



Rakennusten energiatehokkuus KNX-taloautomaatio



Taloudellisesti ja ekologisesti tärkeää Kymmenien prosenttien energiakustannussäästöjä

Rakennusten energiatehokkuuden optimoinnilla tarkoitetaan:

- Käytetään energiaa vain silloin kun se on välttämätöntä
- Käytetään vain se määrä energiaa, mikä tarvitaan
- Se energiamuoto, jota käytetään, käytetään mahdollisimman tehokkaasti



Ilmastonmuutos ja luonnonvarojen väheneminen ovat aikamme suuria haasteita. Tämän lisäksi monet maat ovat riippuvaisia tuontienergiasta – esimerkiksi EU:n alueella 50% nykyisin käytetystä energiasta tuodaan. Tämän luvun ennustetaan nousevan 70%:iin vuoteen 2030 mennessä. Tehokas ja ympäristöä säästävä energian käyttö on siksi erittäin tärkeää, mikä on täysin sopusoinnussa Euroopan Komission moton kanssa “vähemmän on enemmän”.

Kuljetusten ja voimalaitosten jälkeen rakennusteollisuus on suurin energian kuluttaja. Asuin- ja toimistorakennusten lämmityksen, jäähdytyksen ja valaistuksen osuus on noin 40% teollisuusmaiden käyttämästä energiasta, osuus, joka jättää paljon pelivaraa tehokkuuden optimointiin.

Euroopassa tähän on reagoitu niin, että on julkaistu rakennusten energian käyttöön liittyvä direktiivi 2002/91/EC. Sen sisältämä tärkein vaatimus on rakennuksen energiakulutukselta vaadittu sertifiointi, jossa esitetään yksityiskohtaisesti energian kulutus sekä mahdolliset energiansäästökohteet. Useita eurooppalaisia standardeja on pantu täytäntöön, jotta direktiivin mukaisia määräytyksiä ryhdyttäisiin tekemään, esimerkiksi standardi EN 15232. Myös saksalainen DIN-standardi (DIN V 18599) täyttää direktiivin vaatimukset.

Rakennusautomaation keskeinen rooli

Yhtenäinen väyläpohjainen järjestelmä (valaistus, aurinkosuojaus, lämmitys, ilmanvaihto ja ilmastointi sekä muut rakennustekniset järjestelmät) edistää merkittävästi energiaa säästävää ja energian käytön tarpeeseen perustuvaa energian käyttöä. Maailmanlaajuinen KNX-tekniikan standardi mahdollistaa kymmenien prosenttien säästön energian käytössä sekä joustavuuden suunnittelussa ja käyttöönotossa, investoinnin turvallisuuden ja hankintojen saatavuuden.

Rakennusten energiatehokkuuden optimointiin on erilaisia lähestymistapoja. Tässä esitteessä esitetään rakennusten toimintojen ohjaukseen liittyviä tutkimuksia ja mielenkiintoisia vaihtoehtoja sekä kuvia, tietoja ja faktoja, jotka selvästi osoittavat, että KNX -taloautomaatio tarjoaa mahdollisuuden energiatehokkuuden optimointiin.

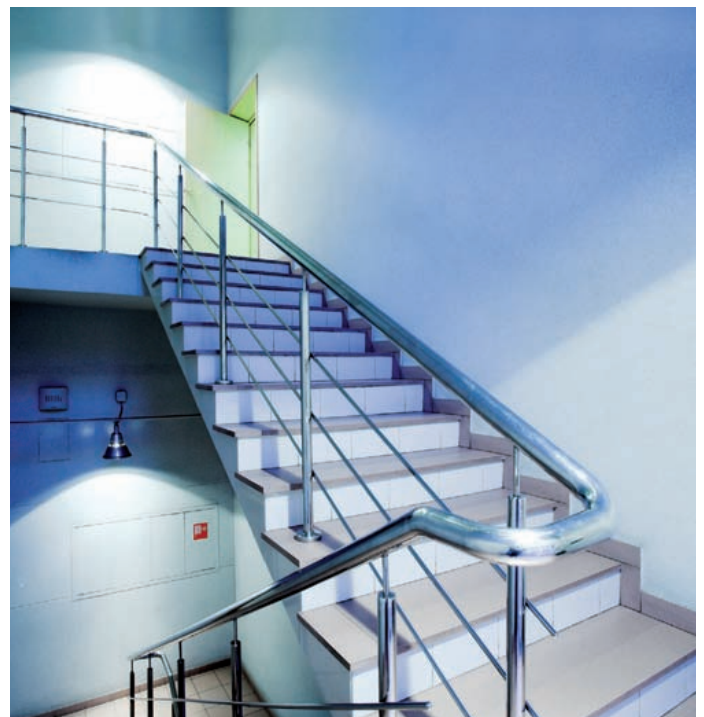
Kirjallisuustutkimuksia KNX-taloautomaatiosta

Energian säästömahdollisuudet nykyaikaista tekniikkaa käyttämällä

Biberachin ammattikorkeakoulun rakennusautomaatioon erikoistunut Rakennus- ja energiajärjestelmien instituutti teki kirjallisuustutkimuksen vuonna 2008 aiheesta ”Energiansäästömahdollisuudet nykyaikaista asennustekniikkaa käyttämällä” (Energy saving potential using modern electrical installations). Prof. Martin Beckerin johtamassa tutkimuksessa koottiin yhteen tärkeimpiä kirjallisuuslähteitä, joissa oli kuvattu potentiaalisia säästöjä. Tutkimuksen rahoittaja oli ZVEI – Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V. (Saksan sähkölaitteiden valmistajien yhdistys).

Joissakin tutkimuksen lähteissä ei oltu tarkasti määritelty oliko käytetty väylätekniikkaa vai keskitettyä kiinteistönohjausjärjestelmää energiasäästöjen saavuttamiseksi. Kuitenkin väyläjärjestelmiä, kuten KNX-väylätekniikkaa, kuvataan toistuvasti; useimmissa tapauksissa saavutetut säästöt ovat perustuneet väylätekniikkaan.

Tulosten suuri hajonta joissakin kohteissa voidaan pitää usean tekijän aiheuttamana. Sovellutukset voivat sisältää useita toimintoja ja kenttätestit voivat erota toisistaan esimerkiksi niin, että toiminnot on määritelty eri tavoin. Kuitenkin tutkimus ei jätä epäilylle sijaa. Väyläpohjainen osoitteellinen järjestelmä voi edistää merkittävästi rakennusten energiatehokkuutta.



Tutkimustulokset

Käytettävissä oleva lähdeaineisto osoittaa selvästi, että käyttämällä nykyaikaista sähköasennustekniikkaa on mahdollista optimoida energian käyttö niin, että säästetään energiaa:

Lähdeaineiston tulosten mukaan keskimääräiset säästöt:

Huonelämpötilan ohjaus	noin 14 - 25 %
Lämmityksen automatisointi	noin 7 - 17 %
Aurinkosuojauksen automatisointi	noin 9 - 32 %
Päivänvalon hyväksikäyttö valaistuksessa	noin 25 - 58 %
Ilmastoinnin automatisointi	noin 20 - 45 %

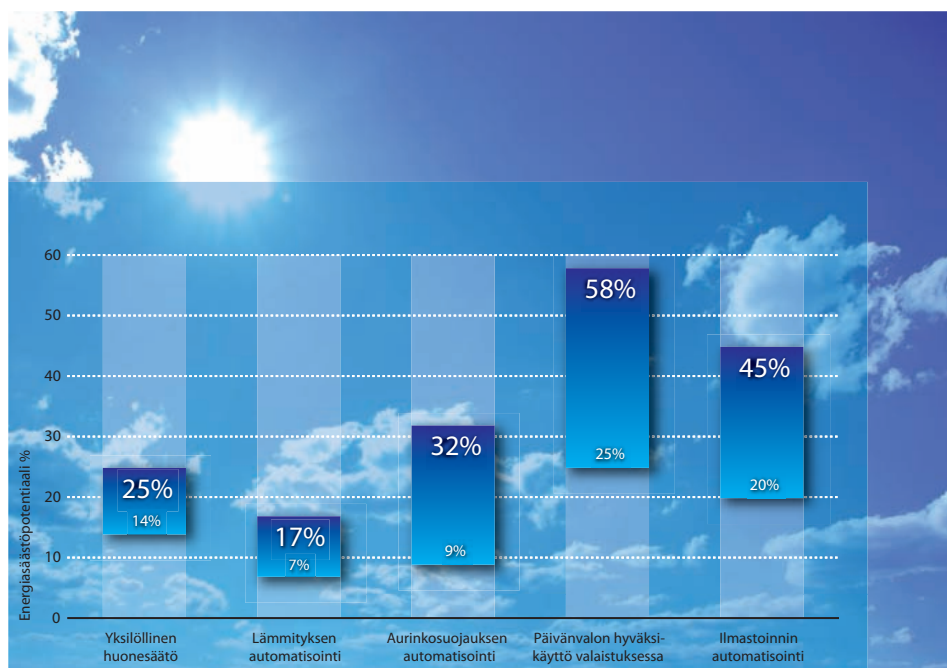
Yhteenvetona voidaan todeta, että käyttämällä ohjaustekniikan mittauksia ja optimointia saavutetaan keskimäärin 11-31%:n tasoa olevia energian säästöjä.

