

Paraisten kaupunki – Energian säästöohjelma

Tarkasteltu erityisesti sähkön hinnan nousun aiheuttamaa tarvetta energiansäästöille.

Oleellista on huomioida, että säästötoimenpiteillä voi olla negatiivinen vaikutus esimerkiksi sisäilmaolosuhteisiin, käyttömukavuuteen ja ne tulisi suunnitella huolella kohteittain.

Aiheet:

- Sopimukset energian hankintaan:
 - Sopimusten ajoituksen ja sopimusmallin tärkeys.
- Automaation läpikäynti:
 - Taloteknisten järjestelmien käyntiajat, tehotasot, säädöt.
 - Valaistuksen ohjaukset.
 - Lämpötilojen pudotus.
- Aurinkosähköjärjestelmät:
 - Oma paikallinen tuotanto korvaamaan ostosähköä.
- Käyttäjien vaikutus:
 - Käyttäjien ohjeistus energiatehokkaaseen tilojen käyttöön.
- Toimistotilojen käytön tehostaminen:
 - Poissa käytössä olevien tilojen optimoitu ohjaus

Sopimukset energian hankintaan

- Sähkö Sopimus:
- Oikeaan aikaan sopimus:
 - Kahden viikon siirto voi jo vaikuttaa hintoihin.
- Oikean tyyppinen sopimus:
 - Määräaikainen (1v/2v/3v) / Toistaiseksi voimassaoleva (pörssisähkö).
- Hankittavan sähköenergian hinta:
 - Nyt arvioitu, jotta sopimuksessa sähkönhinnan nousu on 3,8 snt/kWh:sta (2022) 17 snt/kWh:iin (2023).
 - Esim. 4 775 MWh sähkön vuosikulutuksessa vaikutus kuluihin on +630 000€
 - (2022: 181 000 €, 2023: 811 000 €).
 - Esimerkkilaskennassa mukana 31 kohdetta,
 - Hinnat siirtokustannuksineen: 10,6 snt/kWh (2022) ja 23,8 snt/kWh (2023).
 - Kaukolämmön energiamaksun arvio hinta: 52 €/MWh (2022) ja 61 €/MWh (2023).
- **Kokonaisennuste sähkön hinnannousulle 2023 on suuruusluokkana lisäkustannus 1 M€ / kvartaali 1 2023 ilman säästötoimenpiteitä**

Automaation läpikäynti (Käyttö ja huolto) 1/2

- Taloteknisten järjestelmien aikaohjelmat, tehotasot, säätöjen läpikäynti.
 - Kohdekäynneillä käydään läpi myös oikeanlaisen mittaroinnin olemassaolo ja parannetun seurannan mahdollisuuksien varmistus!
 - => n. 10% säästöpotentiaalista on sähkön säästöä 100 MWh (13sta kohteessa). Arvioidulla 2023 sähkön kokonaishinnalla tarkoittaa n. 23 800 € säästöä, lisäksi lämmön säästö 150 MWh tarkoittaa n. 9 200 € säästöä, arvioitu investointikulu n. 30 000€.
- Laitteiden ja järjestelmien oikea toiminta.
 - Tarpeenmukainen ohjaus ja olosuhteiden huomiointi.
 - => n. 20% säästöpotentiaalista on sähkön säästöä 100 MWh (13sta kohteessa). Arvioidulla 2023 sähkön kokonaishinnalla tarkoittaa n. 23 800€ säästöä, lisäksi lämmön säästö 200 MWh tarkoittaa n. 12 200 € säästöä, arvioitu investointikulu 11 000-18 000 €.
- Valaistuksen ohjaukset.
 - Lisäksi lamppujen vaihto LED-valaisimiin.
 - => n. 40-60% sähkön säästöpotentiaali on 800 MWh (13sta kohteessa). Arvioidulla 2023 sähkön kokonaishinnalla ja jo suoritetuilla toimenpiteillä tarkoittaa n. 130 000 € säästöä, investoinnin kulun arviointi tarvitsisi tarkempia kohteiden valaisintietoja.
- Lämmön talteenoton (LTO:n) rakentaminen puuttuviin kohteisiin.
 - Tarvitsee tarkemman kohdekohtaisen analysoinnin järjestelmistä ja investointikulusta.
 - => n. 10-15% säästöpotentiaalista on sähkön säästöä 80 MWh (13sta kohteessa), Arvioidulla 2023 sähkönkokonaishinnalla tarkoittaa n. 19 040 € säästöä, lisäksi lämmön säästö 200 MWh tarkoittaa n. 12 200 € säästöä, arvioitu investointikulu Yli 50 000 €

Automaation läpikäynti (Käyttö ja huolto) 2/2

- Läsnaoloantureiden lisääminen
 - Huom! Kohta "Toimistotilojen käytön tehostaminen"
 - => n. 5 % säästöpotentiaalista on sähkön säästöä 30 MWh (13sta kohteessa). Arvioidulla 2023 sähkön kokonaishinnalla tarkoittaa n. 7 100 € säästöä, lisäksi lämmön säästö 100 MWh tarkoittaa 6 100 € säästöä, arvioitu investointikulu 5 000 – 10 000 €.
- Vanhojen automaatioalakeskusten uusiminen.
 - sekä säätöjen optimointi
 - => n. 7-10 % säästöpotentiaalista on sähkön säästöä 30 MWh (13sta kohteessa). Arvioidulla 2023 sähkökokonaishinnalla tarkoittaa n. 7 100 € säästöä, lisäksi lämmön säästö 30 MWh tarkoittaa n. 1 800 € säästöä, arvioitu investointikulu 70 000 – 100 000 €.
- Tarkistetut sisälämpötilat.
 - Lämpötilan lasku 1-2 astetta. 1 °C huonelämpötilan pudotuksessa on 5 % lämmityskuluissa.
 - => n. 5-10% säästöpotentiaalista on lämmön säästöä 400 MWh (13sta kohteessa). Arvioidulla 2023 lämmön kokonaishinnalla tarkoittaa n. 24 400 € säästöä, lisäksi sähkön säästö 150 MWh tarkoittaa n. 35 700 € säästöä, arvioitu investointikulu on 0 €.
 - Katso erillinen liite!
- Kokonaissäästöpotentiaali ja mahdolliset investoinnit (13sta kohteessa):
 - Sähkö: n. 246 900 € ja Lämpö: n. 65 900 €, arvioidulla investointikuluilla: n. 166 000-208 000 € (Huom! Laskelmasta puuttuu led-valaisimien investointikulu!) .
 - Vuositasolla keskimääräinen investointikulu on 15 000-20 000 € / led valaisimien arvioitu investointikustannus lisättynä 35 000 – 40 000 € elinkaari 15 vuotta mitoituksella
 - Kohdistukset: Iniön koulu, Stabshuset, Korppoon terveysasema, Skräbbölen koulu, Aftonro Iniö, Fridhem, Nagu daghem, Villa Kamomilla, Grannas, Koivuhaka pk, kaupungintalo, Korppoon koulukeskus, Sateenkaari Korppoo, Malmkulla, terveyskeskus Parainen

