

# Älyä sähkön kulutukseen

- CleWorks yritys
- Suomen sähkömarkkinat
- CleBox tuote

# CleWorks

- Start up, perustettu 22.11.2012**
- Perustajat Nokia-taustaisia**
- Toiminta 2013**
  - Asiantuntijapalvelut
  - Laitekehitys
- Toiminta 2014, 2015**
  - CleBoxiin liittyvä liiketoiminta: Laite- ja palvelukehitys
- Henkilöstö**
  - 3 henkeä (+ohjelmistotalihankinta 1-3hlöä)

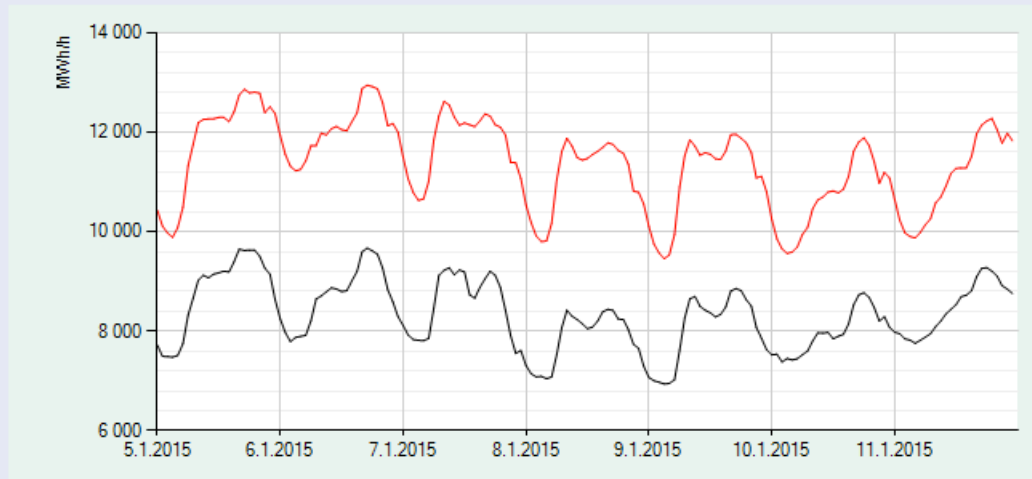
# Suomen sähkömarkkinat

## Sähkön kulutus ja tuotanto

Valitse ajanjakso:  -

Näytä taulukkona

Ajanjakso: 5.1.2015 - 11.1.2015



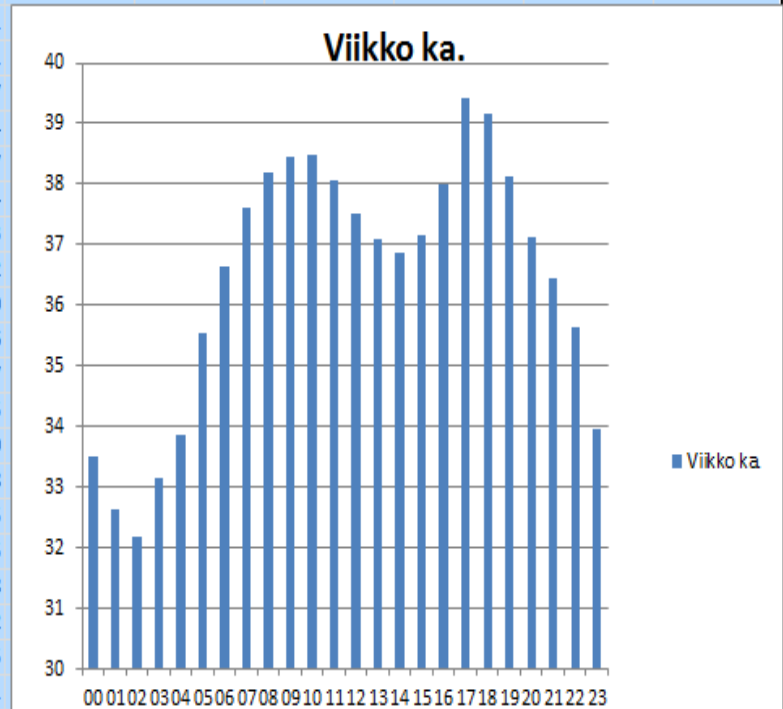
Nimi	Minimi	Maksimi	Keskiarvo	
Sähkön kulutus	9 459	12 945	11 372	MWh/h
Sähkön tuotanto	6 941	9 672	8 338	MWh/h

- Tuotanto ei kata koko kulutusta, osa ostetaan ulkomailta. Ero on suuruusluokaltaan 25-30%.

- Sähkön kulutus vaihtelee voimakkaasti vuorokauden sisällä (suuruusluokka 20-25%).
- Sähkön hinta määräytyy kysynnän ja tarjonnan mukaan tunneittain, vaihtelu on suurta.
- Halvimmillaan sähkö on yleensä yöllä, kalleimmillaan päivällä. Halpoja tunteja on myös päiväsaikaan sekä isoja eroja vuorokausien välillä.

