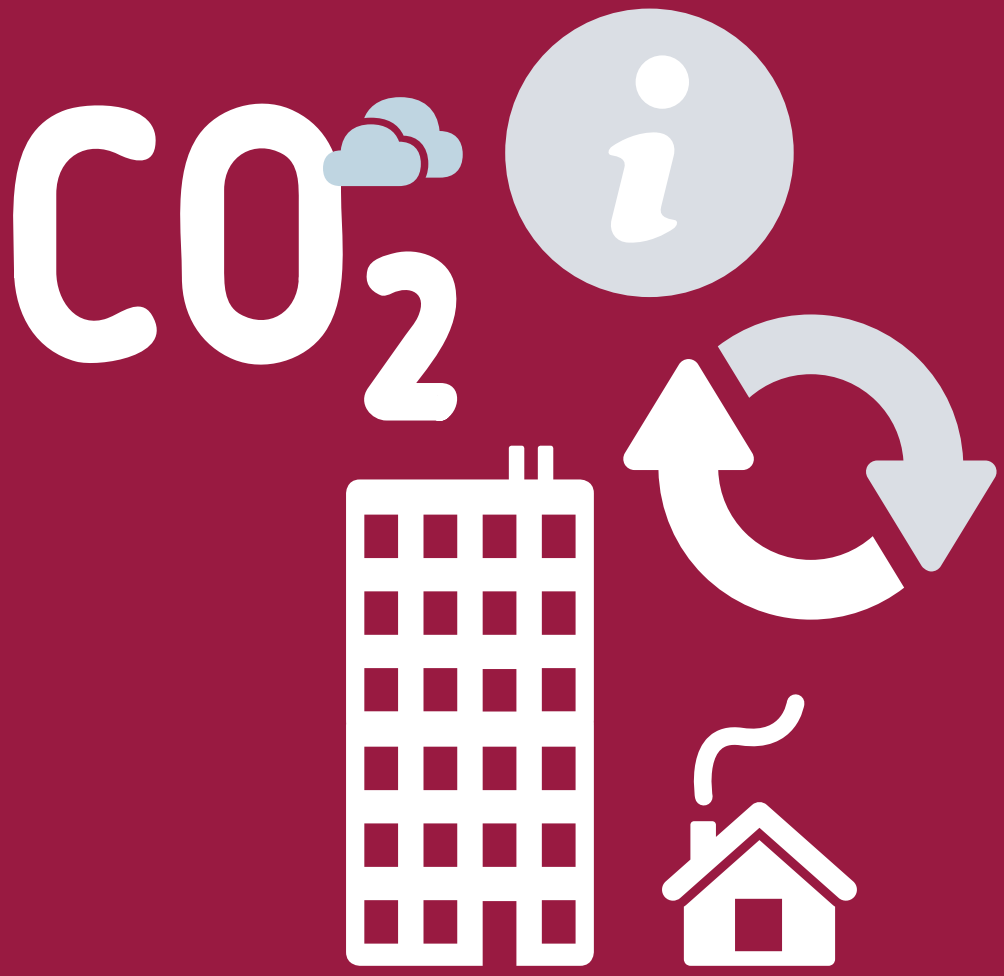
Motiva

ENERGIATEHOKKUUS-TOIMENPITEIDEN VAIKUTTAVUUDEN ARVIOINTI

VNp 4.2.2010

12/2017



Energiatehokkuustoimenpiteiden vaikuttavuuden arviointi 2010–2016 – VNp 4.2.2010

Ei julkaista painotuotteena

Energiatehokkuustoimenpiteiden vaikuttavuuden arviointi 2010–2016 – VNp 4.2.2010

Lea Gynther
Ulla Suomi

Copyright Motiva Oy, Helsinki, joulukuu 2017

Esipuhe

Motiva kehitti työ- ja elinkeinoministeriön toimeksiannosta arviointikehikon valtioneuvoston 4.2.2010 antaman energiatehokkuutta koskevan periaatepäätöksen sisältämien energiatehokkuustoimenpiteiden seurantaan ja vaikutusten jälkikäteisarviointiin vuosina 2010–2011. Vuonna 2012 vaikuttavuusarviointi toteutettiin vuosina 2010–2011 toteutetuille periaatepäätöksen mukaisille toimenpiteille. Vastaava arviointi toteutettiin vuosina 2013–2016 aina edellisen vuoden toimenpiteille.

Tämän työn tavoitteena on ollut arvioida vuonna 2016 käynnissä olevien toimenpiteiden vaikuttavuus ja tarkastella kehitystä ajanjaksolla 2010–2016.

Työn on rahoittanut Energiavirasto. Motivassa työstä on vastannut Lea Gynther ja lisäksi siihen on osallistunut Ulla Suomi. Työssä tarvittuja laskelmia ovat suorittaneet myös Juhani Heljo Tampereen teknillisestä yliopistosta sekä Kari Mäkelä. Työlle ei ole perustettu varsinaista ohjausryhmää, mutta Energiavirastossa työstä on vastannut Heikki Väisänen ja työ- ja elinkeinoministeriössä Timo Ritonummi.

Sisällysluettelo

Esipuhe **3**

Sisällysluettelo **4**

1 Johdanto **5**

1.1 Valtioneuvoston periaatepäätös **5**

1.2 Arviointikehikko **5**

2 Seurantatietoa ja vaikuttavuuden arviointi 2010–2016 **6**

2.1 Yhteenveto **6**

2.2 Julkinen sektori **10**

2.2.1 Julkiset hankinnat 10

2.2.2 Julkisen sektorin energiatehokkuussuunnitelmat 11

2.2.3 Senaatin käyttäjäsähköprojekti 12

2.2.4 Ylläpitotoiminta ja käyttäjäinformaatio valtion kiinteistökannassa 12

2.2.5 Tilankäytön tehostaminen valtionhallinnossa 12

2.2.6 Energiatehokkuuden parantaminen valtion korjaus- ja uudisrakentamisessa 13

2.3 Rakennukset **13**

2.3.1 Uudisrakentaminen 14

2.3.2 Korjausrakentaminen 15

2.4 Liikenne **17**

2.4.1 Henkilöautojen energiatehokkuus 17

2.4.2 Liikennepolttoaineiden verotus 17

2.4.3 Joukkoliikenne ja kevyt liikenne 18

2.4.4 Tavaraliikenne 19

2.5 Kotitaloudet **20**

2.5.1 Laitteiden energiankulutus 20

2.5.2 Energianeuvonta 20

2.5.3 Tuntimittaus 22

2.6 Maatalous **22**

2.6.1 Maatilojen energiaohjelma ja -neuvonta 22

2.6.2 Energiatehokkuuden edistäminen maatalouden tukijärjestelmien linjauksissa 23

2.7 Teollisuus ja palvelut **24**

Liite 1: Valtioneuvoston periaatepäätös energiatehokkuudesta - toimenpideluettelo **30**

1 Johdanto

1.1 Valtioneuvoston periaatepäätös

Valtioneuvosto teki 4.2.2010 periaatepäätöksen energiatehokkuuden edistämistoimien tehostamisesta lähivuosina. Vuosina 2010–2020 toteutettavan toimeenpano-ohjelman tavoitteena on saavuttaa Suomen pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategiassa (2008) asetetut tavoitteet. Tavoitteiden mukaan energian loppukulutuksen tulee olla vuonna 2020 enintään 310 TWh eli 37 TWh vähemmän kuin vuoden 2008 energiastrategian mukaisessa perusurassa, jossa uusia tehostamistoimenpiteitä ei toteuteta.

Periaatepäätöksen sisältämät toimenpiteet on listattu raportin liitteessä 1. Toimenpiteiden toteutustilannetta on seurattu vuosittain ministeriöiden välisessä toimeenpanoa seuraavassa työryhmässä. Työryhmä ei kokoontunut vuonna 2016, mutta Motiva keräsi toteutustiedot ministeriöiltä. Toteutustilanteesta on koostettu erillinen muistio.

1.2 Arviointikehikko

Motiva kehitti arviointikehikon VNp:n energiatehokkuuden toimeenpano-ohjelmaan valittujen energiatehokkuustoimenpiteiden seurantaan ja vaikutusten jälkikäteisarviointiin (ex post) TEM:n tilauksesta 2010–2013. Arviointikehikko palvelee paitsi periaatepäätöksen mukaisen toimeenpano-ohjelman vaikutustenarviointia, myös menetelmällisesti mahdollisten uusien vastaavien toimenpideohjelmien vaikutustenarviointia.

Kehitetty arviointikehikko kohdistuu energian loppukäytön tarkastelulle ja CO_2-päästöille. Sähkö on muutettu primäärienergiaksi käyttäen yksinkertaista energiatilastoihin perustuvaa muuntokerrointa.

Vaikuttavuusarvioinnissa keskitytään vain energiansäästön ja CO_2-päästöjen käsittelyyn eikä hankkeessa käsitellä muita vaikuttavuusarvioinnin tyypillisiä kohteita kuten vaikutuksia kansantalouteen, kustannustehokkuutta, ympäristövaikutuksia tai työllisyysvaikutuksia.

Vuonna 2017 tehtiin vaikutusarviointi vuosina 2010–2016 käynnissä olleille toimenpiteille. Tulokset on esitetty tämän raportin taulukossa 1. Täysimittainen arviointikehikon kehittämiseen liittyvä vuoden 2012 lopussa valmistunut raportti löytyy Motivan www-sivuilta[1].

Toimenpiteille on esitetty etukäteisarvioita (ex ante) energiatehokkuustoimikunnan mietinnössä, Suomen neljännessä kansallisessa energiatehokkuuden toimintasuunnitelmassa[2] (NEEAP-4) ja EU:n taakanjakopäätöksen mukaisessa raportoinnissa. Näissä esitetyt toimenpiteet eivät ole kuitenkaan kaikilta osin identtiset periaatepäätöksen toimenpiteiden kanssa eikä niissä esitettyjä vaikutusarviointeja voi verrata erilaisen käsittelytavan ja määrittelyjen takia suoraan toisiinsa.

[1] www.motiva.fi (ratkaisut → ohjauskeinot → valtioneuvoston periaatepäätös energiatehokkuudesta → periaatepäätöksen vaikuttavuusarviointi)
[2] www.motiva.fi (ratkaisut → ohjauskeinot → direktiivit → energiatehokkuusdirektiivi)

2 Seurantatietoa ja vaikuttavuuden arviointi 2010–2016

2.1 Yhteenveto

Taulukkoon 1 on koottu yhteen niiden toimenpiteiden vaikuttavuus, joille se on arvioitavissa numeerisesti vuosina 2010–2016. Arviot on kuvattu luvuissa 2.2–2.7. Vuoden 2016 loppuun mennessä valtioneuvoston periaatepäätöksen mukaisten toimenpiteiden on arvioitu tuoneen periaatepäätöksen voimassaolovuosina uutta säästöä yhteensä noin 21,4 TWh/v ja vähentäneen CO_2-päästöjä 5,0 Mt/v. Arvio on varovainen arvio toimenpiteiden todellisesta vaikutuksesta, sillä merkittävälle osalle toimenpiteistä ei ole voitu esittää vaikuttavuusarvioita.

Edellisen vuoden raporttiin nähden uusia toimenpiteitä ei ole lisätty. Energiatehokkuussopimusten ja energiakatselmusten vaikutusarvioita on päivitetty myös taaksepäin ja myös joidenkin muiden toimenpiteiden arvioissa on takautuvia muutoksia, jotka johtuvat mm. laskentatyökalujen kehittymisestä tai muutoksista tilastotiedoissa.

Taulukossa 1 arvioiduista toimenpiteistä kaikki muut sisältävät sähkön ja/tai kaukolämmön käyttöä paitsi uusiin henkilöautoihin, liikennepolttoaineiden verotukseen tai maatalouden tukijärjestelmiin liittyvät toimenpiteet. Täten suurimmalla osalla toimenpiteistä kokonaissäästöt ovat suurempia kuin taulukossa 1 esitetyt, jos otetaan huomioon sähkön ja kaukolämmön primäärienergiassa saatavat säästöt.

Sähkön tuotannon primäärienergiakertoimena voidaan käyttää EU:ssa yleisesti käytettyä 2,5:ttä (esim. oletuskerroin energiapalvelu- ja energiatehokkuusdirektiiveissä). Toinen vaihtoehto on käyttää kansallisia kertoimia ja energiatilastojen pohjalta laskettuna nämä olisivat olleet 2,15–2,30 tarkasteluvuodesta riippuen[3]. Koko energiajärjestelmän tasolla primäärienergian säästöt ovat siis useimpien toimenpiteiden kohdalla huomattavasti taulukossa 1 raportoituja loppukäytön säästöjä suurempia. Arvioita ei kuitenkaan ole tässä tehty numeerisesti johtuen siitä, että säästöjen erottelu eri energiamuodoille on osoittautunut joissain tapauksissa (mm. rakennuksiin kohdistuvien toimenpiteiden kohdalla) haasteelliseksi.