Aurinkosähköjärjestelmät

- 500 kWp-tehoinen järjestelmä (tuotto n. 429 MWh per vuosi) ja 10 vuoden leasing-sopimus.
- Kokonaishankintahinta-arvio 440 000 €. Sähköntuotannon arvo 2023 arvioidulla kokonaissähköhinnalla: n. 100 000 €, arvioitu investointikulu 2023 n. 44 000 €.
- Kokonaissästöpotentiaali ja mahdolliset investoinnit 2023:
 - => n. 4-6% sähkönsäästöpotentiaali on arvioidulla 2023 sähkön kokonaishinnalla n. 100 000 €, arvioidulla 2023 investointikuluilla: 44 000 €.
 - (Huom! Tarkennetuissa laskelmissa hyvä arvioida koko 10 vuoden leasingjaksoa ja koko aurinkosähköjärjestelmän elinkaarta 20-25 vuotta myös.)
 - Kohdistukset: Malmkulla ja terveystakeskus, Koivukoto palveluasuminen osittain, Grannas, Regnbågen, Saaristomeren koulu, Fridhem, Koivuhaan koulu, Skräbbölen koulu, Nilsbyn koulu, Nauvon ylä- ja ala-aste koulut

Käyttäjien vaikutus

- Käyttäjien ohjeistus energiatehokkaaseen tilojen käyttöön.
- On arvioitu, että käyttäjien vaikutus rakennusten energiankulutukseen on +5 <-> -5 prosenttia.
 - Käyttäjien energiankulutukseen vaikuttavat asenteet, jolloin ohjeistus ja opastus on toimivia muutoskeinoja.
- Kokonaissästöpotentiaali 2023 ja mahdolliset investoinnit:
 - Esim. 4 775 MWh sähkön vuosikulutuksessa (31 kiinteistöä) 5% vaikutus kuluihin on n. 56 800 € säästö.

Toimistotilojen käytön tehostaminen

- Paraisten kaupunki – energian säästöohjelma: AFRY
- Tilojen käytössä on tarpeen huomioida myös lisääntyneiden etätöiden vaikutus energiansäästötoimenpiteisiin.
- Etätöiden vaikutuksesta hyvinkin toimistotiloja jää tyhjälle käytölle myös päiväsaikaan, jolloin esim. tilojen käyttäjien seurannalla mahdollistetaan toimenpiteet kuten:
 - tilan lämpötilan reippaampi pudotus, lyhyemmät lämmitysajat
 - ilmastoinnin säätö pienemmälle, sen käyttöaikojen päivitykset. Muistaen ilmastoinnin vähimmäistason ja huomioiden eri tilojen painesuhteet. Useamman ilmanvaihtokoneen kohteissa on hyvä huomioida iv-koneiden palvelualueet versus poissa käytössä olevat tilat.
 - valaistuksen ohjaus vähentyneille käyttötunneille
- Esimerkiksi Paraisten Kaupungintalo
 - Bruttoala n. 6 015 m² (n. 1 000 MWh lämmön kulutus vuodessa),
 - jos käytön tehostamisen potentiaali on 500 – 600 m² (tiloja poissa käytöstä), voidaan tilan 5 asteen lämpötilan pudotuksella arvioida olevan n. 25 MWh lämmön säästöpotentiaali.
- Toimistotilojen käytön tehostamista voidaan automatisoida tekniikkaa lisäämällä, esimerkiksi läsnäoloantureilla (Huom! Kohta ”Läsnäoloantureiden lisääminen”)

Yhteenveto vuosi 2023:

- Sopimuksista tuleva arvioitu sähkönhinnan lisäkulu esimerkkilaskelmissa: +630 000 €.
- Automaation kokonaisvaikutus (13sta kiinteistöstä): n. 246 900 € sähkönsäästö,
 - lisäksi tulee lämmönsäästö: n. 65 900 €,
 - lisäinvestointikululla n. 166 000-208 000 € (Huom! Laskelmista puuttuu led-valaisimien lisäkulu).
- Aurinkosähköjärjestelmän vaikutus: n. 100 000 € sähkönsäästö,
 - lisäinvestointikululla n. 44 000 € (Huom! Aurinkosähköjärjestelmän leasing-sopimuksen kesto ja elinkaari).
- Käyttäjien vaikutus: n. 56 800 € sähkönsäästö,
 - lisäkulu on opastuksesta ja ohjeistuksesta.
- **Kokonaisennuste sähkön hinnannousulle 2023/ kvartaali 1 on suuruusluokkana lisäkustannus 1 M€ ilman säästötoimenpiteitä**

