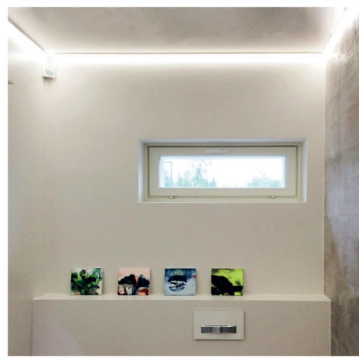
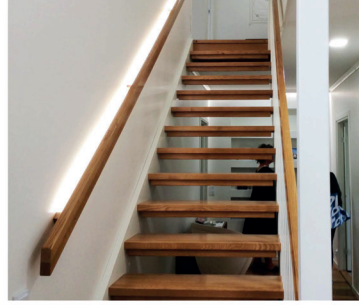




*Opas*

# VALAISTUSSUUNNITTELUUN

Ilkka Pekanheimo







Valaistussuunnitteluopas  
13. uudistettu painos

© 2018 Ilkka Pekanheimo

Kustantaja:

BoD - Books on demand, Helsinki, Suomi

Valmistaja:

BoD - Books on Demand, Norderstedt, Saksa

ISBN 978-952-807-308-6

Turku, maaliskuu 2018



# ***Opas valaistussuunnitteluun***

Olen jo yli 25 vuoden ajan auttanut valaisemaan koteja ja työpaikkoja päivänvalon kaltaisella sekä ihmiskeskeisellä valaistuksella (Human centric lighting). Suosikkini on epäsuora valaistus sekä työpaikoilla että kodeissa. Se on valaistustapa, jossa lamput eivät ole näkyvillä vaan valo heijastuu pintojen kautta. Tavoitteena on saada koteihin häikäisemätön, laadukas, värit aidosti näyttävä ja ennen kaikkea turvallinen sekä terveysvaikutteinen valaistus. Avullani saat kotiisi valaistuksen, josta voit nauttia koko loppuikäsi.

Tämän oppaan ensimmäiset painokset perustuivat loiste- ja pienloistelamppuvalaistukseen. Halogeenejähän en ole koskaan suosinut. Nykyään valaistus toteutetaan pelkästään LEDeillä ja tuomalla auringon valoa sisälle uudella, nerokkaalla tavalla. Näin päästään parempaan tulokseen kuin aikaisemmin.

Olen arvioinut asuntomessutalojen valaistusta jo vuodesta 1997 alkaen. Asuntomessuilla on vuosittain ollut 1-2 taloa valaistuna täyden spektrin päivänvalolla. Bloggeissani [valaistusta.wordpress.com](http://valaistusta.wordpress.com), [caialight.wordpress.com](http://caialight.wordpress.com), [adlux.wordpress.com](http://adlux.wordpress.com) ja [fullspectrumlight.wordpress.com](http://fullspectrumlight.wordpress.com) on runsaasti valokuvia valaistusratkaisuista asuntomessuilta ja muualtakin. Niistä oppii paljon, jopa suunnittelemaan itse oman kodin valaistuksen.



# Sisällysluettelo

## Miksi päivänvalo on kaikille tärkeää?

|                                                            |   |
|------------------------------------------------------------|---|
| Päivänvalon kaltaista valoa. ....                          | 6 |
| Aittoa päivänvaloa sisälle. ....                           | 7 |
| Valon laatu on tärkeää. ....                               | 8 |
| Miksi lasten tulee kehittyä runsaassa päivänvalossa?. .... | 8 |
| Miksi päivänvalo on elämälle välttämätön? ....             | 8 |
| Mitä positiivista on päivänvalossa? ....                   | 8 |
| Kohti ihmiskeskeistä ledivalaistusta. ....                 | 9 |

## Päivänvalon vallankumous

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| Jo vuonna 2000 hyvä yritys. ....     | 10 |
| Uusi tapa valaista. ....             | 10 |
| Päivänvalorobotin ominaisuudet. .... | 11 |