Vastaavat kirjallisuustutkimuksen mukaiset maksimiarvot nähdään seuraavassa kuviossa.



Väylätekniikkaa käyttämällä saavutettuja energian säästöjä

Tutkimuksen "Energiansäästämahdollisuudet nykyaikaista asennustekniikkaa käyttämällä" mukaan saavutettuja maksimisäästöjä:



Energiatehokkuus on

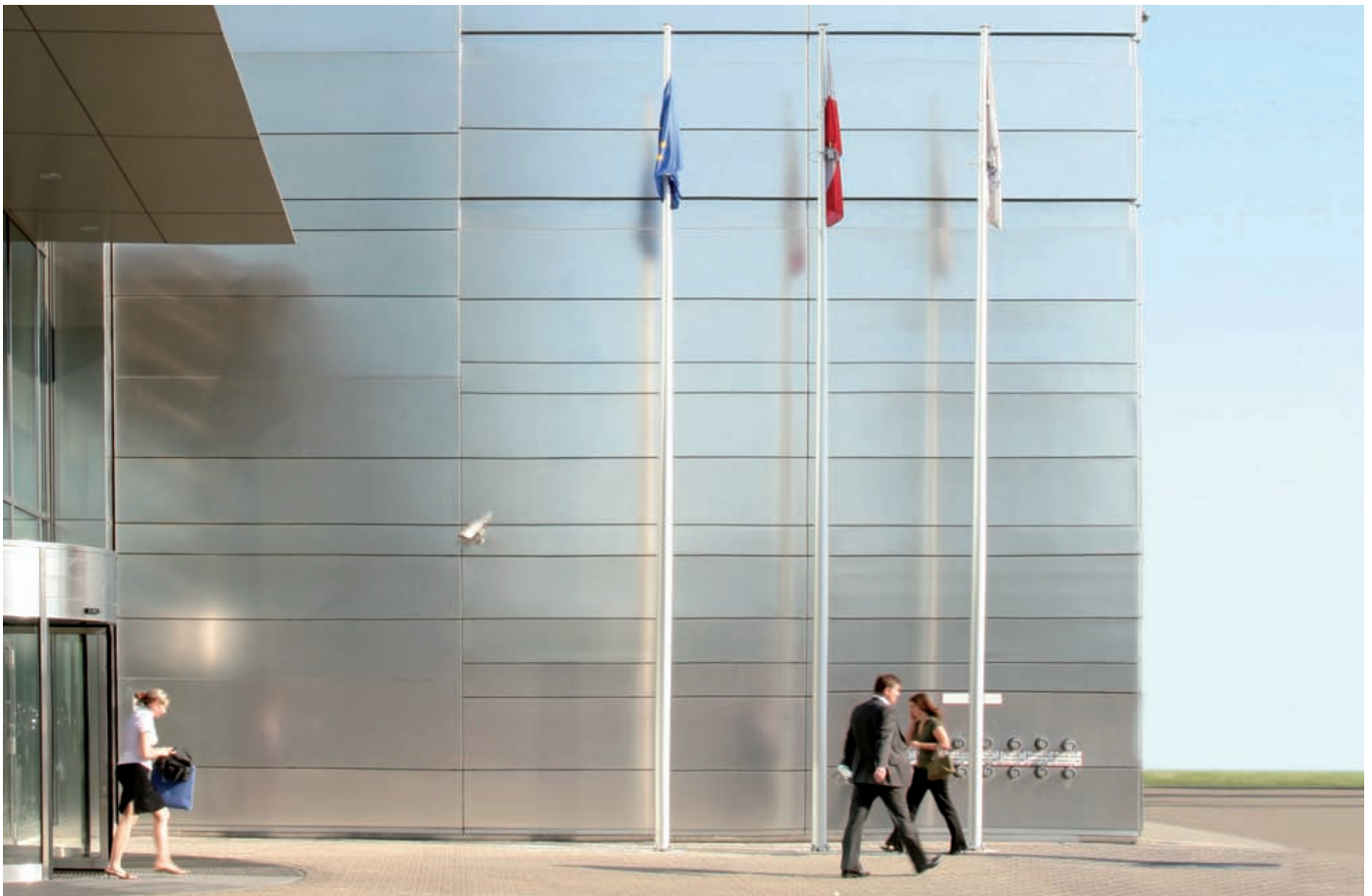
- Vastuullista resurssien käyttöä ja ilmastonsuojelua
- Kustannustehokkuus tarkoittaa merkittäviä säästämahdollisuuksia asunto- ja liikerakennuksissa
- Lyhyemmät takaisinmaksuajat
- Lisääntynyt mukavuus asuin- ja työympäristöissä

Standardi EN 15232

Maailmanlaajuista energiatehokkuutta

Uusi lainsäädäntö eri puolilla maailmaa edistää energiansäästöä lisäävien tekniikoiden käyttöä. Eurooppalainen standardi EN 15232 ("Energian käyttö rakennuksissa. Rakennusautomaation ja rakennushallinnan ohjauksen vaikutus") koottiin eurooppalaisen direktiivin 2002/91/EC (direktiivi rakennusten energian käytöstä EPBD) käyttöönoton yhteydessä. Standardi kuvaa menetelmiä, joilla arvioidaan rakennusautomaation ja rakennushallinnan ohjauksen vaikutuksia energian käyttöön.

Neljä tehokkuusluokkaa A-D on kehitetty tähän tarkoitukseen. Rakennus, joka varustetaan rakennusautomaatiolla ja ohjausjärjestelmillä, arvioidaan johonkin luokkaan. Kunkin luokan mahdolliset lämpö- ja sähköenergian säästöt voidaan laskea rakennustyyppin ja rakennuksen käyttötarkoituksen perusteella. Luokan C arvoja käytetään vertailuarvoina rakennusten energiatehokkuutta arvioitaessa.



Seuraavassa esitetään kolmen rakennustyyppin energiankäytön erot, kun käytetään tehokkuusluokkia A, B ja D. Vertailuarvoina käytetään kunkin rakennustyyppin tehokkuusluokkaa C. Käyttämällä esimerkiksi luokkaa A, 30 % lämmitysenergiaa voidaan säästää toimistoissa.

Automaation vaikutuksen arviointi kerroinmenetelmällä

Energialuokat, SFS-EN 15232		Säästömahdollisuudet lämmitysenergiassa			Säästömahdollisuudet sähkökulutuksessa		
		Toimisto	Koulu	Hotelli	Toimisto	Koulu	Hotelli
A	Erittäin energiatehokas rakennusautomaatio ja liityntä kiinteistövalvomoon	0,70	0,80	0,68	0,87	0,86	0,90
B	Edistynyt rakennusautomaatio, osittainen liityntä kiinteistövalvomoon	0,80	0,88	0,85	0,93	0,93	0,95
C	Vakiotasoinen rakennusautomaatio	1	1	1	1	1	1
D	Tehoton rakennusautomaatio, manuaalinen ohjaus	1,51	1,20	1,31	1,10	1,07	1,07

Rakennuksen automaation toiminnot ja jako luokituksiin energiatehokkuuden mukaan (ote taulukosta 1 SFS-EN 15232:2007 [D])

