

Helsinki

Energiatehokas valaistus taloyhtiöön

Opas osakkaille, asukkaille ja isännöitsijälle



VALAISTUKSELLA TURVALLINEN JA VIIHTYISÄ YMPÄRISTÖ

Valaistuksella voidaan vaikuttaa asukkaiden hyvinvointiin ja viihtyvyyteen. Se on tärkeässä roolissa alueen identiteetin muodostumisessa ja liittyy rakennukset

osaksi yhtenäistä kaupunkikuvaa. Laadukas valaistus auttaa luomaan turvallisen ympäristön kaikkina vuoden- ja vuorokaudenaikoina.

VALAISTUKSESSA ASUINKIINTEISTÖJEN SUURI SÄHKÖNSÄÄSTÖPOTENTIAALI

Valaistus on suurin yksittäinen kotitalous-sähkön kuluttaja. Sen osuus on noin neljännes kotitalouksien sähkönkulutuksesta. Lisäksi taloyhtiön kiinteät valaistusjärjestelmät ja rakennuksen ulkopuolella oleva valaistus kuluttavat sähköä.

Rakennuksen käytöstä aiheutuu suuremmat päästöt kuin sen rakentamisesta, joten valaistus kannattaa suunnitella ja toteuttaa alusta asti huolella.

Laadukkaan valaistuksen avulla on mahdollista pienentää sähkönkulutusta ja vähentää taloyhtiön aiheuttamia kasvihuonepäästöjä.



MIKSI KANNATTAA KIINNITTÄÄ HUOMIOTA ASUINKIINTEISTÖN VALAISTUKSEEN?

- Valaistus kuluttaa merkittävän osan asuinkiinteistön sähköenergiasta. Toteuttamalla valaistus nykyaikaisia valaistusratkaisuja ja ohjausta hyödyntäen voidaan säästää paitsi energiaa myös rahaa.
- Pitkäikäinen valaistus pienentää asuinkiinteistön huoltotarvetta ja käyttökustannuksia.
- Valaistuksella on mahdollista korostaa rakennuksen arkkitehtuuria. Sillä luodaan rakennukselle ilme ja identiteetti.
- Onnistunut julkisivuvalaistus liittyy rakennuksen osaksi ympäristöä.
- Pihan ja erityisesti porttikongin valaistuksella voidaan ehkäistä ilkiä ja vähentää kutsumattomia vieraita.
- Kun kulkuväylät ja pysäköintialueet ovat hyvin valaistuja, pihalla on turvallista liikkua vuoden- ja vuorokaudenajasta riippumatta.
- Hyvässä pihavalaistuksessa valo suuntautuu niille alueille, joissa sitä tarvitaan, ei sisälle asuntoihin tai taivaalle.
- Laadukas valaistus tekee pihasta ja yhteiskäyttötiloista viihtyisiä, mikä lisää taloyhtiön houkuttelevuutta.
- Valaistus laajentaa pihan käyttömahdollisuuksia myös hämärällä esimerkiksi leikki- ja muilla erityisalueilla.
- Hyvin suunniteltu ja toteutettu valaisinasennus on siisti ja huomaamaton.

VALAISTUKSEN LAATUTEKIJÄT

Valovirta

Valovirta kuvaa valonlähteestä lähtevän valon määrää. Sen yksikkö on lumen (lm).

Teho

Teho kertoo, kuinka paljon energiaa kuluu tietyssä ajassa. Sen yksikkö on watti (W).

Valotehokkuus

Valotehokkuus kertoo valaisimen valontuoton suhteessa järjestelmän ottamaan tehoon. Sen yksikkö on lm/W.

Väriämpötila

Väriämpötila kuvaa valkoisen valon sävyä. Sen yksikkö on kelvin (K). Lämmin valkoinen on väriämpötilaltaan 2 700–3 200K, neutraali valkoinen 3 200–4 000K ja kylmä valkoinen 4 000–6 500K.

Värintoistokyky

Värintoistokyky kertoo, kuinka hyvin valonlähde toistaa esineen värejä. Täydellinen värintoistoindeksi on 100, suositeltava värintoistoindeksi sisätiloihin on yli 80. Ulkotiloissa värintoisto voi olla matalampi.

