

EuP -DIREKTIIVIN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

- Kodinkoneet, kulutuselektroniikka ja toimistolaitteet

TTS tutkimus



ESIPUHE 3

1	TAVOITE	4
2	TOTEUTUS	5
	2.1 Lähtötietojen kokoaminen	5
	2.2 Kulutuksen kehityksen ja EuP-direktiivin energiavaikutusten arviointi	5
3	TULOKSET	7
	3.1 Tietokoneet kotitalouskäytössä.....	7
	3.2 Tietokoneet toimistokäytössä.....	9
	3.3 Televisiot	11
	3.4 Kylmäsäilytyslaitteet	13
	3.5 Astianpesukoneet.....	15
	3.6 Pyykinpesukoneet.....	17
	3.7 Perusdigisovittimet	18
	3.8 Valaistus kotitalouksissa.....	20
	3.9 Kuvantamislaitteet (Imaging equipment)	21
	3.10 Standby-kulutus.....	24
4	YHTEENVETO	28

ESIPUHE

Tämä raportti on osa työ- ja elinkeinoministeriön rahoittamaa laajempaa selvitystä, jossa selvitetään energiaa käyttävien tuotteiden ekologiselle suunnittelulle asetettavista vaatimuksista annetun direktiivin (ns. EuP- tai Eco-design-direktiivi) energiavaikutuksia Suomessa. Työn tilaaja on Motiva Oy, jossa työtä on koordinoinut Lea Gynther. Työn toteuttaja on TTS tutkimus, jossa työn ovat toteuttaneet Anne Korhonen ja Irene Roos.

1 TAVOITE

Työn tavoitteena oli arvioida ns. EuP-direktiivin energiavaikutuksia Suomessa seuraavissa tuoteryhmissä:

- 1) Tietokoneet: kotitalous ja toimistokäyttö (Personal computers and computer monitors)
- 2) Televisiot (Consumer electronics: televisions)
- 3) Kylmäsäilytyslaitteet (Domestic refrigerators and freezers)
- 4) Astian- ja pyykinpesukoneet (Domestic dishwashers and washing machines)
- 5) Digisovittimet (Simple set-top boxes)
- 6) Valaistus (Domestic lighting, general lighting equipment)
- 7) Kuvantamislaitteet (Imaging equipment: kopiokoneet, printterit, faxit, skannerit, monitoimilaitteet)

Lisäksi tavoitteena oli arvioida myös muiden EuP-direktiivin täytäntöönpanodirektiivissä mainittujen tuoteryhmien, kuten uunit, keittotasot, kuivausrummut, muut ruoanvalmistuslaitteet, kodin elektroniikkalaitteet, sähkökäyttöiset lelut yms., osalta lepovirran säästöjä niiltä osin, kun lähtötietoja oli käytettävissä.

2 TOTEUTUS

2.1 Lähtötietojen kokoaminen

Tuoteryhmien 2-6 ja kotitalouksien käytössä olevien tietokoneiden osalta lähtökohtatietoina käytettiin ensisijaisesti *Kotitalouksien sähkönkäyttö 2006* –tutkimuksen (Adato 2008) tietoja. Näitä tietoja verrattiin EU:n tuoteryhmäkohtaisissa taustaselvityksissä esitettyihin tietoihin. Vertailun perusteella arvioitiin EU:n taustaselvityksen yhdenmukaisuutta (yhdenmukaisuusselvitys) edellä mainittuun kotimaiseen tutkimukseen.

Toimistokäytössä olevien tietokoneiden ja kuvantamislaitteiden yleisyyden ja lukumäärän selvittämiseksi TTS tutkimus oli yhteydessä Suomen Tulliin, Kotek:iin, ITC-Suomeen ja Teknologiateollisuuden liittoon, mutta heillä ei ollut tähän selvitykseen tarvittavia taustatietoja, vaan esimerkiksi Suomen tullin tuontitilastoihin sisältyy Baltian maihin ja Venäjälle meneviä laitteita. Tämän vuoksi toimistokäytössä olevien tietokoneiden ja kuvantamislaitteiden yleisyyden ja lukumäärän arvioinnissa käytettiin EU:n taustaselvitysten lisäksi Työtehoseuran ja VTT:n tutkimusta *Kotitalouksien ja toimistotilojen laitesähkön käytön tehostaminen* (Korhonen ym. 2002), Motivan työtä *Selvitys työasemaympäristön sähkönsäästömahdollisuuksista* (Motiva 2006) sekä Motivan ja VTT:n toteuttamaa *Toimistolaitteiden sähkönkulutus ja energiatehokas käyttö* –tutkimusta (Kokkarinen ym. 2003) sekä kodin tietotekniikan myyntitilastoja.

Energiankulutuksen tarkastelussa keskityttiin sähkönkulutukseen. Sähkönkulutusrviot sisältävät sekä käytönaikaisen kulutuksen että lepovirran, jos lähtötiedot olivat saatavissa.

EU:n taustaselvitysten perusteella arvioitiin karkeasti Suomen osalta kotitalous- ja toimistolaitteiden lepovirran kokonaiskulutus.

2.2 Kulutuksen kehityksen ja EuP-direktiivin energiavaikutusten arviointi

Skenaariot tehtiin samojen kotitalouksien ja asuntojen lukumääräennusteiden sekä kotitalouskoneiden käyttöikäarvioiden, yleisyys- ja lukumääräennusteiden pohjalta kuin *Kotitalouksien sähkönkäyttö 2006* –tutkimuksessa. (Liite 1)

Tuoteryhmien sähkönkulutuksen kehitystä vuoteen 2020 mennessä arvioitiin kahdella skenaariolla, ns. normaalikehitys sekä ns. EuP-skenaario.

Normaalikehitys

Normaalikehityksen laskelmissa huomioitiin vain laitekannan uusiutumisen tuoma luontainen tehostuminen. Tuoteryhmien 2-6 ja kotitalouksien käytössä olevien tietokoneiden osalta arvioissa hyödynnettiin *Kotitalouksien sähkönkäyttö 2006* –tutkimuksessa tehtyjä BAU-skenaarioita. Tätä skenaariota verrattiin ja sen toteutumisen suuntaa arvioitiin uusiin tilastotietoihin ja EU:n taustaselvitysten skenaarioihin.

Toimistokäyttöisten tietokoneiden ja näyttöjen sekä kopiokoneiden yms. kuvantamislaitteiden (Imaging equipment) osalta skenaariot tehtiin käyttäen lähteenä muun muassa komission taustaselvityksiä ja muita edellä mainittuja lähteitä.

Kotitalous- ja toimistolaitteiden lepovirran kokonaiskulutuksen kehitystä arvioitiin karkeasti komission taustaselvitysten pohjalta.

EuP-skenaario

EuP-skenaariossa arvioitiin miten laitekanta ja niiden sähkönkulutus kehittyisivät direktiivin myötä tapahtuvan energiatehokkuuden paranemisen ansiosta. Arviot EuP-direktiivin vaikutuksista energiatehokkuuden paranemiseen perustettiin ensisijaisesti tuoteryhmäkohtaiselle määräykselle tai määräysluonnokselle ja sen puuttuessa komission taustaselvitykselle. Määräys tai määräysluonnos oli jo olemassa televisioille, kylmäsäilytyslaitteille, astianpesukoneille, pyykinpesukoneille, digisovittimille, valaistukselle sekä kotitalous- ja toimistolaitteiden valmius- ja pois päältä -tilojen tehonkulutukselle. Tietokoneista ja kuvantamislaitteista oli tehty taustaselvitys.

Kotitalous- ja toimistolaitteiden lepovirran kokonaiskulutuksen kehitystä arvioitiin karkeasti tuoteryhmäkohtaisten määräysten pohjalta.

EuP-direktiivin energiavaikutusten arviointi

EuP-direktiivin energiavaikutukset (energiansäästö) arvioitiin kahden skenaarion erotuksena tuoteryhmittäin.

3 TULOKSET

3.1 Tietokoneet kotitalouskäytössä

Nykytilanne

Kotitalouksien sähkönkäyttö 2006 -tutkimuksen mukaan tietokoneiden sähkönkulutus oli 393 GWh/a, josta noin 94 GWh lepo ja pois päältä -tilan kulutusta. Pöytä tietokone oli 76 %:ssa ja kannettava tietokone 47 %:ssa suomalaisia kotitalouksia. Pöytä koneen keskimuutos oli noin 191 kWh vuodessa ja kannettavan koneen noin 33 kWh/a. (Adato 2008). Euroopan komission rahoittaman taustaselvityksen mukaan keskimuutos EU-maissa oli vuonna 2005 pöytä koneilla 218 kWh/a ja kannettavilla koneilla 61 kWh/a kotitalouskäytössä. (IVF 2007)

Kotitalouksien sähkönkäyttö 2006 -tutkimuksessa pöytä koneen kulutusarvot sisältävät myös näytön, mutta kuvaputkinäytöllisiä ja LCD-näytöllisiä koneita ei eroteltu. Suomen luvut vastaavat lähinnä EuP-taustatutkimuksen LCD-näytöllisten pöytä koneiden kulutuksia, mutta lepotilan ja pois päältä -tilan tehot on arvioitu suuremmaksi kuin EuP-tutkimuksessa. EuP-taustaselvityksessä kannettavan tietokoneen kokonaisvuosikulutus arvioitiin noin kaksikertaiseksi. Tämä ero johtuu lähinnä kannettavan tietokoneen käyttöajasta, joka arvioitiin Suomessa lyhyemmäksi. Tarkemmin edellä mainituissa tutkimusten laskentaperusteista ja niiden eroista on kerrottu liitteessä 2.

Taulukko 1. Kotitalouskäytössä olevien tietokoneiden yleisyys, lukumäärä ja sähkönkulutus.

	Suomi 2006				EU-25 2005			
	Yleisyys	Lukumäärä, kpl	Keskimuutos, kWh/a	Laite-ryhmän kulutus, GWh /a	Yleisyys ¹	Lukumäärä milj, kpl	Keskimuutos, kWh / a	Laite-ryhmän kulutus, GWh /a
Pöytä tietokone	76 %	1 860 409	190,7	355	n. 22 %	102	218	22 236
Kannettava tietokone	47 %	1 142 544	33,1	38	n. 5 %	24	61	1 464
Yhteensä		3 002 953		393		126		23 700

(Adato 2008, IVF 2007)

Skenaariot

Skenaarioissa vuodelle 2020 on oletettu, että kannettavien tietokoneiden käyttöajat nousevat vähitellen ja ovat pöytä koneiden tasolla vuoteen 2020 mennessä.

Normaalikehitys

Uusien pöytä koneiden tehoksi pois päältä -tilassa oletettiin 4,5 W (6 W vuonna 2006), mutta käyttöaikaisen ja valmiustilan tehojen pysyvän ennallaan (110 W ja 6,5 W). Kannettavien tietokoneiden keskimääräisen kulutuksen oletettiin nousevan 52,4 kWh/a käyttöajan kasvun myötä. Tietokoneiden kokonaiskulutus normaalikehityksellä on

¹ Yleisyys laskettu tietokoneiden lukumäärän ja kotitalouksien lukumäärän pohjalta.

221 GWh vuonna 2020. Pois päältä- ja valmiustilojen kulutus on 46 GWh/a eli noin viidesosa tietokoneiden kokonaiskulutuksesta. (Taulukko 2)

Taulukko 2. Kotitalouskäytössä olevien tietokoneiden yleisyys, lukumäärä ja sähkönkulutus 2020, normaalikehitys.