# Esimerkki sähkön tuntihinnoista Nordpoolissa

Hour	Elspot prices [FI] in [EUR/MWh]							
	Wed 30/01/2013	Thu 31/01/2013	Fri 01/02/2013	Sat 02/02/2013	Sun 03/02/2013	Mon 04/02/2013	Tue 05/02/2013	
00	32.84	29.92	33.86	36.95	35.54	34.62	30.84	33.51
01	31.45	29.1	33.55	35.83	34.06	34.21	30.1	32.61
02	30.55	28.96	33.53	33.99	33.88	34.41	29.85	32.17
03	32.01	30.88	34.52	33.88	33.79	34.69	32.24	33.14
04	32.94	33.14	34.94	34	33.87	35.05	33.13	33.87
05	35.85	36.62	35.86	34.66	34.63	36.18	34.99	35.54
06	37.49	37.38	36.85	34.9	35.02	38.33	36.43	36.63
07	38.75	37.46	38.48	35.29	35.22	39.59	38.52	37.62
08	37.83	37.21	40.91	36.6	35.7	40.34	38.84	38.20
09	37.51	36.79	41.96	37.87	36.87	39.7	38.52	38.46
10	37.5	36.66	42.24	38.26	37.33	39.26	38.04	38.47
11	37.33	36.3	41.22	38.08	37.34	38.39	37.71	38.05
12	36.99	36.11	39.97	37.57	36.58	37.65	37.62	37.50
13	36.6	36.37	39.73	36.72	35.43	37.15	37.58	37.08
14	36.38	36.66	39.22	35.6	35.51	37.03	37.54	36.85
15	36.68	37.1	39.34	35.87	35.88	37.06	38.12	37.15
16	37.6	37.6	40.24	36.76	36.83	37.29	39.55	37.98
17	37.79	38.63	44.27	38.6	37.44	37.73	41.45	39.42
18	39.23	38.46	41.97	39.14	37.71	37.64	39.92	39.15
19	37.41	37.47	39.84	38.49	37.23	36.94	39.41	38.11
20	36.36	36.67	38.73	36.89	36.82	35.9	38.59	37.14
21	36.63	36.56	38.01	35.37	36.4	34.61	37.56	36.45
22	34	35.81	37.8	36.01	35.75	33.1	36.94	35.63
23	30.83	34.64	36.51	34.58	34.73	32.03	34.36	33.95



# Suomen sähkömarkkinat

## Haittoja sähkönkulutuksen epätasapainosta

- Varavoimaa käytössä piikkikulutuksessa

  - Kalliimpia sähkön hintoja kuluttajalle

  - Siirtoverkot mitoitetaan huippukulutuksen mukaan

  - Sähköntuotantokapasiteetin mitoitus huippukulutukselle

  - Kasvihuonekaasujen päästöt lisääntyvät

## Kulutuksen tasapainotus

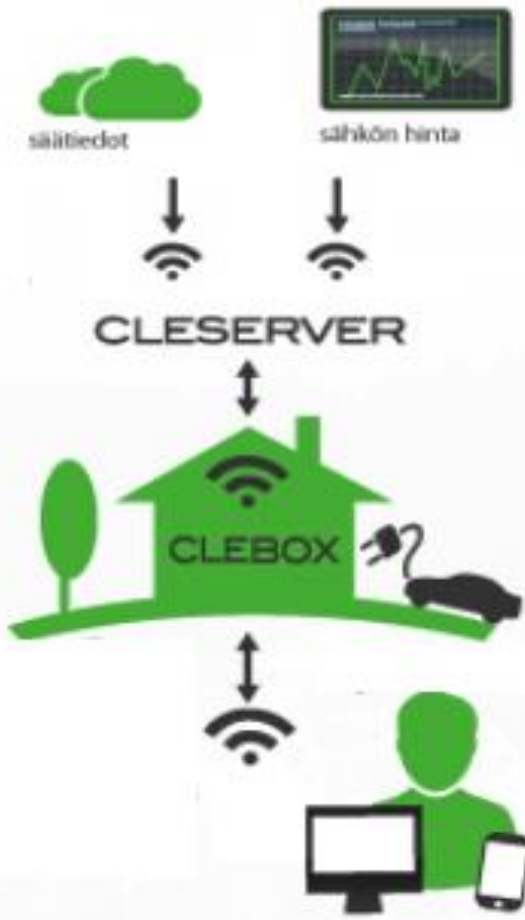
- Kulutuksen siirto tuntitasolla vuorokauden sisällä vapaaehtoisesti

- Kaikkea kulutusta ei voida siirtää

# Cleboxin alkuperäinen liikeidea

- ❑ Suomessa tuntitariffipohjainen sähkö (markkinasähkö) pienasiakkaille pohjautuu Nordpoolin sähkömarkkinoihin. Jokaisen tunnin sähkön hinta on erikseen kilpailutettu ja yksilöllinen.
- ❑ Liikeideana on toimittaa järjestelmä, joka tukee markkinasähkön käyttöä ja painottaa valikoitua sähkön kulutusta mahdollisimman halvoille tunneille. Kohderyhmä on pienasiakkaat ja pienistä kohteista koostuvat ryhmät.