## Kodin valaistussuunnittelu

|                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Suunnittele itse kotisi valaistus. ....                                                     | 12 |
| Valaistussuunnittelun pikaohje. ....                                                        | 12 |
| Hyvän valaistuksen ominaisuuksia. ....                                                      | 13 |
| Mitä valaistukseen liittyvää tulee ottaa huomioon talon piirustuksia suunniteltaessa?. .... | 14 |
| Parempi vaihtoehto spottivaloille. ....                                                     | 15 |
| Epäsuora ja suora valaistus ledinauhalla. ....                                              | 16 |
| Valaistussuunnittelun huomiokohtia. ....                                                    | 16 |
| Silmät. ....                                                                                | 16 |
| Lapsiturvallisuus. ....                                                                     | 16 |
| Valaisinten sijoittelu. ....                                                                | 16 |
| Keittiön valaisimen asennustapa. ....                                                       | 17 |
| Down-light-valaistus. ....                                                                  | 17 |
| Valon ei kuulu välkkyä. ....                                                                | 17 |
| Kun vanhenemme, tarvitsemme lisää valoa!. ....                                              | 17 |
| Päivänvalon määrä ja laatu. ....                                                            | 18 |
| Kodin valaistuskustannukset. ....                                                           | 18 |

## Kodin valaistuksen ohjaus

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| Kytkin. ....                                                   | 20 |
| Automaattinen kytkin. ....                                     | 20 |
| Himentäminen. ....                                             | 20 |
| Valaistuksen ohjausjärjestelmät. ....                          | 20 |
| Rele. ....                                                     | 21 |
| Ohjelmoitava logiikka. ....                                    | 22 |
| Väylätekniikka. ....                                           | 22 |
| Langaton tekniikka. ....                                       | 23 |
| Yhteenveto ohjausjärjestelmistä. ....                          | 23 |
| Älykäs vai viisas. ....                                        | 23 |
| Kestävän kehityksen valaistuksen ohjaus. ....                  | 25 |
| Vaatimukset kestävän kehityksen valaistuksen ohjaukselle. .... | 25 |

## Kodin eri huoneiden valaistus

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| Eteinen.....                                             | 26 |
| Keittiö.....                                             | 26 |
| Suosi epäsuoraa valaistusta keittiössä.....              | 27 |
| Vältettäviä keittiövalaistusratkaisuja.....              | 28 |
| Olohuone.....                                            | 29 |
| Lisää ideoita epäsuoran valaistuksen toteuttamiseen..... | 31 |
| Makuuhuone.....                                          | 32 |
| Lastenhuone.....                                         | 33 |
| Lapsiturvallinen valaistus.....                          | 33 |
| Vaatehuone ja kodinhoitohuone.....                       | 34 |
| Portaat.....                                             | 34 |
| Työhuone.....                                            | 34 |
| WC.....                                                  | 34 |
| Kylpyhuone.....                                          | 34 |
| Sauna.....                                               | 35 |
| Asuntomessukuvia.....                                    | 36 |
| Suojaetäisyydet (lähde: Tukes).....                      | 38 |
| Takkahuone, saunatupa.....                               | 39 |
| Kotiteatteri.....                                        | 39 |
| Autotalli, tekninen tila.....                            | 39 |
| Hirsitalon valaistus.....                                | 39 |
| Taideteos kotina.....                                    | 40 |
| Asuntomessutalojen valaistusarvioinnit.....              | 41 |
| Ulkovalaistus.....                                       | 43 |
| Maahan upotettavat valaisimet.....                       | 43 |
| Ulkovalaistuksen valon värisävy.....                     | 44 |

## Ihmiskeskeinen valaistus

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| Visuaalinen kokemus.....            | 45 |
| Hanki vain laadukkaita ledejä.....  | 48 |
| Ledipaneelit yleistyvät.....        | 48 |
| Lediputket.....                     | 50 |
| Kohti täydellistä valon laatua..... | 52 |
| Lukunopeustesti.....                | 52 |
| Lampunvalinnan oppaat.....          | 52 |
| Valon värisävyn kokeminen.....      | 53 |

