



EKSKURSIO 2018

SIL OPISKELIJAT

 **light+building**
messe frankfurt

PHILIPS

SceneSwitch



Philips SceneSwitch LED-lamput

Yksi lamppu Kolme valoasetusta

Toimii olemassa olevalla seinäkatkaisijallasi

Philips SceneSwitch LED-lamppujen avulla voit helposti muuttaa asetusta kylmän valon, luonnonvalon ja kotoisan lämpimän valon välillä. Lamppu toimii olemassa olevalla seinäkatkaisijallasi ja ei vaadi ylimääräistä asennusta. SceneSwitch-lamppuja on saatavilla suurella ja pienellä kannalla sekä spottilampun kannalla.

innovation ✨ you



Lue lisää täältä
www.philips.com/sceneswitch

Sisältö

4 Matkakertomus

10 Frankfurtin messut opettajan näkökulmasta

12 Optiikka ja valonjakautuminen

16 Power over Ethernet & Internet of Things valaistustekniikassa

20 Päivänvalon merkitys työhyvointiin!

24 Uutta muotoilua OLEDin avulla

28 Kotiautomaatio – arjen luksusta

32 "Mä menen sinne vaikka kävelen"

Kannen kuva: Old Opera House, Changing Times. Messe Frankfurt Exhibition GmbH / Jochen Gunter

LiCon-AT
www.licon-at.fi



Matkakertomus

Messumatka lähti käyntiin sunnuntaina 18.3. kello 3.30 TAMKin pihalta bussilla kohti Helsinki-Vantaan lentokenttää. Opiskelijaryhmän koko oli 30 opiskelijaa, joka täydentyi kolmella opettajalla Saksassa.

Messuilta kuullut tarinat opettajilta ja aiempien vuosikurssien opiskelijoilta antoivat odottaa tapahtumalta paljon. Viime viikot ennen matkaa olivatkin pitäneet sisällään jo melko odotuksen täyteisiä puheita tulevaa matkaa koskien. Odotuksissa oli varmasti monella päästä tutustumaan alan kansainvälisiin yrityksiin, joista ei ollut aiemmin ehkä kuullutkaan ja tuotteisiin, jotka ovat aivan uusinta uutta, osa jopa vasta messuilla lanseerattuja.

JÄRJESTELYRYHMÄ:

Niko Määttänen, SIL opiskeliaosaston puheenjohtaja

Markku Eskola

Aleksi Riihimäki

Sami Harala

Karri Hokka

Arttu Santamäki

Kuvat: Arttu Santamäki & Niko Määttänen

Ensimmäisen päivän mieleenpainuvien kokemus taisi suurimmalle osalle porukasta olla hostelli, jossa tulisimme majoittumaan seuraavat viisi yötä. Huoneissa oli nimittäin melko voimakkaasti samanlaisia vivahteita puolustusvoimien tarjoaman majoituksen kanssa, liekö ollut sama sisustusarkkitehti. Melko nopeasti ihmiset lähtivät tutustumaan kaupunkiin, ja illasta saatiinkin jo järjestettyä yhteinen ruokailu keskustan ravintolaan, jossa istuttiin iltaa pidemmän kaavan mukaan ruuan ja juoman parissa.

Matkan toinen päivä eli maanantai olikin sitten ensimmäinen varsinainen messupäivä. Messujen koko taisi ennakkopuheista huolimatta olla monelle yllätys, kun sen vihdoinkin koki todellisuudessa ympärillään. Pelkästään se, että messualueella hallien välinen siirtyminen tapahtuu minibusseilla, kertoo jo paljon. Messupäivämme sisälsivät ennalta sovittua ohjelmaa matkaamme tukeneiden yritysten kanssa, ja maanantaina ohjelmassa olikin vierailut Esyluxin, ABB:n, Louis Poulsenin, Schneider Electricin sekä WAGO:n messuosastoille.

ABB ja Schneider Electric alan suurina kokonaisvaltaisina toimijoina erottuivat laajuudella tarjoamissaan palveluissaan. Molempien yritysten osastoilla oli tuotu havainnollistavasti esille heidän järjestelmiään eri komponenteista rakentuvina kokonaisuuksina. Esyluxista jäi mieleen erityisesti heidän tarjoamansa Power over Ethernet-tekniikkaa hyödyntävä valaistuksenohjausjärjestelmä, joka soveltuu hyvin työpistekohtaiseen ohjaukseen ja ihmiskeskeisiin valaistusratkaisuihin. Louis Poulsenilta päällimmäisenä jäi mieleen vahva käsin tekemisen tunnelma varsin tarkkaan harkittujen valaisinten myötä. WAGOsta monelle tulee mieleen ensimmäisenä WAGO-liittimet, mutta käynti pisteellä avasi hieman tarjontaa. Uutuutena monelle tuli varmasti WAGO:n tarjoama valaistuksenohjausjärjestelmä.



Tiistai käynnistyi vierailulla Italialaisen valaisinvalmistajan iGuzzinin pisteellä. Ryhmämme oli ilmoittautunut "Light Experience" -kokemukseen, jossa esiteltiin iGuzzinin tuotteita pimeässä demo-huoneessa näyttävien valoeffektien kera.

Seuraava vierailu oli Saksalaisen valaisinvalmistajan RZB:n pisteellä. RZB on hyvä esimerkki siitä, että Euroopassa todella iso nimi ei välttämättä sano suomalaiselle nuorelle insinööriopiskelijalle mitään.

Ohjelmien välissä oli vapaata kiertelyä, jolloin iso ryhmämme hajautui pienempiin ryhmiin. Tiistai-illan viimeinen ohjelmanumero oli KNX Top Event -gaala, johon olimme ilmoittautuneet. Gaalassa oli selvästi ison maailman meininkiä; osallistujat olivat pukeutuneet näyttävästi ja gaalan jälkeen ruuat. KNX-gaalassa palkittiin myös suomalainen kohde Helsingin Kalasatama, mikä oli hieno tunnustus suomalaiselle älykaupunkikehitykselle. Oli mielenkiintoista huomata, kuinka iso juttu KNX on Euroopassa. Suomesa, ainakaan nuorten insinööriopiskelijoiden silmistä, buumi ei ole yhtä kova.

Keskiviikko oli varattu ohjelman puolesta tyhjäksi, joten moni käyttikin tilaisuuden ja tutustui kaupunkiin. Myös sää suosi kylmemmän alkuvuoden jälkeen, joten ulkosalla alkoi suomalaisin silmin olosuhteet hipomaan jo grillikelejä.

Osa ryhmästä löysi tiensä messuillekin, joilla saatiin iloksemme huomata, miten osassa yrityksistä opiskelijat aletaan näkemään voimavarana ja edustajat käyttivät mielellään aikaa keskustelemiseen. Monelle jäikin varmasti parhaiten mieleen ne ständikäynnit, joilla saatiin keskustella yleisesti alasta ja vaihtaa mielipiteitä alalla pitkään toimineiden ammattilaisten kanssa, unohtaen hetkeksi pelkkien tuotteiden mainostamisen. Kysymyksiä olisi riittänyt vaikka miten pitkäksi aikaa, mutta jo muutaman hetken keskustelusta sai varmasti moni opiskelija lisää näkemystä alasta.

Illalla löysimme hyvän paikallisen ravintolan, johon saimme koko porukalle pöytävarauksen. Ravintolan erikoisuus oli, että pihvi tuotiin erillisellä kuumakivialustalla, jolloin jokainen pääsi paistamaan itselleen sopivan pihvin.





Tämän jälkeen menimme katsomaan kaupungissa esillä olevia Luminale-valotaideteoksia, jotka oli jaettu kahden eri reitin varrelle pääosin vanhan kaupungin ja kaupunkia halkovan Main-joen ympäristössä. Reittien varrella oleviin teoksiin sai jokainen tutustua vapaasti oman mielenkiintonsa mukaan.

