

sen siitä, miten vihreisiin investointeihin saataisiin vauhtia, sekä pohdimme viherelvytyksen vaikutuksia työpaikkoihin. Aloitetaan siis nykytilanteesta.

Talouden elvytys kaukana vihreästä

Maailmanlaajuinen talouden taantuma on saanut monet maat lanseeraamaan talouden elvytyspaketteja. Green New Deal -ajattelun mukaan näitä varoja tulisi erityisesti suunnata niin, että vaikutetaan talouden elvytyksen lisäksi ilmaston lämpenemiseen. Saksalainen Heinrich Böll-säätiö tarkasteli vuodenvaihteessa 2008–2009 lanseerattujen elvytyspakettien niin sanottujen vihreiden investointien osuutta (kts. taulukko 1).

Taulukko 1. Talouden elvytyspakettien vihreä ulottuvuus vuodenvaihteessa 2008–09 eri maissa. Luvut ovat miljardeja euroja.

Maa/Alue	Yht.	Vihreitä varoja	Uusiutuvat energiat	CO ₂ -talon-teen-otto ja muut CO ₂ -teknologiat	Ra- kenta- minen	Vähä- pääs- töiset autot	Rauta- tiet	Sähkö- verkko	Vesi- ja jäte- huolto
	mrd. euroa	%	mrd. euroa	mrd. euroa	mrd. euroa	mrd. euroa	mrd. euroa	mrd. euroa	mrd. euroa
EU-komissio	30,0	58,7	0,5	9,7	2,2	1,5	-	3,8	-
Saksa	81,0	13,2	-	-	8,0	0,5	2,2	-	-
Ranska	26,0	21,2	0,7	-	0,6	-	1,0	3,2	-
Iso-Britannia	23,5	6,9	-	-	0,2	1,1	0,3	-	0,02
Italia	80,0	1,3	-	-	-	-	1,0	-	-
Espanja	11,0	5,8	-	-	-	-	-	-	0,6
Muut EU-maat	238,5	2,0	1,5	-	0,3	3,0	-	-	-
USA	751,2	11,6	25,3	5,1	23,5	3,7	7,7	9,2	12,0
Kiina	452,9	38,8	-	-	-	1,2	76,2	54,1	39,5
Intia	10,6	-	-	-	-	-	-	-	-
Japani	375,5	2,6	-	-	9,6	-	-	-	-
Etelä-Korea	29,4	80,5	1,4	-	4,8	1,4	5,4	-	10,7
Koko maailma	2160,6	15,6	29,4	15,5	51,6	12,3	94,1	70,9	63,1

”Vihreän investoinnin” käsite ei ole yksiselitteinen. Esimerkiksi sarake ”vähäpäästöiset autot” taulukossa 1 tarkoittaa vähäpäästöisten autojen käyttöönoton edistämistä ja pitää sisällään myös kiistellyn vanhojen autojen romutuspalkkion. Saksassa kotitalouksille tarjottiin 2 500 euron palkkiota yli yhdeksän vuotta vanhan auton romuttamisesta, jos ostaa tilalle uuden. Romutuspalkkio oli suosittu ja kiintiö käytettiin loppuun nopeasti. Vaikka uudet Saksassa ostetut autot tuottavat hiilidioksidia keskimäärin 20 prosenttia romutettuja autoja vähemmän, voidaan investoinnin todellisia ympäristövaikutuksia kyseenalaistaa. Lisäksi monet vä-

hemmän ympäristöä kuormittavia tuotteita valmistavat toimialat (esim. huonekalujen valmistajat) ovat ihmetelleet, miksi elvytystukea maksettiin vain autoteollisuudelle.

Suurimmat ja vihreimmät elvytyspaketit on tehty Aasiassa, jossa elvytetään yhteensä yli 900 miljardilla eurolla. Tästä 200 miljardia menee vihreisiin investointeihin. Etelä-Korea on huipputapaus: 80 prosenttia elvytyspaketeista menee vihreisiin ohjelmiin. Maassa investoidaan erityisesti vesi- ja jätehuoltoon, rautateihin ja vihreään rakentamiseen.

Euroopan paketeissa vihreän elvytyksen painopisteenä on rakennusten energiatehokkuus, hiilidioksidin talteenotto ja varastoiminen, sähköverkkojen uusiminen ja parantaminen sekä vähäpäästöisten ajoneuvojen käyttöönotto. Selvästi vähemmän varoja menee rautatieliikenteeseen ja uusiutuvien energioiden edistämiseen. Elvytysinvestoinneista Euroopassa on vihreitä keskimäärin vain alle 9 prosenttia .

Suomi ei ollut mukana vertailussa, koska Suomen elvytyspaketti julkaistiin vasta tammikuun 2009 lopussa. Suomi elvyttää taloutta 2 miljardin euron elvytyspaketilla, jonka työllisyysvaikutukset ovat hallituksen mukaan vähintään 25 000 henkilötyövuotta. Taloudellisen tilanteen nopean heikkenemisen vaikutuksia vaimennetaan elvyttämällä rakennus- ja korjaustoimintaa, lisäämällä ja aikaistamalla väyläinvestointeja sekä alentamalla työvoimakustannuksia pienentämällä työnantajan kansaneläkemaksua. Painopiste on väylähankkeissa: perustienpitoon lisätään 50 miljoonaa euroa, radanpitoon 21,5 miljoonaa euroa ja Helsinki-Vantaan lentoaseman kunnostamiseen 10 miljoonaa euroa.

Eurooppalainen ympäristöjärjestö E3G toteaa, että huomattavasti suurempi osuus talouden elvytyksen investoinneista tulee tehdä vihreisiin ohjelmiin, jos halutaan pitää ilmaston lämpeneminen kahden asteen rajoissa. Järjestön mukaan vuoteen 2010 loppuun mennessä tulisi vähintään 1 300 miljardia euroa investoida päästöjen vähentämiseen, jos halutaan saada talous elpymään vihreäksi.

Lukuja vertaillen ei voi kuin harmistua siitä, miten poliitikoilta puuttuu uskallusta oikeasti kestävien päätösten tekemiseen. Tarvitaan selvästi lisää kannustavia esimerkkejä ja laskelmia vihreiden investointien vaikutuksesta talouteen ja työllisyyteen. Selvää on, että talouden elvyttäminen vaatii investointeja ja investoinnit vaativat rahaa. ”Vihreä” keino säästää rahaa löytyy esimerkiksi energiansäästöstä.