## Valon vaikutukset hyvinvointiimme

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| Päivänvalo on tärkeintä.....                                     | 54 |
| Kellertävän valaistuksen vaarat.....                             | 55 |
| Ihminen viihtyy päivänvalossa.....                               | 55 |
| Värit vaikuttavat terveyteemme.....                              | 55 |
| Auringon säteily suojaa myös syövältä.....                       | 56 |
| Huonolaatuinen valaistus.....                                    | 56 |
| Pois pimeydestä.....                                             | 56 |
| Vältä kirkasta valoa iltaisin ja nuku yöllä täysin pimeässä..... | 57 |
| Asiakaspalaute.....                                              | 58 |
| Suppea lähdeluettelo.....                                        | 59 |

# Miksi päivänvalo on kaikille tärkeää?

*Kaikki tuntevat aidon päivänvalon edut. Siinä nähdään erinomaisesti, myös ikääntyneillä silmillä. Värit näkyvät aitoina, eikä valo välky. Se saa aikaan hyvän mielen.*

Keinotekoinen päivänvalo eroaa aidosta siten, että siinä ei voi ruskettua eikä se häikäise. Aidon päivänvalon valomäärä muuttuu jatkuvasti päivän mittaan. Päivänvalolampujen valomäärää voidaan tarvittaessa muuttaa lampuja ja valaisimia sammuttamalla, sytyttämällä tai himmentämällä.

Kun käytetään laadukkaita valaisimia, valo ei välky. Parhailla lampuilla saadaan sisällä olevan keinovalon laatu samankaltaiseksi, rakkaaksi, kuin esim. puolen päivän aikaan ikkunasta sisälle tuleva valo. Ihmissilmä ei huomaa eroa.

Kotien valaistus on edelleen usein yksitoikkoisen lämminsävyistä. Herää vain kysymys, miksi. Lähes kaikki, jotka kokeilevat valoa, joka sisältää samat aallonpituudet kuin aito päivänvalokin, pitävät sitä erinomaisena. Kokeilu on tarpeen, sillä ero on suuri. Päivänvalolla voidaan saada myös lämminsävyisiä ympäristöjä, mikäli käytetään sisustuksessa lämminsävyisiä värejä. Lämminsävyinen valo muuttaa kodin sisustuksen värit ja tuhoaa sisustus- ja värisuunnittelijan suunnitelman. Valaistus ja värit vaikuttavat kodin tunnelmaan ja siellä viihtymiseen. Vain myöhään illalla on lämminsävyinen valaistus suositeltavaa.

## Päivänvalon kaltaista valoa

Vuonna 2002 David Berson Brownin yliopistosta USA:ssa löysi silmän verkkokalvolta uuden, valoherkän reseptorisolun ipRGC:n

(intrinsically photosensitive Retinal Ganglion Cell). Se välittää ainoastaan niitä valoimpulsseja, jotka ohjaavat valveillaoloa ja hyvinvointia. Vain sauva- ja tappisolut tunnettiin aikaisemmin valoherkkinä soluina. Prof. George Brainard Philadelphian yliopistosta on havainnut, miten valon spektrin rakenne vaikuttaa kolmanteen reseptoriin ja minkä tyyppinen valo vaikuttaa meihin kaikkein tehokkaimmin. Havaittiin, että valo, jonka aallonpituus on 460 - 480 nm (sininen valo), lopettaa nopeammin melatoniinin (unihormoni) erityksen verenkiertoon kuin se kellertävä aallonpituus (555 nm), johon viime vuosikymmenten valaistussuosituksot perustuvat.

