

Valaistusalan vihreä vallankumous



TEKNILLINEN KORKEAKOULU
Elektroniikan laitos
Valaistusyksikkö

14.4.2010 Leena Tähkämö

Sisältö

- Valaistus ja energiankulutus
- Termejä
- EU tahtoo vihertyä – Mitä keinoja?
- Ecodesign ja ecodesign-direktiivi
- Ecodesign-asetukset valaistusalalla
 - Asetus 244/2009 ympärisäteileville kotitalouslampuille
 - Asetus 245/2009 loistelampuille, suurpainepurkauslampuille, ja niiden virranrajoittimille ja valaisimille
- Vaatimukset tulevaisuudessa



Valaistus ja energiankulutus

- Valaistus käyttää n. 20 % maailman kokonaissähkönkulutuksesta. Osuus vaihtelee 5 % - 20 % teollisuusmaissa jopa 86 %:iin kehitysmaissa
- Vuonna 2005 valaistus kulutti 2 650 TWh sähköenergiaa ja aiheutti 1 775 miljoonaa tonnia CO₂-päästöjä (7% maailman hiilidioksidipäästöistä)
- Valaistuksen energiansäästöpotentiaali merkittävä
 - EU:ssa kahdella jo voimassa olevalla ecodesign-asetuksella saavutettava energiansäästö yhteensä n. 80 TWh, joka vastaa n. 32 miljoonaa CO₂-tonnia

Valaistus ja energiankulutus

- Energiamerkintädirektiivejä mm. kylmälaitteille, pyykinpesukoneille, kuivausrummuille, sähköuuneille, astianpesukoneille ja lampuille
- Ei toivottua vaikutusta kotitalouksien lamppuihin
 - Hehkulampun asema vahva
 - Tarve lainsäädännölle

Laiteryhmä	1993, GWh	2006, GWh
Kylmälaitteet	2 215 (30 %)	1 461 (13 %)
Valaistus	1 541 (21 %)	2 385 (22 %)
Viihdelaitteet	537 (7 %)	834 (8 %)
Tietokoneet	n.a.	407 (4 %)
Ruoanvalmistus	796 (11 %)	653 (6 %)
Astianpesukone	125 (2 %)	261 (2 %)
Pyykinpesu- ja kuivaus	316 (4 %)	391 (4 %)
Sähköiuas	606 (8 %)	852 (8 %)
Lattialämmitys	≈ 0	206 (2 %)
LVI-laitteet	483 (6 %)	621 (6 %)
Muu sähkö	623 (8 %)	2 572 (23 %)
Autonlämmitys	226 (3 %)	218 (2 %)
Ulkovalaistus	n.a.	89 (1 %)

Kotitaloussähkön käyttö laityryhmittäin

Lähde: Adato, 2008. Kotitalouksien sähkönkäyttö 2006.

EU:n vihertymiskeinot

- EU:lla useita lähestymistapoja energiankulutuksen alentamiseen ja ympäristövaikutusten vähentämiseen
- 2020-ohjelma:
 - 20 % pienemmät kasvihuonekaasupäästöt
 - 20 % pienempi primäärienergiankulutus energiatehokkuuden lisäämisellä
 - 20 % energiasta tuotetaan uusiutuvilla energianlähteillä
- Kioton pöytäkirjan tavoitteet
- Direktiivejä ja asetuksia ympäristönäkökohdista:
 - Energiankulutus
 - Tuotteiden materiaalisisältö
 - Tuotteiden käytöstäpoisto, jätteet

EU:n vihertymiskeinot

- Rakennusten energiatehokkuusdirektiivi:
 - energiankulutuksen laskenta, energiatodistukset
 - Rakennukset kuluttavat 40% energiasta EU:ssa
- Lisätään kuluttajien tietoutta ympäristöystävällisistä tuotteista: EU-kukka, energiamerkintä (A-G)
- RoHS-vaatimukset elektroniikkatuotteille
- WEEE: sähkö- ja elektroniikkalaitteiden kierrätys
- REACH: kemikaalien käyttö
- Direktiivi energian loppukäytön tehokkuudesta ja energiapalveluista: -9% energiankulutuksesta vuosina 2008-2016
- **Ecodesign-direktiivi tuotteiden ekologisesta suunnittelusta**