Viimeiselle messupäivälle eli torstaille oli varattuna osastovierailut Fagerhultilla ja Philipsillä. Kaikki suoriutuivat niistä kunnialla, vaikka messuja olikin jo takana useampi päivä. Fagerhultilla eniten mielenkiintoa herätti heidän e-Sense ohjausjärjestelmä sekä uusi Devina -valaisin, jonka neljä mallia kuvasivat neljää eri vuodenaikaa. Philips, joka vaihtoi nimensä juuri Signifyksi, oli lähtenyt IoT-buumiin ryminällä ja esittelivät sen useita eri käyttökohteita valaistuksessaan.



Viimeisenä iltana yritimme vielä nauttia Frankfurtin yöelämästä, mutta matkan tuoma uupumus alkoi näkyä ryhmässä.

Perjantaina kaikilla oli aikaa tutustua Frankfurtin ostosparatiiseihin ja paikallisiin kuppiloihin, sillä lentomme kohti Helsinkiä lähti vasta 19.25.

Ei ole epäilystäkään, etteikö reissu olisi ollut lähtemisen arvoinen. Messut antoivat jokaiselle uutta tietoa alan uusista trendeistä niin valaistuksen kuin koti- ja rakennusautomaation saralla. Reissun yksi päätaavoite oli verkostoituminen. Tässä onnistuimme mielestämme kiitettävästi, sillä kontaktien määrä kasvoi merkittävästi reissun aikana. Valmistuville oppilaille tämä matka oli paras mahdollinen päätös insinööriopiskeluille.





**Sähköä opiskelevan
henkinen koti on
Sähköinsinöörit – SIL.**

Lue lisää www.sil.fi

Frankfurtin messut opettajan näkökulmasta

Frankfurtin Light & Building. Messut, jonne jokaisen alalla toimivan olisi lähes välttämätöntä päästä seuraamaan alan kehittymistä ja tulevaisuuden näkymiä. Meidän osaltamme jo perinteeksi muodostunut Frankfurtin messumatka oli tämän vuoden osalta siinä mielessä poikkeuksellinen, että opettajien työ messujärjestelyissä jäi hyvin vähäiseksi. Aktiivinen opiskelijaryhmä alkoi hankkia sponsoreita ja suunnitella messuohjelmaa jo kaksi vuotta sitten, ja messuille päästiinkin lähtemään hyvillä mielin opiskelijaystävällisellä budjetilla. Opettajan näkökulmasta messuvalmistelut ja koko messukokoonaisuuden hoito oli todella antoisaa ja kiitettävää katseltavaa, sillä messujen järjestelyryhmä oli innolla mukana aina loppuun saakka ja hoiti työnsä moitteetta. Näkyviimpänä todistena koko opiskelijaryhmän aktiivisuudesta pidät nyt käsissäsi tätä messujulkaisua, johon opettajatiimi ei ole juuri muuta työtä tehnyt, kuin naputellut tämän tarinan.

Miltä messut sitten näyttivät tänä vuonna opettajan näkökulmasta? Menneisiin messuihin peilaten valaistusala elää selkeästi lievää suvantovaihetta uusien innovaatioiden osalta ja mieltii, mihin seuraavaksi suunnataan. Toki uusia valaistustuotteita ja -ratkaisujakin messuilla näkyi, mutta parin vuoden takaisesta ei mitään suurta ja mullistavaa ollut tapahtunut.

Se, mikä sähköisen talotekniikan alalla oli selkeästi kuitenkin kehittynyt ja mihin nyt panostetaan, on kodit ja asuminen – erilaisia älykotijärjestelmiä oli kymmenittäin ja myös suuret toimijat olivat viimeistään nyt huomanneet kotiympäristöjen kasvavat tarpeet.

Vaikka messuilla riitti paljon nähtävää tänäkin vuonna, jäivät parhaat muistot jostain aivan muusta. Näillä messuilla nimittäin erityisen hienoa ja poikkeuksellista oli se, miten opiskelijat jatkoivat rohkeasti ja aktiivisesti sponsorityöstä alkanutta verkostoitumistaan sekä keskenään että yritysten kanssa. Pitkiä tarinatuokioita jatkettiin osastoilla vierailujen jälkeen, jutuilla käytiin messupäivien aikana vielä toisen, jos kolmannenkin kerran, yhteystietoja vaihdettiin ja LinkedIn jauhoi. Selkeästi nuoret sukupolvet ovat ymmärtäneet verkostoitumisen merkityksen ja myös yrityksissä ymmärretään, että opiskelijat ovat tulevaisuus.

Jälleen kerran messumatkasta jäi siis hyvä kokemus sekä oppimistapahtumana, mutta vielä oleellisemmin verkostoitumispaikkana, unohtamatta mieleenpainuvaa ja monelle ainutkertaista kokemusta maailman suurimmista messuista. Messuilla kohdataan.

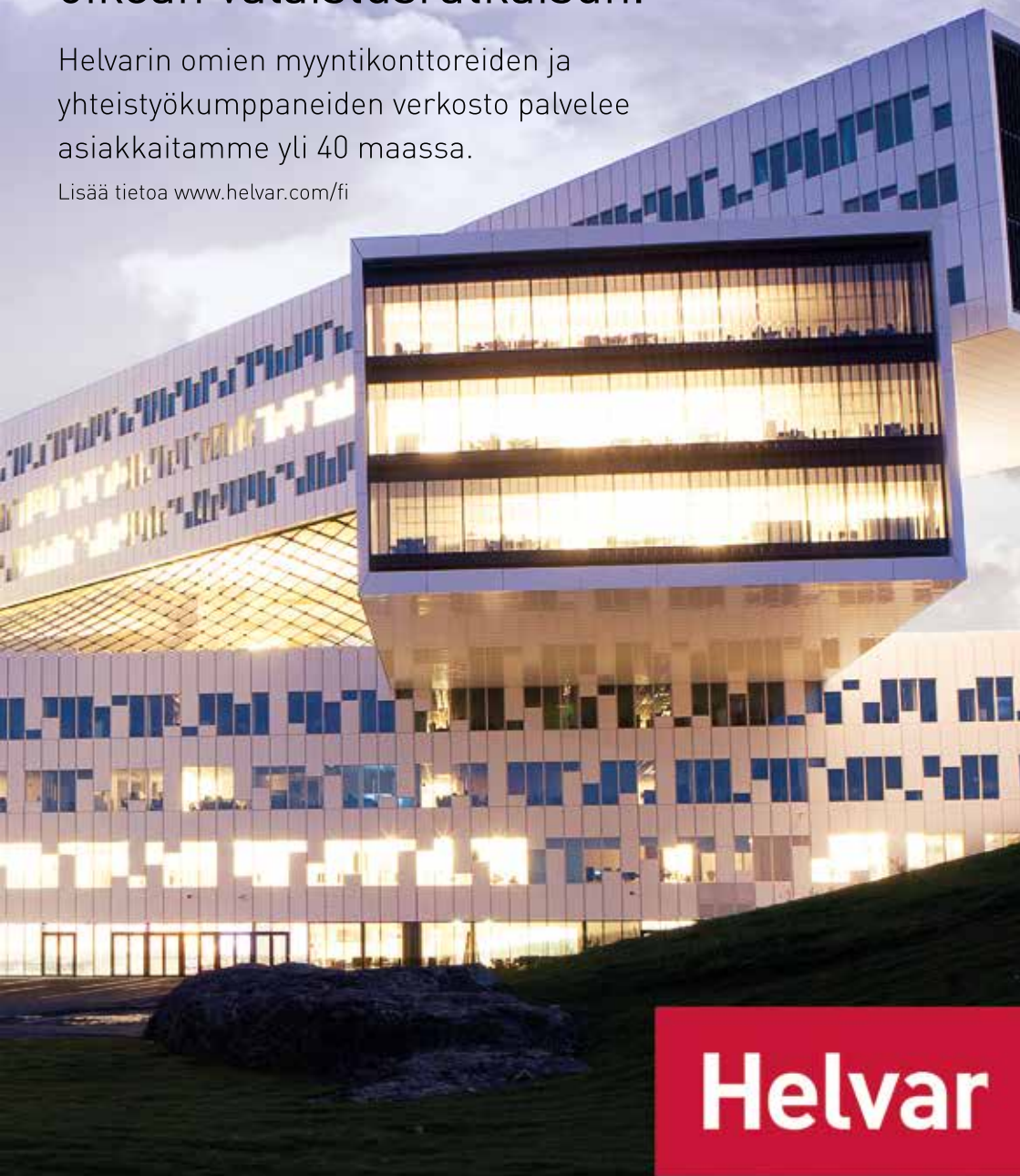
Tampereen ammattikorkeakoulun talotekniikan koulutuksen puolesta,

