

# ELINTARVIKKEET JA ENERGIA: Saataavuus- ja riittävyysongelmia

Yleisesikuntamajuri Mauri Rötöä

## 1. JOHDANTO

Maailmanlaajuisista kehityspiirteistä ovat olleet keskeisesti tiedostettuja yhtäältä

- kiihtyvä väestönkasvu ja ihmiskunnan suuren osan aliravitsemus tai suorainen nälänhätä ja toisaalta
- nopeasti laajentuva teollistuminen ja uusiutumattomien energiavarojen räjähdysmäisesti kasvanut kulutus ja niiden ehtymisen uhka.

Näihin ovat lisäksi yhteydessä strategisten ja kriittisten mineraalien niukkuusnäkyvät sekä saastumisongelma. Lähinnä emotionaalisenä korostuksena on tietoisuuteen levinnyt myös ”rikkaan pohjoisen” ja ”köyhän etelän” välinen kasvava juopa: Maapallon rikkaampi puolikas on ratkaisevasti edellä sotilaallisessa tehokkuudessa, tieteellis-teknologisessa kehityksessä ja teollistumisessa. Köyhempi puolikas, joskin lukumääräisesti suuri, ei näytä pääsevän irti tietystä ”siirtomaariippuvuudesta”, jossa sen eräänä osana on raaka-ainetäydennys.

Jäljempänä tarkastelussa rajoitetaan vain lähitulevaisuuteen, ensi sijassa 1980-luvun näkymiin ja 1990-luvun yleispiirteisiin odotuksiin. Tämä tehdään keskittyen kulutuksen, tuotannon ja riittävyden pääpiirteisten kehitysennusteiden hahmottelemiseen. Käytännössä tämä merkitsee sitä, että nykyisiä ja viimeaikaisia tiedossa olevia eri trendejä pidennetään lähivuosiin ja niiden perusteella suoritetaan lähinnä määrällistä arviointia. Futurologista vuodatusta pyritään välttämään, vaikka sitäkin eri yhteyksissä jossain muodossa tulee esiin. Sikäli kuin tiettyjen suuralueiden tai -valtioiden elintarvike- ja energiatilanteen rajoituksia tai yleistä riippuvuutta onnistutaan osoittamaan, selvityksen päämäärä katsotaan saavutetuksi.

## 2. VÄESTÖNKASVU

Herman Kahn ja B. Bruce-Briggs ovat todenneet, että väestönkasvu näyttää olleen eräistä paikallisista ja tuhoisistakin takaiskuista huolimatta jatkuvaa. Vuoden 1500 tienoilta lähtien väestönkasvun sääntönä on ollut eksponentiaalisuus.<sup>1)</sup> Ihmiskunnan historian alusta kesti aina noin vuoteen 1830, ennen kuin ensimmäinen miljardi väkiluvun osalta täyttyi. Kaksi miljardia ihmistä oli maapallolla edellisestä sadan vuoden kuluttua eli vuonna 1930. Kolmas miljardi saavutettiin 30 vuodessa edellisestä ja vastaavasti neljäs miljardi 16 vuotta edellisen täyttymisestä eli vuonna 1976.<sup>2)</sup>

Vuoden 1975 väestötietojen perusteella ja pitäytyen olettamukseen, että väestönkasvu pysyy tilastovuosien 1971—1975 keskimääräisellä tasolla, päädytään projisoimalla siihen tulokseen, että maapallolla tulee olemaan viisi miljardia ihmistä jo vuonna 1988, siis jo 12. vuotena edellisen miljardin saavuttamisesta. Ihmiskunnan määrä samoin perustein tulisi ylittämään kuuden miljardin rajan vuonna 1997, eli 9. vuotena edellisen miljardin täyttymisestä. Tästä väestönlisäys oletettavasti edelleenkin kiihtyisi. (Kuva 1)

Pessimistisimpien kasvuennusteiden mukaan ihmiskunnalla ei olisi enää 2000-luvulle tultaessa elintilaa maapallolla: Jo nyt ihmisiä on noin kaksinkertainen määrä siihen nähden, mille varhaisemmilla, perinteellisillä maanviljelysmenetelmillä katsottiin olevan mahdollista tuottaa ravintoa. Ellei käyttöön olisi tullut uudenaikaista teknistä ja taloudellista tietämystä ja erilaisia koneita ja laitteita, ihmiskunnan väkiluku olisi luonnon toimenpitein asettunut noin kahden miljardin tasolle.<sup>3)</sup>

Herman Kahn ja B. Bruce-Briggs ovat esittäneet optimistisempia näkymiä. Heidän mukaansa väestönkasvu ei enää tule jatkumaan kiihtyvänä, vaan se hidastuu tai jopa saattaa kääntyä laskevaksikin. Tällainen kehitysmuutos ei kuitenkaan otaksuttavasti tule tapahtumaan ennen vuotta 1985.<sup>4)</sup> Neville Brown vuorostaan on arvioissaan huomattavasti varovaisempi, eikä ole nähnyt riittäviä todisteita sille, että ainakaan Afro-Aasiassa ja Latinalaisessa Amerikassa väestön kasvuvauhti paljoakaan tulisi laskemaan.<sup>5)</sup> Kuitenkin Euroopan usei-

1) Herman Kahn ja B Bruce-Briggs: Huomispäivän mahdollisuudet, s 33—35. Weilin + Göös, Helsinki 1974.

2) Industrial College of the Armed Forces. National Security Seminar. Presentation Outlines, s 131. Washington, D.C. January 1972.

3) Karl W Deutsch: Politics and Government, 2nd Edition, s 45. Houghton Mifflin Company 1974.

4) Herman Kahn ja B. Bruce-Briggs: Em teos.

5) Neville Brown: The Future Global Challenge: A Predictive Study of World Security, 1977—1990, s 83—92. London 1977.

den maiden osalta pidetään mahdollisena, etteivät vastaisuudessa syntyvät ikäluokat 1980-luvulta alkaen riittäisi korvaamaan määrällisesti aikaisempia sukupolvia.<sup>6)</sup>

Väestönkasvun keskimääräinen vuotuinen vauhti oli 1970-luvun alkupuolella kiivainta Latinalaisessa Amerikassa (2,7 %), Afrikassa (2,6 %), Lähi-Idässä ja eteläisessä Aasiassa (2,1—3,3 %) sekä Kiinassa (1,7 %). Japanissa se oli 1,2 %, Neuvostoliitossa 0,9 %, Yhdysvalloissa 0,8 % ja Euroopassa 0,6 %. Vertailun vuoksi mainittakoon vielä Ruotsin ja Suomen väestönkasvun olleen 0,4 %. Samana aikana Saksan Demokraattinen Tasavalta ja Malta olivat ainoat maapallon valtiot, joissa tapahtui väestön määrällistä vähenemistä.<sup>7)</sup>

Yli puolet maapallon väestöstä on kasautunut Aasian vanhojen kulttuurien asuttamille alueille, toisin sanoen Kiinaan, eteläiseen Aasiaan ja Kauko-itään. Siellä ovat myös väkirikkaimmat valtiot Kiina ja Intia. Jos ymmärretään maapallon rikkaan pohjoispuoliskon tarkoittavan markkinatalousmaita, Euroopan sosialistisia valtioita ja Neuvostoliittoa, todetaan näiden väestömäärän osuuden olevan viimeisimpien saatavissa olevien tietojen mukaan noin 27 prosenttia maapallon ihmisistä. Vuoteen 1985 mennessä niin sanotun köyhän etelän osuus tulee kuitenkin kasvamaan noin 75 prosentiksi ja vuoteen 2000 mennessä lähes 80 prosentiksi maapallon väestömäärästä. Tämä osoittaa varsin konkreettisesti, että väestöpaineiden kasaumat edelleenkin tulevat pysymään kehitysmaiden ongelmina. (Kuva 2)

### 3. ELINTARVIKKEET

#### 3.1. Yleisnäkymiä

Tämän hetkistä elintarvikkeiden kulutusriittävyttä voidaan pitää ”riikkaan pohjoisen” osalta hyvänä, mutta ”köyhän etelän” osalta ongelmallisena. Viimeksi sanotulla alueella on ollut paikallisia tai alueellisia ja ajoittaisia elintarvikkeiden pulan synnyttämiä kriisejä: FAO:n ja UNCTADin mukaan satoja tuhansia ihmisiä kamppailee päivittäin suoranaudessa nälänhädässä ja heidän lisäksi satoja tuhansia kärsii aliravitsemuksesta.

Jos kuitenkin keskimääräisesti, siis koko maapallon puitteissa lähdetään siitä, että tämän hetkiset elintarvikkeiden kulutusperusteet eli itseasiassa elin-

6) Kts esim Time, 23 April 1979, s 25—26 sekä Jouko Huikko: Väestönkasvun hallittavuus. Kanava no 7/1978, s 393—395.

7) UN Department of Economic and Social Affairs. Statistical Yearbook 1976, s 67—73. New York 1977.

tarvikkeiden kokonaistuotanto, ovat tyydyttävät, olisi tästä johtopäätöksenä, että maapallon ruokatarpeiden kokonaistuotanto olisi saatava pysymään vähimmäillään ainakin kiihtyvän väestönkasvun tahdissa. Käytännössä tämä edellyttäisi, että vuoden 1975 määriin nähden elintarviketuotannon pitäisi kasvaa neljäsosalla vuoteen 1988 mennessä (12 vuodessa), puolella vuoteen 1997 mennessä (21 vuodessa) ja kaksinkertaistua vuoteen 2011 mennessä (35 vuodessa). Edellä hahmotettu väestön ”räjähdysmäinen” kasvu asettaa elintarviketuotannolle haasteita, joista selviytyminen pessimistien mukaan tulee olemaan kyseenalaista. Muun muuassa Niu Sien-chong on nähnyt lähivuosien tuovan mukanaan sekä ruokatarvikkeiden hintojen jatkuvaa kohoamista että myöskin kansainvälistä voimakasta kilpailua tarjolla olevista elintarvikkeista. Hänen mukaansa kaikkialla ollaan valmistautumattomia kohtaamaan edessä olevaa ruokapulaa.<sup>8)</sup>

Kehitysmaiden kannalta näkymät ovat erittäin pessimistiset, koska maapallon väestölisäyksestä peräti noin 80 prosenttia tapahtuu niissä: Tämän päivän noin 3 150-miljoonainen kehitysmaiden ihmismäärä todennäköisesti kasvaa jo vuosituhannen vaihteeseen tultaessa 5 100 miljoonaan. Maanviljelykseen sopivimmat ja hedelmällisimmät alueet ovat jo viljeltyjä. (Etelä- ja Itä-Aasian, Lähi-idän ja Pohjois-Afrikan maissa ei juuri ole enää mahdollisuuksia ottaa käyttöön uutta viljelysalaa. Sen sijaan Saharan eteläpuolella ja Latinalaisessa Amerikassa mahdollisuudet tässä suhteessa ovat huomattavasti paremmat.) Viimeisinä vuosikymmeninä maapallon suurimmat elintarvikkeiden ostajat ovat olleet Aasian ja Afrikan maat. Myös tohtori Addeke H. Boerma, silloinen FAO:n pääsihteeri, esitti marraskuussa 1975 erittäin pessimistisiä kehitys näkymiä maapallon köyhemmän puolikkaan elintarviketilanteesta. Hänen mukaansa kehitysmaat ovat luisuneet huolestuttavassa määrin riippuvaisiksi ruokatarviketuonnista kehittyneistä maista: Kehitysmaiden elintarviketuonti oli kaksinkertaistunut vuotta 1975 edeltäneenä 15-vuotiskautena. Tohtori Boerman mukaan tällainen kehityssuunta ei voi jatkua.<sup>9)</sup>(Kuva 3)

Maapallon kalansaaliita (noin 70 miljoonaa tonnia vuodessa) pidetään nykyisellään jo niin suurina, ettei niiden määrän sanottavaan nostamiseen katso ta juuri olevan mahdollisuuksia. Myöskään erilaisten uutuusuokatuotteiden ei otaksuta vielä tällä vuosisadalla näyttelevän ratkaisevaa osaa ihmiskunnan elintarvikehuollossa. Esimerkiksi noin kymmenen vuoden takaiset toiveikkaat näkymät merilevän jalostamisesta ruokatarvikkeeksi ovat painuneet taka-alalle eikä ennakoitua läpimurtoa tässä suhteessa ole vielä tapahtunut. Edelleenkin ratkaisua odottaa jalostustekniikan kehittäminen: Prosessia ei ole toistaiseksi

8) Niu Sien-chong: The World Food Crisis. NATO's Fifteen Nations, June—July 1977, s 93—95.

