

Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu • Ministeriö • 15/2017

Energian kulutus ja sähkön hinta metallinjalostusteollisuudessa



Työ- ja elinkeinoministeriö
Arbets- och näringsministeriet

Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 15/2017

Energian kulutus ja sähkön hinta metallinjalostusteollisuudessa



Työ- ja elinkeinoministeriö

ISBN: 978-952-327-203-3

Kuvat: SSAB Europe Finland, Outokumpu Oyj, Ovako Imatra Oy Ab, Boliden Kokkola Oy,
Boliden Harjavalta Oy

Taitto: Valtioneuvoston hallintoyksikkö, Erja Kankala

Helsinki 2017

Kuvailulehti

Julkaisija	Työ- ja elinkeinoministeriö	3/2017	
Tekijät	TkT Veikko Heikkinen, VHK Consulting Toimialajohtaja Kirsti Loukola-Ruskeeniemi, TEM		
Julkaisun nimi	Energian kulutus ja sähkön hinta metallinjalostusteollisuudessa		
Julkaisusarjan nimi ja numero	Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 15/2017		
Diari/ hankenumero		Teema	Ministeriö
ISBN painettu	978-952-327-203-3	ISSN painettu	1797-3554
ISBN PDF	978-952-327-204-0	ISSN PDF	1797-3562
URN-osoite	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-204-0		
Sivumäärä	59	Kieli	suomi
Asiasanat	Metallinjalostus, teollisuus, teräs, värimetallit, energia, sähkö, päästökauppa, Suomi, Kiina		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Metallinjalostuksessa energian osuus valmistuskustannuksista on 10–40 %. Energian saatavuus, hinta ja verotus ovat investointien kannattavuusvertailuissa tärkeitä, koska Suomen tehtaat kilpailevat investoinneista yritysten muissa maissa sijaitsevien yksiköiden kanssa. Tehtaiden laitekanta on energiatehokasta kansainvälisessä vertailussa. Raaka-aineesta otetaan talteen arvometallit ja energia. Sivuvirtoja kierrätetään, jotta jätettä syntyy mahdollisimman vähän. Hukkalämpöä hyödynnetään omissa prosesseissa ja myydään ulos kaukolämpönä. Markkinasähkö on Suomessa kalliimpaa kuin muissa Pohjoismaissa. Tämä johtuu pääosin Suomen ja Ruotsin välisen sähkönsiirtokapasiteetin riittämättömyydestä. Rakenteilla oleva 1600 megawatin ydinreaktori Olkiluoto 3 vähentää aikanaan tuontiriippuvuutta. Suomessa on monipuolinen energiavalikoima, joka on täydentymässä biopolttoaineilla ja nesteytetyllä maakaasulla. Tärkein sähkön kulutukseen vaikuttava tekijä on tehtaiden käyttöaste. Viime vuosina tehtaat ovat toimineet vajaakapasiteetilla, mikä on vähentänyt sähkön kulutusta. Teknillisen kehityksen myötä saatava energiansäästö kuluu todennäköisesti suurimmalta osin ympäristönsuojelun edellyttämiin laitteisiin ja prosesseihin. Energian hinnan lisäksi investointipäätöksiin vaikuttavat energian saannin varmuus ja hintavakaus, sillä investoinnit ovat pitkävaikutteisia. Sekä Suomessa että kilpailijamaissa energiaintensiivinen teollisuus saa keveämmän energiaverotuksen. Päästökauppa nostaa sähkön hintaa. Monissa EU-maissa kuten Suomessa valtio kompensoi päästökaupasta johtuvaa hinnannousua alan globaalin kilpailutilanteen vuoksi.</p>			
Kustantaja	Työ- ja elinkeinoministeriö		
Painopaikka ja vuosi	Lönnerberg Print & Promo, 2017		
Julkaisun myynti/ jakaja	Sähköinen versio: julkaisut.valtioneuvosto.fi Julkaisumyynti: julkaisutilaukset.valtioneuvosto.fi		

Presentationsblad

Utgivare	Arbets- och näringsministeriet	3/2017	
Författare	Teknologie doktor Veikko Heikkinen, VHK Consulting Branschdirektör Kirsti Loukola-Ruskeeniemi, ANM		
Publikationens titel	Energiförbrukningen och elpriset inom metallbearbetningsindustrin (Energian kulutus ja sähköhinta metallinjalostusteollisuudessa)		
Publikationsseriens namn och nummer	Arbets- och näringsministeriets publikationer 15/2017		
Diarie-/ projektnummer		Tema	Ministeriet
ISBN tryckt	978-952-327-203-3	ISSN tryckt	1797-3554
ISBN PDF	978-952-327-204-0	ISSN PDF	1797-3562
URN-adress	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-204-0		
Sidantal	59	Språk	finska
Nyckelord	metallbearbetning, industri, stål, icke-järnmetaller, energi, elektricitet, utsläppshandel, Finland, Kina		
Referat	<p>Inom metallbearbetningen är energins andel av tillverkningskostnaderna 10–40 %. Energitillgången, energipriset och beskattningen är viktiga faktorer vid jämförelsen av investeringarnas lönsamhet, eftersom fabrikerna i Finland konkurrerar om investeringar med enheter vilka är belägna i andra länder. Fabrikernas anläggningar är energieffektiva i en internationell jämförelse. Från råvaran avskiljs och tillvaratas värdemetaller och energi. Sidostrommar återvinns för att det ska uppstå så litet avfall som möjligt. Spillvärme utnyttjas i de egna processerna och säljs till andra som fjärrvärme.</p> <p>Marknadsele är dyrare i Finland än i de övriga nordiska länderna. Detta beror huvudsakligen på att elöverföringskapaciteten mellan Finland och Sverige är otillräcklig. Den under byggnad varande kärnreaktor på 1600 megawatt, Olkiluoto 3, kommer i sinom tid att minska beroendet av importen. Finland har en mångsidig energimix som håller på att kompletteras genom biodrivmedel och kondenserad naturgas. Den viktigaste av de faktorer som påverkar elförbrukningen är fabrikernas kapacitetsutnyttjande. Under de senaste åren har fabrikerna drivits med underkapacitet, vilket har minskat elförbrukningen. Den energibesparing som uppstår till följd av den tekniska utvecklingen går sannolikt till största delen åt till sådana anordningar och processer som krävs med tanke på miljöskyddet. Utöver energipriset påverkas investeringsbesluten också av säkerheten i energitillförseln och prisstabiliteten, eftersom investeringarna har långsiktiga verkningar. Den energiintensiva industrin har lättare energibesättning både i Finland och i konkurrentländerna. Utsläppshandeln höjer elpriset. I många EU-länder, liksom också i Finland, kompenserar staten på grund av den globala konkurrenssituationen inom branschen den prisstegring som beror på utsläppshandeln.</p>		
Förläggare	Arbets- och näringsministeriet		
Tryckort och år	Lönberg Print & Promo, 2017		
Beställningar/ distribution	Elektronisk version: julkaisut.valtioneuvosto.fi Beställningar: julkaisutilaukset.valtioneuvosto.fi		

Description sheet

Published by	Ministry of Economic Affairs and Employment	3/2017	
Authors	D.Sc. (Tech.) Veikko Helinen, VHK Consulting, Director, PhD Kirsti Loukola-Ruskeeniemi, Ministry of Economic Affairs and Employment		
Title of publication	Energy consumption and the price of electricity in metallurgical industry		
Series and publication number	Publications of the Ministry of Economic Affairs and Employment 15/2017		
Register number		Subject	Ministry
ISBN (printed)	978-952-327-203-3	ISSN (printed)	1797-3554
ISBN PDF	978-952-327-204-0	ISSN (PDF)	1797-3562
Website address (URN)	http://urn.fi/URN:ISBN: 978-952-327-204-0		
Pages	59	Language	finnish
Keywords	Metallurgical industry, steel, non-ferrous metals, energy, electricity, emissions trading, Finland, China		
<p>Abstract</p> <p>In metallurgical industry, energy counts for 10 to 40 % of total production costs. The availability, price and taxation of energy are therefore important factors for competitiveness. The equipment and facilities of Finnish metallurgical plants are modern and energy efficient. Valuable metals and energy of the raw material are fully utilized, bi-products are recycled effectively to minimize waste and extra heat is used either in processes or to provide heating to surrounding communities.</p> <p>The market price of electricity is higher in Finland than in other Nordic countries even though Finland belongs to the same market (Nord Pool). This is mainly due to insufficient transfer capacity of electricity between Finland and Sweden. Less energy import will be needed, when the 1600 megawatt nuclear reactor Olkiluoto 3 in western Finland will run into operation. New energy types such as biofuels and LNG are coming into use.</p> <p>In recent years metallurgical industry has been operating at reduced capacity. As the energy consumption depends mainly on the production level, more energy is needed in the future if the production rate increases. Energy savings obtained due to technological development will be largely compensated in equipment and processes needed for environmental protection. In addition to the price of energy, investment decisions are affected by the availability of energy and the stability of price, because the investments are heavy and their lifetime is long. Both in Finland and in other EU countries, energy taxation is lighter for energy-intensive industry. Emissions trading increase the price of electricity and therefore in many EU countries the government compensates the rise in price to improve the competitiveness of European industry in global market.</p>			
Publisher	Ministry of Economic Affairs and Employment		
Printed by (place and time)	Lönnerberg Print & Promo, 2017		
Publication sales/ Distributed by	Electronic version: julkaisut.valtioneuvosto.fi Publication sales: julkaisutilaukset.valtioneuvosto.fi		

Sisältö

1	Johdanto	9
2	Energiatehokkuusdirektiivi	11
2.1	Energiatehokkuuden parantaminen.....	11
2.2	Energiatehokkuusdirektiivin vaatimukset ja päästökauppa	11
2.3	Kansalliset energiatehokkuussopimukset ja energiasopimus vuosille 2014–2020.....	13
2.4	Ympäristöluvan vaatimukset	13
2.5	Teollisuuden näkemyksiä.....	14
3	Energian verotus	16
3.1	Energiaintensiivisten yritysten sähkövero ja veronpalautus Suomessa.	16
3.2	Veron suuruus muissa EU -maissa.....	17
3.3	Teollisuuden näkemyksiä.....	18
4	Päästökaupasta johtuvien epäsuorien kustannusten kompensatio	20
5	Energiatuet	22
6.	Yrityskatsaukset ja sähkön käyttöennusteet	24
6.1	SSAB Europe Finland	24
6.2	Outokumpu Oyj, Tornion terästehdas.....	28
6.3	Ovako Imatra Oy Ab.....	31
6.4	Boliden Kokkola Oy	33
6.5	Boliden Harjavalta Oy	35
6.6	Norilsk Nickel Harjavalta Oy	38

7	Uudet energiamuodot	40
7.1	Maakaasu.....	40
7.2	Nesteytetty maakaasu LNG.....	41
7.3	Ydinvoima.....	42
7.4	Tuulivoima.....	43
7.5	Biopolttoaineet.....	43
7.6	Suorapelkistys.....	44
7.7	Uudet raudanvalmistusmenetelmät.....	44
8	Pohjoismaiden sähkömarkkinat	45
8.1	Sähköntuotanto.....	45
8.2	Sähkönkulutus.....	46
8.3	Sähkönsiirto ja aluehinnat.....	46
8.4	Sähkömarkkinan toiminta.....	46
8.5	Sähkön hinnan muodostuminen.....	47
9	Kiinan energiapolitiikka ja annetut tuet	49
9.1	Lähtökohta.....	49
9.2	Kiinan metallurginen teollisuus, sähkönkulutus ja tukipolitiikka.....	50
10	Johtopäätökset	52
	Liite 1. Yrityshaastattelujen kyselykaavake	56
	Liite 2. Termien selitykset ja lyhenteet	57

1 Johdanto

Metallinjalostus on energiaintensiivinen toimiala, jonka valmistuskustannuksista 10–40 prosenttia aiheutuu energian käytöstä muodossa tai toisessa. Energian hinnalla ja saatavuudella on näin ollen merkittävä vaikutus metallinjalostusteollisuuden kannattavuuteen ja toimintaedellytyksiin. Investointien ja toiminnan suunnittelun kannalta on tärkeää, että yrityksillä on riittävä varmuus energian saatavuudesta ja hintakehityksestä pitkällä aikavälillä. Energian hinnan merkitystä korostaa se, että suurin osa Suomen tehtailla valmistetuista tuotteista päätyy vientimarkkinoille. Maailmanmarkkinoilla tavaroiden hinnat määräytyvät globaalin kysynnän ja tarjonnan mukaan.

Tässä selvityksessä verrataan energian, erityisesti sähkön hintaa lähinnä Suomessa ja Ruotsissa. Johtopäätökset perustuvat paitsi kirjallisuustietoihin myös yrityshaastatteluihin alalla käytössä olevista energialajeista, valtiovallan harjoittamasta tukipolitiikasta, EU:n energiasäädöksistä ja niiden soveltamisesta Suomessa sekä energian toteutetuista ja potentiaalisista säästömahdollisuuksista eri tuotantolaitoksissa. Metallinjalostuksen suurimmilta toimijoilta pyydettiin lisäksi ennusteet sähkön tarpeesta vuosina 2016–2030. Selvityksessä on keskitytty suuriin vientiyrityksiin, eikä yritystukiin liittyviä erilaisia näkökulmia kartoitettu tarkemmin.

Kiina tuottaa jo puolet maailman teräksestä ja siitä on tullut viime vuosikymmeninä merkittävä värimetallien valmistaja. Terästeollisuuden on muodostunut globaali ylitarjonta, joka on painanut hintoja alas. Kapasiteettia rakennetaan jatkuvasti myös lisää. Kiinan terästeollisuuden kehitys vaikuttaa ratkaisevasti teollisuudenalan toimintaedellytyksiin ja kehitykseen myös Euroopassa. Monet maat ovat pystyttäneet uusia tuontitulleja polkumyyntisyytteiden perusteella. Kansainvälistä keskustelua ylitarjonnan purkamisesta käydään vuosina 2017–2018 erityisesti 'Global Forum on Steel Excess Capacity'-ohjelmassa. G20 -kokous päätti ohjelman käynnistämisestä

kesällä 2016 ja se hoidetaan OECD:n puitteissa. Tammikuussa 2017 terästeollisuuden ja muun metallinjalostuksen kysyntä kasvoi aiempiin vuosiin verrattuna.

Selvitys liittyy työ- ja elinkeinoministeriön hankkeeseen, jossa on kartoitettu yritysten kansainvälistä kilpailukykyä. Metallinjalostusta käytettiin esimerkkinä myös kahdessa edellisessä julkaisussa (TEM julkaisu 22/2015, 'Metallien jalostus Suomessa: nykytila ja tulevaisuuden haasteet', ja TEM raportteja 1/2016, 'Selvitys metallinjalostusteollisuuden lupamenettelyistä ja päästökaupasta'). Metallinjalostuksen osuus Suomen tavaraviennistä on yli 10 %.

Raportin ohjaukseen ovat osallistuneet ylitarkastaja Bettina Lemström ja neuvotteleva virkamies Heli Sajjets työ- ja elinkeinoministeriön energiaosastolta. Neuvotteleva virkamies Veli Auvinen valtionvarainministeriöstä tarkasti Suomen verojärjestelmää koskevan osuuden.



Näkymä SSAB:n Raahen terästehtaalta. Vasemmalla kaksi masuunia, oikealla sintraamo, joka poistettiin käytöstä vuonna 2011.

2 Energiatehokkuusdirektiivi

2.1 Energiatehokkuuden parantaminen

Metallienjalostuksen tuotantokustannuksista 10–40 % muodostuu energiasta. Pyrkimys energian käytön vähentämiseen on näin ollen jo lähtökohtaisesti tärkeä laitosten suunnittelukriteeri ja prosessien käyttöä ohjaava tekijä. Suomessa toimivien tehtaiden laitekanta on suhteellisen uutta ja niiden energiatehokkuus on jo nykyisellään hyvä suhteessa moniin kilpailijoihin.

