

aiheuttamat sosiaaliset seuraukset korjautuisivat kyllä nopeasti.

Hallitus teki kuitenkin joitakin sosiaaliturvaa koskevia päätöksiä, jotka oli lähinnä tarkoitettu suojaamaan armeijan henkilökuntaa ja väestön vähävaraisempia ryhmiä: armeijan palkkoja nostettiin, ja perheet saivat maksuttomia etuisuuksia lisää. Tilanne oli maassa kuitenkin sellainen, että elintarvikkeita ei ollut riittävästi.

Korkein neuvosto antoi asetuksen joulukuussa 1991, jonka mukaisesti luotiin ruoanjakelupisteitä vähävaraisille perheille sekä raskaana oleville ja imettäville äideille. Lisäksi Venäjä oli jälleen kerän tilanteessa, että se joutui säännöstelemään elintarvikkeita. Joulukuussa 1991 julkaistiin presidentin asetus väestön sosiaalisesta tuesta vuonna 1992. Vähävaraisille jaettiin ulkomailta humanitaarisena apuna tulleita elintarvikkeita kuponkien mukaan. Federaation alueille perustettiin palveluita, jotka jakoivat koteihin kiireellistä humanitaarista sosiaaliapua.

Pian selvisi kuitenkin, että nämä toimenpiteet eivät auttaneet pehmentämään liberaalien talousmuutosten vaikutuksia. Hallitus suuntasi uusia toimenpiteitä lapsiperheille. Maaliskuussa 1992 lastentarhamaksut määriteltiin uudelleen: maksu ei saanut ylittää 20 prosenttia kustannuksista lasta kohden. Perheissä, joissa oli kolme lasta tai enemmän, maksu ei saanut ylittää 10 prosenttia kustannuksista. Huhtikuussa samana vuonna hyväksyttiin laki erityisestä äitiys- ja lastensuojelusta ja toukokuussa presidentin asetus monilapsisten perheiden sosiaalisesta tuesta. Monilapsiset perheet saivat alennusta asumiskustannusten maksuissa; esimerkiksi lämmöstä, vedenjakelusta ja sähköstä. Samoin he saivat ilmaiseksi lääkkeitä alle 6-vuotiaille lapsille ja ilmaiset matkat kaupunkien julkisessa liikenteessä; lapset saivat maksuttomat aamiaiset ja lounaat kouluissa ja ammattioppilaitoksissa ja vielä kouluvaatepakettin.

Vuoden 1992 kesäkuun alusta astui voimaan uusi työttömyyskorvausjärjestelmä, jolloin työttömyyskorvausta nostettiin. Lisäksi alettiin antaa työttömille muita eri-

työpalveluita. Ne, jotka olivat rekisteröityneet työvoimatoimistoihin työttömiksi, saivat oikeuden maksuttomaan koulutukseen tai lisäkoulutukseen saadakseen paremmat mahdollisuudet työmarkkinoilla.

### Kun toinen käsi antoi, toinen otti nopeammin pois.

Vuosina 1992–1993 yrittiin kompensoida talousreformin sokkiterapian seurauksia väestölle. Kuitenkin, kun toisella kädellä annettiin, toisella kädellä otettiin nopeammin pois. Lisäksi toinen käsi ei oikein tiennyt, mitä toinen käsi teki. Kun hinnat vapautettiin kokonaan tammikuussa 1992, hallitus ennusti, että hinnat nousevat noin 200 prosenttia, minkä johdosta julkisia palkkoja ja eläkkeitä nostettiin 70 prosenttia. Mutta hinnat nousivat yli 2000 prosenttia. Tuloksena oli väestön massaköyhtyminen ja reformien seurauksena uskomattoman nopea pienen eliittiryhmän rikastuminen.

Kaikesta tästä johtui, että maa joutui poliittiseen kriisiin syksyllä 1993. Hallitus reagoi nostamalla nopeasti eläkkeitä ja julkisten alojen palkkoja. Vähävaraisten maksuttomia etuisuuksia lisättiin, lapsiperheet saivat uusia avustuksia ja entisten avustusten määrää korotettiin. Alkoi herätä keskustelua siitä, että oli luotava erityinen virastojen verkosto, joka tarjoaisi sosiaaliapua tarvitseville: eläkeläisille, invalideille ja pakolaisille.