	Lukumäärä, kpl	Laitteet keskimäärin 2020					Koko laitekanta	
		Pois päältä, W	Valmiustila, W	Käyttö, W	Pois päältä + valmiustila, kWh/a	Keskikulutus, kWh/a	Pois päältä + valmiustila, GWh/a	GWh/a
Pöytätietokone	264 100	4,5	6,5	110	36,1	185,6	9,5	49
Kannettava tietokone	3 169 200	1,5	2	30	11,5	54,4	36,4	172
Yhteensä	3 433 300						45,9	221

EuP-skenaario

EuP-skenaariossa otettiin huomioon ekologista suunnittelua koskeva asetus, jolla vähennetään kotitalous- ja toimistolaitteiden valmiustilan (standby) ja pois päältä -tilan (off) tehonkulutusta. Asetus tiukentaa valmiustilan ja pois päältä -tilan tehoja kahdessa vaiheessa vuosina 2010 ja 2013. Koska tietokoneiden ja näyttöjen käyttöikä on 5-6 vuotta, käytössä oleva laitekanta on vuonna 2020 vuoden 2013 vaatimusten mukainen. Näin uusien tietokoneiden tehon on oletettu olevan valmistilassa enintään 0,5-1,5 W ja pois päältä -tilassa enintään 0,5-1 W. Lisäksi vuoden 2013 jälkeen tietokoneissa on oltava mahdollisuus käyttää energiansäästötilaa tmv., joka vaihtaa laitteen mahdollisimman lyhyessä ajassa automaattisesti valmiustilaan tai pois päältä tilaan. Tätä automaattisen ”sammutusmahdollisuuden” vaikutusta sähkönkulutukseen on vaikea arvioida eikä sitä ole otettu huomioon EuP-skenaariolaskelmissa.

EuP-skenaariolla tietokoneiden kokonaiskulutus on 182 GWh vuonna 2020. Pois päältä- ja valmiustilojen kulutus on 13 GWh/a eli noin 7 % tietokoneiden kokonaiskulutuksesta. (Taulukko 3)

Taulukko 3. Kotitalouskäytössä olevien tietokoneiden yleisyys, lukumäärä ja sähkönkulutus 2020, EuP-skenaario.

	Lukumäärä, kpl	Laitteet keskimäärin					Koko laitekanta	
		Pois päältä, W	Valmiustila, W	Käyttö, W	Pois päältä + valmiustila, kWh/a	Keskikulutus, kWh/a	Pois päältä + valmiustila, GWh/a	GWh/a
Pöytätietokone	264100	1	1,5	110	8,2	157,8	2,2	42
Kannettava tietokone	3169200	0,5	0,5	30	3,4	44,2	10,8	140
Yhteensä	3433300						13	182

EuP-direktiivin energiavaikutus

EuP-skenaariolaskelmissa säästö normaalikehitykseen verrattuna on 39 GWh vuonna 2020.

3.2 Tietokoneet toimistokäytössä

Nykytilanne

Työtehoseuran ja VTT:n tutkimuksessa Kotitalouksien ja toimistotilojen laitesähkön käytön tehostaminen arvioitiin toimistotekniikkalaitteiden sähkönkulutusta Suomessa vuonna 2000. Tutkimuksessa käytetyt laitemääräarviot perustuivat International Data Corporation Oy:stä saatuihin myyntilukuihin. Toimistokäytössä olevien mikrotietokoneen keskusyksiköiden ja näyttöjen lukumääräksi arvioitiin 1 125 000 kappaletta ja kannettavien tietokoneiden lukumääräksi 218 000 kappaletta. Tietokoneiden sähkönkulutuksen toimistokäytössä laskettiin olevan noin 473 GWh vuonna 2000 (Taulukko 29, liite 3). Samassa tutkimuksessa arvioitiin LCD-näytön vuosikulutukseksi 55 kWh ja keskusyksikköä korvaavan kannettavan tietokoneen ja telakan vuosikulutukseksi 45 kWh. (Korhonen ym 2002)

Motivan työssä *Selvitys työasemaympäristön sähkönsäästämahdollisuuksista* työasemien lukumääräksi julkishallinnossa vuonna 2005 arvioitiin 500 000 kappaletta. Näistä 10 % oli kannettavia. Näytöistä 40 % oletettiin olevan kuvaputkinäyttöjä ja 60 % LCD-näyttöjä. Lisäksi selvityksessä arvioitiin yritysten käyttämien tietokoneiden määräksi 1-1,5 miljoonaa konetta. Julkishallinnon tietokoneiden vuosikulutukseksi arvioitiin 125 GWh ja näyttöjen 54 GWh. Yritysten tietokoneiden vuosikulutukseksi arvioitiin 314 GWh ja näyttöjen 135 GWh, kun tietokoneiden lukumääräksi oletettiin 1,25 miljoonaa. Näin tietokoneiden sähkönkulutusarvioksi toimistokäytössä saatiin 628 GWh vuonna 2005. (Motiva 2006)

Suomen ympäristökeskuksessa vuonna 2003 VTT:n ja Motivan kanssa toteutetussa mittaushankkeessa tietokoneiden keskimääräinen sähkönkulutus oli 236 kWh/a (Kokkarinen ym. 2005).

EuP-taustaselvityksen (IVF 2007) mukaan EU-maissa oli vuonna 2005 toimistokäytössä 80,5 miljoonaa tietokonetta, joista 55 % oli pöytäkoneita ja 45 % kannettavia. Näyttöjen lukumäärä 44,5 miljoonaa ylittää puolella miljoonalla kappaleella pöytäkoneiden lukumäärän. Näytöistä kuvaputkinäyttöjä oli 54 % ja litteitä näyttöjä 46 %. Toimistokäytössä olevien pöytäkoneiden sähkönkulutus oli 194 kWh/a, kannettavilla koneilla 97 kWh/a, kuvaputkinäytöillä 189 kWh/a ja litteillä näytöillä 86 kWh/a. (IVF 2007)

Eri läheteissä käytetyt laskentaperusteet on esitetty tarkemmin liitteessä 3.

Tässä selvityksessä arvio toimistokäytössä olevien tietokoneiden sähkönkulutuksesta Suomessa vuonna 2006 tehtiin edellä mainittujen tietolähteiden pohjalta. Tietokoneiden lukumääräksi arvioitiin 1,8 miljoonaa. Kannettavien koneiden osuudeksi arvioitiin 30 %. Näyttöjen lukumäärän oletettiin ylittävän pöytäkoneiden määrän noin kahdella prosentilla, koska osaa kannettavista käytetään oletettavasti telkassa ja tällöin käytössä on myös erillinen näyttö ja näppäimistö. Näytöistä kuvaputkinäyttöjä oletettiin olevan 40 % ja litteitä näyttöjä 60 %. Sähkönkulutuslaskelmissa käytettiin EuP-taustaselvityksessä esitettyjä laitetyyppikohtaisia kulutuslukuja. Toimistokäytössä olevien tietokoneiden kulutus vuonna 2006 oli noin 462 GWh. Pois päältä- ja valmiustilojen kulutus oli noin 37 GWh/a. (Taulukko 4)

Taulukko 4. Toimistokäytössä olevien tietokoneiden sähkönkulutus 2006.

	Lukumäärä, kpl	Laitteet keskimäärin			Koko laitekanta	
		Pois päältä + valmiustila, kWh/a	Käyttö, kWh/a	Keskikulutus, kWh/a	Pois päältä + valmiustila, GWh/a	GWh/a
Pöytäkone	1 260 000	16,2	178,2	194,4	20,4	245
Kannettava	540 000	13,7	83,6	97,6	7,4	53
Kuvaputkinäyttö	514 000	9,3	179,7	189	4,8	97
Litteä näyttö	771 000	5,3	81,2	86,5	4,1	67
Yhteensä					36,7	462

Skenaariot

EuP-taustaselvityksessä tehdyissä skenaariolaskelmissa on oletettu toimistokäytössä olevien tietokoneiden lukumäärän kasvavan vuoteen 2010 mennessä 145 miljoonaan mikä tarkoittaa yli 10 prosentin kasvua vuodesta 2005. Samassa tutkimuksessa on oletettu, että kannettavien tietokoneiden osuus kasvaa ja on jo vuonna 2010 noin 65 %. Kuvaputkinäytöt jäävät pois käytöstä lähes kokonaan jo vuoteen 2010 mennessä. (IVF 2007)

Suomen osalta kehityksen oletettiin olevan samanlainen. Kuvaputkinäytöt jäävät vähitellen pois käytöstä ja kannettavien tietokoneiden osuuden oletettiin kasvavan noin 70 %:iin toimistokäytössä olevista koneita. Koneiden lukumäärän oletettiin kasvavan noin 10 %:lla vuoden 2006 määrästä. Kannettavien tietokoneiden osuuden kasvaessa myös telakan käyttö lisääntyy. Laskelmissa on oletettu, että puolet kannettavista tietokoneista on telkassa ja niihin on liitetty erillinen näyttö.

Normaalikehitys

Vuonna 2020 käytössä olevien tietokoneiden oletettiin vastaavan suunnilleen nykyisiä Energy Star-merkinnän vaatimuksia. Normaalikehityksellä toimistokäytössä olevien tietokoneiden sähkönkulutus on noin 305 GWh vuonna 2020 (Taulukko 5).

Taulukko 5. Toimistokäytössä olevien tietokoneiden sähkönkulutus 2020, normaalikehitys.

	Lukumäärä, kpl	Laitteet keskimäärin			Koko laitekanta	
		Pois päältä + valmiustila, kWh/a	Käyttö, kWh/a	Keskikulutus, kWh/a	Pois päältä + valmiustila, GWh/a	GWh/a
Pöytäkone	594 000	13,9	159,5	173,5	8,3	103
Kannettava	1 386 000	8,2	57,5	65,7	11,4	91
Litteä näyttö	1 287 000	5,3	81,2	86,5	6,8	111
Yhteensä					26,5	305

EuP-skenaario

EuP-skenaariossa otettiin huomioon ekologista suunnittelua koskeva asetus, jolla vähennetään kotitalous ja toimistolaitteiden valmiustilan (standby) ja pois-päältä tilan (off) tehonkulutusta. Vuonna 2020 käytössä oleva laitekanta on 2013 vaatimusten mukainen. Näin uusien tietokoneiden (työasemat, näytöt) tehon on oletettu olevan valmistilassa enintään 0,5-1 W ja pois päältä tilassa enintään 0,5 W. Lisäksi vuoden 2013 jälkeen tietokoneissa on oltava mahdollisuus käyttää energiansäästötilaa tmv., joka vaihtaa laitteen mahdollisimman lyhyessä ajassa automaattisesti valmiustilaan tai pois päältä tilaan. Tätä automaattisen ”sammutusmahdollisuuden” vaikutus sähkötalutukseen on vaikea arvioida eikä sitä ole otettu huomioon EuP-skenaariossa laskelmissa.

EuP-skenaariolla toimistokäytössä olevien tietokoneiden sähkötalutus on noin 298 GWh vuonna 2020 (Taulukko 6).

Taulukko 6. Toimistokäytössä olevien tietokoneiden sähkötalutus 2020, EuP-skenaario.

	Lukumäärä, kpl	Laitteet keskimäärin			Koko laitekanta	
		Pois päältä + valmius-tila, kWh/a	Käyttö kWh/a	Keskikulutus, kWh/a	Pois päältä + valmius-tila, GWh/a	GWh/a
Pöytäkone	594 000	2,9	159,5	162,4	1,7	101
Kannettava	1 386 000	4,6	57,5	62,1	6,4	86
Litteä näyttö	1 287 000	3,3	81,2	86,5	4,2	111
Yhteensä					12,3	298

EuP-direktiivin energiavaikutus

EuP-skenaariossa säästö normaalikehitykseen verrattuna on 7 GWh vuonna 2020.

3.3 Televisiot

Nykytilanne

Kotitalouksien sähkötalutus 2006 -tutkimuksen mukaan televisioiden sähkötalutus oli 496 GWh/a ja valmiustilan sähkötalutus oli noin 36,2 GWh/a. Kuvaputkitelevisioiden yleisyys oli 132 % ja muiden televisiotyyppien yleisyys oli 20 %. Kuvaputkitelevision keskikulutus oli 118 kWh vuodessa ja muiden televisioiden noin 240 kWh/a. (Adato 2008). Televisioiden sähkötalutuksen laskentaperusteet on esitetty tarkemmin liitteessä 4.