Sam Berman Kaliforniasta on havainnut, että skotooppisessa (sinivoittoisessa) valossa silmän pupilli on pienempi kuin fotooppisessa (kellertävässä) valossa, kun valomäärä on sama. Mitä pienempi pupilli on, sitä tarkemmin näemme. Steve Fotios Manchesterin yliopistosta on todennut v. 1998, että nykyiset valaistusmittarit aliarvioivat skotooppista valoa peräti 32 %:lla. Luksimittari ei mittaakaan silmän kokemaa valomäärää, niin kuin usein luullaan. Siksi perinteiset, näiden tutkimusten mukaan jopa "virheelliset" valaistussuosituksot voitaisiin hyvin hylätä luksimäärineen. Suurin osa valaisin- ja lampputeollisuudesta ei ole kuitenkaan tähän vielä valmis. Onhan se vuosikymmeniä neuvonut, että kodeissa ja työpaikoilla pitää olla lämminsävyinen

valaistus.

Jo 150 vuoden ajan on tiedetty (osittain virheellisesti), miten silmän näkösolut, sauva- ja tappisolut, toimivat ja miten ne vaikuttavat päivä- ja yönäkemiseemme. Tämä on ohjannut ympäristömme valaistussuosituksia. Uuden hermoradan ansiosta meidän tulee tarkastella myös valon biologisia ja hyvinvointivaikutuksia ihmiseen, sekä vaikutuksia viireystilaan, eikä ainoastaan vaikutuksia näkösuoritukseen. Siksi valolähteet ja valaistusmenetelmät tulee arvioida uudelleen.

Olen jo yli 25 vuoden ajan neuvonut käyttämään päivänvalon kaltaista valoa, jonka spektrissä on riittävästi myös sinistä valoa ja normaalia vähemmän keltaista valoa.

### Aitoa päivänvaloa sisälle

Aito päivänvalo on ilmaista. Siksi sitä tulisi hyödyntää mahdollisimman paljon täydentämään sisävalaistusta. Ikkunasta tuleva valo ei usein ulotu kovinkaan pitkälle talon sisälle. Nykyään yleistyneet normaalia suuremmat ikkunat parantavat tilannetta. Sekä tietysti

uutuus, **Caia-päivänvalorobotti**, ks. sivu 10.

Ilman keinovalaistusta emme kuitenkaan tule toimeen. Ulkona on liian vähän valoa esim. talvisin ja iltaisin.

Ikkuna on perinteinen päivänvalon lähde. Ikkunalasi läpäisee hyvin valoa. Värjätty lasi muuttaa sisälle tulevan ulkovalon värilämpötilaa ja värintoistokykyä. Tällaisen lasin käyttö ei tästä syystä ole suotavaa. Värjätty lasi antaa usein virheellisen ja epätodellisen vaikutelman ulkona olevista olosuhteista. Käyttämällä värjättyä ikkunalasia muutetaan se kaunis, päivänvaloa täynnä oleva ulkomaiseman näkymä, joka normaalisti näkyy ikkunasta ulos katsottaessa. Auringonvalon liiallinen häikäisy ja lämpövaikutus tulee poistaa esim. kaihtimilla ja verhoilla.

Jos luonnonmukainen keinovalo olisi keksitty ennen hehkulampun valoa, ei olisi ollut ehkä lainkaan tarvetta keksiä kellertävää valoa, koska se olisi merkinnyt taantumista. Tällöin luonnonmukaista sisävalaistusta kehitettäisiin viihtyisäksi (kuten ulkona), kauniisti värejä toistavaksi, miellyttäväksi, innostavaksi.



*Päivänvalon kaltaisesta keinovalosta voi nauttia, aivan kuten aidosta päivänvalostakin!*

# *Lampun valon spektrin tulee olla jatkuva, kuten aidon päivänvalonkin.*

## **Valon laatu on tärkeää**

Ihmiset ovat yhä kiinnostuneempia valon laadusta. Kirkasvalolaitteiden myynti kasvaa. Aamuinen annos kirkasvaloa piristää. Kirkasvalo on suositeltavaa myös vuorotyöntekijöille, varsinkin jos on univaikeuksia. On siis tärkeää, millainen lamppu valaisimessasi on. Tavallisesta marketista on vaikea löytää lamppeja, joilla olisi myös terveysvaikutuksia ja jotka parantaisivat näkösuoritusta ja lukunopeutta sekä vähentäisivät silmien väsymistä. Lampun valon spektrin tulee olla jatkuva, kuten aidon päivänvalonkin.