1990-luvulla luotiin uusi eläkejärjestelmä, jossa eläke ei ollut riippuvainen työrasta tai muusta yhteiskunnalle hyödyllisestä toiminnasta. Luotiin Venäjän eläkerahasto ja työeläkkeisiin alettiin laskea mukaan lisää työvuosia, joita aikaisemmin ei oltu huomioitu. Lisäksi luotiin niin sanottu sosiaalieläkejärjestelmä, jonka perusteella esimerkiksi invalidit ja yksinhuoltajat saavat niin sanottua sosiaalista eläkettä, toisin sanoen sosiaalietuisuuksia. Vuonna 1997 eläkejärjestelmää uudistettiin niin, että valtion maksamien työeläkkeiden määrä riippui aikanaan ansaitun palkan määrästä.

Vuonna 1995 astui voimaan laki invalidien sosiaaliturvasta, joka laajensi invalidien sosiaaliturvaa huojennuksina esimerkiksi erilaisten palveluiden mak-

suista. Samoin invalideille alettiin laajentaa mitassa tarjota kuntoutusta. Maahanmuuttoviranomaiset saivat käyttöönsä enemmän väliaikaisia asuntoja pakolaisille, ja heille annettavaa kiireellisen avun määrää laajennettiin. Vuonna 1995 hyväksyttiin myös joukko lakeja ilmaisista sosiaalipalveluista eri väestöryhmille.

Vuoden 1998 ”mustan” elokuun finanssikriisi, talouden kiihtyvä riippuvuus energiaraaka-aineiden tuotannosta ja muiden tuotannonalojen heikko kehitys johtivat siihen, että väestön suuren enemmistön elintaso jäi alhaiseksi.

Sosiaaliturvajärjestelmän kehittämisen tarkoituksena 1990-luvun toisella puoliskolla ja 2000-luvun alussa oli taata yhteiskuntarauha vähentämällä köyhyyttä ja säilyttämällä kansalaisten perustavaa laatua olevat sosiaaliset oikeudet. Edelleen oltiin sitä mieltä, että talouskasvu tulee mahdollistamaan kansalaisten sosiaalisen hyvinvoinnin.

Vuoteen 2007 mennessä vakaata sosiaalisen turvallisuuden ja elintason pysyvän parantumisen tilaa ei venäläisessä yhteiskunnassa kuitenkaan ole kyetty luomaan. ■



Anna Skvortsova on toimittaja, sosiaalikasvattaja ja perheterapeutti. Hän on toiminut suomalaisen Sosiaali- ja terveysjärjestöjen Venäjä-verkoston Pietarin koordinaattorina vuodesta 1998. Anna Skvortsova on työskennellyt asiantuntijana monissa suomalais-venäläisissä sosiaali- ja terveysalan kehittämishankkeissa.

Venäjän kielestä kääntänyt ja toimittanut Irene Skog.

Pertti Raami



Valuuko ekotehokkuus hukkaan isompien autojen myötä?

Jukka Hoffrén

## Suomen ekotehokkuus kasvaa liian hitaasti

Suomen talouden ekotehokkuus on viime vuosina parantunut, mutta kehitys kohti tavoitearvoja on yhä liian hidasta. Lisäksi talouden tuotannon kasvu muuttuu vain osittain hyvinvoinniksi, kun taas hyvinvointia laskevat ympäristövaikutukset lisääntyvät kumuloituen ympäristöön. Silti Suomessa olisi potentiaalia ekotehokkuuden nostamiseen, mikäli asiaan kiinnitetään huomiota.

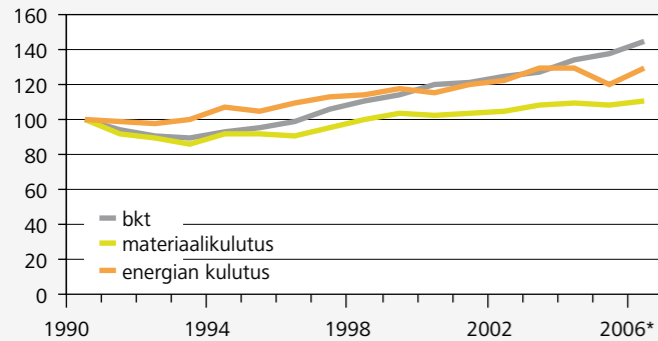
Suomen bruttokansantuote kasvoi vuodesta 1990 vuoteen 2006 reilut 45 prosenttia, mutta materiaalien suora kulutus vain hieman yli 10 prosenttia (kuvio 1). Suomen taloudessa on siten tapahtunut ns. talouden decoupling eli irtikytkentä-ilmiö, joka näkyy käytännössä ekotehokkuuden parantumisena. Samankaltainen talouden ns. demateriaalisaatio-ilmiö on havaittu myös muissa teollistuneissa länsimaissa. Siirryttäessä teollisuusyhteiskunnasta jälkiteolliseen yhteiskuntamuotoon, talouden tuotanto perustuu yhä tehokkaampaan materiaalien käyttöön ja palvelujen osuus talouden tuotoksesta kasvaa.