Valtion tukema energiakatselmustoiminta aloitettiin Suomessa vuonna 1992. Ensimmäinen teollisuuden kanssa tehty energiatehokkuussopimus kattoi vuodet 1997–2007. Toinen kausi päättyi vuoden 2016 lopussa. Se oli osa aiemman energianpalveludirektiivin ja nykyisen energiantehokkuusdirektiivin toimeenpanoa. Esimerkiksi SSAB Europe Finland (entinen Rautaruukki Oyj) sitoutui työ- ja elinkeinoministeriön ja Elinkeinoelämän Keskusliitto EK ry:n välisellä sopimuksella yhdeksän prosentin ja Outokumpu viiden prosentin energiansäästöön aikavälillä 2005–2016. Näihin tavoitteisiin yritykset myös pääsivät.

2.2 Energiatehokkuusdirektiivin vaatimukset ja päästökauppa

EU:n energiatehokkuusdirektiivi EED (2012/27/EU) tuli voimaan 25.10.2012. Se edellytti, että jäsenmaiden oli luotava energiatehokkuusohjelma vuosille 2014–2020. Energiatehokkuussopimusten tuli olla valmiina vuoden 2017 alkuun mennessä.

Energiaviraston ehdotuksessa toimenpideohjelmalle asetetaan säästötavoitteeksi 1,0 % vuosille 2016–2020 ja 0,7 % vuosille 2021–2025. Yritysten tulee asettaa omat tavoitteensa tämän mukaisesti.

Energiatehokkuusdirektiivin toimeenpanoa varten laaditussa energiatehokkuusohjelmassa vuosille 2014–2020 on vuosittaiseksi säästötavoitteeksi asetettu 1,5 % loppuasiakkaiden vastaanottamasta energiasta. Energiaviraston ja työ- ja elinkeinoministeriön ehdotuksessa energiavaltaiselle teollisuudelle on asetettu yhden prosentin säästötavoite vuosille 2016–2020 ja 0,7 % vuosille 2021–2025.

Prosentin suuruinen säästötavoite kumulatiivisena saattaa tuottaa vaikeuksia, koska useimmilla tehtailla on pääprosessit jo uudistettu viimeisimmän tekniikan mukaisiksi. Säästötavoitetta tosin lieventää se, että vähennystä ei tarvitse saavuttaa joka vuosi, vaan se voidaan jaksottaa viidelle vuodelle, jolloin investoinnit voidaan ajoittaa tapahtuviksi silloin, kun korvausinvestoinnit tulevat muutenkin ajankohtaisiksi.

Euroopan komissio on antanut heinäkuussa 2015 esityksen päästökauppadirektiiviksi vuoden 2020 jälkeiselle ajalle. Päästökaupan piiriin kuuluvien sektoreiden, joihin myös metallinjalostus kuuluu, on vähennettävä hiilidioksidipäästöjä 43 % vuoteen 2030 mennessä vuoden 2005 tasosta. Päästökaupan suoria kustannuksia kompensoidaan päästöoikeuksien ilmaisjaolla. Ilmaisia päästöoikeuksia on toistaiseksi ollut jaossa sen verran, että päästöoikeuksien hinnat ovat pysyneet alhaalla. Komissio pyrkii siihen, että huutokaupattavia päästöoikeuksia on vähintään 57 % kaikista päästöoikeuksista. Se toteutui viime kaudella.

Komission yleisinä tavoitteina energiapolitiikassa on varmistaa energian toimitusvarmuus, kohtuuhintaisuus ja vähähiilisyys, mikä on myös teollisuuden intressien mukaista. Keskeisimmät käsittelyssä olevat aloitteet metallinjalostajien kannalta ovat:

- päästökauppadirektiivin uudistaminen
- säästötavoitteiden taakanjako EU-maiden kesken
- energiadirektiivin uudistaminen
- uusiutuvan energian direktiivin uudistaminen ja biomassan kestävyyspolitiikka.

EU:n energia- ja ilmastopolitiikka 2030 suuntaa kansallista politiikkaa päästövähennyksissä, uusiutuvan energian osuudessa ja energiatehokkuudessa.

2.3 Kansalliset energiatehokkuussopimukset ja energiasopimus vuosille 2014–2020

Kuten edellä on jo todettu, metallinjalostajat ovat olleet mukana vapaaehtoisissa kansallisissa energiatehokkuussopimuksissa 1990-luvun alusta lähtien. Vapaaehtoinen ohjelma on antanut yritykselle mahdollisuuden toteuttaa energiansäästötoimenpiteitä tarvelähtöisesti. Valtio on myös myöntänyt jossain määrin tukea energiatehokkuusinvestoinneille, mikä on auttanut hankkeiden toteutusta. Ohjelmien avulla on voitu osaltaan edesauttaa kansallisen energia- ja ilmastostrategian toteutumista.

Vuodesta 2015 voimassa ollut energiatehokkuuslaki velvoittaa suuryrityksiä tekemään katselmoitteja neljän vuoden välein tai ottamaan käyttöön ja sertifioidaan energiatehokkuuden johtamisjärjestelmän ETJ + ISO 14001 integroituna tai ISO50001:n. Sertifiointi ei kuitenkaan ole pakollinen, mikäli yritys kuuluu energiavaltaisen teollisuuden energiatehokkuuden sopimusjärjestelmään. Energiatehokkuusjärjestelmä ETJ+ on työkalu energiatehokkuuden jatkuvaan parantamiseen ja sisältää ISO50001-standardin mukaiset vaatimukset energiakatselmuksista jatkuvan parantamisen vaatimuksineen.

Suuret metallinjalostusalan yritykset saivat vielä vuonna 2014 tukea energiakatselmuksiin sekä energiatehokkuussopimukseen liittyviin investointeihin yhteensä lähes 100 000 euroa. Vuodesta 2015 alkaen tukea ei ole myönnetty suurille yrityksille.

2.4 Ympäristöluvan vaatimukset

Ympäristöluvassa yritys sitoutuu käyttämään parasta tarjolla olevaa tekniikkaa, mikä on määritelty BREF-asiakirjoissa. Päästöjen raja-arvot ja päästöjen ehkäisemiseksi ja rajoittamisessa asetettavat lupamääräykset perustuvat parhaaseen saatavilla olevaan tekniikkaan (BAT). Ympäristöluvassa voidaan antaa määräyksiä energiatehok-

kuudesta ja sen parantamisesta. Määräysten on kuitenkin oltava teknisesti, taloudellisesti ja tuotannollisesti toteuttamiskelpoisia.

Määräyksiä ei kuitenkaan ole tarpeen antaa, jos yritys on liittynyt energiatehokkuussopimukseen, jonka energianhallintajärjestelmässä se on sitoutunut energian käytön tehokkuuden seurantaan ja jatkuvaan parantamiseen.

2.5 Teollisuuden näkemyksiä

Toiminnanharjoittajien mielestä yksi epäkohdista liittyy tuotantolaitosten päästöjen vertailutason laskentaan. Nykyisessä järjestelmässä määrittely tehdään siten, ettei teollisuuden mukaan ole käytännössä mahdollista päästä vertailutasoon, vaikka laitokset olisivat puhtaimpia maailmassa. Ala toimii vapaassa kansainvälisessä kilpailussa, joten päästökaupan kustannuksia on vaikea lisätä tuotteiden hintoihin. Teollisuuden mukaan kansainvälinen kilpailukyky paranisi, jos markkinavakausvarantoon siirretyt käyttämättömät päästöoikeudet vapautetaan ja ne tarjotaan hiilivuotouhan alaisille laitoksille.



SSAB:n Raahen terästehtaan 125 megawatin voimalaitos, joka valmistui vuonna 2016.

Kaikkiaan on esitetty hiilidioksidipäästöjen 43 %:n vähennystä vuoteen 2030 mennessä. Näin suurta vähennystä metallinjalostuksessa ei teollisuuden mukaan ole mahdollista saavuttaa, koska se edellyttäisi uusien prosessien kehittämistä ja käyttöönottoa. Uusien prosessien sisäänajo vie kymmeniä vuosia. Olemassa olevien laitosten päästöjä vähennetään korvausinvestointien yhteydessä siinä aikataulussa, kuin ne on taloudellisesti mielekkäintä toteuttaa. Eri tuotantolaitoksissa ja eri sektoreilla on kuitenkin vaikea päästä samaan osuuteen, sillä lähtökohdat ja kehityskohteet voivat olla hyvinkin erilaisia.

3 Energian verotus

3.1 Energiaintensiivisten yritysten sähkövero ja veronpalautus Suomessa

Teollisuuden käyttämästä sähköstä kannetaan Suomessa alennettu sähköveroluokan II mukainen vero. Energiaintensiivisille yrityksille voidaan maksaa palautusta sähköstä maksetusta verosta. Tämä kuitenkin edellyttää, että yrityksen tilikautena itse maksamat sekä sen hankkimien tuotteiden hintaan sisältyneet valmisteverot ovat enemmän kuin 0,5 % yrityksen jalostusarvosta.

Veronpalautus on komission asetukseen N:o 800/2008 perustuvaa valtiontukea, ja järjestelmää sovelletaan kaikissa jäsenmaissa. Metallinjalostusteollisuus kuuluu Suomessa tämän verohuojennuksen piiriin. Tällä verotuella ei kuitenkaan ole tarkoitus kompensoida päästökaupasta aiheutuvia kustannuksia vaan korkeita kansallisia veroja.

Mikäli tukiehdot täyttyvät, yrityksillä on oikeus hakea takaisin 85 % tuotteista maksettujen tai niiden hankintaan sisältyneiden valmisteverojen määrästä. Veronpalautusta maksetaan siltä osin kuin vero ylittää 50 000 €. Maksamiensa valmisteverojen määrää laskettaessa yritys voi ottaa huomioon kaukolämpöön ja prosessihöyryyn sisältyneet valmisteverot. Palautushakemusta ei tehdä toimipaikkakohtaisesti, vaan yritystä käsitellään kokonaisuutena.

Kevyt polttoöljy, nestekaasu ja biopolttoaine huomioidaan palautuksessa yrityksen itsensä käyttämänä, jos se liittyy tuotteiden valmistukseen. Moottoripolttoaineena käytettyä kevyttä polttoöljyä tai nestekaasua ei palautuksessa huomioida.

Suomen energiaverotusta uudistettiin vuoden 2011 alusta. Energiahyödykkeiden verotus kiristyi ja lämmitys- ja liikennepolttoaineiden verotus pohjautui enemmän poltosta aiheutuviin hiilidioksidipäästöihin. Vuoden 2012 alusta muutettiin lisäksi energiaintensiivisen teollisuuden veronpalautusjärjestelmää niin, että palautusten ja niitä saavien yritysten määrä nousi. Valtion taloudellinen tutkimuskeskus VATT julkaisi vuonna 2016 selvityksen, jonka mukaan energiaverojen palautusjärjestelmä häiritsee toimialojen välistä ja niiden sisäistä kilpailua ja suosii hyvin suuria yrityksiä. Järjestelmä rajaa palautukset vain tietyille toimialoille. Suuret yritykset saavat takaisin suuremman osan maksamistaan energiaveroista kuin saman toimialan pienemmät palautuksiin oikeutetut yritykset ja lisäksi 50 000 euron omavastuuosuus jättää suuren osan yrityksistä palautusjärjestelmän ulkopuolelle. Tämä voi VATTin mukaan häiritä markkinakilpailua vaikeuttamalla toimialarakenteen uudistumista ja uusien kilpailijoiden pääsyä markkinoille. VATT arvioi, että järjestelmän purkaminen poistaisi sen haitallisen vaikutuksen markkinakilpailuun ja toimialarakenteen uudistumiseen. Yksi vaihtoehto on yleinen energiaveron alennus. (Harju et al. 2016. Vuoden 2011 energiaverouudistuksen arviointia. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 61/2016)

Teollisuuden maksama sähkövero Suomessa on 6,93 €/MWh. Siitä esimerkiksi Boliden Kokkola Oy sai vuonna 2015 takaisin 5,5 €/MWh, eli nettona jäi maksettavaksi 1,42 €/MWh. Sinkkituotanto sai erityisen paljon palautuksia, mikä johtuu sen suuresta energiankäytöstä suhteessa jalostusarvoon. Muilla teollisuuslaitoksilla palautuksen osuus oli jonkin verran pienempi.

3.2 Veron suuruus muissa EU -maissa

EU on säätänyt sähkölle minimiverotason 0,5 €/MWh. Useissa EU -maissa ollaan tällä tasolla joko suoraan tai osallistumalla erilaisiin energiansäästötoimiin. Kuitenkaan esimerkiksi Ruotsissa ei veroa ollut niillä yrityksillä, jotka olivat mukana energian-

säästöohjelmassa. Tämä järjestelmä todettiin kuitenkin lainvastaiseksi ja nyt Ruotsi on nostanut veronsa tasolle 5 SEK/MWh (0,536 €/MWh).

Saksassa uusiutuvia energiamuotoja, lähinnä tuuli- ja aurinkoenergiaa, on tuettu syöttötariffeilla viime vuosina 20–25 miljardilla eurolla vuodessa. Se on päätynt viime kädessä asiakkaiden maksettavaksi. Paljon sähköä käyttävä suurteollisuus on kuitenkin ollut lähes kokonaan vapautettu lisämaksusta, sillä se on saanut vähentää energiaveroistaan jopa 95 % työnantajamaksuissa. EU:n komissio ja nyt myös unionin tuomioistuin ovat todenneet menettelyn lain vastaiseksi, sillä tämän on katsottu antaneen Saksan raskaalle teollisuudelle kilpailuetua EU:n sisällä. Saksa joutuu harkitsemaan tukipolitiikkaansa uudelleen, vaikka tuomioistuimen päätöksestä voi valittaa unionin tuomioistuimelle.

Myös Itävallassa sähkövero palautetaan osittain suurille teollisuusyrityksille.

Norjassa paperi- ja selluteollisuuden yritykset vapautetaan sähköverosta, jos ne toteuttavat suuruudeltaan sähköveroa vastaavia energiansäästötoimenpiteitä. Finnmarkin maakunnassa ja Tromssan maakunnan pohjoisosassa kaikilla yrityksillä on alennettu sähkövero.

Tanskassa kevyissä ja raskaissa prosesseissa käytettävä sähkö on vapautettu energiaverosta lukuun ottamatta ensimmäisestä 15 GWh:sta perittävää 0,13 snt/kWh energiaveroa. Yli 15 GWh:n yrityskohtaisesta vuosikulutuksesta ei peritä ollenkaan energiaveroa.

Tämän lisäksi esimerkiksi Saksassa ja Norjassa energiantensiivinen, tasaisesti sähköä käyttävä teollisuus saa huomattavia alennuksia sähkön siirtomaksuista.

3.3 Teollisuuden näkemyksiä

Energiantensiivinen teollisuus pitää veronpalautuksia tärkeänä, koska energian saatavuus ja hinta vaikuttavat suoraan alan kilpailukykyyn ja toimintaedellytyksiin.

Energiapoliittisten toimenpiteiden tulisi teollisuuden näkemyksen mukaan eliminoida korkeammasta sähköverosta ja siirtohinnoista aiheutuva haitta. Sähkön markkinahinta Suomessa on kalliimpi kuin Ruotsissa, Norjassa ja Saksassa (tätä tarkastellaan yksityiskohtaisemmin luvussa 8). Kilpailukykyinen sähkön hinta on yksi tekijä kansainvälisten yritysten päätettäessä, minne ne sijoittavat uudet investointinsa.



SSAB:n Raahan terästehtaan uuden voimalaitoksen turbiinihalli.

4 Päästökaupasta johtuvien epäsuorien kustannusten kompensatio

Päästökauppa aiheuttaa erityisesti energiaintensiiviselle teollisuudelle epäsuoria kustannuksia nostamalla sähkön hintaa. Tämän pitäisi kannustaa yrityksiä vähentämään päästöjä, mutta on myös mahdollista, että samalla niiden taloudelliset mahdollisuudet ympäristönsuojeluun tähtääviin investointeihin heikkenevät. Riskinä onkin nähty tuotannon siirtyminen maihin, joissa vastaavia säädöksiä ei ole ja joissa tuotantoteknologia on tehottomampaa kuin EU-maissa. Sen seurauksena hiilidioksidipäästöt mahdollisesti kasvaisivat globaalilla tasolla.