9) Keesing's Contemporary Archives, s 27 531.

onnistettu saamaan taloudellisesti kannattavaksi ja toisekseen levän makua ei ole vielä onnistuttu kehittämään kilpailukykyisin menetelmin syötäväksi kelpaavaksi.<sup>10)</sup>

Ihmisten päivittäisestä kaloriatarpeesta valtaosa tyydytetään viljalajeilla. Erään tiedon mukaan jo yksinomaan niin sanottujen välittömien ravintoaineiden kaloreista yli puolet koostuvat viljalajeista. Lisäksi niin sanottujen välillistenkin ruokatarvikkeiden tuotannossa (esimerkkeinä maito, liha, kananmunat) viljalajeilla on merkittävä osuutensa.<sup>11)</sup> Näillä perustein voidaan katsoa viljan tuotannolla säilyvän vielä pitkään keskeinen merkityksensä ihmiskunnan elintarvikehuollossa.

### 3.2. Viljantuotanto

Maapallolla vuonna 1975 tuotettujen tärkeimpien viljalajikkeiden kokonaissadosta Yhdysvaltain osuus oli runsas viidesosa. Vuodelta 1976 olevan ruotsalaisen tutkimuksen mukaan vain kolmasosa Yhdysvaltain vuotuisesta viljasadosta riittäisi tyydyttämään maan oman tarpeen ja loppu liikenisi vientiin.<sup>12)</sup> Tämä tieto on jossain määrin ristiriidassa eri lähteistä poimitujen muiden viimeaikaisten tietojen kanssa ja antaa aiheen olettamukseen, ettei edellä sanotussa ruotsalaisessa tutkimuksessa olisi otettu huomioon sitä, että Yhdysvalloissa on käyttöön otetun maatalousohjelman johdosta viljelemättä (siis ”pakettipeltoina”) huomattava osa maan pelloista: Erään tuoreen tiedon mukaan ylituotanto-ongelmista johtuen noin 20 miljoonaa peltohehtaaria on viljelemättä.<sup>13)</sup>

Tuotantorajoituksistaan huolimatta Yhdysvallat on maapallon suurin viljanviejä. Vuoden 1975 nettoviennin määrä (noin 77 milj tn) oli noin kaksi kolmasosaa Neuvostoliiton saman vuoden kokonaissadosta tai lähes kaksinkertainen määrä Afrikan maiden yhteissatoon nähden. Tämä oikeuttaisi päätelmään, että Yhdysvallat niin halutessaan pystyisi käyttämään viljantarjontaansa strategisena, kauppapoliittisena välineenä. Liiottelulta sen sijaan vaikuttaa muutaman vuoden takainen julkisuudessa esitetty väite siitä, että ”amerikkalaisten valta-asema maatalousmarkkinoilla on suurempi kuin arabien öljymarkkinoilla”, vaikkakin tämä sinänsä osoittaa Yhdysvaltain maataloustuo-

10) Niu Sien-chong: Em artikkeli.

11) Industrial College of the Armed Forces. National Security Seminar. Background Readings, s 334—348. Washington, D.C. July 1973.

12) Claes Pilo: Fjärranalys av naturresurser. En delrapport i studien ”Resurser och råvaror”, s 36—39. Stockholm 12 augusti 1976.

13) Jouko Hulkko: em artikkeli.

tannon suorituskykyisyyttä. Poliittista merkitystä, siis välinearvonsa, voidaan otaksua viljelijäämmällä olevan esimerkiksi siten, että myynissä toteutetaan valikoivaa harkintaa tai että hinta määritetään tarkoituksenmukaisella tavalla maailmanmarkkinahintojen alapuolelle. (Kuva 4)

Euroopassa yleisesti ottaen elintarvikeomavaraisuus on ollut tyydyttävällä tasolla. Markkinatalousmaiden ryhmällä ei ole tuotannollisten resurssien asettamia esteitä omavaraistason tuotannon ylläpitämiseen. Niiden ongelmana on pikemminkin kyetä suhteuttamaan elintarvikkeiden ylituotanto otaksuttuja markkinoita vastaavalle tasolle. Koska eurooppalaisilla valtioilla on sekä maatalouden pääomaa että muitakin tuotannon edellytyksiä, olisi perusteita odottaa jatkossakin nykyisen tasoinen, siis verrattain vakaan ja turvatuksen elintarviketilanteen jatkuvan, mikäli eri hallitukset eivät omaksu jyrkästi tuotannon rajoittamiseen tähtäävää maatalouspolitiikkaa.

Neuvostoliiton ongelmana on ollut, että viljan tuotanto useina satokausina on pysynyt riittämättömänä ja lisäksi lihan kulutusosuuden suunniteltu lisääminen neuvostotalouksissa on viivästynyt. Maatalous tulee edelleenkin länsimaisten ennusteiden mukaan pysymään eräänä Neuvostoliiton ongelmista: On jopa puhuttu vaikeasti parannettavasta Akilleen kantapäästä.

Professori Schinken mukaan Neuvostoliitolla ei olisi enää sanottavampia edellytyksiä lisätä viljanviljelyalueitaan. Lisäksi hän näkee, että vuotuisen kasvatuloksen lisäämiseen olisi vain vähäisiä mahdollisuuksia. Tähän syiksi Schinke on luetellut epäsuotuisat olosuhteet, epätydyttävän tuotantorakenteen, maaseudulla vallitsevan kroonisen sähköpulan sekä työn ja tuottavuuden laskun. Vastaisten sadon määrien kannalta ilmeisesti keskeisenä tuleekin olemaan, missä määrin maatalouden pääomasijoituksia tullaan entisestään kasvattamaan. Nykyisellään maataloussektoriin käytetään peräti 27 % kaikista pääomakuluista. Jos maatalouteen ohjattavia pääomia tästä vielä lisättäisiin, tulisi se tapahtumaan joko tavallisen neuvostokuluttajan käteen jäävien tulojen tai Neuvostoliiton kokonaispuolustusmenojen kustannuksella. Professori Schinke on esittänyt, että Neuvostoliiton on edelleenkin jatkettava viljatuotteiden maahantuontia. Hänen arvionsa liikkuu 7—10 miljoonassa viljatonnissa vuosittain vuoteen 1985 saakka.<sup>14)</sup>

Lokakuussa 1976 alkaneen 5-vuotisen Yhdysvaltain ja Neuvostoliiton välisen niin sanotun viljasopimuksen mukaan Neuvostoliitto tulee ostamaan vuosittain muun muassa 6—8 miljoonaa tonnia maissia ja vehnää Yhdysvalloista. Käytännössä maiden välinen viljakauppa on alkanut vasta 1970-luvulla, sillä koko toisen maailmansodan jälkeisenä aikana aina vuoteen 1971 saakka Yhdysvalloista ei ollut sanottavia elintarviketoimituksia Neuvostoliittoon. (Poik-

14) Philipp Clendenning: Report on the 1978 NATO Colloquium. NATO Review No 2 (April) 1978, s. 12—16.

keuksena oli vuosi 1964: Vehnää 1,8 milj tn ja riisiä 55 000 tn). Vuosikymmenemme alkupuolella Neuvostoliitto osti noin 33 miljoonaa viljatonta Yhdysvalloista. Vuonna 1973 kaupan määrä oli huipussaan, noin 14 miljoonaa tonnia.<sup>15)</sup>

Kiinan suhteen on vain vähäisiä perusteita ennakoita maan elintarviketuotannon suorituskykyä. Maan kokonaispinta-alasta on 11 % viljelyskelpoista, tämä on ollut pysyvässä viljelyksessä jo vuosisatoja.<sup>16)</sup> Siitä päätellen, että maissin, riisin ja vehnän hehtaarisato on vain noin puolet Yhdysvaltain vastaavista satotuloksista, olisi otaksuttavissa, että tehokkaammilla viljelysmenetelmillä satomäärät olisivat kohennettavissa.

Hyvinä satovuosina Kiinassa tuotettu viljamäärä näyttää ainakin välttävästi riittäneen maan tarpeisiin. Mao Zedongin viimeisenä elinvuotena (1976) sekä sen jälkeen Kiinassa on ollut huonoja satovuosia ja oletettavasti tästä syystä viljan tuonti on kasvanut. Kansainvälisestä lehdistöstä välittyneet CIA:n tiedot osoittavat, että vuonna 1978 Kiinaan tuotiin yhteensä 9,4 miljoonaa tonnia viljaa. Tämän vuoden viljantuonnin määrä tulee olemaan CIA:n ennusteen mukaan peräti 12,6 miljoonaa tonnia. (Argentiinasta miljoona, Australiasta 3 miljoonaa, Kanadasta 3 miljoonaa ja oletettavasti Yhdysvalloista 5,6 miljoonaa tonnia). Tämä ennätysmäinen tuonti on määrältään runsaasti kaksinkertainen siihen nähden, mitä kiinalaiset itse ovat ilmoittaneet viljantuonnikseen muutamien lähivuosien osalta.<sup>17)</sup>

Tuonnin kohoaminen näin suureksi on CIA:n mukaan selitettävissä Kiinassa vuonna 1978 tehdystä päätöksestä tuoda maahan 10—13 miljoonaa viljatonta vuosittain. CIA:n tietojen mukaan vuoden 1978 sadon määrä oli 295 miljoonaa tonnia ja tavoitteena on tuottaa jo vuonna 1985 yhteensä 400 miljoonaa tonnia. Tähän korkealle asetettuun tavoitteeseensa kiinalaiset otaksuvat pääsevänsä tuomalla maahan uusia siemeniä, uudistamalla kastelujärjestelmiään sekä hyödyntämällä muiden maiden kokemuksia ja tietoja.<sup>18)</sup>

Kiinan tai minkä muun tahansa totalitaarisen ja kehitysmaan ollessa kyseessä ruokatarvikeriittävyys on suhteellinen käsite, johon ei välttämättä tarvitse sisällyttää elintason kohoamisen ja ruokatottumusten monipuolistumisen mukanaan tuomia vaatimuksia. Siksi edellä esitetyin perustein voitaisiin olettaa, että Kiinalla olisi mahdollisuuksia saavuttaa ja ylläpitää välttävä margi-

15) David M Schoonover: Soviet Agricultural Trade and the Feed-Livestock Economy. Soviet Economy in a New Perspective, s 813—821. A Compendium of Papers Submitted to the Joint Economic Committee Congress of the United States. GPO Washington, D.C. 14 October 1976.

16) Area Handbook for the People's Republic of China, s 395—431. (DA Pam 550—60), Washington, D.C. 1972.

17) International Herald Tribune, 4 May 1979.

18) Em artikkeli.

naalinen elintarvikeomavaraisuus, mikäli maa välttyy yllättäviltä ja suurisuuntaisilta tuotantohäiriöiltä.