# CleBox järjestelmän toimintaperiaate



- Kommunikointi perustuu Internet-verkkoon.
- Palvelin (CleServer, käytännössä pilvi) hakee päivittäin sähkön tuntihinnat Nordpoolista ja kulutuspaikan säätiedot Ilmatieteen laitokselta
- CleBox kommunikoi CleServerin kanssa
  - Hakee tuntihinnat ja säätiedot
  - Hakee muuttuneet perustiedot ja asetusarvot
  - Lähettää sähkön käytön suunnitelmat ja toteutumia
  - Lähettää mitatut lämpötilatiedot
- CleBox toimii itsenäisesti saamiensa tietojen perusteella. Mikäli yhteys on väliaikaisesti poikki, laite toimii keräämänsä vanhan tilastotiedon perusteella.
- Käyttäjä on yhteydessä CleServeriin web-selaimen välityksellä (Chrome, Firefox, Safari)

# Järjestelmän soveltuvuus perustoiminnassa

## Yksittäinen rakennus

- Vesipatteriverkosta, sähkölämmitteinen varaaja
- Suora sähkölämmitys, lattialämmitys, patterilämmitys, kattolämmitys, käyttövesiboileri, lämpövaraaja
- Kesämökki / huvila, etäohjaus, etäseuranta

## Mökkikylät

- Mökkikylänäkymä
- Liityntä Hotellinx varausjärjestelmään. Automaattinen lämpötilan nosto ja lasku varaustilanteen perusteella.



# Käyttöönotto peruskäytössä

## Edellytykset

- Etäluettava sähkömittari
- Tuntitariffipohjainen sähkösopimus
- Internet-liittymä

## Asennus

- Sopimuksia eri asennusyriyten kanssa.
- Sähköpääkeskuksen yhteyteen asennetaan ohjausyksikkö ja kuormanohjausreleet
- Lämpötila-anturit asennetaan haluttuihin tiloihin
- Syötetään kohteen perustiedot laitteeseen
- Kytkeydytään palveluun internet -liittymän kautta
  - Kiinteä yhteys Ethernet kaapelilla (RJ45)
  - Liikkuva laajakaista (mokkula). Cleworks toimittaa tarvittaessa DNA-SIMmin, 5 eur/kk
  - WLAN (Wi-Fi, järjestelmää ei varsinaisesti standardoitu, mahdollisia yhteensopivuusongelmia)

# Mitä CleBoxilla voi tehdä/mitä tukee

- ❑ **Sähkölämmitys, kulutuksen painottaminen halvoille tunneille (automaattista)**
  - ❑ Ohjaus lämpötila-anturin perusteella
  - ❑ Ohjaus sääennusteen perusteella
  - ❑ Ohjaus valitun tuntimäärän perusteella (boileri)
- ❑ **Kulutuksen pienentäminen**
  - ❑ Lämpötilojen asetukset. Lämpötilan pitäminen rajojen välissä.
  - ❑ Kotona-poissa toiminto eri lämpötiloilla
  - ❑ Etäohjaus
- ❑ **Etäohjaus, etäseuranta: tabletti, tietokone, kännykkä**
  - ❑ Päälle-pois ohjauksia
  - ❑ Asetusarvojen muuttaminen
- ❑ **Hälytykset**
  - ❑ Cleworksille tulee hälytyksiä Internetyhteyskatkoksista ja lämpötilamittauksista sähköpostilla ja tekstiviestillä. Asiakkaille tulevien hälytysten konsepti kehitteillä. Esim. jäätymisvaroitus.
- ❑ **Turvallisuus**
  - ❑ Käyttöveden katkaisu (magneettiventtiili), sähköjen katkaisu liedeltä poissa-tilassa.
- ❑ **Laitteiden kokoaminen ryhmäksi**
  - ❑ Vuokramökkikylät, kytkeytyminen Hotellinx varausjärjestelmään
- ❑ **Kännykkäsovellus koekäytössä (Android)**
- ❑ **Automaattinen historiatietojen tallennus**

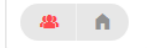
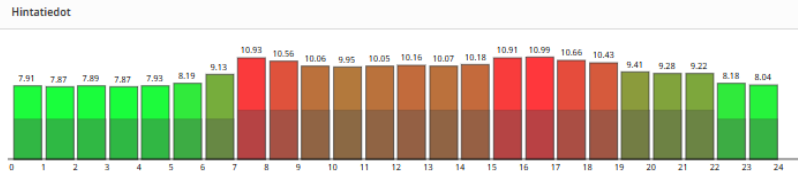
# Laitteen käyttö asennuksen jälkeen

- Toimii automaattisesti kun asetusarvot on syötetty asennuksen yhteydessä.
- Mahdollisuus käyttää kotona-pois toimintoa
- Mahdollisuus valita säästön ja mukavuuden välillä. Enempi mukavuutta -> ajallisesti tasaisempi lämmitys
- Säästömahdollisuudet
  - Kulutetun energian hinnassa
  - Kulutetun energian määrässä
    - Poissaoloaikana
    - Rakennuksen eri osissa eri lämpötiloja
    - Muutostilanteissa (väkimäärä lisääntyy tai vähenee) muutokset helposti keskitetysti
  - Siirtomaksuissa, yöllä halvempaa

