

Lappeenrannan teknillinen yliopisto

School of Energy Systems

Energiatekniikan koulutusohjelma

BH10A0201 Energiatekniikan kandidaatintyö ja seminaari

Kiinan kemiallisen metsäteollisuuden tuotannon kehitys

Industrial development in Chinese pulp and paper industry

Työn tarkastaja: Aija Kivistö

Työn ohjaaja: Aija Kivistö

Lappeenranta 10.12.2016

Iiro Lalu

TIIVISTELMÄ

Opiskelijan nimi: Iiro Lalu

School of Energy Systems

Energiatekniikan koulutusohjelma

Opinnäytetyön ohjaaja: Aija Kivistö

Kandidaatintyö 2016

Sivuja 30, kuvia 11

Hakusanat: Kemiallinen metsäteollisuus, Kiina

Tässä työssä käsitellään Kiinan kemiallisen metsäteollisuuden kehitystä, rakenteiden erityispiirteitä ja syitä kehitykseen. Teollisuutta ohjaavia tekijöitä lähdettiin tarkastelemaan jo Kiinan kansantasavallan perustamisesta lähtien. Huomioon otettiin useita tekijöitä, kuten teollisuuden kehittämisohjelmat ja vuonna 1979 alkanut taloudellinen avautuminen, jolla on ollut suuri merkitys Kiinan taloudessa, teollisuudessa ja näiden seikkojen kautta myös kemiallisessa metsäteollisuudessa. Nykyaikaa lähestyttäessä kemiallisesta metsäteollisuudesta on saatu tarkempia raportteja, joita on käytetty tässä työssä hyväksi. Kirjallisten raporttien tietoja on pyritty täydentämään sekä tukemaan taulukoilla ja tilastoilla.

Suurin havainto työssä on hallinnon puuttuminen teollisuuden rakenteiden muotoiluun. Hallinnolla on ollut tavoitteena modernisoida teollisuutta. Toinen huomioitava tekijä on teollisuuden jakautuminen useisiin erilaisiin toimijoihin, joiden tuotteet (tai nimikkeet) ovat jakautuneet markkinasegmenttien mukaisesti jotka tuottavat eri laatuista nimikkeitä eri markkinasegmenteille.

Raaka-aineiden riittävyys on Kiinan kemiallisen metsäteollisuuden kriittisin tuotannon tekijä. Maa ei kykene täyttämään oman teollisuutensa tarpeita, joten se on esimerkiksi tuontisellun varassa. Muita huomionarvoisia tuotantotekijöitä ovat hiileen turvautuva energiantuotanto ja veden riittävyys. Näissä tuotantotekijöissä on myöskin nähtävissä hallinnon ohjaava käsi.

Kiinan paperin ja kartongin kulutus on kasvanut talouskasvun myötä. Paperin ja kartongin kulutukselle on vielä oletettavasti potentiaalia, sillä henkeä kohden kulutus on nykyisin melko pientä.

SISÄLLYSLUETTELO

Tiivistelmä

Sisällysluettelo

Tiivistelmä	2
Sisällysluettelo	4
Symboli- ja lyhenneluettelo	5
1 Johdanto	6
2 Teollisuuden rakenne	7
2.1 Kiinan kemiallisen metsäteollisuuden ominaispiirteet.....	9
3 Tuotantotekijät	13
3.1 Raaka-aine	13
3.2 Energia.....	18
3.3 Vedenkäyttö.....	21
3.4 Työvoima.....	21
3.5 Pääoma	22
4 Kysyntä	24
5 Yhteenveto	30
Lähdeluettelo	32

SYMBOLI- JA LYHENNELUETTELO

FAO	YK:n elintarvike- ja maatalousjärjestö
SCE	standardi hiilekvivalentti
CHP	yhdistetty lämmön- ja sähköntuotanto
BKT	bruttokansantuote
CPBIS	The Center for Paper Business and Industry studies

1 JOHDANTO

Kiinan kansantasavallan kemiallisen metsäteollisuuden tuotanto on kasvanut huimasti ja esimerkiksi vuonna 2011 se saavutti maailman suurimman tuottajan paikan paperin- ja kartongin tuotannossa. Tässä työssä tutkitaan Kiinan kemiallisen metsäteollisuuden kehityksen suuntaa ja syitä kehitykseen. Myös teollisuuden ominaispiirteitä pyritään havainnollistamaan. Työssä tarkastellaan teollisuuden ja talouden kehitystä aivan Kiinan kansantasavallan perustamisesta, jotta nykyinen kemiallisen metsäteollisuuden kehitys saataisiin oikeaan kontekstiin. Kemiallisen metsäteollisuuden tutkinta keskittyy kuitenkin 2000-luvulle. (Williams 2014, 1)

Tutkittavan alana on Kiinan kansantasavallan kemiallinen metsäteollisuus. Kemiallinen metsäteollisuus on osana metsäteollisuutta. Teollisuuden ala perustuu prosesseihin, jossa kuitumateriaalista valmistetaan sellua, joko mekaanisilla tai kemiallisilla prosesseilla. Jalostamisen tuloksena syntyy sellua, joka on raaka-aineena teollisuuden lopputuotteille. Lopputuotteita ovat erilaiset paperit ja kartongit, joihin saa erilaisia ominaisuuksia erilaisilla sellulaaduilla ja päällysteillä. (Kärkkäinen 2005, 9–10)

Kiinasta on myös huomioitava, se että maailmassa on kaksi Kiina-nimistä valtiota. Tässä työssä käsitellään Kiinan kansantasavaltaa, jonka useimmat ihmiset mieltävät ainoaksi Kiinaksi ja tässä työssä viitataan sanalla Kiina juuri tähän valtioon. Työssä ei käsitellä Kiinasta erillisiä alueita, kuten Hong Kongia ja Macaota, ja useimmat työn taulukon tiedot sisältävät vain Manner-Kiinan tiedot.

2 TEOLLISUUDEN RAKENNE

Kiinan kansantasavalta perustettiin vuonna 1949 sisällissodan (1946–1949) ja sitä edeltäneen Japania vastaan käydyn konfliktin seurauksena (1936–1945). Konflikteissa valtaan nousivat Mao Zedongin (1893–1976) johtamat kommunistit. Kansantasavallan alkuaikoina ei heti siirrytty suoraan kommunismille tyypilliseen suunnitelmatalouteen, vaan taloudessa ja teollisuudessa keskityttiin jälleenrakentamiseen ja sodista elpymiseen. Vuonna 1949 paperin ja kartongin tuotanto kansantasavallassa oli noin 0,1 miljoonaa tonnia. Teollisuus elpyi hyvin ja jopa ylitti sotia edeltäneen tuotannon. Tärkeänä apuna teollisuuden kehittämisessä oli Neuvostoliiton tuki. (Zhang et al 2008, 5, Paltemaa & Vuori 2012, 16–23, 48–50)

Jälleenrakentamiskauden jälkeen Kiinaa alettiin ohjata kohti sosialistista taloutta, jonka rungon muodostaisi raskas teollisuus, johon myös kemiallinen metsäteollisuus kuului. Taloudessa alettiin soveltamaan Neuvostoliitosta kopioitua suunnitelmatalouden oppia, joka perustui raaka-aineiden, tuotantomäärän ja -mallin ennalta määräytymiseen hallinnon laatiman suunnitelman mukaisesti. Kysyntä, tarjonta ja hinnanmuodostus eivät vaikuttaneet talouden ohjaukseen, kuten markkinatalouksissa. Yritykset kansallistettiin ja niiden rooli muuttui hallinnon ohjeita noudattaviksi laitoksiksi. Suunnitelmataloudella saatiin aikaan Kiinassa vahvaa talouskasvua, mutta se jätti jälkeensä useita ongelmia, joiden ratkaiseminen on ollut ratkaisevassa osassa talouden, teollisuuden ja kemiallisen metsäteollisuuden tuotannon kehitystä. Tämän järjestelmän ongelmia olivat esimerkiksi tuotannon vaikea koordinointi, tuotteiden huono laatu ja tehottomat tuotantotavat. Talousmalli loi toimintaympäristön, joka ei kannustanut työntekijöitä tai johtoa. Myös ulkomaankauppaa vähennettiin vain tarpeellisiksi katsottuihin tuotteisiin ja maa pyrki omavaraisuuteen. Tästä seurasi teknologiavaihdon väheneminen ja tieteiden, käytäntöjen ja teknologian taantuminen. (Morrison 2015, 2, Paltemaa & Vuori 2012, 58-61)

Maon hallitseman Kiinan omina erityispiirteinä olivat myös *harppauksiksi* kutsutut ohjelmat, joissa pyrittiin suurilla kansallisilla ponnistuksilla kasvattamaan nopeasti taloutta ja erityisesti teollisuutta. Kolmesta harppausohjelmasta kuuluisin oli *Suuri harppaus*

(1958–1961). Yleisesti katsoen kaikki harppausohjelmat epäonnistuivat, tosin niillä onnistuttiin kasvattamaan teollista tuotantoa. Kasvatettu tuotantokapasiteetti valmisti lähinnä huonolaatuisia tuotteita. Harvoja onnistuneita harppauksien seurauksia oli vuosien 1967–1971 *Uudessa harppauksessa* tapahtunut maaseudun teollistuminen, jolla on merkitystä kemiallisen metsäteollisuuden kannalta. Osa Kiinan vanhasta teollisuuskapasiteetista on luultavasti peräisin näiltä ajoilta. Paperin ja kartongin vuosituotanto muun muassa kasvoi noin 6,32 miljoonaan tonniin vuoteen 1979 mennessä, jolloin taloutta ja teollisuutta alettiin muuttaa ensimmäistä kertaa markkinaehtoiseen suuntaan. (Paltemaa & Vuori 2012, 70, 139, 245) (Zhuang et al 2008, 5–6)