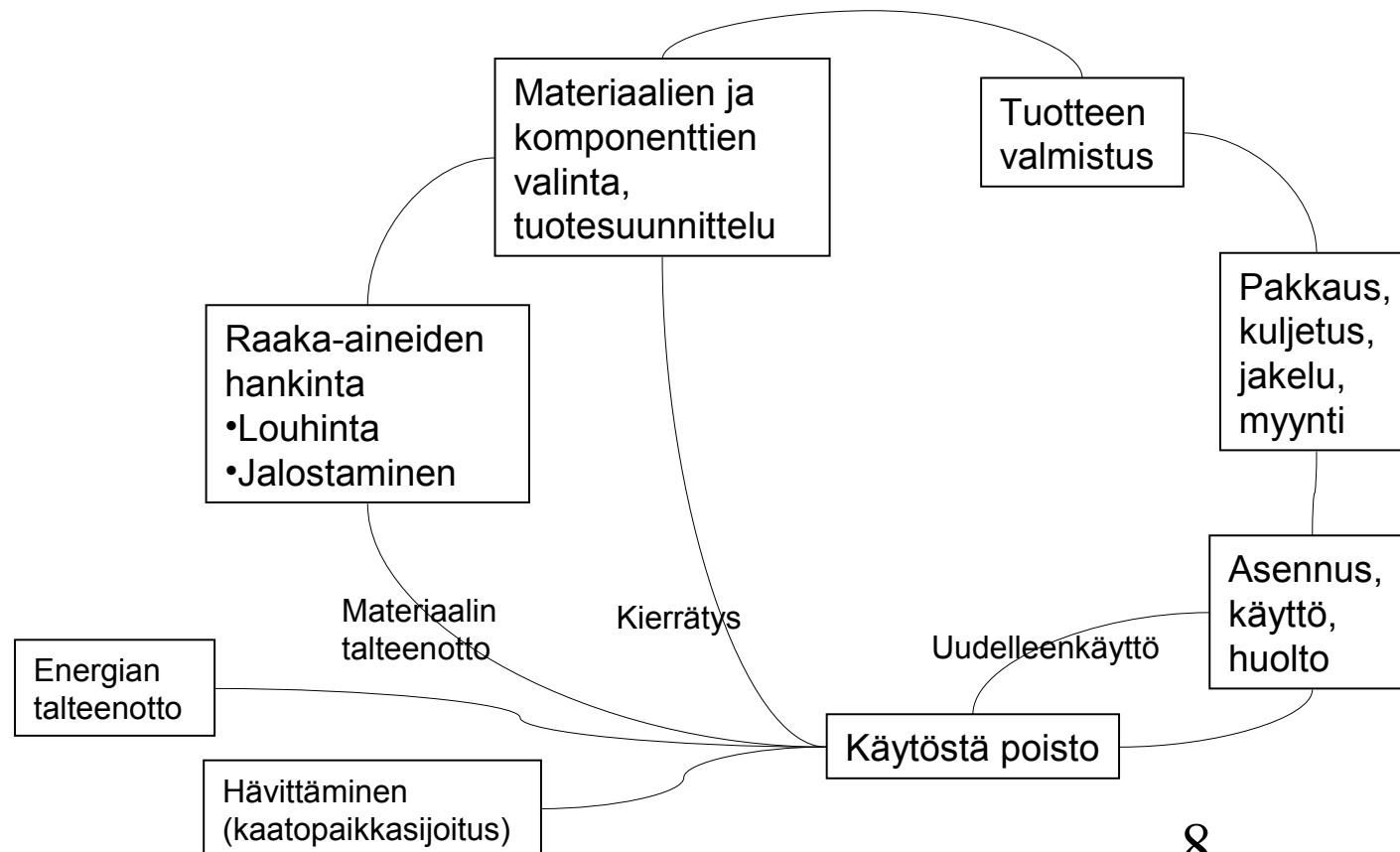
Energy		Washing machine
Manufacturer Model		
More efficient		
A		
B		
C		
D		
E		
F		
Less efficient		
Energy consumption kWh/cycle (based on standard test results for 60°C cotton cycle) <small>Actual energy consumption will depend on how the appliance is used</small>		0.95
Washing performance <small>A: higher G: lower</small>		A B C D E F G
Spin drying performance <small>A: higher G: lower spin speed (rpm)</small>		A B C D E F G 1400
Capacity (cotton) kg		5.0
Water consumption l		55
Noise (dB(A) re 1 pW)	Washing Spinning	5.2 7.0
<small>Further information is continued in product brochures</small>		