Kari Kallioharju,
Saul Wiinamäki &
Aki Kortetmäki

Onpa kohteesi millainen tahansa,
me Helvarilla autamme löytämään
oikean valaistusratkaisun.

Helvarin omien myyntikonttoreiden ja
yhteistyökumppaneiden verkosto palvelee
asiakkaitamme yli 40 maassa.

Lisää tietoa www.helvar.com/fi



Helvar

OPTIIKKA JA VALONJAKAUTUMINEN

Artikkelissa tutustutaan valaistusoptiikan ja valojakauman toimintaan valaisimissa ja se koostuu valaisimen eri rakenteellisia ominaisuuksia kuvaavista otsikoista, koska niillä on suurin merkitys räätälöityihin valaistusratkaisuihin. Tavallisesti valaisin koostuu virtalähteestä, valonlähteestä, heijastimesta ja linssistä. Näiden neljän yhteistyönä saadaan aikaan haluttu ja miellyttävä valaistuskokonaisuus.

KIRJOITTAJAT & KUVAT:

Taru Törrtö, Teppo Kariniemi & Reino Mäkinen

Valaisimen rakenne

Lähes jokaisen led-valaisimen perusta alkaa sen piirilevystä, jolla ohjataan led-diodin päälle- ja poiskeytymistä ja jossa on kytkettynä ledin liitinlaite. Samalla piirilevy ohjaa syntyvän lämmön pois ledistä ja rajoittaa virran pääsyä diodiin. Joissain tapauksissa virtaa rajoitetaan jo suoraan ennen valaisinta asentamalla muuntaja valaisimen eteen. Lediä suojataan ja sen luomaa valoa jaetaan optiikkalinsien avulla.

Kaikki nämä ovat asennettuna valaisimen suojakoteloon, joka voi olla minkä näköinen tahansa. Valaisimesta riippuen määritetään optiikka, jollaista käytetään ja joissain valaisimissa sitä ei käytetä ollenkaan, vaan valoa jaetaan ja suunnataan heijastimien avulla. Peilimäinen heijastin vahvistaa valoa voimakkaasti, kun taas sumea heijastin vahvistaa valoa pehmeämmin eikä läheskään yhtä kirkkaasti. Valon jakautumista voidaan säädellä myös häikäisy suoja- ja mikroprismojen avulla. Häikäisy suoja tekee valosta myös ihmissilmään paljon miellyttävämmän. Mikroprismoilla saadaan aikaan valon jakautumiseen haluttuja efektejä.

Heijastuslaki

Heijastimen tehtävä valaisimessa on vaikuttaa valokuvion laatuun ja kokoon. Esimerkiksi kapealla kartiolla saadaan luotua pistemäistä valoa, kun taas leveällä kartiolla voidaan luoda hajavaloa. Heijastimen pintamateriaalilla on suuri merkitys valon tasaisuuteen.

Kirkas heijastin luovuttaa ja kohdistaa valoa, mutta tällöin valontasaisuus ei ole täydellinen. Sumea tai kuvioitu heijastin luovuttaa vähemmän valoa, mutta samalla poistaa valontasaisuudessa näkyvät epätasaisuudet. Varjostimella voidaan rajata valonjakautuminen esimerkiksi suoraan ylöspäin tai alaspäin.

Tutustuimme Philipsin Reflector -heijastintekniikalla luotuihin lamppuihin. Kyseinen tekniikka on ollut Philipsiltä saatavilla jo tovin. Tekniikan tarkoituksena on hajottaa valokeila halutun muotoiseksi käyttöpaikasta riippuen. Reflector-lampuilla voidaan korvata vanhat E14 kantaiset spottilamput. Philips on luotetusti luonut tekniikalla eri käyttökohteisiin sopivia lamppuja. Valikoimassa on niin lämminsävyisiä halogeenilamppuja teatteriin tai takkahuoneeseen, kuin myös kylmänsävyisiä led-lamppuja toimistokäyttöön.

Mallistossa on myös himmennettäviä led-malleja. Käänteisen valokeilan luovilla Reflector-lampuilla voidaan valaista juhlallisesti esimerkiksi ravintoloita. Reflector-mallistossa on useasta mallista värjätty versio, jolla voidaan luoda erivärisiä valokokonaisuuksia yökerhoihin ja vastaaviin tiloihin. Tekniikalle on paljon kilpailua valaisinvalmistajien välillä, mutta Philips on pystynyt kohtuuhintaisella ja luotettavalla valaisin- ja lamppumallistollaan kilpailemaan hienosti.

ENSTO

Better life.
With electricity.

60

Years. Better life.
With electricity.

ensto.com



Ledvalaisimien optiikkalinssejä, heijastimia ja piirilevyjä

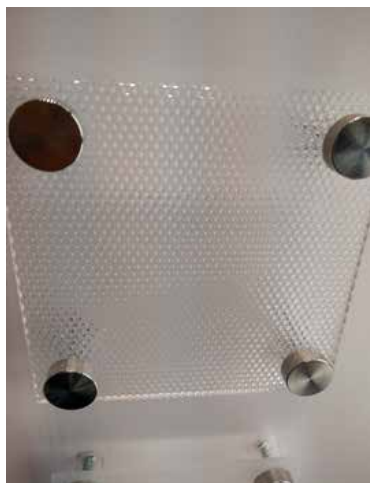
Optiikka

Laadukkaassa valaisimessa tärkeää on häikäisyn esto ja valon jakautuminen. Ledeille on kehitetty monenlaisia tekniikoita näiden hallitsemiseen. Light + Building messuilla oli nähtävillä ratkaisuja laidasta laitaan. Osassa ratkaisuista pyritään mahdollisimman tehokkaaseen valontuottoon ja toisissa sisustuselementti on tärkeä. Kun valo siirtyy aineesta toiseen, osa valosta hukkuu. Hyvällä optiikalla vain pieni osa valosta hukkuu.

Mikroprismalevy on alkanut korvata perinteisiä opaalilevyjä. Mikroprismalevyjä on led-paneelivalaisimissa. Laadukkaasta akryylistä tehdyssä mikroprismalevyssä on hyvä valonjako ja läpäisykerroin.

Mielenkiintoinen sovellus mikroprismalle on valaisin, jossa valonlähde on levyn sivulla. Tällöin valaisin on osittain läpinäkyvä levyn ollessa poissa päältä.