Valaistusvoimakkuus

Valaistusvoimakkuus kuvaa pinnalle osuvan valon määrää. Sen yksikkö on luks (lx). Ihminen näkee värit hyvin, kun valaistusvoimakkuus on yli 10 lx. Auringonvalon voimakkuus voi olla jopa 100 000 lx.

Käyttöikä

Valonlähteen käyttöikä kertoo, kuinka kauan valonlähdettä voi keskimäärin käyttää ennen sen vikaantumista tai ennen kuin valovirta on laskenut alle halutun arvon. Koska valaisin sisältää monia komponentteja, valaisimen käyttöikä ei välttämättä ole sama kuin valonlähteen elinikä.

Häikäisy

Häikäisy on epämiellyttävä ja näkemistä haittaava tunne, joka aiheutuu näkökenttään osuvista kirkkaista alueista. Häikäisyn voimakkuuteen vaikuttavat kohteen kirkkaus, koko ja sijainti näkökentässä.

MITÄ VALAISIMEN VALINNASSA TULEE HUOMIOIDA?

Valaisimella tulee olla CE-merkintä, joka kertoo, että tuote täyttää Euroopan unionin turvallisuusvaatimukset. **Nyrkkisääntö: mikäli valaisimeen tehdään rakenteellisia muutoksia, CE-merkintä ei ole enää voimassa.**

Valaisinkomponenteilla (esim. valonlähde, linssi, heijastin, muuntaja, liitäntälaitte) on kullakin oma elinkaarensa. **Nyrkkisääntö: hinta kertoo käytettyjen komponenttien laadusta.**

Kukin valaisin soveltuu tietylle käyttölämpötila-alueelle. Mikäli ympäristö on kuumempi tai kylmempi kuin missä valaisinta on tarkoitettu käytettäväksi, valaisin saattaa vikaantua ennenaikaisesti. **Nyrkkisääntö: ledit eivät sovellu kuumiin tiloihin, kuten saunaan.**

IP-luokitus kertoo valaisimen suojauksesta vettä ja pölyä vastaan. Mitä korkeampi luokitus on, sitä vaativampiin olosuhteisiin valaisin soveltuu. **Nyrkkisääntö: tyypillinen sisätiloihin soveltuva valaisin on IP2X.**

IK-luokitus kertoo valaisimen mekaanisesta iskunkestosta. **Nyrkkisääntö: mitä korkeampi luokitus on, sitä paremmin se kestää esi-merkiksi ilkivaltaa.**

Laittevalmistajan tulee antaa tuotteelleen takuu. Yleensä takuu valaisimille on kaksi tai viisi vuotta. **Nyrkkisääntö: suosimalla tunnettujen valmistajien tuotteita, saat todennäköisimmin apua vikatilanteessa.**

Valaisimen teho tai valovirta ei kerro kaikkea vaan niiden lisäksi tulee tietää, mihin suuntaan valaisin antaa valoa. **Nyrkkisääntö: kohdistettu valo vaikuttaa kirkkaammalta kuin useaan suuntaan säteilevä valo, vaikka niiden valontuotto olisi yhtäläinen.**

Suora valaistusperiaate on energiatehokkaampi kuin epäsuora valaistusperiaate. **Nyrkkisääntö: käytä epäsuoraa valoa luomaan tunnelmaa ja suoraa valaistusperiaatetta, kun valoa tarvitaan paljon.**

Valaistuksessa tulee välttää taivaalle siroavaa valoa eli valosaastetta. **Nyrkkisääntö: käytä ulkovalaistuksessa ensisijaisesti valaisimia, jotka rajaavat valon alaspäin.**

Valaisimen voi asentaa monella tavalla. **Nyrkkisääntö: asuinkiinteistössä valaisimen tyypillisimmät asennustavat ovat uppoasennus, ripustaminen tai pinta-asennus joko seinään tai kattoon. Ulkona käytetään lisäksi valaisinpylväitä, pollareita, valonheittäjiä ja maahan upotettavia valaisimia.**

ASUINKIINTEISTÖN VALAISTAVAT TOIMINNALLISET ALUEET

- 1 Julkisivu** Julkisivuvalaistus antaa rakennukselle ilmeen ja sulauttaa sen osaksi kaupunkikuvaa.
- 2 Porttikongi** Porttikongin valaistus toivottaa asukkaat tervetulleeksi ja pitää kutsumattomat vieraat loitolla.
- 3 Pysäköintialue** Pysäköintialueen valaistuksen tehtävänä on varmistaa, ettei pihalla ajaminen aiheuta vaaratilanteita.
- 4 Kulkuväylät** Kulkuväylien valaistus takaa turvallisen liikunnan vuoden- ja vuorokaudenajasta riippumatta.