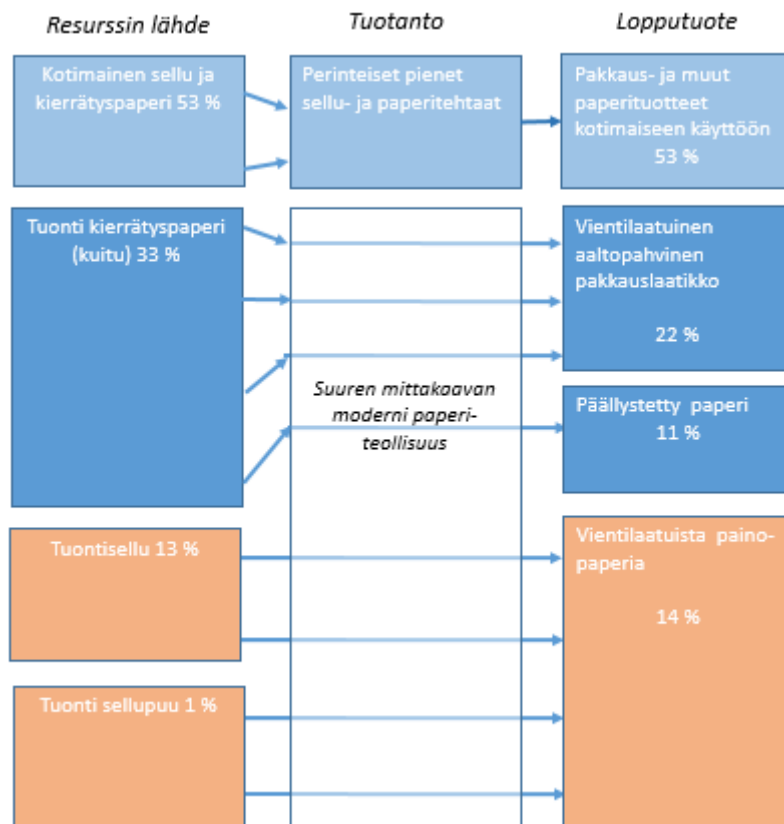
Mao Zedongin kuolemaa seuranneessa valtataistelussa pääsi voitolle Deng Xiaoping (1904–1997). Hänen johdollaan Kiinan taloudessa ja teollisuudessa tapahtui suunnanmuutos, maa alkoi siirtyä sosialistisesta suunnitelmataloudesta, markkinavetoiseen sekatalouteen. Muutos talousmallien ja käytäntöjen välillä on kuitenkin hidas prosessi. Kiinan teollisuudessa ja talouselämässä on näiden kahden järjestelmän välille syntynyt käytäntöjä, joita ovat muun muassa korruptio, valtionyrityksiä suosivat järjestelyt ja hallinnon suuri osallistuminen teollisuuteen säädöksillä ja uudistuksilla. Tutkimukseni kannalta hallinnon harjoittamat uudistusohjelmat ja säädökset ovat tärkeä huomio ja niihin palataan vielä tässä työssä. (Paltemaa & Vuori 2012, 242, 262, 292) (Morrison 2015, 26)

Uudistukset lähtivät poliittisten ja tietotaidollisten syiden takia varovaisesti liikkeelle. Ensimmäisiä uudistuksia olivat ulkomaankaupan avaaminen, jolloin teknologia ja käytännöt pääsivät vaihtumaan ja näin parantamaan maan takapajuista teollisuutta. Kiinan rannikolle perustettiin talousalueita, joihin ulkomaiset yrittäjät pystyivät perustamaan yrityksiä ja tehtaita. Näiden rannikkoalueiden pohjalle rakennettiin vientivetoisen kasvun malli, jossa Kiina halvan työvoimansa ansiosta toimi ulkomaisten vientiteollisuuden kokoonpanolinjana. Teknologia, raaka-aineet ja pääoma tulivat ulkomailta. Vientivetoinen teollisuus on merkittävä tekijä kemiallisen metsäteollisuuden rakenteissa, tämä on nähtävissä myöhemmin esitettävissä **kuvissa 1 ja 2**, joissa ilmenee muun muassa vientiteollisuutta palvelevan pakkausmateriaalin tuotannon osuus koko teollisuudesta. Toinen teollisuuden kannalta merkittävä uudistus oli valtionyhtiöiden yksityistäminen. Yksityistäminen oli

yksi talousuudistusten pitkäkestoisin ja omalla tavallaan hankalin prosessi. Yksityistäminen aloitettiin usein pienistä ja helposti irti päästettävistä yrityksistä. Prosessi käynnistyi asteittain 80-luvulta ja jatkui 90-luvun läpi. Strategisesti tärkeät alat, kuten energiantuotanto pysyivät valtion omistuksessa, tosin nekin joutuivat saneerauksien kohteiksi. Hallinto on myös kannustanut yrityksiä muodostamaan yritysryppäitä eli konglomeraatteja Etelä-Korean ja Japanin mallin mukaisesti. Yksityistämällä saatiin irrotettua yrityksiä hallinnon kontrollista, jonka seurauksena ne kykenivät itsenäisempään päätöksentekoon. Tämän seurauksena yrityksen tuotantoa ja taloudellisuutta pystyttiin parantamaan. Esimerkkinä metsäteollisuudesta on Zhuangin ja kumppaneiden raportissa esiintynyt Hunanin provinssissa sijaitseva pieni paperi tehdas, joka yksityistettiin vuonna 2001. Ennen yksityistämistä vuosituotanto oli noin 4 000 tonnia ja jälkeen noin 30 000 tonnia. (Paltemaa & Vuori 2012, 280, 292–293, 296–297, 342–346, 360–361, 371–373, 422–423 Zhuang ym 2008, 17)

2.1 Kiinan kemiallisen metsäteollisuuden ominaispiirteet

Kiinan kemiallisen metsäteollisuuden rakenteen yksi ominaispiirre on teollisuuden pirstaleisuus. Kiinassa toimii pieniä ja keskisuuria yrityksiä sekä suuria ulkomaisella pääomalla perustettuja yrityksiä. Pienet ja keskisuuret paperintuottajat on Kiinan tilastokeskuksen mukaan määritelty, siten että pienet paperitehtaat tuottavat alle 10 000 tonnia ja keskisuuret 20–30 tonniin paperia vuodessa. Yritykset palvelevat eri segmenttejä ja käyttävät eri raaka-aineita. **Kuva 1** antaa selkeän kuvan kemiallisen metsäteollisuuden arvoketjusta ja sen jakautumisesta vuonna 2007. Arvoketjussa sisään tulevat raaka-aineet muodostavat vuodessa käytetyt kuituraaka-aineet, jotka olivat vuonna 2007 noin 62,8 miljoonaa tonnia. Lopputuotteet ovat taas tästä määrästä saatuja.

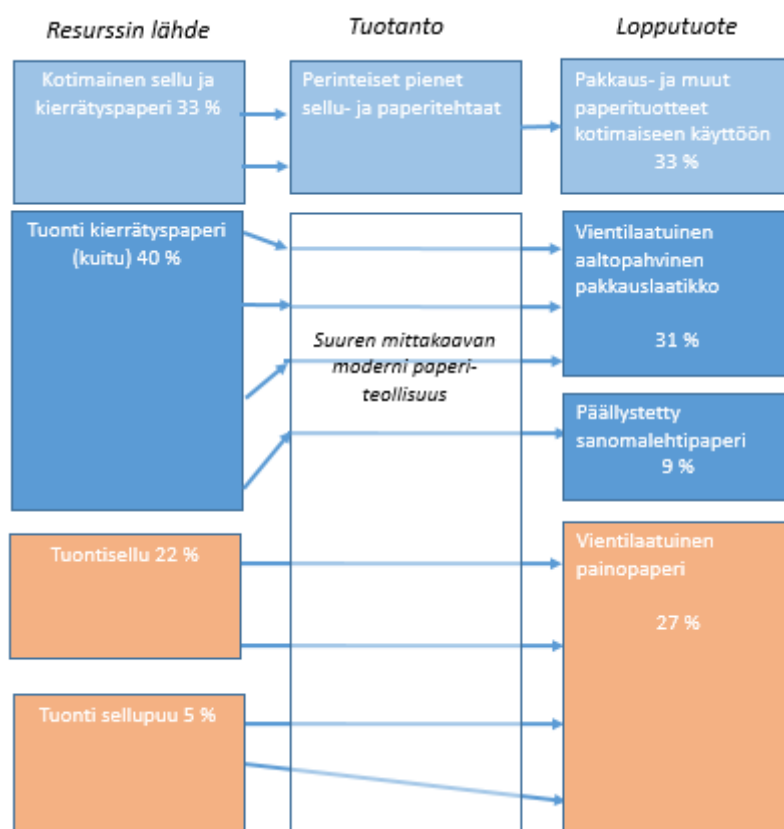


Kuva 1 Kiinan kemiallisen metsäteollisuuden arvoketju vuosi 2007 (Xiufang & Canby 2010)

Kuvasta voidaan havaita miten perinteiset pienet tehtaot palvelevat vain kotimaista kysyntää, kun taas isot ja uuden aikaiset tehtaot tuottavat vientikelpoisia lopputuotteita vientiin sekä kotimaiseen käyttöön. (Xiufang & Canby 2010, 30–31) (National Bureau of statistics of China)

Kiinan hallinto pitää metsäsektoria tärkeänä teollisuudenalana, ja se on 2000-luvulla pyrkinyt muovaamaan sitä ohjelmilla. Päämäärinä ovat olleet tuotantokapasiteetin kasvu ja teollisuuden modernisointi. Myös tuotteiden arvoa haluttiin kasvattaa, mikä on yhteydessä hallinnon tavoitteeseen siirtyä pois halpatuotannosta. Hallinto modernisoi metsäsektoria sulkemalla vanhoja tehtaita, muun muassa ympäristöhaittoihin vedoten. Suljetun kapasiteetin määrä oli vuosina 2007–2012 noin 25 miljoonaa tonnia. Hallinto myös

kannusti pienempiä yrityksiä fuusioihin. Kiinaan rakennettiin myös kokonaan uutta kapasiteettia; osa kapasiteetista on kotimaisten yritysten investointeja ja osa ulkomaisten yritysten. Vuosina 2007–2012 vientilaatuisen sellun ja paperin tuotantokapasiteetti on kasvanut 53 miljoonaa tonnia. Samana aikana vanhaa kapasiteettiä on suljettu. Alla on **kuva 2**, joka avaa teollisuudessa tapahtunutta muutosta. Käytetty kuituraaka-aine vuodelle 2012 oli 75,5 miljoonaa tonnia