Euroopan komission rahoittaman taustaselvityksen mukaan keskikulutus EU-maissa oli vuonna 2005 kuvaputkitelevisioilla 140 kWh/a ja taulutelevisioilla 254 kWh/a kotitalouskäytössä. (Stobbe 2007a)

Taulukko 7. Televisioiden yleisyys, lukumäärä ja sähkönkulutus.

	Suomi 2006				EU-25 2005			
	Yleisyys	Lukumäärä, kpl	Keskikulutus, kWh/a	Laite-ryhmän kulutus, GWh/a	Yleisyys	Lukumäärä milj, kpl	Keskikulutus, kWh/a	Laite-ryhmän kulutus, GWh/a
Kuvaputkitelevisio	132 %	3 226 073	118	381	2003: 148 %	261 34	140	36 634
LCD, plasma tai projektio	20 %	478 694	240,2	115	2003: 0,7 %	14,58	254	5 600
Yhteensä				496				

(Adato 2008, Stobbe 2007a)

Skenaariot

Näillä näkymin valitseva teknologia vuoteen 2015 saakka on LCD (Stobbe 2007a). Vuoteen 2020 mennessä kuvaputkitelevisiot ovat poistuneet laitekannasta.

Normaalikehitys

Televisioiden standby-tehoksi on oletettu 1 W ja käytön aikaiseksi tehoksi 170 W (kulutus noin 235 kWh/a). Laitekannan kokonaiskulutus on 960 GWh ja valmiustilan sähkönkulutus noin 14 GWh vuonna 2020.

EuP-skenaario

Maaliskuun lopussa 2009 tuli voimaan ekologista suunnittelua koskeva asetus, jolla vähennetään sekä televisioiden käytönaikaista että valmiustilan (standby) ja pois-päältä tilan (off) tehonkulutusta. Huhtikuun 2010 jälkeen markkinoille tulevien televisioiden ja televisionäyttöjen käytön aikaiselle teholle on asetettu raja-arvot. Nämä raja-arvot tiukkenevat edelleen huhtikuussa 2012. Korkein sallittu käytönaikainen teho määräytyy television kuvaruudun koon ja resoluution mukaan.

Tammikuun 2010 jälkeen markkinoille saa toimittaa vain sellaisia televisioita ja televisionäyttöjä, joiden valmiustilan kulutus on enintään 1 W tai 2 W, toiminnosta riippuen ja pois päältä -tilan (off) tehonkulutus saa olla enintään 1 W. Tammikuussa 2013 rajat tiukkenevat niin, että valmiustilan kulutus saa olla toiminnasta riippuen enintään 0,5 W tai 1 W ja pois päältä -tilassa enintään 0,5 W.

Taulutelevision käytönaikainen teho 170 W vastaa 32-37 tuuman televisiota, jotka ovat yleisimmät televisiokoot (Stobbe 2007a). EuP-skenaariossa käytönaikaista tehoa ja sähkönkulutusta laskettaessa oletettiin, että televisioista puolet on 32-tuumaisia ja puolet 37 tuuman kokoisia. Television käyttöiksi laskelmissa on oletettu 10 vuotta, joten vuonna 2020 käytössä olevasta laitekannasta 20 % oletettiin olevan vuonna 2010 voimaan tulevien rajoitusten mukaisia ja loput vuonna 2013 voimaan tulevien raja-arvojen mukaisia. Yksityiskohtaisemmat laskelmat on esitetty liitteessä 4.

EuP-skenaarion mukaan laitekannan kokonaiskulutus on 776 GWh ja valmiustilan sähkönkulutus noin 12 GWh vuonna 2020.

Taulukko 8. Televisioiden sähkönkulutus vuonna 2020 eri skenaarioilla.

	Lukumäärä, kpl	Laitteet keskimäärin			Koko laitekanta	
		Pois päältä + valmius-tila, kWh/a	Käyttö kWh/a	Keskikulutus, kWh/a	Pois päältä + valmius-tila, GWh/a	GWh/a
Normaali-kehitys	4 093 550	3,4	231,2	234,6	13,9	960
EuP-skenaario	4 093 550	2,9	186,6	189,5	11,9	776

EuP-direktiivin energiavaikutus

EuP-skenaarion säästö normaalikehitykseen verrattuna on 184 GWh vuonna 2020.

3.4 Kylmäsäilytyslaitteet

Nykytilanne

EuP-taustaselvityksen kulutuslukuihin verrattuna jääkaappien keskikulutus, noin 227 kWh/a vuonna 2006, on Suomessa noin 40 % pienempi. Tätä kulutuseroa selittää osittain se, että Suomen laitekannassa on vain vähän pakastelokerollisia jääkaappeja. Pakastimien keskikulutus, 373 kWh/a, on noin 15 % pienempi kuin Euroopassa keskimäärin. Kylmäsäilytyslaitteiden kokonaiskulutus oli 1 455 GWh vuonna 2006. (Adato 2008)

Taulukko 9. Kylmäsäilytyslaitteiden yleisyys, lukumäärä ja sähkönkulutus.

	Suomi 2006				EU 25 2005			
	Yleisyys	Lukumäärä, kpl	Keskikulutus, kWh/a	Laiteryhmän kulutus, GWh /a	Yleisyys (EU 10)	Lukumäärä milj, kpl	Keskikulutus, kWh/a	Laiteryhmän kulutus, GWh /a
Jääkaapit, jääviileäkaapit	60 %	1620200	227	368	97 %	181,64	391	71 067
Jääkaappipakastimet	54 %	1458200	404	589				
Pakastimet	66 %	1783240	373	665	10,1 %	81,13	431	34 963
Muut kylmäsäilytyslaitteet (viinikaapit)	1 %	27000	206	5				
Yhteensä				1 628				

(Adato 2008, ISIS 2007a)

Skenaariot

Normaalikehitys

Uusien laitteiden keskimääräinen sähkönkulutuksen oletettiin laskevan 2 prosenttia vuodessa. Normaalikehityksellä kylmäsäilytyslaitteiden sähkönkulutus on 1 375 GWh vuonna 2020. (Taulukko 10)

Taulukko 10. Kylmäsäilytyslaitteiden yleisyys, lukumäärä ja sähkönkulutus vuonna 2020, normaali-kehitys.

	Yleisyys	Lukumäärä, kpl	Keskikulutus kWh/a	Laiteryhmän kulutus, GWh/a
Jääkaapit, jääviileäkaapit	47 %	1 466 400	159	233
Jääkaappi-pakastimet	70 %	2 184 000	288	629
Pakastimet	54 %	2 059 200	244	502
Muut kylmäsäilytyslaitteet (viinikaapit)	2 %	62 400	177	11
Yhteensä				1375

EuP-skenaario

Maaliskuun lopussa 2009 hyväksyttiin (Regulatory Committee) uudistettu energiamerkintädirektiivi kylmäsäilytyslaitteille. Uudet raja-arvot energiatehokkuusindeksille ovat seuraavat:

Vuodesta 2010: energiatehokkuusindeksi alle 55

Vuodesta 2012: energiatehokkuusindeksi alle 44

Vuodesta 2014: energiatehokkuusindeksi alle 42

Taulukko 11. EuP-skenaarioarvioissa käytetyt kylmäsäilytyslaitteiden suurimpia sallittuja energiatehokkuusindeksejä vastaavat vuosikulutukset.

	EEl alle 55	EEl 44	EEl 42
Jääkaapit, jääviileäkaapit	165 kWh/a	132 kWh/a	129 kWh/a
Jääkaappi-pakastimet	325 kWh/a	252 kWh/a	248 kWh/a
Pakastimet	272 kWh/a	203 kWh/a	200 kWh/a

(ISIS 2007a)

EuP-skenaariossa kylmäsäilytyslaitteiden sähkönkulutus on 1 262 GWh vuonna 2020 (Taulukko 12).

Taulukko 12. Kylmäsäilytyslaitteiden yleisyys, lukumäärä ja sähkönkulutus vuonna 2020, EuP-skenaario.

	Yleisyys	Lukumäärä, kpl	Keskikulutus, kWh/a	Laiteryhmän kulutus, GWh /a
Jääkaapit, jääviileäkaapit	47 %	1 466 400	141	207
Jääkaappi-pakastimet	70 %	2 184 000	270	590
Pakastimet	54 %	2 059 200	221	455
Muut kylmäsäilytyslaitteet (viinikaapit)	2 %	62 400	159	10
Yhteensä				1 262

EuP-direktiivin energiavaikutus

EuP-skenaarion säästö normaalikehitykseen verrattuna on kylmäsäilytyslaitteille 113 GWh vuonna 2020.

3.5 Astianpesukoneet

Nykytilanne

Astianpesukoneiden sähkönkulutus 261 GWh/a vuonna 2006. Astianpesukone oli 54 %:ssa suomalaisia kotitalouksia ja sen keskipöytäkulutus noin 190 kWh/a (Adato 2008). EU:n taustaselvityksessä astianpesukoneen vuotuinen sähkönkulutus on laskettu yli kaksinkertaiseksi. Kotitalouksien sähkönkäyttö –tutkimuksessa ei arvioitu astianpesukoneiden valmiustilan kulutusta. EuP-taustaselvityksessä astianpesukoneen valmiustilan sähkönkulutukseksi arvioitiin 12,4 kWh/a. (ISIS 2007b)

Taulukko 13. Astianpesukoneiden yleisyys, lukumäärä ja sähkönkulutus.

Suomi 2006				EU-25 2005			
Yleisyys	Lukumäärä, kpl	Keskikulutus, kWh / a	Laiteryhmän kulutus, GWh/a	Yleisyys ²	Lukumäärä milj, kpl	Keskikulutus, kWh / a	Laiteryhmän kulutus, GWh /a
54 %	1 309 732	190	261	35,9 %	69	434	29 907

(Adato 2008, ISIS 2007b)

Skenaariot

Normaalikehitys

Vuonna 2007 uusien astianpesukoneiden sähkönkulutus oli noin 15 % pienempi kuin yli 10 vuotta vanhojen: Astianpesukoneiden käyttöikäksi on oletettu 12 vuotta. Uusien astianpesukoneiden keskimääräinen sähkönkulutuksen oletettiin laskevan prosentin vuodessa. Jolloin astianpesukoneiden keskimääräinen sähkönkulutus on 157 kWh/a vuonna 2020. Noin neljäsosassa koneista arvioidaan olevan ajastin ja näyttö. Normaalikehityk-

² Yleisyys on laskettu astianpesukoneiden ja kotitalouksien lukumäärien perusteella.

sellä astianpesukoneiden sähkönkulutus on noin 302 GWh vuonna 2020. Valmiustilojen sähkönkulutus on 5,8 GWh/a (Taulukko 14).

EuP-skenaario

Ekologisten suunnitteluvaatimusten mukaan astianpesukoneiden on täytettävä muun muassa seuraavat vaatimukset:

Heinäkuusta 2010 lähtien:

- energiatehokkuusindeksin (EEI) on oltava pienempi kuin 71 kaikilla muilla astianpesukoneilla paitsi koneilla, joiden nimelliskapasiteetti on 10 astiastoa ja leveys 45 cm tai pienempi
- energiatehokkuusindeksin (EEI) on oltava pienempi kuin 80 astianpesukoneilla, joiden nimelliskapasiteetti on 10 astiastoa ja leveys 45 cm tai pienempi

Heinäkuusta 2013 lähtien:

- energiatehokkuusindeksin (EEI) on oltava pienempi kuin 63 astianpesukoneilla, joiden nimelliskapasiteetti on 7 astiastoa tai enemmän

EuP-taustaselvityksen mukaan astianpesukone, jonka energiatehokkuusindeksi on alhaisempi kuin 71, kuluttaa sähköä pesukertaa kohden 1,17 kWh tai vähemmän. Suomen markkinoilla vuosina 2002-2006 olleet uudet astianpesukoneet kuluttivat keskimäärin 1,13 kWh pesukertaa kohden, joten ekosuunnitteluvaatimusten 1. vaiheella ei todennäköisesti ole vaikutusta uusien astianpesukoneiden sähkönkulutukseen Suomessa.