[3] Energiatilastojen mukaan sähkönhankinnan (oma tuotanto ja nettotuonti) energialähteet vuonna 2010 olivat yhteensä 679,2. Tilastossa vesi- ja tuulivoima sekä sähkön nettotuonti on yhteismitallistettu polttoaineisiin suoraan saadun sähkön mukaan (3,6 TJ/GWh) ja ydinenergia on laskettu 33 %:n hyötysuhteella tuotetusta ydinvoimasta (10,9 TJ/GWh). Sähkön ja lämmön yhteistuotannon polttoaineet on jaettu sähkölle ja lämmölle tuotantojen suhteessa (ns. energiamenetelmä). Vuoden 2010 sähkönhankinta oli nettotuonti mukaan lukien 87 726 GWh (315,8 PJ). Vuoden 2010 primaarienergiakertoimeksi sähkölle muodostuisi tällöin 2,15. Vastaavalla tavalla laskien vuoden 2011 kertoimeksi muodostuu 2,24, vuoden 2012 kertoimeksi 2,23, vuoden 2013 kertoimeksi 2,28, vuoden 2014 kertoimeksi 2,30 ja vuoden 2015 kertoimeksi 2,21.

Taulukko 1 Yhteenveto vaikuttavuusarvioista energian loppukäytössä 2010–2016

Toimenpide tai toimenpide-kokonaisuus	**Säästö 2010 GWh/v**	**Säästö 2011 GWh/v**	**Säästö 2012 GWh/v**	**Säästö 2013 GWh/v**	**Säästö 2014 GWh/v**	**Säästö 2015 GWh/v**	**Säästö 2016 GWh/v**	**Säästö 2010–2016 GWh/v**	**CO_2-vähenemä[7] 2010–2016 kt/v**
Rakentamismääräykset, uudisrakentaminen	335	393	397	386	380	370	369	2 630	459
Rakentamismääräykset, korjausrakentaminen	-	-	-	-	192	192	197	586	96
Rakentamismääräykset, vesimittarit	-	1,2	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	13	3
Korjausrakentamisen tuet[1]	29	88	33	21	33	5	5	214	42
Uusiutuvan energian tuet[1]	-	-	181	66	-	-	-	247	-[10]
Ylläpitotoiminta ja käyttäjäinformaatio valtion kiinteistökannassa	*	*	*	*	*	*	*	27	-
Tilankäytön tehostaminen valtionhallinnossa	*	*	*	*	*	*	*	66	-
Uusien henkilöautojen energiatehokkuus[2]	*	*	*	*	*	*	*	1 870	493
Liikennepolttoaineiden verotus[3]	(29)	(28)	(121)	(54)	(95)	(38)	0	0	0
Raskaan liikenteen massa- ja mittamuutokset	-	-	-	-	133	133	133	400	99

Toimenpide tai toimenpide-kokonaisuus	**Säästö 2010 GWh/v**	**Säästö 2011 GWh/v**	**Säästö 2012 GWh/v**	**Säästö 2013 GWh/v**	**Säästö 2014 GWh/v**	**Säästö 2015 GWh/v**	**Säästö 2016 GWh/v**	**Säästö 2010–2016 GWh/v**	**CO_2-vähenemä[7] 2010–2016 kt/v**
Joukkoliikenteen edistäminen[4]	*	*	*	*	*	*	*	192	51
Kävelyn ja pyöräilyn edistäminen[4]	*	*	*	*	*	*	*	152	40
Kuluttajaneuvonta[5]	10	10	7	3	3	2	3	38	9
Maatilojen energiaohjelma ja -neuvonta	-[8]	*	*	*	*	*	*	11	3
Tuki maatalouden energia-tehokkuustoimille[6]	17	18	16	15	17	14	12	110	29
Energiatehokkuussopimukset, teollisuus	1 156	2 435	1 138	977	1 316	1 446	1 001	9 424	2 389
Energiatehokkuussopimukset, energia-ala	424	324	279	329	429	1 027	394	3 200	793
Energiatehokkuussopimukset, palveluala	21	29	39	29	35	30	28	209	41
Energiatehokkuussopimukset, kunnat	36	53	48	45	75	53	80	409	85
Energiatehokkuussopimukset, kiinteistöt	68	73	88	85	87	84	62	528	118
Energiatehokkuussopimukset, öljyala	45	38	30	24	16	18	17	173	45
Energiakatselmukset, teollisuus	159	175	126	41	67	87	63[9]	718	182
Energiakatselmukset, kunnat	9	10	14	15	14	14	5[9]	81	18

Toimenpide tai toimenpide-kokonaisuus	**Säästö 2010 GWh/v**	**Säästö 2011 GWh/v**	**Säästö 2012 GWh/v**	**Säästö 2013 GWh/v**	**Säästö 2014 GWh/v**	**Säästö 2015 GWh/v**	**Säästö 2016 GWh/v**	**Säästö 2010–2016 GWh/v**	**CO_2-vähenemä[7] 2010–2016 kt/v**
Energiakatselmukset, palveluala	9	10	17	13	6	13	5[9]	73	15
Yhteensä[11]								**21 425**	**5 010**

- = Toimenpide ei ole vaikuttanut ko. vuonna tai tietoa ei ole.

* = Säästöarvio on annettu yhteensä useammalle vuodelle NEEAP-4:n pohjalta eikä yksittäisten vuosien säästöä ole arvioitu.

[1] Sisältää sekä pien- että kerrostalot.

[2] Normien, verotuksen, energiamerkinnän ja tiedottamisen yhteisvaikutus.

[3] Valmiste- ja arvonlisäveron muutosten vaikutus. Vaikutusarvio perustuu lyhytaikaisiin elastisuuskertoimiin, joten säästöjen ”elinikä” on vain yksi vuosi eivätkä ne tai päästövähennykset kumuloidu. Koska vuonna 2016 ei tapahtunut veromuutoksia, säästö on nolla.

[4] Joukkoliikenteen sekä kävelyn ja pyöräilyn edistämisen säästöarviossa on osittaista päällekkäisyyttä, sillä molempien toimenpiteiden vaikuttavuus näkyy henkilöautoliikenteen suoritteen vähentymisenä eikä aina ole mahdollista erottaa sitä, kummasta syystä vähenemä johtui.

[5] Karkea suuruusluokka-arvio. Ei sisällä kerrannaisvaikutuksia eikä yhteisvaikutusta muiden toimenpiteiden kanssa eli todellinen vaikutus todennäköisesti on huomattavasti tätä suurempi.

[6] Tuki tilusjärjestelyille, tuoreviljasiiloille, lämmittämättömille nautakarjarakennuksille sekä sikaloiden lietelantakanavien lämmön talteenotolle.

[7] Sähkön CO_2-päästöjen vähenemä on arvioitu käyttäen Suomen keskimääräisen sähkönhankinnan kerrointa.

[8] Säästövaikutus on alkanut käytännössä vasta vuoden 2011 puolella. Säästö ajanjaksolla 2010–2016 on otettu NEEAP-4:stä.

[9] Ei sisällä vielä kaikkia vuoden 2016 säästöjä, sillä kaikkia ko. katselmusraportteja ei vielä ole toimitettu Motivaan.

[10] Ei ole arvioitu, sillä ei ole tiedossa, mitä energiaa tuilla asennetut lämpöpumput korvaavat.

[11] Vuositason säästöjä ei ole laskettu yhteen, sillä osalle toimenpiteistä on otettu vuonna 2016 voimassa oleva ajanjaksolla 2010–2016 muodostunut säästö suoraan NEEAP-4:stä.

Päästökauppasektorin ulkopuoliselle energiankäytölle on erilaisia määritelmiä. Energiapalveludirektiiviin määritelmän mukaan päästökaupan alueelle kuuluu vain niiden toimipaikkojen energiankäyttö ja säästöt, jotka ovat päästökauppadirektiivin piirissä. Tällöin ostoenergian (sähkö + kaukolämpö) säästöt eivät sisälly päästökauppasektorille muilla kuin päästökaupan piirissä olevilla toimipaikoilla. Tämä on olennainen ero EU:n taakanjakopäätöksen määritelmään, jossa kaikki ostoenergiaan liittyvät säästöt sisältyvä päästökauppasektorille. Tämä aiheuttaa merkittävän eron arvioitaessa eri toimenpiteiden vaikutuksia eri raportointeihin.

Tässä työssä sovelletaan energiapalveludirektiivin mukaista määrittelyä, jonka perusteella on arvioitu, kuinka suuri osa säästöistä syntyy päästökauppasektorilla ja kuinka suuri osa päästökauppasektorin ulkopuolella. Samaa menettelyä on käytetty myös Energiapalveludirektiivin ESD) raportoinnissa vuoteen 2017 asti.

Tällä määrittelyllä päästökaupan piirissä olevaan energiankäyttöön kohdistuvaa energiansäästöä on arvioiduista toimenpiteistä vain osa elinkeinoelämän energiatehokkuussopimuksen ja teollisuuden energiakatselmusten säästövaikutuksesta. Energiapalveludirektiivin määritelmän mukaan arvioitaessa vuosina 2010–2016 syntyneestä ja vuonna 2016 voimassa olleesta energiansäästöistä 57 % syntyi päästökaupan piirissä.

2.2 Julkinen sektori

Julkisella sektorilla on energiatehokkuuden edistämisessä esimerkkiasema. Tiedot sektorin energiankulutuksesta ja toteutetuista toimenpiteistä ovat kuitenkin melko hajanaisia. Numeerista tietoa vaikuttavuudesta on lähinnä energiakatselmuksista ja energiatehokkuussopimuksista (ks. luku 2.7). Seuraavassa on koottuna tietoja muiden julkisen sektorin toimenpiteiden tilanteesta koskien seurantaa ja vaikutusten arviointia.

2.2.1 Julkiset hankinnat

Motiva selvitti keväällä 2012, miten energiatehokkuussopimukseen liittyneissä kunnissa on sovellettu työ- ja elinkeinoministeriön vuonna 2011 julkaisemia hankintaohjeita. Suositusluonteisissa ohjeissa on esitetty ne keskeiset tuoteryhmät, joiden osalta hankinnoista vastaavien julkisen sektorin organisaatioiden on pyrittävä ottamaan energiatehokkuus huomioon. Organisaatioita myös kehotetaan sisällyttämään ohjeet omiin hankintastrategioihinsa ja -ohjeisiinsa.

Noin puolet energiatehokkuussopimukseen liittyneistä kunnista vastasi kyselyyn. Suurin osa vastanneista soveltaa TEM:n hankintaohjetta hankinnoissa ja yhteishankinnoissa. Muun muassa tietokoneiden tai ammattikeittiölaitteiden hankinnassa kaksi kolmasosaa vastanneista on valinnut ohjeen mukaiset laitteet. Ajoneuvoista on tällä hetkellä helposti saatavissa esimerkiksi päästötietoja, joten niiden vertailu hankintaprosessin aikana on melko yleistä. Toisaalta tavara- ja henkilökuljetuspalveluja hankittaessa energiatehokkuusvaatimuksien käyttö on toistaiseksi melko vaatimatonta. Suurimmat puutteet hankintaohjeen soveltamisessa liittyivät energiatehokkuustavoitteiden asettamiseen ja hankintahenkilöstön koulutukseen. Myös hankintaohjetta varten nimetyn vastuuhenkilön nimeämisessä ollaan vasta alussa.

Kysely osoittaa, että energiatehokkuusohjeiden soveltaminen etenee pikkuhiljaa kunnissa. Jotta toimintaa voidaan kehittää, se kuitenkin edellyttää vahvaa strategisen ohjauksen kehittämistä, jossa kyselyn mukaan on vielä selviä puutteita.

Vuoden 2012 kyselyssä saatiin selvitettyä tilanne, jota voidaan jatkossa pitää lähtötasona. Kyselyssä kysymykset aseteltiin siten, että kehitystä voidaan ajan kuluessa seurata toistamalla kysely muutaman vuoden välein. Kyselyjä ei ole kuitenkaan tämän jälkeen tehty ja kunnissa on parhaillaan menossa TEM:n uusien ohjeiden täytäntöönpano.