EU-lainsäädännön termejä

- Direktiivi
 - Lainsäädäntötoimenpide, jonka kukin EU-jäsenmaa siirtää kansalliseen lainsäädäntöönsä parhaaksi katsomallaan tavalla
 - Perustuu Euroopan Yhteisöjen perustamissopimuksen artiklaan 175 tai 95:
 - Artiklan 175 mukaan -> minimidirektiivi (vähimmäisvaatimukset)
 - Artiklan 95 mukaan -> harmonisointidirektiivi (yhtenäiset vaatimukset)
- Asetus
 - Astuu sellaisenaan voimaan kaikissa jäsenmaissa
- ”Markkinoille saattaminen” (”placing on the market”) = tuotteen saattaminen markkinoille ensimmäistä kertaa, käytännössä esimerkiksi:
 - **Perinteisessä tuotantoketjussa:** kun yritys myy tuotteen
 - **Tuotantoketju isossa yhtiössä:** kun tuote fyysisesti ja hallinnollisesti siirretään valmistusvaiheesta jakeluketjuun
 - **Alihankittu tuote:** kun tuote siirtyy alihankkijalta valmistajalle EU:iin
 - **Jakelu tukkuliikkeen kautta:** tuote on jo markkinoille kun se on tukkuliikkeen varastossa

Ympäristötieteinen tuotesuunnittelu, ecodesign

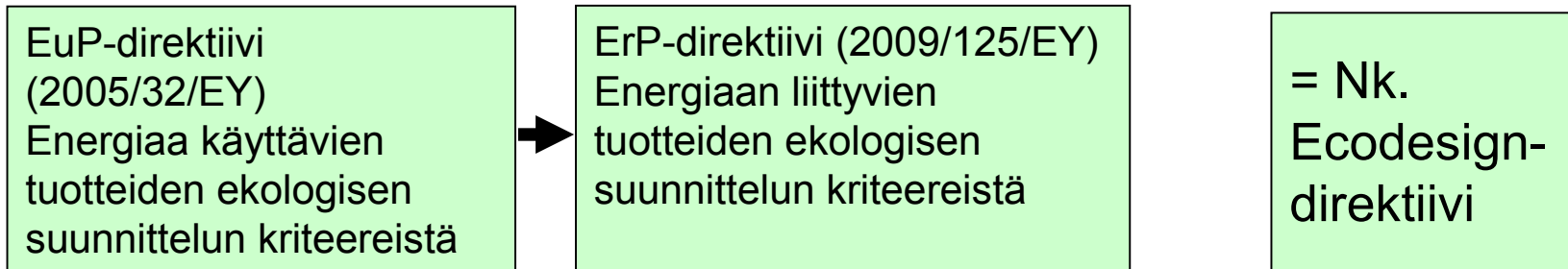
- Perustana tehokas **elinkaariajattelu**:
 - Selvitetään elinkaarianalyysillä (Life Cycle Analysis, LCA), mitkä tekijät aiheuttavat tuotteen tai palvelun merkittävimmät ympäristövaikutukset ja keskitytään niihin
 - Huomioidaan tuotteen koko elinkaari



