

OPAS

Työkalut ja välineet rakennusten energiatehokkuuden parantamisessa



SISÄLLYSLUETTELO

Toimiin on ryhdyttävä nyt!	6
Työkalut energiatehokkuuden parantamiseen julkisissa ja yksityisissä rakennuksissa	7
Mahdolliset työkalujen yhdistelmät	8
Päätöksentekijöiden vakuuttaminen	10
Pohditaan ongelmaa	10
Ratkaisu	11
Yhdistäminen muihin työkaluihin	11
Yhteenveto	11
Kannattavuuslaskelmat	14
Pohditaan ongelmaa	14
Ratkaisu	15
Testauksen tulokset ja suositukset	17
Yhdistäminen muihin työkaluihin	17
Yhteenveto	17
Niputtaminen	20
Pohditaan ongelmaa	20
Ratkaisu	21
Testauksen tulokset ja suositukset	23
Yhdistäminen muihin työkaluihin	23
Yhteenveto	23
Rahoitus	26
Pohditaan ongelmaa	26
Ratkaisu	27
Testauksen tulokset ja suositukset	28
Yhdistäminen muihin työkaluihin	28
Yhteenveto	28
Energiatehokkuussopimukset (EPC)	32
Pohditaan ongelmaa	32
Ratkaisu	34
Testauksen tulokset ja suositukset	36
Yhdistäminen muihin työkaluihin	37
Yhteenveto	37
Monisopimusmalli	40
Pohditaan ongelmaa	40
Ratkaisu	41
Yhdistäminen muihin työkaluihin	45
Testauksen tulokset ja suositukset	46
Yhteenveto	46
Lähteet	47
Vihreä sopimusmalli	50
Pohditaan ongelmaa	50
Ratkaisu	51
Testauksen tulokset ja suositukset	52
Yhdistäminen muihin työkaluihin	53
Yhteenveto	53
Tuottajakuluttajuus	56
Pohditaan ongelmaa	56
Ratkaisu	57
Testauksen tulokset ja suositukset	59
Yhdistäminen muihin työkaluihin	59
Yhteenveto	59
Teknologiset ratkaisut	62
Pohditaan ongelmaa	62
Ratkaisu	63
Kokemukset ja suositukset	65
Yhdistäminen muihin työkaluihin	65
Yhteenveto	65

JULKAISUTIEDOT

Julkaisija EFFECT4buildings-hanke
Syyskuu 2020

HANKKEEN VERKKOSIVUSTO

www.effect4buildings.se/

PROJEKTIPARTNERIT

- County board of Dalarna (Ruotsi)
- Lappeenrannan seudun ympäristötoimi (Suomi)
- Vidzeme planning region (Latvia)
- Gate 21 (Tanska)
- Tallinn Science Park Tehnopol (Viro)
- State Real Estate Ltd (Viro)
- Sustainable Building Cluster in Dalarna (Ruotsi)
- Association of Communes and Cities of Małopolska Region (Puola)
- Inland County Council (Norja)

ASETTELU JA KUVAT

Gate 21 ja Shutterstock

TOIMIIN ON RYHDYTTÄVÄ NYT!

EU:n ilmastotavoitteena on luopua fossiilista polttoaineista kokonaan vuoteen 2050 mennessä. Tämä edellyttää, että energiaa käytetään jatkossa merkittävästi vähemmän. Energiatehokkaisuuteen teknologioihin ja uusiutuviin energialähteisiin sijoittamisen katsotaan paitsi mahdollistavan EU:n ilmastotavoitteiden saavuttamisen myös tukevan talouskasvua investointien kautta.

Rakennukset kuluttavat 40 prosenttia kaikesta EU:ssa käytetystä energiasta. Tähän lasketaan niin yksityiset kuin julkisetkin rakennukset, kuten asuintalot, toimistorakennukset, koulut, urheilutilat, kaupat, uskonnolliset rakennukset ja teollisuuskäytössä olevat tilat. Alle kolme prosenttia EU:n rakennuskannasta kuuluu energiatehokkuusluokkaan A, mikä tarkoittaa, että 97 prosenttia rakennuksista kaipaa päivitystä energia- ja rahasäästöjen aikaansaamiseksi. Uusien rakennusten energiankulutuksen edellytetään laskevan lähelle nolaa vuoden 2020 loppuun mennessä.

Ongelma kiinteistöpäälliköiden näkökulmasta

Vaikka rakennusten energiatehokkuudesta on jo annettu lukuisia ohjeistuksia, kuten kestävä energiankäytön toimintasuunnitelmia, ja rakennusten energiatehokkuutta valvotaan, kiinteistöpäälliköt ryhtyvät energiatehokkuustoimiin hitaasti ja epäroiden.

Tiedon puute ja se, että eri energiatehokkuusratkaisuista ei ole vielä saatu riittävä näyttöä ja kokemusta, saavat hankkeiden riskit vaikuttamaan suuremmilta ja kasvattavat niiden kustannuksia. Haasteita lisäävät myös taloudellisten ja henkilöstöresurssien puutteet. Energiatehokkuushankkeissa sijoitetun pääoman tuotto saadaan aikaan energiansäästöillä (kulujen vähenemisellä) eikä siis tulojen kasvulla. Rahoitusta taas on perinteisesti tarjottu hankkeen toteuttajan kasvun tukemiseksi eikä niinkään kustannusten optimointia varten.

Tämä hankaloittaa energiatehokkuushankkeiden toteuttamista ja tekee muutoksesta kohti energiatehokkaampia rakennuksia hidasta ja usein myös tarpeettoman kallista.

EFFECT4buildings

Hanke tarjoaa käyttäjilleen välineitä ja työkaluja saneeraushankkeiden toteuttamiskelpoisimpien ja kannattavimpien toteutustapojen laskemiseen ja suunnitteluun. Lisäksi välineistä ja työkaluista on apua rahoituspäätösten tekijöiden vakuuttamisessa, kun investointien kohde ja sijoitetun pääoman tuotto esitetään päättäjille mahdollisimman selkeästi ja vakuuttavasti. Välineiden pääasiallinen käyttäjäryhmä ovat julkisten tai yksityisomistuksessa olevien rakennusten kiinteistöpäälliköt.

EFFECT4buildings-hanke toteutettiin vuosina 2017–2020 Itämeren alueen Interreg-ohjelman (2014–2020) tuella. Kumppanimaita oli mukana seitsemän – Latvia, Norja, Puola, Ruotsi, Suomi, Tanska ja Viro.

Lisäksi hanke oli osa Euroopan unionin Itämeri-strategian (EUSBSR) täytäntöönpanoa ja lippulaivahankkeen energian ja kestävä kehityksen alalla. Lippulaivahankkeiden tarkoituksena on tuoda esiin EUSBSR-strategian edistymistä ja toimia esimerkkinä muille muutoshankkeille.

Kaikki työkalut ja välineet ovat saatavilla hankkeen verkkosivustolla: www.effect4buildings.se

TYÖKALUT ENERGIATEHOKKUUDEN PARANTAMISEEN JULKISISSA JA YKSITYISISSÄ RAKENNUKSISSA

Energiatehokkuus kaipaa edelleen lisäinvestointeja. Hankkeita hidastavat esteet, kuten korkeat alkukustannukset, rahoituksen puute, suuriksi koetut riskit, huono luottamus uusiin teknologioihin, muut investointiprioriteetit, tiedon, ymmärryksen ja henkilökohtaisten resurssien puute sekä ristiriitaiset kannustimet. Hyvin suunniteltujen taloudellisten työkalujen ja välineiden avulla monet näistä esteistä voidaan kuitenkin poistaa, vähintäänkin osittain. Kestävä pitkän aikavälin vaikutus saadaan aikaan täydentävillä toimilla, kuten ottamalla käyttöön käytäntöjä ja säädöksiä, lisäämällä tietoisuutta ja muuttamalla käyttäytymismalleja erilaisten aloitteiden kautta sekä panostamalla liiketoimintamalleihin, jotka tarjoavat ratkaisuja energiatehokkuuteen.

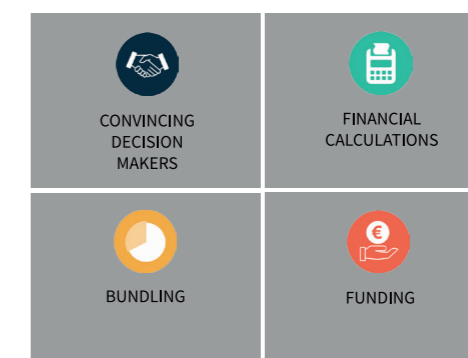
Itämeren alueen Interreg-ohjelmassa vuosina 2014–2020 toteutettu hanke EFFECT4buildings tarjoaa rakennusten omistajille ja kiinteistöpäälliköille useita riskienhallintaan suunnattuja taloudellisia välineitä ja työkaluja, jotka tukevat sellaisten energiatehokkuutta parantavien toimien täytäntöönpanoa, jotka on kehitetty ja joita on paranneltu tosielämän olosuhteissa.

Nämä työkalut voidaan jakaa kahteen eri luokkaan: rahoitusvälineisiin ja tukityökaluihin. Rahoitusvälineet ovat monimutkaisia työkaluja, joiden avulla voidaan rahoittaa tai optimoida energiatehokkuushankkeisiin tehtyjä investointeja. Tukityökalujen tarkoituksena taas on auttaa saavuttamaan energiatehokkuushankkeiden tavoitteet. Niitä voidaan käyttää osana rahoitusvälinettä tai erikseen. Nykyaikaisilla teknologisilla ratkaisuilla on tärkeä rooli näitä välineitä ja työkaluja hyödynnettäessä.

Rahoitusvälineet



Tukityökalut



Teknologiset ratkaisut



Taloudelliset kannattavuuslaskelmat: 92 prosenttia kaikista haastatelluista kiinteistöpäälliköistä koki taloudellisten kannattavuuslaskelmien olevan erittäin tärkeitä energiainvestointeja perusteltaessa, mutta niiden laatiminen – tai edes ymmärtäminen – oli helppoa vain joka toisen vastaajan mielestä. Energiatehokkuustoimien laskelmat perustuvat useimmiten takaisinmaksuaikaan, eikä näissä laskelmissa oteta huomioon teknisen käyttöiän tai kannattavuuden näkökohtia. Energiatehokkuustoimia uudelleen laskettaessa nettohyötyarvomenetelmää tai sisäisen korkokannan menetelmää käyttäen on voitu päätellä, että sijoittaminen pitkän käyttöiän hankkeisiin kuten myös moniin muihin toimiin on kannattavaa.

Toinen erityisen hyödyllinen työkalu on Total Concept Method. Kun useita toimenpiteitä niputetaan suurempaan investointipakettiin, voidaan laskea koko paketin kannattavuus. Kannattavammat toimet kompensoivat paketin vähemmän kannattavia toimia, jolloin energiatehokkuustoimia voidaan toteuttaa kokonaisuudessaan enemmän. Välineistöön kuuluu myös tuottajakuluttajuuden laskentatyökaluja, joiden avulla kiinteistöpäälliköiden on helpompaa laskea aurinkoenergiapohjaisten voimaloiden optimaalinen koko niin taloudellisesta kuin energiantuotannonkin näkökulmasta.



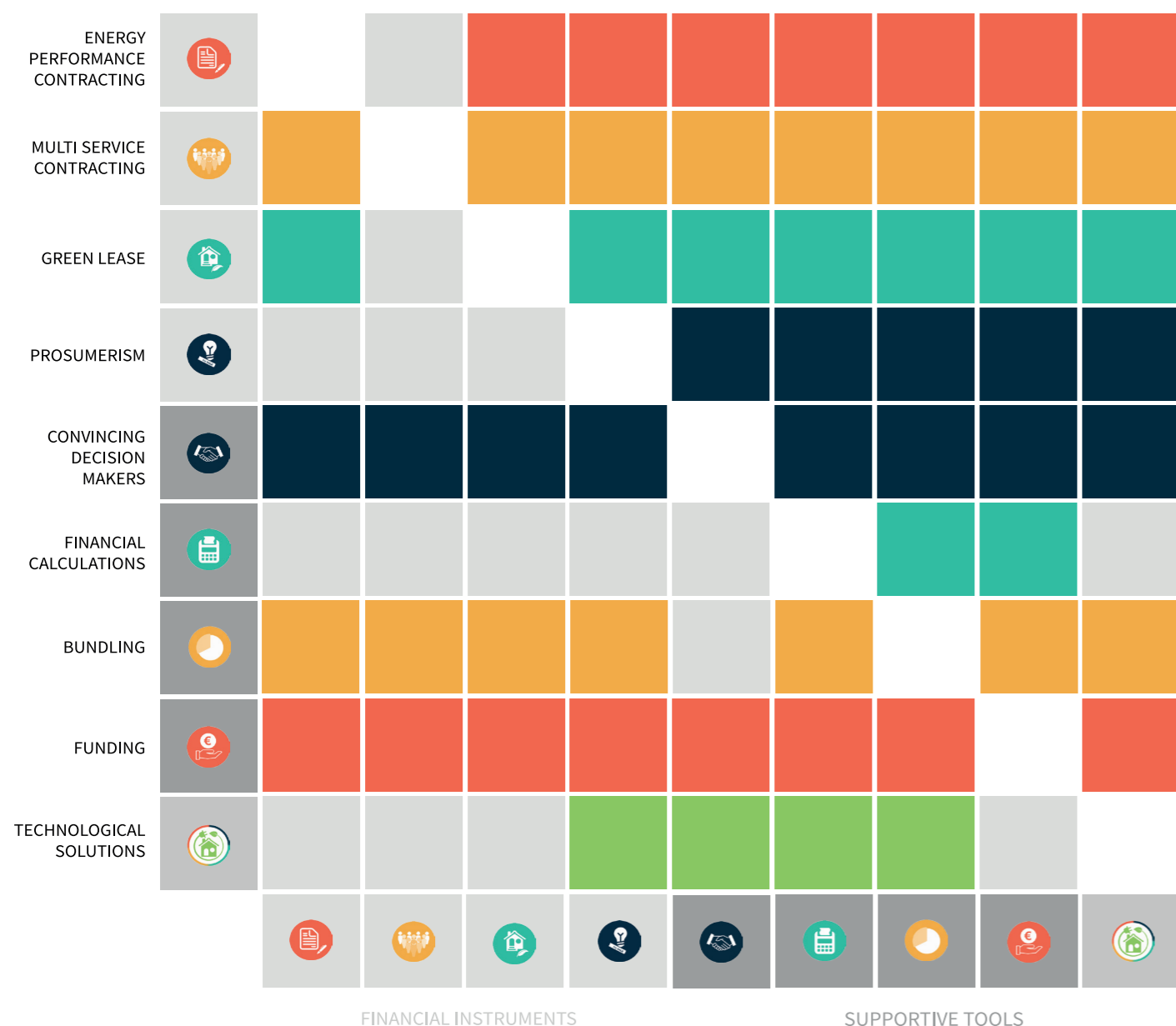
Hankkeessa esitellään paranneltu energiategokkuussopimusmalli (EPC) ja analyysivaiheen sopimuspohjainen kumppanuus. Monisopimusmalli (MSC), joka perustuu osittain energiategokkuussopimusten ajatuksiin, tuo mukanaan – energiansäästöjen lisäksi – useita etuja, kuten tehokkaammat investoinnit, pienemmän alioptimoinnin riskin ja enemmän vastinetta käytetyille rahalle. Vihreiden sopimusmallien myötä rakennusten käyttäjät ja asukkaat voivat lisäksi osaltaan edistää kestävämpää energiankäyttöä.