Astianpesukoneen sähkönkulutus pesukertaa kohden on 1,04 kWh tai vähemmän, kun sen energiatehokkuusindeksi on 63 tai vähemmän. Tälläkään ekosuunnitteluvaatimuksella ei todennäköisesti ole vaikutusta uusien astianpesukoneiden sähkönkulutukseen Suomessa.

Astianpesukoneiden valmiustilan kulutusta tulee laskemaan ekologista suunnittelua koskeva asetus, jolla vähennetään mm. kotitalouslaitteiden valmiustilan (standby) ja pois-päältä tilan (off) tehonkulutusta. Vuodesta 2010 lähtien uusien astianpesukoneiden tehon on oletettu olevan valmistilassa enintään 2 W ja pois päältä -tilassa enintään 0,5 W ja vuodesta 2013 lähtien vastaavat luvut ovat 1 W ja 0,5 W.

Vuonna 2020 EuP-skenaariolla astianpesukoneiden sähkönkulutus on noin 299 GWh ja valmiustilojen sähkönkulutus on 2,9 GWh (Taulukko 14).

Taulukko 14. Astianpesukoneiden sähkönkulutus eri skenaariolla 2020.

	Lukumäärä, kpl	Laitteet keskimäärin			Koko laitekanta	
		Pois päältä + valmiustila, kWh/a	Käyttö kWh/a	Keskikulutus, kWh/a	Pois päältä + valmiustila, GWh/a	GWh/a
Normaali-kehitys	1 883 000	12,4	157	160,1	5,8	302
EuP-skenaario	1 883 000	6,2	157	158,6	2,9	299

EuP-direktiivin energiavaikutus

EuP-skenaarion säästö normaali-kehitykseen verrattuna on 3 GWh vuonna 2020.

3.6 Pyykinpesukoneet

Nykytilanne

Vuonna 2006 pyykinpesukoneiden sähkönkulutus oli 277 GWh. Pyykinpesukone oli 91 %:lla suomalaisista kotitalouksista ja sen keskikulutus oli noin 130 kWh/a (Adato 2008). EuP-taustaselvityksessä pyykinpesukoneen vuosittainen sähkönkulutus arvioitiin yli kaksi kertaa suuremmaksi kuin Suomessa. EuP-taustaselvityksessä pyykinpesukoneen sähkönkulutusarvot perustuvat sille, että vuodessa pestään 220 koneellista pyykkiä ja käytetyin pesulämpötila on 60 astetta. Suomessa on paljon pieniä kotitalouksia ja vuodessa pestävien koneellisten määrä huomattavasti vähemmän kuin 220. Lisäksi eniten käytetty pesulämpötila on 40 astetta, *Kotitalouksien sähkönkäyttö* –tutkimuksessa ei arvioitu pyykinpesukoneiden valmiustilan kulutusta. EuP-taustaselvityksessä pyykinpesukoneen valmiustilan sähkönkulutukseksi arvioitiin 11,8 kWh/a. (ISIS 2007b)

Taulukko 15. Pyykinpesukoneiden yleisyys, lukumäärä ja sähkönkulutus.

Suomi 2006				EU-25 2005			
Yleisyys	Lukumäärä, kpl	Keskikulutus, kWh / a	Laite-ryhmän kulutus, GWh/a	Yleisyys ³	Lukumäärä milj, kpl	Keskikulutus, kWh / a	Laite-ryhmän kulutus, GWh / a
88 %	2134378	130	277	86,9%	167	285	47 704

(Adato 2008, ISIS 2007b)

Skenaariot

Normaalikehitys

Vuonna 2007 uusien pyykinpesukoneiden sähkönkulutus oli keskimäärin noin 20 % pienempi kuin yli 10 vuotta vanhojen, joka oletettiin pesukoneiden vaihtoiäksi. Uusien pyykinpesukoneiden keskimääräisen sähkönkulutuksen oletettiin pysyvän vuoden 2007 tasolla, koska pesukoneiden energiatehokkuuden paraneminen jatkossa johtuu täyttömäärien kasvusta. Mitä suuremmaksi valmistaja ilmoittaa koneen täyttömäärän sitä helpommin saadaan alhainen energiatehokkuusindeksi. Kotitaloudet pesevät kuitenkin vajaita koneellisia ja siksi energiatehokkuus ei parane käytännössä. Näin pyykinpesukoneiden keskimääräinen sähkönkulutus oli 105 kWh/a vuonna 2020. Noin neljäsosassa koneista arvioidaan olevan ajastin ja näyttö, joiden aiheuttama valmiustilan kulutus on 11,8 kWh/a. Normaalikehityksellä pyykinpesukoneiden sähkönkulutus on noin 265 GWh vuonna 2020. Valmiustilojen sähkönkulutus on 7,2 GWh/a (Taulukko 16).

EuP-skenaario

Ekologisten suunnitteluvaatimusten mukaan pyykinpesukoneiden on täytettävä muun muassa seuraavat vaatimukset:

³ Yleisyys on laskettu pyykinpesukoneiden ja kotitalouksien lukumäärien perusteella.

Heinäkuusta 2010 lähtien:

- energiatehokkuusindeksi on oltava pienempi kuin 68.

Heinäkuusta 2013 lähtien:

- energiatehokkuusindeksi on pienempi kuin 59 pyykinpesukoneilla, joiden nimelliskapasiteetti on 4 kiloa tai suurempi

EuP-taustaselvityksen mukaan pyykinpesukone, jonka energiatehokkuusindeksi on alhaisempi kuin 68, kuluttaa sähköä 0,19 kWh tai vähemmän pyykkikiloa kohden. Saman tutkimuksen mukaan uudet pyykinpesukoneet kuluttivat keskimäärin 0,187 kWh/kg vuonna 2005 (ISIS 2007b). Ekosuunnitteluvaatimusten 1. vaiheella ei todennäköisesti ole vaikutusta uusien pyykinpesukoneiden sähkönkulutukseen Suomessa.

Pyykinpesukoneen sähkönkulutus on 0,17 kWh tai vähemmän, kun sen energiatehokkuusindeksi on 59 tai vähemmän. Tämän oletetaan vähentävän uusien pyykinpesukoneiden sähkönkulutusta noin 10 % vuoden 2013 heinäkuusta lähtien.

Pyykinpesukoneiden valmiustilan kulutusta tulee laskemaan ekologista suunnittelua koskeva asetus, jolla vähennetään mm. kotitalouslaitteiden valmiustilan (standby) ja pois-päältä tilan (off) tehonkulutusta. Vuodesta 2010 lähtien uusien pyykinpesukoneiden tehon on oletettu olevan valmistilassa enintään 2 W ja pois päältä tilassa enintään 0,5 W ja vuodesta 2013 lähtien vastaavat luvut ovat 1 W ja 0,5 W.

Vuonna 2020 pyykinpesukoneiden sähkönkulutus EuP-skenaariolla on noin 247 GWh ja valmiustilojen sähkönkulutus on 3,6 GWh/a (Taulukko 16).

Taulukko 16. Pyykinpesukoneiden sähkönkulutus eri skenaariolla 2020.

	Lukumäärä, kpl	Laitteet keskimäärin			Koko laitekanta	
		Pois päältä + valmiustila, kWh/a	Käyttö kWh/a	Keskikulutus, kWh/a	Pois päältä + valmiustila, GWh/a	GWh/a
Normaalikehitys	2 456 130	11,8	105	108	7,2	265
EuP-skenaario	2 456 130	5,9	99	100,5	3,6	247

EuP-direktiivin energiavaikutus

EuP-skenaarion säästö normaalikehitykseen verrattuna on 18 GWh vuonna 2020 (Taulukko 16).

3.7 Perusdigisovittimet

Nykytilanne

Perusdigisovittimiksi (simple set-top box) määritellään perusdigisovittimet ilman lisäominaisuuksia sekä omalle kovalevyllle tallentavat perusdigisovittimet. Oletettavasti vuonna 2006 Suomessa käytössä olleet digisovittimet olivat pääosin perusdigisovittimia.

Digisovittimien kokonaiskulutus Suomessa vuonna 2006 oli 156 GWh. Tästä valmiustilan sähkönkulutusta oli 136,2 GWh/a. Vuonna 2006 digisovitin oli 82 %:lla suo-

malaisia talouksia ja sen keskekulutus oli noin 78 kWh/a. (Adato 2008) EuP-taustaselvityksessä perusdigisovittimen vuosikulutukseksi ilman lisäominaisuuksia on laskettu 55 kWh ja tallentavan perussovittimen kulutukseksi 109 kWh/a. (Harrison & Jehle 2007)

Digisovittimien sähkönkulutuksen laskentaperusteet on esitetty tarkemmin liitteesä 5.

Taulukko 17. Digisovittimien yleisyys, lukumäärä ja sähkönkulutus.

Suomi 2006				EU-25 2007			
Yleisyys	Luku- määrä, kpl	Keski- kulutus, kWh / a	Laite- ryhmän kulutus, GWh/a	Luku- määrä milj, kpl	Perussovittimet / tallentavat perus- sovittimet, kWh/a		Laiteryhmän kulutus, GWh/a
82 %	1 988 852	78,4	156	47	55	109	20 2573

(Adato 2008, Harrison & Jehle 2007)

Skenaariot

Kotitalouksien sähkönkäyttö 2006-tutkimuksessa oletettiin, että tallentavien digisovittimien osuus digisovittimista kasvaa 50 %:iin vuoteen 2015 mennessä. Lisäksi oletettiin, että digisovittimet korvautuvat vähitellen digitelevisioilla vuoteen 2020 mennessä. Tässä selvitystyössä tehtiin kuitenkin arviot suunnitteluvaatimusten mukaisten digisovittimien sähkönkulutuksesta vuonna 2020. Laskelmassa oletettiin, että erillinen digisovitin on 20 %:lla kotitalouksia ja niistä tallentavia on valtaosa eli 80%.

Normaalikehitys

Vuonna 2020 käytössä olevien perusdigisovittimien valmiustilan kulutuksen (standby) oletettiin olevan 1 W (6,8 kWh/a) ja käytönaikaisen tehon 7 W (9,5 kWh/a). Vastaavasti tallentavien digisovittimien valmiustilankulutukseksi oletettiin 6 W (40,8 kWh/a) ja käytönaikaiseksi tehoksi 25 W (34 kWh/a). Jos 80 % digisovittimista on tallentavia, digisovittimien keskimääräinen sähkönkulutus on 63,1 kWh/a ja valmiustilan kulutus 29,1 kWh/a. Valtakunnan tasolla digisovittimien sähkönkulutus on 33 GWh vuonna 2020. Valmiustilan sähkönkulutus on 18 GWh/a. (Taulukko 18)

EuP-skenaario

Vuonna 2020 käytössä olevat digisovittimet ovat vuonna 2013 alkaen voimaan tulevien ekologisten suunnitteluvaatimusten mukaiset (Liite 5). Perusdigisovittimien valmiustilan kulutuksen (standby) oletettiin olevan 0,75 W (5,1 kWh/a) ja käytönaikaisen tehon 5 W (6,8 kWh/a). Vastaavasti tallentavien digisovittimien valmiustilankulutukseksi oletettiin 0,75 W ja käytönaikaiseksi tehoksi 12,5 W (17 kWh/a). Digisovittimien keskimääräinen sähkönkulutus on 20,1 kWh/a ja valmiustilan kulutus 5,1 kWh/a. Vuonna 2020 digisovittimien sähkönkulutus on 11 GWh ja valmiustiloihin siitä kuluu 2,7 GWh. (Taulukko 18)

Taulukko 18. Digisovittimien sähkönkulutus vuonna 2020 eri skenaaroilla.