Ympäristötietoinen tuotesuunnittelu, ecodesign

- Siirtyminen piipunpääteknologioista **päästöjen ehkäisyyn**
 - Linja näkyvissä EU-lainsäädännössä viime vuosina
 - Energiankulutus merkittävä tekijä kasvihuoneilmiön kiihtymisessä ja ympäristön saastumisessa
 - Riippuvainen energiantuotantomuodosta
 - Sähkö- ja elektroniikkalaitteille käytön aikainen energiankulutus yleensä tärkein ympäristövaikutuksia aiheuttava tekijä
 - **Energiansäästö = Rahansäästö = Ympäristönsäästö**
 - Vähemmän kWh, vähemmän € elinkaaren aikana, vähemmän CO₂ ja muita päästöjä
- Elinkaariajatteluun perustuva Ecodesign-direktiivi
- Koska tuotteen ympäristönäkökohdat määrätään suurelta osin tuotesuunnitteluvaiheessa, on tehokkainta ottaa ympäristöasiat huomioon jo siinä vaiheessa
 - Kannustaa **kestävään kehitykseen** ja **energiatehokkuuteen**
 - Koko elinkaari huomioidaan toimenpiteitä laadittaessa → Kokonaisvaltainen lähestymistapa

Ecodesign-direktiivi 2009/125/EY



- Ei aseta suoraan vaatimuksia millekään tuotteelle tai tuoteryhmälle
- Puitedirektiivi, määrittelee puitteet:
 - Tuoteryhmät, joille laaditaan täytäntöönpanotoimenpiteitä
 - Menetelmän, jolla toimenpiteitä laaditaan
 - Esiselvitys, Kuulemisfoorumi, Säätelykomitea, Komission hyväksyminen
- Täytäntöönpanotoimenpiteet annetaan asetusten muodossa
- CE-merkintä osoittaa vaatimustenmukaisuuden
- Koskee uusia tuotteita
- Osa yhdenmennyä tuotepolitiikkaa (Integrated Product Policy, IPP)

Ecodesign-direktiivi

- Hyväksytyt täytäntöönpanotoimenpiteet:
 - Televisiot
 - Lepovirrankulutus
 - Ulkoiset virtalähteet
 - Kiertovesipumput
 - Palvelusektorin valaistus
 - Sähkömoottorit,
 - Kotivalaistus 1
 - Kotitalouksien kylmälaitteet
 - Perusdigisovittimet
- Täytäntöönpanotoimenpiteitä tekeillä:
 - Lämmityskattilat
 - Vedenlämmittimet
 - Tietokoneet ja monitorit
 - Kuvantamislaitteet (kopiokoneet, faksit, tulostimet, skannerit, monitoimilaitteet)
 - Kotitalouksien ilmastointi- ja ilmanvaihtolaitteet
 - Kotitalouksien astian- ja pyykinpesukoneet
 - Monitoimiset digisovittimet

Ecodesign-direktiivi

- Tuotteita työsuunnitelmassa vuosille 2009-2011:
 - Ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmät
 - Sähköiset ja fossiilisia polttoaineita käyttävät lämmityslaitteet
 - Ruoanvalmistuslaitteet
 - Teollisuudessa tai laboratorioissa käytettävät uunit
 - Työstökoneet
 - Verkko-, tietojenkäsittely- ja tiedontallennuslaitteet
 - Jäähdytys- ja jäädytyslaitteet
 - Ääni- ja kuvantamislaitteet
 - Muuntajat
 - Vettä käyttävät laitteet

Ecodesign-asetukset valaistussektorilla

- Kaksi valaistusalaan koskevaa ecodesign-asetusta astuivat voimaan 13.4.2009:
 - 244/2009 ympärisäteileville kotitalouslampuille
 - 245/2009 loistelampuille ilman sisäistä virranrajoitinta, suurpainepurkauslampuille sekä näiden virranrajoittimille ja valaisimille
- Asetukset “teknologianeutraaleja” eli ne eivät suoraan kiellä mitään tiettyä teknologiaa
 - Osa tuotteista ja teknologioista poistuu markkinoilta energiatehokkuutta koskevien vaatimusten vuoksi