Maatalouden suorituskyky ei ole pelkästään edellä lueteltuja yli- tai alituo- tantotietoja, vaan siinä on lisäksi nähtävä eräänä tekijänä maatalouselinkeinon harjoittajien kokonaismäärä. Yhdysvalloissa vain noin 3—4 % työikäisestä väestöstä on maatalouselinkeinon harjoittajia. Neuvostoliitossa peräti 25—30 % ja Kiinassa 67—85 % työikäisistä, riippuen mitä lähde- teosta käytetään, kuuluu maatalousväestöön. Eurooppa kokonaisuutena on saman mittapuun mukaan Yhdysvaltain ja Neuvostoliiton välissä ja useat kehitysmaat ryhmittyvät Kiinan tuntumaan.<sup>19)</sup>

### 3.3. P ä ä t e l m i ä

- (1) Vauraimmissa teollistuneissa maissa kyettäisiin merkittävästi lisäämään elintarvikkeiden tuotantomääriä, jos tähän olisi erityistä tarvetta tai taloudellisia kiihokkeita.
- (2) Vauraimmilla mailla olisi mahdollisuuksia keskittää runsaitakin voimavaroja uutuusruokatuotteiden (esimerkiksi merilevä) jalostamiseen ja kehittämiseen, mutta ”vilja- ym vuorten” johdosta niiden on epätarkoituksenmukaista kasvattaa elintarvikeyliäämiä, koska elintarviketuotteiden viennille ei löydy ostokykyisiä markkinoita.
- (3) Markkinatalousmaissa elintarvikekysymys on ratkaistu väestön ravitsemusvaatimukset tyydyttävällä tavalla: Ongelmana on kuitenkin saada yli- tuotanto suhteutetuksi ostokykyisten markkinoiden mukaiseksi.
- (4) Maapallon elintarviketuotannon volyyymi sinänsä riittäisi ravitsemaan maapallon väestön, mutta ongelmana on tuotannollisten resurssien epätasainen jakautuminen.
- (5) Vaikka kehitysmaissa vielä olisikin käyttöön ottamatta maanviljelykseen sopivaa maata, sen saaminen tuottavaksi vaatisi huomattavia pääomia, jotka kehitysmaailta näyttäivät puuttuvan.
- (6) Niin sanotun rikkaan pohjoisen pallonpuoliskon ja ensi sijassa markkinatalousmaiden yli- tuotanto ei ole ratkaisu kehitysmaiden elintarvikeongelmiin. Viimeksi sanottujen kasvanut riippuvuus teollisuusmaista peräisin olevista ruokatarvikkeista kätkee monessa suhteessa pessimistisiä näkymiä, sillä kehitysmaiden vastaisia kasvavia tarpeita ei ole mahdollista tyydyttää ”rikkaan pohjoisen” yli- tuotannolla.

19) Aktuelle JRO Landkarte 2/1978, Beilage. Area Handbook for the People's Republic of China, s. 497. (DA Pam 550—60), Washington, D.C. 1972. Otavan Suuri Ensyklopedia, 5. osa, s 4 012. Keuruu 1978.



- (7) Maapallon jollain kulmalla mahdollisesti tapahtuvaa suurisuuntaisempaa elintarvikekriisiä tuskin kyettäisiin hoitamaan paljonkaan paremmin kuin aikaisempia tämän tapaisia koettelemuksia.
- (8) Elintarvikekysymys saattaa olla eräs liikkeelle paneva voima paikallisissa kehitysmaiden kriiseissä nimenomaan Afrikassa ja Aasian eteläosissa, mutta se tuskin kärjistää näitä konflikteja kansainvälisiksi.
- (9) Jos ylipäänsä katsotaan jossain tilanteessa olevan mahdollista harjoittaa "elintarvikediplomatiaa", Yhdysvalloilla olisi tällaiseen mahdollisuuksia.

## 4. ENERGIA

### 4.1. Fossiiliset energiavarat

Siitä alkaen, kun puu menetti merkityksensä tärkeimpänä energialähteenä käytännössä jo 1700-luvun loppupuolella, fossiiliset energialähteet ovat olleet ensi sijassa käytössä. Teollisen vallankumouksen jatkuessa hiilen valtakautta kesti 1900-luvulle, jolloin puolestaan öljyn havaittiin olevan huomattavasti tehokkaamman ja käytännöllisemmän.

Jäljempänä fossiiliset energiavarat luokitellaan kahteen ryhmään: Yhtäältä puhutaan todennetuista energiavaroista tai -reserveistä ja toisaalta potentiaalisista energiavaroista. Ensiksi mainituilla ymmärretään asiantuntijain arvioihin tai mittauksiin perustuvia sekä nykytekniikalla hyödynnettävissä olevia, taloudellisesti kannattavia esiintymiä. Potentiaalisilla energiavaroilla tai -reserveillä puolestaan tarkoitetaan mittauksiin tai luotettavin arvioin määritettyjä esiintymiä, joiden hyödyntäminen saattaa tulevaisuudessa tulla kannattavaksi esimerkiksi tekniikan kehittyessä tai hintakehityksen muuttaessa arviointiajankohtana olleita kannattavuusperusteita. Ymmärrettävistä syistä raja todennettujen ja potentiaalisten reservien välillä ei ole kiinteä. (Kuva 5)

Maapallon kaikkien fossiilisten energiavarojen potentiaalinen yhteismäärä öljyksi muutettuna on E. W. Seabrook Hullin mukaan noin 8 000 miljardia öljytonnia. Tästä hiilen osuus on noin 90 %, öljyn noin 3 % sekä vastaavasti öljyliuskeen, luonnonkaasun ja öljypitoisen hiekan osuus noin 2 % kunkin osalta. Yhteismäärältään nämä reservit ovat noin satakertaiset siihen nähden, mitä maapallolla on tällä hetkellä todennettuja öljyvaroja.

### 4.2. Ydinenergia

Vastaisen kasvavan energiatarpeen tyydyttämiseksi ratkaisuna nähtiin vielä lähimenneisyydessä ydinvoiman laajamittainen käyttöönotto. Noin kahden-

kymmenen vuoden takaiset ennusteet ydinfissioenergian tulevaisuudesta olivat optimistisia: Pidettiin todennäköisenä, että tätä tietä sähkövoimaa oli mahdollista tuottaa kasvaviin tarpeisiin ja verrattain halvalla. Ydinvoimaa pidettiin myös suhteellisen turvallisena. Läntisissä teollisuusmaissa on kuitenkin viime aikoina alettu suhtautua ydintulevaisuuteen varauksellisesti. Vaarallisuuden ohella ovat keskeisiksi argumenteiksi tulleet joko kuvitellut tai perustellut haitat jälleenkäsittely- ja jätehuolto-ongelmineen. Nämä ovat viivästyttäneet siirtymistä ydinaikakauteen ja tästä asiasta sellaisenaan on tulossa entistä poliittisempi. Erityisen suuri vastustus on kohdistunut niin sanottuja nopeita hyötöreaktoreita vastaan. Tietoja on näkynyt, että eräissä maissa on jopa alettu keskustella ydinvoiman käytön kieltävästä lainsäädännöstä. Monissa maissa ydinvoimaan siirtymisen aikataulua on lykätty samalla, kun teknologisiin käsittelyongelmiin ja ydinvoiman suhteelliseen kalleuteen vedoten on esitetty, ettei ydinvoimateollisuudella ole tulevaisuutta. Ydinvoimaloiden rakentamismuutos on esimerkiksi Yhdysvalloissa suuresti hidastunut viimeisten viiden vuoden aikana. Vuoden 1979 alussa toiminnassa oli yhteensä 72 reaktoria. Tämä on kuitenkin vain seitsemäsosa siihen nähden mitä Carterin hallinnon energiaviranomaiset ovat laskeneet tarvittavan vuoteen 2000 mennessä. Tuolloin ydinvoimaloiden lukumäärä olisi peräti 500.<sup>20)</sup>

Euroopan sosialistisista maista välittyneet tiedot ovat ydinystäväisempiä. Muun muassa Tsekkoslovakian ja Saksan Demokraattisen Tasavallan vastaisesta energiantarpeesta peräti puolet erään yksittäisen tiedon mukaan tultaisiin tuottamaan atomivoimasta. Näissä maissa yleinen mielipide ei myöskään ole siinä määrin kuin läntisissä teollisuusmaissa jakautunut ydinvoimapolitiikan ympärille.<sup>21)</sup>

Tietoja on näkynyt, että uuden sukupolven nopea hyötöreaktori tulisi aikaisintaan 1990-luvulla käyttöön läntisissä teollisuusmaissa. Se ei kuitenkaan ratkaisuna ole ongelmaton, sillä tavanomaisten vaaratekijöiden lisäksi on plutoniumin oletettu aiheuttavan uudentyyppisiä turvallisuusriskejä: Pelätään plutoniumin joutumista väärin käsiin ja sen käyttöä esimerkiksi tuholaistointitarkoituksiin.

Sen sijaan fuusioydinvoiman soveltamista energiatarkoituksiin pidetään turvallisempina. Fuusiossa peruspolttoaineena tulisi olemaan deuterium, jota on luonnossa käytännössä rajattomiin ja se on kustannuksiltaan suhteellisen halpaa. Fuusioatomivoimaloiden on sanottu olevan myös rakenteellisesti turvallisempia ja aiheuttavan huomattavasti vähemmän ympäristöongelmia kuin

20) Time, 9 April 1979, s 18.

21) Tom Heneghan: SEV-maat eivät epäröi tiellä ydintulevaisuuteen. Uusi Suomi 13. 5. 1979 (Reuter/Wien).

fissioreaktoreiden. Käytännössä kuitenkin aikaisintaan 2000-luvulle tultaessa on perusteita otaksua olevan fuusiovoimaloita toiminnassa.<sup>22)</sup>

### 4.3. Muut energiamuodot

Viime aikoina on suhteellisen paljon puhuttu tarpeesta saada käyttöön energiamuotoja, jotka olisivat saasteettomia, ympäristöystävällisiä, ehtymättömiä ja halpoja. Tällaista, erittäin korkeat vaatimukset täyttävää energialajia on ymmärrettävästi vaikeata saada teknisesti toimivaksi. Eräitä tulevaisuuden odotuksia tosin jo tässä suhteessa mainittiin edellä, kun ydinvoiman yhteydessä puhuttiin fuusioratkaisusta.

Energian saanti valtameristä tai tuulivoimasta on jo nykytekniikallakin mahdollista pienehköjen energiamäärien ollessa kyseessä. Ajanmukaisia tuulivoimaloita on kokeiltavana ja eri tahoilta välittyneiden tietojen perusteella ne pystyvät tuottamaan sähköä rajoitettuun paikalliseen käyttöön. Samoin aaltovoimista pystytään saamaan pienehköjä energiamääriä. Suurempien energiamäärien tuottaminen valtameristä on nähty mahdolliseksi alueilla, joissa vuorovesivaihtelu on suuri ja joissa vesimassat joutuvat virtaamaan verrattain kapeitten kanavamaisten kohtien kautta.

Pelkistäen voitaisiin todeta tuuli- ja vuorovesiratkaisujen parhaimmillaankin pystyvän tuottamaan energiaa 1980-luvulla vain rajoitetusti ja lähinnä paikallisiin tarpeisiin.

Muina, lähinnä piirustuslautakonstruktioina ja tulevaisuuteen kurkottavina vaihtoehtoina ovat korostuneet geotermisen energian ja aurinkoenergian suhteen esitetyt toiveet.

Geotermisen energian sovellutuksia on käytössä ainakin Islannissa, Uudessa Seelannissa ja Yhdysvaltain länsiosissa. Kuitenkaan missään ei tiettävästi ole tämän energiamuodon suurtuotantoa. Tämä johtunee siitä, ettei asianmukaisia teknologisia ratkaisuja vielä toistaiseksi ole onnistuttu kehittämään. Perustellusti voitaisiinkin sanoa geotermisen energian suurkäytön olevan kaukaisen tulevaisuuden kysymys, kunhan ensin tutkimus- ja kehittämistoimenpitein onnistutaan ratkaisemaan hyödyntämiseen liittyvät kannattavuus-ongelmat.