Suomen ekotehokkuus on perinteisellä (bruttokansantuote jaettuna suoralla mate-

riaalien kulutuksella) mittarilla laskettuna kasvanut viimeisten 26 vuoden aikana kuitenkin vain Factor 1,38:n ja viimeisten 45 vuoden aikana Factor 2,1:n mukaisesti (kuviot 2). Kansainvälisesti esitetty tavoitearvo on Factor 4 keskipitkällä aikavälillä eli luonnonvaratuottavuuden nelinkertaistuminen seuraavien 20–30 vuoden kuluessa. Se on yli kaksinkertainen Suomen ekotehokkuuden toteutuneeseen parantumiseen verrattuna. Lopullinen pitkän aikavälin tavoitearvo on Factor 10 eli materiaalien kulutuksen vähentäminen kymmenesosaan nykyisestä seuraavien 30–50 vuoden kuluessa. Tähänastisen kehityksen perusteella arvioituna Suomi ei näitä tavoitearvoja tule saavuttamaan ilman uusia yhteiskunnallista ohjaustoimia. ►

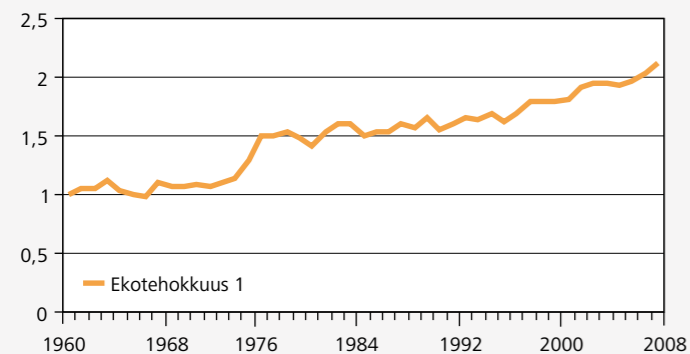


### Suomen reaalisen bkt:n, energian ja materiaalien kulutuksen kehitys vuosina 1990–2006 (1990=100)



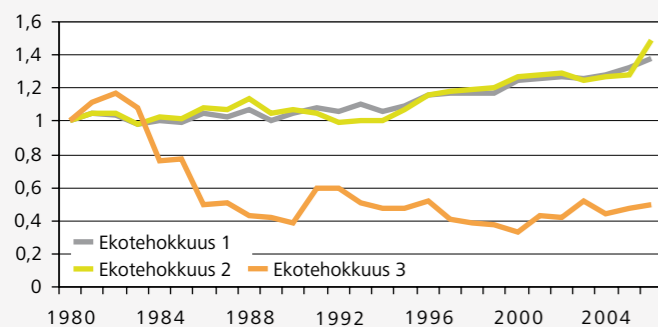
Lähde: Tilastokeskus, kansantalouden tilinpito ja KTM, Energiakatsaukset Kuvio 1.

### Suomen ekotehokkuus 1:n kehitys vuosina 1960–2006 (1960=1)



Lähde: Tilastokeskus, kansantalouden tilinpito Kuvio 2.

### Suomen eri ekotehokkuusmittareiden kehitys vuosina 1980–2006 (1980=1)



Lähde: Tilastokeskus, kansantalouden tilinpito Kuvio 3.

