

LAPPEENRANNAN TEKNILLINEN YLIOPISTO  
Kauppatieteellinen tiedekunta  
Hankintojen johtaminen

*Sami Korppinen*

**RAAKA-AINEMARKKINOIDEN EPÄVAKAISUUS  
HANKINNAN HAASTEENA**

Työn ohjaaja ja tarkastaja:

Professori Jukka Hallikas

Toinen tarkastaja:

Professori Veli-Matti Virolainen



## TIIVISTELMÄ

<b>Tekijä:</b>	Korppinen, Sami
<b>Tutkielman nimi:</b>	Raaka-ainemarkkinoiden epävakaisuus hankinnan haasteena
<b>Tiedekunta:</b>	Kauppätieteellinen tiedekunta
<b>Pääaine:</b>	Hankintojen johtaminen
<b>Vuosi:</b>	2010
<b>Pro gradu -tutkielma:</b>	Lappeenrannan teknillinen yliopisto 94 sivua, 28 kuvaa
<b>Tarkastajat:</b>	prof. Jukka Hallikas prof. Veli-Matti Virolainen
<b>Hakusanat:</b>	raaka-ainemarkkinat, hyödykkeet, hankinta
<b>Keywords:</b>	raw materials, commodities, sourcing

Tässä pro gradu -tutkielmassa tutustutaan raaka-ainemarkkinoiden ominaispiirteisiin. Tutkielman tavoitteena on selvittää, minkälaiset tekijät vaikuttavat raaka-aineiden saatavuuteen ja hintoihin lyhyellä ja pidemmällä aikajänteellä. Lisäksi tavoitteena on tunnistaa teollisuuden kannalta olennaiset raaka-aineiden hankinnoissa kohdattavat haasteet, ja etsiä keinoja, joilla vallitsevaa epävarmuutta voidaan hallita.

Tutkielman tarkoituksena on antaa monipuolisten empiiristen esimerkkien avulla ajattelun aihetta raaka-ainemarkkinoiden syy- ja seuraussuhteista. Työssä on raaka-aineita hankkivan ja niitä omassa liiketoiminnassaan hyödyntävän teollisuuden näkökulma.

Työn keskeisenä tuloksena on tarkistuslistan kaltainen kysymysjoukko organisaation raaka-ainehankintoihin liittyvän riskin määrittämisen tueksi.

## ABSTRACT

<b>Author:</b>	Korppinen, Sami
<b>Title:</b>	Volatility of commodity market as a challenge in sourcing
<b>Faculty:</b>	LUT, School of Business
<b>Major:</b>	Supply Management
<b>Year:</b>	2010
<b>Master's Thesis:</b>	Lappeenranta University of Technology 94 pages, 28 figures
<b>Examiners:</b>	prof. Jukka Hallikas prof. Veli-Matti Virolainen
<b>Keywords:</b>	raw materials, commodities, sourcing

This Master's Thesis familiarizes with special characteristics of raw material market. The aim of the thesis is to find out those factors, which bring about availability and prices of commodities in short and longer period. The target is also to find the key challenges that are faced with sourcing commodities and seek some resources for industry to control uncertainty with the market.

The purpose of the study is to give diverse examples to help to understand causalities of commodity market. The study has point of view of industry that is sourcing commodities and processes them forward.

The main result of this thesis is a list of objects that helps to define the organisation's risk of sourcing raw materials.

## SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO.....	1
1.1.	Aiheen valinnasta.....	1
1.2.	Tutkimusongelma ja -tavoitteet .....	2
1.3.	Tutkimusstrategia ja -menetelmät .....	2
1.4.	Tutkimuksen viitekehys .....	3
1.5.	Työn rakenne .....	4
1.6.	Rajaukset .....	5
2.	HANKINTASTRATEGIAT KIRJALLISUUDESSA.....	7
2.1.	Hankintojen roolin muutos tukitoiminnosta strategiseksi .....	7
2.2.	Eri hankintastrategiat: Keskittää vai hajauttaa?.....	9
2.3.	Hankintojen optimoinnista .....	12
2.4.	Hankintoihin liittyvä riskienhallinta.....	13
3.	RAAKA-AINEMARKKINOIDEN OMINAISPIIRTEET .....	15
3.1.	Raaka-ainetuotannon pitkät syklit .....	17
3.2.	Raaka-aineiden ryhmittelyä.....	19
3.2.1.	Kaivannaiset .....	20
3.2.2.	Kasvi- ja eläinhyödykkeet.....	22
3.3.	Uusiokäytön osuus eri raaka-aineissa.....	23
3.4.	Raaka-ainekauppa .....	25
3.4.1.	Markkinapaikat.....	26
3.4.2.	Markkinaosapuolet.....	26
3.4.3.	Kauppan rajoitteet ja kauppapolitiikka.....	27
3.4.4.	Hinnoittelumallit.....	28
3.4.5.	Julkiset varastot ja valtioiden huoltovarmuus .....	29
3.4.6.	Contango-ilmiö ja hintojen kausiluontoisuus .....	30
3.5.	Markkinoilla viime vuosina nähdyt muutokset .....	33
3.5.1.	Muutokset kysynnässä.....	35
3.5.2.	Muutokset tarjonnassa .....	35
3.5.3.	Eräiden harvinaisten mineraalien tilanne .....	36
3.6.	Megatrendien vaikutus raaka-ainemarkkinoille .....	38
3.7.	Uusiutumattomien raaka-aineiden riittävyys maailmassa.....	39
3.8.	Kiinan erityisrooli markkinoilla .....	40
3.9.	Poikkeuksellisia tapahtumasarjoja lähimenneisyydessä .....	42

4. TEOLLISUUDEN KEINOT RAAKA-AINEMARKKINOIDEN HALLINTAAN.....	45
4.1. Pitkät hankintasopimukset.....	45
4.2. Sopimukset kustannusten siirrosta edelleen .....	46
4.3. Suojautuminen finanssituotteilla sekä valuuttariskit.....	47
4.4. Varastointi.....	48
4.4.1. Raaka-aineen sijaintiin ja siirtoon liittyvät seikat.....	49
4.5. Tuotekehitys, uusi teknologia ja substituuatit .....	51
4.6. Strategisten raaka-aineiden saannin turvaaminen yritysostoin..	52
4.6.1. Esimerkkejä vertikaalisesta integroitumisesta .....	54
4.7. Milloin kumppanoitumiselle on edellytyksiä? .....	56
5. TARKASTELUUN VALITUT RAAKA-AINEET JA NIIDEN ESIMERKKIHYÖDYNTÄJÄT .....	59
5.1. Raaka-ainekulutuksen toimialakohtaiset erot .....	59
5.2. Yrityksen raaka-aineriskin määrittely .....	60
5.3. Huomioita hintakuvaajista ja tunnusluvuista .....	61
5.4. Tarkasteltavat raaka-aineet ja niiden tarvitsijat.....	63
5.4.1. Platina – katalysaattorivalmistaja .....	64
5.4.2. Nikkeli – teräsvalmistaja .....	67
5.4.3. Öljy – öljynjalostaja.....	71
5.4.4. Uraani – ydinvoimala .....	75
5.4.5. Vehnä – leipomo .....	79
5.5. Yhteenveto tarkastelluista raaka-aineista .....	85
6. JOHTOPÄÄTÖKSET JA YHTEENVETO.....	87
6.1. Tutkimuksen keskeiset havainnot.....	87
6.2. Raaka-aineiden hankinta tulevaisuudessa .....	92
6.3. Kiinnostavat jatkotutkimusaiheet .....	93
LÄHDELUETTELO .....	95

## KUVALUETTELO

- Kuva 1.* Tutkimuksen viitekehys arvoketjusta rajattuna
- Kuva 2.* Kustannusten merkitys kannattavuuteen
- Kuva 3.* Hankintojen portfolioanalyysi
- Kuva 4.* Hankinnan voimasuhteet ostajan ja toimittajan välillä
- Kuva 5.* Hankintojen ”viisi oikeaa” Quaylen mukaan
- Kuva 6.* Raaka-aineiden nimellis- ja reaali hinnat 1862–1999
- Kuva 7.* Raaka-ainehintojen vuotuinen vaihtelu 1862–1999
- Kuva 8.* Mineraalien tuotannon keskeiset syy- ja seuraussuhteet
- Kuva 9.* Raaka-aineiden tuotantosyklin ja hintojen välinen yhteys
- Kuva 10.* Teräsromun hintakuvaaja 2007–2009
- Kuva 11.* Maakaasun hinta Yhdysvaltain markkinoilla 2007–2009
- Kuva 12.* Maakaasun futuurinoteeraukset 21.8.2009
- Kuva 13.* Vehnän futuurinoteerausten kausiluontoisuus
- Kuva 14.* WTIC-raakaöljyn futuurinoteerausten kausiluontoisuus
- Kuva 15.* Baltic Dry -merirahtien hintaindeksi 2007–2009
- Kuva 16.* Öljyn hinta nimellisenä sekä vuoden 2008 rahan arvossa
- Kuva 17.* EUR/USD -keskikurssi viideltä vuodelta
- Kuva 18.* Platinan spot-hinta 1992–2010
- Kuva 19.* Platinafutuurien hinta 2007–2009
- Kuva 20.* Nikkelin tonnihinta kuukausittain 1985–2009
- Kuva 21.* Raakaöljyn tynnyrihintaa kuukausittain 1985–2009
- Kuva 22.* WTIC-raakaöljyn tynnyrihintaa 2007–2009
- Kuva 23.* Uraanin (U3O8) paunahinta kuukausittain 1985–2009
- Kuva 24.* Uraanin, öljyn, hiilen ja kaasun hinnat 2000–2009
- Kuva 25.* Vehnän tonnihinta kuukausittain 1985–2009
- Kuva 26.* Vehnän, maissin, riisin ja sokerin hinnat 2000–2009
- Kuva 27.* Tutkielmassa käsitellyt hyödykkeet ja niiden erityispiirteet
- Kuva 28.* Taulukko organisaation raaka-aineriskien määrittämisen avuksi





## 1. JOHDANTO

Tämä hankintojen johtamisen pro gradu -tutkielma käsittelee raaka-ainemarkkinoita. Työssä syvennytään raaka-ainetuotannon erityispiirteisiin, jotta voidaan ymmärtää syitä markkinoilla tapahtuvien muutosten taustalla. Työssä on raaka-aineita hankkivan ja niitä omassa liiketoiminnassaan hyödyntävän teollisuuden näkökulma.

### 1.1. *Aiheen valinnasta*

Jotta on mahdollista ennakoida tulevaa, on ymmärrettävä markkinoiden keskeiset muutostekijät ja syy-seuraussuhteet. Tämän työn tavoitteena onkin tiivistää yhteen sellaisia seikkoja, joita jokaisen raaka-ainehankintojen parissa toimivan on hyvä tuntea. Raaka-aineilla tarkoitetaan tässä tutkielmassa jatkojalostamattomia hyödykkeitä, kuten metalleja, raakaöljyä ja viljaa. Epävakaisuudella puolestaan tarkoitetaan yleisesti markkinatasapainon häiriöitä, jotka voivat ilmetä hintatason tai saatavuuden epävarmuutena.

Aihe on ajankohtainen ja kiinnostava monestakin syystä. Viimeisen kymmenen vuoden aikana raaka-aineiden kysynnän ja tarjonnan tasapaino on tullut epävakaa, valtiot ovat ottaneet käyttöön vapaata kaupankäyntiä rajoittavia protektionistisia toimia, ja raaka-ainemarkkinoille on tullut mukaan uusia spekulatiivisia osapuolia. Nämä tekijät ovat tuoneet raaka-aineiden hintoihin historiallisen levottomuuden. Raaka-aineiden ostajan kannalta tilanne on haastava, koska monilla teollisuudenaloilla merkittävä osa tuotannon kokonaiskustannuksista muodostuu raaka-aineista. Voimakas hintojen volatiliteetti juuri arvoketjun alkupäässä tekee koko arvoketjun kustannusrakenteen aiempaa vaikeammin hallittavaksi, mikä puolestaan vaikuttaa suoraan koko liiketoiminnan riskeihin ja tuloksellisuuteen (Poirier, 1999: 19).

## **1.2. Tutkimusongelma ja -tavoitteet**

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, minkälaiset tekijät vaikuttavat raaka-aineiden saatavuuteen ja hintoihin lyhyellä ja pidemmällä aikajänteellä. Keskeinen tutkimusongelma on:

*Mitä erityispiirteitä liittyy raaka-aineiden hankintaan, ja miten raaka-ainemarkkinoiden epävarmuutta voidaan hallita?*

Tutkimusongelmaan etsitään ratkaisua perehtymällä raaka-aineiden toimitusketjuun raaka-ainetuotannosta vaihdantaan saakka, sekä tarkastelemalla raaka-aineiden toteutunutta hintakehitystä ja raaka-aineita hyödyntävien yritysten kustannusrakennetta. Tutkimusongelman ratkaisun ohella työn osatavoitteena on antaa käsitys raaka-ainemarkkinoiden erityispiirteiden vaikutuksista hintojen muodostumiseen.

## **1.3. Tutkimusstrategia ja -menetelmät**

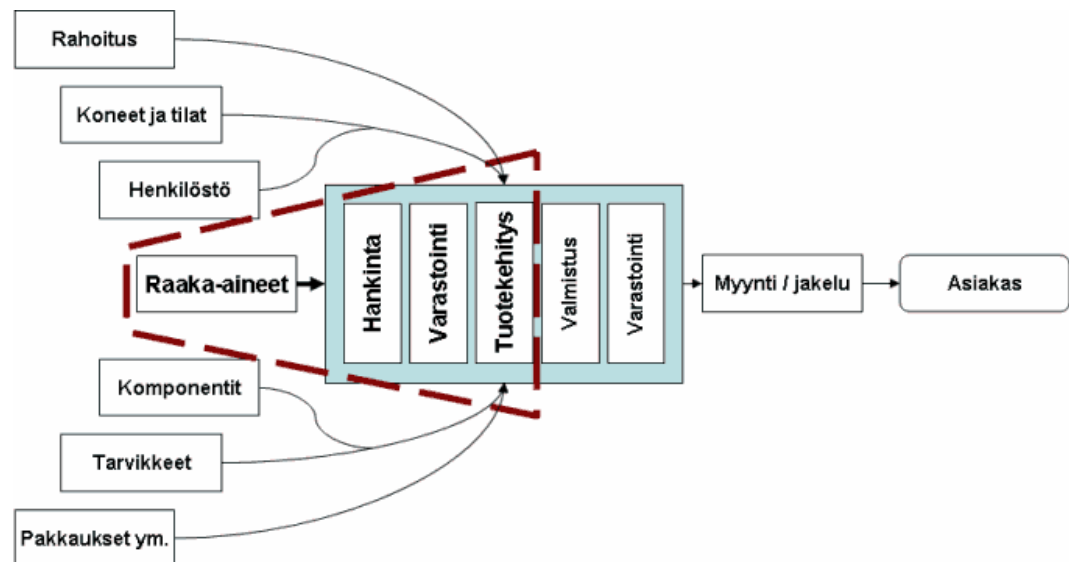
Tutkimuksen tavoite ohjaa tutkimusmenetelmien valintaa. Tässä tutkimuksessa käytetään kvantitatiivisia ja empiirisiä menetelmiä. Tapausyritysten analysointi tehdään numeerisen tiedon perusteella, kun taas raaka-ainemarkkinoita tarkastellaan lähinnä vallitsevien syy- ja seuraussuhteiden kautta selittävän tutkimuksen tavoin. Lähestymistapa on pohdiskeleva ja laajempia kokonaisuuksia ymmärtämään pyrkivä. Oletushypoteesia ei esitetä. Eri menetelmien yhdistämisellä tavoitellaan kattavampaa kokonais käsitystä tutkimuksen aihepiiristä (Eskola & Suoranta, 1998: 69).

Tutkimus etenee neljässä osassa. Ensin luodaan pikakatsaus keskeiseen hankintamarkkinoiden kirjallisuuteen. Sen jälkeen syvennytään raaka-ainemarkkinan ominaispiirteisiin ja nostetaan esille teollisuuden kannalta olennaisimmat epävarmuutta aiheuttavat tekijät. Kun epävarmuuden aiheuttajat on selvitetty, etsitään teoriaa ja esimerkkejä yhdistelemällä keinoja, joilla tätä epävarmuutta voidaan hallita. Lopuksi valitaan viisi globaalisti

merkittävää ja erityyppistä raaka-ainetta lähempään tarkasteluun, ja tutustutaan kunkin esimerkkiraaka-aineen erityispiirteisiin teollisuuden näkökulmasta.

#### 1.4. Tutkimuksen viitekehys

Yrityksen arvoketjun näkökulmasta tutkimus käsittelee toimitusketjun alkupäätä – raaka-aineiden hankintaa. Työssä sivutaan myös tuotekehitystä sekä raaka-aineiden varastointia, joka edeltää valmistusta.



Kuva 1. Tutkimuksen viitekehys yksinkertaistetusta arvoketjusta rajattuna

Edellä olevassa pelkistetyn toimitusketjun kuvassa (kuva 1) tutkimuksen reviiiri on rajattu katkoviivalla. Muita tuotantohyödykkeitä kuin raaka-aineita ei työssä käsitellä.

Suomessa raaka-ainemarkkinoita on etenkin talouden näkökulmasta tutkittu vain vähän. Kotimainen tutkimus on keskittynyt puuraaka-aineen hyödyntämiseen, mikä on Suomessa toki ollut merkittävä hyvinvoinnin rakentaja. Lisäksi rahoituksen alalla on tutkittu erilaisten finanssituotteiden (mm. optiot ja futuurit) hyödyntämistä kaupankäynnissä ja sijoitustoiminnassa.

Suomessa on tehty myös paikallisiin kaivoshankkeisiin liittyvää projekti-kohtaista tutkimusta. Raaka-aineiden hankintaan keskittyvää tutkimusta on kuitenkin tehty todennäköisesti vain tapausyritysten tarpeisiin ja globaali raaka-ainemarkkinoiden tarkastelu on puuttunut lähes kokonaan.

Maailmalla raaka-aineiden tuotantoon ja hyödykekauppaan liittyvää tutkimusta on tehty, mutta aihepiirin kirjallisuuteen (esim. Radetzki, Tilton ja Yergin) tutustuminen osoittaa, että raaka-ainetutkimuksen vilkkain aika on ulottunut 1970-luvun lopun ja -90-luvun alun välille mm. energiakriisin vaikutusten motivoimana. Raaka-aineet ovat olleet mukana myös poliittisessa tutkimuksessa – onhan öljy ja muutkin raaka-aineet nähty usein maailman poliittisten selkkausten siemeninä. Raaka-aineiden vakaan saatavuuden ja pitkään vallinneen edullisen hintatason vuoksi teemaa ei välttämättä ole koettu kiinnostavaksi, mikä selittänee osaltaan viime aikojen niukkaa tutkimusta.

Aivan viime vuosina kiinnostuksen kohteena ovat olleet raaka-ainetuotannon eettiset näkökulmat ja esimerkiksi kehitysmaa-asioihin ja reilun kaupan periaatteisiin keskittyvää tutkimusta on ilmestynyt. Tutkimusta on kuitenkin leimannut ns. pehmeiden arvojen ylipainotus, eivätkä tuotokset tarjoa teollisuudelle sellaista hyötyä kuin olisi tarpeen. Raaka-aineisiin liittyvät taloudelliset intressit ovat tulleet merkittävämmiksi kuin vuosikymmeniin, joten on odotettavissa ja erittäin tervetullutta, että myös muuta aiheeseen liittyvää tutkimusta alkaa jälleen ilmestyä.

## **1.5. Työn rakenne**

Työn toinen luku nostaa esille keskeisen hankintamarkkinoihin liittyvän teoriapohjan. Työn kolmannessa luvussa tutustutaan raaka-ainemarkkinoiden ominaispiirteisiin ja raaka-ainetuotannon olennaisiin eroavaisuuksiin muihin teollisuudenaloihin verrattuna. Luvussa neljä selvitetään markkinaheilahteluiden hallitsemiskeinoja teollisuuden hankintaorganisaation näkökulmasta. Lähemmin tarkastellaan pitkäaikaisia toimitus-

sopimuksia kustannusten ennakkoinnin apuna, varastoinnin merkitystä epävarman saatavuuden tuomien ongelmien torjumisessa ja toimitusketjuun liittyviä strategisia valintoja. Työn loppupuolella syvennetään ymmärrystä raaka-aineiden kysynnästä ja tarjonnasta poimimalla lähempään tarkasteluun viisi maailmanlaajuisesti merkittävää raaka-ainetta sekä niistä kullekin tyypilliset hyödyntäjät liike-elämästä. Työssä hyödynnetään monipuolisesti konkreettisia liike-elämän esimerkkejä, minkä tavoitteena on avartaa näkemystä ja tarjota sellaisia analogioita, joista olisi mahdollisuus oppia myös muualla kuin esimerkkitapausten toimialoilla.

### **1.6. Rajaukset**

Työn tarkoituksena ei ole luoda malleja raaka-ainehintojen ennustamiseen tulevaisuudessa, vaan pyrkiä ymmärtämään markkinamuutosten laajempia syitä – markkina-ajureita. Työssä ei myöskään keskitytä finanssimarkkinoiden instrumentteihin (esim. optiot ja futuurit).

Koska raaka-ainemarkkina on täysin globaali, tarkoituksena on välttää paikallisten ja yritys kohtaisten oletusten tarpeetonta tekemistä, ja pyrkiä havainnoimaan maailmanlaajuisesti vaikuttavia tekijöitä. Näin myös tutkimuksen anti on sovellettavissa laajemmin kuin vain tapausyrityksiin.



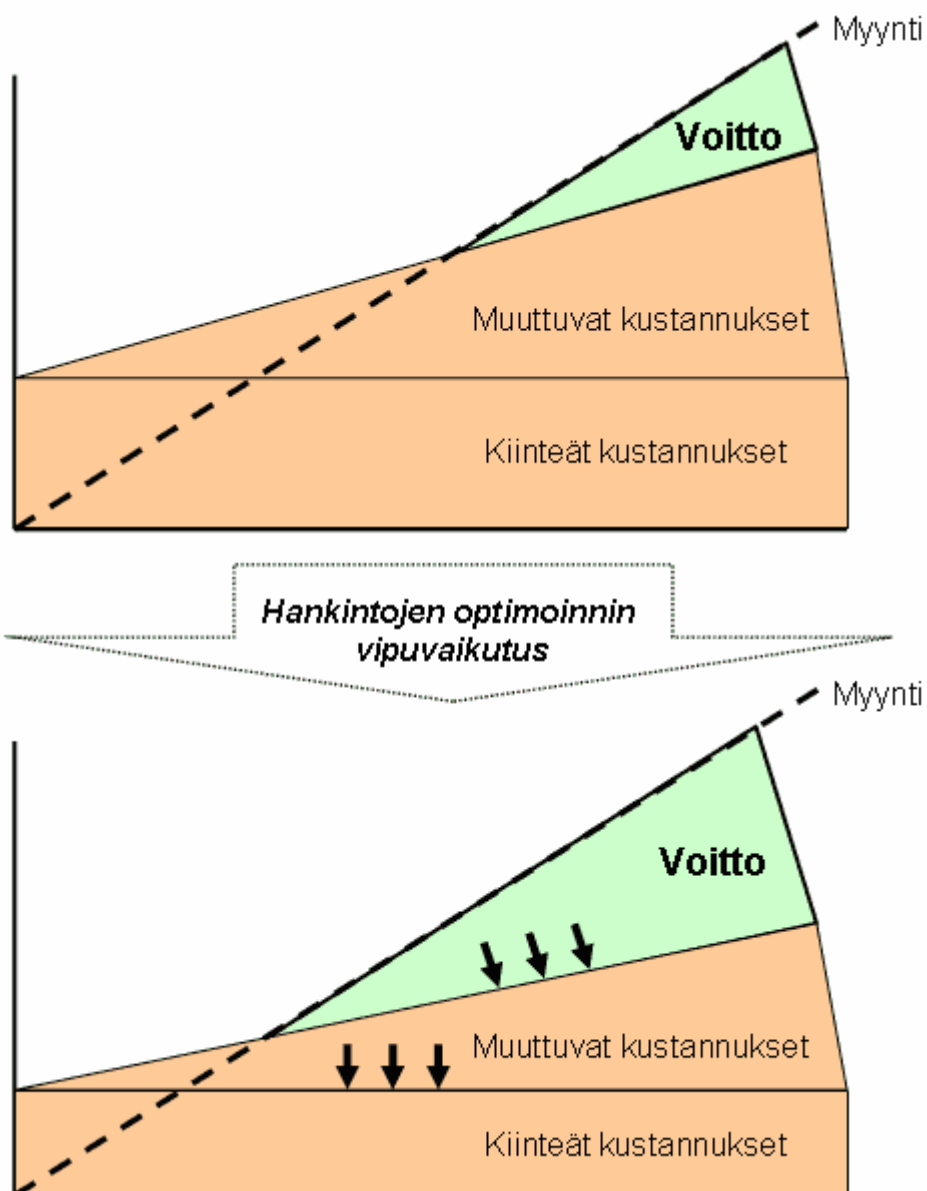
## 2. HANKINTASTRATEGIAT KIRJALLISUUDESSA

Tässä luvussa esitetään teoriapohjaa hankintatoimen keskeisistä valinnoista sekä suhteutetaan havaintoja raaka-aineostoihin.

### 2.1. *Hankintojen roolin muutos tukitoiminnosta strategiseksi*

Hankintaosaamisen merkitys organisaatioiden menestykselle on korostunut. Aiemmin hankinnoilla ymmärrettiin vain tavaroiden ostamista, ja koko hankintatoimi oli yrityksissä ainoastaan tukitoiminnon kaltainen. 1990-luvulta alkaen on käsitetty hankintojen strateginen luonne ja niiden tiivis yhteys organisaation muihin ydintoimintoihin. Hankinnoilla on rajapinta yrityksen pääomien hallintaan, tuotekehitykseen, tuotannon optimointiin sekä lopputuotteiden laatuun ja edelleen asiakastyytyväisyyteen (Cousins ym., 2008: 13–18). Asiakaslähtöisyydestä on tullut aiempaa tärkeämpi vaatimusten asettaja yrityksille, ja hankintatoimen käsite on usein laajentunut koko toimitusketjun prosessien ohjaajaksi (mm. Handfield, 2006: 2–4).

Hankintatoimen merkityksen organisaation kilpailukyvyille ymmärtää, kun vertailee hankinta- ja myyntitoimintojen tuloksia. Yritys voi pyrkiä myymään enemmän ja korottamaan myyntihintojaan, mutta vähintään yhtä suuri merkitys on hankintaympäristön hallinnalla ja sisäisen tehokkuuden parantamisella. Kustannuskurin vaikutuksen kannattavuuteen paljastaa seuraavan sivun kuva (kuva 2).



Kuva 2. Kustannusten merkitys kannattavuuteen (Barrat & Whitehead, 2004: 2-3)

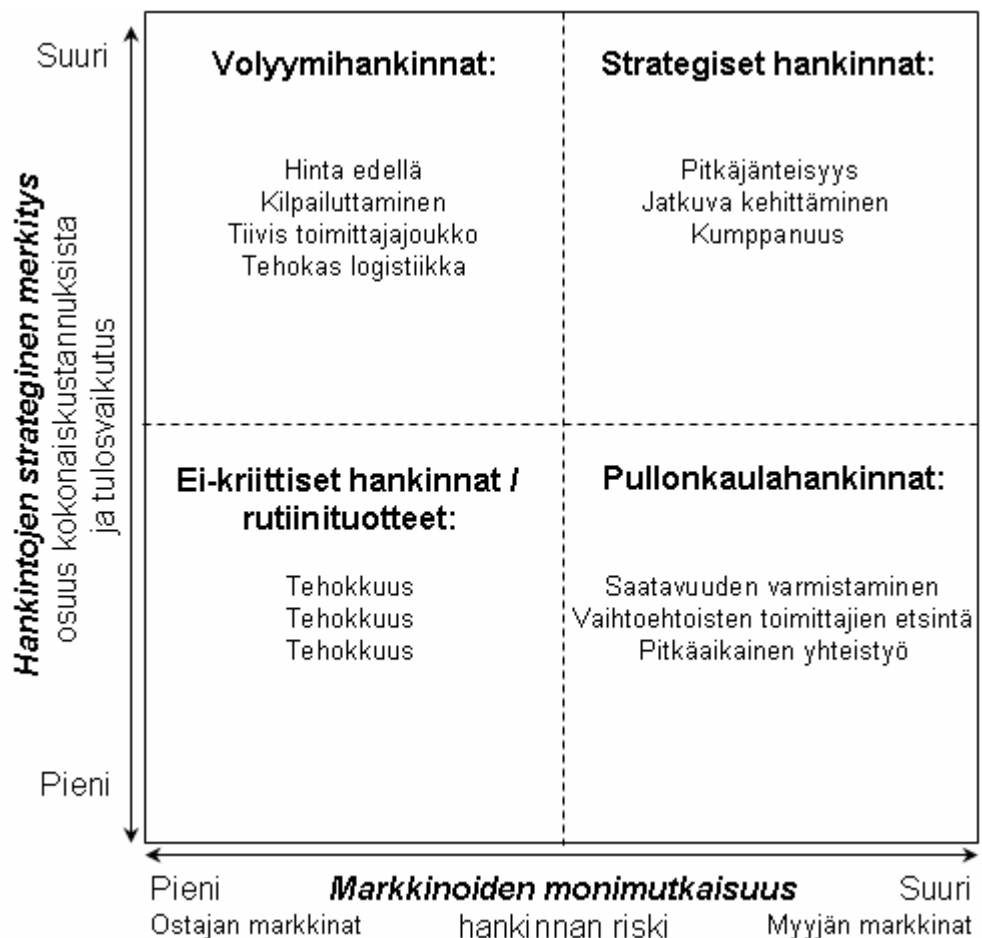
Kuvan esimerkissä myynti ylemmässä ja alemmassa tapauksessa pysyy samana, mutta kustannusten aleneminen toimii vipuna tuloksellisuutta kohti. Kerroinvaikutus on merkittävä, koska esimerkiksi kymmenen prosentin katteella yrityksen on kasvatettava myyntiään miljoonalla eurolla saavuttaakseen vastaavan hyödyn kuin 100 000 euron säästö hankinnoissa.



Raaka-aineiden saatavuusongelmat 1970-luvulla antoivat osaltaan pontin kehittää toimitusketjun hallintaa pelkkää ostamista strategisempaan suuntaan (Cavinato ym., 2006: 4-5). Hankintojen strategisuus on silti yritys- ja toimialakohtaista ja riippuu yrityksen kilpailutilanteesta, markkinoiden muutosnopeudesta, toimittajakentän laajuudesta ja siitä, kuinka ahkerasti erilaisia ulkoistussuhteita hyödynnetään (Trent, 2007: 3-4).

## 2.2. Eri hankintastrategiat: Keskittää vai hajauttaa?

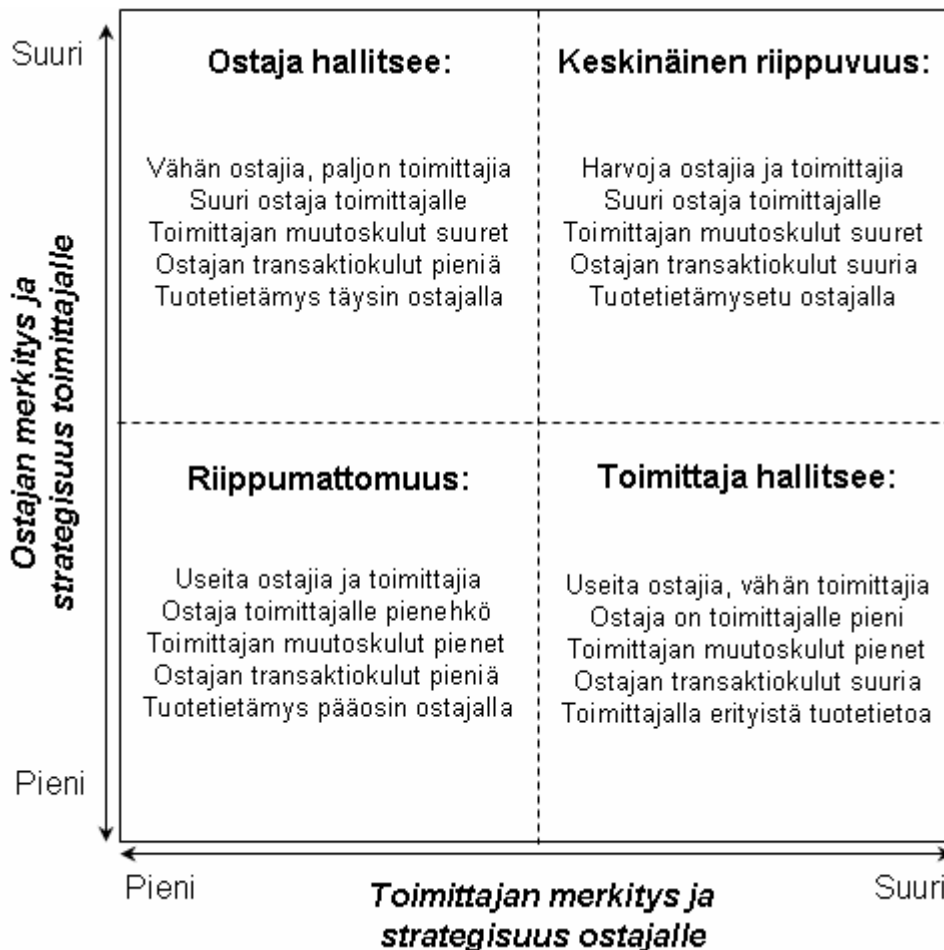
Yrityksen hankintoja ryhmitellään usein portfolioanalyysin avulla. Kraljicin (1983: 111) tunnetussa mallissa organisaation eri hankinnat jaetaan nelikenttään niiden strategisuuden ja hankintamarkkinoiden monimutkaisuuden mukaan (kuva 3 alla).