Ennen öljykriisiä aurinkoenergian taloudellisen hyväksikäytön sovellutuksiin ei juuri paljoa huomiota uhrattu. Sen jälkeen asiassa on päästy alkuun ja jo nyt on perusteita otaksua, että vuoteen 2000 mennessä teknologisiin läpimurtoihin tullaan tällä alalla pääsemään. Tärkeänä asiaan vaikuttavana seik-

22) Richard J. Anderson, Peter L. Hofmann, and Sidney E. Rolfe: *Alternative Energy Sources. The Third Transition*, s 12—21.

kana on osaltaan erittäin suuri maanpinnalle vuosittain tulevan aurinkoenergian kokonaismäärä: Se ylittää noin 20 000-kertaisesti maapallon vuosittaisen energian kokonaiskulutuksen. Lisäksi auringon säteilyn muuttaminen toiseen käyttökelpoiseen energiamuotoon on teknisesti ratkaistu.

Suoran auringonsäteilyn hyödyntämisessä ongelmia ovat yöt ja talven seudut, jolloin auringon valon saanti on suhteellisen olematonta tai vähäistä. Aurinkoenergian välillisen hyödyntämisen mahdollisuuksista on viime aikoina korostunut niin sanotun biomassan viljely ja sen jalostaminen energiakäyttöön, lähinnä liuosmaiseen muotoon. Tätä on mahdollista, ja oletettavasti 1980-luvulla jo taloudellisesti kannattavaakin, käyttää polttoaineena tiettyihin soveltuviin tarkoituksiin, muun muassa ajoneuvoihin. Nykynäkymien vallitessa esimerkiksi Yhdysvalloissa pidetään mahdollisena jo vuoteen 2000 mennessä saada tuotetuksi auringonvalosta noin 10 prosenttia maan kaikesta tuon hetkisestä energiantarpeesta, mikäli tutkimus- ja kehittämistoimintaa sekä investointeja tarvittavassa määrin keskitetään tämän energialähteen valjastamiseen.<sup>23)</sup>

#### 4.4. E n e r g i a n   k u l u t u s

Energian kulutus maapallolla kasvoi vuoden 1973 Lähi-idän sotaa edeltäneellä kymmenvuotisjaksolla kuuden prosentin vuosivauhdilla.<sup>24)</sup> Öljykriisistä (käytännössä vuosien 1973—1974 vaihde) alkaen energian kokonaiskulutuksessa on tapahtunut selvää hidastumista: Keskimääräinen vuotuinen kasvu maapallolla on ollut kolmen prosentin luokkaa, mutta huomattavasti tätäkin vähemmän esimerkiksi Yhdysvalloissa, läntisen Euroopan tärkeimmissä teollisuusmaissa ja pohjoismaista erityisesti Tanskassa ja Norjassa. Sen sijaan socialistisissa maissa ja kehitysmaissa kasvu on suhteellisesti ottaen pysynyt verrattain korkeana. Esimerkiksi Kiinassa viimeisten kymmenen vuoden osalta keskimääräinen vuotuinen kasvu on ollut 9,3 % (mutta öljyn osalta peräti 21 %), Neuvostoliitossa 4,6 % (öljy 6,5 %), itäisen Euroopan socialistisissa maissa 4,8 % (öljy 9,9 %), Afrikassa 4,1 % ja Kaakkois-Aasiassa 5,7 %.<sup>25)</sup>

Tulevien vuosien energian kysynnän ennusteissa yleispiirteenä on kasvuhakuisuus. Ennusteet kommunististen maiden osalta ovat puutteellisia ja vastaa-

23) Em artikkeli sekä E. W. Seabrook Hull: *Energy*. National Defence, July—August 1978, s 36—40, 63—66.

24) Nazli Choucri: *International Politics of Energy Interdependence*, s 3—9. (Massachusetts Institute of Technology). Lexington Books (Second Printing), October 1977.

25) BP Statistical Review of the World Oil Industry 1977, s 20 ja 25.

vasti markkinatalousmaiden osalta hyvinkin seikkaperäisiä. Viimeksi mainituissa maissa on eräässä tuoreessa arvioissa nähty energian käytön kasvavan vuosittain keskimäärin 3,9—4,8 %:n vaihteluvälillä. Eurooppalaisten OECD-maiden kulutuskasvun vaihteluväli on 3,4—4,7 % ja vastaavasti Yhdysvaltain 2,1—3,1 %.<sup>26)</sup> Muita alueita koskeviin ennusteisiin on sisällytetty tiettyä varauksellisuutta ja sen seurauksena niissä on käytetty verrattain väljiä rajoja. Tämä korostuu myös maapallon vastaisen kokonaisenergian kulutuksen osalta: Ilmeisesti vuotuisen, korkoa korolle -periaatteen mukaisen kasvun suunta on löydettävissä 2,5—7 %:n välille jäävältä alueelta.<sup>27)</sup>

Energian kulutuksen ja elintason on eri tutkimuksissa todettu olevan keskenään korreloivia. Tämän säännön mukaisesti on todettavissa, että jälkiteollisten ja pitkälle kehittyneiden yhteiskuntien henkeä kohti laskettu energiankulutus ja elintaso ovat omassa luokassaan kehitysmaiden vastaaviin arvoihin verrattuna. Kehitysmaiden pyrkiessä elintason yleiseen kohottamiseen ja niiden väestömäärien kasvaessa väistämättömänä seurauksena tulee olemaan, että kehitysmaiden suhteellinen osuus koko maapallon energiankulutuksesta kasvaa. Samalla tämä käytännössä merkitsee sitä, että entistä useampia ihmisiä on määrätietoisemmin kilpailemassa hupenevista energiavaroista.

#### 4.5. E n e r g i a k u v a

Kaikesta maapallolla kulutetusta energiasta öljyn osuus oli toisen maailmansodan jälkeisinä vuosina noin 25 %. Öljyn suhteellinen merkitys kuitenkin lisääntyi tästä ja se oli vuonna 1973 yhteensä 46 %. Tämä on luonnollisesti merkinnyt myös öljyn määrällisen kulutuksen kasvua. Sen sijaan hiilen määrällinen kulutus on pysynyt verrattain vakaana koko toisen maailmansodan jälkeisenä aikana. Tämä on heijastunut hiilen suhteellisen kulutusosuuden laskuna: Hiilen osuus oli kaikesta kulutetusta energiasta vielä toisen maailmansodan jälkeisinä vuosina noin 65 %, mutta vuonna 1973 sen osuus oli enää noin 30 %.<sup>28)</sup> (Kuva 6)

Luonnonkaasun merkitys on tasaisesti kasvanut: Vuonna 1949 sen osuus energiakulutuksesta oli noin 10 %, mutta vuonna 1977 noin 18 %. Sen sijaan ydinenergian osuus on pysynyt toistaiseksi suhteellisesti ottaen vaatimattomana.<sup>29)</sup>

26) Bridget Gail (nimim): The West's Jugular Vein: Arab Oil. Armed Forces Journal International, August 1978, s 18—32.

27) E. W. Seabrook Hull: Em artikkeli.

28) Nazli Choucri: Em teos, s 21—22.

29) Viitteet 25 ja 28.

Huolimatta öljyn hinnan huomattavista korotuksista sekä öljykriisistä alkaen toteutetuista monista eri pyrkimyksistä saada vähennetyksi sen osuutta kokonaiskulutuksesta, mitään ratkaisevaa muutosta ei ole tapahtunut. Määrällisen kasvun lisäksi sen prosentuaalinen osuus on edelleenkin hallitsevin ja osoittaa selvästi, miten öljyyn perustuvaa on edelleenkin maapallon energiahuolto.

#### 4.6. Hiili

Edellä fossiilisten energiareservien yhteydessä todettiin potentiaalisten hiili-reservien suuret mittasuhteet. Siksi viime aikaisissa mielipiteissä on korostunut hiilen tärkeys, kun vaihtoehtoisten energialähteiden käytännön ratkaisuja on puntaroitu.

Esimerkiksi Yhdysvalloissa on nähty mahdolliseksi lisätä hiilen käyttöä kahdella tavalla: Yhtäältä hiili korvaisi öljyä ja luonnonkaasua lämmityksessä ja teollisuudessa, siis kyseessä olisi lähinnä hiilen tavanomaisen käytön lisääminen. Toisaalta hiiltä olisi mahdollista käyttää myös prosessijalostustarkoitukseen ja lopputuotteena olisivat synteettinen nestemäinen polttoaine tai synteettinen luonnonkaasu. Tässä tapauksessakaan ei kyseessä ole sinänsä uuden keksiminen, vaan jo 1930- ja 1940-luvuilla keksittyjen prosessien mukauttaminen lähinnä uudenaikaisen teknologian tarpeisiin.

Hiilen käytön suurisuuntainen lisääminen on kuitenkin monessa suhteessa ongelmallinen. Öljyyn nähden se on epäkäytännöllisempi sekä varsinaisessa kulutuksessa että myöskin massamaisissa energian kuljetuksissa. Lisäksi tulevat tilakysymykset sekä ennen kaikkea hiilen käytön ympäristöhaitat. Viimeksi sanotuista omana ryhmänään ovat ilmastovaikutukset, jotka maallikolle ovat enemmänkin uskonasia: Ympäristöasiantuntijat ovat korostaneet arvaamattomia seurauksia planeetallemme, jos fossiilisten energialähteiden kiihtyvällä polttamisella aiheutetaan maanpintalämpötilan nousu oletetun kriittisen rajan yläpuolelle.

Hiilen käytön lisäämistä eivät ole puoltamassa myöskään taloudelliset tekijät. Synteettisen lentokoneisiin, moottoriajoneuvoihin sekä diesel-käyttöisiin laitteisiin, juniin tai laivoihin soveltuvan polttoaineen valmistuskustannukset eivät ole nykyisellään kilpailukykyiset öljyperusteisiin polttoaineisiin verrattuna. Toisaalta nykyiset olemassa olevat investoinnit ovat rakennetut öljytulevaisuuden varaan. Taloudellisesti ajatellen kyseessä ovat valtaiset rahasummat eikä ”öljyinfrastruktuurin” nopea muuntaminen ”hiili-infrastruktuuriksi” ole perusteltua. Mikäli hiiliperustaan jouduttaisiin siirtymään, mukautumiseen kuuluisivat myös saastekysymysten taloudelliset heijastusvaikutukset.

#### 4.7. Öljyliuske ja öljypitoinen hiekka

Öljyliuskeesta ja öljypitoisesta hiekasta jalostettujen tuotteiden määristä ei ole tietoja. Myöskään käsitystä ei ole siitä, miten kilpailukykyisiä näistä saata-  
vat lopputuotteet ovat tämän hetkiseen yleiseen energian hintaan nähden. Irrallisia viittauksia on kuitenkin ollut, että ainakin öljyliuske-esiintymillä tulisi vastaisuudessa olemaan laajempaa käyttöä siitäkkin huolimatta, että sen teollisen jalostus aiheuttaa ympäristöhaittoja.<sup>30)</sup>

#### 4.8. Öljy

##### 4.8.1. Tuotanto ja kulutus

Maapallolla vuonna 1977 pumpatusta noin kolmesta miljardista öljytonnista Lähi-idän maat tuottivat yli kolmasosan, Neuvostoliitto vajaan viidesosan, Yhdysvallat vajaan seitsemäsosan, Kiina ja läntinen Eurooppa kumpikin 2—3 %. Määrällisesti öljyä tuotettiin vuonna 1977 lähes kuusinkertaisesti siihen nähden, mitä vuoden 1950 tuotanto (noin 540 milj. tn) oli. Seuraava taulukko valaisee tuotannon painopisteen alueellista muutosta viimeisten 27 vuoden aikana. On merkittävää todeta tänä aikana tapahtuneen Yhdysvaltain ja Latinalaisen Amerikan suhteellisen osuuden huomattava lasku lähinnä Lähi-Idän, Afrikan ja myös Neuvostoliiton kustannuksella. (Kuva 7)