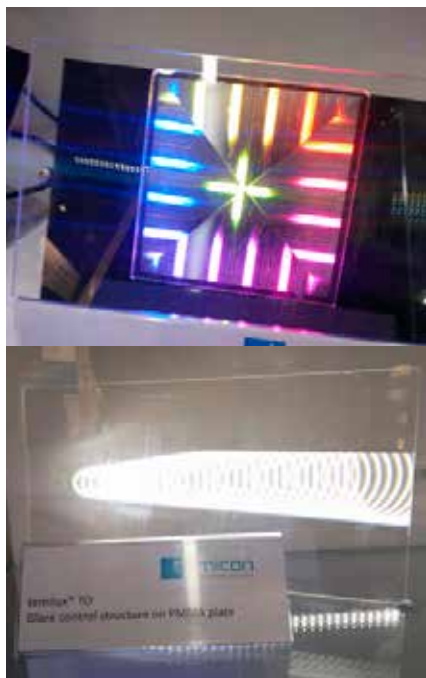
Ledin päälle asetettavia linsejä on lukuisia erilaisia. Linsejä saa räätälöityä, joten valonjako on hyvin hallittavissa. Ratkaisuna löytyy muovisia levyjä, joissa on puoliympyrä linssi piirin jokaiselle ledille ja monenlaisia yksittäisiä linsejä. Yksi erikoinen linssi näytti lasista tehdyltä, mutta olikin valettu silikonista. Hyvän valon tuoton kannalta led-valaisinta saattaa joutua puhdistamaan. Tämä silikonilinssi oli helppo irrottaa ja asettaa taikaisin paikoilleen, mikä auttaa puhdistuksessa. Räätälöityä linssiä kannattaa harkita vasta, kun valaisin määrät ovat suuria, sillä linssimuotin teko on kallista.



Kuva. Mikroprismalevy



Silikonilinssi ja monenlaisia muita yksittäisiä linsejä



Valonohjausta kalvoilla

Näytteillä oli myös hyvin ohut kalvo, jolla sai ohjattua ja hajotettua valon yllättävän tarkkoihin muotoihin. Hajottava pinta on vain noin 40 mikrometriä paksu.

Valonjaon hallintaan nähtiin myös käytettävän järjestelmäkameroista tuttua tekniikkaa. Spottivalaisimen valokeilaa on helppo muuttaa säädettävällä objektilla. Valon muotoa voidaan muuttaa säädettävällä neliöfilterillä. Samoin voidaan heijastaa seinälle kuvio tai teksti. Nämä ratkaisut ovat hyödyllisiä, kun halutaan valaista jokin kohde, esimerkiksi patsas museossa.



Valo tulee pinnalle spottivalaisimesta, jossa on neliöfilteri. Oikealla filterin avulla on luotu teksti.



Sähköturvallisuuden Edistämiskeskus ry

Power over Ethernet & Internet of Things valaistustekniikassa

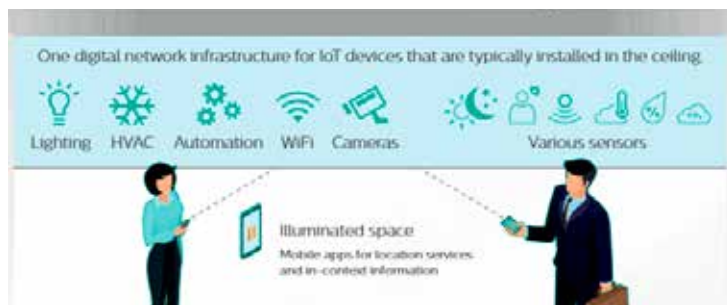
Power over Ethernet (PoE) -standardin (IEEE 802.3af) mukaisille laitteille virransyöttö sekä tiedonsiirto toteutetaan käyttäen samaa kierrettyä parikaapelia, joka on oletuksena vähintään CAT5. Aiemmin Power over Ethernet -tekniikkaa on käytetty esimerkiksi valvontakameroissa, WLAN-tukiasemissa ja vastaavissa elektronisissa laitteissa.

KIRJOITTAJAT & KUVAT:

Miira Lahtinen, Kristian Jürgenson,
Markus Joensuu, Toni Rämö & Juha
Levola

Ledien yleistymisen ja pienen energiankulutuksen vuoksi tekniikkaa voidaan nykyään hyödyntää myös valaisimien virransyöttöön ja ohjaamiseen. Standardeja PoE:lle kehitetään jatkuvasti, minkä myötä myös virtalähteistä saatavaa maksimitehoa lisätään. Valaisimien asennusta PoE helpottaa siten, että led-valaisimelle tuodaan vain CAT-kaapelointi ja liittimenä toimii RJ45. Erillistä virransyöttöä ei tarvita, ja valaisimen ohjaus toteutetaan käyttäen samaa kaapelia.

Internet of Things (IoT) –buumi on laajentunut myös valaistusosalalle. Äly on siirtynyt suoraan valaisimiin erillisten ohjauslaitteiden ja sensoreiden sijaan. Laitteet viestivät keskenään ja sensorit keräävät dataa esimerkiksi tilan käytöstä ja tätä dataa voidaan hyödyntää useissa talotekniikan järjestelmissä. IoT:n hyödyntämisellä voidaan parantaa käyttäjien viihtyvyyttä tiloissa sekä lisätä työtä tekevien tuottavuutta energian säästöjen lisäksi. Vaihtamalla vanhat valaisimet ledeihin saadaan jo merkittäviä energiasäästöjä aikaan ja yhdistämällä tähän älykkään ohjauksen voidaan maksimoida säästöt.



Eri taloteknisiä järjestelmiä ja niiden sensoreita

Philips on lähtenyt IoT ja PoE –buumiin rymillä. Philipsin järjestelmässä jokaisessa valaisimessa on integroitu sensori, joka kerää dataa. Kerättyä dataa voidaan hyödyntää juuri-kin taloteknisissä järjestelmissä, esimerkiksi ohjaamaan ilmanvaihtoa. Valaisimia voidaan ohjata käyttäjäkohtaisesti mobiilisovelluksella, jolloin mahdollistetaan tilan valaistuksen säätäminen juuri käyttäjän haluamalle tasolle. Valaisimien värilämpötilaa ja kirkkautta voidaan säätää tai sammuttaa valaisimet kokonaan.

Järjestelmää voidaan lisäksi hyödyntää sisätiloissa navigointiin, mikä helpottaa isoissa kiinteistöissä liikkumista ja tilojen löytämistä. Sovelluksella voidaan myös etsiä vapaita työhuoneita ja varata tiloja. Tilojen valaistus säätyy automaattisesti, kun käyttäjä kulkee tilasta toiseen. Järjestelmä voidaan toteuttaa PoE:llä tai vaihtoehtoisesti perinteisellä verkkosähkösyötöllä. Verkkosähköä käyttäessä valaisimet kommunikoivat langattomasti ZigBee-protokollaa hyödyntäen. Langaton versio on hyvä saneerauskohteissa, mikäli kohteen olemassa olevaa kaapelointia halutaan hyödyntää.



Philipsin PoE-valaisin



Mobiilisovellus valaistuksen ohjaukseen



Esyluxin markkinoimissa 600x600 led-paneelivalaisimissa hyödynnetään myös PoE-tekniikkaa. Valaisimissa on värilämpötilan säätömahdollisuus. Paneeli sisältää kylmiä sekä lämpimiä ledejä, joiden suhdetta säätämällä voidaan vaikuttaa valaisimen värilämpötilaan. Lämpimän- sekä kylmänsävyiset ledit vaativat kummatkin oman CAT-kaapelinsa, jonka mukana ne saavat virran ja ohjauksen. Virransyöttö CAT-kaapelia pitkin on mahdollista 30 m etäisyydelle ohjainyksiköstä. Tämä riittää esimerkiksi toimistotiloissa yleensä mainiosti.



Esyluxin ohjausyksikkö ja valaisin



Esyluxin ohjausyksikkö ja valaisin

Käytännössä jokaisen tilaan asennetaan oma ohjainyksikkö ja ne voidaan valita valaisimien määrän mukaan. Ohjausyksiköitä on saatavilla eri valaisinlähde määrillä. Käyttöönottoa helpottaa se, että järjestelmää ei tarvitse ohjelmoida erikseen vaan siinä voidaan käyttää esiohjelmoituja ohjelmia. Riittää, että ohjausyksikköön yhdistetään virransyöttö ja komponentit.