Kuva 3. Hankintojen portfolioanalyysi (Kraljic, 1983: 11)

Koska erityyppisille hankinnoille on tarpeen soveltaa erilaisia kehitysstrategioita, tällä yksinkertaisella tyypittelyllä löydetään helposti kullekin ryhmälle sopivat menetelmät.

Raaka-ainehankinnat sijoitetaan yleensä kategorisesti nelikentän vasemmanpuoleisiin lohkoihin, eli volyymihankinnoiksi tai rutiinituotteiksi. Valtaosalle raaka-ainehankinnoista, joiden saatavuuteen tai laatuun ei liity erityisiä riskejä, jako onkin perusteltu. Tässä tutkielmassa nostetaan esille tilanteita, joissa raaka-ainehankinnat voivat sijoittua myös nelikentän oikeanpuoleisiin lohkoihin eli pullonkaula- tai strategisiin hankintoihin.



Kuva 4. Hankinnan voimasuhteet ostajan ja toimittajan välillä (Cox ym., 2006: 37–38)

Toinen yksinkertainen nelikenttä, ns. valtamatriisi, kuvaa pääpiirteittäin ostajan ja toimittajan asemaa ja vahvuutta hankintasuhteissa (kuva 4 edellisellä sivulla). Myös tällä suhteella on vaikutuksensa tuotteen hankintastrategiaa suunniteltaessa.

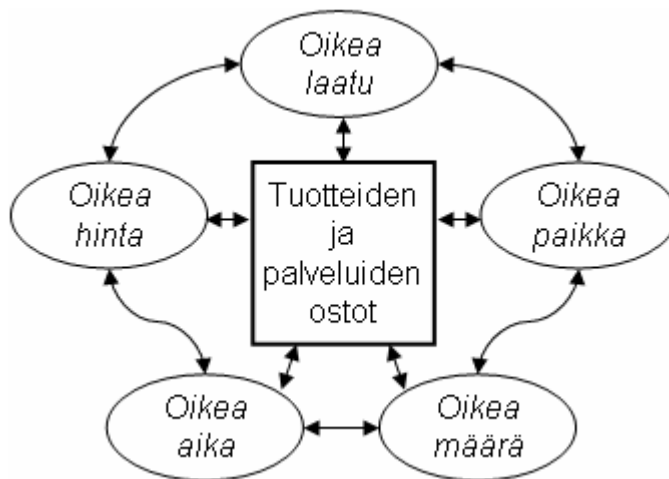
Edellä kuvatut matriisit auttavat määrittämään kullekin hankittavalle tuotteelle optimaalisen hankintastrategian. Valinnat ohjaavat sitä, keskitetäänkö vai hajautetaan ostoja, sekä sitä, kuinka tiiviiseen yhteistyösuhteeseen kunkin hankittavan tuotteen kohdalla on tarkoituksenmukaista hakeutua. On myös syytä muistaa, että yhtenä hankintavaihtoehtona voi olla myös itse tekeminen.

Vanhastaan suurilla teollisuusyrityksillä on ollut varsin laaja toimittajajoukko. Viime vuosikymmenen trendinä onkin ollut toimittajakunnan pienentäminen ja hankintasuhteiden tehostaminen (Cousins ym., 2008: 43–45). Universaaleja syitä, jotka suosivat hankintojen keskittämistä, ovat mm. pienemmät kiinteät transaktiokulut toimittajakentän hallinnan helpottuessa, paremmat mahdollisuudet syventää hankintasuhdetta kumppanuuden suuntaan, sekä toisaalta hankinnan pieni määrä, joka ei mahdollista ostojen jakamista. Vastaavasti hajauttamista puoltavat laaja kapasiteetin tarve, toimittajariskin jakaminen sekä kilpailuasetelman rakentaminen toimittajakenttään. (Wisner ym., 2008: 58–61)

Toimittajasuhteet voi jakaa syvyytensä mukaan niin, että väljin suhde on puhtaasti markkinaehtoinen kauppasuhte ja syvin ns. kumppanuussuhde, jossa osapuolet tavoittelevat yhteisvoimin molemmat tai kaikki kumppanukset huomioivaa kokonaisuutta (mm. Vesalainen, 2002: 141–142). Toimittajasuhteen syvyydellä on yhteys myös hankinnan riskienhallintaan. Raaka-aineiden kohdalla tämä konkretisoituu etenkin sellaisten pullonkaulatuuotteiden kohdalla, joiden puutetilanteet voivat johtaa koko tuotannon keskeytymiseen. Tämän tutkielman luvussa neljä käsitellään yhtä erityistä riskienhallinnan keinoa, eli toimitusvarmuuden ostamista vertikaalisen integroitumisen avulla.

### 2.3. Hankintojen optimoinnista

Hankintatoimen tehtävänä on Quaylen (2006: 52) mukaan varmistaa, että yritys saa tarvitsemiaan tuotteita ja palveluita oikean määrän, oikeanlaista laatua, oikeassa paikassa, oikeaan aikaan ja oikealla hinnalla. Tällä tähdätään toiminnan jatkuvuuden varmistamiseen kaikissa tilanteissa (kuva 5).



Kuva 5. Hankintojen ”viisi oikeaa” Quaylen (2006: 52) mukaan

Pelkän ostohinnan sijaan on yrityksen liiketoiminnan suunnittelussa keski-tyttävä hankinnan kokonaiskustannuksiin. Niihin kuuluvat myös varsinaista ostotapahtumaa edeltävät (*ex ante*) sekä sen jälkeiset (*ex post*) kustan-nuserät. Koko kustannusajattelun ydin – transaktiokustannusteoria – on Coasen jo 1930-luvulla luonnostelema malli, jota ovat myöhemmin kehittäneet edelleen useat eri tutkijat. Teorian keskeinen ajatus on, että kaikessa vaihdannassa esiintyy kitkaa, joka ilmenee mm. kaupankäynnin välillisinä kustannuksina. Näitä transaktiokustannuksia voidaan optimoida järjestämällä hankinnat kullekin tavaralle tai palvelulle tarkoituksenmukaisimmalla tavalla, joka voi olla esimerkiksi markkinaehtoinen osto, syvemmän toimittajayhteistyön rakentaminen tai itse valmistaminen (Williamson, 1985: 96–98).

Toimitusketjun optimointiin liittyy tiiviisti myös *lean*-ajattelu. Lean-ajattelulla tarkoitetaan pyrkimystä eliminoida tuhlausta ja tarpeettomia tehtäviä liike-

toiminnassa. Se pyrkii myös määrittelemään eri toimintojen prosessille kerryttämän arvon ja karsimaan asiakkaalle arvoa tuottamattomat toiminnot pois. Toisin sanoen yrityksen kannattaa tehdä vain sellaisia asioita, joista joku on valmis maksamaan. Ajattelun taustalla on japanilaisen Toyotan 1980-luvun alussa kehittämä toimintamalli. Leanin periaatteet ovat (Womack & Jones, 1996: 10–15):

1. Määritä, mikä lisää tai ei lisää tuotteen arvoa asiakkaalle.
2. Tunnista koko arvoketjusta ensin kaikki tuotteen suunnittelemisen, tilaamisen ja tuottamisen vaiheet. Kyseenalaista ja luovu arvon kerryttämisen kannalta turhista vaiheista.
3. Varmista, ettei arvoa tuottavien toimintojen eteneminen keskeydy.
4. Tee vain sitä, mitä asiakas haluaa, eli vetää.
5. Kehitä prosessia edelleen eliminoimalla tuhlausta, ja pyri täydellisyteen.

Lean-ajattelun keskeisenä periaatteena on koko tuotantoketjun tarkastelu ja toimintojen optimointi yhtenä kokonaisuutena. Tarkoituksena ei näin ole esimerkiksi siirtää varastoa toimittajalle, vaan kehittää toimintaa ja tiedonkulkua niin, että varastoja voidaan kokonaisuutena vähentää. Aitoa hyötyä yhteistyöstä voidaan saada vain silloin.

#### **2.4. Hankintoihin liittyvä riskienhallinta**

Riskeillä tarkoitetaan sellaisia uhkia ja vaaroja, jotka kohdatessaan voivat aiheuttaa yritykselle joko suoraa tai välillistä vahinkoa. Riskiä arvioitaessa on huomioitava sekä riskin toteutumisen todennäköisyys että sen laajuus ja mahdolliset seuraukset (mm. Suominen, 2003: 9–10).

Riskienhallinta on ennakoivaa ja koko liiketoiminnan kattavaa suunnittelua. Riskienhallinnan tehtävänä on etsiä optimi riskien toteutumisesta aiheutuvien kustannusten ja riskien hallitsemisen edellyttämien resurssien välillä (Engblom, 2003: 20).

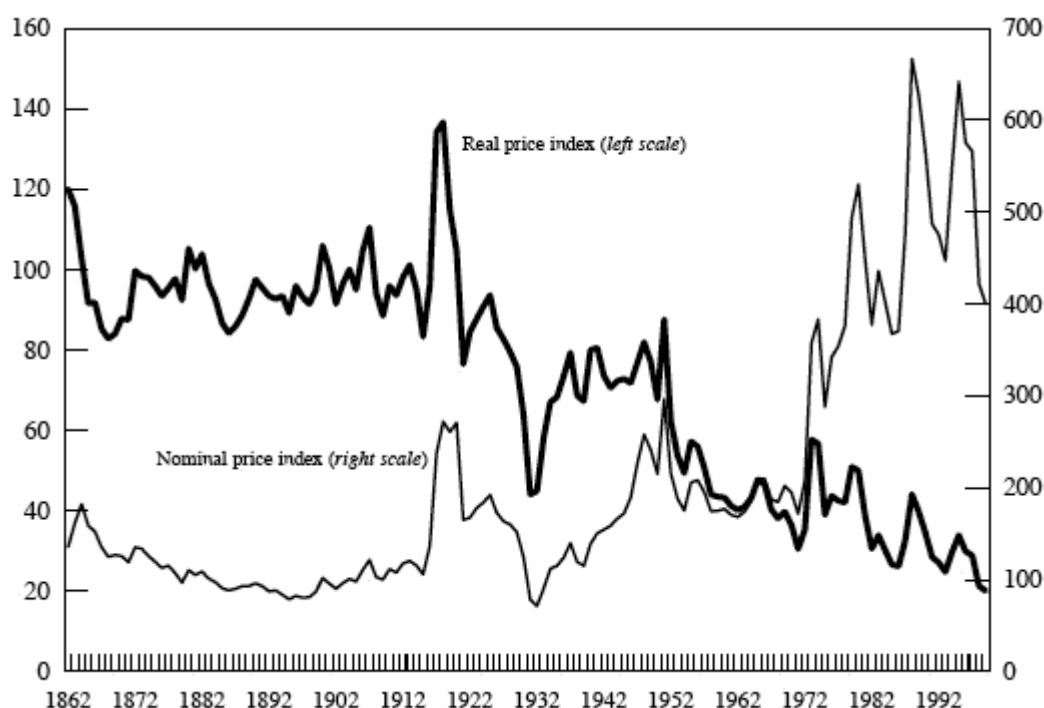
Riskejä voidaan luokitella monilla eri tavoilla. Osa riskeistä on luonteeltaan makroriskejä, jotka koskettavat kaikkia tietyllä alueella tai toimialalla toimivia organisaatioita. Osa riskeistä puolestaan liittyy yksittäiseen organisaatioon tai toimitusketjuun, ja riskien hallintakin on siten yrityskohtaista. Toinen yleinen jako ryhmittelee riskit liikeriskeihin ja vahinkoriskeihin. Liikeriskeillä tarkoitetaan sellaisia riskejä, joita yritys ottaa aktiivisesti omaa liiketoimintaansa harjoittaessaan ja tuottoja tavoitellessaan. Vahinkoriskeillä taas tarkoitetaan henkilöihin ja yrityksen omaisuuteen tai vastuisiin kohdistuvia riskejä, joita on mahdollista hallita vakuuttamalla. (Suominen, 2003: 12–16)

Yritystoimintaan liittyy aina epävarmuuden kanssa eläminen. Yksi hyvä tapa hahmottaa ympäröiviä riskejä on skenaariosuunnittelu. Siinä etsitään mahdollisia riskejä aiheuttavia syy-seuraussuhteita ja suunnitellaan, miten yritys riskit kohdatessaan toimisi. Skenaariosuunnittelu auttaa ennakoimaan ongelmia, ja pienentää mahdollisen riskin kohtaamisen seurauksia, koska toimintamalli, jolla tilanteesta päästään mahdollisimman vähin vaurioin eteenpäin, on ennalta suunniteltu. Skenaariosuunnittelusta päätöksenteon välineenä on kirjoittanut mm. Schoemaker (1995).

Raaka-ainehankinnoissa kohdattavia riskejä voivat olla esimerkiksi tasaiseen saatavuuteen, laatuun ja hintaan liittyvät epävarmuudet. Lisäksi yritys saattaa törmätä raaka-ainehankinnoissaan eettisiin ongelmiin, joilla voi olla laajat vaikutukset yrityksen imagoon.

### 3. RAAKA-AINEMARKKINOIDEN OMINAISPIIRTEET

Raaka-aineiden pitkän aikavälin reaalista hintakehitystä on pidetty laskevana. Laskevan trendin syitä on pohdittu paljon aiemmassa tutkimuksessa, ja esille on tuotu myös perusteluja, ettei laskevasta trendistä pitäisikään puhua.

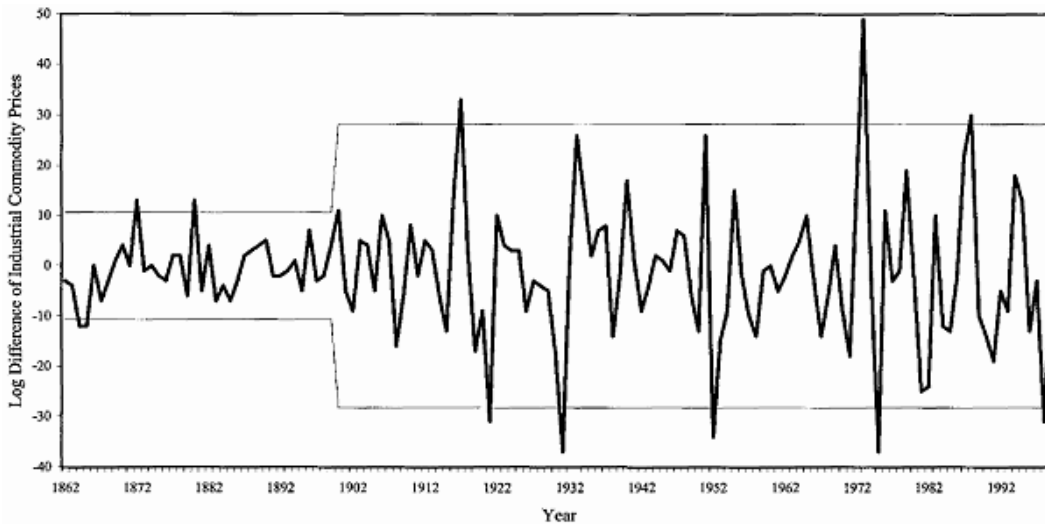


Kuva 6. Raaka-aineiden nimellis- ja reaali hinnat 1862–1999 (IMF, 2001)

Edellä esitetty kuva osoittaa erilaiset hintakäsitykset. Raaka-aineiden nimellishinnat ovat toki nousseet, mutta kun tarkastellaan reaali hintoja, joissa rahan arvon muutos on huomioitu, nähdään selvä laskeva hintakehitys. Keskimäärin lasku on ollut 1,3 % vuodessa seuratulla 140 vuoden jaksolla (kuva 6).

Aiemmasta raaka-ainemarkkinoiden tutkimuksesta on syytä nostaa esille vuodelta 2001 IMF:n julkaisema raportti, jossa on tarkasteltu eri hyödykkeiden hintakehitystä vuodesta 1862 lähtien (Cashin & McDermott, 2001: 3–25). Raportin loppupäätelmänä on, että raaka-ainehintojen pitkät trendit

ovat heikkoja, mutta lyhyemmän aikavälin hintavaihtelut merkittäviä. Lyhyemmällä aikavälillä tarkoitetaan tässä muutaman vuoden pituisia jaksoja.



Kuva 7. Raaka-ainehintojen vuotuinen vaihtelu 1862–1999 (IMF 2001)

Satojen vuosien perspektiiviä mielekkäämpää on kuitenkin tarkastella selvästi lyhyempää, näköpiirissä olevaa aikaväliä. Tällöin on tärkeää etsiä lyhyempiä trendejä ja tutkia niiden pituutta sekä hintavaihteluiden suuruutta. Raaka-ainemarkkinoilla hintavaihteluita on ollut aina, ja historiassa jopa yli 20 %:n suuruiset vuosittaiset hintavaihtelut koko raaka-ainemarkkinassa ovat olleet melko yleisiä. Sellaisia on esiintynyt esimerkiksi vuoden 1913 jälkeen noin kaksikymmentä kertaa (kuva 7). Yksittäisten raaka-aineiden hinnat ovat vaihdelleet vieläkin enemmän. Yksinkertaistettu selitys hintojen volatiliteetille on se, että lyhyellä aikavälillä sekä raaka-aineiden kulutuksen että niiden tuotannon kyky joustaa on hyvin rajallista (mm. Sarris & Hallam, 2006: 46). Tällöin pienelläkin häiriöllä raaka-aineen todellisessa tai oletetussa saatavuudessa voi olla suuri vaikutus hintaan (Sarris & Hallam, 2006: 47). Lisäksi kysynnän hintajousto on useimmilla raaka-aineilla pientä, koska raaka-aineen osuus edustaa lopputuotteen kokonaiskustannuksissa ja myyntihinnassa usein vain pientä osaa (Sarris & Hallam, 2006: 46). Esimerkiksi uraanipolttoaineen osuus ydinvoimalan kokonaiskustannuksista on vain noin viisi prosenttia (mm. TVO, 2008a). Koska korvaavia polttoaineita reaktoreita varten ei käytän-



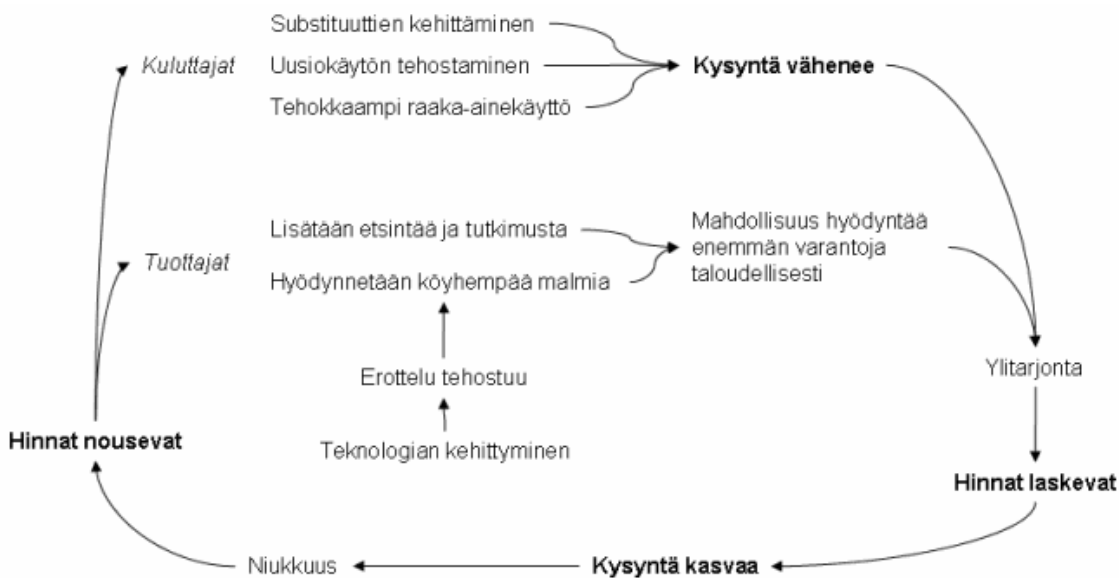
nössä ole, on selvää, että voimakaskaan uraanin hinnannousu ei voimaloita pysäytä, eikä näin olennaisesti vaikuta uraanin lyhyen tai edes keskipitkän aikavälin kysyntään.

Edelliset kaksi vuotta (2008–2009) olivat raaka-ainehintojen levottomuuden suhteen historiallisia. Käsityksen poikkeuksellisesta myllerryksestä antaa esimerkiksi raakaöljyn tai kuparin dollarihintojen painuminen kolmasosaansa vain muutamassa kuukaudessa heinäkuun 2008 huippunoteerausten jälkeen. Laajemmastakin raaka-ainekorista laskettava Reuters/Jefferiesin Commodity Research Bureau -indeksi (*CRB-indeksi*) laski samassa ajassa alle puoleen. Muutos oli poikkeuksellinen niin voimaltaan kuin nopeudeltaankin. Osan, mutta vain osan, tästä lyhyen aikavälin kehityksestä selittää Yhdysvaltain dollarin selvä vahvistuminen muita päävaluuttoja vastaan. Raju on ollut myös raaka-ainehintojen kallistuminen talven 2008–2009 pohjilta.

### **3.1. Raaka-ainetuotannon pitkät syklit**

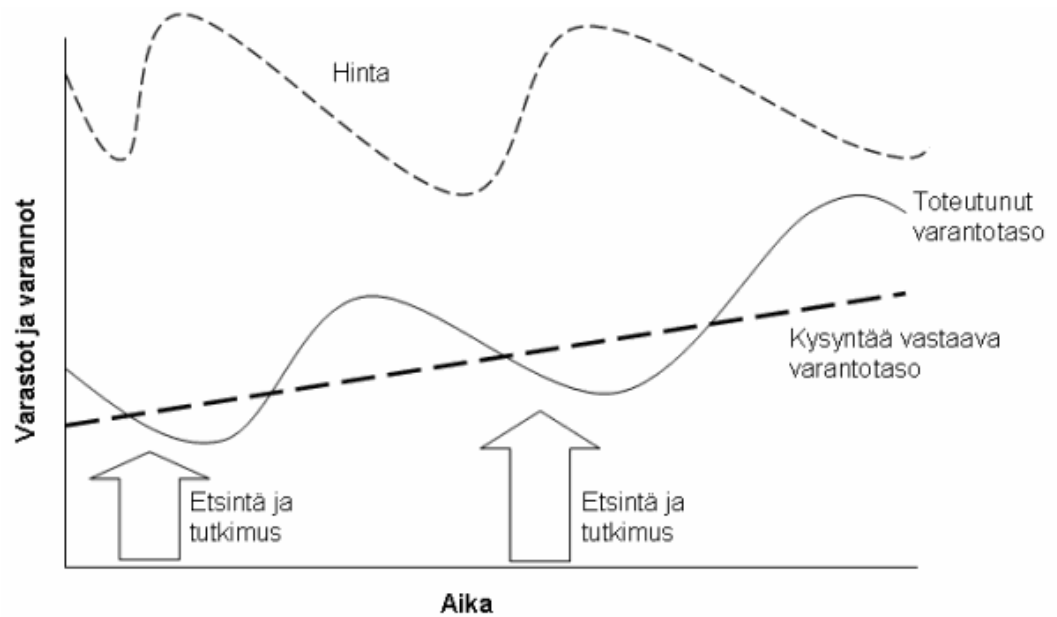
Raaka-aineiden tuotanto poikkeaa muusta teollisuustuotannosta eniten siinä, että kysynnän ja tarjonnan epätasapainotilanteiden korjaaminen on erittäin hidasta, mikä tekee raaka-ainemarkkinoiden sykleistä pidempiä kuin muussa teollisuudessa. Kun esimerkiksi kulutuselektroniikkaa valmistava yritys voi muuttaa mallistoaan jopa puolessa vuodessa kuluttajien mieltymyksiä seuraten, uuden kaivoksen perustaminen vie aikaa nopeimmillaankin useita vuosia. Esimerkiksi metalleilla viive investointipäätöksestä tuotannon aloittamiseen voi olla uuden kaivoksen monivaiheisesta valmisteluprosessista johtuen jopa yli kymmenen vuotta. Koska kysyntää ja tuotantovaiheen hintatasoa on erittäin vaikeaa ennakoida näin paljon etukäteen, on tuotannossa taipumus toistaa aaltomaista kaavaa, jota voi kutsua myös raaka-ainemarkkinoiden noidankehäksi. Kaivosprojekteja aloitetaan paljon metallien kallistuessa, ja vastaavasti kun hinnat ovat edullisia, uuden tuotannon valmistelu ei ole kiinnostavaa. Kysyntä ja tarjonta siis reagoivat toisiinsa, mutta pitkän viipeen vuoksi tasapainon etsinnässä

törmätään ns. bullwhip-ilmiöön, ja hinta joustaa epätasapainotilanteissa molempiin suuntiin. Tilton (2003) on tutkinut raaka-aineiden tuotannolle tyypillisiä ilmiöitä, ja hän käsittelee aihetta laajasti mm. kirjassaan *On Borrowed Time? / Assessing the Threat of Mineral Depletion*. Oikeaan ajoitukseen liittyvien haasteiden lisäksi hän nostaa esille tuotantomäärien, tuotantokustannusten sekä raaka-aineen markkinahinnan välisen tiiviin riippuvuuden.



*Kuva 8.* Mineraalien tuotannon keskeiset syy- ja seuraussuhteet (Tiltonia, 2003 mukailten)

Edellä oleva kaavio (kuva 8) näyttää yksinkertaistaen raaka-ainetuotannon syy- ja seuraussuhteet. Aktiivisuus uusien kaivosten esivalmistelussa ja investointipäätöksissä on sidoksissa raaka-aineiden markkinahintoihin. Alhaisilla hinnoilla uuden tuotannon perustaminen ei ole kiinnostavaa ja investointeja on vaikea perustella myös rahoittajille. Uusia kaivoksiakaan ei näin synny. Kun vanhojen kaivosten varannot ovat ehtymässä tai kun kysyntään tulee nopea muutos, aletaan uutta tuotantoa valmistella enemmän kuin on tarpeenkaan. Koska aikaväli valmistelusta tuotantoon on pitkä, ehtivät raaka-aineiden hinnat kohota ennen uuden tuotannon valmistumista, mikä saa liikkeelle myös monia muita kaivoshankkeita.



Kuva 9. Raaka-aineiden tuotantocyklin ja hintojen välinen yhteys (World Nuclear Associationia, 2009 mukaillen)

Syklin vaiheen ja hinnan välistä ilmiötä kuvaa edellä oleva piirros (kuva 9). Hinta vaihtelee suhteellisen lyhyellä aikajänteellä sen perusteella, miltä raaka-aineiden tuleva saatavuus kullakin hetkellä näyttää. Hinnat ovat korkeimmillaan, kun tarjonta ei näytä kattavan kysynnän määrää. Tämä puolestaan laittaa liikkeelle uuden tuotannon valmistelua, mikä aikanaan tasapainottaa asetelmaa ja rauhoittaa hintaa jo ennen, kuin uusi tuotanto ehtii markkinoille.

### 3.2. Raaka-aineiden ryhmittelyä

Raaka-aineita voi ryhmitellä monella tavalla. Usein käytetään jakoa uusiutuviin ja uusiutumattomiin raaka-aineisiin. Tässä yhteydessä tarkasteltavat raaka-aineet jaetaan kahteen pääryhmään. Ensimmäisen ryhmän muodostavat *kaivannaiset*, joihin kuuluvat mm. metallit ja öljy, ja toisen ryhmän *kasvi- tai eläinpohjaiset* hyödykkeet, kuten viljat. Näiden ryhmien välillä on isoja eroavaisuuksia mm. tuotannon perustamisen vaatimassa ajassa sekä raaka-aineiden kierrätettävyydessä.

Viljantuotannossa lajiketta voidaan vaihtaa vaikka joka satokaudelle sen mukaan, miltä kysyntänäkymät maailmalla näyttävät. Myös uuden viljelyalan perustaminen on mahdollista muutamassa vuodessa ja kohtuullisin kustannuksin. Näin kysynnän muutoksiin voidaan reagoida paljon metallien tai öljyn tuotantoa nopeammin, jolloin myös syntyneet markkinoiden epätasapainotilanteet on nopeampi korjata. Toisaalta esimerkiksi kahvin tai hedelmien tuotannossa uuden puutarhan saaminen tuottamaan vie aikaa vuosikausia.

Kasvipohjaisissa raaka-aineissa vuodenaikojen kierto tarkoittaa raaka-aineiden tarjontaan satokausista aiheutuvaa syklisyyttä, ja tarjonnan näkymät voivat vaihdella paljonkin eri satokausien välillä mm. sääolosuhteiden vuoksi. Vuosittaisten satojen määrä on lajike- ja kasvuvyöhykekohtainen. On huomattava, että esimerkiksi vehnällä jyvän ominaisuudet (mm. valkuaispitoisuus) vaihtelevat kevät- ja talvilajikkeilla, millä voidaan perustella myös lajikkeiden välisiä hintaeroja. Näihin eroihin ei tässä tutkielmasa kuitenkaan syvennytä.

### **3.2.1. Kaivannaiset**

Uuden kaivoksen perustaminen vie aikaa nopeimmillaankin useita vuosia. Seuraavassa on esitetty Hartmania & Mutmanskya (2002: 6–11) mukaillen pääpiirteittäin ne työvaiheet, jotka edeltävät kaivoksen kaupallista tuotantoa. Ennen näitä vaiheita kaivos ei tuota, vaan ainoastaan kuluttaa ja sitoo pääomaa – usein paljonkin. Vastaavat vaiheet voidaan soveltaa myös esimerkiksi raakaöljyn tuotantoon.

*Etsintävaihe (prospecting)* – Paikannetaan maaperästä lupaavia esiintymiä karttoihin, ilmakuviin ja historiatietoon tukeutuen. Tämä vaihe kestää yleisimmin yhdestä kolmeen vuotta. On huomattava, että avattaessa vanhoja kaivoksia uudelleen on alueelta usein olemassa varsin tarkat tiedot geologiasta, ja etsintävaiheen sijaan voidaan siirtyä suoraan tutkimaan esiintymän tarkempia ominaisuuksia ja kaivoksen toteutettavuutta.

*Tutkimusvaihe (exploration)* – Maastossa tehdään koekairauksia ja muuta tutkimusta, jonka perusteella voidaan arvioida maaperässä olevien mineraalien määrät ja pitoisuudet sekä tarkempi sijainti mahdollisimman luotettavasti. Lisäksi pitoisuuksien, malmin syvyyden ja muiden tekijöiden, kuten sivutuotteiden arvon, perusteella arvioidaan metallin tuotantokuluja. Kun varannot ja kulurakenne ovat tiedossa, voidaan määrittää esiintymän arvo (malmin arvo – kaivukustannukset). Tutkimusvaiheeseen kuluu aikaa yleisimmin kahdesta viiteen vuotta ja vaiheen tuloksena syntyy projektista toteutettavuusarvio (feasibility study). Arvio tehdään riittäväillä varmuusmarginaaleilla etenkin tuotettavan raaka-aineen markkinahinnoissa. Koska verotuksessa, lupapolitiikassa ja asenteissa kaivostoimintaa kohtaan on erittäin suuria eroja maiden ja alueiden välillä, on arvio ainakin lupien saatavuudesta hyvä tehdä jo tässä vaiheessa, jotta saadaan rajattua ylipääsemätöntä vastustusta kohtaavat hankkeet tarkemman tutkimuksen ulkopuolelle.

*Kehitysvaihe (development)* – Kun toteutettavuus on tutkittu, ryhdytään hankkimaan kaivostoimintaan tarvittavia lupia. Näitä ovat erilaiset lisenssit sekä mm. ympäristö- ja rakennusluvut. Kehitysvaihe sisältää myös kaivoksen vaatiman infrastruktuurin, kuten tie- tai rautatieyhteyksien, sähkölinjojen ja vedensaannin suunnittelun ja rakentamisen. Tässä vaiheessa rakennetaan myös malmin erottelu- ja maan läjitysalueet sekä tukitoimintojen tarvitsemat rakennelmat ja ryhdytään kaivamaan esiintymää esille. Kehitysvaihe vaatii aikaa yleensä kahdesta viiteen vuotta, ja sen vaativuus ja kustannukset riippuvat mm. lupaprosessin jouhevuudesta, kaivosalueen sijainnista ja kaivoksen tyypistä (avokaivos vai maanalainen kaivos). Täysin uuden kaivospaikan kehittämiseen verrattuna aikataulussa ja aloituskustannuksissa on saatavissa merkittävää säästöä, jos kyseessä on vanhan kaivoksen uudelleenavaus. Vanhojen kaivosten uudelleenavauksen mielekkyys riippuu kuitenkin olennaisesti raaka-aineiden markkinahinnoista, koska parhaiden pitoisuuksien malmi on niissä jo hyödynnetty.