- 5 Sisäänkäynnit** Sisäänkäyntien valaistus helpottaa kulkureitin löytämistä.
- 6 Viheralueet** Viheralueiden valaistus lisää viihtyvyyttä ja antaa pihalle ilmettä.
- 7 Erityiskohteet** Erityiskohteiden valaistus laajentaa pihan käyttömahdollisuuksia (esim. leikkipaikka).
- 8 Porraskäytävät** Porraskäytävien valaistus mahdollistaa turvallisen liikunnan sisällä rakennuksessa.
- 9 Yhteiskäyttötilat** Yhteiskäyttötilojen valaistus mahdollistaa erilaiset toiminnallisuudet sisällä rakennuksessa (esim. ullakko tai kellarit).

SUOSITELLUT VALONLÄHTEET ASUINKIINTEISTÖÖN

EU:n komissio antoi 18.3.2009 asetuksen, joka kielsi energiatehokkuudeltaan huonojen kotitalouslamppujen markkinoille saattamisen koko EU:n alueella vaihteittain vuoden 2009 syyskuusta alkaen. Asetuksen johdosta hehku- ja halogeenilamput ovat poistuneet lähes kokonaan käytöstä ja niiden korvaajiksi on tullut laaja valikoima LED-valonlähteitä.

Siinä missä hehkulamput ja halogeenilamput pystyi laittamaan sekajätteeseen, nykyisin käytössä olevat valonlähteet täytyy sisältämiensä materiaalien vuoksi kierrättää sähkö- ja elektroniikkaromuna. SER-keräyspisteen löytää helpoiten niistä myymälöistä, joista ostetaan korvaava tuote. Lamput voi viedä myös vaarallisen jätteen keräyspisteeseen.

Lampputyyppi	Energiatehokkuusluokka	Väriämpötila	Värintoistokyky	Käyttöikä	Himmennettävyyks
LED-lamppu*	vähintään A+	2 200-6 500 K	>80	25 000 - 50 000 h	kyllä
energiansäästölamppu*	vähintään A	2 700-6 500 K	>80	6 000 - 20 000 h	kyllä
LED-putki*	vähintään A+	3 000-6 500 K	>80	30 000 - 50 000 h	kyllä
T5-loisteputki*	A+	2 700-6 500 K	>80-90	15 000 - 45 000 h	kyllä
monimetallilamppu*	vähintään A	3 000-4 200 K	>50-90	20 000 - 30 000 h	ei

Kierrätettävyyks: * SER-keräys

HUOM! Valonlähteiden ominaisuudet vaihtelevat valmistajakohtaisesti. Tarkista aina lampun tiedot.

Valonlähteen valinta eri käyttötarkoituksiin energiatehokkuuteen ja valon laatuun perustuen

1=suositteluin, 3=vähiten suositeltu

Kodin valaistus

1 LED-lamppu

2 energiansäästölamppu tai pienloistelamppu

3 halogeenilamppu

Yhteiskäyttötilojen yleisvalaistus

1 LED-putki

2 T5-loisteputki

3 T8-loisteputki









Pihavalistus

1 LED-lamppu

2 energiansäästölamppu tai pienloistelamppu

3 monimetallilamppu

MITÄ VALAISTUKSEN OHJAUKSESSA TULEE HUOMIOIDA?

-  Valaistuksen energiatehokkuuspotentiaali on täysin hyödynnettävissä vain ohjauksen avulla.
-  Ohjauksen avulla voidaan saavuttaa jopa 70–80 %:n energiansäästö verrattuna ohjaamattomaan ratkaisuun.
-  Sopiva ohjausjärjestelmä kannattaa suunnitella yhteistyössä valaistus- ja sähkösuunnittelijan kanssa.
-  Kaikki valonlähteet eivät ole himmennettävissä.
-  Erityisesti saneerauskohteissa on tärkeää huomioida valaisinten ja himmenninlaitteiden yhteensopivuus. Vaikka valonlähde olisi päällisin puolin vaihdettavissa toiseen, uusi valonlähde ei välttämättä toimi vanhan himmentimen kanssa. Varmista himmentimen ja valonlähteen yhteensopivuus valmistajalta.
-  Tiloissa ja alueilla, joilla käydään harvakseltaan ja vain lyhyitä aikoja, kannattaa hyödyntää liiketunnistusta. Liiketunnistin sytyttää valot havaitessaan liikettä, ja sammuttaa ne tietyn, ennalta määrätyn ajan jälkeen.
-  Sytytyskertojen määrä saattaa vaikuttaa valonlähteen elinikään. Esimerkiksi porrashuoneisiin kannattaa valita valonlähde, jota voi sytyttää ja sammuttaa ilman, että sillä on vaikutusta elinikään.
-  Yövalaistus voidaan toteuttaa siten, että vain osa lampuista palaa tai että kaikki valaisimet palavat himmennettyinä. Täysi valaistus saadaan tarvittaessa painamalla valokatkaisinta tai liiketunnistimen ohjaamana.