### Talouden tuotos muuttuu vain osittain hyvinvoinniksi

Ekotehokkuus on vastaus kestävän kehityksen tarpeeseen saada käyttöön politiikan mukaisia kvantitatiivisia työkaluja ja niitä vastaavia tavoitteita. Ekotehokkuusajattelun perimmäinen tavoite on saavuttaa merkittäviä vähennyksiä luonnonvarojen kokonaiskäytössä. Mitä enemmän materiaaleja käytetään, sitä enemmän fyysisen lakien mukaan syntyy saasteita ja jätteitä. Teknologian luonnonvaroja säästävää kehitystä ei nykyisin pysty kumoamaan sitä vauhtia, jolla luonnonvarojen otetaan talouden prosessien käyttöön. Ekotehokkuusajattelun tavoitteena on siis luoda vähemmästä enemmän niin, että hyvinvoinnin taso pysyy vähintään entisellään samalla kun ympäristöhaittojen määrä vähenee.

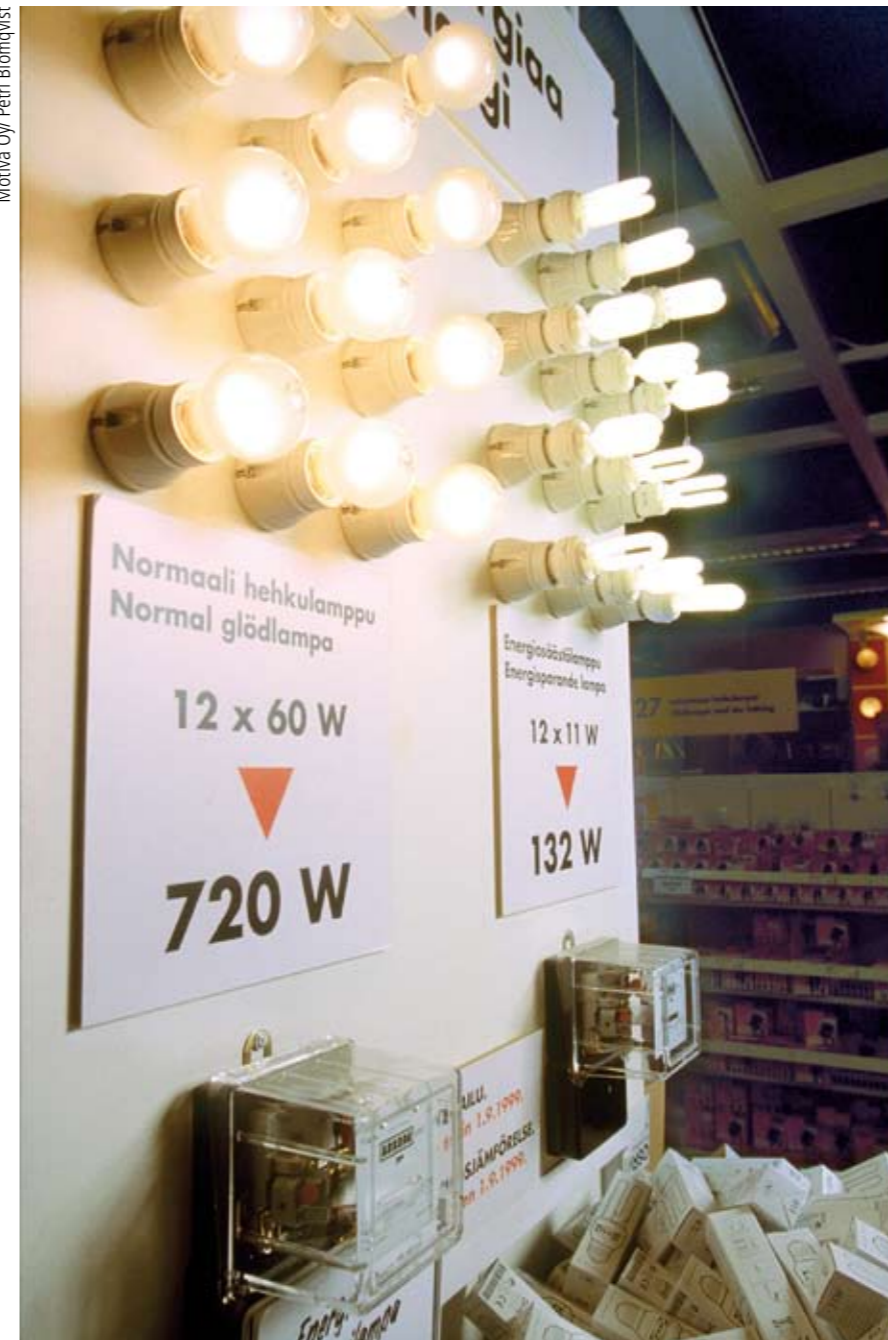
Ekotehokkuus-käsite yhdistää toisiinsa luonnonvarojen säästeliään käytön, ympäristön saastumisen vähentämisen ja taloudellisen tehokkuuden. Keskeisenä ajatuksena on palauttaa ympäristöhaitat materiaalien kulutuksesta johtuviksi. Mitä enemmän materiaaleja taloudessa kulutetaan sitä enemmän syntyy saasteita ja jätteitä, sillä kaikki fyysiset hyödykkeet muuttuvat lopulta jätteiksi. Siksi talouden ympäristöarvosuunnan mittarina käytetään talouden suoraa materiaalien kulutusta DMF:ää (Direct Material Flow).