Kuva 2 Arvoketju vuonna 2012 (Williams 2014)

Uutta kapasiteettia on ilmoitettu rakennettavaksi vielä 30 miljoonaa tonnia lisää vuosina 2012–2016. Kapasiteettiä on lisätty hallinnon taloudellisilla houkuttimilla ulkomaisille investoijille, houkuttimia ovat olleet esimerkiksi verohelpotukset. Kiinaan ovatkin tuoneet muun muassa tehtaita indonesialainen Asia Pulp and Paper (APP), suomalainen

UPM-Kymmene ja suomalais-ruotsalainen Stora Enso. Ulkomaisella pääomalla rakennetut laitokset ovat usein uusia ja niillä on suuri kapasiteetti. Myös kotimaiset yritykset ovat kasvattaneet kapasiteettiaan vastatakseen kysyntään. (Williams 2014, 1) (Zhuang et al 2008, 11–14)

3 TUOTANTOTEKIJÄT

Kemiallisessa ja muussa metsäteollisuudessa on viisi perinteistä tuotantotekijää. Nämä tekijät ovat raaka-aine, energia, vesi, työvoima ja pääoma. Näitä tekijöitä, jotka on kuvailtu Matti Kärkkäisen teoksessa *Maailman metsäteollisuus* (2005), käytetään tässä tutkimuksessa teoreettisena pohjana tuotantotekijöiden merkityksen analysoinnissa.

3.1 Raaka-aine

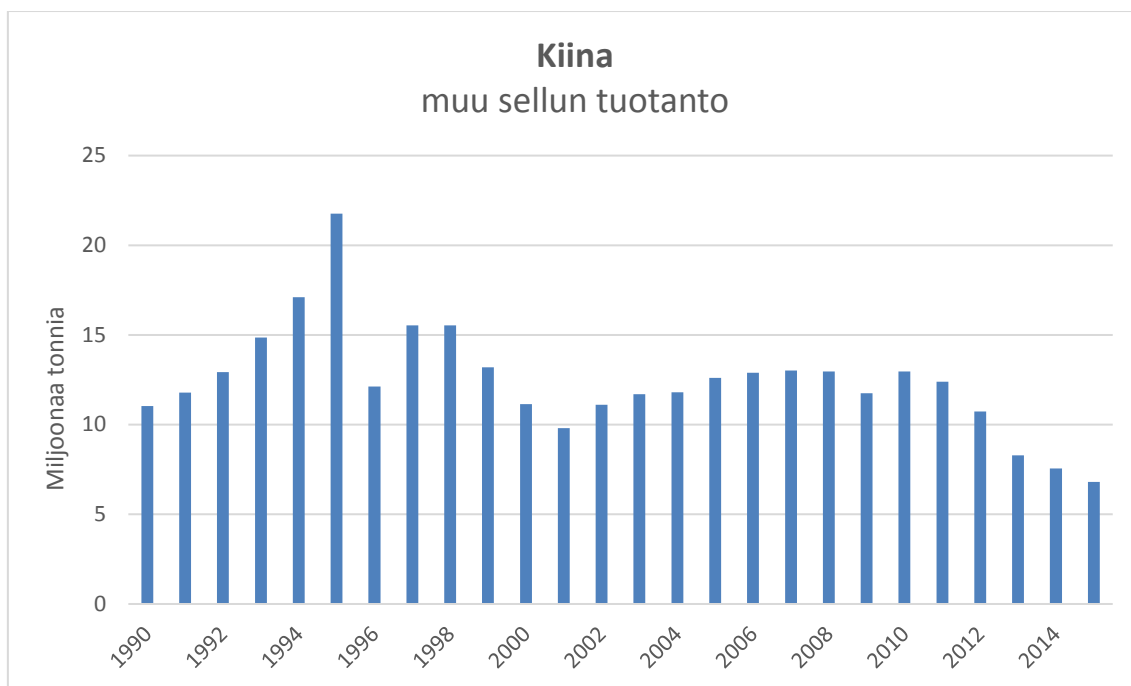
Raaka-aineena kemiallisessa metsäteollisuudessa on puista ja muista materiaaleista saatava kuitu. Näistä materiaaleista saadaan jalostamalla tuotteita, kuten paperia, kartonkia ja sellua. Sellu on välituotteena raaka-aineiden ja lopputuotteina olevien paperin ja kartongin välillä, tosin sitä voidaan myös hankia ja myydä erikseen. Kemiallisessa metsäteollisuudessa raaka-aineen hinnalla ja saatavuudella on suuri merkitys. (Kärkkäinen 2005, 15–21)

Kun tutkitaan Kiinan kemiallisen metsäteollisuuden raaka-aineiden käyttöä, on huomioitava kaksi tärkeää asiaa. Ensimmäinen tekijä on teollisuuden riippuvuus tuonti raaka-aineista. Toinen huomioitava seikka on puuttoman kuidun käyttö. Edellisessä osiossa esitetyissä **kuvissa 1 ja 2** voi havaita nämä seikat. (Williams 2014, 1)

Kuvat 1 ja 2 kuvaavat miten kiinalaisten (jatkossa kotimaisten) kuitulähteiden osuus kaikista käytetyistä raaka-aineista on vähentynyt. Tämä kotimainen raaka-aine jakautuu **1. kierrätyspaperista tehtyyn selluun, 2. puuselluun ja 3. muuhun selluun**. Suurin kotimaisen kuitulähteen käyttöä vähentävä seikka on ilmeisesti ollut puuttoman sellun käytön väheneminen. Kierrätyspaperin käyttö on puolestaan kasvanut. Kotimaisen puullisen sellun käyttöä tuotantoa on yritetty kasvattaa, mutta sen osuus on silti pientä kotimaisena kuidun lähteenä. (Williams 2014, 7–8)

Muu sellu on perinteisesti ollut Kiinan pienten ja keskisuurien yritysten raaka-aine. Sellua on keitetty maatalousjätteistä ja hukkakasveista. Tällaisten raaka-aineiden käyttö on

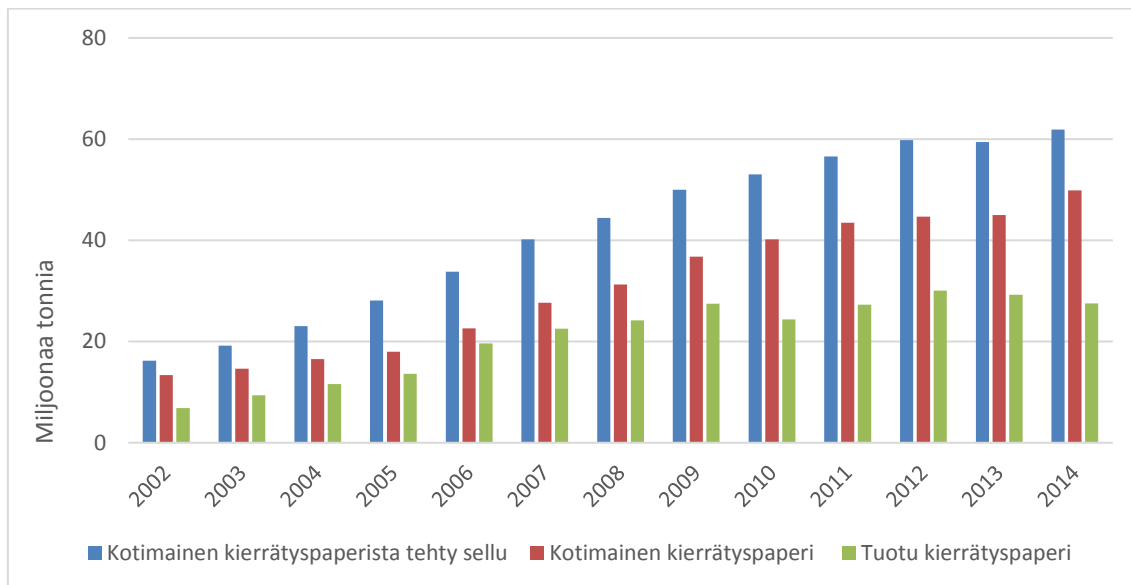
syynä paperin ja kartongin huonoon laatuun, jonka ansiosta tuotteet soveltuvat vain koti markkinoille. Alla on **kuva 3** muun sellun tuotannosta. (Williams 2014, 8)



Kuva 3. Kiinan muu sellun tuotanto (FAO)

Kuvasta on nähtävissä, miten sellun tuotanto ja samalla käyttö on kasvanut ja saavuttanut huippunsa 90-luvulla. Syynä tähän on luultavasti ollut yleinen talouskasvu ja yksityistämisen avulla saavutettu tuotannon tehostaminen. 2000-luvulla tuotanto on laskenut 90-luvun tasosta, tähän on luultavasti vaikuttanut vanhojen tehtaiden sulkeminen. Myös tämän sellutyypin kysyntä on voinut laskea, koska siitä saatavan lopputuotteiden laatu ei miellytä enää kiinalaista asiakaskuntaa.

Kotimaisen kierrätyspaperin tehdyn sellun lähteenä on ollut kasvussa. Seuraavana on **kuva 4** vuosien 2002 ja 2014 välisenä aikana kierrätyspaperista tehdyn sellun määrä, sekä kotimaisen, että ulkomailta tuodun kierrätyspaperin määrä.



Kuva 4. Kiinan kierrätyspaperista tehdyn sellun, kotimaisen kierrätyspaperin ja tuodun kierrätyspaperin määrät vuosina 2002–2014. (FAO)

Taulukossa on nähtävissä kierrätyspaperista tehdyn sellun käytön kasvu. Tämä trendi heijastaa hyvin kemiallisen metsäteollisuuden reformeja, sillä kierrätyspaperista tehdyn sellun tuottaminen kuluttaa vähemmän energiaa ja on näin harmoniassa teollisuuden modernisointi ohjelmien kanssa. Ulkomaisen jätteenpaperia käytetään myös laatusyistä, mutta tätä käsitellään sen omassa osiossa.

