

# Kestävää kasvua materiaalitehokkuudella

## Työryhmän esitys Kansalliseksi materiaalitehokkuusohjelmaksi

Työ- ja elinkeinoministeriön sekä ympäristöministeriön  
asettaman työryhmän ehdotus

Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja  
Konserni  
33/2013



TYÖ- JA ELINKEINOMINISTERIÖ  
ARBETS- OCH NÄRINGSMINISTERIET  
MINISTRY OF EMPLOYMENT AND THE ECONOMY

# Kestävää kasvua materiaalitehokkuudella

Työryhmän esitys Kansalliseksi  
materiaalitehokkuusohjelmaksi



# Esipuhe

Työ- ja elinkeinoministeriö ja ympäristöministeriö asettivat 27.12.2012 työryhmän valmistelevaan ehdotuksen Suomen kansalliseksi materiaalitehokkuusohjelmaksi ja selvittämään mahdollisuuksia mittaamisen ja arvioinnin kehittämiseksi.

Kansallisen materiaalitehokkuusohjelman valmistelu perustui hallitusohjelmaan ja teema on yksi hallituksen kärkihankkeista. Tavoitteena on mm. luoda edellytykset ekologisesti kestäväälle kasvulle ja työpaikoille ja edistää elinkeinoelämän kilpailukykyä ja tasapuolisia toimintaedellytyksiä sekä uusiutuvien ja uusiutumattomien luonnonvarojen kestävään hyödyntämisen ja vahvaan osaamiseen perustuvan korkean arvonlisän tuotantoon. Työryhmän työtä ohjasi johtoryhmä, johon kuuluivat kansliapäälliköt Erkki Virtanen työ- ja elinkeinoministeriöstä (puheenjohtaja), Hannele Pokka ympäristöministeriöstä ja Jaana Husu-Kallio maa- ja metsätalousministeriöstä.

Työryhmään kuuluivat Matti Pietarinen työ- ja elinkeinoministeriöstä (puheenjohtaja), Jarmo Muurman, (varapuheenjohtaja), Merja Saarnilehto ja Taina Nikula ympäristöministeriöstä, Anne Vehviläinen ja Birgitta Vainio-Mattila maa- ja metsätalousministeriöstä, Outi Honkatukia valtiovarainministeriöstä, Antti Joensuu, Sixten Sunabacka, Mari Pantsar-Kallio ja Erja Fagerlund työ- ja elinkeinoministeriöstä (pääsihteeri). Työhön osallistuivat varajäseninä myös Reima Sutinen, Maija Uusisuo, Juho Korteniemi ja Aino Kokko työ- ja elinkeinoministeriöstä. Työryhmän sihteereinä toimivat Henrik Österlund Motiva Oy:stä ja Hanna Salmenperä Suomen ympäristökeskuksesta.

Työryhmän toimikausi ulottui vuoden 2012 joulukuusta 2013 syyskuun loppuun, työryhmän toimikautta jatkettiin vuoden 2013 loppuun.

Ohjelman käynnistysseminaari pidettiin laajalle sidosryhmäyleisölle marraskuussa 2012. Johtoryhmä kokoontui kolme kertaa. Työryhmä piti kuusi kokousta.

Ohjelmaa valmisteltiin neljässä työpajassa. Ensimmäiseen ja toiseen työpajaan osallistuivat työryhmän jäsenten lisäksi erikseen kutsutut sidosryhmien edustajat, tutkijat ja muut aihepiirin kanssa työskentelevät asiantuntijat. Ohjelman valmistelua sekä materiaalitehokkuuden jätekytkentöjä käsiteltiin myös ympäristöministeriön alaisessa jätealan yhteistyöryhmässä.

Työryhmä kiittää kaikkia ohjelman valmisteluun osallistuneita asiantuntijoita.

Työryhmä luovuttaa kunnioittavasti ohjelman työ ja elinkeinoministeriölle ja ympäristöministeriölle.

Helsingissä joulukuun 31. päivänä 2013



Matti Pietarinen



Jarmo Muurman

Jarmo Muurman



Taina Nikula

Taina Nikula



Birgitta Vainio-Mattila

Birgitta Vainio-Mattila



Antti Joensuu

Antti Joensuu



Juho Korteniemi

Juho Korteniemi



Henrik Österlund

Henrik Österlund



Merja Saarnilehto

Merja Saarnilehto



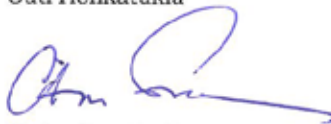
Anne Vehviläinen

Anne Vehviläinen



Outi Honkatukia

Outi Honkatukia



Sixten Sunabacka

Sixten Sunabacka



Erja Fagerlund

Erja Fagerlund

Hanna Salmenperä

# Sisältö

<b>Esipuhe</b> .....	5
<b>Johdanto</b> .....	9
<b>Miksi tarvitsemme materiaalitehokkuusohjelman?</b> .....	10
<b>EU:n resurssitehokkuusaloitteet</b> .....	12
<b>Materiaalitehokkuuden mittaaminen ja arviointi</b> .....	14
<b>Materiaalitehokkuuden kehitys ja mahdollisuudet</b> .....	17
<b>Materiaalitehokkuuden ohjaus Suomessa</b> .....	20
<b>Tavoite ja toimenpide-esitykset</b> .....	23
<b>Toimenpiteet</b> .....	24
Tutkimus ja koulutus.....	24
Yritysten työkalut materiaalitehokkuuden kehittämiseksi.....	25
Lainsäädäntö ja sujuva hallinto.....	27
KV- ja EU-vaikuttaminen.....	27
<b>Seuranta</b> .....	29
<b>Liite</b> Muut ohjelman valmisteluun osallistuneet.....	30

# Johdanto

Materiaalitehokkuudella tarkoitetaan yleensä luonnonvarojen säästeliästä käyttöä toimijan tasolla, tehokasta sivuvirtojen hallintaa, jätteen määrän vähentämistä ja materiaalin kierrätystä elinkaaren eri vaiheissa. Tavoitteena on myös vähentää haitallisia ympäristövaikutuksia tuotteen koko elinkaaren aikana. Materiaalitehokkuus näkyy arvoketjun eri vaiheissa, raaka-aineiden tuotannossa, jalostuksessa, kaupassa ja kulutuksessa sekä tuotteiden kestävyytensä tai uudelleenkäytön, kierrätyksen ja jätteen hyödyntämisen mahdollisuutena.

Tässä ohjelmassa painopisteenä on tuotannon materiaalitehokkuuden edistäminen siten, että haitalliset ympäristövaikutukset vähenevät ja yritysten kilpailukyky kehittyy positiivisesti. Toimenpiteet kohdentuvat politiikkaohjauksen ja työkalujen kehittämiseen.

Ohjelman tärkeä tehtävä on kansallisten valmistelutoimien koordinointi materiaali- ja resurssitehokkuuteen liittyvien EU-valmistelun ja rahoitusvälineiden osalta. Tavoitteena on vaikuttaa EU:n resurssitehokkuuspolitiikan välineiden kehittämiseen materiaalitalouden osalta. Energiatehokkuudesta on jo oma ohjelmansa. Materiaali- ja energiaterhokkuus muodostavat käytännössä yhdessä yritysten resurssitehokkuuden, eikä niitä voi täysin erottaa toisistaan.

Materiaalitehokkuusohjelma muodostaa kokonaisuuden erityisesti biotalouden, kestävän kaivosteollisuuden ja cleantechin kärkihankkeiden kanssa. Kulutustapoja koskeva ohjelma on annettu aiemmin. Rakentamisen materiaalitehokkuusohjelma on annettu 2013. Lisäksi julkisten hankintojen viherryttämisestä ja kestävien kulutustapojen edistämisestä on jo hyväksytty valtioneuvoston periaatepäätökset. Tässä ohjelmassa ei siten esitetä toimia, jotka ovat jo esillä näissä ohjelmissa, strategioissa ja periaatepäätöksissä.

# Miksi tarvitsemme materiaalitehokkuusohjelman?

Materiaalien kysyntä kasvaa voimakkaasti kehittyvien talouksien elintason noustessa. Teknologian kehitys lisää erityisesti kriittisten mineraalien kysyntää monikymmenkertaiseksi parissa kymmenessä vuodessa. Luonnonvarojen kulutuksen on arvioitu kaksinkertaistuvan vuosina 2000–2030. Tämä on uhka sekä taloudelle että ympäristölle. Kasvava kysyntä on merkinnyt niukkojen luonnonvarojen ja materiaalien hintojen nousua.

Tehokas materiaalitalous parantaa talouden ja yritysten kilpailukykyä, vähentää ympäristövaikutuksia ja turvaa luonnonvarojen riittävyyttä.

Materiaalitehokkuus tuotannossa tarkoittaa luonnonvarojen säästeliästä käyttöä, tehokasta sivuvirtojen hallintaa, jätteen määrän vähentämistä ja materiaalin kierrätystä tuotteen elinkaaren eri vaiheissa. Tuotteet ovat kestäviä ja niiden uudelleenkäyttö, kierrätys tai jätteenä hyödyntäminen on mahdollista.

Tuotteiden ja palvelujen suunnitteleminen siten, että elinkaaren aikana tarvitaan entistä vähemmän luonnonvaroja, on keskeistä materiaalitehokkuuden parantamisessa. Kierrätys- tai kiertotalous on noussut yhdeksi ratkaisuksi luonnonvarojenkäytön parempaa hallintaan. Tämä merkitsee, että yhden toiminnon jäte voi olla toisen raaka-aine. Jätteitä ei tule, koska sivutuotteet saadaan käyttöön. Toiminnan kehittymistä hidastavat kuitenkin hallinnolliset esteet.

Uudessa teknologiassa on suuri potentiaali materiaalitehokkuudelle. Esimerkiksi digi- ja bioteknologia mahdollistavat aivan uudenlaisia materiaalia säästäviä liiketoimintoja. Materiaalitehokkuuden edistäminen Suomessa tukee yrityksiä, joiden tavoitteena on edelläkävijyys ja ratkaisujen tarjoaminen globaaleilla markkinoilla.