Lisää rahaa energiansäästöllä

Usein energian- ja materiaalinsäästötoimenpiteitä vastustetaan siksi, että ne ovat kalliita ja vaikeita toteuttaa. Saksan ympäristötietoisen yritysjohtajan liitto BAUM on asiasta vahvasti eri mieltä. Liiton puheenjohtaja, professori Maximilian Gege esittää kirjassaan *Unterwegs zu einem Ökologischen Wirtschaftswunder* eli ”Matkalla ekologiseen talousih-

meeseen” energiansäästöpotentiaaleja kotitalouksille ja yrityksille.

Gege esittää esimerkin 4 hengen kotitalouden säästötoimenpiteistä. Yhden asteen lämpötilan lasku kodeissa säästää keskimäärin 350 kiloa CO₂-ekvivalenteja ja 70 euroa vuodessa. Säästöt kasvavat yli 900 euroon ja yli kolmeen hiilidioksiditonniin vuodessa, kun tiivistetään ikkunat ja ovet, säädetään asunnon ilmankosteus, sulatetaan jääkaappi ja pakastin, pestään täysiä pesukoneellisia, luovutaan esipesusta, säädetään kuuma vesi maksimissaan 60 asteeseen, käytetään jakorasioiden virtakytkimiä välttämään stand by -tiloja sekä laitetaan autonrenkaisiin oikeat ilmanpaineet.

Laskelma jatkuu lisäämällä listaan kotien energiasaneerauksia ja helposti toteutettavissa olevia muutoksia kestävämpään liikenteeseen, jolloin 4 hengen kotitalous voi säästää vuodessa 3000 euroa ja 9 tonnia kasvihuonekaasuja. Energiasaneeraukseenkin kuuluu lähinnä muutoksia, jotka eivät vaadi merkittäviä lisäinvestointeja, esimerkiksi led-lamppuihin vaihtaminen. Jos ehdotetuista säästöistä toteutetaan kaksi kolmasosaa, säästyy vuodessa noin 2000 euroa per kotitalous. Saksassa on 39 miljoonaa kotitaloutta, säästyy yhteensä 78 miljardia euroa energiakustannuksia vuodessa. Gege ehdottaa, että puolet näistä säästöistä pitäisi jättää suoraan kotitalouksien käyttöön ja puolet investoitaisiin energiansäästöön ja uusiin teknologioihin.

Yrityksissä myös potentiaalia

Saksassa on 3,3 miljoonaa yritystä. Gege laskee, että jos yrityksissä sammutetaan tietokoneiden näytöt, kun niitä ei käytetä, optimoidaan valaistus, sammutetaan lämmitys kesäksi ja tarkastetaan autojen renkaiden ilmanpaineet, saadaan aikaan miljardien eurojen säästöt. Jos osa säästetyistä rahoista lisäksi investoidaan takaisin energiansäästöön, potentiaali moninkertaistuu. BAUMin jäsenten eli valmiiksi ympäristötietoisten yritysten säästöpotentiaali on Gegen mukaan 23 %, Saksassa keskimäärin 39 %.



Hampurissa on 850 000 asuntoa 230 000 rakennuksessa. Näistä 85 % on rakennettu ennen vuotta 1978, jolloin Saksan ensimmäinen lämmitysenergiesäästöasetus astui voimaan. Tästä johtuen säästöpotentiaalit ovat yleensä 50–70 % luokkaa tämän hetken kulutukseen verrattuna. Talojen energiankulutuksen pienentäminen kuuluukin niihin 170 toimenpiteisiin, joilla Hampurin osavaltion hallitus aikoo vähentää vuosittaisia kasvihuonepäästöjä yhdellä tonnilla asukasta kohden vuoteen 2012 mennessä.



Energiansäästöpotentiaaleja Saksassa – mitä nykyisestä kulutuksesta on leikattavissa

Valaistus 65 %
Lämmitys 30 %
Ilmanvaihto 40 %
Uimahallien lämmönsiirto 60 %
Vesi- ja jätevesihuolto 40 %
Kalkinpoisto vedestä 20 %
Sähkömoottorit 80 %
Lyijyakut 50 %

Gegen ehdottamat toimenpiteet kuulostavat enimmäkseen yksinkertaisilta ja säästösummat ovat vaikuttavia, joten on lähes ihme, ettei muutoksia toteuteta nykyistä reippaammin. Kotitalouksien ja toimistojen tottumuksia määräävät kuitenkin ennen kaikkea rutiinit ja mukavuudenhalu: lämmitys on päällä kun tuuletetaan, käyttämättömiä huoneita valaistaan ja sähkölaitteita pidetään turhaan päällä. Yritykset vastaavat asiaa kysyttäessä lisäksi, että muutokset maksavat, mukavuudesta ei haluta luopua, ei ole aikaa paneutua asioihin, kaikkea on jo kokeiltu, muttei kannattanut, ja jos olisi todellista hyötyä, niin kilpailijat olisivat tehneet sen jo.

Siitä, paljonko yritykset voivat säästää, kun ryhtyvät toimenpiteisiin, on kuitenkin jo olemassa hyviä esimerkkejä. Esimerkiksi Nordrhein-Westfalenin osavaltion ympäristöministeriön tukemassa Ecoprofit-verkostossa (www.oekoprofit-nrw.de) oli vuonna 2009 mukana 900 yritystä, jossa oli yhteensä noin 250 000 työntekijää. Verkosto on toteuttanut yli 6 700 ympäristönsuojelutoimenpidettä eli keskimäärin seitsemän per yritys. Investointeja toimenpiteisiin tehtiin yhteensä 85 miljoonan euron edestä. Säästöä syntyi 35 miljoonaa euroa vuodessa. Keskimääräinen investointien takaisinmaksuaika oli siis 2,4 vuotta. Näillä toimenpiteillä koko verkosto säästää vuodessa

- 37 000 tonnia sekajätettä
- 2,15 miljoonaa kuutiometriä vettä
- 350 miljoonaa kwh energiaa
- ainakin 119 000 tonnia hiilidioksidia

Yksi yritys investoi siis keskimäärin noin 100 000 euroa, mutta säästääkin vuodessa 40 000 euroa sekä 132 tonnia hiilidioksidia ja 40 tonnia sekajätettä.

Säästöpotentiaalia on siis runsaasti, ja professori Gegellä onkin valmiina ehdotus siitä, mitä pitää tehdä, jotta saadaan talous vihreään kukoistukseen ja samalla ilmastonmuutos pysäytettyä: perustetaan kansallinen tulevaisuusrahasto.