Vaikka hiilidioksidipäästöjen hinnoittelujärjestelmiä on jossain määrin käytössä jo myös muilla talousalueilla ja Pariisin sopimuksen myötä niiden voi olettaa entisestään lisääntyvän, komissio on arvioinut, että hiilivuodon riskiä vähentävät toimenpiteet ovat edelleen perusteltuja EU-maissa. Päästökaupan epäsuoria kustannuksia onkin päästökauppadirektiivin mukaisesti mahdollista kompensoida EU-alueella kansallisesti päätettävän tukiohjelman kautta.

Suurin osa energiaintensiivisestä teollisuudesta saa ilmaisia päästöoikeuksia päästökaupan ilmaisjakosääntöjen mukaan lasketusta määrästä kolmannella päästökaupakaudella 2013–2020. Päästöoikeuksien hinta ei ole tällä aikajänteellä teollisuudelle ongelma. Sähkön hinnan nousu aiheuttaa kuitenkin epäsuoria kustannuksia. Suomessakin suunnitellaan hallitusohjelman mukaisesti otettavaksi käyttöön epäsuorien kustannusten kompensatio-ohjelma, joka rahoitettaisiin päästöoikeuksien huutokauppatuloilla. Tuen kokonaismäärä ei saisi näin ylittää huutokaupasta saatavia tuloja.

Tuen soveltamisala ja maksatusperiaatteet on määritelty eduskunnan vuonna 2016 hyväksymässä lakiesityksessä, jonka ensimmäiset maksatukset tapahtunevat vuoden 2016 toteutuneiden lukujen perusteella. Lakiesitys pohjautuu pitkälti komission antamiin valtiontuen suuntaviivoihin epäsuorasta kompensatiosta. Lain voimaantulo edellyttää, että Euroopan unionin komissio hyväksyy lakiehdotukseen sisältyvän tuen. Metalliteollisuuden saaman tuen määräksi arvioidaan kuusi miljonnaa euroa vuonna 2017.

Metallinjalostuksesta tukeen olisivat oikeutettuja alumiinin, raudan, teräksen, rauta-seosten, lyijyn, sinkin, tinan ja kuparin tuotanto. Tukea maksettaisiin vuosilta 2016–2020. Kompensatioon oikeutettujen toimialojen nykylistalta puuttuvat osa kaivannaisteollisuudesta, nikkelimetallin valmistus sekä mineraalituotteiden ja kemikaalien valmistus. Listaa voidaan todennäköisesti päivittää seuraavan kerran vasta, jos valtiontuen suuntaviivat avataan neljännelle päästökauppakaudelle 2021–2030.

Epäsuorien kustannusten kompensatiojärjestelmiä on käytössä Saksassa, Isonsa-Britanniassa, Alankomaissa, Belgiassa, Espanjassa, Kreikassa, Slovakiassa ja Ranskassa. Lain voimaantulon myötä Suomen teollisuuden kilpailuasetelma tasoittuisi suhteessa näihin maihin.

5 Energiatuet

Metallinjalostusalan yritykset hyödyntävät nykyisellään aktiivisesti sekä kansallista että EU:n tutkimusrahoitusta. Tuettavissa tutkimus- ja kehityshankkeissa energiansäästö on usein merkittävä peruste joko suoraan tai välillisesti. Esimerkiksi erikoislujien terästen kehittäminen autoteollisuuden tarpeisiin on tehnyt mahdolliseksi vähentää auton painoa ja samalla pienentää sen polttoaineen kulutusta. Seuraava katsaus rajoittuu niihin kansallisiin tukiin, jotka kohdistuvat suoraan energiansäästöön tai uusiutuviin energioihin.

Valtio on myöntänyt kansallista energiataukea investointeihin ja katselmuksiin noin 35 miljoonaa euroa vuodessa. Suuret metallinjalostusalan yritykset saivat tätä tukea vielä 2014 yhteensä lähes 100 000 euroa. Vuodesta 2015 alkaen tukea ei kuitenkaan ole EU-sääntöjen mukaan saanut enää myöntää suurille yrityksille, koska niiden katselemukset tulivat pakollisiksi energiatehokkuusdirektiivin myötä.

Työ- ja elinkeinoministeriö voi hankekohtaisen harkinnan perusteella myöntää yrityksille energiataukea ilmasto- ja ympäristömyönteisiin investointeihin. Valtaosa energiataukeasta on kohdennettu energiatehokkuus- tai uusiutuvan energian hankkeisiin, joiden tavoitteena on edistää uuden teknologian käyttöönottoa ja markkinoille saattamista. Tuen myöntämistä yrityksille ohjaa EU:n valtioneuvoston päätös, jossa muun muassa määritellään tuen maksimi-intensiteetit. Tukipäätökset käsitellään paikallisissa elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksissa. Investointikustannuksiltaan yli viiden miljoonan hankkeet sekä hankkeet, joihin sisältyy uutta teknologiaa, käsitellään yleensä työ- ja elinkeinoministeriön energiaosastolla.

Energiatuki ei ole hakija- vaan hankekohtainen. Myöntämiskriteerinä ei käytetä yrityksen kokoa eikä toimialaa, vaan hakemuksia arvioidaan hankelähtöisesti erityisesti Suomen energiapolitiikan kannalta. Tuen hakijalla on kuitenkin merkitystä

esimerkiksi sikäli, miten hyvin sen arvioidaan kykenevän järjestämään hankkeelle tarvittavan muun rahoituksen.

Energiatuen keskeisenä tarkoituksena on vaikuttaa hankkeen käynnistymiseen, joten sitä myönnetään vain sellaisille hankkeille, jotka eivät muutoin toteutuisi lainkaan tai jotka toteutuisivat pienimuotoisempana kuin ilman tukea. Näin ollen sitä ei voida myöntää esimerkiksi puhtaille korvausinvestoinneille. Yritysten tulee oma-aloitteisesti hakea tukea. Tämä tukimuoto on kaikkien toimialojen, myös metallinjalostusalan yritysten, käytettävissä. Nykyinen energiatukiasetus on voimassa vuoden 2017 loppuun saakka, mutta ministeriön tavoitteena on säilyttää energiatuki voimassa myös sen jälkeen, mahdollisesti joiltakin osin uusittuna.

Nykyinen hallitus on päättänyt myös kohdistaa uusiutuvan energian ja uuden teknologian investointeihin yhteensä 100 miljoonaa euroa ns. kärkihanketukea. Tästä on jo 20 miljoonaa jaettu ja loput jaetaan kahdella 40 miljoonan euron kilpailutuskierroksella vuosina 2017–2018 lähinnä uuden teknologian demonstraatiohankkeille. Tuettujen hankkeiden joukossa ei toistaiseksi ole ollut yhtään suoraan metallinjalostusalaan liittyvää hanketta, mutta mitään toimialaa ei ole suljettu pois tuen piiristä.

6. Yrityskatsaukset ja sähkön käyttöennusteet

Tässä osiossa käytettyjen termien selityksiä on liitteessä 2 ja TEM julkaisun 22/2015 sivuilla 74–76.

6.1 SSAB Europe Finland

6.1.1 Prosessit ja viimeaikaiset muutokset

SSAB:n Raahen terästehtaalla tuotetaan malmipohjaista hiiliterästä integroidussa tuotantoketjussa kahdella masuunilla. Sen jälkeen kun Koverharin masuuni lopetti toimintansa vuonna 2012 Raahen masuunit ovat olleet ainoat Suomessa toimivat yksiköt. Masuuneissa tarvittavaa koksia varten on terästehtaalla kaksi vuosina 1987 ja 1992 valmistunutta koksipatteria, joissa koksataan kivihiiltä 1,2 miljoonaa tonnia vuodessa. Syntyvä koksi tyydyttää masuunien koksintarpeen. Aiemmin koksi tuotiin Neuvostoliitosta.

Vuonna 1964 rakennettu sintraamo suljettiin 2011, jolloin se oli tullut käyttöikänsä päähän. Tämän jälkeen siirryttiin masuuneissa käyttämään pellettejä, jotka hankitaan pääasiassa Ruotsista ja Venäjältä. Pelletointilaitoksen rakentaminen Raahen pelkästään omaa tarvetta varten ei ole ollut taloudellisesti perusteltua.

Sintraamon sulkemisella oli merkittävä vaikutus tehtaan hiilidioksidipäästöjen vähenemiseen ja samalla tehtaan pölypäästöt putosivat murto-osaan. Osana raaka-ainemuutosta rakennettiin tehtaalle 2012 uusi briketöintilaitos, jossa prosessissa synty-

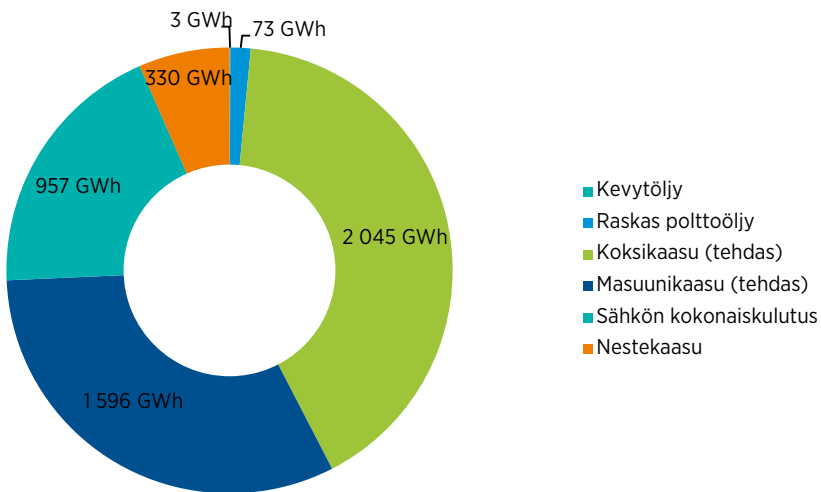
vät rautapitoiset pölyt ja lietteet saatetaan kappalemuotoon, jollaisena ne voidaan kierrättää takaisin prosessiin.

Masuuniprosessissa rautaoksidien pelkistys tapahtuu koksien muodossa lisättävän hiilen avulla eikä sitä voida korvata muilla aineilla. Masuuneissa käytettiin aiemmin lisäpolttoaineena raskasta polttoöljyä. Sen käyttö loppui kokonaan 2015, jolloin otettiin käyttöön hiili-injektiolaitteistot.

Raahan masuunit peruskorjattiin vuosina 2010 ja 2011, jolloin toteutettiin myös merkittäviä ympäristöinvestointeja. Vaipan vuorauksen on määrä kestää 15 vuotta, mikä rajaa lähivuosien kehitysmahdollisuudet masuunin aputoimintoihin.

6.1.2 Terästehtaan energiankulutus ja tehdyt säästötoimet

Raahan terästehtaan osuus koko SSAB Europe Finlandin energiankulutuksesta on noin 94 % jakautuen eri energialajien suhteen kuvan 1 mukaisesti.



Kuva 1. Raahan terästehtaan energian kulutus (GWh) energialajeittain vuonna 2015.

Kaaviossa eivät ole mukana pelkistysaineina käytettävä hiili ja koksi sekä koksaa-
mon sivutuotteiden ja kaukolämmön myynti, vaikka todellisuudessa hiili toimii
masuuniprosessissa myös energiantuojana. Myöskään voimalaitoksen kaasujen
käyttö ei ole mukana tarkastelussa. Kaikki sähkö, myös paikallisesti tuotettu, sen si-
jaan on mukana luvuissa.

Prosessikaasuja käytetään masuunin puhallusilman esikuumennukseen, lisäpolttoaineena lämmitysuuneissa sekä sähköntuotantoon voimalaitoksella. Hukkalämpö menee kaukolämmön tuotantoon. Oma sähköntuotanto vastaa hieman yli puolta tehtaan tarpeesta, joten markkinasähkön edullisuus on erittäin tärkeä kilpailukykytekijä.

Raahan tehtaan masuunit ovat pelkistysaineen kulutukselta, CO₂ -päästöiltä ja tuotantoteholta hyviä kansainvälisessä vertailussa. Pellettiajoon siirtymisen jälkeen energiankulutus laski edelleen: vuonna 2013 se oli 17,86 GJ tuotettua terästönna kohti. Hiilidioksidipäästöt alenivat samalla 7–8 %:n tasolle 1641 kg tuotettua terästönna kohti. Kehitysmahdollisuudet tästä eteenpäin ovat kuitenkin rajallisia.

Teräksen valmistus eli hiilenpoisto raakaraudasta tapahtuu konvertterissa happipuhalluksella. Panokseen lisätään 15–25 % kierrätysterästä (romua). Sen käyttöä ei kuitenkaan voida enää lisätä prosessiteknisistä syistä. Konvertteriprosessissa syntyvää häkäpitoista kaasua ei hyödynnetä tällä hetkellä, sillä tarvittavat investoinnit ovat liian suuret saavutettaviin tuottoihin nähden.

Energiaa kuluu myös teräksen senkkametallurgisissa käsittelyissä, valussa, kuumentusuuneissa, valssauksessa ja esikäsitteilyissä. Erikoistuotteiden määrän kasvaessa ja ympäristönsuojelumääräysten kiristyessä kokonaisenergian kulutus tehtaalla kasvaa, mutta ratkaisevimmin se riippuu tuotantomäärästä.

Oman erillisen kokonaisuutensa muodostaa Hämeenlinnassa sijaitseva kylmävalssaamo, jonne Raahan tehtaalla kuumavalssatuista keloista huomattava osa (900 000 tn/a) lähetetään jatkojalostettavaksi ohutlevyksi ja pinnoitetuiksi levyiksi. Tehtaan tuotantolaitteistoon kuuluu peittäuslinja, kylmävalssain, useita pehmeäsihekkutus-uuneja, kolme erillistä sinkityslinjaa sekä kaksi maalauslinjaa. Raahan tehtaasta poiketen Hämeenlinnassa on käytössä myös maakaasu.

6.1.3 Kalkinpolttamo, happitehdas ja voimalaitos

Merkittävimpiä ulkopuolisten yhtiöiden operoimia toimintoja, jotka palvelevat lähes yksinomaan terästehtaan tarpeita, ovat kalkinpolttamo (Nordkalk) ja happitehdas (Air Liquide). Niiden käyttämä sähkö on lisätty terästehtaan kulutuslukuihin.

Syksyllä 2016 käyttöön otettu uudistettu voimalaitos korvasi vanhan voimalaitoksen teknisen käyttöikänsä päähän tulleet laitteet. Samalla saatiin parannettua laitoksen hyötysuhdetta ja ympäristöystävällisyyttä. Laitoksen tuottama kokonaissähköteho on 125 megawattia. Voimalaitoksen toiminnasta vastaa SSAB:n ja EPV Energia Oy:n yhteisyriitys Raahan Voima Oy, josta SSAB omistaa 75 %.

Voimalaitos käyttää pääpolttoaineinaan terästehtaan prosesseissa syntyviä prosessikaasuja ja tuottaa noin puolet tehtaan käyttämästä sähköstä. Raahan tehtaan prosesseissa syntyvää lämpöä ja höyryä hyödynnetään sähköntuotannon lisäksi lämmitykseen tehdasalueella sekä kaukolämpönä Raahan Energialle. Tehdas tuottaa lähes kaiken Raahan alueen kaukolämmön, jota käyttää noin 17 000 asukasta sekä valtaosa julkisista ja teollisuuden rakennuksista. Oman tuotannon yli menevän sähköntarpeensa yhtiö ostaa pörssistä. Tasaisen saatavuuden ja hintavakauden turvaamiseksi pitemmällä aikajänteellä SSAB on mukana sekä Olkiluoto 3:ssa että Pyhäjoen ydinvoimalahankkeessa.