	Lukumäärä, kpl	Laitteet keskimäärin			Koko laitekanta	
		Pois päältä + valmius-tila, kWh/a	Käyttö kWh/a	Keskikulutus, kWh/a	Pois päältä + valmius-tila, GWh/a	GWh/a
Normaali-kehitys	528 200	34,0	29,1	63,1	18	33
EuP-skenaario	528 200	5,1	15,0	20,1	2,7	11

EuP-direktiivin energiavaikutus

EuP-skenaarion säästö normaalikehitykseen verrattuna on 22 GWh vuonna 2020 (Taulukko 18).

3.8 Valaistus kotitalouksissa

Nykytilanne

Kotitalouksien valaistuksen sähkönkulutus oli 2 427 GWh vuonna 2006 (Adato 2008). Valaistuksen keskikulutus asuntoa kohden oli noin 1000 kWh/a ja erilaisten lamppujen lukumäärä yhtä asuntoa kohden keskimäärin 27. Valtaosa lamputa oli hehkulamppuja. (Liite 6)

EuP-taustaselvityksessä lamppujen keskimääräiseksi luvuksi kotitalouksissa vuonna 2007 arvioitiin 18,5 kappaletta ja sähkönkulutukseksi Euroopan tasolla 112 TWh/a, mikä tarkoittaa noin 583 kWh sähkönkulutusta kotitaloutta kohden vuodessa. (Vito 2008)

Skenaariot

Lamppujen lukumäärän kotitaloutta kohden oletettiin hieman kasvavan.

Normaalikehitys

Vähitellen osa hehkulamputa oletettiin vaihdettavan pienloistelamppuihin. Normaalikehityksellä valaistuksen sähkönkulutus on 2 002 GWh vuonna 2020. Tämä tarkoittaa 758 kWh keskikulutusta. (Liite 6)

EuP-skenaario

Kotitalouslamppujen energiatehokkuusvaatimusten seurauksena hehkulamput poistuvat markkinoilta vuoden 2012 syyskuuhun mennessä ja siten myös käytöstä vuoteen 2020 mennessä. Vuonna 2020 EuP-skenaariolla valaistuksen sähkönkulutus on 867 GWh eli 328 kWh kotitaloutta kohden. (Liite 6)

EuP-direktiivin energiavaikutus

EuP-skenaarion säästö normaalikehitykseen verrattuna on 1 135 GWh vuonna 2020. (Liite 6)

3.9 Kuvantamislaitteet (Imaging equipment)

Nykytilanne

Työtehoseuran ja VTT:n tutkimuksessa *Kotitalouksien ja toimistotilojen laitesähkön käytön tehostaminen* arvioitiin toimistotekniikkalaitteiden sähkönkulutusta Suomessa vuonna 2000. Tutkimuksessa käytetyt laitemääräarviot perustuivat International Data Corporation Oy:stä saatuihin myyntilukuihin. Erilaisten kirjoittimien lukumääräksi toimistokäytössä arvioitiin 579 000 kappaletta ja vuotuisesti sähkönkulutukseksi noin 116 GWh. Kopiokoneiden lukumääräarvio oli 77 900 konetta ja sähkönkulutus noin 89 GWh/a (Liite 6) (Korhonen ym. 2002).

Motivan työssä *Selvitys työasemaympäristön sähkösäästömahdollisuuksista* tulostimia oletettiin olevan noin yksi tulostin 10 työasemaa kohden eli niiden lukumääräksi julkishallinnossa vuonna 2005 arvioitiin 50 000. Tulostimen sähkönkulutukseksi arvioitiin 380 kWh/a/tulostin. (Motiva 2006)

Suomen ympäristökeskuksessa vuonna 2003 VTT:n ja Motivan kanssa (Kokkariinen ym. 2003) toteutetun mittaushankkeen mukaan SYKE:n toimistolaitteiden keskimääräiset kulutukset olivat seuraavat:

- kopiokone 1 004 kWh/a
- tulostin 221 kWh/a
- telekopiokoneet 93,6 kWh/a

Taulukossa 97 on esitetty EuP-taustaselvityksen mukaiset laiteryhvät, laitteiden lukumäärä EU-maissa sekä laitekohtainen ja laiteryhmän sähkön vuosikulutus on esitetty taulukossa 19. Faksit ja skannerit jätettiin pois, koska lukumäärää ei tiedetä, niiden käyttö on vähäistä ja monitoimilaitteet korvaavat niitä. Taustaselvityksessä esitetyt sähkönkulutusluvut ovat huomattavasti pienempiä kuin kotimaisissa lähteissä esitetyt luvut. Eri lähteissä esitettyjen lukujen vertailu on hankalaa, koska yhtenäiset käsitteet puuttuvat ja tuotenimet eivät ole yhteneväisiä. Lisäksi tekninen kehitys on nopeaa ja laitekanta uusiutuu nopeasti. Taustaselvityksen tausta-aineisto on kuitenkin suurempi kuin kotimaisissa tutkimuksissa, joten laskelmat pohjautuvat EuP-taustaselvityksen lukuihin.

Laitteiden lukumäärän arviointi oli myös vaikeaa. Mitään uusia tilastotietoja ei löytynyt. Täten lukumääräarvioissa lähtökohdaksi otettiin vuoden 2000 laitekanta (Korhonen ym. 2002). Laitemäärän oletettiin kasvaneen noin 0,5 %:lla vuosittain. Kopiokoneista oletettiin viidesosan olevan värikopiokoneita. Samoin kirjoittimista viidesosan arvioitiin olevan värikirjoittimia. Mustesuihkukirjoittimia ei oletettu enää olevan toimistokäytössä. Kuvantamislaitteiden sähkönkulutukseksi vuodelle 2006 saatiin noin 176 GWh. (Taulukko 19)

Taulukko 19. Kuvantamislaitteiden lukumäärä ja sähkönkulutus toimistokäytössä.

	Suomi 2006			EU-25 2005		
	Lukumäärä, kpl	Kulutus, kWh/a	Laite-ryhmän kulutus, GWh/a	Lukumäärä milj, kpl	Kulutus, kWh/a	Laite-ryhmän kulutus, GWh/a
Mono Copier/MFD Kopiokone	64 160	359	23	5,97	359	2143
Color Copier/MFD Värikopiokone	10 040	424	4,3	0,381	424	162
Mono Printer /SFD Kirjoitin	477 120	224	106,9	14,735	224	3300
Color Printer / SFD Värikirjoitin	119 280	350	41,7	1,919	350	672
Personal IJ-MDF Mustesuihkukirjoitin				68,412	14,6	999
Workgroup IJ-MDF Mustesuihkukirjoitin				21,76	21,9	476
Yhteensä			176			

(Stobbe 2007b)

Kotitalouskäytössä olevia kuvantamislaitteita ovat lähinnä tulostimet; *Kotitalouksien sähkönkäyttö 2006* –tutkimuksen mukaan tietokoneiden lisälaitteiden (lähinnä tulostimia) sähkönkulutus oli 14 GWh/a. Tulostimien yleisyys oli 49 %, lukumäärä noin 1,2 miljoonaa kappaletta ja keskipulutus 12 kWh/a (Adato 2008).

Skenaariot

Väritulostuslaitteiden osuuden oletettiin kasvavan 75 %:iin vuoteen 2020 mennessä. Laitteiden lukumäärän oletettiin kasvavan toimistokäytössä noin 5 %:lla vuoteen 2020 mennessä.

Kotek-tilaston mukaan erilaisia tulostimia myytiin vuosina 2007-2008 vuosittain yli 260 000 kappaletta, joten tulostimien yleisyyden oletettiin kasvavan 80 %:in kotitalouksissa vuoteen 2020 mennessä. Uusista tulostimista valtaosa, noin 75 % oli monitoimitulostimia.

Normaalikehitys

Normaalikehityksen sähkönkulutusarviot kuvantamislaitteille perustuvat EuP-taustaselvityksessä esitettyihin kulutuslukuihin (Stobbe 2008). Kuvantamislaitteiden sähkönkulutukseksi toimistokäytössä normaalikehityksellä saatiin 205 GWh vuonna 2020. (Taulukko 20)

Taulukko 20. Kuvantamislaitteiden lukumäärä ja sähkönkulutus toimistokäytössä normaalikehityksellä vuonna 2020.

	Lukumäärä, kpl	Kulutus kWh/a	Laiteryhmän kulutus, GWh/a
Mono Copier/MFD Kopiokone	21 050	314	7
Color Copier/MFD Värikopiokone	63 150	371	23
Mono Printer /SFD Kirjoitin	156 550	196	31
Color Printer / SFD Värikirjoitin	469 650	306	144
Yhteensä			205

Kotitalouskäytössä olevien tulostimien lukumääräksi vuonna 2020 arvioitiin noin 2,1 miljoonaa kappaletta ja keskipöytätyökseen normaalikehityksellä 11,7 kWh/a. Näin tulostimien kokonaiskulutus kotitalouksissa on 25 GWh/a.

EuP-skenaario

EuP-skenaarion sähkönkulutusarvot kuvantamislaitteille perustuvat EuP-taustaselvityksessä esitettyihin kulutuslukuihin, jotka kuvastavat raportissa annettuja suosituksia (Stobbe 2008). Kuvantamislaitteiden sähkönkulutukseksi toimistokäytössä EuP-skenaariolla 146 GWh vuonna 2020. (Taulukko 21)

Taulukko 21. Kuvantamislaitteiden lukumäärä ja sähkönkulutus toimistokäytössä EuP-skenaariolla vuonna 2020.

	Lukumäärä, kpl	Kulutus, kWh/a	Laiteryhmän kulutus, GWh/a
Mono Copier/MFD Kopiokone	21 050	225	5
Color Copier/MFD Värikopiokone	63 150	265	17
Mono Printer /SFD Kirjoitin	156 550	140	22
Color Printer / SFD Värikirjoitin	469 650	218	102
Yhteensä			146

EuP-skenaariossa vuodelle 2020 kotitalouskäytössä olevien tulostimien lukumääräksi arvioitiin noin 2,1 miljoonaa kappaletta ja keskipöytätyökseen 5,8 kWh/a. Näin tulostimien kokonaiskulutus kotitalouksissa on 12 GWh/a.

EuP-direktiivin energiavaikutus

EuP-skenaarion säästö normaalikehitykseen verrattuna on toimistokäytössä olevilla kuvantamislaitteilla on 59 GWh vuonna 2020. Vastaava luku kotitalouskäytössä olevilla laitteilla on 13 GWh.

3.10 Standby-kulutus

Taulukossa 20 on esitetty arviot eri laiteryhmiä sähkökulutuksista valmius- (standby) ja pois päältä -tiloissa Suomessa. Tässä selvityksessä käsiteltyjen laiteryhmiä osalta laitemäärä- ja kulutusarviot perustuvat pääosin edellä esitettyihin arvioihin. Muiden laiteryhmiä osalta laitemäärä arviot perustuvat Tilastokeskuksen tilastoihin ja niiden puuttuessa EuP-taustaselvityksessä esitettyihin laitemääriin EU:n alueella. Kulutusarviot muiden laiteryhmiä osalta perustuvat pääosin EuP-taustaselvityksessä esitettyihin kulutuslukuihin (Nissen, N. F. 2007). Nämä luvut on esitetty liitteessä 7. Laitemääräarvioissa esimerkiksi uunien, astian- ja pyykinpesukoneiden osalta on oletettu, että vain osassa laitekannan laitteista on sellaisia toimintoja ja tekniikkaa, jotka aiheuttavat valmius- ja pois päältä -tilojen sähkökulutusta.

Vuonna 2006 valmius- ja pois päältä -tilojen sähkökulutus oli kotitalouksissa noin 455 GWh eli 4 % kotitalouksien sähkökulutuksesta. (Taulukko 22) Arvioiden mukaan valmiustilan (standby, off- mode) osuus kotitalouksien sähkökulutuksesta EU-maissa on noin 10 % eli 71 000 GWh vuodessa (Nissen. 2007).