2.2.2 Julkisen sektorin energiatehokkuussuunnitelmat

Julkisen sektorin energiatehokkuussuunnitelmien yleistymisestä ei ole täyttä kuvaa. Senaatin Optimaze-tietokantaan, joka sisältää valtionhallinnon kiinteistötiedot, ei ole ainakaan vielä liitetty tietoa tehdyistä suunnitelmista. Jonkin verran suunnitelmaraportteja on lähetetty TEM:n pyynnöstä Motivaan:

- Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset (10/15)
- Energiamarkkinavirasto (vuoden 2014 alusta Energiavirasto)
- Finvera
- Geodeettinen laitos
- Kansallisarkisto
- Kilpailu- ja kuluttajavirasto
- Kuluttajatutkimuskeskus
- Liikenne- ja viestintäministeriö
- Liikennevirasto
- Liikenteen turvallisuusvirasto
- Matkailun edistämiskeskus
- Mittatekniikan keskus
- Opetushallitus
- Patentti- ja rekisterihallitus
- Sisäasiainministeriön hallinnonalan yhteinen suunnitelma, jonka mukaan vuonna 2013 oli tekeillä omat suunnitelmat:
    - sisäasiainministeriössä, Hallinnon tietotekniikkakeskuksessa, poliisihallinnossa, Rajavartiolaitoksessa, Pelastusopistossa, Hätäkeskuslaitoksessa ja Maahanmuuttovirastossa (ml. valtion vastaanottokeskukset)
- Sosiaali- ja terveysministeriö
- TEKES
- Työ- ja elinkeinoministeriö
- Ulkoasiainministeriö (ympäristöohjelma, johon energiatehokkuussuunnitelma on integroitu)
- Verohallinto
- VTT

2.2.3 Senaatin käyttäjäsähköprojekti

Yksi Senaatti-kiinteistöjen uudemmista toimintamuodoista on 2010 Oulusta alkanut sähkönsäästöhanke, joka on laajentunut koko Suomeen. Käyttäjäsähköprojektin (Senergia.fi) tavoitteena oli pienentää toimistorakennusten sähkönkulutusta 9 % vuoteen 2016 mennessä. Projektissa oli syyskuun 2017 lopussa mukana 91 kohdetta. Käyttäjäsähkökohteiden sähkönkulutuksen lasku oli vuoden 2015 aikana noin 3,2 prosenttia, mikä on enemmän kuin muissa Senaatti-kiinteistöjen ylläpitämissä kohteissa. Senaatti-kiinteistöt pitää erityisen merkittävänä tuloksena sitä, että sähkön ominaiskulutus (kWh/m^2) on kääntynyt laskuun.

2.2.4 Ylläpitotoiminta ja käyttäjäinformaatio valtion kiinteistökannassa

NEEAP-4:ssä on esitetty vaikutusarvio toimenpiteelle ”Ylläpitotoiminta ja käyttäjäinformaatio valtion kiinteistökannassa”. Tämä pitää sisällään mm. seuraavia toimenpiteitä:

- kiinteistönhoidon palkkio-sanktiomallin käyttö ja edelleen kehittäminen
- edelliseen liittyen kiinteistönhoidon laatuauditoinnit
- kunnossapito- ja energiakorjaukset
- kulutusmittausten kattavuuden parantaminen
- sähkön käytön pohjatehon selvitykset
- käyttäjäsähköprojektit (ks. 2.2.3)
- automaation etävalvonta
- käyttäjien energiatehokkuussuunnitelmat
- energian tehokkaaseen käyttöön kannustavat vuokrasopimusmallit
- Green Office- tai vastaava palvelu vuokralaisten laitteiden ja toiminnan energiatehokkuuden parantamiseksi
- vuokralaisten energiatietoisuuden parantaminen tietojärjestelmien, visualisointien yms. avulla
- kattava energianseuranta, raportointi ja tuntidatan analysointi ohjaustoimenpiteitä varten

Vaikutusarvio perustuu 1 % vuotuiseen kulutuksen alenemaan edellisen vuoden kulutuksesta. Vuoden 2010 voimassa oleviksi säästöiksi saatiin 98 GWh/a ja vuoden 2016 säästöiksi 125 GWh/a. Tässä säästöarviona ajanjaksolla 2010–2016 käytetään näiden kahden erotusta eli 27 GWh/a. Arvio on varovainen, sillä osa vuonna 2010 voimassa olleista säästöistä on syntynyt vuonna 2010 ja kuuluisi siksi tarkastelujaksolle 2010–2016. CO_2-päästöjä eri ole arvioitu, sillä polttoainejakauma ei ole tiedossa.

2.2.5 Tilankäytön tehostaminen valtionhallinnossa

Valtion toimitilastrategiassa vuodelta 2005 on asetettu tavoitteeksi valtionhallinnon toimitiloissa tilankäytön tehostaminen noin 20–25 %. Valtioneuvoston periaatepäätöksessä valtion toimitilastrategiaksi (2014) tätä tavoitetta tarkennetaan siten, että tilatehokkuustavoite hankittaville tai peruskorjattaville toimistotiloille on 18 m^2/htv ja uudisrakennuksille 15 m^2/htv, elleivät taloudelliset tai muut merkittävät syyt estä tätä. Muussa kuin toimistokäytössä olevien tilojen tila-

tehokkuuden parantamiseksi ministeriöt, virastot ja laitokset laativat omia toimialakohtaisia tilatehokkuustavoitteita.

Tilankäytön tehostamista toteutetaan kahdella tavalla, jotka molemmat edellyttävät toimenpiteitä. Uudis- ja korjaushankkeiden tilaratkaisuissa otetaan huomioon työympäristön kehittäminen, joka perustasolla on tilankäyttöä tehostava ja laajimmillaan kokonaisvaltaisesti organisaation tuottavuuden ja uusiutumiskyvyn parantamiseen tähtäävä. Prosessissa ohjelmoidaan tällä tavalla kehitettyyn organisaation toimintatapaan soveltuvat tehokkaat tilaratkaisut. Koska rakennushankkeiden ajallisesti pitkä sykli ei mahdollista kokonaan valtionhallinnon tilatehokkuuden parantamista tavoiteajan puitteissa, toteutetaan tilatehostamista myös organisaation muutostilanteissa ja silloin kun se toimitiloihin liittyvien sitoumusten ja käytännön kysymysten kannalta on mahdollista. Tällöin tilatehostaminen tehdään tavanomaista korjaushanketta vähäisemmin toimenpitein olemassa oleviin tiloihin tai vaihtaen epätarkoituksenmukaiset tilat tilatehokkuudeltaan ja joustavuudeltaan parempiin.

Toimenpiteen energiansäästövaikutusta on arvioitu NEEAP-4:ssä. Tämänhetkinen toimitilojen tehokkuus on noin 30 m^2/henkilö tavoitteen ollessa 15−18 m^2/htv. Tilankäytön tehostuessa 30 %, on edellä mainituissa selvityksissä laskennallisesti ja kokemusperäisesti todettu, että tilojen ominaisenergian kulutus lisääntyy 5 % ja kun tehostus on 40–50 % lisäys on noin 7 %. Tilankäytön tehostaminen vähentää lähes lineaarisesti energian käyttöä ja kokonaissäästön on arvioitu olevan huomattava, jos toimitilastrategian mukainen tavoitetaso saavutetaan. Energiansäästövaikutus perustuu tilatehostumisen kautta käytöstä poistuvan kiinteistökannan keskimääräiseen energiankulutukseen, joka on noin 200 kWh/m^2 ja perustuu Senaatti-kiinteistöjen kulutusseurannan tietoihin. Poistuvan kannan oletetaan korvaavan kasvavaa tilantarvetta toisaalla tai vaihtoehtoisesti joutuvan purettavaksi. Laskennan tarkemmat lähtöoletukset löytyvät NEEAP-4:stä. Energiansäästöksi tässä vuonna 2005 alkaneessa toimenpiteessä arvioitiin 7 GWh/v vuonna 2010 ja 73 GWh/v vuonna 2016. Tässä säästöarviona ajanjaksolla 2010–2016 käytetään näiden kahden erotusta eli 66 GWh/a. Tässä ei ole otettu huomioon sitä, että osa vuonna 2010 voimassa olleista säästöistä on syntynyt vuonna 2010 ja kuuluisi siksi tarkastelujaksolle 2010–2016. Hiilidioksidipäästöjen vähenemistä ei voi arvioida, sillä lämmitystapajakauma tarkasteltavalle rakennuskannelle ei ole tiedossa.

2.2.6 Energiatehokkuuden parantaminen valtion korjaus- ja uudisrakentamisessa

NEEP-4 sisältää kaksi toimenpidettä valtion korjaus- ja uudisrakentamisen energiatehokkuuden parantamiseksi. Toimenpiteissä on jonkin verran päällekkäisyyttä korjaus- ja uudisrakentamisen rakennusmääräysten sekä muiden toimenpiteiden kanssa. Korjausrakentamisessa toimenpiteen vaikutukseksi arvioitiin 32 GWh/v ja uudisrakentamisessa 10 GWh/v vuoden 2016 loppuun mennessä. Koska toimenpiteissä on päällekkäisyyttä ja vaikutukset ovat suuruusluokaltaan pieniä suhteessa moniin muihin toimenpiteisiin, säästöarviot on jätetty tässä tarkastelussa pois.

2.3 Rakennukset

Rakennuksien kohdalla vaikuttavuusarvioita on tehty neljälle toimenpiteelle eli uudisrakentamisen rakennusmääräyksille, korjausrakentamisen rakennusmääräyksille, asuinrakennusten energia-avustuksille ja veden käytön mittaamisen yleistymiselle.

Laskentamenetelmiä on kuvattu yksityiskohtaisemmin NEEAP-4:ssa. Arviointityötä käynnistettäessä kävi ilmi, että aivan yksinkertaista ja nopeaa vaikuttavuuden arviointi sen hetkisillä työvälineillä ja tietopohjalla ei ollut ja perinne tulevaisuuteen kohdistuvissa vaikutusarvioissa on vahvempi. VNp:n voimassaoloaikana on ollut kuitenkin useita kansainvälisiä raportointeja, joiden yhteydessä laskentaa ja raportointia on kehitetty.

2.3.1 Uudisrakentaminen

Uudisrakentamisen määräyksiä on muutettu tarkastelukaudella kahdesti, vuonna 2010 ja 2012. Säästöt on laskettu Tampereen teknillisen yliopiston (TTY) kehittämällä POLIREM-mallilla asuin- ja palvelurakennuksille. Arvio perustuu toteutuneisiin rakennusvolyymeihin. Lähtökohtana on, että rakennukset rakennetaan määräysten mukaisesti ja mahdollista parempaa energiatehokkuuden tasoa ei kohdisteta tälle toimenpiteelle.

Vuotuiset säästöarviot on koottu taulukkoon 2. Säästöarvioksi saatiin yhteensä 2 630 GWh/v ajanjaksolla 2010–2016 ja vastaavaksi päästöjen vähenemäksi 459 kt/v.

Taulukko 2 Uudisrakentamisen energiatehokkuusmääräysten vaikuttavuusarviot 2010–2016

Säästö, GWh/v	**Asuinrakennukset**	**Palvelurakennukset**	**Yhteensä**
2010	222	113	335
2011	265	128	393
2012	256	141	397
2013	282	104	386
2014	260	120	380
2015	241	129	370
2016	235	134	369
Yhteensä 2010–2016	**1 761**	**869**	**2 630**
CO_2-päästöjen vähenemä 2010–2016, kt/v[1]	**289**	**170**	**459**

[1] Niin tässä kuin muissakin rakennuksia koskevissa laskemissa päästöt on laskettu käyttämällä sähkön keskimääräistä päästökerrointa.

Esimerkiksi vuonna 2014 uusiutuvan energian osuus asuinrakennusten uudistuotannon lämmitysmuotona oli jo 27 %, fossiilisten polttoaineiden lähes 0 %, kaukolämmön osuus 50 % ja sähkön 23 %. Uusiutuvien käyttö on lisääntynyt pääasiassa maalämmön voimakkaan lisääntymisen johdosta erityisesti pientaloissa ja jonkin verran myös muissa rakennuksissa. Energiamuotokertoimien takia säästö kohdistuu kuitenkin eri tavalla eri energiamuotoihin. Sähkölämmityksessä säästöoletuksena on 35 % ja muissa energiamuodoissa 20 %. Lisäksi tapahtuu siirtymistä eri lämmitystapojen välillä. Oletuksena on, että 5 % sähkölämmityksestä siirtyy maalämpöön määräysten vaikutuksena. Siirtymistä on tapahtunut enemmän, mutta siirtyminen on ollut pitkäaikainen trendi, jota määräykset ovat kiihdyttäneet kohtuullisen vähän. Määräysten vaikutus on voinut olla suurempikin siirtymään, koska määräysten ja energiatodistusluokittelun muutos on voinut vaikuttaa valintoihin jo ennen määräysten voimaantuloa ja toisaalta on voinut olla hitautta eli osa vaikutuksista energiamuotovalintoihin on toteutunut määräysten voimaantuloa myöhemmin.

Määräys pakollisesta veden kulutuksen mittauksesta uudiskohteissa tuli voimaan vuoden 2011 alusta. Säästöjen on siten arvioitu kohdistuvan enintään loppuvuoden uusiin rakennuksiin, jolloin säästöarvioksi vuodelle 2011 saadaan 1,2 GWh/v ja 2,4 GWh/v vuosille 2012–2016 eli yhteensä 13 GWh/v. Säästöoletuksena on käytetty 10 % vedenkulutuksesta. Toimenpiteen säästö kohdistuu koko uuteen kerrostaloasuntokantaan ja puoleen uusista rivitaloista. Omakotitaloissa ei synny säästöjä, sillä niihin mittarit olisi asennettu joka tapauksessa. Hiilidioksidipäästöjen vähenemäksi voidaan arvioida uudisrakentamisen lämmitystapajakaumalla yhteensä 3 kt/v jaksolla 2011–2016.