Kotitalouksien valaistus

- Asetuksen 244/2009 soveltamisalaan kuuluvat ympärisäteilevät kotitalouslamput, jotka ovat tarkoitettu yleisvalaistukseen:
 - Hehkulamput
 - Halogeenilamput
 - Pienloistelamput (yksikantaloistelamppu sisäisellä virranrajoittimella eli ns. “energiansäästölamppu”)
 - LED-lamput
- Vaatimukset koskevat tuotteita riippumatta missä niitä käytetään
- Erikoislamput soveltamisalan ulkopuolella, mm.
 - Uuni- ja jääkaappilamput
 - Alle 60 lm ja yli 12 000 lm lamput
 - Värilliset lamput
- Pakkausmerkinnät keskittyvät tehon (W) sijaan **valovirtaan (lm)**
- Asetuksen katselmointi 2014

Kotitalouksien valaistus

Himmeät lamput		
Päivämäärä	Sallitut energialuokat	Käytännön vaikutus
31.8.2009 asti	A B C D E F G	
1.9.2009 lähtien	A B C D E F G	Hehku- ja halogeenilamput poistuvat

Kirkkaat lamput				
Vaihe	Päivämäärä	Soveltamisala	Sallitut energialuokat	Käytännön vaikutus
1	1.9.2009	yli 950 lm	A B C D E F G	100 W hehkulamput poistuvat
		muut	A B C D E F G	
2	1.9.2010	yli 725 lm	A B C D E F G	75 W hehkulamput poistuvat
		muut	A B C D E F G	
3	1.9.2011	yli 450 lm	A B C D E F G	60 W hehkulamput poistuvat
		muut	A B C D E F G	
4	1.9.2012	yli 60 lm	A B C D E F G	15 W, 25 W ja 40 W hehkulamput poistuvat
5	1.9.2013	tiukemmat toiminnalliset vaatimukset	A B C D E F G	
6	1.9.2016	erikoiskannalliset halogeenilamput (G9, R7s)	A B C D E F G	Perinteiset pienjännitteiset (12 V) ja xenon-täytteiset halogeenilamput poistuvat
		muut	A B C D E F G	

Kotitalouksien valaistus

- Mitä poistuvien tuotteiden tilalle?
 - Halogeenilamput
 - Ns. energiansäästölamput eli yksikantaiset pienloistelamput (CFL)
 - LED-lamput
- Huomioitavia asioita hehkulamppua korvattaessa:
 - Kaikki lamputyypit eivät sovellu himmennyskäyttöön
 - vain harvoja himmennettäviä CFL:iä ja LED-lamppuja markkinoilla
 - Valovirran alenema CFL- ja LED-lampuissa
 - Toisaalta pitempi elinikä
 - Kylmiin tiloihin ja ulos halogeeni tai LED
 - CFL syttyy huonosti kylmässä
 - Eri sävyisiä valonlähteitä



Kotitalouksien valaistus

- Osta lamput valovirran eli luumenien (lm) perusteella
 - Halogeenilampuille riittää hieman pienempikin valovirta, mutta pienloistelampussa ja LED-lampussa tapahtuu käytön aikana valovirran alenemista
- Valitse väriämpötila käyttötarkoituksen mukaan
 - Hehkulampun väriämpötila n. 2700 K eli lämmin valkoinen
 - Noin 2700 K – 3300 K sopii kotien yleisvalaistukseen (lämmin valkoinen)
 - Kylmemmän sävyinen, yli 5300 K sopii työskentelytilaan

Hehku-lampun teho (W)	Hehkulampun valovirta (lm)	Korvaavan valonlähteen valovirta, noin (lm)
100	1340	1340-1400
75	935	930-1000
60	710	700-800
40	415	400-450
25	220	220-250

