

TEM:N
ENERGIATEHOKKUUSTOIMIKUNTA

**Energiansäästön ja
hiilidioksidipäästöjen
vaikutusarviot
-taustaraportti**

Motiva

TEM:N ENERGIATEHOKKUUSTOIMIKUNTA

Energiansäästön ja hiilidioksidipäästöjen vaikutusarviot -taustaraportti

Motiva Oy

Lea Gynther

Lokakuu 2009

Copyright Motiva Oy,

Sisällysluettelo

1	Esipuhe	4
2	Arvioinnin tavoitteet ja yleiset periaatteet.....	5
3	Toimenpiteet ja toimenpidekokonaisuudet.....	7
4	Sektori- ja toimenpidekohtaiset arviot.....	13
4.1	Rakennukset	13
4.2	Liikenne.....	18
4.3	Kotitaloudet	24
4.4	Maatalous.....	27
4.5	Teollisuus ja palveluala	29
4.6	Yleiset ja horisontaaliset toimenpiteet.....	33
5	Tulokset	37
	Lähteet.....	40

Työ- ja elinkeinoministeriön 22.4.2009 asettama Energiatehokkuustoimikunta jätti mietintönsä 9.6.2009. Toimikunnassa valmisteltiin uusia energiansäästö- ja energiaterhokkuustoimia kansallisten tavoitteiden toteuttamiseksi. Tarkasteltavana olivat kaikki yhteiskunnan osa-alueet elinkeinoelämästä yksityiseen kulutukseen. Toimikunnan työn pääpaino oli päästökaupan ulkopuolisilla sektoreilla.

Toimikunnan tehtävänä oli suunnitella toimenpiteitä, joiden yhteenlaskettu säästövaikutus on perusuraan nähden vähintään 37 TWh, josta sähkön osuus on 5 TWh vuonna 2020. Toimikunnan mietinnössä kuvattiin 125 energiansäästön ja energiaterhokkuuden uutta tai nykyisestä oleellisesti laajennettua toimenpidettä.

Toimikunnan mietintö sisälsi energiansäästön ja CO₂-päästöjen vaikutusarvioiden lyhyen kuvauksen. Tämän taustaraportin tavoitteena on kuvata tehtyjä arvioita tarkemmin.

Arviointiin osallistui useita tahoja. Uudisrakentamisen ja korjausrakentamisen vaikutusarviot laadittiin Tampereen teknillisessä yliopistossa (Juhani Heljo). Liikenteen vaikutusarviot laadittiin pääosin VTT:llä (Tuuli Järvi ja Juhani Laurikko). Muut arviot laadittiin Motiva Oy:ssä (Lea Gynther).

Vaikutusarvioihin sisällytettiin myös TEM:n keväällä 2009 käynnistämä erillisselvitys tuotteiden ekologista suunnittelua koskevan direktiivin (EuP-direktiivi) vaikutuksista. Työn koordinoi Motiva Oy ja arviointityön tekijät olivat TTS Tutkimus (kotitalouksien valaistus, kotitalouslaitteet, viihde-elektroniikka, toimistolaitteet), Valoa design (valaistus palvelusektorilla) ja Motiva Oy (mm. sähkömoottorit ja kiertovesipumput).

Energiavaikutusten osalta vaikutusarvioinnin tavoitteena on selvittää, mikä on ehdotettujen toimenpiteiden energiansäästövaikutus ja riittääkö se tavoitteiden saavuttamiseen. Lisäksi on arvioitu, kuinka suuri CO₂-päästövähennys toimenpiteillä saavutetaan.

Laaditut energia- ja päästövaikutusarviot eivät ole teoreettisia tai teknisiä potentiaaliarvioita, vaan pyrkimyksenä on ollut laatia mahdollisimman realistinen arvio toimenpiteen ja sen mahdollisen monistamisen kautta toteutuvasta potentiaalista (toteutuva potentiaali on osa teknis-taloudellista potentiaalia).

Toimenpiteiden vaikutus voi olla päällekkäistä tai toisiaan vahvistavaa. Tämän vuoksi arvioinnissa otettiin huomioon toimenpiteiden vaikutussuhteet eli tarkasteltiin, mitkä toimenpiteet vaikuttavat saman kohderyhmän samaan loppukäyttöön. Tämä edellytti toimenpiteiden tarkastelua yli sektorirajojen. Toimenpiteistä myös muodostettiin arviointikokonaisuuksia, esim. korjausrakentaminen tai energiatehokkuussopimusten ulkopuoliset yritykset.

Energiansäästötarkasteluissa tarkasteltiin toisaalta sähköä, toisaalta lämpöä ja polttoaineita. Arvioinnissa keskityttiin energian loppukäyttöön, eikä primäärienergiatarkasteluja tehty.

Yksi vaikutusarvioinnin tehtävistä oli tavoitetaso asettaminen kullekin toimenpiteelle, jotta numeerinen arviointi olisi mahdollista. Tällaisia olivat esimerkiksi energiatehokkuussopimusten kattavuus ja säästötavoitteet 2020, taloudellisen ajotavan koulutukseen osallistuvien määrät sekä korjausrakentamisen volyymi ja säästöt eri rakenneosissa.

Sikäli kuin oli mahdollista, säästöt arvioitiin toimenpiteen lisävaikutuksena normaalikehitykseen nähden, mutta esimerkiksi energiatehokkuussopimusten kohdalla arvio perustui nykytilanteen ja toimenpiteen toteuttamisen väliseen eroon.

Toimenpidekohtaisessa laskennassa on pyritty ottamaan huomioon toimenpiteen elinikä sekä mahdollinen vaikutuksen alenema vuosittain (esim. taloudellisen ajotavan noudattamisen hiipuminen koulutettujen keskuudessa).

Tarkasteluissa toimenpiteiden oletetaan käynnistyvän aikaisintaan vuoden 2010 alussa. Kumuloituneet energiansäästövaikutukset ja päästöjen vähenemä esitetään vuoden 2020 tilanteessa. Tämän vuoksi eräitä todennäköisesti vaikuttavia, mutta myöhemmin ajoittuvia toimenpiteitä ei ole tarkasteltu.

Seuraavia nettosäästöihin vaikuttavia erityiskysymyksiä ei ole pääsääntöisesti tarkasteltu: vapaamatkustajakysymys, ”rebound-ongelma” (säästöjen ohjautuminen lisäkulutukseen), ”multiplier-hyödyt” (monistettavuus) tai ”spill over -hyödyt” (kohderyhmän ulkopuolella saatavat oheishyödyt).

Hiilidioksidipäästöjen arvioimisessa käytettiin seuraavia päästökertoimia: sähkö 204 g/kWh (t/GWh), liikennepolttoaineet 265 g/kWh, lämmityspolttoaineet ja kaukolämpö kotitalouksissa sekä palvelusektorilla 226 g/kWh, maatalouden polttoaineet 267 g/kWh ja teollisuuden polttoaineet 290 g/kWh. Käytetyt päästökertoimet vastaavat nykyisen tuotanto- ja kulutusrakenteen mukaisia keskimääräisiä päästökertoimia vaihteluvälin ollessa huomattava. Oikeasta päästökertoimen arvosta vallitsee monenlaisia näkemyksiä. Tulee myös huomata, että muutokset kulutuksessa ja polttoaineiden käytössä vaikuttavat vuoden 2020 päästökertoimiin.

Johtuen mm. edellä kuvatuista valinnoista ja lähtötietoihin liittyvistä epävarmuuksista, arvioihin sisältyy eriasteista epävarmuutta. Tulevaisuutta arvioitaessa epävarmuutta

aiheutuu myös mm. eri sektoreiden kehityksestä johtuen. Erillisiä herkkyystarkasteluja ei ole kuitenkaan tehty, mutta arvioinnissa on pyritty noudattamaan varovaisuutta, jotta lopputulos ei olisi ainakaan yliarvio.

Toimikunnan esittämät toimenpiteet on listattu taulukoissa 1–6. Seuraavassa on kuvattu, millaisina kokonaisuuksina toimenpiteiden vaikutuksia on arvioitu.

Rakennussektorilla ei ollut tarkoituksenmukaista eikä mahdollista arvioida yksittäisten toimenpiteiden vaikutuksia niiden päällekkäisyyksistä ja ketjuuntumisesta johtuen, vaan vaikutusarviointi on tehty suurempina aihekokonaisuuksina yllä esitetyn jaottelun mukaisesti. Arvioidut kokonaisuudet ovat uudisrakentaminen, korjausrakentaminen sekä kiinteistöjen käyttö ja ylläpito. Lisäksi arvioitiin tilatehokkuuden parantamisen vaikutuksia. Yhdyskuntarakenteen kehittämisen osalta vaikutukset ovat pitkälti päällekkäisiä liikenteen toimenpiteen L1 (Maankäyttö- ja liikennejärjestelmäsuunnittelu) kanssa. Toisaalta ko. toimenpide on myös todettu päällekkäiseksi joukkoliikenteen (L3) ja kevyen liikenteen (L13) edistämisen kanssa. Tämän vuoksi tämän toimenpidekokonaisuuden vaikutuksia ei ole ollut tarkoituksenmukaista erikseen arvioida päällekkäisyyden välttämiseksi. Sektorin yleiset ja horisontaaliset toimenpiteet lähinnä vahvistavat muiden toimenpiteiden toteutumista. Kotitalouksien toimenpiteet K1 (vesimittarit) ja K4 (taloudellinen tuki energiatehokkuudelle) arvioitiin osana rakennussektorin toimenpiteiden vaikutuksia.

Liikennesektorilla joukkoliikenteen edistäminen (L3), kevyen liikenteen edistäminen (L13) ja työmatkaliikenteen toimenpiteet (L8) muodostavat yhdessä maankäyttö ja liikennejärjestelmäsuunnittelun (L1) kanssa toimenpidekokonaisuuden. Toimenpiteiden L8 ja L1 vaikutusta ei ole erikseen arvioitu, sillä niiden vaikutus menee päällekkäin toimenpiteiden L3 ja L13 kanssa. Toimenpidekokonaisuuden L2 (taloudellinen ajotapa, ajoneuvot ja ajoneuvon hallinta) kullekin toimenpiteelle tehtiin erillinen vaikutusarvio ja päällekkäisyydet joukkoliikenteen (L2) sekä tavaraliikenteen ja logistiikan energiatehokkuussopimuksen (L12) vaikutusarvioiden kanssa poistettiin. Vaikutuksiltaan merkittävin yksittäinen toimenpide on ajoneuvoteknologian kehittäminen henkilöliikenteessä (L4). Kyseisen toimenpiteen vaikutukset ajoneuvojen kulutuksiin on otettu huomioon muiden toimenpiteiden vaikutusarvioissa päällekkäisarvioiden välttämiseksi. Tieliikenteen hinnoittelun (L7) arvio sisältää vain pääkaupunkiseudun ruuhkamaksun vaikutukset. Hankintojen osalta (L9) tehtiin vain suppea arvio julkisen sektorin hankinnoille. Yksityisen sektorin hankintojen osalta vaikutus on melko päällekkäistä energiatehokkuussopimusten vaikutusarvioiden kanssa, joten erillistä arviota ei ole tehty; myöskään riittäviä lähtötietoja ei olisi ollut käytettävissä arvion tekemiseksi.

Kotitalouksien kohdalla toimikunta esitti suuren joukon informaatiotoimenpiteitä. Näistä toimenpiteet K5, K9, K14, K15 ja K16 arvioitiin yhtenä kokonaisuutena energiatehokkuussopimusjärjestelmään sisältyvän energiapalvelujen toimenpideohjelman tavoitteiden kautta, sillä kyseinen toimenpideohjelma pitää sisällään samantyyppisiä toimenpiteitä. Erilliset arviot informaatiotoimenpiteiden joukossa tehtiin kotitalouksien yksilökohtaiselle neuvonnalle ja konsultoinnille (K8) sekä kuntien järjestämälle energianeuvonnalle (K12). Lisäksi kotitalouksiin tai niihin liittyvään arvoketjuun kohdistuu useita potentiaalisesti merkittäviä toimenpiteitä, joille numeerista vaikutusarviota ei voitu tehdä. Erilliset vaikutusarviot tehtiin myös toimenpiteille K3 (dynaaminen taloudellinen ohjaus) sekä K11 (työelämän kehittyneet ratkaisut). Energiasentin (K6) suora vaikutus energiankulutukseen kysynnän hintajoustopuolelta on arvioitu pieneksi, mikä tosin riippuu sen tasos-

ta ja toteutustavasta. Sen sijaan se on muiden toimenpiteiden rahoittamisen keino ja siten sen vaikutus on päällekkäistä muiden toimenpiteiden kanssa.

Maatalouden arvioissa keskeisellä sijalla on maatalouden energiaohjelman vaikutusten arviointi. Kyseinen ohjelma ei ole varsinaisesti toimikunnan esittämä toimenpide, mutta se on uusi vasta käynnistymässä oleva toimenpide, jonka vaikutuksiin toimikunnan ehdottamat toimenpiteet osittain sisältyvät. Lisäksi arvioitiin karkeasti investointitukien (M2) mahdollista vaikutusta.

Teollisuuden ja palvelujen vaikutusarvioissa yksi arviointikokonaisuus oli energiatehokkuussopimusten ulkopuolisiin toimijoihin kohdistuvat toimenpiteet, joita olivat T1 (energiatehokkuuteen liittyvät velvoitteet energiatehokkuussopimustoiminnan ulkopuolella), T2 (ympäristöluvan energiatehokkuusvelvoitteiden tarkentaminen), T7 (tuet pienten yritysten energiatehokkuuden parantamistoimille) sekä energiapalvelujen toimenpideohjelman asiakkaisiin kohdistuvat toimenpiteet. Toimenpiteiden vaikutus on arvioitu toimenpideohjelman vaikutusarvion kautta. Vaikutusarviot tehtiin myös muille energiatehokkuussopimuksille ja niiden kehittämiseksi (T11). Energiakatselmusten kehittämisen (T10) arvioissa poistettiin päällekkäisyys sopimustoiminnan kanssa ja mukaan otettiin vain katselmusten kehittäminen, ei nykyisen toimintavolyymin säästöjä, sillä katselmukset ovat vanha toimenpide. Erillisiä arvioita tehtiin julkisen sektorin energiatehokkuuden säädösohjaukselle (T3), ESCO-toiminnalle (T9, liiketoimintakonseptit energiatehokkuuden edistämiseksi) ja hankintojen kehittämiseksi julkisella sektorilla (osa toimenpidettä T12). Myös teollisuus- ja palvelusektorilla on joukko toimenpiteitä, joille ei ole voitu tehdä erillistä vaikutusarviota (T5, T8 sekä T14–T20). Ehdolliset energiaverohelpotukset (T4) ovat vaikutukseltaan todennäköisesti melko päällekkäisiä muiden toimenpiteiden kuten energiatehokkuussopimusten kanssa, joissa on jo sitouduttu määrällisiin tehostamistavoitteisiin.

Yleisistä ja horisontaalisista toimenpiteistä numeerinen vaikutusarvio on tehty vain toimenpiteelle H1, EuP-direktiivin toimeenpano. Toimenpiteen H2 (energiapalveludirektiivi) vaikutus on päällekkäinen muiden toimikunnan esittämien sekä useiden jo käynnissä olevien toimenpiteiden kanssa. Toimenpiteen H3 (perustutkimuksen vahvistaminen, monitieteinen yhteistyö ja koordinaation kehittäminen) vaikutusta ei voida arvioida numeerisesti. Valkoisten sertifikaattien (H4) vaikutukset ovat vahvasti päällekkäisiä muiden toimenpiteiden, esim. energiapalvelujen energiatehokkuussopimuksen kanssa. Numeerista arviota ei ole tehty tämän vuoksi sekä siksi, että toimenpiteen vaikutus riippuu siitä, mikä asetetaan vaatimustasoksi. Koska toimenpide on vielä pitkään lähinnä selvitysluonteinen, vaatimustasosta vahvasti riippuva numeerinen arviointi ei ole tässä vaiheessa mielekästä.