Puusellun käyttöä rajoittaa pitkälti Kiinan omat metsävarat. Lisätäkseen kotimaisen puusellun käyttöä Kiinan hallinto on kannustanut isoja kansainvälisiä paperiteollisuuden yrityksiä kasvattamaan kuitu raaka-ainetta plantaaseilla. Kannustimina ovat toimineet valtion tarjoamat sijoitukset ja tuet. Tuista ja muista kannustimista huolimatta plantaasien tuotanto ei ole odotusten mukaista. (Williams 2014, 7–8)

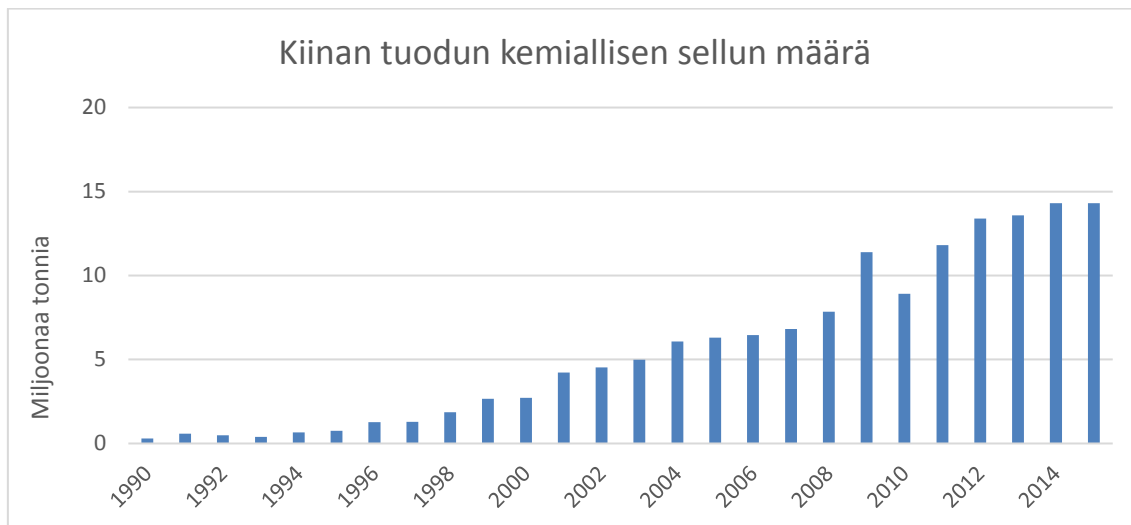
Plantaasien toimintaa vaikeuttaa kolme asiaa. Ensimmäinen on kilpailu maa-alasta. Plantaaseille sopivat maat ovat usein kotitalouksien ja yhteisöjen hallinnassa, ja niitä käytetään muihin tarkoituksiin kuten maatalouteen. Toinen syy on tuontisellun hinta, joka hou-

kuttelee käyttämään sitä kotimaisen sijaan. Kolmas syy on projektien toteutus aika, plantaasien perustaminen ja kasvatusta ovat pitkän aikavälin sijoituksia. Näistä syistä johtuen kotimainen puusellu on pysynyt Kiinan kemiallisen metsäteollisuuden marginaalissa raaka-aineena. (Williams 2014, 7–8)

Tuonti kierrätyspaperi on yksi merkittävimmistä kuitu raaka-aine lähteistä ja sen merkitys on kasvanut, kuten on nähtävissä **kuvasta 1, kuvasta 2 ja kuvasta 4**. Syynä ulkomaisen kierrätyspaperin käyttöön on sen edullisuus, nopea käytettävyys ja materiaalista saatava sopivan laatuisten kuitujen määrä. Raaka-aineena se soveltuu hyvin laatikoiden ja pake-tointimateriaalien valmistukseen, joiden pitää olla vientilaatua.

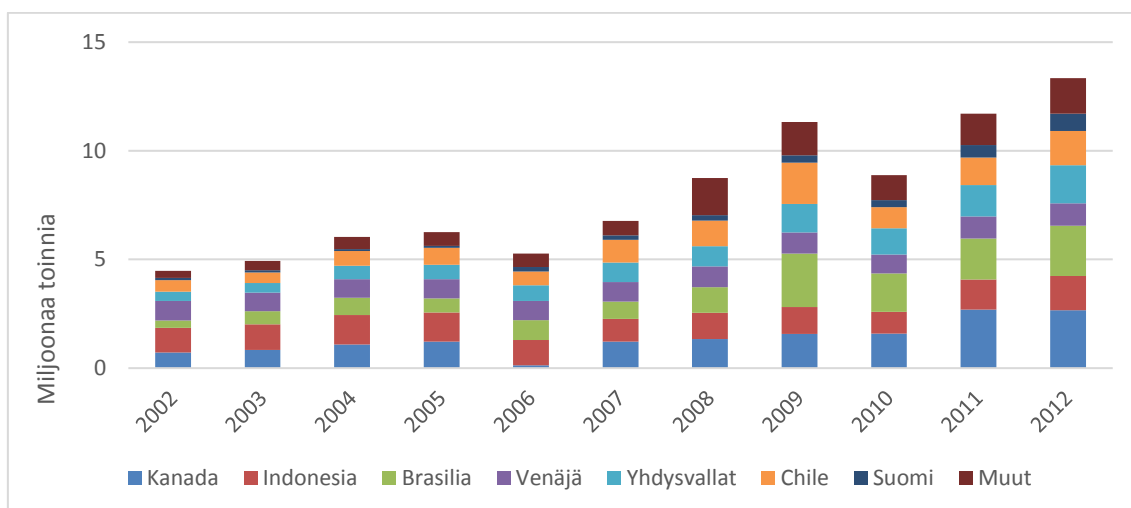
Kierrätyspaperi hankitaan pääasiassa Yhdysvalloista, Japanista ja EU:sta. Aikaisemmin hankinta on tehty välittäjien kautta. Mutta se on kehittynyt suuntaan, jossa jätteenpaperi ostetaan suoraan supermarketketjuilta. (Williams 2014, 5–6) Ilmiönä tämä on mielenkiintoinen, sillä kiinalaiset pakkausmateriaalien tuottajat ja ulkomaiset materiaalien käyttäjät tavallaan ruokkivat toisiaan.

Tuontisellu on kolmanneksi merkittävin kuidun lähde paperi- ja kartonkiteollisuudelle. Sitä käytetään raaka-aineena vientilaatuisten paperien tekemiseen, ja se on modernien tehtaiden jalostamaa. Seuraavana on **kuva 5** tuodun kemiallisen sellun määrästä. Mekaanisen sellun tuonnin määrää ei ole esitetty, sillä verrattuna kemiallisen sellun tuontiin sen määrä ei ole merkittävä.



Kuva 5. Kiinan tuodun kemiallisen sellun määrä 1990–2014. (FAO)

Tuonnin määrä on kasvanut vaatimattomista määristä 90-luvulla merkittäviin määriin. Suurin osa tuodusta sellusta on sulfaattisellua, johon siirtyminen on ollut yleinen ilmiö maailman markkinoilla. Tästä sulfaattisellusta lähes kaikki on valkaistua havusellua. (Williams 2014, 10). Alla on **Kuva 6** vuosien 2002–2012 valkaistun havusellun tuojamaista.



Kuva 6. Kiinan tuodun valkaistun sellun määrä ja tuojamaat 2002–2012. (Williams 2014)

Sellun hankinta on huomattavasti hajaantuneempaa, kuin esimerkiksi jätepaperin, mutta suuria tuojamaita ovat Kanada, Brasilia ja Indonesia. Myös Suomi on merkittävä sellun tuoja.

Tuontisellupuun osuus on kasvanut lievästi ja sen käyttökohteena on moderni metsäteollisuus. Hankinta tapahtuu usein lähimaista kuten Vietnamista, Indonesiasta, Kambodzhasta ja Malesiasta. Yleensä sellupuun tuonti ei ole taloudellisesti kannattavaa, mutta yritykset, jotka harjoittavat puun tuontia Kiinassa ovat isoja paperi- ja selluyrityksiä, kuten APP. Tämänlaiset yritykset pystyvät luultavasti hyödyntämään tuontipuuta käyttäen hyväksi suuruuden ekonomiaa. (Williams 2014, 12–13)

3.2 Energia

Kemiallinen metsäteollisuus on hyvin energiantensiivinen teollisuuden muoto. Sen energiaa kuluttavin osuus on paperin tuotanto. Täytyy myös muistaa, että kemiallisen metsäteollisuuden prosessit tarvitsevat sekä sähköä että lämpöä. Tarkasteltaessa kemiallisen metsäteollisuuden energian käyttöä on huomioitava kolme tekijää: Ensimmäinen tekijä on, tuotetaanko tehtaan sähkö ja lämmöntuotanto yhteistuotantona vai erillistuotantona. Toinen energian käyttöön vaikuttava tekijä on, minkälaista sellua tuotetaan, ja onko tuotanto integroitu. Viimeinen tekijä on, käytetäänkö tuotannossa kierrätettyä paperia. (Kärkkäinen 2005)