6.1.4 Sähkön käyttö vuonna 2015 ja kulutusennuste vuodelle 2030

Raahan terästehtaan toteutunut sähkönkäyttö vuonna 2015 oli 957 000 MWh. Tuotantomäärien kasvun vuoksi kulutuksen ennakoidaan nousevan parin seuraavan vuoden aikana muutaman prosenttiyksikön, mutta kääntyvän sen jälkeen hienoiseen laskuun. Vuonna 2030 sähkönkulutuksen arvioidaan olevan hieman yli miljoona MWh.

Ennusteessa on huomioitu muun muassa turbopuhaltimien muuttuminen sähköiseksi ja masuunien peruskorjaukset, jotka ajoittuvat tarkastelujakson loppupuolelle. Korjauksen vuoksi masuunit ovat vuoronperään pois käytöstä noin kolme kuukautta. Tuotantomäärä on ennusteessa oletettu nykyiseksi. Sähkön kulutuksen ennustetaan alentuvan 3 GWh/a vuosina 2018–2030 tekniikan yleisen kehittymisen ja säästötoimenpiteiden vuoksi. Ennuste on hyvin herkkä tuotantotasolle, joka riippuu teräksen kysynnästä.

6.2 Outokumpu Oyj, Tornion terästehdas

6.2.1 Prosessin kuvaus ja viimeaikaiset muutokset

Outokummun Tornion jaloterästehtaan aihiotuotantokapasiteetti on 1,6 miljoonaa tonnia vuodessa. Teräksen valmistuksen raaka-aineina käytetään ferrokromia, ferromanganiä, molybdeenia ja kierrätysterästä, jonka osuus panoksesta voi nousta jopa 90 prosenttiin.

Ferrokromi valmistetaan terästehtaan yhteydessä toimivalla ferrokromitehtaalla, jossa käytetään raaka-aineena Kemin kaivokselta saatavaa palamalmia ja enemmän kromia sisältävää hienorikastetta. Ennen sulatusta hienorikaste pelletoidaan ja sint-rataan. Ferrokromituotanto kaksinkertaistettiin vuonna 2012 ja tuotantokapasiteetti on nyt 530 kilotonnia, mikä riittää Outokumpu-konsernin oman terästuotannon tarpeisiin. Lisäksi myyntiin yhtiön ulkopuolelle liikenee terästuotannosta riippuen noin 100 kilotonnia vuodessa.

Ferrokromi siirretään osaksi sulana vieressä sijaitsevalle terästehtaalle, jossa sen käytön avulla säästetään energiaa ja lisätään tuotantotehokkuutta. Tornion terästehdas on Kemin kromiesiintymän ansiosta voinut integroitua jalostusketjussa taaksepäin kilpailijoita pitemmälle, mistä sille koituu kilpailuetua.

Varsinainen teräksenvalmistus tapahtuu sulattamalla romu ensin valokaariuunissa. Sen jälkeen sula raakateräs ja sula ferrokromi panostetaan konvertteriin ja melloteetaan eli poistetaan siitä hiiltä AOD-menetelmällä. Sen jälkeen teräkselle suoritetaan teräslajista riippuen erilaisia senkkametallurgisia käsittelyjä. Lopuksi teräs valetaan aihioiksi jatkuvavalumenetelmällä.

Kuumavalssausta varten teräsaihiot kuumennetaan yli 1000 °C:een. Valssausta tapahtuu edestakaisilla pistoilla Steckel-valssaimissa ja Tandem-valssaimissa. Kuumavalssattua terästä voidaan käyttää sellaisenaan, mutta valtaosa siitä kylmävalssataan edelleen ohuemmaksi teräsnauhaksi perättäisvalssaamoissa. Kylmävalssaauksessa lujittunut nauha hehkutetaan pehmeäksi ja jäähdytetään. Lopuksi teräsnauha peitataan peräkkäisissä happoaltaissa. Valssauslinjat on integroitu niin pitkälle kuin se on taloudellisesti mahdollista. Jatkuvatoimisessa RAP-linjassa on yhdistetty valssausta, hehkutus ja peittäys.

6.2.2 Energian käyttö ja tehdyt säästötoimenpiteet

Ferrokromiin ja teräksen kierrätykseen perustuva teräksenvalmistus on energiain-tensiivinen prosessi; Tornion terästehtaan kokonaisenergian kulutus vuonna 2015 oli 3,0 TWh. Se jakautui eri energiamuotojen kesken kuvan 2 mukaisesti. Yksittäise-nä sähkökäyttäjänä Tornion tehdaskombinaatti on Pohjoismaiden suurin. Tehtaan kokonaiskulutus Suomen sähkönkulutuksesta on noin 3 %.

Energian osuus ferrokromin ja teräksen tuotantokustannuksista on edellä mainitun takia erittäin merkittävä, minkä vuoksi energiansäästö on toiminnan kannattavuuden peruspilareita. Sen vuoksi siihen on panostettu koko tehtaan olemassaolon ajan. Tornion terästehdas on suhteellisen uusi, minkä vuoksi tehtaan toiminnallinen rakenne on optimaalinen ja sinne hankitut laitteistot ovat parasta saatavilla olevaa tekniikkaa ja jo lähtökohtaisesti hyvin energiatehokkaita.

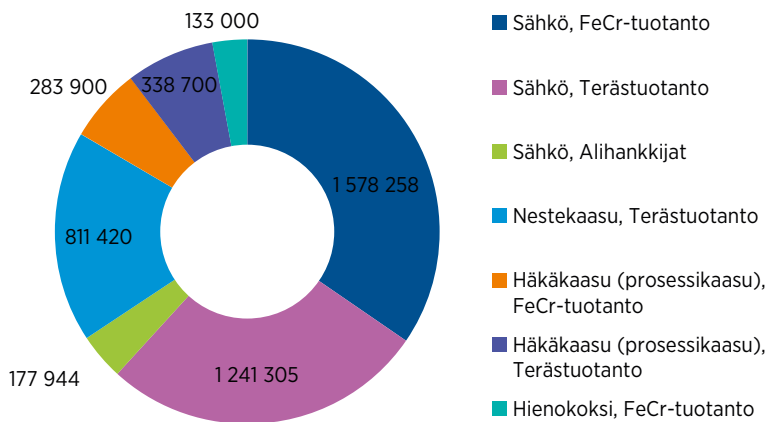
Prosessien energiatehokkuutta on kyetty merkittävästi parantamaan muun muassa seuraavilla toimenpiteillä:

- Sulan ferrokromin käyttö teräksenvalmistuksessa, missä vuosittainen säästö on 100–150 GWh. Prosessi on ympäristöystävällinen ja ainutlaatuinen koko maailmassa.
- Ferrokromin valmistuksen sivutuotteena syntyvän häkäkaasun käyttö nestekaasun ja öljyn korvaajana, minkä vuoksi vuosittainen säästö on 800–1000 GWh. Tämä on ainoa sovel-lus maailmassa.
- Energiatehokkuuden jatkuva parantaminen, minkä tuloksena muun muassa kaasujen ja jäähdytysvesien sisältämää energiaa hyödynnetään prosesseissa, noin 620 GWh vuodessa. (Askelpalkkiuunien savukaasujen hyödyntäminen, säästö 36 000 MWh/a, keskitetty jäähdytysjärjestelmä kylmävalssaamo 1:lle, säästö 11 000 MWh/a, happilanssaus askelpalkkiuuni 2:lle, säästö 25 000 MWh, paineilmatuotannon tehostaminen, säästö 6800 MWh.)

EK:n ja TEM:in välisessä energiansäästösopimuksessa Outokummun Tornion tehtaat oli sitoutunut viiden prosentin energiasäästöön aikavälillä 2005–2016.

6.2.3 Sähkön käyttö vuonna 2015 ja ennuste vuosille 2016–2030

	MWh	
Sähkö, FeCr-tuotanto	1 578 258	
Sähkö, Terästuotanto	1 241 305	
Sähkö, Alihankkijat	177 944	
Nestekaasu, Terästuotanto	811 420	
Häkäkaasu (prosessikaasu), FeCr-tuotanto	283 900	
Häkäkaasu (prosessikaasu), Terästuotanto	338 700	
Hienokoksi, FeCr-tuotanto	133 000	
Lisätiedot		
Häkäkaasu (prosessikaasu), ulos myynti	306 107	MWh
Koksi (energiaraaka-aine)	220 000	tonnia



Kuva 2. Energian käyttö energialajeittain (MWh) Outokummun terästehtaalla vuonna 2015.

Kuten edellä on jo kerrottu, Tornion tehtailla on tehty energiansäästötoimenpiteitä energiansäästösopimuksen mukaisesti vuosina 2005–2016. Haastattelun mukaan helpot säästötoimenpiteet on tehtaalla jo tehty eikä suuria kehitysharppauksia ole näköpiirissä. Uusia prosesseja tai merkittäviä tuotannon laajennuksia ei ole suunnit-

teilla. Tuottavuutta ja energiansäästöä voidaan edelleen parantaa lähinnä automaation avulla, tehostamalla sivuvirtojen kierrätystä ja hukkalämmön talteenottoa.

Tuotevalikoiman muutoksilla ei ole suurta vaikutusta sähkön käyttöön. Sen sijaan tuotantomäärissä saattaa esiintyä vaihtelua markkinatilanteesta johtuen, mikä heijastuu suoraan energian käyttöön. Heikon markkinatilanteen vuoksi Tornion tehtaiden tuotanto ei ole tällä vuosikymmenellä ollut lähelläkään maksimikapasiteettia. Lähivuosina tuotantoa on kuitenkin tarkoitus nostaa lähemmäksi suunniteltua tehtaiden kapasiteettia, mikä lisäisi sähkön käyttöä. Ensi vuosikymmenen lopulla sähköntarpeen on ennakoitu kohoavan lähelle 3,5 miljoonaa MWh/a.

Rakenteilla olevan LNG-terminaalin valmistuminen Tornioon vuonna 2018 tuo mukanaan uuden vaihtoehdon energiavalikoimaan. Outokummun terästehtaalla nesteytetty maakaasu korvaa nestekaasua (propania) ja muita polttoaineita.

6.3 Ovako Imatra Oy Ab

6.3.1 Tuotantoprosessi

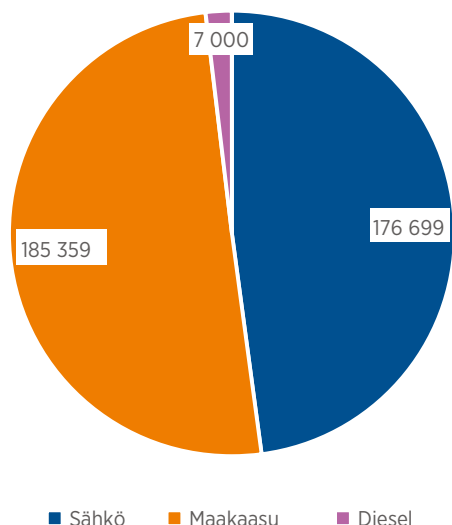
Ovakon Imatran terästehtaalla tuotetaan terästä sulattamalla romua sähköllä valokaariuunissa, mikä on energiatehokkain teräksen valmistusmenetelmä. Raaka-aineena käytettävä kierrätysteräs (romu) hankitaan Suomesta ja muista Itämeren alueen maista. Ovako on Pohjoismaiden suurin kierrätysteräksen käyttäjä. Myös tuotantoprosessissa syntyvät sivuvirrat käytetään 99-prosenttisesti hyödyksi.

Teräsaihiot jatkojalostetaan tehtaalla valssaamalla ja lämpökäsittämällä pitkiä erikoistuotteiksi vaativiin auto- ja konepajateollisuuden tarpeisiin. Imatran tehdas on Euroopan merkittävimpiä pitkien erikoisterästen valmistajia.

6.3.2 Energian tarve ja tehdyt säästötoimenpiteet

Energian osuus Imatran tehtaalla valmistuskustannuksista on vain noin 10 %, sillä romun energiasisältö on suuri. Käytetyt energiamuodot ovat sähkö, maakaasu ja dieselöljy. Tehtaalla käytettiin energiaa vuonna 2015 yhteensä 369 058 MWh, joka ja-

kautui eri energiamuotojen kesken kuvan 3 mukaisesti. Sulatuksen ohella runsaasti energiaa kuluu lämpökäsittelyuunien lämmittämiseen.



Kuva 3. Energian käyttö energialajeittain (MWh) Ovakon Imatran terästehtaalla vuonna 2015.

Tehtaalla on viimeisen vuosikymmenen aikana kiinnitetty erityistä huomiota energiatehokkuuteen, kun tuotantoprosesseja ja laitteita on uudistettu. Esimerkiksi viime vuosikymmenen lopulla hankitun uuden maakaasulämmitteisen karkaisu-uunin energiatehokkuus on 40 % parempi kuin vanhalla uunilla. Eristeenä käytetyn villan ansiosta uusi uuni on paljon kevytrakenteisempi ja se sekä lämpenee että jäähtyy paljon nopeammin kuin vanha uuni. Energiankulutusta laskevat myös rekuperatiiviset polttimot, joiden paloilma lämmitetään poistuvilla savukaasuilla.

6.3.3 Sähkön käyttö 2015 sekä ennuste 2030

Imatran terästehtaan toteutunut sähkönkulutus vuonna 2015 oli 192 633 MWh. Ensi vuosikymmenellä sen ennakoidaan asettuvan tasolle 235 000 MWh. Romunsulatukseen perustuvassa prosessissa sähköenergian käyttö riippuu ennen kaikkea tuotetusta teräsmäärästä. Valmistusprosessissa ei ole näköpiirissä energian tarpeeseen kovin merkittävästi vaikuttavia muutoksia, mutta tiettyjen energiaa kuluttavien toimintojen siirtyminen sähköön – esimerkiksi terässulaton tyhjiökäsittely maakaasus-

ta sähköön sekä romunkäsittelyn laitteiden siirtyminen dieselistä sähkölle – lisäävät sähkönkulutusta.

Imatran tehdasta verrataan ja seurataan jatkuvasti sekä kilpailijoidensa että myös Ovako-konsernin muualla kuin Suomessa sijaitsevien terästehtaiden kanssa. Tilanteet, joissa sähkön Suomen aluehinta on ruotsalaista aluehintaa selvästi korkeampi, on jo sinänsä kustannuksia lisäävä tekijä. Se aiheuttaa myös Suomelle epäsuotuisan vertailutilanteen konsernin Ruotsissa sijaitsevien terästehtaiden kanssa.

6.4 Boliden Kokkola Oy

Ruotsalaisella Boliden -konsernilla on kahdeksan kaivosta ja viisi sulattoa. Näistä Suomessa toimii Boliden Kokkola Oy ja Boliden Harjavalta Oy, jotka tuottavat sinkkiä, kuparia, kultaa ja hopeaa. Myös Kyylylahden kaivos Polvijärvellä ja Kevitsan kaivos Sodankylässä kuuluvat konserniin. Konsernin sähkön kokonaiskulutus on noin 4 TWh vuodessa (2014), josta 1,5 TWh kuluu Suomessa.

6.4.1 Kokkolan sinkkitehtaan prosessit ja tuotteet

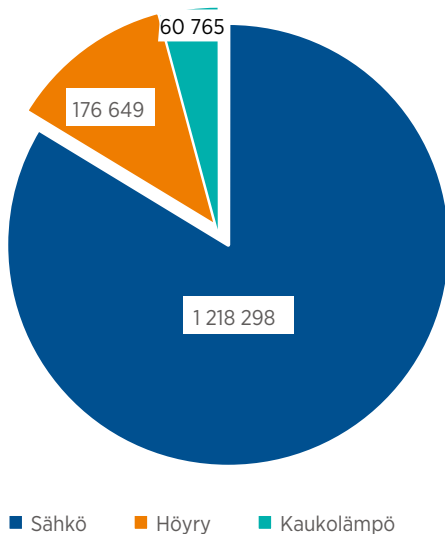
Bolidenin Kokkolan sinkkitehtaalla valmistetaan sinkkiä 315 000 tonnia vuodessa. Kapasiteetiltaan tehdas on Euroopan toiseksi suurin ja koko maailmassa kahdeksanneksi suurin. Raaka-aineista noin 60 % tulee Boliden-konsernin omilta kaivoksilta. Tehtaalla on käytössä suoraliotusprosessi, joka on vallitseva sinkin tuotantoteknologia maailmalla. Se on joustava ja mahdollistanut tuotantokapasiteetin nostamisen pienin askelin ja suhteellisen pienin investointikustannuksin. Suoraliuotuksen etuna on myös, että raaka-aineissa olevat epäpuhtaudet eivät ole niin rajoittava tekijä kuin muissa prosesseissa, mikä osaltaan vahvistaa tehtaan raaka-ainejoustavuutta.