Taulukko 1. **Rakennussektorin toimenpiteet temaattisiin ryhmiin luokiteltuina.**

<p>Yleiset ja horisontaaliset toimenpiteet</p> <p>R1. Energiatohokkuutta normeilla ja kannusteilla R2. Rakennusten energiatohokkuusdirektiivi (Energy Performance Buildings Directive EPBD) R14. Käytön huomioivat käsitteet, tietopohja, mittarit, seuranta R15. Energiatohokkuutta elinkaarijohtamisen ja -mallien avulla R16. Energiatohokkuus sopimusmalleihin R17. Hankintaprosessit R37. Energiatohokkuuden perusviestit, toimenpidekohtainen viestintä ja neuvonta rakennusalalla R45. Energiatohokkuuden osaamisen lisääminen R50. Parhaat ja innovatiiviset ratkaisut markkinoille -demonstraatiot ja hankintakilpailut – alan T&K R52. Energiatohokkuus politiikkaohjelmiin ja strategioihin läpäisyperiaatteella</p>
<p>Kiinteistön käytön ja ylläpidon toimenpiteet</p> <p>R18. Kiinteistönpidon työkalujen integrointi ja kehittäminen R19. Uudet energianhallinnan palvelukonseptit R20. Energianhallintapalvelun sisällyttäminen kiinteistöhuolto- ja vuokrasopimukseen R21. Mittauksen, seurannan ja laskutuksen tarkentaminen R22. Reaktiivinen kulutusseuranta R23. Energiankäytön tarpeenmukainen ohjaus R38. Energiankäytön visualisointi kulutuksen ohjaajana R39. Energianeuvontapalvelut R46. Energiavastuuhenkilön nimeäminen ja energiaeksperti-manageriohjelma isännöitsijöille ja ylläpitohenkilöstölle R47. Kiinteistöhoitohenkilöstön energianhallintakoulutus</p>
<p>Yhdyskuntarakenteen ja maankäytön toimenpiteet</p> <p>R3. Uudistetaan yhdyskuntarakennetta ohjaavaa lainsäädäntöä ja verotusta R4. Uudistetaan kuntien rakennusjärjestyksiä energiatohokkuuden näkökulmasta R5. Laaditaan seudulliset ilmasto- ja energiastrategiat sekä varmistetaan niiden toteutukset ja seurannan yhteys yhdyskuntatekniikan ja muun maankäytön ohjaukseen R6. Suunnittelussa ja toteutuksessa edellytetään vaihtoehtoisten energia- ja yhdyskuntatekniikan ratkaisujen tutkimista R24. Kehitetään yhdyskuntarakenteen suunnittelun ja arvioinnin menetelmiä R25. Tuotetaan yhdyskuntien energiatohokkuutta kuvaava käsitteistö ja mittaristo R26. Integroidaan seututasoisen maankäytön ja liikennejärjestelmän suunnittelu R40. Yhdenmukaistetaan kaavoituksen ja rakennusvalvonnan hallintoa ja käytäntöjä seututasolla R48. Lisätään energiatohokkuuteen liittyvää osaamista ja tietoisuutta rakennetuissa ympäristöissä</p>
<p>Uudisrakentamisen toimenpiteet</p> <p>R7. Toimitilojen ja julkisten rakennusten tilatohokkuuden parantaminen R8. Tilaaolosuhteiden tarpeenmukainen hallinta R9. Hajautetun energiantuotannon mahdollistaminen R10. Energian loppukulutuksen kytkeminen päästövaikutuksiin (CO₂) R27. Kokonaisenergiatarkastelu integroidussa suunnittelussa ja toteutuksessa R28. Energiatohokkaan rakennuksen hankintaprosessin kehittäminen R41. Pienrakentajien tilaajaosaamisen kehittäminen R42. Parhaiden malliratkaisujen tunnistaminen ja esiin nostaminen</p>
<p>Korjausrakentamisen toimenpiteet</p> <p>R11. Rahoitusinstrumentit ja lainoitus ml. ESCO-rahoitusmallien kehittäminen R12. Korjausrakentamisen tukeminen R13. Energiatohokkuudesta lisärakennusoikeutta R29. Korjausrakentamisen hanke- ja rakennuttamissuunnitteluohjeet R30. Energiatohokkuuden huomioon ottaminen vakuus-, vakuutus- ja jälleenhankinta-arvoissa R31. Energiatohokkuussopimusjärjestelmän laajentaminen asuinkiinteistöpuolelle R32. Edistetään toiminnan varmistamismenettelyä R33. Energiakatselmuskäytännön laajentaminen ja tehostaminen R34. Alue- ja kimpakohtaiset energiatohokkaat korjauskonseptit R35. Rakennustyyppikohtaiset energiatohokkaat korjauskonseptit R36. Korjausrakentamisen uudet energiatohokkaat liiketoimintamallit ja palvelukonseptit R49. Energiatohokkaan korjausrakentamisen viestintä- ja neuvontakampanja R51. Energiatohokkaan teknologian käyttöönotto korjausrakentamisessa</p>

Taulukko 2. **Liikennesektorin toimenpiteet.**

Nro.	Toimenpide
L1	Maankäyttö ja liikennejärjestelmäsuunnittelu
L1.1	Nykyisen kaavaohjauksen tehostaminen ja kehittäminen
L1.2	Suurten kaupunkiseutujen liikennejärjestelmäsuunnitelmien kehittäminen
L1.3	Väyläinvestoinnit
L2	Taloudellinen ajotapa, ajonopeudet ja ajoneuvon hallinta
L2.1	Taloudellisen ajotavan edistäminen
L2.2	Autojen yhteiskäytön edistäminen
L3	Joukkoliikenteen edistäminen
L3.1	Palvelun laadun kehittäminen
L3.2	Joukkoliikenteen nopeuttaminen
L3.3	Liityntäliikenteen kehittäminen
L3.4	Liikkumisen ohjaukset
L3.5	Joukkoliikenteen tarjoaminen "oikein mitoitettulla" kalustolla
L3.6	Joukkoliikenteen energiatehokkuussopimus
L4	Ajoneuvoteknologia - Henkilöliikenne ja tavarankuljetus
L4.1	Verotuksen kehittäminen
L4.2	Energiamerkinnot henkilöautoille
L4.3	Autojen romutustuki
L4.4	Raskaan liikenteen mittauksen kehittäminen
L5	Autojen käyttöön liittyvän verotuksen tarkistaminen
L6	Merenkulun ja lentoliikenteen päästöjen vähentäminen
L7	Tieliikenteen hinnoittelu
L8	Työmatkaliikenne
L8.1	Verokäytäntöjen tarkistaminen (työsuhdelippu, -auto ja maksuton pysäköinti)
L8.2	Työnantajien järjestämä informaatio-ohjaus
L9	Yritysten ja julkisen sektorin ajoneuvo- ja palveluhankinnat
L10	Tutkimus ja kehittäminen sekä teknologian kaupallistaminen
L11	Työkoneet (energiatehokkuuden parantaminen)
L12	Logistiikan kehittäminen
L12.1	Tavaraliikenteen energiatehokkuussopimus
L12.2	Älykkään liikenteen ratkaisut tavaraliikenteessä
L13	Kevyen liikenteen edistäminen (Kevyen liikenteen ohjelma)

Taulukko 3. **Kotitaloussektorin toimenpiteet.**

Nro.	Toimenpide
K1	Asuntokohtaiset vesimittarit
K2	Hiilipassi palveluille ja tuotteille
K3	Dynaaminen taloudellinen ohjaus
K4	Kotitalouksille taloudellista tukea energiatehokkuuteen
K5	Energiatehokkuusinvestointien edistäminen
K6	Energiasentti
K7	Tuotteiden/palveluiden MWh-/CO ₂ -pohjainen verotus
K8	Kotitalouksien yksilökohtainen neuvonta ja konsultointi (esim. katselmus)
K9	Energiatehokkuuden arviointityökalujen kehittäminen kotitalouksien käyttöön
K10	Sähköisten palvelujen kehittäminen kotitalouksille
K11	Työelämän kehittyneet ratkaisut
K12	Energianeuvojat kuntiin
K13	Energianeuvontaa myymälöihin
K14	Kuluttajalle palautetta omasta energiankulutuksesta omalta energiayhtiöltä
K15	Kohdennetut viestintäkampanjat kuluttajille
K16	Energiansäästötiedon jakelu kaikkiin kotitalouksiin
K17	Muille kuin kuluttajille suunnatut viestintätoimet
K18	Energiatietoisuus opetuksessa
K19	Energiatehokkuus osaksi opettajien koulutusta
K20	Opettajien täydennyskoulutus energiatehokkuuskysymyksissä
K21	Täydennys- ja lisäkoulutusta arvoketjun eri toimijoille
K22	Huoneistokohtaisen energiankulutuksen mittaroinnin ja seurannan kehittäminen teknisillä ratkaisulla

Taulukko 4. **Maataloussektorin toimenpiteet.**

Nro.	Toimenpide
M1	Energiatehokkuusasioiden painottaminen rakentamisohteissa ja -määräyksissä
M2	Investointituet energiatehokkuutta edistäville investoinneille
M3	Hankintojen kehittäminen maataloussektorilla
M4	Maatilan kuljetusmatkojen lyhentäminen
M5	Energiamittauksen kehittäminen ja käyttöönotto
M6	Parhaat käytännöt maataloudessa
M7	Energiatehokkuuskoulutuksen ja -neuvonnan vahvistaminen
M8	Maatalouden tutkimus- ja kehitystoiminta

Taulukko 5. **Teollisuuden ja palvelualan toimenpiteet.**

Nro.	Toimenpide
T1	Energiatehokkuuteen liittyvät velvoitteet energiatehokkuussopimustoiminnan ulkopuolella
T2	Ympäristöluvan energiatehokkuusvelvoitteiden tarkentaminen
T3	Julkisen sektorin energiatehokkuuden säädösohjaus
T4	Ehdolliset energiaverohelpotukset
T5	Energiatehokkuusinvestointien nopeutettu poisto
T6	Energiamarkkinat avoimiksi ja tasapuolisiksi energiatehokkuusinvestoinneille - Nega- ja megawattitunnit samalle viivalle
T7	Tuet pienten yritysten energiatehokkuuden parantamistoimille
T8	Korkotuetut lainat ja vakuusjärjestelyt
T9	Liiketoimintakonseptit energiatehokkuuden edistämiseksi
T10	Energiakatselmusten kehittäminen
T11	Energiatehokkuussopimusten kehittäminen
T12	Hankintojen kehittäminen yksityisellä ja julkisella sektorilla
T13	Energiatehokkuuden sisältävä ekoprofiili kuluttajatuotteisiin ja palveluille
T14	Energiatehokkuus tuotteiden käyttöohjeisiin
T15	Hyvien käytäntöjen tunnistaminen, levittäminen ja toteuttaminen
T16	Energiatehokkuusneuvontaa energiankäyttäjille neuvojaverkoston kautta
T17	Tuote- ja prosessisuunnittelijoiden osaamisen kehittäminen
T18	Lisätään energiatehokkuuden täydennyskoulutusta
T19	Teknologian kaupallistaminen
T20	Innovaatiofoorumi

Taulukko 6. **Yleiset ja horisontaaliset toimenpiteet.**

Nro.	Toimenpide
H1	Energiaa käyttävien tuotteiden suunnittelun ja tuotekehityksen ekologiset vaatimukset (EuP-direktiivin toimeenpano)
H2	Energiapalveludirektiivi (ESD-direktiivin toimeenpano)
H3	Perustutkimuksen vahvistaminen, monitieteinen yhteistyö ja koordinaation kehittäminen
H4	Valkoiset sertifikaatit

4.1 Rakennukset

Tampereen teknillinen yliopisto suoritti uudis- ja korjausrakentamisen vaikutusarviot EKOREM-laskentamallilla. Mallin rakennuskantaennuste päivitettiin laskelmia varten VTT:llä. Uutta arviota lämmitystapavalintojen kehittymisestä ei tehty. Energiansäästöt laskettiin vuoden 2020 tilanteessa vertaamalla säästöratkaisuja tilanteeseen, missä uusia säästötoimia ei olisi tehty. Säästöjä ei siis laskettu nykytilanteeseen eikä mihinkään aiempaan vuoteen verrattuna.

Peruskehitys ajanjaksolla 2010–2020 ilman säästötoimenpiteitä arvioitiin seuraavaksi:

- Energian kulutus kasvaa siten, että se on vuonna 2020 n. 4 500 GWh/a enemmän kuin vuonna 2010.
- Kasvu johtuu rakennuskannan kasvusta, jonka on arvioitu olevan kymmenvuotisjaksolla n. 8 %.
- Kasvihuonekaasujen vuosipäästö kasvaa vastaavasti 1,0 Mt CO₂-ekv /a.

Laskenta suoritettiin ja tulokset jaoteltiin myös rakennustyypeittäin ja polttoaineittain, mutta toimikunnan lopputuloksissa tulokset on yhdistetty.

Uudisrakentaminen

Uudisrakentamisen kohdalla arvio kattaa vain rakentamismääräysten kiristämisen vaikutukset. Koska uudisrakentamiseen kohdistuu joukko toimenpiteitä, joiden vaikutuksesta rakentamisen energiatehokkuus voi parantua nopeammin kuin määräykset vaativat, tehtyä arviota tulee pitää vaikutuksen alarajana. Tällainen selkeästi lisäsäästöä tuova toimenpide voisi olla esimerkiksi pienrakentajien tilaajaosaamisen kehittäminen (R41). Tilatehokkuuden parantamiselle (R7) on tehty erillinen arvio.

Uudisrakentamisen arvio tehtiin vertaamalla vuosien 2010 ja 2012 rakentamismääräyksiä nykyisin käytössä oleviin määräyksiin.

Vuoden 2010 määräystaso on jo tiedossa:

- Ilmanvaihdon lämmön talteenoton osalta keskimääräiseksi vaikutukseksi arvioitiin 5 % parannus lämmön talteenoton vuosihyötysuhteissa.
- Tiiviiden ei odotettu paranevan.

Vuoden 2012 määräyksiä ei ole vielä tiedossa, joten arvioissa käytettiin seuraavia oletuksia:

- Ilmanvaihdon lämmön talteenoton vuosihyötysuhdetta parannetaan edelleen 5 %.
- Puolet uusista pientaloista on Oulun ”energiakortissa” määritellyjä passiivitaloja.
- Veden kulutuksen mittaus otetaan käyttöön asuinkerrostaloissa (säästöoletus 20 %).
- Tiiviiden parantuminen keskimäärin 0,05 l/h.

Vuoden 2010 uusien energiamääräysten vaikutukset

- Energian säästöä syntyy vuoden 2010 määräysten johdosta arviolta n. 1 610 GWh/a vuonna 2020. Tästä lämmön ja polttoaineiden osuus on n. 1 180 GWh ja sähkön osuus n. 430 GWh.
- Kasvihuonekaasujen päästöt vähenevät vuonna 2020 n. 0,3 Mt CO₂-ekv/a.

Vuoden 2012 uusien energiamääräysten lisävaikutukset vuoden 2010 määräysten lisäksi:

- Energian säästöä syntyy vuoden 2010 määräysten johdosta arviolta 580 GWh/a vuonna 2020. Tästä lämmön ja polttoaineiden osuus on n. 450 GWh ja sähkön osuus n. 130 GWh.
- Kasvihuonekaasujen päästöt vähenevät vuonna 2020 n. 0,1 Mt CO₂-ekv/a.

Korjausrakentaminen

Korjausrakentamisen arvio lähtee liikkeelle korjauspotentialista, jonka arvioidaan toteutuvan toimikunnan ehdottamien toimenpiteiden kautta. Korjausrakentamisen osalta arviot sisältävät myös vesimittareiden asentamisen vaikutukset sekä kaikkiin uudisrakennuskohteisiin (Kotitaloussektorin toimenpide K1) osana Tampereen teknillisen yliopiston mallinnustyötä että asuinrakennusten putkiremonttikohteisiin erillisenä arviona. Kokonaisuuteen sisältyy myös arvio kotitaloussektorin toimenpiteen K4 (taloudellinen tuki energiatehokkuudelle) vaikutus, sillä tämä voidaan katsoa tekijäksi, joka parantaa korjausrakentamisen volyyymiä.

Korjausrakentamisen osalta oletuksena oli voimakkaat energiansäästötoimet niissä rakennusosissa, joita muutenkin korjataan Korjausrakentaminen 2000–2010 (REMO 2000) -tutkimuksen mukaan (ks. taulukko 7). Koska taulukko koskee vuotta 2000, ei sitä voinut suoraan käyttää. Taulukon korjausmäärät on laskelmassa siirretty yksi vuosikymmen eteenpäin. Energiansäästötoimenpiteen mitoituserusteena pidettiin energiankulutuksen puolittamista korjatussa rakennusosassa. Tästä jouduttiin kuitenkin hieman tinkimään joissakin kohdissa (mm. uudemmissa rakennusryhmissä).

Taulukko 7. Vuonna 2000 yhden vuoden aikana toteutettujen korjaustoimenpiteiden määrä suhteessa koko ko. ikäluokan rakennuskantaan.