Vasta näiden vaiheiden jälkeen päästään nostamaan malmia sekä erottelemaan ja rikastamaan siitä arvokkaita osia. Kaivoksen perustamisessa kustannukset syntyvät vahvasti etupainotteisesti. Projektin kassavirta on negatiivista koko esiselvitysvaiheen ajan, eli useita vuosia. Myös projektin epäonnistumisen riski on suurimmillaan esiselvitysvaiheessa ennen toteutettavuussuunnitelman valmistumista. Kassavirran kehittymistä ja riskejä projektin eri vaiheissa ovat tutkineet mm. Scott & Whateley (2006: 261). Rahoituksen varmistaminen koko tuotantoa edeltävälle ajalle onkin liitettävä tiiviisti projektin suunnitteluun viimeistään toteutettavuusarvion laatimisesta lähtien.

Maailmalla on nähty useita esimerkkejä pienistä tutkimusvaiheessa olevista kaivosyhtiöistä, joilla on jo todennettuna erittäin lupaava esiintymä, mutta rahoituksen ehtyminen mm. taantumien ja raaka-ainehintoihin liittyvän epävarmuuden vuoksi uhkaa pysäyttää koko hankkeen etenemisen. Yhtiöiden osakkailla on edessään vaikea valinta – joko pysäytetään projekti, odotetaan parempia aikoja, annetaan etumatkaa kilpailijoille ja siirretään sijoituksen tuottoja tulevaisuuteen, tai luovutaan osasta omistusta fundamentteihin nähden selvään alihintaan, mutta turvataan projektin jatkuminen. Suomessakin asia on tuttu, sillä Pohjois-Karjalan Polvijärvellä suunnitellun Kylylahden kupari-kobolttikaivoksen rakentaminen keskeytettiin lokakuussa 2008 rahoituskriisiä syyttäen. Kaivoshanketta vetää australialainen Vulcan Resources Ltd. Historiallisestikin kaivosten toimintaa on säädelty metallien maailmanmarkkinahintojen mukaan, ja esimerkiksi Hituran nikkeli-kaivos on ollut suljettuna useita kertoja nikkelin edullisen hinnan kausina. Viimeaikaisista suomalaisista kaivoshankkeista selvästi suurin on Talvivaaran kaivos Sotkamossa.

### **3.2.2. Kasvi- ja eläinhyödykkeet**

Maailman elintarvikehyödykkeiden tuotannolle on ominaista, että monia tärkeitä raaka-aineita tuotetaan köyhissä maanosissa. Esimerkiksi kahvin

(Brasilia, Vietnam, Kolumbia) tai palmuöljyn (Malesia, Indonesia) globaaleita päätuottajamaita voi pitää kehitysmaina (USDA, 2008b).

Ilmasto-olosuhteet ja maaperän hedelmällisyys suosivat viljelyä eri alueilla eri tavoin. Koska ruoka-aineiden tasainen tuottaminen on mm. valtioiden huoltovarmuuden kannalta tärkeää, on tuotannon kannattavuuden olosuhde-eroja tasoitettu erilaisin tuki- ja tullijärjestelyin. Rajat ylittävän vaihdannan kannalta nämä rajoitteet ovat kuitenkin ongelmallisia, ja vaikuttavat luonnollisesti myös hyödykkeiden markkinahintoihin. Maailmanpankki ja YK ovat kantaneet huolta kilpailua vääristävien toimien leviämisestä, ja herätelleet kehittyneissä maissa keskustelua raaka-ainekaupan eettisistä näkökulmista (The World Bank, 2005). Tässä yhteydessä ei subventoinnin vaikutuksiin syvennytä enempää, mutta ilmiö on hyvä muistaa.

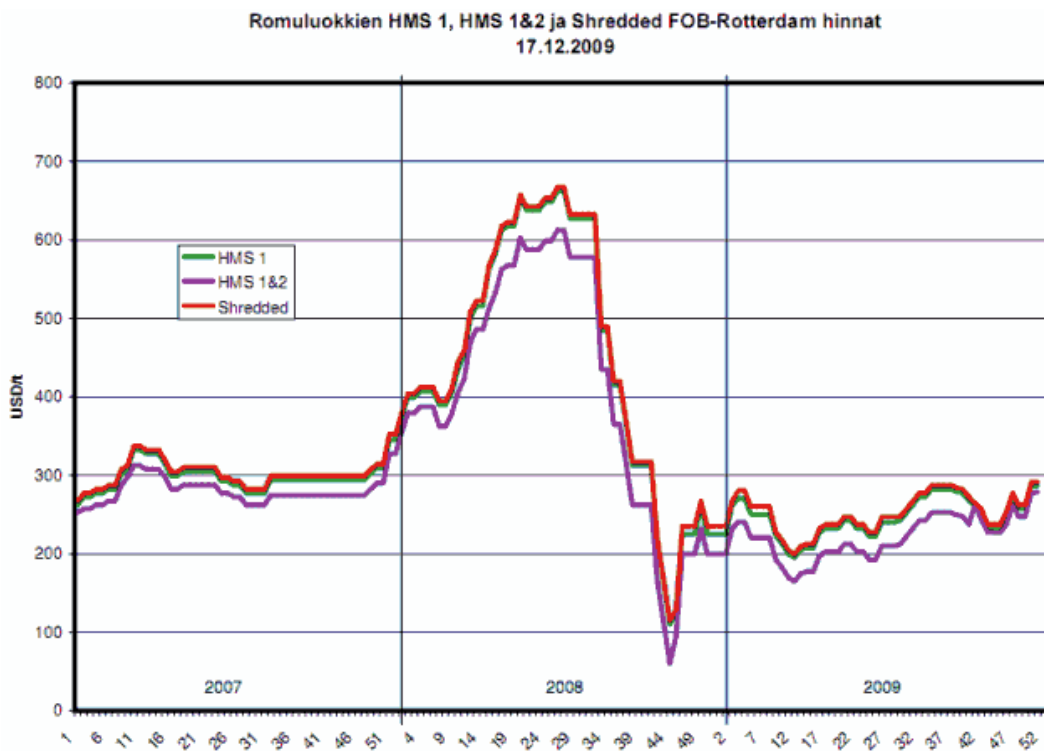
### **3.3. Uusiokäytön osuus eri raaka-aineissa**

Merkittävä osa maailman metalliraaka-aineiden tarpeesta saadaan uusiokäyttöön kierrätyksen kautta. Kierrätetyn raaka-aineen osuus kokonaistarjonnasta vaihtelee metalleittain. Kierrätyksen kautta saatiin vuonna 2002 maailman kokonaistuotannosta kuparista 12 %, raudasta ja teräksestä noin puolet, nikkelistä 10 % ja sinkistä 30 % (Manouchehri, 2007: 7–13). Tehostamisvaraa kuvaa se, että vuonna 2006 Yhdysvalloissa kierrätettiin kuparista 32 %, raudasta ja teräksestä 48 %, nikkelistä 43 % ja sinkistä noin 25 % (USGS, 2008).

Uusiokäytön vuoksi onkin paikallaan jakaa metallien kohdalla tarjonta ensisijaiseen kaivoksista saatavaan tuotantoon (*primäärituotanto*) ja kierrätyksen kautta saatuun *uusioraaka-aineeseen*. Energiaraaka-aineissa, kuten öljyssä, ja kasvipohjaisissa raaka-aineissa, kuten viljoissa, raakaainetta ei tietenkään voida kierrättää, jolloin koko kysyntää vastaava määrä on saatava ensisijaisesta tuotannosta. Sen sijaan useilla metalleilla, kuten kuparilla ja lyijyllä, raaka-aineen ominaisuudet eivät millään tavoin kärsi kierrätysprosessissa, vaan puhdistettu uusioraaka-aine vastaa kaikilta

ominaisuuksiltaan primääriraaka-ainetta (Wellmer & Becker-Platen, 2002: 727).

Kierrätyksen kannattavuuteen vaikuttavat primäärin raaka-aineen ja romumetallin hinnat sekä erottelun kustannukset. Metallien erottelu on erityäin energiaintensiivistä toimintaa, joten korkeat energian hinnat nostavat kierrätysmetallin kysyntää. Esimerkiksi alumiinin erottelussa kierrätysraaka-ainetta käyttämällä saavutetaan jopa 80 %:n säästö energiankulutuksessa, ja edelleen päästöissä, primäärituotantoon verrattuna (Evans, 2005: 12).



Kuva 10. Teräsromun hintakuvaaja 2007–2009 (Ovako, 2009)

Kuten yllä olevasta romuteräksen hintaa vuosina 2007–2009 osoittavasta hintakuvaajasta (kuva 10) nähdään, olivat muutokset kierrätysmetallien hinnoissa etenkin vuonna 2008 erittäin suuria ja nopeita.



### 3.4. Raaka-ainekauppa

Raaka-ainemarkkinoilla kilpailu näyttäytyy hieman eri tavoin kuin muussa teollisuudessa. Pörssien välityksellä vaihdettava raaka-aine on puhtaudeltaan (*grade*) ja muilta ominaisuuksiltaan tarkasti määritelty, joten eri tuottajien raaka-aineessa erot ovat joko häviävän pieniä, tai niitä ei ole lainkaan. Raakaöljyn ominaisuudet (mm. rikkipitoisuus) vaihtelevat jonkin verran tuotantoalueittain, mutta esimerkiksi metalleilla vaihdantaan tuotettava raaka-aine on ominaisuuksiltaan vakioitua. Koska tuotteen eroja eri tuottajien välillä ei ole, myöskään hinnoittelun eroja ei voi perustella laatuominaisuuksin, vaan muodostuva julkinen markkinahinta kattaa kaikki tarjolle tulevat raaka-aine-erät. Joillekin raaka-aineille, tutuimmin kahville ja hedelmille, on luotu reilun kaupan sertifiointijärjestelmä, joka pyrkii valvomaan, että hyödykkeen tuotannossa on huomioitu määritellyt eettiset näkökohdat. Vastaavien erillissertifioitujen tuotteiden osuus raaka-aineiden kokonaistuotannossa on kuitenkin toistaiseksi niin vähäinen, ettei sitä tässä yhteydessä erikseen huomioida.

Aiemmin raaka-aine-erät vaihdettiin pääosin kahdenvälisessä kaupassa (OTC), mutta nykyisin yhä enemmän erillisten raaka-ainepörssien (esim. LME, CBOT) kautta. Pörssien tehtävänä on helpottaa sopimista ja vaihdantaa auttamalla ostajia ja myyjiä kohtaamaan toisensa kohtuullisilla transaktiokustannuksilla. Pörssissä määräytyvä hintataso toimii laajalti viitehintana myös pörssien ulkopuolisissa kaupoissa. Näin on siksi, että ilman julkista viitehintaa myyjien ja ostajien tiedonsaanti ei ole symmetristä, eivätkä tehtävät sopimukset kestoiltaan ja muilta seikoiltaan vakioituja, jolloin hintaan vaikuttavaa tilannekohtaista vaihtelua esiintyy. Julkinen noteraus tapaa nostaa hintatasoa vähentämällä markkinahintaa halvempia kauppvoja, koska alennusmyynnin sijaan myyjän on järkevämpää etsiä ostaja pörssin välityksellä.

Raaka-ainepörssien roolin laajeneminen on vaikuttanut hinnanmuodostukseen toisellakin tavalla – helppo pääsy markkinalle ja vakioitunut instrumen-

tit ovat tuoneet kaupankäyntiin mukaan myös spekulatiivisia sijoittajia. Nykyisin ollaan jo hyvin kaukana tilanteesta, että raaka-ainefutuuereja vaihdettaisiin vain raaka-aineiden tuottajien ja teollisten ostajien välillä. Markkinoilla on mukana useita rahastoja ja muita sijoittajatahoja, joiden ainoana päämääränä on hyötyä hintojen vaihtelusta, eikä niillä ole aikomustakaan hankkia kaupankäynnin kohteena olevaa fyysistä raaka-ainetta itselleen.

### **3.4.1. Markkinapaikat**

Suurista raaka-ainepörsseistä Lontoo (LME) ja New York (NYMEX) ovat keskittyneet arvo- ja perusmetalleihin, kun taas Lontoon Liffe ja Chicago (CBOT) noteeraavat enimmäkseen viljoja ja muita kasviaineksia. Lisäksi toimii useita alueellisia ja vain tiettyihin raaka-aineisiin erikoistuneita pörsejä. Futuurivalikoima kattaa kaikki keskeiset raaka-aineet. Viimeisimpänä Lontoossa (LME) aloitettiin molybdeeni- ja kobolttifutuuriin kauppa helmikuussa 2010 (LME, 2010). Myöhemmin tässä tutkielmassa kohdataan tilanne, jossa futuurimarkkinan volyyymi ei riitä täyttämään suuren teollisen toimijan tarpeita, vaan ohuesta markkinasta johtuen raaka-aineen hintariskiä joudutaan tahtomattakin kantamaan.

### **3.4.2. Markkinaosapuolet**

Tässä yhteydessä on paikallaan jakaa kaupankävijät kahteen pääryhmään. On teollisia tahoja, kuten kaivosyhtiöt ja teollisuus, jotka tuottavat raaka-aineita tai jalostavat niitä omassa liiketoiminnassaan. Toiseen ryhmään kuuluvat sijoittajat. Muidenkin kuin teollisten osapuolten läsnäolo markkinoilla tarkoittaa sitä, että raaka-aineiden hinnatkaan eivät muodostu ainoastaan teollisen kysynnän ja raaka-ainetuotannon tasapainon perusteella. Kun mukana on osapuolia, joilla ei ole tarkoitukseen ostaa tai myydä futuurisopimusten fyysistä kohde-etuutta, on hintavaihtelulla taipumus vahvistua niin nousuissa kuin laskuissakin.

### 3.4.3. Kaupan rajoitteet ja kauppapolitiikka

Raaka-aineiden saatavuuden tiukennuttua valtiot ovat ottaneet käyttöön vapaata kaupankäyntiä rajoittavia keinoja. Esimerkiksi Kiina, joka on myös merkittävä raaka-aineiden tuottaja, on rajoittanut useiden raaka-aineiden maastavientiä suojatakseen paikallista teollisuuttaan. Kiinan toimiin syvennyttään tarkemmin tuonnempana tässä tutkielmassa. Vastaavasti Venäjä on ottanut käyttöön reilut korotukset viljan vientitulleihin lähinnä sisäpoliittisista syistä, eli estääkseen viljan ja edelleen elintarvikkeiden hinnannousua kotimaassa. Venäjä on maailman kolmanneksi suurin vehnän viejä, jolloin yksipuoliset protektionistiset toimet vaikuttavat viljan hintoihin joka puolella maailmaa. Kiinan ja Venäjän tapaiset rajoitukset eivät ole Maailman kauppajärjestö WTO:n sopimusten hengen mukaisia. Venäjähän ei WTO:n jäsenmaa toistaiseksi ole, mutta Kiina on.

Vapaan vaihdannan rajoitusten lisäksi valtioita kiinnostavat raaka-ainetuotannon voitot, ja niistä osallisiksi pyritään myös verotuksen avulla. Australiassa maan hallitus ilmoitti tammikuussa 2010 kaavailevansa kaivosyhtiöille uutta lisäveroa, joka nostaisi kaivosyhtiöiltä perittävän tuloveron kolmestakymmenestä prosentista neljäänkymmeneen prosenttiin (SMH, 2010). Yksittäisen toimialan rankaisemisesta voi jo sinänsä olla monta mieltä. Tutkielman kannalta olennaista on kuitenkin se, että Australia on yksi maailman suurimmista raaka-ainetuottajista, ja ehdotetulla veronkorotuksella olisi varmasti vaikutuksensa raaka-ainemarkkinoille muutenkin kuin raaka-ainetuottajien tulosten pienenemisen kautta.

Viime vuosina on eri puolilta maailmaa kantautunut myös uutisia, joissa viranomaiset ovat rajoittaneet esimerkiksi ulkomaalaisten kaivosyhtiöiden toimintaa. Keinoina on käytetty kaivoslupien peruutuksia (Afrikan maat, Venezuela) ja verojen tai rojaltien korotuksia (Namibia, Australia). Lisäksi kaivostoiminnan sääntelyä on useissa maissa kiristetty (Ernst & Young, 2010: 73). Joissakin tapauksissa ehtojen kiristämisessä on ollut hiillostamisen piirteitä, ja kyse on pohjimmiltaan ollut halusta allokoita varannot

poliittisesti mieluisammalle toimijalle. Tällaisia esimerkkejä löytyy niin öljy-, kaasu- kuin kaivosesiintymienkin kohdalla.

Öljy ja maailmanpolitiikka on liitetty tiiviisti toisiinsa jo vuosikymmenten ajan. Huolestuttavaa on, että nykyisin öljyn ja kaasun lisäksi myös muita raaka-ainevarantoja käytetään poliittisten päämäärien edistämiseen. Ruoka on tehokas ase. Aiheeseen liittyvää kirjallisuutta on laadittu paljon varsinkin turvallisuuspoliittisista lähtökohdista (esim. Heinberg, Le Billon, Roberts).

Raaka-ainehinnat ja politiikka liittyvät toisiinsa myös siten, että esimerkiksi monet maailman tärkeimmistä kaivoksista sijaitsevat poliittisesti epävakailta alueilla. Raaka-aineiden tasaista saatavuutta horjuttavat uutiset näkyvät nopeasti hinnoissa. Lakkoilu Chilen kuparikaivoksilla tai levottomuudet Nigerian öljyntuotantoalueilla vaikuttavat tunnelmiin ja näkyvät herkästi raaka-aineiden päivän hinnoissa. Sen vuoksi on helppo ymmärtää kansainvälisten kaivosyhtiöiden kiinnostus suomalaisiin kaivoshankkeisiin, vaikka malmipitoisuudet täällä eivät maailman parhaiden esiintymien tasolle nousisikaan. Makroekonomiset tekijät, kuten olojen yleinen vakaus, kehittynyt infrastruktuuri ja poikkeuksellisen paljon vapauksia antava kaivoslaki, suosivat Suomea kaivosyhtiöiden investointikohteena.

#### **3.4.4. Hinnoittelumallit**

Lysons & Farrington (2006: 439–440) jakavat tuotteiden hinnoittelumallit kahteen pääluokkaan: kustannusperusteiseen ja markkinavetoiseen hinnoitteluun. Raaka-aineiden hinnoittelu edustaa markkinavetoista tapaa puhtaimmillaan, eli hinta määräytyy kysynnän ja tarjonnan perusteella. Pörssihinnoittelussa markkinatunnelmilla ja tulevaisuuden odotuksilla on keskeinen osa.

Raaka-ainemarkkinoilla voidaan erottaa kaksi hinnoittelutapaa - päivän hinta eli *spot-hinta*, ja pidempien toimitussopimusten *long-term -hint*a.

Nämä voivat etenkin hetkellisesti poiketa merkittävästi toisistaan. Spot-hinnat ovat julkisia, mutta pitkien sopimusten hinnat jäävät usein vain myyjän ja ostajan välisiksi, jolloin niistä on vaikea saada luotettavaa tietoa. Esimerkiksi uraanin spot-paunahinta vaihteli vuoden 2008 aikana 45 \$ ja 90 \$ välillä, mutta pitkiä sopimuksia kuvaava long-term -hintaa pysytteli 70–90 dollarin tasolla (TradeTech, 2010).

### **3.4.5. Julkiset varastot ja valtioiden huoltovarmuus**

Raaka-aineiden globaaleilla varastotasolla on looginen yhteys hinnanmuodostukseen (mm. Dunsby ym., 2008: 171–173). Korrelaatio ei välttämättä mene suoraviivaisesti niin, että mitä pienempi varasto, sitä korkeampi hinta, vaan yhteys on enemmän varastotason ja hintojen volatiliiteetin välillä. Kun esimerkiksi nikkelin tiedossa olevat varastot kutistuvat hyvin suppeiksi, vain muutamien päivien kulutusta vastaaviksi, hinnasta tulee erittäin herkkä raaka-aineiden saatavuutta ja kysyntää koskeville uutisille. Kun varastotasot ovat alhaalla, yksittäinen lakkoutinen tai huhu jonkin suuren ostajan aikeista täyttää omia varastojaan saattaa heilauttaa raaka-aineiden spot-hintaa voimakkaasti. Samoilla uutisilla olisi hintaan paljon pienempi vaikutus, jos raaka-aineiden varastoissa olisi runsaasti tasapainottavaa puskuria.

Kaksi tärkeintä perusmetallien raaka-ainepörssiä ovat Lontoon LME ja New Yorkin NYMEX (COMEX). Ne molemmat julkaisevat päivittäin tärkeimpien metallien varastotiedot, jotka ovat hyvin laajalti seurattuja. Samoin Yhdysvaltain energiahallinto EIA julkaisee viikoittain tiedot öljyn, polttonesteiden ja kaasun varastoista.

Yritysten varastoinnin lisäksi myös valtioiden huoltovarmuusvarastoissa säilytetään raaka-aineita. Huoltovarmuudella tarkoitetaan varautumista, jolla pyritään turvaamaan yhteiskunnan toimivuutta poikkeusoloissa. Suomessa varautumistoimista vastaa Huoltovarmuuskeskus, ja yhtenä osana sen toimintaa on elintarvike- sekä energihuollon koordinointi. Esimerkiksi

viljoissa varmuusvarastointi kattaa noin vuoden kulutuksen, ja lisäksi siemenviljaa on yhden satokauden tarpeisiin. Tuontipolttoaineissa varastot kattavat noin viiden kuukauden normaalikulutuksen. (Huoltovarmuuskeskus, 2009: 28–29)

### 3.4.6. Contango-ilmio ja hintojen kausiluontoisuus

Raaka-aineiden futuuriketjuja tarkastellessa on viime vuosina ollut etenkin metalleissa havaittavissa selvä nouseva hintataso, mitä kaukaisempiin toimituksiin on menty. Se on kertonut markkinan tiukkuudesta sekä odotuksesta, että raaka-aineiden hinnat tulevat jatkossa pikemminkin nousemaan kuin laskemaan. Viljoissa vastaava päättely ei ole relevanttia, koska sadonkorjuun ja kysynnän välinen aikaero tarkoittaa aina varastointia, mikä puolestaan aiheuttaa kustannuksia. Metalleilla tai öljyllä jatkuva tuotanto vähentää välivarastoinnin tarvetta ennen raaka-aineen myyntiä, jolloin kausivaihtelu jää pienemmäksi. Tilannetta, jossa futuurihinnat ylittävät päivän hinnan kutsutaan markkinoilla contango-tilanteeksi (Lysons & Farrington, 2006: 484).



Kuva 11. Maakaasun mmBtu-hinta Yhdysvaltain markkinoilla vuosina 2007–2009 (StockCharts.com), logaritminen asteikko

<b>NATURAL GAS - Daily futures</b>	
(Fri, 21 August 2009)	
<i>Contract</i>	<i>Last, USD</i>
Cash	2,810
Sep 09	2,804
Oct 09	3,225
Nov 09	4,197
Dec 09	5,027
Jan 10	5,315
Feb 10	5,365
Mar 10	5,360
Apr 10	5,340
May 10	5,405
Jun 10	5,507
Jul 10	5,629
Aug 10	5,726
Sep 10	5,797
Oct 10	5,920
Nov 10	6,325
Dec 10	6,710
Jan 11	6,935

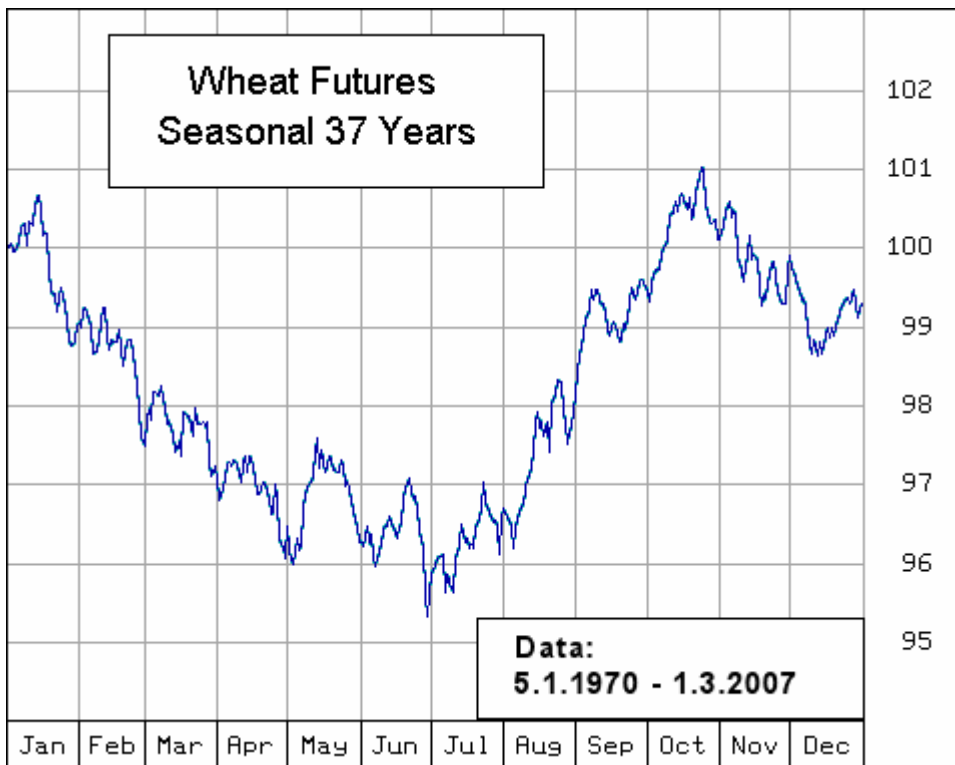
Lähde: NYMEX

*Kuva 12.* Maakaasun futuurinoteeraukset 21.8.2009 (NYMEX)

Viime vuosien räikeimpiä contango-asetelmia on ollut Pohjois-Amerikan kaasussa (kuvat 11 ja 12). Esimerkiksi vuoden 2009 syksyllä oli poikkeuksellinen tilanne, jolloin kaasun lähimmän kuukauden ja siitä vuoden päässä olevan futuurisopimuksen hintaero oli peräti sata prosenttia (kuva 12). Kaasua sai siis syksyllä puoleen hintaan seuraavana syksynä oleviin toimituksiin verrattuna. Contango-tilanne on jatkunut senkin jälkeen, mutta etenkin lähimpien sopimusten hinta on korjautunut lähemmäs pidempiä, ja contango asettunut 20–30 % tasolle vuoden ajanjaksolla (tilanne helmikuussa 2010). Syitä erikoiseen tilanteeseen on useita. Taantuma leikkasi jyrkästi kaasun kysyntää eikä tuotannon sopeuttaminen ole pysynyt lainkaan kysynnän vähenemisen tahdissa. Spot-hinnan ja lähimpien toimitusten hinnanpoljenta on osaltaan selittänyt se, että kaasun varastokapasiteetti on ollut täyskäytössä ja kaasua on siksi pitänyt myydä lähes hinnasta välittämättä. Tilanteen oikeneminen näyttää kestävän yllättävän pitkään, ja Pohjois-Amerikan talven 2009–2010 lämmityssesonkikin on korjannut epätasapainoa vain nimeksi. Erikoista on myös, että kaasun hinnan korre-

laatio substituutteilhinsa, kuten öljyyn, nähden tuntuu ajoittain olevan jopa negatiivinen.

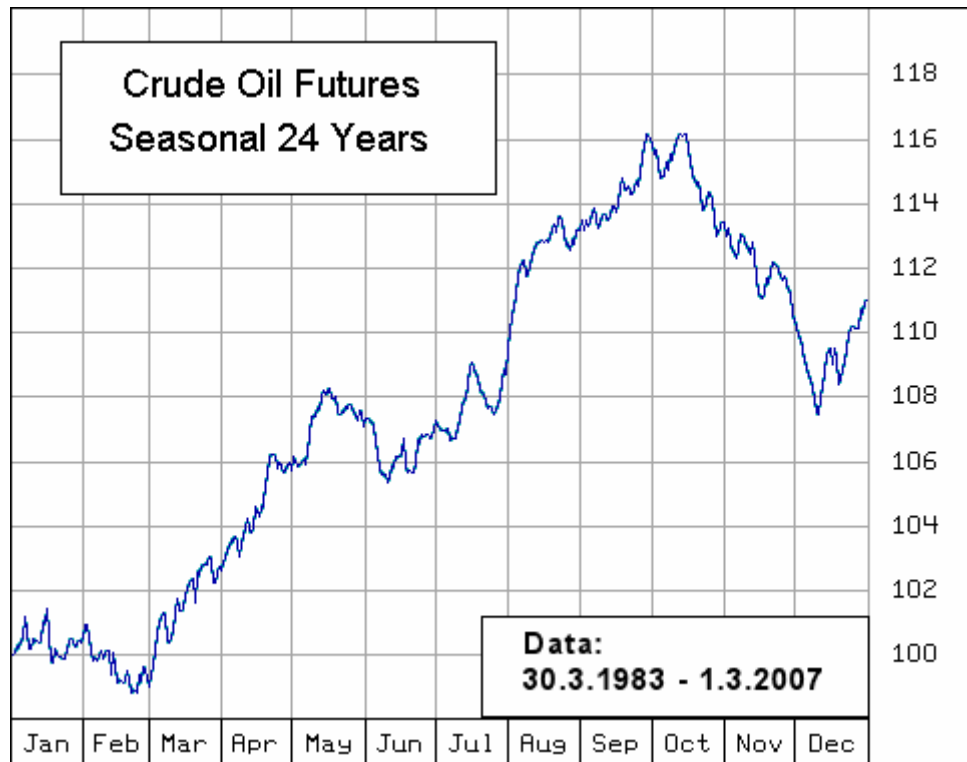
Raaka-aineiden tarjontaan ja toisaalta kysyntään liittyy myös vuoden sisäistä kausivaihtelua. Kuten aiemmin todettiin, viljojen tarjonnassa on sadonkorjuun mukaista kausivaihtelua. Viljoilla siis tarjonta vaihtelee, mutta kysyntä on suhteellisen tasaista ympäri vuoden, mikä aiheuttaa esimerkiksi vehnälle selvän laskevan hintakehityksen alkuvuodesta kesään saakka ja hinnat vastaavasti kallistuvat kesästä vuoden loppua kohti (kuva 13).



Kuva 13. Vehnän (#2 Soft Red) futuurinoteerausten kausiluontoisuus 37 vuoden jaksolla (www.seasonalcharts.com)

Päinvastoin käyttäytyy esimerkiksi öljy ja kaasu, joissa tuotanto on hyvinkin tasaista, mutta kysynnässä on kausivaihtelua mm. pohjoisen pallonpuoliskon lämmityskausien sekä niihin varautumisen (varastojen täyttö) mukaan. Öljyn hinnoitteluun liittyvä tyypillinen kausiluontoisuus ilmenee seuraavan sivun kuvasta 14.





Kuva 14. WTIC-raakaöljyn futuurinoteerausten kausiluontoisuus 24 vuoden jaksolla (www.seasonalcharts.com)

Uraanin voi puolestaan ajatella raaka-aineeksi, jolla sekä tarjonta että kysyntä ovat hyvin tasaisia. Vaikein tilanne on raaka-aineilla, joilla sekä tarjonta että kysyntä vaihtelevat ennakoimattomasti.

### **3.5. Markkinoilla viime vuosina nähdyt muutokset**

Viimeisen vuosikymmenen aikana raaka-aineiden kysynnän ja tarjonnan tasapaino on kiristynyt, ja kysynnän ylittäessä tarjonnan on jouduttu tassaamaan tuotannon vajetta varastoista. Osin varastoja on pienennetty myös tarkoituksellisesti mm. pääoman käytön tehokkuudella perustellen. Esimerkiksi maailman suurimman vehnänviejän, Yhdysvaltojen, vehnävarastot olivat alkuvuodesta 2008 alimmillaan vuoden 1948 jälkeen (Bloomberg, 2008).

Viljoissa hintoja on viimeisen vuosikymmenen aikana nostanut aiempaan verrattuna kaksi päätekijää. Toinen on maailmanlaajuinen bio-polttoainehuuma, joka on nostanut etenkin maissin kysyntää. Maissi on toki alueellisesti tärkeä ruoka-aine, ja maissin kallistumisella näin paikalliset vaikutuksensa etenkin Väli-Amerikassa, mutta bio-polttoainekiinnostus on vaikuttanut viljantuotantoon myös välillisesti. Viljelyalaa on nimittäin siirretty ruoantuotannosta polttoainetuotantoon soveltuville lajikkeille, jolloin esimerkiksi vehnän viljelyala on huvennut. Yhdysvalloissa viljanviljelyala on kokonaisuudessaan pienentynyt vuodesta 1980 lähtien viidennesellä (USDA, 2008a: 20). Kun maissin ja soijan viljelyala on pysytellyt suunnilleen ennallaan, on vehnän viljelyala huvennut jo lähes kolmanneksella, ja pienenemisen ennustetaan jatkuvan myös 2010-luvulla (USDA, 2008a: 21). Muutoksen voimaa kuvaa se, että Yhdysvaltain maissisadosta etanolintuotantoon käytettävän määrän ennustetaan vähintään kuusinkertaistuvan vuodesta 2005 vuoteen 2015 (USDA, 2008a: 22).