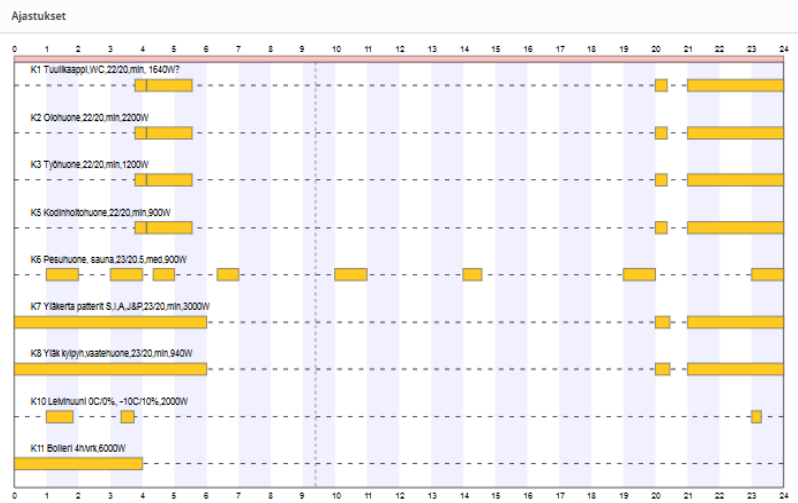
# Käyttöliittymän etusivu



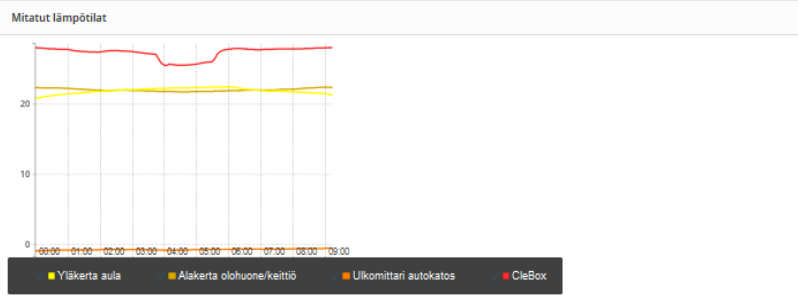
Vaihda laitteen tila

energian hinnat



ajastukset

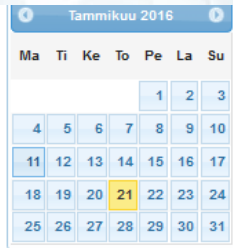


lämpötilamittaukset

# Muuta

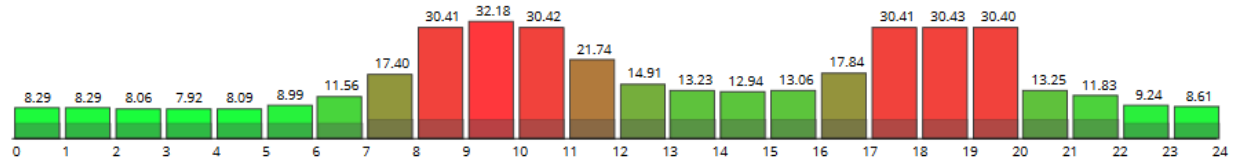
- Lämmityksen lisäksi voidaan ohjata mitä tahansa sähkölaitetta
- Järjestelmä tukee kotona/poissa-toimintoa
  - Ohjauksiin voidaan määritellä eri asetukset eri tiloihin, esim lämpötilan pudotus poissaoloajaksi
- Järjestelmää voidaan kauko-ohjata älypuhelimien, tabletin tai kannettavan tietokoneen kautta
  - Esim. kesämökin lämmityksen etäohjaus
- Järjestelmä tallettaa historiatietoja
- Uudet ominaisuudet ja ohjelmistoversiot päivitetään automaattisesti internetin kautta. Asiakkailta tulevia yleisesti haluttuja toimintoja mahdollista toteuttaa.
- Voidaan käyttää myös muun kuin pörssisähkön yhteydessä.
- Sähkönkulutuksen tasaaminen vähentää tarvetta käyttää varavoimalaitoksia ja pienentää kasvihuonekaasujen päästöjä.