Kotitalouksien valaistus



Palvelusektorin valaistus

- Ecodesign-vaatimuksia yleensä ns. palvelusektorilla käytettäville tuotteille:
 - Loistelamput ilman sisäistä virranrjoitinta
 - Suurpainepurkauslamput (HID-lamput)
 - Em. lamppujen virranrajoittimet ja valaisimet
 - Erikoislamput soveltamisalan ulkopuolella
- Valaistustuotteiden kaksi merkittävää ympäristönäkökohtaa:
 - Energiankulutus käytönaikana
 - Elohopean määrä lampuissa
- Kumoo ns. kuristindirektiivin 2000/55/EC 13.4.2010 alkaen



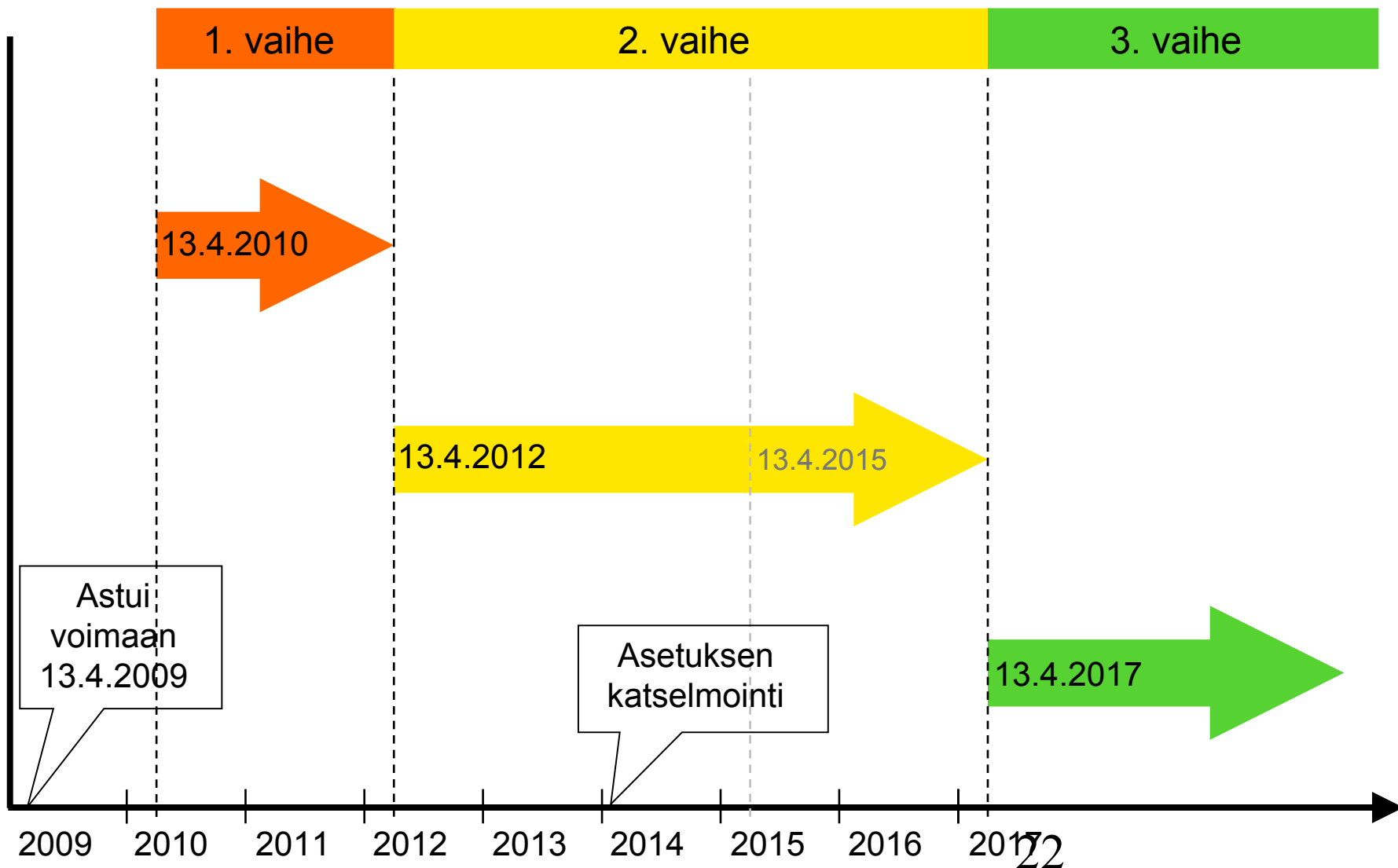
Palvelusektorin valaistus

- 13.4.2010 alkaen:
 - EEI-merkintä loistelamppujen virranrajoittimiin pakolliseksi
 - Tehonkulutus lepotilassa 1 W per loistelampun virranrajoitin
 - Värintoistoltaan ja energiatehokkuudeltaan huonot loistelamput poistuvat markkinoilta (CRI<80, T8 halofosfaatti)
- 13.4.2012 alkaen:
 - T10 ja T12 lamput poistuvat
 - Tehonkulutus lepotilassa 0,5 W per loistelampun virranrajoitin
 - HID-lamppujen virranrajoittimiin tehokkuusmerkintä
 - Valaisimien tulee olla yhteensopivia kolmannen vaiheen vaatimukset täyttävien virranrajoittimien kanssa, paitsi IP4X-luokan valaisimet (suljetut). Käytännön vaikutus loistelamppuvalaisimiin: elektroninen virranrajoitin pitää pystyä vaihtamaan valaisimeen. Magneettiset kuristimet (B1, B2) vielä sallittuja.