Tulevaisuusrahasto

Rahan säästäminen on aina ollut suosiossa Saksassa. Saksalaisilla on rahavarallisuutta noin 4 700 miljardia euroa eli noin 60 000 euroa asukasta kohden. Myös perinnöt ovat merkittävä finanssitekijä: 200 miljardia euroa vuodessa eli 2500 euroa per asukas. Hyvin johdetuissa yrityksissä tuotetaan miljoonia ja miljardeja, jotka Gegen mukaan ovat tarpeellisia yritysten tulevaisuuden varmistamiseksi, mutta josta olisi osa myös sijoitettavissa maapallon tulevaisuuden parantamiseksi. Potentiaalista pääomaa siis on. Kysymys kuuluukin, miten ja missä varoja käytetään.



Hollantilainen Rabo-pankki, jolla on 2,5 miljoonaa yksityisasiakasta, on vuodesta 2007 tarjonnut asiakkailleen ilmastotiliä, jossa korttiostosten CO₂-päästöt lasketaan ja kompensoidaan rahoittamalla ilmastoprojekteja. Tiliotteet kertovat ilmastopisteistä ja niiden neutralisoinnista ja antavat käyttäjäkoh-
taisia käyttäytymis- ja tuotevinkkejä.
Lisätietoja: www.rabobank.com

Gege ehdottaa, että olemassa olevasta rahavarallisuudesta ja perinnöistä laitettaisiin vapaaehtoisesti 5 prosenttia kestävän talouden tulevaisuusrahastoon. Tulevaisuusrahasto liittyy 10-vuotistoimintasuunnitelmaan ilmastonmuutoksen torjumiseksi ja talouden kohentamiseksi. Kun rahasto perustetaan, voidaan myös valtion subventioita vähentää. Näistä kaikista kerääntyisi Saksassa yhteensä 1 650 miljardia

euroa: 310 miljardia ensimmäisenä vuonna ja 2.–10. vuonna 154 miljardia vuosittain (taulukko 2). Näitä voitaisiin suurimmaksi osaksi investoida maapallon tulevaisuuteen ja samalla parantaa Saksan kilpailukykyä. Tulevaisuusrahastoon sijoitetuista rahoista voisi antaa viiden prosentin koron.

Esimerkiksi kotitalous, jolla on 10 000 euroa rahaa säästötillillä, sai tähän asti korkoa 1,5–3 % vuodessa eli 150–300 euroa. Jos varoista 5 % sijoitetaan tulevaisuusrahastoon, josta tulee 5 % korkoa, kokonaistuotto nousee 1,7–3,1 prosenttiin. Kotitalous, jolla on 100 000 rahavarallisuutta ja rahat on sijoitettu kannattaviin rahastoihin, on tähän asti saattanut saada esimerkiksi keskivertoa paremman 8 % tuoton. Jos tämä talous laittaa 5 % tulevaisuusrahastoon ja 95 % jatkuu samaan malliin, niin kokonaistuotto putoaa vain 7,9 prosenttiin. Koska tulevaisuusrahasto mahdollistaa Gegen mukaan myös verojen laskemista ja talouskasvua, niin todennäköisesti 0,1 prosentilla vähentynyt tuotto kompensoituu reilusti.

Taulukko 2. Professori Gegen ehdottaman Saksan tulevaisuusrahaston tulonlähteitä yhteensä ja asukasta kohden.

Rahoituskanava	Ensimmäisenä vuonna, miljardia euroa	Ensimmäisenä vuonna, euroa per asukas	2.–10. Vuosi, miljardia euroja vuodessa	2.–10.vuosi, euroa per asukas
Rahavarallisuus: ensimmäisenä vuonna 5 % , toisena vuonna 2 % rahavarallisuudesta	235	2900	94	1100
Perinnöt 200 miljardia vuodessa: 5% perinnöistä	10	120	10	120
Sijoituksia teollisuudesta, kaupasta ja säätiöistä, kertaluonteisesti	20	240	10	120
Valtion subventioiden vähentäminen	25	300	20	240
Työttömyyden ja sosiaalikulusten väheneminen	20	240	20	240
Yhteensä	310	3800	154	1820
Summa, josta maksetaan korkoa (ensimmäiset kolme riviä)	265		114	

Mitä tulevaisuusrahaston varoilla tehdään?

Suurin osa tulevaisuusrahastosta eli ensimmäisenä vuonna 150 miljardia ja seuraavina vuosina aina 75 miljardia euroa investoidaan energiansäästöohjelmiin, uusiutuviin energioihin ja energiatehokkuusprojekteihin kaikilla yhteiskunnan aloilla.

Gege kertoo esimerkin, jossa tulevaisuusrahasto rahoittaa 650 000 talonomistajalle, joilla on vanhoja öljypolttimoita, uudet polttokennolaitteet, joiden keskihinta on 9000 euroa sisältäen asennuksen. Talonomistajat saavat nämä varat korottomina luottoina ilman kustannusrasitteita. Investoinnin vaikutukset ovat huomattavia. Yhteensä syntyy noin 5,85 miljardin euron liikevaihto (puolet kattiloihin ja puolet asentamiseen), sisältäen julkisen talouden alv-tuotot. Energiaa säästyy 30 prosenttia, koska lämmityksen hyötysuhde kasvaa 65:stä 95 prosenttiin. Jos säästyy 1000 litraa polttoöljyä per talo per vuosi, tulee yhteensä 1,89 miljoonaa tonnia vähemmän kasvihuonekaasupäästöjä vuodessa eli noin 3 tonnia per osallistuva kotitalous. Lisäksi jokaisella kotitaloudella on 73 sentin öljyn litrahinnalla lähes 750 euroa enemmän rahaa käytössä vuosittain. Koroton laina takaa kotitalouksien kiinnostuksen investointiin.

Vastaavia laskelmia voidaan tehdä esim. investoinneista aurinkolämpöön, aurinkosähköön, lämpöpumppuihin, pellettikattiloihin, energiaa säästäviin ikkunoihin, parempaan eristykseen, energiaa säästäviin kotitalouslaitteisiin jne. Samoin voidaan tukea esimerkiksi uusia energiankulutuksen mittaustekniikoita ja valaistusjärjestelmiä.