# Esimerkki sähkön tuntihinnoista



## Hintatiedot

Lisätietoja

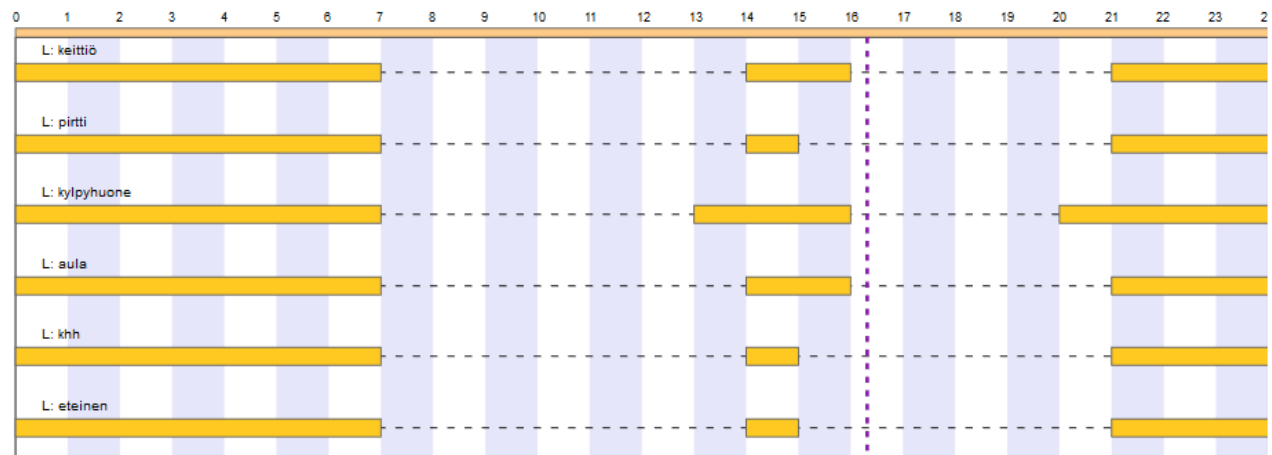


## Vaihda laitteen tila

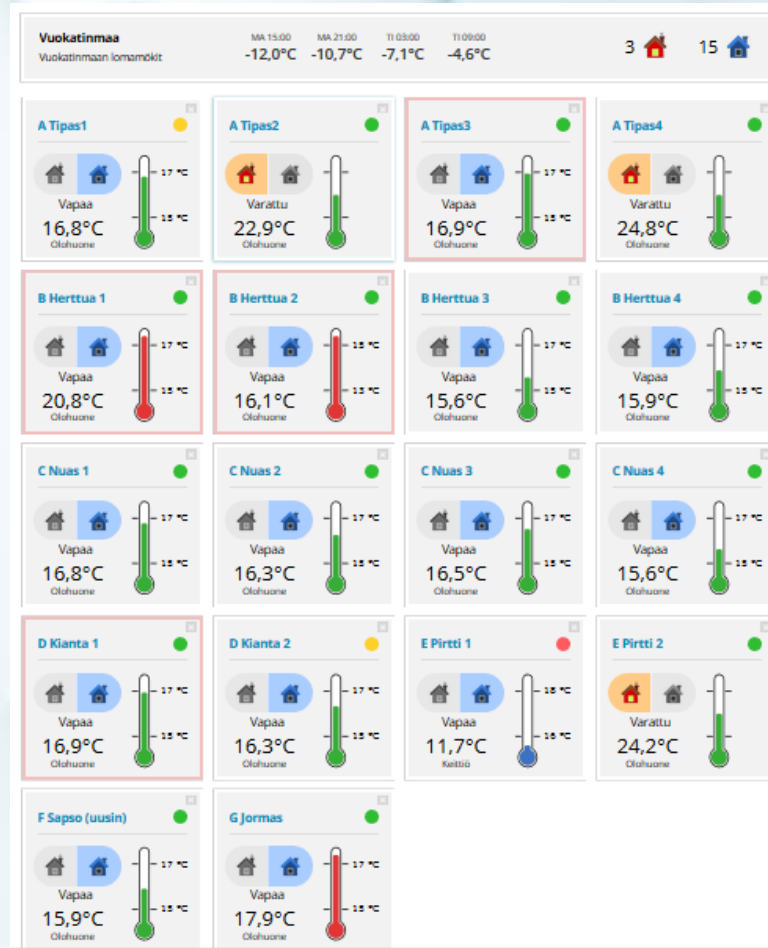


Kotona Poissa

## Ajastukset



# Esimerkki kylänäkymästä



# Laitteistomassojen hallinta

- Cleworks Oy:n toimesta palvelimessa. Ei näy asiakkaille.
- Kustakin laitteesta tietoja: Laitteistotiedot, ohjelmistotiedot, asetusarvot, asiakastiedot, historiatiedot
- Mahdollisuus eriyttää ja ylläpitää eri laitteistoryhmien toimintaa ja ominaisuuksia. Esim. jonkin energianmyyjän erityisvaatimukset. Käytössä tuotekehityksessä oma ryhmä koekäyttäjiä, jotka testaavat ennakolta uudet toiminnot.



# Yhteenveto

- Kuluttajalle halvinta sähköä on tuntihintainen pörssisähkö
- Pörssisähkön hintavaihtelut vuorokauden sisällä voidaan hyödyntää älykkäällä säädöllä, jolloin säästyy selvää rahaa
- Clebox -palvelun käyttöönoton jälkeen sähkön hintaa ei tarvitse enää kilpailuttaa!
- Sähkölaskun pienennyksen lisäksi muita hyödyllisiä toimintoja.

# Esimerkki CleBoxin vaikutus sähkökustannuksiin



Mon 25/01/2016 09:08

Teemu Veikanmaa <teemu.veikanmaa@oudata.net>

Re: Sähkön käyttö joulukuu 2015

Vastaanottaja Pekka Kotila; Ismo Rantahalvari

Kopio Jouni Kolvanki; Pentti Palo; Toni Krankkala

Hei,

Minullekin tuli viikonloppuna joulukuun sähkölasku,

Keskihinta (sis alv) on jokseenkin sama kuin Pekalla eli 2,616 snt/kWh. Hinta on hieman yli 20% keskihinnan alapuolella.