	- 1950	1951-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2000	painotetut - %(*)
*) painotettu kannan ikäluokan määrällä							
ulkoseinät lisäeristetty *	0,8 %	4,2 %	1,2 %	1,4 %	0,9 %	1,3 %	1,6 %
uusittu ikkunat *	3,0 %	0,8 %	5,7 %	4,1 %	0,2 %	0,7 %	2,6 %
hankittu lisälasit *	0,2 %	0,2 %	0,4 %	0,5 %	0,5 %	0,3 %	0,4 %
yläpohja lisäeristetty *	1,1 %	0,8 %	4,2 %	1,9 %	1,6 %	1,3 %	1,9 %
liitytty kaukolämpöön *	0,8 %	1,4 %	3,0 %	0,5 %	0,3 %	0,3 %	1,1 %
uusi öljylämmityslaitos *	1,5 %	1,5 %	1,4 %	0,4 %	0,3 %	0,3 %	0,9 %
uusi varaava sähkölämmitys *	0,4 %	0,2 %	1,6 %	0,1 %	0,3 %	1,0 %	0,6 %
uudet vesipatterit *	1,2 %	1,9 %	0,2 %	0,6 %	0,5 %	1,7 %	0,9 %
uudet sähköpatterit *	1,2 %	0,8 %	1,6 %	2,7 %	1,1 %	1,3 %	1,5 %
uusi lattialämmitys *	1,1 %	0,2 %	0,2 %	1,3 %	0,3 %	2,0 %	0,8 %
rakennettu koneellinen poisto *	2,0 %	0,2 %	0,6 %	1,6 %	0,6 %	0,3 %	1,0 %
koneellinen poisto ja sisään puhallus *	1,3 %	2,6 %	2,6 %	0,7 %	0,8 %	1,3 %	1,5 %
hankittu LTO *	1,1 %	4,2 %	2,6 %	2,8 %	0,2 %	0,3 %	1,9 %
hankittu jäähdytyslaitteisto *	0,9 %	2,6 %	1,7 %	1,6 %	0,9 %	1,0 %	1,5 %
painokerroin	15,9 %	13,9 %	18,1 %	21,3 %	19,0 %	11,8 %	1,3 %

Lähde: Vainio ym., 2002.

Korjaustoiminnalle on ennustettu noin parinkymmenen prosentin kasvua vuosikymmenelle 2010. Lisäksi olisi mahdollista puolitoistakertaistaa korjaustoiminnan määrä, jos päätettäisiin poistaa korjausvelka vuoteen 2020 mennessä. Korjaustoiminnan rooli on kasvamassa energiansäästössä siitä, mitä se oli energiakriisien jälkeen (1970-luvun jälkeen). Tällöin energiansäästöä saatiin tehtyjen laskelmien perusteella rakennuskannassa aikaan likimain yhtä paljon paremmalla uudistuotannolla kuin korjaamalla vanhoja rakennuksia (Kasanen, P., et al. 1997. Energiansäästöpolitiikan tuloksellisuuden arviointi). Nyt uudistuotannon määrä on suhteessa vähentynyt ja korjattavaksi tulee vuosikymmenien 1960 ja 1970 suuret rakennuskannat.

Korjaustoiminta sisältää vielä paljon laatutason nostoa, mikä lisää erityisesti sähkön kulutusta ilmanvaihdossa, valaistuksessa ja erilaisissa sähkölaitteissa. Kaikki laskennallinen energiansäästö ei siis korjaustoiminnassa tämän takia toteudu. Esimerkiksi energia-avustusten vaikutusten arvioinnin tulosten perusteella asuinkerrostaloissa laskennalliset säästöt toteutuvat melko hyvin ilmanvaihtokorjauksia lukuun ottamatta. Koulujen perusparannustarkastelu taas osoitti, että kouluissa korjaukset lisäävät selvästi sähkön kulutusta ja lämmön kulutus pysyy samana tai vähenee vähän. Tämän ilmiön sekä myös ilman toimenpiteitä todennäköisesti tapahtuvan tehostumisen (ns. normaalikehitys) huomioon ottamiseksi korjausrakentamisen vaikutusarviosta otettiin varovaisuusperiaatetta noudattaen mukaan lopullisiin tuloksiin vain puolet.

Korjaustoiminnan vaikutukset arvioitiin mallilla seuraaviksi:

- Energian säästöä syntyy korjaustoimien johdosta arviolta 5 400 GWh/a vuonna 2020. Tästä "normaalikehityksen" ylittäväksi säästökseen arvioitiin n. 2 700 GWh, mistä lämmön ja polttoaineiden osuus oli n. 2 400 GWh ja sähkön osuus n. 300 GWh.
- Kasvihuonekaasujen päästöt vähenevät vuonna 2020 n. 1,1 Mt CO₂-ekv /a, mistä "normaalikehityksen" ylittävä päästövähennys on n. 0,6 Mt CO₂-ekv/a.

Asuntokohtaiset vesimittarit (K1)

Kotitalousjaoston toimenpide K1 sisälsi ehdotuksen asuntokohtaisen vesimittauksen yleistämisestä. Koska uudisrakentamisen kohdalla arvio sisältyi uudisrakentamisen säästöarvioihin, toimenpide arvioitiin osana rakennussektorin arviointia. Lisäksi arvioitiin erikseen, minkä suuruinen säästö olisi saavutettavissa jos vuoden 2012 rakennusmääräyksissä edellytettäisiin vesimittarin asentamista kerros- ja rivitalojen putkiremonttikoh-teissa.

Suomen isännöitsijäliiton kyselytutkimuksen mukaan putkiremonttikoh-teita on vuonna 2009 noin 2 000 kappaletta. Arviossa näiden määrän on arvioitu lisääntyvän 5 % vuosivauhdilla. Remonttikoh-teiden on oletettu jakautuvan rivi- ja kerrostaloihin näiden rakennusten suhteessa 60- ja 70-lukujen rakennuskannassa. Koh-teiden asukkaiden määrä on arvioitu tilastokeskuksen asunto- ja rakennustilastojen perusteella. Arviossa on käytetty huoneistojen määränä kerrostaloissa n. 26 per remonttikoh-de ja rivitaloissa 6 per remonttikoh-de. Asukkaiden määränä huoneistoa kohden on käytetty kerrostalossa n. 1,4 ja rivitalossa n. 1,8 tarkastelujakson alussa.

Asuinkiinteistöalan energiatehokkuussopimuksen (AESS) vuosiraportoinnin mu-kaan lämpimän käyttöveden kulutus asukasta kohden on kerrostaloissa n. 10,8 m³ suu-rempi jos mittausta ei ole kuin jos se on. Rivitalokoh-teissa ero on n. 12,8 m³ asukasta kohden. Lämpimän käyttöveden osuudeksi tästä erosta on arvioitu 40 %, mikä on ra-kennusten energiatehokkuustodistuksissa käytetty lämpimän käyttöveden osuus. Veden mittaamisen voi siis karkeasti arvioida säästävän kerrostalossa n. 4,3 m³ lämmintä käyt-tövettä asukasta kohden vuodessa ja rivitalossa 5,1 m³.

Veden lämmityksen energiankulutuksena on rakennusten energiatehokkuustodis-tuksissa käytetty 58 kWh/m³.

Näillä oletuksilla kerrostaloissa lämmön säästöksi vesimittarien asentamisen perus-teella saadaan yhteensä 96 GWh vuonna 2020 ja rivitaloissa 42 GWh eli yhteensä 138 GWh. Tästä sähkölämmityksen osuudeksi on arvioitu 10 GWh (rivitaloista 22–23 % sähkölämmitteisiä) ja kaukolämmön ja polttoaineiden osuudeksi 128 GWh. Hiilidioksidi-päästöjen arvioitiin vähenevän 31 kt.

Tilatehokkuuden parantaminen (R7)

Varsinaiseen rakentamisen energiatehokkuuteen liittyvien toimien lisäksi energiansääs-töä on saatavilla rakennussektorilla tilatehokkuutta parantamalla. Käytännössä tämä voi tarkoittaa esim. pidempiä käyttöaikoja palvelusektorin rakennuksissa, pienempää neliö-määrää henkilöä kohden tai vuokraustoiminnassa lyhyempää aikaa, jolloin tila on tyhjil-lään.

Tässä arvio perustettiin skenaarioihin, joissa Suomen toimistoneliöt työntekijää kohden vähennettäisiin jatkossa rakentamisessa eurooppalaiseen keskitasoon ja asun-tojen vuokraukseen liittyvä tyhjillään olo saataisiin suunnilleen puolitettua.

Helsingissä työntekijää kohden toimistotilaa on 23,4 m² kansainvälisen keskiarvion ollessa 14,7 m² (Kauppalehti 5.5.2009). Mikäli Helsingin tietoa käytetään approksimaa-tiona koko Suomelle, on ero kansainväliseen keskiarvoon noin 37 %. Yksityisellä sekto-rilla toimistorakennusten kerrosalan on nyt arvioitu kasvavan 3,3 milj. m² ajanjaksolla 2010–2020. 37 % säästö vastaisi 1,2 milj. m² pienentynyttä rakennustarvetta. Käyttä-mällä lämmitystarpeena 185 kWh/m² (yllä kuvatusta uudisrakentamisen mallilaskelmas-ta saatu keskiarvo vuoden 2010 jälkeen rakennetuille liike- ja toimistorakennuksille), saadaan säästöksi 225 GWh vuonna 2020. Julkisella sektorilla toimistorakennusten

kerrosalan on arvioitu kasvavan 0,8 milj. m² ajanjaksolla 2010–2020. 37 % säästö vastaisi 0,3 milj. m² pienentynyttä rakennustarvetta. Käyttämällä lämmitystarpeena 185 kWh/m² saadaan säästöksi 43 GWh vuonna 2020. Täten säästöarvio toimistorakennusten osalta on yhteensä 268 GWh.

Vuokraustoiminnassa arvio säästömahdollisuuksista paremman rakennuskannan hallinnan kautta on arvioitu tyypillisen tyhjänä olon ja parhaiden tulosten erotuksena. Tyypillisesti vuokra-asunnot ovat tyhjiillään 2 % ajasta tehokkaimpien vuokraajien päästessä 0,3–1,5 % tasolle (asiantuntija-arvio RAKLI/Aalto). Arvio on tehty olettamalla tehostumistavoitteeksi 1 %. Vuokralaisista 86 % asuu kerrostaloissa, joiden yhteenlaskettu kerrosala on 31,5 milj. m², 9 % rivitaloissa (7,0 milj. m²) ja 4 % omakotitaloissa (3,2 milj. m²). Tehostamisen kautta vältettävä uudisrakentamisen kerrosala on siis suunnilleen 1 % nykyisestä vuokratusta kerrosalasta. Ajanjaksolla 2010–2020 rakennettujen kerrostalojen lämmön ominaiskulutuksena on käytetty 90 kWh/m², rivitalojen 94 kWh/m² ja omakotitalojen 91 kWh/m² yllä kuvatun uudisrakentamisen mallilaskelman perusteella. Vältettävää uudisrakentamisen kerrosalaa ja esitettyjä ominaiskulutuksia käyttäen säästöarvioksi saadaan kerrostaloissa 28 GWh, rivitaloissa 7 GWh ja omakotitaloissa 3 GWh eli yhteensä 38 GWh vuonna 2020.

Tilatehokkuuden paranemisen vaikutusarvioksi saadaan siis yhteensä 306 GWh. Kun päällekkäisyys uudisrakentamisen määräysten tiukentumisen vaikutusten kanssa otetaan huomioon, säästöarvioksi saadaan 214 GWh ja vastaavaksi CO₂-päästövähennykseksi 46 kt vuonna 2020.

Rakennusten käyttö ja kunnossapito

Käytön ja kunnossapidon arvio perustuu energiakatselmusten seurantatietoon käyttötekniisten toimien säästöstä palvelusektorin rakennuksissa. Seurantatietojen mukaan käyttötekniisillä muutoksilla (takaisinmaksuaika nolla vuotta) myymälä- ja toimistorakennusten, koulujen ja päiväkotien kulutuksilla painotettu lämmön ja polttoaineiden säästöprosentti oli 6 % ja sähkön 3 %.

Saatuja sähkön ja lämmön säästöprosentteja sovellettiin koko sektorin kulutukselle. Nyt käytössä olevien palvelurakennusten lämmön ja polttoaineiden kulutukseksi arviointiin n. 22 000 GWh ja sähkön kulutukseksi n. 11 000 GWh vuonna 2020 kun huomioon on otettu korjaustoiminnan tuomat säästöt vuoteen 2020 mennessä. Tällöin käyttötekniisten toimenpiteiden teknis-taloudellinen säästöpotentiaali lämmön ja polttoaineiden osalta olisi n. 1 350 GWh ja sähkön osalta n. 300 GWh. Arviosta poistetaan päällekkäisyys palvelujen ja kuntien energiatehokkuussopimusten kanssa (toimenpide T11). Näissä sopimuksissa kaikkien käyttötekniisten toimenpiteiden osuudeksi sopimusten kokonaissäästöistä on arvioitu 411 GWh lämmön ja polttoaineiden osalta sekä 106 GWh sähkön osalta. Vähentämällä tämä päällekkäisyys ja olettamalla ns. sosiaalisesti eli todennäköisesti toteutuvaksi potentiaaliksi 75 %, säästöarvioksi saadaan 700 GWh lämmön ja polttoaineiden osalta sekä 150 GWh sähkön osalta.

Asuinkerrostalojen osalta vastaavaa katselmuksiin pohjautuvaa seurantatietoa ei ollut käytettävissä. Tämän vuoksi arvio on perustettu samoihin säästöprosentteihin kuin palvelusektorilla. Soveltamalla ko. säästöprosentteja vuoden 2020 lämmönkulutusarvioon 12 000 GWh (korjausrakentamisen säästöt vähennetty) ja kiinteistösähkön kulutusarvioon 2 160 GWh saadaan säästöiksi 720 GWh lämpöä ja polttoaineita sekä 65 GWh sähköä. Lopputulosta on korjattu neljännes alaspäin ottamaan huomioon ns. sosiaalinen potentiaali. Toimikunnan ehdotettujen toimenpiteiden lisäksi myös rakennusten energiatehokkuustodistusjärjestelmä vaikuttaa toteutuvaan potentiaalin. Tällöin

säästöarvioksi asuinkerrostaloissa saadaan n. 540 GWh lämpöä ja polttoaineita sekä n. 50 GWh sähköä. Muiden asuntojen kohdalla arviota ei ole tehty, sillä se olisi paljolti päällekkäinen kotitalouksiin kohdistuvien toimenpiteiden kanssa.

Käytön ja kunnossapidon kehittämisen säästöarvioksi saadaan yhteensä 1 240 GWh lämmön ja polttoaineiden osalta sekä 201 GWh sähkön osalta ja vastaavaksi CO₂-päästövähennyksiä 321 kt vuonna 2020.

4.2 Liikenne

VTT teki liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan ilmastopoliittista ohjelmaa 2009–2020 (ILPO) varten vaikutusarviot vuoden 2009 alussa. Näistä arvioista on voitu hyödyntää henkilöautojen ajoneuvotekniikkaa, joukkoliikennettä ja kevyttä liikennettä koskevat arviot. Osittain on voitu hyödyntää myös VTT:n LVM:lle tekemää selvitystä Liikenteen energiankulutuksen ja CO₂-päästöjen kehitysskenaariot sekä liikennepoliittikan toimenpiteiden vaikuttavuuden arviot (2008). Liikennesektorin energiatehokkuussopimusten, taloudellisen ajotavan, hankintojen, lentoliikenteen ja työkoneiden osalta vaikutusarviot teki Motiva.

Maankäyttö ja liikennejärjestelmäsuunnittelu (L1)

VTT (Mäkelä ym. 2008) on arvioinut, että jos yhdyskuntarakenteen hajautumista saadaan hidastettua, vuonna 2050 henkilöautosuorite voisi vähentyä noin 12 %. Toimenpiteen pitkistä vaikutusajasta johtuen vuoden 2020 tilanteessa toimenpiteen ei arvioidu vaikuttavan vielä muutamaa prosenttiyksikköä enempää. Maankäytön ja liikennejärjestelmäsuunnittelun toimenpidekokonaisuudesta tehtiin esimerkkilaskelman luonteinen arvio käyttämällä 2 % muutosta henkilöautosuoritteessa. Tällöin energiansäästö olisi 540 GWh vuonna 2020 ja vastaava CO₂-päästöjen vähenemä 143 kt. Tulosta ei kuitenkaan otettu mukaan liikenteen kokonaissäästöihin, sillä sen arvioitiin olevan paljolti päällekkäinen mm. kevyen liikenteen edistämisen toimenpiteiden kanssa.

Taloudellinen ajotapa, ajonopeudet ja ajoneuvon hallinta (L2)

Taloudellisen ajotavan koulutuksessa otettiin henkilöautojen osalta huomioon sekä autokouluissa kaikille annettavan peruskoulutuksen että erillisen jatkokoulutuksen vaikutus. Linja-auton ja kuorma-auton kuljettajien arvioon otettiin päällekkäisyyden välttämiseksi mukaan vain niiden kuljettajien koulutus, joita ei kouluteta jo osana energiatehokkuussopimukseen sisältyvää koulutusta. Sopimukseen kuuluvien yritysten kuljettajien koulutuksen vaikutus sisältyy sopimusten vaikutusarvioihin.