Peräti kolme viidesosaa vuonna 1977 tuotetusta öljystä kuluttivat Yhdysvallat, Japani ja läntisen Euroopan maat. Pääpiirteissään tämä sama kulutuksen jakauma tulee pysymään edelleenkin, vaikkakin jo 1980-luvulla tiettyä kulutuksen jakautumisen maantieteellistä tasapuolistumista on odotettavissa (nimenomaan Kiinan ja sosialististen maiden kulutusosuuksien kasvaminen nykyisistä lähtökohdista). Yleisesti ottaen 1980- ja 1990-lukujen kulutusennusteissa on pidättyvyyttä ja varauksellisuutta. Suurimpana arvaamattomana tekijänä on öljyn hintakehitys. Se tulee ensi sijassa määräämään minkälainen osuus öljyllä on kulutusrakenteessa 1990-luvulle tultaessa. Tiedossa ei ole miten paljon öljyn hinnan pitäisi vielä nykyisestään nousta, ennenkuin korvaavien energialähteiden hyväksikäyttö tulee kannattavaksi. On kuitenkin ilmeistä, että hinnankorotuksista huolimatta öljy pysyy liikenteen ensisijaisena polttoaineena vielä 1990-luvulla. (Kuva 8)

Vuoden 1977 tuotanto- ja kulustietojen perusteella Japanin oli tuotava lähes kaikki, läntisen Euroopan noin 90 %, itäisen Euroopan 80 % ja Yhdys-

30) E W Seabrook Hull: Em artikkeli.

valtain yli puolet kuluttamastaan öljystä. Ylivoimaisesti suurin ylituotantoalue on Lähi-itä, yli miljardi öljytonnia vertailuajankohtana. Lähi-idästä vuonna 1977 maailmanmarkkinoille lähteneestä öljymäärästä läntisen Euroopan kuluksi tuli noin 43 %, Japaniin noin 20 % ja Yhdysvaltoihin noin 12 %. Pitäen tarkastelussa lähtökohtana edellä sanotun vuoden öljyn nettotuontia päädytään, että läntisen Euroopan tuontiöljystä oli noin 69 %, Japanin noin 75 % ja Yhdysvaltain noin 30 % Lähi-idän maista. Yksityiskohtaisempia määrällisiä tietoja öljyn nettoviennin alueellisesta suuntautumisesta on kuvassa. (Kuva 9)

WAES-tutkimusprojektin mukaan öljyn kysyntä tulee todennäköisesti aikavälillä 1985—1995 ylittämään tarjonnan ei-kommunistisessa maailmassa.<sup>31)</sup> Nähtävissä olevan vajauksen täyttäminen samoin kuin ehkä öljyn korvaaminenkin toisilla energiamuodoilla on kuitenkin taloudellinen ongelma. Koska suhteellisesti ottaen halpaa öljyä on ollut tarjolla, ei ole toistaiseksi ollut tarvetta riittävien resurssien keskittämiseksi korvaavien energiamuotojen teknillisten soveltamisratkaisujen kehittämiseen.

CIA:n maaliskuussa 1977 julkaistun tutkimuksen (The International Energy Situation, Outlook to 1985) mukaan vuosina 1983—1985 tullaan vaiheeseen, jossa öljystä on pulaa. Tämän on oletettu heijastuvan samanaikaisesti öljyn hinnan uusina korotuksina.<sup>32)</sup>

#### 4.8.2. Öljyvarat

Maapallolla todennetut öljymäärät vuoden 1977 lopulla olivat 88,6 miljardia tonnia. Saman vuoden kokonaiskulutusta perusteena käyttäen tämä öljymäärä riittäisi vain 29 vuodeksi. Jos kuitenkin kulutusperusteena pidetään eksponentiaalista kasvukerrointia, päädytään noin kymmenen vuotta lyhyempään öljyvarojen kestoikään eli siihen, että öljyä riittäisi 1990-luvun loppupuolelle.

Tätäkin pessimistisempiä arvioita on esitetty. Esimerkiksi CIA:n edellä sanotun tutkimuksen mukaan maapallon todennettujen öljyvarojen ehtyminen olisi uhkaamassa jo 1980-luvun loppupuolelta alkaen. Optimistisemmän arvion on hiljattain esittänyt Rand Corporationin tutkija Richard Nehring: Hänen laskelmiensa mukaan öljyä riittää vielä 60—90 vuodeksi.<sup>33)</sup> Edellä sanotut ennusteet osoittavat yhtäältä sekä vaikeuksia että käsityseroja, joita eri tutki-

31) Report of the Workshop on Alternative Energy Strategies (Massachusetts Institute of Technology).

Energy: Global Prospects 1985—2000. Esipuhe ja s. 3. McGraw-Hill Book Company 1977.

32) Bridget Gail (nimim): Em artikkeli.

33) Time, 16 October 1978, s 67—68.



joilla tai tutkimuslaitoksilla raaka-aineiden riittävyyden suhteen yleensä on. Toisekseen eroavuuksien syynä on tutkimusten perustana käytettyjen oletusten poikkeavuus toisistaan.

Tunnetut öljyesiintymät ovat jakautuneet hyvin epätasaisesti. Lähi-idän alueelle on keskittynyt peräti lähes kolme viidesosaa kaikista reserveistä. Vuoden 1977 lopussa Neuvostoliiton osuus oli noin 12 %, Yhdysvaltain noin 5 % ja Kiinan noin 3 % maapallon öljyvarannosta. Läntisessä Euroopassa oli vajaa 4 % ja Itä-Euroopan sosialistisissa maissa noin 0,5 % tunnetuista reserveistä. Öljyrikkaimmat eurooppalaiset valtiot ovat Iso-Britannia ja Norja, edellisen varanto vajaa 3 % ja jälkimmäisen vajaa 1 % maapallon tunnetusta öljystä. Näihin lukuihin eivät sisälly Norjan ja Neuvostoliiton mannerjalustan 62. leveysasteen pohjoispuoliset mahdolliset esiintymät. Esiintymiä ei ole tiettävästi todennettu, vaikkakin todennäköisenä pidetään, että öljyä ja kaasua on sekä Norjan mannerjalustassa että Karan ja Barentsin meren pohjassa. (Kuva 10)

Läntisen Euroopan tunnetut hyödynnettävissä olevat suurimmat esiintymät ovat Pohjanmeressä. Ne kuitenkin ovat erittäin rajalliset ja tulevat ammenneiksi tyhjiin jo mahdollisesti 1980-luvulla mutta viimeistään seuraavalla vuosikymmenellä edellyttäen, että Iso-Britannia ja Norja hyödyntävät suunnitelmien mukaista optimaalista tuotantokattoa noudattaen. Käytännössä Pohjanmeren öljystä jää vain vähän ulkopuoliseen myyntiin, siksi öljyä omistamattomien läntisen Euroopan maiden on edelleenkin jatkettava tuontia alueen ulkopuolelta. Vuonna 1977 läntiseen Eurooppaan tuodusta öljystä valtaosa oli peräisin Lähi-idästä ja osa Afrikasta (19 %).

Itäisen Euroopan sosialististen valtioiden yhteenlaskettu öljyn kulutus on ollut pienempi kuin yksittäisten voimakkaimpien Euroopan markkinatalousmaiden kulutus eikä niillä juuri Romaniaa lukuunottamatta ole omaa öljytuotantoa. Valtaosa Itä-Euroopassa kulutetusta öljystä on tuotu Neuvostoliitosta.

#### 4.8.3. Lähivuosien öljynäkymä

Viime vuosina on esitetty arvioita, ettei Neuvostoliitolla 1980-luvulle tultaessa enää olisi mahdollisuuksia tyydyttää liittolaismaidensa kasvavaa öljyn kysyntää. Erään tuoreen arvion mukaan Neuvostoliiton raakaöljytoimitukset tulisivat kattamaan 75—90 % näiden tarpeesta. Loppuosan itäeurooppalaiset maat joutuisivat hankkimaan vapailta markkinoilta.<sup>34)</sup> Varovaisten minimikaslaskelmien mukaan vuonna 1980 Neuvostoliiton ja sen liittolaismaiden öljyn

34) Dennis Chaplin: Soviet Oil and the Security of the Gulf. RUSI Journal, December 1978, s 50—52.  
Tom Heneghan: Em artikkeli.

kulutus tulisi olemaan yhteensä 570—600 miljoonaa tonnia, vuonna 1982 noin 650—690 miljoonaa tonnia ja vuonna 1987 jo peräti 850—950 miljoonaa tonnia.

Neuvostoliiton tuotantotavoite v 1980 mennessä on suunniteltu 640 miljoonaa öljytonniin. CIA:n arvioiden mukaan tähän ei päästäisi vaan tuotantovajetta tulisi olemaan 50—90 miljoonaa tonnia.<sup>35)</sup> Varsinaisena pullonkaulana tulisivat oletettavasti olemaan vuodet 1982—1985, ennenkuin Neuvostoliiton energiainvestoinnit alkavat vaikuttaa täydellä teholla. CIA:n arvioissa on otaksuttu, että juuri edellä sanottuina kriittisinä vuosina Neuvostoliitto ja muut sosialistiset maat joutuvat kilpailemaan länsimaiden kanssa öljymarkkinoista.<sup>36)</sup> Ei yksinomaan Neuvostoliitto ole kritisoinut CIA:n ennusteita, vaan myöskin länsimaissa niihin on suhtauduttu jossain määrin varauksellisesti. Koska kuitenkin CIA:lla on todennäköisesti monipuolisia ja oletettavasti todenperäisempiä tietoja Neuvostoliiton olosuhteista ja tuotantorakenteesta kuin jollain länsimaissa toimivalla yksityisellä tutkijalla tai tutkimusyksiköllä, on CIA:n arvioihin suhtauduttava Neuvostoliiton osalta verrattain vakavasti ainakin nimenomaan suuntaa osoittavassa, yleiskäsityksen antavassa mielessä.

Länsimaissa esitetyissä arvioissa on korostunut Neuvostoliiton pyrkimys saada yhdessä muiden SEV-maiden kanssa säilytetyksi ryhmittymän sisäinen energiaomavaraisuus. Tätä on ryhdytty toteuttamaan mittavilla Itä-Euroopan maiden ja Neuvostoliiton yhteissijoituksilla, jotka kohdistuvat lähinnä Siperian öljy- ja luonnonkaasuesiintymien poraus- ja siirtokustannusten jakamiseen ja lisäksi myös ydinvoimalajärjestelmien rakentamiseen. Eräänä tämän tyyppisenä yhteishankkeena on noin 5 000 km pituisen Puolaan, Saksan Demokraattiseen Tasavaltaan, Tšekkoslovakiaan ja Unkariin suuntautuvan öljyjohdon rakentaminen. Edellä lueteltujen maiden jatkuvasti kasvava riippuvuus Neuvostoliitosta toimitettavasta energiasta on tulkittu samalla merkitsevän kaupallis-poliittis-strategista riippuvuutta.

Neuvostoliiton öljyn tuotannon alueellinen painopiste on asteittain siirtynyt entistä kauemmaksi tärkeimmistä kulutuskeskuksista. Esimerkiksi läntisestä Siperiasta tuotetun öljyn osuus on varsinaisen tuotannon aloittamisesta vuodesta 1965 kohonnut jo merkittäviin mittasuhteisiin: Vuonna 1976 jo noin 35 % öljystä tuli tältä alueelta.<sup>37)</sup> Öljynporaus- ja siirtokustannukset Siperian esiintymillä tai Neuvostoliiton pohjoisilta jään peittämiltä alueilta ovat moninkertaiset siihen verrattuna, mitä ne ovat Neuvostoliiton länsiosista tai myös Ba-

35) Jochen Bethkenhagen: COMECON Energy Problems and the West. NATO Review No 1 (February) 1978, s 20—24.

36) Bridget Gail (nimim): Em artikkeli.

37) Jochen Bethkenhagen: Em artikkeli.

rentsin meren pohjasta sulana pysyvältä alueelta mahdollisesti tuotettavissa olevasta öljystä. Siksi on mahdollista, että jo lähivuosina, mikäli esiintymiä todennetaan, Neuvostoliitto tulee keskittämään tuotannollista öljynporaustointia myös Barentsin merelle.