Teknologiset ratkaisut: Väärään teknologiaan investoimisen riskiä on tärkeää pienentää. Jotta investoinnit suuntautuisivat varmasti parhaisiin saatavilla oleviin ratkaisuihin, tarvitsemme kattavasti tietoa eri vaihtoehtoista sekä muiden käyttäjien vahvistuksen siitä, että kyseiset ratkaisut todella toimivat.

Yhteistyökumppanuuden työkalut: Investointipäätöksiä helpotetaan rahoituksella, vihreillä lainoilla tai joukkolainoilla. Taloudellisia ja teknisiä riskejä voidaan niin ikään pienentää ryhtymällä yhteistyöhön ulkopuolisen palveluyrityksen kanssa. Energiategokkuussopimusmallissa (EPC) tuloksista vastaa energiategokkuuspalveluja tarjoava yhtiö (ESCO), joka varmistaa, että energiansäästöt kattavat investointien kustannukset.

Mahdolliset työkalujen yhdistelmät

Seuraavassa kaaviossa kuvataan työkalujen mahdolliset yhdistelmät. Vaakarivit edustavat työkaluja ja niiden mahdollisia yhdistelmiä. Värikköruutu, jossa vaakarivi ja pystyrivi kohtaavat, osoittaa työkalujen ja välineiden yhdistelmän, jonka avulla voidaan saada aikaan entistäkin suurempi vaikutus. Esimerkiksi tuottajakuluttajuustyökalu voidaan yhdistää taloudellisiin kannattavuuslaskelmiin, rahoitukseen, päätöksentekijöiden vakuuttamiseen, teknologisiin ratkaisuihin ja niputtamiseen. Harmaiden ruutujen kohdalla työkalujen yhdistäminen ei ole luontaista.



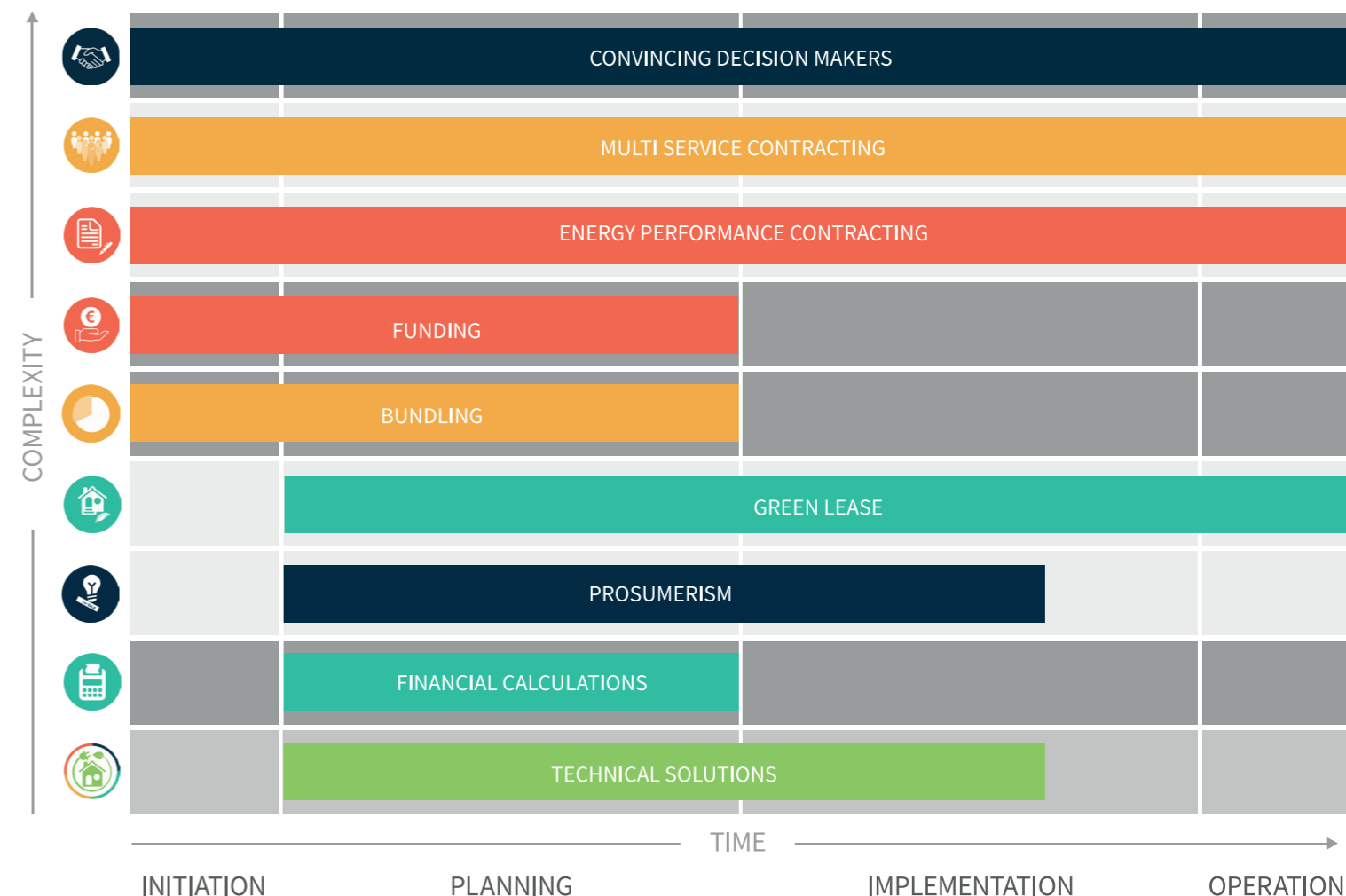
Työkalujen ja välineiden käyttö hankkeen eri vaiheissa

Hankkeiden eri vaiheissa käytetään eri työkaluja.

Pystyakselilla kuvataan työkalun monimutkaisuus; monimutkaisimmat kuvataan akselin yläosassa.

Vaaka-akselilla kuvataan hankkeiden neljä eri vaihetta. Rahoitusvälineet kuvataan vaaleanharmaalla taustalla ja tukityökalut tummanharmaalla taustalla. Värit osoittavat, missä hankkeen vaiheissa työkaluja käytetään.

Työkaluja voidaan käyttää yhdessä tai useammassa hankkeen vaiheissa, jotka kuvataan seuraavassa kaaviossa.





PÄÄTÖKSENTEKIJÖIDEN VAKUUTTAMINEN

Tämän hankkeen osan tavoitteena oli luoda työkalu, jonka avulla päätöksentekijöitä voitaisiin vakuuttaa energiatehokkuushankkeisiin investoimisen järkevyydestä. Työkalussa on tietoa päätöksentekoprosessissa keskusteltavista aiheista, perusteluita päätöksentekijöiden vakuuttamiseen ja välineitä kokemusten jakamiseen.

Hankkeessa, jossa keskityttiin mm. energiansäästöpotentiaaliin, hyviin ja huonoihin käytäntöihin sekä paikallisiin ja kansallisiin toimintatapoihin, määriteltiin kolmeen eri kohderyhmään – viranomaisiin, sijoittajiin ja käyttäjiin – liittyvät ongelmat.

Pohditaan ongelmaa

Sekä julkisten rakennusten kiinteistöpäälliköille tehdyn kyselyn että hankkeen alueellisten ja kansainvälisten keskustelujen perusteella voidaan todeta, että julkisten rakennusten kiinteistöpäälliköt ovat kiinnostuneita laajentamaan tietämystään keinoista, joilla päätöksentekijöitä voidaan vakuuttaa sijoittamaan energiatehokkuushankkeisiin.

Suurimmalla osalla julkisten rakennusten kiinteistöpäälliköistä on tästä jonkinlaista kokemusta, mutta kokemuksia ei jaeta kiinteistöpäälliköiden kesken, koska tähän ei ole olemassa paikkaa tai yleistä käytäntöä. Ilman jaettuja kokemuksia kiinteistöpäälliköt joutuvat yksin selvittämään, miten päätöksentekijät saataisiin investoimaan energiatehokkuusratkaisuihin. Asiaa vaikeuttaa entisestään se, ettei energiatehokkuushankkeiden investointien tukemiseen ole olemassa juurikaan varsinaisia käytäntöjä tai lakeja.

Ongelman ratkaisemiseksi varta vasten kehitetty työkalu voisi auttaa kiinteistöpäälliköitä löytämään uusia tapoja, joilla päätöksentekijät saadaan investoimaan energiatehokkuuteen.

Ratkaisu

Kussakin hankkeeseen osallistuvassa maassa on varmasti edelläkävijöitä, jotka osaavat muita paremmin vakuuttaa päätöksentekijät energiatehokkuushankkeisiin sijoittamisen järkevyydestä.

Tällaisia edelläkävijöitä voivat olla esimerkiksi energiatehokkuuden parhaita käytäntöjä koskevien työpajojen, koulutusten tai konferenssien järjestäjät tai aiheeseen liittyvien julkaisujen ja ohjeistusten laatijat. Kyseinen osaaminen on kuitenkin vähissä, ja asiantuntijaa voi olla vaikea löytää.

EFFECT4buildings on luonut tukityökalun avuksi päätöksentekijöiden vakuuttamiseen. Työkalu käsittelee seuraavat osat:

- Kolme videota julkisten rakennusten hyvistä käytännöistä ja energiansäästökäytännöistä.
- Esitepohjat, joita kiinteistöpäälliköt voivat käyttää omien esitteidensä laadintaan. Näiden esitteiden avulla voidaan esittää yksinkertaisella ja ymmärrettävällä tavalla julkisten rakennusten energiatehokkaisuun teknologioihin investoimisen motiivit ja lailliset näkökohdat.

- Kultaisten sääntöjen luettelo, jossa annetaan kymmenen ohjetta rakennusten asianmukaiseen energiatehokkuuseen toimintaan. Luettelossa on myös käytännön esimerkkejä hyvien käytäntöjen soveltamisesta; nämä auttavat kiinteistöpäälliköitä varmistamaan omien hankkeidensa asianmukaisen toteutuksen.
- Julkisten rakennusten kiinteistöpäälliköille suunnatut koulutukset hyvien käytäntöjen tehokkaasta soveltamisesta. Kursseilla käydään läpi paikalliseen ja alueelliseen päätöksentekoon liittyviä aiheita.
- Työkalu auttaa kiinteistöpäälliköitä analysoimaan ja ymmärtämään investointien kannattavuutta paremmin ja vakuuttamaan päätöksentekijät tällaisiin ratkaisuihin sijoittamisen järkevyydestä.

Työkalun onnistunut käyttöönotto edellyttää, että kaikki hankekumppanit – kuten myös kiinteistöpäälliköiden edustajat kaikista hankkeeseen osallistuvista maista – jakavat aktiivisesti kokemuksiaan ja ideoitaan.

Yhdistäminen muihin työkaluihin

Tämän työkalun tarkoituksena on vakuuttaa päätöksentekijöitä energiatehokkuushankkeisiin investoimisen järkevyydestä. Työkalua voidaan käyttää itsenäisesti kaikenlaisissa hankkeissa; myös sellaisissa, jotka eivät liity energiankäyttöön. Lisäksi työkalua voidaan käyttää yhdessä muiden välineiden kanssa – onhan erilaisten sidosryhmien vakuuttaminen osa lähes jokaista hanketta. Taloudelliset kannattavuuslaskelmat, energiatehokkuussopimusmalli (EPC), monisopimusmalli (MSC), tuottajakuluttajuus ja jopa käytettävissä oleva rahoitus voivat auttaa vakuuttamaan päätöksentekijöitä.



Yhteenveto

Tämän hankkeen osan merkittävin tuotos on työkalu, joka auttaa vakuuttamaan päätöksentekijöitä energiatehokkuushankkeisiin investoimisen järkevyydestä. Keskeisiä käsiteltäviä aiheita olivat näin ollen viranomaisiin, sijoittajiin ja käyttäjiin liittyvät ongelmat.

Työkalu esittelee useita hyviä käytäntöjä ja auttaa arvioimaan tekijöitä, jotka vaikuttavat päätöksentekijöiden päätökseen sijoittaa tai olla sijoittamatta energiatehokkuushankkeeseen. Työkalun käyttöä tuetaan alueellisilla konferensseilla, työpajoilla ja vierailuilla, ja aiheeseen liittyen laaditaan käytäntösuositukset.



TYÖKALUT

1. Päätöksentekijöiden vakuuttamisen opas
2. Ohjeet päätöksentekijöiden vakuuttamiseen
3. Ohjeet päätöksentekijöiden vakuuttamiseen (puolaksi)
4. Kultaiset säännöt
5. Kultaiset säännöt (puolaksi)
6. Esitepohja
7. Esitepohja (puolaksi)
8. Video hyvistä käytännöistä koulussa
9. Video hyvistä käytännöistä kuljetusyhtiössä
10. Video hyvistä käytännöistä European Solidarity Centerissä

KAIKKI TYÖKALUT LÖYTYVÄT SIVUSTOLTA

www.effect4buildings.se/toolbox/convincing-decision-makers





KANNATTA- VUUSLASKELMAT

Taloudellisten kannattavuuslaskelmien avulla ennakoitaan investointien kannattavuutta. Koska perinteinen takaisinmaksuaikaan perustuva menetelmä on usein tehoton, hankkeessa tuotiin esiin työkaluja (verkko- ja Excel-versioina), jotka mahdollistavat useiden eri menetelmien käytön – yhdessä tai erikseen. Erityisesti nettonykyarvo ja sisäinen korkokanta osoittautuvat tehokkaiksi ja hyödyllisiksi menetelmiksi kiinteistöpäälliköiden, energia-auditoijien ja muiden sijoittajien käyttöön. Näiden menetelmien asianmukainen hyödyntäminen edellyttää kuitenkin koulutusta, minkä vuoksi työkalujen mukana tarjotaankin informatiivista ja helposti ymmärrettävää koulutusmateriaalia.

Pohditaan ongelmaa

Kiinteistöpäälliköitä haastateltaessa kävi ilmi, että suurin osa (92 %) kiinteistöpäälliköistä pitää taloudellisia kannattavuuslaskelmia ratkaisevan tärkeinä energiatehokkuustoimia perusteltaessa ennen varsinaista päätöksentekoa. Helppoina – tai edes ymmärrettävinä – näitä laskelmia pitää kuitenkin vain noin puolet kiinteistöpäälliköistä. Noin 40 haastateltua kiinteistöpäällikköä, joiden vastuulla oli noin 11 miljoonan neliömetrin edestä rakennuskantaa ja yli tuhat erillistä rakennusta, kokivat, että helposti ymmärrettävissä olevat laskentatyökalut ovat avainasemassa energiatehokkuustoimenpiteiden toteuttamisessa.

Energiatehokkuusinvestointien kannattavuus on tärkeä asia, ja investointipäätöksillä on pitkän aikavälin seurauksia. Energiatehokkuustoimien toteuttaminen edellyttää kattavia perusteluja ja selkeitä laskelmia, jotka esitetään – useimmiten kiinteistöpäälliköiden toimesta – helposti ymmärrettävien kaavioiden muodossa.