## **Miksi lasten tulee kehittyä runsaassa päivänvalossa?**

Valon vaikutuksista ihmisen terveyteen on tehty lukuisia tutkimuksia. Yhteistä näille tutkimuksille on se kiistaton tosiasia, että valolla on väliä! Paras valo on tietysti aito päivänvalo.

Suomessa on varsinkin talvella liian vähän päivänvaloa. Perinteisestä keinovalosta, jota kodeissa ja työpaikoillakin eniten käytetään, puuttuu päivänvalon tasapainoinen spektri. Tällaista puutteellista valaistusta kutsutaan häiriövalaistukseksi.

Australialais- ja ruotsalaistutkimuksista ilmenee, että päivänvalossa kasvaneet lapset ovat harvemmin likinäköisiä ja heille määrätään vähemmän silmälasia.

Suosittelena, että kodit, päiväkodit ja koulut valaistaan normaalia sisävalaistusta voimakkaammalla, päivänvalon kaltaisella valolla ja lapsia myös kannustettaisiin oleskelemaan entistä enemmän ulkona aidossa päivänvalossa.

Monet ihmiset lukevat selvästi nopeammin valossa, joka sisältää riittävästi silmän sauva-

soluille tärkeitä sinisiä aallonpituuksia. Silmä väsyi kellertävässä valossa nopeammin kuin valossa, jossa on riittävästi sinisiä aallonpituuksia. Silmän ei tarvitse pinnistellä nähdäkseen hyvin täysspektrisessä valossa. Hyvässä valossa myös jaksetaan paremmin.

## **Miksi päivänvalo on elämälle välttämätön?**

Elämä koostuu atomeista ja niiden muodostamista molekyyleistä. Auringosta tuleva valo imeytyy molekyyliin kokonaisuutena ja tämän tapahtuman yksityiskohtien selvittäminen paljastaa valon merkityksen elämälle.

Mitä korkeammalle molekyylien tasolta nousee, sitä mutkikkaammaksi valon vaikutukset käyvät. Valo vaikuttaa myös ihmisen vietteihin, mielialoihin ja henkiseen toimintaan.

Valolla voidaan vaikuttaa tuottavuuteen työpaikoilla. Täysspektrivalo vaikuttaa tähän positiivisesti. Jos lapsi tekee läksynsä kotona hyvässä valaistuksessa, jossa lukunopeus on parhaimmillaan, tarkoittaa tämä ainakin leikkimielisesti ajateltuna, että lapsi saa hyvän ammatin – ammatin, josta haaveilee!

## **Mitä positiivista on päivänvalossa?**

”Miksi vaihtaisin edulliset, keltaiseksi maailman värjäävät lamppuni neutraalin valkoista valoa tuottaviin päivänvaloledeihin?” Siinäpä kysymys, jota monet, jotka ovat lukeneet kirjoituksiani, joutuvat pohtimaan. Useimmille tuo tutustuminen täyden spektrin päivänvaloon on lajissaan ensimmäinen ja tapahtuu yllättäen.

Valovertailun nähtyään useimmat ovat taipuvaisia myöntämään, että valaistuksessa on



parantamisen varaa sekä kotona että työpaikalla. Tämähän ei ole mikään uutinen, mutta positiivista on, että tilanteeseen on helppo saada parannus.