Toinen viljojen kulutusta lisännyt tekijä on elintason nousu runsasväestöissä Aasian maissa. Ruoan kulutus on noussut absoluuttisesti, mutta sitä merkittävämpi seikka on lihansyönnin lisääntyminen. Vuosina 1982–1994 lihantuotanto kasvoi voimakkaimmin Kiinassa, keskimäärin 8,4 %:n vuosivauhdilla, eli tuotanto kaksinkertaistui mainittuna aikana (IFPRI, 1999: 14). Lihan kulutuksen kasvu vaikuttaa viljojen kysyntään voimakkaasti. Olenaista tässä on lihantuotannon kerroinvaikutus, mikä tarkoittaa, että yhden lihakilon tuottamiseen kuluu rehuna useita kiloja viljaa. Osin tämän vaikutuksen johdosta rehuviljan kysynnän ennustetaan kasvavan koko maailmassa vuosina 1993–2020 noin puolella, ja yli kaksinkertaistuvan kehitysmaissa (IFPRI, 1999: 26).

Maataloudessa tarvittavien lannoitteiden hinnat ovat nousseet muiden raaka-ainehintojen mukana voimakkaasti. Tämä on nakertanut suuren osan esimerkiksi viljan hinnannousun hyödystä tuottajalle. Heittelehtivät kustannukset ja myyntihinnat korostavat oikean ajoituksen merkitystä. Kokonaisuutena ruoan kallistuminen nopeuttaa globaalia inflaatiota. Ruoka-

aineiden tarjonnan kiristymisen aiheuttamaa hinnannousua kutsutaan englanninkielisellä termillä *agflation* (agricultural + inflation).

Uudenlaisten elektronisten laitteiden kuten aurinkopaneelien, akkujen, litteiden monitorien tai digitaalikameroiden valmistamiseen tarvitaan monia harvinaisia mineraaleja, joille ei aiemmin ole ollut juuri käyttöä. Tätä erikoismetallien tilannetta käsitellään myöhemmin tässä luvussa.

### **3.5.1. Muutokset kysynnässä**

Viimeisen vuosikymmenen aikana nähdyn raaka-aineiden hintapiikin ehkä suurin yksittäinen aiheuttaja on kehittyvien talouksien, etenkin Kiinan, valtava kasvu. Varsinkin metallien kysyntä on kasvanut nopeasti mm. rakentamisen kiihdyttyä, ja autoistuminen ja matkustaminen ovat epäilemättä vaikuttaneet myös öljyn kysyntään. Öljyn kysyntä onkin viime vuosien aikana kääntynyt laskuun Yhdysvalloissa ja muissa teollisuusmaissa, mutta Kiinan ja muun kehittyvän maailman kulutuksen kasvu on pitänyt öljyn kokonaiskysynnän selvällä kasvu-uralla (IMF, 2008: 119–120). Perusmetalleilla tilanne on vielä dramaattisempi. Niistä vaihdetuimmilla, kuparilla ja alumiinilla, Kiina on vastannut yksin valtaosasta koko globaalin kysynnän kasvusta (IMF, 2008: 122).

### **3.5.2. Muutokset tarjonnassa**

Metallien tarjonnan niukkuus kulminoituu siihen, että uusia kaivosprojekteja ei ole aloitettu tarpeeksi, kun metallien hinnat ovat olleet edullisia. Uutta tuotantoa alkaa maailmalla tulla käyttöön lähivuosina, mutta vastaavasti useita isoja kaivoksia sulkeutuu. Nopeaa ylitarjontatilannetta metalleille ei näin ole odotettavissa.

Öljyntuotannon näkymistä kertoessaan media on käsitellyt paljon ns. *peak oil* -ilmiötä, joka tarkoittaa öljyn globaalin tuotantohuipun osuvan näihin

aikoihin. Suurista öljyntuottajamaista esimerkiksi Venäjä on ilmoittanut, että sen öljyntuotanto on jo saavuttanut huippunsa. Lisäksi vaikutuksensa on sillä, että 1970-luvun jälkeen maailmalta ei ole löydetty todella suuria uusia öljykenttiä, vaan uudet varannot ovat yhä vaikeammin ja entistä korkeammin kustannuksin saavutettavissa. (Haavio, 2008: 4)

Tarjonnan niukkuutta tarkasteltaessa on syytä havaita, että kohonneet raaka-ainehinnat eivät ole valuneet voittoina kaivosyhtiöiden kassaan, vaan myös monet kaivostoiminnan kustannukset ovat kohonneet merkittävästi. Esimerkiksi metallien erottelu on runsaasti energiaa vaativaa jalostusta, jolloin kaivosyhtiöiden tuotantokustannukset ovat nousseet kallistuneen energian takia. Lisäksi maailmalla on parhaillaan valmisteluvaiheessa paljon uusia kaivoshankkeita, joihin tarvitaan uutta raskasta murskaus- ja työkonekalustoa. Tämä koneiden ylikysyntä on antanut mahdollisuuden nostaa niiden hintoja. Vaikka esimerkiksi metallien hinnat ovat historiallisesti korkealla, on monen kaivosyhtiön kannattavuus juuri nyt koetuksella juuri kohonneiden kustannusten vuoksi.

### **3.5.3. Eräiden harvinaisten mineraalien tilanne**

Suhteellisen uusi ilmiö raaka-ainemarkkinoilla on etenkin vihreän teknologian erityiset raaka-ainetarpeet. Ilman lantaalia, europiumia, terbiumia ja neodyymiä ei nykyisenkaltaisia tuuliturbiineita, LED-lamppuja tai sähköau-toja voitaisi valmistaa. Vastaavia pullonkaulamineraaleja tarvitaan mm. aurinkopaneeleissa, LCD-näytöissä ja elektronisissa laitteissa kuten matkapuhelimissa. Tilanne on haastava, koska kaikkien näiden ns. REE-erikoismetallien (*REE = Rare Earth Elements*) saatavuuteen liittyy vakavia ongelmia. Kiina hallitsee maailman REE-kaupasta 95–100 % osuutta. Viimeisten kymmenen vuoden aikana Kiina on supistanut REE-metallien vientiään vajaasta 50 000 tonnista reiluun 30 000 tonniin. Samassa ajassa mineraalien globaali kysyntä on kasvanut 40 000 tonnista 120 000 tonniin. (Independent, 2010)

Lisäksi Kiina on ilmoittanut tiukat vientikiintiöt seuraaville kuudelle vuodelle. Kuvaavaa on, että koko Kiinan vuosittain vientiin lupaama määrä ei riitä kattamaan kuin yksin Japanin kysynnän. Vielä kiintiöitäkin heikompaan saatavuuteen on muutamien vuosien aikajänteellä varauduttava, ja teollisuudessa ennakoidaankin, että Kiina lopettaa kokonaan joidenkin mineraalien viennin jo ensi vuonna (2011). Toiseksi Kiinan oma teollisuus laajenee niin nopeasti, että jo vuonna 2012 sen ennakoidaan tarvitsevan itse kaikki tuotettava REE-metalli.

Ympäristöä säästävän teknologian yleistymisen suurimpana esteenä eivät näytä olevan ihmisten asenteet, vaan todelliset pullonkaulat löytyvät aivan muualta. Auto- ja aurinkopaneelivalmistajien tuotekehitysorganisaatioilla on käynnissä kilpajuoksu, jossa ratkotaan kuumeisesti ongelmia strategisten raaka-aineiden korvaamisesta tai nykyistä tehokkaampien tuotantomenetelmien kehittämisestä. Massamarkkinoiden syntymiselle se on välttämätöntä. Hybridi- ja sähköautojen yleistyminen ei vielä ole päässyt edes kunnolla alkuun, mutta tuotannon rajat ovat jo vastassa. Esimerkiksi yhden Toyota Prius -hybridiauton valmistuksessa tarvitaan yhteensä 16 kg lantaa (akkuihin) ja neodyymiä (magneettiin). Samoin yhden tuulivoimalan turbiiniin tarvitaan noin 2 000 kg neodyymiä (Independent, 2010).

REE-mineraaleja riittää kyllä maankuoressa pitkiksi ajoiksi, mutta erottelu ei tällä hetkellä ole kannattavaa. Mineraaleja on alettava tuottaa muuallakin kuin Kiinassa, ja erotteluun kehitetään parhaillaan uusia menetelmiä, joista toivotaan apua tulevaisuudessa. Uusilla menetelmillä erottelu olisi mahdollista nykyistä köyhemmistä pitoisuuksista, ja lähteenä voitaisiin käyttää muiden kaivosten jätemursketta (Science Daily, 2009). Tämä toisi mahdolliseksi tuottaa metalleja myös Pohjois-Amerikassa. Toiseksi uusio-  
käytön kautta palautuu hyödynnettäväksi jonkin verran metallia, vaikka määrät ovatkin vielä pitkään vaatimattomia.

REE-metallien tilanteesta tullaan epäilemättä kuulemaan lisää uutisia jo lähivuosien aikana, ja aihe on myös kiinnostava jatkotutkimuskohde. Aihe-

piirin geopolittisen arkuuden vuoksi myös Yhdysvaltain puolustushallinnolla on käynnissä siitä omaa tutkimustaan. Teollisuuden kannalta kyse ei ole vain hankintatoimen ongelmasta, vaan niukkuus rajaa liiketoimintamahdollisuuksia laajasti. Ratkaisu ei ole se, että markkinahinta hakeutuu tarjontaa ja kysyntää vastaavaan tasapainoon, jos raaka-ainetta ei ole lainkaan saatavissa. Kun tilaisuus on, Kiina tuskin epäröi käyttää asetelmaa omien etujensa puolustamiseen.

### **3.6. *Megatrendien vaikutus raaka-ainemarkkinoille***

Megatrendeistä keskustelu oli muodikasta etenkin 1990-luvulla, jonka jälkeen koko termi on tutkimuksessa kuitenkin unohtunut. Pitkän tähtäimen kehityspolkuja hahmoteltaessa megatrendiajattelulla on silti paikkansa. Mannermaan (2004: 73) mukaan megatrendeillä tarkoitetaan tunnistettavia ja yhteiskunnan rakenteita globaalisti muuttavia ilmiöitä, joiden uskotaan jatkuvan samansuuntaisina myös tulevaisuudessa.

Kun ajatellaan raaka-aineiden tuotantoa ja kulutusta, keskeisimmät megatrendit liittyvät maailman väestönkasvuun ja sen tuomiin haasteisiin, sekä kestävään kehitykseen. Väestönkasvulla ja talouskasvulla on molemmilla yhteys luonnonvarojen kuluttamiseen, ja ympäristön huomioonottamisen raaka-aineiden tuotannossa pitää olla keskeisenä toimintaa ohjaavana arvona etenkin yrityksillä. Yhtälö ei ole eettisesti helppo, ja useissa tutkimuksissa (mm. IFPRI, 1999: 21–30) on ennakoitu, että kehittyneiden maiden elintaso ei ole maapallon luonnonvarojen riittävyyden kannalta käytännössä mahdollinen esimerkiksi Aasian nopeasti kehittyvien maiden kansalaisille.

Ehkä useimmin mainittu megatrendi on globalisoituminen, millä hankintojen näkökulmasta tarkoitetaan edullisimpien kokonaiskustannusten etsintää toimittajan (tai oman organisaation) sijainnista riippumatta. Halpatuotannosta puhuttaessa ajatellaan usein vain Kiinaa, mutta vastaavia halpatuotantomahdollisuuksia löytyy myös muualta Aasiasta, Latinalaisesta

Amerikasta, sekä Itä-Euroopasta. Erityisesti eurooppalaisia yrityksiä koskettaa EU:n laajeneminen, joka helpottaa monia käytännön rutiineja esimerkiksi tuotannon sijoittamisessa edullisemman kustannustason maihin (Cavinato ym., 2006: 12–13). Globalisaation hallinta edellyttää hankintatoimelta uudenlaista osaamista ja kokonaisratkaisuita tehdessä ostohinta on vain yksi tuotteen ominaisuus.

Yhdeksi luonnonvaroihin liittyväksi megatrendiksi voi nähdä myös uusiutumattomien luonnonvarojen ehtymisen. Ilmiöön tutustutaan seuraavaksi.

### **3.7. Uusiutumattomien raaka-aineiden riittävyys maailmassa**

Eri luonnonvarojen riittävydestä maailmassa on paljon tutkimusta, mutta arviot ehtymisen aikataulusta vaihtelevat niissä hyvin paljon. Tärkeä arviointiin vaikuttava ja hajontaa aiheuttava tekijä on määrän ja kustannusten suhde, eli millä kustannuksilla raaka-ainetta on mahdollista saada käyttöön joko primääri- tai uusiolähteistä. Lähtökohtaisesti esimerkiksi mineraalien teoreettinen riittävyys ei tule muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta olemaan ongelma vielä hyvin pitkään aikaan, mutta erottelun kustannus saattaa edellyttää nykyistä merkittävästi korkeampia markkinahintoja. Esimerkiksi merivedessä on valtavia määriä eri mineraaleja, mutta pitoisuudet ovat niin olemattomia, ettei niiden kaupallinen hyödyntäminen ole nykyisillä menetelmillä ja hinnoilla mitenkään mahdollista. Uusiutumattomien raaka-aineiden ehtymistä ovat tutkineet mm. Reller ja Graedel (2007), joiden havaintoja esittelee *New Scientist* -julkaisu. Kriittisimmäksi tutkijat näkevät tilanteen esimerkiksi sellaisilla vähemmän tunnetuilla metalleilla, kuten indiumilla, galliumilla ja tantaalilla, joiden kysyntä on moninkertaistunut LCD-näyttöjen, aurinkokennojen ja matkapuhelinten sekä muiden pienikokoisten elektronisten laitteiden yleistyessä. Lisäksi esimerkiksi platinan nopeasti kasvanut kysyntä katalysaattorien yleistymisen jälkeen on nopeuttanut merkittävästi maailman platinavarantojen hupenemista.

Reller ja Graedel ovat arvioineet, kauanko eri mineraalit riittävät, jos niiden kulutus pysyy nykyisellä tasollaan. Jos substituutteja ei keksitä, eikä merkittäviä uusia esiintymiä löydy, esimerkiksi indiumia riittää enää alle kymmeneksi vuodeksi. Myös monilla tunnetuimmilla mineraaleilla, kuten hopealla ja sinkillä, riittävyys nykyisellä kulutuksella on vain 20–30 vuoden luokkaa. Kuten aiemmin todettiin, arviot riittävydestä vaihtelevat eri tutkimusten välillä erittäin paljon, joten luotettavaa tietoa todellisesta tilanteesta tai kriittisten mineraalien tuotantokustannuksista esimerkiksi kahdenkymmenen vuoden päästä ei ole.

### **3.8. *Kiinan erityisrooli markkinoilla***

Raaka-aineista puhuttaessa Kiinan merkitys nousee esille monissa eri yhteyksissä. Maa on aivan keskeisessä asemassa raaka-aineiden kuluttajana, ja monissa raaka-aineissa Kiina on viime vuosien aikana vastannut yksin valtaosasta koko globaalin kysynnän kasvusta. Lisäksi sillä on hallussaan varantoja useista harvinaisemmista, mutta tärkeistä mineraaleista, joita käsiteltiin tarkemmin aiemmin tässä luvussa.

Kiinan talouskasvu on 2000-luvulla ollut erittäin nopeaa. Vaikka nähty kasvuvauhti hidastuisikin, Kiinan ennustetaan ohittavan Japanin ja nousevan vuoteen 2012 mennessä maailman toiseksi suurimmaksi taloudeksi Yhdysvaltojen jälkeen (Suomen Pankki, 2009: 30–32).

Yksi Kiinan toimiin liittyvä erityispiirre on, että maa on hyvin nopeasti edennyt laajoihin kumppanuussopimuksiin etenkin australialaisyriyten ja useiden Afrikan valtioiden kanssa. Australialaisyhtiöt ovat olleet kiinalaisten ostoslistan kärjessä, mutta Afrikassa on rakennettu toisenlaista suhdetta. Kahdenvälisissä kauppasuhteissa Kiinan valtionyhtiöt rakentavat esimerkiksi moottoritietä Keniaan, rataa Libyaan, matkapuhelinverkkoa Nigeriaan ja muuta infrastruktuuria useissa eri maissa. Lisäksi Kiina rahoittaa kaivosten tai teollisuushankkeiden rakentamista. Vastaavasti Kiina ostaa Afrikan mailta palmuöljyä, metalleja ja muita raaka-aineita niin, että



kokonaisuutena Afrikan ja Kiinan kauppataase on suhteellisen tasapainoinen. Esimerkiksi Angolaan Kiina rakentaa 3,5 miljardilla dollarilla kokonaisuuden, joka käsittää 2 000 asuntoa, 24 lastentarhaa, 17 koulua, vedenpumppaamon, jätevedenpuhdistamon, sähkömuuntamoita ja muuta infrastruktuuria mukaan lukien televerkot. Angola on tärkeä öljyntuottaja. (China Analyst, 2010: 43–46)

Riskejäkin on. Kiinan talouskasvu käy niin kiivaana, että ylikuumenemisen riski on todellinen. Mahdolliset ongelmat jäisivät luultavasti lyhytaikaisiksi, ja pidemmän aikavälin näkymä on Kiinalle varsin suotuista. Kiinan poliittinen järjestelmä rajoittaa monenlaista toimintaa, ja maan tavat on hyväksyttävä, jotta edellytyksiä liiketoiminnan rakentamiselle Kiinassa ylipäätään on. Maa on kuitenkin ollut Maailman Kauppajärjestö WTO:n jäsen vuodesta 2001, joten hankinnan järjestämisen näkökulmasta perussäännöstö on olemassa. Asetelma on ollut pikemminkin niin päin, että kiinalaisyriyten vienti muualle maailmaan on ajanut kotimaisia toimijoita ahtaalle. Varsinkin Yhdysvaltojen ja Kiinan välillä on nähty pienimuotoisen kauppasodan tapaista kärhämää, kun Yhdysvallat on asettanut yksipuolisia tuontirajoituksia esimerkiksi kiinalaisille autonrenkaille. Kireyttä suhteissa on muutenkin, ja mm. joulukuussa 2009 Yhdysvaltain hallinto halusi estää amerikkalaisen Firstgold-kaivosyhtiön enemmistöosuuden siirtymisen kiinalaisomistukseen. Kyseessä olisi ollut 51 % osuus, ja kieltoa perusteltiin ylimalkaisesti turvallisuuspoliittisilla uhilla. Laajemman kauppasodan todennäköisyys Kiinan ja jonkin muun maan välillä lienee kuitenkin varsin pieni, koska kaikilla osapuolilla on kokonaisuudessa olennaisesti enemmän hävittävää kuin voitettavaa.

Kiinalla on vahvan taloudellisen asemansa ansiosta hyvät mahdollisuudet toteuttaa aggressiivistakin politiikkaa sekä kotimaassaan että tehdessään yritysostoja ulkomailta. Kiinan rooli kansainvälisissä yrityskaupoissa onkin tullut keskeiseksi, ja kiinalaisyhtiöt on viime vuosina nähty ostajina useissa jättikaupoissa. Paljon julkisuutta saanut Volvon osto Kiinaan ei ole ollut kooltaan kaupoista suurimpia. Ernst & Youngin (2010: 25) raportin mu-

kaan Kiina oli vuonna 2009 selvästi suurin ostajamaa rajat ylittävissä raaka-ainetuotantoa harjoittavien yritysten yrityskaupoissa. Vuotta aiemmin maa oli toiseksi suurin ja vuonna 2007 vasta viidestoista. Kuluneina kahdena vuotena on siis yritysostoissa nähty Kiinan kansainvälisen laajentumisen läpimurto. Mukana on todella merkittäviä yrityskauppoja, kuten Chinalcon vuonna 2008 ostama 14 % osuus Rio Tintosta yli 14 miljardin dollarin hinnalla. Useita miljardiluokan kauppoja tehtiin myös vuonna 2009. Kauppojen myötä kiinalaisyriyten haltuun on siirtynyt ennätysvauhdilla suuret määrät erilaisia raaka-ainevarantoja eri puolilta maailmaa. Arvoltaan suurin osa vuoden 2009 kaivosyhtiökaupoista koski hiiltä. Luvuissa ei ole mukana öljynporaukseen liittyviä tapahtumia, joissa kiinalaisyhtiöiden rooli on ollut erityisen merkittävä. Kiinan valtiolliset öljy-yhtiöt ovat sijoittamassa 30 miljardia dollaria Nigeriaan ja 16 miljardia Venezuelaan (China Analyst, 2010: 34).

### **3.9. Poikkeuksellisia tapahtumasarjoja lähimenneisyydessä**

Tässä kappaleessa tutustutaan lyhyesti muutamaan kiinnostavaan tapahtumasarjaan, jotka ovat lähimenneisyydessä aiheuttaneet raaka-aineiden hinnoille poikkeuksellista lyhytaikaista levottomuutta. Yhteistä kaikille tapahtumille on, että ne sattuivat verrattain yllättäen, eikä teollisuus olisi voinut niihin ennalta varautua. Isoissa markkinamuutoksissa on yleensä sekä voittajia että menettäjiä. Hankinnan ammattilaisten yksi tehtävä onkin arvioida jatkuvasti markkinan riskejä ja pyrkiä varmistamaan mm. skenaariosuunnitelmin, ettei itse ole markkinamuutoksia kohdattaessa ainakaan suurin häviöjä.

*- Miksi platinan hinta kallistui 45 % vain puolessatoista kuukaudessa vuoden 2008 alussa?*

Etelä-Afrikassa on ollut vuoden 2008 alusta lähtien vakavia ongelmia sähkön tuotannossa ja jakelussa. Maan sähköntuotannon kapasiteetti on jäänyt jälkeen kulutuksen kasvusta mm. siksi, että maassa on paljon energiaa

kuluttavaa kaivostoimintaa ja mineraalien jalostusta. Alkuvuodesta 2008 Etelä-Afrikassa oli laajojen sähkökatkojen sarja, ja sähkönjakelussa jouduttiin säännöstelyyn. Ongelmat eivät ole edelleenkään ohi, koska uuden sähköntuotannon rakentaminen ja tilapäisten varavoimaloidenkin käyttöönotto vie aikaa.

Etelä-Afrikka tuottaa maailman platinasta yli 80 %. Platina on tärkeä katalysaattoreiden raaka-aine, eikä sitä ole mahdollista korvata millään muulla materiaalilla kuin pienessä osassa kulutusta. Lisäksi platinan varastot ovat olleet pienet, joten tasainen tuotanto on ollut tärkeää. Maailmalle levinneet uutiset Etelä-Afrikan sähköongelmista saivat platinan hintaan nopean hintapiikin. Kun vuoden 2008 alussa platinaunssi maksoi 1 550 dollaria, mikä sekin oli jo kaikkien aikojen ennätys hinta, kallistui hinta maaliskuun alkuun mennessä lähes 2 250 dollariin. Hinta palasi pysyvästi alle 2 000 dollarin vasta heinäkuussa, kun koko raaka-ainesektori aloitti jyrkän syöksynsä. Platinaan syvennyttään tarkemmin tutkielman viidennessä luvussa. (hinnat: StockCharts.com, 2010)

*- Miten raakaöljyn hinta reagoi Irakin hyökkäytyä Kuwaitiin vuonna 1990?*

Raakaöljyn hinta on usein heijastellut Lähi-idän jännitteitä, koska alueella tuotetaan merkittävä osa maailman tarvitsemasta öljystä. Raaka-ainemarkkinoiden herkkyydestä käy esimerkiksi Irakin hyökkäys Kuwaitiin vuonna 1990. Heinäkuussa, ennen hyökkäystä, raakaöljyn tynnyrihintaa oli vakaana alle 20 dollarissa. Hyökkäyksen tapahduttua lokakuussa hinta kaksinkertaistui nopeasti, ja öljystä maksettiin korkeimmillaan 41 dollaria tynnyriltä. Olojen rauhoituttua öljyn hinta palasi taas vuoden 1991 helmikuussa takaisin alle 20 dollariin. (hinnat: StockCharts.com, 2010)

- *Miten palladium-markkinat käyttäytyivät vuosituhannen vaihteessa, kun Venäjä ilmoitti keskeyttävänsä palladiumin viennin?*

Palladiumin hinnassa nähtiin vuosina 2000–2001 voimakas liike, jossa palladiumin unssihinta kallistui noin 400 dollarista 1 090 dollariin ja palautui taas aiemmille tasoilleen. Tuolloin Venäjä, joka on yksi tärkeimmistä palladiumin viejistä, ilmoitti, ettei toimita vuoden 2001 aikana lainkaan palladiumia vientiin. Autovalmistajat ryhtyivät täyttämään varastojaan tällä katalysaattorien olennaisena raaka-aineena käytetyllä metallilla. Kun Venäjä taas aloittikin toimitukset, palladiumin hinta painui takaisin lähtötasoilleen. Epäonnistuneen ajoituksen vuoksi Ford Motor Company joutui kirjaamaan alas palladium-varastonsa arvoa ja yhtiölle koitui peräti miljardin dollarin tappiot. (Stillwater Mining Company, 2010)

- *Vaikuttiko Chilen maanjäristys helmikuussa 2010 kuparin markkinoihin?*

27.2.2010 Chilen keskiosissa tapahtui tuhoisa maanjäristys. Chile on maailman selvästi suurin kuparintuottaja ja kuparin merkitys Chilelle on vähintään vastaava kuin öljyn Norjalle. Maanjäristystä seuraavana päivänä maailman suurin kuparintuottaja Codelco ilmoitti joutuneensa keskeyttämään tuotannon kahdella chileläisellä kuparikaivoksellaan. Myös muut maassa toimivat kuparikaivokset, kuten Anglo American, joutuivat keskeytyksiin. Järistys ja ilmoitukset keskeytyksistä ajoittuivat viikonloppuun, jolloin kuparin futuurimarkkinat ovat kiinni, ja jo saman viikonlopun aikana yhtiöt ehtivät tiedottaa saaneensa tuotantoa uudelleen käyntiin. Järistystä seuraavalla viikolla kuparinoteeraukset kallistuivat muutaman prosentin verran, mutta mistään paniikkireaktiosta ei ollut merkkiäkään. Järistyksen ajoittuminen arkipäivälle olisi arvatenkin heiluttanut noteerauksia enemmän. Toinen vakauttava tekijä oli se, että onnettomuuden aikoihin maailman raportoidut kuparivarastot olivat laajimmillaan moniin vuosiin (Kitco Inc, 2010a), jolloin lyhytkestoiset keskeytykset eivät olisi aiheuttaneet todellista puutetilannetta.

#### 4. TEOLLISUUDEN KEINOT RAAKA-AINEMARKKINOIDEN HALLINTAAN

Edellisessä luvussa esiteltiin tekijöitä, jotka vaikuttavat raaka-aineiden saatavuuteen ja niiden hintojen muodostumiseen lyhyellä ja pidemmällä aikavälillä. Tässä luvussa etsitään keinoja markkinoiden epävarmuuden hallintaan. Teollisuuden kannalta nostetaan esille kaksi päähaastetta, jotka ovat *hintojen nopeat vaihtelut* ja kriittisten raaka-aineiden *epävarma saatavuus*.

Markkinoiden hintavaihteluiden lisääntyminen vaikeuttaa teollisuuden hankintaympäristöä. Raaka-aineita tarvitseville yrityksille tulevien kustannusten ennakointi on kuitenkin tärkeämpää kuin alhainen hinta sinänsä. Raaka-ainehintojen kallistuminen ei ole riski liiketoiminnalle, jos muutos on etukäteen ennakoitavissa ja siihen voidaan varautua. Ennakoinnissa apuna voidaan käyttää pitkiä sopimuksia joko kiinteällä hinnalla tai ennalta sovitulla hinnantarkistusmenetelmillä. Toisaalta kriittisten raaka-aineiden puutetilanteet saattavat pysäyttää koko tuotannon ja aiheuttaa mittavia välillisiä menetyksiä. Puutetilanteita voidaan torjua puskurivarastoinnilla sekä toiminnan paremmalla suunnittelulla.

##### **4.1. Pitkät hankintasopimukset**

Pitkillä hankintasopimuksilla tarkoitetaan yleisimmin yhdestä viiteen vuotta kattavia sopimuksia. Pitkien sopimusten tärkeimpänä tavoitteena on transaktiokustannusten pienentäminen (Monczka ym., 2005: 60). Muita tavoiteltavia etuja ovat raaka-aineen saannin varmistaminen, hintojen ennakoitavuus sekä mahdollinen yhteistyön syventäminen kumppanuuden suuntaan (Monczka ym., 2005: 446–448). Raaka-aineiden hankinnan kohdalla tämä tarkoittaa sitä, että valtaosa raaka-aineen tarpeesta pyritään kattamaan pitkillä toimitussopimuksilla, ja spot-markkinaa käytetään vain mahdollisten nopeiden lisätarpeiden hankintakanavana. Näin turvataan hintavakautta eikä jouduta taistelemaan raaka-aineiden päivän hinto-

jen heilahtelun kanssa. Pitkillä hankintasopimuksilla on selvä linkki koko liiketoiminnan suunnitteluun. Suunnitteluprosessi tuottaa raaka-aineen tarvearviot ennakoitujen lopputuotekysynnän ja oman valmistuskapasiteetin rajoissa. Vastaavasti pitkillä sopimuksilla saatava hinta antaa tietoa kustannusten hallinnan avuksi. Oman kulutuksen ennustaminen eri aikaväleillä onkin keskeinen elementti koko liiketoiminnan suunnittelussa (Lysons & Farrington, 2006: 330–331).

Pitkissä sopimuksissa sovitaan kiinteän hinnan sijaan usein tietyistä hinnantarkistusmenetelmistä. Mallit vaihtelevat paljon sopimuskohtaisesti. Usein tarkistukseen käytetään ennalta sovittua indeksiä, joka voi kuvata tietyn raaka-aine- ja valuuttakorin arvovaihtelua. Esimerkiksi Suomen Venäjältä ostaman maakaasun hinta on sidottu hyödykekoriin, joka sisältää raskaan polttoöljyn, kivihiilen sekä Suomessa myytävän sähkön hinnat, jolloin maakaasun hinnanmuodostus vastaa sille vaihtoehtoisten energialähteiden hintoja (Gasum, 2007: 20). Hinnantarkistuksen tukena voidaan käyttää myös valmiita indeksejä, kuten elinkustannusindeksiä tai tuottajahintaindeksiä (*PPI*), jotka ovat vakaampia ja näin helpommin ennustettavissa olevia kuin yksittäisiin raaka-ainekoreihin sidotut indeksit. Yhdysvalloissa laskettava PPI-indeksi on jaettu useisiin toimialakohtaisiin alaindekseihin, joista löytyy tarkasti yksilöity lohkonsa lähes kaikille hyödykkeille, ja hintatiedot niille useiden kymmenien vuosien ajalta. Tiedot ovat vapaasti selattavissa osoitteessa <http://www.bls.gov/ppi/>.

#### **4.2. Sopimukset kustannusten siirrosta edelleen**

Hintamuutosten aiheuttamia kustannuspaineita, ja toisaalta säästöjä, voidaan pyrkiä joko jakamaan tai siirtämään kokonaan edelleen asiakkaille. Monet yritykset haluavat keskittyä ydintoimintaansa ja pyrkivät immuniteettiin kustannusten vaihtelun osalta välttämällä riskihakuista näkemyksenottoa raaka-ainemarkkinoilla. Tämä on mahdollista, jos oma kustannusrakenne on tiedossa riittävän pitkälle etukäteen esimerkiksi pitkien toimitus-

sopimusten ansiosta, ja oman myynnin sopimukseen voidaan viedä kustannusten muutokset kohtuullisella viipeellä.

Esimerkiksi tällaisesta kustannusten edelleen siirrosta sopii varustamon tai lentoyhtiön polttoainelisä, tai vaikkapa teräsvalmistaja Outokummun las-kuttama ruostumattoman teräksen seosainelisä nikkelin hinnanmuutosten mukaan. Lisillä voi olla olennainen vaikutus myytävän tuotteen kokonais-hintaan. Outokummun tapauksessa seosainelisän osuus myydyn ruostu-mattoman teräksen kokonaishinnasta oli vuonna 2007 nikkelin voimak-kaasta kallistumisesta johtuen lähes kaksi kolmasosaa (Outokumpu, 2008a: 4).

Liike-elämässä jokainen yritys pyrkii hallitsemaan itseensä kohdistuvia ris-kejä ja varmistamaan ensisijaisesti oman katteensa. Koko toimitusketjun näkökulmasta lisäkustannusten välttelyllä on kuitenkin rajansa, ja lisälas-kun maksaa toimitusketjussa aina joku. Toimitusketjua ei yleensä ole mah-dollista tarkastella kokonaisuutena, jolloin hintavaihteluiden haittoja voitai-siin ratkoa esimerkiksi kumppanuuden keinoin. Toimitusketjun jäsenten motiivit ja toisaalta mahdollisuudet sopia tiiviimmästä kumppanuudesta ja riskien jakamisesta eivät yleensä kohtaa. Yritysten koko, asema toimitus- ketjussa ja suhdanne aiheuttavat sen, että esimerkiksi raaka- ainetuottajalla ei ole nousevassa suhdanteessa juurikaan kiinnostusta neuvotella kallistuvien raaka-ainehintojen viivästyttämisestä, ja toisaalta ostajat eivät halua sitoutua pitkiin sopimukseen, jos hintataso on laskeva. Kumppanuuden mahdollisuuksia ja ongelmia käsitellään myöhemmin täs- sä luvussa.

#### **4.3. Suojautuminen finanssituotteilla sekä valuuttariskit**

Raaka-aineostojen hintaa voidaan suojata myös finanssimarkkinoiden tuotteilla, kuten osto-optioilla ja futuureilla. Johdannaisten antama suoja on kuitenkin melko lyhytaikaista, ja suojauksen järjestämisestä aiheutuu aina kustannuksia. Finanssituotteet ovat hyödyllisiä etenkin lähitulevaisuudessa

saatavien tai maksettavien maksujen valuuttakurssisuojauksessa, mutta raaka-aineostojen pidemmän aikajänteen hintasuojauksen toteuttamiseen ei tässä tutkielmassa tämän syvemmälle uppouduta.