Mikäli talouden käyttöön tulevien materiaalien määrää pystytään uusien teknologien innovaatioiden avulla pienentämään, vähenevät vastaavasti myös ympäristöhaitat. Haasteena on saavuttaa materiaalien kulutuksen aleneminen siten, että talouden tuottama hyvinvointi pysyy ennallaan tai jopa kasvaa.

Siinä missä ekotehokkuuden kustannuksena on materiaalien kulutus, sen tuotos on ihmisten kokema hyvinvointi. Hyvinvointi ei käsitteenä ole kuitenkaan yksiselitteinen ja sen mittaamiseen voidaan käyttää useita erilaisia mittareita.

Yleensä hyvinvoinnin synonyyminä käytetty bruttokansantuotemittari ei sinällään ole hyvinvoinnin mittari, vaan se mittaa tuotannon aikaansaamaa arvonlisäystä. Bruttokansantuotteeseen eivät sisälly markkinattomat hyödykkeet eli

Motiva Oy Petri Blomqvist



**Ekotehokkuusajattelun tavoitteena on luoda vähemmästä enemmän niin, että hyvinvoinnin taso pysyy vähintään entisellään samalla kun ympäristöhaittojen määrä vähenee.**

tuotteet ja palvelut, joilla ei ole olemassa markkinahintaa. Myös monet inhimillisen elämän hyvinvointiin vaikuttavat tekijät jäävät sen ulkopuolelle.

### Yhteiskunnan hyvinvoinnin mittaaminen on haastavaa

Pyrkimys sisällyttää talouden ympäristövaikutukset kansantalouden tilinpitoon ja bkt-mittariin käynnisti 1980-luvulla pitkän keskustelun vihreästä bkt:sta, joka

hinnoittelisi ympäristövarojen määrälliset ja laadulliset muutokset ja vähentäisi niiden arvon kansantuotteesta. Ensimmäinen Yhdistyneitten kansakuntien ja Maailmanpankin julkaisema käsikirja SEEA-ympäristötilinpitojärjestelmästä ja ympäristökorjatusta kansantuotemittarista EDP:stä valmistui vuonna 1994.

Järjestelmän kiistakysymykseksi nousivat ympäristövaikutusten ja -varojen hinnoitteluperusteet, jotka viime kädessä estivät sen käyttöönoton. SEEA-käsikirjaa on uudistettu vuonna 2003, ja parhaillaan on valmisteilla käsikirjan kolmas päivitys, joka valmistuu vuonna 2010.

Mikäli talouden tuotoksen mittarina pidetään bruttokansantuotteen sijasta SEEA:n EDP -mittaria, on Suomen ekotehokkuus kasvanut Factor 1,49:n mukaisesti vuosina 1980–2006, mikä on vain hieman enemmän kuin perinteistä bruttokansantuotemittaria käyttämällä saatu luku. Itse asiassa EDP muuttaa melko vähän käsitystä yhteiskunnan hyvinvoinnin ja ekotehokkuuden kehityksestä, sillä EDP lähtee liikkeelle talouden tuotoksesta ja arvottaa sitä vähentäviä ympäristövaikutuksia ja muutoksia ympäristövarojen arvoissa kovin varovaisesti.