Professori Gegen suunnitelma ei lopu energiatehokkuusinvestointeihin. Muutos parempaan saadaan aikaan, kun samanaikaisesti eli kymmenvuotisohjelman ensimmäisenä vuonna investoidaan 25 miljardia euroa tutkimukseen ja kehitykseen, käytetään 20 miljardia Saksan valtion velan vähentämiseen ja kuntien infrastruktuurin parantamiseen, vähennetään nuorisotyöttömyyttä 5 miljardilla ja käytetään 10 miljardia verovähennyksiin. Seuraavina 9 vuonna investoidaan lisää, mutta pienemmillä summilla. Gege ei esitä lukuja tulevaisuusrahaston aiheuttamasta bruttokansantuotteen kasvusta tai vaikutuksesta työmarkkinoihin, mutta toteaa vaikutusten olevan merkittäviä. Samanaikaisesti kyseiset investoinnit vähentävät riippuvuutta fossiilisista polttoaineista ja laskevat hiilidioksidipäästöjä useilla tonneilla per asukas. Kun tätä toteutetaan monissa maissa, on odotettavissa kestävä talouden ja hyvinvoinnin kasvu .

Gege vertaa tulevaisuusrahastoa bangladeshilaisen Mohammed Yunusin kehittämään mikroluotto-ohjelmaan, joka sai vuonna 2006 Nobelin rauhanpalkinnon. Yunus perusti vuonna 1976 Grameen-pankin, joka antoi varattomille ihmisille mikrolainoja, jotta nämä pystyisivät rahoittamaan pieniä elinkeinoja ja näin päästä köyhyyden noidankehästä. Nykyisin pankin omistavat 94-prosenttisesti köyhät luotonottajat itse, ja luotonottajia on noin 6,6 miljoonaa. Bangladeshin valtio omistaa pan-

kista vain 6 %. Asiakkaista 97 % on naisia, jotka ostavat mikroluotoilla esimerkiksi ompelukoneita tai polkupyöriä ja pystyttävät niillä palvelulinkeinoja, joilla voi elättää isojakin perheitä. Grameen-pankkiliike toimii nykyisin 25 maassa ja Bangladeshin asiakkaiden lisäksi sen piirissä toimii 3,6 miljoonaa ihmistä. Toimialaa on laajennettu myös muun muassa kaukaisten maaseutualueiden telekommunikaatioon ja aurinkoenergiaan.

Gegen esittämä 50–50 ajatus investoinneilla aikaansaatuisten voittojen jakamisesta ei ole Saksassa uusi. Saksan 42 000 koulussa voitaisiin vuosittain säästää 200 miljoonaa euroa energiakustannuksia. Useat kunnat edistävät koulujen energiansäästöä menestyksellisesti 50–50 -mallin mukaan. Jokainen koulu saa käyttää puolet energiansäästöllä aikaansaadusta kustannussäästöistä vapaasti mihin tahansa toimintaan. Esimerkiksi Frankfurtin kouluissa on tällä tavalla säästetty jo yli puoli miljoonaa euroa. Lisätietoja ohjelmasta ja runsaasti esimerkkejä löytyy osoitteesta www.fiftyfiftyplus.de.

16 ehdotusta ilmasto- ja energiavallankumoukselle: 10-vuotishjelma

Gegen ehdottama 10-vuotistoimenpideohjelma Saksalle sisältää konkreettisia toimenpiteitä ja summia, joilla niihin pitäisi panostaa. Kun asukasta kohden lasketut luvut kertoo Suomen asukasluvulla eli noin viidellä miljoonalla, saa käsityksen siitä, mitä luvut tarkoittaisivat Suomessa.

- 1.** 413 miljardin euron energiatehokkuusohjelma (5000 euroa asukasta kohden). Ensimmäisenä vuonna 75 miljardia euroa ja seuraavina vuosina 37,5 miljardia kymmenen vuoden ajan.
- 2.** 413 miljardin euron ohjelma rakennusten saneeraukseen (5000 euroa asukasta kohden). Ensimmäisenä vuonna 75 miljardia ja seuraavina vuosina 37,5 miljardia kymmenen vuoden ajan.
- 3.** Ilmastolle haitallisten subventioiden vähentäminen 25 miljardilla (300 euroa per asukas). Hyötynä muun muassa valtion velan pieneminen. Ilmastolle haitallisia subventioita, jotka voisi poistaa ilman negatiivisia sosiaalisia vaikutuksia, on yhteensä olemassa 34 miljardin euron verran.
- 4.** 1650 miljardin euron tulevaisuus- ja ilmastorahaston perustaminen (20 000 euroa asukasta kohden). Tulevaisuusrahasto antaa varoja energiatehokkuuteen, energiaa säästävien ja uusiutuvien energioiden toteuttamiseen. Takaisinmaksu mahdollistuu saaduilla säästöillä nopeasti ja epäbyrokraattisesti.
- 5.** Yhdistetyn sähkön- ja lämmöntuotannon massiivinen lisääminen. Tanskassa yhdistetyn osuus on 50 % sähköntuotannosta, Alankomaissa ja Suomessa 40–50 %, mutta Saksassa vain 11 %, vaikka po-

tentiaalia olisi paljon suurempaan.

6. Uusiutuvien energialähteiden massiivinen käyttöönotto. Esim. aurinkokeräimet, aurinkokennot, maa- ilma- ja lämpöpumput, pellettilämmitys, talokohtaiset yhdistetyn tuotannon voimalat myös omakoti- ja paritaloihin, pientuulivoimat ja puu-uunit.
7. Ekosähkön lisääntyvä käyttö. Tarvitaan 5–10-vuotisohjelma ekosähkökapasiteetin luomiseksi ja toteuttamiseksi. Tämä toisi lisää työpaikkoja varsinkin maaseudulle. Mitä nopeampi muutos, sitä suurempi hyöty.
8. Energiaa ja ilmastoa säästävien tuotteiden myynnin lisääminen, jotta niiden tuotanto kannattaisi paremmin. Tähän tarvitaan ohjauskeinoja, mm. CO₂ -vero ja niin sanottu Toprunner-periaate, eli käytetään ohjauskeinoja kunkin tuoteryhmän parhaiden tuotteiden myynnin edistämiseksi.
9. CO₂-päästöjen merkitsemisvelvollisuus ostospäätöksiä varten.
10. Median osallistuminen. Menestyksellisiä esimerkkejä on kommunikointi, ne kiinnostavat ja niistä voi tulla esikuvia. Tarvitaan aiheeseen liittyvää neuvontaa, keskusteluohjelmia, kilpailuja ja uutisia.
11. Kestävän kehityksen aiheita koulujen ja muiden oppilaitosten opetusohjelmiin.
12. Toimialakohtaisia kestävän kehityksen kilpailuja.
13. Lisää ilmastomaksuja ja -veroja.
14. Ilmastoystävällisen käyttäytymisen edistäminen ja palkitseminen nykyistä voimakkaammin, myös esimerkiksi maataloustuotteissa.
15. Lisää tiedotus- ja kommunikointikampanjoita.
16. Energianeuvojien intensiivinen koulutus kaikkiin tässä mainittuihin osa-alueisiin.