Raaka-aineostoihin liittyy usein valuuttariski. Esimerkiksi Yhdysvaltain dollari vaihteli vuosien 2008–2009 aikana euroa vastaan välillä 1 EUR = 1,25–1,60 USD (vaihteluväli yli 25 % laskettuna dollarin vuoden vahvimasta noteerauksesta). Maailmanmarkkinoilla raaka-aineiden päänoteerausvaluuttana on juuri Yhdysvaltain dollari. Joillakin raaka-aineilla käytetään kauppvaluuttana myös Britannian puntaa, ja lisäksi öljytuottajamaille on pyrkimyksiä siirtää kauppaa europohjaiseksi tai omalle valuutalleen, esimerkiksi ruplaan. Yksinkertaistaen valuuttasuojautuminen on sitä tärkeämpää, mitä pidemmän aikavälin sopimuksesta on kysymys. Monczka ym. (2005: 321–322) luettelevat valuuttojen arvonvaihteluiden hallintakeinoiksi mm. ostojen tekemisen omassa valuutassa, muutoksilta suojautumisen sopimusten tai finanssi-instrumenttien avulla sekä oman organisaation rahoitusmarkkinaosaamisen harjaannuttamisen. Hallintakeinot vaihtelevat sen mukaan, kuinka pitkältä aikaväliltä on kysymys.

#### **4.4. Varastointi**

Strategisten raaka-aineiden saatavuutta voidaan turvata omalla varastoinnilla. Lysons & Farrington (2006: 316) listaavat varastoinnin mahdollisiksi motiiveiksi halun vähentää toimittajariskiä tai tilapäisten markkinaheilahteluiden vaikutusta varmuus- ja puskurivarastoilla, toimitusaikoihin liittyvän muun epävarmuuden torjumisen ja halun varmistaa oma reagointikyky mahdollisiin nopeisiin kysynnän muutoksiin. Lisäksi he luettelevat varastoinnin syiksi määräalennusten hyödyntämisen eräkojoja suurentamalla, tuotteiden kausiluontoisen tarpeen vaatiman varastoinnin, sekä suojautumisen odotettua hinnannousua tai jopa puutetilanteita vastaan.

Markkinoiden epävarmuutta vastaan voidaan siis etsiä suojaa välitöntä tarvetta suuremmilla tilausmäärillä. Varastointi on apu sekä raaka-aineen



saatavuusongelmia että odotettuja hinnanvaihteluita vastaan (Monczka ym., 2005: 522). Varastointi ei ole aina tarkoituksenmukaista, ja etenkin lean-ajattelun omaksuneet näkevät sen kielivän tehottomuudesta toimitusketjun hallinnassa. Ajoittaisia ongelmia voivat kuitenkin aiheuttaa esimerkiksi lakot, poikkeukselliset sääolot ja pitkien toimitusketjujen aiheuttama epävarmuus rahtiyhteyksissä. Aiemmin tässä työssä todettiin, että raaka-ainemarkkinoilla pienetkin häiriöt raaka-aineiden saatavuudessa voivat aiheuttaa suuria hintavaihteluita. Näin on siksi, että lyhyellä aikavälillä joustokyky sekä raaka-aineiden kysynnässä että tarjonnassa on hyvin rajallista (Sarris & Hallam, 2006: 46–47). Varastointi on tehokas keino suojautua tilapäisten ja suhteellisen lyhytkestoisten markkinahäiriöiden aiheuttamia harmejä vastaan. Varsinkin oman tuotannon keskeytymistä jonkin kriittisen raaka-aineen puutetilanteen takia on kaikin keinoin vältettävä. Lyhyesti: Varastointi on perusteltua, kunhan sen motiivit on mietitty.

On muistettava, että aina, kun yritys pitää raaka-ainevarastoa, se ottaa samalla – tarkoituksella tai tahtomattaan – näkemystä raaka-ainehintojen kehityksestä lähitulevaisuudessa. Nousevien raaka-ainehintojen aikana tarvetta suurempi varasto on ollut hyväksi, mutta hintojen kääntyessä laskuun joudutaan IFRS-standardien (IAS 36) mukaan kirjaamaan tuloslaskelmaan varastotappiota, koska raaka-ainevarasto on taseessa arvostettava aina tilinpäätöspäivän arvon mukaan. Suuri varasto lisää siten raaka-ainehintojen vaihtelun tuomaa riskiä, jolloin koko toimitusketjun ja varastopidon optimointi parantaa yrityksen immuniteettia hinnanmuutoksille.

#### **4.4.1. Raaka-aineen sijaintiin ja siirtoon liittyvät seikat**

Kuljetuskustannukset on aina huomioitava hankintakustannuksissa, koska raaka-aineiden sopimushinnat tarkoittavat yleensä hintaa jossakin määritellyssä satamassa (Incoterm: FAS tai FOB). Yhtenä maailmantalouden kuumemittarina pidetäänkin laivarahtien hintoja. Kun talous on raiteillaan, kulutus kasvaa ja tavara liikkuu. Rahtien kysynnän kasvu nostaa niiden

hintoja. Vastaavasti rahtihinnat reagoivat nopeasti suhdanteiden jäähtymiseen ja talouden epävarmuuteen.



Kuva 15. Baltic Dry -merirahtien hintaindeksi vuosina 2007–2009 (Stock-Charts.com), logaritminen asteikko

Edellä oleva kuva 15 osoittaa laajasti seuratun *Baltic Dry* -rahti-indeksin kehityksen vuosina 2007–2009. Indeksillä lasketaan raaka-aineiden, kuten metallien, viljan ja öljyn, merikuljetusten hintojen perusteella, ja se koostuu 26 eri reitistä kattavasti maailman eri puolilla. Kuten kuvaajasta nähdään, indeksi laski vuoden 2008 aikana muutamassa kuukaudessa alle kymmenesosaansa alkukesän tasosta. Kuljetushinnat vaihtelevat siis paljon enemmän, kuin kuljetuksen välittömät tuotantokustannukset, kuten polttoaineen hinta. Kuvaa tarkastellessa on huomioitava kaksi asiaa: Yritykset tekevät myös kuljetuspalveluista pitkiä sopimuksia, joten BDI-indeksin kuvaama päivän hinta ei ole sama, kuin yritysten todellisuudessa maksama sopimushinta. BDI-indeksiä voi näin luonnehtia merirahtien spot-hinnaksi. Toiseksi kuvaaja ei kerro rahtien rahamääräistä hintaa, vaan kuvan asteikko merkitsee indeksipisteitä. Se ei kuitenkaan vähennä muutoksen dramaattisuutta, vaan koko maailmantalouden äkkipysäys vuoden 2008 kesällä näkyy rahti-indeksissä tuskallisen hyvin.

Pidemmällä aikajänteellä tarkasteltuna energian ja polttoaineiden kallistuminen on vaikuttanut pitkien kuljetusten mielekkyyteen. Voidaankin sanoa, että aiemmin maailma pienentyi, mutta kallistuneen energian vuoksi se on alkanut taas kasvaa. Tällä tarkoitetaan sitä, että vielä jokin aika sitten esimerkiksi Kiinasta Eurooppaan kannatti tuoda lähes mitä tahansa tavaraa, ja oman tuotannon ja alihankinnan sijoituspäätökset voitiin tehdä etäisyyksistä välittämättä aidosti globaalisti. Kallistuva energia muuttaa kuitenkin pidemmällä aikajänteellä asetelmaa niin, että jatkossa ei enää kannatakaan kuljettaa tavaraa kuin tavaraa toiselta puolelta maailmaa, mikä avaa uudelleen mahdollisuuksia etenkin arvoltaan edullisten tuotteiden paikalliselle valmistamiselle. Esimerkiksi katukivien rahtaus Kiinasta Suomeen, mitä mm. Helsingin kaupunki on tehnyt, tuntuu erikoiselta ja vie pohjaa väitteiltä, joiden mukaan öljy olisi lähellekään kriittisen kallista.

#### **4.5. Tuotekehitys, uusi teknologia ja substituuutit**

Edellä kuvattuja selvästi pidemmän aikavälin hyötyä on saavutettavissa tuotekehityksen avulla. Joillakin sektoreilla, kuten konepajoilla, raaka-ainekäyttöä on mahdollista tehostaa paremmalla suunnittelulla. Samoin esimerkiksi lentoyhtiö voi kalustoaan uusiessaan painottaa koneiden polttoainetaloudellisuutta ja säästää polttoainekuluissa vanhaan kalustoon verrattuna. Toisaalta leipomo ei juuri voi pienentää vehnän kulutustaan. Raaka-aineiden kallistuminen on hyvä motiivi kehittää toimintatapoja, mutta kehitystyöllä saavutettavat edut ovat kovin yhtiö- ja tuotekohtaisia, eikä tehostamiskeinoihin tässä tutkielmassa siksi yksityiskohtaisemmin syvennytä.

Osa tuotekehitystä on myös substituuuttien etsintä. Sillä tarkoitetaan vaihtoehtoisten raaka-aineiden ja toimittajien etsimistä tai uudenlaisten toimintamallien kehittämistä sellaisille tuotteille tai palveluille, joiden hintaan, saatavuuteen tai haittavaikutuksiin liittyy erityistä riskiä. Lyijyn käyttöä on onnistuttu vähentämään merkittävästi niin polttoaineissa kuin akuissakin. Kuparia on korvattu muovilla esimerkiksi vesijohdoissa, ja myös tietoli-

kennekaapeleissa kuparin ovat syrjäyttämässä langattomuus sekä erilaiset kuitukaapelit. Kun korvaaminen on tarpeeksi helppoa, muodostuu substituuksi- raaka-aineiden välille hinta-ankkureita, ja esimerkiksi kuparista muoviin voidaan siirtyä joustavasti, kun kuparin hinta kohoaa öljystä jalostettavan muovin yli. Perinteisesti kuparin ja alumiinin välillä on nähty tällainen hintayhteys, koska monissa käyttötarkoituksissa kumpi tahansa metalli kelpaa (mm. Evans, 2005: 10). Tuotekehityksellä onkin kaksi puolta: substituuksilla on mahdollista saada kustannussäästöjä, ja ne ovat avuksi raaka-aineiden niukkuudesta ja epävarmoista hinnoista kärsittäessä (Quayle, 2006: 39). Eri raaka-aineiden korvattavuutta käsitellään tarkemmin tutkielman luvussa viisi.

Substituutisuhteiden määrittely ei ole yksinkertaista. Karkealla jaottelulla korvaajien etsintä tuntuu helpolta, sillä esimerkiksi viljalajikkeet korvaavat toisiaan ja eri energialähteet voi ajatella toisiaan korvaaviksi. Kun raaka-aineiden tarpeeseen otetaan rajatumpi fokus, tilanne ei näytäkään yhtä selvältä. Bensiinin valmistukseen tarvitaan nimenomaan öljyä ja ydinvoiman tuotantoon uraania. Samoin vehnälle ja kauralle on eri käyttötarkoitukset rehukäyttöä lukuun ottamatta. Missä määrin puuvilla ja keinokuidut voivat korvata toisiaan? Kahvin ja teen, tai lankun ja tiilen, väittäminen substituuksiksi vaikuttaa kovin ylimalkaiselta vain sillä perusteella, että molempia voidaan käyttää samaan tarkoitukseen.

#### **4.6. Strategisten raaka-aineiden saannin turvaaminen yritysostoin**

Viime vuosina maailmalla on yleistynyt suuntaus, jossa raaka-aineiden jalostajat, esimerkiksi teräsvalmistajat, ovat ostaneet osuuksia raaka-aineita tuottavista kaivoksista. Taustalla on epäilemättä huoli liiketoiminnalle kriittisten raaka-aineiden tasaisesta saatavuudesta tulevaisuudessa. Hallitsemalla toimitusketjua omistuksellisin sidoksin, on toimintaa myös helpompi optimoida, koska yksi keskeinen varmuusvarastointimotiivi – varautuminen toimitusten epävarmuuteen – pienenee olennaisesti. Tällainen

toimitusvarmuuden ostaminen helpottaa siirtymistä *just-in-time* -tyyppiseen logistiikkaan (Reed ym., 2007: 19).

Merkille pantavaa on, että erityisesti kiinalaiset, venäläiset ja korealaiset yritykset ovat olleet aktiivisia yritysostorintamalla. Esimerkkeinä voi viime vuosien ajalta mainita korealaisen teräsvalmistaja Poscon, joka hankki osuuden tärkeän teräksen ainesosan, molybdeenin, tuotannon aloittavasta amerikkalaisesta General Moly Inc.:stä, joka hallinnoi yhtä maailman suurimmista molybdeeniesiintymistä. Korean valtion johtama konsortio puolestaan osti merkittävän osuuden kanadalaisesta Baja Mining Corp.:sta, joka valmistelee kuparin tuotannon aloittamista Meksikossa. Myös venäläinen teräsjahti Severstal on ollut aktiivinen sen jälkeen, kun yhtiö vuonna 2008 perusti oman divisioonansa raaka-ainevarojen hallintaan. Viimeisen parin vuoden aikana tehtyjen raaka-aineyhtiöitä koskettavien yritysostojen lista on pitkä, ja niiden motiiveihin olisi erittäin mielenkiintoista perehtyä tarkemminkin. Miksi autovalmistaja ostaa osuuden litium-kaivoksesta tai miksi teräsvalmistaja lähtee rahoittamaan molybdeenikaivosta, jonka tuotannon aloitukseenkin on aikaa vielä vuosikausia? Toisaalta miksi kiinalaiset valtionyhtiöt hankkivat enemmistöosuuksia hiili- ja uraanikaivoksista Australiassa tai lainoittavat useita miljardiluokan infrastruktuurihankkeita Afrikassa? Vaikuttaa ilmeiseltä, että näissä kaupoissa on silkkojen teollisten intressien lisäksi taustalla myös kovaa valtio-ohjattua strategiaa.

Nähty arvoketjussa tapahtuva vertikaalinen integroituminen yritysostoin poikkeaa liike-elämän viime vuosikymmenten yleisestä fokusoitumisinnosta. Suuntaushan on ollut pikemminkin karsia ydinliiketoimintaan kuulumattomia toimintoja kuin laajentua arvoketjua pitkin. Suomessakin Outokumpu kiirehti myymään valtaosan kaivoksistaan ulkomaille vuonna 2003 juuri ennen kuin metallien hinnat aloittivat vuosisadan kovimman nousunsa.

On huomioitava, että eri kulttuureissa omistamisen merkitys vaihtelee paljon etenkin vähemmistöosakkaiden oikeuksien kohdalla. On maita, joissa omistusosuuksien laskuoppi menee karrikoiden niin, että 50 % osuus plus

yksi osake = 100 %:n hallinta, ja vastaavasti 50 % miinus yksi osake = 0 %. Näitä yhteisyritysten poliittisia riskejä ovat opetelleet mm. länsimaiset öljy-yhtiöt niin Venäjällä, Venezuelassa kuin muissakin kehittyvissä maissa. Lisäksi useiden kehittyvien talouksien lainsäädäntö on aiemmin estänyt ulkomaalaisten yhtiöiden täysomistuksen, ja on näin pakottanut *joint venture* -tyyppisiin yhteisyrityksiin yhdessä paikallisten toimijoiden kanssa. Nämä maakohtaiset vaatimukset, ja niiden tuomat riskit, on aina selvitettävä huolella uusille markkinoille etabloiduttaessa.

#### 4.6.1. Esimerkkejä vertikaalisesta integroitumisesta

Tässä kappaleessa nostetaan esille joitakin kiinnostavia – ehkä yllättäviäkin – yrityskauppoja lähimenneisyydestä. Niiden tarkoitus on osoittaa esimerkkejä, minkä tyyppisiä suhteita yritykset voivat solmia hankinnan pidemmän aikavälin valintoja tehdessään. Yrityskauppojen nopeasta lisääntymisestä antaa käsityksen kiinalaisyhtiöiden aktiivisuus. Vuonna 2008 kiinalaisyhtiöiden ulkomaisten yritysostojen arvo yli kaksinkertaistui edellisvuoteen verrattuna, ja kasvu jatkui myös vuonna 2009 (China Analyst, 2010: 32). Näistä yrityskaupoista merkittävä osa kosketti juuri luonnonvaroja. Kaikista vuoden 2009 aikana tehdyistä kaivosyhtiöiden kaupoista kiinalaiset vastasivat 27 % osuudesta ostaen raaka-aineyhtiöitä yli 16 miljardin arvosta (Ernst & Young, 2010: 3). Globaalisti ostokohteena oli useimmin australialainen (18 %) ja ostajana kiinalainen (24 %) yhtiö (Ernst & Young, 2010: 25). Jatkotutkimuksenkin kannalta kiinnostavimpia näistä kaupoista ovat ne, joissa ostajana ei ole toinen kaivosyhtiö, vaan kyse on sektorirajat ylittävistä transaktioista.

- *Toyota mukaan litiumkaivokseen Argentiinassa*

Tammikuussa 2010 maailman suurimman autovalmistajan Toyotan tytäryhtiö ilmoitti hankkivansa neljänneksen osuuden australialaisesta Orocobre Ltd. -yhtiöstä, joka suunnittelee litiumkaivoksen avaamista Argentiinassa (Reuters, 2010a). Toyotan rinnalla ostosta on rahoittamassa myös

Japanin valtion omistama mineraaliyhtiö. Investoinnilla turvataan kaivosprojektin eteneminen tuotannon aloitukseen asti, mutta todennäköisesti sillä turvataan paljon muutakin. Autoteollisuus on siirtymässä hybridi- ja sähkömoottoreihin, ja Toyotan arvellaan näkevän yhtenä siirtymän pullonkaulana akkutekniikan. Nikkeli-metallihybridiakkujen sijaan massamarkkinoille tarvitaan ominaisuuksiltaan parempia litium-ioniakkuja, mutta maailman litiumtuotannon joustokyky kasvavaa kysyntää vastaavaksi on ollut kysymysmerkki.

Toyotan esimerkki osoittaa, että suurella organisaatiolla on toisenlaiset mahdollisuudet panostaa hankintakanaviinsa kuin pienemmillä yhtiöillä. Vain suuren yhtiön on mahdollista lähteä mukaan niin riskialttiiseen, pääomavaltaiseen ja täysin ydinliiketoiminnasta irralliseen toimintaan, kuin kaivoksen perustaminen. Toimitusvarmuuden ostaminen tarkoittaa juuri tätä, ja malli on auttamattomasti pois pienten yritysten keinovalikoimasta.

*- Teräsvalmistaja Poscon strategiset yritysostot 2000-luvulla*

Korealainen Posco on maailman neljänneksi suurin teräsvalmistaja ja mm. Outokummun suora kilpailija ruostumattomassa teräksessä. Posco on tehnyt viime vuosina muutamia kiinnostavia ostoksia, joilla on selvä hankintastrateginen ja teollinen intressi. Posco on linjannut pidemmän aikavälin tavoitteekseen, että se saavuttaa vuoteen 2012 mennessä 30 %:n omavaraisuuden raaka-ainetarpeessaan (Posco, 2009: 4). Strategiaansa toteuttaakseen yhtiö on hankkinut omistusta mm. brasilialaisesta rautamalmin kaivoksesta ja australialaisesta hiilikaivoksesta. Lisäksi yhtiöllä on omistusta nikkelin ja mangaanin tuotannosta sekä osuus molybdeenintuotannosta. Posco on ensimmäinen teräsvalmistaja, joka on itse ollut kehittämässä nikkeli-kaivosta.

Poscon strategia on raaka-aineiden osalta aktiivisempaa kuin sen tärkeimmillä kilpailijoilla. Toiminta on myös pidemmälle tulevaisuuteen täh-

tävää, mistä kertoo etenkin se, että yhtiö on mukana rahoittamassa uusia kaivoshankkeita, joissa tuotanto on vasta vuosien päässä.

#### **4.7. Milloin kumppanoitumiselle on edellytyksiä?**

*Partnership* eli kumppanuussuhde on yritysten välinen toimintamuoto, joka on tavanomaista ostaja-toimittaja -suhdetta syvempi. Kumppanuusyritysten yhteistyö on ajallisesti pidempää ja tavoitteellisempaa. Kumppanuuden tavoitteena on molemminpuolinen pitkän aikavälin hyöty, mihin pyritään liiketoiminnan riskien ja tuottojen jakamisella osapuolten kesken. Tavoitteisiin pääsy edellyttää osapuolilta luottamusta ja avoimempaan tiedonvaihtoon sitoutumista. Hankinnan näkökulmasta kumppanuussuhteessa ei tuijoteta pelkkää hankintahintaa, vaan kokonaisuutta ja koko elinkaaren ja toimitusketjun kustannuksia. Kumppanuussuhteessa saavutetut säästöt näissä elinkaaren kokonaiskustannuksissa ollaan myös valmiita jakamaan osapuolten kesken.

Kumppanuuden edut selviävät parhaiten tutkimalla Coasen (1937: 386–405) jo yli seitsemänkymmentä vuotta sitten esittämää ja mm. Williamsenin edelleen kehittämää transaktiokustannusteoriaa, joka nimeää liiketoiminnan välillisiä kustannuksia aiheuttavat syyt, ja miten kustannuksia pyritään eliminoimaan kumppanuuden avulla. Kumppanuuteen hakeutuminen edellyttää ehdottomasti kummankin osapuolen halua, mikä rajaa useimmat kauppasuhteet pois.

Raaka-aineisiin liittyen raaka-ainetuottajien ja teollisten ostajien väliset kumppanuussuhteet ovat harvassa. Kumppanuudeksi ei pidä laskea omistuksellisia sidoksia tai muita pitkän aikavälin toimitussopimuksia. Omistamalla ostetaan enemmän toimitusvarmuutta ja sanavaltaa kuin rakennetaan tasapainoista yhteistyösuhdetta.

Yrityskoko on ehkä selkein tekijä, joka vaikuttaa yrityksen asemaan markkinoilla. Suuremmalla yrityksellä on pientä olennaisesti paremmat mahdol-



lisuudet jakaa voimavarojaan ja tarttua erilaisiin tilaisuuksiin. Tästä esimerkkeinä toimivat edellisessä kappaleessa mainitut Toyotan ja Poscon tapaukset. Vain suuryhtiöillä on mahdollisuuksia sitoutua rahoittamaan perustettavaa kaivosta, ja käyttää näin pääomiaan toimittajariskien hallintaan.



## 5. TARKASTELUUN VALITUT RAAKA-AINEET JA NIIDEN ESIMERKKIHYÖDYNTÄJÄT

Tässä luvussa tutustutaan tarkemmin viiden raaka-aineen markkinatilanteeseen ja poimitaan esimerkit raaka-aineita tarvitsevista yrityksistä. Tavoitteena on löytää kustakin esimerkistä sellaisia trendejä tai erityispiirteitä, jotka koskevat laajempaa yritysjoukkoa kuin vain tapausyrityksiä.

Kiinnostavaa olisi koota laaja otanta yrityksiä eri toimialoilta ja pureutua syvälle yritysten kustannusrakenteeseen. Julkisesta tilinpäätösviestinnästä sellaiseen ei kuitenkaan ole tarjolla riittävän tarkkaa dataa. IFRS-säännöstö ohjaa aiempaa paremmin julkaisemaan tilinpäätöksen erittelytietoja, mutta esimerkiksi Yhdysvalloissa käytössä oleva tilistandardi (US GAAP) ei velvoita juuri minkäänlaisten erittelyiden esittämiseen. Vapaaehtoisesti vain harvat yritykset viestivät yksityiskohtaisia tietoja kustannusrakenteestaan, mikä kertoo osaltaan hankintaprosessien strategisuudesta. Tässä tutkielmassa yritysten hankintakustannuksia ja sen mahdollisia haavoittuvuuksia arvioidaan valikoitujen tapausyritysten toiminnastaan esittämien tietojen valossa.

### 5.1. *Raaka-ainekulutuksen toimialakohtaiset erot*

Yrityksen raaka-ainetarve vaihtelee toimialoittain olennaisesti, ja yleistysten tekoa pitää siksi välttää. Eroja syntyy etenkin siitä, kuinka suuri osa yrityksen toiminnasta on valmistustoimintaa, ja kuinka pitkälle jalostetuista komponenteista tuotteita tehdään. Mitä enemmän liikevaihtoa syntyy erilaisista palveluista, sitä pienempi on luonnollisesti raaka-ainekulutuksen osuus. Vaikka valmistuksenkin osuus olisi kahdella yrityksellä samansuuruisen, raaka-ainekustannusten osuus kokonaiskustannuksista voi poiketa täysin lopputuotteen jalostusasteen erojen vuoksi. Yksinkertaistaen: mitä enemmän tuotteeseen tarvitaan teollista jalostusta ja työtä, sitä pienempi merkitys raaka-aineiden hinnoilla yritykselle on.

Leivän valmistusprosessi ja vehnän tie pellolta marketin leipähyllylle kuvaa tilannetta hyvin. Mitä pidemmälle pellolta päästään, sitä pienempi on vehnän osuus lopputuotteen arvosta ja raaka-aineen hintavaihteluidenkin merkitys pienenee. Esimerkiksi ruokaleivän hintakehitys on seurannut viljanhintojen sijaan melko tarkasti palkkakehitystä (Tilastokeskus, 2009).

Vertailuja vaikeuttaa myös se, että kun yksi yritys tarvitsee hyvin laajaa valikoimaa eri hyödykkeitä, on taas toinen yritys sidoksissa yksittäiseen raaka-aineeseen. Esimerkiksi öljynjalostajalla jopa 90 % kokonaiskustannuksista kuluu raakaöljyn ostoihin, mutta leipomolla kaikkien raaka-aineiden osuus on vain viidenneksen luokkaa, joka jakautuu vehnän lisäksi muihinkin hyödykkeisiin. Vastaavat erot vallitsevat muillakin toimialoilla. Kun intialaisella kehräämöllä raaka-ainekustannukset muodostavat kaksi kolmasosaa lankakehräämön kokonaiskustannuksista (Priyadarshini Spinning Mills, 2007), ei puuvillan osuudella ole enää olennaista merkitystä muotiliikkeen puseron hintalapussa.

## **5.2. Yrityksen raaka-aineriskin määrittely**

Yksittäisen yrityksen raaka-ainehankintoihin liittyvien riskien arviointi on monimutkainen tehtävä. Arvioinnissa kaksi tärkeintä muuttujaa ovat raaka-aineostojen osuus yrityksen kaikista kustannuksista sekä hankittavan raaka-aineen alttius hintavaihteluille. Näistä arvoista olisi mahdollista laskea riskikerroin (*osuus hankinnoista x volatiliteetti*), mutta se ei vielä kertoisi koko totuutta.

Kokonaisriskiin vaikuttavia tekijöitä ovat ainakin raaka-aineen saatavuuden varmuus ja strateginen merkitys yrityksen toimitusketjussa. Pullonkaulatuohteen puutetilanteita on vältettävä viimeiseen asti suurten välillisten menetysten, kuten tuotannon pysähtymisen, vuoksi. Lisäksi kokonaisriskiin vaikuttavat yrityksen aseman vahvuus toimitusketjussa sekä yrityksen oman lopputuotteen kilpailutilanne markkinoilla, mikä vaikuttaa esimerkiksi yrityksen kykyyn siirtää koituneita lisäkustannuksia eteenpäin.

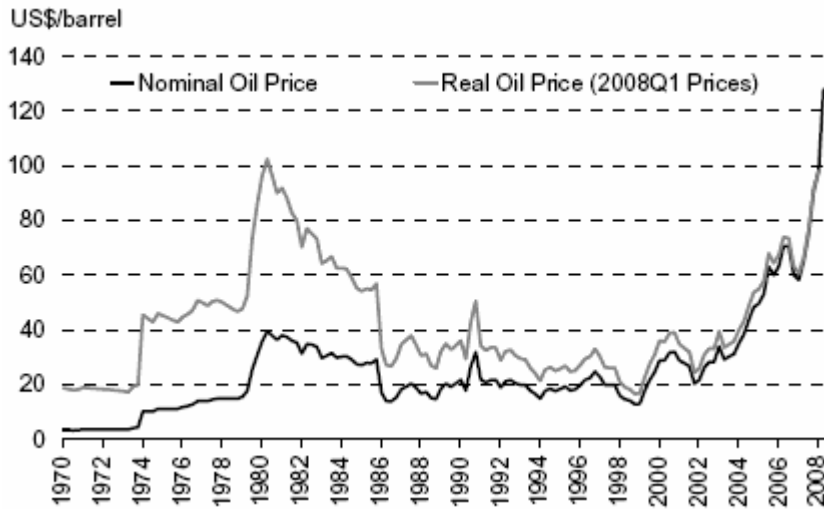
Näille kaikille riskeille on hankala määrittää numeerista arvoa riskin suuruuden arvioimiseksi.

Yksi riskien arviointiin vaikuttava tekijä on tarkastelun aikaväli. Lyhyellä ja pitkällä aikajänteellä uhkaavat riskit eivät välttämättä ole samoja, ja siksi tarkastelussa on aina erotettava aikaikkuna, jolla kyseinen riski vaikuttaa. Myös varaston kiertonopeus ja tuotannon läpimenoaika vaikuttavat riskiin, ja esimerkiksi varaston kiertonopeutta lyhyempi suojaustoimi altistaa hintavaihtelulle.

Jokaisen yrityksen täytyisi tunnistaa omaan liiketoimintaansa vaikuttavat raaka-aineriskit ja laatia varautumissuunnitelmat poikkeustilanteiden varalle. Osa riskienhallintaa on jatkuva raaka-aineiden hankintaympäristön seuranta. Kustannusten osalta seurattava mittari voi olla esimerkiksi tarvittavan raaka-aineen hinta suhteessa valmiin tuotteen kokonaiskustannuksiin tai myyntihintaan, jos kate halutaan osaksi arviointia (Cavinato ym., 2006: 738).

### **5.3. Huomioita hintakuvaajista ja tunnusluvuista**

Tässä luvussa esitettävät hintakuvaajat olisivat erilaisia, jos ne huomioisivat inflaation. Muutamien vuosien perspektiivillä asialla ei ole olennaista merkitystä, mutta pidemmän aikavälin kuvaajissa eroa syntyisi. Tässä yhteydessä inflaation vaikutukseen ei kuitenkaan syvennytä enempää. Käsitteen rahan arvon muutoksen vaikutuksesta antaa seuraavalla sivulla oleva kuva raakaöljyn hintamuutoksista. Kuvaan 16 on piirretty öljytynnyrin vuosien 1970–2008 hintakuvaaja sekä kunkin hetken nimellisessä että vuoden 2008 arvoisessa rahassa.



Kuva 16. Öljyn tynnyrihinta nimellisenä sekä vuoden 2008 alun rahan arvolle korjattuna (Treasury of New Zealand, 2008)

Toiseksi kaikki esitetyt kuvaajat perustuvat dollarihintoihin (USD). Kuvaajat olisivat niin ikään erilaisia, jos ne piirrettäisiin esimerkiksi euroissa tai jenneissä. Valuuttakurssieroihintaan ei paneuduta tämän enempää, mutta niiden vaikutuksesta antaa käsityksen alla oleva kuvaaja, joka osoittaa euron ja Yhdysvaltain dollarin vaihtosuhteen kehityksen viiden vuoden ajalta (kuva 17). Kuvan perusteella voidaan todeta, että esimerkiksi öljyn euro-hinta ei vuoden 2007 aikana noussut läheskään niin paljon, kuin mitä dollaripohjainen ja yleisesti esitettävä hinta osoittaa.



Kuva 17. EUR/USD -keskikurssi viideltä vuodelta (tilanne 28.2.2010) (Kauppalehti, 2010)

#### **5.4. Tarkasteltavat raaka-aineet ja niiden tarvitsijat**

Tarkempaan tutkimukseen on poimittu viisi globaalisti tärkeää raaka-ainetta. Valinta on tehty lähinnä raaka-aineiden vaihdannan arvon sekä kaupan läpinäkyvyyden perusteella. Koska tutkielman tarkoituksena on hahmottaa erilaisia raaka-aineiden hintamuutosten vaikutuksia, on mukaan poimittu mahdollisimman erityyppisiä raaka-aineita. Valitut raaka-aineet eivät siksi ole juuri maailman viisi vaihdetuinta.

Oikeastaan yksiselitteistä listaa maailman vaihdetuimmista raaka-aineista ei edes ole olemassa. Vaihdetuimpien raaka-aineiden lista poikkeaa lähteestä ja tilastointitavasta riippuen, ja vain öljyn kärkipaikka maailman vaihdetuimpana hyödykkeenä on kiistaton. Eroja syntyy siitä, tarkkaillaanko futuurimarkkinoiden tietoja tai vaikkapa kauppatilastoja, joissa molemmissa on omat ongelmansa. Esimerkiksi YK:n (UNCTAD) tilastoissa raaka-aineluokat eivät yksilöi kauppaa riittävän tarkasti yksittäisten raaka-aineiden kohdalla. Tullitilastot eivät puolestaan esitä kuin maiden rajojen ylittäneet erät (vienti ja tuonti). Lisäksi haasteena on virallisten markkinapaikkojen ulkopuolisen kahdenvälisen kaupan näkyminen tilastoissa.