Henkilöautojen kuljettajille annetaan taloudellisen ajotavan koulutusta sekä osana kuljettajien peruskoulutusta että erillisissä jatkokoulutuksissa. Muutamia autokouluja tarjoavat jo myös peruskoulutuksessa jatkokoulutusta vastaavaa koulutusta. Jatkokoulutuksen tai vastaavan peruskoulutukseen sisältyvän koulutuksen on käynyt vuosittain noin 3 000 kuljettajaa. Taloudellisen ajotavan lisääntymisen säästöarvioksi henkilöautoliikenteessä saatiin 148 GWh ja vastaavaksi CO₂-päästöjen vähenemäksi 39 kt vuonna 2020 seuraavilla oletuksilla:

- Koulutettavien määrä kasvaa siten, että vuonna 2020 jo 14 000 kuljettajaa käy jatkokoulutuksen.
- Peruskoulutuksessa koulutettavien määrän on oletettu pysyvän nykytasolla eli n. 63 000 vuodessa.
- Suoritteiden ja keskikulutusten kehitymisessä bensiini- ja dieselkäyttöisten ajoneuvojen osalta on käytetty samoja oletuksia kuin VTT:n tekemissä ajoneuvoteknologian vaikutuksia käsittelevissä arvioissa. Esimerkiksi vuonna 2020 bensiinikäyttöisen henkilöauton suoritteeksi on arvioitu 14 500 km/v ja keskikulutukseksi 5,96 l/100 km. Dieselin osalta suoritteeksi on arvioitu 18 500 km/v ja keskikulutukseksi 5,27 l/100 km.
- Jatkokoulutuksen kautta saatavalle säästölle on käytetty ensimmäisenä vuonna arviota 10 % keskikulutuksesta, mutta vaikutuksen on oletettu asteittain hiipuvan tasolle 4 % neljäntenä vuonna koulutuksesta ja siitä eteenpäin. Vain peruskoulutuksen läpikäyneille on käytetty tätäkin varovaisempaa säästöarviota 5 % keskikulutuksesta ensimmäisenä vuonna ja 2 % neljäntenä vuodesta eteenpäin.

Koulutettujen linja-autonkuljettajien määrä on vaihdellut reilusta sadasta lähes kahteen tuhanteen vuosittain kymmenen viime vuoden keskiarvon ollessa vajaa 600. EU:n ammattipätevyysdirektiivin toimeenpanon myötä kuljettajat tulevat osallistumaan taloudellisen ajotavan koulutukseen kerran viidessä vuodessa. Säästöarvioksi saatiin alla listatuilla oletuksilla 42 GWh vastaavan CO₂-päästöjen vähennyksen ollessa 11 kt. Tästä säästöstä 20 % (8 GWh, 2 kt) kertyy joukkoliikenteen energiatehokkuussopimusten ulkopuolisten kuljettajien joukossa.

- Kun kuljettajia on nyt noin 11 000, osallistuminen koulutukseen kerran viidessä vuodessa tarkoittaa 2 200 koulutettavaa vuosittain.
- Arviossa suoritteet ja kulutukset on jaettu maantieajoon (kuljettajakohtainen suorite 41 700 km/v, keskikulutus 28,9 l/100 km), kaupunkiliikenteen kuljettajien maantieajoon (21 000 km/v, 28,9 l/100 km) sekä kaupunkiajoon (21 000 km/v, 39,9 l/100 km). Kuljettajakohtaisia suoritteita on arvioitu lähemällä liikkeelle joukkoliikenteen vuosisuoritteesta vajaa 500 milj. km vuodessa ja jakamalla se maantie- (60 %) ja kaupunkiliikenteeseen (40 %). Kaupunkiliikenteen kuljettajien suoritteen jakautuminen maantie- ja kaupunkiajoon perustuu YTV:ltä saatuun asiantuntija-arvioon. Keskikulutukset on arvioitu soveltamalla VTT:n LIISA-laskentamallin tietoja.
- Ammattiliikenteen taloudellisen ajotavan KEY-kurssien tuloksena kuljettajat ovat saavuttaneet keskimäärin 8–12 % polttoaineensäästön. Yrityksistä saadun tiedon mukaan pysyväisvaikutukset todellisissa työskentelyolosuhteissa ovat olleet 4–6 % vastaten 2–4 l/100 km polttoaineen säästöä riippuen kuljetuksista. Tämän perusteella säästöprosenttina on käytetty ensimmäisenä vuonna 4 %. Seuraaville vuosille on käytetty asteittain hiipuvaa säästöä siten, että säästöprosentti on 2 % neljäntenä ja viidentenä vuonna. Seuraavana vuonna säästöprosentti kohoaa taas neljään prosenttiin, kun kuljettaja osallistuu uuteen koulutukseen.

Koulutettujen kuorma-autonkuljettajien määrä on vaihdellut 650 ja 1 500 välillä kymmenen viime vuoden aikana keskiarvon ollessa n. 1 040. EU:n ammattipätevyysdirektiivin toimeenpanon myötä kuljettajat tulevat osallistumaan taloudellisen ajotavan koulutukseen kerran viidessä vuodessa. Säästöarvioksi saatiin alla listatuilla oletuksilla 264 GWh

vastaavan CO₂-päästöjen vähennyksen ollessa 70 kt. Tästä säästöstä 40 % (106 GWh, 28 kt) kertyy tavaraliikenteen ja logistiikan energiatehokkuussopimusten ulkopuolisten kuljettajien joukossa.

- Kun kuljettajia on nyt noin 70 000, osallistuminen koulutukseen kerran viidessä vuodessa tarkoittaa noin 14 000 koulutettavaa vuosittain.
- Arviossa suoritteet on jaettu kuorma-autoihin (kuljettajakohtainen suorite 20 300 km/vuodessa, keskikulutus 26,5 l/100 km), puoliperävaunulla varustettuihin kuorma-autoihin (49 000 km/v, 36,1 l/100 km) sekä täysperävaunulla varustettuihin kuorma-autoihin (82 000 km/v, 43,2 l/100 km). Suoritteet on arvioitu käyttämällä Tieliikenteen tavarankuljetustilastosta johdettuja tietoja; tulevaisuudessa suoritteiden on arvioitu kasvavan 1,5 % vuodessa perustuen SKAL:sta saatuun asiantuntija-arvioon. Käytetyt keskikulutukset on arvioitu VEMOSIN-simulointimallilla Tiehallinnossa.
- Ammatti liikenteen taloudellisen ajotavan KEY-kurssien tuloksena kuljettajat ovat saavuttaneet keskimäärin 8–12 % polttoaineensäästön. Yrityksistä saadun tiedon mukaan pysyväisvaikutukset todellisissa työskentelyolosuhteissa ovat olleet 4–6 % vastaten 2–4 l/100 km polttoaineen säästöä riippuen kuljetuksista. Tämän perusteella säästöprosenttina on käytetty ensimmäisenä vuonna 4 %. Seuraaville vuosille on käytetty asteittain hiipuvaa säästöä siten, että säästöprosentti on 2 % neljäntenä ja viidentenä vuonna. Seuraavana vuonna säästöprosentti kohoaa taas neljään prosenttiin, kun kuljettaja osallistuu uuteen koulutukseen.

Taloudellisen ajotavan koulutuksen vaikutukseksi eri kuljettajaryhmissä energiatehokkuussopimustoiminnan ulkopuolella arvioitiin siis yhteensä 262 GWh vastaavien CO₂-päästöjen vähenemän ollessa 59 kt.

VTT (Mäkelä ym. 2008) on arvioinut ajonopeuksien vähentämisen sekä raskaalla liikenteellä rajoitinta vastaan ajamisen vähentämisen vaikutuksia. Arvioissa lähtökohtana oli nopeusrajoitusjärjestelmän tasomuutos keskimäärin 15 % alaspäin maanteillä: 120→100 km/h, 100→80 km/h, 80→70 km/h ja 70→60 km/h sekä raskaalla liikenteellä lisäksi suurin ajonopeus 80 km/h nykyisen rajoitinta vastaan ajamisen sijasta. Näillä oletuksilla henkilöautojen polttoaineenkulutus alenisi 1,6 % ja kuorma-autojen 2,9 %. Toimikuntatyötä varten VTT päivitti kyseiset arviot ottamaan huomioon henkilöautojen ajoneuvotekniikan paranemisen, mikä hieman pienensi aiempaa vaikutusarviota. Säästöarvioksi saatiin 679 GWh ja CO₂-päästöjen vähenemäksi 180 kt.

Lentoliikenteen jatkuvan liu'un lähestymisen (CDA) vaikutusarvio tehtiin olettamalla sen lisääntyvän 20 %-yksikköä Helsinki-Vantaan kentällä, mikä Finavialta saadun tiedon mukaan voisi olla realistista suuruusluokkaa. Suurimmissa koneissa CDA:n tuoma polttoaineen säästö voi olla jopa 200 kg lähestymistä kohden. Finavialta saadun tiedon mukaan suuria koneita, joilla päästään näin suureen säästöön, laskeutuu kuitenkin vain noin 10 kpl vuorokaudessa eli 3 650 kpl vuodessa. Muille laskeutumisille (88 300 kpl vuodessa vuoden 2008 tiedoilla arvioituna) on käytetty arviossa pienempää säästöarviota 100 kg laskeutumista kohden. Tällöin energiansäästökseen saadaan 23 GWh vuodessa ja CO₂-päästöjen vähenemäksi 6 kt. Vajaa kolmannes laskeutumisista tapahtuu muilla kentillä, joissa mahdollisuudet CDA-lähestymiseen ovat jo nyt paremmat kuin Helsinki-Vantaalla. Näistä ei kuitenkaan ole riittävästi tietoja käytettävissä, jotta säästöjä voisi arvioida.

Joukkoliikenteen edistäminen (L3), kevyen liikenteen edistäminen (L13) ja työmatkaliikenne (L8)

ILPO-työssä joukkoliikenteen tavoitteeksi asetettiin 100 miljoonaa joukkoliikennematkaa lisää nykyiseen 500 miljoonaan vuotuisen matkaan nähden. Lisäyksestä 80 % tulisi Helsingin seudulta. Joukkoliikenteen lisääntyminen korvaisi vuositasolla 610 milj. henkilöautokilometriä (ha-km) Helsingissä, 55 milj. ha-km muissa kaupungeissa, 150 milj. ha-km kaukoliikenteessä sekä 30 milj. ha-km maaseudun liikenteessä. Säästöarvioksi saatiin 566 GWh ja vastaavaksi CO₂-päästöjen vähenemäksi 150 kt.

Henkilöliikennetutkimuksen 2004–2005 mukaan alle yhden kilometrin matkoista viidesosa tehdään henkilöautolla ja 1–3 km matkoista yli puolet. Vaikka osa lyhyistä henkilöautomatkoista saattaa liittyä pitempään matkaketjuun, suurin osa on kuitenkin itsenäisiä matkoja kylmällä moottorilla liikkeelle lähtien. ILPO-työssä tehty kevyen liikenteen arvio perustui 300 miljoonaan lyhyistä, alle 3 km henkilöautomatkoista siirtyvään matkaan (nyt 1,6 miljardia kevyen liikenteen matkaa). Tämä vastaa 30 % siirtymää lyhyistä henkilöautomatkoista. Laskelmassa otettiin huomioon kylmäkäynnistyksen tuoma lisäpäästö sekä teknologian kehityksen vaikutus koko ajoneuvokannan keskipäästöön. Säästöarvioksi saatiin 453 GWh ja vastaavaksi CO₂-päästöjen vähenemäksi 120 kt.

Työmatkaliikenteen toimenpidekokonaisuudelle ei tehty erillistä vaikutusarviota, sillä sen vaikutusten katsottiin olevan hyvin pitkälle päällekkäisiä joukkoliikenteen sekä kevyen liikenteen vaikutusarvioiden kanssa.

Joukkoliikenteen energiatehokkuussopimuksen vaikutusarvio (L3.6) tehtiin ottamalla lähtökohdaksi sopimuksen tavoitteet vuonna 2016 ja olettamalla vastaava tehostumiskehitys vuoteen 2020 asti. Sopimukseen on kirjattu vuotuiseksi linja-autoliikenteen säästötavoitteeksi 19 GWh/v, rautateiden henkilöliikenteen 8,3 GWh/v, metroliikenteen 0,42 GWh/v ja raitiovaunuliikenteen 0,23 GWh/v sopimuskaudella 2008–2016. Käyttämällä samoja vuosisäästöjä myös jaksolla 2017–2020, säästöiksi saadaan linja-autoliikenteessä 211 GWh, rautateiden henkilöliikenteessä 91 GWh/v, metroliikenteessä 5 GWh/v ja raitiovaunuliikenteessä 3 GWh. Rautatieliikenteen säästöjen on arvioitu aiheutuvan kokonaan sähköjunaliikenteessä. Polttoaineiden osalta säästö olisi siis yhteensä 211 GWh ja sähkön 98 GWh ja vastaava CO₂-päästöjen vähenemä 76 kt.

Ajoneuvoteknologia – Henkilöliikenne ja tavarankuljetus (L4)

Henkilöautojen ajoneuvotekniikan kehittyminen on arvioitu kaikkein merkittävimäksi yksittäiseksi toimenpiteeksi, jonka säästövaikutus voi olla jopa lähes 8 500 GWh (2 250 kt CO₂) vuonna 2020. VTT:n tekemä arvio pohjautuu seuraaviin oletuksiin:

- Henkilöautojen liikennesuorite vuonna 2020 on laskettu polttoaineiden myynnistä lasketun nykysuoritteen ja Tiehallinnon kehitysennusteen mukaan (kasvu 18 % aikavälillä 2007–2020). Edelleen on huomioitu joukkoliikenteen kehittämistoimenpiteillä saavutettava suoritemuutos sekä siirtymä lyhyistä automatkoista kevyeen liikenteeseen.
- Ajoneuvokannan osalta on arvioitu, että Suomen ajoneuvokanta uusiutuu noin 7 % vuosivauhtia, mikä on toteutunutta keskimääräistä korkeampi. Toteutuakseen tämä vaatii esim. romutusmaksua, jolla poistetaan liikenteestä vanhoja, paljon polttoainetta kuluttavia autoja tai uusien autojen myyntiä ”pirstaviä” ohjaus- tai tukitoimia. Mikäli uusiutumismuutos pysyy nykyisessä, arviota vastaava säästö saavutetaan, mutta muutaman vuoden viiveellä.

- Uusien myytyjen henkilöautojen ominaispäästöjen kehitys seuraa EU-maiden keskimääräistä kehitystä, mutta noin 7 % tätä korkeammalla tasolla. Vuonna 2020 henkilöautokannan keskimääräinen CO₂-ominaispäästö olisi 137,9 g/km.

Pakettiautojen osalta arvio perustui oletukseen normista, joka vähentää hiilidioksidipäästöjä 10 g/km nykytilanteeseen nähden. Kun suoritteena käytetään LIISA-laskentamallin arviota 5 243 milj. km vuodelle 2020, energiansäästöksi saadaan 198 GWh ja vastaavaksi CO₂-päästöjen vähennykseksi 52 kt.

Raskaalle liikenteelle ei tehty arviota. Karkean arvion tekeminen voisi olla mahdollista lähtemällä liikkeelle teknologiahtoisesti hyödyntäen VTT:n 2000-luvulla toteuttamien laajojen tutkimushankkeiden (esim. RASTU) tuloksia.

Lisää säästöjä on saavutettavissa parantamalla ajoneuvojen kunnossapitoa. Tässä on esitetty vain arvio rengaspaineiden parantamisen vaikutuksesta. Valtakunnallisen rengasratsian 2007 mukaan 19 % suomalaisista henkilöautoista ajaa vähintään 0,5 baria alipaineisilla renkailla, mikä lisää kulutusta kansainvälisten selvitysten mukaan noin 1,5 %. Täten koko ajoneuvokantaan yleistettynä kulutus kasvaa noin 0,3 %. Toisaalta jo pienemmälläkin alipaineisuudella on vaikutusta, joten VTT:ltä saadun asiantuntija-arvion (Järvi) perusteella kokonaisvaikutus voisi olla vähintään 0,5 %, mutta jopa yli 1 % koko ajoneuvokannassa. Toimikuntatyössä arvio perustettiin 0,75 % parantamiselle. Henkilöautojen polttoaineenkulutus on arvioitu olevan 115 PJ vuonna 2020 (LIISA-laskentamalli). Tällöin säästöpotentiaaliarvioksi saadaan 240 GWh. Koska rengaspaineiden parantumiseen vaikutetaan lähinnä viestintäkampanjoin, ei ole realistista olettaa koko potentiaalin toteutuvan. Tämän vuoksi toimikunnalle tehdyissä arvioissa otettiin lähtökohdaksi hyvin varovainen 10 % toteutuma eli 24 GWh, mikä vastaa 6 kt vähennystä CO₂-päästöissä.