Toimistolaitteiden valmius- ja pois päältä tilojen sähkökulutus oli noin 72 GWh vuonna 2006 (Taulukko 22). Toimistoissa valmiustilan kulutuksen osuudeksi arvioidaan olevan 4-8 % toimistolaitteiden kulutuksesta. Tämä tarkoittaa EU:n tasolla 4,8-9,6 TWh sähkökulutusta vuodessa. (Nissen 2007).

Taulukko 22. Valmius- ja pois päältä –tilojen sähkönkulutus eri laiteryhmissä Suomessa vuonna 2006.

Laite	Laite määrä, 1000. kpl	Kulutus kWh/a	Laiteryhmän kulutus GWh/a
Matkapuhelimien laturit	5 679	1,1	6,2
Valaistus ⁴	2 283	8,5	19,4
Radio	2455	6,3	15,5
Sähköhammasharja ⁵	491	11,2	10,9
Uuni ⁶	480	26,0	12,5
Mikroaaltouuni ⁷	655	26,0	17
Langaton puhelin ⁸	96	19,8	1,9
Kuvaputkitelevisiot	3 226	10,2	32,9
Taulutelevisiot	479	6,8	3,2
Digiboksit (STB)	1 989	62,4	124,1
Pyykinpesukoneet ⁹	491	15,0	7,4
Kuivausrummut ¹⁰	136	10	1,4
Astianpesukoneet ¹¹	262	15,0	3,9
DVD soitin/talletin	1 577	29,5	46,5
Pienet stereolaitteistot ¹²	1 473	50,7	74,7
Faksit, 10 %	246	49,7	12,2
Tietotekniikkalaitteet kotikäyttö			
Pöytäkoneet	186	42,8	8
Kannettavat koneet	1142	12,6	14,4
PC kaiuttimet ¹³	810	15,4	12,5
Mustesuihkukirjoitin	1188	23,5	27,9
Yhteensä			455
Tietotekniikkalaitteet , toimistokäyttö			
Pöytäkoneet	1 260	16,2	20,4
Kannettavat koneet	540	13,7	7,4
Kuvaputkinäytöt	514	9,3	3,8
Litteät näytöt	771	5,3	4,1
Laser-tulostin	596	58,6	34,9
Keskitin ¹⁴	44	29,2	1,3
Yhteensä			71,9
YHTEENSÄ			506

⁴ 93 %:lla kotitalouksista

⁵ 20 %:lla kotitalouksista

⁶ 20 %:ssa uuneista

⁷ 30 %:ssa mikroaaltouuneista

⁸ 5 % lankaliittymien määrästä

⁹ 25:ssa pyykinpesukoneista

¹⁰ 40 %:ssa kuivausrumpuja

¹¹ 25 %:ssa astianpesukoneita

¹² 60 %:lla kotitalouksia

¹³ 33 %:lla kotitalouksista

¹⁴ Lukumääräarvio perustuu toimistorakennusten lukumäärään, 4 kertaa toimistorakennusten lukumäärä vrt, EU 6,4 milj. keskitintä ja 1,6 milj. toimistoa

Skenaariot

Skeenaariolaskelmissa oletukset laitteiden yleisyyksistä ja sellaisten laitteiden, jotka aiheuttavat valmiustilan kulutus, osuuksien laitekannasta oletettiin pysyvän pääsääntöisesti vuoden 2006 tasolla.

Normaalikehitys

Sellaisten laitteiden osalta, josta ei löytynyt arvioita valmius- ja pois päältä -tilojen kulutuksen kehityksestä kulutuksen arvioitiin laskevan noin kolmasosalla vuoden 2006 kulutuksesta. Normaalikehityksellä kotitalouksien valmius- ja pois päältä -tilojen sähkönkulutukseksi arvioitiin noin 297 GWh vuonna 2020. Toimistolaitteiden osalta vastaava luku on 52 GWh/a. (Taulukko 23)

EuP-skenaario

EuP-skenaariossa valmius- ja pois päältä -tilojen kulutusarviot perustuvat ekologista suunnittelua koskevan asetuksen vaatimuksen niiltä osin, kun laiteryhmä kuuluu asetuksen piiriin. Muiden laiteryhmien osalta on pääsääntöisesti käytetty oletusta, että valmius- ja pois päältä -tilojen sähkönkulutus laskee noin kolmasosaan vuoden 2006 kulutuksesta. Vuonna 2020 kotitalouksien valmius- ja pois päältä -tilojen sähkönkulutukseksi arvioitiin EuP-skenaariolla noin 138 GWh ja toimistolaitteiden noin 26 GWh/a. (Taulukko 23)

EuP-direktiivin energiavaikutus

EuP-skenaarion säästö normaalikehitykseen verrattuna on kotitalouksien valmius- ja pois päältä -tilojen sähkönkulutuksessa 159 GWh ja toimistolaitteilla 26 GWh vuonna 2020. (Taulukko 23)

Taulukko 23. Valmius- ja pois päältä –tilojen sähkönkulutus eri laiteryhmissä Suomessa vuonna 2020.

Laite	Laite kanta, 1000 kpl	Normaalikehitys		EuP-skenaario	
		Kulutus kWh/a	Laite-ryhmän kulutus GWh/a	Kulutus kWh/a	Laite-ryhmän kulutus GWh/a
Matkapuhelimien laturit	6 000	1,1	6,6	1,1	6,6
Valaistus	2 456	6,4	17,7	4,2	10,3
Radio	2 641	5,3	14	4,2	11,1
Sähköhammasharja	528	8,0	4,2	4	2,1
Uuni ¹⁵	785	17,0	13,3	8,6	6,7
Mikroaaltouuni ¹⁶	1 056	17,0	17,9	8,6	9,1
Langaton puhelin	0				
Taulutelevisiot	4 094	3,4	13,9	2,9	11,9
Digiboksit (STB)	528	23,8	12,6	5,1	2,7
Pyykinpesukoneet	2 456	11,8	7,2	5,9	3,6
Kuivausrummut ¹⁷	333	6,7	2,2	3,3	1,1
Astianpesukoneet	471	12,4	5,8	6,2	2,9
DVD soitin/talletin	3 697	19,7	72,8	7,8	28,8
Pieni stereolaitteistot	1 585	33,8	53,6	8,1	12,8
Faksit	0				
Tietotekniikkalaitteet kotikäyttö					
Pöytäkoneet	264	36,1	9,5	8,2	12,2
Kannettavat koneet	3 169	11,5	36,4	3,4	10,8
PC kaiuttimet	872	10,3	9,0	5,8	5,2
Yhteensä			297		138
Tietotekniikkalaitteet , toimistokäyttö					
Pöytäkoneet	594	13,9	8,3	2,9	1,7
Kannettavat koneet	1 386	8,2	11,4	4,6	6,4
Litteät näytöt	1 287	5,3	6,8	3,3	4,2
Laser-tulostin	626	38,7	24,2	19,3	12,1
Keskitin	45	29,2	1,3	29,2	1,3
Yhteensä			52		26
YHTEENSÄ			349		164

¹⁵ 30%:ssa uuneista

¹⁶ 40%:ssa mikroaaltouuneja

¹⁷ 60%:ssa kuivausrummuista

4 YHTEENVETO

Tässä selvityksessä tehtyjen laskelmien ja arvioiden perusteella sekä kotitalous- että toimistolaitteiden sähkönkulutus laskee vuoteen 2020 mennessä laitekannan uusiutumisen myötä molemmilla skenaarioilla. Vuonna 2020 kotitalouslaitteiden sähkönkulutus on normaalikehityksellä 470 GWh alhaisempi ja EuP-skenaariolla lähes 2 000 GWh alhaisempi kuin vuonna 2006. Vastaavasti toimistolaitteiden sähkönkulutus laskee normaalikehityksellä 129 GWh ja EuP-skenaariolla 194 GWh vuoden 2006 kulutuksesta. (Taulukko 24)

EuP-skenaarion säästöksi normaalikehitykseen verrattuna saatiin kotitalouslaitteissa yli 1 500 GWh/a ja toimistolaitteille 66 GWh/a vuonna 2020. Kotitalouksien valaistuksen sähkönkulutukseen EuP-direktiivin vaikutus on suurin. EuP-skenaarion säästö normaalikehitykseen verrattuna on 1 135 GWh/a. 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 kulutuselektroniikassa, jossa tekninen kehitys on nopeaa. Kulutuselektroniikassa EuP-direktiivin säästövaikutus on suurin televisiossa, joissa ekologista suunnittelua koskeva asetus vaikuttaa sekä valmiustilan että käytönaikaiseen kulutukseen. Digisovittimissa suuri osa sähkönkulutuksesta on valmiustilan kulutusta ja myös EuP-direktiivin säästövaikutus normaalikehitykseen syntyy suurelta osalta valmiustilojen tehojen alenemisen kautta.

Tietokoneiden osalta puuttuu vielä määräys tai määräysluonnos ja siksi EuP-direktiivin säästövaikutus arvioitiin tulevan valmiustilan tehojen alenemisen kautta. Kotitalouskäytössä olevien koneiden valmiustilojen arvioitiin alentavan normaalikehityksellä hitaammin kuin toimistokäytössä olevilla koneilla. Tämän vuoksi EuP-direktiivin säästövaikutus normaalikehitykseen arvioitiin kotitalouskäytössä olevissa tietokoneissa suuremmaksi kuin toimistokäytössä olevissa koneissa. Toimistokäytössä olevissa koneissa EuP-direktiivi lähinnä vahvistaisi nykyistä kehityssuuntaa.

Kuvantamislaitteille ei ole vielä määrystä tai määräysluonnosta. Tehdyt skenaariot perustuvat EuP-taustaselvityksessä esitettyihin lukuihin ja ne ovat vain suuntaa antavia. Tämän laiteryhmän säästöpotentiaali on suuri, mutta sähkönkulutuksen ennustaminen ja mittaaminen sisältää paljon epävarmuuksia. Laitekanta uusiutuu nopeasti, lyhyellä aikavälillä. Yhteiset käsitteet puuttuvat, tuotenimet eivät ole yhtenäisiä ja olemassa olevat tiedot eivät ole vertailukelpoisia.

Taulukko 24. Yhteenveto kodinkoneiden, kulutuselektronikan ja toimistolaitteiden sähkönkulutusarvioista eri skenaariolla.

	Nykytilanne 2006 GWh/a	Normaalikehitys 2020 GWh/a	EuP-skenaario 2020 GWh/a	EuP-direktiivin energiavaikutus GWh/a
Tietokoneet kotitalouskäyttö ¹	393	221	182	39
Televisiot ²	496	960	776	184
Kylmäsäilytyslaitteet ²	1 628	1 375	1 262	113
Astianpesukoneet ²	261	302	299	3
Pyykinpesukoneet ²	277	265	247	18
Digisovittimet ²	156	33	11	22
Valaistus ²	2 427	2 002	867	1 135
Kuvantamislaitteet kotitalouskäyttö ¹	14	25	12	13
Kotitalouslaitteet, yhteensä	5 652	5 183	3 656	1 527
Tietokoneet toimistokäyttö ¹	462	305	298	8
Kuvantamislaitteet toimistokäyttö ¹	176	204	146	58
Toimistolaitteet, yhteensä	638	509	444	66
YHTEENSÄ	6 290	5 692	4 100	1 593

¹ Taustaselvitys tehty

² Määräys tai määräysluonnos on olemassa

LÄHTEET:

Adato 2008. Kotitalouksien sähkönkäyttö 2006. Adato Energia Oy ja TTS Tutkimus. 50 s + liitteet.

Commission of the European communities. 2009. Commission regulation (EC) implementing Directive 2005/32/EC of the European Parliament and of the Council with regard to ecodesign requirements for household refrigerating appliances. [verkkodokumentti].

Commission of the European communities. 2009. Draft Commission regulation (EC) implementing Directive 2005/32/EC of the European Parliament and of the Council with regard to ecodesign requirements for household washing machines. [verkkodokumentti].

Commission of the European communities. 2008. Draft Commission regulation (EC) implementing Directive 2005/32/EC of the European Parliament and of the Council with regard to ecodesign requirements for simple set-top boxes. [verkkodokumentti].