Talouden rakenteen on muututtava uuden teknologian mahdollistamaan aineetoman tuotannon suuntaan. Näin talouskasvu vaatisi vähenevässä määrin luonnonvarojen käyttöä. Teknologian kehitys onkin ollut ripeää, ja etenkin talouden digitalisointi on mullistanut monen sektorin toimintaa. Hiljattain julkaistu hallituksen tulevaisuusselonteko sisältää niukkuuteen liittyvän teeman, jossa digitalouden merkitys ja mahdollisuudet luonnonvarojen käyttöön perustuvan taloutemme monipuolistajana on nostettu esiin. Mahdollisuuksien hyödyntäminen vaatii kuitenkin konkretisoimista ja tutkimusta. Cleantech alueella Suomi on jo mukana materiaalitehokkuuden kehityksen kärjessä.

Suomen energian ja materiaalin käyttö henkeä kohden on suurta verrattuna useimpiin EU-maihin. Syitä löytyy tuotantorakenteesta ja olosuhteista. Metsäteollisuus ja kaivostoiminta ovat huomattavia luonnonvarojen käyttäjiä ja infrastruktuurirakentamisessa on suurta materiaalinkäyttöä vaativat olosuhteet. Tuotamme erilaisia lopputuotteita globaaleille markkinoille. Tästä esimerkkinä on Suomen pape-riteollisuus, joka tuottaa paperia noin 100 miljoonalle ihmiselle ympäri maailmaa.

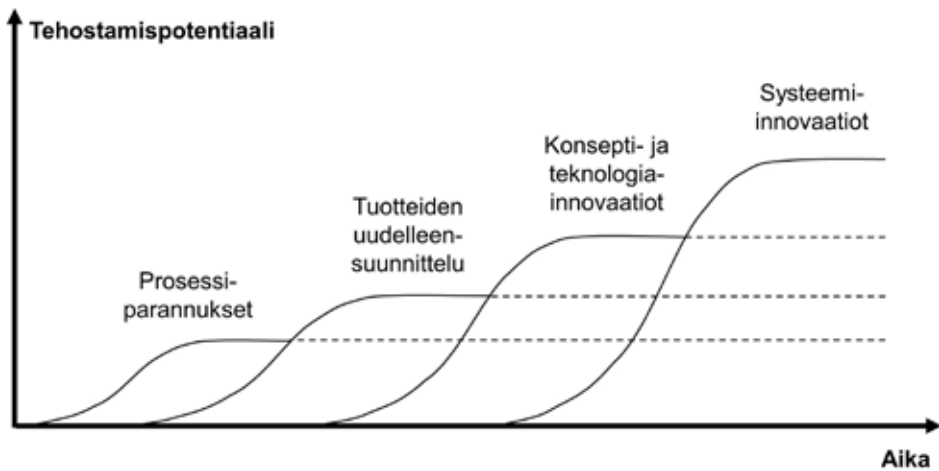


Ilmasto-olot ovat ankarat: talvi kestää 100 päivää etelässä ja 200 pohjoisessa. Routa, harva asutus ja pitkät etäisyydet vaativat tiestöltä paljon resursseja.

Meillä on kuitenkin potentiaalia materiaalitehokkuuden nostamiseen, mutta yritysten ja toimialojen välillä on suuria eroja. Potentiaalin hyödyntäminen vaatii paneutumista edellä mainittuihin tekijöihin eli tuotesuunnitteluun, kierrätykseen, teknologian kehittämiseen ja rakennemuutoksen edistämiseen. Tietopohjaa on siis syvennettävä monella tavalla.

Tarvitaan myös yhteistä ymmärrystä ja yhteistyötä teollisuuden, palveluiden ja julkisen hallinnon toimijoiden välillä.

**Kuva 1.** Tehostamispotentiaali prosessiparannusten, suunnittelun ja innovaatiotoiminnan eri tasoilla.



# EU:n resurssitehokkuusaloitteet

Resurssitehokkuus on EU:n 2020-kasvustrategian lippulaiva-aloite. Kasvustrategian yleisenä tavoitteena on sekä EU:n kilpailukyvyn parantaminen että talouskasvun irtikytkentä ympäristövaikutuksista ja resurssien käytöstä. Materiaaleihin liittyy osaltaan myös EU:n raaka-ainealoite. Euroopan unioniin tuodaan paljon raaka-aineita ja sieltä viedään jalostettuja tuotteita. Strategisten raaka-aineiden saatavuus ja omavaraisuusasteen nostaminen ovat keskeisiä kysymyksiä EU:ssa.

Komission julkaisema ensimmäinen resurssitehokkuuden tiekartta syksyiltä 2011 määritteli resurssitehokkuutta parantavan toimien sisältöä näin: **”resurssitehokkuuden lisääminen merkitsee tuotannossa käytettävän materiaalin määrän vähentämistä, jätteen määrän minimointia, luonnonvarakannan kestäväää hallintaa, kulutustottumuksien muutoksia, tuotantoprosessien optimointia, liike-toimintamallien kehittämistä ja logistiikan parantamista”**. Toisena aloitteena komissio on käynnistänyt kolmivuotisen kokeilun tuotteiden ja yritysten ympäristöjalanjäljen arvioinnista osana keväällä 2013 annettua tiedonantoa vihreiden tuotteiden sisämarkkinoista.

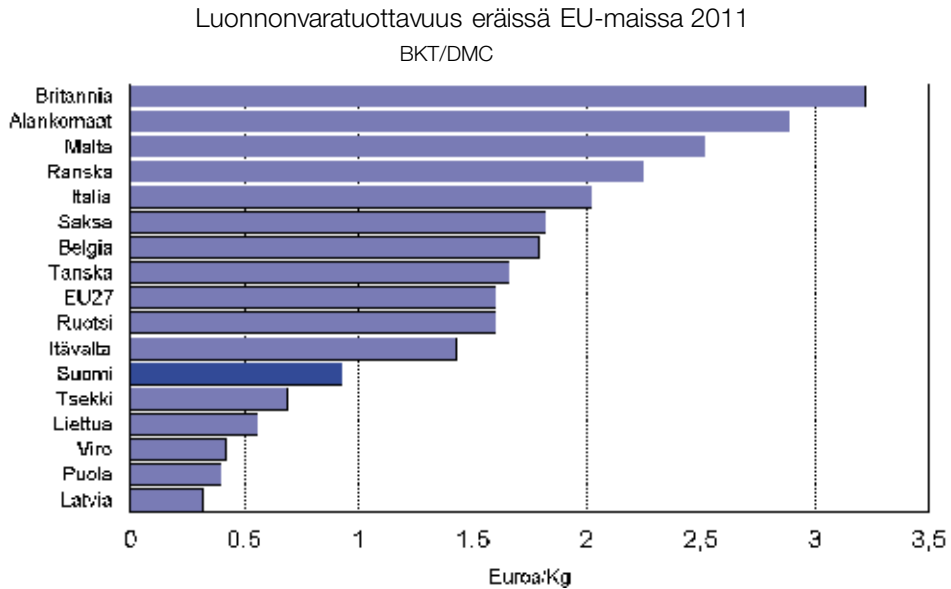
Komission asettaman korkean tason (EREP) työryhmän suositusten mukaan EU:n **tulisi asettaa resurssituottavuuden edistämiseksi kunnianhimoisia ja uskottavia tavoitteita**. Ilmastovaikutusten ohella tulisi seurata kolmea keskeistä resurssia: materiaaleja, vettä ja maankäyttöä. Jatkotyö tähtää suosituksiin tavoitteista ja niiden mittaamisesta keväällä 2014.

EU:ssa ei siis ole vielä päätetty, tulisiko materiaalitehokkuudelle asettaa tavoitteita. Euroopan komissio valmistelee parhaillaan uutta laajaa resurssitehokkuuspolitiikkaa, jossa luonnonvarojen käyttö eli materiaalitehokkuus on yksi osa. Lisäksi komissio uudistaa kierrätyksen edistämiseen liittyviä tavoitteita. Ratkaisujen tulee soveltua kansallisiin olosuhteisiin.

EU-komission ympäristöpääosasto on vertaillut jäsenmaita ns. luonnonvaratuottavuudessa. Tässä vertailussa Suomi sijoittuu materiaaleja tehottomasti käyttävien maiden joukkoon. Suomi on luonnonvaroiltaan rikas maa, ja materiaali-intensiivisten tuotteiden vienti ja kansalliset olosuhteet, kuten kylmä ilmasto ja harva asutus, selittävät osaltaan Suomen sijoittumista. Mittari on puutteellinen, mutta luo haasteen keskusteluun materiaalitehokkuuden viisaasta edistämisestä ja Suomen kilpailukyvyn kehittämisen keinoista.

Keskustelu mahdollisista tavoitteista ja niiden mittaamisesta sekä vaikutusten arvioinnista on ajankohtainen EU:n resurssitehokkuuspolitiikassa ehkä jo keväällä 2014.

**Kuva 2.** Luonnonvaratuottavuus BKT/DMC eräissä EU-maissa 2011. Mittari kertoo suppeasti luonnonvarojen käytöstä. Se kertoo kulutukseen häytettyjen materiaalien määrän, mutta ei huomioi materiaalien niukkuutta, uusiutuvien osuutta tai häytön ympäristövaikutuksia, tai vaikutuksia vesivaroihin.



Lähde: Tilastokeskus, Leo Koltola

Materiaalitehokkuus sisältyy myös EU:n Horisontti- tutkimusohjelmaan ja Life-rahoitusinstrumenttiin. Resurssitehokkuus sisältyy myös rakennerahastojen painopisteisiin. Hallinnon ja aluekehityksen ministerityöryhmän jo antamien linjausten mukaan Suomi toteuttaaakin energia- ja materiaalitehokkuutta sekä uusituvan energian edistämistä rakennerahastojen varoilla.