Hyvinvointia on mahdollista mitata suuremmin ihmisten kokemasta hyvinvoinnista käsin. Herman Dalyn ja John Cobbin vuonna 1989 kehittämä ISEW -mittari (Index of Sustainable Economic Welfare) lähtee liikkeelle yksityisestä kulutuksesta ja tulonjaosta sekä ottaa kattavasti huomioon tuotannon aikaansaamat ympäristövaikutukset ja niiden kyvyn aiheuttaa haittoja pitkälle tulevaisuuteen (kuvio 3 ja 4).

Mikäli Suomen talouden hyvinvointituotoksen mittarina käytetään bkt:n sijasta ISEW -mittaria, on näkyvä Suomen ekotehokkuuden kehityksestä synkkä. ISEW ja DMF -mittareiden avulla tarkasteltuna Suomen ekotehokkuus on laskenut peräti 51 prosentilla viimeisten 26 vuoden aikana. Bkt:lla mitattu talouden tuotos ei muutu suoraan hyvinvoinniksi, kuten yleisesti on oletettu, etenkin kun huomioidaan talouden luontoon kumuloituvat ympäristövaikutukset ja ihmisten välinen tulonjako. Ihmisten kokema hyvin-

## Uusi materiaalitehokkuuden palvelukeskus ryhtyy edistämään tuotannon ekotehostumista

YK:n vuonna 2002 Johannesburgissa pidetyn kestävän kehityksen huippukokouksen mukaan keskeinen tavoite on pyrkiä kohden kestäviä tuotanto- ja kulutustapoja. Materiaalien tehokkaampi käyttö niin kulutuksessa kuin tuotannossakin säästää luonnonvaroja, parantaa ympäristön tilaa ja luo kysyntää uusille innovaatioille. Kansainvälisten arvioiden mukaan myös Suomen tulee kiinnittää erityistä huomiota tuotannon ja kulutuksen kestävyden parantamiseen.

Suomessa laajapohjainen KULTU-toimikunta teki ohjelmaehdotuksen kestävän kehityksen mukaisen tuotannon ja kulutuksen edistämiseksi vuonna 2005. Ohjelman mukaan tavoitteena on, että tulevaisuudessa tuotannon ekotehokkuus nousee Suomessa koko tuoteketjussa, ja että se on jatkossa maailman kärkitasolla. Samalla syntyy uusia liiketoimintamahdollisuuksia ja työpaikkoja aloilla, jotka luovat hyvinvointia ja ympäristöinnovaatioita.

Ohjelmaehdotuksessa esitettiin kaikkiaan 73 toimenpide-ehdotusta, jotka koskivat yhteiskunnan eri sektoreita. Ehdotuksen mukaan Suomen materiaalitehokkuuden tulee

parantua oleellisesti ja luonnonvarojen käytön tuoteyksikköä kohden tulee pienentyä. Tutkimustiedon perusteella tulisi myös asettaa materiaali- ja energiatehokkuustavoitteita yhteistyössä toimialoilla, joilla ekotehokkuuden parantamisessa on mahdollisuuksia.

Toimikunta esitti myös materiaalitehokkuuden palvelukeskuksen perustamista autamaan yrityksiä pyrkimyksissä parantaa ekotehokkuutta. Materiaalitehokkuuden palvelukeskus aloitti toimintansa *Motiva Oy:n* yhteydessä toukokuussa 2007. Se tarjoaa palveluita elinkeinoelämälle ja koordinoi materiaalitehokkuusneuvontaa sekä edistää ekotehokkuutta. Sen tehtäviä käytännössä ovat muun muassa hankkeiden suunnittelu ja toteuttaminen, asiantuntijapalvelut, koulutus, tiedotus ja neuvonta. Keskus ylläpitää tietopankkeja parhaista käytännöistä, taloudellista laskelmista, elinkaari-inventaarioista, materiaalitehokkaasta tuotesuunnittelusta ja raaka-aineiden ympäristövaikutuksista. Sillä on myös keskeinen rooli tiedon levittämiseksi ja mahdollisuuksien luomisessa.

Keskuksen perustamista on kannatettu laajasti, ja sen on katsottu olevan konkreet-

tinen sekä tehokas toimenpide ekotehokkuuden edistämiseksi Suomessa. Lisäksi se on arvioitu kansainvälisesti edistykselliseksi hankkeeksi. Kuluttajien ja tuottajien tietoisuus materiaalien käytön tehostamismahdollisuuksista on kuitenkin vielä vähäistä, joten keskuksen toiminnan aloitusvaiheessa se keskittyy tiedotukseen ja säästömahdollisuuksien selvittämiseen. Koska materiaalitehokkuus yleensä merkitsee yrityksille taloudellisia säästöjä, jatkunevat tehostamisponnistelut pitkällä aikavälillä myös ilman merkittävää julkista tukea.