Kiinan kemiallinen metsäteollisuus kulutti vuonna 2013 noin 41,53 miljoonaa standardi hiiliekvivalenttia tonnia (SCE) energiaa yhteensä, kansainvälisempi standardi on (tce). Sähköä kemiallinen metsäteollisuus kulutti samana vuonna 59 923 miljoonaa KWh. Suurin osa kemiallisen metsäteollisuuden käyttämästä energiasta tuotetaan fossiilisilla polttoaineilla. Hiili on edelleen suuressa roolissa. Esimerkiksi vuonna 2013 se oli Kiinan kemiallisen metsäteollisuuden suurin energianlähde ja sitä kului noin 530,3 miljoonaa tonnia. Kiinassa on muitakin merkittäviä energianlähteitä, kuten vesi- ja ydinvoimaa. Maan-

tieteelliset olot vaikuttavat myös energian käyttöön ja tuotantoon. Esimerkiksi Etelä-Kiinassa ei ole tarvetta tuottaa lämpöä yhdyskunnallisiin tarpeisiin. Kiinan hallinto pyrkii muuttamaan maansa energiantuotantoa ja kulutusta energiatehokkaammaksi. Lisäksi hiilen käyttöä yritetään korvata muilla vaihtoehdoilla, kuten maakaasulla. Energiatehokkuuden kasvattaminen kemiallisessa metsäteollisuudessa on ollut yksi hallinnon tavoitteista. Alustavasti tehokkuutta on kasvatettu takapajuisten laitosten sulkemisilla. Uusilla tekniikoilla ja käytännöillä pyritään kasvattamaan tehokkuutta tulevaisuudessa. (OECD/IEA 2006, 39–40, Peng et al 2015, 65–66, 68–69, Li & Ma 2015, 66, China Statistics yearbook 2014)

Teollisuuden lämmönhankinta on Kiinassa hajautettua. Useimmat lämpöä tarvitsevat teollisuudenalat, kuten kemiallinen metsäteollisuus ovat tuottaneet tarvitsemansa lämmön omilla pienillä höyrykattiloilla. Kattiloilla ei ilmeisesti ole tuotettu sähköä, vaan sähkö on hankittu erikseen. Tällainen ratkaisu on tyypillinen pienille ja keskisuurille kemiallisen metsäteollisuuden yrityksille. Ratkaisuun ei ilmeisesti ole päädytty suunnitelmallisesti, vaan se on kehittynyt orgaanisesti. Lämpöä ei ole ollut edes saatavilla useimmilta paikallisilta energiantarjoajilta, joihin on ollut syynä maantieteelliset syyt ja yleinen haluttomuus investoida lämmöntuotantoon. Kemiallisen metsäteollisuuden tehtaat eivät taas ole investoineet uusiin energiantuotannon muotoihin, koska niiltä on puuttunut strateginen visio. Tämä on hyvin ymmärrettävää, sillä keskushallinnon vision ja paikallishallintojen käytännön kehittämislintojen välillä on usein eroja. Teollisuuden energian hankintaa pyritään kuitenkin kehittämään keskitetympään suuntaan, jossa ovat tärkeässä roolissa aiemmin mainittu lämmön ja sähkön yhteistuotanto ja konglomeraattien luominen. Hallinto pyrkii ohjastamaan ja on jo ohjastanut teollisuutta tähän suuntaan esimerkiksi sulkemalla alle 50 MW hiili- ja öljykäyttöiset yksiköt vuonna 1995 ja vaatinut 2006–2011 välisenä aikana suljettavaksi 100 MW ja 200 MW vanhat yksiköt. CHP-laitokset ovat kuitenkin säästyneet näiltä sulkemisilta. Hallinto käyttää myös muita lainsäädännön keinoja muokatakseen teollisuuden energian hankintaa. Esimerkkinä konglomeraatti tyyppisestä järjestelystä, jossa käytetään keskitettyä lämmönhankintaa CHP-laitoksilla, on

Guangdongin provinssissa sijaitseva *Guangdong Silver Island Lake (GSIL)* paperin valmistusalue. Tämä voi toimia esimerkkinä muille pk-yrityksille järkevänä energian hankinnan tapana. (Li et al 2016, 2–5, Li & Ma 2015, 66, Peng 2015, 69–74)

Myös isot ja modernit tehtaat turvautuvat pääasiassa hiileen energiantuotannossaan. Yksi suurimmista Kiinan kemiallisen metsäteollisuuden yrityksistä APP China on vuoden 2014 kestävyysraportissaan tiedottanut, että noin 60 % sen käyttämästä energiasta on peräisin hiilestä. Suomalainen Stora Enso on 2016 uutisessaan uudesta Beihain tehtaasta ilmoittanut, että tällä hetkellä tehtaassa energiaa voidaan tuottaa vain hiilellä. (Building sustainable future in China 14.6.2016). Näiden ilmoitusten ja raporttien perusteella on oletettavaa, että suurin osa modernin kemiallisen metsäteollisuuden energiasta tuotetaan hiilellä omavaraisesti. (APP China 2014, 35–36, Stora Enso 2016)

Mikäli sellua tuotetaan kemiallisesti, on energiantuotanto tehtaassa käytännössä omavaraista. Tällaisessa laitoksessa voidaan käyttää sellun keiton sivutuotteita kuten mustalipeää soodakattiloiden polttoaineena sähkön ja lämmön tuottamiseen. Energiaomavaraisiin laitoksiin on yleensä kannattavaa integroida paperin tuotantoa, sillä soodakattilan lämpöä voidaan käyttää paperin ja kartongin kuivaukseen. (Kärkkäinen 2005, 21–22)

Kiinan kemiallisessa metsäteollisuudessa tuotannon integrointi on rajallista. Rajoittavana tekijänä on sellun keittoon sopiva raaka-aine. Keittoon teollisuus voi käyttää rajallisia metsävarojaan, tuontipuuta ja kierrätyspaperia. Esimerkiksi Lihong Pengin raportissa ei esiintynyt merkkejä integroidusta tuotannosta pk-yrityksissä, jotka käyttävät materiaalina jät-paperia, paikallista sellua ja puutonta sellua. Voidaankin siis olettaa, että näissä tehtaissa integraatiota ei ole käytetty ja energiantuotanto hoidettu hiilellä paperitehtaiden tapaan. Isommissa yrityksissä integraatiota käytetään mahdollisuuksien mukaan. Esimerkiksi APP mainitsee käyttävänsä noin 20 % uusiutuvaa energiaa, josta suurin osa ilmeisesti mustalipeää. (Peng 2015, 65–75, APP 2014, 35–36)

Viimeinen Kärkkäisen mainitsema energiankäytön tekijöistä oli kierrätyspaperin käyttö, mikä on merkittävässä asemassa Kiinan kemiallisessa metsäteollisuudessa, niin kuin raaka-aine osiossa on jo huomattu. Jotta kierrätetyn paperin käytöstä saadaan energian

säästöetuja, täytyy musteiden ja liimojen poiston olla tehokasta. Kiinan kemiallisen metsäteollisuuden muita tulevaisuuden energiansäästötöknologioita on arvioitu Kongin ja kumppaneiden artikkelissa, jossa arvioitiin 23 teknologian toimivuutta ja käyttöönottopotentiaalia. Tuloksena saatiin 5 sopivaa teknologiaa. (Kärkkäinen 2005, 21–22, Kong ym 2015, 10)

3.3 Vedenkäyttö

Vedenkulutus kemiallisessa metsäteollisuudessa on korkea ja se on kriittinen tuotantoteijä. Erityisesti veden laatu on tärkeää; vesi ei saa olla esimerkiksi liian suolapitoista. Vedenkäytössä täytyy myös huomioida maankäytön kuten raaka-aineiden kasvatuksessa. Kiinan uusiutuvat vesivarat ovat viidenneksi suurimmat maailmassa, mutta väkilukuun suhteutettuna varat ovat vähäisiä (noin 2 079 m³/a, 2009). Maailman keskiarvo on noin 6 225 m³/a. Vesivarat ovat myös jakautuneet epätasaisesti; Kiinassa pohjoiset osat kärsivät usein kuivuudesta ja eteläiset tulvista. (Kärkkäinen 2005, 23, Frenken 2012, 232)

Kiinassa veden käyttöä on rajoitettu kemiallisessa metsäteollisuudessa samalla tavoin, kuin energian käyttöä. Eli hallinto on pyrkinyt rajoittamaan vedenkulutusta ja pienentämään veteen sitoutuvia päästöjä asettamalla ympäristösäädöksiä, jonka seurauksena tehotomia ja pieniä tehtaita on suljettu. Pitemmällä aikavälillä vettä pyritään säästämään uusilla teknologioilla. Esimerkkinä pienemmille yrityksille toimii taas energiaosuudessa esiintynyt *GSIL*-teollisuuspuisto, jossa vedenpuhdistus on keskitetty. (Zhang, Chen & Wen 2012, 25, Li & Ma 2015, 69)

3.4 Työvoima

Teollisuuden alana moderni kemiallinen metsäteollisuus on enemmän pääoma- kuin työvoimaintensiivistä. Tietysti vanhemmissa tehtaissa ja tuotantomuodoissa työvoiman tarve on suurempi. (Kärkkäinen 2005, 24) Kiinan tapauksessa työvoima on kriittisempi tekijä vanhemmille pk-yrityksille kuin suurille ja moderneille yrityksille, jotka pystyvät luottamaan enemmän teknologisten investointien tuomaan etuun.