# Materiaalitehokkuuden mittaaminen ja arviointi

Yritystasolla materiaalitehokkuus on kilpailukykyisten tuotteiden ja palveluiden aikaansaamista pienenevin materiaalianoksin siten, että haitalliset vaikutukset vähenevät elinkaaren aikana. Materiaalitehokkuutta edistävillä toimilla aikaansaadaan fyysisiin materiaaliavirtoihin kohdistuvia muutoksia, joiden hyödyt ovat ilmais-tavissa taloutta, luonnonvarojen riittävyttä tai ympäristövaikutuksia kuvaavilla indikaattoreilla.

Kansantalouden tasolla erilaisten tilastollisten indikaattoreiden avulla on mahdollista herättää keskustelua kehityksen suunnasta.

Materiaalien kulutusta voidaan mitata ja arvioida eri tasoilta kuten tuotteista ja palveluista, toimipaikoista ja toimialoista, kaupungeista ja kansantaloudesta tai Euroopan sisämarkkinoilta. Mittaamiseen ja arviointiin soveltuvia työkaluja on tois-taiseksi vain rajoitetusti saatavilla. Kehittämishaasteina ovat tilastoaineistojen saa-tavuus (esim. TMR) ja mittareiden tarkkuus (DMC, RMC). Toisaalta yksityiskohtai-sempia, eri luonnonvarojen mittaamiseen samoin kuin talouden eri tasoille ja toimi-joille soveltuvia mittareita ja arviointimenetelmiä on tarkasteltu.

Tuotannon arvonlisä ei perinteisellä tavalla mitattuna sisällä kaikkea aineetto-masta pääomasta syntyvää tuotantoa, vaan aineettoman pääoman investoinnit käsi-tellään välituotepanosina ja kuluina. Esimerkiksi EUn 7. puiteohjelmassa Inno-drive-projektissa arvonlisää on selvitetty vaihtoehtoisen tarkastelutavan avulla. Niinpä BKT olisi korkeampi, jos T&K investoinnit otettaisiin huomioon osaamis-pää-omana. Suomessa onkin selvitetty aineettomia investointeja ko. ohjelman yhteydes-sä.<sup>1</sup>

EU komission järjestämässä konsultaatiossa erilaisia yksityiskohtaisempia resurssitehokkuuden mittareita oli esillä 19. Eri maiden tilastokäytännöt eivät aina ole täysin vertailukelpoisia.

Suomen kannalta tärkeitä luonnonvaroja ja materiaalien käyttöä on syytä seurata luonnonvara- ja materiaalikohtaisesti, sekä eri käyttökohteiden kannalta, jotta tar-kastelu olisi täsmällistä ja läpinäkyvää. Tärkeitä alueita ovat mm. puusto, mineraalit, yhdyskuntajätteet, rakentaminen, liikenne, teollisten sivuvirtojen hyödyntämi-nen, ja ruokahävikki. Luonnonvaroja käytetään sekä energiaksi että materiaaleina.

Materiaalitehokkuuden mittaamiseen mahdollisesti soveltuvia mittareita on sel-vitetty ja arvioitu sekä kansallisesti että EU-tasolla. EU:n etenemissuunnitelmassa resurssitehokkaaseen Eurooppaan komissio ehdotti alustavaksi ensisijaiseksi indi-kaattoriksi luonnonvarojen tuottavuutta, jota mitataan BKT:n suhteena materiaa-lien kokonaiskulutukseen (DMC). Mittarin tavoite olisi osoittaa aikaansaatua kasvua

---

1 [www.innodrive.org](http://www.innodrive.org)

suhteellisesti pienemmillä resursseilla. Sen ohella esillä on ollut luonnonvaroja koskevia yksittäisiä mittareita kuten biomassa, metallit, mineraalit ja vesi. Lisäksi on mittareita mm. jätteille, innovaatioille ja ravinnetasapainolle (typpi, fosfori).

DMC-indikaattori olisi tavoiteindikaattorina harhaanjohtava. Se suosii kotimaisten luonnonvarojen käytön korvaamista puolijalosteiden tuonnilla eli luonnonvarojen käytön ja perusteellisuuden ”ulkoistamista”, vaikka materiaalitehokkuus heikentyisi globaalitasolla. DMC-indikaattorin heikkoudet korostuvat Suomessa meneillään olevan kaivosbuumin vaikutuksissa. Lisäksi viennistä aiheutuva kulutus kohdentuu kotimaiseen kulutukseen.

Kun eri materiaaleja mitataan niiden painon mukaan, ero uusiutuvien ja uusiutumattomien luonnonvarojen välillä ja erot laajalti saatavissa olevien ja niukkojen materiaalien välillä jäävät piiloon. Eri ympäristöhaittojen vaikutus ei ole yksiselitteistä. Eri toimijoille voi tulla vääristynyt signaali siitä, mitä materiaalitehokkuudella Euroopassa tai Suomessa tavoitellaan. Eri materiaalien massapohjainen kokonaiskulutus DMC ei korreloi kokonaisympäristövaikutuksen kanssa, mikä ilmeni myös Suomen ympäristökeskuksen ENVIMAT selvitystä arvioidessa.

Näihin DMC-indikaattoriin liittyvien ongelmien vuoksi Suomessa ja EU-tasolla on selvitetty myös muita mahdollisia luonnonvarojen kokonaiskulutuksen kehitystä kuvaavia indikaattoreita. Näitä ovat esimerkiksi raaka-aineiden kulutus tai ns. materiaalien (luonnonvarojen) kokonaiskäyttö (TMR). Taulukossa 1 on arvioitu DMC ja RMC indikaattorien kehitystä vuoteen 2030. Arvioissa on käytetty perinteistä BKT:n laskentatapaa.

**Taulukko 1.** Suomen materiaalien käytön ja tehokkuuden kehitys eräin indikaattorein 2008–2030 (MATPOT 2012). Suomen luonnonvaratuottavuuden (materiaalituottavuuden) kehitys on arvioitu kahdelle eri laskentatavalla: materiaalien suora kulutus (DMC) ja raaka-aineiden kulutus (RMC). Kaivosteollisuuden luonnonvarojen käyttö perustuu laskelma-ajankohtana näkyvissä olleiden kaivoshankkeiden oletettuun tuotannon kasvuun.

	2008	2030	%-muutos
Väkiluku, 1000 henkeä	5 313	5 850	10
Bruttokansantuote (BKT) Mrd € 2008 hinnoin	186	251	35
Materiaalien suora kulutus (DMC), Mt	208	331	59
Raaka-aineiden kulutus (RMC), Mt	209	239	14
Materiaalien suora kulutus henkeä kohti, t/henk	39	57	45
Raaka-aineiden kulutus henkeä kohti, t/henk	39	41	4
Materiaalituottavuus (BKT/DMC), €/t	894	758	-15
Raaka-ainetuottavuus (BKT/RMC), €/t	889	1 051	18

Lähde: Suomen ympäristökeskus ja Thule Instituutti; MATPOT selvitys 2013

Raaka-aineiden kulutus eli RMC on DMC-indikaattoria parempi, koska se huomioi myös materiaalien välillisen käytön ja mittaa näin DMC:tä paremmin luonnonvarojen käytön globaaleja vaikutuksia sekä kotimaan kulutuksen vaikutusta. Suomessa

erot DMC ja RMC-indikaattorien välillä ovat melko suuret. Kuten DMC myös RMC jättää huomiotta veden käytön ja ns. käyttämättömän luonnonvarojen oton eli esimerkiksi kaivostoiminnan sivukiven muodostumisen tai tuonnin piilovirrat.

EU-politiikassa on usein käytetty mm. uusia teknologioita saavutuksia vertailukohina (benchmark), johon toimijoita on ohjattu pyrkimään. Saman **toimialan tuottajien materiaalitehokkuuden** vertailu voisi lisätä läpinäkyvyyttä, kannustaa oppimaan muilta toimijoilta ja johtaa siten materiaalien käytön tehostumiseen. Samalla toimialallakin voi olla monenlaisia tuotteita, mikä vaikeuttaa tulkintaa. Toimivien indikaattorien kehittäminen on hidasta ja vaativaa.

Komission korkean tason työryhmän (EREP) mukaan EU:n tuotepolitiikka on uudistettava kattavammaksi. Tähän kuuluvat muun muassa kierrätettävyyksivaatimukset, takuut, kestävyys ja ekosuunnitteluvaatimukset. Toisaalta tietoa materiaalitilouteen liittyvistä kysymyksistä olisi lisättävä yritysraportoinnissa ja tilinpidossa.

**Ympäristöjalanjälkimenetelmä** on yksi vaihtoehtoinen keino organisaatioiden ja tuotteiden ympäristövaikutusten arvioimiseksi ja esittämiseksi. Tällä hetkellä tuotteiden ympäristöominaisuuksista kerrotaan hyvin monella tavalla. Lisäksi eräille tuotteille esim. laitteiden energiatehokkuutta kuvaavat merkintäjärjestelmät ovat pakollisia. Kuluttajien saatavissa oleva tieto valintojensa vaikutuksista on tärkeää ja erilaisia ympäristömerkkejä on EU-alueella runsaasti.

Ympäristöjalanjälkimenetelmä perustuu yksinkertaistettuun elinkaariarviointiin sisältäen keskeisiä ympäristövaikutuksia. Sitä kokeillaan EU:ssa kolmevuotisena hankkeena vapaaehtoisten yritysten kanssa. Suomi on pitänyt tärkeänä kehitettävien menetelmien kustannustehokkuutta ja aitoa ohjausvaikutusta.

Yhtenä mittarina on Suomessa tarkasteltu myös viennin kilohintaa, joka havainnollistaa talouden rakennemuutosta suhteessa talouden käyttämiin luonnonvaroihin (ei vettä).

**Kuvio 3.** Viennin kilohinnan kehitys Suomessa, eli tavara ja palveluviennin arvo hiintein hinnoin suhteessa viennin massamäärään.



