

B. Zimmermann:

## TURVE JA ATOMIVOIMA

*Lyhennetty ins. B. Zimmermann'in esitelmästä Suoseuran kokouksessa 22. 11. 1955*

U. S. Atomic Energy Commission antoi v. 1949 Palmer Putnam'ille tehtäväksi selvittää maapallomme taloudellisesti käytettävissä olevat energialähteet (P. P. Energy in the Future, Newyork 1953). Taloudelliseksi pohjaksi Putnam asetti ehdon, etteivät kaivu- ym. valmistuskustannukset saisi nousta nykyistä kaksi kertaa kalliimmiksi. Ehdottoman tarkan tuloksen saavuttaminen on tietenkin asian laadusta johtuen melko mahdotonta. Niinpä hän tuli mm. sellaiseen hämmästyttävään tulokseen, että USA:n hiilivarat olisivat vain 5 % siitä, mihin eräs tieteellinen komissio oli ne arvioinut v. 1939. Sama arviointivaikeus koskee myös maamme turvevaroja, vaikka ne ovatkin näkyvissä.

Jotta meidän ei tarvitsisi käyttää liian isoja lukuja, kun laskemme maapallon energialähteet, otamme yksiköksi

$$Q = 10^{18} \text{ BTU} = 2,52 \times 10^{17} \text{ kcal} = 300\,000 \times 10^9 \text{ kWh.}$$

Tämä vastaa  $42 \times 10^9$  tonnia kivihiiltä à 6000 kcal/kg. Vertailuna mainittakoon, että koko maapallon sähkön kulutus oli v. 1950  $1000 \times 10^9$  kWh.

Maapallon käyttökelpoiset fossiiliset polttoainevarat ovat Putnam'in mukaan kaikkiaan 27,2 Q ja korkovaraiset energialähteet 3,2 Q sadan vuoden aikana. Näistä viimeksi mainituista ovat metsät 1,4 Q ja vesivoima 0,5 Q.

Nykyisin on vuotuinen käyttö n. 0,1—0,2 Q, v. 2000 arviolta 1,0 Q ja v. 2050 2—10 Q. Jos maapallon väestö, joka nyt on  $2400 \times 10^6$ , kasvaa v. 2050 mennessä  $6000 \times 10^6$ :aan ja energian kulutus kasvaa 3 % vuodessa, loppuisivat fossiiliset polttoainevaramme n. 75:ssä vuodessa.

Maapallon uraani- ja toriumvarat, jotka kokonaisuudessaan merkitsevät n. 1700 Q, kestänevät tämän jälkeen 100—200 vuotta. Mitä seuraa sitten? Kosminen voimako?

Entäpä turve? Putnam'in mukaan olisivat maapallon turvevarat 1,4 Q ja kasvu 0,014 Q sadassa vuodessa, mutta nämä luvut eivät sisälly edellä oleviin arvioihin, koska turpeen tuntemattomat tuotantokustannukset eivät salli sitä laskettavaksi mukaan.

Meidän turvevaramme ovat M. Salmen arvion mukaan kokonaisuudessaan n.  $120 \times 10^9$  m<sup>3</sup>, mikä polttoturpeeksi valmistettuna merkitsisi  $4,5 \times 10^{16}$  kcal eli 0,17 Q. Yli metrin syvyiset suot ovat yhteensä n.  $90 \times 10^9$  m<sup>3</sup> eli 0,13 Q ja tästä määrästä on Oulun eteläpuolella n. 0,07 Q.

Nykyisillä koneellisilla menetelmillä käytettävissä olevan suoalan on Salmi laskenut n. 300 000 ha:ksi, mikä merkitsee n.  $6 \times 10^9$  m<sup>3</sup> ja polttoturpeena  $2,8 \times 10^5$  kcal eli 0,011 Q. Tämä tulos on luultavasti liian pieni, ja sitä mukaa kun turvetekniikka kehittyy, lähenemme yllä mainittua arvoa 0,07 Q ja miksi ei joskus jopa 0,13 Q.