Commission of the European communities. 2008. Draft Commission regulation (EC) implementing Directive 2005/32/EC of the European Parliament and of the Council with regard to ecodesign requirements for non-directional household lamps. D002953/02. [verkkodokumentti].

ISIS. 2007a. Lot 13: Domestic Refrigerators & Freezers. Final Report. Draft Version. Preparatory Studies for Eco-design Requirements of EuPs. (Tender TREN/D1/40-2005). [verkkodokumentti].

ISIS. 2007b. Lot 14: Domestic Washing Machines and Dishwashers. Final Report. Draft Version. Preparatory Studies for Eco-design Requirements of EuPs. (Tender TREN/D1/40-2005). [verkkodokumentti].

IVF. 2007. Lot 3. Personal Computers (desktops and laptops) and Computer Monitors. Final Report (Task 1-8). European Commission DG TREN. Preparatory studies for Eco-design Requirements of EuPs. IVF Report 07004. [verkkodokumentti].

Kokkarinen, M., Nissinen, A., Loisa, L., Pihala, H. & Härkönen, H. 2003. Toimistolaitteiden sähkönkulutus ja energiatehokas käyttö. Suomen ympäristökeskus 779/2003. [verkkodokumentti].

Korhonen, A., Pihala, H., Ranne, A., Ahponen, V. & Sillanpää, L. 2002. Kotitalouksien ja laitesähkön käytön tehostaminen. Työtehoseuran julkaisuja 384.

Motiva Oy. 2006. Selvitys työasemaympäristön sähkönsäästömahdollisuuksista. [verkkodokumentti].

Nissen, N. F. 2007. EuP Preparatory Study Lot 6 "Standby and Off-mode Losses". Fraunhofer IZM. [verkkodokumentti].

Stobbe, L. 2007a. EuP Preparatory Studies "Televisions" (Lot 5). Fraunhofer IZM. [verkkodokumentti].

Stobbe, L.2007b. EuP Preparatory Studies “Imaging Equipment” (Lot 4). Fraunhofer IZM. [verkkodokumentti].

Vito. 2008. Lot 19: Domestic lighting. Part 1 - Non-Directional Light Sources. Draft final task reports. Task 8: Scenario- Policy Impact and Sensitivity Analysis. Preparatory studies for Eco-design Requirements of EuPs.. [verkkodokumentti].

Kotitalouksien ja asuntojen lukumäärien ennustaminen

Kotitalouksien lukumääräennusteet ovat samat kuin TEM:n valmisteilla olevan ilmasto- ja energiastrategian skenaarioissa käytetyt arviot. Kotitalouksien lukumäärän arvioidaan kasvavan 2 455 429 kotitaloudesta vuonna 2006 siten, että vuonna vuonna 2020 kotitalouksia on 2 641 000. Asuntojen lukumäärän kehitystä ennustettiin Tilastokeskuksen Asuntokanta- ja Rakennustilastojen pohjalta. Lisäksi otettiin huomioon kotitalouksien lukumäärä ennuste. Asuntojen lukumäärän oletettiin kasvavan noin 20 000 asunnolla vuosittain. Vuonna 2006 asuntokanta oli 2 700 365 asuntoa, joista vakituksessa asuinkäytössä olevia asuntoja oli 2 552 365. Vuoteen 2020 mennessä asuntojen lukumäärän arvioitiin kasvavan 2 980 000 kappaleeseen. (Adato 2008)

Taulukko 25. Kotitalouskoneiden ja viihde-elektroniikan yleisyydet kotitalouksissa.

	2006	2020
Jääkaappi	60 %	47 %
Jääkaappi-pakastin (yhdistelmä-laitteet)	54 %	70 %
Pakastin	66 %	54 %
Muut kylmäsäilytyslaitteet, esim. viinikaapit	1 %	2 %
Pyykinpesukone	88 %	93 %
Astianpesukone	54 %	70 %
Kuvaputkitelevisio	132 %	0 %
LCD, plasma, projektio TV	20 %	155 %
Digiboksi	82 %	0 %
Kotitietokone (pöytäkone)	76 %	10 %
Kannettava tietokone	47 %	120 %
Tietokoneen lisälaitteet	49 %	80 %
DVD-laitteet	52 %	140%

Adato 2008

Taulukko 26. Eri laitteiden kestoikäarviot.

	vuosi
Jääkaappi	13
Jääkaappi-pakastin	13
Pakastin	13
Astianpesukone	12
Pyykinpesukone	12
Televisio	10
Digiboksi	5
Mikrotietokone	5

Adato 2008

Tietokoneiden sähkönkulutuksen laskentaperusteista kotitalouskäytössä

Kotitalouksien sähkönkäyttö 2006 -tutkimuksessa oletukset skenaariolaskelmia varten tietokoneiden käyttöajoista ja tehonkulutuksesta eri toimintatiloissa tehtiin sähkönkulutusluku- ja käytettävissä olleiden muiden tietolähteiden perusteella. Pöytäkoneita käyttöajaksi oletettiin 4 h/vrk, se on lepotilassa 8 h/vrk ja pois päältä 12 h/vrk. Pöytäkoneen tehonkulutusarvioihin otettiin mukaan myös näyttö, mutta kuvaputkinäytöllisiä ja LCD- näytöllisiä koneita ei eroteltu. Pöytäkoneen käytönaikaiseksi tehoksi oletettiin 110 W, lepotilan tehoksi 6,5 W ja pois-päältä tehoksi 6 W. Vuosittaiseksi käyttöpäiviksi oletettiin 340 päivää, jolloin pöytäkoneen vuosikulutus on noin 192 kWh. Lepotilan (sleep) ja pois päältä –tilan (off) sähkönkulutus on pöytäkoneella 42,8 kWh/a. (Adato 2008). Vastaavat kulutusluvut ovat EuP-taustaselvityksen mukaan kuvaputkinäytöllisellä pöytäkoneella noin 242 kWh/a (sleep+off 29 kWh/a) ja LCD- näytöllisellä pöytäkoneella noin 188 kWh (sleep+off 24 kWh/a). (IVF 2007)

Kannettavan tietokoneen käyttöaika oletettiin *Kotitalouksien sähkönkäyttö 2006* -tutkimuksessa pöytäkoneita pienemmäksi kulutuksen perusteella. Kannettavaa konetta käytetään 2 h/vrk, se on lepotilassa 8 h/vrk ja pois päältä 14 h/vrk. Kannettavan tietokoneen käytönaikaiseksi tehoksi oletettiin 30 W, lepotilan tehoksi 2 W ja pois-päältä tehoksi 1,5 W. Kannettavan tietokoneen vuosikulutuksesta, 33 kWh, kuluu 12,58 kWh lepo- ja pois päältä tilassa. EuP-taustaselvityksessä kannettavan tietokoneen kokonaisvuosikulutus laskettiin noin kaksikertaiseksi, noin 60 kWh, josta lepo ja pois päältä –tilojen kulutukseksi 15,4 kWh.

Taulukko 27. Tietokoneiden ja näyttöjen käyttöajat eri tiloissa kotitalouskäytössä.

	Suomi		EU ¹⁸		
	Pöytäkone	Kannettava	Pöytäkone	Kannettava	Näyttö
Off, h/a			4305	4468	4835
Off, h/d	12	14	n. 11,8	n. 12,3	n. 13,2
Sleep, h/a			2873	2904	2636
Sleep, h/d	8	8	n. 7,9	n. 7,9	n. 7,2
Active, h/a			1582	1388	2636
Active, h/d	4	2	n. 4,3	n. 3,8	n. 3,6

Adato 2008, IVF 2007.

¹⁸ Päivittäiset käyttöajat on laskettu vuosituntimäärän perusteella

Taulukko 28. Tietokoneiden ja näyttöjen teho eri tiloissa ja sähkönkulutus vuodessa kotitalouskäytössä.

	Suomi		EU			
	Pöytäkone	Kannettava	Pöytäkone	Kannettava	Kuvaputki-näyttö	LCD-näyttö
Off, W	6	1,5	2,7	1,5	1,5	0,8
Sleep, W	6,5	2	2,2	3	1,5	0,9
Idle, W,	110	30	78,2	32	69,5	31,4
Off, kWh/a	24,5	7,1	11,6	6,7	7,3	3,9
Sleep, kWh/a	17,7	5,4	6,3	8,7	3,9	2,4
Idle, kWh/a	149,6	7,1	123,7	44,4	89,6	40,5
Yhteensä, kWh/a	191,8	33,0	141,6	59,8	100,8	46,5

Adato 2008, IVF 2007.

Tietokoneiden sähkönkulutuksen laskentaperusteista toimistokäytössä

Taulukko 29. Tietokoneiden ja näyttöjen sähkönkulutus toimistoissa vuonna 2000.

Laite	Laitemäärä, kpl	Teho			Sähkönkulutus	
		Active, W	Low- power, W	Off, W	kWh/a/ laite	GWh/a/ laite- kanta
Mikrotietokoneen keskusyksikkö (pöy-	1 125 000	55	25	1,5	212	238,5
Kannettava tietokone	218 000	15	3	2	24	5,2
Näyttö	1 125 000	85	5	0,5	204	229,5
Yhteensä						473,2

Korhonen ym. 2002.

Motivan laskelmissa (Motiva 2006) on oletettu vuoden työpäivien määräksi 220 päivää. Laskelmissa on oletettu työpäivän pituudeksi 7 tuntia 45 min, josta 30 min on ruokataukoa. Työaseman tehollinen käyttö on 4 tuntia.

- pöytätyöasema: 274 kWh
- kannettava: 42 kWh
- kuvaputkinäyttö 169 kWh
- LCD-näyttö: 67 kWh

Taulukko 30. Tietokoneiden ja näyttöjen käyttöajat toimistokäytössä.

	Pöytäkone	Kannettava	Näyttö
Off, h/a	3285	3153	2375
Off, h/d	n. 9	n. 8,7	n. 6,5
Sleep, h/a	3196	2995	3798
Sleep, h/d	n. 8,7	n. 8,2	n. 10,3
Active, h/a	2279	2613	2586
Active, h/d	n. 6,3	n. 7,1	n. 7,2

IVF 2007

Taulukko 31. Tietokoneiden ja näyttöjen tehot ja sähkönkulutus vuodessa toimistokäytössä.

	Pöytäkone	Kannettava	Kuvaputkinäyttö	LCD-näyttö
Off, W	2,7	1,5	1,5	0,8
Sleep, W	2,2	3	1,5	0,9
Idle, W,	78,2	32	69,5	31,4
Off, kWh/a	8,9	4,7	3,6	1,9
Sleep, kWh/a	7,3	9	5,7	3,4
Idle, kWh/a	178,2	83,6	179,7	81,2
Yhteensä, kWh/a	194,4	97,3	189	86,5

IVF 2007

Taulukko 32. Tietokoneiden ja näyttöjen tehot ja sähkönkulutus vuodessa toimistokäytössä, normaalikehitys 2020.

	Pöytäkone	Kannettava	LCD-näyttö
Off, W	2,0	1	0,8
Sleep, W	2,2	1,7	0,9
Idle, W,	70	22	31,4
Off, kWh/a	6,6	3,1	1,9
Sleep, kWh/a	7,3	5,1	3,4
Idle, kWh/a	159,5	57,5	81,2
Yhteensä, kWh/a	173,4	65,7	86,5

IVF 2007

Taulukko 33. Arviot tietokoneiden käytössä olevien tietokoneiden lukumäärästä EU 25-maissa.