Kiinan Kansantasavallan osalta öljytilanteen arviointiin on vain vähäisiä perusteita, sillä tuskin edes kiinalaiset itsekin ovat tietoisia, kuinka paljon öljyä heidän maakamarassaan ja rannikkovesiensä mannerjalustassa on. Läntisten öljyalan asiantuntijoiden rohkeimpien otaksumien mukaan Kiinan öljyvarat saattaisivat jopa hipoa Lähi-idän yhteisreservejä.<sup>38)</sup> Yleensä kuitenkin arviot ovat huomattavasti tätä maltillisempia. Todennettujen öljyreservien määräksi vuoden 1977 lopussa on Kiinan osalta ilmoitettu noin 2,7 miljardia tonnia.<sup>39)</sup>

Öljyn tuotanto on kulttuurivallankumouksesta alkaen kasvanut vuosittain keskimäärin runsaan 20 %:n vakiovauhdilla. Jos sama suuntaus tulisi olemaan vallitsevana lähivuosinakin, merkitsisi tämä jo vuonna 1985 noin 300 miljoonan öljytonnin tuotantoa eli nelinkertaista kasvua vuoden 1976 tuotantomäärään nähden. Mittasuhteiden vertaamiseksi todettakoon, että Iranin öljyntuotanto, kun se oli huipussaan, oli samoissa lukemissa eli juuri 300 öljytonnin paikkeilla.

Tietoja ei ole, kuinka paljon kiinalaiset itse tulisivat kuluttamaan edellä sanotusta otaksutusta tuotannon lisäyksestä. Kulttuurivallankumouksesta alkaen vuotuinen öljyn kulutuksen kasvu on ollut keskimäärin vähän yli 20 % eli käytännössä suuruusluokaltaan sama, mitä tuotantokin on ollut. Voidaan otaksua, että teollisuusasteen kasvaessa, auto- ja traktorikannan lisääntyessä sekä öljyä raaka-aineena käyttävän teollisuuden laajentuessa huomattava osa tuotannon vastaisesta lisäyksestä tarvittaisiin maan omaan tarpeeseen. Kuitenkin Kiinan on myytävä öljyä ainakin jossain määrin, jos se aikoo selviytyä niistä kunnianhimoisista modernisointiohjelmista, joiden tarkoituksena on vuoteen 2000 mennessä kehittää Kiinasta nykyaikainen teollisuusvaltio.

Kiinan eräänä varteenotettavana ostajana tulee todennäköisesti olemaan Japani, joka vuonna 1977 kulutti peräti 260 miljoonaa öljytonnia. Kymmenvuotiskautena 1967—1977 öljyn kulutuksen vuotuinen kasvu oli keskimäärin 7,8 %.<sup>40)</sup> Jos tätä käytetään perusteena, Japanin öljyn kulutus vuonna 1985 olisi jo peräti noin 475 miljoonaa tonnia. Kun Japanilla ei ole käytännöllisesti katsoen lainkaan omia esiintymiä, tulee se edelleenkin olemaan merkittävä hankkija öljymarkkinoilla. (Kuva 11)

38) Richard M Smith: China: The Next Oil Giant? Newsweek, 27 October 1975, s 40—44.

39) Kts esim The Middle East and North Africa 1977—1978, s 97 tai BP Statistical Review of the World Oil Industry 1977.

40) BP Statistical Review of the World Oil Industry 1977.

Maapallon suurin yksittäinen öljynkäyttäjä on Yhdysvallat, vaikkakin sen suhteellinen osuus kaikesta kulutetusta öljystä on ollut laskussa: Esimerkiksi v 1967 se kulutti lähes 34 % maapallon öljystä, mutta kymmenen vuotta myöhemmin enää noin 29 %. Tuontiöljyn osuus oli vuonna 1977 peräti noin 53 % ja tämän oletetaan edelleenkin kasvavan. Presidentti Carterin hallintokaudella tietoisesti pyrkimykseksi on asetettu öljyn vastaisen kulutuskasvun hillitseminen ja myöskin määrällisen kulutuksen vähentäminen lyhyen aikavälin osalta: Vuoden 1979 tavoitteeksi on asetettu noin 5 %:n säästön aikaansaaminen, mikä käytännössä merkitsisi runsasta 50 miljoonaa öljytonnia.<sup>41)</sup> Toistaiseksi siitä, miten tehokkaasti tämä säästöohjelma on saatu markkinoiduksi suurelle yleisölle, ei ole tarkempaa tietoa, vaikkakin jo huhtikuun alkupäivinä 1979 apulaisenergiaministeri John O'Leary totesi, että öljyn kulutusta olisi onnistuttu vähentämään merkittävästi.<sup>42)</sup>

Monien asiantuntijoiden mielestä Yhdysvalloissa tapahtuu suoranaista öljyn tuhlausta ja ilmeisesti energiansäästöohjelma tässä suhteessa saa aikaan parannuksia. Sen sijaan kansantaloudellisesti perusteltua öljyn kulutuksen kasvua lienee mahdollista vähentää tai hillitä vain ottamalla käyttöön vaihtoehtoisia energiamuotoja: Taloudellisen kasvun pysäyttämistä tai vähentämistä sekä vajaatyöllisyyden lisäämistä tuskin mikään hallitus voi omaksua ohjelmakseen.

Missä määrin CIA:n ennusteet Yhdysvaltain öljyn kulutuksen kasvusta pohjautuvat juuri edellä sanottuun "perusteltuun kysyntään", ei ole tiedossa. Kuitenkin ilmeisenä lähtökohdana on oletamus taloudellisen kasvun jatkuvuudesta, joka puolestaan edellyttää öljyostojen lisääntyvässä määrin. Varoisten arvioiden mukaan öljyn tuontitarve v 1985 tulee kasvamaan 600-700 miljoonaa tonniin. Se vastaa määrällisesti Saudi-Arabian ja Iranin yhteistuotantoa viime vuosilta.

Myös Euroopan markkinatalousmaiden kulutus kasvaa ja saavuttaa varovaisesti arvioiden jo v 1985 ilmeisesti 800-900 miljoonan tonnin lukemat. Pohjanmeren ja Norjanmeren esiintymiltä voidaan otaksua tuotettavan sanottuna vuotena ehkä noin 200 miljoonaa tonnia, joten OECD-Euroopan tuontitarve on määrällisesti suuruusluokaltaan likimain Yhdysvaltain kanssa samoissa luvuissa.

Euroopan markkinatalousmaiden, Yhdysvaltain ja Japanin tuontitarve tulee jo v 1985 olemaan lähes kaksinkertainen siihen nähden, mitä Lähi-idän maat ovat viime vuosina myyneet öljyään. On ilmeistä, ettei Iranin tuotanto kohoa shaahin aikaisiin määriin, vaan rajoittuu ainakin toistaiseksi 200-250

41) Newsweek, 12 March 1979, s 33—34.

42) Newsweek, 9 April 1979, s 46—47.

miljoonaan öljytonniin. Myös Kuwait ja Abu Dhabi ovat antaneet ymmärtää, etteivät ne enää lisää tuotantomääriään. Ongelmaksi muodostuukin, miten öljyn kiihtyvä kysyntä tyydytetään.

Tässä suhteessa toiveita on kohdistettu muun muassa Meksikkoon, jota pidetään merkittävänä lähivuosien potentiaalisena öljyn suurtuottajana. Optimistisempien arvioiden mukaan jo 1980-luvulla Meksikon ennakoidaan tulevan toiseksi suurimmaksi öljyn viejäksi Saudi-Arabian jälkeen. Tähän perusteita ovat antaneet uudet öljylöydöt sekä asiantuntijain olettamukset vastaisten löytöjen todennäköisyydestä. Vuosi sitten todennettuja öljyreservejä oli sama määrä, mitä läntisessä Euroopassa on yhteensä. Maan kansallisen öljy-yhtiön pääsihteerin ilmoituksen mukaan todennetut reservit olivat 1. 1. 1979 mennessä kaksinkertaistuneet aikaisempaan nähden. Tämä merkitsisi, että Meksikon öljyvarat olisivat noin kuusi prosenttia maapallon reserveistä.<sup>43)</sup>

Meksikon ohella kysynnän painetta tulee kohdistumaan myös Saudi-Arabiaan, jolla on todennetuista maapallon reserveistä huomattava osa omistuksessaan ja jonka esiintymät ovat lisäksi sellaisia, että niiden laajamittaisen hyödyntämisen aloittaminen ei tulisi tietävästi vaatimaan pitkäaikaisia ja teknisesti vaikeita valmisteluja.

On sitten kokonaan erikseen arvioitavissa, missä määrin saudien on tarkoituksenmukaista lisätä tuotantoa nykyisistä määristä. Oletettavasti ei kovinkaan huomattavasti, jos vähänkin luotetaan viime aikojen epävirallisiin saudilähteistä välittyneisiin tietoihin. Vuosi sitten saudien kannalta ”ihanteelliseksi” sanottiin noin 640 miljoonaa tonniin nousevaa vuotuista tuotantoa.<sup>44)</sup> Hiljattain kuitenkin tätäkin pienemmistä määristä on näkynyt mainintoja, vuotuistuotannon katoksi Saudi-Arabian sanotaan asettaneen noin 520 miljoonaa tonnia.<sup>45)</sup> Tultaisiiinko, ja olisiko saudien kannalta tarkoituksenmukaista tarkistaa tuotantomääriä tästä ylöspäin ja missä olosuhteissa, ei ole tietoa. Ilmeistä kuitenkin on, että Saudi-Arabiassa on tehty lukuisia analyysejä öljyvarojen optimaaliseksi hyödyntämiseksi ja heidän öljypolitiikassaan, niin nykyisessä kuin vastaisessakin, perusannoksena ja määräävimpänä piirteenä on kansallinen etu. Liiketaloudellisesti optimivalintana olisi kompromissi mahdollisimman suurten öljytulojen sekä tasaisen varman ja pitkäaikaisen menekin välillä. Myös muiden öljyä myyvien maiden peruslähtökohtana on edellä sanottu optimaalinen hyöty vaikkakin se painottuu eri tavoin kuin Saudi-Arabialla. Kun viimeksi sanottu suurista esiintymistään johtuen näyttää pyrkivän levittämään hyödyn tasaisesti useampien vuosien osalle, toiset öljyreserveiltään pienemmät

43) Keesing's Contemporary Archives, s 29 549.

44) Bridget Gail (nimim): Em artik keli.

45) Newsweek, 19 February 1979, s 6—12.

maat näyttävät tavoittelevan tämän hetken ja lähivuosien maksimaalisia öljytuloja selvästi tiedostaen reserviensä ehtymisen.

Lokakuun 1973 sodan jälkeinen öljyn hintakehityksen rajuus yllätti täysin teollisuusmaat. Raakaöljyn kallistuminen noin viisinkertaiseksi vajaan vuoden sisällä heijasti pessimistisiä odotuksia teollisuusmaihin ja verrattain laajalle näytti olevan leviämässä käsitys, että vastaisen tarvittavan öljyn tuonnin rahoittaminen tulisi olemaan erittäin vaikea ongelma. (Kuva 12)

Läntiset teollisuusmaat kokivat toisena paniikkitekijänä lokakuun 1973 sodan jälkeen sen, että öljyä myyvät arabivaltiot osasivat soveltaa öljyvoimaansa poliittisten päämääriensä tavoittelussa. Myöhemmin vuosina 1978 ja 1979 öljytoimitusten supistuminen Iranista on luonut samantapaista hysteriaa, vaikka öljykriisistä puhuminen sinänsä on tässä tapauksessa perusteetonta.

Siirtyminen öljyä korvaaviin energiamuotoihin on sekä saatavuus- että hintakysymys. Nämä yhdessä öljyreservien rajallisuuden ja niiden ehtymisen uhan kanssa ovat pakottamassa etsimään ja kehittämään öljyä korvaavia energiamuotoja.

#### 4.9. P ä ä t e l m i ä

- (1) Maapallon potentiaaliset energiavarat ovat todella suuret ja oikeuttavat väittämään, että energiapulasta puhuminen on vähintäänkin ennenaikaista.