Kiinassa on aiemmin voitu pitää työvoimakustannuksia alhaisina suuren työikäisen väestön takia, joka on pitänyt mm. palkkoja alhaisina. Kiinan väestön rakenteessa on odotettavissa pitkällä aikavälillä huomattavaa vanhenemista jolloin vastaavasti työikäisen väestön sekä suhteellinen osuus että absoluuttinen määrä pienenevät. Tämän oletetaan kasvattavan työvoimakustannuksia pitkällä aikavälillä, sillä tällaisessa tilanteessa työnantajat joutuvat kilpailemaan työvoimasta. Syynä laskuun on ollut yleinen vaurastuminen, mutta myös hallinnon harjoittamat ohjelmat, kuten *Yhden lapsen ohjelma*. (Morrisin 2015, 38, Randau & Medinskaya 2015, 76, Zhuang ym 2008, 15)

Väestön muutostrendillä on varmasti osittaisia vaikutuksia yritysten toimintaan kemiallisessa metsäteollisuudessa. Vaikutuksen aikaväli on kuitenkin sellainen, että muut tuotantotekijät ovat kriittisempiä ja työvoimakustannusten nousuun voidaan varautua panostamalla tehokkuuteen, johon kemiallisessa metsäteollisuudessa on pyritty jo monessa kohdassa. (Zhuang ym 2008, 15)

3.5 Pääoma

Kemiallinen metsäteollisuus on hyvin pääomaintensiivinen ala. Siksi erityisesti suurten sellu- ja paperitehtaiden sijoituspäätöksiä tulee harkita tarkasti. Tällaisten laitosten pitoajat ovat yleensä pitkiä, joten poliittinen ja taloudellinen vakaumus ovat kohdemaassa tärkeitä. Laitoksen kapasiteettia pyritään käyttämään mahdollisimman intensiivisesti, jotta suurella investoinnilla saadaan voittoa. Jotta tämä tavoite toteutuisi, on muiden tuotantotekijöiden oltava kunnossa. (Kärkkäinen 2005, 25–26)

Yksi ilmiö Kiinan kemiallisessa metsäteollisuudessa on ulkomaisten investointien määrä. Ulkomaisia paperiyhtiöitä on houkuteltu Kiinan hallinnon harjoittaman suotuisen politiikan avulla. Ulkomaiset yritykset voivat nauttia verovapauksista ja helpotuksista ensimmäisinä vuosinaan. Hallinnon harjoittama suosiollinen politiikka onkin ollut syynä isojen ja kansainvälisten yritysten haluun perustaa sellu- ja paperitehtaita Kiinan. Tietysti työvoimakustannukset ja kasvavat Kiinan kotimarkkinat ovat olleet merkittävässä asemassa

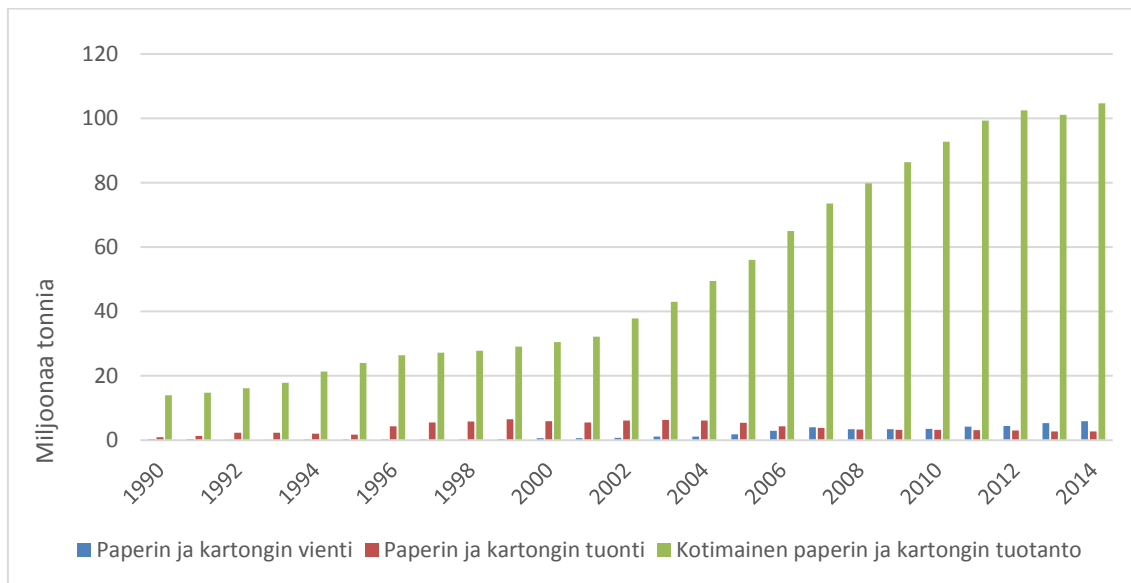
investointipäätöksiä tehdessä, mutta tulevaisuudessa Kiinan valtion antama tuki ja luottamus ulkomaisille tehtaille on luultavasti merkittävä tekijä tehtaiden kannattavuudelle. (Zhuang ym 2008, 14)

Kiinan kotimainen pankkisektori on toiminnaltaan melko sekava, ja siellä on useita toimijoita eri tasoilla. Pankkisektoriin toimintaan kuuluu harmittavasti hämäräperäisyyksiä: esimerkiksi valtio-omisteiset yhtiöt tai valtioon kytköksissä olevat yritykset saavat usein parempia lainaehtoja. Erityisesti paikallishallinto suosii paikallisia yrityksiä ja toimijoita. (Morrison 2015, 26–27, Paltemaa & Vuori 2008, 342–343, 347)

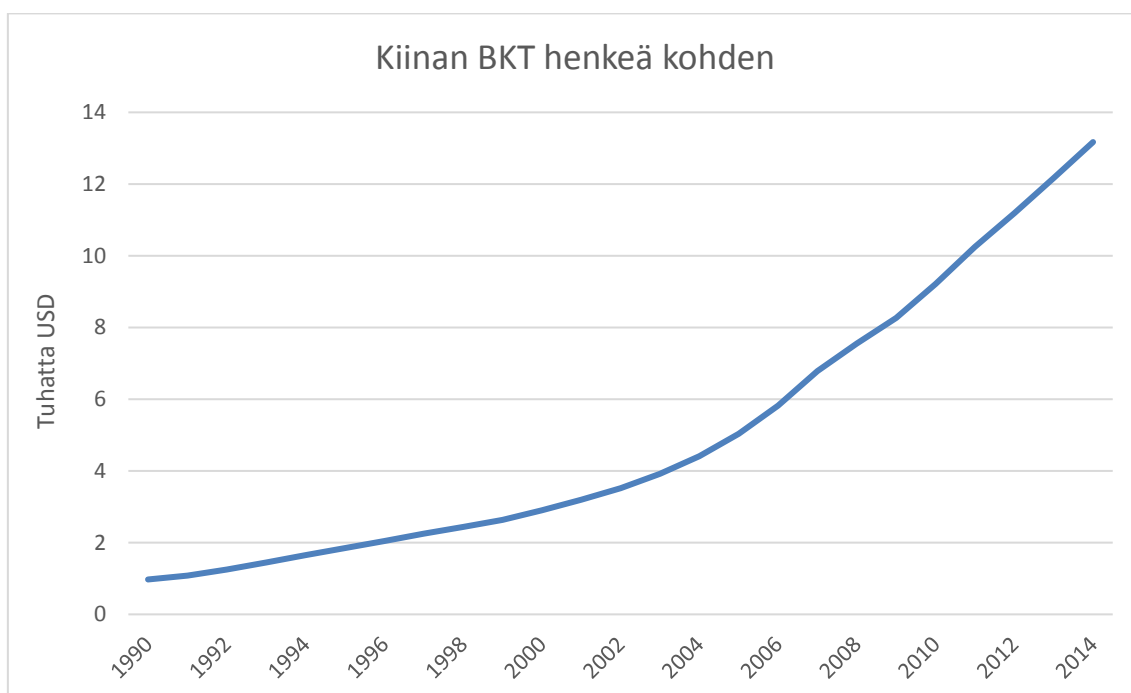
4 KYSYNTÄ

Kysyntää tarkastellaan tässä kappaleessa Kiinan kotimaisen kysynnän kannalta. Kansainvälisestä kysynnästä kuvaillaan sen rakennetta. Kappaleessa tarkastellaan kemiallisen metsäteollisuuden lopputuotteita eli erityyppisiä papereita ja kartonkeja, sellun käyttäytyminen on esitetty jo raaka-aineosiossa. Kysyntään vaikuttavia tekijöitä ovat väestön kehitys, BKT:n kehitys, mainonta, e-media, teollistuminen ja markkinoiden epävarmuudet. Tarkastelu tehdään pitkälti näiden tekijöiden avulla. (Diesen 2007, 35–38)

Kotimaista kulutuksen pääasiallisia kasvattajia Kiinassa ovat olleet suuri väestö ja sen vaurastuminen. Yleisesti paperin ja kartongin kulutuksessa BKT:n kasvu on ollut suurin kysyntää lisäävä tekijä. 2006 ilmestyneessä Lin, Luon ja McCarthyn tutkimuksessa tarkasteltiin kiinalaisten paperin ja kartongin kulutusta vuosina 1979–2001. Tutkimuksessa pääteltiin, että kotimaisten paperi- ja kartonkituotteiden kulutus kasvaa talouden kasvun mukaan. Tuontipaperin ja -kartongin oletettiin taas täyttävän markkinaraon, jota kotimaiset tuottajat eivät laatusyistä pysty täyttämään. Tästä syystä Kiinassa olisi valtava potentiaali laadukkaille tuontipapereille ja -kartongeille. Ajan myötä ulkomaiset tuottajat kuitenkin ryhtyisivät tuottamaan laadukkaita tuotteita itse Kiinassa tuonnin sijaan. CPBIS:n 2008 raportissa tukeudutaan Lin, Luon ja McCarthyn väittämiin ja todetaan, että ainakin oletus kysynnästä olisi oikea. Seuraavana ovat **kuva 7** vuosina 1990-2014 tuotetusta, viidystä ja tuodusta paperista ja kartongista sekä saman aikavälin BKT henkeä kohden **kuvasa 8**.