Esyluxin DALI-painikkeet

netled
New era of growing



Mukaan sähköteknisten standardien kehittämiseen

TIEDOSTA

Hyödyt ammatillisesti

- saat käyttöösi standardit ja niiden valmisteluaineistot
- tunnet standardin valmisteluhistorian ja sisällön
- voit verkostoitua muiden standardien käyttäjien, tarkastajien ja testaajien kanssa

Kun tunnet standardit ja niiden taustat, osaat käyttää niitä oikein. Vältät kalliit virheet.

ENNAKOI

Säästät aikaa ja rahaa

- saat tietoosi uusien standardien valmisteluajataulut
- näet useita vuosia ennen standardin ilmestymistä tuotettasi koskevat vaatimukset
- saat lopulliset standardien tekstit käyttöösi kuukausia ennen niiden ilmestymistä

Kun tunnet standardien sisällön etukäteen, voit ottaa sen huomioon palvelu- ja tuotekehityksessä.

VAIKUTA

Hyödyt liiketoiminnassa

- voit kommentoida ehdotuksia muiden suomalaisten asiantuntijoiden kanssa
- voit vaikuttaa standardia valmistelevalle työryhmälle
- voit verkostoitua parhaiden asiantuntijoiden kanssa maailmanlaajuisesti

Mitä aikaisemmassa vaiheessa olet mukana, sitä paremmin pystyt vaikuttamaan.

Tervetuloa kehittämään standardeja!

SESKon asiantuntijaryhmät valmistelevalle Suomen lausunnot ja äänestyskannanotot kansainvälisiin standardiehdotuksiin. Komitea toimii myös aihepiirinsä parhaiden asiantuntijoiden keskustelu- ja valmistelufoorumina.

SESKO

📍 Särkiniementie 3
00210 HELSINKI
📞 +358 9 696 391
✉ asiakaspalvelu@sesko.fi
🌐 www.sesko.fi



PÄIVÄNVALON MERKITYS TYÖHYVINVOINTIIN!

Luonnonvalo on yksi ainoita valonlähteitä, joka toistaa kaikkien näkyvän valon värien aallonpituudet. Saksassa Frankfurtissa Light + Building messuilla tutustuimme tätä simuloivaan LED-tekniikkaan lampun valmistaja Soraan messupisteellä. Yrityksen tuotteet toistavat kaikki näkyvän valon spektrin aallon pituudet, jolloin valon värintoisto on samaa tasoa ulkona olevan päivänvalon kanssa.

KIRJOITTAJAT:

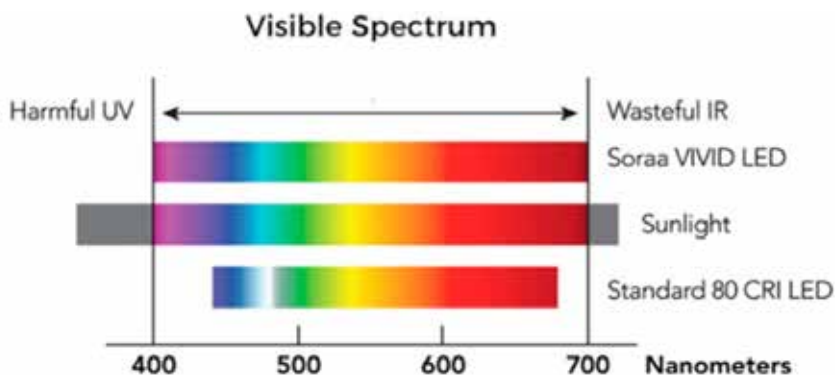
Sanni Kujanpää, Maija-Leena Breilin,
Antti Pekkarila, Joska Juvonen, Jami
Riikola, Jani Mäkinen & Eemeli Koivunen

KUVAT:

Soraa

Valonspektristä luonnonvalon kaltaisen tekee Soraan tuotteissa violetin värin aallonpituudet. Normaaleissa LED -lampuissa valonspektri alkaa vasta sinisestä valosta. Soraan on perustanut Nobelin fysiikan palkinnolla 2014 palkittu **Shuji Nakamura**.

Tämä pystyttiin hyvin todentamaan kahdella valkoisella paperilapulla, joilla oli selvä värierio Soraan valaistuksessa verrattuna tavalliseen LED-valaistukseen. Värierioa ei pystynyt huomaamaan perinteisessä LED-tekniikalla toteutetussa valaistuksessa.



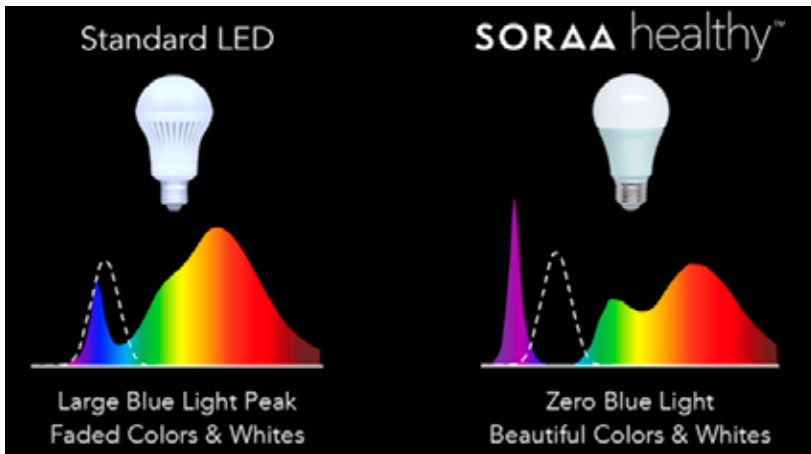
Soraan valonspektri

Soraan valikoimiin kuuluu myös ZERO BLUE LED -valot, joista on leikattu sinisen valon aallonpituudet pois. Sininen valo tunnetusti heikentää ihmisen melatoniinin tuotantoa ja vaikeuttaa nukahtamista

Soraalla oli esitteillä myös Snap System –tuoteperheestä lampun päälle asetettavia linsejä, joilla pystyttiin muokkaamaan valonjakoa. Linseillä sai muutettua valonjakoa pyöreästä neliöksi tai suorakulmaiseksi. Lisäksi linseillä pystyi siirtämään valoa kohtisuorasta sivuun. Linsit voisivat olla loistavia kohteisiin, joissa valaisimien asennus on rajallista tai tavallisella valaisimella ei kohdennusta pysty toteuttamaan. Asennuksen kannalta vaihdettavat linsit kiinnittyivät helposti lampun pintaan magneetilla.



Valkoiset papaerilaput Soraan valojen alla.



Valonspektrit Soraan

Todenmukaista päivänvaloa messuilla esitteli Coelux nanoteknologiaan perustuvalla optisella päivänvalojärjestelmällään. Keinotekoiset ikkunat toistavat ulkona olevan valon ja tilan todellisen vaikutuksen. Tuotteet jäljittelevät hyvin luonnollisesti auringonvaloa, kirkasta sinistä taivasta ja sen ääretöntä syvyyttä. Yksi erillinen "aurinko" järjestelmässä loistaa huoneeseen aukon kautta joko kattoon tai seinään. Esineet loistavat poikkeuksellisessa valossa ja heijastavat taivaan värjätyt terävät ja sinisen sävyiset varjot. Aurinko ja taivas näyttävät äärettömän syvältä kuin todellisesta kattoikkunasta.