Monet sinkkirikasteet sisältävät pieniä määriä sivutuotteena myös muita arvometalleja kuten hopeaa. Tehtaalla käynnistettiin vuonna 2014 hopean talteenotto sivutuotteena, mikä on vahvistanut tehtaan kannattavuutta. Prosessin tuloksena saadaan noin prosentin verran hopeaa sisältävää hopearikastetta, joka myydään edel-

leen jalostettavaksi metalliksi. Talteenottokapasiteetti on noin 25 tonnia hopeaa vuodessa rikasteen hopeapitoisuudesta riippuen.

6.4.2 Energiatohokkuuden kehittäminen

Tehtaan energiatohokkuutta on kehitetty vuonna 2014 sertifioitun energiatohokkuusjärjestelmän mukaisesti (ISO50001). Boliden Kokkola Oy käyttää sähköä, höyryä, kaukolämpöä sekä vähäisemmässä määrin myös eri polttoaineita. Eri energiamuotojen jakauma vuonna 2014 oli kuvan 4 mukainen. Energiakustannukset ovat noin 40 % sinkin tuotantokustannuksista.



Kuva 4. Energian käyttö energialajeittain (MWh) Bolidenin Kokkolan tehtaalla vuonna 2014.

Kokkolan tehtaalla on viime vuosina toteutettu useita erilaisia myös energiatohokkuuden parantamiseen tähtääviä hankkeita. Niiden avulla arvioidaan vuosina 2008–2012 saavutetun noin 43 000 MWh/a säästöt 23 M€:n investointikustannuksin. Merkittävin hanke on ollut vuonna 2008 toteutettu elektrodivälin lyhentäminen elektrolyysissä.

Tehtaan toiminnan strategisena tavoitteena ei ole niinkään primäärienergian käytön absoluuttinen minimointi, mikä tarkoittaisi puhtaiden ja vähän päästöjä aiheut-

tavien mutta kalliiden raaka-aineiden käyttöä, vaan resurssien optimaalinen hallinta. Tämä tarkoittaa sitä, että raaka-aineesta otetaan talteen kaikki arvometallit ja energia sekä kierrätetään sivuvirtoja tehokkaasti, jotta jätettä syntyy mahdollisimman vähän. Prosessista saatava energia ei näy ostettavan energian vähenemisenä, mutta se tulee hyödynnettyä ympäröivän yhdyskunnan kaukolämpönä. Muussa tapauksessa jätelämpö johdettaisiin jäähdytysvesien mukana mereen.

Energian käyttöä lisäävät ympäristönsuojeluvaatimukset, joiden vuoksi savukaasut ja poistovedet on puhdistettava entistä tarkemmin. Myös sivuvirtojen kierrätys takaisin prosessiin saattaa heikentää prosessin energiatehokkuutta. Nykyisellään kierätyksestä ei saa kompensatiota.

6.4.3 Sähkön käyttöennuste

Sinkkielektrolyysi on sinkin tuotannon merkittävin energian kulutukseen ja energiatehokkuuteen vaikuttava prosessivaihe: elektrolyysin osuus sähköenergian kokonaiskulutuksesta on yli 84 %. Elektrolyysissä sähkön kulutus on lähes suoraan riippuvainen sinkin tuotantomäärästä. On vaikea säästää lisää energiaa elektrolyysissä, sillä sen virtahyötysuhde on jo nykyisellään 92 % kun parhaimmillaan arvioidaan maailmalla päästävän 93 %:iin. Näin ollen sinkkitehtaan sähkön käytön voi ennustaa pysyvän liki entisellään.

6.5 Boliden Harjavalta Oy

6.5.1. Prosessit ja tuotteet

Boliden Harjavalta Oy:llä on kupari- ja nikkelisulattosulatto Harjavallassa sekä kuparielektrolyysilaitos Porissa. Päätuotteita ovat kuparikatodi, nikkelikivi, kulta, hopea ja rikkihappo, jota valmistetaan sulatuksen rikkipitoisista kaasuista yhtiön rikkihappotehtailla Harjavallassa.

Pääosa Harjavallan kuparisulaton raaka-aineista tuodaan ulkomailta. Pienenä jalostajana suomalainen sulattoyhtiö ei pysty kilpailemaan puhtaimmista ja helpoimmin jalostettavista raaka-aineista, vaan sen on kyettävä käsittelemään haastavia ja koostumukseltaan vaihtelevia raaka-aineita. Kotimaisten raaka-aineiden osuus on

noin 10 % koko sulatetusta rikastemäärästä. Kevitsan kaivoksen tuotanto käsitellään tulevaisuudessa Harjavallan nikkelisulatolla, mikä nostaa nikkeli tuotteiden kotimaisuusastetta.

Kun sulatto ostaa rikasteen käsiteltäväkseen, se maksaa sen metallisisällöstä suurimman osan (97–98 %). Jos sulatto saa talteen myös rikasteessa olevat muut arvometallit, ansaitsee se tämän niin sanotun ”vapaan metallin” arvon itselleen. Metallien hyvä talteensaanti on tärkeää paitsi materiaalitehokkuuden myös ympäristön kannalta.

Pääprosessien lisäksi merkittäviä tulonlähteitä ovat prosessin tuottama energia, joka hyödynnetään prosessihöyrynä, kaukolämpönä ja sähköinä. Lisäksi raaka-aineiden sisältämien arvometallien tehokas talteenotto ja jalostaminen ovat taloudellisesti merkittäviä tekijöitä.

6.5.2 Energian tarve ja tehdyt säästötoimet

Rikasteiden arvometallipitoisuuksien lasku ja epäpuhtauspitoisuuksien kasvu ovat lisänneet viime vuosina prosessien hallinnan vaatimustasoa. Metallituotannon pitäminen edes samalla tasolla kuin aiemmin vaatii enemmän energiaa (kokonaismateriaalivirrat suuremmat ja päästöjen hallinta kalliimpaa), epäpuhtauksien (muun muassa arseeni, vismutti, antimoni, elohopea ja kadmium) käsittelykapasiteettia sekä kasvavien kuona- ja sakkamäärien hallintaa. Tämä on lisännyt merkittävästi paineita pääprosessin kustannustehokkuudelle.

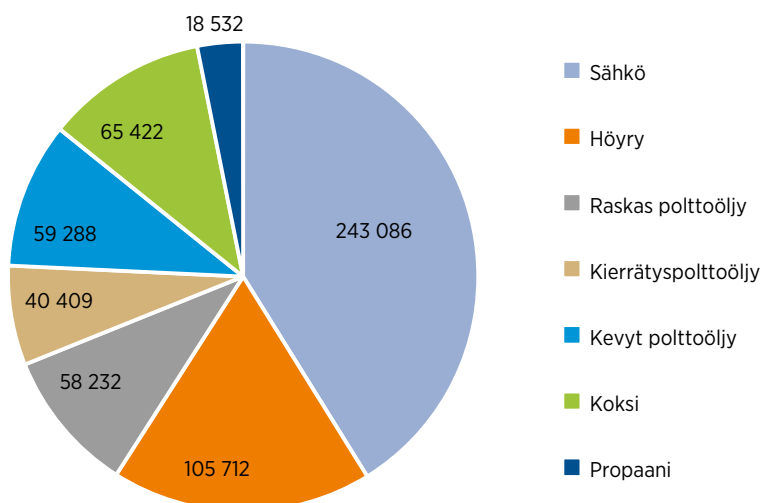
Koska epäpuhtaampien raaka-aineiden käyttö lisääntyy ja tuotteiden laatuvaatimukset kasvavat, prosesseja on jatkuvasti kehitettävä. Erityisesti kuparin kuonan käsittelyssä on kuonarikastamon eli talteensaantien jatkuvan kehittämisen avulla saavutettu kilpailuetua.

Boliden Harjavallan Porin kuparielektrolyysissä siirryttiin vuonna 2007 tehdyn investoinnin myötä kestopatoditeknikkaan, minkä ansiosta sähkönkulutus laski 20 % aiemmin käytettyyn perinteiseen siemenlevytekniikkaan verrattuna.

Energiaa muodostuu liekkisulatuksessa, kun rikasteen sisältämä rauta ja rikki palaavat ja näin luovuttavat energiasisältönsä rikasteen reagoidessa hapen kanssa. Läm-

pöenergiaa syntyy ja sitä otetaan talteen myös rikkihapon valmistuksessa. Höyryä käytetään omassa prosessissa kuparirikasteen kuivauksessa. Tämän lisäksi prosesseissa käytetään öljyä, propaania ja sähköä. Koksia ja propaania käytetään metallivalmistuksessa pelkistimenä.

Boliden Harjavallan käyttökustannuksista energian osuus on noin 30 %. Käytetty energia jakautui vuonna 2015 kulutuksen perusteella kuvan 5 mukaisesti.



Kuva 5. Energian käyttö energialajeittain (MWh) Bolidenin Harjavallan tehtaalla vuonna 2015.

Öljyä käytetään säätöpoltoaineena liekkisulatusprosessissa. Samaan tarkoitukseen käytetään myös keräysöljyä, joka on halvempaa ja ympäristö kannalta parempaa koska se korvaa neitseellistä raaka-ainetta. Koksia käytetään sähköuunissa pelkistimenä nikkelin valmistusprosessissa.

Porissa kuparielektrolyysi on merkittävä sähkön ja höyryn käyttäjä. Prosessin ohjauksen ja tehokkuuden kannalta merkittävä indikaattori on katodituotannon virta-hyötysuhteen seuraaminen. Höyryn tuottaminen paikallisesti elektrolyysiä varten öljyä polttamalla on lopetettu. Höyry ostetaan nyt ProEnergian Aittaluodon voimalaitokselta, mikä on tuonut merkittäviä kustannussäästöjä. Voimalaitoksella voidaan

polttaa puuta sekä kierrätyspolttoaineita. Höyry johdetaan useita kilometrejä pitkällä putkella Kupariteollisuuspuistoon. Kyseinen voimalaitos uusitaan lähivuosien aikana uusimman teknologian mukaiseksi.

Boliden Harjavalta on sitoutunut edelleen kehittämään energiatehokkuuttaan vuonna 2015 tehdyn energiaselvityksen pohjalta. Boliden Harjavalta on jo lähettänyt sitoumuksensa liittyä energiantensiivisten yhtiöiden energiatehokkuussopimukseen myös seuraavalla kaudella.

6.5.3 Sähkön käyttö vuonna 2015 ja kulutusennuste vuoteen 2030

Sähkön käyttö vuonna 2015 oli hieman alle 250 000 MWh ja sen ennustetaan kasvavan noin 350 000 MWh:iin ensi vuosikymmenen loppuun mennessä.

Kulutus riippuu ensi sijasta tuotantomääristä, mutta kehitystoimenpiteillä sähkön tarvetta voidaan vähentää. Radikaalia muutosta ei kuitenkaan ole näköpiirissä, sillä prosessien energiatehokkuus on jo nyt kansainvälisesti hyvällä tasolla. Merkittävä muutos lähivuosina tulee olemaan uuden happotehtaan rakentaminen. Uusi rikkihappotehdas eli RHT8 korvaa yli 30 vuotta vanhan RHT6:n, mikä parantaa hapon valmistuksen energiatehokkuutta. Samalla ennen jokeen johdettua lämpöenergiaa otetaan talteen prosessihöyryksi ja kaukolämmöksi. Uusi tehdas myös mahdollistaa sulattojen laajennuksia tulevaisuudessa. Kiristyvät ympäristönsuojeluvaatimukset lisäävät osaltaan prosessien energiantarvetta. Vaihtoehtoisten energialähteiden kuten esimerkiksi biopolttoaineiden käyttömahdollisuus riippuu niiden saatavuudesta ja hinnasta.

6.6 Norilsk Nickel Harjavalta Oy

6.6.1 Prosessi ja tuotteet

Norilsk Nickel Harjavalta Oy on osa kansainvälistä MMC Norilsk Nickel -konsernia. Konserni on maailman suurin nikkelin ja palladiumin tuottaja ja yksi suurimpia kuparin, koboltin sekä muiden platinaryhmän metallien tuottajia. Harjavallan tehdas on tätä nykyä sen ainoa Venäjän ulkopuolella sijaitseva tuotantoyksikkö.

Norilsk Nickel Harjavalta on tuottanut nikkeliä ja nikkelikemikaaleja noin 50 000 tonnia vuodessa kansainväliselle asiakaskunnalleen. Tehtaan vuosikapasiteetti on suurempi, noin 65 000 tonnia.

Nikkelirikasteet sulatetaan Harjavallan nikkelisulatossa nikkelikiveksi. Tehdas käyttää raaka-aineena jossain määrin myös sekundäärisiä tuotteita kuten kuparin jalostuselektrolyysin sivutuotteena syntyvää nikkelisulfaattia. Vuonna 2016 on Norilskissa sijainnut vanha nikkelisulatto ajettu alas. Sen vuoksi osa sieltä saatavasta raaka-aineesta lähetetään Suomeen jalostettavaksi, mikä kasvattaa tuotantomääriä.

6.6.2 Energian tarve ja tehdyt säästötoimet

Harjavallan tehdas käyttää energiana sähköä, höyryä ja prosessilämpöä. Nikkelikatodien tuotannossa tarvittava energia on sähköä ja brikettien tuotannossa pääasiassa höyryä sekä prosessilämpöä. Nikkelikemikaalien tuotannossa energiana käytetään sähköä ja höyryä. Erinäisten kehitystoimenpiteiden ansiosta integraatin energiankulutusta on saatu pienennettyä viime vuosina lähes 9 %.

Norilsk Nickel ostaa höyryä ja prosessilämpöä Bolidenin viereisiltä sulatoilta ja rikkihappotehtaalta. Raaka-ainepohjan muuttuessa ja tehtaan kapasiteetin täytyessä höyryenergian nettokulutus kasvaa. Porin satamaan valmistuneen LNG-terminaalin myötä myös nesteytetty maakaasu on noussut vaihtoehtoiseksi polttoaineeksi korvaamaan lähinnä öljyä.

6.6.3 Sähkön tarve

Sähkön ja monien muiden energialajien tarve riippuu ennen kaikkea tuotantomääristä. Mahdollisuudet lisäsäästöille liittyvät lähinnä hukkalämmön parempaan talteenottoon, tuotantolinjojen integraatioon ja jätteen vähentämiseen.

7 Uudet energiamuodot

7.1 Maakaasu

Maakaasu tarjoaa edullisen energiavaihtoehdon raskaalle teollisuudelle. Sitä käytetään kaikilla Keski-Euroopan ja Pohjois-Amerikan terästehtailla. Maakaasun käyttö vähentää hiilidioksidipäästöjä noin 25 % raskaaseen polttoöljyyn verrattuna. Maakaasu ei sisällä rikkiä eikä raskasmetalleja, eikä sen käytöstä synny haitallisia pienhiukkaspäästöjä.

Merkittävin muutos kaasumarkkinoilla on tällä vuosikymmenellä ollut liuskekaasun tuotannon nopea kasvu Yhdysvalloissa, minkä seurauksena kaasun hinta USA:ssa on alimmillaan ollut vain noin kolmannes Euroopan hintoihin verrattuna. Tästä on aiheutunut merkittävää kilpailuetua paljon energiaa käyttävälle teollisuudelle kuten metallinjalostukselle, minkä vuoksi alan investoinnit kääntyivät USA:ssa nousuun.