Tieliikenteen hinnoittelu (L7)

Tieliikenteen hinnoittelun arvio sisältää vain pääkaupunkiseudun ruuhkamaksun vaikutukset. LVM ja Strafika (selvitys 22.4.2009) ovat arvioineet kolmen eri ratkaisumallin energiansäästövaikutuksia ja kustannuksia. Tässä käytetty arvio perustuu kahteen päästövaikutuksiltaan pienempään, mutta investointi- ja käyttökustannuksiltaan edullisempaan vaihtoehtoon (ns. VE1- ja VE2-vaihtoehdot) kolmesta selvityksessä mukana olleesta. Näissä kahdessa mallissa päästöjen arvioitiin pienenevän 200 kt (VE3-vaihtoehdossa 400 kt). Vastaavaksi energiansäästöksi voidaan arvioida 755 GWh.

Yritysten ja julkisen sektorin ajoneuvo- ja palveluhankinnat (L9)

Hankintojen osalta arviot tehtiin vain julkisen sektorin hankinnoille hyödyntäen Motivan ja FCG Efekon selvitystä (2007). Yksityisen sektorin hankintojen osalta vaikutus on melko päällekkäistä energiatehokkuussopimusten vaikutusarvioiden kanssa, joten erillistä arviota ei ole tehty.

Säästöarvioksi saatiin 25 GWh ja vastaavaksi CO₂-päästöjen vähenemäksi 7 kt. Kyseisessä selvityksessä esitettiin säästöarvioita seuraaville toimenpiteille:

- Korvataan kuntien hiljaisten vuorojen kalusto pieninja-autoilla, joissa enintään 16 paikkaa: säästö 6,7 GWh/v.
- Vaaditaan uusilta julkisen liikenteen palvelutoimittajilta pienikulutuselliset esim. kevytrakenteiset linja-autot (YTV ja suuret kaupungit): säästö 2,7 GWh/v.
- Pakettiautot valitaan kokoluokan pienempikulutusellisina malleina: säästö 2,4 GWh/v.
- Henkilöautojen renkaat alhaisen vierintäkitkan eko-malleja: säästö 0,8 GWh/a.
- Suuret edustusautot aina diesel-malleina: säästö 0,2 GWh/a.
- Ajoneuvojen keskikulutuksen rajaaminen alle 6 l/100 km. Koska tämä vaikutus on saavutettavissa todennäköisesti melko pitkälle ajoneuvoteknologian kautta (L4), toimikuntatyössä tehtiin erillinen arvio, jossa oletettiin että raja asetettaisiin siten, että savutettaisiin lisäsäästö 0,5 l/100 km. Tällöin säästö olisi 12 GWh/v.

Myös taloudellisen ajotavan koulutuksen kautta saavutettavat säästöt arvioitiin Motivan ja FCG Efekon selvityksessä, mutta niitä ei sisällytetty yllä esitettyyn arvioon, sillä ne ovat ainakin jossain määrin päällekkäisiä toimenpiteen L2 kanssa.

Logistiikan kehittäminen (L12)

Lähtötietojen puutteellisuuden vuoksi arvio on tehty vain Tavaraliikenteen ja logistiikan energiatehokkuussopimukselle (L12.1). Tavaraliikenteen ja logistiikan energiatehokkuussopimuksen vaikutusarvio tehtiin ottamalla lähtökohdaksi sopimusten tavoitteet vuonna 2016 ja olettamalla vastaava tehostumiskehitys vuoteen 2020 asti. Sopimuksen tavoitteista johdettu kuorma-autoliikenteen säästö on 584 GWh ja rautateiden tavaraliikenteen 53 GWh sopimuskaudella 2008–2016. Tästä voidaan laskea vuosittaisen säästö-tavoitteet (65 GWh ja 6 GWh), joita soveltamalla kuorma-autoliikenteen säästö vuonna 2020 olisi 844 GWh ja rautatieliikenteen 77 GWh. Rautatieliikenteen säästöistä syntyy 47 GWh dieseljunaliikenteessä ja 30 GWh sähköjunaliikenteessä, mikäli näiden osuudet pysyvät nykytasolla (VTT:n RAILI-laskentamalli 2007). Polttoaineiden osalta säästö olisi siis yhteensä 890 GWh ja sähkön 30 GWh ja vastaava CO₂-päästöjen vähenemä 242 kt.

Muut liikenteen toimenpiteet

Työkoneiden (L11) osalta toimenpiteen kuvaus ei ole mahdollistanut energiavaikutusten arviota, mutta osa vaikutuksesta on arvioitu osana maatalojen energiaohjelman vaikutusarviota (ks. luku 4.4). Vaikutus CO₂-päästöihin (270 kt vuonna 2020) on tehty ympäristöministeriön ilmasto- ja energiastrategiaa varten laatimien perus- ja politiikkaskenarioiden pohjalta koskien biopolttoaineiden käytön lisääntymistä. Autojen käyttöön liittyvän verotuksen tarkistamisen (L5) vaikutuksia ei arvioitu. Lentoliikenteen ja merenkulun päästökaupalle (L6) ei tehty vaikutusarviota, sillä käytettävissä ei ole tietoja siitä, mihin energiankulutuksen määrään kyseiset toimenpiteet kohdistuisivat.

Kotitalouksien toimenpiteistä vesimittarien yleistyminen (K1) ja taloudellinen tuki energiatehokkuudelle (K4) arvioitiin osana rakennussektorin toimenpiteitä.

Dynaaminen taloudellinen ohjaus (K3)

Dynaamisen taloudellisen ohjauksen eli kaikkein tehokkaimpien kotitalouslaitteiden ostajille annettavan taloudellisen tuen vaikutus arvioitiin kylmälaitteiden ja televisioiden osalta. Televisiot on otettu mukaan tarkasteluun, sillä EuP-direktiivin vaikutusarvioiden perusteella vuonna 2020 keskimääräinen televisio on kulutukseltaan jääkaappiin verrattava. Kehityskulku on luonnollisesti epävarma johtuen kulutuselektronikan nopeasta ja vaikeasti ennakoitavasta muutoksesta.

Arvio on luonteeltaan esimerkkilaskelma, joka kertoo enemmänkin tämän toimenpiteen suuruusluokasta suhteessa muihin toimenpiteisiin kuin toimenpiteen täsmällisistä vaikutuksista. Arviossa on otettu huomioon EuP-direktiivin vaikutus myynnissä oleviin laitteisiin eli näissä arvioissa ei ole päällekkäisyyttä.

Kylmälaitteiden osalta tarkastelussa oli mukana jääkaapit, jää-viileäkaapit, jääkaappi-pakastimet ja erilliset pakastimet. Myyntimäärät vuonna 2007 on arvioitu Elektroonikan tukkukauppioiden myyntitilastoja hyödyntäen. Vuoden 2007 myyntimäärää on käytetty taantuman vuoksi myös vuodelle 2010, minkä jälkeen on oletettu kasvua 1 % vuodessa. Tarkastelu on tehty olettamalla, että 25 % ostajista valitsee markkinoiden keskiarvoa tehokkaamman laitteen taloudellisen tuen ohjaamana. Näiden tehokkaampien jääkaappien ja jää-viileäkaappien kulutuksen on oletettu olevan 15 kWh/a, jääkaappi-pakastinten 30 kWh/a ja erillisten pakastinten 30 kWh/a markkinoiden keskiarvolaitteita pienempi. EuP-arviossa koostetut arviot markkinakeskiarvolle on esitetty taulukossa 8. Tarkastelu tehtiin aikajänteellä 2011–2020, sillä toimenpiteen käynnistäminen vuoden 2010 alusta ei ole mahdollista. Tuen suoraksi säästövaikutukseksi saatiin kylmälaitteiden osalta n. 11 GWh. Tämän lisäksi tuella olisi todennäköisesti merkittäväkin vaikutus markkinoiden kehittymiseen tehokkaampien laitteiden tarjonnan kasvaessa ns. normaali-kehitystä ripeämmin. Tämä vaikutus voi olla hyvinkin merkittävä, mutta tässä arviossa oletettiin vaikutuksen olevan samansuuruinen kuin tuen suoran vaikutuksen. Täten kokonaisvaikutukseksi kylmälaitteiden osalta saatiin 21 GWh vastaavan CO₂-päästöjen vähennyksen ollessa 4 kt.

Taulukko 8. **Uusien kylmälaitteiden myyntimäärät ja keskikulutus.**

Uusien laitteiden keskikulutus, kWh/a	Myyntimäärä 2007/2010	Kulutus 2006	EuP-skenaario, uudet laitteet, kulutuksen raja-arvo		
			EuP 2010	EuP 2012	EuP 2014–2020
Jääkaapit, jää-viileäkaapit	44 500	227	165	132	129
Jääkaappipakastimet	68 700	404	325	252	248
Pakastimet	50 000	373	272	203	200

Televisioita myytiin noin 370 000 kpl vuonna 2007. Myös tämä tarkastelu on tehty olettamalla, että 25 % ostajista valitsee markkinoiden keskiarvoa tehokkaamman laitteen taloudellisen tuen ohjaamana. Laitteen energiankulutus olisi 30 kWh/v alhaisempi kuin keskimääräisillä uusilla laitteilla, joiden kulutukseksi on arvioitu enintään 114–147 kWh/a kokoluokassa 32–37” vuodesta 2013 eteenpäin. Tuen suoraksi säästöarvioksi saatiin 28 GWh, ja jos epäsuorat vaikutukset otetaan huomioon kuten kylmälaiteiden kohdalla, kokonaissäästöarvioksi saadaan 56 GWh ja vastaavaksi CO₂-päästöjen vähennykseksi 11 kt.

Toimenpiteen kokonaisvaikutuksen arvioitiin siis olevan suuruusluokaltaan 77 GWh ja CO₂-päästöjen vähenemän 16 kt.

Informaatiotoimenpiteiden kokonaisuus (K5, K9, K14, K15, K16)

Useat toimikunnan ehdottamista kotitalouksiin kohdistuvista informaatiotoimenpiteistä ovat samankaltaisia, joita energiayhtiöt toteuttavat osana energiatehokkuussopimusjärjestelmään sisältyvää energiapalvelujen toimenpideohjelmaa. Kyseiset toimenpiteet myös kohdistuvat saman kohdejoukon samaan energiankulutukseen, joten ne vahvistavat vaikutukseltaan toisiaan. Näistä syistä informaatiotoimenpiteitä on käsitelty kokonaisuutena ja osana kyseisen toimenpideohjelman arviointia.

Tässä arviossa esitettyjen informaatiotoimenpiteiden ”elinikä” on käytetty neljää vuotta, mikä on usein esitettyä kahden vuoden vaikutusaikaa korkeampi, sillä asennevaikuttamisen ja tiedottamisen lisäksi kokonaisuuteen nivoutuu mm. reaaliaikaisen mittauksen yleistymisen ja palautteen kaltaisia potentiaalisesti erittäin vaikuttavia toimia. Täten arviossa on siis mukana vain vuosina 2017–2020 toteutettujen toimenpiteiden vaikutus.

Arvion lähtökohtana on toimenpideohjelmassa toimialalle kirjattu 9 %:n säästötavoite kohderyhmän energiankäytössä vuonna 2016. Tästä on arvioitu edelleen vuositason säästökseksi 0,6 % kun sopimuskauden loppuvuotia on painotettu hieman alkuvuotia enemmän. Tätä 0,6 % vuosisäästöä on sovellettu tarkastelujaksolla vuosille 2017–2019, mutta vuodelle 2020 on käytetty hieman korkeampaa säästöä 0,7 %/v.

Toimenpideohjelman kohderyhmänä on erityisesti niiden ryhmien energiankäyttö, joka ei ole muiden energiatehokkuussopimusten piirissä. Kohderyhmän energiankäyttö on arvioitu energiapalveludirektiivin kansallisen energiatehokkuussuunnitelman vuoden 2005 energiankäyttötiedoista, jolloin sähköenergiankäyttö oli 28,4 TWh ja kaukolämmön kulutus 23 TWh. Arviota tehtäessä on otettu huomioon tavoitteena oleva 80 %:n kattavuus kohderyhmän energiankäytöstä, mikä on arvioitu saavutettavan vuoteen 2010 mennessä. Kotitalouksien osuus toimenpideohjelman koko kohderyhmän energiankäytöstä oli 72 %. Näillä oletuksella esimerkki vuoden 2017 sähkön säästölaskelmasta on $80 \% * 28,4 \text{ TWh} * 0,6 \% = 136 \text{ GWh}$, josta kotitalouksien osuus 72 % vastaa 98 GWh sähkön säästöä. Tarkastelujaksolla kotitalouksien säästökseksi toimenpideohjelman seurauksena saadaan yhteensä 408 GWh sähköä ja 978 GWh kaukolämpöä.

Lämmityksen osalta arviossa on todennäköisesti erittäin paljon päällekkäisyyttä korjausrakentamisen vaikutusarvion kanssa. EU:n IEE-ohjelman Behave-projektissa kerättyjen tietojen perusteella käyttäytymismuutoksilla voidaan tyypillisesti saavuttaa 15–25 % energiansäästöpotentiaalista. Soveltamalla 20 % kaukolämmön säästöarvioon 978 GWh ja olettamalla loppujen säästöjen tulevan lähinnä korjausrakentamisen kautta, lämmön osalta säästöarvioksi saadaan 196 GWh. Sähkön osalta arvioitiin kotitalous-sähkön osuus kotitalouksien kaikesta sähkökäytöstä vuonna 2020 ja kerrottiin tällä yllä arvioitu toimenpideohjelman sähkönsäästö kotitalouksissa, jolloin tulokseksi saatiin

217 GWh säästö. Tässä on otettu huomioon EuP-direktiivin vaikutus kotitaloussähkön kulutukseen sekä TEM:n skenaarioiden oletukset sähkölämmityksen kehityksestä. Vastaavaksi CO₂-päästövähennykseksi saadaan 88 kt.

Kotitalouksien yksilökohtainen neuvonta ja konsultointi (K8)

Kotitalouksien yksilökohtaisia katselmuksia arvioitiin tehtävän vain pienessä osassa kotitalouksista vuoteen 2020 mennessä. Toiminnan on ajateltu kohdistuvan lähinnä eniten energiaa kuluttaviin omakotitaloihin. Syy pieneen kohdejoukkoon on muiden informaatiotoimenpiteiden lisääntyminen sekä toimenpiteen suhteellisen korkea hinta saavutettavissa olevaan säästöön nähden.

Arviossa katselmointi oletettiin tehtävän yhteensä n. 37 000 pientalossa tarkastelukaudella, mikä vastaa noin 4 % omakotitaloista. Keskimääräisenä säästöinä asuntoa kohden on käytetty 4 050 kWh/a. Arvio on tehty yhdistämällä Elvari-hankkeen tulokset Motivan asiantuntija-arvioihin ja olettamalla, että suhteellisen korkeiden katselmuskustannusten vuoksi niitä tehdään talouksissa, joissa on suurin kulutus ja suurin säästöpotentiaali. Asuntokohtaisesta säästöstä 20 % kohdistuu kotitaloussähköön ja loput lämmitykseen. Kotitaloussähkön osuus on arvioitu nykyistä kulutusosuutta alhaisemmaksi, sillä EuP-direktiivi vaikuttaa tähän alentavasti tarkastelukaudella. Kun otetaan huomioon sähkön ja muiden lämmitysmuotojen osuus, saadaan säästöarvioksi lämmityksen osalta 118 GWh ja kotitaloussähkön osalta 30 GWh vastaavan CO₂-päästövähennyksen ollessa 32 kt. Lämmityksen CO₂-päästövähennystä arvioitaessa on otettu huomioon sähkölämmityksen osuus.

Energianeuvojat kuntiin (K12)

Arviossa on lähdetty liikkeelle olettamalla neuvonta puhelinneuvonnaksi ja soittojen määrä noin 100 000 puheluksi vuodessa; tarkastelujaksolla soittoja olisi yhteensä noin miljoona. Arvio saavutettavasta säästöstä tehtiin soveltamalla Iso-Britanniassa paikallisten energiatoimistojen antamassa neuvonnassa saavutettuja tuloksia. Kyseiset tulokset oli arvioitu varsin kehittyneen seurantajärjestelmän kautta, jossa kaikkien soittajien yhteystiedot ja kysymykset sekä annetut neuvot kirjataan ylös. Kysyjien joukossa suoritetaan säännöllisesti kyselytutkimuksia, joissa selvitetään, mitä toimenpiteitä on toteutettu sekä mikä puhelinneuvonnan merkitys oli toimenpiteiden toteuttamisessa. Järjestelmän tuomat säästöt ovat noin 47 000 tC/v, mikä vastaa karkeasti noin 500 kWh säästöä vastaajaa kohden. Koska energian kulutusrakenne ja säästömahdollisuudet Iso-Britanniassa ovat hyvin erilaiset kuin Suomessa, tässä käytetään varovaisuuden vuoksi yksikösäästöinä kolmannesta Iso-Britannian tuloksesta eli 170 kWh/soittaja.