Coelux taivasvalaisimet

Päivänvalojärjestelmällä on monia käyttömahdollisuuksia esimerkiksi toimistoissa, sairaaloissa, kouluissa, ostoskeskuksissa sekä erilaisissa asuinympäristöissä, joihin ei ole saatavilla auringonvaloa erilaisista syistä johtuen.

Päivänvalolla on valtava merkitys työskentelyyn. Se parantaa keskittymistä, kiinnostusta ja työtehokkuutta. Terveydellisestä näkökulmasta päivänvalo vähentää stressiä ja parantaa mielialaa, kun auringonvaloa ei ole luonnosta saatavilla esimerkiksi pimeiden syysiltojen aikana.

Esimerkiksi sairaaloissa luonnollinen valaistus vahvistaa ja nopeuttaa paranemisprosessia.

Altistuminen auringonvalolle parantaa mielialaa ja vähentää stressiä helpottaen rentoutumista. Hyöty luonnonvalosta on nähtävillä suoraan potilaiden ja hoitohenkilökunnan kasvoilta.

Ostoskeskuksissa luonnonvalon avulla saadaan lisättyä näyttävien tuotteiden ja materiaalien houkuttelevuutta tuomalla esiin tuotteen ulkonäköä, värintoistoa ja tekstuurien kirkkautta paremmin kuin normaalissa valaistuksessa. Luonnonvalo kerää enemmän asiakkaita paikalle, pidentää ajan viettoa liikkeessä ja mahdollistaa näin paremman myynnin. Lisäksi työntekijöiden kannalta työilmapiiri parantuu.



Granlund
Less energy gives more

NOSTA CADS PÖYDÄLLE.

Alkaa toden teolla tapahtua.



- Aloita suunnittelu mistä haluat
- Muuta tietoa missä haluat
- Hallitse suunnittelutietoja keskitetysti tietokannassa ja projektipuussa
- Hyödynnä alan parhaita johtotie-ominaisuuksia 3D:ssä ja tuota BIM-malleja
- 64 % rakennussähkösuunnittelutoimistoista käyttää päätyökalunaan CADS Electriciä*
- 47 % teollisuuden sähkö/automaatiosuunnittelua tekevästä toimistoista käyttää päätyökalunaan CADS Electriciä*

* TNS Gallup 9/2016 | Suunnittelutoimistotutkimus

Käyttämäänsä ohjelmistoon on usein niin tottunut, ettei huomaa, että parempia ja järkevämpiäkin ratkaisuja voisi olla tarjolla.

Käytä hetki aikaa ja tutustu CADSiin - ja siirry käyttämään. Lisämotivaatiota antaa lisenssipolitiikkamme, joka on yksiselitteisesti reilua. Rohkeudesta vaihtaa parempaan osaa onnitella itseään vasta jälkikäteen. Tutustu www.cads.fi/electric



Uutta muotoilua OLEDin avulla

KIRJOITTAJAT:

Joonas Hannukainen, Lauri Laine, Aki Lukkarinen, Riku Puro & Riku Ruusunen

KUVAT:

Lauri Laine, Aki Lukkarinen & Riku Puro

OLED-teknologia on useimmalle kuluttajalle tuttu televisioista. LG:n OLED-teknologiaan perustuva Luflex tarjoaa ominaisuuksiltaan uusia mahdollisuuksia valaistusratkaisuihin. Luflex-paneeli on taipuisana mallina ainoastaan 0,41 mm paksu ja jäykistettynä 0,88 mm, jolloin tuotteen asennusmahdollisuudet eroavat merkittävästi perinteisistä valaisimista. Luflexia voi käyttää esimerkiksi kotien sisustusvalaisimina, kuten peilivaloina ja pieninä kohdevalaisimina. Luflexilla on mahdollista toteuttaa myös laajempia kokonaisuuksia, kuten kaappoja ja ravintoloita, mutta käytännössä käyttömahdollisuudet ovat lähes rajattomat.



Eri koot ja muodot luovat mahdollisuuksia. Ohut rakenne ja taipuisuus ovat OLEDin vahvuuksia.

ESYLUX^{••}

LG:n esittelypisteellä vieraillessamme ensivaikutelma OLEDista oli vaikuttava. Paneelin ohut rakenne ja taivuteltavuus yllättivät meidät positiivisesti. Paneeli säteilee valoa koko pinnaltaan, mikä saa aikaan pehmeää ja miellyttävää valoa. Pisteellä esiteltiin lähinnä sisustusvalaisimia, mutta myös OLED-tekniikan hyödyntämis mahdollisuuksia esimerkiksi ajoneuvojen takavaloina.

Poikkeuksena tavallisiin LED-valaisimiin OLEDin valotehokkuus on parempi lämpimämmällä värilämpötilalla. OLEDissa valonlähteenä toimii koko pinta, kun tavallisessa LED-valaisimessa valonlähteenä toimii LED-siru.



OLED-paneeleista luotu valaisin



Fidelix

Rakennusautomaatiojärjestelmien kotimainen edelläkävijä jo vuodesta 2002.

Fidelix tarjoaa näköalapaikan kehittyä talotekniikan asiantuntijaksi. Tule mukaan menestyvään tiimiin.

Meillä on auki jatkuva haku uusille rakennusautomaatioprojektinhoitajille, olet sitten vanha konkari tai vastavalmistunut tarjoamme mielenkiintoisen ja vaihtelevan työtehtävän alan nopeimmin kasvavassa suomalaisessa yrityksessä. Voit työllistyä usealle eri paikkakunnalle, sillä haemme osajia pääkaupunkiseudulle, Turkuun, Vaasaan, Tampereelle ja Kuopioon.



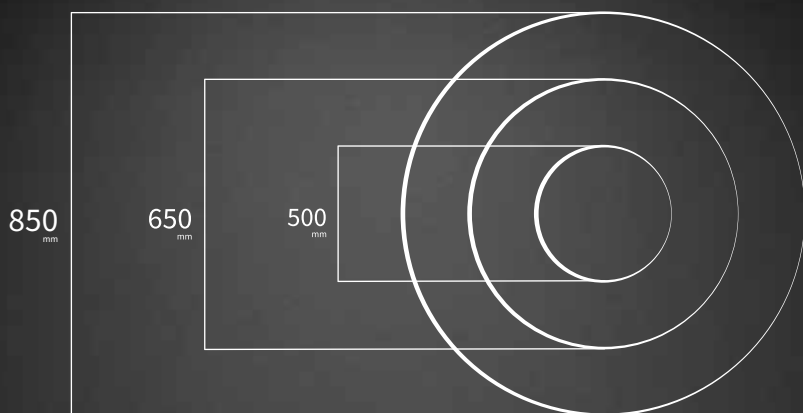
OLED-paneelit mahdollistavat mitä mielikuvituksellisempia valaisimien muotoja.

OLEDin ominaisuudet:

- Spektrijakauma lähellä luonnollista valoa
 - Mukavuuden tunne, ideaali paikkoihin, joissa ei ole saatavissa luonnonvaloa
 - Ei häikäisyä
 - Ei sinisen valon riskiä
 - Hyvin pieni lämmöntuotto (alle 35 °C)
 - Ei tuota UV-säteilyä
-



POZZO SCALE



Luonnonvalosta inspiraationsa saanut Pozzo on täydentynyt uusilla, laajapintaisilla Pozzo Scale -valaisimilla. Sirorakenteiset valaisimet on saatavana ripustettavina ja kattopintaan asennettavina malleina.

FAGERHULT

www.fagerhult.fi



Valovoimaisen ohut LED-valaisin

Selkeät linjat ja huomaamaton virransyöttö ovat skandinaavista muotoilua parhaimmillaan. Erittäin vankka- ja ohutrakenteinen **DEFA Ledge** -ripustusvalaisin on tyylikäs sisustuselementti ensiluokkaisen tasaisella ja häikäisemättömällä valolla. Tutustu DEFA Ledge-valaisinperheeseen ja muihin uusiin DEFA:n valaisimiin osoitteessa **defa.com**.