Energiareservien hyödyntämiseen liittyen voidaan kylläkin puhua kustannus-, saaste- tai teknologisista ongelmista.

- (2) Aurinkoenergia, vaikka se onkin sovellettavissa esimerkiksi asuntojen lämmitykseen, ei tule todennäköisesti olemaan ratkaisu (tämän hetken teknisen tietämyksen perustein) teollisuuslaitosten suurkulutukseen, jossa vaatimuksena on energian ympärivuorokautinen ja -vuotinen keskeytymätön saanti.

Myös geotermisen energian tekniset soveltamismahdollisuudet ovat toistaiseksi vaatimattomat ja siksi tämän energiamuodon laajempi käyttöönotto edellyttäisi teknologisetaloudellista läpimurtoa. Vasta sen tapahduttua olisi perusteita arvioihin, tulisiko se soveltumaan muuhunkin taroitukseen kuin pienkulutukseen tai paikalliskäyttöön.

- (3) On perusteita otaksua, että ydinvoiman laaja-alaisempi käyttöönotto sekä mahdollinen siirtyminen ydinenergian valtakauteen tulevat ainakin läntisissä teollisuusmaissa viivästyämään etenkin, kun fissioratkaisulle perustuvaan ydinvoimaan liittyy monia varauksia. Koska toisaalta fuusiovoimailoitten teknologisen soveltamisen läpimurtojen voidaan otaksua tapahtu-

van vasta aikaisintaan tämän vuosisadan loppuvuosina, on ilmeistä, että vasta uuden vuosisadan koittaessa ihmiskunnalla on suurkäytössä turvallinen, tehokas ja halpa ydinvoima.

- (4) Vaikka riittoisimman fossiilisen energiamuodon, hiilen, kulutus tuleekin määrällisesti kasvamaan, tästä ei tule ratkaisua alati kasvavaan energia-tarpeeseen.
- (5) Koska tämän hetken taloudellisesti valtaiset energiainvestoinnit suurelta osin perustuvat öljyn käyttöön ja niiden voidaan olettaa vanhenevan aikaisintaan 1990-luvulle tultaessa, on perusteita otaksua mukautumisen vaihtoehtoihin energiamuotoihin tapahtuvan suuremmissa määrin vasta, kun nykyisten investointien uusiminen tulee ajankohtaiseksi. Tämäkin oikeuttaa päätelmään, että öljyn merkitys keskeisenä energiaraaka-aineena pysyy vielä 1990-luvulle, vaikkakin se toisaalta tulee sitä nopeammin korvatuksi muilla energiamuodoilla, mitä kalliimmaksi öljyn hinta kehittyy.
- (6) Todennäköisesti öljyn kulutus myöskin 1980-luvulla osoittaa kasvuhakuisuutta. Tällaisen kehityssuunnan kääntäjinä voisivat olla joko tuntuvat korotukset hinnassa, vaihtoehtoisten korvaavien energiamuotojen käyttöönsaanti tai mahdolliset vaikeat saatavuusongelmat.
- (7) Erityisesti tuontiöljystä riippuvien markkinatalousmaiden ja kehitysmaiden öljynsaantiongelmat kasautuvat 1980-luvulle, jolloin seurauksena on ajautuminen todelliseen öljykriisiin. Se tulee todennäköisesti ilmenemään joko hinta- tai saatavuuskriisinä tai molempina.
- (8) Öljyä myyvät maat pyrkivät optimoimaan syntyneen tilanteen päämääränä maksimaalisen kansallisen edun saavuttaminen. Tämä sulkee pois mahdollisuuden, että niillä olisi suurtakaan tarvetta sanottavasti lisätä tuotantoa nykyisistä määristä.

On epätodennäköistä, että öljyä tuottavat kehitysmaat lopettaisivat öljyn myynnin, sillä ne toiselta puolen ovat riippuvaisia ulkomaan valuuttasta, sitä ne tarvitsevat muun muassa monien kehitysohjelmiensa toteuttamiseen ja joissakin tapauksissa myös välttämättömyshyödykkeiden ostoihin.

- (9) Öljyä ostaville maille 1980-luku tulee merkitsemään kasvavaa riippuvuutta öljyä myyvistä valtioista. Tämä sanelee ehtoja niiden poliittiselle käyttäytymiselle. Erityisen tärkeiksi tulevat hyvien ja luottamuksellisten suhteiden rakentaminen ja ylläpitäminen Lähi-idän, Latinalaisen Amerikan ja Afrikan öljyä vieviin valtioihin.

Öljyvirtojen turvaaminen edellä sanotuista valtioista on markkinatalousmaille olennaisessa määrin ensisijaisempi ehto kuin sosialistisille maille.

- (10) Öljyvirtojen vastasuorituksina öljyä myyviin maihin tulee entistä merkit-

tävämmässä määrin siirtymään osuuksia kansainvälisten yritysten osakepääomasta. Tätä kehitystä tulevat entisestään kiihdyttämään vastaiset öljyn hinnankorotukset.

- (11) Maapallolla ei olla vielä varauduttu siihen, että siirtyminen öljystä johonkin vaihtoehtoiseen energialähteeseen on lähitulevaisuudessa väistämätön edessä oleva asia.

## 5. YHDISTELMÄ

Väestön räjähdyskasvun on ilmeisesti aina nähty heijastavan synkkiä näkymiä maapallon elintarvike- ja energiatulevaisuuteen. Tämän seikan tiedosti huomattavasti pessimistisemmin odotuksin jo 1700-luvun loppupuolella englantilainen T. R. Malthus jatkuvaa kurjistumista ennustavassa väittämässään. Hänen mukaansahan elintarvikkeiden tuotanto tulisi vastaisuudessa kasvamaan aritmeettisessa sarjassa, kun taas ihmiset lisääntyisivät geometrisessä sarjassa. Pessimistisimmät tulevaisuuden ennustajat ovat nähneet tänä päivänä malthusmaisia piirteitä yhtäältä maapallon elintarvike- ja öljytilanteessa ja toisaalta kehitysmaiden oloissa. Monessa kehitysmaassa, erityisesti Afrikassa, he ovat nähneet ruokatarviketilanteen jatkuvan huononemisen vallitsevaksi säännöksi. Optimistit näyttävät puolestaan uskovan siihen, että väestöongelma on kohtapuoliin sivuutettu samalla kun väestönkasvun huippuvuodet 1970-luvulla alkavat jo olla takanapäin.

Yleensä maapallon valtiot ovat elintarvikkeiden suhteen lähes täysin oma-varaisia tai niiden pyrkimyksenä on sen saavuttaminen. Siksi niin sanotun elintarvikediplomatian käyttö päivän politiikassa tuskin voi olla tehokas ase. Realistisesti tarkastellen ruokatarvikepolitiikka mahdollisesti voisi johtaa odotettuun tulokseen esimerkiksi taivuttelu- tai suostuttelutarkoituksessa ehkä vain "köyhän etelän" massojen ollessa tällaisen diplomatian kohteena. Tällaisessa tapauksessa asiaan saattaisi liittyä heijastusvaikutuksia, jotka mahdollisesti lopulta kuitenkin kääntyisivät käyttäjänsä vastaan.

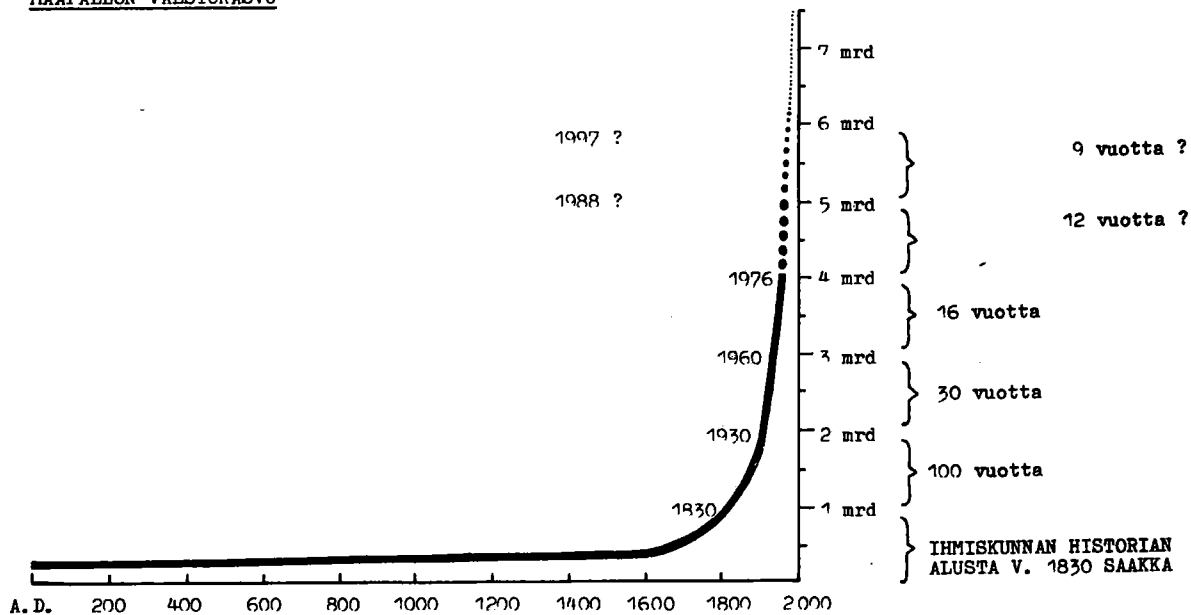
Maapallon toinen energiakriisi on uhkaamassa jo tämän vuosisadan loppupuolella. Koska kuluttajia on tuolloin huomattavasti enemmän ja koska vaatimukset asukaskohtaista energian kulutusta silmälläpitäen ovat dynaamisesti kasvamassa, energiakriisin kouraisu jatkuvasti teknillistyvässä yhteiskunnassa tulee olemaan oletehtavasti paljon syvällisemmin koettava murros, kuin mitä oli ensimmäinen energiakriisi. — Sehän koettiin jo siinä vaiheessa, kun maapallon metsiä poltettiin niiden uusiutumismopeutta kiivaammin ja teollisen valankumouksen odotuksia tuskin vielä edes oli olemassa.



Energian osalta ongelmana ei ole sen ehtyminen, vaan tähän saakka suhteellisen halvan öljyn saannin uhka, joka yhtäältä on riittävyysongelma ja toisaalta hintakysymys. Tiedostettu niukkuus puolestaan synnyttää hintapaineita. Kaikki nämä yhteistekijät sekä toisaalta öljyä korvaavien vaihtoehtoisten energiamuotojen puuttuminen ainakin toistaiseksi kasvattavat paniikkitunnelmia, joiden voidaan otaksua heijastuvan huomispäivän yhteiskunnassa. Siksi on syytä uudelleen korostaa, että halvan öljyn aikakausi on takanapäin ja myös sitä, että uusi öljykriisi on uhkaamassa jo 1980-luvulla. Lähi-idässä lokakuussa 1973 käydyn sodan jälkeen öljyä ostavat markkinatalousmaat ovat olleet asenteissaan OPEC-maihin varovaisia ja ilmeisesti tarkoituksellisesti, mahdollisia öljyntoimituskatkoksia peläten, välttäneet yhteisrintamaan asettumista. Pitkemminkin on ollut todettavissa ja varsinkin viime aikoina, että jotkut niistä ovat maksaneet tuntuviakin ylihintoja OPECin perushintaan nähden. Iranissa syntynyt kriisi on kuitenkin aiheuttanut toistaiseksi vain lievähköjä ongelmia markkinatalousmaiden öljyhuollolle.

Öljyn aikakauden lopun jo häämöttäessä on ratkaisemattomana ongelmana, mistä saadaan sitä korvaava, tehokas, ympäristöystävällinen, taloudellisesti kilpailukykyinen, helposti käsiteltävä ja mieluummin ehtymätön korvaava energiamuoto. Tämän ratkaiseminen olisi sitäkin tärkeämpää, koska poliittisesti epävakaa Lähi-idän mahdolliset uudet mullistusvaiheet saattavat hetkessä johtaa öljyvirtojen tyrehtymiseen.