Tarkastelusta karsittiin pois jatkojalostetut raaka-aineet, kuten teräs, muovit, sellu ja sähkö. Näin jalostusasteen nostamisen vaikutusta saadaan rajattua tutkimuksesta pois. Toisena edellytyksenä oli, että raaka-aineelle on olemassa globaali markkinahinta. Se karsi pois esimerkiksi puun, jonka hinta vaihtelee lajikkeesta ja sijainnista riippuen jopa maan sisällä, eikä näin ole mahdollista määritellä ”globaalia puuta” tai sellaiselle hintaa. Vastaavalla alueellisen hinnoittelun perusteella sivuutettiin esimerkiksi liha-tuotteet.

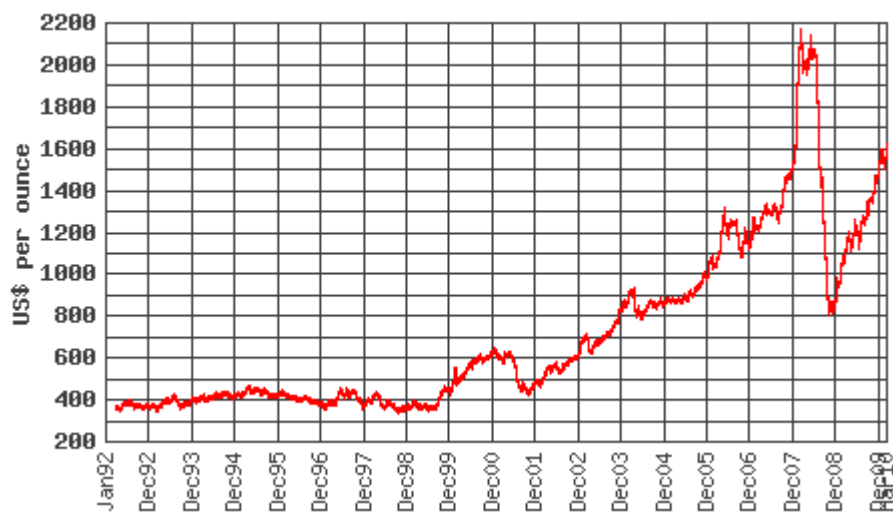
Tutkimukseen valitut raaka-aineet ovat platina, nikkeli, öljy, uraani ja vehnä. Raaka-aineiden pääasiallista käyttöä, hintojen vakautta ja kunkin raaka-aineen erityispiirteitä on esitelty seuraavaksi. Raaka-aineiden hyödyn-täjinä tarkasteltavista yrityksistä monet ovat suomalaisia. Yhtiöiden toimin-

ta on kuitenkin sellaista, että samojen riskien ja muiden havaintojen voi olettaa koskevan saman toimialan yrityksiä myös muualla maailmassa.

#### 5.4.1. Platina – katalysaattorivalmistaja

Platinan kohdalla esille nostettavia seikkoja ovat raaka-aineen kallis absoluuttinen hinta, metallin vaikea korvattavuus sen pääasiallisessa käytössä sekä raaka-aineen keskittyneeseen tuotantoon liittyvä maariski. Platinan hyödyntäjänä tarkastellaan brittiläistä katalysaattorivalmistajaa Johnson Matthey Plc:tä.

Platina on maailman jalometalleista arvokkaimpia. Vain rodium on yleisesti vaihdetuista metalleista vielä kalliimpaa. Platinaa käytetään katalysaattorina kemianteollisuudessa, ja autoteollisuus on nykyisin platinan tärkein käyttäjä. Sen kysyntä myös koruteollisuudessa ja sijoituskohteena on kasvussa etenkin Intiassa ja Kiinassa. Platina on vaikea korvattava, mutta tiettyissä käyttötarkoituksissa sen tilalla voidaan käyttää muita PGM-ryhmän (Platinum Group Metals) metalleja, kuten palladiumia. Platinan suurimmat tuottajamaat ovat Etelä-Afrikka (peräti 79 % maailman tuotannosta vuonna 2009) sekä Venäjä. (USGS, 2010).



Kuva 18. Platinan spot-hinta Yhdysvaltain dollareissa 1992–2010 (Kitco.com, 2010b)



Platinan hinta oli pitkään suhteellisen vakaana 400 dollarin tuntumassa unssilta (kuva 18). Viimeisen kolmen vuoden aikana hinta on vaihdellut 790 ja 2 280 dollarin välillä. Vuosien 2007–2008 hintapiikin (tarkemmin kuvassa 19 alla) syytä esiteltiin tämän tutkielman kappaleessa 3.9.



Kuva 19. Platinafutuuriin hinta Yhdysvaltain dollareissa vuosina 2007–2009 (StockCharts.com), logaritminen asteikko

Johnson Matthey on pitkälle erikoistunut kemianteollisuuden toimija, jonka päätuotteita ovat erilaiset katalysaattorit. Yhtiö on maailman suurin yksittäinen platinan käyttäjä ja se jalostaa myös muita jalometalleja. (Johnson Matthey Plc, 2009).

Platinan arvokkuus asettaa erityisvaatimuksia yrityksen pääomien hallinnalle, koska pienenkin varaston rahallinen arvo kohoaa merkittäväksi. Varmuusvarastointi pitää siksi toteuttaa erilaisin periaattein kuin esimerkiksi jonkin edullisemman raaka-aineen kohdalla. Tiukka *just-in-time* -tyyppinen varastointipolitiikka tehostaa pääomien käyttöä, mutta on herkkä maailmanlaajuisille lyhytaikaisille puutetilanteille ja muille toimitusten viipeille. Raaka-ainehintojen muutosten osalta yrityksen on pyrittävä immuni-teettiin ja siihen, että raaka-aineen osuus olisi vain läpilaskutusta. Johnson Mattheyn periaatteena on suojata jalometallien hintavaikutukset kaikessa

valmistuksessaan aina, kun se on kohtuullisin kustannuksin tehtävissä. Kullan ja hopean osalta suojaus ei ole ongelma, mutta yhtiölle tärkeimmän raaka-aineen, eli platinan, maailmanmarkkinat ovat niin ohuet, ettei suojausta koko platinavarastolle voida toteuttaa (Johnson Matthey, 2009: 15).

Raaka-aineiden suuren merkityksen vuoksi yhtiö esittää tulosraportoinnissaan liiketoiminnan kehityksen vertailtavuuden säilyttämiseksi luvut, joista raaka-ainekustannukset on putsattu pois.

Teollisuus on etsinyt platinalle korvaavia materiaaleja, mutta toistaiseksi substituutteja voidaan hyödyntää vain osassa tarvetta. Esimerkiksi polttomoottoreiden katalysaattoreissa voidaan palladiumia käyttää platinan tilalla vain bensiinimoottoreiden yhteydessä. Diesel-moottorit edellyttävät edelleen kalliimman platinan käyttöä. Käytöstä poistuvien katalysaattoreiden kierrätys tulee jatkossa olemaan tärkeä raaka-ainelähde, kun uudemmat katalysaattoreilla varustetut autot saavuttavat romutusiän.

Platinan keskittynyt tuotanto on riski, jota avattiin Etelä-Afrikan sähköntuotanto-ongelmien osalta tutkielman kohdassa 3.9. Noin 80 % osuus tuotannosta ja peräti 88 % osuus tunnetuista varannoista on raaka-ainemaailmassa harvinaista. Muita mineraaleja, joilla tuotanto on yhtä kriittisesti yksittäiseen maahan rajoittunutta, löytyy vain ns. harvinaisista maa-metalleista (Rare Earth Elements = REE), joissa Kiinan hallitsevuus on ylivoimaista. REE-mineraalien tilannetta käsiteltiin tämän tutkielman luvussa 3.5.3. Keskittyneeseen tuotantoon liittyy väistämättä maariski. Vaikka Etelä-Afrikkaa voikin pitää oloiltaan vakaahkona maana, voisi valtion poliittisilla toimilla olla dramaattinen vaikutus globaaliin platinakauppaan. Esimerkiksi uudet kaivostoiminnan lisäverot, vientitullit tai muut rasitteet päätyisivät todennäköisesti sellaisenaan platinan markkinahintoihin.

Johnson Matthey nostaa omassa riskikartoituksessaan yhdeksi mahdolliseksi riskiksi raaka-ainetoimittajasuhteiden heikkenemisen. Yhtiö on luonut tiiviit suhteet maailman suurimpaan platinantuottajaan Anglo Pla-

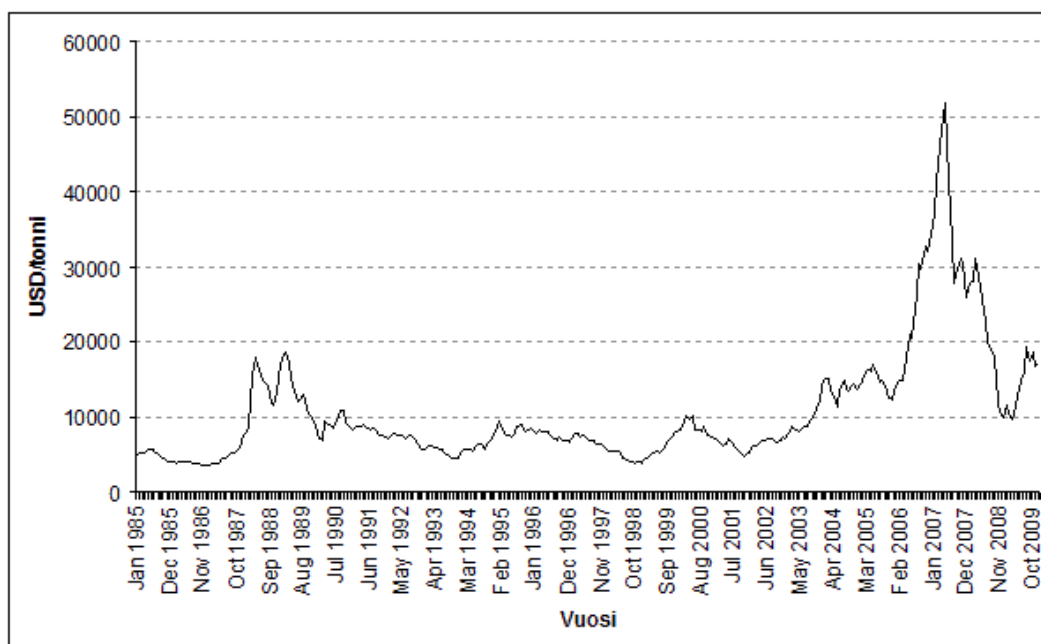
tinumiin. Anglolla ja Johnson Mattheyllä on pitkäaikainen sopimus platinan toimituksista. Näiden kahden maailman ykkösen yhteistyösuhdetta tukee esimerkiksi se, että Anglo on merkittävänä vähemmistöosakkaana Mattheyn polttokennoja kehittävässä tytäryhtiössä (Anglo Platinum, 2010).

#### **5.4.2. Nikkeli – teräsvalmistaja**

Nikkelin kohdalla käsitellään ruostumattoman teräksen raaka-ainekustannuksia, pohditaan hintavaihteluiden riskin siirtämistä arvoketjussa eteenpäin sekä selvitetään mahdollisuuksia pienentää yksittäiseen raaka-aineeseen liittyvää riskiä tuotekehityksen avulla.

Nikkelin hyödyntäjänä tarkastellaan Outokumpu Oyj:tä, joka on maailman kuudenneksi suurin ruostumattoman teräksen valmistaja. Yhtiön raaka-ainehankinta kattaa kierrätysteräksen, hiiliteräsromun, ferrokromin ja nikkelin. Esimerkiksi vuoden 2007 raaka-ainekustannuksista nikkelin osuudeksi mainittiin 76 %, vaikka raaka-aineiden määrästä nikkeliä tarvitaan vain muutamia prosentteja (Outokumpu Oyj, 2008b).

Nikkelin kysynnästä lähes 80 % tarvitaan teräksen valmistukseen. Ruostumattoman teräksen lisäksi nikkeliä käytetään myös muissa metalliseoksissa parantamaan korroosionkestävyyttä. Nopeasti kohonnut nikkelin hinta on lisännyt tutkimusta, jossa etsitään nikkelille korvaajia ruostumattoman teräksen valmistuksessa. Toistaiseksi korvaavilla, kuten kromipohjaisilla, seoksilla on kokonaisuudessa vain pieni merkitys, mutta niiden osuus kasvaa nopeasti. Maailman suurimmat nikkelintuottajamaat ovat Venäjä, Kanada ja Australia (USGS, 2010).



Kuva 20. Nikkelin tonnihinta kuukausittain 1985-2009 (IMF, 2010)

Nikkelin hintakuvaajassa (kuva 20) näkyy ruostumattoman teräksen kysynnän voimakas kasvu ennen kaikkea Kiinan rakennusteollisuudessa. Kiinassa rakentamisen massiivisin vaihe osui Pekingin olympialaisten alle, minkä jälkeen nikkelinkin kysyntä ja hinta ovat asettuneet. Kasvu jatkuu Aasiassa, sillä Outokummun mukaan vuonna 2009 ainoa merkittävästi kasvanut teräsmarkkina oli Kiina, kun samaan aikaan esimerkiksi Euroopassa tuotantokapasiteetti kävi vain 50–55 % tasolla mm. massiivisen varastojen purkamisen vuoksi (Outokumpu, 2010). Koko 2000-luvulla nikkelin vaihteluväli on edullisimmasta hinnasta laskien ollut yli 1 000 %.

Teräksen valmistuksessa kierrätysraaka-aineiden käyttö on olennaisessa osassa. Outokumpu on uudistanut valmistusmenetelmiään niin, että yhä suurempi osuus raaka-ainekäytöstä voidaan hankkia kierrätyslähteistä, mikä tuo selviä kustannussäästöjä primääri-aineiden käyttöön verrattuna. Outokummulla tarvittavasta nikkelistä saadaan kierrätyksen kautta 60 %. Vertailun vuoksi Yhdysvalloissa nikkelin kokonaiskulutuksesta saatiin vuonna 2009 noin 40 % uusiolähteistä. Ruostumaton teräs itsessään on 100 % kierrätettävää. Romuteräksen hintakehitystä sivuttiin luvussa 3. raaka-aineiden uusiokäytön yhteydessä.

Nikkelin rajut hintavaihtelut muutaman viime vuoden aikana ovat edellyttäneet jalostajilta voimakkaita suojaustoimia. Outokummulla nikkelipositio syntyy kiinteähintaisista osto- ja myyntitilauksista sekä varastoista. Yhtiö suojaa nikkeliiriskiään johdannaisilla, mutta on linjannut, että liiketoiminnassa jatkuvasti sitoutuneena oleva määrä nikkeliä (perusvarasto) jätetään suojaamatta. Tämä tarkoittaa, että vain esimerkiksi tilauskannan muutoksista johtuva ylipositio suojataan.

Osana raaka-ainehintojen vaihtelulta suojautumistaan Outokumpu on ottanut myyntihintoihinsa käyttöön erillisen seosainelisän. Seosainelisällä tarkoitetaan mahdollisuutta viedä tuotteen valmistusprosessin aikana tapahtuneita raaka-ainehintojen arvonmuutoksia myyntihintaan. Outokumpu kertoo, että seosainelisä sisältyy suurimpaan osaan yhtiön myyntisopimuksista. Menetelmä ei poista kustannusriskiä kokonaan, koska tuotannon läpimenoaika sopimuksen solmimisesta lopputuotteen luovutukseen on tyypillisesti pidempi kuin mitä seosainelisän laskenta huomioi. Toiseksi seosainelisä ei ole avoin valtakirja laskuttaa, vaan sen määräytymisperusteet on ennalta määritetty ja lisän suuruuskin ilmoitettu kuukaudeksi etukäteen. Lisän suuruus määritellään edellisten 30 päivän toteutuneiden raaka-ainehintojen mukaan, mikä tuo viipeen hintamuutosten siirtymisestä myyntihintaan. Viimeisen muutaman vuoden aikana seosainelisän osuus ruostumattoman teräksen kokonaismyyntihinnasta on ollut jopa yli puolet, mikä on hyvin poikkeuksellista (Outokumpu, 2009: 17). Seosainelaskennan 30 päivän jakso tarkoittaa myös sitä, että jos yhtiön raaka-ainevaraston kiertonopeus on hitaampi kuin 30 päivää, laskevassa raaka-ainemarkkinassa ilman muita suojauksia syntyy tappiota.

Vaikka Outokumpu saakin suojaustoimillaan omaa kustannusriskiään rajattua olennaisesti, on seosainelisä Outokummun asiakkaalle hankala elementti. Koska hankinnan hinta voi investointipäätöksen tekemisen jälkeen muuttua, investointilaskenta on tehtävä väljillä varmuusmarginaaleilla, mikä puolestaan lisää riskiä ja vaikeuttaa liiketoiminnan ennakoimista. Tässä tullaan ristiriitaan, että toimitusketjua kokonaisuutena tarkasteltaes-

sa yhden osapuolen onnistunut riskinvälttely ei poista arvoketjun kokonaisriskiä, vaan siirtää riskit vain toiselle osapuolelle. Tilanne on yksittäisen yrityksen kannalta ymmärrettävä, mutta etenkin pitkissä toimitusketjuissa tätä kustannusriskin kumuloitumista on haastavaa hallita.

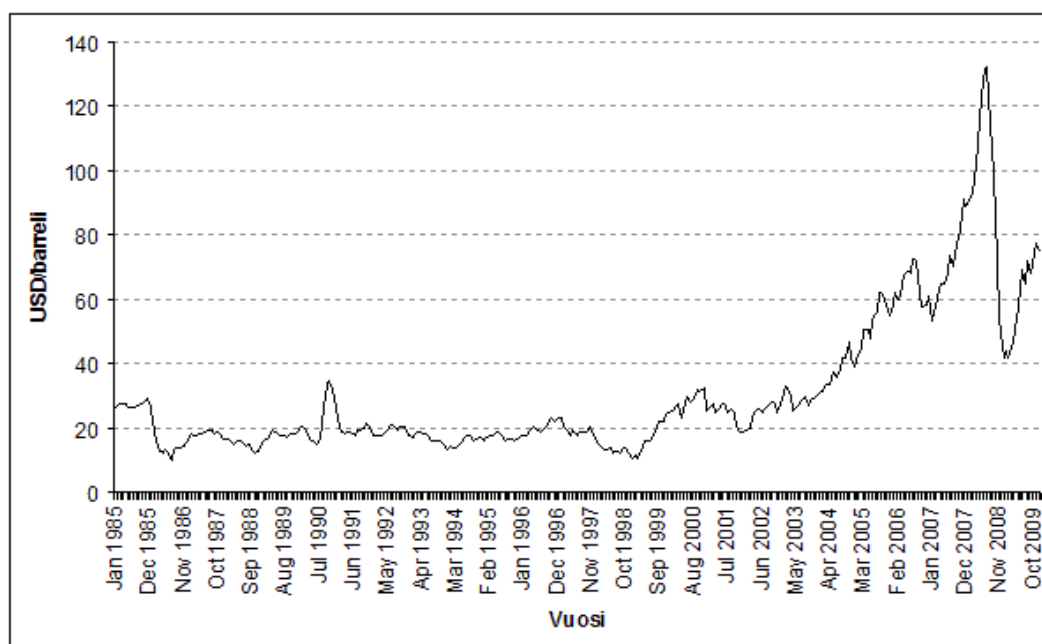
Nikkelin merkittävään hintariskiin liittyen teräsvalmistajat ovat pyrkineet tuotekehityksellään luomaan uudenlaisia terässeoksia, joissa nikkelin osuutta voitaisiin vähentää korroosionkesto- ja muiden ominaisuuksien heikkenemättä. Outokumpu määrittäi vuoden 2009 tärkeimmäksi tuotekehityskohteekseen juuri nikkelittömien teräslaatuja kehittäminen. Nikkelittömien teräslaatuja kysyntä on toistaiseksi ollut heikkoa, mutta aivan viime vuosina kiinnostus on kasvanut. Asiakkaiden kiinnostusta on eittämättä lisännyt juuri nikkelin hintaheilunnan arvaamattomuus. Kun tavanomaisessa (austeniittisessä) ruostumattomassa teräksessä nikkelin osuus on 8 %, on uusissa seostyypeissä päästy jopa täyteen nikkelittömyyteen (ferriittiset laadut) tai nikkelin osuutta onnistuttu pienentämään olennaisesti. Tässä yhteydessä on syytä korostaa, että 8 % osuus määrästä on olennaisesti suurempi osuus kustannuksista. Nikkelin tonnihinta on halventuneenakin monikymmenkertainen teräksen pääainesosaan kierrätysteräkseseen verrattuna. Teräksen tuotekehitykselle on siksi valtava taloudellinen kannustin.

Ruostumattoman teräksen ainesosista vain molybdeeni on nikkeliä arvokkaampaa. Esimerkiksi Outokumpu ilmoittaa käyttävänsä molybdeeniä vain 0,3 % osuuden kaikista raaka-aineista, mutta ilman sitä on hankalaa tulla toimeen. Molybdeenin suurin tuottajamaa on Kiina. Teräksen raaka-aineista Outokummulla on 60–65 % omavaraisuus ferrokromissa oman Kemissä sijaitsevan kromikaivoksensa ansiosta (Outokumpu, 2009). Muuta kaivostoimintaa Outokummulla ei enää ole. Toisaalla korealainen teräsvalmistaja Posco on hankkinut omistukseensa mm. molybdeenin tuotantoa. Näillä panostuksilla on ennen kaikkea riskienhallinnallinen tavoite, ja niiden liiketaloudellista järkevyyttä ei ole mahdollista arvioida kuin vuosikausien päästä.

### 5.4.3. Öljy – öljynjalostaja

Öljyn kohdalla tutustutaan raakaöljyn erityisasemaan maailman vaihdetuimpana raaka-aineena sekä pohditaan öljynjalostamon kustannuksia ja öljyn korvattavuutta. Öljyn tarvitsijana tarkastellaan Neste Oil Oyj:n toimintaa.

Raakaöljy on maailman seuratuin ja arvoltaan vaihdetuin raaka-aine. Öljyllä on polttoaineiden valmistusaineena keskeinen osa maailman energiatarpeen täyttämiseksi, ja lisäksi öljyä käytetään mm. muovien valmistuksessa. Maailman suurimmat öljyntuottajamaat ovat Saudi-Arabia, Venäjä ja Yhdysvallat (IEA, 2009: 11). Öljylajien ominaisuudet vaihtelevat hieman tuotantoalueittain, mutta niiden hinnat seuraavat melko tiiviisti toisiaan. Oman vaikutuksensa öljymarkkinalle tuo öljyntuottajamaiden etujärjestö OPEC, joka toimii kartellina ja pyrkii säätelemään jäsenmaidensa öljyntuotantoa niin, että markkinahinnat pysyvät myyjän kannalta kohtuullisina. On huomattava, että läheskään kaikki öljymaat, kuten Venäjä, eivät kuulu OPEC:iin.



Kuva 21. Raakaöljyn tynnyrihinta kuukausittain 1985-2009 (IMF, 2010)

Öljyn hinta (kuva 21 edellisellä sivulla) vaihteli esimerkiksi vuonna 2007 noin 52 ja 98 dollarin välillä, vuonna 2008 peräti 35 ja 145 dollarin välillä ja vuonna 2009 noin 37 ja 81 dollarin välillä. Koko 2000-luvun vaihtelu edullisimmasta hinnasta kalleimpaan on ollut yli 800 %. Öljyn hinta on erittäin herkkä makrouutisille, ja viime vuosina nähdyt hintavaihtelut ovat olleet pitkäänkin historiaan suhteutettuna poikkeuksellisia.

Lyhyemmän aikajänteen hinnanvaihtelu ei käy ilmi edellisestä kalenterikuukauden keskihintaa osoittavasta kuvaajasta. Oston ajoituksella voi olla erittäin suuri merkitys myös kuukauden sisällä. Alla esitettävää kolmen vuoden aikaväliä katsomalla selviää, että öljyn hinnanvaihtelut ovat voineet olla jopa kymmeniä prosentteja yhden vuosineljänneksen aikana (kuva 22).



Kuva 22. WTIC-raakaöljyn tynnyrihinta Yhdysvaltain dollareissa vuosina 2007–2009 (StockCharts.com), logaritminen asteikko

Neste Oil jalostaa liikennepolttoaineita pääasiassa Venäjältä tuotavasta raakaöljystä. Liikevaihdosta 67 % syntyy öljynjalostuksesta ja 27 % öljytuotteiden vähittäismyynnistä. (Neste Oil Oyj, 2009: 13). Runsaasti julkisuutta saanut Nesteen biopolttoainevalmistus edustaa myynnistä vain prosentin osuutta, joten se ei vielä Nesteen kokonaislukuihin olennaisesti



vaikuta. Öljynjalostus on hyvä esimerkki liiketoiminnasta, jossa raaka-ainehankintojen osuus toiminnan kokonaiskustannuksista nousee hyvin korkeaksi. Vuonna 2008 Neste hankki raakaöljyä ja muita jalostuksessa tarvittavia raaka-aineita 13,5 miljardilla eurolla. Koko yhtiön liikevaihtoon (15 miljardia euroa) suhteutettuna raaka-aineostojen osuus oli peräti 90 %. Vertailun vuoksi kaikkien henkilöstökulujen yhteenlaskettu osuus jää kahteen prosenttiin liikevaihdosta. Vaikka vuosi 2008 olikin öljymarkkinoilla historiallinen, on kustannusten suhde ollut samankaltainen myös aiempina vuosina.

Kun raaka-aineriippuvuus on näin merkittävää, yrityksen elinehto on hallita ostomarkkinan riskit. Neste luettelee vuosikertomuksensa herkkyyssanalyysissä (IFRS 7) erilaisten hinta- ja kurssimuutosten tulosvaikutuksen ilman suojaustoimenpiteitä. Vuodelle 2009 Neste ilmoitti riskienhallintatarkoituksessaan (2009: 66–67) seuraavat vuositason vaikutukset liikevoittoon:

- EUR/USD -valuuttakurssi +/- 10 %	+/-100-120 milj. €
- Jalostusmarginaali +/-1 USD/barreli	+/-110 milj. \$
- Raakaöljyn hinta +/-1 USD/barreli	+/-10 milj. \$
- Raakaöljyn rahtimaksut +/-10 WS-pistettä	+/-10 milj. \$

Neste osti vuonna 2008 raakaöljyä 15,7 miljoonaa tonnia, mikä vastaa noin 115 miljoonaa barreliä. Herkkyyssanalyysin arvojen perusteella esimerkiksi kymmenen dollarin muutos öljyn tynnyrihinnassa vaikuttaisi yhtiön liikevoittoon vuodessa sadan miljoonan dollarin verran, jos hintamuutosta ei suojattaisi. Vertailuksi: Nesteen vertailukelpoinen liikevoitto on vuosina 2005–2008 ollut noin 600 miljoonaa euroa. Kun tiedetään, että viime vuosien aikana öljyn hinta on vaihdellut huomattavasti enemmän kuin kymmenen dollarin verran, käy selväksi, että ajoituksilla ja riskienhallinnalla on todella suuri merkitys yhtiön kannattavuuteen.

Neste Oil esittelee riskienhallintaprosessiaan varsin avoimesti (Neste Oil, 2009: 87–94). Öljyn hintaan liittyen periaatteena on suojata hintamuutok-

sia niin, että jalostusmarginaaliksi turvataan tietty minimitaso. Kokonaisuus on mutkikas, koska suojausarviointiin on sisällytettävä myös rahtauksen hintamuutokset, valuuttakurssimuutokset ja varastonhallinta.

Kiinnostava huomio muihin kustannusten kanssa taisteleviin yhtiöihin verrattuna on se, että Nesteelle kallis öljy tuntuu olevan pikemminkin hyvä kuin huono asia. Neste Oilin 2000-luvun tilinpäätöksiä (saatavilla: [www.nesteoil.fi](http://www.nesteoil.fi)) ja öljyn hintakehitystä vertailemalla selviää, että öljyn kallistuminen on nostanut myös yhtiön jalostusmarginaalia ja sitä kautta tuloa. Laajempien yleistysten tekeminen yhden yhtiön ja yhden raaka-aineen perusteella ei ole mielekästä, mutta esimerkki osoittaa, että raaka-aineiden kallistuminen ei automaattisesti ole yritykselle huono asia, eikä halpeneminen hyväksi. Nesteen kohdalla suotuisaan tilanteeseen on avittanut sen teknologiaetumatka. Yhtiö on kyennyt jatkuvasti kilpailijoitaan korkeampaan jalostusmarginaaliin ennen kaikkea siksi, että se pystyy hyödyntämään rikkipitoisempaa venäläisöljyä, jonka markkinahinta on ollut länsilaatuja halvempi. Rikki tuottaa ongelmia öljynjalostajille, minkä vuoksi niiden on ollut pitäydyttävä esimerkiksi Brent- ja WTIC-laaduissa. Nesteenkään kohdalla tilanne tuskin säilyy loputtomasti nykyisenä, sillä kilpailijat ovat jo kuroneet Nesteen teknologista etumatkaa kiinni, mikä puolestaan on kaventanut venäläisöljyn hintaeron länsilaatuihin verrattuna ajoittain olemattomiin. Toiseksi jalostusmarkkinoilla on pitkään vallinnut kapasiteetin vaje, joka on vaihtumassa ylikapasiteetiksi vuoden 2010 aikana. Tämä tulee laskemaan jalostusmarginaaleja kautta linjan.

Öljylle on kehitetty kuumeisesti korvaajia sen poliittisen merkityksen, päästöjen ja alati kallistuvan tuotannon vuoksi. Esimerkiksi sähköntuotannossa useilla muilla energialähteellä (mm. ydinvoima ja hiili) voidaan tuottaa edullisempaa sähköä kuin öljyllä. Kallis öljyn hinta onkin paras motivoija uusiutuvien energiamuotojen kehitystyöhön. Moottoripolttoaineissa biopohjaisilla polttoaineilla on toistaiseksi vain marginaalinen merkitys, mutta eri maiden pyrkimykset lisätä bioetanolin ja muiden biojalosteiden tuotantoa ovat kunnianhimoisia. Maailman energiajärjestö IEA on ennustanut

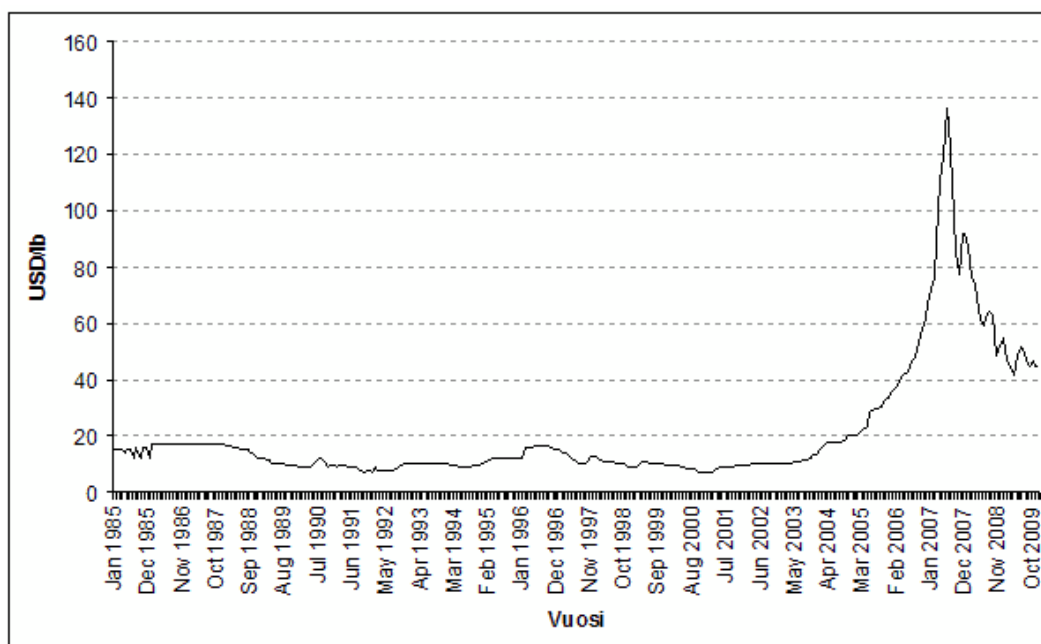
maailman energiankulutuksen kasvavan 50 % vuodesta 2005 vuoteen 2030 mennessä (IEA, 2007: 74). Ennusteessa öljyn kysynnän vuosikasvuksi on 25 vuoden jaksolla laskettu 1,3 %, kun uusiutuville energianlähteille arvio on peräti 6,7 % kasvu, mikä tarkoittaisi uusiutuvien energialähteiden käytön viisinkertaistumista ennustettavalla 25 vuoden jaksolla.

#### **5.4.4. Uraani – ydinvoimala**

Uraanin kohdalla erityistä on raaka-aineen korvaamattomuus ydinreakto-reissa, vuosikymmenten pituisista investoinneista johtuva pitkä tasainen kysyntä ja kysynnän olematon hintajousto. Uraanin tarvitsijana tarkastellaan kahta reaktoria Eurajoella operoivaa Teollisuuden Voimaa (TVO).

Uraanin vaihdanta on luvanvaraista, ja sen hinnoittelu tapahtuu kahdenvälisissä kaupoissa. Kauppojen perusteella uraanille lasketaan viikko- ja kuukausitasolla hintaindikaattoria, jota kutsutaan uraanin spot-hinnaksi. Tutkielmassa käsiteltävistä hyödykkeistä uraani on selvästi vähiten vaihdettu, mutta erityisluonteensa vuoksi se oli perusteltua liittää mukaan.