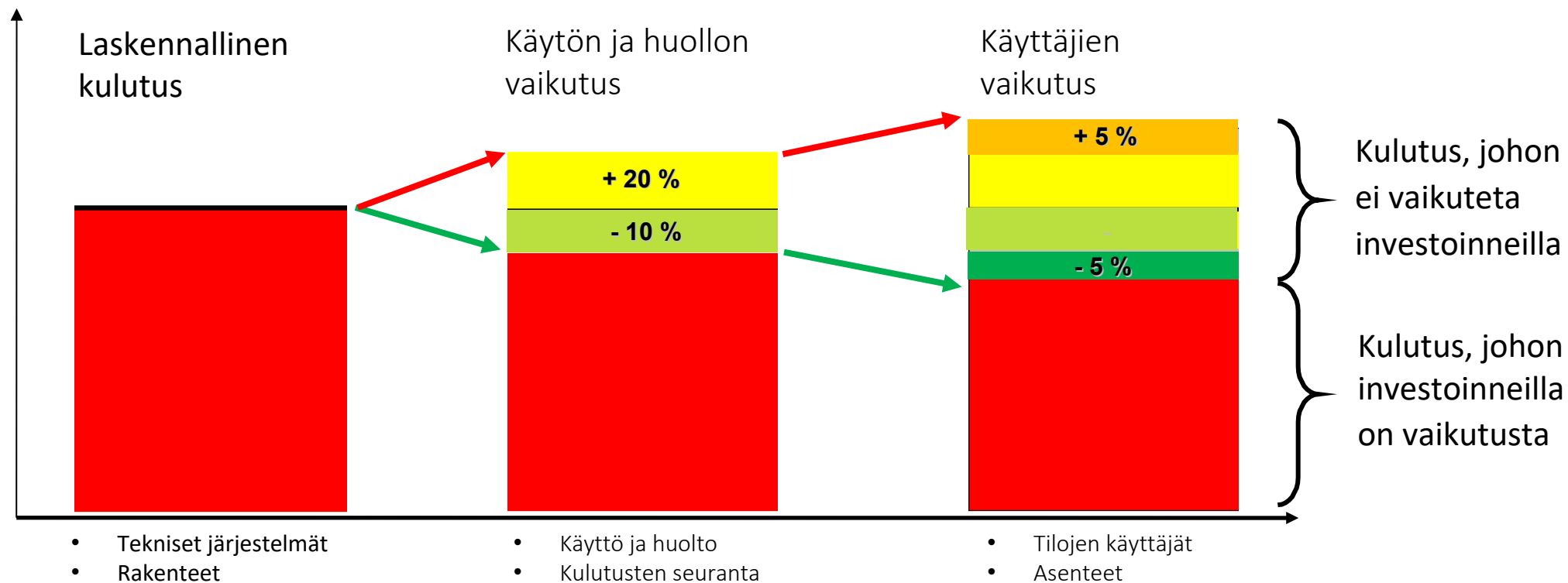
Suosituksat jatkuun

- Energiänsäästötavotteiden päivittäminen, erityisesti sähkönkulutuksen näkökulmasta.
- Kohdekohtaisten energiätehokkuustarkastuksien tekeminen → säästötoimenpiteiden löytäminen.
- Energiätehokkuustoimenpiteiden priorisointi
 - Takaisinmaksuaika, muutenkin korjausvelkaiset kohteet, ym. Perusteet.
- Energiätehokkuustoimenpiteiden onnistumisen varmistaminen
 - Energiaseurantajärjestelmä.
 - Energiajohtamisen mallin käyttöönotto
 - Tavoitteet → Toimenpiteet → Seuranta → Tarvittavat muutokset = perinteinen johtamisen sykli.

Liitteet

- Luonnos (syyskuu): Paraisten kaupunki – energian säästöohjelma
- Lähtötiedot
- Luonnos: Opas - Käyttäjille energiatehokkaasta tilojen käyttämisestä
- Luonnos: Sähköenergian jakelukeskeytys
- Ikkunoiden tiivistämisestä laskentaesimerkki (Motiva)
- Lämpötilojen lasku 1-2 astetta, case 13 kiinteistöä (Schneider Electric)
- Asumisterveyden minimilämpötiloista
- Viimeisin tilanne Paraisten infran osuudesta
- AFRY/Vahanen palvelukuvauksia

Rakennuksen energiankulutus – mistä tasosta investointien kannattavuus lasketaan?



Sähköenergian säästömahdollisuudet

- Aikaohjelmat
- Tarpeenmukainen ohjaus
 - Olosuhteiden mukaan (lämpötila, läsnäolo, valoisuus, CO₂- ja kosteuspitoisuus, ym.)
 - Erityisesti isot ilmanvaihtokoneet, kuten koulujen liikuntasalit.
- Energiatehokkaat moottorit, puhaltimet, taajuusmuuttajat
- Sulatus- ja saattolämmitysjärjestelmien ohjaukset
- Automaatiojärjestelmän optimointi
- Valaistus (LED)
- Aurinkosähkö
- Käyttäjien opastus ja motivointi

Lämmitysenergian säästämähdollisuudet

- Aikaohjelmat
- Oikeat sisälämpötilat (1 °C huonelämpötilassa on 5 % lämmityskuluissa)*
- Tarpeenmukainen ohjaus
 - Olosuhteiden mukaan (lämpötila, läsnäolo, CO2- ja kosteuspitoisuus, ym.)
 - Erityisesti isot ilmanvaihtokoneet, kuten koulujen liikuntasalit.
 - Vyöhykkeiden lisäykset tarpeen mukaan
- Lämmityslaitteiden oikea toiminta
 - Toimilaitteiden kunto
 - Verkoston tasapaino
 - Säättöarvot
- Lämpöpumppuratkaisut
- Lämmöntalteenottoratkaisut
- Älykkäät ohjausratkaisut, lämmityksen optimointi