Päätöksentekijät ja muut sidosryhmät tarvitsevat selkeää visuaalista tietoa, jotta he voivat arvioida eri investointiratkaisujen kannattavuutta. Suunnittelu riippuu vahvasti budjettirajoituksista ja saatavilla olevasta rahoituksesta. Kaikki nämä tiedot ovat tärkeitä päätöksentekijöille, jotka punnitsevat eri vaihtoehtoja ennen lopullisen päätöksen tekemistä.

Yleisin energiatehokkuustoimien ja energiakatselmusten yhteydessä käytettävä taloudellinen kannattavuuslaskelmamenetelmä on nk. takaisinmaksuaikamenetelmä. Tämä menetelmä ei kuitenkaan ota huomioon teknisen käyttöiän tai kannattavuuden näkökohtia. Täydentäviä laskentamenetelmiä siis tarvitaan, ja kiinteistöpäälliköt tarvitsevat tietoa niiden käytöstä.

Ratkaisu

Kiinteistöpäälliköt tarvitsevat toimivia taloudellisia kannattavuuslaskelmia, jotka ovat myös helposti ymmärrettäviä. Kun nämä molemmat vaatimukset täyttyvät, kiinteistöpäälliköiden on mahdollista arvioida laskelmien avulla energiatehokkuusinvestointien kannattavuutta. EFFECT4buildings-hankkeessa kehitettiin kaksi taloudellisten kannattavuuslaskelmien työkalua, joiden avulla voidaan arvioida eri vaihtoehtoja energiatehokkuusinvestointeja koskevia päätöksiä tehtäessä. Lisäksi hankkeessa laadittiin asiaankuuluvaa materiaalia koulutustarkoituksiin.

Kannattavuuslaskelmat

Uutta energiatehokkuusinvestointia suunniteltaessa on hyödyllistä arvioida hankkeen elinkaarikustannukset. Tämä voidaan tehdä analysoimalla hankkeen kassavirtaa eli ennakoimalla kaikki hankkeen elinkaaren kustannukset ja hyödyt. Pitkän elinkaaren investoinneissa hyödyllinen laskentatapa on diskontattu kassavirta, jota kutsutaan myös nettonykyarvoksi (NPV).

Toinen hyvä laskentamenetelmä on sisäinen korkokanta (IRR). Sisäinen korkokanta on se diskonttauskoron arvo, jolla sijoituksen nettonykyarvoksi saadaan 0. Sisäinen korkokanta on hyödyllinen menetelmä päätöksentekijöille, jotka voivat arvioida sen avulla investointien kannattavuutta.

Nämä menetelmät soveltuvat erityisen hyvin rakennusten teknisten energiatehokkuusratkaisujen valintaan, sillä eri ratkaisuiden alkuinvestointikustannukset ja käyttö-, kunnossapito- ja korjauskustannukset voivat vaihdella kuten myös ratkaisuiden tekninen käyttöikä. Täydentäviä laskentamenetelmiä on otettava käyttöön esimerkiksi ESCO-yhtiöitä ja energiakatselmuksia varten.

Takaisinmaksuaikaan perustuva menetelmä

Tässä menetelmässä keskitytään siihen, missä ajassa sijoitettu pääoma saadaan takaisin (takaisinmaksuaika). Menetelmän etuna on sen helppokäyttöisyys ja selkeys.

Haittapuolena menetelmä kannustaa lyhytaikaisiin investointeihin, sillä se ei ota huomioon teknistä käyttöikää tai korkoja. Menetelmä ei sovellu käytettäväksi rakennusalan pitkän eliniän investoinneissa, kuten lämmöneristys- tai ikkunoiden vaihtohankkeissa.

Nettonykyarvomenetelmä

Tämä menetelmä muuntaa kaikki kustannukset ja säästöt nykyarvoonsa. Mikäli kaikkien tulevien säästöjen nykyarvo on investointia suurempi, investoinnin katsotaan olevan kannattava.

Nettonykyarvomenetelmää voidaan käyttää myös eri vaihtoehtojen vertailussa, kun varsinaisia säästöjä ei synny. Eri vaihtoehtojen kokonaiskustannusten nykyarvo osoittaa, mikä vaihtoehdoista on kustannustehokain tietyllä aikavälillä.

Sisäinen korkokanta

Tässä menetelmässä vuotuisten säästöjen nykyarvon tulee olla yhtä suuri kuin sijoitus, eli nettonykyarvo on nolla. Menetelmällä lasketaan, millä korolla tämä edellytys saadaan aikaan. Tällaista korkoa kutsutaan sisäiseksi korkokannaksi.

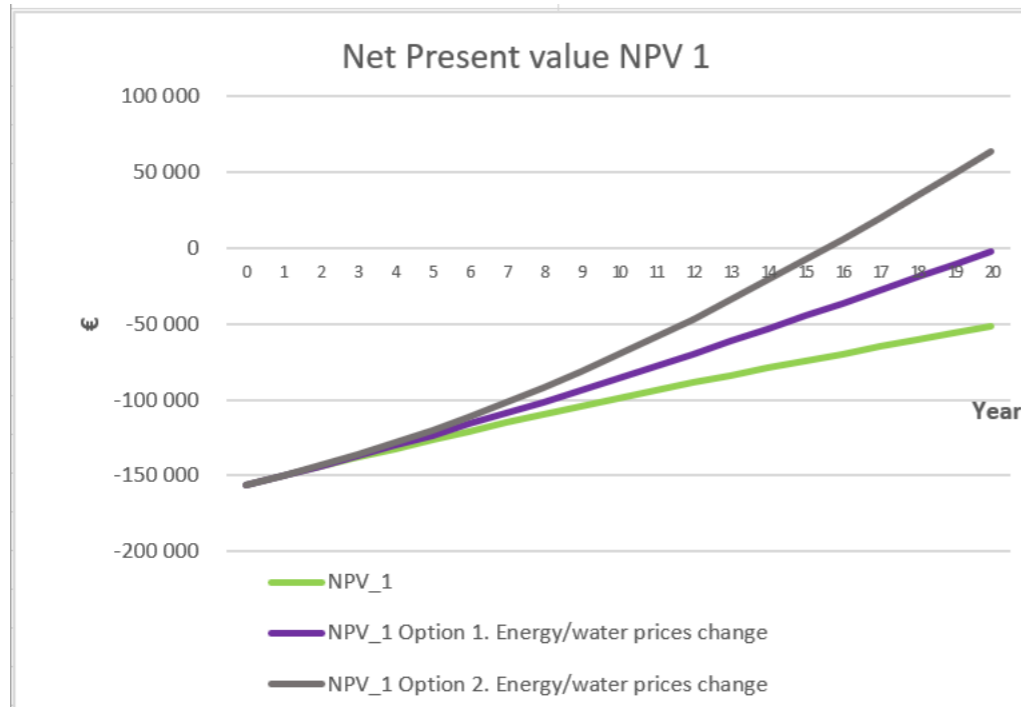
Sisäisen korkokannan menetelmä tuottaa lasketun sisäisen korkokannan, joka vastaa sijoitetun pääoman vuosituottoa. Se, onko tuotto hyväksyttävä, voidaan määrittää välittömästi vertaamalla tuottoa sijoittajan vaatimaan tuottoasteeseen.

Excel-laskentatyökalu

Hankkeessa laadittu Excel-laskentatyökalu on kätevä, yksinkertainen ja helppokäyttöinen työkalu, jonka avulla kiinteistöpäälliköt voivat arvioida kannattavuutta ja muita energiainvestointeihin liittyviä näkökohtia.

Työkalun mukana tarjotaan koulutusmateriaalia, jossa kuvataan muun muassa kaikki laskelmien taustalla olevat vaihtoehdot menetelmät. Koulutusmateriaalia voidaan käyttää tukimateriaalina laskentamenetelmien opiskelussa ja niitä koskevien tietojen jakamisessa sidosryhmille tai koulutusmateriaalina kaikille aiheesta mahdollisesti kiinnostuneille tahoille.

Taloudellisten kannattavuuslaskelmien työkalun pääasiallisena tavoitteena on helpottaa päätöksentekoa energiatehokkuusinvestointeja toteutettaessa. Työkalun kaaviot ovat helppokäyttöisiä ja selkeitä, joten niitä voidaan käyttää esiteltäessä taloudellisia yksityiskohtia päätöksentekijöille ja muille sidosryhmille.



KUVA 1. EXCEL-LASKENTATYÖKALUN KAAVIOT

HIILIDIOKSIDIPÄÄSTÖJEN (CO ₂) VÄHENTÄMINEN	Ilmanvaihtojärjestelmä lämmöntalteenotolla	Maalämpöpumppujärjestelmä
Hiilidioksidipäästöjen (CO ₂) vähentäminen (kgCO ₂ /vuosi)	20 400	46 000
Hiilidioksidipäästöjen (CO ₂) vähentäminen / CO ₂ -päästöt ennen toimenpiteitä (%)	16 %	35 %
Hiilidioksidipäästöjen (CO ₂) vähentäminen koko elinkaaren aikana (kgCO ₂)	408 000	920 000
MUUT KUIN ENERGIAAN LIITTYVÄT HYÖDYT	Ilmanvaihtojärjestelmä lämmöntalteenotolla	Maalämpöpumppujärjestelmä
Muiden kuin energiaan liittyvien hyötyjen aikaansaama kustannusten vähenemä (euroa/vuosi)	8 200	0
Takaisinmaksuaika 2 (vuotta), huomioi myös energiaan liittymättömät hyödyt (esimerkiksi pienemmät terveydenhuoltokustannukset)	7,96	8,64
TALOUDELLISET TULOKSET	Ilmanvaihtojärjestelmä lämmöntalteenotolla	Maalämpöpumppujärjestelmä
Takaisinmaksuaika (vuotta)	13,65	8,64
Sisäinen korkokanta (%)	2,06 %	8,28 %
Sisäinen korkokanta (%), vaihtoehto 1 Energian/veden hinnat muuttuvat	5,24 %	11,39 %
Sisäinen korkokanta (%), vaihtoehto 2 Energian/veden hinnat muuttuvat	8,29 %	14,43 %

TAULUKKO 1. TYÖKALUSSA VOIDAAN VERTAILLA KAHTA ERI RATKAISUA

Energiatehokkuusinvestoinnin kannattavuuden arvioimiseksi ja ymmärtämiseksi työkalu vertailee eri energiatehokkuustoimia seuraavien menetelmien kautta:

- Kassavirta
- Nettonykyarvo
- Sisäinen korkokanta
- Takaisinmaksuaika
- Hiilidioksidipäästöt

Työkalu sisältää myös herkkyysanalyysin, jossa voidaan arvioida energian ja veden hinnan muutoksia. Näin työkalu auttaa analysoimaan ja vertailemaan mahdollista tulevaa kehitystä. Laskelmissa voidaan ottaa huomioon myös muut kuin energiaan liittyvät hyödyt.

Yksinkertainen verkkolaskentatyökalu

EFFECT4buildings-verkkosivustolla on taloudellisiin kannattavuuslaskelmiin tarkoitettu verkkotyökalu. Työkalu on mutkaton, ja sitä on helppo käyttää. Työkalun avulla voidaan arvioida yksittäisten investointien suurpiirteistä kannattavuutta eri laskentamenetelmillä. Lisäksi työkalussa voidaan näyttää eri laskentamenetelmiä visuaalisesti kaavioissa. Yksinkertainen laskentatyökalu löytyy osoitteesta <https://energi.jahopp.com/energy.html>

Testauksen tulokset ja suositukset

Työkalua säädettiin ja paranneltiin suunniteltujen loppukäyttäjien suorittaman testikäytön tulosten perusteella. Energiatehokkuustoimien uudelleenlaskennan perusteella voitiin päätellä, että takaisinmaksuaikaan perustuvan menetelmän lisäksi tarvitaan täydentäviä laskentamenetelmiä.

Alla olevassa taulukossa näytetään analyysin tulokset yksinkertaisessa muodossa. Tiedoista on selkeästi nähtävissä, että takaisinmaksuaikaan perustuva menetelmä ei huomioi investointien teknistä käyttöikää. Pidemmän käyttöiän sijoitukset hyötyvät siis nettonykyarvomenetelmän käytöstä. Sisäiseen korkokantaan perustuva menetelmä saa monissa tapauksissa toimet vaikuttamaan kannattavammilta kuin takaisinmaksuaikaan perustuva menetelmä.

Laaditun työkalun tulisi luoda uusi standardi energiatehokkuustoimien esittelyyn energiakatselmuksissa, joissa kullekin toimenpiteelle on esitettävä vaihtoehdot taloudelliset kannattavuuslaskelmat. Kaikkien maiden tulisi ottaa käyttöön vähintään nettonykyarvon ja sisäisen korkokannan menetelmät.

Sijoitus	Kustannus	Takaisinmaksuaika		Tekninen käyttöikä	Nettonykyarvo		Sisäinen korkokanta	
Ratkaisu A	10 000	5 vuotta	Kannattavin ratkaisu!	10 vuotta	7 000		7 %	Kannattava!
Ratkaisu B	10 000	8 vuotta		20 vuotta	8 600	Kannattavin ratkaisu!	8 %	Kannattava!

TAULUKKO 2. RATKAISUJEN A JA B VERTAILU

Yhdistäminen muihin työkaluihin

Taloudellisten kannattavuuslaskelmien työkalut voidaan yhdistää sujuvasti hankkeen muihin työkaluihin. Useiden eri työkalujen yhdistelmä voi tarjota kattavamman ja selkeämmän kuvan suunnitellun investoinnin kannattavuudesta, kun työkalut täydentävät toisiaan kokonaisvaltaisesti. Myönteisten täytäntöönpanopäätösten saaminen edellyttää eri energiatehokkuustoimien vertailua ja esittelyä useita eri laskentamenetelmiä käyttäen. Taloudellisten kannattavuuslaskelmien työkaluilla saatuja tuloksia voidaan käyttää yhdessä kaikkien muiden työkalujen kanssa, sillä huolelliset laskelmat auttavat aina investointitavoitteiden saavuttamisessa.



Yhteenveto

Taloudellisesti kannattavin ratkaisu riippuu siitä, millä menetelmällä kannattavuutta on laskettu. Menetelmien käyttö on tehotonta, mikäli kiinteistöpäälliköt, energia-auditoijat ja muut sijoittajat eivät ole saaneet siihen asianmukaista koulutusta. Tämä johtaa usein uusien energiatehokkuustoimien puutteelliseen täytäntöönpanoon.

Nettonykyarvoon ja sisäiseen korkokantaan perustuvat laskelmat antavat takaisinmaksuaikaan perustuvaa menetelmää todemmukaisempia vastauksia siihen, mikä investointi on kannattavin. Jotta eri ratkaisuja voidaan vertailla kattavasti, on käytettävä Excel-laskentatyökalun lisäparametreja.