Arviossa on oletettu, että 20 % säästöstä kohdistuu kotitaloussähköön ja loput lämmitykseen. Kotitaloussähkön osuus on arvioitu nykyistä kulutusosuutta alhaisemmaksi, sillä EuP-direktiivi vaikuttaa tähän alentavasti tarkastelukaudella. Säästöarvioksi saadaan 136 GWh lämpöä ja 34 GWh kotitaloussähköä ja vastaavaksi CO₂-päästöjen vähennykseksi 37 kt. Lämmityksen CO₂-päästövähennystä arvioitaessa on otettu huomioon sähkölämmityksen osuus.

Työelämän kehittyneet ratkaisut (K11)

Toimenpide sisältää etätöiden ja videoneuvottelujen yleistämisen. VTT:n asiantuntija-arvion mukaan etätöiden energiansäästövaikutus on melko pieni siksi, että suuri osa pois jäävistä työmatkoista korvautuu aikasäästön vuoksi vapaa-ajanmatkoilla.

Videoneuvottelujen yleistymisen seurauksena VTT arvioi mahdolliseksi vähentää 10–15 % sekä lentämällä että henkilöautolla toteutettavista pitkistä kotimaan työasiamatkoista. Henkilöautoliikenteessä olisi tällöin säästettävissä tarkastelujaksolla 175 milj. ha-km, mikä tarkoittaisi noin 93 GWh energiansäästöä ja 25 kt vähennystä CO₂-päästöissä. Arviossa on otettu huomioon ennakoitu muutos bensiini- ja dieselkäyttöisten ajoneuvojen suhteessa sekä polttoaineenkulutuksessa.

Lentoliikenteessä arvioitiin, että vältettävissä olisi 92 000 kotimaan matkaa. Energiansäästöarvio välttyneestä matkasta on tehty käyttäen Motivan Liikennepeliä¹ välillä Helsinki-Oulu. Yhdensuuntaisen matkan energiankulutus on Liikennepelin laskurin mukaan 1 437 MJ ja CO₂-päästöt 103,4 kg. Energiansäästökseen yhteensä saadaan tällöin 37 GWh ja CO₂-päästöt vähenevät 10 kt.

Yhteensä videoneuvottelujen energiansäästövaikutukseksi saadaan 130 GWh ja CO₂-päästövaikutukseksi 34 kt.

Muut kotitalouksiin kohdistuvat toimenpiteet

Energiasentien (K6) suora vaikutus energiankulutukseen kysynnän hintajouston kautta on arvioitu pieneksi, mikä tosin riippuu sen tasosta ja toteutustavasta. Sen sijaan se on muiden toimenpiteiden rahoittamisen keino ja siten sen vaikutus on päällekkäistä muiden toimenpiteiden kanssa.

Vuoteen 2020 kohdistuvia toimenpiteitä, joiden vaikutuksia ei ole numeerisesti arvioitu, ovat arvoketjun eri toimijoiden osaamisen kehittäminen (mm. K13, Energianeuvontaa myymälöihin), muille kuin kuluttajille suunnatut viestintätoimet ja koulutus (K17 ja K21), energiatietoisuus opetuksessa (K18), opettajien osaamisen kehittäminen (K19 ja K20), sähköisten palvelujen kehittäminen kotitalouksille (K10) sekä mittaroinnin ja seurannan kehittäminen (K22).

Pitkän aikajänteen toimenpiteitä ovat hiilipassi palveluille ja tuotteille (K2) sekä tuotteiden ja palveluiden MWh- tai CO₂-pohjainen verotus (K7). Näille ei arvioitu vaikutuksia, sillä se on mahdollista vasta kun toimenpiteiden sisältö jäsenyyty paremmin ja käytettävissä on riittävät lähtötiedot.

4.4 Maatalous

Maatilojen energiaohjelma (ei toimenpidenumeroa)

Maataloudessa vaikutuksiltaan merkittävin toimenpide on maatilojen energiaohjelma, joka sisältää mm. energiasuunnitelmien ja -katselmusten tekemisen maataloilla. Tätä ei luetteloidu erillisenä maatalouden toimenpiteenä, mutta sille esitetään kuitenkin tässä vaikutusarvio, sillä useimpien muiden maatalouden toimenpiteiden vaikutus sisältyy joko kokonaan tai osittain maatilojen energiaohjelman vaikutuksiin.

¹ www.motiva.fi/matkalla_suomessa/peli-iso.html

Arvio on tehty erikseen ohjelmaan sisällyville katselmuksille ja energiasuunnitelmi-
le. Lisäksi osa tiloista toteuttaa omavalvontasuunnitelmaa, mutta sille ei ole tehty vaiku-
tusarviota.

Energiakatselmuksia oletetaan tehtävän maa- ja puutarhatiloilla 30 kpl vuonna
2010 ja määrän kasvavan tasolle 120 kpl/v vuoteen 2013 mennessä. Katselmoitavan
tilan sähkönkulutuksena on käytetty 70–80 MWh/v, lämmön kulutuksena 1 670–
1 870 MWh/v ja polttoaineiden kulutuksena 3 160–3 560 MWh/v. Keskikulutusten on
arvioitu kasvan tarkastelujakson loppua kohti tilojen keskikoon kasvaessa. Katselmuk-
sissa identifioitavaksi säästöpotentiaaliksi on arvioitu ohjelman suunnitteluvaiheessa
tehtyjen pilot-katselmusten perusteella sähkölle 7 %, lämmölle 11 % ja polttoaineille
5 %. Toteumaprosenttina on käytetty 66 % muiden sektorien katselmustoiminnasta saa-
tujen kokemusten perustella. Näillä oletuksilla lämmön ja polttoaineiden säästöarvioksi
saadaan 281 GWh ja sähkön 4 GWh.

Energiasuunnitelmia oletetaan tehtävän maa- ja puutarhatiloilla 500 kpl vuonna
2010 ja määrän kasvavan tasolle 2 500 kpl/v vuoteen 2012 mennessä. Energiasuunni-
telman teettävän tilan sähkönkulutuksena käytettiin 23–26 MWh/v, lämmön kulutuksena
48–54 MWh/v ja polttoaineiden kulutuksena 90–102 MWh/v eli yhteensä 161–
182 MWh/v². Keskikulutusten on arvioitu kasvavan tarkastelujakson loppua kohti tilojen
keskikoon kasvaessa. Energiasuunnitelmissa identifioitavan energiansäästöpotentiaal-
in arviointiin liittyy suurta epävarmuutta. Tässä arvioissa on käytetty sähkölle, lämmölle ja
polttoaineille puolet pienempiä säästöprosentteja kuin katselmuksen kohdalla. To-
teumaprosenttina on käytetty 66 % eli samaa kuin katselmusten kohdalla. Näillä oletuk-
silla lämmön ja polttoaineiden säästöarvioksi saadaan 129 GWh ja sähkön 21 GWh.

Säästöarvioksi yhteensä saatiin lämmön ja polttoaineiden osalta 410 GWh ja säh-
kön osalta 25 GWh. Vastaava CO₂-päästöjen vähennys on 114 kt. Lisäsäästöä on odo-
tettavissa omavalvontasuunnitelmien kautta. Lämmön ja polttoaineiden säästöarvio si-
sältää liikennesektorin työkoneita käsittelevän toimenpiteen (L11) vaikutusta, mille ei
voitu tehdä erillistä vaikutusarviota. Maatilojen energiaohjelmassa edistetään myös uu-
siutuvan energian käyttöä, mikä edelleen vähentää CO₂-päästöjä, mutta näitä ei ole
tässä yhteydessä arvioitu toimikunnan työkentän rajauksista johtuen.

Investointituet energiatehokkuutta edistävälle investoinneille (M2)

Investointitukien osalta arvio on tehty siten, että niiden on oletettu lisäävän maatilojen
energiaohjelman kattavuutta 10 %-yksikköä ja energiasuunnitelmissa ja -katselmuksissa
identifioitujen toimenpiteiden toteutumista 10 %-yksikköä. Edellä tehdyn vaikutusarvion
mukaan ohjelman seurauksena säästetään 410 GWh lämpöä ja polttoaineita sekä
25 GWh sähköä. Käyttämällä oletusprosentteja kattavuuden paranemisen ja toimenpi-
teiden paremman toteuman kautta saatavat säästöt olisivat 82 GWh lämpöä ja polttoai-
neita ja 5 GWh sähköä. Vastaava CO₂-päästöjen vähenemä olisi 23 kt.

Muut maatalouden toimenpiteet

Toimenpiteen M5 (energiamittauksen kehittäminen ja käyttöönotto) vaikutus on selkeästi
pääallekkäinen maatilojen energiaohjelman vaikutuksen kanssa, sillä mittaroinnin kehit-
täminen on yksi energiasuunnittelijoiden tiloille mahdollisesti ehdottamista toimenpiteis-

² Ohjelman suunnittelun edetessä energiasuunnitelmien kohderyhmä tilojen joukossa on täsmentynyt keskimäärin
hieman enemmän energiaa käyttävään suuntaan, mutta tätä korjausta ei ole laskelmiin jälkikäteen tehty. Toisaalta
omavalvontaa toteuttavien tilojen määrän voi vastaavasti ajatella kasvavan.

tä. Muiden toimenpiteiden (M3 hankintojen kehittäminen, M4 maatalon kuljetusmatkojen lyhentäminen, M6 parhaiden käytäntöjen levittäminen ja M7 energiatehokkuusneuvonta ja -koulutus) vaikutukset ovat osittain päällekkäisiä maatalojen energiaohjelman vaikutusten kanssa. M1 energiatehokkuusasioiden painottaminen maatalouden rakentamisohjeissa ja -määräyksissä voisi tuoda lisäsäästöä, mutta tietojen puuttuessa mahdollisesta uudesta määräystasosta nykytasoon verrattuna vaikutusta ei ole lähdetty arvioimaan. Toimenpide M8 (maatalouden tutkimus- ja kehitystoiminta) on luonteeltaan horisontaalinen toimenpide, joka vahvistaa muiden toimenpiteiden toteutusta.

4.5 **Teollisuus ja palveluala**

Energiatehokkuussopimusten ulkopuolisiin toimijoihin kohdistuvat toimenpiteet

Energiatehokkuussopimusten ulkopuolisiin yrityksiin kohdistuu useita toimenpiteitä. Arvio on suoritettu yhtenä kokonaisuutena seuraaville toimenpiteille:

- T1 Energiatehokkuuteen liittyvät velvoitteet energiatehokkuussopimustoinnin ulkopuolella.
- T2 Ympäristöluvan energiatehokkuusvelvoitteiden tarkentaminen.
- T7 Tuet pienten yritysten energiatehokkuuden parantamistoimille.
- Energiapalvelujen toimenpideohjelma / asiakkaisiin kohdistuvat toimenpiteet.

Toimenpiteiden vaikutus on arvioitu lähtien liikkeelle energiapalvelujen toimenpideohjelman tavoitteista 2016 ja olettamalla vastaava tehostamiskehitys vuoteen 2020. Tehty arvio muodostaa siten toimenpiteiden yhteenlasketun vaikutuksen alarajan todennäköisen vaikutuksen ollessa suurempi, mutta riippuen mm. siitä, miten erilaiset toimenpiteet lopulta käytännössä toteutetaan.

Toimenpideohjelman kohderyhmänä on erityisesti niiden ryhmien energiankäyttö, joka ei ole muiden energiatehokkuussopimusten piirissä. Toimenpide-ohjelman vaikutusarvio on kuvattu edellä luvussa 4.3 kotitalouksien informaatiotoimenpiteiden vaikutusarvion kohdalla. Muiden kuin kotitalouksien osuus toimenpideohjelman koko kohderyhmän energiankäytöstä oli 28 % vuonna 2005. Tarkastelujaksolla sopimusten ulkopuolisten toimijoiden säästöksi toimenpide-ohjelman seurauksena saadaan yhteensä 157 GWh sähköä ja 377 GWh kaukolämpöä ja vastaavaksi CO₂-päästöjen vähenemäksi 117 kt.

Julkisen sektorin energiatehokkuuden säädösohjaus (T3)

Valmisteilla olevan julkisen sektorin energiansäästölain vaikutusarvio on tehty valtiolle ja sopimukseen liittymättömille kunnille. Laissa sektorille asetettu säästövaatimus on vähintään 9 % vuoteen 2016 mennessä. Arviossa on otettu mukaan vuoteen 2016 mennessä saavutettavat säästöt sekä oletettu lisäsäästöjä kertyvän 1 % vuodessa vuoteen 2020 asti.

TEM:n tekemän arviolaskelman mukaan laki tuo valtion toimijoiden joukossa yhteensä 225–275 GWh säästön vuoteen 2016 mennessä, mistä 80 % syntyy uusien toimenpiteiden vaikutuksesta. Vastaava arvio sopimusten ulkopuolisille kunnille oli 200–300 GWh, josta uusien toimien vaikutuksesta seuraa noin 75 %. Sähkön osuudeksi kokonaissäästöä TEM arvioi 25 % sekä valtion että kuntien kohdalla. Käyttäen arvioiden

vaihteluvälin keskiarvoja valtion sähkön säästöarvioksi saadaan 50 GWh ja lämmön säästön arvioksi 150 GWh vuonna 2016. Kuntien kohdalla sähkön säästöarvioksi saadaan 47 GWh ja lämmön säästön 141 GWh. Prosentin vuotuisella säästövuuhdilla valtion kohdalla sähkön säästöarvioksi saadaan 79 GWh ja lämmön 236 GWh vuonna 2020. Kuntien kohdalla sähkön säästöarvioksi saadaan 74 GWh ja lämmön säästön 221 GWh. Yhteensä sähköä arvioidaan säästyvän 152 GWh ja lämpöä 457 GWh. Vastaava vähennys CO₂-päästöissä on 134 kt.

Liiketoimintakonseptit energiatehokkuuden edistämässä (T9)

Liiketoimintakonseptin osalta arvio on tehty vain energiapalveluyrityksille (ESCO). ESCO-toiminnan säästöjen on arvioitu kasvavan maltillisesti vuosittain. Tämän kasvun tuomasta lisäsäästöstä vuonna 2020 on arvioitu olevan "normaalikehitystä" 80 % ja 20 % lisäkehitystä lisäponnistelujen vuoksi. Vain tämä lisäsäästö on otettu mukaan tarkasteluun. Arvio on siis hyvin karkea ja esimerkkilaskelman luonteinen.

ESCO-hankerekisteriin koottujen tietojen perusteella voidaan arvioida, että jo toteutetut ESCO:t säästävät 260 GWh/v lämpöä ja 13 GWh/v sähköä. ESCO-toiminnan laajenemisen tuomiksi uusiksi säästöiksi on arvioitu tarkastelujakson alussa 25 GWh/v lämpöä ja 2 GWh/v sähköä, mikä kohoaa asteittain siten, että vuonna 2020 vuositason uusi säästö on jo 90 GWh/v lämpöä ja 12 GWh/v sähköä. Yhteenlasketuksi säästökseen tarkastelukaudella 2010–2020 saadaan 1 200 GWh lämpöä ja 138 GWh sähköä. Soveltamalla oletusta 20 % normaalikehityksen ylittävistä lisäponnisteluista lämmön osalta säästöarvioksi saadaan 240 GWh ja sähkön 28 GWh. Vastaava CO₂-päästöjen vähennys on 75 kt.

Energiakatselmusten kehittäminen (T10)

Koska energiakatselmukset ovat vanha toimenpide, ei nykyisen toimintavolyymien säästöjä ole laskettu mukaan, vaan niiden on katsottu sisältyvän perusuraan. Energiakatselmusten kehittämistä koskevassa arviossa on kuitenkin jouduttu lähtemään liikkeelle nykyisen katselmustoiminnan vaikutusarviosta, jota on kuvattu alla.

Arviossa on käytetty energiakatselmusten tulosten seurantatietokannan Motikytän tietoja 1992–2007. Katselmusten toimenpiteiden toteutumatieta on arvioitu vuoden 2006 Energiansäästösopimusten vuosiraportoinnin palautetiedon perusteella. Teollisuuskohdeiden toteutuma on ollut lämmön osalta 53 % ja sähkön osalta 60 % kun toteutuviksi toimenpiteiksi on laskettu toteutuviksi ja päätetyiksi raportoidut sekä 5 % harkituiksi raportoiduista toimenpiteistä. Yksityisen palvelusektorin toteutuma on ollut lämmön osalta 78 % ja sähkön osalta 72 % kun toteutuviksi toimenpiteiksi on laskettu toteutuviksi ja päätetyiksi raportoidut sekä kolmasosa harkituiksi raportoiduista toimenpiteistä. Kunta-alan toteutuma on ollut lämmön osalta 74 % ja sähkön osalta 76 % kun toteutuviksi toimenpiteiksi on laskettu toteutuviksi ja päätetyiksi raportoidut sekä kolmasosa harkituiksi raportoiduista toimenpiteistä.