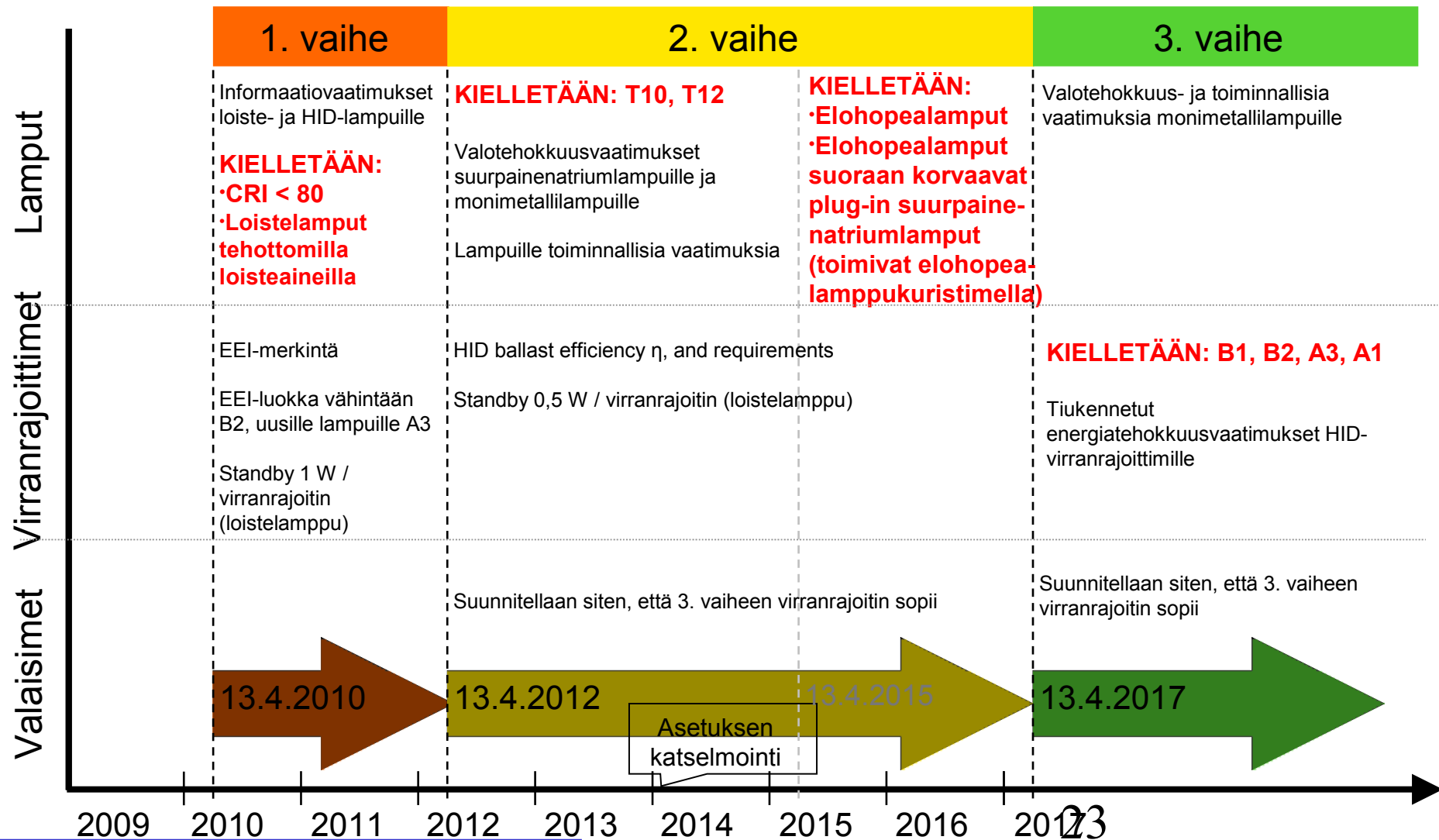
Palvelusektorin valaistus

- 13.4.2015 alkaen:
 - Valotehokkuusvaatimukset HID-lampuille, käytännössä: **suurpainelohopealamput poistuvat markkinoilta**
 - **Valtava muutos katu- ja muussa ulkovalaistuksessa**
- 13.4.2017 alkaen:
 - Loistelamppujen virranrajoittimien energiatehokkuusluokat A1 BAT, A2 BAT ja A2 sallittuja; B1, B2, A3 ja A1 poistuvat markkinoilta, käytännössä: **loistelamppujen magneettiset kuristimet poistuvat**
 - Kaikkien loiste- ja HID-lamppuvalaisimien tulee olla yhteensopivia kolmannen vaiheen vaatimukset täyttävien virranrajoittimien kanssa. Käytännön vaikutus loistelamppuvalaisimiin: elektroninen virranrajoitin pitää pystyä vaihtamaan valaisimeen. Magneettisten kuristimien käyttö (ei markkinoille saattaminen!) edelleen sallittua.

245/2009 aikataulu



245/2009 aikataulu



Palvelusektorin valaistus

- Suomessa ulkovalaistuksesta noin puolet on toteutettu elohopealamputilla (660 000 kpl elohopealamppua Suomessa)