Pientalorakentamisen Kehittämiskeskuksen (PRKK) vuosittaisessa Rakentaja-kyselyssä uudisrakentajilta kysytään, kuinka moni rakentaa vain rakennusmääräysten mukaisesti ja kuinka moni pyrkii parempaan energiatehokkuuteen. Vuoden 2013 alussa tehdyssä kyselyssä tähän kysymykseen vastasi 225 uudisrakentajaa, joista lähes 20 % ilmoitti rakentavansa energiatehokkaamman kuin määräykset vaativat ja 4-5 % kertoi rakentavansa passiivienergiatalon. 38 % ilmoitti rakennuksen energiatehokkuusluokaksi A:n. Tiiveysmittaus oli tehty n. 20 %:ssa uudiskohteista; vuosien 2014–2016 kyselyissä asiaa ei kysytty aivan samassa muodossa, mutta tulokset viittaavat siihen, että osuus ei ollut kasvanut. Määräyksiä paremmin pyrki siis muutama vuosi sitten rakentamaan lähes neljännes uudisrakentajista, minkä voidaan arvioida johtuvan suurimmalta osin eri toimijoiden toteuttamasta tiedottamisesta ja neuvonnasta.

Vuoden 2016 kyselyyn vastasi 513 rakentajaa. Lähes puolet ei vielä ollut hankkinut energiatodistusta, 19 % rakensi A-luokan taloa, 18 % B-luokan taloa ja 12 % C-luokan taloa. 53–53 % valitsi päälämmitysjärjestelmäksi maalämpöpumpun.

2.3.2 Korjausrakentaminen

Korjausrakentamisen rakentamismääräykset tulivat voimaan 2013 ja arvio niiden vaikutuksista on tehty alkaen vuodesta 2014. Vaikutusarvio on tehty TTY:n Polirem-mallilla käyttäen Tilastokeskuksen tietoja korjausrakentamisen määristä. Säästöarvioksi 2014–2016 saatiin asuinrakennuksissa 410 GWh/v ja palvelurakennuksissa 176 GWh/v eli yhteensä 586 GWh/v. Vastaava päästöjen vähenemä oli 96 kt/v käyttäen vuoden 2014 lämmitystapajakaumaa.

Määräys pakollisesta veden kulutuksen mittauksesta korjausrakennuskohteissa tuli voimaan siten, että ne koskevat vasta syyskuussa 2013 haettuja korjausrakentamisen rakennuslupia, joten vaikutuksia voisi arvioida alkaen vuodesta 2014. Korjausrakentamisen kohdalla veden mittauksen vaikutusarviota ei ole kuitenkaan tehty mm. lähtötietojen puutteellisuuden vuoksi. Esimerkiksi mittaukseen perustuva laskutus ei ole pakollista vaikka mittarit olisikin asennettu jolloin ohjausvaikutus jää olemattomaksi.

Asuinrakennusten energia-avustusten tuoma säästö on arvioitu erikseen toisaalta pientaloille ja toisaalta rivi- ja kerrostaloille. Toimenpidekohtaiset energiansäästöt on määritetty Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskuksen (ARA) otoskyselyn perusteella. Otostutkimuksen perusteella määritettiin kullekin toimenpiteelle, kuinka paljon avustukset aiheuttivat energiansäästöä avustusmäärää kohden (kWh/euro). Energiansäästöt laajennettiin koskemaan koko maata ARA:n keräämien avustustilastojen perusteella.

Pientaloissa harkinnanvaraisella energia-avustuksella tuettujen energiatehokkuustoimien säästöarvioksi saadaan tarkastelujaksolla yhteensä 31 GWh/v (taulukko 3). Päästöjen vähenemäksi saadaan yhteensä noin 3 kt/v tarkastelujaksolla 2010–2016 käyttämällä vuoden 2014 lämmitystapajakaumaa.

Rivi- ja kerrostaloissa korjaus- ja energia-avustuksen säästöarvio on yhteensä 183 GWh/v tarkastelujaksolla (taulukko 3). Vuoden 2011 arvio on suurempi johtuen suhdanneluonteisista avustuksista, jotka myönnettiin vuonna 2010, mutta toimenpiteiden arvioitiin toteutuvan käytännössä vuonna 2011. Vuosina 2015–2016 ei enää annettu avustuksia asuinkerrostaloille. Päästöjen vähenemäksi saadaan yhteensä noin 39 kt/v tarkastelujaksolla 2010–2016 käyttämällä vuoden 2014 lämmitystapajakaumaa.

Energia-avustusten vaikuttavuuden arvioinnissa TTY:ssä nousi esiin useita kysymyksiä, joihin on jatkossa aiheellista kiinnittää huomiota. Yksi näistä on täsmentää, kuinka pitkän ajan päästä avustusten myöntämisvuoden jälkeen energiansäästöt alkavat vaikuttaa ja kuinka paljon myönnetyistä avustuksista jää käyttämättä. Laskelmissa on tähän mennessä oletettu, että kaikki myönnetyt rahat käytetään ja säästöt alkavat vaikuttaa myöntämisvuoden jälkeisenä vuonna. Tämä saattaa tehdä säästöarvioista etu-painotteisia, koska päätökset avustuksista tehdään vasta syksyllä ja myönnettyjä avustuksia jää jonkin verran maksamatta. Tarkastelua olisi ilmeisesti mahdollista tältä osin täsmentää ARA:n tietojen pohjalta. Epävarmuutta arviossa aiheuttaa myös se, että ARA:n perustilastoinnista puuttuu kohteiden laajuustiedot. Asuntojen määrä kuitenkin löytyy ja tällä tiedolla pystyy karkeasti arvioimaan kohdekannan koon.

Taulukko 3 Asuinrakennusten energia-avustusten vaikuttavuusarviot 2010–2016

Säästö, GWh/v	**Pientalot**	**Rivi- ja kerrostalot**	**Yhteensä**
2010	5,0	24	29
2011	5,0	83	88
2012	5,0	28	33
2013	2,6	19	21
2014	3,6	29	33
2015	5,0	0	5
2016	5,0	0	5
Yhteensä 2010–2016	**31**	**183**	**214**
CO_2-päästöjen vähenemä 2010–2016, kt/v	**3**	**39**	**42**

VNp:n vaikuttavuustarkastelussa keskitytään ensisijaisesti energiatehokkuustoimenpiteisiin eikä uusiutuvaan energiaan. Rajanveto on kuitenkin hankalaa, sillä erilaiset lämpöpumput säästävät ostoenergiaa, mutta perustuvat uusiutuvan energian merkittävään hyödyntämiseen. Uusiutuvan energian avustukset ovat kohdistuneet pääasiassa erilaisiin lämpöpumppuihin, joten ne on tässä otettu mukaan tarkasteluun. Pientaloissa energiansäästö oli 110 GWh/v vuonna 2012 ja 31 GWh/v vuonna 2013 eli yhteensä 141 GWh/v. Rivi- ja kerrostaloissa energiansäästö oli 71 GWh/v vuonna 2012 ja 35 GWh/v vuonna 2013 eli yhteensä 106 GWh/v. Päästövähennystä ei ole arvioitu, sillä ei ole tiedossa, mitä energiaa (jakauma) lämpöpumput korvaavat.

PRKK:n vuosittaisessa Remontoija-kyselyssä rakentajilta kysytään energiatehokkuuteen ja lämmitysmuotoon liittyviä asioita. Vuoden 2016 alussa toteutetussa kyselyssä vastauksia oli 628. Vastaajista 33 % kertoi, että remonttia edelsi jonkinlainen kuntotarkastus tai -tutkimus ja n. 35 %:ssa hankkeista tavoitteena oli energiatehokkuuden parantaminen. Öljylämmittäjistä 29 % oli siirtymässä maalämpöpumppuun ja 7 % ilma-vesilämpöpumppuun. Sähkölämmittäjistä maalämpöä suunnitteli 13 % ja yhtä moni kaukolämpöön. Alkuvuonna 2015 toteutettuun kyselyyn

vastasi 792 remontoijaa. Viidennes vastaajista kertoi, että remonttia edelsi jonkinlainen kuntotarkastus tai -tutkimus kun vuotta aiemmin näin vastasi neljännes. Öljylämmittäjistä 35 % oli siirtymässä maalämpöpumppuun ja valtaosa muistakin oli eri tavoin muuttamassa lämmitysratkaisujaan. Sähkölämmittäjistä n. 27 % oli siirtymässä maalämpöpumppuun (18 % vuotta aiemmin) ja monet erilaisiin yhdistelmäratkaisuihin.

Vuoden 2012 kyselyssä 75 % vastaajista kertoi hyödyntäneensä kotitalousvähennystä. Tyypillisesti kotitalousvähennystä oli käytetty yhtä aikaa useisiin energiatehokkuuteen vaikuttaviin tai muihin korjauksiin. Yleisin korjaus, johon sitä oli käytetty, oli lämmöneristyksen parantaminen (34 % kotitalousvähennystä käyttäneistä). Ikkunoiden korjauksen mainitsi 26 % ja ulko-ovien 19 % kotitalousvähennystä käyttäneistä. Lämmitysjärjestelmään liittyvä korjaus on voinut kohdistua energiatehokkuuteen, uusiutuvan energian käyttöön tai molempiin. Lämmitysjärjestelmään kohdistuvia korjauksia raportoi tehneensä 24 % kotitalousvähennystä käyttäneistä. Lisäksi vapaissa vastauksissa raportoitiin erikseen muutama ilmalämpöpumppuasennus. Ilmanvaihtojärjestelmään kohdistuvia korjauksia kotitalousvähennystä hyödyntäen oli tehnyt 15 % vastaajista.

2.4 Liikenne

2.4.1 Henkilöautojen energiatehokkuus

Henkilöautojen energiatehokkuuden kehitykseen on vaikuttanut paitsi päästönormit myös verotus ja informaatio-ohjaus. Autoverotus muuttui hiilidioksidipohjaiseksi henkilöautoille 1.1.2008 (viimeisin uudistus 1.4.2012) ja ajoneuvovero 1.3.2011 (viimeisin uudistus 1.1.2013). Verotus on ohjannut kohti vähäpäästöisempiä ja vähemmän kuluttavia autoja. Vuonna 2016 ensirekisteröityjen henkilöautojen keskimääräiset CO_2-päästöt olivat Trafin tilastojen mukaan 120,6 g/km kun vuonna 2015 ne olivat 123,6 g/km ja vuonna 2014 128,4 g/km. Ennen muutosta vuonna 2007 ne olivat 177,4 g/km.

Tässä esitetty arvio energiansäästöstä ja CO_2-päästöjen vähennyksestä vuosille 2010–2016 on koostettu suoraan käytettävissä olevista raporteista.

NEEAP-3:n mukaiset säästöt olivat vuonna 2010 159 GWh/v, vuonna 2011 256 GWh/v ja vuonna 2012 127 GWh/v.

NEEAP-4:n mukaan säästöä oli syntynyt vuoden 2012 loppuun mennessä toimenpiteiden käynnistyksestä alkaen yhteensä 1008 GWh/v ja vuoden 2016 loppuun mennessä jo 2 336 GWh/v. Tällöin ajanjakson 2013–2016 säästöiksi muodostuu 1 328 GWh/v.

Kumulatiivinen vuonna 2010 alkanut säästö vuoden 2016 loppuun mennessä olisi tällöin 1 870 GWh/v. CO_2-päästöjen voidaan karkeasti arvioida vähentyneen yhteensä noin 493 kt/v jaksolla 2010–2016. Tämä on arvioitu käyttäen NEEAP-4:ssä esitettyä muuntokerrointa 1 tonni CO_2 = 0,00379 GWh eli 1 kt CO_2 = 3,79 GWh. Tuloksia tulee pitää suuntaa-antavina mallinnusteknisistä ja lähtötiedoista aiheutuvista epävarmuuksista johtuen.

2.4.2 Liikennepolttoaineiden verotus

Liikennepolttoaineiden verotuksen vaikutusta on arvioitu tarkastelemalla valmisteveron ja arvonlisäveron muutoksia vuosina 2010–2016 vuoden 2009 lähtötasoon verrattuna.

Kysynnän hintajoustoina on käytetty Ruotsissa arvioituja joustoja (Regeringskansliet, Finansdepartement, 19.3.2013. Bensin- och dieselkonsumption i Sverige – ekonometriska skattningar av priselasticiteter. Laatinut Runar Brännlund, CERE, Umeå Universitet). Bensiinin lyhytaikaiseksi elastisuudeksi saatiin kyseisessä selvityksessä -0,49 ja dieselin -0,17. Polttoaineilla on kuitenkin ristikytkentä eli kun bensiinin hinta nousee ja kulutus laskee, dieselin kulutus nousee sekä toisinpäin. Bensiinin 10 % hinnannousun muutos dieselin kysyntään on 1,2 % (hintajousto 0,12) ja dieselin 10 % hinnannousun vaikutus bensiinin kysyntään 11 % (hintajousto 0,11). Yhtaikainen hinnanmuutos vähentää ristikytkennän vaikutusta, mutta tätä ei ole otettu laskelmassa huomioon. Laskennassa on käytetty lyhytaikaista hintajoustoa, joka ottaa huomioon lähinnä käyttäytymismuutokset. Hintamuutoksilla on myös pitkäaikaisia vaikutuksia, mutta näitä ei ole tarkasteltu.

Liikennepolttoaineiden kulutustiedot on otettu VTT:n Liisa-laskentamallin tiedoista. Tarkastelun ulkopuolelle on rajattu muut kuin bensiini- ja dieselkäyttöiset ajoneuvot, bensiinikäyttöiset pakettiautot (kulutus vähäinen), moottoripyörät ja mopot.