Ekotehokkuuden parantamista tukee osaltaan vuonna 2006 perustettu uusi tiedellinen seura – *Suomen teollisen ekologian seura*, joka yhdistää yhteiskunnan materiaalivirtakerrosta ja ekotehokkuudesta kiinnostuneita tutkijoita ja asiantuntijoita. Seura on tiittävästi ensimmäinen kansallinen teollisen ekologian seura maailmassa. Kaikkiaan mukana toiminnassa on reilut 340 henkeä, mikä on Suomen olosuhteisiin nähden huomattava määrä. Suurta kiinnostusta materiaalien käytön tehostamiseen ja ekotehokkuuden parantamiseen on siis Suomessa olemassa.

vointi näyttää ISEW -mittarin perusteella pysyneen viime vuosina ennallaan tai jopa taantuneen talouden voimakkaasta kasvusta huolimatta.

### Uusiutumattomien luonnonvarojen osuus kulutuksesta kasvaa

Kestävän kehityksen politiikka edellyttää tuotannon ekotehostumisen lisäksi siirtymistä uusiutumattomien luonnonvarojen käytöstä uusiutuvien luonnonvarojen käyttöön. Uusiutuvien luonnonvarojen käytön lisäksi ei kuitenkaan saisi ylittää vauhtia, jolla niitä luonnon omissa prosesseissa syntyy. Vastaavasti uusiutumattomien luonnonvarojen käyttö ei saisi ylittää tahiä, jolla korvaavia uusiutuvia luonnonva-

roja otetaan käyttöön. Lisäksi tuotannon aiheuttamien saasteiden ja jätteiden määrä ei saisi ylittää luonnon kykyä ottaa niitä vastaan. Kestävän kehityksen lopullisena tavoitteena on siirtää talous käyttämään pääosin uusiutuvia luonnonvaroja.

Suomen talouden luonnonvarojen absoluuttinen kokonaiskulutus oli 232 miljoonaa tonnia vuonna 2006. Määrä on uusi ennätys, sillä koskaan aiemmin primäärimateriaaleja ei ole Suomessa kulutettu yhtä paljon. Luonnonvarojen kulutuksesta uusiutumattomien suhteellinen osuus oli yli 65 prosenttia ja uusiutuvien osuus alle 35 prosenttia vuonna 2006.

Uusiutumattomien luonnonvarojen kokonaiskulutus oli vuonna 2006 lähes

### Uusiutumattomien ja uusiutuvien luonnonvarojen kulutus Suomessa vuosina 1990–2006 (miljoonaa tonnia)

	Uusiutumattomat	Uusiutuvat
1990	154	56
1991	140	52
1992	131	57
1993	119	61
1994	125	68
1995	121	73
1996	122	67
1997	127	73
1998	134	77
1999	138	79
2000	135	80
2001	137	80
2002	139	82
2003	144	83
2004	147	84
2005	144	84
2006	152	80

Lähde: Tilastokeskus, energiatilastot

yhtä suurta kuin vuonna 1990. Sen sijaan uusiutuvien luonnonvarojen kulutus on noussut 43 prosentilla vuodesta 1990. Vuoteen 1990 verrattuna uusiutumattomien luonnonvarojen suhteellinen kulutus on laskenut 73 prosentista reiluun 65 prosenttiin ja uusiutuvien luonnonvarojen osuus vastaavasti kasvanut lähes 27 prosentista yli 34 prosenttiin.

Suomen luonnonvarojen käytön rakenteessa on tapahtunut selkeää siirtymää kohti uusiutuvien luonnonvarojen käyttöä. Kuitenkin uusiutumattomien luonnonvarojen absoluuttinen kulutus on säilynyt ennallaan, ja vain luonnonvarojen kulutuksen kasvu on katettu uusiutumattomilla luonnonva-

roilla. Siis todellista siirtymää uusiutuviin luonnonvaroihin ja edistymistä kohden kestävä kehitys on tapahtunut kovin vähän.