Meidän vesivoimavaramme ovat kaikkiaan noin  $13—15 \times 10^9$  kWh/v eli 0,00004 Q ja siitä on nykyisin rakennettuna  $6,5 \times 10^9$  kWh/v eli 0,00002 Q.

Paitsi turvetta ja vesivoimaa on meillä varsinaisesti vain puuta käytettävissämme. Voimme laskea, että meillä on energiatuotantoon puujätteitä, polttopuuta, selluloosateollisuuden jäte ligniinit ym. yhteensä suunnilleen 32 milj. pm<sup>3</sup>/v eli n.  $3,5 \times 10^{13}$  kcal = 0,00014 Q/v.

Hiljattain ovat monet arvovaltaiset henkilöt kuten Frlund ja Erkki Aalto esittäneet melko yllättäviä lausuntoja atomivoimalaitosten merkityksestä jo aivan lähivuosina ja pitäneet uusien höyryvoimalaitosten rakentamista vähintään tarpeettomana. Asia voi tuskin kuitenkaan olla näin.

Varsinaisia atomivoimalaitoksia on maailmassa tällä hetkellä vain muutamia pieniä. Ensimmäisistä suurlaitoksista Englannin Calder Hall, 60 MW, aloittaa toimintansa v. 1956 ja USA:n Shipping-port, samoin 60 MW, v. 1957. Sen jälkeen seuraa verrattain nopeassa tahdissa useita erilaisia ja eri tavoilla suunniteltuja laitoksia. Tässä tulisi liian pitkäksi selostaa

eri tyypit, tehot ja eri jäädytystavoilla saavutettavat höyrynpaineet ja lämpötilat.

Ennenkuin me omassa maassamme voimme mennä niin pitkälle, että me suuressa mitassa lauhdevesihöyryvoiman sijasta rakentaisimme vain atomivoimalaitoksia, on meidän varmasti syytä hieman odottaa tuloksia kaikista niistä koelaitoksista, jotka valmistuvat vuoteen 1962 mennessä. Tämä ei suinkaan merkitse sitä, etteikö meilläkin voisi olla muutama atomivoima- tai ehkä vielä paremmin atomilämpölaitos toiminnassa jo 7—8 vuoden kuluttua eli vuosina 1962—63, mutta siirtyminen suuressa mittakaavassa tapahtuu vasta pari kolme vuotta myöhemmin. Tässä on huomattava, että laitokset voidaan rakentaa vastapainevoimalaitoksina, jolloin tuskin kuitenkaan voimme käyttää yksinkertaisimpia vesijäädytetyjä tyyppisiä, ei ainakaan ilman höyryntulistukseen tarvittavaa lisäpolttoainetta.

Ainakin toistaiseksi on vielä otettava huomioon eräs tärkeä seikka. Atomivoimalaitokset eivät ole kovinkaan helposti säädeltävissä kuormitusvaihteluiden mukaan. Sähköverkon säätämiseen tarvitaan myös höyryvoimalaitoksia, etenkin kun emme pystyne järjestämään riittävän tehokasta vesivoiman säännöstelyä, vaikka Lappiin rakennettaisiinkin iso keinotekoinen järvi. Sitäpaitsi atomivoimalaitosten laatu ja kustannukset vaativat pitkäaikaista käyttöä joka vuosi, joten ne on katsottava pohjakuormalaitoksiksi.

Ennenkuin tulee puhe turpeesta ja sen mahdollisesta osuudesta, tarkasteltakoon vielä voima- ja polttoainetarvettamme nyt ja tulevaisuudessa. Tästä lähtien on polttoainemäärät esitetty käyttämällä yksikköä 1 Mkg = 1000 tonnia kivihiiltä.