Veroton hinta on otettu Tilastokeskuksen Energiatilastoista. Kullekin vuodelle on käytetty vuosineljänneksistä laskettua verotonta keskihintaa.

Vuosina 2009–2011 bensiinin verotaso mukaan lukien energiasisältöveron, hiilidioksidiveron ja huoltovarmuusmaksun oli yhteensä 62,693 senttiä/litra, mutta vuonna 2012 se nousi tasolle 65,033 senttiä/litra. Bensiinin verotasoa ei muutettu vuonna 2013, mutta vuonna 2014 se nousi tasolle 67,29 senttiä/litra ja vuonna 2015 tasolle 68,13 senttiä/litra, jolla se pysyi myös vuonna 2016.

Vuosina 2009–2011 dieselin verotaso mukaan lukien energiasisältöveron, hiilidioksidiveron ja huoltovarmuusmaksun oli yhteensä 36,403 senttiä/litra, mutta vuonna 2012 se nousi tasolle 46,953 senttiä/litra. Dieselin verotasoa ei muutettu vuonna 2013, mutta vuonna 2014 se nousi tasolle 49,66 senttiä/litra ja vuonna 2015 tasolle 50,601 senttiä/litra, jolla se pysyi myös vuonna 2016.

Arvonlisävero oli 22 % vuonna 2009. Vuonna 2010 arvonlisävero nousi vuoden puolivälissä (1.7.2010) 23 %:in, joten vuodelle 2010 on käytetty tasoa 22,5 %. 2011–2012 arvonlisävero oli 23 % ja vuosina 2013–2016 24 %.

Verotuksen säästövaikutukseksi vuoden 2009 tilanteeseen nähden saadaan 29 GWh/v vuonna 2010. Vuoden 2011 säästö vuoteen 2010 nähden on 28 GWh/v, vuoden 2012 säästö vuoteen 2011 nähden 121 GWh/v, vuoden 2013 säästö vuoteen 2012 nähden 54 GWh/v, vuoden 2014 säästö vuoteen 2013 nähden 95 GWh/v ja vuoden 2015 säästö vuoteen 2014 nähden 38 GWh/v. Vuodelle 2016 ei muodostu säästöä, sillä verot eivät muuttuneet vuoteen 2015 nähden. Säästövaikutus on laskettu lyhytaikaisilla elastisuuskertoimilla, joten säästöä ei tässä pidetä pysyvänä vaan yhden vuoden kestoisena. Täten myös kumuloituva säästö jaksolla 2010–2016 on nolla.

2.4.3 Joukkoliikenne ja kevyt liikenne

Liikenne- ja viestintäministeriö julkisti ympäristöstrategiansa vuoden 2013 lopulla. Tämä pitää sisällään liikenne- ja viestintäministeriön ilmastopoliittisen ohjelman ILPO-ohjelman päivityksen. Joukkoliikenteen sekä kävelyn ja pyöräilyn kehitystä on seurattu ILPO:n ja ympäristöstrategian vuosiraporteissa, joista viimeisin on ”Liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan ilmastopoliittinen ohjelma 2009–2020. Seuranta 2014” (alla viitteenä LVM 2014). Seurantaraporttia ei ole enää julkaistu vuosina 2015–2017.

Vuonna 2012 valmistuneen henkilöliikennetutkimuksen mukaan kevyen liikenteen (kävely ja pyöräily) kehitys ei ole ollut toivotun kaltainen. Suomalaiset liikkuvat jalan ja pyöräillen entistä vähemmän. Vähennys koskee kaikkia ikäryhmiä, mutta merkittävintä on nuorten ja ikäihmisten jalankulun ja pyöräilyn vähentyminen. Ajo mopoilla ja mopoautoilla on korvannut nuorten jalankulkua ja pyöräilyä. Ikäihmiset taas autoilevat enemmän kuin vastaavat ikäryhmät edellisessä tutkimuksessa. (LVM 2014)

Pyöräilyssä ja kävelyssä ollaan tavoitteesta (20 prosentin kasvu vuoteen 2020 mennessä) jäljessä, mutta myös pyörämatkojen määrät ovat lähteneet kasvamaan ainakin pääkaupunkiseudulla. Suurin haaste (ero ILPO-ohjelman tavoitteen ja toteuman välillä) näyttäisi olleen joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn taloudellisen tuen määrä. Suurten kaupunkien joukkoliikenteen tuki jäi noin puoleen arvioidusta tarpeesta vuonna 2011 ja kolmannekseen vuonna 2012. Liikkumisen ohjauksen tuki jäi murto-osaan arvioidusta tarpeesta. (LVM 2014)

Joukkoliikenteen matkustajamäärät ovat vuoden 2009 jälkeen olleet pääsääntöisesti kasvussa. Kasvua on ollut sekä linja-autoliikenteessä että raideliikenteessä. Joukkoliikenteen matkustajamäärät kasvoivat kaikilla suurilla kaupunkiseuduilla, joista tietoa oli käytettävissä. Myös kaukoliikenteessä matkustajamäärät ovat kasvaneet linja-autoliikenteen uusien reittiliikennelupien, lisääntyneen kilpailun ja lippujen hintojen alentumisen myötä. Matkustajamäärät ovat tähän mennessä kasvaneet noin 6 prosenttia verrattuna vuoteen 2009 (tavoitteena 20 prosentin kasvu vuoteen 2020 mennessä). (LVM 2014)

NEEAP-4:ssa on esitetty säästöarvioita myös toimenpidekokonaisuuksille ”Joukkoliikenteen edistäminen” ja ”Kävelyn ja pyöräilyn edistäminen” vuosille 2010, 2016 ja 2020. Näistä ensimmäisen arvioitiin säästäneen 230 GWh/v ja toisen 190 GWh/v vuoteen 2016 mennessä. Kummankin toimenpiteen arvioitiin säästänee 38 GWh/v vuoden 2010 loppuun mennessä. Tällöin joukkoliikenteen edistämisen säästöarvioksi saadaan 192 GWh/a ja kävelyn ja pyöräilyn edistämisen 152 GWh/a ajanjaksolla 2010–2016. Säästöarviot ovat osittain päällekkäisiä, sillä molempien vaikuttavuus näkyy henkilöautoliikenteen suoritteen vähentymisenä eikä aina ole mahdollista erottaa sitä, kummasta syystä vähenemä johtui. Koska tulokset on kuitenkin esitetty myös NEEAP-4:ssä, ne otetaan myös tässä mukaan säästöihin sellaisenaan. Toisaalta koska vuoteen 2010 mennessä kertynyt säästö 38 GWh/a kummassakin toimenpiteessä pitää sisällään myös jo vuonna 2010 syntyneitä säästöjä, mutta niitä ei tässä oteta huomioon, vähentää tämä päällekkäisyydestä aiheutuvaa virhettä. Käyttäen muuntokerrointa1 kt CO_2 = 3,79 GWh, joukkoliikenteen edistämisen CO_2-päästöjen vähenemäksi tarkastelujaksolla saadaan 51 kt ja kävelyn ja pyöräilyn edistämisen 40 kt.

2.4.4 Tavaraliikenne

Ajoneuvoyhdistelmien suurimpia sallittuja massoja ja mittoja korotettiin lokakuussa 2013. Tämän tuo jatkossa energiansäästöjä. Suomen NEEAP-4:ssa säästöksi arvioitiin 400 GWh/v vuonna 2016 ja 550 GWh/v vuonna 2020. Koska toimenpide tuli voimaan vasta vuoden 2013 lopussa, vuosi 2014 oli ensimmäinen vuosi jolloin säästöä syntyi. Olettamalla säästökertymä lineaariseksi ajanjaksolla 2014–2016, säästöarvioksi saadaan 133 GWh/v eli yhteensä 400 GWh/v, mitä vastaava päästövähennys on 99 kt/v.

Tavaraliikenteen energiatehokkuussopimus päättyi vuoden 2016 lopussa. Energiatehokkuuden kehittymistä kaikkien tavaraliikenteen sopimusjärjestelmään liittyneiden yritysten osalta on vaikea arvioida, sillä energiatehokkuussopimuksen seurantajärjestelmään (PIHI) raportoivia yrityksiä oli vain vähän. Toimialatasolla energiatehokkuus on heikentynyt, sillä talouden ja

kuljetusten painopiste on siirtynyt massatavaraa kuljettavista toimialoista kappaletavaraa kuljettaville toimialoille. Tämä ei kuitenkaan suoraan kuvasta yksittäisten yritysten energiatehokkuuden muutoksia.

2.5 Kotitaloudet

2.5.1 Laitteiden energiankulutus

Kotitalouslaitteissa tapahtunutta säästöä pyrittiin arvioimaan top-down-menetelmällä hyödyntäen Adato Energian selvityksiä kotitaloussähkön kulutuksesta laiteryhmittäin 2006 ja 2011.

Menetelmässä tarkastellaan kunkin laiteryhmän laitteiden määrien ja ominaiskulutusten (kWh/v) kehitystä. Esimerkiksi jääkaapeissa vuonna 2011 syntynyt säästö vuoteen 2006 nähden lasketaan laitekannan ominaiskulutusten erotuksen ja vuoden 2011 laitemäärän tulona (227–198 kWh/v x 1 471 741 = 43 GWh/v). Ominaiskulutuksen muutoksessa näkyy kaikki ne erilaiset toimenpiteet (mm. ekosuunnittelu, energiamerkinnät, erilaiset informaatiotoimenpiteet), joilla kyseisten laitteiden kulutukseen on pyritty vaikuttamaan.

Selvitysten tuottamat lähtötiedot eivät kuitenkaan valitettavasti anna mahdollisuutta kattavan kokonaiskuvan muodostamiseen kaikille laiteryhmille. Joissakin laiteryhmissä mallia on täsmennetty esim. laiteryhmän sisällön suhteen vuoden 2006 jälkeen siten, ettei energiansäästöä voi vuosien 2006 ja 2011 erosta laskea yllä kuvatulla tavalla. Esimerkiksi vuonna 2006 LCD- ja plasmatelevisioita käsiteltiin yhtenä ryhmänä, kuten myös tallentavia ja perusdigibokseja, kun vuonna 2011 ne eroteltiin omiksi laiteryhmikseen.

Joissain tapauksissa laitteiden käyttötapa on muuttunut suorastaan dramaattisesti vaikka laitteiden itsensä energiatehokkuus on parantunut. Tällainen tuoteryhmä on kannettavat tietokoneet, joiden käyttöajat olivat vielä melko pieniä vuonna 2006. Kun kannettavat tietokoneet ovat korvanneet pöytäkoneita, niiden käyttöajat ovat kasvaneet reilusti samalla kun myös niiden lukumäärä on lähes kaksinkertaistunut. Tämän vuoksi top-down-tarkastelu ei näytä kannettaville tietokoneille säästöjä. Tarkastelu tulee monimutkaistumaan edelleen tablettitietokoneiden yleistymisen myötä.

Jotain johtopäätöksiä aineistosta kuitenkin on tehtävissä. Vaikka kannettavien yleistyminen ja käyttötapamuutokset ovat lisänneet niiden kulutusta, säästöä on syntynyt pöytäkoneiden korvautumisen myötä. Viitteitä tehostumiskehityksestä on nähtävillä jääkaappien lisäksi myös pakastimien kohdalla. Niiden ominaiskulutukset ovat laskeneet. Lisäksi niiden lukumäärä on laskenut, mikä antaa viitteitä siitä, että kotitaloudet harkitsevat pakastimen tarvetta. Myös jääkaappipakastimien määrä vaikuttaisi laskeneen hieman, mutta niiden ominaiskulutuksen kehitys on epäselvä, sillä laitemallia täsmennettiin vuonna 2011 vuoteen 2006 nähden. Sähköliesien ja pyykinpesukoneiden ominaiskulutuksissa näkyi pientä laskua. Astianpesukoneiden ominaiskulutukset taas hieman nousivat kylmävesiliitännän yleistyessä. Blue Ray -soittimet tulivat DVD-soittimien rinnalle, mutta näiden laitteiden yhteenlaskettu lukumäärä oli kääntymässä laskuun ja ominaiskulutus oli laskenut selvästi, sillä elokuvien katselu on siirtymässä käyttämään internet-pohjaisia palveluja, mikä puolestaan lisää edelleen tietotekniikan energiankulutusta.

2.5.2 Energianeuvonta

Valtakunnallisen kuluttajaneuvonnan vaikutuksista on tehty karkean suuruusluokka-arvio käyttämällä tietoja eri tavoin tavoitettujen kuluttajien määristä ja melko varovaisia oletuksia säästövaikutuksille neuvontatapahtumaa kohden. Maakunnalliset kuluttajien energianeuvonnan

hankkeet ovat raportoineet hyvin tietoja järjestämistään tapahtumista, niihin osallistuneista ja aihepiireistä.