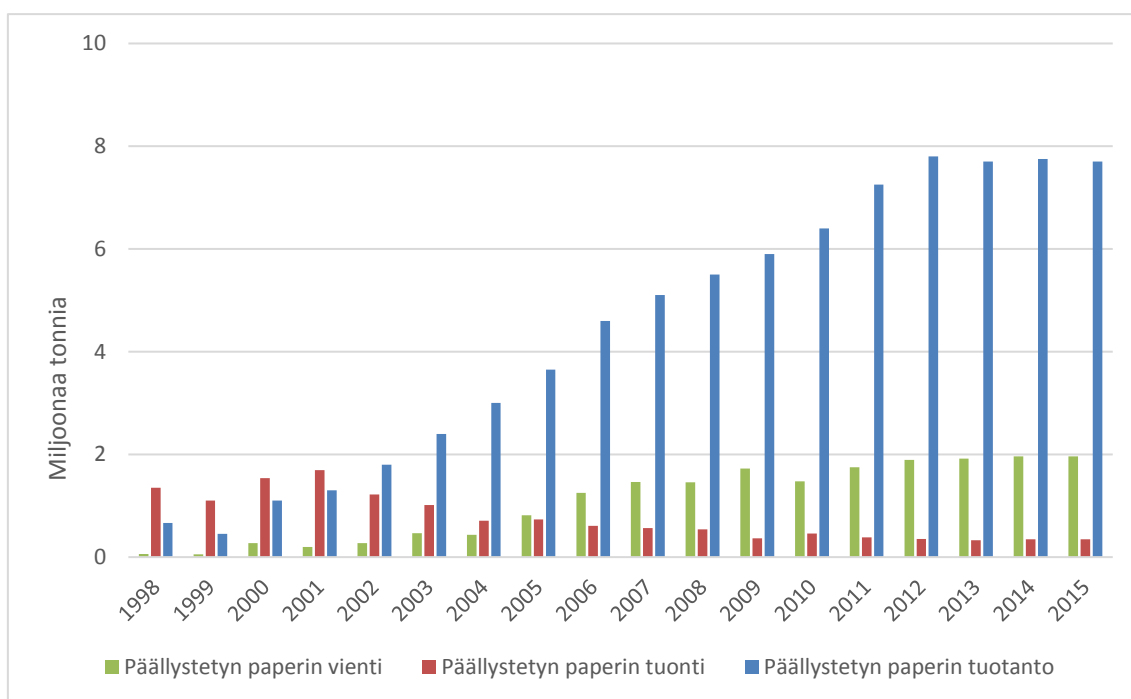


Kuva 7. Kiinan vuosina 1990–2014 viety, tuotu ja tuotettu paperi ja kartonki. (FAO)



Kuva 8. Kiinan bruttokansantuote henkeä kohden vuosina 1990–2014. (OECD)

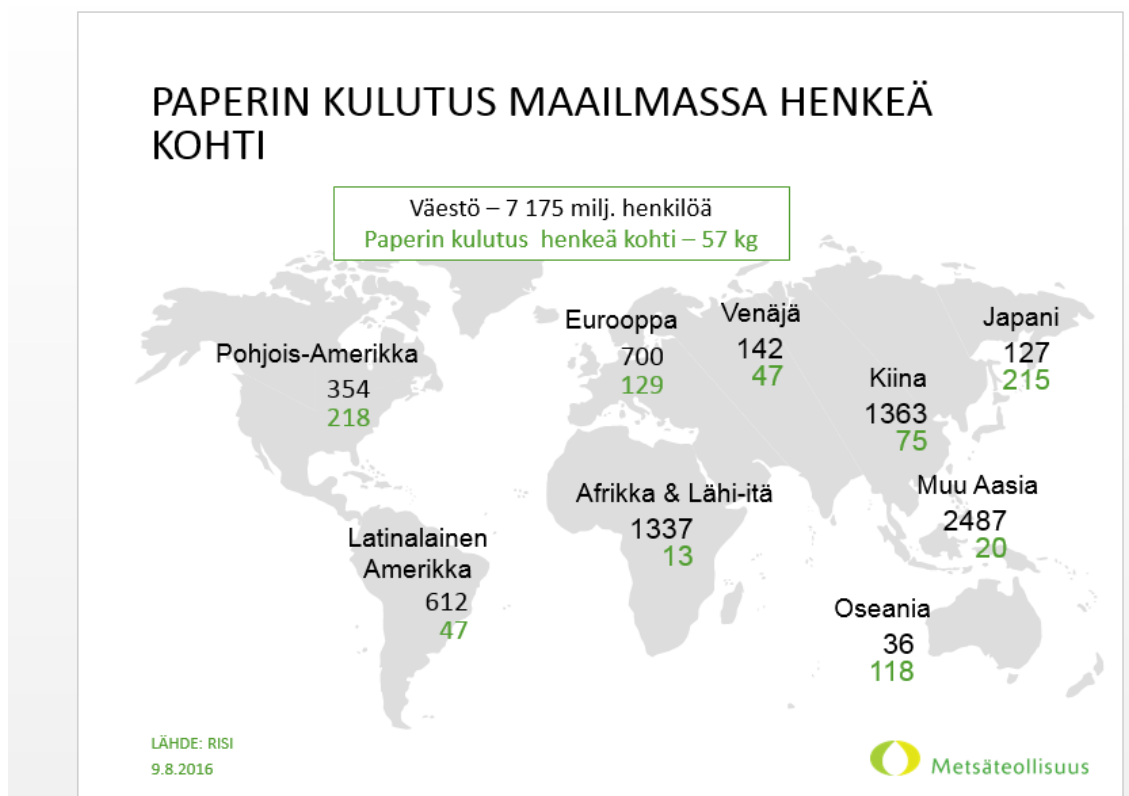
Kuvia vertailtaessa voidaan havaita, että Kiinan tuotanto on kasvanut samanaikaisesti BKT:n kasvun kanssa. Tuotanto on lisääntynyt palvelemaan kasvanutta kotimaista kysyntää, tuonnin ja viennin osuudet **kuvassa 7** ovat lähes merkityksettömät. Koska **kuvassa 7** ei ole eritelty papereita ja kartonkeja laadun mukaan Li ym. tutkimusten (2006) toista oletusta ei voida tukea näillä tiedoilla. Alla olevassa **kuvassa 9** on esitetty päällystetyn paperin tuotanto, vienti ja tuonti. Päällystetty paperi on valittu tarkasteltavaksi tuotteeksi, sillä se on tyypiltään laadukas paperilaatu.



Kuva 9. Päällystetyn paperin vienti, tuonti ja tuotanto Kiinassa 1998–2015. (FAO)

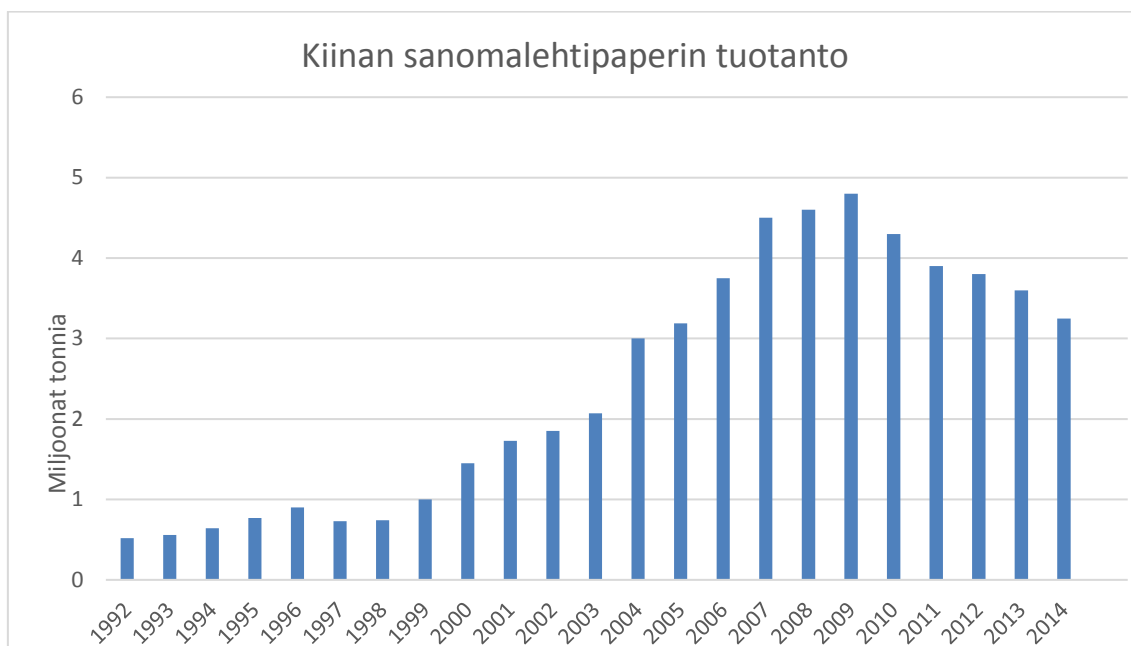
Kuvasta 9 on huomattavissa, että vielä 90-luvun puolella ja 2000-luvun alussa tuonti tällä tuotteella ylitti kotimaisen tuotannon. 2000-luvun aikana kotimainen tuotanto on kasvanut osuuttaan huomattavasti ja vienti on ylittänyt tuonnin. Tätä tuotetta tarkastellessa voidaan olettaa Li:n ja kumppanien oletuksen olleen oikeassa. (Li, Luo & McCarthy 2006, 333–334, Zhuang ym 2008, 9–11, Diesen 2007, 35–36)

Toinen huomioitava tekijä Kiinan kulutuksessa on kulutus henkeä kohden. Henkeä kohden kulutus Kiinassa on vielä pientä, ainakin verrattuna Eurooppaan, Pohjois-Amerikkaan ja Japaniin. Alla olevassa **kuvassa 10** on esitetty maailman paperin kulutusta.



Kuva 10. Globaali paperin kulutus henkeä kohden. (Metsäteollisuus)

Oletuksena on, että kiinalaisilla on halu saavuttaa samanlainen elintaso muiden kehittyneiden talouksien väestön kanssa. On kuitenkin huomioitava e-mediaan siirtymisen merkitys paperin kulutuksessa. Esimerkiksi aika- ja sanomalehtien sähköistyessä kulutus saattaa siirtyä suoraan sähköisiin muotoihin. Seuraavassa **kuvassa 11** on esitetty Kiinan sanomalehtipaperin tuotanto vuosien 1990–2014 välisenä aikana.