TYÖKALUT

- 1a Excel-laskentatyökalun ohje
- 1b Taloudellisten kannattavuuslaskelmien työkalu Excel-muodossa
- 1c Taloudellisten kannattavuuslaskelmien työkalu Excel-muodossa: esimerkki
2. Taloudellisten kannattavuuslaskelmien ohjeet
3. Toimenpiteiden esittely energiakatselmuksissa: esimerkki
4. Taloudellisten kannattavuuslaskelmien koulutusmateriaali
5. Taloudellisten kannattavuuslaskelmien verkkotyökalu <https://energi.jahopp.com/energy.html>

KAIKKI TYÖKALUT LÖYTYVÄT SIVUSTOLTA

www.effect4buildings.se/toolbox/financial-calculations/





NIPUTTAMINEN

Energiatehokkuusinvestointien lukuisista samanaikaisista toimenpiteistä huolehtiminen voi olla merkittävä haaste. Niputtaminen voi kuitenkin tehdä siitä helpompaa. Niputtamisessa useita pieniä toimenpiteitä yhdistetään paketiiksi, mikä voi lisätä sijoituksen kannattavuutta ja saada sen näyttämään houkuttelevammalta potentiaalisille sijoittajille. Niputtaminen voidaan toteuttaa esimerkiksi Total Concept Method (TCM) -menetelmän ja Total Tool -työkalun yhdistelmällä, joka voi auttaa havainnollistamaan yksittäisten toimenpiteiden taloudellista kannattavuutta. Koska niputtaminen on yleisesti kustannustehokasta ja tekee energiatehokkuusinvestoinneista helpompia ymmärtää, sitä voidaan hyödyntää myös energiakatselmuksissa ja rahoituksen varmistamisessa.

Pohditaan ongelmaa

Energiatehokkuushankkeet koostuvat usein lukuisista pienemmistä investoinneista. Päätöksentekijöiden voi olla vaikea ymmärtää investointeja, sillä hankkeet ovat usein hyvin teknisiä. Energiakatselmuksen lopputuloksena voi syntyä pitkä luettelo mahdollisia erilaisia toimenpiteitä. Riskinä on, että päätöksentekijät valitsevat tässä kohtaa vain yksittäisiä kannattavimpia ratkaisuja – ilmiö, johon monet kiinteistöpäälliköt ovat törmänneet työssään. Kannattavimpien ratkaisuiden poimiminen johtaa usein alioptimaalisiin tuloksiin, sillä rakennuksessa olisi edullisempaa toteuttaa useita toimenpiteitä samaan aikaan. Lisäksi toimenpiteet liittyvät usein toisiinsa ja riippuvat toinen toisistaan.

Yksi ratkaisu tähän on luoda useita energiatehokkuustoimenpiteitä kattava paketti. Vähemmän kannattavat toimenpiteet voidaan sisällyttää suurempaan pakettiin, jolloin niiden toteuttamista ei tarvitse perustella erikseen. Tällainen "energiatehokkuuspaketti" ehkäisee tilanteita, joissa vain kannattavimmat ratkaisut halutaan toteuttaa, sillä päätöksentekijöiden ei tarvitse tutustua kaikkiin yksityiskohtiin. Viestintä on tehokkaampaa, ja pakettiratkaisu tarjoaa yksittäisiä toimenpiteitä paremman yleiskuvan, mikä auttaa keskittymään strategiaan yksityiskohtien sijaan. "Energiatehokkuuspaketti" voidaan esitellä yhdessä muiden investointitarpeiden kanssa.

Kiinteistöpäälliköt tarvitsevat siis paitsi menetelmiä investointien niputtamiseen myös aiheeseen liittyvää koulutusta. Osa niputustyökaluista on kehitetty jo aiemmissa hankkeissa ja sovitettu EFFECT4buildings-hankkeeseen sopiviksi.

Niputustapoja on kolme:

1. Energiatehokkuustoimenpiteiden niputtaminen yhden rakennuksen hankkeessa
2. Useiden rakennusten/sijaintien samantyyppisten energiatehokkuustoimenpiteiden niputtaminen tarvittavan investointikoon saavuttamiseksi; esim. katuvalaistus- ja LVI-hankkeet
3. Useiden rakennusten/sijaintien erityyppisten energiatehokkuustoimenpiteiden niputtaminen

Ratkaisu

Niputtamisella useita pieniä investointeja voidaan yhdistää suuremmaksi investointipaketiksi. Yksittäisen energiatehokkuusratkaisun toteuttamisen sijaan toimia voidaan niputtaa, mikä mahdollistaa suuremmat investoinnit ja saneeraukset ja luo mahdollisuuksia myös jälkiasennukselle. Niputtaminen on siis täydellinen vaihtoehto pohdittaessa eri tapoja nopeuttaa ja edistää energiatehokkuustoimenpiteiden täytäntöönpanoa.

Niputtaminen voidaan toteuttaa Total Concept Method (TCM) -menetelmällä, jonka tavoitteena on parantaa rakennusten energiatehokkuutta saamalla aikaan mahdollisimman kattavat energiansäästöt. TCM ja toteutettavuuslaskelmat tähtäävät täytäntöönpanotavien energiatehokkuusinvestointien lisäämiseen. TCM auttaa kiinteistöpäälliköitä ymmärtämään energiaparannusten jälkiasennuksen taloudelliset hyödyt ja mahdollisuudet.

Kaikkien toimien toteuttaminen erikseen edellyttää enemmän suunnittelu- ja rakennustyötä ja lisää yleiskustannuksia niputettuun investointipakettiin verrattuna. Toimenpidepaketti huomioi sekä kustannustehokkaimmat että vähemmän kustannustehokkaat toimenpiteet. Taloudellisesti kannattavimmat toimenpiteet kompensoivat vähemmän kannattavia, jolloin koko toimenpidekokonaisuudesta saadaan yleisesti kannattava.

Niputtamisen käyttäminen työkaluna edellyttää Total Concept Method (TCM) -menetelmän ja Total Tool -työkalun hyvää ymmärtämystä. TCM-menetelmän on osoitettu toimivan hyvin useissa julkisten rakennusten ja muiden tilojen täytäntöönpanohankkeissa. Menetelmä auttaa paikallisia kiinteistöpäälliköitä arvioimaan realistisesti sitä, miten laajennettu energiatehokkuustoimenpiteiden paketti toteutetaan ja miten päätöksentekijät saadaan vakuuttuneiksi toteutuksen kannattavuudesta. TCM-menetelmälle ja Total Tool -työkalulle on tästä syystä laadittu kattava koulutusmateriaali tietoisuuden lisäämiseksi pääasiallisessa kohderyhmässä ja muissa sidosryhmissä.

TCM-menetelmän prosessi jakautuu kolmeen eri vaiheeseen:

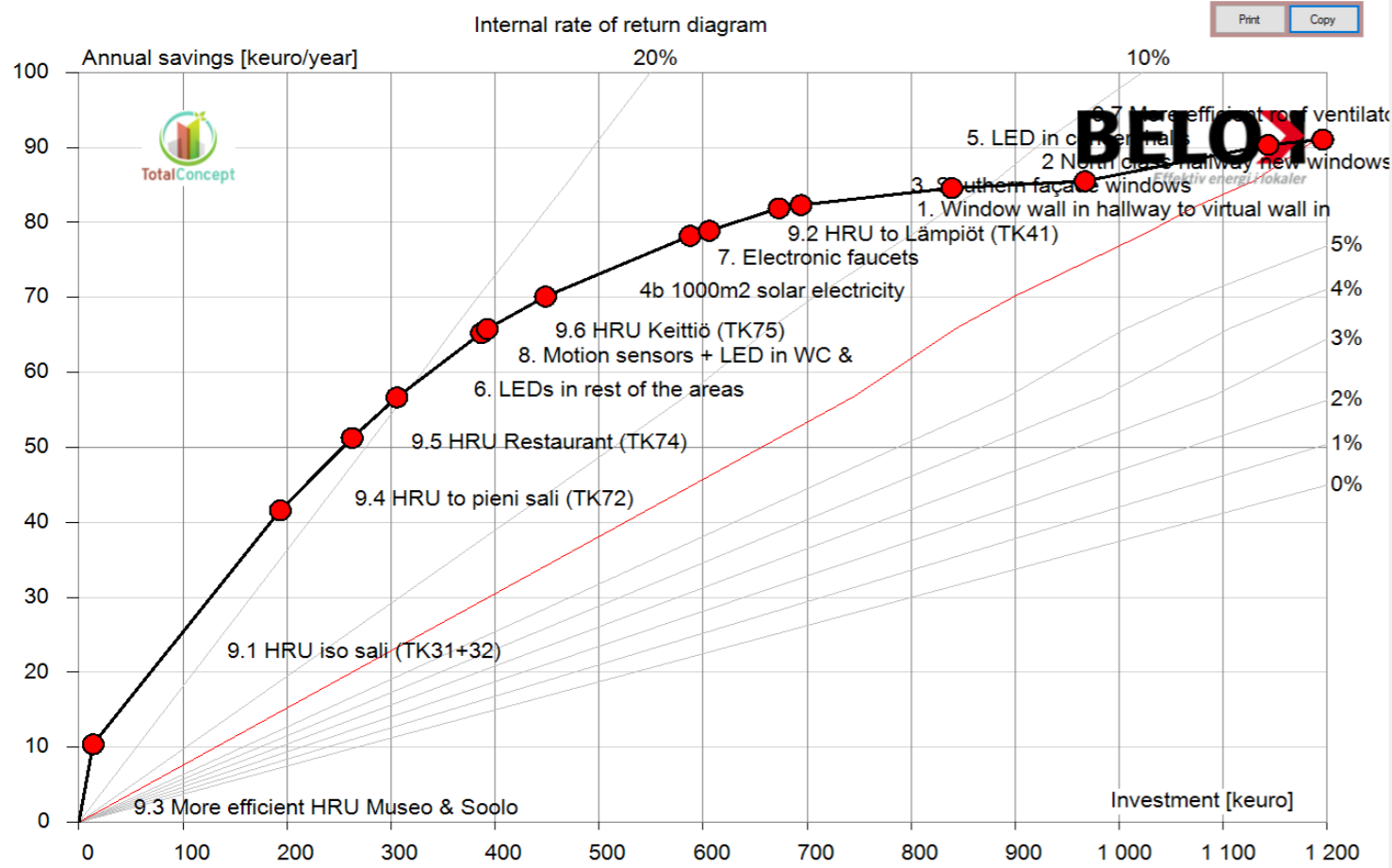
- Vaihe 1: Toimenpidepaketin laatiminen
- Vaihe 2: Toimenpiteiden toteuttaminen
- Vaihe 3: Seuranta

TCM-menetelmässä laaditaan useita energiatehokkuustoimenpiteitä kattava suunnitelma, joka täyttää kiinteistön omistajan kannattavuusvaatimukset. Kannattavuutta arvioidaan menetelmässä sisäisen korkokannan perusteella. Tämä tarkoittaa, että kukaan investointia arvioidaan sen todellisen kannattavuuden mukaan, ja tulokset ilmaistaan sisäisenä korkokantana.

Sisäinen korkokanta vaihtelee toimenpiteestä toiseen ja, kuten kaaviosta 1 käy ilmi, taloudellisesti kannattavimmat toimenpiteet auttavat vähemmän kannattavien toimenpiteiden rahoituksessa ja täytäntöönpanossa. Toimenpidepaketin avulla voidaan näin ollen täyttää rakennuksen omistajan asettamat kannattavuusvaatimukset.

TCM-menetelmän ja Total Tool -työkalun perusperiaatteet on esitettävä päätöksentekijöille ja muille energiatehokkuustoimenpiteiden täytäntöönpanoon osallistuville keskeisille sidosryhmille selkeästi – mieluiten visuaalisessa muodossa.

Joissakin tapauksissa taulukot, kuten kuvassa 2 esitetty taulukko, voivat kuitenkin olla erityisen hyödyllisiä. Taulukon avulla voidaan esimerkiksi esittää selvästi kunkin pakettiin sisältyvän yksittäisen toimenpiteen kannattavuus ja sisäinen korkokanta, mikä auttaa kohderyhmää analysoimaan ja ymmärtämään Total Tool -työkalun tuottamia materiaaleja ja laskelmia.



KUVA 1. KAIKKI NIPUTETUT TOIMET YHDESSÄ KAAVISSA

E..	N..	Name	Economic calculation period [year]	Investment [keuro]	Internal rate of return [%]	Heat energy saving [MWh/year]	Heat energy cost saving [keuro/year]	Electricity saving [MWh/year]	Electricity cost saving [keuro/year]	District cooling energy saving [MWh/year]	District cooling cost saving [keuro/year]	Other cost savings [keuro/year]	Total cost saving [keuro/year]	Profit [€]	Sum of internal rate [%]	LCC [keuro]
<input checked="" type="checkbox"/>	1	9.3 More efficient HRU Museo & Soolo	20	13,6	79,14	169	10,14	3	0,27	0	0	0	10,41	8,11	79,16	-160,21
<input checked="" type="checkbox"/>	2	9.1 HRU iso sali (TK31+32)	20	180	19,12	520	31,2	0	0	0	0	0	31,2	1,84	23,62	-340,34
<input checked="" type="checkbox"/>	3	9.4 HRU to pieni sali (TK72)	20	69	15,33	161	9,66	0	0	0	0	0	9,66	1,48	21,52	-92,04
<input checked="" type="checkbox"/>	4	9.5 HRU Restaurant (TK74)	20	43	13,60	90	5,4	0	0	0	0	0	5,4	1,33	20,45	-47,00
<input checked="" type="checkbox"/>	5	6. LEDs in rest of the areas	15	81,3	8,98	-142	-8,52	174	15,66	48	1,44	0	8,58	0,96	18,44	-103,15
<input checked="" type="checkbox"/>	6	8. Motion sensors + LED in WC &	15	5,6	8,10	-7,1	-0,42	10,5	0,94	1,3	0,03	0	0,55	0,91	18,32	-6,55
<input checked="" type="checkbox"/>	7	9.6 HRU Keittiö (TK75)	20	56	7,14	72	4,32	0	0	0	0	0	4,32	0,82	17,05	-15,91
<input checked="" type="checkbox"/>	8	4b 1000m2 solar electricity	25	139	5,73	0	0	90	8,1	0	0	0	8,1	0,68	14,43	-49,96
<input checked="" type="checkbox"/>	9	7. Electronic faucets	25	18,4	2,04	4,9	0,29	0	0	0	0	0	0,68	0,43	14,07	-0,12
<input checked="" type="checkbox"/>	10	9.2 HRU to Lämpööt (TK41)	20	67	1,56	50	3	0	0	0	0	0	3	0,47	13,05	17,25
<input checked="" type="checkbox"/>	11	1. Window wall in hallway to virtual wall in	30	21,2	-0,26	7,3	0,43	0	0	0	0	0	0,43	0,26	12,67	13,89
<input checked="" type="checkbox"/>	12	3. Southern façade windows	30	145	-1,75	37,7	2,26	0	0	0	0	0	2,26	0,19	10,46	107,27
<input checked="" type="checkbox"/>	13	2 North class hallway new windows	30	128	-5,37	15,4	0,92	0	0	0	0	0	0,92	0,09	8,81	112,58
<input checked="" type="checkbox"/>	14	5. LED in concert halls	15	176	-6,89	-91	-5,46	105	9,45	28	0,84	0	4,83	0,25	7,37	6,34
<input checked="" type="checkbox"/>	15	9.7 More efficient roof ventilate	20	52,5	-7,47	0	0	8	0,72	0	0	0	0,72	0,15	6,94	40,71

KUVA 2. KUNKIN TOIMENPITEEN SISÄINEN TUOTTOASTE ERIKSEEN ILMOITETTUNA

Testauksen tulokset ja suositukset

Tämän hetken suurimpana haasteena on, että kohderyhmä ei vielä hyödynnä niputtamista, TCM-menetelmää tai Total Tool -työkalua riittävän laajalti. Tämän muuttamiseksi tarvitaan inspiroivaa koulutusta, kuten visuaalisia esityksiä, ja esimerkkejä menetelmän ja työkalun onnistuneesta käytöstä.