Lähde: Tilastokeskus, Leo Koltola

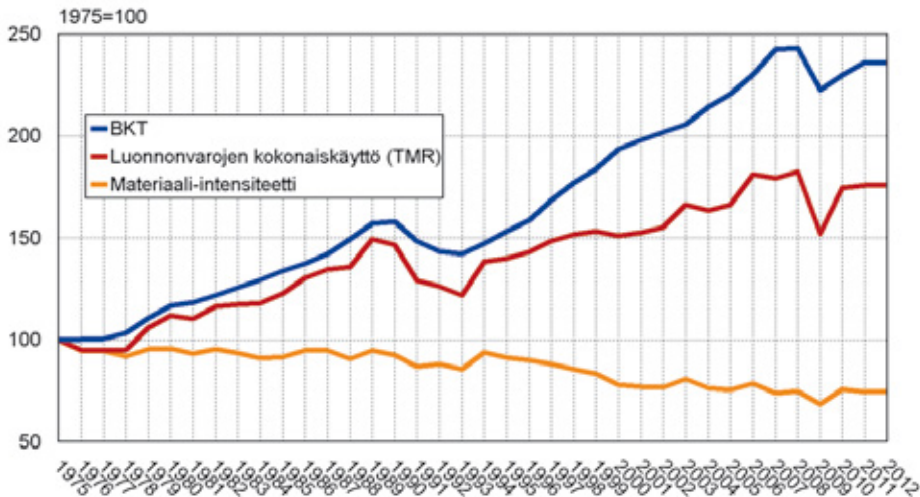
# Materiaalitehokkuuden kehitys ja mahdollisuudet

Kansantalouden materiaali-intensiteetti luonnonvarojen kokonaiskäytöstä (TMR) laskettuna on pienentynyt tasaisesti viimeisen kolmenkymmenen vuoden aikana (kuvio 4). Materiaalien käyttö on tehostunut osin matkapuhelinteollisuuden aikaansaaman rakennemuutoksen ansiosta. Luonnonvarojen käyttöön vaikuttavat talouden suhdanteet, vaikka suhteellisesti luonnonvaroja onkin kulunut tuotannon arvoon nähden entistä vähemmän. Jos mukaan lasketaan vain luonnonvarojen suora kulutus (DMC), intensiteetti on puolittunut vuodesta 1975.

## Kuva 4. BKT, luonnonvarojen kokonaiskäyttö.

Luonnonvarojen käyttöä mitataan materiaalitonnina. Kokonaiskäyttöön on laskettu mukaan myös ne luonnonvarat, jotka on viety ulos maasta joko raaka-aineena tai tuotteisiin sisältyneinä, Suomeen tuotujen luonnonvarojen ottoon liittyvät piilovirrat ulkomailla ja käyttämätön luonnonvarojen otto kotimaassa. Lukuihin ei ole sisällytetty veden käyttöä.

## Materiaali-intensiteetti 1975 - 2012

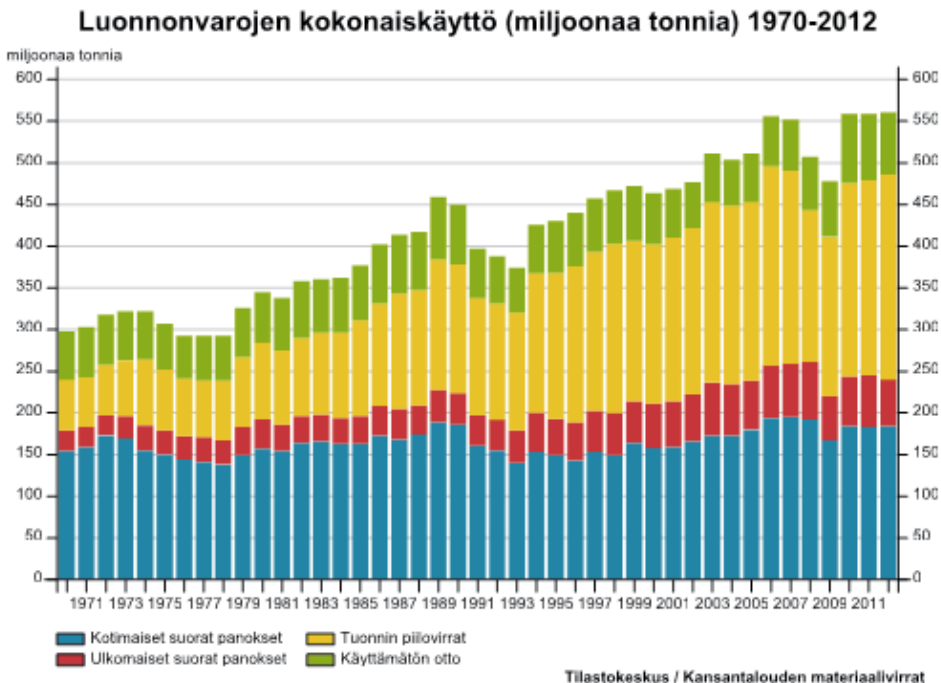


Lähde: Tilastokeskus. Ympäristötilinpidon avainluvut

Luonnonvarojen käyttöä voi siis kokonaisuuksena kuvata siten, että mukaan lasketaan arvioidut tuonnin piilovirrat, joita ovat tuontituotteisiin niiden valmistusmaissa sisällytetyt luonnonvarat. Kuviosta 5 näkee, että nämä piilovirrat näyttävät kasvaneen nopeasti ja ylittävät jo selvästi kotimaiset suoran luonnonvarakäytön. Se

kertoo kulutuksen kasvusta ja tuotantorakenteen monipuolistumisesta. Teollisuudessa kotimaisten raaka-aineiden osuus on laskenut. Suomen talouden raaka-ainekäytöstä massamääräisesti mitattuna puolet tulee tuonnista ja hieman alle puolet menee vientiin. Tuonnin suurimpia materiaalityyppejä ovat metallirikasteet ja fossiiliset polttoaineet.

**Kuva 5.** Suomen luonnonvarojen kokonaiskäyttö, piilovirtoineen (TMR)



Materiaali-intensiteetin kokonaiskehitys riippuu toisaalta tuotantorakenteen ja toisaalta yritysten ja tuotantolaitosten materiaalitehokkuuden kehityksestä. Myös kulutustavoilla on vaikutusta mm. ruokahävikin osalta.

Tuotantorakenne on muuttunut merkittävästi vähemmän luonnonvaroja ja erityisesti kotimaisia luonnonvaroja käyttävään suuntaan viimeisten kahden vuosikymmenen aikana. Metsäteollisuuden osuus tuotannosta on laskenut selvästi. Kotimaan puunkäyttö ei ole vähentynyt paperiteollisuuden kapasiteetin ja sahatiteollisuuden tuotannon vähenemisestä huolimatta. Lisää käyttöä on syntynyt sellupuun ja energiapuun käytön lisäyksestä johtuen. Myös palveluiden osuus tuotannosta on kasvanut merkittävästi. Tämä tuotantorakenteen muutos on ollut poikkeuksellisen nopea ja suuri sekä Suomen taloushistoriassa että kansainvälisesti verraten.

Tulevina vuosina rakenne muuttunee samaan suuntaan (MATPOT 2012, taulukko 1.) ja vaikuttaa siten luonnonvarojen käytön kasvua hidastavasti. Käyttö kuitenkin



näyttäisi kasvavan mm. siksi, että kaivostoiminnan on arvioitu kasvavan seuraavan parin vuosikymmenen aikana huomattavasti.

Isojen, kansainvälisillä markkinoilla toimivien suomalaisyritysten tuotantoprosessien materiaalitehokkuus on maailmanlaajuisesti erittäin hyvää tasoa. Massa- ja paperituotannon materiaalitehokkuus on VTT:n selvityksen mukaan jopa lähellä teoreettista optimia. Tuotteet kehittyvät edelleen. Metsäteollisuuden mahdollisuudet liittyvätkin markkinamuutokseen, joka on samalla haasteellinen.

Saksan materiaalitehokkuuskeskus Demea on arvioinut, että saksalaisilla pk-sektorin tuotantoyrityksillä materiaalikustannusten osuus tuotannon kustannuksista on keskimäärin 43–45 %. Tästä arvioitu säästöpotentiaali on 20 %. Suomessa Motiva Oy:n kehittämää materiaalikatselmuksmallia on kokeiltu onnistuneesti muutamissa yrityksissä, joissa on saavutettu jopa 20 % säästöt materiaalikustannuksissa.

Keskeinen kehitysmahdollisuus materiaalitehokkuuden edistämässä on Teknologiateollisuuden vuonna 2012 teettämän selvityksen mukaan tuotesuunnittelu. Lisäksi kehitysmahdollisuuksia on raaka-aineiden ja materiaalien valinnoissa ja hankinnassa sekä tuotannon optimoinnissa. Materiaalitehokkuus on ollut tärkeää yritysten toiminnassa jo nyt ja sitä lisäävät asiakasvaatimukset. Erityisesti käyttämätöntä potentiaalia näyttäisi olevan pk-yrityksissä.

Rakentamisen, joka on Suomessa suurin yksittäinen luonnonvaroja kuluttava sektori, mahdollisuudet käyttää erilaisia uusiomateriaaleja sekä uusiutuvia ja kierrätettäviä materiaaleja uusiutumattomien tilalla ovat parantuneet lisääntyneen tiedon myötä. Maarakentamisessa käytetään maa-ainesta noin 100 milj. tonnia vuosittain. Hyödyntämiskelpoisia korvaavia jätteitä, teollisuuden sivuvirtoja ja käyttökelpoisia ylijäämämaita olisi tähän nähden vain rajoitetusti saatavilla. Näistä tuhkan ja eräiden muiden mineraalijätteiden, kuten valimohiekkojen tuotteistamista ja käyttöä edistetään uusiomateriaalien materiaalitehokkuushankkeen avulla. Tässä yhteydessä on todettu maarakentamisasetuksen käytännön toimivuuden parantaminen ympäristöoikeudellisiin lupiin liittyvänä poikkeuksena tärkeäksi. Kotimaisen biomassan käyttö uusiutuvan energian tavoitteen saavuttamiseen lisää puutuhkan määrää tulevaisuudessa.