Kuva 11. Kiinan sanomalehtipaperin tuotanto vuosina 1992–2014. (FAO)

Vuodesta 2009 lähtien tuotanto on laskenut, mikä voi johtua sähköisiin julkaisuihin siirtymisestä. Kyseessä voi myös olla taloudellisen suhdanteen aiheuttama kysynnän lasku. Mutta tarkasteltaessa **kuva 7**, jonka mukaan koko paperin ja kartongin tuotanto on kasvanut, voidaan olettaa, että kyseessä ei ole suhdanteen aiheuttama lasku. Vaikka sanomalehtipaperin kulutus laskisi, on esimerkiksi hygieniapapereiden kysynnässä kasvun varaa. (Xiufang & Canby 2010, 16)

Kysyntään liittyy myös olennaisesti epävarmuus, ja se voi muuttua äkillisesti yllättävien tapausten seurauksena. Tällaisten tapauksien ilmaantumisia ei ole ainakaan tässä tutkimuksessa mielekästä ennustaa. Sen sijaan on tarpeellista tutkia, miten Kiinassa on reagoitu yllättäviin häiriöihin. Kaksi tällaista yllättävää häiriötä olivat esimerkiksi vuonna 2008 alkanut maailmanlaajuinen lama ja samana vuonna tapahtunut Sichuanin maanjäristys. Näihin tapahtumiin Kiinassa reagoitiin seuraavana vuonna elvytyspaketilla, joka kasvatti välillisesti kemiallisen metsäteollisuuden tuotteiden kulutusta. Kiinassa pyritään

pitkällä aikavälillä keskittymään hallinnon toimenpiteillä kansalaisten kulutuksen kasvatamiseen, ja tämä on ollut yksi 11. ja 12. *viisivuotissuunnitelmien* päätavoitteista. Kulutusta pyritään kasvattamaan minimipalkan korotuksilla sekä tulovero- ja sosiaaliturvauudistuksilla. (Paltemaa & Vuori 2012, 433–434, Randau & Mendiskaya 2015, 31–33)

Kemiallisen metsäteollisuuden kansainvälisiin kysynnän trendeihin kuuluu syklisyys lopputuotteissa ja raaka-aineissa. Eli tuotteiden hinta nousee ja laskee usein syklisesti. Tähän trendiin vaikuttaa kysynnän ja tarjonnan välinen herkkyys ja liiallinen reagointi kysynnän kasvuun. Toinen kansainvälisen kysynnän trendi, joka on Kiinan kannalta merkitsevä, on ulkomaisen kokoonpanoteollisuuden pois siirtyminen. **Kuvista 1 ja 2** on nähtävissä, miten osa kemiallisesta metsäteollisuudesta palvelee juuri tätä teollisuudenalaa pakkausmateriaaleja tuottamalla. Kokoonpanoteollisuuden pois siirtyminen voi vaikuttaa pakkausmateriaaleja tuottavien yritysten toimintaan, mutta toisaalta tätä kapasiteettia voidaan käyttää kotimaisen kysynnän tarpeisiin, jota hallinto pyrkii kasvattamaan aiemman osion mukaisesti. (Diesen 2007, 12–13, Paltemaa & Vuori 2012, 424–423)

5 YHTEENVETO

Tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia Kiinan kemiallisen metsäteollisuuden tuotannon kehitystä ja havainnollista sitä, mitkä tekijät ovat vaikuttaneet kehitykseen ja mitkä ovat teollisuudenalan huomioitavia piirteitä. Työssä lähdettiin avaamaan kehitystä Kiinan kansantasavallan taloudellisen ja teollisen historian kautta. 2000-lukua lähennyttäessä on kemiallisesta metsäteollisuudesta käytettävissä tarkempia analyysseja, tilastoja ja raportteja, joista on saatu tarkempaa tietoa. Aikaisempi historia antaa kuitenkin nykyiselle taloudelliselle ja teolliselle toiminnalle pohjan.

Tutkimuksessa osoitettiin, että kemiallisen metsäteollisuuden toimintaympäristönä on sekatalousmalli, jossa hallinto pyrkii muovaamaan teollisuutta useilla keinoilla. Teollisuutta on modernisoitu ja järkeistetty. Tästä huolimatta se on jakautunut erilaisiin tuottajiin, jotka palvelevat eri segmenttejä.

Kiinan kemiallisessa metsäteollisuudessa on useita ongelmia tuotantotekijöissä. Kriittisin näistä on kuituraaka-aineiden riittämättömyys, jonka takia osa kemiallisesta metsäteollisuudesta on tuontiraaka-aineiden varassa. Myös muissa tekijöissä on ongelmia. Energian saanti on fossiilisten polttoaineiden, pääosin hiilen, varassa ja vedestä on maanlaajuisesti pulaa. Näitä tekijöitä on pyritty ratkaisemaan vanhaa kapasiteettia sulkemalla ja uudella teknologialla. Muissa tuotantotekijöissä, kuten työvoimassa ja pääomassa on omat ongelmansa, mutta kuituraaka-aineen riittävyyteen, energian tuotantoon ja veden saamiseen liittyvät ongelmat ovat merkittävämpiä.

Kotimainen paperin ja kartongin kysyntä on kasvanut Kiinassa talouskasvun myötä. Kulutus henkeä kohden on kuitenkin vähäistä esimerkiksi Pohjois-Amerikkaan ja muihin kehittyneisiin alueisiin verrattuna. Mutta tällä alalla on Kiinassa kasvupotentiaalia, ja hallinto ohjaa taloutta talouskasvua korostavasta painotuksesta kohti kansalaisten kulutuksen kasvua.

Jatkotarkastelun kohteita voisivat olla esimerkiksi kemiallisen metsäteollisuuden vaikutukset ympäristöön Kiinassa. Myös hallinnon harjoittamien reformien suunnittelun ja toteutusten tarkastelu olisi hyödyllinen tutkimuskohde.

LÄHDELUETTELO

APP, 2015. APP-China Sustainability Report 2014. APP. [verkkojulkaisu]. [Viitattu 16.10.2016]. Saatavissa <http://www.app.com.cn/en/category/listb/id/79>.

Diesen, Magnus, 2007. Economics of the Pulp and Paper Industry. Second Edition. Jyväskylä Gummerus Oy. ISBN 978-952-5216-23-3.

FAO, 2016. FAOSTAT. [verkkojulkaisu]. [Viitattu 29.10.2016]. saatavissa <http://faostat3.fao.org/home/E>.

Frenken Karen, 2012. Irrigation in Southern and Eastern Asian in figures AQUASTAT survey-2011. Rome. FAO. ISBN 978-92-5-107282-0.

Kong et all, 2015. Energy conservation CO2 mitigation potentials in the Chinese pulp and paper industry. Resources Conservation and Recycling. [verkkojulkaisu]. [Viitattu 29.10.2016]. Saatavissa <http://www.sciencedirect.com.ezproxy.cc.lut.fi/science/article/pii/S0921344915000890>.

Kärkkäinen Matti, 2005. Maailman metsäteollisuus. Helsinki, Metsäkustannus OY. 355s. ISBN 13: 978952118780.

Li Haizheng, Luo Jifeng & Mccarthy Patrick, 2006. Economic transition and demand pattern: Evidence from China's paper and paperboard industry. China economic review 17. s 321–336.

Li Yuzhong & Ma Chunyuan, 2015. Circular economy of papermaking park in China: a case study. Journal of Cleaner Production, 92. s 65–74.

Li Yuzhong et all, 2016. Policy and case study on heat and power cogeneration and industrial centralized heat supply in China. Resources Conservation and Recycling. [verkkojulkaisu]. [Viitattu 29.10.2016]. Saatavissa <http://www.sciencedirect.com.ezproxy.cc.lut.fi/science/article/pii/S092134491630091X>.

Metsäteollisuus, 2016. Metsäteollisuus. [verkkojulkaisu]. [Viitattu 29.10.2016]. saatavissa <http://www.metsateollisuus.fi/tilastot/toimialat/15-Massa-%20ja%20paperiteollisuus/>.

Morrison, M. Wayne, 2015. China's Economic Rise: History, Trends, Challenges, and Implications for the United States. Congressional Research Service. [verkkojulkaisu]. [Viitattu 16.10.2016]. Saatavissa <https://www.fas.org/sgp/crs/row/RL33534.pdf>.

National Bureau of Statistics of China, 2014. China Statistical Yearbook 2014. National Bureau of Statistics of China. [verkkojulkaisu]. [Viitattu 16.10.2016]. Saatavissa <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2014/indexeh.htm>.

National Bureau of Statistics of China, 2016. National Bureau of Statistics of China. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 9.12.2016]. Saatavissa http://www.stats.gov.cn/ENGLISH/ClassificationsMethods/Classifications/200210/t20021016_72367.html.

OECD/IEA, 2006. China's Power Sector Reforms Where to Next?. OECD/IEA. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 16.10.2016.]. Saatavissa <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/chinapower.pdf>.

OECD, 2016. OECD. [verkkojulkaisu]. [Viitattu 31.10.2016]. saatavissa <https://data.oecd.org/gdp/gross-domestic-product-gdp.htm>.

Paltemaa, Lauri & Vuori, A. Juha, 2012. Kiinan kansantasavallan historia. Helsinki: Gaudemus Oy. 504 s. ISBN 978-952-495-258-3.

Peng Lihong, et al, 2015. Analysis of energy efficiency and carbon dioxide reduction in the Chinese Pulp and paper industry. Energy Policy, 80. s 65-75.

Randau R. Henk & Medinsky Olga 2015. China Business 2.0 Analyze the economy, Understand the society and Manage. Switzerland. Springer International Publishing. ISBN 978-3-319-07677-5.

Stora Enso, 2016. Building sustainable future in China. [verkkojulkaisu]. [Viitattu 29.10.16]. Saatavissa <http://www.storaenso.com/sustainability/stories/building-a-sustainable-future-in-china>.

Williams Jeremy, 2014. Environmental Aspects of China's Papermaking Fiber Supply – Update. Forest Trends. [verkkojulkaisu]. [Viitattu 16.10.2016]. Saatavissa http://www.forest-trends.org/publication_details.php?publicationID=4209.

Xiufang Sun & Canby Kerstin, 2011. China: Overview of Forest Governance, Markets and Trade. Forest Trends [verkkojulkaisu]. [Viitattu 16.10.2016]. Saatavissa http://www.forest-trends.org/publication_details.php?publicationID=2878.

Zhang Chao, Chen Jining & Wen Zongguo, 2012. Resources Conservation and Recycling, 66. s 15–26.

Zhuang Zhong, Ding Lan & Li Haizheng 2008 China's Pulp and Paper Industry: A Review. School of Economics Georgia Institute of Technology Center for Paper Business and Industry Studies [verkkojulkaisu]. [Viitattu 16.10.2016]. Saatavissa <http://www.cpbis.gatech.edu/research/working-papers>.