Laskennan oletukset olivat:

- Henkilökohtaisten neuvontatapahtumien määrän oli 2010–2012 noin 8 000 vuodessa, mutta 2013–2014 enää 1500–2000 vuodessa ja vuosille 2015–2016 on käytetty vielä varovaisempaa arviota 200. Henkilökohtaisen neuvonnan yksikkösäästönä on käytetty 600 kWh/v per neuvontatapahtuma. Tämä tarkoittaisi sitä, että esimerkiksi joka viides henkilökohtaista neuvontaa saanut kuluttaja tekisi lämmitysjärjestelmään kohdistuvan toimenpiteen, joka pienentäisi energiankulutusta 3 000 kWh/v.
- Yleistapahtumissa tavoitettujen määrä oli noin 56 000 sekä vuonna 2010 että 2011, noin 22 000-23 000 vuosin 2012–2013 ja 19 500 vuonna 2014. Vuonna 2015 arvioidaan tavoitetun 10 000 kuluttajaa kuten myös 2016. Yksikkösäästönä on käytetty 100 kWh/v per tavoitettu kuluttaja.
- Internet-sivujen käyttäjämäärä oli noin 10 700 vuonna 2013 ja noin 24 000 vuonna 2014. Vuonna 2015 määrä oli jo 70 000 ja vuonna 2016 67 500. Yksikkösäästönä on käytetty 10 kWh/v per kävijä.

Näillä oletuksilla sekä energiansäästöksi arvioitiin 10 GWh/v vuosina 2010 ja 2011, 7 GWh/v vuonna 2012, 3 GWh/v vuosina 2013 ja 2014, 2 GWh/v vuonna 2015 ja 2 GWh/v vuonna 2016 eli yhteensä noin 38 GWh/v ja vastaavaksi päästövähennykseksi 8,5 ktCO_2/v jaksolla 2010–2016.

Tulos on hyvin varovainen arvio kuluttajaneuvonnan vaikuttavuudesta, sillä osa neuvonnasta on kohdistunut erilaisille kuluttajien kanssa työskenteleville asiantuntija- ja ammattilaistahoille sekä yhdistyksille, jolloin saavutetaan kerrannaisvaikutuksia. Hankkeisiin on liittynyt usein myös hyvää medianäkyvyyttä. Tämä lisää energiansäästökeinojen tunnettuutta ja voi tuoda myöhemmin uusia asiakkaita energianeuvonnan piiriin. Myös neuvontakertojen kirjaaminen ja jopa laskeminen vaikkapa tapahtumien yhteydessä on haasteellista, joten tavoitettujen kuluttajien määrä voi olla raportoitua suurempi.

Energianeuvonnan vaikutusten selvittämiseksi syksyllä 2013 ja 2014 kerättiin palautetietoa toteutetuista toimenpiteistä kyselytutkimuksessa. Tulokset eivät vielä anna numeerista pohjaa tarkentaa edellä esitettyä vaikuttavuusarviota. Tämä johtuu siitä, että sähköposti- ja puhelinhaastatteluissa erityisesti toimenpiteiden toteutukseen liittyvien vastausten määrä jäi liian pieneksi. Selvitysten tulokset kuitenkin täsmensivät käsitystä neuvonnan kohdentumisesta ja merkittävyydestä sekä antoivat palautetietoa neuvonnasta. Vuosina 2015–2016 palautetietoa ei ole kerätty ja alueellisten neuvontahankkeiden raportointi on ollut vapaaehtoista, joten tietoja on saatu hyvin niukasti.

Uudisrakentajat ovat vähemmistönä neuvonnassa niin aiemmin tehtyjen kyselyjen perusteella kuin tarkastelemalla henkilökohtaisen neuvonnan seuranta-aineistoa. Korjausrakentaminen (ml. lämmitystapamuutokset) on hyvin yleinen aihe, mutta esiin nousi hyvin vahvasti sähkönkulutuksen vähentäminen sekä uusiutuva energia, vuonna 2014 erityisesti aurinkoenergia. Kuluttajat hakevat usein tietoa eri lähteistä. Neuvonnan kohteena olleita toimenpiteitä raportoitiin kohtalaisen hyvin jo toteutetuiksi tai toteuttavan varsin todennäköisesti. Toimenpiteen toteuttaneet/toteuttavat myös arvioivat saadun neuvonnan hyvin merkittäväksi toimenpiteen toteuttamisen kannalta. Tulosta ei tule kuitenkaan yleistää liiaksi, sillä tilanne voi olla erilainen

siinä suuremmassa joukossa, joka ei vastannut kyselyyn eli vastaajissa on voinut tapahtua valikoitumista.

2.5.3 Tuntimittaus

Sähkön tuntimittaus yleistyi ripeästi parin viime vuoden aikana ja nyt lähes kaikki kuluttajat ovat tuntimittauksen piirissä. Myös valtaosa kaukolämpömittareista on etäluettavia ja suurin osa niistä pystyy toimittamaan tuntidataa ja loput kuukausittaista dataa. Kaikki etäluettavat mittarit eivät kuitenkaan ole käytännössä etäluennan piirissä

Kuluttaja saa tietoa omasta kulutuksestaan mittausten pohjalta lähinnä internet-sivuilta. Kaikki yritykset eivät vielä kuitenkaan tarjoa mahdollisuutta seurata kulutusta internetissä. Asunnon sisäiset näyttötaulut eivät ole vielä yleistyneet Suomessa, vaikka näitäkin palveluja tarjotaan.

Adato Energian ja ÅF-Konsultin vuonna 2012 tekemän selvityksen mukaan ulkomaisissa tutkimuksissa on saatu viitteitä siitä, että tuntimittaus ja kulutuspalaute yhdistettynä kohdennettuihin informaatiotoimiin voi tuoda 1−3 % säästön, mutta näissä tapauksissa palautetta on todennäköisesti saatu myös näyttötaulujen kautta, mikä on kuluttajalle helpompaa kuin tietojen katsominen internetistä. Jos 1−3 % säästöarviota sovelletaan kotitalouksien vuotuiseen noin 20 TWh sähkönkulutukseen, säästöpotentiaali olisi 200–600 GWh. Kun kaukolämmön kulutus Suomessa on kotitalouksissa säästä riippuen 16–19 TWh vuodessa, säästöpotentiaali olisi luokkaa 160–480 GWh. Jotta tämä potentiaali toteutuisi, kuluttajat tarvitsevat räätälöityjä informaatiotoimia ja heidän tulisi seurata energiankulutustaan, mitä helpottaisi etäluennan ja internetistä saatavan kulutuspalautteen yleistyminen nykyisestä.

2.6 Maatalous

2.6.1 Maatilojen energiaohjelma ja -neuvonta

Maatilojen energiaohjelma käynnistyi tammikuussa 2010. Motiva suoritti ohjelman vaikuttavuuden arviointeja vuosina 2011–2014, joista vuoden 2011 syksyllä tehty selvitys koski myös vuotta 2010. Seurantakysely lähetettiin kaikille ohjelmaan liittyneille tiloille, jotka olivat antaneet liittyessään sähköpostiosoitteensa. Vuonna 2011 kysely lähetettiin 171 tilalliselle (74 vastausta), vuonna 2012 280:lle (83 vastausta), vuonna 2013 303:lle (119 vastausta) ja vuonna 2014 371:lle (104 vastausta). Kyselyssä selvitettiin sitä, mitä toimenpiteitä tilat olivat edellisen 12 kk aikana toteuttaneet. Säästö arvioitiin perustuen eri toimenpiteiden tyypillisiin säästöihin ottaen huomioon mm. eri järjestelmien koko.

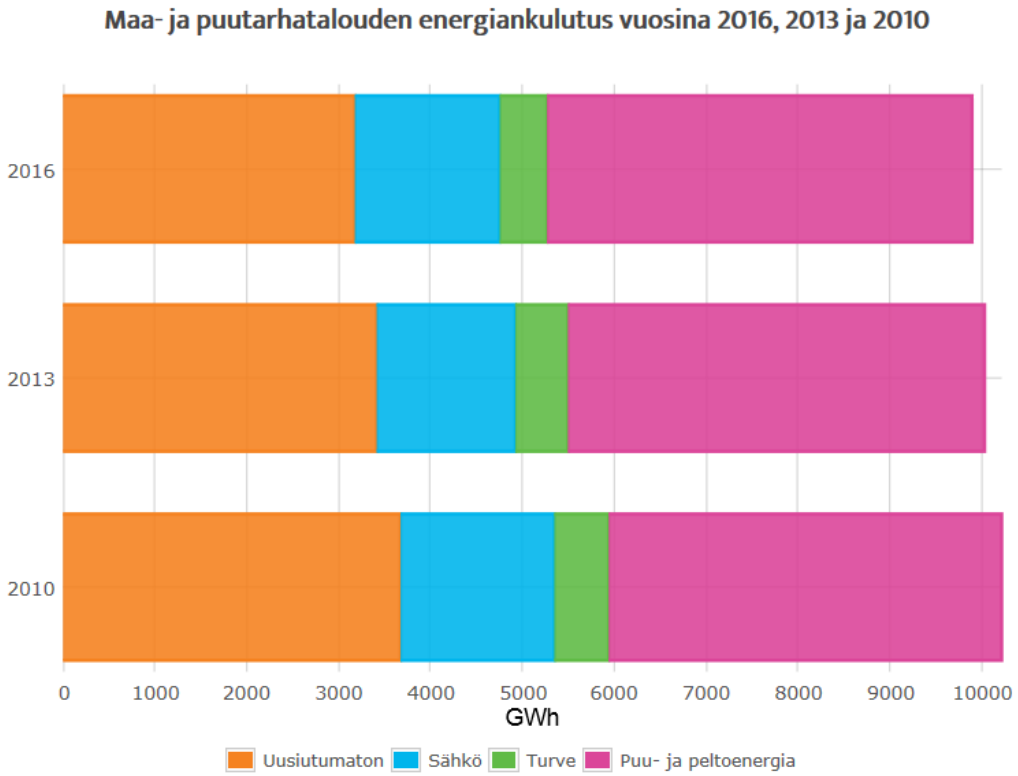
Vuoden 2015 arviota ei ole voitu perustaan ko. vuoden seurantatuloksiin, sillä seurantakyselyä ei tehty enää syksyllä 2015 vuoden alussa tapahtuneiden ohjelman muutosten vuoksi. Ohjelma oli kuitenkin toiminnassa ja energiasuunnitelmia tehtiin sekä alkuvuodesta energiaohjelman alla että loppuvuodesta myös varsin vilkkaasti maaseutuohjelman piirissä. Vuonna 2016 energiasuunnitelmien teko ja neuvonta vilkastui edelleen aiempaan nähden. Tämän vuoksi vuosien 2015 ja 2016 säästöjen voidaan arvioida olleen vähintään edellisvuoden tasolla.

Kumulatiiviseksi säästöksi v. 2010–2016 muodostuu 11 GWh/v ja vastaava päästövähennys oli 3 kt. Säästölaskennan perusteet on kuvattu tarkemmin NEEAP-4:ssä. Arviossa on otettu huomioon se, että osa toimenpiteistä on käyttöteknisiä, joiden elinikä on kaksi vuotta. Näiden

toimenpiteiden osuuden arvioidaan olevan 30 % sähkössä ja lämmössä sekä 70 % polttoaineissa.

CO_2-päästöjen vähenemä on arvioitu hyödyntämällä Luonnonvarakeskuksen (LUKE, entinen TIKE) tietoja maatilojen energiankulutuksen jakaumasta eri energialähteille vuonna 2010. On huomattava, että kyseessä on matala arvio ohjelman tuomista säästöistä, sillä myös ne, jotka eivät vastanneet kyselyyn, ovat todennäköisesti toteuttaneet jonkin verran toimenpiteitä. Päästöjä on lisäksi vähentänyt öljyn korvaaminen uusiutuvalla energialla, mitä ei ole otettu tässä tarkasteluun mukaan.

Maa- ja puutarhatalouden energiankulutustilastot perustuen rakennetutkimuksissa kerättyyn tietoon on julkaistu kolmesti, 2010 ja 2013 ja 2016 (Kuva 1). Vuoden 2016 tiedot ovat vielä ennakollisia (6.20.2017). Maatilojen energiankulutus on hieman laskenut. Toinen nähtävillä muutos on fossiilisen energian korvautuminen uusiutuvalla energialla.



Lähde: SVT: Luonnonvarakeskus, Maa- ja puutarhatalouden energiankulutus.

Kuva 1 Maa- ja puutarhatalouden energiankulutus 2010, 2013 ja 2016 (LUKE)

2.6.2 Energiatehokkuuden edistäminen maatalouden tukijärjestelmien linjauksissa

Tämän toimenpiteen alle on sisällytetty neljä tukia sisältävää toimenpidettä, joiden vaikuttavuus on arvioitavissa energiamäärinä. Toimenpiteet ovat tilusjärjestelyt (lohkojen vaihto, mikä vähentää maatalousliikennettä), tuorerehusiilot, lämmittämättömät nautakarjarakennukset sekä lämmön talteenotto sikaloiden lietelantakanavista. Toimenpiteiden yksityiskohtaisemmat kuvaukset ja säästölaskennan periaatteet on kuvattu NEEAP-4:ssa (huhtikuu 2017). NEEAP sisälsi toteumaan perustuvia vaikutusarvioita tuille vuosilta 2008–2016. Tässä arvioinnissa tarkastelu on tehty vuosille 2010–2016 käyttäen samoja arviointimenetelmiä kuin NEEAP:ssa.