MAAPALLON VÄESTÖKASVU



LÄHTEET:

- National Security Seminar. Presentation Outlines, s 131.  
Industrial College of the Armed Forces. Washington, D.C. 1972.
- United Nations Department of Economic and Social Affairs. Statistical Yearbook 1976,  
s 67-73. New York 1977.

Väestöennuste vuodeksi 1985 ja 2000

Suurvallat tai suuralueet	Väestömäärä miljoonina (% maapallon väestömäärästä)	
	1985	2000
KIINA	990 (20,6 %)	1280 (19,8 %)
NEUVOSTOLIITTO	280 (5,8 %)	320 (5,0 %)
YHDYSVALLAT	230 (4,8 %)	260 (4,0 %)
AASIA pl Kiina ja Neuvostoliitto	1800 (37,5 %)	2570 (39,8 %)
AFRIKKA	520 (10,8 %)	760 (11,8 %)
LATINALAINEN AMERIikka	420 (8,8 %)	630 (9,8 %)
EUROOPPA pl Neuvostoliitto	500 (10,4 %)	550 (8,5 %)
MAAPALLO	4800 (100,0 %)	6450 (100,0 %)

Laskelmien perusteena on käytetty United Nations Statistical Yearbook 1976:ssa ilmoitettuja väestötietoja.

## Kalansaaliit 1975

	milj tn	%
Yhdysvallat	2,8	4
Neuvostoliitto	9,9	14
Kiina	6,9	10
Japani	10,5	15
Aasia (pl Kiina ja Japani)	14,3	21
Afrikka	4,5	6
Latinalainen Amerikka	6,8	10
Eurooppa	12,6	18
— sosialistiset maat	11,0	16
— markkinatalousmaat (Suomi)	1,6 (0,114)	2
Maapallo	69,7	100,0

## Lähde:

Statistical Yearbook 1976, s 146—147. UN Department of Economic and Social Affairs.  
New York 1977.

TÄRKEIMPIEN VILJALAJIKKEIDEN (vehnä, maissi, riisi ohra, soija)  
SATO SEKÄ VIENTI- JA TUONTITIEDOT 1975

SUURVALLAT TAI ALUEET	SATO <sup>1)</sup>		NETTOTUONTI <sup>(2)</sup>	NETTOVIENTI <sup>(2)</sup>
	(milj tn)	(%)	(milj tn)	(milj tn)
KIINA	223	18	1,2	-
NEUVOSTOLIITTO	112	9	23,1	-
YHDYSVALLAT	261	21	-	76,9
AASIA pl KIINA ja NEUVOSTOLIITTO	297	24	..	..
AFRIKKA	47	4	..	..
LATINALAINEN AMERIKA	80	6	..	..
EUROOPPA pl Neuvostoliitto	186	15		
-----				
MAAPALLO	1255	100	—	—

LÄHTEET:

- 1) United Nations Statistical Yearbook 1976, s 104-105, 122-123, 134-136, 139-140.
- 2) Ray S Cline: World Power Assessment 1977. A Calculus of Strategic Drift, s 73. (Vain vehnä, maissi ja riisi huomioitu).

FOSSIILISET POTENTIAALISET ENERGIARESERVIT:  
Eri suuralueiden osuus (%)

SUURALUEET	HIILI	ÖLJY	LUONNON KAASU	ÖLJY- LIUSKE	ÖLJYPITOINEN HIEKKA
Yhdysvallat	27	7	10	73	2
Neuvostoliitto	62	27	33	12	-
Kiina					
Lähi-itä	-	33	20	-	-
Afrikka	1	9	8	1	-
Latinalainen Amerikka	-	7	8	-	60
Kanada	1	4	5	12	38
Läntinen Eurooppa	4	4	5	1	-
Muu maapallo	5	10	11	1	-
Potentiaalisten energia- reservien määrä miljar- deina öljytynnyreinä	53 000	1 785	1 345	1 460	1 000

LÄHDE:

E. W. Seabrook Hull: Energy, Taulukko 1.  
National Defence, July-August 1978, s 36-40, 63-66.

ENERGIAKUVA 1977: Eri energiamuotojen prosentuaalinen osuus kokonaiskulutuksesta

Alue	Öljy	Kiinteät polttoaineet	Luonnonkaasu	Vesivoima	Ydinvoima
Yhdysvallat	47	20	27	3	4
Neuvostoliitto	35	36	25	4	1
Kiina	17	80	1	2	-
Läntinen Eurooppa	55	21	13	9	3
- Tanska	81	19	-	-	-
- Norja	31	3	-	66	-
- Ruotsi	55	9	-	27	10
- Suomi	54	27	4	13	3
Itäinen Eurooppa	23	63	13	2	0
Maapallo	44	30	18	6	2

Lähde:

BP Statistical Review of the World Oil Industry 1977

ÖLJYNTUOTANNON PROSENTUAALINEN JAKAUTUMINEN V 1950  
JA 1977

A L U E	V 1950 (%)	V 1977 (%)
YHDYSVALLAT	53	13
NEUVOSTOLIITTO	7	18
KIINA	-	3
LÄNTINEN EUROOPPA	0	2
ITÄINEN EUROOPPA	1	1
AFRIKKA	0	10
LATINALAINEN AMERIKKA	19	8
LÄHI-ITÄ	16	36

LÄHTEET:

- BP Statistical Review of the World Oil Industry 1977
- The Statesman's Year-Book 1977/1978, ss xxii - xxiii



## ÖLJYN TUOTANTO JA KULUTUS 1977

(yksikkö: milj tn)

ALUE	Tuotanto	Kulutus	Ylijäämä	Vaje
YHDYSVALLAT	408	867		495
NEUVOSTOLIITTO	540	395	145	
KIINA	81	73	8	
JAPANI	1	260		259
LÄNTINEN EUROOPPA	70	697		627
ITÄINEN EUROOPPA	20	100		80
AASIA (-Kiina, Ja- pani, NL, Lähi-itä)	118	129		11
AFRIKKA	306	57	249	
LATINAL AMERIKKA	239	192	47	
LÄHI-ITÄ	1.104	79	1.025	
MAAPALLO	3.042	2.972	1.474	1.436

LÄHDE:

BP Statistical Review of the World Oil Industry 1977

ÖLJYN NETTOVIEN TI 1977

(yksikkö: milj tn)

Viejämaa tai - alue	Vastanottajamaat tai -alueet						Nettovienni yhteensä
	Yhdys- vallat	Läntinen Eurooppa	Japani	Latina- lainen Amerikka	Afrik- ka	Kaakkois- Aasia	
Kanada	26						8
Latinalainen Amerik- ka	108	15	1				43
Afrikka	123	118	1			1	243
Kaakkois-Aasia	28	1	54				83
Lähi-itä	125	436	204	78	24		1.024
Neuvostoliitto, itäinen Eurooppa ja Kiina	1	76	7	9	0	6	84
Nettotuonti yhteensä	418	634	270	-	-	-	-

**Lähde:**

BP Statistical Review of the World Oil Industry 1977

TODENNETUT ÖLJYRESERVI 1977Kuva 10

(640 mrd tynnyriä/87 mrd tonnia)

SUURALUEET	PROSENTUAALINEN OSUUS
<u>1. LÄHI-ITÄ</u>	
- Saudi-Arabia	23.6
- Kuwait	10.5
- Iran	9.8
- Irak	5.3
- U.A.E.	4.9
- Muu Lähi-Itä	3.5
-----	
Lähi-itä yhteensä	57.6
<u>2. AFRIKKA</u>	
- Libya	4.0
- Nigeria	3.0
- Algeria	1.1
<u>3. SUURVALLAT</u>	
- Neuvostoliitto	12.1
- Yhdysvallat	4.9
- Kiina	3.1
<u>4. EUROOPPA</u>	
- Iso-Britannia	2.6
- Norja	0.9
- Itä-Eurooppa	0.5
-----	
Eurooppa yhteensä	4.0

Lähde:

The Middle East and North Africa 1977-1978, s. 97.

ERÄIDEN MARKKINATALOUSALUEIDEN ARVIOITU ÖLJYN  
TUOTANTO, KULUTUS JA TUONTITARVE v 1985

(yksikkö: milj tn)

	Tuotanto	Kulutus	Tuontitarve
JAPANI	..	430	430
YHDYSVALLAT	460	1160	700
OECD-EUROOPPA	210	910	700
YHTEENSÄ	670	2500	1830

Laskelmat perustuvat seuraaviin lähteisiin:

- BP Statistical Review of the World Oil Industry 1977
- Bridget Gail: The West's Jugular Vein: Arab Oil  
Armed Forces Journal International, August 1978, s 18-32.

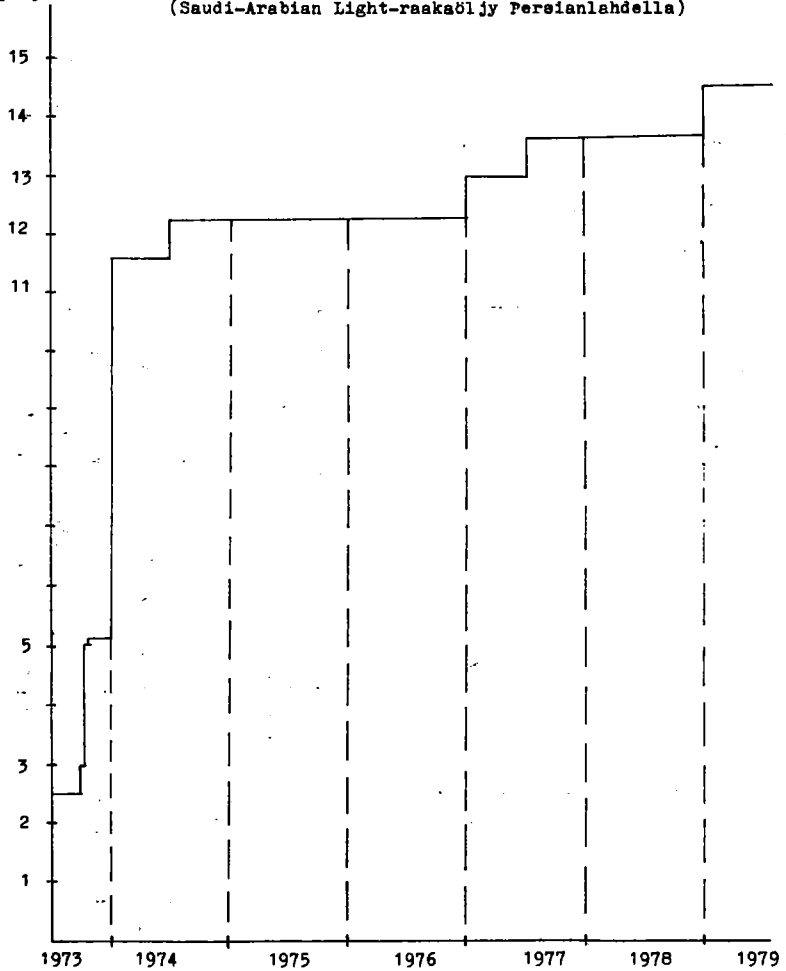
(CIA: The International Energy Situation, Outlook to 1985. March 1977)

Yhdysvaltain kulutusta arvioitaessa ei ole otettu huomioon presidentti Carterin öljynsäätösuunnitelmaa.

\$ tynnyriltä

ÖLJYN HINTAKEHITYS KESÄSTÄ 1973

(Saudi-Arabian Light-raakaöljy Persianlahdella)



Huom. Ns spot-markkinahinnat ovat nousseet v 1979 alkupuolella jopa yli 20 dollariin tynnyriltä

## Lähteet:

- E.W. Seabrook Hull: Energy, National Defence 63 (1978) 349, s 36-40 ja 63-66.
- Time 7 May 1979, s 40-49.
- Öljyposti (Neste Oy:n yhtiölehti) No 1/1979, s 30.