Vihreä talous, vihreitä työpaikkoja

Heinrich-Böll -säätiön ja Worldwatch-instituutin mukaan talouden ekologisointi tulee olemaan tämän vuosisadan tärkeimpiä talouden toimenpiteitä. Nykymenoon liittyy huomattava riski työpaikkojen vähenemisestä, koska luonnonvarat vähenevät, biodiversiteetti köyhtyy ja luonnonkatastrofit lisääntyvät. Ympäristöä säästävät toimialat ovat yleensä työvoimavaltaisempia kuin pääomavaltaiset kuten fossiiliset energianlähteet. Lisäksi energian ja luonnonvarojen säästämisen vapauttamien varojen investointi energia- ja kaivossektorien ulkopuolelle tuo investoitua euroa kohden enemmän työpaikkoja. Ekonomit kutsuvat tätä responding-ilmiöksi.

Heinrich-Böll -säätiön raportti on koostunut useista eri lähteistä tietoja nykyisistä työpaikkamääristä EU:ssa sekä arvioita tulevaisuuden työpaikkamääristä eri vihreän talouden toimialoilla. Taulukko 3 esittelee muutamia näistä.

Taulukko 3. Nykyisiä ja tulevia työpaikkamääriä eri vihreän talouden toimialoilla EU:ssa. (Lähteenä Heinrich-Böll-säätiö ja Worldwatch-instituutti, koottu useista eri lähteistä)

Toimiala	Olemassa olevat työpaikat	Vuonna	Työpaikka-potentiaali	Vuonna
Tuulivoima	154 000	2007	377 000	2030
Aurinkosähkö	100 000	2009	1 400 000	2030
Rakennusten energiatehokkuus	340 000	2007	620 000– 1 200 000	2020
Vähän kuluttavien autojen valmistus (alle 120 g CO ₂ per km)	150 000	2004	1 000 000	2020
Julkinen paikallisliikenne	3 000 000	2007	Huomattava	
Rautatiet	900 000	2006	Huomattava	
Energiatehokkuus (20 % säästö)			1 000 000	2020

Nykyisten kansantalouksien neljä ratkaisevaa sektoria päästöjen leikkaamisen kannalta ovat energia, rakentaminen, liikenne ja perusraaka-aineet (kuten teräs, alumiini, sementti, paperi).

Perusraaka-aineissa hyvä esimerkki on terästeollisuus, joka vaatii valtavasti hiiltä. Pelkkään teräksen valmistamiseen menee ihmisen aiheuttamista CO₂-päästöistä 5–6 prosenttia ja globaalin valmistusteollisuuden päästöistä 27 prosenttia.

Heinrich-Böll-säätiön ja Worldwatch-instituutin mukaan investoinnit loppukäyttäjien energiatehokkuuteen luovat 3–4 kertaa niin paljon uusia työpaikkoja kuin investoinnit hiili- tai ydinvoimaloihin. EU:n komission mukaan energiatehokkuusinvestoinnit, jotka laskisivat EU:n sähkönkulutuksen 20 prosentilla, loisisivat samalla miljoona uutta työpaikkaa.

Jotta siirtyminen uusiin teknologioihin tapahtuisi sosiaalisesti kestävästi, on investoitava ihmisiin ja koulutukseen. Esimerkiksi Euroopan valaisinteollisuudessa on 50 000 työpaikkaa, joista enää 8000 on riippuvaisia hehkulamppujen valmistuksesta. Ihmisiä on koulutettava kohdennettuihin ammatteihin kuten



Liikenneturvallisuutta, työtä ja julkisia tuloja

Saksan Ennepetalin piirikunta edistää liikenneturvallisuutta, vähentää päästöjä sekä lisää työpaikkoja ja julkisia tuloja yksinkertaisella tavalla. Liikenneturvallisuuden kannalta kriittiseen kohtaan moottoritillä on asennettu jatkuva kameravalvonta, joka kuvaa jokaisen ylinopeutta ajavan auton. Päivittäin lähtee sakkolasku noin 120 autoilijalle. Laskun suuruus on keskimäärin 40 euroa. Kuussa piirikunnan kassaan kilahtaa 150 000 euroa lisää. Sakkojen käsittelyä varten luotiin kahdeksan uutta työpaikkaa, jotka maksavat yhteensä 25 000 euroa kuussa. Kulujen jälkeen tuottoa jää lähes 1,5 miljoonaa euroa vuodessa. Lisäksi onnettomuudet ovat vähentyneet selvästi.

- korkeasti koulutetut ammatit ja erityisosaajat, esim. tuuli- ja aurinkoenergian osaajat. Näissä uhkaa tulevaisuudessa huomattava työntekijävaje
- Esco- ja Masco -toiminta (energia- ja materiaalitehokkuuspalvelut)
- työpaikkojen ekologisointi
- teollisen perusosaamisen säilyttäminen ja uudelleensuuntaaminen. Esim. tuulivoimalat ovat enimmäkseen teräksestä, lasi on tärkeä raaka-aine aurinkoenergiassa ja autoteollisuuden kapasiteetteja voidaan muuttaa esim. rautatieteollisuutta palvelevaksi.

Materiaalitehokkuus tarjoaa lisää mahdollisuuksia

Tähän asti olemme esittäneet lukuja lähinnä energiatehokkuuden parantamisesta. Kun näkökulmaa laajennetaan materiaalitehokkuuteen, on odotettavissa vähintään yhtä suurta säästöpotentiaalia, siitä vain tiedetään toistaiseksi paljon vähemmän. Saksan ympäristöministeriö ja Saksan ympäristövirasto (UBA) rahoittavat Wuppertal-instituutin koordinoimaa MaRes-hanketta (Material Efficiency and Resource Conservation, <http://ressourcen.wupperinst.org/en>). Hankkeessa 31 yritystä ja tutkimuslaitosta selvittävät materiaalitehokkuuden lisäämisen potentiaaleja ja kehittävät politiikkatoimenpiteitä. Lisäksi tutkitaan materiaalitehokkuuden vaikutusta kansantalouteen ja yrityksiin sekä suunnitellaan materiaalitehokkuuden tiedotusta eri kohderyhmille.