Materiaalien kierrätys ja uusiokäyttö ovat materiaalitehokkuudessa tärkeitä alueita. Suomessa on eräitä hyvin kehittyneitä keräysjärjestelmiä, kuten paperinkeräys. Pullopanttijärjestelmä kierrättää juomapulloja. Kierrätyksen ja uusiokäytön toimialalla on vielä runsaasti kehittämismahdollisuuksia. Toimialan liikevaihto Suomessa oli 861 miljoonaa euroa vuonna 2011 ja jätteenkuljetuksen noin 1 miljardi euroa. Monet tahot ennakoivat alalle merkittävää kasvua lähivuosina Euroopan laajuisesti.

# Materiaalitehokkuuden ohjaus Suomessa

Materiaalitehokkuuteen liittyviä vaatimuksia on mm. ympäristönsuojelu- ja jätelainsäädännössä. Jätelainsäädännössä on eräille jätejakeille asetettu erilliskeräysvelvoite ja kierrätystavoitteet. Kaatopaikoille päätyvän jätteen hyödyntämistä edistetään jäteverolla.

Materiaalien käytön optimointia pyritään edistämään neuvonnalla ja vapaaehtoisilla toimilla. Motivan materiaalitehokkuuden palveluyksikkö tarjoaa neuvontaa julkisten hankintojen materiaalitehokkuuden edistämiseksi, tiedottaa uusiomateriaalien käytöstä infrastruktuurirakentamisessa ja tuottaa yrityksille työkaluja materiaalitehokkuuden parantamiseen (esim. materiaalikatselmusmalli).

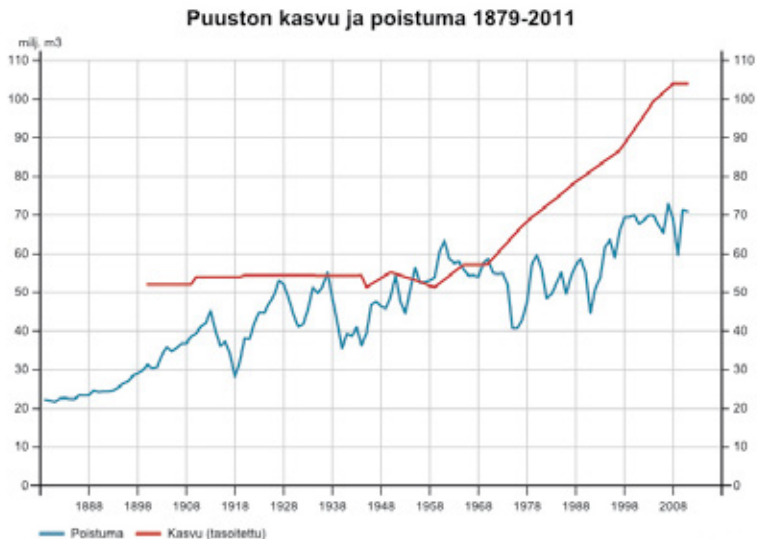
Ruokahävikin vähentämiseksi on toteutettu erillisiä hankkeita. Parhaillaan selvitetään keinoja edistää kestäviä ruokavalintoja.

SITRA toteuttaa Kohti resurssiviisautta -hanketta, jossa tavoitteena on kokeilemalla ja pilotoimalla löytää hyviä tapoja säästää luonnonvaroja, raaka-aineita ja energiaa. Teollisten symbioosien edistämiseen SITRA ja Motiva ovat käynnistäneet kokeiluhankkeen. Myös Metsäalan strategisessa ohjelmassa on otettu käyttöön malli suuryritysten ja pk-yritysten kumppanuuksien edistämiseksi.

Talonrakentamisen, osalta materiaalitehokkuustyöryhmän rinnalla työskenteli rakentamisen materiaalitehokkuustyöryhmä, joka antoi toimenpidesuosituksensa 24.10.2013. Infrastruktuurirakentamisen osalta on meneillään määräaikainen uusiomateriaalien käytön edistämistä koskeva hanke.

Luonnonvarojen hallinnan osalta metsät ovat olleet tärkeä toimeentulon lähde ja metsien käyttöä on säädelty vuodesta 1886. Metsävarojen käyttö perustuu kestävän metsänhoitoon, joka turvaa luonnon monimuotoisuuden, ekosysteemien toimivuuden ja metsävarojen kestävän hyödyntämismahdollisuuden. Puuston kasvu on ollut suurempi kuin poistuma (kuvio 6).

**Kuva 6.** Suomen puuston kasvu ja poistuma 1879-2011



Lähde: Metla

Tuotantorakenteen muutos nk. aineettomien toimialojen suuntaan, rakenteen monipuolistuminen ja jalostusasteen nosto on varmaankin merkittävin tekijä materiaalihokkuuden parantamisessa. Tuotannon rakennemuutoksen edellytyksiin vaikuttaa elinkeinopolitiikalla. Elinkeinopolitiikan valinnat ovat siten keskeistä materiaalihokkuuden ohjausta.

### **Esimerkkejä materiaalitehokkuuden ohjauksesta eräissä jäsenmaissa**

Useimmissa EU maissa, joissa on kiinnitetty huomiota materiaalitehokkuuteen, se on tehty laajempaan kokonaisuuteen liittyen. Asiaa on kuvattu ja ohjattu eri maissa joko osana vihreää taloutta tai laajempaa resurssitehokkuutta. Useissa maissa on ainakin joitakin toimia asiassa eri hallinnonaloilla.

**Alankomaissa** vihreän kasvun strategian yksi painopistealue on raaka-aineet ja tuotantoketjut. Yritykset, kansalaiset ja järjestöt sekä keskushallinnon ulkopuoliset viranomaiset on kutsuttu ideoimaan ns. Green Deals -hankkeita, joiden vetovastuu hajautuu. Osa hankkeista liittyy hallintoon, osa yrityksiin, mutta myös teknologisille yliopistoille on osoitettu resursseja mittavaan perustutkimusohjelmaan. Kestäviä innovaatioita on mm helpotettu regulaatiotoimin. Parhaillaan on menossa Green Deals -ohjelman arviointi.

**Saksassa** on aiemman raaka-aineohjelman jälkeen hyväksytty resurssitehokkuusohjelma (2012), jonka tavoitteena on taloudellisen kasvun irtikytkentä resurssien käytöstä eli samanaikaisesti kuin talous kasvaa, resurssien käytön pitää vähentyä. Ohjelma sisältää tarkempia tavoitteita resurssien käytön eri osaluoksiin: kestävä raaka-aineiden saatavuus, resurssitehokas tuotanto ja suunnittelu, resurssitehokas kulutus sekä suljettu kierto. Lisäksi siihen sisältyy 12-vuotinen laaja yliopistollinen tutkimusohjelma. Liittovaltio tukee pk-yrityksiä innovaatioiden ja resurssitehokkuuden kehittämisessä. Vuodesta 2005 yritysten vapaaehtoisia materiaalitehokkuuskatselmuksia on myös tuettu.

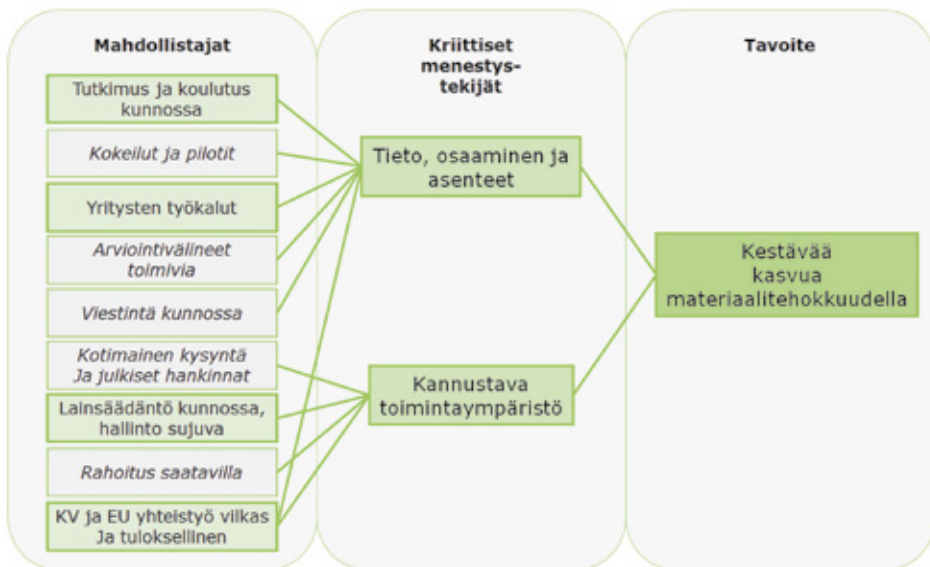
**Ruotsissa** materiaalitehokkuutta sivuavia teemoja sisältyy mm. pääministerivetoisen tulevaisuuskomitean työhön ja toimialaohjelmiin.

# Tavoite ja toimenpide-esitykset

Ohjelmassa asetettu tavoite on: ”**kestävää kasvua materiaalitehokkuudella**”, jolla pyritään samanaikaisesti talouskasvuun, luonnonvarojen viisaaseen käyttöön ja irtikytkentään haitallisista ympäristövaikutuksista.

Työryhmä katsoi, että tavoitteen saavuttamiseksi nk. kriittisiä menestystekijöitä on kaksi eli tieto, osaaminen ja asenteet sekä kannustava toimintaympäristö (kuvio 7). Näiden kannalta nähtiin neljällä politiikka-alueella olevan keskeinen merkitys. Näille neljälle alueelle työryhmä ehdottaa toimenpiteitä. Ohjelma sisältää kahdeksan toimenpidettä materiaalitehokkuuden edistämiseksi.