	Lämmitys/jäähdytys	Ilmanvaihto/huonesäätö	Valaistus	Aurinkosuojaus
A	- Rakennusautomaation valvomo vaatimuksena, huonekohtainen säätö tarpeen mukaan (käyttö, ilmanlaatu jne.) - Tarpeen mukainen tai ulkolämpötilan mukaan ohjautuva - Lämmityksen ja jäähdytyksen automaattinen ohjaus	- Ilmanvaihdon säätö huone- tasolla läsnäolon tai tarpeen mukaan - Huone- tai poistoilman kosteuden säätö	- Valaistuksen ohjaus ja säätö luonnon valon määrän mukaan - Kytkeä päälle/pois läsnäolo- tunnistimen avulla	Aurinkosuojauksen integrointi läsnäolon, lämmityksen, jäähdytyksen ja ilmanvaihdon kanssa
B	- Automaattinen huonekohtainen säätö, rakennusautomaation integrointi valvomoon - Tarpeen mukainen tai ulkolämpötilan mukaan ohjautuva - Osittainen lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmän integrointi	- Huonekohtainen ilmastoinnin säätö aikaohjelmilla - Ilmanvaihdon säätö asetusarvojen ja ulkolämpötilan mukaan - Ilmankosteuden säätö	- Valaistuksen ohjaus ja säätö luonnon valon määrän mukaan - Kytkeä päälle/pois läsnäolo- tunnistimen avulla	Kaihtimien ja markkiesien sähkötoiminen käyttö ja automaattinen ohjaus
C	- Automaattinen huonekohtainen ohjaus ja säätö termostaattiventtiileillä - Tarpeen mukainen tai ulkolämpötilan mukaan ohjautuva - Osittainen lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmän integrointi	- Ilmastoinnin huonekohtainen säätö aikaohjelmilla - Ilmanvaihdon säätö asetusarvojen mukaan - Ilmankosteuden osittainen hallinta	- Valaistuksen voimakkuuden manuaalinen säätö/himmennys - Kytkeä päälle/pois manuaalisesti	Kaihtimien ja markkiesien sähkötoiminen käyttö ja yksinkertainen automaattinen ohjaus
D	- Keskitetty rakennusautomaatio tai ei automaattista säätöä - Keskitetty lämmityksen ohjaus - Ei lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmien integrointia	- Ilmastoinnin huonekohtainen manuaalinen säätö tai ei säätöä - Kiinteä ilmanvaihto - Ei ilmankosteuden hallintaa	Manuaalinen kytkeä päälle/pois	Kaihtimien ja markkiesien sähkötoiminen käyttö, manuaalinen ohjaus

DIN V 18599 standardiin perustuva tieteellinen tutkimus Väylätekniikan ja rakennusautomaation tiedot ja faktat

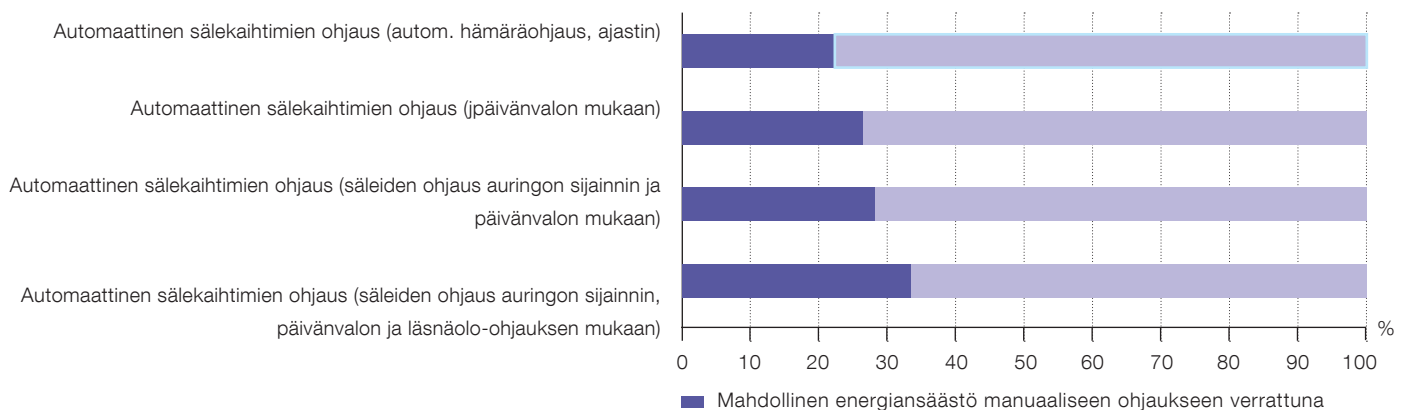
Biberachin ammattikorkeakoulu julkaisi vuonna 2008 ABB:n rahoittaman tutkimuksen aiheesta ”Energiasäästöjen ja tehokkuuden lisäämisen mahdollisuudet käyttämällä väylätekniikkaa ja rakennusautomaatiota”.

KNX-tuotteiden tehokkuus tutkittiin perustuen DIN V 18599 standardiin. Esimerkkinä projektissa oli maisema-konttori. Saksan DIN-standardikomitea julkaisi DIN V 18599-standardin, joka käsittelee lämmitystä, valaistusta ja ilmanvaihtoa. Standardia käytettiin EU-direktiivin 2002/91/EC täytäntöönpanoa varten.

”Energian käyttö rakennusdirektiivissä” ja Saksassa rakennusten sertifikaatit pohjautuvat tähän standardiin. 1.7.2009 alkaen kaikilta rakennuksilta, jotka eivät ole asuinkäytössä, vaaditaan Saksassa sertifikaatti, jos ne myydään tai vuokrataan. Rakennusten omistajien on annettava kullekin osapuolelle sertifikaatti pyydettyäessä. Yli 1000 m² lattiapinta-alan omaavissa julkisissa rakennuksissa energiasertifikaatti pitää olla nähtävillä.



Automaattisten sälekaihtimien ohjauksen avulla saavutettavat säästöt*



*Biberachin yliopiston määritelmä KNX-tuotteiden käytöstä maisemakonttorissa esimerkkirakennuksessa (perinteellinen klassinen rakennus) 5S IBP:18599 ohjelma. Potentiaaliset säästöt liittyvät energian kulutukseen.

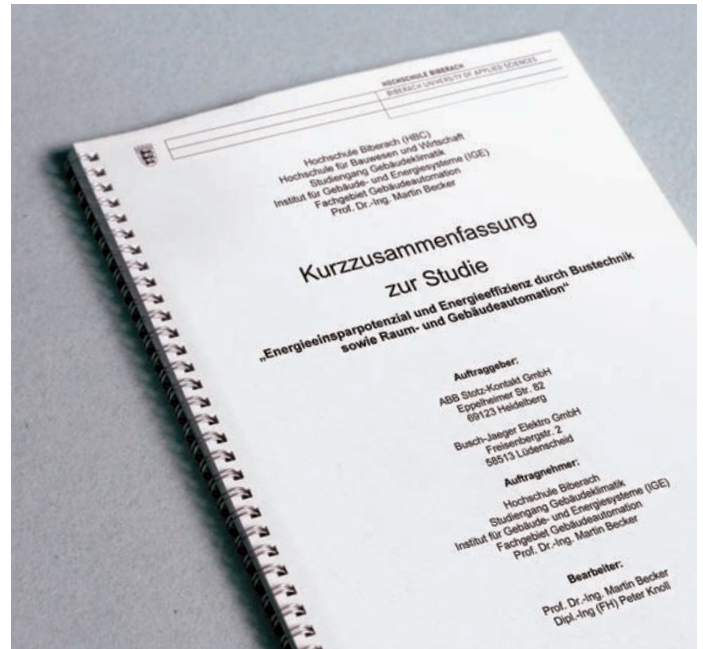
Tulokset sisältyvät tutkimukseen, joka tehtiin ABB:lle vuonna 2008.

KNX-teknologia täyttää maailmanlaajuisen standardin (ISO/IEC 14543) vaatimukset.

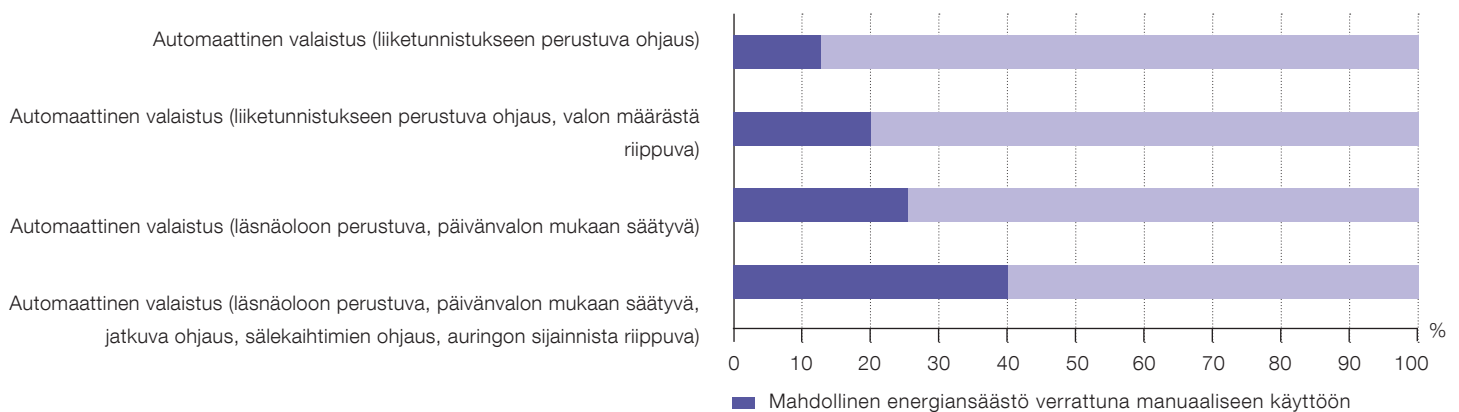
ABB tarjoaa kattavan tuotevalikoiman ja ratkaisut energiankäyttöä optimoiviin sovelluksiin uusiin ja jo käytössä oleviin rakennuksiin.