Hanke on osoittanut, että niputusmenetelmää voidaan käyttää kiinteistönhallinnan lisäksi standardina energiakatselmuksissa ehdotettujen toimenpiteiden toteuttamisessa. Hankkeessa on esimerkki siitä, miten tämä voidaan toteuttaa.

Toinen hyvä tapa hyödyntää niputusmenetelmää ovat julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuussopimukset (PPP-sopimukset), joita voidaan hyödyntää pk-yritysten investointien valtiontukia haettaessa. Tukia voidaan EU:n säännösten mukaan myöntää investoinneille, jotka liittyvät kilpailukyyn parantamiseen tai energiatehokkuustoimenpiteisiin.

Tuen ennakkoehtona voi olla energiakatselmus. Katselmuksessa tulee esittää luettelo kaikista mahdollisista energiatehokkuustoimenpiteistä – niin yksinkertaisista ja edullisista kuin kalliimmista ja vähemmän kannattavistakin. Tämän jälkeen on sovittava kunkin tahon vastualueista; hakijat voivat esimerkiksi suorittaa yksinkertaisemmat toimet omalla kustannuksellaan kun taas kalliimmille toimenpiteille voidaan myöntää tukea. Tällä tavoin voidaan toteuttaa kaikki toimenpiteet eikä vain kannattavimpia niistä.

Menetelmän osoitettiin hankkeessa olevan niin toimiva, että sitä pitäisi testata laajemmalla mittakaavalla EU:ssa.

Yhdistäminen muihin työkaluihin

Niputtaminen on käytännöllinen työkalu, josta voi olla apua rahoituksen saamisessa ja joka tekee hankkeesta houkuttelevamman päätöksentekijän tai sijoittajan näkökulmasta. Toisaalta niputtamisen avulla voidaan toteuttaa energiatehokkuustoimenpiteitä myös sellaisissa pienemmissä hankkeissa, jotka eivät ole yhtä houkuttelevia. Niputtaminen sopii käytettäväksi yhdessä energiategokkuussopimusmallien, monisopimusmallien, vihreiden sopimusmallien ja tuottajakuluttajuustyökalujen kanssa suurempien säästöjen aikaan saamiseksi ja houkuttelevuuden lisäämiseksi päätöksentekijöiden ja poliitikkojen näkökulmasta.



Yhteenveto

Niputtaminen tarjoaa kokonaisvaltaisen ja kattavan tavan yhdistää yksittäisiä toimenpiteitä laajemmaksi paketiksi. Menetelmän perusajatuksena on lisätä suunniteltujen investointien kannattavuutta ja tehdä niistä taloudellisesti kiinnostavampia erityisesti potentiaalisille sijoittajille. Niputtamista voidaan käyttää myös energiakatselmusten standardina tai helpottamaan optimaalisen rahoituksen löytämistä tai valtiontukien saamista. Lisäksi niputus soveltuu käytettäväksi valtiontukea saavien yritysten kanssa solmittavissa sopimuksissa. Total Concept Method -menetelmä ja Total Tool -työkalu tarjoavat mielenkiintoisen ratkaisun rakennusten energiatehokkuusinvestointien toteuttamiseen.

TCM-menetelmä on helppo ja hyödyllinen tapa havainnollistaa yksittäisten toimenpiteiden taloudellista kannattavuutta. Kokonaisuudessaan menetelmä auttaa energiatehokkuushankkeiden onnistuneesta toteutuksessa. Niputusmenetelmiä voidaan käyttää myös energiakatselmusten ja valtiontukea saavien yritysten kanssa solmittavien sopimusten standardina.



TYÖKALUT

1. Niputtamisen ohje
2. Niputtamisen koulutusmateriaali
3. Excel-taulukko niputtamiseen energiakatselmuksessa (ruotsiksi)

KAIKKI TYÖKALUT LÖYTYVÄT SIVUSTOLTA

www.effect4buildings.se/toolbox/bundling





RAHOITUS

Energiatehokkuusinvestointien rahoitustyökalun tarkoituksena on laajentaa kohderyhmän tietämystä olemassa olevista rahoituslähteistä ja -mekanismeista julkisten rahoituslähteiden ulkopuolella.

Lisäksi työkalu auttaa hankekumppaneita jakamaan tietojään ja kokemuksiään maidensa nykyisistä rahoitusmekanismeista, jolloin vastaavia ratkaisuja voidaan edistää myös muissa maissa ja mukauttaa niihin sopiviksi. Työkalu helpottaa rahoituslähteiden löytämistä energiatehokkuusinvestoinneille hankemaissa niin julkisella kuin yksityiselläkin puolella.

Pohditaan ongelmaa

Omien rahoitusvarojen puute hidastaa usein kunnallisten rakennusten energiatehokkuusinvestointeja. Julkisten rakennusten kiinteistöpäälliköille tehdystä kyselystä kävi ilmi, että kiinteistöpäälliköt ovat tietoisia lähinnä olemassa olevista julkisista rahoitusjärjestelmistä, joskin he ovat myös kiinnostuneita saamaan asiasta lisätietoa. Jokaisessa hankemaissa on edelläkävijöitä, jotka edistävät energiatehokkuussijoitusten rahoitusta, ja tämä voi innostaa myös muita toimimaan samalla tavoin.

Energiatehokkuusinvestointien täytäntöönpano julkisella sektorilla voi perustua esimerkiksi seuraaviin:

- perinteinen julkisten investointien rahoitusmalli (eli budjetoitu rahoitus); ja
- ulkoinen rahoitus: tuet ja avustukset, lainat ja luotot sekä muut keinot (esim. joukkovelkakirjat, julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuusorganisaatiot ja leasing-sopimukset).

Paikallishallinnot keskittyvät yleensä investointeihin, joille rahoitus on helpointa saada ja jotka ovat sosiaalisesti toivottavimpia (esim. asukkaiden hyvinvoinnin parantamiseksi). Tällaisia hankkeita ovat esimerkiksi rakennusten lämmitysjärjestelmien uusiminen ja uusiutuvan energian käyttö.

Puolan ja Baltian maiden paikallishallinnoilla, jotka haluavat noudattaa kestävä kehityksen periaatteita, on edessään merkittäviä haasteita, sillä esimerkiksi avustuksia, joita ei tarvitse maksaa takaisin, on saatavilla vähemmän vuoden 2020 jälkeen. Tämä edellyttää paitsi paikallishallintoelinten aktiivista osallistumista myös muiden toimielinten tukea vuoropuhelussa ja osaamisen, todistetusti toimivan teknologian ja hyvien käytäntöjen jakamisessa muiden kuntien kanssa.

Ratkaisu

Oppaassamme esitellään järjestelmällisesti kaikki julkisten rakennusten kiinteistöpäälliköiden ulottuvilla olevat rahoitusmahdollisuudet. Opas antaa kohderyhmälle hyvän yleiskuvan rahoituslähteistä ja auttaa siten rahoittajan etsintää.

Laaja energiainvestointien rahoitusmahdollisuuksien luettelo auttaa vakuuttamaan päätöksentekijöitä energiatehokkuushankkeiden projektinhallintavaiheen aikana. Yhdessä muiden uusien rahoituslähteitä jo käyttäneiden tahojen jakamien kokemusten kanssa tämä voi innostaa organisaatioita kokeilemaan uusia rahoitusstrategioita.

Rakennukset voivat olla niin julkis- kuin yksityisomistuksessa, ja niitä voidaan käyttää sekä julkisiin että yksityisiin tarkoituksiin. Itse hankkeessa rahoitusmahdollisuuksia analysoitiin ja kartoitettiin lähinnä julkisomistuksessa olevien kiinteistöjen osalta rakennuksen käyttötarkoituksesta riippumatta. Hankkeeseen kuului näin ollen hallinnollisia rakennuksia, muita ei-yksityisiä laitoksia ja joitakin asuinrakennuksia.

Seuraavassa taulukossa annetaan yhteenveto rahoituslähdetyypeistä:

Rahoituslähteen tyyppi	Kuvaus	Esimerkkejä
Julkinen	Analyysi saatavilla olevista julkisista rahoituslähteistä ja -mekanismeista, joilla rahoitetaan julkisten rakennusten energiatehokkuuden investointihankkeita.	EU-rahoitus, valtion rahoitus, valtionkassan omistamien pankkien myöntämä rahoitus, muu julkinen rahoitus.
Ei-julkinen	Analyysi saatavilla olevista ei-julkisista rahoituslähteistä ja -mekanismeista, joilla rahoitetaan julkisessa käytössä olevien rakennusten energiatehokkuuden investointihankkeita eri hankemaissa.	Yritysten omat resurssit ESCO-hankkeisiin osallistuvat yritykset mukaan lukien; yksinomaan tällaisille yrityksille suunnattu liikepankkien tarjonta.
Sekoitus	Analyysi saatavilla olevista julkisista ja ei-julkisista rahoituslähteistä ja -mekanismeista, joilla rahoitetaan julkisten rakennusten energiatehokkuuden investointihankkeita.	

Julkiset rahoituslähteet

Hankemaiden kansallisissa rahoitusasiakirjoissa on kartoitettu rahoitusmahdollisuuksia julkisista rahoituslähteistä. Kartoituksesta käy ilmi, että yleisin rahoituslähteiden ovat kunnallisten rahoituslaitosten lainat joko tavallisina investointilainoina tai erityisinä ympäristö- tai energiatehokkuushankelainoina (esim. Kommunekredit Tanskassa, Kommuninvest Ruotsissa ja Kommunalbanken Norjassa).

Kuntien energiatehokkuusinvestointeihin myönnettävät tuet, joita ei tarvitse maksaa takaisin, ovat merkittävästi yleisempiä Puolassa, Virossa ja Latviassa. Pohjoismaissa tällainen rahoitus on harvinaisempaa, ja jos sitä tarjotaankin, se on yleensä tarkoitettu investointien suunnitteluun. Itämeren alueen maiden kunnilla on EU:n tulevalle ohjelmakaudella odotettavasti entistäkin huonommat mahdollisuudet avustuksiin, mikä tarkoittaa, että kaikkien jäsenmaiden on panostettava vaihtoehtoisin rahoituslähteisiin.

Yksityiset rahoituslähteet

Yksityinen rahoitus on edelleen harvinaista julkisissa organisaatioissa, ja julkisen palvelusektorin on hyvin vaikea hakea etuuskohteluun perustuvaa rahoitusta kansainvälisiltä ei-julkisilta rahoituslähteiltä. Tällainen rahoitus puuttuu markkinoilta lähes kokonaan. Yksityisen ja julkisen sektorin innovatiiviset kumppanuusmuodot ovat kuitenkin lupaava mahdollisuus energiatehokkuusinvestointien alalla.

Talousarvioyksiköt painivat jatkuvasti taloudellisten rajoitteiden, itsehallintoviranomaisten säästövaatimusten, energiatehokkuuden parantamistarpeiden sekä kiven alla olevan pätevän ja kokeneen teknisen henkilöstön kanssa, joita energiatehokkuusinvestointien tehokkaaseen valmisteluun ja myöhempään täytäntöönpanoon tarvittaisiin. Yksi mahdollisuus rahoituksen saamiseen ovat julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuusorganisaatiot, kuten ESCO-yritykset, joissa nykyaikaistamisinvestoinnin rahoittaminen mahdollistetaan tulevien energiakustannusten säästöjen avulla.



Rahoitusmahdollisuudet hallintoviranomaisille

Julkiset organisaatiot voivat toimia EU:n ja muun kansallisen rahoituksen hallintoviranomaisina. Rahoitusta voidaan suunnata energiatehokkuusinvestointeihin riippumatta siitä onko ohjelma tarkoitettu julkisille vai yksityisille organisaatioille. Pk-yritysten energiatehokkuusratkaisujen investointeihin voidaan myöntää tukea EU-komission asetusten N:o 651/2014 ja 1407/2013 mukaisesti, mutta tähän soveltuvia toimia on vielä määriteltävä tarkemmin. Olemme tähän vastataksemme laatineet aiheesta ohjeistuksen ja toteuttaneet Ruotsissa pk-yrityksen energiatehokkuutta koskevan puiteohjelman.

Testauksen tulokset ja suositukset

Autoimme osana projektia kiinteistöpäälliköitä hakemaan rahoitusta lähteistä, joita he eivät olleet aiemmin käyttäneet. Kokeilu onnistui: kiinteistöpäälliköt sekä tarvitsivat että arvostivat tukeamme hakemusten täyttämässä. Lisäksi autoimme kiinteistöpäälliköitä jakamaan kokemuksiaan muiden kiinteistöpäälliköiden kanssa. Tämä johti useisiin uusiin investointeihin, jotka eivät olisi muuten toteutuneet pääoman ja hakemusten täyttämiseen liittyvän osaamisen puutteen vuoksi.

Kokemuksemme perusteella on selvää, että kohderyhmä tarvitsee sekä rahoituslähteisiin liittyvää koulutusta että tukea rahoituksen hakemiseen. Tässä voivat olla hyödyllisiä työpajat, joissa kiinteistöpäälliköt jakavat kokemuksiaan ja parhaita käytäntöjään sekä vaihtavat ideoita.

Yhdistäminen muihin työkaluihin

Ulkoisella rahoituksella ja tuilla on energiatehokkuuteen liittyvissä hankkeissa merkittävä rooli hankkeiden suhteellisen korkeista kustannuksista johtuen. Työkalun tarkoituksena on lisätä tietämystä erilaisista rahoituslähteistä EU:ssa ja kansallisella tasolla. Kyseessä on tukityökalu, jota voidaan käyttää yhdessä kaikkien muiden työkalujen kanssa. Joissakin tapauksissa ulkoinen rahoitus voi auttaa jatkamaan energiatehokkuushankkeita, kun taas toisinaan rahoituksen saaminen edellyttää esimerkiksi energiatehokkuus- tai monisopimusmallien tai tuottajakuluttajuuden hyödyntämistä.



Yhteenveto

Tuottajakuluttajuus auttaa energiantuotannon ja ylijäämän verkkoon tai muille käyttäjille palauttamisen myötä pienentämään sähkölaskuja ja lisäämään ympäristöystävällisyyttä. Ennen tuottajakuluttajuutta koskevien päätösten tekemistä on analysoitava lainsäädäntöä ja tukimekanismien nykytilannetta maakohtaisesti. Olemassa olevat työkalut, kuten tuottajakuluttajille suunnattu EFFECT4buildings-työkalu, voivat auttaa arvioimaan hankkeen kannattavuutta. Tuottajakuluttajuuteen ryhtyvän on tärkeää noudattaa olemassa olevia ohjeistuksia valitun aurinkosähköjärjestelmän käyttöönotossa.