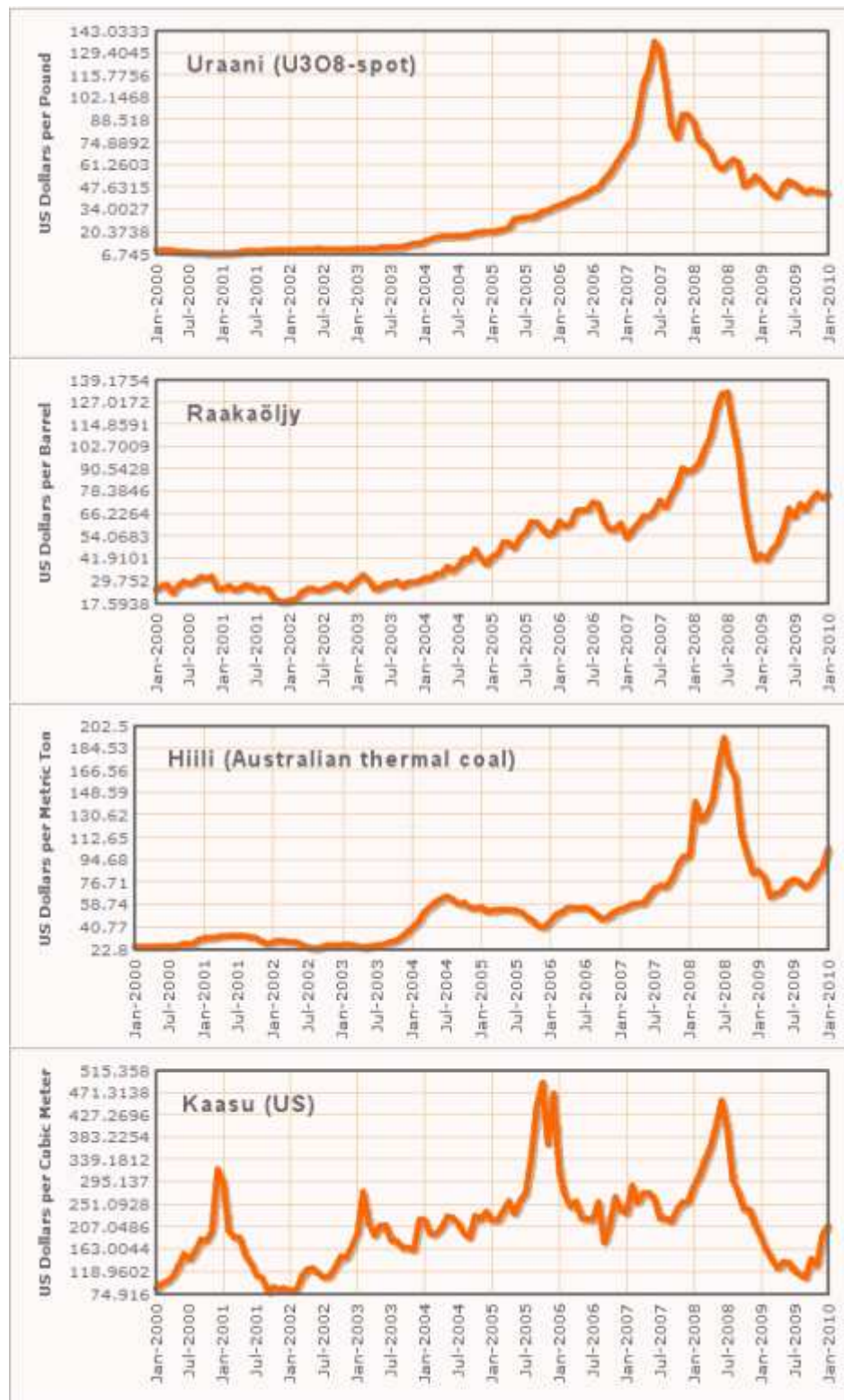
Uraanin kysyntäasetelman tekee erityisen kiinnostavaksi se, että ydinvoimalan käyttöikä on noin 50–60 vuotta, ja reaktorin ainoa mahdollinen polttoaine rikastetaan uraanista. Uraanin korvaajaksi on tutkittu toriumin käyttöä, mutta toistaiseksi uraanin kysyntää vähentävää läpimurtoa ei ole odotettavissa. Koska voimaloissa tähdätään tasaiseen sähköntuotantoon ja polttoaineen osuus ydinvoimalan kokonaiskustannuksista on vain noin viiden prosentin tasoa, ei kysyntä muutu käytännössä lainkaan uraanin hinnan vaihdellessa. Yksikään ydinvoimala ei pysähdy siksi, että uraanin hinta moninkertaistuisi, eikä uraanin hinta ole pidemmälläkään aikavälillä keskeinen ydinvoiman suosioon vaikuttava seikka. Ydinsähkö on muihin energiantuotantomuotoihin verrattuna suhteellisen edullista kaikkine ydinjätehuolto- ja muine vastuineenkin.



Kuva 23. Uraanin (U3O8) paunahinta kuukausittain 1985-2009 (IMF, 2010)

Uraanin hinnan on pitkään pitänyt edullisena (kuva 23) asekäytöstä siviilikäyttöön purettu uraani. Lisäksi Tshernobylin reaktorionnettomuuden jälkeen kului kauan aikaa, jolloin uusien ydinvoimaloiden rakentamista ei juuri aloitettu. Tilanne on kuitenkin muuttunut ennen kaikkea ilmastopoliittisten paineiden ja uusien voimaloiden odotettavissa olevan polttoainekysynnän vuoksi. Uraanin hinnassa nähtiin vuosina 2006–2007 poikkeuksellinen hintapiikki, jossa U3O8-spot-noteeraus kävi jopa 1 900 % korkeammalla kuin lähimenneisyyden edullisin hinta vuonna 2000.

Uraanin substituuttitilanne riippuu tarkastelun näkökulmasta. Jos ajatellaan energiantuotantoa laajemmin, uraanille vaihtoehtoisia energialähteitä ovat mm. öljy ja kivihiili. Toisaalta juuri ydinvoimalassa ei voida käyttää mitään muuta polttoainetta kuin uraania, jolloin välittömiä substituutteja ei ole lainkaan. Asetelmaa voi lähestyä vertaamalla uraanin ja muiden energiaraaka-aineiden hinnoissa nähtyjä muutoksia.



Kuva 24. Uraanin, öljyn, hiilen ja kaasun kuukausihinnat Yhdysvaltain dollareissa vuosina 2000-2009 (IMF, 2010)

2000-luvulla öljyn ja hiilen hinnassa on ollut selvä korrelaatio, mutta uraanilla hintakehitys on ollut osin poikkeavaa, ja esimerkiksi vuosituhanen korkeimmat hinnat ajoittuvat uraanilla vuotta aiemmaksi, minkä jälkeen hintakehitys on ollut selvästi laskeva, toisin kuin öljyllä ja hiilellä (kuva 24 edellisellä sivulla).

Uraanille on ominaista poikkeuksellisen tasainen ja pitkälle tulevaisuuteen ennustettava kysyntä. Tämä tukee vakaata hintakehitystä, mutta edellyttää silti jatkuvasti uuden uraanintuotannon rakentamista. Kiinnostus päästö-  
töntä ydinvoimaa kohtaan on ollut mm. kallistuneen öljyn vuoksi kasvussa. Maailmalla on tällä hetkellä rakenteilla 53 uutta reaktoria, joista 20 on tulossa Kiinaan (tilanne 1.2.2010). Käytössä reaktoreita on 436 ja suunnitelluvaiheessa olevia 142. Esimerkiksi Suomen kohdalla mukana luvuissa ei vielä ole parhaillaan lupaprosessissa olevia kolmea ydinvoimahakemusta. Muualla maailmassa on vastaavia tilanteita, joten suunnitteluvaiheeseen on odotettavissa tasaisesti lisää reaktoreita. (WNA, 2010)

Teollisuuden Voima operoi Suomessa Olkiluodon ydinvoimalaa ja on lisäksi osakkaana Meri-Porin hiilivoimalassa (osuus liikevaihdosta n. 17 % ja polttoainekustannuksista 26 %). Yhtiö ei tavoittele voittoa, vaan tuottaa sähköä osakkailleen omakustannushintaan eli ns. mankala-periaatteella.

Vuonna 2009 TVO kulutti ydinpolttoainetta 40,1 milj. euron arvosta. Jos tätä verrataan koko yhtiön liikevaihtoon (305 milj. euroa), saadaan polttoainekulujen osuudeksi myynnistä noin 13 %. Lisäksi kulutettiin hiiltä, mutta se ei ole vertailussa olennaista, koska laskukaava ei kuitenkaan anna käsitystä polttoaineen osuudesta kaikista kustannuksista, joita syntyy esimerkiksi voimalainvestoinnin rahoittamisesta ja ydinjätehuollon järjestämisestä. Vuosien 2008 ja 2009 tilinpäätöksissä ydinjätehuoltokuluiksi on kirjattu 56 ja 66 milj. euron summat, eli pelkästään ydinjätehuolto on suurempi kustannuserä kuin ydinpolttoaine. Voimalainvestointi on noin kahdenkymmenen vuoden takaisinmaksuaikoinen tyystin oma lukunsa.

Johtopäätöksenä uraanista jalostettavan ydinpolttoaineen osuus ydinvoimalan kokonaiskustannuksista jää pieneksi, jolloin muutokset uraanin hinnassa eivät ole yhtiölle kriittisiä. TVO ilmoittaa suosivansa uraanin hankintasuhteissaan hajauttamista ja pitkäaikaisia sopimuksia, joissa on raaka-aineen lyhytaikaisia hintapiikkejä lieventäviä hinnanmääräytymiselementtejä. Rahoitusinstrumentteja ei suojaustarkoituksessa käytetä (TVO, 2010: 50). TVO pitää myös suhteellisen reiluja, useamman vuoden tarvetta vastaavia polttoainevarastoja. TVO:n tapauksessa varastoilla on yhteys myös kansalliseen huoltovarmuuteen.

Vaikka uraanin kysyntä ja tuotanto ovat hyvin ennustettavia pitkällä tähtäimellä, raaka-aineen korvaamattomuuteen ja voimaloiden pitkäikäisiin investointeihin liittyy riski uraanintuottajien opportunistisista ja hinnan kallistumisesta. Uraanimarkkinoiden tarjonta-asetelma tulee joka tapauksessa muuttumaan sen vuoksi, että tärkeä raaka-ainelähde, sotilaskäytöstä purettava uraani, loppuu. Tämä tarkoittaa, että tulevaisuudessa kaikki kulutettava uraani on saatava primäärilähteistä, eli kaivoksista.

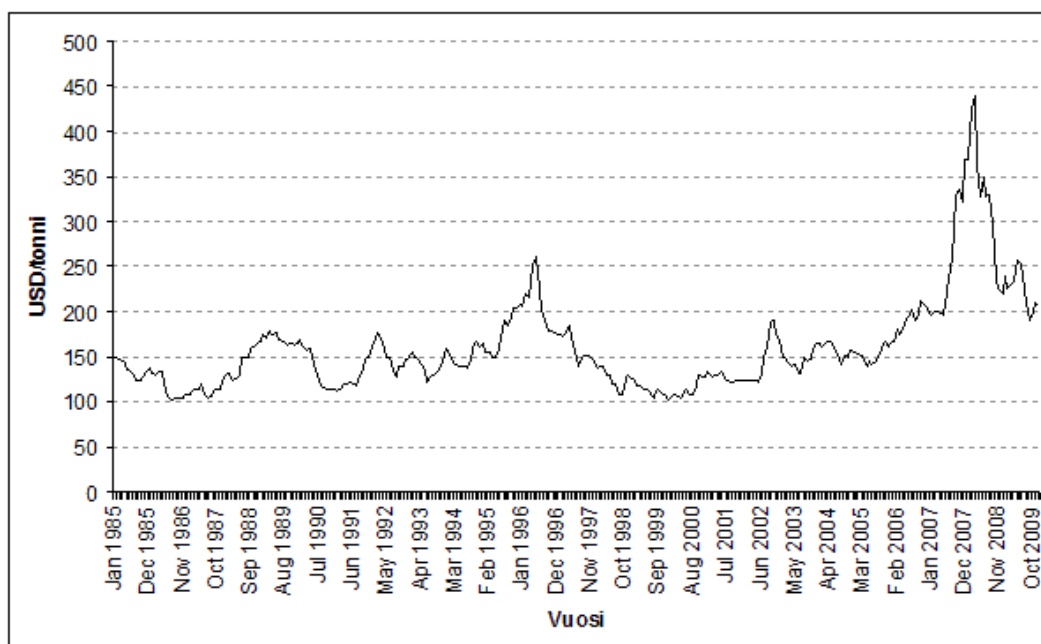
Uraania kaivavassa, jalostavassa ja kuluttavassa arvoketjussa on erityyppisiä toimijoita. Valtaosa yhtiöistä keskittyy vain yhteen arvoketjun lenkkiin, kuten kaivostoimintaan, mutta joukossa on myös muutama suuri toimija, joilla on ollut pyrkimys hallita pidempää osuutta arvoketjusta. Tällaisia toimijoita ovat esimerkiksi ranskalainen Areva ja kanadalainen Cameco, joilla on toimintaa uraaninetsinnästä voimaloiden operointiin saakka. Jos raaka-aineen saatavuus alkaisi tulla rajalliseksi, hyötyjiä olisivat nämä monitoimijat. Tällaisessa tilanteessa eniten riskiä olisi yhtiöillä, jotka keskittyvät vain energiantuotantoon.

#### **5.4.5. Vehnä – leipomo**

Vehnän kohdalla huomioidaan sadonkorjuun syklisyydestä johtuvat varastointitarpeet sekä pohditaan etenkin bio-polttoaineiden tuotannon aiheut-

tamaa kilpailua viljelyalasta eri lajikkeiden kesken. Lisäksi tutustutaan vehnän vuoden 2007–2008 hintapiikin syihin.

Vehnä on maissin (1.) ja riisin (3.) ohella maailman toiseksi tärkein viljelykasvi, jota viljellään kautta maailman. Koska suuri osa kulutuksesta on paikallista, on maailman suurimpien tuottajien sijaan mielekkäämpää tarkastella suurimpia viejämaita. Ne ovat Yhdysvallat, Kanada ja Venäjä (USDA, 2008b). Vehnää käytetään elintarvikkeeksi, rehuna ja jonkin verran myös energiantuotannossa. Laajemmin tarkasteltuna vehnän substitutteina voidaan nähdä muut viljakasvit, mutta kokonaisuutena viljankulutusta ei voida vähentää. Maailmanlaajuisesti viljojen kokonaiskysynnällä on yhteys väestön määrään ja elintason. Väestönkasvu on aiheuttanut sen, että maailman käytettävissä oleva maatalousmaa on väestöön suhteutettuna lähes puolittunut 1960-luvun tasosta (Huoltovarmuuskeskus, 2009: 7). Hehtaarisatojen nousu on kompensoinut viljelyalan suhteellista vähenemistä, mutta satojen kasvu on viimeisten kahden vuosikymmenen aikana hidastunut. Pidemmän aikavälin trendi on, että väestönkasvu ja elintason nousu etenkin Aasiassa tulee lisäämään viljojen kysyntää.

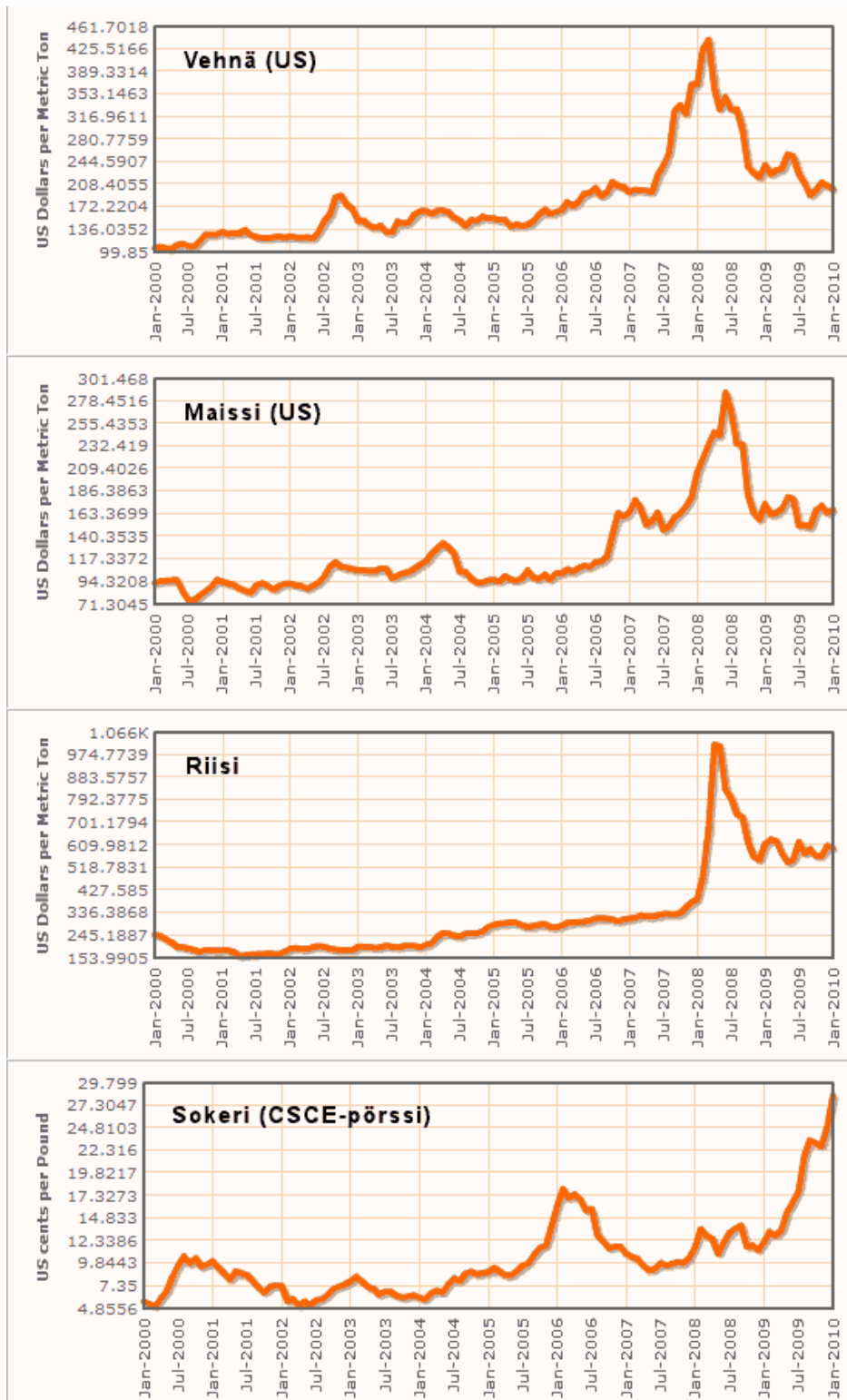


Kuva 25. Vehnän (Hard Red Winter, FOB Gulf of Mexico) tonnihinta kuukausittain 1985–2009 (IMF, 2010)



Vehnän hinta (kuva 25) on pysynyt melko vakaana ja vuosittaiset vaihtelut ovat selittyneet valtaosin satoeroilla. Talvella 2007–2008 vehnän hinnassa nähty heitteleminen oli monen tekijän summa. Australiassa, joka on vehnän neljänneksi suurin viejä, poikkeuksellinen kuivuus pilasi satoa useana peräkkäisenä vuotena, mikä osaltaan kulutti globaaleja viljavarastoja pieniksi (Huoltovarmuuskeskus, 2009: 9). Toiseksi energiahintojen ja lannoitteiden kallistuminen nosti viljelykustannuksia nopeasti. Kun hinnat alkoivat nousta, mm. Venäjällä (maailman kolmanneksi suurin viejä) korotettiin vehnän vientitulleja, jolla pyrittiin ennen muuta vakauttamaan sisäpoliittisia oloja estämällä peruselintarvikkeiden kallistumista kotimaassa. Samaan aikaan eri puolella maailmaa edistettiin laajoja bioenergiaohjelmia, joiden pidemmän aikavälin vaikutusten pelättiin horjuttavan viljan markkinatasa-painoa. Hintojen nopeat vaihtelut saivat myös sijoittajat kiinnostumaan viljafutuureista, mikä voimisti entisestään markkinan levottomuutta.

Vehnäfutuuilla kauppaa käytiin 2007–2008 talvella jonkin aikaa yli 500 dollarin tonnihinnalla, mutta hinta on sittemmin painunut takaisin lähelle vakiintunutta 200 dollarin hintaa. Vastaava hintapiikki nähtiin myös muilla viljoilla, kuten maissilla ja riisillä, ja näillä kaikilla hinnat kallistuivat lyhyessä ajassa vähintään kolminkertaisiksi pidemmän ajan keskihintoihin nähden. Tiivis hintakorrelaatio kertoo osaltaan eri lajien välisestä korvaavuudesta (kuva 26 seuraavalla sivulla), ja vertailussa näkyvän sokerin hintakehitys poikkeaaakin täysin viljoista. Substituuttimielessä tilannetta voi verrata myös aiemmin esiteltyyn energiaraaka-aineiden hintojen korrelaatioon.



Kuva 26. Vehnän, maissin, riisin ja sokerin kuukausihinnat Yhdysvaltain dollareissa vuosina 2000–2009 (IMF, 2010)

Leipomon kannalta muutos ei ole niin dramaattinen kuin voisi luulla. Jauhohojen ja muiden viljaraaka-aineiden osuus leipomon kokonaiskustannuksista on varsin pieni, jolloin hintavaihteluita on helpompi sietää. Vuosien 2007 ja 2008 aikana Yhdysvalloissa päätyi konkurssiin joukko pieniä leipomoita ja vaikeuksista syytettiin nimenomaan vehnän kallistumista. Laajemmin asiaa tutkimalla voi todeta, että yksin raaka-ainehinnat eivät yrityksiä kaataneet, vaikka niillä varmasti osansa olikin.

Leipomo voi suojata hankintojaan raaka-ainehintojen nousua vastaan esimerkiksi vehnä- tai sokerijohdannaisilla. Elintarviketeollisuus pyrkii siirtämään kustannusten nousun myyntihintoihinsa, mutta siirrossa on yleensä viivettä mm. tukkuliikkeiden ja kauppaketjujen kanssa solmittujen pitkien toimitussopimusten vuoksi. Esimerkiksi Vaasan-leipomo kertoo, ettei se kyennyt viemään vuonna 2008 viljan kallistumisen aiheuttamaa kustannusten nousua kokonaan hintoihinsa (Vaasan & Vaasan, 2009: 4).

Yksi viljelyyn ja viljojen kysynnän ja tarjonnan tasapainoon tiiviisti liittyvä megatrendi on biopolttoainetuotannon lisääntyminen. Tällä tarkoitetaan lähinnä etanolin valmistamista, mutta viljan kysyntä myös polttoaineeksi sellaisenaan vaikuttaa viljan kokonaiskysyntään. Tilanne on uusi, koska viljan kysyntä ei enää muodostukaan pelkästä ravinto- ja rehukäytöstä. Yhdysvalloissa bioetanolin tuotannolle on asetettu varsin haastavat tulevaisuudentavoitteet. Jo nyt viljelyalaa on siirtynyt maissille, joka on bioetanolituotannon tärkein lajike. Siirtymä vaikuttaa siten myös muiden viljalajien markkinoihin, jolloin vaikutuksetkin ulottuvat huomattavasti laajemmalle kuin vain maissikauppaan.

Kun Yhdysvalloissa vuonna 2001 maissin kotimaisesta tuotannosta 7,5 % käytettiin etanolinvalmistukseen, vuonna 2008 osuus oli jo 23,2 % (Malcolm ym., 2009: 1). Kasvu on erittäin nopeaa, ja Yhdysvaltain hallinto asetti vuonna 2007 vahvistetussa EISA-raportissaan (*Energy Independence and Security Act*) biopolttoainetuotannolle tavoitetason, jonka mukaan vuoden 2015 tuotanto on 60 % suurempaa kuin vuoden 2008 tuotanto

(Malcolm ym., 2009: 1). Yhdysvaltain maatalousministeriö (USDA) on julkaissut marraskuussa 2009 varsin kiinnostavan raportin, jossa käsitellään etanolintuotannon aiheuttamia muutoksia maataloudelle. Raportin nimi on ”*Ethanol and a Changing Agricultural Landscape*” ja sen voi noutaa ministeriön kotisivuilta osoitteesta [www.usda.gov](http://www.usda.gov).

Viljan käyttö ravinnon sijaan energiaksi herättää väistämättä eettistä keskustelua. Jos viljasta tulee öljyn substituutti, viljan hintaan vaikuttaa jatkossa sen energia-arvon mukainen hyöty, jolle taas vertailukohta löytyy mm. öljystä. Toistaiseksi tällaisen hinta-ankkurisuhteen syntymistä hidastaa etanolintuotannon niukka kapasiteetti. Jos valtiollista sääntelyä viljelyalan käytöstä ei laadittaisi, etenkin maissin hinta tulisi nousemaan merkittävästi, mikä kiihdyttäisi viljelyalan siirtymää muilta lajikkeilta maissille ja edelleen niiden hinnannousua. Vapaassa vaihdannassa ei voi syntyä tilannetta, jossa esimerkiksi maissista maksettaisiin eri hintaa sen mukaan, mihin käyttötarkoitukseen se päätyy. Tilanne on ongelmallinen ja monitahoinen, eikä sitä voi ratkaista yksinomaan taloudellisin perustein. Viljan hinnan kallistuessa merkittävästi suurimmat häviäjät olisivat kehitysmaiden ihmiset, joilla peruselintarvikkeen hinta on paljon kriittisempi asia kuin vauraissa kehittyneissä maissa.

Vaikka vallitsevalle politiikalle ominaista on ollut nähdä biopolttoainetuotannon nopea kasvu yksinomaan myönteisenä asiana, on toisenlaistakin mieltä alkanut nousta esiin. Aivan tuoreena uutisena (Reuters 25.3.2010) Euroopan Komission kerrottiin suunnittelevan jyrkkää leikkausta aiemmin vahvistettuun EU:n biopolttoainetavoitteeseen. Kun vuonna 2008 hyväksyttiin tavoitteeksi, että kymmenen prosentin osuus liikennepolttoaineista olisi vuonna 2020 biopohjaisia, tavoitetta oltaisiin nyt laskemassa 5,6 prosenttiin. Erittäin kunniahimoisten tavoitteiden lasku sinänsä ei ole yllättävää, mutta perustelut ovat kiinnostavia: Ruoan kallistuminen ja jopa ruokapula kehitysmaissa nostetaan nyt ensimmäistä kertaa todelliseksi ongelmaksi, ja muistutetaan, että biohuumassakin on syytä huomioida ekologiset kokonaisvaikutukset. (Reuters, 2010b)

### 5.5. Yhteenveto tarkastelluista raaka-aineista

Edellä tutustuttiin tarkemmin viiteen eri raaka-aineeseen kunkin raaka-aineen erityispiirteiden kautta. Esimerkkien moninaisuus osoittaa, että kaikkea raaka-aineiden hankintaa ei voi käsitellä yhtenä kokonaisuutena, vaan kunkin hyödykkeen markkinatilanne ja keskeiset hintoihin vaikuttavat syy-seuraussuhteet on tunnettava. Vaikka huomiot ovat raaka-ainekohtaisia, esimerkkeihin sisältyy kuitenkin sellaisia universaaleja ilmiöitä, joista on mahdollisuus oppia myös laajemmin raaka-ainemarkkinoita tarkastellessa. Esimerkiksi yllättävät saatavuusongelmat ja niiden aiheuttamat hintapiikit voivat epäsuotuisassa tilanteessa koskettaa useita eri raaka-aineita. Raaka-aineiden kohdalla esille nousseet havainnot on tiivistetty taulukoksi alla (kuva 27).

	<i>Hintavaihtelu 2000-luvulla (kk-hinnat)</i>	<i>Tutkielmassa käsitellyt erityispiirteet</i>
<b>Platina</b>	430–2049 \$/oz	- kallis absoluuttinen hinta - vaikea korvattavuus - keskittynyt tuotanto (80 % Etelä-Afrikasta) ja maariski
<b>Nikkeli</b>	4831–51783 \$/t	- kustannusten siirto toimitusketjussa eteenpäin - raaka-aineiden kierrätys - tuotekehitys ja korvaavat raaka-aineet
<b>Öljy</b>	19–133 \$/bbl	- öljynjalostamon kustannusrakenne (90 % raaka-aineeseen) - öljyn korvaajat tulevaisuudessa
<b>Uraani</b>	7–136 \$/lb	- korvaamattomuus voimaloissa - vuosikymmenten päähän ennustettava vakaa kysyntä - kysynnän olematon hintajousto
<b>Vehnä</b>	105–440 \$/t	- tuotannon kausivaihtelu ja varastointi - uusi kilpaileva kysyntä (ravinto <> biopolttoainetuotanto)

Kuva 27. Tutkielmassa käsitellyt hyödykkeet ja niiden erityispiirteet

Tarkasteltujen raaka-aineiden markkinatilanteeseen ja tapausyritysten toimintaan tutustuminen osoittaa, että mitään yleispätevää ohjetta esimerkiksi varastonhallinnan tai raaka-aineostojen hintasuojausten toteuttamiseksi ei ole, ja yleistyksiä olisi vaarallista luetellakaan. Riskit ja mahdollisuudet näyttävät aina organisaatiokohtaisesti. Ainoat säännöiksi kelpaavat

neuvot ovat, että oman organisaation raaka-aineriskit on aina kartoitettava osana muuta riskienhallintaa, ja että raaka-ainehankinnat eivät voi olla erillinen toiminto, vaan tiivis osa organisaation ydinprosesseja ja strategiaa.

Tutkielman viimeisessä luvussa on koottu taulukkomuotoon seikkoja, jotka ainakin on syytä huomioida raaka-aineisiin liittyviä riskejä pohdittaessa (kuva 28 kappaleessa 6.1.). Lista ei ole kattava, eikä organisaation oman arvioinnin merkitystä voi vähätellä.

## 6. JOHTOPÄÄTÖKSET JA YHTEENVETO

Tämän hankintojen johtamisen pro gradu -työn kohteena oli perehtyä raaka-ainemarkkinoihin raaka-aineita tarvitsevan teollisuuden näkökulmasta. Tavoitteena oli pyrkiä hahmottamaan laajempia raaka-ainemarkkinoihin vaikuttavia syy-seuraussuhteita, ja etsiä sellaisia olennaisia markkinaajureita ja ilmiöitä, jotka vaikuttavat laajalti raaka-aineita tarvitsevan teollisuuden hankintaympäristöön. Yksittäiseen tapausyritykseen tai raaka-aineeseen rajoittumisen sijaan aihetta haluttiin lähestyä monipuolisten empiiristen esimerkkitapausten avulla, ja säilyttää avara ja pohdiskeleva ote läpi koko työn.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, mitä erityispiirteitä ja riskejä liittyy juuri raaka-aineiden hankintaan, ja toisaalta etsiä teollisuudelle keinoja markkinoiden epävarmuuden hallitsemiseksi. Epävarmuutta aiheuttavia tekijöitä on paljon, ja suuntauksena tuntuu olevan hankintaympäristön muuttuminen entistäkin vaativammaksi. Tässä luvussa kootaan yhteen tutkielman keskeiset havainnot sekä hahmotetaan raaka-ainehankintojen tulevaisuutta.

### 6.1. *Tutkimuksen keskeiset havainnot*

Raaka-aineet ovat monitahoinen joukko, jota ei voida niputtaa yhdenlaisen hankintapolitiikan alle. Se, mikä pätee metallien ostoihin, ei välttämättä ole relevanttia viljojen hankinnassa, ja raaka-aineiden mieltäminen esimerkiksi hankintojen portfolioanalyysissä vain rutiinihankinnoiksi altistaa tarpeettomille riskeille. Organisaation tarvitsemien yksittäisten raaka-aineiden markkinoihin liittyvät erityispiirteet on tunnettava, ja hankintapolitiikka sopeutettava kullekin raaka-aineelle parhaiten sopivaksi.

Seuraavalle sivulle on koottu riskitaulukon muotoon seikkoja, jotka raaka-ainehankinnoissa on ainakin huomioitava (kuva 28).