Erilaisia asuinkiinteistöön soveltuvia valaistusohjaustapoja

Päivänvalo-ohjaus

Sisätilat

Liiketunnistus

Sisä- ja ulkotilat

Kello-ohjaus

Sisä- ja ulkotilat

Manuaalinen ohjaus

Sisä- ja ulkotilat

Hämäräkytkin

Ulkotilat

MUISTILISTA ASUINKIINTEISTÖN VALAISTUSSANEERAUKSEEN

Tarkista

- Käy läpi nykyiset valaisin- ja lampputyypit sekä niiden kunto.
- Onko valaistus liitettyä jonkinlaiseen ohjausjärjestelmään?
- Mikä on kaapeloinnin nykytila?
- Kuinka paljon nykyiset ratkaisut kuluttavat sähköä vuositasolla?
- Miten paljon valaistuksen huolto maksaa vuosittain?

Selvitä

- Mikä nykyvalaistuksessa on hyvää?
- Mikä nykyvalaistuksessa on huonoa?
- Onko taloyhtiöön tulossa peruskorjausta tai muuta remonttia, jonka yhteyteen valaisin-saneeraus kannattaa ajoittaa?
- Onko taloyhtiön mahdollista hakea tukea valaistussaneeraukseen esimerkiksi Motivalta tai ELY-keskukselta?
- Onko kiinteistö suojeltu tai onko hanke muuten luvanvarainen?
- Onko rakennuksessa rakenteita, jotka rajoittavat valaisinten sijoittelua?
- Onko taloyhtiöstä olemassa pohjakuvia, joita voidaan hyödyntää suunnittelussa?

Päätä

- Missä laajuudessa valaistus saneerataan?
- Tuleeko valaistukseen ohjausjärjestelmä? Mikäli tulee, onko se erillinen järjestelmä vai osa taloautomaatiojärjestelmää?
- Mikä on hankkeen budjetti?
- Millä aikataululla saneeraus toteutetaan?
- Miten suunnittelu hoidetaan? Tehdäänkö se esimerkiksi taloyhtiön omia resursseja hyödyntäen, laitetoimittajan toimesta vai sitoutumattoman suunnittelijan avulla? Suunnittelutoimistojen yhteystietoja löydät NSS:n ja SKOL:n sivuilta.
- Miten asennus toteutetaan? Hyödynnetäänkö taloyhtiön normaalia huoltoyhtiötä vai kilpailutetaan urakoitsija?

Muista

- Myös käyttäjä voi vaikuttaa valaistuksen kustannuksiin.
- Sammuta valot, kun niitä ei tarvita.
- Huollata valaistus säännöllisin väliajoin laadukkaan lopputuloksen ylläpitämiseksi.
- Hyödynnä luonnonvaloa mahdollisuuksien mukaan.

Energiansäästöesimerkki 1:

CASE ISO ROOBERTINKATU 17-19

Iso Roobertinkatu 17-19 taloyhtiö osallistui Ilmastokatu-hankkeeseen keväällä 2017. Hankkeessa valaistussuunnittelija kartoitti kiinteistön pihavalaisuksen nykytilan ja laati yhdessä asukkaiden kanssa suunnitelman mahdollisista energiansäästötoimenpiteistä. Valaistussaneeraus toteutetaan taloyhtiön laajemman remontin yhteydessä, joka käsittää muun muassa linjasaneerauksen.