Saavutetussa vuositason energiansäästöissä (1992–2007) on huomioitu kunakin vuonna liukuvasti kuuden viimeisimmän vuoden raportoidut vuositason säästöt eli säästötoimenpiteiden vaikutuksen on keskimäärin oletettu päättyvän kuuden vuoden jälkeen niiden toteuttamisesta. Vuoden 2007 katselmustoiminnan säästövaikutusten on arvioitu olevan olemassa olevan seurantatiedon perusteella vuosittain keskimäärin samalla tasolla kuin kutakin vuotta edeltävien kolmen vuoden keskiarvo. Vuosina 2008–2010 on katselmusvolyymien ajateltu laskevan 10 % vuodessa nykyisen sopimustoiminnan päättyessä ja keskisuuren teollisuuden energiatehokkuussopimusten toimeenpanon ollessa

vielä kehitysvaiheessa. Vuodesta 2011 lähtien volyymin/säästön on jälleen oletettu olevan samalla tasolla kuin edeltävien vuosien keksi-arvo.

Nykyisen katselmustoiminnan säästöarvioksi teollisuudessa (ei sisällä prosessiteollisuuden energia-analyysijä) saatiin lämmön osalta 10 234 GWh ja sähkön osalta 2 537 GWh jaksolla 2010–2020. Yksityisellä palvelusektorilla lämmön säästöarvioksi saatiin 2 212 GWh ja sähkön 658 GWh. Kunta-alalla lämpöä arvioidaan säästyvän 2 099 GWh ja sähköä 464 GWh. Yhteensä lämmön säästöarvio nykyisessä katselmustoiminnassa on 14 545 GWh ja sähkön 3 659 GWh.

Ennen kuin katselmusten kehittämisen ja laajentamisen vaikutuksia voitiin arvioida, katselmusten nykyvolyymin säästöistä poistettiin energiatehokkuussopimusten tuoma säästö päällekkäisyyden välttämiseksi. Päällekkäisyydeksi on arvioitu teollisuuden sähkön osalta 5 %, teollisuuden polttoaineiden ja lämmön osalta 20 % sekä palveluiden kaikessa energiankäytössä 100 % sopimusten tuomasta säästöä. Tämän jälkeen katselmusten kehittämisen ja laajentamisen vaikutukset arvioitiin olettamalla toiminnan laajenevan julkisella sektorilla 15 % ja yksityisellä sektorilla 20 %. Vaikutus arvioitiin erikseen sähkölle ja lämmölle käyttämällä näitä prosentteja sekä yllä kuvattua nykyisen toimintavolyymin säästöarviota, josta poistettiin päällekkäisyys energiatehokkuussopimusten vaikutusten kanssa.

Yhteensä lämmön osalta katselmusten kehittämisen säästöarvioksi saatiin 943 GWh ja sähkön 219 GWh. Vastaava CO₂-päästöjen vähennys on 309 kt.

Energiatehokkuussopimukset ja niiden kehittäminen (T11)

Energiatehokkuussopimusten (teollisuus, palvelut ja kunnat) osalta arvio sisältää sekä käynnissä olevien sopimusten että niiden laajentamisen vaikutusarvion. Arvio perustuu nykyisten sopimusten tavoitteisiin vuodelle 2016 olettamalla vastaavan tehostumiskehityksen jatkuvan vuoteen 2020 esimerkiksi uuden sopimuskauden puitteissa. Säästöt on laskettu vuoden 2005 kulutustiedoilla.

Energiavaltaisen teollisuuden energiankulutukseen vaikuttaa merkittävästi päästökauppa. Koska sen vaikutuksista ei ollut arviota käytettävissä, arvio kyseisellä sektorilla päästökaupan ja muilla keinoilla saavutettavasta säästöä perustettiin aiemmin sopimuksissa toteutuneeseen tehostumiskehitykseen olettaen vastaava kehitys myös jatkossa. Tällöin säästöä syntyisi sähkössä 4,6 % ja polttoaineissa 6,9 % vuoden 2005 kulutukseen nähden (vuoteen 2016 mennessä sähkössä 3 % ja polttoaineissa 5 %).

Muilla sektoreilla arvioissa on käytetty keskimäärin noin 9 % yhteenlaskettua tehostumiskehitystä tarkastelujaksolla 2010–2020. Sähkön osalta säästö on tällöin sektorista riippuen 4–6 % ja lämmön 11–13 % vuoden 2005 kulutukseen nähden.

Arvio nykyisten sopimusten tuomista säästöistä vuositasona sekä vuonna 2020 saavutettavista säästöistä yhteensä on esitetty taulukossa 9. Säästöjä vastaava vähennys CO₂-päästöissä on energiavaltaisessa teollisuudessa 2 175 kt ja muilla sektoreilla yhteensä 603 kt.

Lisäksi tehtiin vaikutusarvio sopimusten kehittämiselle. Arvio on esimerkkilaskelma, jossa sopimusten kattavuuden ja toimenpiteiden toteutumisen ajatellaan parantuvan sekä sopimusjärjestelmän laajenevan seurakuntiin. Keski-suuren teollisuuden kohdalla esimerkkilaskelma tehtiin käyttäen tavoitteena 10 % lisäsäästöjä kattavuuden ja toteutuman paranemisen kautta. Tällöin lämmön ja polttoaineiden säästö vuonna 2020 olisi 78 GWh ja sähkönsäästö yhteensä 20 GWh. Kuntien kohdalla käytettiin samaa 10 % tavoitetta. Tällöin lämmön ja polttoaineiden säästö vuonna 2020 olisi 56 GWh ja sähkönsäästö olisi yhteensä 14 GWh. Palvelusektorilla tehty arvio sopimusjärjestelmän

laajenemisesta seurakuntiin on hyvin karkea johtuen puutteellisista lähtötiedoista. Katselmusten seurantatiedoista johdettuun karkeaan vuosikulutusarvioon (n. 1 700 GWh lämpöä ja 400 GWh sähköä) sovellettiin 80 %:in asteittain kasvavaa kattavuutta ja yhden prosentin vuotuista säästötavoitetta. Tällöin säästökäsi saadaan 74 GWh lämpöä ja 18 GWh sähköä. Yhteenlasketuksi säästöarvioksi saadaan 208 GWh lämpöä ja 52 GWh sähköä ja CO₂-päästöjen vähenemäksi 63 kt.

Taulukko 9. **Energiatohokkuussopimusten tuomat säästöt 2010–2020.**

	Säästö 2010 GWh/v	Säästö 2020 GWh/v	Säästö 2020 yhteensä, GWh
Energiavaltainen teollisuus			
sähkö	101	169	1 535
lämpö	469	609	6 421
Keskisuuri teollisuus			
sähkö	18	19	203
lämpö	70	71	781
Palvelut			
sähkö	12	18	182
lämpö	46	65	676
Kunnat			
sähkö	13	13	90 (140) ¹
lämpö	51	51	563
Muut sopimukset yhteensä			
sähkö	43	49	475
lämpö	166	187	2 020
Sopimusten kehittäminen			
sähkö			52
lämpö			208

1 Kuntien kohdalla sähkön käytön säästöstä yhteensä on vähennetty 50 GWh, mikä on arvioitu olevan päällekkäistä EuP-direktiivin myötä katuvalaistuksessa saavutettavien säästöjen kanssa.

Hankintojen kehittäminen yksityisellä ja julkisella sektorilla (T12)

Hankintojen kehittämisen osalta on laadittu vain suppea vaikutusarvio, joka koostuu julkisen sektorin hankinnoille tehdyistä esimerkkilaskelmista kahdessa tuoteryhmässä: tietokoneet ja kuvantamislaitteet. Hankintojen kehittämisen arvioissa tulee päällekkäisyyden välttämiseksi ottaa huomioon vain EuP-direktiivin tuoman säästön ylittävät säästöt.

EuP-direktiivin vaikutusarviossa toimistokäytössä olevien tietokoneiden energiankulutukseksi arvioitiin 298 GWh ja kuvantamislaitteiden 146 GWh vuonna 2020. Mikäli

hankinnoissa olisi vaadittu 10 % tavanomaista parempaa energiankulutusta, säästöä kertyisi 44 GWh. Vastaava CO₂-päästöjen vähenemä on 9 kt.

Vastaavia arvioita voisi laatia muille tuoteryhmille, joiden kohdalla vuosittaiset hankintamäärät ovat tiedossa ja joiden kohdalla on arvioitavissa, mikä tulee olemaan EuP-direktiivin tai ns. normaalikehityksen vaikutus markkinoilla olevien laitteiden kulutuksiin vuonna 2020.

Muut teollisuus- ja palvelusektorin toimenpiteet

Myös teollisuus- ja palvelusektorilla on joukko toimenpiteitä, joille ei ole tehty erillistä vaikutusarviota. Tällaisia ovat mm. energiatehokkuus tuotteiden käyttöohjeisiin (T14), hyvien käytäntöjen tunnistaminen, levittäminen ja toteuttaminen (T15), energiatehokkuusneuvonta (T16), osaamisen kehittäminen (T17 ja T18) sekä teknologian kehittäminen (T19 ja T20). Näistä erityisesti tuote- ja prosessiosaamisen kehittäminen (T17) arviointiin jaostossa erittäin vaikuttavaksi. Taloudellisia ohjauskeinoja hyödyntäville toimenpiteille (T5 nopeutetut poistot sekä T8 korkotuetut lainat ja vakuusjärjestelyt) ei ole tehty numeerisia vaikutusarvioita. Ehdolliset energiaverohelpotukset (T4) ovat vaikutukseltaan todennäköisesti melko päällekkäisiä muiden toimenpiteiden kuten energiatehokkuussovimusten kanssa, joissa on jo sitouduttu määrällisiin tehostamistavoitteisiin.

Kahden teollisuus- ja palvelusektorin toimenpiteen vaikutukset kohdistuvat pääosin vuoden 2020 jälkeiseen aikaan: Energiamarkkinat avoimiksi ja tasapuolisiksi energiatehokkuusinvestoinneille – nega- ja megawattitunnit samalle viivalle (T6) sekä Energiatehokkuuden sisältävä ekoprofiili kuluttajatuotteisiin ja palveluille (T13).

4.6 Yleiset ja horisontaaliset toimenpiteet

EuP-direktiivin toimeenpano

Yksi vaikuttavuudeltaan merkittävimmistä toimenpiteistä on Energiaa käyttävien tuotteiden ekologiselle suunnittelulle asetettavista vaatimuksista annettu direktiivi (ns. EuP- tai Eco-design-direktiivi). EuP-direktiivin vaikutukset useissa eri laiteryhmissä arvioitiin TEM:n käynnistämässä erillisselvityksessä. Suurin osa arvioista oli käytettävissä toimikunnan jättäessä raporttinsa, mutta arvioita on täydennetty myöhemmin sähkömoottoreiden sekä latureiden ja ulkoisten virtalähteiden osalta ja täsmennetty kiertovesipumppujen osalta. Lisäksi erillisselvityksessä tarkasteltiin vaikutuksia lämmityskattiloiden ja vedenlämmityslaitteiden osalta lähinnä laadullisesti. Toimikunnan raportissa esitetyissä tarkasteluissa ja erillisselvityksessä mukana olleet laiteryhmät ja saadut tulokset käyvät ilmi taulukosta 10.

EuP-direktiivi itsessään on puitedirektiivi ja yksityiskohtaiset täytäntöönpanomääräykset annetaan asetuksin. Tarkasteluun otettiin mukaan tuoteryhmät, joissa tuoteryhmäkohtainen asetus tai asetusluonnos oli olemassa tai joissa komission käynnistämät taustaselvitykset olivat valmistuneet työn käynnistyessä maaliskuussa 2009.

Tarkastelun aikajänteenä oli vuosi 2020. Tarkastelut pyrittiin pääsääntöisesti suorittamaan seuraavalla tavalla:

- Arvioitiin laitteiden yleisyys tarkastelujakson alussa.
- Arvioitiin laitteiden energiankulutus tarkastelujakson alussa.
- Arvioitiin ns. normaalikehitys eli miten laitekanta ja sen energiankulutus kehittyisi vuoteen 2020 mennessä ilman direktiivin asettamia määräyksiä.

- Arvioidaan direktiivin myötä tapahtuva energiatehokkuuden paraneminen normaalikehitykseen verrattuna asetuksen, asetusluonnoksen tai taustaselvityksen perusteella.

Eräiden tuoteryhmien (toimistovalaistus, lämmityskattilat ja vedenlämmittimet) kohdalla on kuitenkin mm. lähtötietojen puutteellisuuden vuoksi päädytty laadulliseen arvioon.

EuP-direktiivin säästövaikutukseksi tarkastelluissa tuoteryhmissä arvioitiin yhteensä 3 350 GWh vuonna 2020 (ks. taulukko 10). Suurimmat säästöt arvioitiin saavutettavan kotitalouksien valaistuksessa ja sähkömoottoreissa.

EuP-direktiivin tuomaksi säästökseen normaalikehitykseen verrattuna saatiin kotitalouslaitteille noin 1 640 GWh vuonna 2020. Normaalikehityksen arvioitiin jo itsessään tuovan kotitalouksissa 470 GWh säästön. Kyseisiin arvioihin sisältyy myös ns. lepovirtojen osalta saavutettava säästö.

Kotitalouksissa suurin energiansäästö (1 135 GWh) saadaan valaistuksessa. Mikäli otetaan huomioon valaistuksen lämmitysvaikutus, säästökseen saadaan 912 GWh. Kyseinen arvio on tehty TEM:n energiatehokkuustoimikunnan työn yhteydessä tehdyissä vaikutusarvioissa. Kotitalouskoneiden (kylmäsäilytyslaitteet, pyykinpesukoneet ja astianpesukoneet) osalta EuP-direktiivin säästövaikutus normaalikehitykseen verrattuna on pieni Suomessa. Näiden laitteiden osalta EuP-direktiivi lähinnä vahvistaa nykyistä kehityssuuntaa. Pitkä, noin viidentoista vuoden, tarkastelujakso vaikeuttaa arvioiden tekemistä erityisesti kulutuselektronikassa, jossa tekninen kehitys on nopeaa.

EuP-direktiivin tuomaksi säästökseen normaalikehitykseen verrattuna saatiin toimistolaitteille 66 GWh vuonna 2020. Normaalikehityksen arvioitiin jo itsessään tuovan toimistolaitteissa 129 GWh säästön. Kyseisiin arvioihin sisältyy myös ns. lepovirtojen osalta saavutettava säästö.

Ulkovalaistuksen säästöarvioksi saatiin 308 GWh, mikäli kaikki käytössä olevat ulkovalaistuksen vaihdetaan tehokkaampiin valaisimiin viimeistään vuoden 2015 jälkeen jolloin niitä ei enää saa valmistaa. Toimistovalaistuksen osalta direktiivin arvioitiin lähinnä vahvistavan nykykehitystä eikä tuovan lisäsäästöjä.

Tehokkaampien kiertovesipumppujen säästöarvioksi asuinrakennuksissa (uudisrakentaminen ja vaihdot) saatiin 224 GWh. Arvio riippuu uudisrakentamisen osalta voimakkaasti rakentamisen volyymin koskevista oletuksista, mikä aiheuttaa epävarmuutta saavutettavan säästön osalta.

Sähkömoottoreiden kohdalla säästöarvioksi saatiin teollisuus- ja palvelusektorilla yhteensä noin 1 000 GWh. Säästöistä pienempi osa muodostuu vuotta 2011 koskevasta vaatimuksesta siirtyä vähintään IE2-luokan moottoreihin valtaosan tullessa vuoden 2015 jälkeen taajuusmuuttajien normaalikehitystä ripeämmästä yleistymisestä sekä IE3-luokan moottoreiden käyttöönotosta.

Lämmityskattiloiden ja vedenlämmittimien osalta arviota ei ole voitu tehdä johtuen osin lähtötietojen puutteellisuudesta. Lisäksi vaikuttaa siltä, että alustavien asetusehdotusten vaikutuksesta laitetekniikkaan ei ole selkeää käsitystä teollisuudella eikä alan tutkijoilla minkä vuoksi määräysten vaikutusta ei voitu arvioida.

Latureiden ja ulkoisten virtalähteiden säästöarvioksi saatiin 97 GWh suhteuttamalla asetuksessa arvioitu Euroopan tasolla saavutettava säästö (9 TWh v. 2020) Suomen ja Euroopan ennustettuihin väkilukuihin 2020. Asetus koskee useimpia erillisiä AC/AC- ja AC/DC-laitteita joiden teho on enintään 250 W. Asetus tulee voimaan kahdessa vaiheessa: 2010 ja 2011. Ensimmäisessä vaiheessa (27.4.2010 alkaen), kyseisten laitteiden valmiustilan aikainen (no-load power) kulutus saa olla enintään 0,5 W. Vuodesta 2011 määräykset harmonisoidaan EU:n virtalähteitä koskevien käytännönsäätöjen (Co-

de of conduct for power supplies) ja nykyisten Yhdysvaltain Energy Star -määräysten kanssa.