Putkea pitkin Venäjältä tulevan maakaasun saatavuus rajoittuu Suomessa maan kaakkois- ja eteläosaan. Pohjoisimpana putki ulottuu Ikaalisiin. Maakaasua on näin ollen saatavilla metallinjalostukseen vain Imatran ja Hämeenlinnan tehtailla. Pohjanlahden eikä Perämeren rannikolle kaasuputkea ei ole sen sijaan vedetty. Merenalainen, Tornioon saakka ulottuva kaasuputki on kuitenkin toiminnanharjoittajien toiveissa. Ruotsin puolella on raskasta metalliteollisuutta Luulajassa (SSAB, LKAB) ja Rönnskärissä (Boliden). Ruotsissa ei tällä hetkellä ole omaa maakaasuverkkoa.

Maakaasun hinta on Suomessa sidottu hintaindeksillä raskaan polttoöljyn ja maahantuodun hiilen hintaan sekä Tilastokeskuksen julkaisemaan energianhintaindeksiin. Käytännössä hinta määräytyy Gasumin tariffien mukaan, koska sillä on Suomessa EU:n poikkeusluvalla monopoliasema. Kun Suomen kaasuverkko kytkeytyy

Balticconnector -kaasuputken rakentamisen myötä myös Viron kaasuverkkoon, kilpailutilanne muuttuu. Se vuoksi Suomen maakaasulainsäädäntöä ollaan parhaillaan uudistamassa.

7.2 Nesteytetty maakaasu LNG

Nesteytettynä maakaasua voidaan siirtää myös sellaisiin kohteisiin, joihin putkilinja ei kannata rakentaa. Suomen ensimmäinen LNG-termiinaali Porin Tahkoluodon öljy- ja kemikaalisatamaan on otettu käyttöön syksyllä 2016. Kaasun jakelu tapahtuu lähellä oleville teollisuusasiakkaille 12 kilometriä pitkän yhdysputken välityksellä. Porin seudulla on runsaasti metallinjalostusta kuten Bolidenin Harjavallan ja Porin tehtaat sekä Norilsk Nickelin Harjavallan tehdas, jotka tulevat hyödyntämään LNG:tä. Harjavaltaan kaasu kuljetetaan satamatermiinaalista tankkiautoilla.

Manga LNG Oy, jossa ovat mukana sekä Outokumpu että SSAB, on rakentamassa nesteytetyn maakaasun tuontitermiinaalia Tornion Röntän satamaan. Termiinaali on määrä ottaa käyttöön vuoden 2018 alkupuolella. Outokummun terästehtaalla nesteytetty maakaasu korvaa nestekaasua (propania) ja muita polttoaineita.

Raahen terästehtaalle nestekaasu kuljetetaan Tornioista tankkiautoilla ja tehtaan yhteyteen rakennetaan erillinen kaasutermiinaali. Tästä investoinnista yhtiö on tehnyt päätöksen syksyllä 2016. LNG:llä korvataan tehtaalla propania ja raskasta polttoöljyä pääosin nauhavalssaamon askelpalkkiuunien polttoaineena. Samalla terästehdas voi kokonaan luopua raskaan polttoöljyn käytöstä energiatuotannossa, kun maakaasua voidaan käyttää tukipolttoaineena voimalaitoksella masuunien korjaus- ja seisokkien aikana. Muutos tehostaa voimalaitoksen tuotantoa sekä vähentää terästehtaan hiilidioksidi-, rikki- ja typpioksidipäästöjä. Myös hiukkaspäästöt alenevat.

LNG -termiinaalien rakentaminen Poriin ja Tornioon edesauttaa laivojen siirtymistä puhtaampiin polttoaineisiin. Tähän niitä velvoittaa rikkidirektiivin voimaantulo vuoden 2015 alusta.

LNG:tä rasittaa maakaasuun verrattuna 8–10 €/tn nesteytyskustannus. Lisäksi sen siirto kulutuskohteeseen on kalliimpaa kuin putkikaasun hinta olemassa olevia

kaasuputkia pitkin. Ainakaan toistaiseksi Suomessa LNG:n hinta ei ole ollut kilpailukyistä putkikaasuun verrattuna. Käytön kannattavuus Porin, Tornion ja Raahen seuduilla perustuu siihen, että LNG:llä korvataan siellä maakaasua kalliimpia polttoaineita.

LNG:n hinta Nordic-alueella määräytyy tällä hetkellä ja todennäköisesti myös tulevaisuudessa Keski-Euroopan maakaasun (esimerkiksi TTF-kaasuhubin) hinnan perusteella, minkä päälle tulevat logistiikkakustannukset.

7.3 Ydinvoima

Teollisuuden voima rakentaa parhaillaan Olkiluotoon kolmatta, teholtaan 1600 megawatin ydinreaktoria Olkiluoto 3:ta, jonka on määrä aloittaa sähkön tuotanto vuoden 2018 lopulla. Fennovoima puolestaan rakentaa Pyhäjoelle sähköteholtaan 1200 megawatin ydinvoimalaitosyksikköä sekä sen toimintaan tarvittavia muita laitoksia. Voimalan on määrä alkaa tuottaa sähköä vuonna 2025.

Outokumpu ja SSAB ovat mukana pienellä osuudella Olkiluoto 3:ssa. Pyhäjoen laitoksessa niiden omistusosuus on huomattavasti suurempi. Pyhäjoen hankkeessa ovat osakkaina metallinjalostajista myös Boliden Kokkola, Boliden Harjavalta ja Ova-ko Imatra. Nämä eivät kuitenkaan ole sitoutuneet hankkeen jatkorahoitukseen.

Ydinvoimalaitosten tuottama sähkö päätyy Suomen sähköverkkoon ja parantaa näin osakkaiden omavaraisuutta. Omistajat saavat tuotettua sähköä käyttöönsä omistusoikeuksien suhteessa omakustannushintaan ns. Mankala-periaatteen mukaisesti.

Raskaan metalliteollisuuden kannalta tärkeää on sähkön vakaa saatavuus sekä sen ohella sähköenergiakustannusten ennakoitavuus. Vakaa oma sähköntuotanto parantaa yritysten kilpailukykyä ja lisää niiden halukkuutta investoida Suomeen. Ydinvoima on myös hiilivapaa energiamuoto, mikä vähentää päästökaupan kustannuksia.

Suomessa ei ainakaan toistaiseksi ole suunniteltu erityistä veroa ydinsähkölle. Ruotsin muutama vuosi sitten säätämä vero ydinsähkölle teki ydinsähkön tuotannon maassa kannattamattomaksi nykyisillä sähkön hinnoilla. Kun pelkona oli, että kaikki

ydinreaktorit olisi ajettu ennen pitkää alas ilman, että niiden käytölle olisi haettu jatkoaikaa, Ruotsi on päättänyt luopua ydinvoimaverosta; sen on määrä poistua asteittain kahdessa vuodessa 2017 lähtien. Samalla vesivoimalaitosten kiinteistövero laskee asteittain 0,5 prosenttiin neljässä vuodessa.

Ydinvoimalan rakentamisessa tarvitaan runsaasti metalleja, eritoten terästä. Metallinjalostajille hanke tarjoaa haasteellisia tuotekehityskohteita, joiden ratkaiseminen voi antaa sysäyksen muullekin tuotekehitykselle. Tästä on saatu hyviä kokemuksia aiempien ydinvoimayksiköiden rakentamisen yhteydessä.

7.4 Tuulivoima

Tuulivoima on kiinnostava energiamuoto lähinnä sen vuoksi, että se on uusiutuvaa ja hiilivapaata ja ainakin tällä hetkellä valtion voimakkaasti tukemaa. Tornion ja Raahen terästehdasalueille ja niiden läheisyyteen on rakennettu useita voimalapuistoja ja lisää on rakenteilla. Niiden tuottaman sähkön määrä on kuitenkin jäänyt melko marginaaliseksi, eikä tehtaita voi niiden varassa pyörittää. Tuulivoimaloiden rakentamisen varaan ei ole syntynyt maahamme merkittävää uutta teollisuutta. Markkinoita hallitsevat lähinnä saksalaiset ja tanskalaiset yritykset, joilla on tukenaan vahvat kotimarkkinat.

7.5 Biopolttoaineet

Biopolttoaineiden käytöstä metallurgisissa prosesseissa on tehty tutkimuksia 1970-luvun alusta lähtien. Teknisesti olisi mahdollista esimerkiksi korvata pieniä määriä (< 10 %) koksia masuunissa puuhiilellä, mutta nykyisellä hintatasolla ja puuhiilen saatavuudella sen käyttö ei ole ollut taloudellisesti kannattavaa. Sintteriin verrattuna puuhiili on pehmeää, mistä johtuen sen käyttö vaikeuttaa masuunin toimintaa heikentämällä panoksen kaasunläpäisevyyttä. Metallinjalostajat ovat tietoisia biopolttoaineiden tarjoamista mahdollisuuksista ja seuraavat tiiviisti niiden kehitystä osallistumalla alan tutkimushankkeisiin.

7.6 Suorapelkistys

Pieni osa (noin 7 %) maailman malmipohjaisesta rautatuotannosta tapahtuu suorapelkistyksellä. Sen osuus on ollut viime vuodet hienoisessa kasvussa. Lähes 80 % tästä tapahtuu maakaasun avulla, 20 % on hiileen perustuvaa valmistusta. Saatu kiinteä rauta sulatetaan ja mellotetaan teräkseksi sähkön avulla valokaariuunissa. Menetelmää käytetään lähinnä alueilla, missä on paikallisesti saatavilla edullista maakaasua, jota voidaan käyttää pelkistimenä. Pohjoismaissa ei ole toiminnassa yhtään suorapelkistysyksikköä. Näköpiirissä ei myöskään ole, että sellaisia tultaisiin tänne rakentamaan. Suorapelkistys ei ole uhka masuuniprosessille, joka soveltuu paremmin teräksen massatuotantoon.

7.7 Uudet raudanvalmistusmenetelmät

Uusia raudanvalmistusmenetelmiä on tutkittu vuodesta 2008 lähtien yhteiseurooppalaisessa ULCOS projektissa (Ultra-Low Carbon diokside Steelmaking), jonka pääasiallisena tavoitteena on ollut löytää teknologioita hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi. Sekä SSAB että Rautaruukki ovat olleet mukana hankkeessa alusta lähtien. Sellaiset vähäpäästöiset menetelmät, kuten elektrolyyttinen raudanvalmistus ja vetypelkistys, ovat kyllä teknisesti mahdollisia mutta eivät ainakaan vielä sovellu masuotantoon. SSAB:llä on meneillään myös oma erillinen vetypelkistykseen liittyvä pitkän tähtäimen tutkimushanke.

Hiilipohjaisissa menetelmissä syntyy väistämättä hiilidioksidia, jonka talteenotto on teknisesti mahdollista, mutta Suomen kallioperä ei sovellu sen varastointiin. Lähimäksi kaupallista sovellusta on ULCOS:ssa päästy pilotoimalla masuunin polttoilman happirikastusta (ns. happimasuuni).

8 Pohjoismaiden sähkömarkkinat

8.1 Sähköntuotanto

Suomen noin 65 TWh:n vuotuinen sähköntuotanto vuonna 2014 koostui pääosin neljästä tuotantomuodosta, joista ydinvoiman osuus oli suurin, noin 35 %, fossiilisten polttoaineiden 25 %, vesivoiman 20 % ja biomassan 17 %. Ruotsin noin 150 TWh:n sähköntuotannossa on kaksi suurta tuotantomuotoa. Noin 42 % tuotettiin vesivoimalla ja noin 42 % ydinvoimalla. Norjan 140 TWh:n sähköntuotannosta 96 % tuotettiin vesivoimalla.

Tuulivoiman tuotanto on kasvanut voimakkaasti. Vuonna 2010 Pohjoismaissa tuotettiin tuulivoimalla noin 10 TWh sähköä, vuonna 2015 tuotantomäärä oli noin 30 TWh. Tuulituotannon määrä on edelleen kasvussa. Suomessa verkkoon on asennettuna noin 1000 MW tuulivoimakapasiteettia. Toinen 1000 MW valmistuu lähivuosien aikana voimassa olevaan tuulivoiman syöttötariffitukeen liittyen. Tuulivoima tuottaa nykyisellään noin 3000 tuntia huipunkäyttöaikoja vuodessa, jolloin 1000 MW tuulivoimakapasiteetilla pystytään tuottamaan noin 3 TWh sähköä vuodessa. Suomalaisen ydinvoiman huipunkäyttöaika on reilusti yli 8000 tuntia vuodessa.

Jokaisella sähköntuotantomuodolla on toisiinsa nähden erilainen rooli sähkömarkkinoilla. Ydinvoimalaitoksia pyritään ajamaan jatkuvasti lähellä huipputehoaan. Tuulivoima tuottaa sähköä silloin kun tuulee. Vesivoima on erinomaista säätövoimaa.

8.2 Sähkönkulutus

Suomen sähkönkulutus on asettunut tasolle 80–85 TWh. Tämä tarkoittaa sitä, että noin 20 % Suomessa kulutettavasta sähköstä on tuontisähköä. Ruotsin (138 TWh) ja Norjan (132 TWh) sähkön kulutukset ovat kääntyneet viimeisen kahden vuoden aikana uudelleen kasvuun. Sähköä tuodaan myös Venäjältä ja Viirosta, mutta Viroon viedään sähköä enemmän kuin sieltä tuodaan.

8.3 Sähkönsiirto ja aluehinnat

Sähkönsiirtoyhteydet rajoittavat sähkönsiirtoa alueelta toiselle. Siirtoyhteydet alueiden välillä ovat eurooppalaiseen tasoon nähden kapasiteetiltaan suuret, mutta silti rajoittavat sähkön siirtoa. Tämän seurauksena eri alueille muodostuu sähkölle erilaiset aluehinnat. Tämä korostuu etenkin Suomen osalta. Suomi on näillä näkymin riippuvainen tuonnista myös Olkiluoto 3 -ydinvoimalaitoksen valmistumisen jälkeen, vaikkakin tuontiriippuvuus vähenee nykyisestä.

Suomen alueen hinta on viime vuosina noussut selvästi korkeammaksi kuin Norjan tai Ruotsin hinta. Esimerkiksi vuonna 2015 Ruotsin aluehinnat olivat keskimäärin 21,16–22,90 €/MWh ja Suomen keskihinta 29,66€/MWh.

8.4 Sähkömarkkinan toiminta

Spot-markkinalla hinta määräytyy jokaiselle seuraavan vuorokauden tunnille asetettujen osto- ja myyntitarjouksien perusteella. Päivittäin noin klo 14 tiedetään seuraavan vuorokauden jokaisen tunnin spot-hinta, joka määräytyy erikseen jokaiselle hinta-alueelle. Suomi muodostaa yhden hinta-alueen. Ruotsissa on neljä hinta-aluetta, Norjassa viisi ja Tanskassa kaksi hinta-aluetta. Lisäksi jokaisessa Baltian maassa on oma hinta-alueensa.

Pohjoismaisesta sähköstä yli 90 %:in osalta käydään kauppaa pohjoismaisessa sähköpörssissä Nord Pool spotissa. Spot-markkinan volyyymi on niin suuri, että spot-hinta toimii järkevänä referenssinä kaiken sähkön markkinahinnalle.

Spot-markkinan sulkeutumisen jälkeen sähköstä käydään kauppaa päivän sisäisellä Elbas-markkinalla. Sähkönkuluttajien ennakko-ostojen ja toteutuneen kulutuksen välinen erotus selvitetään jälkikäteen tasesähkökauppana. Sähköjärjestelmän teho- tasapainon hallinnassa kantaverkkoyhtiö Fingrid hyödyntää säätösähkö- ja reservi- markkinoille jätettyjen voimalaitoksien ja sähkökäyttäjien tarjouksia. Esimerkiksi vesivoimalla ja kulutuksen joustoilla voidaan hyvin nopeasti reagoida järjestelmän muuttuviin tarpeisiin.

