiedetään tässä taulukossa niukoiksi. Mutta taulukosta nähdään myös, että kaasuvarat, joiden kulutus kasvaa nyt nopeimmin, ovat yhtäläillä niukat, ja siten on odotettavissa myös Peak Gas probleema. Kolmantena niukkuutena voidaan havaita fissiolaitoksissa käytettävissä olevat uraanivarat, jotka ovat vielä edellisiäkin vähäisemmät. Niinpä on mahdollista, että Peak Uranium ilmiö tulee sijoittumaan ajallisesti kahden edellisen väliin, mikäli nykyinen kiinnostus uusiin ydinvoimalaitoksiin realisoituu muuallakin kuin meillä. Kaikkien kolmen uusiutumattoman energiamuodon saavutettua vuoron perään kypsän Peak-vaiheensa, voimme puhua jo yhteisestä ’Energiavaloamasta’ eli ERV-ongelmasta. Siitä selviämiseksi on energian käytön tehostamisen lisäksi saatava käyttöön uusiutuvia energioita, hajautettua energiateknologiaa tai fuusioenergiaa korvaamaan näitä hupenevia energiamuotoja.

Millenniumin skenaariot tukevat ERV-tulkintaa.

Energiavarojen määrä on suraan riippuvainen käytettävissä olevista energiateknologioista. Eri skenaariot antavat erilaisen painotuksen ja arvon uusien energiateknologioiden kehittämiseksi: BAU:ssa ja ’Poliittisessa melskeessä’ aktiivinen kehitystyö on vähäistä, ’Faust vauhdissa’-skenaariossa se on voimakkaimmillaan ja vauhdikasta se on bioenergian osalta myös ’Ympäristöpuhurin potkussa’. Skenaariot tarjoavat mahdollisuutta pohtia myös energian siirtoa maapallon ulkopuolelta langattomasti planetaariseen verkkoon ja muita ’suuri on kaunista’-ideoita. ’Ympäristöpuhurin potku’-skenaariossa olisi mielellään nähnyt mainittavan OTEC (ocean thermal energy conversion) teknologia yhdistettynä vetytalouteen energian siirrossa ja jakelussa. Myös polttokennot, mikroturbiinit ja hajautetun energiapolitiikan paikalliset ja ’pieni on kaunista’-mahdollisuudet jäävät turhaan vaille mainintaa. Millennium skenaarioiden mielenkiintoisimpana antina pidän uusien ideoitten esittämistä sekä tunnettujen epäkonventionaalisten mahdollisuuksien esilleottamista. Fissioydinvoiman suhteen Millennium skenaariot eivät tuo esille mitään nykyisistä käsityksistä poikkeavaa, lukuunottamatta ’Poliittinen melske’-skenaariota, jossa Venäjä rakentaa runsaasti fissiovoimaa lisää voidakseen myydä fossiilisia polttoaineita maailman markkinoilla.

Kilpailu ja sopeutuminen

Michael Porterin kilpailumalli on skenaarioitten energiamarkkinoilla ja todellisuudessaakin jo täydessä vauhdissa. Kilpailua käydään nyt globaaleissa puitteissa vailla kansallisten markkinatalouksien reunaehtoja, sääntöjä ja valvontaa uusliberalismin ja globaalikapitalismin hengessä.

Toimijat vapautuvat markkinatalouden kahleista edistämään kukin vain omia ja liittolaisten etujaan muiden kustannuksella, mikä tekee sopeutumisesta liiketaloudellisenä ja poliittisena pelinä erilaisen kuin aikaisemmin.

Kansallisvaltioiden mandaatit pirstoutuvat ja suuri osa niiden vallasta kasaantuu bisneskoalitiioille (bisnesvaltioille) ilman vastuuta tai rajoitetun vastuun kanssa. Toisaalta osa vallasta siirtyy suuremmille poliittisille integraatioille, kuten EU. Jäljelle jäävän poliittisen vallan ”earningsuhde”: verotulot jaettuna vastuun kustannuksilla tulee olemaan oleellisesti heikommalla pohjalla kuin aikaisemmin. Tämä on uutta globaalia kilpailuasetelmaa, ja se vaikuttaa myös energiamarkkinoilla siihen kuka päättää tulevaisuudessa ja miten. Päättämisen perustuslaki on oleva globaalikapitalismin uusliberalistinen ideologia.

Bisness vetää ja ohjastaa kehityksen vankkureita tahtomallaan tavalla ja politiikka tuuppaa niitä takaa haluttuun suuntaan vaikkakin heikentyvin voimavaroin. Kilpailua energiamarkkinoilla tullaan vuoteen 2020 mennessä käymään pääasiassa machiavellistisellä moraalilla tarvittaessa poliittisilla ja sotilaallisilla väliintuloilla uhaten.

Loogisesti sopeutumista hallitsee Ashbyn laki, law of requisite variety, joka sanoo, että muuttuvassa ympäristössä tavoitteellisella oliolla on kaksi mahdollisuutta: joko se muuttaa itseäänennakoivasti ympäristön muutoksien kannalta edullisella tavalla ja menestyy, tai se muuttaa tavoitteitaan niitä realistisemmiksi tai luopuu niistä.

Menestymisessä on kyse välittömästä kaupallisesta osaamisesta (*taktinen osaaminen*), kaupallisen energiateknologian riittävydestä tai riittämättömyydestä ja uusien energiateknologian kehittämiskyvystä (*strateginen osaaminen*) suhteessa toimijoiden omiin tavoitteisiin (*bisnesmahdollisuudet*) ja taloudellisen kasvun globaaliin tavoitteisiin (*globaalinen poliittinen osaaminen*).