Tämän tutkimuksen laskelmat ja tutkimukset osoittavat, että merkittäviä energiansäästömahdollisuuksia saavutetaan käyttämällä väylätekniikkaa. Säästöjen taso riippuu käytetyistä toiminnoista tai niiden yhdistelmästä.

Johtopäätökset: "Tämä tutkimus osoittaa, että mahdolliset energiasäästöt nousevat 40 %:iin toimistorakennuksissa, koska monien toimintojen yhdisteleminen on mahdollista".



Automaattisesta valaistuksen ohjauksesta saavutettavat energiansäästöt*



*Biberachin yliopiston määritelmä KNX-tuotteiden käytöstä maisemakonttorissa esimerkkirakennuksessa (perinteinen klassinen rakennus) 5S IBP:18599 ohjelma. Potentiaaliset säästöt liittyvät energian kulutukseen.

Tulokset sisältyvät tutkimukseen, joka tehtiin ABB:lle vuonna 2008.

ABB kenttätutkimukset

Kokemuksemme vakiovalaistuksen ohjauksesta

Lähes koko teknisessä kirjallisuudessa vakiovalaistuksen ohjaus liitetään usein korkeisiin energiasäästöihin.

ABB tutki väitteiden paikkansapitävyyttä ja saavutettavia energiansäästöjä omissa testisarjoissaan. Mittaukset tehtiin toimistorakennuksessa, jossa oli koulutus- ja konferenssihuoneita sekä laboratorio.

Käyttämällä vakiovalaistuksen ohjausta erotuksena siitä, että valaistus olisi täysin päällä, vaadittu valaistusvoimakkuus saavutetaan jatkuvalla ja kontrolloidulla keinovalaistuksen lisäyksellä (määritelty valaistusvoimakkuus näissä mittauksissa oli 500 lux). Vain se määrä mitä tarvitaan keinovaloa, käytetään vakiovalaistuksen ohjauksessa.



Mittaus 1, lokakuu 2008

Koulutushuone, pohjakerros, pilvinen päivä, sälekaihtimet avoinna, testi- ja käyttöaika klo 8.00 – 15.30. Lisävalaistuksen tarve oli 2707 lxh. Jos valaistus olisi ollut kytkettynä ilman ohjausta, valaistuksen käyttö olisi ollut 3750 lux tuntia (lxh).

Lisävalaistustarpeen laskenta:

Aika	Mitattu valaistusvoimakkuus*	Lisävalaistuksen tarve
08:00 – 08:30	25 lx	237 lxh
08:30 – 09:00	90 lx	205 lxh
09:00 – 09:30	120 lx	190 lxh
09:30 – 10:00	190 lx	155 lxh
10:00 – 10:30	210 lx	145 lxh
10:30 – 11:00	140 lx	180 lxh
11:00 – 11:30	150 lx	175 lxh
11:30 – 12:00	180 lx	160 lxh
12:00 – 12:30	220 lx	140 lxh
12:30 – 13:00	200 lx	150 lxh
13:00 – 13:30	180 lx	160 lxh
13:30 – 14:00	170 lx	165 lxh
14:00 – 14:30	120 lx	190 lxh
14:30 – 15:00	40 lx	230 lxh
15:00 – 15:30	50 lx	225 lxh

Huoneessa saavutettavat säästöt noin 28 %

*tutkimusajan keskiarvo

Mittaus 2, lokakuu 2008

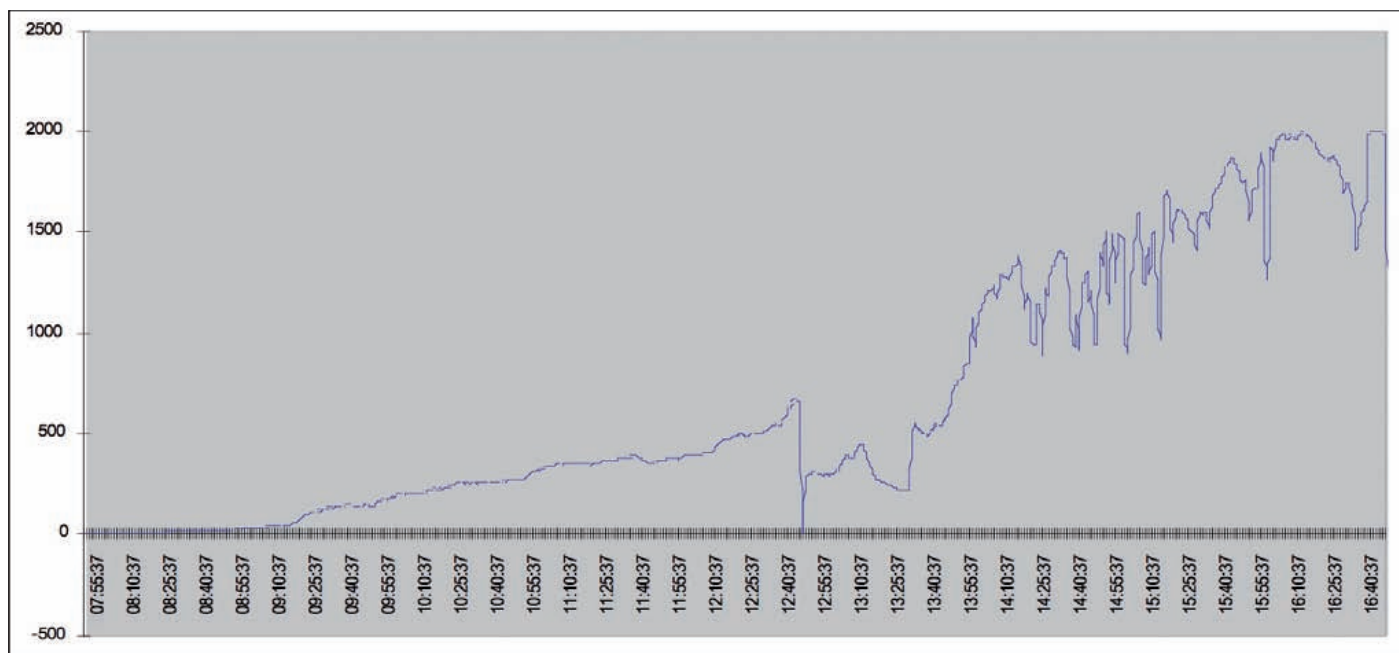
Konferenssihuone, 1. kerros, hyvin pilvinen päivä, kaihtimet avoinna, testi- ja käyttöaika 8.00 – 17.00. Lisävalaistuksen tarve oli 2820 lxh. Jos valaistus olisi ollut kytkettynä ilman ohjausta, olisi energiankäyttö ollut 4500 lxh.

Lisävalaistustarpeen laskenta:

Aika	Mitattu valaistusvoimakkuus*	Lisävalaistuksen tarve
08:00 – 08:30	12 lx	244 lxh
08:30 – 09:00	35 lx	232 lxh
09:00 – 09:30	50 lx	225 lxh
09:30 – 10:00	65 lx	218 lxh
10:00 – 10:30	90 lx	205 lxh
10:30 – 11:00	100 lx	200 lxh
11:00 – 11:30	140 lx	180 lxh
11:30 – 12:00	265 lx	118 lxh
12:00 – 12:30	350 lx	75 lxh
12:30 – 13:00	370 lx	65 lxh
13:00 – 13:30	370 lx	65 lxh
13:30 – 14:00	350 lx	75 lxh
14:00 – 14:30	315 lx	92 lxh
14:30 – 15:00	265 lx	118 lxh
15:00 – 15:30	235 lx	132 lxh
15:30 – 16:00	160 lx	170 lxh
16:00 – 16:30	100 lx	200 lxh
16:30 – 17:00	87 lx	206 lxh

Huoneessa saavutettavat säästöt noin 37 %

*tutkimusajan keskiarvo



Mitatus valaistusvoimakkuuden arvot laboratoriossa tutkimuksen aikana (lux).