### Ekotehokkuus ei parane tarpeeksi itsestään

Suomen talouden ekotehokkuusindikaattorit osoittavat, että käyttämällä eri hyvinvointi-indikaattoreita saamme todella erilaisen kuvan ekotehokkuuden kehityksestä. Eri ekotehokkuusindikaattorit voivat osoittaa eri suuntiin johtuen siitä kuinka mittarissa on huomioitu tuotannon aiheuttamat ympäristöhaitat ja ihmisten välinen tulonjako. Mittareita tarkastelemalla huomataan kuitenkin että Suomessa on runsaasti ekotehokkuuspotentiaalia, sillä aiemmin meillä ei ole riittävästi kiinnitetty huomiota luonnonvarojen käytön tehokkuuden lisäämiseen.

Nykyisellä vauhdilla Suomi ei tule tavoittamaan Factor 4 ja 10 -tavoitteita. Kehitys ei ole riittävän nopeaa, vaikka ekotehokkuus paranee jatkuvasti. Lisäksi talouden määrällinen kasvu näyttää kumoavan aikaansaadun ekotehostumisen. Esimerkiksi henkilöautojen moottoritekniikan kehitys, joka näkyy polttoaineen käytön pienenemisenä ja pakokaasupäästöjen vähenemisenä kumoaa autojen keskimääräisen koon, autokannan ja liikennesuorituksen kasvu. Siksi ekotehostumista pitäisi vauhdittaa yhteiskunnan toimenpitein huomattavasti nykyistä enemmän.

Miten Suomen talouden ekotehokkuuden kehitystä kohden Factor 4 ja 10 -

tavoitteita voitaisiin edistää? Toimenpiteet voidaan jakaa kolmeen eri osa-alueeseen: (a) tuotantoteknologioiden parantamiseen liittyvät toimenpiteet, (b) materiaalien käyttöä vähentävien ympäristöpoliittisten keinojen käyttöön-otto ja

(c) yhteiskuntapolitiikan tasaiseen tulonjakoon liittyvät toimenpiteet.

Tehokkainta olisi hyödyntää kaikkia näitä eri toimenpiteiden osa-alueita. Etenkin taloustieteen näkökulmasta luonnonvaroja säästävien teknologisten

innovaatioiden ja toimenpiteiden käyttöönottoa voidaan parhaiten edistää nostamalla luonnonvarojen ja energian hintaa esimerkiksi niitä koskevan verotuksen avulla. ■



Kirjoittaja työskentelee tutkimuspäällikkönä Tilastokeskuksen Tietotekniikka- ja menetelmäpalvelujen tutkimus- ja kehittämissyksikössä.

Lähteitä:

Blinnikka, Päivi (2004): *Materiaalitehokkuuden palvelukeskus, Esiselvitys. Alueelliset ympäristöjulkaisut 364. Tampere.*

Hoffrén, Jukka (2006): *Ekotehokkuuden mittaamisen haasteet ja mahdollisuudet. Suomen teollisen ekologian seuran jäsenlehti 1/2006.*

Hoffrén, Jukka (2006): *Reconsidering quantification of eco-efficiency: Application to a national economy. Progress in Industrial Ecology 3:6. Inderscience. 538–558.*

Hoffrén, Jukka (2001): *Measuring the Eco-efficiency of Welfare Generation in a National Economy. The Case of Finland. Tilastokeskus. Tutkimuksia 233. Helsinki.*

Luonnonvarat ja ympäristö 2005. Suomen virallinen tilasto. Ympäristöministeriö ja Tilastokeskus. Ympäristö ja luonnonvarat 2005:3. Helsinki.

Suomen teollisen ekologian seura ry. <http://www.teollinenekologia.fi>

### Ekotehokkuuden mittarit

$$\text{Ekotehokkuus 1} = \frac{\text{BKT}}{\text{DMF}}$$

$$\text{Ekotehokkuus 2} = \frac{\text{EDP}}{\text{DMF}}$$

$$\text{Ekotehokkuus 3} = \frac{\text{ISEW}}{\text{DMF}}$$

DMF = suora materiaalien kulutus (Direct Material Flow)  
 BKT = bruttokansantuote (Gross Domestic product, GDP)  
 EDP = ympäristökorjattu kansantuote (Environmentally adjusted Domestic Product)  
 ISEW = kestävän taloudellisen hyvinvoinnin indeksi (Index of Sustainable Economic Welfare)

Kuvio 4.