Yhdessä osatutkimuksessa selvitettiin 20 lupaavinta teknologiaa, tuotetta ja strategiaa materiaalitehokkuuden lisäämiseksi Saksassa. Näihin kuuluu muun muassa kemian- ja terästeollisuuden uusien tuotantoteknologioiden kehittäminen, levien hyödyntäminen uusissa materiaali-innovaatioissa, uudet tekstiilikuidut sekä täsmäviljely ja muu ruoantuotannon materiaalitehokkuuden parantaminen. Potentiaalia lasketaan myös tuotesuunnittelulle sekä siirtymiselle yritysten tuotantolaitteiden omistamisesta vuokrauspalveluihin. Tutkimuksen tulokset valmistuvat vuonna 2010.

Yksityiskohtaisesta materiaalinsäästön potentiaaleista on siis toistaiseksi vielä vähän tietoa. Sen sijaan rahallisesta säästöpotentiaaleista on olemassa arvioita. Esimerkiksi metallituotteita valmistava teollisuus Saksassa käytti 19 miljardia euroa raaka-aineisiin vuonna 2002. Materiaalitehokkuutta parantamalla samat tuotteet voitaisiin valmistaa jopa 1,5 miljardia euroa halvemmalla. Vastaavasti kemikaaleja valmistava teollisuus voisi säästää jopa 3,4 miljardia euroa 11,1 miljardin euron materiaalikustannuksistaan (ADL ym. 2005).

Myös kotitalouksilla näyttää olevan potentiaalia materiaalitehokkuudessa. Suomen ympäristöministeriön rahoittama FIN-MIPS Kotitalous-tutkimus löysi jopa kymmenkertaisia eroja, kun 27 kotitalouden vuosittaista luonnonvarojen kokonaiskäyttöä verrattiin henkilöä kohden.

Suomessa on herätty myös yritysten materiaalitehokkuuden mahdollisuuksiin. Motivaan on perustettu materiaalitehokkuusyksikkö, jonka tarkoituksena on tarjota yrityksille tietoa, jonka avulla ne voivat kehittää tuotteita ja palveluita tehokkaammin ja vähemmällä raaka-aineilla. Voisiko Suomesta tulla materiaalitehokkuuden edelläkävijämaa?

Mitä tästä opittiin?

Professori Gegen tulevaisuusrahastoa on helppo kritisoida suuruudenhulluksi suunnitelmaksi, joka kuulostaa suunnitelmataloudelta ja jonka tuottavuusarviot voivat herättää epäilyksiä. Esitys on kuitenkin ensimmäisiä konkreettisia toimenpide-ehdotuksia talouden laajamittaiseksi vihertämiseksi. Tulevaisuusrahastoon investoinnin on oltava vapaaehtoista eikä siihen voi ketään pakottaa. Toisaalta, jos sijoituksia tuetaan verohelpotuksin, niistä voidaan saada kiinnostavia.

Tulevaisuusrahaston laskelmat osoittavat joka tapauksessa, että tarvitaan todella suuria panostuksia, jos oikeasti halutaan saada ilmasto-kriisi hallintaan, seuraavista kriiseistä puhumattakaan. Muutoksen aika on nyt: talouden elvytysinvestoinneissa on uskallettava katsoa kymmenen vuoden päähän ja investoida maapallon tulevaisuuteen. Suomeen tarvitaan johtavia kestävä talouden ekonomeja, jotka tekisivät vastaavia tai mielellään vielä parempia laskelmia ja esittäisivät konkreettisia ehdotuksia toimenpiteiksi, joilla on vaikutusta koko yhteiskuntaan. Kestävä kehityksen talousgurun paikka on Suomessa auki, odotamme ensimmäistä rohkeaa keskustelunavaajaa!

Tässä artikkelissa esitetyt energian-, materiaalin- ja rahansäästötoimenpiteet ovat kaikki lyhyen tähtäimen elvytystä. Sitä tarvitaan, jotta saadaan ilmastonmuutos kuriin pitämällä samalla hyvinvointi nykytasolla. Samaan aikaan on kuitenkin aloitettava aktiivinen keskustelu pidemmän tähtäimen muutoksesta. Olisi jo aika hyväksyä se, että rajaton kasvu ei ole rajallisessa maailmassa mahdollista. Teorioita talouskasvun kestävästä hillitsemisestä tai siirtymisestä hyvin matalaan talouskasvuun on olemassa useita. Niihin siirtyminen ilman suurta kriisiä on tema, josta tarvitaan vielä paljon keskustelua ja innovatiivisia aloitteita. 🌱

Artikkelin pääasialliset lähteet

- Arthur D. Little GmbH (ADL); Wuppertal Institut; Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI) (2005): Studie zur Konzeption eines Programms für die Steigerung der Materialeffizienz in mittelständischen Unternehmen, Abschlussbericht.
- Gege, Maximilian (2009). Unterwegs zu einem ökologischen Wirtschaftswunder. EVA – Europäische Verlagsanstalt.
- Heinrich-Böll-Stiftung & Worldwatch Institute (2009). Auf dem Weg zu einem Green New Deal. Saatavana pdf-muodossa osoitteessa <http://www.boell.de/publikationen/publikationen-6722.html>
- Kotakorpi Elli, Satu Lähteenoja ja Michael Lettenmeier (2008). KotiMIPS – Kotitalouksien luonnonvarojen kulutus ja sen pienentäminen. Suomen ympäristö 43/2008. Saatavana pdf-muodossa osoitteessa <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=309530>
- Rohn, Holger, Claus Lang-Koetz, Nico Pastewski & Michael Lettenmeier (2009): Identification of technologies, products and strategies with high resource efficiency potential – results of a cooperative selection process. Milestone report from work package 1 of the MaRes project. Resource efficiency Paper 1.3. Wuppertal: Wuppertal institute. Saatavana pdf-muodossa osoitteessa <http://ressourcen.wupperinst.org>



Mari Ratinen on kauppatieteiden lisensiaatti ja hänellä on kansainvälinen Masters tutkinto ympäristötekniologiassa ja -johtamisesta (UNEP Cleaner product and processes) Lundin yliopistosta Ruotsista. Hän tutkii parhaillaan muutoksia energiatekniologioissa Hanken Svenska Handelshögskolanissa. Työssään hän vertailee Suomen ja Ruotsin merkittävimpiä toimijoita, jotka vaikuttavat siihen mitä tekniologioita kehitetään, heidän intressejään sekä mitä energiatekniologia muutoksia näissä maissa on tapahtunut.