Mittaus 3, lokakuu 2008

Laboratorio, toinen kerros, aurinkoinen päivä, avoimet kaihtimet, testi ja käyttöaika 8.00-17.00. Lisävalaistuksen tarve 1517 lxh. Jos valaistus olisi ollut kytkettynä ilman ohjausta, olisi energian käyttö ollut 4500 lxh.

Lisävalaistustarpeen laskenta

Aika	Mitattu valaistusvoimakkuus*	Lisävalaistuksen tarve
08:00 – 08:30	7 lx	246 lxh
08:30 – 09:00	21 lx	240 lxh
09:00 – 09:30	44 lx	228 lxh
09:30 – 10:00	147 lx	176 lxh
10:00 – 10:30	217 lx	141 lxh
10:30 – 11:00	265 lx	117 lxh
11:00 – 11:30	352 lx	148 lxh
11:30 – 12:00	371 lx	129 lxh
12:00 – 12:30	429 lx	71 lxh
12:30 – 13:00	633 lx	0 lxh
13:00 – 13:30	458 lx	21 lxh
13:30 – 14:00	547 lx	0 lxh
14:00 – 14:30	1276 lx	0 lxh
14:30 – 15:00	1263 lx	0 lxh
15:00 – 15:30	1508 lx	0 lxh
15:30 – 16:00	1830 lx	0 lxh
16:00 – 16:30	1988 lx	0 lxh
16:30 – 17:00	2000 lx	0 lxh

Huoneessa saavutettavat säästöt

noin 66 %

*tutkimusajan keskiarvo

Tulokset:

1. Vakiovalaistusohjauksella voidaan säästää huomattava määrä energiaa.
2. Energian säästön arviointi on vaikeaa. Tulos riippuu useista tekijöistä, esimerkiksi päivänvalosta, huoneen sijainnista, ympäröivistä rakennuksista ym.

ABB:n kenttätutkimuksissa vakiovalaistuksen ohjauksella saavutettiin kaikissa testeissä yli 25 %:n energiasäästöt verrattuna manuaaliseen ohjaukseen.

Tutkitusti energiatehokkuutta rakennuksiin KNX-taloautomaatiolla

Tässä esitteessä esitettyjen tutkimusten tulos on yksiselitteinen. Tuloksissa saattaa olla numeerisia eroja, mutta seuraavat kehityssuunnat ovat kiistämättömiä:

- KNX-taloautomaatiota käyttävät talot säästävät energiaa verrattuna perinteiseen tekniikkaan.
- Potentiaaliset säästöt ovat sidoksissa rakennuksen parametreihin ja käyttötapoihin.
- Maksimienergiansäästö saavutetaan käyttämällä eri automaatiotoimintojen yhdistelmää.
- Säästöt ovat 20-30 %:n luokkaa.
- Vaadittu investointi KNX-taloautomaatioon on yleensä alhainen verrattuna rakennusten rakenteellisiin muutoksiin.
- Takaisinmaksuajat ovat suhteellisen lyhyitä ja ne ovat yleensä 1-5 vuotta.



Esimerkki 1

Valaistuksen ohjaus

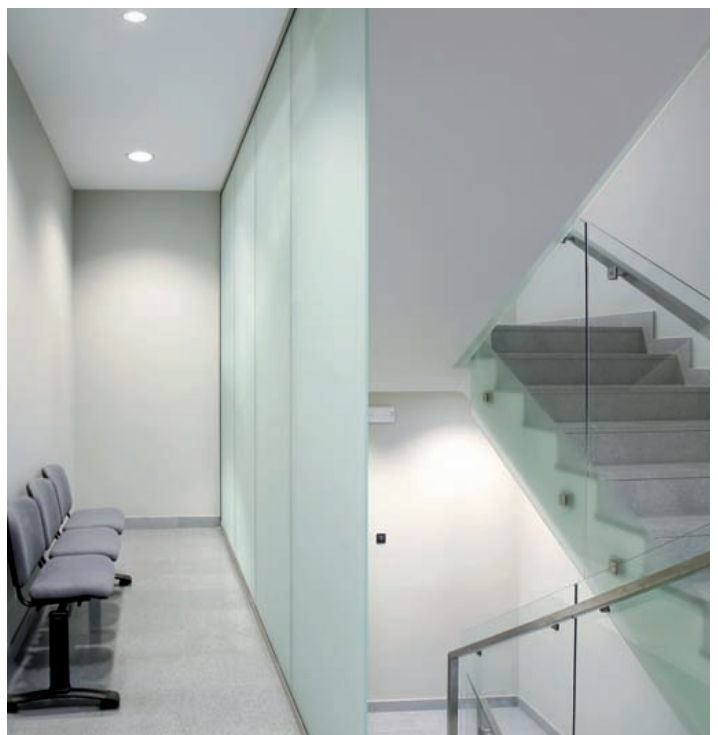
Mittaukset on toteutettu toimistorakennuksessa, jossa voidaan tehostaa energian käyttöä.

Ensiksi modernisoidaan valaistusjärjestelmä. Aikaisemmat loisteputkien kuristimet vaihdetaan elektronisiksi kuristimiksi. Näin saadaan energian käyttöä vähennetyksi noin 30 %.

Kun käytetään lisäksi vakiovalaistuksen ohjausta, optimoidaan energian käyttöä ja voidaan edelleen pienentää sähköenergian käyttöä. Tarkoituksena on, että työskentelytilan pintojen vakio valaistusvoimakkuus olisi 500 lux. Valoisuusanturi mittaa valon voimakkuutta. Vakiovalosäädin laskee tarvittavan lisävalaistuksen määrän siitä erosta, joka on toimilaitteen asetusarvon ja mittaushetken valaistusvoimakkuuden välillä. Tällaisella valonohjauksella voidaan saavuttaa 28 – 66 % säästöt energiankulutuksessa riippuen ajankohdasta, säästä ja rakennuksen sijainnista (ks. ABB kenttätutkimukset sivuilla 10 ja 11).

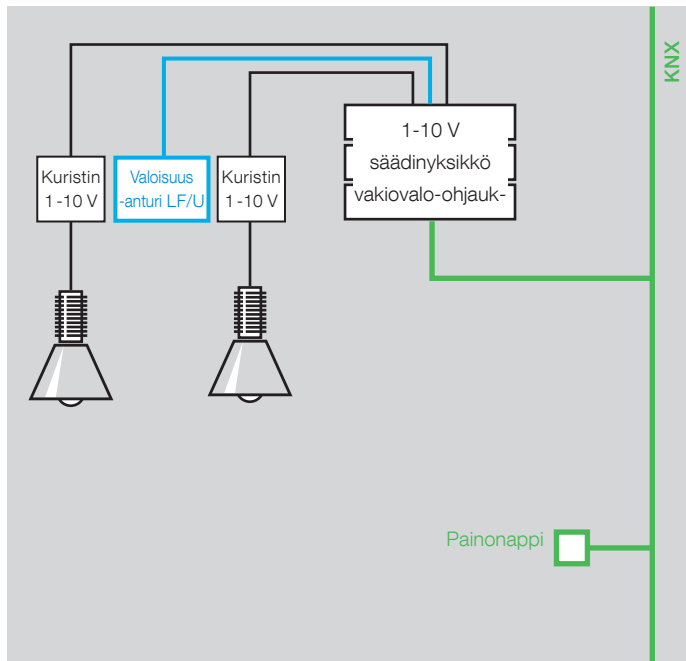
Läsnäolosta riippuva valaistuksen ohjausjärjestelmä on mahdollista toteuttaa asentamalla huoneeseen läsnäolotunnistin. Jos huoneessa ei ole ketään, valaistus voidaan kytkeä pois päältä automaattisesti jos kukaan ei ole huomannut sammuttaa valoja.

Automaattinen läsnäoloon perustuva ohjaus voi tuottaa 13 %:n lisäsäästöt energiankulutukseen.