Kotiautomaatio – arjen luksusta

KIRJOITTAJAT:

Markku Eskola, Eetu Hautala, Jussi Karelehto, Ossi Laitila & Lauri Linjala

KUVAT:

ABB & Markku Eskola

Rakennusautomaatio, kiinteistöautomaatio, taloautomaatio, kotiautomaatio, automaatio... Rakkaalla lapsella on monta nimeä. Moni saattaa ihmetellä termien välistä eroa, ja raja kieltämättä onkin häilyvä. Messuilla oli kolme hallia saanut "Home and building automation" -tunnisteen. Tässä on mielestämme riittävät termit automaatiolle: rakennusautomaatio isommille rakennuksille (koulut, sairaalat, liikekiinteistöt yms.) ja kotiautomaatio nimensä mukaisesti koteihin. Kyseisistä halleista löytyi perinteisiä rakennusautomaatiojärjestelmän toimittajia, osa Suomessakin tunnettuja isoja nimiä kuten **Schneider**, **Siemens**, **Beckhoff**, **Jung**, **Gira** ja niin edelleen. KNX oli todella vahvasti läsnä halleissa, mikä kertoo sen suosion Saksassa. Paikallisia, enemmän kotiautomaatioksi tarkoitettuja järjestelmiä, oli myös paljon esillä, esimerkiksi **Divus** ja **iHaus**.

Ainoa allekirjoittaneille Suomen maaperältä tutumpi kotiautomaatiojärjestelmä käsitellään laajemmin tässä artikkelissa. Herää kysymys, miksi se on ainoa? Saksan tilanteen nähdessä tajusimme, ettei Suomessa ole juurikaan kilpailua tällä saralla. KNX mielletään kalliiden omakotitalojen järjestelmäksi, ja muita järjestelmiä ei oikein edes tule mieleen. Onko omakotitalorakentaminen liian pieni bisnes Suomessa? Eikö kotiautomaatio kiinnosta suomalaisia? Maksaa-ko se liikaa vai eikö sitä vain osata myydä?

ABB-free@home pyrkii nimensä mukaisesti olemaan kotiautomaatiojärjestelmä. Ensimmäistä kertaa allekirjoittaneille se tuli konkreettisesti vastaan Mikkelin asuntomessuilla kesällä 2017. Jyväskylän sähkömessuilla 2018 oli niin ikään free@home isosti esillä. Nyt myös kansainvälisimmillä vesillä, Frankfurtissa Light + Building 2018 -messuilla.

free@home on väylätekniikkaan perustuva kotiautomaatiojärjestelmä. Sillä pystytään ohjaamaan mm. sälekaihtimia, valaistusta, lämmitystä, ilmanvaihtoa, jäähdytystä sekä ovipuhelinta. Ohjausmahdollisuuksia on useita; seinäkytkimiä, näyttöpaneeleita, ääniohjaus, mobiililaitte tai PC. Mikäli free@home-järjestelmän sydän eli System Access Point liitetään Internetiin sekä käyttäjällä on myBuildings -tili, mahdollistaa se käyttäjälleen myös etäohjauksen. Tämä tarkoittaa sitä, että pystyt hallitsemaan kotiasi mistä vain – milloin vain. Voit tarkistaa asunnon olosuhteet; onko jossain turhaan valoja päällä, tai hohkaako patteri kuumaa turhaan jossain huoneessa.



ABB-free@home kosketusnäyttö



**Insinööritoimisto
Haapasalmi Oy**

**Kiinteistöjen
sähkösuunnittelua.**

www.haapasalmi.fi

ABB-Welcome on monipuolinen ovipuhelinjärjestelmä, jonka kattavalla tuoteperheellä ja ominaisuuksilla on helppo räätälöidä sopiva järjestelmäkokonaisuus erikokoisiin ja erityyppiin kohteisiin omakotitalosta suureen tornitaloon asti. Rakennusta kohden järjestelmään saa liitettyä 250 sisäyksikköä ja rakennuksia on mahdollista yhdistää yhteen järjestelmään jopa 60 kappaletta. Väyläteknikkaa käyttävä järjestelmä on helppo asentaa ja ottaa käyttöön ja muutostyöt ovat vaivattomasti toteutettavissa. Järjestelmään voi liittää erillisiä kameroita, jolloin vaikka pihan tapahtumia on helppo seurata sisäyksikön näytöltä. Sisäyksiköitä on valittavissa perinteisistä luurimalleista aina 7" kosketusnäyttöisiin yksiköihin. Tarpeitaan vastaavan ulkoyksikön voi koota moduuleista tai valita valmiin tuotteen. Valittavia ominaisuuksia ovat esimerkiksi kortinlukija, numeronäppäimistö, kamera, sekä saapujaa opastava puhesyntetisaattori.

ABB-Welcome voi toimia itsenäisesti omana järjestelmänään tai sen voi integroida osaksi free@homea. Omakotitaloissa, jossa ovipuhelinverkko ei ole kerrostalon kokoluokkaa, integrointi on viisasta. free@home- ja Welcome-järjestelmien sisäyksikkönäytöt ovat samoja laitteita, joten tekniikka on jo olemassa. Welcomen etäohjausta varten tarvitset kuitenkin erillisen IP-yhdyskätävän. Tämän jälkeen voit esimerkiksi ulkomailta seurata kuka on ovella tai avata oven avaimen hukanneelle lapsellesi.

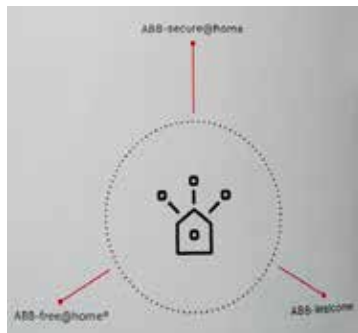


Ovipuhelimen kuvaa voi seurata mobiililaitteelta

ABB-secure@home on tuoteperheen uusi tulo. ABB esitteli sen ensimmäistä kertaa messuilla. Se on nimensä mukaisesti kodin turvajärjestelmä. Tuotteen uutuudesta kertoo se, että sillä ei ole edes vielä nettisivuja. Messuilla talteen otetusta esitteestä käy kuitenkin ilmi, että tuoteperhe sisältää laajan paletin erilaisia kodin turvallisuuteen liittyviä laitteita. Näitä ovat magneettikoskettimet oville ja ikkunoille, palovaroitin, erilaisia liikeunnistimia, vesivuotovahti sekä verhotunnistin. Kaikki laitteet ovat langattomia keskusyksikköä lukuun ottamatta, joten asennus on helppoa ja sopii myös saneeraus- ja kunnossapitotöihin. Keskusyksikköä saa GSM-yhteydellä tai ilman. Kuten Welcome, myös secure voi toimia omana itsenäisenä järjestelmänään. Integrointi kuitenkin free@homeen kannattaa, jolloin saa hallittua helposti kaikkia kolmea järjestelmää samasta paikasta, paikallisesti tai etänä internetin välityksellä.

Integraatiosta on puhuttu alalla paljon viime aikoina. Tietoteknisten järjestelmien määrä kasvaa kiinteistöissä ja sen mukana hallittavien järjestelmien määrä. Tämä on ollut pääasiassa isompien rakennusten ongelma, mutta ongelma alkaa pikkuhiljaa hiipiä myös omakotitalomaailmaan. Philipsin lisäksi jopa IKEA:lla on oma älyvalaistuksensa, Verisurella oma turvajärjestelmänsä, patteritermostaattejakin on jo kännykällä ohjattavia älymalleja ja niin edelleen. ABB yrittää selvästi saada tuoteperheestään "All Inclusive" -tyyppisen koko talotekniikan ohjauksen kattavan järjestelmän. Integraatioon ABB on selvästi panostanut. Omien järjestelmien integrointimahdollisuuksien lisäksi järjestelmä tukee edelläkin mainittua älyvalojärjestelmää **Philips Hueta**, kaiutinjärjestelmää **Sonosia** sekä ääniohjausjärjestelmää **Amazon Alexa**.