Mari Ratinen

Havaintoja ja ajatuksia Suomen ja Ruotsin energia- innovaatiosta ja uusien liike- toimintojen kehittämistä

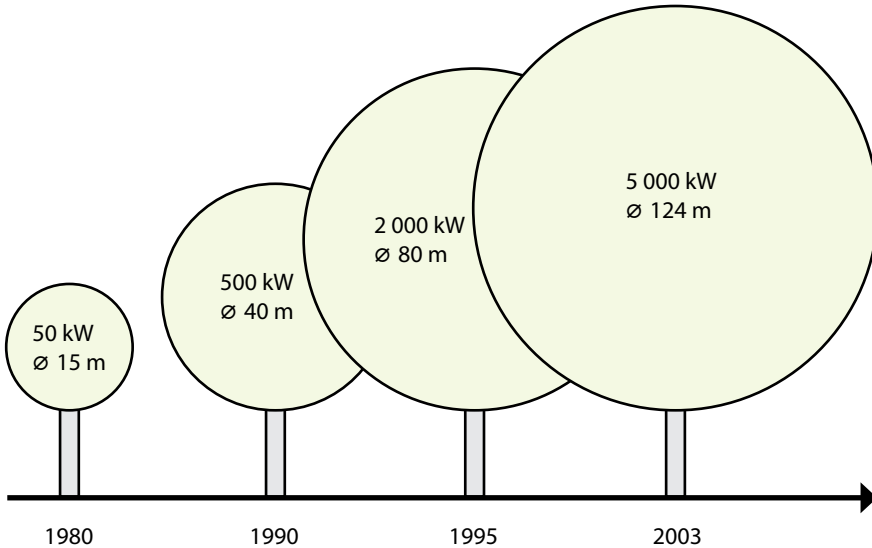
Ruotsia verrataan Suomessa usein Hannu Hanheen, joka menestyy koska hänellä on aina onni myötä. Suomi on taas Aku Ankka, joka, kovasta yrityksestä huolimatta, epäonnistuu aina. Energiainnovaatioissakin Ruotsi näyttäisi menestyvän Suomen paremmin. Ruotsi onnistuu ilmastoneuvotteluissa paremmin, on maailmalla tunnustettu alan teknologian osaja, joka lisännyt voimakkaasti uusiutuvan energiateknologian ja uusiutuvan energian tuotantoa ja siinä samalla onnistunut vähentämään kasvihuonekaasupäästöjäänkin. Suomi joutuu aina maksajaksi, tuskalle uusiutuvan energiantuotannon kalleutta ja kasvihuonekaasupäästöjä ei ole juuri saatu vähennettyä kovista ponnisteluista huolimatta. Vai onko asia sittenkään näin?

Energiamarkkinoiden vapautuminen, kansainväliset ilmastosopimukset ja EU:n sääntely ovat avanneet energiasektoria markkinavoimille, eivät kuluttajien kysynnänmuutokset vaikuta sähkömarkkinoihin kuten esimerkiksi auto- tai asuntomarkkinoihin. Kansalliset hallitukset ohjaavat eri energiantuotantomuotojen käyttöä ja investointeja niihin energiapolitiikalla. Sähköä ei voida varastoida, mutta sähkön saatavuus on käytännössä turvattu, koska voimaloita on ”reservissä” kulutushuippujen varalle. Sähkön tuontia voidaan myös tarvittaessa lisätä. Sähkömarkkinat ovat siis kylläiset eli sähkön saatavuus ylittää kulutuksen. Näin ollen muutoksia sähkön tuotantoon saadaan vain sulkemalla vanhoja voimaloita ja rakentamalla uusia tilalle. Lisäksi sähkön siirtoverkkoa ei ole avattu kilpailulle eikä esimerkiksi sähkön siirtoa voi kilpailuttaa, mikä myös osaltaan rajoittaa kilpailua sähkömarkkinoilla.

Tässä esseessä tarkastelen joitakin energiantuonnossa tapahtuneita muutoksia Suomessa ja Ruotsissa vuosien 1970 ja 2006 välillä. Keskityn ensisijaisesti sähkön tuotantoon ja käyttöön liittyviin innovaatioihin uuden liiketoiminnan kehittämisen näkökulmasta, mikä on ollut tutkimukseni aihealueena viime vuosina. Esimerkkinä uusien energiatekniologioiden työllistävästä vaikutuksesta voidaan mainita tuulivoima. Tuulimyllyjä rakennetaan ennätystahtiin, erityisesti Intia ja Kiina satsaavat

voimakkaasti tuulivoimaan. Tuulivoima on myös sijoittajien suosiossa. Se on puhdasta, varsin riskitöntä eikä sen loppumisesta ole pelkoa. Kysynnän oletetaan myös pysyvät vahvana, koska tuulivoimateknologia on varsin valmiiksi kehitettyä ja sen hinta on varsin kilpailukykyinen.

Oheinen kuva havainnollistaa tuulimyllyjen tehokkuuden kehittymistä viime vuosikymmeninä.



Kuva 1. Tuulivoimateknologian kehitys (mukaillen kirjaa: Vindkraftshandboken – Planering och prövning av vindkraftverk på land och i kustnära vattenområden, 2009)

Esimerkkinä alan kasvusta on tanskalainen Vestas, joka on maailman suurin tuulivoimayritys. Vestas kasvanut alle sadan työntekijän (1987) yhtiöstä nykyiseksi yli 21000 työntekijän yhtiöksi. Samana aikana Tanskassa on investoitu tuulivoimaloihin ja tuulimyllyteknologiaan kehitetty ja tuulimyllyjen teho onkin kasvanut huomattavasti. Yksi nykyteknologian tuulimylly tuottaa energiaa noin 180 kertaa enemmän puolet halvemmalla kuin 20 vuotta sitten. Uusiin energiateknologioihin perustuvan yritystoiminnan kehittämisessä oleellisina tekijöinä ovatkin kotimaisten markkinoiden aktiivinen kehittäminen investointointeja tukemalla. Näin yritykset pääsevät kehittämään sekä teknologiaansa että osaamistaan.