- Korvaavana lamppuna ns. plug-in-suurpainenatriumlamppu mutta ne poistuvat markkinoilta samalla aikataululla
- Vaihtoehtoina suurpainenatrium-, monimetalli- ja LED-lamput, mutta vaihdettava on myös itse valaisin
 - Uusitaan koko valaisin tai jopa koko pylväs (esim. uudet pylväsvälit)

Muutoksia valaistusalan lainsäädäntöön

- Alkuvuonna 2011 toinen kotitalouslamppuja koskeva asetus: kotitalouksien kohdelamput ja valaisimet
 - Sisältäneen samantyyppisen energiatehokkuusvaatimuksen, joka poistaa hehkulamput markkinoilta, mutta merkitys vähäisempi
- 2014 kotitalouslamppu- ja palvelusektorivalaistusasetusten katselmointi
- Teollisuus kehittää **valaistussuunnitteluasetusta**
 - Pelkät tehokkaat tuotteet eivät takaa maksimaalista energiansäästöä ja laadukasta valaistusta
 - Valtava energiansäästöpotentiaali valaistussuunnittelun avulla
 - Varmistetaan hyvä valaistusympäristö ilman turhaa energiankulutusta
 - Valonsäätöjärjestelmät
 - Päivänvalon hyödynnys

KIITOS!