Sähköjohdannaisilla käydään kauppaa käyttämällä tulevien ajanjaksojen spot-hintaa referenssihintana. Johdannaismarkkinoiden tuotteita on noteerattuna eripituisina jaksoina kymmenelle seuraavalle vuodelle. Johdannaismarkkinoiden hintatasot ovat markkinoiden ennuste tulevasta sähkön spot-hinnasta kullekin ajankohdalle.

8.5 Sähkön hinnan muodostuminen

Sähkön hinnan pitäisi asettua kunakin tuntina sille tasolle, joka on viimeisimmän tarvittavan megawatin hinta tai arvo. Käytännössä sähkön hinta hiukan pidemmän ajanjakson keskiarvona seuraa edelleen hyvin tarkasti hiililauhteen rajakustannushintaa, vaikka hiililauhdetta pohjoismaisessa sähköntuotannossa käytetään nykyisellään vain harvoin. Pohjoismainen sähkömarkkina linkittyy vahvasti Keski-Euroopan sähkömarkkinoihin, joissa hiilellä tuotetulla sähköllä on edelleen suuri rooli. Esimerkiksi Saksassa lähes puolet sähköntuotannosta perustuu ruskohiileen ja kivihiiileen. Saksan sähkömarkkina on yksistään samankokoinen kuin pohjoismainen sähkömarkkina.

Sähkön nykyistä historiaan nähden edullista hintaa selitetään usein sillä, että uusiutuvat tuotantomuodot ovat alentaneet sähkön hintaa, joka seuraa hiililauhteen rajakustannushintaa. Tämä johtuu käytännössä vesivoiman määrästä, joka mahdollistaa varastoinnin. Vesivoiman tuottajat optimoivat tuotantoaan nk. vesiarvomallilla, jossa huomioidaan tuotannon tuleva arvo. Vesivoimatuottajien kannattaa

tuottaa hieman halvemmalla kuin hiililauhde eikä heidän marginaalikustannuksellaan (muutama euro/MWh). Tämä kaikki siis olettaen, että laitos ei joudu ohijuoksettamaan vettä kuten kevätaikana voi käydä.

Sähkö on edullista, koska Pohjoismaissa sähkön kysyntä vuositasolla on tarjontaa pienempi. Lisäksi hiililauhteen rajakustannushinta on edullinen, vaikka mukaan lasketaan päästöoikeuden kustannukset.

Sähkömarkkina on hyvin poikkeuksellinen muihin markkinoihin verrattuna, koska sähköä on tuotettava joka hetki yhtä paljon kuin sitä kulutetaan. Markkinoiden on syytä olla läpinäkyviä ja markkinavoiman käyttöön ja mahdollisiin väärinkäytöksiin pitää kiinnittää huomiota.

9 Kiinan energiapolitiikka ja annetut tuet

9.1 Lähtökohta

Kiinan osuus maailman 1,6 miljardin tonnin terästuotannosta on hieman yli puolet. Ennen viime vuosikymmenen lopulla koettua finanssikriisiä Kiina oli suuri teräksen nettotuojia, mikä piti korkeina sekä raaka-aineiden että lopputuotteiden hinnat. Samalla Kiinassa rakennettiin uutta teräksenvalmistuskapasiteettia kotimaisen kuluksen tarpeisiin. Kasvun heikennyttyä ja erityisesti infrarakentamisen vähennyttyä maassa Kiinasta on tullut 2010-luvulla teräksen nettoviejä, mikä on painanut hinnat laskuun kaikkialla maailmassa.

Vuonna 2015 terästä vietiin Kiinasta 112 miljoonaa tonnia, mikä on samaa suuruusluokkaa kuin Japanin koko terästuotanto. Kiinan terästuonti Eurooppaan on ollut kasvussa. Kiinan terästuonti on merkittävä tekijä myös Suomen teräskaupassa. Pitkät kuljetusmatkat eivät ole ongelma, sillä esimerkiksi SteelTeam Oy myy Kiinasta hankittua terästä Uudessakaupungissa sijaitsevasta teräspalvelukeskuksestaan varastotavarana.

Kasvava tuonti kolmansista maista on iskenyt Euroopassa erityisesti perusteräksiin, joita SSAB ja Outokumpu valmistavat Suomessa erikoisterästen ohella. Korkeiden kustannusten ja teräksen alhaisen hinnan takia alan yritysten kannattavuus Euroopassa on heikentynyt. Ne ovat joutuneet saneeraamaan toimintojaan kustannuskilpailukykyä ylläpitämiseksi. Myös konsolidaatiokehitys on ollut ripeää.

Kiinan tuonnin hillitsemiseksi ja paikallisen valmistuksen turvaamiseksi on niin USA:ssa kuin EU:ssakin nostettu parina viime vuonna polkumyöntisyytteitä. Tuon-

titulleja kestävämmän ratkaisun saaminen edellyttäisi, että valmistuskapasiteettia leikattaisiin maailmanlaajuisesti kysyntää vastaavalle tasolle.

9.2 Kiinan metallurginen teollisuus, sähkönkulutus ja tukipolitiikka

Sekä Kiinan valtionyhtiöt että yksityiset teollisuusyritykset toimivat markkinaehtoisesti. Ylimmän poliittisen johdon laatimien viisivuotissuunnitelmien toteuttamiseksi käytössä on samantyyppiset instrumentit kuin länsimaissa: säädökset, verot ja rahapolitiikka. Suunnitelmien painopistettä ollaan siirtämässä energiatehokkuuden ja ympäristönsuojelun parantamiseen.

Vuonna 2014 laaditussa Kansallisessa ilmastonmuutossuunnitelmassa ja Energia-alan kehityksen strategisessa toimintasuunnitelmassa vuosille 2014–2020 mukaan tulivat uusiutuvat energiamuodot sekä päästöjen rajoittaminen lainsäädännöllä ja päästökaupalla. Ympäristökysymykset pyritään maassa ratkaisemaan markkinaehtoisesti. Kiinan metallurgisen teollisuuden merkitystä taloudelle kuvaa se, että ala kulutti vuonna 2013 lähes viidenneksen koko maan sähköntarpeesta.

Finpron tekemän selvityksen mukaan 24 suurinta kiinalaista teräsyhtiötä saavat keskushallinnon ja aluehallinnon yritystukia seuraaviin tarkoituksiin:

- energiansäästöön ja ympäristönsuojeluun
- vanhentuneen teknologian modernisointiin
- työpaikkojen vähenemisestä aiheutuvien sosiaalisten ongelmien lieventämiseen
- toimintojen siirtoon toiselle paikkakunnalle
- suoraa rahoitustukea tappiollisen toiminnan pyörittämiseen ja viennin tukemiseen.

Politiikan muutoksesta kertoo se, että valtion suora vientiavustus ja avustus toimintojen siirtoon paikkakunnalta toiselle vuonna 2014 kattoivat 52 % jaetusta tuesta, kun vuonna 2015 tuesta 60 % suunnattiin energiansäästöön ja ympäristönsuojeluun sekä teknologian uudistamiseen liittyviin hankkeisiin.

Vuonna 2014 sai 13 teräsyhtiötä tukea vuosikertomusten mukaan yhteensä 2,49 miljardia RMB, kun niiden voitto samanaikaisesti oli 5,62 miljardia RMB. Vuonna 2015 oli tuki noussut 3,13 miljardiin RMB, mutta yhtiöt tekivät tappiota 21,71 miljardia RMB. Virallisten tilastojen mukaan Kiinan raakateräksen tuotantokapasiteetista oli käytössä vain 71,5 % vuonna 2015. Tosin korkeasuhdanteessakin terästehtaiden käyttöaste on yleensä enintään 80–90 %. Huhtikuussa 2016 Kiina ilmoitti lopettavansa kokonaan vientituet aloilta, joilla on liikakapasiteettia. Myös terästeollisuus kuuluu näihin aloihin.

Vuonna 2016 Kiinan valtiovarainministeriö julkisti tukiohjelman ”100 billion”, jonka tavoitteena on nopeuttaa vanhentuneen kapasiteetin purkua esimerkiksi hiili- ja terästeollisuudessa. Tavoitteeksi on asetettu teräksen valmistuskapasiteetin karsiminen 100–150 miljoonalla tonnilla viiden vuoden kuluessa. Viime vuoden vähennystavoite oli 45 miljoonaa tonnia. Ohjelma on herättänyt suurta kiinnostusta kannattavuusongelmien kanssa kamppailevissa yrityksissä. Sen tultua julki yksin Heibein maakunta on anonut avustusta 100 miljoonan tonnin kapasiteetin purkuun. Ohjelman seurauksena tulisi terästeollisuudesta katoamaan lähivuosina 300 000–500 000 työpaikkaa, minkä pelätään aiheuttavan sosiaalisia ongelmia.

Kiina on aiemminkin ilmoittanut karsivansa teräksenvalmistuskapasiteettia, mutta asiassa ei ole tapahtunut konkreettista edistymistä. Kiinan merkittävimpiäkin teräsyhtiöt ovat tehneet tappiota ja yhtiöiden tukeminen tulee yhteiskunnalle kalliiksi. Maan kaksi merkittävintä teräsyhtiötä Baosteel ja Wuhan Iron & Steel ovat lehtitietojen mukaan yhdistymässä. Fuusion tuloksena syntyisi Tata Steelin jälkeen maailman toiseksi suurin teräsyhtiö, mikä avaisi tietä ylikapasiteetin purkamiseen vanhentuneimmista tehtaista alkaen.

Kiinalaisilla teräsentuottajilla on edessään haasteelliset ajat, sillä viranomaiset tiukentavat ympäristönsuojeluvaatimuksiaan samalla kun kilpailu pitää hinnat alhaalla ja tuotteiden laatuvaatimukset kiristyvät. Vientitukien poisto ja rangaistustullit jarruttanevat teräksen vientiä jo lähitulevaisuudessa. Jos kaikki Kiinassa suunnitellut ympäristöhankkeet ja kapasiteetin leikkaukset toteutettaisiin täysimääräisinä, eurooppalaisten tuottajien asema heikkenisi vielä muutamien vuosien ajan, mutta erot tasoittuisivat vuoteen 2030 mennessä.

10 Johtopäätökset

Metallinjalostuksessa energian osuus valmistuskustannuksista on 10–40 %, joten energian hinta vaikuttaa alan kansainväliseen kilpailukykyyn. Hinnan lisäksi investointipäätöksiin vaikuttavat energian saannin varmuus ja hintavakaus, sillä alan investoinnit ovat pitkävaikutteisia.

Energiaintensiivisen teollisuuden kustannusten nousua on meillä pyritty hillitsemään kilpailijamaiden tapaan keveämmällä energiaverotuksella. Käytännössä tämä on tapahtunut sähköveron osittaisen palautusjärjestelmän avulla.

Päästökaupan aiheuttama sähkön hinnannousu pitäisi toiminnan harjoittajien mielestä kompensoida teollisuudelle. Eduskunta hyväksyi lakiehdotuksen vuonna 2016. Lisäksi EU-komission pitäisi hyväksyä järjestelmään sisältyvä valtiontuki.

Valtiovalta tukee jossain määrin investointeja, jotka tähtäävät energiansäästöön, energian tuotannon tehostamiseen, ympäristöhaittojen vähentämiseen tai uusiutuvien energiamuotojen käytön lisäämiseen. Tuet eivät kuitenkaan koske puhtaita korvausinvestointeja, vaikka niihin liittyisi uuden ja mahdollisesti riskialttiin teknologian käyttöönottoa.

Metallurgisissa prosesseissa ei tavoitteena ole primäärienergian käytön absoluuttinen minimointi, mikä edellyttäisi mahdollisimman puhtaiden ja vähän päästöjä aiheuttavien, mutta kalliiden raaka-aineiden käyttöä, vaan resurssien optimaalinen hallinta. Raaka-aineesta otetaan talteen kaikki arvometallit ja energia ja sivuvirtoja kierrätetään tehokkaasti, jotta jätettä syntyy mahdollisimman vähän. Prosessista saatava energia ei näy ostettavan energian vähenemisenä, mutta se tulee hyödynnettyä esimerkiksi ympäröivän yhdyskunnan kaukolämpönä.

Metallinjalostuksen sähkön kulutuksessa ei ole odotettavissa merkittäviä muutoksia vuoteen 2030 mennessä, sillä tuotanto säilyy toiminnanharjoittajien ennusteen mukaan lähes ennallaan. Epävarmuutta ennusteisiin aiheuttaa kuitenkin se, että pörssiyritykset eivät voi spekuloida investoinneilla, joista ei ole vielä tehty päätöksiä. Teknologisen kehityksen myötä saatava energian säästö kompensoituu pääosin lisääntyneissä jälkikäsitteilyissä sekä uusien ympäristönsuojeluvaatimusten edellyttämässä laitteissa ja prosesseissa.

Teollisuuden sähkön markkinahinta on Suomessa korkeampi kuin Ruotsissa ja Norjassa, vaikka kuulumme samaan markkina-alueeseen. Tämä johtuu pääosin siitä, että Ruotsin ja Suomen välillä on tällä hetkellä liian vähän sähkönsiirtokapasiteettia. Suomen ja Ruotsin kantaverkkoyhtiöt ovat kuitenkin ilmoittaneet valmistelevansa uuden sähkön siirtoyhteyden rakentamista maiden välille, mikä parantaisi sähkön toimitusvarmuutta ja pienentäisi hintaeroa Ruotsiin nähden.

Suomessa on teollisuudelle tarjolla monipuolinen energiavalikoima, joka täydentyy kahden LNG-termiinalin myötä. Rakenteilla olevat kaksi ydinvoimareaktoria turvaavat osaltaan yritysten sähkönsaantia ja hintavakautta myös pitkällä aikajänteellä.

Kiinan terästeollisuus, joka edustaa jo puolta maailman terästuotannosta, määrää käytännössä sekä raaka-aineiden että lopputuotteiden hinnat maailmanmarkkinoilla. Arvioidaan, että alalla on neljänneksen ylikapasiteetti nykykulutukseen nähden.

Vuoden 2008 finanssikriisin jälkeen Kiina on tuonut paljon aiempaa enemmän terästä EU-maihin ja aiheuttanut välillisesti painetta kolmansien maiden kautta valtaamalla osan niiden aiemmista markkina-alueista. Ylitarjonta on laskenut hintoja, minkä vuoksi osa EU:ssa toimivista yrityksistä on joutunut talousahdinkoon. Kiinan tuonnin hillitsemiseksi on monissa maissa nostettu polkumyyntisyytteitä ja asetettu tuonnille rangaistustulleja. Kestävä ratkaisu edellyttäisi kapasiteetin leikkaamista maailmanlaajuisesti kulutusta vastaavalle tasolle. Tähän pyritään joulukuussa 2016 käynnistyneessä 'Global Forum on Steel Excess Capacity' -ohjelmassa.

Kiina ilmoitti huhtikuussa 2016 lopettavansa kokonaan tappiollisten vientialojen tukemisen ja suunnittelee 100–150 miljoonan tonnin terästuotannon leikkaamista seuraavan viiden vuoden kuluessa, mutta merkittäviä konkreettisia muutoksia ei ole vielä ollut näkyvissä. Nämä toimenpiteet yhdessä Kiinan kiristyvien ympäristöva-

teiden kanssa helpottaisivat eurooppalaisten yritysten tilannetta, mutta erojen ennakoidaan tasaantuvan vasta 2025–2030, mikäli Kiina toteuttaa suunnitellut toimet.

Talouskasvun ja kotimaisen kulutuksen siivittämänä Kiina on lisännyt viimeisen 10–15 vuoden aikana voimakkaasti myös värimetallien tuotantoa. Koska uusia kaivoksia ei ole avattu vastaavassa määrin, Kiinasta on tullut merkittävä rikasteiden ostaja. Tämä on heikentänyt rikasteiden saatavuutta ja nostanut niiden maailmanmarkkinahintaa. Suomessa toimivat värimetallien tuottajat kuten Boliden ja Norilsk Nickel turvautunevat jatkossa nykyistä enemmän konsernien omilta kaivoksilta saataviin raaka-aineisiin.