Suomen ja Ruotsin energainnovaatioista ja toimijoista

Suomen ja Ruotsin keskeisimmät erot ovat teollisuuden rakenteessa, poliittisessa päätöksentekojärjestelmissä ja tutkimus- ja tuotekehitysrahoituksessa. Suomen taloudessa on metsä- ja metalliteollisuudella perintei-

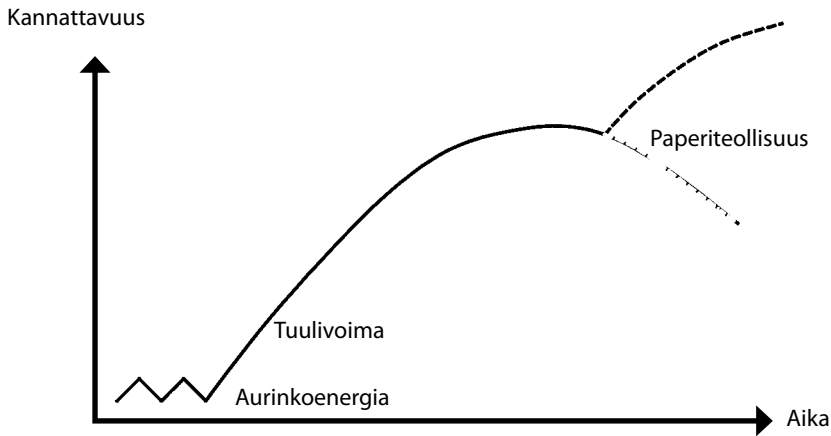
sesti ollut merkittävä rooli. Vaikka metsäteollisuudella on Ruotsissakin huomattava rooli, on teollisuuden rakenne monipuolisempi ja ruotsalainen yhteiskunta on jo siirtymässä jälkiteolliseen palveluyhteiskuntaan, siinä missä Suomen kansantalous edelleen perustuu raskaaseen teollisuuteen. Poliittinen päätöksentekojärjestelmä noudattaa Suomessa korporatismiin perinteitä, joten ammattiyhdistysliikkeellä ja elinkeinoelämän järjestöillä on yhä keskeinen rooli. Ruotsissa korporatismista on luovuttu ja poliittinen päätöksenteko perustuu parlamentarismiin, jossa suurinta valtaa käyttävät puolueet, jolloin ammattiyhdistysten ja elinkeinoelämän rooli on pienempi kuin Suomessa.

Suomessa on metsäteollisuutta perinteisesti tuettu valtion talous- ja energiapolittisin keinoin. EU:hun liittymisen myötä talouspoliittinen tukeminen on tullut vaikeammaksi, mutta energiapolitiikkaa rakennetaan vieläkin pitkälti metsäteollisuuden toiveiden mukaan. Ruotsissa energiapolitiittisia vaihtoehtoja tekevät puolueet, joiden soveltuvuudesta kansalaiset valitsevat mieleisensä vaaleissa. Vaalien lopputuloksen mukaan muuttuu myös energiapolitiikka.

Suomessa pääosa tutkimus- ja tuotekehitysrahoituksesta ohjataan yrityksille, joita kannustetaan tekemään yhteistyötä yliopistojen kanssa. Suomessa onkin paljon yrityksiä, jotka kehittävät erilaisia energian tuotannon ja käytön tehostamisen innovaatioita. Näiden yritysten ongelmana on, että Suomessa tuetaan energiateknologian kehittämishankkeita ei niinkään liiketoiminnan kehittämistä. Teknologian ja liiketoiminnan kehittäminen edellyttää useiden vuosien käytännön testausta ja käyttökokemusten hankkimista. Energiainnovaatioista liiketoimintaa kehittävien yritysten ongelmana on juuri kotimarkkinoiden puuttuminen. Esimerkiksi tuulivoimaloiden rakentamista ei ole Suomessa tuettu, mikä on hidastanut teknologian kehittämistä ja siten myös tuulivoimaloiden suunniteluun ja asentamiseen erikoistuneiden konsultointipalveluiden kehittymistä.

Ruotsissa pääosa tutkimus- ja tuotekehitysrahoituksesta ohjataan yliopistoille, joita kannustetaan tekemään yhteistyötä yritysten kanssa. Ruotsissa kehitetään teknisiä innovaatioita Suomen vähemmän. Toisaalta Ruotsissa on jatkuvasti tutkittu energiaa, ilmastonmuutosta ja niihin liittyviä sosiaalisia, teknisiä ja taloudellisia ongelmia. Yliopistoilla on tutkimuksissa myös huomattavasti pidempi aikajänne kuin yksittäisissä yrityksissä. Tällöin myös käsitys innovaatioista ja asiantuntijuudesta on laajempi ja moniulotteisempi, kun Suomessa painotetaan teknistä osaamista ja teknisiä innovaatioita.

Suomessa taas uusiutuvan energian tuotanto perustuu suurelta osin vesivoimaan ja bioenergiaan. Viime vuosikymmeninä on bioenergian kehittämiseen panostettu voimakkaasti. Huomattavaa kuitenkin on, että Suomessa bioenergian tuotanto ja käyttö on keskittynyt metsäteollisuuteen ja Suomessa on hyvin vähän muuta bioenergian ja siis uusiutuvan



Kuva 3. Toimialan elinkaari

Kuvio on yksinkertaistettu esitys näiden toimialojen elinkaaren vaiheista. Kuviossa x-akseli kuvaa aikaa ja y-akseli kannattavuuden kehitystä ajan kuluessa. Aurinkoenergia ja tuulivoima ovat esimerkkejä kasvunsa alussa olevista toimialoista ja paperiteollisuus taantuvasta toimialasta. Aurinkoenergia on vaiheessa, jossa toimilan teknologia on vielä kehitteillä ja joka hakee muotoaan. Kuten jo edelläkin todettiin, tuulivoimateknologian kehittyminen on mahdollistanut kysynnän kasvun lisääntymisen, joten tuulivoima on vaiheessa, jota voidaan kuvata voimakkaan kasvun vaiheeksi.

Paperiteollisuus taas on jo ohittanut kasvukauden. Paperiteollisuuden rakennemuutoksesta onkin puhuttu jo jonkin aikaa. Metlan 2009 keväällä julkaisemassa raportissa todettiin tuotannon vähentyneen 20 % viimeisen neljän vuoden aikana. Voidaankin sanoa että toimiala on alkanut taantumaan, ja paperiteollisuus onkin vaiheessa, jossa sen on uudistuttava. On siis erittäin todennäköistä, että paperiteollisuus toimialana tulee merkittävästi muuttumaan taloudellisen kannattavuuden parantamiseksi. Suomalaisen Chempolis Oy:n kehittämä bioteknologiaan perustuva paperinvalmistusmenetelmä saattaisi olla yksi uuden kasvukauden mahdollistaja. Chempoloksen menetelmä on vallankumouksellinen, koska perinteiseen paperinvalmistukseen verrattuna se käyttää vain murto-osan energiaa ja haitallisia kemikaaleja. Menetelmällä on myös mahdollista käyttää muita kasveja kuin puuta paperin raaka-aineena (www.chempolis.com).

Energiapolitiikka on elinkeinopolitiikkaa

Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen on luonut merkittävät kansainväliset markkinat mitä erilaisimmille innovaatioille ja kasvupotentiaaleja mitä erilaisimmille yrityksille. Suomessa kuitenkin innovaatioi-