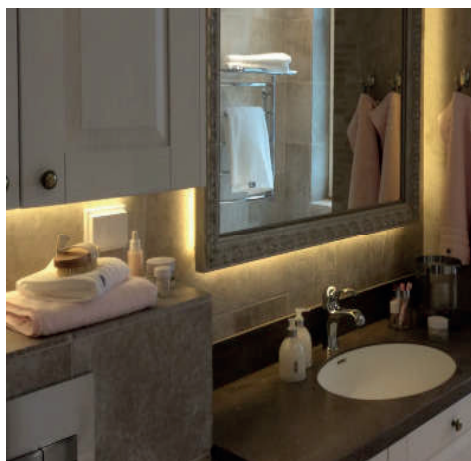
Kokeiltuaan päivänvaloa ihminen usein huomaa joitakin miellyttäviä asioita: silmät eivät rasitu eikä päätä särje. Lukeminen on helpompaa kuin aikaisemmin ja olokin tuntuu pirteämmältä: jaksaa paremmin. Perheen koululaiset lukevat läksynsä reippaasti, sanomalehti avautuu jopa ilman lukulaseja ja keittiön uusittujen pintojen huolella valitut värisävyt näkyvät ihan niin kuin pitääkin.

Näin helposti löydät hyviä syitä siirtyä perinteisestä valosta moderniin, 2010-luvun valokoiseen, täyden spektrin valoon. Bonuksena saat myös pienemmän sähkölaskun. Asiakkaani puoltavat päätöstä asiakaspalautteista päätellen:

*"Valot on saatu valmiiksi ja niistä tuli todella hienot. Asuntomme on nyt todella valoisa ja kun meillä on päivänvalon lisäksi pari keltaistakin valoa, niin kyllä sitä nyt ihmettelee, et miten niin masentavassa valaistuksessa on aiemmin viitsinyt olla. Kiitos paljon, olemme todella tyytyväisiä!"*

## Kohti ihmiskeskeistä LED-valaistusta

Valaistus muuttuu yllättävän kovalla vauhdilla. Uusiin valaistusprojekteihin alkaa ledivalaistus olla ainoa, järkevä vaihtoehto. Ledien hinnat ovat alentuneet ja laatu on parantunut. Valitettavasti marketista ei löydy parasta mahdollista ledin laatua. Siellä on tärkein asia halpa hinta, jolloin joudutaan tinkimään laadusta. Jos sinulla on meneillään työpaikan tai kodin valaistusprojekti, autan sinua saamaan nykyaikaisen, ihmiskeskeisen ledivalaistuksen (Human-Centric Lighting), ks. sivu 45.



**Tukholman yliopiston** päivänvalotutkimus korostaa täyden spektrin päivänvalolamppujen tärkeyttä. Tutkimustulosta, jonka Dagens Nyheter julkaisi v. 2008, on syytä soveltaa kaikkialla, missä ihmiset työskentelevät tai oleskelevat keinovalossa. Kun tutkijat vaihtoivat luokan lamput täysspektrilamppuihin, oppilaat sekä piristyivät että saivat paremman yöunen. Koululaiset olivat pirteämpiä ja melatoniinitasot alenivat. He olivat myös aktiivisempia päivän mittaan. Illalla ennen nukkumaanmenoa he olivat aiempaa väsyneempiä. Liikemittarit paljastivat myös paremman ja rauhallisemman yöunen.

# Päivänvalon vallankumous

Olen aina ollut sitä mieltä, että meille paras-ta valoa on aito päivänvalo ulkona. Koska olemme suurimman osan päivästä sisätiloissa, pitäisi päivänvaloa tuoda sisälle mahdollisimman paljon. Sen edut tunnetaan.

## Jo vuonna 2000 hyvä yritys

Tuolloin esittelin idean, jossa päivänvalo suunnattiin huoneen valkoiseen kattoon ikkunaan kiinnitetyllä muovipaneelilla. Siihen oli tehty ohuita rakosia laserilla suuntaamisen mahdollistamiseksi (laser cut panel). Ulkonäkymä oli kuitenkin epäterävä, mutta valoa saatiin sisälle. Muitakin yrityksiä on ollut, mutta ne eivät ole saaneet suurtakaan suosiota. Niiden asentaminen on ollut ongelmallista ja kallista.