Yhteenvedona ABB:n järjestelmät vaikuttavat fiksuilta ja helppokäyttöisiltä, eikä niitä ole kokonaan suljettu pois muilta älyjärjestelmiltä. Kuten artikkelin alussa on spekuloitu, kilpailua ei juurikaan ole. Toivotaan siis, että järjestelmän hinta pysyy kohtuullisena, ja suomalaiset ihmiset saadaan innostumaan kotiautomaatiosta. Näin saadaan Suomeenkin lisää moderneja, energiatehokkaita, viihtyisiä ja turvallisia koteja.



Järjestelmät voidaan integroida yhdeksi kokonaisuudeksi



LP Slim Round – hienostunut muotoilu.

Valaisimesta on saatavilla neljä eri asennusvaihtoehtoa: uppo-, puoliuppo-, seinä- ja riippuasennus

**louis
poulsen**

Design to Shape Light

louispoulsen.com



"Mä menen sinne vaikka kävellen"

Sanoi opettajamme Kari Kallioharju, kun mainitsi meille ensimmäistä kertaa kahden vuoden välein järjestettävästä Light + Building –tapahtumasta. Yli 20 hallia, yli 2700 näytteilleasettajaa, 55 eri maasta, alan suurimmat toimijat ja uusimmat innovaatiot. Ei tarvinnut kauaa katsella Kallioharjun kuvia ja videoita viime messuilta, kunnes opiskelijoiden kesken syntyi päätös: tuonne on päästävä. Vaikka kävellen.

JÄRJESTELYRYHMÄ:

Niko Määttänen, SIL opiskeliasaston puheenjohtaja
Markku Eskola
Aleksi Riihimäki
Sami Harala
Karri Hokka
Arttu Santamäki

Kuvat: Niko Määttänen

Sunnuntaista perjantaihin Saksassa, lennot, majoitus, järjestetty ohjelma, ruokailut, messuliput. Ai niin, 30:lle hengelle. Kuten kuvitella saattaa, järjestely on käynyt oikeastaan työstä. Koulun resursseja tällaisia ekskursioita varten on leikattu, joten koulun rahallinen tuki ja apu suhteessa reissun hintaan ja järjestelyihin oli vähäinen. Kiitämme kuitenkin **Tamperen ammattikorkeakoulua** ja etenkin Talotekniikan

koulutuksen henkilökuntaa: **Pirkko Harsiaa**, **Kari Kallioharjua** ja **Saul Wiinamäkeä**. He ovat omalla esimerkillään ja aktiivisuudellaan painottaneet verkostoitumisen tärkeyttä sekä ohjanneet järjestelijäryhmää oikeaan suuntaan ja oikeiden henkilöiden luokse. Tämä näkyy artikkelin lopussa suhteellisen pitkänä tukijayritysten listana.

Kallioharju ja Wiinämäki kokeneimpina mesukävijöinä antoivat meille myös paljon käytännön vinkkejä liittyen Saksaan ja messuihin.

Suuret kiitokset ansaitsee myös **Sähköinsinöörit - SIL**, joka antoi matkallemme taloudellisen takauksen. Ilman sitä, reissun järjestämistä ei olisi voitu laittaa alulle, koska ikinä ei ole varmaa tietoa yritysten tarjoamasta tuesta. SIL mahdollisti myös tällä hetkellä lukemasi opuksen julkaisun. Julkaisu oli sponsorikeräyksen kannalta elintärkeä, sillä meillä oli jotain konkreettista hyödykettä, mitä myydä yrityksille: mainostilaa tästä julkaisusta.

Viimeisimpänä, mutta ei todellakaan vähäisimpänä: yritykset. Meillä ei ollut harmainta aavistustakaan, kuinka paljon positiivista kannustusta ja rahallista tukea reissumme saisi yrityksiltä.

Tästä kertoo se, että lopullinen sponsorisummamme oli noin kuusinkertainen verrattuna alkuperäiseen tavoitteeseen. Ja mikä hienointa, yhteistyön lisäksi kaupanpäällisenä tuli todella laaja ja alan rautaisista ammattilaisista koostuva verkosto. Miksi yritys tukisi opiskelijoita? Yhden seuraavassa listassakin mainitun yrityksen työntekijän suusta kuultu viisaus:

**"Siksi, koska olette meidän tulevia a. asiakkaita,
b. työkavereita tai
c. kilpailijoita."**



ENSTO

Ensto ja sähköinen vallankumous

Kaupungeista tulee älykkäitä —
ja tässä vallankumouksessa
oma osuutensa on myös Enstolla.

Matkaamme tukeneet yritykset:

Thermokon Sensor Technology Finland Oy
Fidelix Oy
ABB Oy
Novasähkö Oy
Helvar Oy
Fagerhult Oy
Sesko ry
STEK ry
Sähköinfo Oy
Kymdata Oy
Insinööritoimisto Haapasalmi Oy
LiCon-AT Oy

Are Oy
Louis Poulsen Oy
Philips Lighting Finland Oy
Granlund Tampere Oy
WAGO Finland Oy
NetLed Oy
Esylux Suomi Oy
Sähköinsinöörit SIL RY
Defa Oy
Ensto Finland Oy
iGuzzini Finland & Baltic Oy
Ketonen Oy
Schneider Electric Oy

KIITOS!

KNX-järjestelmän perusteet -verkkokurssi

**Opiskele KNX:n perusteet itsenäisesti,
helposti ja joustavasti verkossa.**

- Verkkokurssilla käydään läpi KNX-järjestelmien yleinen esittely sekä tehdään katsaus KNX:n tarjoamiin käyttö- ja sovellusmahdollisuuksiin.
- Verkkokurssi on jaoteltu seitsemään osioon. Kurssin voi suorittaa osio kerrallaan ja jatkaa oman aikataulun mukaan. Kurssin suoritusaikaa on kolme kuukautta.
- Kaikkien opiskeluosien suorituksen jälkeen pääsee tekemään kokeen, jonka läpäistyään voi tulostaa pdf-muotoisen todistuksen kurssisuorituksesta.

**Verkkokurssin hinta 160,00€ + alv.
Jäsenhinta* 100 € + alv.**

*Jäsenhinta koskee STUL:n ja sen jäsenjärjestöjen jäseniä sekä tiedotussopimuksen tehneitä oppilaitoksia.

UUTUUS VERKKOKURSSI!



**Päivitä
tietosi ja taitosi
vaivattomasti
verkossa!**

► LUE LISÄÄ JA TILAA: kauppa.sahkoinfo.fi/verkkokurssit

SÄHKÖINFO



Älykkääseen valaistukseen - WAGO Valaistuksen ohjaus

Pienennä kustannuksia.
Muokkaa tarpeen mukaan.
Ei ohjelmointia – nopea käyttöönotto.
Vähennä valaistusta varten tehtävää työtä.
Ole järjestelmäsi herra!



ABB-free@home

Helpompaa kodinohjausta

ABB-free@home-kodinohjausjärjestelmän avulla voi ohjata asunnon valaistusta, lämmitystä ja muita toimintoja helposti, joustavasti ja etänä. Järjestelmällä voi ohjata kodin toimintoja perinteisesti seinäpainikkeilla, modernilla kosketusnäytöllä tai etänä älypuhelimella ja tabletilla. Monipuolinen kodinohjausjärjestelmä on helposti liitettävissä Welcome-ovipuhelinjärjestelmään, joka lisää talon turvallisuutta ja mukavuutta. **abb.fi/freathome**