TYÖKALUT

1. Rahoitusmahdollisuudet
2. Rahoitusmahdollisuudet Puolassa (puolaksi)
3. Rahoitusmahdollisuudet Suomessa (suomeksi)
4. Rahoitusmahdollisuudet Ruotsissa (ruotsiksi)

KAIKKI TYÖKALUT LÖYTYVÄT SIVUSTOLTA

www.effect4buildings.se/toolbox/funding





ENERGIATEHOKKUUS- SOPIMUKSET (EPC)

Energiatehokkuussopimusmalli on testatusti toimiva työkalu, joka on auttanut kiinteistönomistajia saavuttamaan energia- ja ilmastotavoitteensa perinteisiä energiansäästötoimenpiteitä nopeammin. Julkisella sektorilla mallia voitaisiin kuitenkin käyttää vieläkin laajemmin toistaiseksi toteutumattoman säästöpotentiaalinsa saavuttamiseksi. Tässä oppaassa esitellään energiatehokkuussopimusmallin käytön edistämiseksi paranneltu täytäntöönpanomalli, joka pohjaa nykyiseen markkinatilanteeseen ja käyttökokemuksiin Tanskassa, Ruotsissa, Suomessa, Norjassa, Puolassa, Virossa, Latviassa ja Liettuassa. Merkittävin muutos on sopimus pohjainen kumppanuus energiatehokkuussopimusmallin hankkeiden analyysivaiheessa.

Tämän lisäksi oppaassa on kuvaus mukautetuista tarjouspyyntöasiakirjoista uusine, julkisten rakennusten omistajien tavoitteisiin paremmin soveltuvine valintaperusteineen sekä esimerkkejä sopimusmalleista, energiatehokkuussopimusmallia koskeva esitys ja vaiheittainen ohje energiatehokkuussopimusmallihankkeiden aloittamiseen.

Pohditaan ongelmaa

Energiatehokkuussopimusmalli (EPC) on energiatehokkuustoimenpiteiden toteuttamiseen tarkoitettu malli, jossa tietyt tulokset taataan niin julkisissa kuin yksityisissäkin rakennuksissa. Investointikustannukset kateetaan energiatehokkuussopimusmallin hankkeissa energiasäästöjen avulla. Tämä tarkoittaa, että sekä tekniset että taloudelliset riskit ulkoistetaan ESCO-yhtiöille. Energiatehokkuussopimusmallia käytetään, kun useita energiatehokkuustoimenpiteitä halutaan toteuttaa lyhyessä ajassa. Mallin käytön lisääminen auttaa saavuttamaan ilmasto- ja energiatavoitteet julkisilla varoilla rahoitettavia hankkeita nopeammin.

Toteutuksen neljä vaihetta:

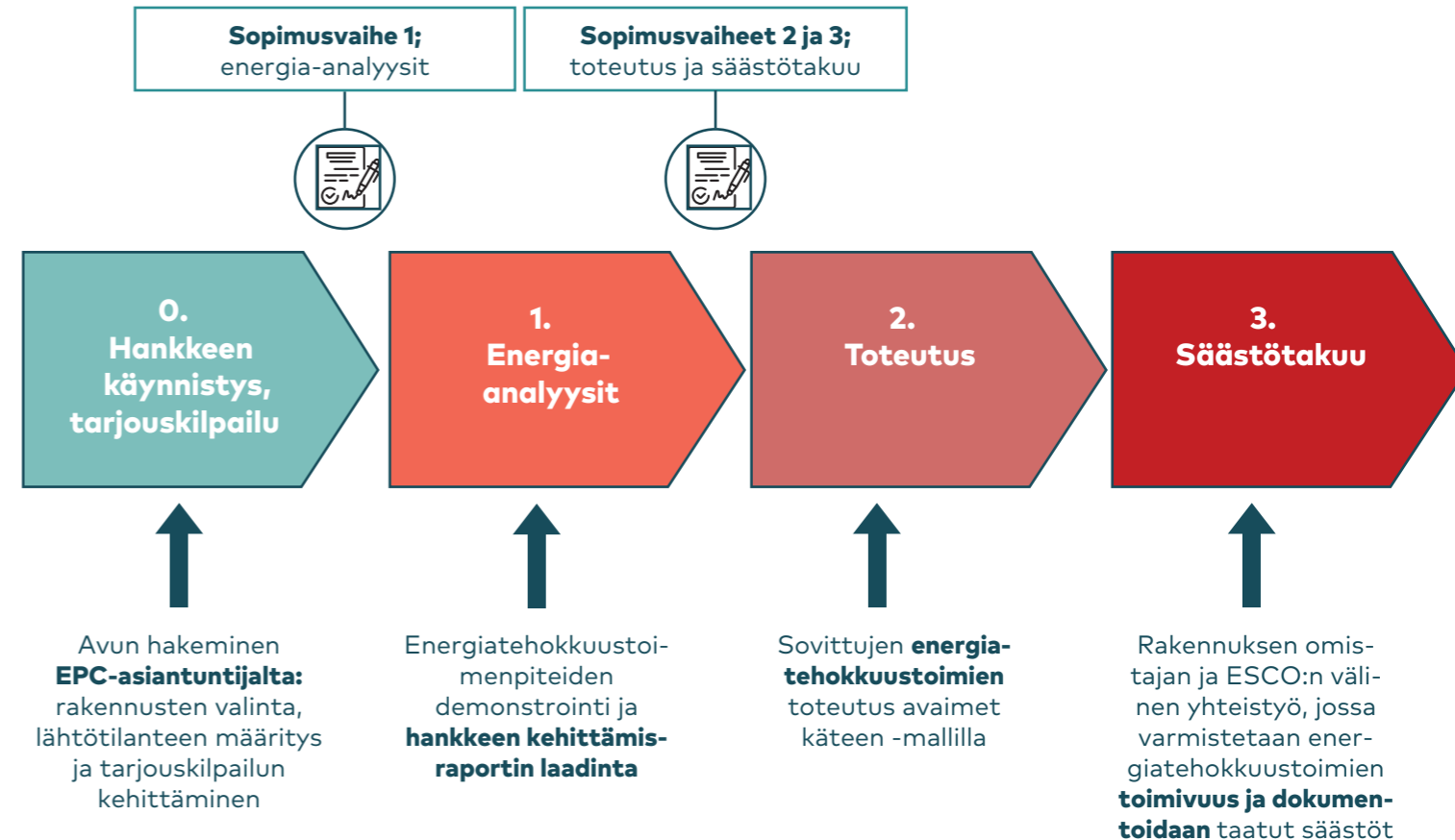
Vaihe 0: Hankkeen käynnistäminen ja tarjouskilpailu

Vaihe 1: Energia-analyysit ja hankkeen kehitys

Vaihe 2: Toteutus- ja rakennusvaihe

Vaihe 3: Energiasäästöt ja takuu

Vaiheista viimeinen erottaa energiatehokkuussopimusmallin (EPC) hankkeet muista tyyppillisistä avaimet käteen -hankkeista, sillä kyseinen malli takaa säästöt sovittujen vuosien ajan, kun kaikki energiatehokkuustoimet on otettu käyttöön.



KUVA 2. HANKKEEN VAIHEET ENERGIATEHOKKUUSSOPIMUSMALLISSA

Energiatehokkuussopimusmallia on testattu viimeisten 10–15 vuoden aikana monissa Pohjoismaissa sekä muissa EU-maissa. Konseptia on käytetty monissa julkisten rakennusten hankkeissa Puolan kehittyvillä energiatehokkuussopimusmarkkinoilla, mutta Virossa, Latviassa ja Liettuassa malli on edelleen suhteellisen tuntematon.

Useissa tutkimuksissa, kuten Pohjoismaiden ministerineuvoston energiatehokkuussopimusmallia koskevassa markkinaraportissa, todetaan, että malli on hyödyllinen kiinteistönomistajille, joskin tilaa kehitykselle ja säästöpotentiaalille löytyy edelleen. Yleisimmät kasvua hidastavat tekijät ovat konseptin monimutkaisuus, "raskas" hankintaprosessi, tiedon, käytännön esimerkkien ja dokumentoitujen tulosten puute ja luottamuksen sekä aktiivisten edistäjien puute.

Jotta ilmasto- ja energiatavoitteet voidaan saavuttaa, energiatehokkuussopimusmallin käyttöä rakennus- alalla tulisi lisätä, sillä se on tarkoitettu juurikin näiden tavoitteiden saavuttamiseen monia muita energiatehokkuustyökaluja ja -välineitä nopeammin.

Ratkaisu

EFFECT4buildings-hankkeessa kehitettiin lähteissä annettujen markkinaraporttien ja energiatehokkuussopimushankkeista saatujen kokemusten perusteella paranneltu energiatehokkuussopimusten toteutusmalli. Vaikka kumppanimaat toteuttivat mallia hieman eri tavoin (esimerkiksi rahoitusrakenteen ja sopimusohjan osalta), toteutukset ovat suurelta osin vertailukelpoisia.

Ilmeisimpiä onnistumisen tuloksia olivat energiasäästöt, hiilidioksidipäästöjen (CO₂) väheneminen (keskimäärin 18–50 prosentin vähenemä julkisissa rakennuksissa), teknisen rakentamisen standardien nykyaikaistaminen ja energiasäästöistä saatujen varojen kohdentaminen muille julkisille alueille. Energiatehokkuussopimusmalli pienentää huoltokustannuksia ja turvaa investointeja. Takaus on tärkeä seikka toimijoille, joilla on käytössään rajallinen budjetti.

Haasteet ovat usein samoja eri energiatehokkuussopimushankkeissa. Kumppanuusmaissa ei ole määritelty oikeudellista kehystä energiatehokkuussopimuksille, minkä vuoksi hankkeiden odotukset voivat vaihdella suurestikin eri maiden välillä. Uusien energiatehokkuussopimushankkeiden aloittamista hidastavat tiedon puute, mallin ja siihen liittyvän hankinnan monimutkaisuus, huono luottamus malliin sekä mallin käyttöä edistävien tahojen puute. Muita haasteita ovat liian vähäinen panostaminen käynnistysvaiheeseen (0), jossa hankkeen omistajuus määritellään ja hanke "ankkuroidaan" organisaatioon, sekä riittämätön yhteistyö rakennuksen omistajan ja ESCO-yhtiön välillä vaiheessa 1. ESCO-yhtiön näkökulmasta suuria riskejä aiheuttavat virheelliset ja epätarkat lähtötason tiedot, kuten virheet energian käyttöä ja käyttöolosuhteita koskevissa tiedoissa. Monia näistä haasteista esiintyy Tanskassa muita maita vähemmän.

Ratkaisu tarjoaa parannelun tavan toteuttaa energiatehokkuussopimusmallin hankkeita, joiden onnistumista edistetään seuraavilla parannuksilla:

- rakennuksen omistajalle järjestetään riittävästi aikaa hankkeen kehittämiseen ja seuraamiseen
- rakennuksen omistajan ja energiapalveluyhtiön välistä yhteistyö- ja/tai kumppanuussopimusta parannellaan; tämä on erityisen tärkeää analyysivaiheessa
- asiakkaan ja toimittajan tietotason välisiä eroja tasoitetaan ottamalla hankkeeseen mukaan yksi tai useampi asiantuntija, kuten ammattitaitoinen energiatehokkuussopimushankkeiden edistäjä
- transaktiokustannuksia pyritään alentamaan eri vaihtoehtoja punnitsemalla
- tarjouskilpailuun osallistuvien tahojen antamien laskelmien takausta parannellaan
- tarjous- ja sopimusasiakirjojen malleja parannaellaan ja
- riskinarviointianalyysi suoritetaan.

Paranneltu energiatehokkuussopimusten toteutusmalli

Parannuksissa keskitytään pääosin energiatehokkuussopimusprosessin kahteen ensimmäiseen vaiheeseen: hankkeen käynnistämiseen ja tarjouskilpailuun (0) sekä energia-analyysiin ja hankkeen kehittämiseen (1). Nämä vaiheet ovat tärkeitä, sillä niissä tehdyt päätökset muodostavat perustan toteutusvaiheen (2) ja takuvaiheen (3) onnistumiselle.

Vaihe 0 – hankkeen käynnistäminen ja tarjouskilpailu

Liitteistä löytyvien energiatehokkuussopimustyökalujen oheen on laadittu kiinteistönomistajille suunnattu energiatehokkuussopimushankkeiden vaiheittaisen aloituksen pikaopas sekä esitys energiatehokkuussopimusmallin esittelemiseksi omassa organisaatiossa. Työkalut käsittävät myös tarjouspyyntöasiakirjamalleja ja tarvittavat liitteet energiatehokkuussopimushankkeen tarjouskilpailun julkistamista varten. Työkaluihin on lisätty uusia elementtejä, joiden koemme varmistavan hyvän tasapainon asiakkaan ja energiapalveluyhtiön välillä.

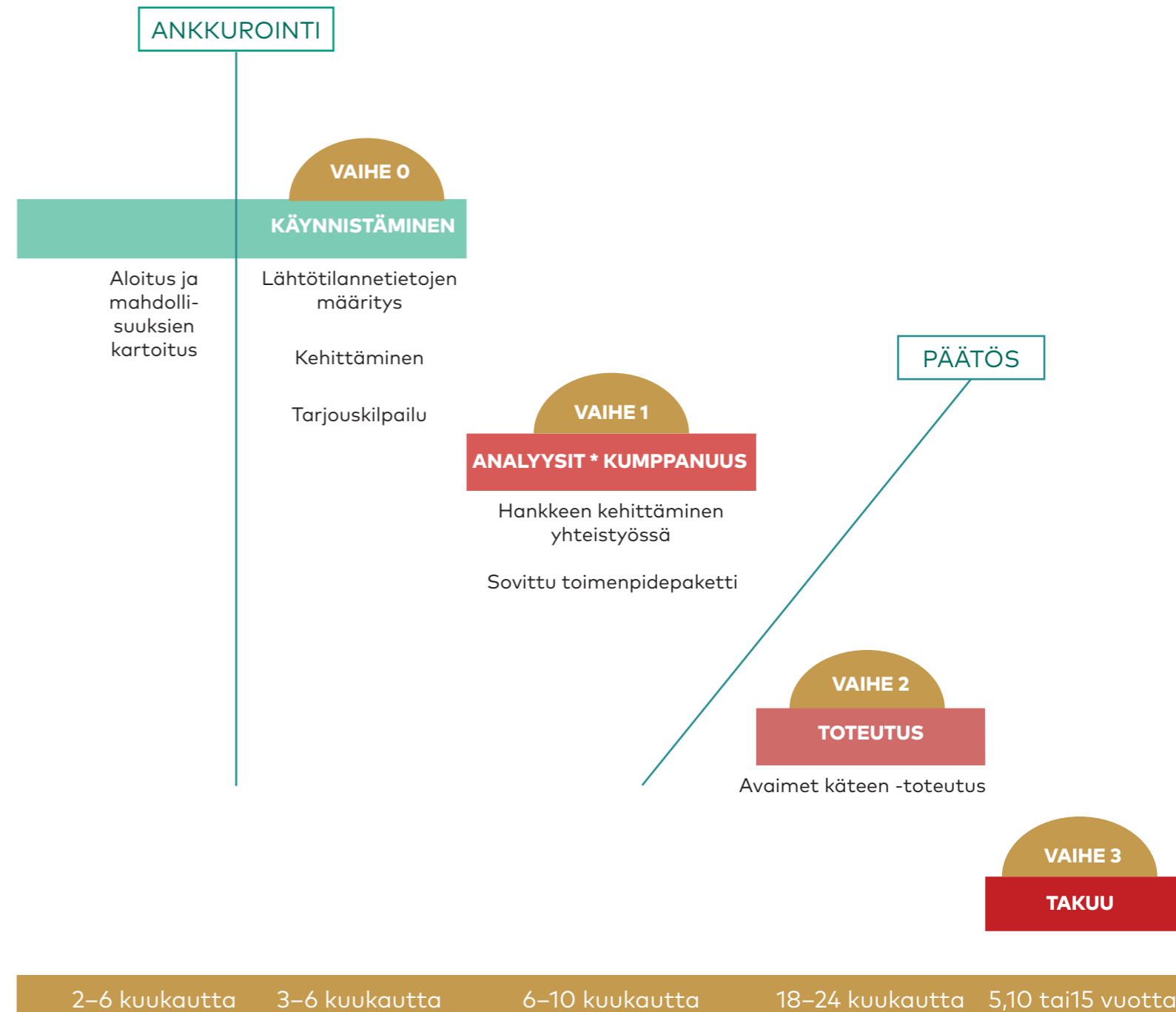
Vaiheen 0 yhteenvedona voidaan todeta, että rakennuksen omistajien on koottava tässä vaiheessa kattavasti tietoa rakennuskannastaan ja määritettävä hankkeen tavoitteet. Heidän on osoitettava hankkeeseen tarvittavat resurssit ja huolehdittava, että hankkeen omistajuus määritellään niin hallinnollisesta kuin poliittisestakin näkökulmasta. Kun tämä on tehty, sopivan energiapalveluyhtiön etsintä voi alkaa. Rakennuksen omistajan on suositeltavaa pyytää tässä vaiheessa apua energiatehokkuussopimushankkeiden edistäjältä – henkilöltä, joka on perehtynyt kyseisten hankkeiden prosesseihin ja vuorovaikutukseen.