**Kuvio 7.** Materiaalitehokkuuden kriittiset menestystekijät ja niiden mahdollistajat



# Toimenpiteet

Työryhmä esittää toteutettavaksi seuraavia toimenpiteitä:

## Tutkimus ja koulutus

### 1. Käynnistetään kokoava tutkimusohjelma materiaalitehokkuuden edistämiseksi

*Ohjelman edistäjinä TEM (Tekes, VTT), OKM (Suomen Akatemia), MMM (RKTL, MTT, Metla), YM (SYKE)*

Suomessa tutkimus-, koulutus- ja innovaatiotoiminta ovat jo yleisesti korkealla tasolla. Kestävä materiaali- ja kierrätystalous on nouseva teema. Uusien ratkaisujen löytämiseksi ja kilpailukyvyn turvaamiseksi käynnistetään monitieteinen kokoava alan tutkimusohjelma, joka edistää myös alan koulutusta. Ohjelmaan tulee koota muun muassa

- materiaalitehokkuutta edistävien innovaatioiden ja toimintamallien ja suljetujen kiertojen kehittämis- ja pilottihankkeita, vähemmän materiaalia ja muita resursseja kuluttavien teknologioiden kehittämistä ja käyttöönottoa, vapaaehtoisen standardisoinnin tarpeiden kartoitusta,
- materiaaliiviisauden ja -tuottavuuden arviointimenetelmiä, ympäristöjalanjäljen menetelmien arviointia ja mittaamista, sosiaalisia vaikutuksia sekä
- laajemmin resurssitehokkuuden potentiaalien ja pullonkaulojen tutkimusta, arviointia, kehittämistä, mukaan lukien kierrätystalous, teollinen ekologia, cleantech ja tulevaisuuden digitalouden ja esimerkiksi muotoilun sekä muun aineettoman arvonlisän mahdollisuuksien hyödyntäminen.

Nykyisin tutkimusta tehdään erillään ja useita materiaalitehokkuuteen liittyviä koe-hankkeita on käynnissä eri puolilla maata. Kokoava tutkimusohjelma edistää yhteistyötä tutkimuslaitosten, yritysten ja asiakkaiden välillä uusien liiketoimintamallien kehittämiseksi ja levittämiseksi sekä ennakoinnin ja vaikutusten arvioimiseksi.

Tutkimuskokonaisuus vaatii pitäjänesteistä ja monitieteistä paneutumista aihepiirin kokonaisuuteen ja siksi tutkimusalueen rahoitus tulisi turvata esimerkiksi tulevalla strategisen tutkimuksen rahoituslähteellä. Luonnonvara- ja ympäristötutkimuksen yhteenliittymä (LYNET<sup>2</sup>) sekä valtioneuvoston periaatepäätös tutkimuslaitosrakenteen kokonaisuudistuksesta tarjoavat mahdollisuuden vahvistaa materiaalitehokkuustutkimusta myös ministeriöiden normaalin tulosohjauksen kautta.

---

2 LYNETin muodostavat vuoden 2015 alusta Luonnonvarakeskus, Elintarviketurvallisuusvirasto, Suomen ympäristökeskus, Paikkatiedon tutkimus- ja kehittämiskeskus, Ilmatieteen laitos, Geologian tutkimuskeskus ja Monitekhnologinen tutkimuskeskus (VTT ja MIKES).

Lisäksi tutkimusteema tulisi liittää jäljempänä esitettävän LIFE-rahoitushankkonsortion kehittämiseen sekä Horizon 2020 puiteohjelman materiaalitehokkuuden edistämiseen.

## Yritysten työkalut materiaalitehokkuuden kehittämiseksi

### **2. Toteutetaan teollisia symbiooseja vauhdittava kansallinen toimintamalli kolmivuotisena hankkeena**

*Hankkeen rahoittajina ovat TEM ja YM sekä mahdolliset muut tahot, kuten SITRA*

Teollisessa symbioosissa materiaalit, energia, vesi ja sivuvirrat hyödynnetään yhteistyössä yritysten kesken tavalla, joka tuottaa lisäarvoa kaikille osapuolille. Teolliset symbioosit muodostuvat usein yli perinteisten toimialarajojen ja poikkeavat vakiintuneista arvoketjuista. Symbioosit tarjoavat mahdollisuuksia hyödyntää muiden toimijoiden sivuvirtoja, uusia toimintakonsepteja ja jopa immateriaalioikeuksia alueellisesti tai muulla tavoin rajatussa toimintaverkossa. Yhteiskehittäminen teollisissa symbiooseissa tuo uuden tavan ideoida, kehittää ja testata tuote- ja palveluinnovaatioita sekä rakentaa uutta osaamista ja liiketoimintaa. Toimenpiteen tavoitteena on kehittää SITRAN ja Motiva Oy:n parhaillaan käynnissä olevan kokeilun pohjalta kansallinen teollisen symbioosin malli ja kerätä kokemuksia ylijäämämateriaalien digitaalisen kauppapaikan ja tietopankkien tarpeesta sekä käytöstä.

Parhaillaan käynnissä olevan esihankkeen kokemusten pohjalta kehitettävä toimintamalli loisi kolmen vuoden aikana edellytykset alueellisten, valtakunnallisten ja mahdollisesti myös kansainvälisten yritysten verkottumiselle, mikä vauhdittaisi yritysten kasvua ja kansainvälistymistä.

### **3. Kehitetään toimintamalli resurssiviisaan alueellisen yhteistyön vahvistamiseen**

*Rahoittajina Sitra, TEM, YM ja mahdolliset muut tahot*

Alueellisten toimijoiden vaikutus materiaalitehokkuuden kehittämisessä on merkittävä. Yritykset, kuntapäätäjät, kotitaloudet ja viranomaiset tarvitaan aiempaa vahvempaan yhteistyöhön kehittämään kokonaisvaltaista alueellista resurssitaloutta.

Pyritään luomaan toimintamalli, jolla resurssitehokkuutta voidaan edistää alueella kokonaisvaltaisesti, ottaen huomioon resurssivirrat ja niiden vaikutukset ja keskinäiset kytkennät sekä toimenpiteiden vaikutukset liiketoimintaan ja hyvinvointiin. Tavoitteena on tunnistaa ratkaisuja, jotka tukevat eri tavoitteita samanaikaisesti. Toimintamalli hyödyntää kokemuksia Sitran resurssiviisaus-teemaan liittyvistä kokeiluhankkeista sekä Suomen ympäristökeskuksen hiilineutraalit kunnat-hankkeista ja -verkostoista (HINKU).

Tehokkaiden keinojen toteuttaminen edellyttää usein investointeja ja uusia liiketoimintakonsepteja sekä muutoksia yritysten, hallinnon ja kansalaisten toimintatavoissa ja käyttäytymisessä.

#### **4. Käynnistetään tuettu materiaalikatselmushanke viideksi vuodeksi**

*Toteuttaja on Motiva Oy; hankkeen rahoittajana on TEM*

Materiaalikatselmus on työkalu, joka kannustaa yritysten toimipaikkojen materiaalivirtojen selvittämiseen ja tehostamismahdollisuuksien tunnistamiseen. Materiaalikatselmus tehdään yrityksen valitseman konsultin kanssa. Tuloksena yritys saa konkreettisia toimenpide-ehdotuksia materiaalitehokkuuden parantamiseksi tuotannossaan. Toimenpiteillä yritykset saavuttavat kustannussäästöjä raaka-ainehankinnoissa, jätemaksuissa sekä energia- ja työkustannuksissa. Työkalua on kehitetty ja kokeiltu onnistuneesti. Hankkeeseen sisällytetään myös pk-yritysten omakatselmus-tarkistuslistan kehittäminen. Tarkistuslista madaltaa kynnystä materiaalitehokkuuden mahdollisuuksiin perehtymiseen. Lisäksi pk-yritysten resurssitehokkuutta edistävien työkalujen kehittämistä ja käyttöönottoa koskeva hanke voi koostua sopivasta yhdistelmästä kevennettyjä työkaluja, kuten esimerkiksi alueellisesti läsnä olevaa neuvontaa tai jo ELY-keskuksissa kokeillun ympäristöasioiden hallintajärjestelmän Ecostartin, tai vastaavien hallintajärjestelmien kehittämistä. Materiaalitehokkuus on näin mahdollista liittää yritysten johtamisjärjestelmän kokonaisuuteen.

Materiaalikatselmusten konsulttikustannuksiin voidaan myöntää julkista tukea EU:n sallimissa puitteissa. Tukitasoista päätetään valtiontalouden kehys- ja talousarvioprosessissa.

#### **5. Kokeillaan materiaalitehokkuussopimusmenettelyä materiaaliiviisauden vauhdittajana**

*Aloitteen tekijänä on TEM yhdessä muiden keskeisten ministeriöiden kanssa*

Yrityksille ja yritysryhmille tarjotaan mahdollisuutta vapaaehtoisten materiaalitehokkuussopimusten kehittämiseen materiaaliiviisauden edistämiseksi eri aloilla. TEM selvittää sopimusten mahdollista sisältöä ja muotoa kiinnostuneiden tahojen kanssa.

Tavoitteena materiaalitehokkuussopimuksissa voisi olla esimerkiksi yrityksen sitoumus ympäristö- ja materiaalitehokkuuden kehittämistoimista kuten tuotantoketjujen läpinäkyvyyden lisäämisestä, tuotesuunnittelusta, jätteen määrän vähentämisestä, tuoteinformaatiosta tai kierrätys- ja uusiokäytön lisäämisestä. Tarkoituksenmukaista on tarkastella tuotteen ja palvelun koko elinkaaren aikaisia ympäristövaikutuksia. Sitoumus voisi sisältää myös sellaisia toimenpiteitä resurssiiviisauden alalla, jotka tukevat omaa toimialaa laajempia strategisia tavoitteita, kuten ilmasto-vaikutuksen vähentämistä.