Syksyllä vuonna 2017 tuli markkinoille ainutlaatuinen, päivänvaloa tuova laite, **Caia**. Se on pieni **robotti**, joka etsii auringon valon taivaalta ja suuntaa sen peilin kautta halumaasi huoneeseen esim. ikkunan kautta. Caia muistaa kohdan, minne haluat valoa ja saat sitä sinne sitä mukaa, kun aurinko liikkuu. Voit sijoittaa Caian minne haluat, sisälle tai ulos. Caia toimii aurinkokennolla eikä lisää lainkaan kotisi tai työpaikkasi valaistusenergiakustannuksia.

## Näin Caia toimii:

- Sijoita Caia aurinkoiseen paikkaan, sisälle tai ulos.
- Kohdista päivänvalo Caian peilin avulla sinne, mihin haluat valoa.
- Käynnistä Caia.

## Uusi tapa valaista

Kun rakennat uutta taloa, ei enää tarvitse



***Vasemmalla oleva huone on hämärä. Oikealla sama huone, mutta Caia on tavoittanut auringon ja suunnannut sen valon peilin kautta huoneeseen. Muuta valaistusta ei tarvita päivällä.***

ajatella ilmansuuntia. Caian avulla saat valoa myös talon pohjoiselle puolelle niin paljon kuin haluat. Yhdellä Caialla valaiset n. 46 neliön huoneen. Suuntaa valo valkoiseen kattoon, saat kaunista, epäsuoraa valoa. Valo ulottuu n. 30 metrin etäisyydelle.

Koska valolähteen (aurinko) paikka muuttuu jatkuvasti, Caia tekee pienen pieniä suunnankorjausliikkeitä jatkuvasti ja valo heijastuu peilin kautta aina määräämääsi kohtaan. Caia tarvitsee suunnata vain kerran elämässään – silloin kun otat sen pois kuljetuslaatikostaan.

Caian toimitukset alkavat tammikuussa 2018. Blogissani **[caialight.wordpress.com](http://caialight.wordpress.com)** on linkki, josta voit tehdä tilauksen.

Caia on edullinen. Kun otetaan huomioon, että Caia antaa sinulle ilmaista valoa, on se myös tuottava laite, toisin kuin valaisin. Voit vähentää jopa valaisinten määrää kodissasi sekä pienentää valaisinten kokoa. Illalla tarvitset muutenkin vähemmän valoa ja voit käyttää lukemiseen jopa otsalamppua.



**Opas valaistussuunnitteluun** antaa eväitä koti- ja työympäristön valaistussuunnitteluun. Oppaassa ravistellaan perinteistä valaistuskäytäntöä. Se käsittelee valaistusta tavanomaisesta poiketen korostaen päivänvalon kaltaisen valon merkitystä, unohtamatta kynttilän valonkaan luomaa tunnelmaa. Tämän oppaan ja antamieni valaistusneuvojen avulla voidaan kodin valaistus suunnitella niin pitkälle, että sen voi antaa sähkösuunnittelijan ja -asentajan toteutettavaksi. Tämä on edullisin tapa saada kotiin sellainen valaistus, jossa viihtyy vielä vanhanakin.

Oppaassa korostuu lapsiturvallisuus, aikuisia ja vanhuksia unohtamatta, kuten myös häikäisyn esto sekä sisustuksen värien oikea näkyminen. Ihmiskeskeinen valaistus on nykyaikaa. Niinpä se on tässä oppaassa voimakkaasti esillä. Näitä ohjeita noudattamalla luodaan myös heikkonäköisille ja näkövammaisille laadukas valaistusympäristö, josta voidaan nauttia vuosikymmeniä.

Oppaassa esitellään uusi tapa tuoda aitoa päivänvaloa sisälle. Siitä seuraa, että arkkitehdin ei tarvitse enää kiinnittää suurtakaan huomiota ilmansuuntiin, sillä nyt saadaan ensimmäistä kertaa talon pohjoispuolellekin niin paljon päivänvaloa kuin halutaan.

ISBN 978-952-807-308-6



9 789528 073086