V. 1953, joka oli veden puolesta suunnilleen normaalivuosi, oli meillä teollisuuden sekä markkinapolttoaineen käyttövoiman ja lämmön tuotantoon seuraava:

	Mkg n.
Tuontipolttoaineet (kivihiili, koksi, öljy, antrasiitti ja ruskohiili) . . .	2650
Sähkökattilavoima . . . . .	100
Turpe . . . . .	125
Jätepuu . . . . .	600
Markkinapuu . . . . .	1325
Selluloosateollisuuden jäteliipeä ym. kemialliset jätteet . . . . .	500
<b>Yhteensä Mkg n.</b>	<b>5300</b>

Jos tähän lukuun lisätään petrooli, bensiini ym. (900 Mkg), maaseudun kotipolttoaineet (3300 Mkg) ja vesivoiman arvo (n. 3400 Mkg), olisi kokonaiskulutus ollut noin 14000 Mkg. Tästä meni sähkövoimaan polttoainetta 160 Mkg (siitä tuontia 100 Mkg) ja raaka-ainetarkoituksiin 340 Mkg (kaikki tuontipolttoainetta).

Polttoainekomitean mietinnössään v. 1952 arvioima nousu, 7—8 % vuodessa, ei ole pitänyt paikkaansa. Edellä mainittu Putnam laskeekin, että vuotuinen nousu maailmassa on keskimäärin 2,3 %.

Jos otamme vuoden 1953 perustaksi, niin meillä ehkä olisi v. 1965, jolloin laskimme atomikauden alkavan, seuraavat luvut:

	Mkg
Tuontipolttoaineet . . . . .	5800
Sähkökattilavoima . . . . .	175
Turpe (ellei mitään tehdä) . .	100
Jätepuu . . . . .	700
Markkinapuu . . . . .	1000
Selluloosateollisuuden jäteliipeä	1225
<b>Yhteensä Mkg</b>	<b>9000</b>

Tästä menisi sähkövoimaan 2560 Mkg (tuontia 2100 Mkg) ja raaka-ainetarkoituksiin 440 Mkg (tuontia 400 Mkg).

Arviosta puuttuu Neste Oy:n raaka-ainetuonti sekä petrooli, bensiini ja alkoholi ym. Myöskään mahdollisten atomilämpölaitosten vaikutusta ei ole otettu huomioon. Kokonaiskulutus tulisi olemaan v. 1965 ehkä n. 21000 Mkg.

Jos siirrymme taas yksikköön Q, oli kokonaiskulutus v. 1953 0,00033 Q, mistä korkovaraista 0,00013 Q, ja v. 1965 tulisivat vastaavat luvut olemaan arviolta 0,0005 Q ja 0,00017 Q. Fossiilisista varastoista saatava erotus oli siis vuonna -53 0,0002 Q ja vuonna -65 se saavuttaisi määrän 0,00033 Q.

Verratkaamme nyt näitä lukuja aikaisemmin mainittuihin turvemääriin. Oulun eteläpuolella yli metrin syvyisissä soissa oleva turpe vastaa 0,07 Q. Jos tämäkin varasto kulutettaisiin loppuun 75:ssä vuodessa, minkä ajan muun maailman varastojen on laskettu riittävän, olisi vuosikulutus 0,0009 Q eli noin kolme kertaa suurempi kuin arvioitu tarve v. 1965, jolloin atomikausi vähitellen ottaa täytettäväkseen ainakin suurimman osan lisäyksistä. Jos tuleva kulutus olisi vuoden

1965 mukainen, niin ne riittäisivät n. 250 vuotta ja Lapissa olevat varastot vähintään yhtä kauan.

Siis emme ole muuhun maailmaan verrattuna huonommassa asemassa, vaan päin vastoin, mikäli vaan voisimme käyttää turvevaramme taloudellisesti hyväksenne.