Energiakatselmuksissa ehdotetut säästötoimenpiteet

– https://www.motiva.fi/files/15137/Saastotoimenpiteet_koontitaulukko.pdf

Energiakatselmuksissa ehdotetut säästötoimenpiteet

Toimenpideluokka	Lukumäärä	Säästö-	Investointi	TMA
	kpl	potentiaali 1 000 €	1 000 €	a
1 Lämmitysjärjestelmä	167	6 088	32 017	6,5
1.1 Lämmöntuotto	276	992	731	0,5
1.2 Sisälämpötilan alentaminen	416	724	494	0,7
1.3 Säädön parantaminen	524	981	2 447	2,8
1.4 Rakenteiden tiivystason parantaminen	99	178	846	5,4
1.5 Eristykset - putkieristykset, säiliöeristykset	48	296	481	2,8
Lämmitysjärjestelmä yhteensä	1 530	9 259	37 016	4,0
2 Ilmanvaihtojärjestelmä	198	1 280	6 316	8,8
2.1 Ilmanvaihdon käyntiajat	1 307	4 777	1 640	0,4
2.2 Ilmavirran puoltaminen tai pienentäminen	283	1 781	2 317	1,8
2.3 Ilmanvaihdon palvelualueiden osittaminen	15	142	388	3,0
2.4 Ilmanvaihdon lämmityksen säätötavat	462	1 228	791	0,7
2.5 Lämmöntalteenottomahdollisuudet	581	7 094	20 925	3,7
2.6 Yötuuletuksen käyttö	40	62	144	1,7
Ilmanvaihtojärjestelmä yhteensä	2 886	16 363	32 520	2,0
3 Käyttövesijärjestelmä	38	497	597	2,0
3.1 Vesikalusteiden virtaaman rajoitus	710	514	642	2,5
3.2 Vesikalusteiden vaihto	57	77	212	5,7
3.3 Käyttöveden lämpötilan alentaminen	59	17	43	2,2
3.4 Putkieristykset teknisissä tiloissa	0	0	0	0,0
3.5 WC-huuhtelumäärän pienentäminen	5	2	9	5,4
Käyttövesijärjestelmä yhteensä	869	1 106	1 502	1,4
4 Sähkö	7	50	51	0,5
4.1 Tariffin ja jännitetaso tarkistus ja loistehon kompensointi	411	896	1 394	1,2
4.2 Kuormitushuippujen taseus ja kulutuksen ajoitus	7	11	8	1,1
4.3 Valaistus	1 698	3 829	16 519	4,1
4.4 Sähköiset lämmitykset	421	363	447	1,7
4.5 LVI-laitteet	115	534	1 493	3,1
4.6 Muut sähkölaitteet	252	982	3 743	3,9
4.7 Käyttötottumusten muutos	17	28	10	1,1
Sähköjärjestelmä yhteensä	2 928	6 693	23 665	3,5
5 Jäähdytysjärjestelmä	50	351	997	2,4
5.1 Veden kulutus	10	31	16	1,0
5.2 Lauhdelämmön talteenotto	59	2 111	4 550	3,5
Jäähdytysjärjestelmä yhteensä	119	2 493	5 563	2,2
6 Rakenteet	5	1	13	9,7
6.1 Ikkunat ja ovet	98	139	1 199	10,9
6.2 Ulkovaippa	7	11	82	6,0
6.3 Vesikatto	6	9	191	14,1
Rakenteet yhteensä	116	160	1 485	9,3
7 Paineilmajärjestelmä	39	190	624	1,9
7.1 Paineilmajärjestelmän vuotojen korjaus	63	325	176	1,3
Paineilmajärjestelmä yhteensä	102	514	800	1,6
8 Muut energiansäästämöhdöllisuudet	573	15 517	55 882	3,7
Kaikki esitetyt toimenpiteet yhteensä	9 123	52 096	159 433	3,1

Aurinkosähkö- järjestelmät

- Mitoitusarviona noin 10% - 15% tuotto kokonaiskulutuksesta
- Vuosikulutus nyt luokkaa 120 – 130 – 140 -170 MWh sähköä vuodessa
- Esimerkiksi 18MWh sähkön tuotanto 20 kWP aurinkosähköjärjestelmästä
- Hankintahinta-arvio 37 000 € (sis. alv 24%), 30 000 € (sis. alv 0%)
- Huom! energiatuki: 15% tyyp. ja 20% jos KETSissä mukana 25 000 €
- Takaisinmaksuaika:
 - 4 snt/kWh = noin 35 vuotta
 - 30 snt/kWh = noin 5 vuotta

- Vaihtoehtoiset hankintatavat kuten leasing, PPA

Kulutuksien vertailu vastaaviin kiinteistöihin

- Suurimmassa osassa kiinteistöistä sähkön ominaiskulutus on suurempi kuin vastaavissa kiinteistöissä muualla (Erotus > 0 %), mikä viittaisi siihen että säästöpotentiaalia on olemassa.
 - Lähde: Motiva / Ominaiskulutukset
- 31 kiinteistön (kuva oikealla) sähkön kulutus on yhteensä 4775 MWh.
- Mikäli samojen kiinteistöjen kulutukset olisivat vastaavien kiinteistöjen kanssa samalla tasolla, kulutus olisi 3409 MWh.
 - Tarkastelussa ei ole huomioitu lämmitysmuotoja tai muita kiinteistöjen erityispiirteitä
- Erotuksella (1367 MWh) ja sähkön hinnalla (esimerkiksi) 300 €/MWh tavoiteltava säästö olisi 410 000 €

Sijainti	Rakennus	Ennuste, Sähkö MWh	kWh / m3 (hk= 3m, pl: 4m)	Ominaiskulutus (Sähkö-Motiva) kWh/m3	Keskivertokiinteistön kulutus	Erotus %
Iniö	Iniö skola,dagis, bibliotek	133,4	73,9	14,2	25,65	420 %
Korppoo	Stabshuset (Berghäll)	167,4	60,7	15,2	41,95	299 %
Korppoo	Korpo hälsostation (Hälsöcentralen i Korpo)	118,1	78,7	23,9	35,85	229 %
Parainen	Skräbbölen skola	142,0	39,8	14,2	50,69	180 %
Iniö	Aitonro (servicehuset)	158,7	53,6	19,4	57,44	176 %
Parainen	Kombila & Kikaren (juhlasali ja huoneet)	42,6	19,2	7,6	16,89	152 %
Houtskär	Fridhem-hälsostation	185,4	52,6	23,9	84,32	120 %
Nauvo	Nagu Daghem Karusellen	95,5	46,1	23	47,61	101 %
Houtskär	Houtskär daghem	48,8	45,1	23	24,91	96 %
Parainen	Villa Kamomilla (vuoropäiväkoti) - 24/7	66,4	44,8	23	34,09	95 %
Nauvo	Grannas (servicehuset)	185,2	34,2	19,4	105,17	76 %
Parainen	Suomenkielinen yläaste (Paraistenseudun koulu)	127,7	22,2	14,2	81,79	56 %
Parainen	Koivuhaan päiväkot	73,0	32,8	23	51,22	43 %
Parainen	Sarlinin koulu	374,9	19,7	14,2	269,80	39 %
Parainen	Paraisten kaupungintalo (stadshuset)	504,0	21,0	15,2	364,80	38 %
Korppoo	Korpo brandstation	46,7	25,1	18,3	34,09	37 %
Korppoo	Skärgårdshavets skola, dagis, bibliotek (Skoloen)	204,4	19,4	14,2	149,99	36 %
Parainen	Satuniityn päiväkot (Sagoängens daghem)	70,0	28,6	23	56,30	24 %
Korppoo	Regnbågen (A, B, C, E, F, G, D äldreomsorg)	199,9	31,1	26,2	168,20	19 %
Parainen	Malmkullan vanhainkoti (ja Paraisten hammashc	484,8	30,2	26,2	420,51	15 %
Parainen	Paraisten terveyskeskus	345,8	27,2	23,9	303,53	14 %
Iniö	Iniö hälsohuset och områdeskontor	17,7	26,6	23,9	15,92	11 %
Parainen	Svenska Gymnasium	148,9	15,6	14,2	135,43	10 %
Parainen	Paraisten palolaitos	168,8	18,4	18,3	167,63	1 %
Parainen	Malmin koulu	288,7	13,8	14,2	296,50	-3 %
Nauvo	Kyrkbackens skola	49,5	13,2	14,2	53,21	-7 %
Parainen	Koivuhaan koulu	202,3	12,7	14,2	225,58	-10 %
Nauvo	Nagu högstadieskola	32,3	9,8	14,2	46,99	-31 %
Houtskär	Houtskär brandstation	10,7	5,8	18,3	33,53	-68 %
Parainen	Suomenkielinen lukio (Axwell) - väistötilat	34,4	1,8	14,2	278,35	-88 %