Kuukaudessa säästöä minulla aiemmin olleeseen Oulun energian sähkösopimukseen verrattuna (yö/päivä) on 54% eli 122,92 euroa. Halvempi kuukausimaksu tuo vielä joitakin kymmeniä senttejä lisää säästöä.

Tästä saa irrottaa sopivia lukuja markkinointiin.

-TV

# Myyntihintoja

- CleBox peruspaketti 785€
- CleBox plus 966€
- CleBox laaja 1208€
- CleBox total 1388€
- Asennuksia neuvoteltu yhteistyökumppanien kanssa. Asennushinnat laajuudesta riippuen 210-477€, sisältävät tavallisen asennusmateriaalin.
- [www.cleworks.fi](http://www.cleworks.fi)
- Muita yhteystietoja: Jouni Kolvanki 0405654605

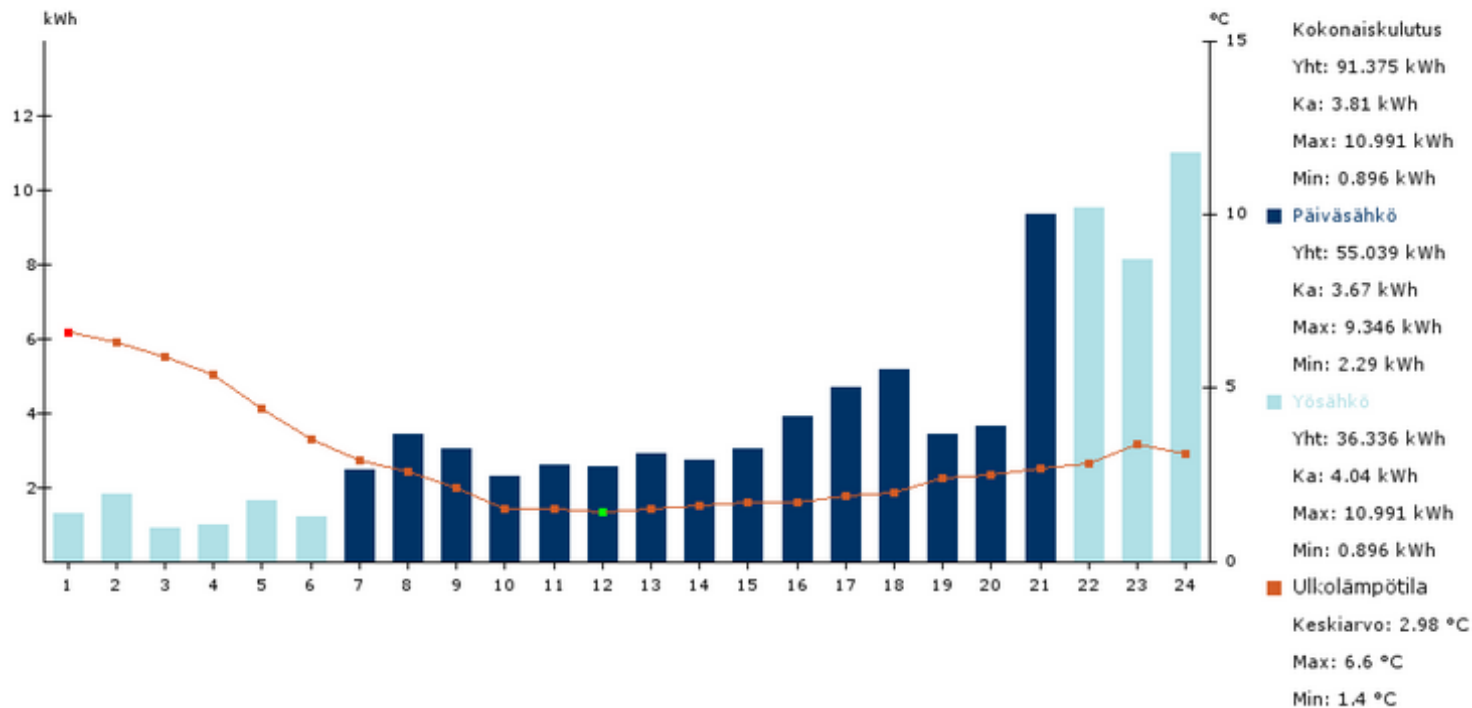
# Esimerkki kulutusprofiilin muutoksesta 1/3

- Vertailu yhden tyypillisen päivän ajalta vuoden välein ennen ja jälkeen CleBoxin asennusta
- Kohde: Omakotitalo 170 neliötä
- Suorasähkölämmitys (lattia/patteri, käyttövesivaraaja)
- Tiedot on otettu Oulun Energian Energiatililtä