Invariantteja reunaehtoja etsimässä

Yritän lopuksi asettaa taustaksi skenaarioille erään yhteisen invariantin lähtökohdan tarkastelemalla ihmisen energiamahavuutta suhteessa luontoon ja planeetan energitilanteeseen. Meidän on totuttava puhumaan ihmisestä nimenomaan planetaarisena vaikuttajana.

Fotosynteesin energian kulutus eli koko elollisen luonnon mahtavuus energiamitoilla mitattuna on noin 40 TW. Tätä määrää voidaan pitää hyvänä mittayksikkönä muille energiankäyttöille ja kutsuttakoon tätä yksikköä vaikka Gaiaksi. 1 Luonto = 1 Gaia = 40 TW. Energian planeetta saa (pääasiassa) auringosta; auringon maahan säteilemän energian kokonaisvuoto on noin 173 000 TW eli 4325 Gaiaa. Maan radan muutosten ym. tekijöiden vuoksi auringon energiavuon määrä on aikojen kuluessa vaihdellut 10% rajoissa. Olisikohan niin, että jokin luokkaa 4325 oleva varmuuskerroin tarvitaan takaamaan kestävän kehityksen jatkuminen sen ajan, minkä elollisen luonnon evoluutio on vaatinut? Ja että pienemmällä varmuuskertoimilla luonnon monimuotoisuus olisi voinut jäädä vähäisemmäksi?

Kuva.

Auringon kokonaisvuosta menee karkeasti ottaen 50% ilmakehän lämmitykseen, 30% maapallon valaistukseen ja 20% massojen kuljetukseen. Elämälle otollisen lämpötilan ylläpitämisessä maapallolla luonnon omalla kasvihuoneilmiöllä on ratkaiseva osuus. Sen voimakkuudesta energiamitoissa en ole nähnyt arvioita, mutta sen aikaansaama ilmassan lämpösisällön muutos on yksinään jo 0,1 Gaian luokkaa. Siihen olisi lisättävä kuitenkin vielä merien lämpösisältö.

Tähän lähes invarianttina pysyvään kosmiseen kokonaisuuteen ihminen on asettautunut ja kasvattanut koko ajan omaa mahtavuuttaan oliolajina, niin kuin ei mikään toinen laji. Ihmisen energian käyttö tätä nykyä on lähes 0,5 Gaia ja se on nopeasti edelleen kasvamassa, samalla kun ihmisen aikaansaama kasvihuonevaikutus on kymmenkertaistumassa. Päinvastoin kuin luonnon energian käyttö ihmisen energia on nykyisin peräisin pääasiassa uusiutumattomista varannoista, minkä vuoksi se on ympäristön laadun huononemisen kannalta suhteellisesti tuhoavampaa kuin luonnon omat toiminnot.

PERORAATIO

Skenaarioiden opiskelun jälkeen kunkin omaksi tehtäväksi jää pohtia, mille ”hevoselle omat panoksensa asettaa” eli strategian hahmottaminen. Skenaarioilla ei voi tuoda esille parasta vaihtoehtoa, joka olisi kaikille pelaajille yhtäläillä paras. Energiapeli on osittain aina nollasummapeliä eri toimijoiden välillä sekä ihmisen ja luonnon välillä, mutta onneksi ei yksinomaan sitä. Suuri haaste nykyisessä myllerryksessä on, miten pelin win-win luonne saataisiin ratkaisevammaksi kuin sen nollasummaluonne.

Itse panisin panokseni ”pieni on kaunista” energiapolitiikkaan jolle olisi ominaista

- uusien energiateknologioitten kehittämisen edistettäminen vähintäänkin yhtä paljon kuin mitä fissiovoiman kehitys on aikojen kuluessa saanut ja saa edelleen tukea; nanotekniikka, biotekniikka, ”domestikoitu” photosynteesi, informaatiotekniikka ja sähkövoimatekniikka,
- uusiutuvaan energiaan panostaminen; tuulienergia, aurikoenergia, maalämpö, puu ja muu bioenergia,
- hajatetun energiantuotannon monipuoliset paikalliset ratkaisut asetetaan keskitettyjen ja riskialttiiden yhdenasian energiaratkaisujen edelle; yhdistetty lämmön/kylmän ja sähkön tuotanto, IV sukupolven fissiolaitokset jos niitä tarvitaan, polttokennot, mikroturbiinit, biokaasu, maakaasu
- energiatehokkuus- ja ympäristöfilosofia nostetaan suurempaan arvoon päätöksenteossa,
- fossiilisten polttoaineiden käytön ympäristötehokkuutta parannetaan tekniikkaa kehittämällä ja polttoainevalinnoilla: maakaasu, hiilen ja turpeen polttotekniikka

Tiedän kyllä, että tällainen suunnan valinta on meillä mahdotonta ja sen mainitseminenkin varmaan jo tuomittavaa, sillä se edellyttäisi nykyisestä ”suuri on kaunista ydinunesta” heräämistä.

Niinpä, mitä opimme tästä? Lopetan Tuula Korolaisen runon kevennyksellä:

Aika

Ihmisellä on eilen, tänään,
ihmisellä on huomenna,
hiirivaari mietiskeli.
Syveni ryppy otsassa.

Ihmisellä on kaikki ajat,
hiirellä *nyt*, siis ahtaat rajat.
Mutta - ja tässä vaari empi:
Onkohan ihminen onnellisempi?

(Tuula Korolainen: Kuono kohti tähteä, Lasten Keskus, Helsinki 2005; Finlandia Junior -voittaja 2005)