Lähtötiedot

- Muut selvitykset:
- Rakennuskanta:
- Kulutustiedot:
- Aurinkosähköjärjestelmät:



Microsoft
PowerPoint -esitys



Bilaga 2 Pargas byggnadsbest?nd - Paraisten rakennuskanta 2021 21.4.2021 uppdatering 3.5.2022.pdf



S?hk? 1-8.pdf



L?mp? 1-8.pdf



Vesi 1-8.pdf



Microsoft Excel
-laskentataulukko

Luonnos: Opas - Käyttäjille energiatehokkaasta tilojen käyttämisestä

- Paraisten kaupunki – energian säästöohjelma: AFRY
- Taustoitus:
 - Selvitä kohteen, tilan käyttötarkoitukseluokan mukaiset tyyppikulutukset.
 - Selvitä kuinka paljon kohteessa kuluu energiaa.
 - Suunnittele kohteeseen sopivat energiatehokkuustoimenpiteet.
 - Aseta tavoitteet:
 - Myös käyttötottumusten muuttamiselle!
 - Ohjeistuksen noudattamisen seuranta hankkeen edetessä ja valmistumisen jälkeen.
 - Tavoitteiden toteutuminen.
- Kampanjat, kuten:
 - Astetta alemmas
 - Energiansäästöviikko
 - Astetta lyhyempi suihku
 - Motiva: <https://www.motiva.fi/ratkaisut/energiansaastokampanja>

Luonnos: Opas - Käyttäjille energiatehokkaasta tilojen käyttämisestä

- Paraisten kaupunki – energian säästöohjelma: AFRY
- Kerro/Tiedota käyttäjille energiatehokkaasta tilojen käyttämisestä:
 - Nykykulutustiedot: Sähkö, Lämpö, Vesi.
 - Odotukset käyttäjiltä.
 - Seuranta ja tavoitteet.
- Sloganit:
 - ”Voit vähentää energiankulutusta jo pienilläkin teoilla.”
 - ” Lämpötilan alentaminen 1 °C vähentää 5 % lämmityskuluja.”

Luonnos: Opas - Käyttäjille energiatehokkaasta tilojen käyttämisestä

- Paraisten kaupunki – energian säästöohjelma: AFRY
- Käyttäjähjeet 1/2:
 - Seuraa, tarkista onko tilassa korkea/matala huonelämpötila, esim.:
 - Oleskelutilat: 20 °C
 - Raput ja Tuulikaapit: 17 °C
 - Alenna reilusti lämpötilaa huoneissa, joissa ei oleskella! Pidä ovi suljettuna eri lämpöisten tilojen välillä.
 - Onko tilaa tarvetta tuulettaa ja mitkä ovat tuuletustavat.
 - Tuuleta nopeasti ristivedolla kylmällä.
 - Seuraa ovien ja ikkunoiden tiivisteitä.
 - Jos on vedon tuntua, kerro tilojen yhteyshenkilölle.

Luonnos: Opas - Käyttäjille energiatehokkaasta tilojen käyttämisestä

- Paraisten kaupunki – energian säästöohjelma: AFRY
- Käyttäjäohjeet 2/2:
 - Valaistuksen tarpeenmukaisuus.
 - Sammuta valot, kun poistut tilasta.
 - Onko valaisimen vaihto LED-valaisimeen mahdollinen, kerro tilojen yhteyshenkilölle.
 - Huomioi ilmanvaihdon käyttötottumukset.
 - Onko tilassa koneellista ilmanvaihtoa, selvitä oikeat käyttötavat.
 - Sammuta sähkölaitteet, kun et tarvitse niitä.
 - Suosi energiatehokkaiden laitteiden käyttöä.
 - Irrota laturit latauksen jälkeen.
 - Tarkista yhteisten tilojen/yhteiskäyttöisten jääkaappien/kylmätilojen säilytyslämpötilat
 - Tarkkaile vesihanojen, WC-istuimien salakavalaa vuotoja.
- Erikoistilat, esim. Liikuntatilat:
 - Ohjeista:
 - Lyhyemmät suihkuajat.
 - Älä pidä kiuasta päällä turhaan/Saunan kiukaan ohjausajat. Lämpötila 70-80 °C, ei 100-120 °.
 - Jos pesuhuoneessa mukavuuslattialämmitys, onko energiatehokkaalla tasolla. Jos turhan lämmin, kerro tilan yhteyshenkilölle.

Luonnos: Sähköenergian jakelukeskeytys, varautuminen

- Paraisten kaupunki – energian säästöohjelma: AFRY
- Sähkökatkoihin voi varautua. Sijoita seuraavat varautumistarvikkeet niin, että ne on löytyvillä pimeässäkin:
 - kynttilöitä ja tulitikkuja
 - taskulamppu
 - paristokäyttöinen radio
 - paristoja kumpaankin em. laitteeseen
 - varasulakkeita
 - polttopuita, jos kotona on takka, puukiuas tai -uuni
 - Muistilapulle paikallisen sähköverkkoyhtiön vikailmoitusnumero!
 - Hyviä lisätietojen lähteitä, erityisesti sähkökatkoon varautumiseen, ns. asukkaille:
 - <https://72tuntia.fi/sahkokatko/>
 - https://www.defmin.fi/files/1275/Pahasti_poikki_netiversio.pdf
- Jos kohteessa on tarve katkeamattomalle sähkönjakelulle, on hankittava oma varasähköjärjestelmä. Esimerkiksi terveydenhoidon tiloissa käytetään varavoimakoneita, joiden polttoaineiden riittävydestä on huolehdittava. Tietokoille on omat UPS-laitteet.
- Huom! Varmista paikallisten energiantuotantojärjestelmien toiminta sähkönjakelun keskeytyksien aikana.