# Esimerkki kulutusprofiilin muutoksesta 2/3

□ 25.10.2013, CleBox ei vielä käytössä

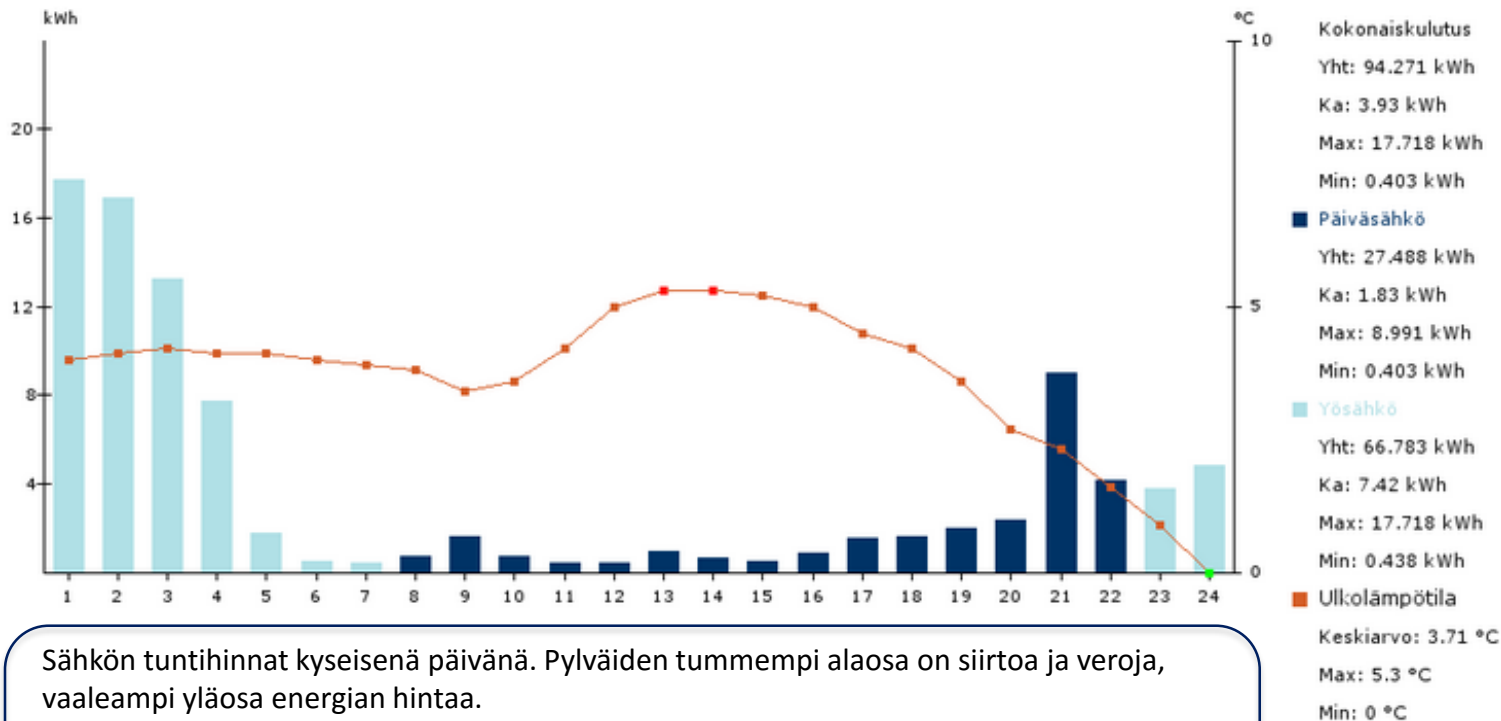
Päiväraportti



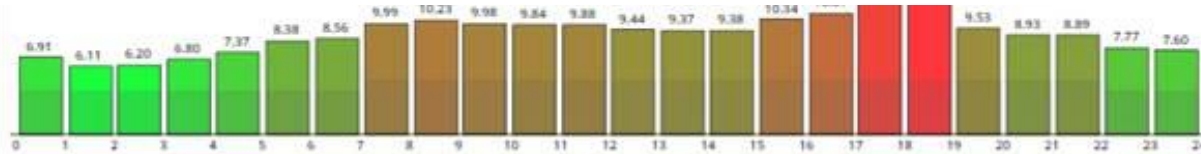
# Esimerkki kulutusprofiilin muutoksesta 3/3

- 30.10.2014 Clebox otettu käyttöön

Päiväraportti



Sähkön tunti hinnat kyseisenä päivänä. Pylväiden tummempi alaosa on siirtoa ja veroja, vaaleampi yläosa energian hintaa.



# Laskelma CleBoxin mahdollisuudesta kulutusjousto

Laskelma sisältää esimerkkikohteen kulutuksen siirtymisen CleBoxin ohjauksen avulla neljän halvimman ja kahdeksan kalleimman tunnin osalta. Alimpana punaisella raamitettu skenaario, kun 100 000:ssa vastaavassa kohteessa on käytössä CleBox.

Kohde: Okt 170m<sup>2</sup> 2krs, sähkölämmitys, 25000kwh/v, alakerta varaava lattia 7kw, yläkerta seinäpatterit 4kw, käyttövesivaraaja 300l 6kw, takassa vastukset 2kw.