Toiminnasta pidemmällä tarkastelujaksolla syntynyt säästö on huomattavasti alla taulukossa 4 esitettyä suurempi, mutta tässä on otettu huomioon VNp:n antamisen ajankohta.

Taulukko 4 Maatalouden energiatehokkuustukien vaikuttavuusarviot 2010–2016

Säästö GWh/v	**Tilus-järjestelyt**	**Tuore-rehusiilot**	**Lämmittämät-tömät nauta-karjaraken-nukset**	**Sikaloiden liete-lantakanavien lämmön talteen-otto**	**Yhteensä (pyöristetty)**
2010	15	1,0	0,4	0,1	17
2011	15	1,9	0,9	0,2	18
2012	13	2,1	0,8	0,1	16
2013	12	2,3	0,9	0,2	15
2014	14	2,7	0,8	0,2	17
2015	12	1,5	0,4	0	14
2016	9	1,8	0,8	0,05	12
Säästö 2010–2016 GWh/v	**90**	**13**	**5**	**1**	**110**
CO_2-päästöjen vähenemä 2010–2016 kt/v	**24**	**4**	**1**	**0,1**	**29**

2.7 Teollisuus ja palvelut

Energiakatselmusten ja energiatehokkuussopimusten vaikutusarviot on tehty Motivassa. Menetelmä on kuvattu yksityiskohtaisemmin NEEAP-4:ssa. Se perustuu katselmusraporteista kerättävään tietoon energiansäästöpotentiaalista ja sopimuksiin liittyneiden toimijoiden vuosittain raportoimiin toteutuneisiin toimenpiteisiin ja niiden energiansäästövaikutuksiin.

Teollisuuden energiakatselmusten vaikutusarvio on jaettu päästökauppasektorille ja sen ulkopuolella olevalle teollisuudelle energiapalveludirektiivin määritelmien mukaisesti. On huomattava, että tässä jaossa energiapalveludirektiiviin alueelle kuuluva säästö kattaa mm. ostosähkön ja kaukolämmön toisin kuin taakanjakopäätöksen määritelmässä, jossa nämä energiamuodot ja niihin liittyvät säästöt sisältyvä päästökauppasektorille. Tämä eri raportointien määrittelyjen eroavaisuus on hyvä esimerkki siitä, miksi eri raportoinneissa arvioidut vaikutukset samoillekin toimenpiteille saattavat vaihdella merkittävästi. Palvelusektorilla vaikutusarvio on tehty erikseen yksityisille palveluille ja kunta-alalle. Myös ko. alueille säästövaikutukset on määritetty energiapalveludirektiivin määritelmän mukaisesti, jolloin kaikki säästö näillä alueilla on ei-päästökauppa-alueen säästöä.

Tulokset on koostettu taulukkoon 5. Vuosien 2010–2016 energiansäästö yhteensä oli 872 GWh/v. Tästä 382 GWh (44 %) syntyi energiapalveludirektiivin määritelmän mukaan päästökaupan piiriin kuuluvien toimipaikkojen (teollisuus) energiankäytöstä ja 490 GWh (56 %) energiapalveludirektiivin piiriin kuuluvien toimijoiden (teollisuus sekä yksityinen ja julkinen palvelu-

ala) energiankäytöstä. Lämmön ja polttoaineiden osuus vuosien 2010–2016 energiakatselmustoiminnan kokonaissäästöstä yhteensä oli 710 GWh (81 %) ja sähkön osuus 155 GWh (19 %). Säästötiedot täydentyvät vielä jatkossa kun kaikki eri vuosien katselmusraportit toimitetaan Motivaan.

Sekä energiakatselmusten että energiatehokkuussopimusten toimenpiteiden aikaansaamasta sähkönsäästöstä aiheutuva hiilidioksidipäästöjen vähenemä on laskettu keskimääräisellä sähköntuotannon päästökertoimella 181 t/GWh. Lämmölle ja polttoaineille on käytetty palvelujen, kuntien ja kiinteistöjen kohdalla kerrointa 235 t/GWh ja teollisuudessa sekä energiateollisuudessa kerrointa 270 t/GWh. Öljyalan sopimuksessa on käytetty kerrointa 261 t/GWh.

Taulukko 5 Yhteenveto energiakatselmusten vaikuttavuusarvioista 2010–2016

	Säästövaikutus	**Teollisuus, päästökaupan piirissä[2]**	**Teollisuus, ei päästökaupan piirissä[3]**	**Kunta-ala**	**Yksityinen palvelusektori**	**Yhteensä**
2010	Lämpö[1] GWh/v	117	29	7	5	159
	Sähkö GWh/v	1	6	2	2	11
	Yhteensä GWh/v	**118**	**41**	**9**	**9**	**177**
	CO_2 kt/v	**32**	**9**	**2**	**2**	**44**
2011	Lämpö[1] GWh/v	118	35	8	6	166
	Sähkö GWh/v	14	9	2	4	29
	Yhteensä GWh/v	**132**	**43**	**10**	**10**	**195**
	CO_2 kt/v	**34**	**11**	**2**	**2**	**50**
2012	Lämpö[1] GWh/v	58	38	11	11	118
	Sähkö GWh/v	10	20	3	7	39
	Yhteensä GWh/v	**67**	**59**	**14**	**17**	**158**
	CO_2 kt/v	**17**	**14**	**3**	**4**	**38**
2013	Lämpö[1] GWh/v	7	17	12	7	43
	Sähkö GWh/v	10	6	3	6	25
	Yhteensä GWh/v	**18**	**23**	**15**	**13**	**68**
	CO_2 kt/v	**4**	**6**	**3**	**3**	**15**
2014	Lämpö[1] GWh/v	9	47	11	4	71
	Sähkö GWh/v	4	7	3	2	16
	Yhteensä GWh/v	**13**	**54**	**14**	**6**	**87**

	Säästövaikutus	Teollisuus, päästökaupan piirissä[2]	Teollisuus, ei päästökaupan piirissä[3]	Kunta-ala	Yksityinen palvelusektori	Yhteensä
	CO_2 kt/v	**3**	**14**	**3**	**1**	**22**
2015	Lämpö[1] GWh/v	24	46	11	8	88
	Sähkö GWh/v	3	15	3	5	26
	Yhteensä GWh/v	**26**	**61**	**14**	**13**	**114**
	CO_2 kt/v	**7**	**15**	**3**	**3**	**28**
2016[4]	Lämpö[1] GWh/v	8	50	4	3	64
	Sähkö GWh/v	0	5	2	2	9
	Yhteensä GWh/v	**8**	**55**	**5**	**5**	**73**
	CO_2 kt/v	**2**	**14**	**1**	**1**	**19**
Yhteensä 2010–2016	Lämpö[1] GWh/v	340	262	64	44	710
	Sähkö GWh/v	42	68	17	28	155
	Yhteensä GWh/v	**382**	**335**	**81**	**73**	**872**
	CO_2 kt/v	**99**	**83**	**18**	**15**	**216**

[1] Sisältää myös polttoaineet.

[2] Energiakatselmusten vaikutusarvio on jaettu päästökaupan piirissä ja sen ulkopuolella olevaan energiankäyttöön Energiapalveludirektiivin määritelmän mukaisesti. Määritelmä eroaa olennaisesti taakanjakopäätöksen mukaisesta määrittelystä päästökauppasektorille sisältyvästä energiankäytöstä. Energiapalveludirektiiviin määritelmän mukaan päästökaupan alueelle kuuluu vain niiden toimipaikkojen energiankäyttö ja säästöt, jotka ovat päästökauppadirektiivin piirissä. Tämä on merkittävä ero taakanjakopäätöksen määritelmään, jossa kaikki ostoenergia (sähkö + kaukolämpö) ja siihen liittyvät säästöt sisältyvä päästökauppasektorille.

[3] Sisältää sekä omien polttoaineiden käyttöön että ostoenergiaan (sähkö + kaukolämpö) kohdistuvat säästöt pois lukien päästökauppaan kuuluvien toimipaikkojen ko. säästöt. Ks. selite 2.

[4] Erityisesti vuoden 2016 tiedot ovat vajaita, sillä läheskään kaikkia ko. vuoden raportteja ei ole vielä saatu.

Myös energiatehokkuussopimusten vaikutusarvio on tehty erikseen päästökauppasektorille ja muulle energiankäytölle vastaavalla energiapalveludirektiivin mukaisella jaottelulla kuin edellä on kuvattu liittyen energiakatselmustoiminnan arvioihin. Arvio sisältää elinkeinoelämän energiatehokkuussopimuksen (teollisuus, yksityinen palveluala ja energia-ala) energiatehokkuussopimusten lisäksi kunta-alan, kiinteistöalan ja öljyalan (Höylä) energiatehokkuussopimukset. Näistä Höylän ja asuinkiinteistöjä koskevan sopimuksen piirissä syntyneet säästöt kohdistuvat kotitaloussektorille.

Tulokset on esitetty taulukossa 6. Vuosien 2010–2016 energiansäästö yhteensä oli 13 939 GWh/v. Tästä 11 894 GWh syntyi energiapalveludirektiivin määritelmän mukaan päästö-

kaupan piiriin kuuluvien toimipaikkojen (teollisuus, energia-ala) energiankäytöstä. Säästöstä 2 045 GWh syntyi energiapalveludirektiivin piiriin kuuluvien toimijoiden (teollisuus, yksityinen palveluala, kunta-ala, kiinteistöala, öljylämmityskiinteistöt) energiankäytöstä. Lämmön ja polttoaineiden osuus kokonaissäästöstä oli 10 681 GWh (77 %) ja sähkön osuus 3 258 GWh (23 %).

Taulukko 6 Yhteenveto energiatehokkuussopimusten vaikuttavuusarvioista 2010–2016

	Säästövaikutus	Energiaval-tainen teolli-suus	Keskisuuri teollisuus	Energia-ala	Palvelu-ala	Kunnat	Kiinteis-töala	Höylä	Yhteensä	Päästö-kaupan piirissä[2]
2010	Lämpö[1] GWh/v	650	34	150	5	10	64	45	958	748
	Sähkö GWh/v	463	10	274	16	25	4		791	731
	Yhteensä GWh/v	1 112	44	424	21	36	68	45	1 749	1 479
	CO_2 kt/v	272	11	98	5	8	16	12	421	355
2011	Lämpö[1] GWh/v	2 041	102	103	9	30	61	38	2 385	2 105
	Sähkö GWh/v	250	42	331	20	23	12		567	465
	Yhteensä GWh/v	2 290	144	324	29	53	73	38	2 952	2 570
	CO_2 kt/v	603	36	74	6	12	17	10	759	666
2012	Lämpö[1] GWh/v	818	105	220	11	30	71	30	1 284	1 035
	Sähkö GWh/v	199	17	59	28	19	16		338	257
	Yhteensä GWh/v	1 017	121	279	39	48	88	30	1 622	1 291
	CO_2 kt/v	262	32	72	8	11	20	8	413	333
2013	Lämpö[1] GWh/v	750	72	151	8	29	65	24	1 100	908
	Sähkö GWh/v	132	23	178	21	16	19		389	272
	Yhteensä GWh/v	881	95	329	29	45	85	24	1 489	1 180
	CO_2 kt/v	230	24	78	6	10	20	6	375	302
2014	Lämpö[1] GWh/v	1 059	39	361	12	35	64	16	1 587	1 416
	Sähkö GWh/v	198	20	68	23	40	22		370	271
	Yhteensä GWh/v	1 257	59	429	35	75	87	16	1 957	1 687
	CO_2 kt/v	322	14	411	7	15	19	4	492	432
2015	Lämpö[1] GWh/v	1 161	51	959	7	23	61	18	2 281	2 118

	Säästövaikutus	Energiaval-tainen teolli-suus	Keskisuuri teollisuus	Energia-ala	Palvelu-ala	Kunnat	Kiinteis-töala	Höylä	Yhteensä	Päästö-kaupan piirissä[2]
	Sähkö GWh/v	209	21	68	22	30	23		378	275
	Yhteensä GWh/v	1 371	75	1 027	30	53	84	18	2 658	2 393
	CO_2 kt/v	351	18	273	6	11	19	5	683	623
2016	Lämpö[1] GWh/v	797	41	204	7	42	49	17	1 157	974
	Sähkö GWh/v	146	17	189	22	38	14		426	328
	Yhteensä GWh/v	944	58	394	28	80	62	17	1 583	1 302
	CO_2 kt/v	242	14	94	6	17	14	5	390	327
Yhteensä 2010–2016	Lämpö[1] GWh/v	7 236	441	2 143	59	210	420	173	10 681	9 295
	Sähkö GWh/v	1 597	147	1 057	150	199	108		3 258	2 599
	Yhteensä GWh/v	**8 834**	**588**	**3 200**	**209**	**409**	**528**	**173**	**13 939**	**11 894**
	CO_2 kt/v	**2 243**	**146**	**793**	**41**	**85**	**118**	**45**	**3 472**	**3 004**

[1] Sisältää myös polttoaineet.