Luonnos: Sähköenergian jakelukeskeytytys, toimenpideohjeet

- Paraisten kaupunki – energian säästöohjelma: AFRY
- Tiedota asukkaita, käyttäjiä!
- Lämmön tuotanto, Kaukolämpö:
 - Selvitä onko kaukolämmön toimitus normaali (sähkökatkos on paikallinen).
 - Varmista, että kaukolämmön tuloveden lämpötila ja paine-ero ovat vaadituilla tasoilla.
 - Sähkökatkoksen pitkittyessä, seuraa keskeytykö kaukolämmön jakelu.
- Lämmin käyttövesiverkosto, Kaukolämpö:
 - Avaa lämpimän käyttöveden säätöventtiili käsin, jos kaukolämmön toimitus on häiriötöntä tai lämmintä vettä on muuten varastosäiliössä. Lämmintä vettä saadaan varaajasta, kun vettä ensin juoksetetaan jonkin aikaa.
 - Palauta säätölaitteiden asettelut sähkökatkoksen päätyttyä.
- Lämmitysvesiverkosto ja ilmanvaihto:
 - Seuraa sisätilojen lämpötilan jäähtymisnopeutta.
- Sähköjärjestelmät:
 - Tarkasta ettei asukkaita ole jäänyt hissiin sen pysähtyessä kerrosten väliin. Kutsu tarvittaessa hissin huoltoliike vapauttamaan henkilöt.
 - Varmista, että kylmäkellareiden ovet pidetään kiinni sähkökatkoksen aikana.
 - Ovien sähkölukot, murto-, hälytys ja kulunvalvontajärjestelmät eivät toimi. Tarpeellisilta osin pyritään parantamaan henkilöturvallisuutta ja välttämään riskejä mm. estämällä asiaton oleskelu porraskäytävissä.

Ikkunoiden tiivistämisestä laskentaesimerkki (Motiva)

7 Ilmavuotolaskenta			
Palaa sisällysluetteloon			
7 Ikkunoiden tiivistäminen			
Toimenpiteen kuvaus			
Pienennetään hallitsemattoman ilmanvaihdon aiheuttamaa energiankulutusta tiivistämällä rakennuksen ikkunat ja kattoikkunat. Ilmavuotoa ei ole mitattu, mutta kokemuspäisesti arvioidaan rakennuksen ilmavuotokerroin olleen noin 0,4 1/h ennen tiivistystä ja että tiivistämisellä saavutetaan ilmavuotokerroin noin 0,2 1/h. Oletetaan että vuotokerroin on sama koko rakennuksessa.			
Laskentaperiaatteen kuvaus			
Säästö lasketaan karkealla tasolla olettaen, että sisälämpötila pysyy koko vuoden samana ja käyttäen laskennassa lämmityskauden ulkolämpötilan keskiarvoa. Vuotoilma lämpenee tullessaan ulkolämpötilasta sisälämpötilaan. Säästö lasketaan vuotoilman lämmityksen energiankulutuksen ja vuotoilmakerroimien erolla. Laskennassa käytetään ilman tiheyttä (1,2 kg/m ³) ja ominaislämpökapasiteettia (1,0 kJ/kg,°C) sekä muunnetaan ilmavirta yksikköön m ³ /s.			
Säästön laskentakaava:			
Säästö (MWh/a) = rakennustilavuus x ilmavuotokerroimen muutos x lämpötilaero x lämmityskauden pituus * ilman tiheys x ominaislämpökapasiteetti / 1000			
Omat lähtötiedot sinisiin soluihin		Lopputulokset vihreissä soluissa	
Laskennan lähtötiedot			
Rakennuksen tilavuus	600 m ³		
Lämmityskauden ka	0 °C		
Lämmityskausi	210 vrk	(7kk, 30 vrk/kk)	
Sisälämpötila	22 C		
Ilmavuoto ennen	0,4 1/h	ilmavirta ennen	0,07 m ³ /s
Ilmavuoto jälkeen	0,2 1/h	ilmavirta jälkeen	0,03 m ³ /s
Säästö	4,4 MWh/a		
Raportoitava säästö	Lämpö	Polttoaineet	Sähkö
	4,4 MWh/a	0 MWh/a	0 MWh/a

- <https://energiatehokkuussopimukset2017-2025.fi/wp-content/uploads/2020-paivitys-Saastojen-laskenta-esimerkit.xlsx> (välilehti 7)
- Tällä työkalulla voidaan karkeasti arvioida säästövaikutusta myös isompaan kiinteistösalokkuun (rakennustilavuus muuttujana). Oleellista on kuitenkin muistaa, ettei ikkunoiden tiivistäminen sovellu kaikkiin kohteisiin ja pahimmillaan aiheuttaa sisäilmaongelmia!

Lämpötilojen lasku 1 – 2 astetta

(kulutustiedot 13 kiinteistöäv. 2021)

	Asetusarvo nyt	Asetusarvo pudotettu		Säästö lämpö MWh (5911 MWh)	Säästö sähkö MWh (2975MWh)	Arvio investoinnista
Koulut	20-22°C	19-20				0
Päiväkodit	21-22°C	19-21				0
Vanhainkodit	21-22°C	20-21				0
Terveyskeskukset	21-23°C	19-20				0
Virastotalot	20,5-23°C	19-20				0
Kirjastot	21-22°C	19-20				0
Urheiluhallit	19,5-21°C	17-19				0
Kulutustiedot 13 kiinteistöä säästöarvio 5-10%				400MWh	150MWh	

Asumisterveyden minimilämpötiloista

Liite 1

LÄMPÖTILOJEN JA ILMAN VIRTAAUSNOPEUDEN TOIMENPIDERAJAT

Taulukko 1. Lämpötilojen toimenpiderajat

	Lämpötilojen toimenpiderajat	Lämpötilaindeksi TI
<i>Asunnossa</i>		
Huoneilman lämpötila lämmityskaudella	+ 18 °C – + 26 °C	
Huoneilman lämpötila lämmityskauden ulkopuolella	+ 18 °C – + 32 °C	
Seinäpinnan alin keskiarvolämpötila	+ 16 °C	81
Lattiapinnan alin keskiarvolämpötila	+ 18 °C	87
Alin pistemäinen pintalämpötila	+ 11 °C	61
<i>Palvelutaloissa, vanhainkodeissa, lasten päivähoitopaikoissa, oppilaitoksissa ja vastaavissa tiloissa</i>		
Huoneilman lämpötila lämmityskaudella	+ 20 °C – + 26 °C	
Huoneilman lämpötila lämmityskauden ulkopuolella lasten päivähoitopaikat, oppilaitokset ja muut vastaavat tilat	+ 20 °C – + 32 °C	
Huoneilman lämpötila lämmityskauden ulkopuolella, palvelutalot, vanhainkodit ja muut vastaavat tilat	+ 20 °C – + 30 °C	
Seinäpinnan alin keskiarvolämpötila	+ 16 °C	81
Lattiapinnan alin keskiarvolämpötila	+ 19 °C	92
Alin pistemäinen pintalämpötila	+ 11 °C	61

Pintalämpötiloja arvioidaan lämpötilaindeksiä käyttämällä silloin, kun lämpötiloja ei voida mitata – 5 °C ± 1 °C:n ulkolämpötilassa ja + 21 °C ± 1 °C:n sisälämpötilassa. Lämpötilaindeksiä käytettäessä on rakennuksen alipaineisuus otettava huomioon, kun keskimääräinen alipaineisuus ylittää 5 Pa.