Terästeollisuudella ei nykyisessä markkinatilanteessa liene edellytyksiä kapasiteettia lisääviin investointeihin Suomessa. Alan kehitystoimenpiteet tullaan lähitulevaisuudessa kohdistamaan pääasiassa olemassa olevien tehtaiden ja tuotantolinjojen pitämiseen kilpailukykyisinä sekä erikoistuotteiden kehittämiseen. Sähkön tuleva kulutus seurailee tuotantomäärien kehittymistä.

Värimetallialan yrityksissä sen sijaan nähdään mahdollisuuksia toiminnan laajentamiseen myös Suomessa. Mielenkiintoisimpia ovat sellaiset tuotannon laajennukset, jotka voivat tukeutua tehtaiden olemassa olevaan infrastruktuuriin. Kansainvälisten konsernien osina suomalaiset tehtaat joutuvat kuitenkin kilpailemaan investoinneista yritysten muiden yksiköiden kanssa. Energian saatavuus, hinta ja verotus ovat investointien kannattavuusvertailuissa tärkeitä.

Tärkeimmät tietolähteet

1. Metallien jalostus Suomessa: nykytila ja tulevaisuuden haasteet, Veikko Heikkinen, Kirsti Loukola-Ruskeeniemi, TEM julkaisuja 22/2015
2. Selvitys metallinjalostusteollisuuden lupamenettelyistä ja päästökaupasta, Veikko Heikkinen, Anniina Oksanen, Sari Tasa ja Kirsti Loukola-Ruskeeniemi, TEM raportteja 1/2016
3. Metallinjalostusalan yritysten vuosikertomukset, tiedotteet, verkkosivut ja ympäristövastuuraportit
4. Metallinjalostusalan yritysten energiajohtajien haastattelut toimipaikoilla ja kirjalliset kyselyt (Liite 1)

5. Energian hinnat ja kustannukset Euroopassa, Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous-, ja sosiaaliko-
mitealle ja alueiden komitealle, Bryssel 22.1.2014
6. Metallinjalostusteollisuutta koskevat tärkeimmät EU:n säädökset:
Teollisuuspäästödirektiivi IED 2010/75/EU, päästökauppadirektiivi ja
-laki 2003/87/EY sekä energiatehokkuusdirektiivi N:o 2912/27/EU
7. Energia- ja ilmastotiekartta 2050, Parlamentaarisen energia- ja il-
mastokomitean mietintö 16.10.2014, TEM julkaisuja sarjassa Energia
ja ilmasto 31/2014
8. EU:n 2030 ilmasto- ja energiapolitiikan linjausten toteutusvaihtoeh-
dot ja Suomen omien energia- ja ilmastotavoitteiden toteutuminen,
Pöry Management Consulting Oy, Valtioneuvoston selvitys- ja tut-
kimustoiminnan julkaisusarja 28/2016
9. Suomalaisen teollisuuden kilpailukyky – energiakustannusten mer-
kitys suomalaiselle teollisuudelle, Markku Kinnunen, Pekka Tervo ja
Heli Saijets TEM 6.2.2014
10. Uusiutuvaa energiaa koskeva toimialaraportti, Markku Alm, esitelmä
12.5.2016
11. Kansainvälinen energiaverovertailu, Jukka-Pekka Rantakokko, Ener-
giateollisuus ry, marraskuu 2010
12. Suomen ElFi Oy:n lausunto päästökaupasta johtuvien epäsuorien
kustannusten kompensointia koskevasta lakiesityksestä 1.1.2016
13. Pohjoismaiden sähkömarkkinoiden toiminta, Mikko Lepistö SSAB,
yksityinen selonteko
14. An analysis on Electricity & Policy of Chinese Ferrous metal smelting
& Non-ferrous metal smelting industry, Rhonin Zhou Finpro Beijing,
June 2016
15. Vuoden 2011 energiaverouudistuksen arviointia. Jarkko Harju, Topi
Hokkanen, Marita Laukkanen, Kimmo Ollikka, Saara Tamminen. Val-
tioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 61/2016.
107 s. Joulukuu 2016.
16. Composition and drivers of energy prices and costs: case studies
in selected energy-intensive industries. Final report. EU Framework
Contract No 409/PP/2014/FC Lot 1. 309 p. June 2016.

Liite 1. Yrityshaastatteluiden kyselykaavake

KYSYMYKSET

1. Energiakustannusten osuus valmistuskustannuksista vuonna 2015. Yksi prosenttiluku, eri energiamuotojen osuutta ei tarvitse eritellä.
2. Energian (kivihiili, koksi, sähkö, maakaasu, nestekaasu, polttoöljy yms.) kulutus (esim. MWh tai GWh) energialajeittain vuonna 2015.
3. Sähkön kulutus vuosina 2010–2015 ja kulutusennuste vuosille 2016–2030. Kulutuslukuihin on sisällytettävä prosessia palvelevien, yleensä tehdasalueella tai niiden välittömässä läheisyydessä sijaitsevien alihankintayritysten kuten ilma-kaasutehtaan tai kalkinpolttamon käyttämä sähkö. Ennusteessa on otettava huomioon säästötoimenpiteiden, prosessimuutosten ja tuotantomäärien vaikutukset kulutukseen sekä kiristyvät ympäristönsuojeluvaatimukset. Jos mahdollista, luetellaan potentiaalisimmat energiansäästökohteet, vaikka niistä ei olisi vielä tehty päätöksiä.

Lisäksi toivoisimme kommenttejanne seuraavista aihealueista:

4. Energiadirektiivin soveltaminen ja energiansäästöohjelmat sekä päästökauppa
5. Energiaverotuksen taso Suomessa suhteessa kilpailijamaihin
6. Pohjoismaisten sähkömarkkinoiden toimivuus. Mitä pitäisi parantaa?

Liite 2. Termien selitykset ja lyhenteet

Auditointi	Ulkopuolisen tahon määräajoin tekemä järjestelmän ja toiminnan tarkistus.
BAT (Best Available Technology)	Parasta taloudellisesti käyttökelpoista teknologiaa.
Biopolttoaine/Biomassa	Fotosynteesin tuloksena syntynyt eloperäinen kasviaines.
BREF (BAT Reference Document)	BAT:in määrittelevä alakohtainen EU:n vertailudokumentti.
Elspot	Elspot on kerran päivässä vuorokautta ennen sähkön toimitusta käytävä suljettu huutokauppa. Toimijat lähettävät tarjoukset sähköpörssiin, missä tarjousten perusteella muodostetaan sähkön systeemihinta ja aluehinnat tunneittain.
Elektrolyyttinen raudanvalmistus	Elektrolyysin käyttöön perustuva raudanvalmistusmenetelmä.
Energiatehokkuusdirektiivi	EU:n hyväksymä direktiivi, jolla ohjataan jäsenmaiden energiansäästötoimenpiteitä yhteisesti asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi.
Energiakatselmus	Yrityksen energiakatselmuksessa selvitetään energiankulutusprofiili ja tunnistetaan mahdollisuudet energiansäästöön.
Energiatehokkuus	Energiatehokkuudella tarkoitetaan direktiivissä energian tehokasta käyttöä ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä kustannustehokkaalla tavalla.
Erikoisteräs	Perusteräksistä seostuksen ja/tai käsittelyn vuoksi poikkeava teräs, jolla on käytön kannalta tiettyjä erityisominaisuuksia.
ETJ+	Energiatehokkuusjärjestelmä ETJ+ on työkalu energiatehokkuuden jatkuvaan parantamiseen. Se sisältää ISO 50001 -standardin mukaiset vaatimukset energiakatselmuksista.
Fossiilinen polttoaine	Muinaisista eliöistä tai kasveista syntynyt polttoaine kuten öljy, kivihiili, maakaasu ja turve.
Kestävä kehitys	Luonnonvarojen mahdollisimman säästeliäs käyttö niiden riittävyyden varmistamiseksi myös tulevaisuudessa vesiä, ilmaa ja maata saastuttamatta.
Kohdekatselmus	Kohdekatselmuksessa hankitaan yksityiskohtaista tietoa kohteen energiakulutuksesta ja siihen sopivista säästötoimenpiteistä.
Kärkihanke	Hallituksen tavoitteena on Suomen talouden nostaminen kestäväan kasvun ja paranevan työllisyyden uralle sekä turvata julkisten palvelujen ja sosiaaliturvan rahoitus. Näihin strategiisiin tavoitteisiin pyritään viiden kärkihankkeen avulla.

Käyttöaste	Se osuus tuotantolaitoksen kapasiteetista, joka on kulloinkin käytössä. Vaihtelevaa tuotevalikoimaa tekevien tehtaiden käyttöaste on yleensä enintään 80–90 prosenttia.
ISO 14001	Ympäristöasioiden standardi, joka on laajasti käytössä maailmalla ympäristöasioiden hallinnan perustana.
ISO 50001	Energianhallintajärjestelmästandardi energiatehokkuuden ja energiaan liittyvän toiminnan hallintaan. Voidaan kytkeä yhteen ympäristöjärjestelmän ISO 14001 kanssa, sillä niiden rakenteet vastaavat toisiaan.
Kantaverkko	Sähkön siirron valtakunnallinen suurjänniteverkko, jonka avulla sähköä siirretään maan kaikkiin osiin.
Lauhdevoimalaitos	Pelkästään sähköntuotantoon optimoitu laitos, jossa käytetään energian lähteenä halpoja polttoaineita kuten kivihiiltä. Paineistettu vesi tulistetaan ensin höyrykattilassa ja höyryllä pyöritetään generaattoria sähköä tuottamiseksi.
LNG (Liquified Natural Gas)	Puhdistettua ja nesteytettyä maakaasua. Käytetään erityisesti kohteissa, joissa putkikaasua ei ole saatavilla.
Nord Pool	Sähkömarkkinoiden operaattori Pohjolassa ja Baltiassa. Sen omistavat pohjoismaiset ja baltialaiset kantaverkko-yhtiöt.
Mankala-toimintamalli	Osakkaat saavat sähköä jostain tuotantolaitoksesta omakustannushintaan osuuksiensa suhteessa.
Primäärienergia	Jalostamatonta energiaa esim. kivihiiltä tai maaöljyä siinä muodossa kuin se esiintyy luonnossa ennen muuntoprosessia.
Propani	Tislaamalla maaöljystä tai -kaasusta saatava kaasu, jota käytetään kotitalouksissa ja teollisuudessa nestekaasuna joko sellaisenaan tai yhdessä butaanin kanssa.
Prosessikaasu	Valmistusprosessin yhteydessä syntyvä kaasu. Prosessikaasut ovat tärkeä energialähde metallinjalostuksessa.
Päästökauppa	Haitallisia päästöjä tuottavat laitokset ovat EU-direktiivin mukaan velvollisia omistamaan kutakin tuottamansa päästömäärän yksikköä kohden tietyn määrän päästöoikeuksia, joita nämä laitokset voivat ostaa ja myydä keskenään. Toimintaa valvoo Suomessa Energiavirasto.
Sekundäärinen raaka-aine	Toissijainen raaka-aine kuten keräysromu tai prosessissa sivutuotteena syntyvä hyödyntämiskelpoinen aines kuten pölyt ja lietteet.
Sertifointi	Sertifointi on ulkopuolisen tahon tekemä tarkistus, jolla varmistetaan, että hallintajärjestelmä vastaa standardin vaatimuksia ja että toimitaan niiden mukaisesti.

Suorapelkistys	Oksidien pelkistys raudaksi hiilellä kiinteässä tilassa. Prosessin tuloksena syntyy kiinteää rautasientä, jota käytetään teräksen valmistuksen raaka-aineena.
Syöttötariffi	Syöttötariffi on valtion sähkömarkkinoiden ohjauskeinoksi tarkoitettu takuuhinta esimerkiksi uusiutuvalla energialla tuotetulle sähkölle.
Sähköjohdannainen	Sopimus tietylle sähkömäärälle tiettyyn hintaan jonakin hetkenä tulevaisuudessa. Johdannaissopimukseen ei välttämättä liity fyysistä sähkön toimitusta.
Sähkön johdannaismarkkinat	Kauppaa johdannaissopimuksilla käydään suoraan yritysten välillä tai meklarien/välttäjien kautta. Kahdenväliset johdannaissopimukset voivat johtaa myös sähkön fyysiseen toimitukseen.
Sähkön aluehinta	Sähkön ilmoitusalueen hinta, joka poikkeaa systeemihinnasta, mikäli siirtokapasiteettia ei ole riittävästi.
Sähkön systeemihinta	Pohjoismaisella markkina-alueella jätettyjen osto- ja myyntitarjousten muodostamien tarjouskäyrien leikkauspiste, jossa ei ole huomioitu mahdollisia siirtorajoituksia.
TTF (Title Transfer Facility)	Virtuaalinen maakaasun kauppapaikka Hollannissa. Sen määrittelemää hintaa käytetään yleisesti maakaasun ja LNG:n viitehintana.
ULSAB	Ultra-Low Carbon dioksidi Steelmaking on EU-maiden yhteinen tutkimushanke vähäpäästöisen teräksenvalmistustekniikan kehittämiseksi.
Uusiutuva energia	Aurinko-, tuuli-, vesi- ja bioenergia, maalämpö sekä aalloista ja vuoroveden liikkeestä saatava energia
Vetypelkistys	Vedyn avulla tapahtuva metallioksidin pelkistys, jolloin hiilidioksidia ei synny lainkaan.

Energian kulutus ja sähkön hinta metallinjalostusteollisuudessa

Energian osuus metallien valmistuskustannuksista on 10–40 prosenttia, minkä vuoksi energian säästö ja sen tehokas käyttö ovat alan keskeisiä kilpailutekijöitä. Suomen tehtaat ovat kansainvälisessä vertailussa energiatehokkaita ja raaka-aineista pyritään hyödyntämään arvoaineet ja energia. Tehtaita on Kemi-Tornion, Raahen, Kokkolan, Pori-Harjavallan, Hämeenlinnan ja Imatran alueella. Metallinjalostuksen osuus Suomen tavaraviennistä on yli 10 %.

Metallurgisissa prosesseissa käytetään polttoöljyä, kivihiiltä, maakaasua, sähköä sekä omista valmistusprosesseista saatavia prosessikaasuja. Myös uusia energiamuotoja kuten nesteytetty maakaasu ja bioenergia on tulossa teolliseen käyttöön. Tärkein energiamuoto on sähkö, jonka saatavuus ja hinta sekä hintavakaus ovat tärkeitä tekijöitä yritysten päättäessä investoinneista. Tämän vuoksi monessa maassa tarjotaan teollisuudelle sähköä kilpailukykyiseen hintaan. Energiaintensiivisen teollisuuden kustannusten nousua on meillä pyritty hillitsemään kilpailijamaiden tapaan keveämmällä energiaverotuksella, joka on toteutettu sähköveron osittaisen palautusjärjestelmän avulla. Päästökauppa nostaa sähkön hintaa ja monissa EU-maissa valtio kompensoi päästökaupasta johtuvaa hinnannousua.

Riittämätön sähkönsiirtokapasiteetti Ruotsin ja Suomen välillä aiheuttaa sen, että markkina-sähkön hinta on Suomessa korkeampi kuin muissa Pohjoismaissa, vaikka kuulumme samaan markkina-alueeseen. Sähkön käyttö metallien valmistuksessa on sidoksissa tuotantomääriin, joihin ei ole todennäköisesti tulossa suuria muutoksia lähivuosina. Yleisen teknologisen kehittymisen myötä saatavan sähkönsäästön vastapainona on ympäristönsuojelun edellyttämien laitteiden ja prosessien lisääntyvä sähköntarve.

Painettu
ISSN 1797-3554
ISBN 978-952-327-203-3

Verkkojulkaisu
ISSN 1797-3562
ISBN 978-952-327-204-0

Sähköinen versio: julkaisut.valtioneuvosto.fi
Julkaisumyynti: julkaisutilaukset.valtioneuvosto.fi

Paino: Lönnberg Print & Promo, 3/2017