# Lainsäädäntö ja sujuva hallinto

## 6. Toteutetaan ympäristölupien keventämis- ja selkeyttämishanke

*Toteuttaja on YM yhdessä keskeisten viranomaisten kanssa, yhteydessä hallituksen rakennepoliittiseen ohjelman toimeenpanoon*

Selkeyttämällä ympäristöoikeudellisia lupakäytäntöjä voidaan edistää ja nopeuttaa uusien materiaali- ja ympäristötehokkaiden teknologioiden ja liiketoimintakonseptien käyttöönottoa, tuotteistamista, kaupallistamista sekä uusiomateriaalien hyödyntämistä. Näitä ovat muun muassa teolliset symbioosit sekä uusiomateriaaleja ja suljettuja kiertoja hyödyntävät laitokset. Teollisessa symbioosissa toiminta voi kasvaa yhdestä yrityksestä useamman yrityksen muodostamaksi energia-, kulu- tus- ja investointituotteita, niihin liittyviä palveluja ja jätteiden käsittelyä tuottavaksi kokonaisuudeksi. Ympäristöoikeudellisten lupien haasteita ovat tarkoituksenmukaisuus, soveltuvuus uusiin toimintamalleihin sekä siirtyminen koetoiminnasta tuotantoon. Vaadittavien ympäristöoikeudellisten lupien määrä on Suomessa kansainvälisesti vertaillen korkea ja uusimisvälit tiheitä. Lupien käsittelyajat ovat pitkiä. Vakiintuneiden toimintojen osalta voitaisiin harkita rekisteröinti ja ilmoitusmenettelyyn siirtymistä.

Yritysten ja puhtaan teknologian käyttöönoton kannalta ympäristöoikeudellisten lupamenettelyjen tulisi olla joutuisia ja selväpiirteisiä.

Ympäristölupamenettelyiden keventämistä ja selkeyttämistä koskevalla ehdotuksella ja toimenpiteillä on kiinteä yhteys hallituksen 30.8.2013 tekemän rakennepoliittisen ohjelman ja sen toimeenpanosta 29.11.2013 tekemän päätöksen toimeenpanoon.

## KV- ja EU-vaikuttaminen

### 7. Ennakoidaan kansainvälisiä materiaalitehokkuuspolitiikkaa ja vaikutetaan EU:n materiaalitehokkuuspolitiikan muotoutumiseen

*Toteuttajana on YM yhdessä muiden keskeisten ministeriöiden kanssa*

Komissio valmistelee kunnianhimoisia tavoitteita resurssien käytön ja ympäristövaikutusten irtikytkennän saavuttamiseksi taloudellisesta kasvusta. Valmistelussa ovat myös materiaalitehokkuuden indikaattorien valinta ja siihen liittyvä organisaatioiden ja tuotteiden ympäristöjalanjälkeä koskeva informaatiomalli.

Mittaustavoilla ja niihin perustuvilla toimilla ja voi olla merkittävä vaikutus Suomen talouteen. Näin on erityisesti siksi, että Suomen materiaalinkäyttö poikkeaa muista EU-maista. Siksi perusteluiden valmistelu ja itse vaikuttaminen on tärkeitä. Lisäksi tuotemääräykset, jätelainsäädäntö ja rakentamisen säädökset vaativat jatkuvaa vaikuttamista. EU-lainsäädännön "think small first" -periaate eli säädösten soveltuminen pienille yrityksille on otettava aina huomioon, kuten esimerkiksi kuluttajaninformaatiovelvoitteista säädettäessä.

## **8. Vahvistetaan EU:n Life-ohjelman rahoitusta suomalaisiin materiaalihokkuushankkeisiin**

*Toteuttaja on YM*

Life on EU:n ympäristöalan rahoitusväline, jonka kautta tuetaan luonnonsuojelu- ja ympäristöhankkeita yhteisön ympäristöpolitiikan ja -lainsäädännön kehittämiseksi. Life-hankkeet edustavat suurimpia kansallisia ympäristönsuojeluhankkeita. Life-rahoitusohjelman taustalla on sitä säätelevä Life-asetus.

Life-asetusta uudistetaan parhaillaan. Seuraavalla asetuskaudella 2014-2020 Life-rahoitusvälineen rahoitus kasvaa merkittävästi ja samalla asetukseen lisätään perinteisten hankkeiden rinnalle aivan uusi hankemuoto – integroidut hankkeet. Integroidut hankkeet kattavat laajoja aihealueita ja tähtäävät Euroopan Unionin ympäristö- ja ilmastotoimia koskevien suunnitelmien tai strategioiden täytäntöönpanoon. Suomi pyrkii vaikuttamaan siihen, että resurssitehokkuus ja myös sen sisältämä materiaalihokkuus, tulevat olemaan yksi rahoitettava aihealue.

Toimijoiden yhteistyönä muodostetaan kansallinen ns. integroitu hankekonsortio, jolla toteutetaan resurssitehokkuutta edistäviä kokeiluja Suomessa. Konsortion rakentaminen on alkuvaiheissaan ja mukaan on tarkoitus valita sopivia yrityksiä, kuntia/kaupunkeja ja tutkimuslaitoksia, kun samalla otetaan huomioon muiden kansallisten rahoittajatahojen (Tekes, Sitra, TEM, MMM ) tarpeet. Hankkeelle haetaan Life-rahoitusvälineestä rahoitus 60 prosentille kokonaiskustannuksista. Hanke kytkeytyy myös tutkimusohjelmaa koskevaan ehdotukseen.

# Seuranta

Työ- ja elinkeinoministeriön, ympäristöministeriön ja maa- ja metsätalousministeriön kansliapäälliköt raportoivat ohjelman etenemisestä vuosittain. Ensimmäinen raportti tehdään vuoden 2014 lopussa.

## Muut ohjelman valmisteluun osallistuneet

Ohjelmaa valmisteltiin neljässä työpajassa. Ensimmäiseen ja toiseen työpajaan osallistui työryhmän jäsenten lisäksi erikseen kutsututtuja sidosryhmien edustajia, tutkijoita ja muita aihepiirin kanssa työskenteleviä asiantuntijoita. Kolmas ja neljäs työpaja pidettiin työryhmän jäsenille. Työpajojen aiheina olivat 1) materiaalitehokkuuden nykytilanne ja tulevaisuuden näkymät 2) ohjelman visio, tavoite ja kriittiset menestystekijät, 3) ohjelman tavoite, kriittiset menestys-tekijät, mahdollistajat ja pullonkaulat sekä 4) ohjelman toimenpide-ehdotukset.

Työryhmä kiittää kaikkia ohjelman valmisteluun osallistuneita asiantuntijoita.

Jyri Arponen, Sitra  
Anna-Kaisa Auvinen, Ympäristöyritysten liitto  
Eija Ehrukainen, Rakennusteollisuus ry  
Maija Heikkinen, Metsäteollisuus ry  
Satu Hyrkkänen, Motiva Oy  
Juha Kaila, Aalto yliopisto  
Pirjo Kaivos, Teknologiateollisuus  
Raimo Kilpiäinen, Yleinen Teollisuusliitto YTL  
Johanna Kirkinen, Sitra  
Aino Kokko, TEM  
Sirkka Koskela, SYKE  
Eini Lemmelä, Suomen yrittäjät  
Jouni Lind, EK  
Jukka Makkonen, Energiateollisuus  
Tuomas Mattila, SYKE  
Ilmo Mäenpää, Oulun yliopiston Thule-instituutti  
Sami Nikander, Kemianteollisuus ry  
Jussi Nikula, WWF  
Rea Oikkonen, Pohjolan voima  
Marja Ola, Kaupan liitto  
Jyri Seppälä, SYKE  
Reima Sutinen, TEM  
Maria Törn, Aalto yliopisto  
Anna Vainikainen, Elintarviketeollisuus  
Carina Wiik, Teknologiateollisuus  
Pekka Vuorinen, Rakennusteollisuus ry  
Mikko Ylhäisi, Tekes