	Toimistot								Kotitaloudet							
	Tietokoneet				Näytöt				Tietokoneet				Näytöt			
	Pöytäkoneet		Kannettavat koneet		Kuvaputkinäytöt		Litteät näytöt		Pöytäkoneet		Kannettavat koneet		Kuvaputkinäytöt		Litteät näytöt	
	milj. kpl	%	milj. kpl	%	milj. kpl	%	milj. kpl	%	milj. kpl	%	milj. kpl	%	milj. kpl	%	milj. kpl	%
2005	44	55	36,5	45	24	54	20,5	46	102	81	24	19	57	55	47,5	45
2006	45	49	46	51	18	38	30	62	105	77	31	23	41	37	70	63
2007	47	45	58	55	13	25	40	75	110	74	39	26	29	24	94	76
2008	49	41	70	59	7,7	13	50	87	116	71	47	29	17,5	13	117	87
2009	50	38	82	62	2	4	55	96	123	69	55	31	5	4	130	96
2010	51	35	94	65	1	2	60	98	130	67	63	33	1	1	140	99
2020					0	0							0	0		

Vuonna 2020 Pöytäkoneita yhteensä 214,5 milj, kannettavia 252 milj. kpl ja litteitä näyttöjä 276 milj. kpl
IVF 2007

Televisioiden sähkönkulutuksen laskentaperusteista

Televisioiden sähkönkulutus vuonna 2006:

- kuvaputkitelevisioiden keskimääräinen teho käyttötilassa noin 80 W (4 h / vrk) ja valmiustilan - tehokeskimäärin 3 W (10 h/vrk), jolloin valmiustilan sähkönkulutus on 10,2 kWh/a
- taulutelevisioiden teho käyttötilassa 171 W (4 h / vrk) ja valmiustilassa 2 W (10 h / vrk), jolloin valmiustilan sähkönkulutus on 6,8 kWh/a.

Televisioiden sähkönkulutus vuonna 2020:

- vuoteen 2020 mennessä kuvaputkitelevisiot ovat poistuneet laitekannasta
- televisioiden käyttöikä noin 10 vuotta, joten 10 % laitekannasta uusiutuu vuosittain
- laskelmissa käyttöajaksi (päällä) oletettu 4 h/vrk
- lisäksi on oletettu, että televisiot ovat standby-tilassa 10 h/vrk
- vuosina 2010-2012 teräväpiirtotelevisioiden osuudeksi uusista televisioista oletettiin 20 %
- EuP-taustaselvityksessä televisioiden koot on ilmaistu tuumina, mutta televisioiden tehonkulutusta koskevassa asetuksessa raja-arvot on ilmaistu dm² kohden
- 1 tuuma = 2,54 cm, 1 neliötuuma = 6,4516 cm²
- 32 tuuman kuvaruudun pinta-ala on 438 neliötuumaa = 2 825,8 cm² = 28,26 dm²
- 37 tuuman kuvaruudun pinta-ala on 585 neliötuumaa = 3 774 cm² = 37,74 dm²

Televisioiden käytön aikaisen tehon raja-arvot

Teräväpiirtotelevisio 32 tuumaa, vuonna 2010:

$$20 \text{ W} + 28,26 \times 1,12 \times 4,3224 \text{ W/dm}^2 = 156 \text{ W}$$

Teräväpiirtotelevisio 37 tuumaa, vuonna 2010:

$$20 \text{ W} + 37,74 \times 1,12 \times 4,3224 \text{ W/dm}^2 = 202 \text{ W}$$

Muut televisiot 32 tuumaa, vuonna 2010:

$$20 \text{ W} + 28,26 \times 4,3224 \text{ W/dm}^2 = 142 \text{ W}$$

Muut televisiot 37 tuumaa, vuonna 2010:

$$20 \text{ W} + 37,74 \times 4,3224 \text{ W/dm}^2 = 183 \text{ W}$$

Televisio 32 tuumaa, vuonna 2013:

$$16 \text{ W} + 28,26 \times 3,4579 \text{ W/dm}^2 = 113,7 \text{ W}$$

Televisio 37 tuumaa, vuonna 2013:

$$16 \text{ W} + 37,74 \times 3,4579 \text{ W/dm}^2 = 146,5 \text{ W}$$

Digisovittimien sähkönkulutuksen laskentaperusteista

Vuonna 2006 digisovittimista oletettiin 80 % olevan perusdigisovittimia ilman lisäominaisuuksia ja 20 % tallentavia perusdigisovittimia. Digisovittimien aktiiviseksi käyttöajaksi oletettiin 4 tuntia. Ilman lisäominaisuuksia olevien perussovittimien käytönaikaiseksi tehoksi oletettiin 8 W ja valmiustilan tehoksi 6,5 W, jolloin vuosikulutus on noin 55 kWh. Tästä kuluksesta suurin osa eli noin 44 kWh on valmiustilan kulutusta. Tallentavien perusdigisovittimien käytönaikaiseksi tehoksi oletettiin 25 W ja valmiustilan tehoksi 20 W. Niiden vuosikulutus on siten noin 170 kWh ja siitä valmiustilan kulutusta on 136 kWh.

Helmikuusta 2010 lähtien markkinoilla saa toimittaa seuraavat ehdot täyttäviä perusdigisovittimet. Poikkeuksena ovat ne perusdigisovittimet, joissa integroitu kovalevy ja/ tai toinen viritin. Lisäksi perusdigisovittimissa tulee olla valmiustila ja automaattinen virrankatkaisu.

	Valmiustila	Aktiivinen toimintatila
Perusdigisovitin	1,00 W	5,00 W
Myönnytys / sallima näytölle	+ 1,00 W	
Myönnytys / sallima HD signaalien tulkinnaalle		+3,00 W

Helmikuusta 2012 lähtien markkinoilla saa toimittaa seuraavat ehdot täyttäviä perusdigisovittimet.

	Valmiustila	Aktiivinen toimintatila
Perusdigisovitin	0,50 W	5,00 W
Myönnytys / sallima näytölle	+0,50 W	
Myönnytys / sallima kovalevylle		+6,00 W
Myönnytys / sallima toiselle virittimelle		+1,00 W
Myönnytys / sallima HD signaalien tulkinnaalle		+1,00 W

Valaistuksen sähkönkulutuksen laskentaperusteista

Taulukko 34. Valaistuksen sähkönkulutus vuonna 2006.

	kpl/asunto	Keskimääräinen teho, W	Polttoaika		Kulutus, kWh
			h/vrk	h/a	
Hehkulamput	19,5	60	2	730	854,1
Halogeeni-lamput	2	20	2	730	29,2
Vakioloistelamppu	4	36	2	730	105,1
Yksikanta-loistelamput	1,5	11	2	730	12,0
Yhteensä	27				1000,5

Taulukko 35. Valaistuksen sähkönkulutus vuonna 2020, normaalikehitys.

	kpl/asunto	Keskimääräinen teho, W	Polttoaika		Kulutus, kWh
			h/vrk	h/a	
Hehkulamput	12	60	2	730	525,6
Halogeeni-lamput	3	20	2	730	43,8
Vakioloistelamppu	3,5	36	2	730	92,0
Yksikanta-loistelamput	12	11	2	730	96,4
Yhteensä	30,5				758

Taulukko 36. Valaistuksen sähkönkulutus vuonna 2020, EuP-skenaario.

	kpl/asunto	Keskimääräinen teho, W	Polttoaika		Kulutus, kWh
			h/vrk	h/a	
Hehkulamput	0	60	2	730	0
Halogeeni	2	20	2	730	43,8
Vakioloistelamppu	3,5	36	2	730	92,0
Yksikanta-loistelamput	24	11	2	730	192,7
Yhteensä	30,5				328,5

Kuvantamislaitteiden sähkönkulutuksen laskentaperusteista

Taulukko 37. Kuvantamislaitteiden sähkönkulutus Suomessa vuonna 2000.

Laite	Laitemäärä, kpl	Teho,			Sähkönkulutus	
		Active, W	Low- power, W	Off, W	kWh/a/ laite	GWh/a/ laite- kanta
Laserkirjoitin	462 000	54	22,5	1	220	101,6
Väri­laser	17 000	150	25	1	415	7,1
Mustesuihkukirjoitin	100 000	17		2	74	7,4
Kopiokone	77 900				1 142	89
Yhteensä						205,1

Korhonen ym. 2002.

Taulukko 38. Kuvantamislaitteiden sähkönkulutus EU:ssa.

	EU-25 2005			EU-25 2020, Base case		
	Luku- määrä milj, kpl	kWh / a	Laite- ryhmän kulutus, GWh /a	Luku- määrä milj, kpl	kWh / a	Laite- ryhmän kulutus, GWh /a
Kopiokone	5,97	359	2143	1	314	314
Värikopiokone	0,381	424	162	5	371	1855
Tulostin	14,735	224	3300	10	196	1960
Väritulostin	1,919	350	672	10	306	3060
Mustesuihkutulostin;	68,412	14,6	999	84	11,7	983
Monitoimi – mustesuihkutulostin,	21,76	21,9	476	36	35	1260

(Stobbe 2007a)

Taulukko 40. Arviot standby-kulutuksesta eri laiteryhmissä eri skenaarioilla.

Laite	Normaalikehitys					EuP-skenaario		
	standby, h/year	off, h/year	standby, Wh/h	off, Wh/h	kWh/a	standby, Wh/h	off, Wh/h	kWh/a
Matkapuhelimien laturit	0	3550	0	0,3	1,1	0	0,3	1,1
Valaistus	0	8577,5	0	0,99	8,5	0	0,5	4,2
Radio	0	8395	0	0,75	6,3	0	0,5	4,2
Sähköhammasharja	0	7993,5	0	1,4	11,2	0	0,5	4
Uuni	8650,5	0	3	0	26,0	1	0	8,6
DVD soitin/talletin	5694	1460	4,8	1,5	29,5	1,25	0,5	7,8
Pieni stereolaitteisto	6241,5	511	8	1,5	50,7	1,25	0,5	8,1
Keskitin	5840	0	5	0	29,2	5	0	29,2
PC kaiuttimet	876	4891	3,6	2,5	15,4			5,8

Taulukko 41. Kotitalouksien sähkönkulutus Suomessa ja EU:ssa.

	Kotitalouksien sähkönkäyttö 2006, Suomi				EuP-taustaselvitykset, 2005				
Kotitalouksia	2 450 429	Laitteiden lukumäärä	Laiteryhmän kulutus	Yleistetty, keski-kulutus		Laitteiden lukumäärä	Laiteryhmän kulutus	Keski-kulutus	
	Yleisyys, %	kpl	GWh /a	kWh / a	Yleisyys, %	milj, kpl	GWh /a	kWh / a	
Kylmälaitteet			1461						
Jääkaapit, jääviileäkaapit	60 %	1 475 940	330	223,2	- / 97 %	181,64 / 28,22	71 067 / -	391 / -	refrigerators, EU 25 / EU 10
Yhdistelmälaitteet	54 %	1 313 182	529	402,0					
Pakastimet	66 %	1 618 325	597	368,0	- / 10,1 %	81,13 / 3,2	34 963 / -	431 / -	freezers, EU 25 / EU 10
Muut kylmäsäilytyslaitteet (viinikaapit)	1 %	24 604	5	207,0					
Astianpesukone	57 %	1 398 793	261	186,2	- / - / 3,6 %	69 / 68 / 1,28	29 907 / 29 407 / 500	434 / 435 / 393	EU 25 / Eu 15 / EU 10
Pyykinpesukone	91 %	2 238 203	277	123,6	- / - / 83 %	167 / 142 / 24,1	47 704 / 40 553 / 7 151	285 / 283 / 296	EU 25 / Eu 15 / EU 10
Televisiot ja lisälaitteet			834						
Kuvaputkitelevisio	132 %	3 226 073	381	118,0	2003:148%	261 34	36634	140	
LCD, plasma tai projektiio	20 %	478 694	115	240,2	2003:0,7%	14,58	5600	254	
Digiboksi	89 %	2 180 392	156	71,7		2007: 47 / 2,82	2007: 2573 / 307	55 / 109	EU 25:simple stb/simple stb/pvr
Tietokoneet ja "lisälaitteet" kotitalouskäyttö									
Pöytätietokone	76 %	1 860 409	355	190,7		102		218	EU 25
Kannettava tietokone	47 %	1 142 544	38	33,1		24		61	EU 25
Lisälaitteita	49 %	1 209 350	15	12,1					