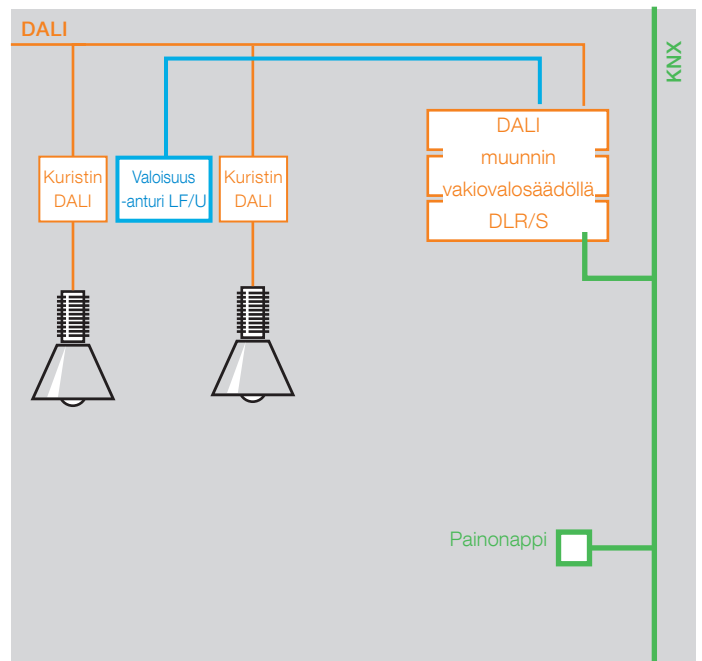
Vaihtoehto 1a

Valaistuksen ohjaus käyttämällä vakiovaloanturia ja 1-10 V kuristimia sekä painonappia paikallisohjaimena.



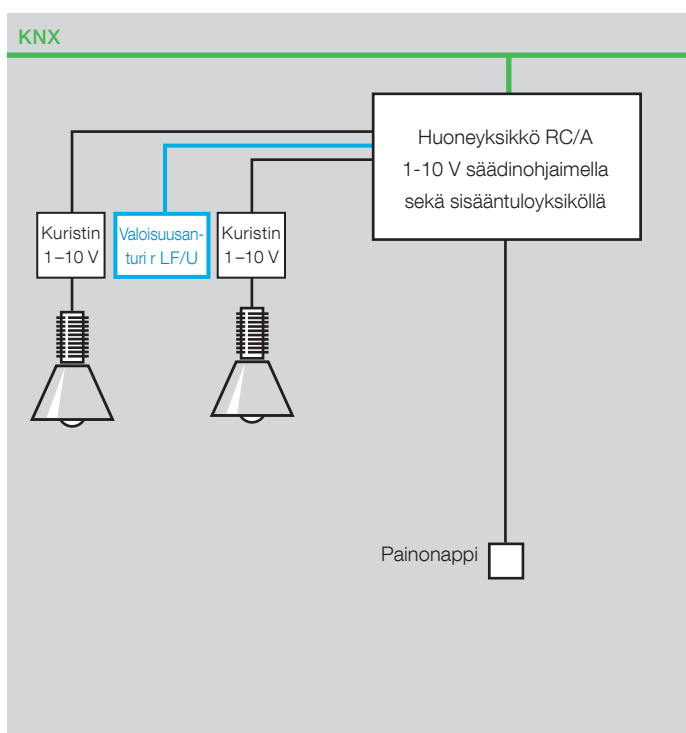
Vaihtoehto 1b

Valaistuksen ohjaus käyttämällä vakiovaloanturia ja DALI-kuristimia sekä painonappia paikallisohjaimena.



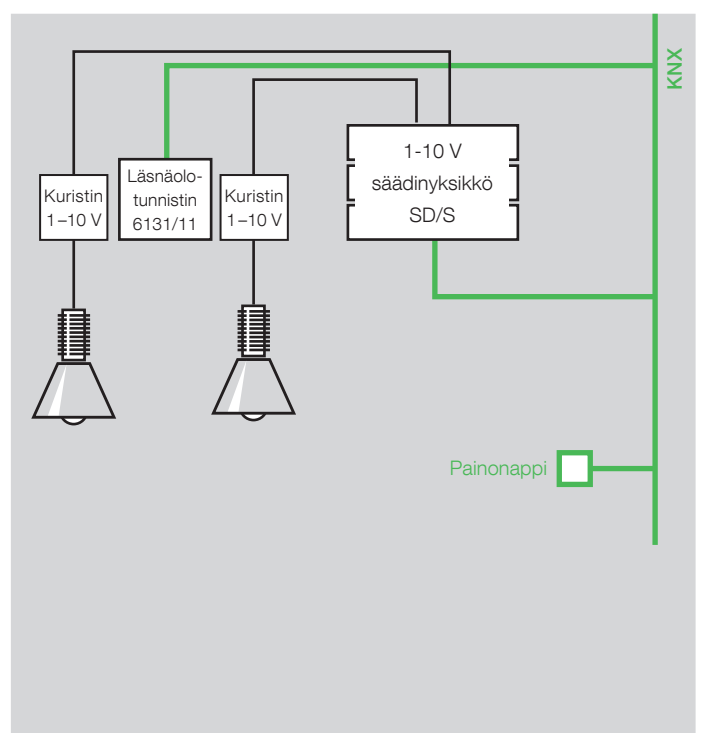
Vaihtoehto 1c

Valaistuksen ohjaus käyttämällä vakiovalaistusohjausta 1-10 V:n kuristimella sekä painonappia paikallisohjaimena. Kaikki tarvittavat laitteet asennetaan huoneyksikköön RC/A, joka voidaan sijoittaa seinälle, hyllylle tai lattian alle.



Vaihtoehto 1d

Läsnäolotunnistin integroidulla vakiovalosäätöohjauksella, 1-10 V kuristin sekä säädinohjain. Huom! suurissa järjestelmissä on huomioitava suuri tiedonsiirron määrä väylässä. Myös DALI-ohjaus mahdollista.



Esimerkki 2

Sälekaihtimien ohjaus

Vaihtoehto 2a:

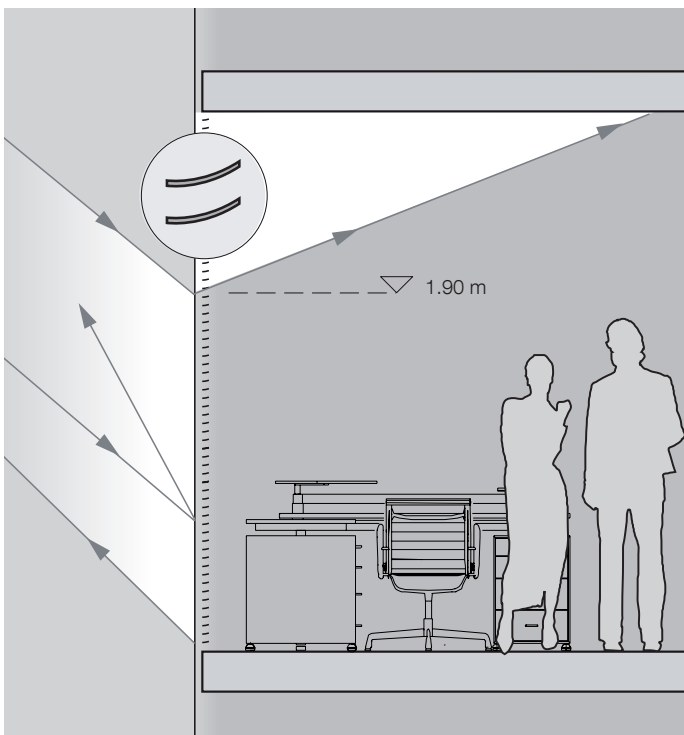
Sälekaihtimien ohjauksen avulla päivänvalon optimaalista hyväksikäyttöä

Sälekaihtimien ohjausta käytetään KNX-taloautomaatiossa ensisijaisesti auringon häikäisyn ehkäisemiseksi. Kaihtimien ohjaus estää suoran auringonpaisteen tulon työskentelyalueelle.

Sälekaihtimien ohjauksella voidaan ehkäistä liiallisen valon tuloa huoneeseen. Siksi valaistuksen ja sälekaihtimien ohjaus ovat yhteydessä toisiinsa. Jos toimistossa tulee liian pimeää, koska esimerkiksi sälekaihtimet ovat kiinni, valaistus kytkeytyy päälle. Vielä tehokkaampi ratkaisu on se, että kaihtimien säleiden kulmaa muutetaan automaattisesti auringon sijainnin mukaan.

Säleet avautuvat juuri sen verran, että päivänvaloa pääsee riittävästi huoneeseen, eikä suoraa häikäisyä synny. Valon pääsy sisään parannetaan käyttämällä erityisiä valoa ohjaavia säleitä. Yhdessä vakiovalo-ohjauksen kanssa taataan se, että mahdollisimman vähän lisävalaistusta käytetään tarvittavan valovoimakkuuden aikaansaamiseksi ja voidaan säästää paljon sähköenergiaa. Aiemmin tässä esitteessä mainittujen tutkimusten perusteella automaattinen sälekaihtinten ohjaus voidaan asentaa läsnäolotunnistimella varustetun valaistuksen ohjauksen kanssa, jolloin voidaan saavuttaa jopa 40 %:n säästöt verrattuna valaistusjärjestelmän manuaaliseen käyttöön.