Iso Roobertinkatu 17-19 asuinkiinteistö on rakennettu vuonna 1912 ja edustaa arkkitehtuuriltaan Jugend-tyyliä. Se sisältää seitsemän rappua, kaksi sisäpihaa sekä porttikongin käytävineen. Valaistussaneerauksen tavoitteeksi asetettiin paitsi rakennuksen energiatehokkuuden optimointi, myös valon laadun parantaminen ja pihan ilmeen modernisointi valaistuksen keinoin.

Lähtötilanteessa pihavalaisus muodostui neljästätoista 60 watin hehkulamppulle suunnitellusta seinävalaisimesta. Pihavalaisus oli hämäräkytkimen takana ja meni päälle hämärän laskeutuessa. Sen päälläoloaika vaihteli siis vuodenajan mukaan.

Ensimmäinen energiantehokkuustoimenpide oli varustaa valaistus liiketunnistuksella. Kun valaistus palaa yöaikaan klo 23-07 vain tarvittaessa, energiaa voi säästyä arviolta

jopa 60 % verrattuna jatkuvaan hämärän ajan valaistukseen. Toisena toimenpiteenä oli energiatehottomien hehkulamppujen päivitys LED-tekniikkaan. Tällä toimenpiteellä on mahdollista pudottaa energiankulutus kymmenesosaan entisestä.

Mikäli pelkän valonlähteen vaihdon sijaan vanhat valaisimet korvataan kokonaan uusilla LED-valaisimilla, saavutetaan myös lukuisia valon laadullisia parannuksia. Vanhan valaisimallin päivittäminen sellaiseksi, joka suuntaa valoa paremmin kulkuväylille, tuottaa samalla valonmäärällä korkeamman valaistustason pihalle. Valaisinvaihdoilla ostetaan myös huoltovapaus ja pitkä, jopa 25 vuoden käyttöikä ratkaisulle. Valaisinvaihtoa puoltaa myös tavoite pihan ilmeen modernisoinnista.

Nykyisen seinävalaistuksen saneerauksen lisäksi pihavalaisuksen laatua ehdotettiin parannettavaksi asentamalla porttikongiin ja porttikäytäviin uusi turvallisuutta ja viihtyvyyttä lisäävä LED-valaistus. Myös lisävalaistuksen voisi liittää liiketunnistuksen piiriin.

Kun valaistus palaa yöaikaan klo 23-07 vain tarvittaessa, energiaa säästyy jopa 60 % verrattuna jatkuvaan hämärän ajan valaistukseen.

Energiansäästöesimerkki 2:

CASE HEKA OY

Teksti: Lilli Linkola, Ilmastokatu, Helsingin kaupunki

Heka Oy Roihuvuoren Abraham Wetterin tie 11:sta toteutettiin alkuvuodesta 2014 valaistusremontti, koska asuinkerrostalon ulkovalaisimet olivat tulleet tiensä päähän eikä niiden teho ollut riittävä. Suunnittelun lähtökohtana oli asukkaiden tarve saada enemmän valoa piha-alueelle ja parkkipaikalle, mutta remontilla saavutettiin myös merkittäviä säästöjä. Aktiivisten asukkaiden ansiosta piha- ja parkkialueen valaistus mietittiin kokonaan uusiksi. Tämä kannatti. Remontin tuloksena saatiin keskimäärin 50 % enemmän valoa ja valaistuksen kuluttama sähkö putosi noin 30 % eli noin 26 000 kWh vuodessa. Lähes kaikki pihan valaisimet uusittiin. Valaisin- ja tarvikkehankintojen arvo oli 15 000 € ja remontin arviottiin maksavan säästöinä itsensä takaisin neljässä ja puolessa vuodessa.

Abraham Wetterin tie 11 vuokrakerrostalo valmistui 1989. Siihen kuuluu 6 rappua ja 66 asuntoa. Ennen valaistussaneerausta asuinkerrostalon piha-alueella ja parkkipaikkaa valaisivat valaisinpylväissä olevat pallovalaisimet, joissa oli 125 W elohopeahöyrylamput. Sisäänkäyntejä ja porttikongia valaisivat niin

kutsutut sokeripalavalaisimet (Ensto avr7), joissa oli 50 W elohopeahöyrylamppu. Sekä pallo- että sokeripalavalaisimet ovat hyvin yleisiä ulkotiloissa, mutta niiden huono puoli on, etteivät kyseiset valaisimet suuntaa valoa kulkuväylälle vaan tasaisesti ympäristöön, jolloin valaistus on tehotonta ja jopa häiritsevää. Taivasta ei tulisi valaista.