Kaupan kylmälaitteiden osalta EuP-määräystaso ei ollut vielä arviota tehtäessä tiedossa. Kaupan kylmälaitteiden sähkönkulutus oli noin 760 GWh vuonna 2006. Laitteiden käyttöikä on noin 15 vuotta, joten suurin osa laitteista vaihtuu vuoteen 2020 mennessä. Tällä hetkellä tarjolla olevien laitteiden sähkönkulutuksessa on hyvin suuria eroja, joten esim. vähintään 100 GWh säästö (vastaten noin 13 % nykyisestä kulutuksesta) on helposti saavutettavissa. Tätä arviota voidaan siis pitää lähinnä karkeana ja varovaisena suuruusluokka-arviona. Toisaalta tehostumista tapahtuu myös kaupan alan energiatehokkuussopimusten myötä, joten päällekkäisyyden välttämiseksi tässä pitäydytään varovaisessa arvioissa.

Vaikutusarvioksi toimikunnan raportissa saatiin yhteensä noin 2 100 GWh kun otetaan huomioon lämmityksen lisätarve sähkölämmityksessä kotitalouksissa. Myöhemmissä erillistarkasteluissa tulosta on korjattu kiertovesipumppujen osalta noin 10 % alaspäin, mikä ei merkittävästi vaikuta lopputulokseen. Lisäksi tarkasteluja on täydennetty sähkömoottorien sekä laturien ja ulkoisten virtalähteiden arvioilla. Näistä jälkimmäisten voidaan katsoa tuovan noin 100 GWh lisäsäästöä toimikunnan raportissa esitettyyn nähden. Koska suuri osa teollisuuden käyttämästä sähköstä käytetään sähkömoottoreissa, toimikuntatyön näkökulmasta on todennäköistä että arvioitu säästö, noin 1 000 GWh, on pääosin päällekkäistä teollisuuden muiden toimenpiteiden kuten energiatehokkuussopimusten, katselmusten ja päästökaupan kanssa. Tämän vuoksi tätä arviota ei ole syytä ottaa mukaan arvioitaessa toimikunnan ehdotuksia kokonaisuudessaan. Mikäli arvio kohdistuu yksinomaan EuP-direktiviin vaikutuksiin, säästö tulee laskea yhteen muiden tuoteryhmien säästöarvioiden kanssa.

Taulukko 10. **EuP-direktiivin vaikutusarvio. (Huom! Arviota on täydennetty ja tarkastettu energiatehokkuustoimikunnan loppuraportissa esitettyyn nähden.)**

Tuote tai tuoteryhmä	EuP-direktiivin energiansäästövaikutus 2020 GWh/a
Tietokoneet, kotitalouskäyttö	39
Televisiot	184
Kylmäsäilytyslaitteet	113
Astianpesukoneet	3
Pyykinpesukoneet	18
Digisovittimet (ei nauhoittavat)	22
Valaistus kotitalouksissa	1 135 (912) ¹
Kuvantamislaitteet, kotitalouskäyttö	13
Lepovirrat muissa kuin yllä mainituissa tuoteryhmissä	112
Kotitalouslaitteet, yhteensä	1 639
Tietokoneet, toimistokäyttö	8
Kuvantamislaitteet, toimistokäyttö	58
Toimistolaitteet, yhteensä	66
Ulkovalaistus (tie- ja katuvalaistus sekä muu aluevalaistus)	308
Toimistovalaistus	0
Palvelusektorin valaistus yhteensä	308
Kiertovesipumput asuinrakennuksissa	224²
Lämmityskattilat	-
Vedenlämmittimet	-
Kaupan kylmälaitteet³	100
KAIKKI TUOTERYHMÄT YHTEENSÄ	2 337 (2 114)¹
Myöhemmin tehtyjä lisäarvioita	
Sähkömoottorit ⁴	1 012 ⁴
Laturit ja ulkoiset virtalähteet ⁵	97 ⁵

1 Nettosäästö on pienempi jos otetaan huomioon valaistuksen lämmitysvaikutus sähkölämmitteisissä rakennuksissa.

2 Arviota täsmennetty. Toimikunnan mietinnössä esitetty arvio oli 242 GWh/a.

3 Karkea ja varovainen suuruusluokka-arvio. Arvio esitetty toimikunnan mietinnössä, mutta ei EuP-direktiivin vaikutuksia käsittelevässä erillisselvityksessä.

4 Uusi arvio, joka ei ollut vielä käytettävissä toimikunnan mietinnössä.

5 Uusi arvio, joka ei ollut vielä käytettävissä toimikunnan mietinnössä. Suuri osa laitteista on käytössä kotitalouksissa.

Toimenpiteiden yhteenlaskettu säästöarvio on 36,4 TWh vuonna 2020 (ks. taulukko 11 ja kuva 1). Säästöarviosta lämmön ja polttoaineiden osuus on 30,0 TWh ja sähkön 6,4 TWh. Vastaavaksi CO₂-päästöjen vähenemäksi arvioitiin 9,3 Mt. Koska kaikkien toimenpiteiden vaikutuksia ei ole voitu numeerisesti arvioida, on todennäköistä, että toimenpiteiden kokonaissäästö ylittää tavoitteen 37 TWh. Tällaisia vaikutukseltaan merkittäviä toimenpiteitä ovat mm. koulutukseen ja osaamiseen vaikuttavat toimenpiteet.

Vaikutuksiltaan yksittäinen merkittävin toimenpide on henkilöautojen ajoneuvoteknologian paraneminen, minkä tuomaksi säästökseksi arvioitiin 8,5 TWh perustuen VTT:n liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan ilmastopoliittista ohjelmaa varten tekemiin arvioihin. Säästön toteutumiseen vaikuttaa merkittävästi se, uusiutuuko autokanta vaikutuksen edellyttämällä 7 % vuosivauhdilla. Mikäli autokanta uusiutuu hitaammin, vastaava säästö on saavutettavissa, mutta vasta vuoden 2020 jälkeen.

Korjausrakentamisen energiansäästövaikutukseksi on arvioitu 2,7 TWh toimikunnan esittämien toimenpiteiden vaikutuksesta. Korjausrakentamisen kokonaisvaikutus on kuitenkin kaksinkertainen eli 5,4 TWh, kun otetaan huomioon tehostuminen, jonka voidaan arvioida tapahtuvan ilman erillisiä toimenpiteitä. Tätä ”normaalikehityksen” tuomaa säästöä ei ole otettu mukaan kokonaissäästöihin.

Vuosien 2010 ja 2012 uudisrakentamisen rakentamismääräysten vaikutukseksi on arvioitu 2,2 TWh nykyisiin rakentamismääräyksiin nähden.

Energiatehokkuussopimuksilla on merkittävä rooli tavoitteiden saavuttamisessa. Energiavaltaisessa teollisuudessa päästökaupalla on merkittävä rooli saavutettavissa säästöissä. Sen ja sektorilla toteutettavien muiden toimenpiteiden, kuten energiatehokkuussopimusten, yhteenlasketuksi vaikutukseksi on arvioitu 8 TWh. Arvio on tehty sopimuskaudella 1997–2007 toteutunutta keskimääräistä vuosittaista säästöprosenttia soveltaen. Muun teollisuuden, palvelujen ja kuntien sopimuksien tuomat säästöt on arvioitu tasolle 2,8 TWh vuonna 2020, mikä sisältää sekä sopimusten jatkamisen vuoden 2016 jälkeen sekä niiden laajentamisen vaikutuksen.

Toimikuntatyön aikana³ EuP-direktiivin vaikutukseksi arvioitiin 2,1 TWh, mistä suurin osa saavutetaan kotitalouksissa. Direktiivin vaikutusarviossa lisääntynyt lämmitystarve sähkölämmityksessä asunnoissa on otettu huomioon. Kuntasektorilla on puolestaan energiatehokkuussopimusten säästöarviota pienennetty, jotta päällekkäisyys katuvalaistuksen osalta saataisiin poistettua. EuP-arvio ei kuitenkaan sisällä vielä kaikkia tuoteryhmiä, joille enimmäiskulutustason määräävä asetus on annettu tai luonnosteltu. Lisäksi komissio on käynnistänyt asetusten pohjaksi tarvittavat taustaselvitykset useissa tuoteryhmissä. Direktiivin vaikutusalue on myös laajenemassa energiaa käyttävistä tuotteista energiaan liittyviin tuotteisiin. Tämän vaikutus riippuu siitä, vahvistaako määräystaso lähinnä normaalikehitystä vai muuttaako määräys selvästi laitteiden tarjontaa.

Taulukkoon 11 koottujen toimenpiteiden ja toimenpidekokonaisuuksien lisäksi toimikunta on ehdottanut useita vaikutuksiltaan merkittäviä toimenpiteitä liittyen mm. koulutukseen, osaamisen kehittämiseen, viestintään ja T&K-toimintaan. Näiden vaikutuksia ei ole arvioitu numeerisesti, mutta saavutettavissa voi olla merkittäväkin lisäsäästöä varsinkin pitkällä aikajänteellä. Toisaalta osa näistä toimenpiteistä voi olla vaikutukseltaan

³ EuP-direktiivin vaikutusarvioita on myöhemmin täydennetty muissa tuoteryhmissä, mutta tulokset ovat pääosin päällekkäisiä toimikunnan ehdottamien toimenpiteiden kanssa, ks. luku 4.6.

osittain muiden toimenpiteiden vaikutusten kanssa päällekkäistä ollen näiden toteutumisen edellytyksenä.

Taulukko 11. Yhteenveto toimenpiteiden energia- ja päästövaikutuksista.

Toimenpide tai toimenpidekokonaisuus	Säästöt 2020		
	Lämpö ja polttoaineet GWh	Sähkö GWh	CO ₂ 1 000 tonnia
Korjausrakentaminen	2 400	270	570
Kiinteistöjen käyttöön ja ylläpitoon liittyvät toimenpiteet	1 240	200	320
Rakentamismääräykset 2010 ja 2012	1 630	570	430
Muut rakentamisen toimenpiteet	340	10	80
Rakennukset yhteensä, noin	5 600	1 050	1 400
Henkilöautojen ajoneuvoteknologia	8 490		2 250
Taloudellinen ajotapa, ajonopeudet ja ajoneuvon hallinta	960		260
Logistiikan kehittäminen (energiatehokkuussopimus)	890	30	240
Joukkoliikenteen kehittäminen	780	100	230
Pääkaupunkiseudun ruuhkamaksu	750		200
Kevyen liikenteen edistäminen	450		120
Muut liikenteen toimenpiteet	250		330 ²
Liikenne yhteensä¹, noin	12 600	130	3 600
Energiatehokkuussopimus, energiapalvelut	200	220	90
Kotitalouksien yksilökohtainen katselmus ja konsultointi	120	30	30
Energianeuvontaa kuntiin	140	30	40
Muut kotitalouksien toimenpiteet	130	80	50
Kotitaloudet yhteensä³, noin	580	360	210
Maatalous yhteensä, noin	490	30	140
Julkisen sektorin säädösohjaus	460	150	130
Energiatehokkuussopimuksen ulkopuoliset yritykset	380	160	120
Energiatehokkuussopimukset, ei-energiavaltainen ala	2 230	530	670
Energiavaltainen ala: päästökauppa, energiatermiin sopimukset ym. muut toimet	6 420	1 530	2 180
Energiakatselmusten kehittäminen	940	220	310
Muut teollisuuden ja palvelujen toimenpiteet	240	70	80
Teollisuus ja palvelut yhteensä, noin	10 700	2 700	3 500
Laitteiden energiatehokkuus (EuP-direktiivi), josta kotitalouksien osuus on yli puolet		2 100	430
YHTEENSÄ, noin	30 000	6 400	9 300

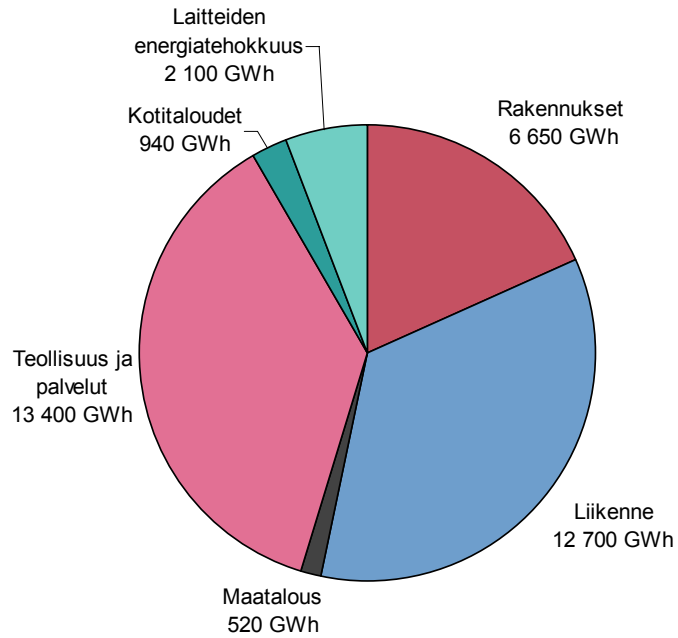
1 Maankäytön ja liikennejärjestelmäsuunnittelun vaikutusarvio (540 GWh) ei ole taulukossa, sillä se on päällekkäinen joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen kehittämisen arvioiden kanssa.

2 Työkoneiden biopolttoaineista 270 kt CO₂.

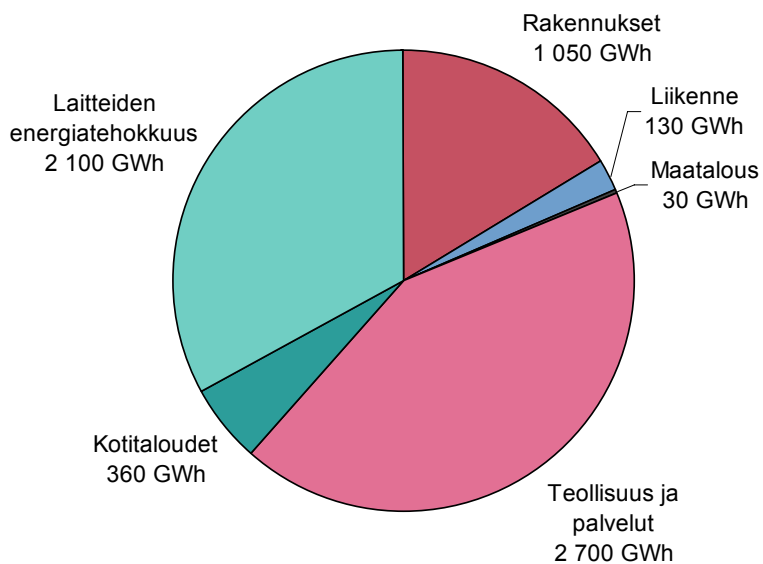
3 Ei sisällä EuP-direktiivin toimia, sillä ne on arvioitu erikseen.

Valkoiset sertifikaatit ovat yksi toimikunnan ehdottamista pitkän aikajänteen toimenpiteistä. Ne ovat tapa todentaa energiatehokkuustoimenpiteitä sekä varmistaa, että tietty säästötaaso saavutetaan. Vaikutukseltaan ne olisivat pääl-

lekkäisiä useiden muiden merkittävien toimenpiteiden kuten energiatehokkuussopimusten kanssa. Vaikutuksen taso määräytyy sen mukaan, mille tasolle sertifikaattijärjestelmän vaatimukset asetetaan.



Kuva 1. Toimenpiteiden energiansäästövaikutus.



Kuva 2. Toimenpiteiden sähkösäästö.

Lähteet

Kauppalehti. Ainakin tässä olemme ökyrikkaita. 5.5.2009.

Liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan ilmastopoliittinen ohjelma 2009–2020 (IL-PO). LVM 17.3.2009.

LPP Partners Oy: Kauppanalan energiatehokkuuden parantamisen varhaistoimet 1995–2006. Loppuraportti 31.5.2007 (ei julkaistu).

Motiva Oy ja FCG Efeko Oy: Julkisten hankintojen vaikutus energiankulutukseen ja kasvihuonepäästöihin. Ympäristöministeriön ympäristöklusteriohjelman JUHA-hanke. Loppuraportti 2007.

Motiva Oy, TTS Tutkimus ja Valoa Design: EuP-direktiivin vaikutusarvio Suomessa. Muistio 27.8.2009 (ei julkaistu).

Mäkelä K., Räsänen J., Järvi T. ja Laurikko J.: Liikenteen energiankulutuksen ja CO₂-päästöjen kehitysskenaariot sekä liikennepolitiikan toimenpiteiden vaikuttavuuden arviot. VTT. Muistio 11.1.2008 (ei julkaistu).

Vainio, T., Jaakkonen, L., Nippala, E., Lehtinen, E., Isaksson, K.: Korjausrakentaminen 2000–2010. VTT Tiedotteita 2154. Espoo 2002. 60 s.