Sälekaihtimien ohjaus verho-ohjain logiikkayksiköllä (JSB/S):
aurinkon sijaintiin ja sälekaihtimien säleiden avauskulmaan perustuva valaistuksen ohjaus mahdollistaa optimaalisen päivänvalon tulon ja aiheuttaa mahdollisimman vähän häikäisyä.



Vaihtoehto 2b:

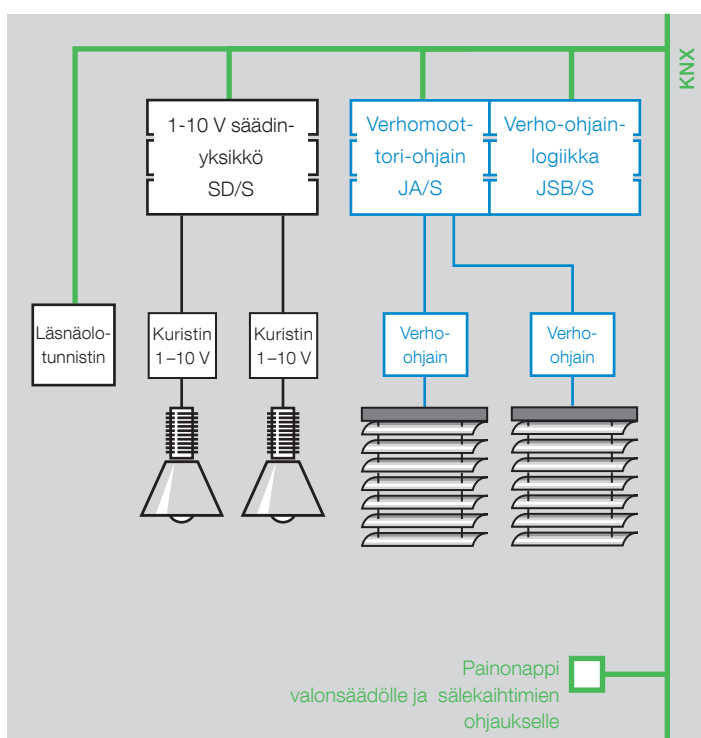
Sälekaihtimien ohjaus sisäilmaston hallinnassa

Sälekaihtimien ohjauksella on suuri merkitys ilmastoinnin ohjauksessa, kun kyseessä on rakennusten energiatehokkuus. Parhaat tulokset saavutetaan yhdistämällä sälekaihtimien ohjaus huoneen ilmastoinnin ja valaistuksen ohjauksen kanssa.

Suljettaessa sälekaihtimet kesällä rakennuksen auringon puoleiselta julkisivulta, estetään huoneita liialta lämpenemiseltä, ja voidaan säästää työtilojen jäähdytysenergian käyttöä. Talvella on toisin päin. Tällöin on käytännöllistä päästää huoneisiin niin paljon auringon lämpösäteilyä kuin mahdollista, mikä säästää lämmitysenergiaa.

Molemmissa tapauksissa on tärkeää pitää tasapaino sälekaihtimien ohjauksessa ja ilmastoinnissa silloin kun huoneessa on ihmisiä. Niin kauan kun joku on työssä, valaistuksesta riippuva sälekaihtimien säätö tulisi olla ensisijainen. Kaikkiin ABB:n KNX sälekaihtinohjaimiin kuuluu lämmitys/jäähdytys automatiikka. Päivänvalon käytön optimointiin voidaan lisäksi käyttää logiikkayksikköä verhomoottoriohjauksiin (JSB/S). Kuten Biberachin ammattikorkeakoulun tutkimuksesta voidaan todeta (ks s. 8), sälekaihtimien yhteydessä oleva ilmastointiohjaus vähentää ilmastoinnin sähköenergian tarvetta jopa 30 %.

Vaihtoehto 2b



Esimerkki 3

Lämmitys, ilmanvaihto ja jäähdytys

Suurin osa rakennuksen energiankäytöstä koostuu huoneiden lämpötilansäädöstä ja sisäilman laadusta. Siksi suurimmat säästöt voidaan saavuttaa edellä mainittujen optimoinnilla. Toisaalta virheellinen toiminta voi johtaa kalliiseen energian tuhlaukseen. Rakennuksen arkkitehtuurilla, rakennustekniikalla ja asennustekniikalla voidaan vaikuttaa energian kulutukseen.

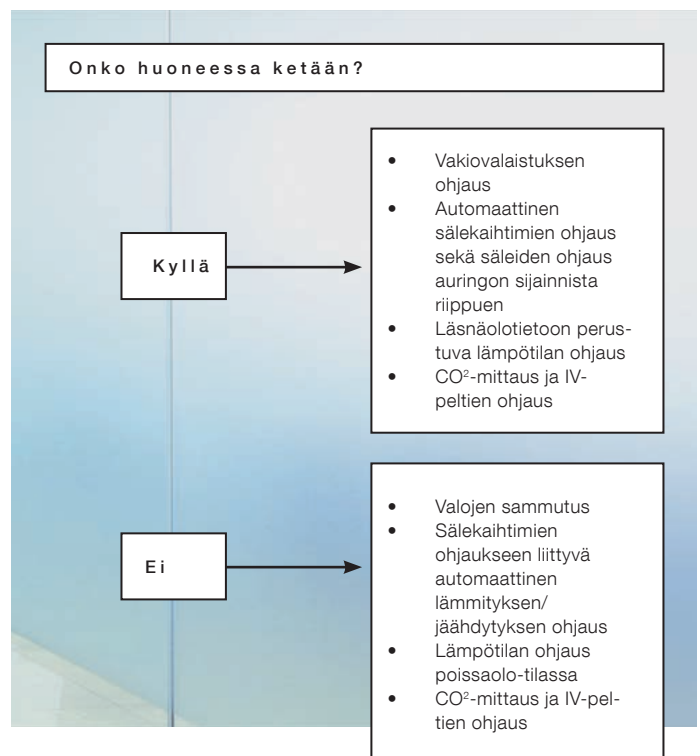
Yksittäisestä huoneesta puhuttaessa KNX-taloautomaatio tukee käyttäjää optimoimalla energian kulutusta ja antaa informaatiota rakennuksen kiinteistövalvomoon. Läsäolotunnistin, joka ohjaa valaistusta, voi myös kytkeä termostaatin poissaolo-tilaan pitemmäksi aikaa silloin, kun huoneessa ei ole ketään. Lämmitys- tai jäähdytysenergiaa voidaan näin säästää.

Käytäntö on osoittanut, että huonelämpötilan lasku 1° C:lla voi vähentää lämmitysenergian käyttöä 6 %:lla. Jos huonelämpötilaa lasketaan 2 °C poissaolon aikana, lämmitysenergiaa voidaan vähentää 12 % huoneessa, jossa

ei ole ketään. Koska huoneen lämpötila muuttuu hitaasti, tämä ohjaustapa on käytännöllinen vain silloin, kun kyseessä on pitkäaikaisia poissaoloja. Yhdistämällä ohjaus sälekaihtimien ohjauksen kanssa saadaan lisäsäästöjä, kuten on esitetty kaihdinohjauksen esimerkissä (ks. sivut 16 ja 17).

Huonelämpötilan automaattisessa ohjauksessa vaaditun lämpötilan saavuttamiseksi käytetään säätöventtiileitä, kuten elektronisia venttiiliohjaimia (ST/K) suoralla KNX-liitynnällä tai elektrotermisiä venttiiliohjaimia (TSA/K), joita säädetään äänettömästi venttiiliohjainyksiköllä (ES/S). Jotta välttyttäisiin tarpeettomalta energian käytöltä ilmastoinnissa, säätöventtiilit sulkeutuvat automaattisesti, kun ikkunat ovat auki.

Jos huoneessa on käytetty myös hiilidioksidianturia (LGS/A), voidaan ohjata ilmanvaihtoa hiilidioksidin määrän mukaan.



Jos huoneen lämmitystä ja ilmanvaihtoa ohjataan konvektoreilla, niitä voidaan myös säätää KNX-taloautomaatiolla puhallinkonvektoriohjaimen avulla (FCA/S).

KNX-taloautomaatiota voidaan käyttää niin uusissa kuin saneerattavissa kohteissa. Aina on mahdollista säästää energiaa niin lämmityksessä kuin sähköenergiassa.