Voimmeko tehdä tämän? Se on loppujen lopuksi ydinkysymys. Tämä koskee myöskin turpeen käyttämistä kemiallisena raaka-aineena. Nykyiset menetelmät turvetuotannossa eivät suinkaan ratkaise asiaa — siitä kai olemme kaikki melko yksimielisiä — ja tähänhän Putnam samoin kuin Frilund ja monet muut perustavat lausuntonsa, ettei turpeesta ole apua. Ehkä asia on niin, mutta ajatelkaamme ensin eräitä tosiasioita. Sulfiittilipeän hyväksikäyttö on ratkaistu — se kesti n. 50 vuotta — ja atomivoima alkaa olla ratkaistu — se kestää 30—40 vuotta.

Onko turve sitten niin mahdoton? Ainakaan allekirjoittanut ei sitä haluaisi uskoa. Tässä ei tarvitse kertoa historiikkaa turpeesta ja sen tuotantomenetelmistä tai sen taloudellisesta asemasta ja sen puuttuvista todellisista tutkimus- ja kokeiluvälineistä ym. Todettakoon vain, että niinkauan kun varsinaiset käyttöinsinöörimme pitävät huolen tieteellisestä tutkimustyöstä ja sellaiset laitokset kuin Sösdala Ruotsissa ja Suo Oy Suomessa ovat pääasiassa tuotantolaitoksia, joissa on joka-päiväinen käyttöohjelma, tuskin pääsemme erikoisen nopeasti eteenpäin.

On usein ollut melko masentavaa, kun hyviä ehdotuksia on pantu vihreän veran alle, mutta ehkä syy tähän piilee hyvin huomattavassa määrässä siinä, että turpeen kanssa ovat leikkineet vain turpeen tuottajat ja suhteellisen vähän sen käyttäjät. Nyt sanotaan kyllä avoimesti, että ne tuottajat, joilla on suora yhteys kulut-

tajiin, ovat paljon paremmin edistyneet. Eikö tämä juuri todista edellä sanottua oikeaksi. Valtion tukitoimenpiteet takuu-lakeineen ovat nekin menneet toistaiseksi väärään suuntaan, koska ne edellyttävät vain korkeimman ja kalliin laadun tuottamista.

Mitä sitten vaaditaan turpeelta, jotta sitä voitaisiin suuressa mitassa käyttää? Tärkeintä on tasainen laatu (joko kappaleina tai pulverina) ja jatkuva toimitus kautta vuoden. Lisäksi vaaditaan varastoimiskelpoisuus, kilpailukyky ja melkein kautta vuoden tapahtuva tuotanto.

Onko tämä kaikki sitten mahdollista? Luultavasti se on — ehkäpä jo lähitulevaisuudessa. Eräillä tahoilla tehdyistä kokeista on ilmoitettu, että ilman keinotekoisia lämpöä ja ilmakuivausta on päästy niinkin alhaisiin vesipitoisuuksiin raakaturpeessa kuin 70—75 %, mitä monet pitävät täysin mahdottomana. Tämän lisäksi on useita kemian apuun perustuvia ideoita, joilla ehkä parempikin tulos on mahdollinen.

Turpeen käyttöön nähden on vain sanottava, että nykyisissä kattila- ym. laiteksissa on mahdollista käyttää turvetta koosta riippumatta, jos vain edellä mainitut ehdot on täytetty. Siinä eivät loppujen lopuksi merkitse maatumisasteet ym. sellaiset mitään. Tärkeintä on vain turpeen kuiva-aine. Kyllä se palaa, vaikka olisi raaosta rakkasammaleista kotoisin. Tilaa, paikkaa ja käyttöä turpeelle kyllä on niin pian, kun sitä on saatavana, kunnollisena, tasaisena, halpana ja riittävän kuivana.

Toivottavasti kaikesta edellä esitetystä on selvinnyt, että turpeen merkitys energiatuotannossamme voisi, vastoin yleistä käsitystä, olla hyvinkin suuri, mutta se vaatii tutkimuksia ja kokeiluja.