Kaikki 15 vanhaa pallovalaisinta poistettiin ja suurimpaan osaan vanhoista valaisinpylväistä asennettiin tilalle 30–78 W LED-valaisimet. LEDeillä ei vain lisätty valon määrää vaan myös parannettiin valon laatua. Valo suunnattiin sinne, missä valaistusta tarvittiinkin ja valon väriksi valittiin valkoinen valo, jolloin värit näyttivät puhtaammilta. Valaisimien teho ja optiikka optimoitiin paikan ja tarpeen mukaan. Osa pallovalaisimista poistettiin kokonaan tarpeettomina.

Remontin tuloksena saatiin keskimäärin 50 % enemmän valoa ja valaistuksen kuluttama sähkö putosi n. 30 %

Porttikongia ja sisäänkäyntiä valaisivat sokeripalavalaisimet poistettiin.

Ainoastaan valaisimet, joihin oli kirjattu rapun numero, jätettiin paikoilleen ja elohopeahöyrylamput tilalle vaihdettiin LED-lamppu. Valaistus korvattiin kahdeksalla seinään asennettavalla, tehokkaalla monimetallivalaisimella ja sisäänkäynnin katoksen alle asennettavilla LED-valaisimilla. Myös valaisimien paikat ja määrä mietittiin uusiksi. Valaisinten paikat valittiin siten, että valaisimet valaisisivat mahdollisimman hyvin kulkureittejä, eikä pihalle muodostuisi hämääriä nurkkia.

Remontin yhteydessä vaihdettiin myös hämäräkytkin uuteen, sillä vanhan kytkimen muovisuoja oli ajansaotossa kellastunut siten, että valot menivät päälle liian aikaisin. Asukkaan laskelmien mukaan valot olivat päällä turhaan noin 1 500 tuntia vuodessa. Pelkän hämäräkytkimen vaihto asennuksineen maksoi ainoastaan noin 120 euroa.

Vuonna 2011 talopesulaan ja kolmeen varastoon asennettiin liiketunnistimet, jotta valot eivät unohtuisi turhaan päälle. Samalla loisteputket vaihdettiin LED-valoputkiksi. Sähkönkulutus putosi 8 000–10 000 kWh vuodessa. Liiketunnistimet maksoivat itsensä takaisin alle vuodessa, sillä investointi asennuksineen oli tuhannen euron luokkaa.

Asukkaan laskelmien mukaan valot olivat päällä turhaan noin 1 500 tuntia vuodessa.

Lopputuloksena valaistuksen sähköteho putosi lähes puolella 5 kWh:sta 2,5 kWh:iin. Asukkaat olivat valaistusremonttiin erittäin tyytyväisiä. Eräskin asukas totesi: ”Hienoa, että saatiin vihdoinkin valot pihalle!” Asukkaat antavat vinkkinsä muille valaistusremonttia suunnitteleville taloyhtiöille: ”Kannattaa panostaa laadukkaisiin, käytännöllisiin ja käyttö- tarkoitukseen sopiviin tuotteisiin. Hintalappua ei kannata tuijottaa liian tarkkaan, sillä laadukkaat, pitkän takuuajan omaavat tuotteet tulevat pidemmän päälle edullisimmiksi”.

Opas on tuotettu Helsingin ympäristökeskuksen koordinoimassa
Ilmastokatu-hankkeessa 2015–2017.

Oppaan kirjoittajat:
Emilia Rautkylä ja Reija Pasanen,
Ramboll Finland Oy

Ilmastokatu-hankkeen rahoitus:
Euroopan aluekehitysrahasto (6Aika-strategia) ja
Helsingin kaupungin innovaatorahasto.

Tämä opas auttaa osakkaita, asukkaita ja isännöitsijää valmistautumaan taloyhtiön yleisten tilojen ja piha-alueiden valaistuksen saneeraukseen ja neuvoo, kuinka välttää yleisimmät valaistukseen liittyvät sudenkuopat. Toteutuksen lisäksi se muistuttaa asianmukaisesta ylläpidosta sekä keinoista, joilla käyttäjä voi itse vaikuttaa valaistuksen energiankulutukseen.



Helsinki

RAMBOLL

Ilmastokatu
Climate Str

6Aika



European union
Euroopan unioni

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020