Suosittelut EPC-hankintaprosessi alkaa 3–5 ESCO-yhtiön esikarsinnalla. Karsinnan pätevyysvaatimuksia ovat muun muassa toteutukseen liittyvä osaaminen ja asiaankuuluva kokemus. Tämän jälkeen valitut ESCO-yhtiöt kilpailutetaan. Yhtiöiden on valmisteltava ehdotus, joka sisältää 1–3 asiaankuuluvan mallirakennuksen energiatehokkuusanalyysit. Kaikki analyysit laaditaan käyttäen samaa energiakatselmuksmallia, joka sisältää yhteenvedon toimenpiteistä, investoinneista ja säästöistä. Toimenpiteiden kokonaisnettonykyarvo ja vaiheen 3 kustannukset ovat kaksi niistä lukuisista perusteista, joita myöntämispäätöksessä käytetään. Muita ehdotettuja perusteita – hinnan lisäksi – ovat laitteiden ja asennusten tekninen laatu, voittomarginaali, hankkeen ymmärtäminen ja yhteistyöprosessi. Energiapalveluyhtiöiden vastaukset näihin vaatimuksiin muodostavat perustan myöhemmälle täysmittaiselle analyysille ja toimenpiteiden kuvaukselle. Myöntämisperusteita on punnittava asiakkaan tavoitteiden ja hankkeelle asetettujen odotusten pohjalta.

Jos rakennuksen omistajien yleisenä tavoitteena on täyttää huoltovajeet ja toteuttaa kattavia saneeraus- ja toimenpiteitä, hinnalle ei tule osoittaa suurinta painoarvoa.

Vaihe 1 – kumppanuussopimukseen perustuva analyysi

Uuden toteutusmallin vaihe 1 perustuu kumppanuussopimus pohjaiseen yhteistyöhön. Vaiheessa 2 toteutettavia toimenpiteitä käsitellään vaiheessa 1 "avoimen kirjan periaatteella", mikä tarkoittaa, että toimenpiteitä suunniteltaessa huomioidaan niin toiminnallisuus kuin taloudellisuuskin. Kumppanuussopimuksessa sovitaan osapuolten tarjoamista palveluista ja toimituksista – tämän tarkoituksena on luoda osapuolten välille yhteisymmärrys ja molemminpuolinen luottamus. Vaiheen 1 tuloksena on yhteisymmärryksessä laadittu suunnitelma. Tähän sisältyy myös kehittämisraportti, jossa annetaan yhteenvedo kaikista sovitusta toimenpiteistä. Kun hankkeen esivaihe on suoritettu ja asiakas on hyväksynyt sen, toimittajalle maksetaan sovitettu maksu vaiheesta 1.



KUVA 3. ENERGIATEHOKKUUSSOPIMUSHANKE JA VAIHEEN 1 KUMPPANUUSSOPIMUS.

Kumppanuussopimuksen sisältö

Kumppanuussopimukseen sisältyvät

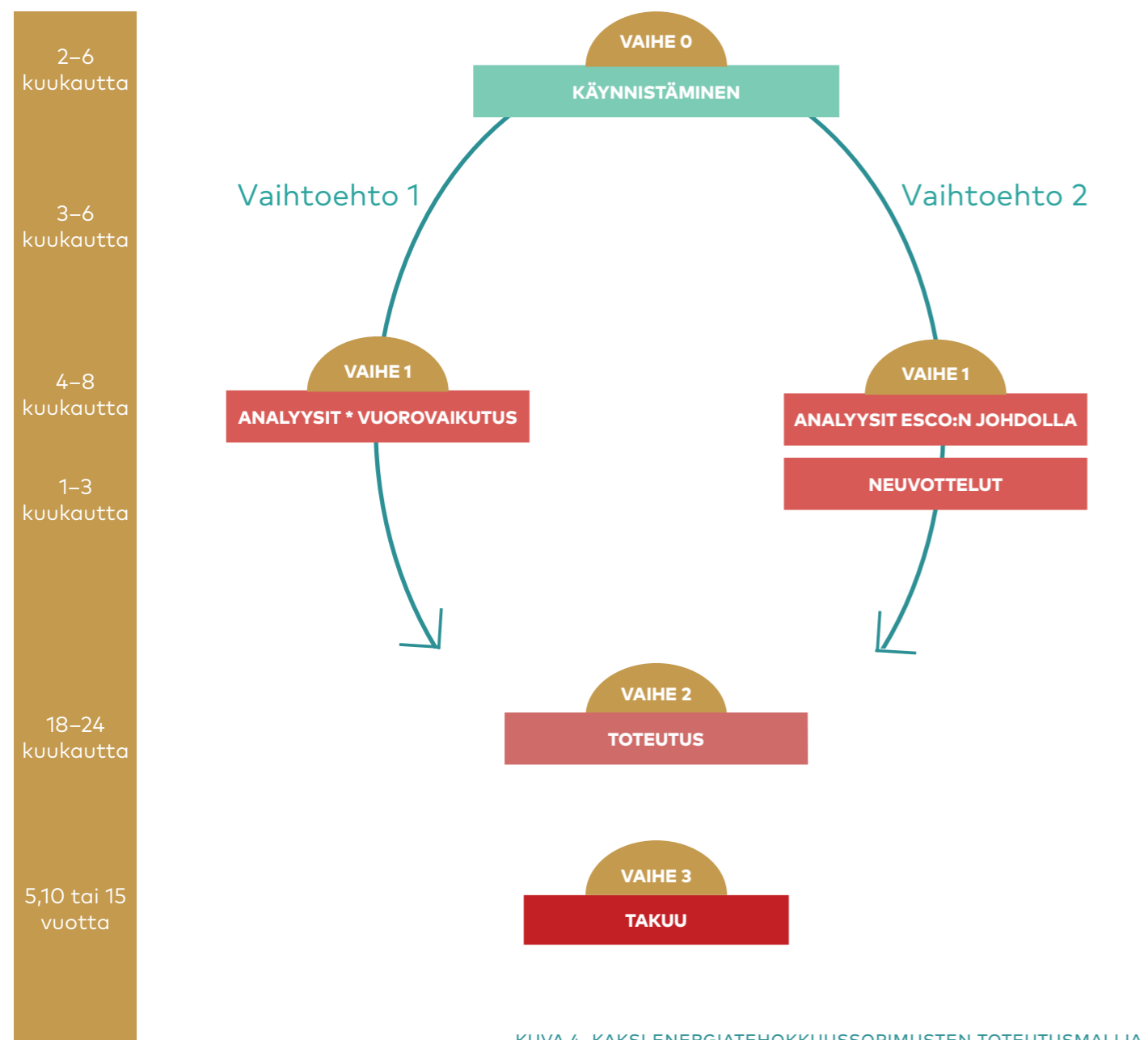
- analyysivaiheen tavoitteet ja näkökulmat
- hankkeen organisaatio
- työ, prosessi, toimitukset ja suoritustaso sekä
- oikeudet käyttää hankkeen aineistoa ja dokumentaatiota.

Vaiheen 1 lopullisena tuloksena on hankkeen kehittämissuunnitelma, jossa luetaan osapuolten sopimat toimenpiteet. Nämä toimenpiteet toteutetaan avaimet käteen -periaatteella vaiheissa 2 (toteutus) ja 3 (takuu). (Norjassa energiatehokkuussopimushankkeille on määritelty virallinen standardi NS6430, jota voi olla hyödyllistä soveltaa myös muissa maissa etenkin hankkeen vaiheissa 2 ja 3.)

Testauksen tulokset ja suositukset

Vaiheen 1 sopimus pohjaisen kumppanuuden energiatehokkuussopimusmalli ei ole välttämättä paras toteutustapa kaikille kunnille ja kiinteistönomistajille. Joskus perinteinen energiatehokkuussopimus on parempi vaihtoehto etenkin, jos käyttöön otetaan parannellut mallit ja hankkeessa huomioidaan muut viimeaikaiset kokemukset.

Sopimus pohjainen kumppanuus voi edellyttää, että vaiheen 1 tapaamisiin käytetään enemmän aikaa, mutta se edellyttää myös kattavampaa asiantuntemusta sopimuskehityksen, energiatehokkuuden ja teknisten kysymysten alalla. Asiakkaalta edellytetään kumppanuushankkeen vaiheessa 1 samaa työpanosta kuin onnistuneen perinteisen energiatehokkuussopimushankkeen vaiheessa 0, mikä tarkoittaa, että molemmat toteutukset vievät kaiken kaikkiaan melko saman verran aikaa. Uusia malleja, jotka on mukautettu sopimus pohjaisia kumppanuuksia ajatellen, on kuitenkin muutettava, mikäli niitä halutaan käyttää perinteisessä energiatehokkuussopimushankkeessa.



KUVA 4. KAKSI ENERGIATEHOKKUUSSOPIMUSTEN TOTEUTUSMALLIA

Kuvassa 3 esitetään kaksi mahdollista toteutuspolkua: Ensimmäisessä vaihtoehdossa vaihe 1 kattaa kumppanuuden (uusi toteutusmalli), kun taas toisessa vaihtoehdossa vaiheen 1 toteutusmalli on perinteisempi. Jälkimmäisessä vaihtoehdossa vaihe 1 jaetaan edelleen kahteen eri vaiheeseen.

Hankkeen tuloksena ovat i) uudistetun toteutusmallin kuvaus ja ii) uudistetut mallipohjat, jotka on koottu energiatehokkuussopimusten työkaluihin (ks. liitteet). Julkisten rakennusten omistajat voivat hyödyntää näitä malleja hankkeen alusta (käynnistysvaihe) aina hankkeen toteutukseen saakka. Tavoitteena on, että näitä uusia malleja käyttäisivät kaikki energiatehokkuussopimusasiakkaat ja rakennuksen omistajat riippumatta siitä, miten kumppanuus on vaiheessa 1 järjestetty

Asiakirjat ovat malleja ja esimerkkejä. Tämä tarkoittaa, että niitä on mukautettava kunkin hankkeen kohdalla asiakkaan tavoitteiden ja odotusten mukaan. Lisäksi mallit on mukautettava kansallisten lakien ja asetusten mukaisiksi ja tarkistutettava oikeudellisella neuvonantajalla / asianajajalla.

Taatun energiatehokkuuden sopimusten periaatteita voidaan soveltaa myös kunnossapitosopimukseen. Tätä varten hankkeessa on kehitetty energiatehokkuuden kunnossapitosopimusmalleja.

Yhdistäminen muihin työkaluihin

Energiatehokkuussopimukset ovat käytetyimpiä ja testatuimpia työkaluja energiatehokkuustoimien toteutuksen alalla. Energiatehokkuussopimustyökalua voidaan käyttää yhdessä taloudellisten kannattavuuslaskelmien ja energiaseurannan kanssa, mikä on yksi EFFECT4buildings-hankkeessa esitellyistä teknologisista ratkaisuista. Taloudellisia kannattavuuslaskelmia, niputtamista, päätöksentekijöiden vakuuttamista ja rahoitusta käytetään osana energiatehokkuussopimuksia. Vihreät sopimukset ja tuottajakuluttajuus voivat niin ikään olla osa energiatehokkuussopimusta. Teknologisia seurantajärjestelmiä tarvitaan säästöjen mittaamiseen. Tämä kaikki osoittaa, että energiatehokkuussopimukset ovat suurelta osin integroituja muihin työkaluihin ja välineisiin.



Yhteenveto

Energiatehokkuussopimusmalli on testatusti toimiva työkalu, joka on auttanut julkisten rakennusten omistajia ja paikallisia ja alueellisia viranomaisia saavuttamaan energia- ja ilmastotavoitteensa perinteisiä energiansäästötoimenpiteitä nopeammin.

Energia- ja ilmastotavoitteiden nopean ja tehokkaan saavuttamisen tulisi olla vallitsevassa ilmastotilanteessa julkisen sektorin tärkein tavoite. Viimeaikaiset havainnot osoittavat kuitenkin, että monet julkisten rakennusten omistajat ovat haluttomia toteuttamaan energiatehokkuussopimuksia niiden dokumentoidusta säästöpotentiaalista ja aiemmista onnistuneista hankkeista huolimatta.

Energiatehokkuussopimusten käytön lisääminen edellyttää, että mallin tuntemusta kiinteistönomistajien keskuudessa lisätään ja syvennetään, jotta omistajat paitsi kiinnostuisivat mallista myös oppisivat luottamaan siihen. Tämä tarkoittaa, että omistajille on tarjottava asianmukaista tietoa olemassa olevan rakennuskannan säästöpotentiaalista, erilaisista toteutusmalleista ja niiden hyvistä ja huonoista puolista sekä saatavilla olevista uusista työkaluista ja välineistä. Tämä energiatehokkuussopimusopas ja uudet energiatehokkuussopimustyökalut vastaavat tähän tarpeeseen.