Ei CleBox ohjausta		Kellonaika / halvimmat 4h				Kellonaika / toiseksi kalleimmat 4h				Kellonaika / kalleimmat 4h				24h kulutus
2014	Lämpötila	01 - 02	02 - 03	03 - 04	04 - 05	07 - 08	08 - 09	09 - 10	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	
Tammikuu 1	0.59	6.6	12.3	11.8	4.4	1.4	1.4	1.6	6	4.1	4	3.6	3.9	127
Tammikuu 2	0.32	3.7	3.2	1.3	2.9	1.8	1.9	2	2.4	3.2	3.7	6.4	4.2	105
Tammikuu 3	-0.47	2.2	2.8	4.3	1.8	2.1	4.5	3	2.9	3.1	3	5.2	4.1	109
Tammikuu 4	-0.63	1.7	1.4	4.5	5.1	3.4	2.9	6	3.1	3.5	4.9	3.6	3.3	120
Tammikuu 5	0.39	1.4	2.3	2.4	1.8	4	2.6	2.6	5	4.1	3.4	2.8	2.7	96
Tammikuu 6	0.65	1.7	2.2	1.5	2.7	2.1	1.4	2.3	3.9	2.9	3	3.2	8.2	87
Tammikuu 7	0.65	1.8	1.6	1.1	1.3	2.8	2.9	2.1	2.8	3.3	3.7	4.7	5.5	88
Ka lämpötila	0.21	C		vko yht	91.8				80.9				111.3	kwh
				3.3	kw keskimäärin				2.9				4.0	kw keskimäärin
														732
CleBox ohjauksella		Kellonaika / halvimmat 4h				Kellonaika / toiseksi kalleimmat 4h				Kellonaika / kalleimmat 4h				24h kulutus
2014	Lämpötila	01 - 02	02 - 03	03 - 04	04 - 05	07 - 08	08 - 09	09 - 10	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	
Marraskuu 20	0.38	7.5	6.7	2.7	1.1	2.3	3.1	1.5	2.9	2.9	3.2	2.9	4.1	79
Marraskuu 21	-0.16	19.3	17.7	14.8	13.3	2.8	1.4	0.5	1.3	2.1	1.8	2.3	2.6	113
Marraskuu 22	-0.23	0.3	3.2	8.2	5.6	1.3	1.5	2.3	4.3	4.7	2.9	2.1	2.5	79
Marraskuu 23	-1.50	0.5	19.2	18.7	14	0.6	1.3	0.5	3.1	2.9	2.8	2.8	3.6	115
Marraskuu 24	-0.10	4	4.1	9	2.5	1.7	1	1	2.4	3	2.9	2.8	3.4	93
Marraskuu 25	0.91	8.3	8.2	9.4	3.8	1.6	1.6	0.7	1.9	1.3	1.1	1.7	2	73
Marraskuu 26	1.74	18.8	16.4	13.8	12.9	1.2	0.8	0.8	1.3	1.8	1.3	1.9	2.3	103
Ka lämpötila	0.15	C		vko yht	264				46.7				71.7	kwh
				9.4	kw keskimäärin				1.7				2.6	kw keskimäärin
														655

erotus	6.2 kw	erotus	-1.2 kw	erotus	-1.4 kw
CleBoxeja 100000	615000 kw	100000	-122143 kw	CleBoxia 100000	-141429 kw
<b>Suomen tehokulutuksen muutos</b>	<b>615 Mw</b>		<b>-122 Mw</b>		<b>-141 Mw</b>

# Tuntihintojen jakauma vuonna 2014

2014	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-00
Tammikuu	5	3	2	1	4	8	14	20	19	17	15	13	12	11	18	22	24	23	21	16	9	10	7	6
Helmi	5	3	1	2	4	10	17	19	22	20	21	15	14	11	13	16	23	24	18	12	9	8	7	6
Maalis	4	2	1	3	6	10	13	17	20	22	21	19	16	14	11	12	15	24	23	18	9	8	7	5
Huhti	5	3	2	1	4	7	11	19	22	24	23	21	20	15	13	12	10	9	16	18	17	14	8	6
Touko	6	4	2	1	3	5	8	14	21	22	23	24	20	15	11	10	9	12	16	19	17	18	13	7
Kesä	6	5	3	1	2	4	7	16	20	22	23	24	21	19	15	12	9	13	17	18	14	10	11	8
Heinä	6	4	3	2	1	5	8	15	19	22	23	24	21	20	18	17	16	12	13	14	9	11	10	7
Elo	6	4	3	1	2	5	8	15	20	23	22	24	21	19	18	16	12	13	14	17	10	11	9	7
Syys	5	3	1	2	4	7	13	18	21	24	23	22	16	14	12	10	9	15	19	20	17	11	8	6
Loka	5	3	2	1	4	7	13	17	20	22	19	21	14	11	10	15	16	23	24	18	12	9	8	6
Marras	6	4	2	1	3	7	11	18	17	19	16	14	13	12	20	21	24	23	22	15	10	9	8	5
Joulu	5	4	2	1	3	7	11	19	17	18	15	14	12	13	20	24	23	22	21	16	10	9	8	6
	Halvin:	3	8	1	krt			Kallein:	2	4					1	2	2	1	krt					