<b>Tekijät   Författare   Authors</b>  Arbets- och näringsministeriet Miljöministeriet	<b>Julkaisuaja   Publiceringstid   Date</b> December 2013 <b>Toimeksiantaja(t)   Uppdragsgivare   Commissioned by</b> Työ- ja elinkeinoministeriö Arbets- och näringsministeriet Ministry of Employment and the Economy <b>Toimielimen asettamispäivä   Organets tillsättningsdatum   Date of appointment</b>
<b>Julkaisun nimi   Titel   Title</b> Nationella programmet för materialeffektivitet – hållbar tillväxt genom materialeffektivitet	
<b>Tiivistelmä   Referat   Abstract</b> <p>I det nationella programmet för materialeffektivitet föreslås åtta åtgärder för främjande av materialeffektiviteten. Programmet syftar till att skapa förutsättningar för en ekologiskt hållbar tillväxt och arbetstillfällen, att främja näringslivets konkurrenskraft och lika verksamhetsbetingelser samt att skapa högt mervärde som baserar sig på hållbart utnyttjande av förnybara och icke förnybara naturresurser och högklassigt kunnande.</p> <p>Det mål som ställs i programmet är: "hållbar tillväxt genom materialeffektivitet", vilket syftar samtidigt till ekonomisk tillväxt, förnuftig användning av naturresurserna och eliminering av skadliga miljöeffekter.</p> <p>I programmet föreslås att det ska sammanställas ett forsknings- och innovationsprogram för att öka kunskapen, förbättra informationsflödet och skapa synergier mellan olika aktörer. I syfte att förbättra företagets verksamhetsbetingelser föreslår programmet minskning av den administrativa bördan genom bl.a. klarläggning av avfalls- och miljötillståndssystemet. Detta underlättar införandet av ny teknik, ett adekvat och snabbt uppförande av referens- och provanläggningar samt ett hållbart utnyttjande av avfall och industriella sidoströmmar. Förslaget om förenkling och klarläggning av förfarandena för miljötillstånd har ett nära samband med regeringens beslut av den 29 november 2013 om genomförandet av det strukturpolitiska programmet av den 30 augusti 2013.</p> <p>Programmet föreslår också stöd för ett tidsbundet materialkartläggningsprojekt. Dess syfte är att uppmuntra företagen att utreda materialflöden och identifiera möjligheter att effektivisera dem med hjälp av en modell som har utvecklats av Motiva Oy. Modellen har testats med framgång vid några företag som har kunnat åstadkomma besparingar på hela 20 procent av materialkostnaderna. Förenklade förfaranden måste ställas till små och medelstora företags förfogande. För att sätta fart på främjandet av materialeffektiviteten föreslår programmet dessutom ett försök med materialeffektivitetsavtal mellan förvaltningen och företagen. Man har gjort goda erfarenheter av detta i Nederländerna. Programmet föreslår dessutom stärkning av EU-beredningen när det gäller material- och resurseffektivitet</p> <p>Det har beräknats att förbrukningen av naturresurser i världen fördubblas från år 2000 och fram till år 2030 om utvecklingen fortsätter sådan den är i dag. Resursernas tillräcklighet är en utmaning med tanke på såväl ekonomin, bekämpningen av klimatförändring som tryggandet av biodiversiteten och ekosystemtjänsterna. Främjande av materialeffektiviteten är ett av svaren på de globala utmaningarna.</p> <p>Finland skiljer sig från många EU-länder i och med att vi har rikliga naturresurser, såsom mineraler och skog, men också gott om plats och rent vatten. Vi skiljer oss från andra länder också när det gäller energi- och materialförbrukningen. Vi producerar papper för drygt 100 miljoner människor runt om i världen, och en stor del av vårt mål för användning av förnybar energi ska uppnås med hjälp av hållbar inhemsk bioenergi. I och med att avfall och industriella sidoströmmar utnyttjas bättre och att olika sektorer samarbetar blir soptipporna onödiga. Sådan produktplanering som beaktar effekterna under produkternas hela livscykel hjälper också konsumenter att göra bättre konsumtionsval.</p> <p>Kontaktperson vid arbets- och näringsministeriet: Energiavdelningen/Erja Fagerlund, tfn 050 5922108</p>	
<b>Asiasanat   Nyckelord   Key words</b> resurseffektivitet, materialeffektivitet, naturresurser, konkurrenskraft, näringspolitik, råvaror, miljö	
<b>Painettu julkaisu   Inbunden publikation   Printed publication</b> <b>ISSN</b>	<b>Verkkojulkaisu   Nätpublikation   Web publication</b> <b>ISSN</b> 1797-3562
<b>ISBN</b>	<b>ISBN</b> 978-952-227-819-7
<b>Kokonaissivumäärä   Sidoantal   Pages</b> 31	<b>Kieli   Språk   Language</b> Suomi, Finska, Finnish
<b>Julkaisija   Utgivare   Published by</b> Työ- ja elinkeinoministeriö Arbets- och näringsministeriet Ministry of Employment and the Economy	Vain sähköinen julkaisu Endast som elektronisk publikation Published in electronic format only

<b>Tekijät   Författare   Authors</b> Ministry of Employment and the Economy Ministry of the Environment	<b>Julkaisu-aika   Publiceringstid   Date</b> December 2013 <b>Toimeksiantaja(t)   Uppdragsgivare   Commissioned by</b> Työ- ja elinkeinoministeriö Arbets- och näringsministeriet Ministry of Employment and the Economy <b>Toimielimen asettamispäivä   Organets tillsättningsdatum   Date of appointment</b>
<b>Julkaisun nimi   Titel   Title</b> National material efficiency programme - sustainable growth through material efficiency	
<b>Tiivistelmä   Referat   Abstract</b> <p>The national material efficiency programme proposes eight measures for the advancement of material efficiency. The programme's objective is to create preconditions for ecologically sustainable growth and employment, to promote competitiveness and balanced operational preconditions for business, to utilise non-renewable natural resources in a sustainable manner, and to promote the production of high value added products based on strong knowledge and skills.</p> <p>The goal of the programme is "sustainable growth through material efficiency", aiming simultaneously at economic growth, the sensible use of natural resources, and disengagement from harmful environmental effects.</p> <p>The programme proposes that a research and innovation programme be compiled in order to increase knowledge, improve the flow of information and create synergy among different players. To improve the operational environment of companies, the programme proposes that the administrative burden be eased by, among other things, clarifying the waste and environmental permit system. This would make it easier to introduce new technologies, to implement reference and experimental facilities rapidly and in an appropriate manner, and to utilise waste and industrial secondary flows in a sustainable way. A proposal for easing and clarifying the procedure for environmental permits is firmly connected with the Government's structural policy programme of 30 August 2013 and the decision on its implementation, made on 29 November, 2013.</p> <p>The programme also proposes support for a fixed-term material review project. The project would be used to encourage companies to clarify the flow of materials and to recognise possibilities for greater efficiency with the help of a model developed by Motiva Oy. The model has been successfully tried in a few companies, resulting in savings in material costs of up to 20 %. Simplified methods need to be made available for small and medium-sized enterprises. In addition, the programme proposes the trial implementation of a material efficiency contract between the administration and companies as a way of spurring material efficiency. There are good experiences of this from the Netherlands. In addition, the programme calls for the strengthening of EU preparations for material and resource efficiency.</p> <p>At the current rate of development, the consumption of natural resources in the world is expected to double between 2000 and 2030. Increasing demand means a rise in the price of natural resources and materials. The adequacy of natural resources is a challenge both for the economy, for fighting climate change, and for the securing of biodiversity and ecosystem services. Promoting material efficiency is one answer to global challenges.</p> <p>Finland differs from many other EU countries in that we have many natural resources, such as minerals and forests, while we also have space and clean water. We also differ with respect to our consumption of materials. We produce paper for more than 100 million people around the world, and the aim is to fulfil a significant portion of our target for renewable energy sustainably with domestic bio-energy. Through the improved utilisation of waste and secondary flows and collaboration between different fields, landfills will eventually become unnecessary. Product planning, in which the impact of the whole life cycle of a product is taken into consideration, also helps consumers make better consumer choices.</p> <p>Contact person within the Ministry of Employment and the Economy: Energy department/Erja Fagerlund, tel. +358 505922108</p>	
<b>Asiasanat   Nyckelord   Key words</b> resource efficiency, material efficiency, natural resources, competitiveness, business policy, raw materials, environment	
<b>Painettu julkaisu   Inbunden publikation   Printed publication</b> <b>ISSN</b>	<b>Verkkojulkaisu   Nätpublikation   Web publication</b> <b>ISSN</b> 1797-3562
<b>ISBN</b>	<b>ISBN</b> 978-952-227-819-7
<b>Kokonaissivumäärä   Sidoantal   Pages</b> 31	<b>Kieli   Språk   Language</b> Suomi, Finska, Finnish
<b>Julkaisija   Utgivare   Published by</b> Työ- ja elinkeinoministeriö Arbets- och näringsministeriet Ministry of Employment and the Economy	Vain sähköinen julkaisu Endast som elektronisk publikation Published in electronic format only

# Kestävää kasvua materiaalitehokkuudella – Työryhmän esitys Kansalliseksi materiaalitehokkuusohjelmaksi

Työ- ja elinkeinoministeriö ja ympäristöministeriö asettivat joulukuussa 2012 työryhmän valmistelemaan ehdotuksen Suomen kansalliseksi materiaalitehokkuusohjelmaksi. Työryhmän tuli myös selvittää mahdollisuuksia materiaalitehokkuuden mittaamisen ja arvioinnin kehittämiseksi.

Ohjelmassa asetettu tavoite on: ”kestävää kasvua materiaalitehokkuudella”, jolla pyritään samanaikaisesti talouskasvuun, luonnonvarojen viisaaseen käyttöön ja irtikytkentään haitallisista ympäristövaikutuksista. Yritysten toimintaympäristö ja tieto, osaaminen ja asenteet ovat kriittisiä menestystekijöitä. Ehdotukset kohdentuvat politiikkaohjauksen ja työkalujen kehittämiseen.

Tutkimus ja innovaatio-ohjelman kokoaminen tietopohjan lisäämiseksi ja synergian luomiseksi eri toimijoiden kesken on tarpeen viisaampien valintojen tekemiseksi. Yritysten toimintaympäristön parantamiseksi ohjelma tukee ympäristöoikeudellisten lupajärjestelmien selkeyttämistä ja nopeuttamista. Ohjelma lisäksi sisältää yritysten käytännön työkalujen kehittämiskohteita ja kokeilua.

EU-komissio valmistelee parhaillaan laajaa resurssitehokkuuspolitiikkaa. Suomen erityispiirteiden, kuten uusiutuvien luonnonvarojen ja mineraalien saatavuuden, pitkien etäisyyksien ja ilmasto-olojen huomioon ottaminen on tärkeää, koska EU:n tulevilla toimilla ja materiaalitehokkuuden mittaustavoilla voi olla merkittävä vaikutus Suomen talouteen. Työryhmä tarkastelikin materiaalitehokkuuden mittaamiseen ja arviointiin kehitettyjä mitta-areita, ja niiden soveltuvuutta. Ohjelma esittää Suomen EU valmistelun vahvistamista.

Yritysten tuotesuunnittelussa huomioon on otettava tuotteen koko elinkaaren aikaiset vaikutukset. Tuotannon korkea jalostusaste ja tuotantorakenteen muutos kohti aineetonta tuotantoa näkyy kansantalouden tasolla. Elinkeino-politiikan valinnat ovat keskeistä materiaalitehokkuuden ohjausta.

Työ ja elinkeinoministeriön, ympäristöministeriön ja maa ja metsätalousministeriön kansliapäälliköt raportoivat ohjelman etenemisestä, ensimmäinen raportti tehdään vuoden 2014 lopussa.

Verkkojulkaisu  
ISSN 1797-3562  
ISBN 978-952-227-819-7



TYÖ- JA ELINKEINOMINISTERIÖ  
ARBETS- OCH NÄRINGSMINISTERIET  
MINISTRY OF EMPLOYMENT AND THE ECONOMY