Laskelmat, jotka perustuvat standardiin EN 15232, osoittavat, että lämpöenergiaa voidaan säästää pyrkimällä energiatehokkuusluokkaan A (ks.s.7).

Ohjaus ja optimointi

Energiaa voidaan säästää, kun tiedetään alkuperäinen kulutus. KNX-liityntä energiamittareille (ZS/S) mahdollistaa sen, että mitatut arvot voidaan visualisoida ja niitä voidaan arvioida. Kulutuksen mittausta on mahdollista myös yksittäisten kulutuspisteiden osalta käyttäen kytkinyksikköä energiamittaukseen (SE/S). Mittaustulosten analysoinnilla pyritään vaikuttamaan kulutustottumuksiin energiankäytön vähentämiseksi ja optimoimiseksi.



Busch ComfortTouch® 16:9 -ohjauspaneeli

Visualisointi graafisesti energiankulutuksesta ja arvoista.



Sähköenergiamittarit on mahdollista liittää KNX-järjestelmään käyttäen ZS/S-moduliyksikköä.



Referenssejä

BEZAUN KOULUSSA Itävallassa:

Energiakustannusten säästö 160 kWh:sta 25 kWh:iin m²

Koulussa käytettiin KNX-taloautomaatiota valaistuksessa, missä läsnäolotunnistin vakiovalosäätö ominaisuudella ohjaa valaistusta tarpeen mukaan.

Lämmitysenergiassa säästetään käyttämällä huone-termostaatteja ja keskitettyä aikaohjausta.

Kaihdinohjausta ovat kehuneet sekä opettajat ja opiskelijat, koska se estää auringon säteilylämmön sisääntulon ja antaa miellyttävämmät työskentelyolosuhteet.

Kaikkien tilojen lämpötila- ja valaistustiedot visualisoidaan kiinteistövalvomossa.

Käyttämällä KNX-taloautomaatiota ja modernisoimalla rakennusta, koulun energian käyttö on nyt 25 kWh/m² vuodessa, eli 84 % vähemmän kuin aiemmin!

Toimistorakennus Helsingissä

Yli 25 % energiansäästöä vakiovalosäädöllä

Toimistorakennus 10 000 m² täyttää LEED kultatason vaatimukset.

Rakennuksessa käytetään läsnäolotunnistimia, joissa vakiovalosäätö päivänvalon mukaan on mahdollista. Valaisimissa on käytetty DALI-liitäntälaitteita, joita ohjataan KNX-taloautomaatiolla. Koska kaikki valaisimet ovat osoitteellisia, muutokset ovat helppoja toteuttaa myös jälkikäteen.

Neuvotteluhuoneissa ja auditoriossa käytetään tilanneohjauksia ja läsnäolotunnistimet sammuttavat valot automaattisesti tilan jäädessä tyhjäksi.

KNX-taloautomaation etuna on myös se, että on mahdollista tarjota RF-painonappeja paikalliseen säätöön.



Musiikkitalo, Helsinki

Musiikkitalo pyrkii olemaan kulttuurin alueella edelläkävijä, luomaan pääkaupungin aktiivista ja modernia kaupunkikuvaa ja kasvattamaan sen vetovoimaa sekä kotimaassa että ulkomailla. Musiikkitalon päätoimijoita on kolme: Suomen johtavat sinfoniaorkesterit Helsingin kaupunginorkesteri ja Yleisradion Radion sinfoniaorkesteri sekä Suomen ainoa musiikkiyliopisto Sibelius-Akatemia. (www.musiikkitalo.fi)

Musiikkitalon pinta-ala on 30 000 m² koostuen pääsalista, useista harjoitussaleista sekä yleisötiloista.

KNX-osoitteita rakennuksessa on 1400 jakautuen neljään alueeseen ja 36 linjaan. Valaistuksessa on käytetty pääasiassa DALI-liitännälaitteisia valaisimia. Valaisimia rakennuksessa on noin 4000, joita ohjaa noin 80 DALI-muunninta.

Auloissa ja yleisötiloissa käytetään päivänvalon säätöä minimoimaan energiankulutusta. Lisäksi Musiikkitalossa on toteutettu savunpoistojärjestelmä, varattu valo -järjestelmä, mukavuuslämmityksiä, pimennysverhot, maadoitusverkon hälytykset sekä sähkönkulutus eri toimijoiden osalta KNX-taloautomaatiolla. Aikaohjaukset, hälytykset, mittaukset ja varattu valotiedot kerätään valvomoon.

Esitystekniikka ohjaa KNX-toimilaitteita, jolloin paikallisojaukset eivät ole mahdollisia.



Nykytaiteen museo, Kiasma

Nykytaiteen museo on valmistunut jo vuonna 1997 ja silloin käytettiin EIB-järjestelmän toimilaitteita sekä visualisointia. Järjestelmän ylläpito aiheutti ongelmia ja silloin tehtyä valvomoa ei kyetty enää ylläpitämään hallitusti. Kiasman valaistushausjärjestelmän uusintaan sekä valvomon päivitykseen tuli mahdollisuus viisivuotishuollon yhteydessä. Graafiseksi käyttöliittymäksi tuli ABB:n MicroSCADA Pro, joka valvoo valaistusprosessia ja ohjaa valaistusta. Elinkaarensa loppupäässä olleet KNX-komponentit korvattiin lähes kokonaan ABB:n taloautomaatiotuotteilla.

Kiasmassa on paljon yleisö- ja työtiloja, joissa eri aikoina valojen tulee syttyä automaattisesti. Erityisen vaativia ovat näyttelytilat, sillä valaistus vaihtelee näyttelyittäin. Valaistus suunnitellaan yhdessä taiteilijan, valaistussuunnittelijan ja arkkitehdin kanssa. Jokainen sali on aina ohjelmoitava uudestaan. Paikan päällä salissa näkee heti miltä valaistus näyttää, sitä voidaan monipuolisesti muuttaa ja tallettaa muistiin. Näin se on myös automaattisesti aikaohjausjärjestelmässä mukana.

KNX-osoitteita on noin 500 ja linjoja 10 sekä TCP/IP muunnin, josta tiedot kerätään OPC serverille ja sieltä aina microSCADA pro käyttöliittymään.



ABB – maailman johtava voimala- ja automaatioteknologian tuottaja

ABB on johtava sähkövoima- ja automaatioteknologiayhtymä, jonka tuotteet, järjestelmät ja palvelut parantavat teollisuus- ja energiayhtiöasiakkaiden kilpailukykyä ympäristömyönteisesti. ABB:n palveluksessa työskentelee noin 100 maassa yli 130 000 henkilöä, joista Suomessa noin 7 000.

ABB on toiminut jo 25 vuotta kehittäen, valmistaen ja toimittaen KNX-taloautomaatiojärjestelmiä.

ABB on yksi johtavista jäsenistä KNX-yhdistyksessä (KNX Association), organisaatiossa, jossa on yli 200 laitevalmistajaa jäsenenä. ABB Oy on jäsen KNX Finland ry:ssä.

Lisätietoja www.abb.fi/asennustuotteet

ABB Asennustuotteet

[Etusivu](#) [Tuotteet](#) [Sovelluksia](#) [Muotoilu ja värit](#) [Esitteet](#) [Yhteystiedot](#)

ETUSIVU

Tuotteet

Sovelluksia

Muotoilu ja värit

Esitteet

Yhteystiedot















Suoraa puhetta.
Todellisia tuloksia.





Uusi asennustuotteet ja asennuskalusteet
tuoteluettelo 2011 >>



Näpät valokatkaisut täyttävät nyt samasta
tuotekannasta asennustuotteiden kanssa
Tutustu valikoimaan >>



Uusi lattiamoostatti vikavirtasuojalla
Lataa tiedä >>

[KNX-taloautomaatio](#)
[Merkinantotuotteet](#)
[Keskukset](#)
[Impressio-laskuri](#)

ABB Oy, Asennustuotteet
Ponnon Siiskälehti 2, PL 16
06101 Porvoo
puh. 010 22 11
faksi 010 22 54255
etunimi.suhunimi@fi.abb.com
Y-tunnus 0763403-0
www.abb.fi/asennustuotteet

www.abb.fi/energiatohokkuus

BUSCH-JAEGER

© ABB Oy, Asennustuotteet | Privacy policy



Ota yhteyttä

ABB Oy, Asennustuotteet

PL 16

Porvoon Sisäkehä 2

06101 Porvoo

Puh. 010 22 11

Fax 010 22 54 255

www.abb.fi/asennustuotteet

WAIM44/112011/Hämeen Kirjapaino Oy

Power and productivity
for a better world™