<b>Raaka-aineriskiin vaikuttavia tekijöitä</b>	<b>Riskin mittaavuus</b>	<b>Arvioitavia seikkoja</b>
<b>Raaka-aineostojen luonne</b>	Helppo, numeerinen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tärkein seikka: <u>osuus kokonaiskustannuksista?</u></li> <li>- Paljon vai vähän eri raaka-aineita? Jakauma?</li> <li>- Omien tuotteiden jalostusaste ja palveluiden osuus?</li> </ul>
<b>Asema toimitusketjussa ostajana</b>	Subjekttiivinen, ei numeerinen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Neuvotteluvoima hinnan ja toimitusvarmuuden suhteen?</li> <li>- Mahdollisuus kumppanuuteen tai jopa yritysostoon?</li> </ul>
<b>Raaka-aineiden hintavaihtelu</b>	Ennustettava, numeerinen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kuinka pitkää aikaväliä on tarpeen ennustaa?</li> <li>- Herkkyysanalyysin laatiminen osoittaa suojaustarpeen.</li> </ul>
<b>Tilanne oman lopputuotteen markkinoilla</b>	Ennustettava, sopimusperusta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kilpailutilanne? Kuinka pitkälle kustannusrakenne tiedossa?</li> <li>- Mahdollisuus siirtää kustannuksia edelleen? Viive?</li> </ul>
<b>Mahdollisuus suojautumistoiimiin</b>	Suojauksen kustannukset	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kuinka immuuniksi halutaan? Paljonko riskiä voi kantaa?</li> <li>- Onko suoja saatavilla? Kuinka pitkän ajan suoja halutaan?</li> <li>- Tuotannon läpimenoaika ja prosessin sitoma arvo?</li> </ul>
<b>Varastointikustannukset</b>	Helppoja arvioida, numeerisia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Varastoinnin kustannus? Raaka-aineen arvo ja säilyvyys?</li> <li>- Varaston kiertonopeus vaikuttaa suojaustarpeeseen.</li> </ul>
<b>Strategiset valinnat</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Minimikatteen turvaaminen vai aggressiivinen tavoite?</li> <li>- Yhteys organisaation riskienhallintapolitiikkaan.</li> </ul>
<b>Muita seikkoja</b> (oman organisaation riskienhallinnan löydöt)	Hankalia arvioida, mm. aikajänne vaikuttaa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kuinka varma saatavuus käytetyillä raaka-aineilla on?</li> <li>- Onko raaka-aineita, joiden puute keskeyttää tuotannon?</li> <li>- Keskeytyksen kustannukset pullonkaulatilanteissa?</li> <li>- Substituuttitilanne ja oman tuotannon reagointikyky?</li> </ul>

Kuva 28. Taulukko organisaation raaka-aineriskin määrittämisen avuksi.



Raaka-ainetarpeen organisaatiokohtaiset erot ovat olennaisia. On yrityksiä, joiden liiketoimintaan ei raaka-ainemarkkinoilla ole juuri mitään vaikutusta, toisille taas raaka-aineriippuvuus ja esimerkiksi hintavaihteluiden hallitseminen on koko liiketoiminnan perusta ja elinehto. Raaka-aineriippuvuus on onneksi helppo määrittää numeerisesti kustannusrakennetta analysoiden, jolloin riskienhallinnan avainkohteet on helppo löytää.

- *Kuinka suuri osuus organisaation kokonaiskustannuksista kuluu raaka-aineostoihin?*
- *Kuinka laajaa raaka-ainejoukkoa tarvitaan ja miten hankinta jakaantuu eri raaka-aineiden kesken?*
- *Minkälainen on hankittavien raaka-aineiden arvon ja määrän suhde?*

Osin raaka-aineiden hankinnassa on samankaltaisuuksia minkä tahansa hankinnan kanssa. Tällaisia yhteisiä tekijöitä ovat tyypillisesti hintojen arvaamattomat vaihtelut ja saatavuuden ajoittaiset epävarmuudet. Hinnalle voidaan tavoitella ennustettavuutta pitkällä toimitussopimuksilla sekä omien myyntisopimusten lisähintaklausuuleilla. Varastointi puolestaan tarjoaa turvaa etenkin lyhytkestoisten saatavuuskatkosten varalle. Analogiaa omaa toimintaa kehittäessä kannattaakin hakea avarasti muualta teollisuudesta, eikä rajoittua parhaita käytäntöjä etsiessä vain omiin kilpailijoihin. Toimialarajojen yli on mahdollista oppia niin toisten tekemistä virheistä kuin onnistumisistakin.

Raaka-ainemarkkinan ominaispiirteet tuovat toisaalta ratkottavaksi sellaisia haasteita, jotka ovat muiden hyödykkeiden hankinnassa vieraita. Nämä piirteet vaikuttavat tyypillisesti pitkällä tai hyvin pitkällä aikajänteellä, ja kuluminoituvat raaka-aineiden kysynnän ja tarjonnan tasapainon määräytymiseen. Raaka-ainemarkkinoiden erikoisuus on, että syntyneet kysynnän ja tarjonnan epätasapainotilanteet ovat hitaita korjata, mikä johtuu mm. erittäin pitkästä viipeestä raaka-ainetuotannon investointipäätöksestä tuotan-

non alkamiseen. Kun tasapaino järkkyy useiksi vuosiksi, niukkuus tai ylitarjonta aiheuttaa markkinahinnoille suurta levottomuutta, kuten viime vuosina on lähes kaikkien raaka-aineiden kohdalla nähty. Organisaation hankintastrategian on otettava kantaa siihen, kuinka pitkälle ajalle tätä levottomuutta vastaan halutaan suojautua ja kuinka paljon suojasta on perusteltua maksaa. Täysi immuniteetti tulee kohtuuttoman kalliiksi, eikä hintasuojasta yleensä kannata toteuttaa kuin oman tuotannon keskimääräisen läpimenoajan mittaiseksi. Suojauksessa on huomioitava sekä raaka-aineen että sen noteerausvaluutan tuoma suojan tarve.

- *Onko hintasuojautuminen mahdollista? Mitä suoja maksaa?*
- *Millaiset mahdollisuudet on hinnoitella omat lopputuotteet uudelleen tai siirtää kustannuksia edelleen? Millä aikataululla? Kuinka pitkän aikavälin suojaa näin tarvitaan?*
- *Kuinka pitkäksi ajaksi hintavakautta on mahdollista tavoitella hankintasopimusten avulla?*
- *Paljonko riskiä ollaan valmiita ottamaan? Halutaanko turvata määriteltä minimikate vai haetaanko markkinalta aggressiivisesti tuottoa riskiä ottaen?*

Pitkään aikajänteeseen liittyy myös tarve kehittää raaka-aineille substituutteja. Monien raaka-aineiden hintojen ennustetaan kallistuvan ennen muuta siksi, että uudet esiintymät ovat yhä vaikeammin ja korkeammilla kustannuksilla tavoitettavissa. Tuotekehitykselle ja toimintatapojen uudistamiselle on siksi pitkällä tähtäimellä olemassa taloudelliset kannustimet. Oma lunksa on uusiutumattomien raaka-aineiden ehtyminen, mikä uhkaa tyypillisesti vuosikymmenten tai jopa vuosisatojen päästä.

- *Minkälainen korvattavuus organisaation käyttämällä raaka-aineilla on lyhyellä tähtäimellä?*
- *Jos kriittisiä pullonkaularaaka-aineita tunnistetaan, miltä niiden substituuttitilanne näyttää näköpiirissä olevassa tulevaisuudessa?*

- *Minkälaista yhteistyötä olisi mahdollista rakentaa tuotekehityksen tueksi pidemmällä aikajänteellä?*

Koko liiketoiminnan kattavan strategiatyön merkitystä ei voi vähätellä. Osana työtä on strategian toteuttamista uhkaavien riskien tunnistaminen. Organisaation on otettava kantaa, kuinka paljon ja millä ehdoilla riskiä ollaan valmiita kantamaan, ja kuinka syviin hankintasuhteisiin toimittajien kanssa hakeudutaan. Strategian tulee tarjota toimitusketjun hallinnalle selkeä politiikka, jonka mukaan eri hyödykkeiden hankinta järjestetään.

Organisaation on arvioitava myös asemansa markkinoilla sekä ostajana että myyjänä. Neuvotteluvoima vaikuttaa hankinnoissa niin ostohintaan kuin toimitusvarmuuteenkin. Yksi asemaan vaikuttava ja riskienhallinnan keinovalikoimaa rajaava tekijä on organisaation koko, mikä ilmenee ainakin kahdella eri tavalla. Suurten yritysten voimavarat sallivat pieniä paremmin pääomaa vaativien riskienhallintakeinojen, kuten yrityskauppojen, käytön. Toiseksi neuvotteluvoiman hyödyntäminen esimerkiksi pitkiä toimitussopimuksia solmittaessa suosii isompia organisaatioita. Samankaltaiset seikat vaikuttavat myös organisaation oman lopputuotteen kilpailutilanteeseen ja esimerkiksi mahdollisuuksiin siirtää kohonneita kustannuksia myyntihintoihin. Pienyritysten vahvuutena pidetään reagointikykyä ja joustavuutta, mutta hankintoja tehdessään ne joutuvat toimimaan pääasiassa markkinaehtoisesti, jolloin monet riskitkin koskettavat ensimmäisenä niitä.

Tutkimuksessa esille tulleet esimerkkiyritykset ovat löytäneet hyvin monenlaisia keinoja hallita vauhdilla muuttuvan hankintamarkkinan tuomia epävarmuuksia. Vivahteikkuus juontuu osaltaan siitä, että hankintaan liittyy jopa raaka-ainekohtaisia erityispiirteitä. Yhteinen tekijä esimerkeissä kuvatuilla yrityksillä tuntuu olevan se, että kaikkien valintojen taustalla on huolellinen strategiatyö. Kiinnostava huomio on myös, että vaikka strategia on organisaation menestyksen perusta, ja siksi tarpeen suojata, tehtyjä strategisia linjauksia perustellaan usein varsin avoimesti julkisessa viestinnässä, esimerkiksi yritysten toimintakertomuksissa. Halu viestiä strate-

gisista linjauksista kertoo siitä, että strategia mielletään kilpailutekijäksi myös sidosryhmien, esimerkiksi työntekijöiden tai sijoittajien, kiinnostuksen saavuttamisessa.

Toimitusketjua kehitettäessä pohdittavaksi tulee myös monenlaisia erityiskysymyksiä, kuten raaka-ainehankinnan eettisten normien vaikutukset yrityskuvaan. Lapsityövoiman käytöllä, ympäristön vahingoittamisella tai muilla eettisesti arveluttavilla toimilla voi olla mittavat vaikutukset yrityskuvaan ja myyntiin. Vaikeaksi näiden riskien hallinnan tekee se, että teollisuus joutuu ottamaan vastuun koko edeltävän toimitusketjun tekemisistä, joita voi olla hyvin vaikea valvoa. Eettisten kysymysten pohdinta osoittaa, kuinka tärkeää on toimitusketjun kehittäminen kokonaisuutena

## **6.2. Raaka-aineiden hankinta tulevaisuudessa**

Raaka-ainemarkkinoihin ja teollisuuden nykyisiin hankintakäytäntöihin tutustuminen on antanut eväitä hahmottaa, mihin suuntaan raaka-aineiden hankinta on menossa. Viime vuosina raaka-aineiden oikea-aikaisen hankinnan merkitys on korostunut ennen kaikkea hintojen poikkeuksellisen levottomuuden vuoksi. Vaikka markkina nykyisestä rauhoittuisikin, ei näköpiirissä ole paluuta vuosikymmeniä vallinneeseen vakauteen, vaan hankintojen huolellisen suunnittelun ja riskienhallinnan merkitys tulee epäilemättä pysymään tärkeänä. On helppo ennustaa, että raaka-ainehankintojen merkitys ja kyky hallita toimitusketjua tulevat jatkossa yhä tärkeämmiksi yritysten menestymiselle.

Kehityksessä on kyse entistä tiiviimmin strategisista valinnoista, jolloin hankintoja vedetään yhä tiukemmin organisaatioiden ytimeen. Toisaalta taas yhteistyötä tarvitaan enemmän kuin koskaan, jotta pystytään kehittämään uudenlaisia menetelmiä ja pullonkaularaaka-aineita korvaavia hyödykkeitä. Yhteistyötä tarvitaan niin teollisuuden sisällä kuin yhteiskunnan suuntaan, ja liike-elämällä ja tiedeyhteisöllä on tässä kehityksessä omat roolinsa. Parhaat tulokset saavutetaan yhteistyöllä.

Jos ajatellaan teollisuuden toimitusketjuja, kokonaisuuden kannalta olisi eduksi tiivistää raaka-ainetuottajien ja teollisuuden välistä yhteyttä. Tällä olisi hintojen levottomuutta hillitsevä ja erilaisia varautumistoimia helpottava vaikutus. Yhteistyötä ei kuitenkaan ole helppo toteuttaa, koska raaka-ainetuottajien ja raaka-aineita tarvitsevien organisaatioiden edut menevät monissa asioissa, etenkin lyhyellä tähtäimellä, pahasti ristiin. Keskittymisen metallin tai viljan markkinahintaan ei luo yhteistyölle edellytyksiä, vaan tarkasteluun tulisi ottaa olennaisesti pidemmän aikavälin hyödyt. Pitkän sihdin arviointi tekisi tilaa monipuolisille yhteistyömuodoille, jotka voivat tarkoittaa esimerkiksi teollisuusyrityksen osallistumista kaivos Hankkeen rahoitukseen. Kiinan valtionyhtiöiden rakentama yhteistyö Afrikassa toimii erinomaisena esimerkkinä pitkän tähtäimen kahdenvälisestä yhteistyöstä, eikä ole ihme, että lännessä liitto koetaan uhaksi.

Jos koko raaka-ainemarkkinoiden näköpiirissä oleva tulevaisuus pitäisi tiivistää yhteen asiaan, se liittyisi Kiinaan. Uskallan väittää, että lähivuosi- na – ja jopa vuosikymmeninä – tärkein yksittäinen raaka-aineiden kysynnän ja tarjonnan tasapainoon vaikuttava seikka on Kiinan raaka-ainekulutus, minkä merkitys markkinatasapainon kautta raaka-ainehintoihin tulee olemaan olennainen. Siksi hankinta-ammattilaisten on syytä seurata ainakin sivusilmällä Kiinan talouskasvuun liittyviä uutisotsikoita.

### **6.3. *Kiinnostavat jatkotutkimusaiheet***

Tutkimuksen aikana nousi esille useita jatkotutkimusideoita, jotka olisivat kiinnostavia laajemmin kuin yrityskohtaisesti tai kansallisesti. Monet niistä liittyvät raaka-ainemarkkinoihin ja kauppapolitiikkaan yleisesti, mutta seuraavaksi on lueteltu muutamia hankintojen kannalta kiinnostavia tutkimusaiheita.

*Riskienhallinnan lisätutkimukset* – Oman paikkansa ansaitsisi pelkästään raaka-ainehankintojen riskienhallintaan paneutuva tutkimus. Näkökulmia

voisivat olla riskienhallintatapojen erot yrityskoon mukaan tai eri toimialojen välillä. Myös riskienhallinnan kustannusten suhde hankintariskien ja muiden riskien välillä kiinnostaisi.

*Raaka-aineriskin mittaaminen* – Tässä tutkielmassa on lueteltu tekijöitä, jotka vaikuttavat organisaation hankintoihin kohdistuvaan raaka-aineriskiin. Riskin tarkempi mittaaminen on ongelmallista, koska suuri osa riskitekijöistä ei ole numeerisesti määriteltävissä. Olisi kiinnostavaa luoda mahdollisimman universaali mittaristo, jolla organisaation raaka-aineriski voitaisiin määrittää. Mittariston pitäisi jakautua numeerisesti ja muilla tavoin arvioitaviin riskeihin, ja arvioinnin pitäisi huomioida myös riskikohtaisesti suojautumisen kustannukset. Pohjatyö edellyttäisi suuren yritysjoukon läpikäyntiä.

*Sektorirajat ylittävien yrityskauppojen motiivit* – Työssä käsiteltiin muutamaa yritysesimerkkiä, jossa yritysostaja tehtiin selvästi sektorirajan yli. Kiinnostavaa ei ole, jos iso kaivosyhtiö ostaa pienemmän, mutta se on, kun yritys laajentuu arvoketjua pitkin. Mikä on kauppojen merkitys yrityksen hankintastrategiaan? Näissä tapahtumissa mennään kuitenkin aivan strategian ytimeen, joten liikkeistä on todennäköisesti erittäin vaikeaa saada aineistoa tutkimuksen tueksi.

## LÄHTEET

Anglo Platinum (2010), Annual Report 2009. Anglo Platinum Ltd. PDF-dokumentti saatavilla:

[http://angloplatinum.investoreports.com/angloplatinum\\_arpdf\\_2009/](http://angloplatinum.investoreports.com/angloplatinum_arpdf_2009/)

(viitattu: 1.3.2010).

Barrat, Christopher & Mark Whitehead (2004), Buying for Business – Insights in Purchasing and Supply Management. John Wiley & Sons.

Bloomberg (2008), Wheat Soars to Record as U.S. Stockpiles Head for 60-year Low (Online). Bloomberg L.P. WWW-dokumentti saatavilla:

<http://www.bloomberg.com/apps/news?pid=20601087&sid=ah7IZrnIONFE&refer=home> (viitattu 1.3.2010).

Cashin, Paul & C. John McDermott (2001), The Long-Run Behavior of Commodity Prices: Small Trends and Big Variability (Online). International Monetary Fund (IMF). PDF-dokumentti saatavilla:

[www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2001/wp0168.pdf](http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2001/wp0168.pdf) (viitattu 1.3.2010).

Cavinato, Joseph L., Anna E. Flynn & Ralph G. Kauffman (2006), The Supply Management Handbook – Seventh edition. The McGraw-Hill.

The China Analyst (2010), China Capital: Inbound and Outbound M&A, Markets and Finance – January 2010. The Beijing Axis. PDF-dokumentti saatavilla: <http://www.thebeijingaxis.com/knowledge.php?cid-6-cname-knowledge.html> (viitattu 1.3.2010).

Coase, Ronald (1937), The Nature of the Firm, Vol. 4. Economica,

Cousins, Paul, Richard Lamming, Benn Lawson & Brian Squire (2008), Strategic Supply Management – Principles, Theories and Practice. Pearson Education.

Cox, Andrew, Paul Ireland & Mike Townsend (2006), Managing in Construction Supply Chains and Markets. Thomas Telford Publishing.

Dunsby, Adam, John Eckstein, Jess Gaspar & Sarah Mulholland (2008), Commodity Investing – Maximizing Returns Through Fundamental Analysis. John Wiley & Sons.

Engblom, Janne (2003), Liikeriskit – luonne, lajit ja riskikentän mallintaminen (väitöskirja). Turun kauppakorkeakoulun julkaisuja.

Ernst & Young (2010), 2009: The year of survival and revival – Mergers, acquisitions and capital raising in the mining and metals sector. Ernst & Young. PDF-dokumentti saatavilla:

[http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/2009 -  
\\_year\\_of\\_survival\\_and\\_revival/\\$FILE/EY\\_2009 -  
\\_The\\_year\\_of\\_survival\\_and\\_revival.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/2009_-_year_of_survival_and_revival/$FILE/EY_2009_-_The_year_of_survival_and_revival.pdf) (viitattu 1.3.2010).

Eskola, Jari & Juha Suoranta (1998), Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Vastapaino osk.

Evans, Anthony M. (2005), Ore Geology and Industrial Minerals – An Introduction. Blackwell Publishing.

Gasum Oy (2007), Vuosikertomus 2006. Gasum Oy. PDF-dokumentti saatavilla:

[https://www.gasum.fi/SiteCollectionDocuments/GASUM\\_vuosikertomus2006.pdf](https://www.gasum.fi/SiteCollectionDocuments/GASUM_vuosikertomus2006.pdf) (viitattu 1.3.2010).

Haavio, Markus (2008), Raaka-aineiden hinnat ja rahapolitiikka, BoF Online No. 13 – 2008. Suomen Pankki. Pdf-dokumentti saatavilla:

[http://www.suomenpankki.fi/NR/ronlyres/9F609313-977A-4C15-A21B-EB9F5C2CC722/0/BoF\\_Online\\_13\\_2008.pdf](http://www.suomenpankki.fi/NR/ronlyres/9F609313-977A-4C15-A21B-EB9F5C2CC722/0/BoF_Online_13_2008.pdf) (viitattu 1.3.2010).



Handfield, Robert B. (2006), Supply Market Intelligence – A Managerial Handbook for Building Sourcing Strategies. Auerbach Publications.

Hartman, Howard. L. & Jan. M. Mutmansky (2002), Introductory Mining Engineering. Wiley.

Huoltovarmuuskeskus (2009), Elintarvikehuoltoa tukevan varmuusvarastoinnin arviointi – Työryhmän raportti.

Huoltovarmuuskeskus. PDF-dokumentti saatavilla:

<http://www.huoltovarmuus.fi/documents/3/ETH.pdf> (viitattu 28.2.2010).

IEA, International Energy Agency (2007), World Energy Outlook 2007 – China and India Insights. OECD / IEA. PDF-dokumentti saatavilla:

[http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2007/weo\\_2007.pdf](http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2007/weo_2007.pdf) (viitattu 1.3.2010).

IEA, International Energy Agency (2009), Key World Energy Statistics 2009. OECD / IEA. PDF-dokumentti saatavilla:

[http://www.iea.org/Textbase/nppdf/free/2009/key\\_stats\\_2009.pdf](http://www.iea.org/Textbase/nppdf/free/2009/key_stats_2009.pdf) (viitattu 1.3.2010).

IFPRI, International Food Policy Research Institute (1999), Livestock to 2020 – The Next Food Revolution. International Food Policy Research Institute (IFPRI). PDF-dokumentti saatavilla:

<ftp://ftp.fao.org/docrep/nonfao/lead/x6155e/x6155e00.pdf> (viitattu 1.3.2010).

IMF, International Monetary Fund (2008), World Economic Outlook - October 2008. International Monetary Fund. PDF-dokumentti saatavilla:

<http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2008/02/pdf/text.pdf> (viitattu 1.3.2010).

IMF, International Monetary Fund (2010). Hintatiedot saatavilla:

<http://www.indexmundi.com/commodities/> (viitattu 1.3.2010).

The Independent (2010), Concern as China clamps down on rare earth exports. Independent News & Media. WWW-dokumentti saatavilla:

<http://www.independent.co.uk/news/world/asia/concern-as-china-clamps-down-on-rare-earth-exports-1855387.html> (viitattu 1.3.2010).

Johnson Matthey Plc (2010), Annual Report & Accounts 2009. Johnson Matthey Plc. PDF-dokumentti saatavilla:

[http://www.matthey.com/media/pdf/JM\\_AR09.pdf](http://www.matthey.com/media/pdf/JM_AR09.pdf) (viitattu 1.3.2010).

Kauppalehti (2010). Valuutta: USA dollari. WWW-dokumentti saatavilla

<http://www.kauppalehti.fi/5/i/porssi/valuutat/valuutta.jsp?curid=USD>

(viitattu 28.2.2010).

Kitco Inc. (2010a). WWW-dokumentti saatavilla:

[http://www.kitcometals.com/charts/copper\\_historical.html](http://www.kitcometals.com/charts/copper_historical.html) (viitattu 20.3.2010)

Kitco Inc. (2010b). WWW-dokumentti saatavilla:

<http://www.kitco.com/charts/historicalplatinum.html> (viitattu 1.3.2010).

Kraljic, Peter (1983), Purchasing Must Become Supply Management, Harvard Business Review, Vol. 61 Nro 5 Sep-Oct 1983, ss. 109-117.

LME, London Metal Exchange (2010), First minor metals trades executed on the London Metal Exchange. Press release 22.2.2010. London Metal Exchange (LME). WWW-dokumentti saatavilla:

[http://www.lme.com/media\\_resources/9886.asp](http://www.lme.com/media_resources/9886.asp) (viitattu 28.2.2010).

Lysons, Kenneth & Brian Farrington (2006), Purchasing and Supply Chain Management. Pearson Education Limited.

Malcolm, Scott A., Marcel Aillery & Marca Weinberg (2009), Ethanol and a Changing Agricultural Landscape, Economic Research Report Number 86 – November 2009. USDA, United States Department of Agriculture. PDF-dokumentti saatavilla:

<http://www.ers.usda.gov/Publications/ERR86/ERR86.pdf> (viitattu 1.3.2010).

Mannermaa, Mika (2004), Heikoista signaaleista vahva tulevaisuus. WSOY.

Manouchehri, H. R. (2007), Looking at Shredding Plant Configuration and Its Performance for Developing Shredding Product Stream. Jernkontorets Forskning.

Monczka, Robert, Robert Trent & Robert Handfield (2005), Purchasing and Supply Chain Management. Thomson / South-Western.

Neste Oil Oyj (2009), Vuosikertomus 2008. Neste Oil Oyj. PDF-dokumentti saatavilla: <http://nesteoil.fi/default.asp?path=35,52,107,393,5333> (viitattu 1.3.2010).

NYMEX, Maakaasun futuurinoteeraukset. Saatavilla:

<http://www.cmegroup.com/trading/energy/natural-gas/natural-gas.html>.

Outokumpu Oyj (2008a), Pörssitiedote 31.1.2008: Outokummun tilinpäätöstiedote 2007. PDF-dokumentti saatavilla:

<http://www.outokumpu.com/39558.epibrw> (viitattu 1.3.2010).

Outokumpu Oyj (2008b), Vuosikertomus 2007. PDF-dokumentti saatavilla:

<http://www.outokumpu.com/39837.epibrw> (viitattu 1.3.2010).

Outokumpu Oyj (2009), Vuosikertomus 2008. PDF-dokumentti saatavilla:

<http://www.outokumpu.com/42496.epibrw> (viitattu 1.3.2010).

Outokumpu Oyj (2010), Taloudellinen katsaus 2009. PDF-dokumentti saatavilla: <http://www.outokumpu.com/46381.epibrw> (viitattu 1.3.2010).

Ovako Oy (2009). PDF-dokumentti saatavilla: [http://www.ovako.com/Data/r3994/v1/romun\\_hinta\\_17\\_12\\_2009.pdf](http://www.ovako.com/Data/r3994/v1/romun_hinta_17_12_2009.pdf) (viitattu 28.2.2010).

Poirier, Charles. C. (1999), Advanced Supply Chain Management. Berrett-Koehler Publishers.

Posco (2009), POSCO Annual Report 2008. Posco. PDF-dokumentti saatavilla: <http://www.posco.com/homepage/docs/eng/jsp/invest/archive/s91b6010050l.jsp> (viitattu 1.3.2010).

Priyadarshini Spinning Mills Ltd (2007), Financial Summary. Priyadarshini Spinning Mills Ltd. Pdf-dokumentti saatavilla: <http://www.psm spinning.com/new/financialsummary.pdf> (viitattu 1.3.2010).

Quayle, Michael (2006), Purchasing and Supply Chain Management – Strategies and realities. IRM Press.

Reed, Stanley Foster, Alexandra Reed Lajoux & H. Peter Nesvold (2007), The Art of M&A – A Merger / Acquisition / Buyout Guide. McGraw-Hill Professional.

Reller, Armin & Tom Graedel (2007), Earth's Natural wealth: an audit, Cohen, David (toim.), New Scientist, No. 2605, ss. 34–41.

Reuters (2010a), Toyota in Argentine lithium deal for hybrid car push – 20.1.2010. WWW-dokumentti saatavilla: <http://www.reuters.com/article/idUKTRE60J0A920100120> (viitattu 1.3.2010).

Reuters (2010b), EU report signals U-turn on biofuels target – 25.3.2010.

WWW-dokumentti saatavilla:

<http://www.reuters.com/article/idUSTRE62O3O420100325> (viitattu 25.3.2010).

Sarris, Alexander & David Hallam (2006), Agricultural Commodity Markets and Trade. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).

ScienceDaily (2009), Valuable, Rare, Raw Earth Materials Extracted from Industrial Waste Stream – 19.12.2009. WWW-dokumentti saatavilla:

<http://www.sciencedaily.com/releases/2009/12/091215101708.htm> (viitattu 1.3.2010)

Scott, Barry C. & Michael K. G. Whateley (2006), Introduction to Mineral Exploration, eds. Moon, Charles J., M. K. G. Whateley, Anthony M. Evans & William L. Barrett. Blackwell Publishing.

SeasonalCharts.com (2010), Raaka-ainehintojen kausiluontoisuus.

Saatavilla: <http://www.seasonalcharts.com/> (viitattu 1.3.2010).

SMH, The Sydney Morning Herald (2010), Big tax looms for mining giants.

WWW-dokumentti saatavilla: <http://www.smh.com.au/business/big-tax-looms-for-mining-giants-20100121-mo8r.html> (viitattu 28.2.2010).

Stillwater Mining Company (2010), Pricing History of Palladium. Saatavilla:

<http://www.stillwaterpalladium.com/priceJM.html> (viitattu 1.3.2010).

StockCharts.com (2010). Hintatiedot saatavilla: <http://stockcharts.com/> (viitattu 1.3.2010).

Suomen Pankki (2009), Katsaus Kiinan talouteen – BOFIT tietoisku 2009 No. 9. Suomen Pankki, Siirtymätalouksien tutkimuslaitos. PDF-dokumentti

saatavilla: <http://www.bof.fi/NR/rdonlyres/4E6C746F-F142-4C9F-9B9F-B2D97A2F4FD9/0/bon0909.pdf> (viitattu 1.3.2010).

Suominen, Arto (2003), Riskienhallinta, 3. painos. WSOY.

TVO, Teollisuuden Voima (2008a), Ydinvoima on kilpailukykyistä. WWW-dokumentti saatavilla: <http://www.tvoy.fi/www/page/2835/> (viitattu 1.3.2010).

TVO, Teollisuuden Voima Oyj (2008b), Vuosikertomus 2007. Teollisuuden Voima Oyj. PDF-dokumentti saatavilla: [http://www.tvoy.fi/uploads/File/2008/TVO\\_vk\\_2007\\_FI\\_LOW.pdf](http://www.tvoy.fi/uploads/File/2008/TVO_vk_2007_FI_LOW.pdf) (viitattu 1.3.2010).

TVO, Teollisuuden Voima (2010), Toimintakertomus ja tilinpäätös 2009. Teollisuuden Voima Oyj. PDF-dokumentti saatavilla: [http://www.tvoy.fi/uploads/File/Sijoittajatietoa/Vuosikertomukset/TVO\\_Toimintakertomus\\_ja\\_tilinpaaotos\\_2009.pdf](http://www.tvoy.fi/uploads/File/Sijoittajatietoa/Vuosikertomukset/TVO_Toimintakertomus_ja_tilinpaaotos_2009.pdf) (viitattu 1.3.2010).

Tilastokeskus (2009), Liian kalliita jauhoja kassissa. Tilastokeskus. WWW-dokumentti saatavilla: [http://www.stat.fi/artikkelit/2009/art\\_2009-09-08\\_001.html?s=0](http://www.stat.fi/artikkelit/2009/art_2009-09-08_001.html?s=0) (viitattu 1.3.2010).

Tilton, John E. (2003), On Borrowed Time? Assessing the Threat of Mineral Depletion. Resources for the Future.

TradeTech (2010), Uranium Prices. WWW-dokumentti saatavilla: <http://www.uranium.info/index.cfm?go=c.page&id=36> (viitattu 1.3.2010).

The Treasury of New Zealand (2008). WWW-dokumentti, saatavilla: <http://www.treasury.govt.nz/economy/mei/jun08/03.htm> (viitattu 1.3.2010).

Trent, Robert J. (2007), Strategic Supply Management – Creating the Next Source of Competitive Advantage. J. Ross Publishing.

USDA, United States Department of Agriculture (2008a), USDA Agricultural Projections to 2017. United States Department of Agriculture. PDF-dokumentti saatavilla:

<http://www.ers.usda.gov/Publications/OCE081/OCE20081.pdf> (viitattu 1.3.2010).

USDA, United States Department of Agriculture (2008b), Agricultural statistics 2008. United States Printing Office. PDF-dokumentti saatavilla:

[http://www.nass.usda.gov/Publications/Ag\\_Statistics/2008/2008.pdf](http://www.nass.usda.gov/Publications/Ag_Statistics/2008/2008.pdf) (viitattu 1.3.2010).

USGS, U.S. Geological Survey (2008), 2006 Minerals Yearbook – Recycling-metals. U.S. Department of the Interior. PDF-dokumentti saatavilla:

<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/recycle/myb1-2006-recyc.pdf> (viitattu 1.3.2010)

USGS - U.S. Geological Survey (2010), Commodity Statistics and Information. WWW-dokumentti saatavilla:

<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/> (viitattu 1.3.2010).

Vaasan & Vaasan Oy (2009), Toimintakertomus 2008. Vaasan & Vaasan Oy. PDF-dokumentti saatavilla:

[http://www.vaasan.com/public/fi/07\\_yritys/02\\_toimintakertomus/01\\_lisatieto/Vaasan\\_toimintakertomus\\_2008\\_tulostettava.pdf](http://www.vaasan.com/public/fi/07_yritys/02_toimintakertomus/01_lisatieto/Vaasan_toimintakertomus_2008_tulostettava.pdf) (viitattu 1.3.2010).

Vesalainen, Jukka (2002), Kaupankäynnistä kumppanuuteen – yritystenvälisen suhteiden elementit, analysointi ja kehittäminen. Metalliteollisuuden kustannus.

Wellmer, F.-W. & J. D. Becker-Platen (2002), Sustainable development and the exploitation of mineral and energy resources: a review, International Journal of Earth Sciences, Vol. 91, No. 5, ss. 723–745.

Williamson, Oliver E. (1985), *The Economics Institutions of Capitalism*. Free Press.

Wisner, Joel D., Keah-Choon Tan & G. Keong Leong (2008), *Principles of Supply Chain – A Balanced Approach*, 2. painos. South-Western Cengage Learning.

WNA, World Nuclear Assosiation (2010), *World Nuclear Power Reactors and Uranium Requirements*. WWW-dokumentti saatavilla: <http://www.world-nuclear.org/info/reactors.html> (viitattu 1.3.2010)

Womack, James P. & Daniel T. Jones (1996), *Lean Thinking – Banish waste and create wealth in your corporation*. Simon & Schuster.

The World Bank (2005), *Agriculture Investment Sourcebook*. The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank.

World Nuclear Assosiation (2009), *Supply of Uranium (Online)*. WWW-dokumentti saatavilla: <http://www.world-nuclear.org/info/inf75.html> (viitattu 1.3.2010).