- Asumisterveysasetus: ... koskien asunnon ja muun oleskelutilan olosuhteita ...
- <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150545>
- Uudet tilat pitäisi suunnitella 21^oC ja toisaalta huonelämpötilan hallinnan suunnittelussa sallitaan 20^oC.
- Eli tämän asetuksen perusteella ei alle tuon 20^oC asteen voi laskea mitään tilaa tarkoituksella tilan käyttöaikana. Porrashuoneet ja varastot tms. ehkä poikkeus.

Viimeisin tilanne Paraisten infran osuudesta

- Ulkovalaistusta on kehitetty useiden vuosien ajan määrätietoisesti energiatehokkaammaksi. Ulkovalaistuksen energiatehokkuutta on parannettu vaihtamalla valaistuslaitteita ja lamppuja ledeiksi vuosittain noin 30 000 eurolla; muutama vuosi sitten investointimäärärahat olivat noin 200 000 euroa. Kaupungin 4 834 ulkolampusta noin 70 % on vaihdettu led-lamppuihin, joita on 3 358. Energiansäästötoimet ovat viime vuosina keskittyneet korkeapainenaatriumlamppujen korvaamiseen vähemmän sähköä kuluttavilla valodiodeilla. Ulkovalaistukseen kohdennetuilla toimilla on vuosina 2019-2021 säästetty energiaa yhteensä noin 35 % ja vuonna 2022 vielä 10 %.
- Katuvalaistuksen osalta voi olla haastavaa optimoida ja vähentää energiankulutusta silloin, kun energiankulutus on yhteiskunnassa suurimmillaan, koska suurin valaistustarve voi ajoittua juuri tähän samaan ajankohtaan. Sen sijaan voidaan esimerkiksi pidentää hämärän aikaa aamulla ja iltapäivällä/illalla. Lyhentämällä ulkovalaistuksen palamisaikaa koko kaupungissa puolesta tunnista tuntiin aamulla ja illalla saavutetaan arviolta 5-15 %:n vuosittainen energiansäästö. Jouluvalaistusta ei sammuteta. Valaistusverkkoa ei ole rakennettu niin, että vain jalankulku- ja pyöräilyväylät voitaisiin valaista ja katujen valaistus sammuttaa. Etusijalle on asetettava ajankohta, jolloin koululaiset menevät kouluun aamulla ja jolloin valtaosa työmatkaliikenteestä jalan ja pyörällä tapahtuu

Kulutusseuranta luo edellytykset energianhallintaan

- Kulutusseuranta on edellytys tehokkaalle ja tavoitteelliselle energianhallinnalle.
- Kulutusseurantapalvelulla seurataan kiinteistön lämmön, sähkön sekä veden kulutusta ensisijaisesti etäluennalla, jossa tuntikohtaiset kulutustiedot päivittyvät järjestelmään automaattisesti.
- **Etäluenta tarjoaa toimivan vuodonvalvonnan.**
- Tuntitason seurannalla saadaan tietoa kiinteistön toiminnasta ja päästään puuttumaan vesivuotoihin sekä muihin energiankäytön ongelmiin lähes reaaliajassa.

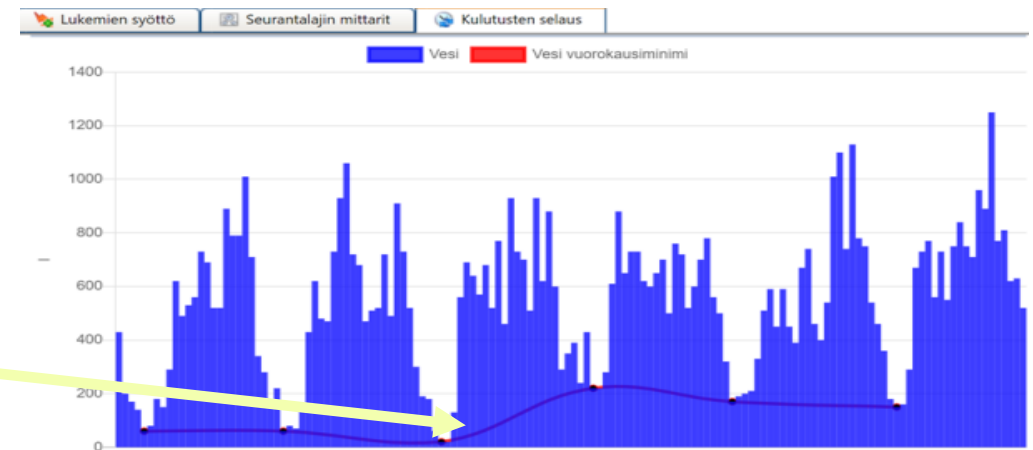


KULUTUSSEURANTA TUNTITASOLLA

Ei seurata historiaa vaan tavoitteiden toteutumista



- Tuntitason kulutustiedot päivittyvät automaattisesti
- Automaattiset hälytykset vuodoista / poikkeamista halutuille osapuolille



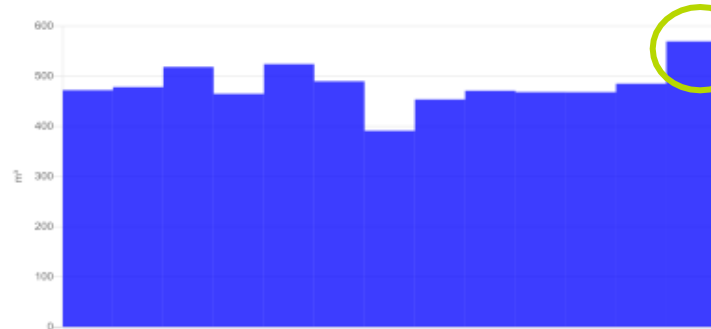
Aikajakso: 04.10.2020 - 09.10.2020

Numeeriset kulutukset			
Tuntikulutukset			
Jakso 04.10.2020 => 09.10.2020			
Kulutus [m³]	Huippuvesivirta [l]	Minimivesivirta [l]	Min kulutus ka [l]
77.19	(9.10 klo 18) 1 250	(6.10 klo 3) 20	113