[2] Energiatehokkuussopimusten vaikutusarvio on jaettu päästökaupan alueelle ja sen ulkopuolella olevalle säästölle Energiapalveludirektiivin määritelmien mukaisesti. Määritelmä eroaa olennaisesti taakanjakopäätöksen mukaisesta päästökauppasektorin määrittelystä. Energiapalveludirektiiviin määritelmän mukaan päästökaupan alueelle kuuluu vain niiden toimipaikkojen energiankäyttö ja säästöt, jotka ovat päästökauppadirektiivin piirissä. Tällöin ostoenergian (sähkö + kaukolämpö) säästöt eivät sisälly päästökauppasektorille muilla kuin päästökaupan piirissä olevilla toimipaikoilla. Tämä on merkittävä ero taakanjakopäätöksen määritelmään, jossa kaikki ostoenergiaan liittyvät säästöt sisältyvä päästökauppasektorille.

[3] Teollisuuden energiatehokkuussopimustoiminnan vuoden 2011 säästö on poikkeuksellisen suuri. Kyseisen vuoden säästöstä yli yksi terawattitunti tulee yhden energiavaltaisen teollisuusyrityksen yhdestä toimenpiteestä ja on näin täysin poikkeuksellinen.

Liite 1: Valtioneuvoston periaatepäätös energiatehokkuudesta - toimenpideluettelo

A. Läpileikkaavat toimenpidealueet

Toiminnan perusta

- TP 1[4]: Riippumaton asiantuntijataho arvioi vuonna 2011 toiminnan perustan tilan energiansäästön ja energiatehokkuuden näkökulmasta. (TEM)
- TP 2: Energiatehokkuuden edistämisen organisointia kehitetään. (TEM)
- TP 3: Energiatehokkuus sisällytetään kaikkien tasojen oppilaitosten opetusohjelmiin osana kestävän kehityksen edistämiseen ja ilmastonmuutokseen liittyvää koulutusta. (OPM)
- TP 4: Tiede–tutkimus–kehitys–innovaatiot-ketjun toimivuus varmistetaan uusien ratkaisujen aikaansaamiseksi ja kaupallistamiseksi. (TEM, OPM)
- TP 5: Vahvistetaan monitieteellistä tutkimusta, jossa eri tieteenalat kehittävät osaamistaan ja tuottavat perustietoa energiantarpeeltaan oleellisesti alhaisemman yhteiskunnan rakenteista, toiminnasta, kuluttajakäyttäytymisestä ja hyvinvoinnin luomisesta. (OPM, TEM)
- TP 6: Kehitetään energiatehokkuuden kehitystä kuvaavia mittareita eri aloille. (TEM)
- TP 7: Tehostetaan eri viranomaisten yhteistyötä yhdyskuntarakenteen eheyttämiseksi. (YM, LVM)

Tutkimuksen ja innovaatioiden kehittäminen

- TP 8: Käynnistetään energiatehokkuuden innovaatiotoimintaa edistävä, eri toimijoiden verkosto, joka etsii, seuloo ja vie eteenpäin energiatehokkuuteen liittyviä kehitysideoita. (TEM)
- TP 9: Käynnistetään tutkimusohjelma tai hankekokonaisuus, jossa energiatehokkuudella on vahva asema. Käyttäytymiseen liittyvä tutkimus kytketään energiatehokkuusteknologian ja -innovaatioiden tutkimukseen. (TEM)

Viestintä, neuvonta ja koulutus

- TP 10: Kuluttajien energianeuvontajärjestelmä otetaan käyttöön ja nimetään toiminnalle valtakunnallinen koordinaatiokeskus. (TEM)

[4] Toimenpiteitä (TP) ei ole numeroitu VNp:ssä. Tässä käytettävä numerointi vastaa VNp:n seurantaryhmän käyttämää numerointia.

- TP 11: Kehitetään korjausrakentamisen neuvontaverkostoa ja korjausrakentamisen kokonaisvaltaista viestintää ottaen huomioon myös rakennusten energiatehokkuuden näkökulma. (YM)
- TP 12: Otetaan autokaupoissa käyttöön henkilöautojen energiatehokkuusmerkinnät. (LVM)
- TP 13: Energiayhtiöt velvoitetaan antamaan energiankäytöstä palautetietoa kuluttajille. (TEM)
- TP 14: Varmistetaan energiatehokkuuden ja energiansäästöosaamisen sisällyttäminen eri alojen ammatilliseen lisä- ja täydennyskoulutukseen. (TEM, OPM)
- TP 15: Eri alojen energiatehokkuuden käytäntöjä ja malliratkaisuja kerätään ja niitä levitetään otettavaksi muualla käyttöön. (TEM)

Julkinen sektori

- TP 16: Julkinen sektori toimii vahvana esimerkkinä energiatehokkuuden edistämisessä. (TEM)
- TP 17: Säädetään puitelaki ja asetukset julkisyhteisöjen energiatehokkuudesta ja pannaan ne ripeästi toimeen. (TEM)
- TP 18: Työ- ja elinkeinoministeriö laatii vuoden 2010 loppuun mennessä energiatehokkuussuunnitelman, joka palvelee mallina muita valtion organisaatioita ja kuntia. Muiden hallinnonalojen suunnitelmat valmistuvat vuoden 2012 aikana. (TEM)
- TP 19: Julkisissa hankinnoissa energiatehokkuus otetaan yhdeksi keskeiseksi kriteeriksi noudattaen valtioneuvoston periaatepäätöstä kestävien valintojen edistämisestä julkisissa hankinnoissa. (TEM)

B. Sektorikohtaiset toimenpidealueet

Yhdyskuntarakenne

- TP 20: Edistetään vaihtoehtoisia energia- ja yhdyskuntatekniikan ratkaisuja. (YM)
- TP 21: Edistetään seudullisten ilmasto- ja energiastrategioiden laadintaa sekä niiden kytkentää aidosti maankäytön ohjaukseen ja liikennejärjestelmien kehittämiseen. (YM)
- TP 22: Päätöksenteon tueksi kehitetään yhteiseen käsitteistöön ja mittaristoon perustuvia yhdyskuntarakenteen kestävyyden arviointimenetelmiä. (YM)
- TP 23: Lisätään yhdyskuntarakenteen ohjauksen vaikuttavuutta. Kehitetään tähän liittyvää lainsäädäntöä sekä suunnittelun ja toteutuksen välineitä. (YM)
- TP 24: Lainsäädännöllä parannetaan suurten kaupunkiseutujen yhdyskuntarakenteen ohjauksen sekä maankäytön ja liikenteen yhteensovittamisen edellytyksiä ottaen huomioon kaikki kaavatasot. (YM)

Rakennukset

- TP 25: Uudisrakentamisen energiamääräyksiä tiukennetaan vaiheittain. (YM)
- TP 26: Korjausrakentamista ja sen osana energiatehokkuuden parantamista tuetaan kannustavin ja kohdennetuin taloudellisin ohjaus- ja tukitoimenpitein. (YM)
- TP 27: Asuntokohtaisten vesimittareiden asentamisesta uusiin rakennuksiin ohjataan säädöksin. (YM)

- TP 28: Vaatimuksia ulotetaan korjausrakentamiseen uusittavana olevan rakennusten energiatehokkuusdirektiivin pohjalta. (YM)
- TP 29: Rakennusten suunnittelun, käytön ja ylläpidon elinkaaripohjaisten työkalujen käyttöönottoa edistetään. (YM)
- TP 30: Korjausrakentamisen suunnittelun ja asiakaslähtöisen toteutuksen toimintamallien kehitystä ja käyttöön ottoa edistetään yhteistyössä rakennus- ja kiinteistöalan toimijoiden kanssa. (YM)

Liikenne

- TP 31: Olemassa olevan ajoneuvokannan uusiutumista nopeutetaan ja uuden markkinoille tulevan energiatehokkaan ajoneuvoteknologian (ml. sähköautot) käyttöönottoa edistetään. Keskeisiä toimenpiteitä ovat auto-, ajoneuvo- ja polttoaineverotuksen kehittäminen (VM) sekä henkilöautojen energiatehokkuusmerkintöjen käyttöönotto (LVM). Toimenpiteet mitoitetaan niin, että ne eivät johda ajoneuvokannan kasvuun.
- TP 32: Joukkoliikennettä edistetään joulukuussa 2009 voimaan tulleen joukkoliikennelain ja joukkoliikenteen kehittämisohjelman 2009–2015 pohjalta. Joukkoliikenteen rakenteita, laajuutta, laatua ja liityntäliikennettä kehitetään sekä toteutetaan joukkoliikennettä tukevia väyläinvestointeja. (LVM)
- TP 33: Tavaraliikenteen energiatehokkuuden parantamiselle luodaan edellytyksiä. Logistiikan keskeisten solmukohtien liikenneyhteyksiä kehitetään häiriöttömiksi hyödyntäen muun muassa älykkään liikenteen mahdollisuuksia. (LVM)
- TP 34: Laaditaan toimenpide- ja rahoitusohjelma kevyen liikenteen suosion lisäämiseksi ja otetaan käyttöön liikkumisen palvelukeskukset. (LVM)
- TP 35: Selvitetään tienkäyttömaksujen tarvetta ja vaikutuksia. (LVM, VM)

Kotitaloudet ja maatalous

- TP 36: Laitteiden energiatehokkuusvaatimuksia koskevat säädökset pannaan toimeen. Tehokas toimeenpano varmistetaan riittävällä tiedotuksella. (TEM)
- TP 37: Energiatehokkuuden edistämistä painotetaan maatalouden tukijärjestelmien linjauksissa. (MMM)
- TP 38: Edistetään energiatehokkaiden laitteiden markkinoille tuloa ja selvitetään entistä tehokkaampien taloudellisten kannustimien käyttöönottoa energiatehokkuustoimenpiteiden lisäämiseksi. (TEM)
- TP 39: Huolehditaan siitä, että kotitalouksilla on saatavilla luotettavaa ja ajantasaista puolueetonta tietoa energiansäästökeinoista sekä niiden suositeltavuudesta ja kannattavuudesta koko energiajärjestelmämme huomioon ottaen. (TEM)
- TP 40: Huoneistokohtaisen energiankulutuksen mittaamisen ja seurannan menetelmiä kehitetään ja otetaan käyttöön. Kuluttajille annetaan vertailukelpoista palautetta energiankäytöstä ja siihen liittyvistä tehostamistoimista. (TEM)
- TP 41: Maatilojen energiaohjelmaa toteutetaan suunnitelmallisesti. (MMM)
- TP 42: Energiatehokkuusvaatimukset otetaan huomioon tuettavaa maatila- ja maaseuturakentamista koskevissa säädöksissä ja määräyksissä. (MMM)

Teollisuus ja palveluala

- TP 43: Energia-alan yrityksiä koskevan, vuoden 2010 alusta voimaantulevan lain kattavalla toimeenpanolla varmistetaan energian käyttäjien energiatehokkuuspalvelut. (TEM)
- TP 44: Laajennetaan yritysten ja yhteisöjen energiatehokkuustukien käyttöalaa sekä kehitetään rahoitusmalleja ja liiketoimintakonsepteja. (TEM)
- TP 45: Energiatehokkuussopimuksia kehitetään aiempaa huomattavasti haastavammiksi ja laaja-alaisemmiksi ja ne kytketään tutkimus- ja innovaatiotoimintaan. Sopimuksia tukevia katselmusmenettelyjä kehitetään edelleen. (TEM)
- TP 46: Tuotetaan malleja energiatehokkuuden sisällyttämiseksi erilaisiin hankintaprosesseihin ja hankintasopimuksiin. (TEM)
- TP 47: Käynnistetään selvitys taloudellisuuskriteereistä, joilla energian tuotannon uusinvestointeja ja loppukäytön investointeja voitaisiin paremmin verrata keskenään. (TEM)

Muut toimenpiteet

Seuraavat toimenpiteet on luettavissa VNp:n tekstiosassa, mutta eivät toimenpideluettelossa. Kuten VNp:n täytäntöönpanossa, myös tässä ne on kuitenkin käsittelyn helpottamiseksi esitetty numeroituina ja luettelomuodossa.

Seuranta

- TP 48: Ilmasto- ja energiapolitiikan ministerityöryhmä seuraa toimeenpano-ohjelman toteutumista ja vaikutuksia. Ensimmäinen tilannekatsaus toimeenpanon toteutumisesta tehdään keväällä 2011.

Valtiontalous

- TP 49: Tarvittaessa hallinnonalojen määrärahoja priorisoidaan ja kohdennetaan uudelleen ottaen huomioon ilmasto- ja energiapolitiikan tavoitteet.
- TP 50: Julkista rahoitusta suunnataan ensisijaisesti tutkimus- ja kehitystoimintaan sekä osaamisen parantamiseen.
- TP 51: Veroratkaisuissa painottuu energiansäästöön kannustaminen energiaverotuksen tasoa kehittämällä turvaten kuitenkin teollisuuden toimintaedellytykset.



Motiva Oy | Urho Kekkosen katu 4-6 A, PL 489, 00100 Helsinki I Puh. 09 6122 5000 | www.motiva.fi