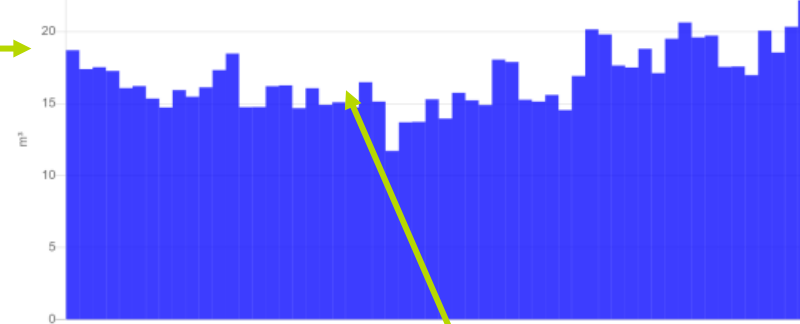
- Tavoitteet kuukausi- ja vuositasolla
- Nopea reagointi ongelmiin
- Vuodonvalvonta sisältyy kulutusseurantaan

Havaitut ongelmat vaativat aina analysointia

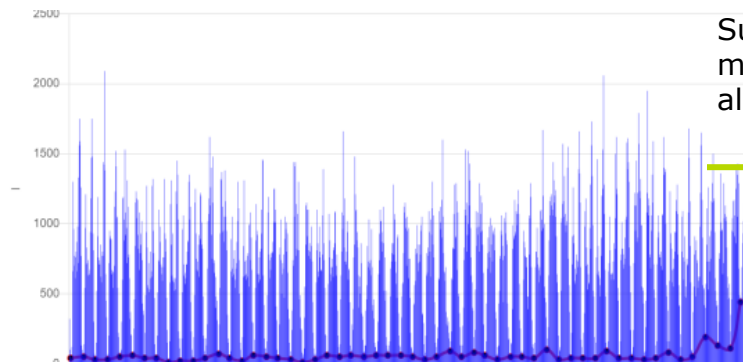
Kuukausikulutus 01/2020-1/2021



Vuorokausikulutus 1.12.-25.1.



Tuntikulutus 1.12.-25.1.



Suodatettu pois kaikki muut, paitsi vuorokausien alhaisimmat kulutukset

Pohjakulutus suodatettuna 1.10.-25.1.



Ongelma alkanut 22.12

Energiatehokkuustarkastus

- Lämmöntuotanto, ilmanvaihto ja olosuhteet
- Varmennetaan laitteiden kunto ja oikea käyttö
- Tarkastetaan mm.
 - Säätolaitteet
 - Säätokäyrät
 - Asetusarvot
 - Venttiilien ja pumppujen kunto ja toiminta
 - Siirtimen tiiveys
 - Paisuntasäiliön paine
 - Lämpötilat
 - LTO: toiminta
- Opastetaan huoltoa laitteiden käytössä
- Analysoidaan energiankulutusta
- Raportoidaan
 - Viat, virhekäytöt
 - Suositukset ja muutosehdotukset
 - Vikaantuneet laitteet ja tulevat uusimistarpeet
 - Lisäselvitysehdotukset



Energiaselvitys

- Kiinteistökierrös ja rakennuksen mallinnus
- Toimenpidekokonaisuudet ja niiden simuloinnit
- Kannattavuudet, takaisinmaksuajat, elinkaarikustannukset ja E-luku
 - Maalämpö
 - PILP
 - VILP
 - Aurinkosähkö
 - Muut suunnitellut toimenpiteet



Vahanen Monitori -käyttöympäristö

VAHANEN Monitori

Vahanen Monitori on älykäs ja järjestelmäriippumaton alusta, jolla voit seurata ja johtaa kiinteistön ylläpitoa ja energiatehokkuutta.

Vahanen Monitori voidaan liittää myös asiakkaan omiin toiminnanohjausjärjestelmiin, kuten sähköiseen huoltokirjaan tai investointienhallintajärjestelmään. Tällöin voidaan yhdistää energiatehokkuustietoa päivittäiseen tekemiseen sekä kustannuksiin.



Energiajohtaminen

Energiajohtamisen työkaluilla voit seurata ja raportoida kiinteistön energian ja veden kulutuksia, kustannuksia ja päästövaikutuksia. Voit asettaa kiinteistöille tavoitteita ja seurata niiden toteutumista. Tavoitteiden saavuttamisessa ja kiinteistön kehittämisessä sinua auttavat Energiajohtamisen toimenpidetyökalut.

Monitori kerää kulutustietoa suoraan energialaitoksilta sekä kiinteistöjen omista mittausjärjestelmistä ja keruulaitteista. Kulutuslukuja on mahdollista syöttää myös käsin, mikäli käytössä on myös manuaalisia mittareita. Järjestelmä hälyttää kulutuspoikkeamista, esimerkiksi vesivuodosta.



Huoneistokohtainen veden mittaus

Tällä moduulilla käyttäjä pääsee tarkastelemaan huoneistokohtaisten vesimittausten mittarilukemia ja kulutuksia ja muun muassa hakemaan laskutusta varten asianmukaiset aineistot.



Olosuhdehallinta

Olosuhdehallinnalla varmistat kiinteistösi tilojen ilman laadun. Kerättävää tietoa voidaan hyödyntää myös esimerkiksi kiinteistön lämmitys- tai ilmanvaihtojärjestelmän ohjauksessa. Tietoa voidaan kerätä langattomilla antureilla tai hyödyntämällä olemassaolevia antureita. Energiakustannuksia on mahdollista alentaa huipputehon leikkauksella.



Rakennusautomaatio

Rakennusautomaation etävalvonta mahdollistaa kiinteistöjen järjestelmien toiminnan automaattisen seurannan ja optimoinnin. Eri rakennusautomaatiojärjestelmät esitetään Monitorissa yhdenmukaisesti ja saat kokonaisuudesta kuvan yhdellä silmäyksellä kirjautumatta erikseen erillisiin valvontakeskuksiin.



Jätteseuranta

Jätteseurantatyökalulla pääset tarkkailemaan kiinteistöissä syntyvän jätteen ja siitä aiheutuvien kustannusten jakautumista jätelajeittain. Jätetiedot haetaan mahdollisuuksien mukaan automaattisesti rajapintojen avulla, muussa tapauksessa tiedot voi syöttää järjestelmään käsin.