TYÖKALUT

1. Energiatehokkuussopimusten asiakasohje – energiaterhokkuussopimuksen aloittaminen
2. Energiaterhokkuussopimusten koulutusmateriaali
3. Energiapalveluyhtiöiden tarjouskilpailumalli
4. Energiaterhokkuussopimusten tarjouskilpailuanalyysimalli
5. Lähtötilanteen tietomalli
6. Karsinta- ja myöntämisperusteiden tarkistuslistan malli
7. Vaiheen 1 kumppanuussopimuksen analyysimalli
8. Hankkeen kehittämistäraportin ja energia-analyysien malli
9. Vaiheen 3 (takuu) sopimusehtojen liitteen malli

KAIKKI TYÖKALUT LÖYTYVÄT SIVUSTOLTA

www.effect4buildings.se/toolbox/energy-performance-contracting/

LÄHTEET

1. [Six Norwegian EPC municipalities and their experiences, EFFECT4buildings / Hedmarkin lääninvaltuusto 2019](#)
2. [Ny gjennomføringsmodell for EPC, WSP/Caverion/LinKon, rahoittanut Norjan energiavirasto Enova SF 2019](#)
3. [Granskning av EPC-avtal, Ruotsi 2017](#)
4. [Kartläggning av barriärer som bromsar EPC-marknadens utveckling, Ruotsi 2018](#)
5. [Suomessa järjestetty Pohjoismaiden ja Baltian maiden EPC-huippukokous, helmikuu 2018 – Motiva](#)
6. [Market report on EPC in the Nordic Countries, Pohjoismaiden ministerineuvosto, Lindseth 2016](#)
7. [Market report on EPC in Europe, guarantee 2016](#)
8. [Market report on EPC in Norway, guarantee 2017](#)
9. [ESCO I Danske kommuner, Jensen, J. O., Nielsen, S. B., & Hansen, J. R., Tanska 2013](#)
10. [ESCO & OPP, Rambøll, Tanska 2013](#)
11. [Norjalainen energiaterhokkuussopimushankestandardi NS6430:2014](#)





MONISOPIMUSMALLI

Monisopimusmallissa (MSC) rakennuksen omistaja lähestyy peruskorjausta kokonaisvaltaisesti ja lisää suunnittelun ja urakoinnin arvoa ottamalla energiatehokkuusremonttiin mukaan kohteita, kuten sisäilmaston, kunnossapidon ja toiminnan hallinnan. Kun monisopimusmallin toimittaja pääsee osallistumaan hankkeeseen jo varhaisessa vaiheessa yhdessä rakennuksen omistajan kanssa, toimittajan on helpompaa ottaa vastuuta kohteiden suorituskyvystä.

Monisopimusmalli auttaa lisäksi määrittämään keskeisiä tulosindikaattoreita ja -menetelmiä kyseisen suorituskyvyn seuraamiseen ja arviointiin, mikä parantaa toimitettujen sisäisten tai ulkoisten palvelujen laatua.

Pohditaan ongelmaa

Rakennukset ovat avainasemassa energiatehokkuuden parantamisessa ja hiilineutraaliuden edistämiseksi. Muita energiatehokkuuden motivoijia ovat sisäilmaston kohentaminen sekä kunnossapidon ja toiminnan parannukset. Kokonaisvaltainen lähestymistapa energiatehokkuussaneeraukseen kannattaa myös taloudellisen kokonaistilanteen kannalta, sillä useiden kohteiden samanaikaisen parantamisen marginaalikustannukset ovat hyvin pienet.

Energiatehokkuushanke itsessään kattaa suuren osan sisäilmasto- ja kunnossapitoparannuksista aiheutuvista kustannuksista, mikä tasoittaa alku- ja transaktiokustannuksia. Lisäksi tehokas kunnossapito ja toiminta ovat ratkaisevan tärkeitä energiatehokkaiden rakennusten kannalta.

Tällainen kokonaisvaltainen lähestymistapa riippuu organisaation ja budjetoinnin rakenteista. Julkisten sidosryhmien kokemusten mukaan saneeraustehtävät, kuten sisäilmaston ja tilojen hallinta, jaetaan toisinaan lukuisiin eri toimiin, joilla on kullakin oma budjettinsa. Tämä aiheuttaa – vähintäänkin taloudellisesta näkökulmasta – sen, ettei kokonaisvaltainen lähestymistapa ole enää kokonaisvaltainen. Tämä tekee prosessista monimutkaisemman, kun rooleja ja vastuualueita poistetaan sen sijaan, että kunnan eri yksiköiden välistä yhteistyötä edistettäisiin.

Rakennusten kunnostukseen liittyy tälläkin hetkellä tiettyjä tarkoituksia ja suorituskykyä koskevia odotuksia, mutta keskivertosaneerausta ei juurikaan valvota tai arvioida eikä sen suorituskykyä seurata.

Tämä edellyttää käynnissä olevien hankkeiden yleistä uudelleenmäärittämistä, jonka avulla voidaan estää

Ratkaisu

Yksi tapa, jolla tällainen kokonaisvaltainen lähestymistapa voidaan toteuttaa, on aloittaa omistajan ja rakennusurakoitsijan välinen yhteistyö jo hankkeen alkuvaiheissa ja jatkaa sitä itse toimenpidevaiheeseen saakka. Näin rakennusurakoitsija voi tarjota rakennuksen omistajalle kaikki tarvittavat resurssit ja osaamisen, joita tarvitaan hyvien saneerausprosessien koskevien päätösten tekemisessä.

Tällainen kokonaisvaltainen lähestymistapa tarjoaa erinomaiset mahdollisuudet parantaa saneeraus- hankkeita kiinteistöjen optimaalisen moniulotteisen suorituskyvyn saavuttamiseksi. Tämän potentiaalinen hyödyntäminen edellyttää, että rakennuksen omistaja ja rakennusurakoitsija toimivat yhteistyössä saneeraushankkeen alusta loppuun sijoituksen tärkeitä sisäisiä tavoitteita unohtamatta.

Monisopimusmallissa rakennuksen omistaja allekirjoittaa sopimuksen rakennusurakoitsijan eli energiapalveluyhtiön kanssa. Sopimus kattaa energiatehokkuuden lisäksi myös lukuisia muita kohteita, kuten sisäilmaston, kasautuneiden kunnossapitotehtävien vähentämisen ja tilojen hallinnan. Lisäksi sopimus edellyttää, että molemmat osapuolet

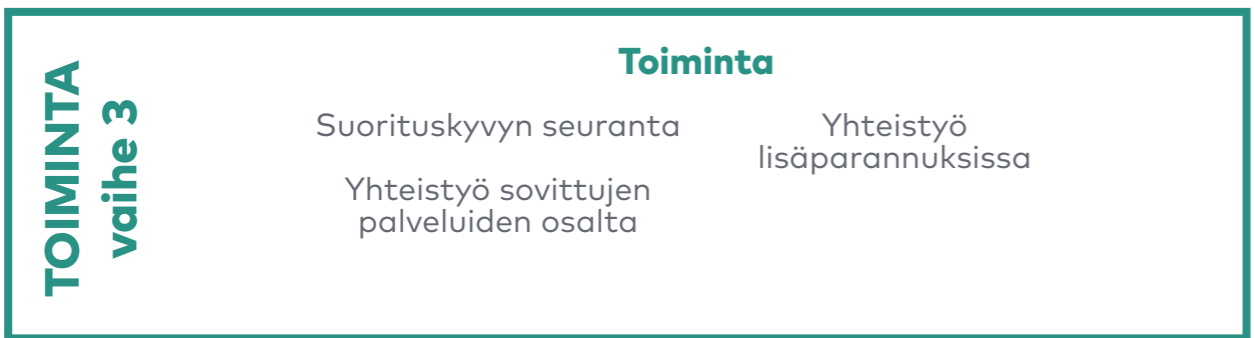
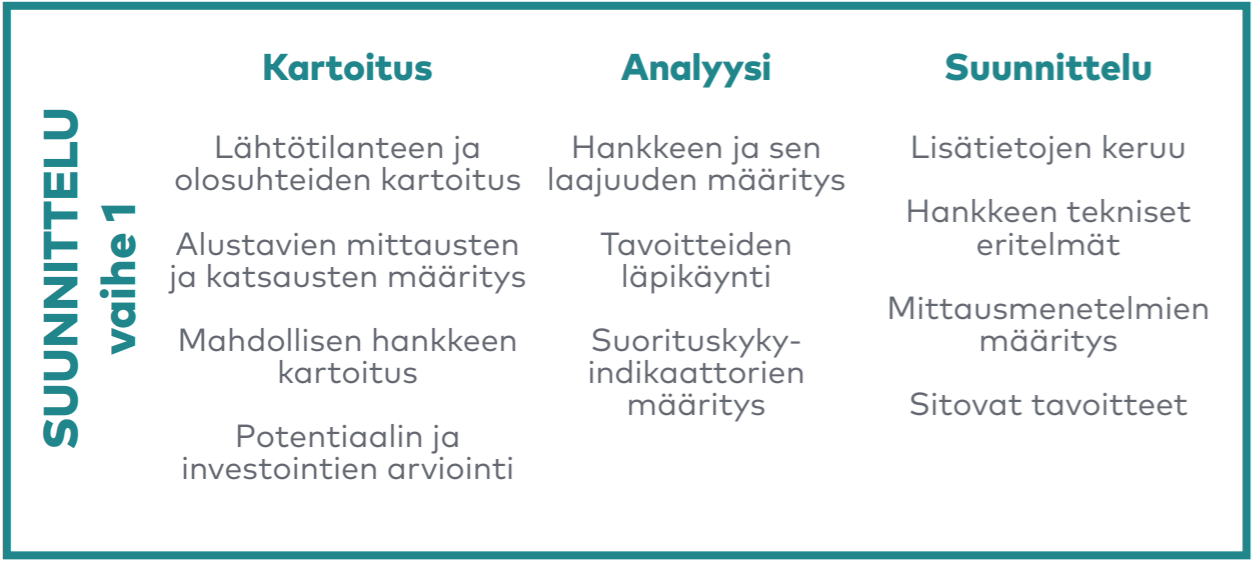
julkisille sidosryhmille koituvat tarpeettomat huonosti suunnitelluista tai toteutetuista kunnostusproesseista aiheutuvat lisäkustannukset. Saneerausten monimutkaisimpia tehtäviä ovat energiantehokkuuden ja sisäilmaston parannusten ennakoiminen, suunnitteleminen ja ylläpitäminen käytössä olevissa rakennuksissa. Tässä onnistuminen riippuu kuitenkin myös siitä, onko tekijällä asianmukainen tietämys rakennuksen toiminnasta, asennuksista ja käytöstä. Tällaisen tietämyksen kartoittaminen ja ylläpitäminen ajan mittaan voi olla haastavaa.

Edellä esitetystä voidaan selvästi päätellä, että uusi lähestymistapa, joka auttaa kiinteistönomistajia suunnittelemaan, seuraamaan ja arvioimaan hankkeitaan sekä solmimaan sopimuksia kokonaisvaltaisesta näkökulmasta, on tarpeen, jotta investoinneista saataisiin mahdollisimman paljon arvoa.

seuraavat rakennusten suorituskykyä saneerauksen valmistuttua. Kun suunnitteluvaihetta pidennetään ja monisopimusmallin palveluyhtiö otetaan mukaan hankkeeseen heti sen alusta alkaen, saneeraus vastaa todennäköisemmin rakennuksen omistajien odotuksia, sillä palveluyhtiön resursseja ja osaamista voidaan tällöin hyödyntää kattavammin ja myös palveluyhtiö ottaa vastuuta hankkeen onnistumisesta.

Monisopimusmallin ymmärtämiseksi on huomattava, että sopimuksen lopullinen rakenne riippuu hankkeen tarkoituksesta ja tavoitteista – erityyppiset palvelut kun edellyttävät erilaisia ratkaisuja.

Malli on tarkoitettu hankkeille, joissa olemassa olevalle rakennuskannalle suoritetaan kattavia saneeraus- ja jälkiasennustöitä, ja se perustuu energiatehokkuussopimuksiin ja strategiaan kumppanuuksiin sekä näistä kahdesta mallista saatuihin kokemuksiin. Vaikka malli on kehitetty Tanskan sääntöjen ja käytäntöjen perusteella, se tarjoaa yleisen kehysten useampia sopimuksia kattavalle urakoinnille. Itse hankkeessa käytettynä malli on mukautettava hankkeen soveltamisalaan sekä kansallisiin määräyksiin ja käytäntöihin.



Yleisesti malliin kuuluu neljä ensisijaista vaihetta ja useita eri sopimuksia.

Vaiheessa 0 rakennuksen omistaja määrittää hankkeen vision, tarkoituksen ja päätavoitteet, jotka muodostavat perustan hankkeen laajuudelle. Monisopimusmallin toimittaja, jonka tiimillä on koko hankkeen suorittamiseen tarvittava valmius, etsii julkisen hankintamenetellyn kautta.

Monisopimusmallin toimittajan kanssa solmittava **puitesopimus** kattaa seuraavat kolme vaihetta. Sopimuksessa sovitaan keskinäisistä tavoitteista, yhteistyön muodosta, taloudellisista näkökohdista, kannustimista ja oikeussuojakeinoista. Avoimen kirjan periaatteella toteutettava sopimus antaa rakennuksen omistajalle täyden oikeuden tarkastella kaikkia laskelmia, todellisia kustannuksia ja muita vastaavia tietoja. Jos vaiheen 1 sovitut ehdot ja tavoitteet eivät täyty, rakennuksen omistajalla ei ole velvollisuutta jatkaa vaiheeseen 2 tai allekirjoittaa vaiheen 2 sopimusta. Tämä on monisopimusmallin toimittajalle tehokas kannustin huolehtia työn laadusta vaiheessa 1.

Molemmat osapuolet allekirjoittavat puitesopimuksen yhteydessä vaihetta 1 koskevan **konsultointisopimuksen**. Siinä määritellään vaatimukset käytettävälle menetelmille ja koko prosessille kartoitus- ja laskentatyökälyt mukaan lukien.

Puite- ja konsultointisopimukset voivat kattaa vain yhden hankkeen tai useampia rakennuksen omistajan ja monisopimusmallin toimittajan yhteistyössä toteuttamia hankkeita. Jälkimmäisessä tapauksessa osapuolet allekirjoittavat kyseessä olevaa hanketta koskevan konsultointisopimuksen jatkon aina, kun uusi hanke käynnistetään vaiheessa 1 (esim. energiatehokkuus- ja sisäilmastohanke viidessä eri koulussa). Toimittajalle maksetaan työtuntien perusteella, ja jatkosopimus määrittää niin kutsutun ATR-sopimuksen kohteet: **Activities** (toimet), **Timeframe** (aikavälin) ja **Resources** (resurssit).

Vaiheessa 1 rakennuksen omistaja ja monisopimusmallin toimittaja analysoivat tiiviissä yhteistyössä hankkeen laajuutta, johon hankkeen lopullinen sisältö perustuu. Tämä edellyttää tavoitteiden tarkistamista ja mittausmenetelmien määrittelemistä vaiheen 1 kartoitus- ja analysointialavaiheista saadun tiedon perusteella. Toimittaja paneutuu merkittäviin, esimerkiksi vaarallisiin aineisiin ja rakennettavuuteen liittyviin teknisiin riskeihin odottamattomien kustannusten ja ongelmien vähentämiseksi hankkeen aikana.

Kun hanke jatkuu vaiheesta 1 vaiheeseen 2, osapuolet allekirjoittavat **avaimet käteen -sopimuksen**, jossa määritellään vaiheen 2 kiinteä hinta. **Vaiheessa 2** hanke suunnitellaan yksityiskohtaisesti, toteutetaan ja annetaan monisopimusmallin toimittajan hallintaan. Tällaiseen avaimet käteen -sopimukseen on sisällyttävä selkeät vaatimukset luovutuksesta ja käyttöönotosta sekä näihin liittyvistä suorituskykytesteistä ja tarkastuksista (Tanskassa tarkastukset

suoritetaan yleensä vuoden ja viiden vuoden kuluttua). Toimittajan on korjattava kaikki luovutuksen ja tarkastusten yhteydessä havaitut epäkohdat.

Vaihe 3 tarvitaan, jos sopimukseen sisältyy käyttö- ja kunnossapitopalveluita tai suorituskykyyn liittyviä sopimusvelvoitteita vaiheen 2 jälkeen. Vaiheen 3 pituus määritellään hankkeeseen sopivaksi hankintamääräykset huomioiden.

Mitä eroa monisopimusmallilla ja energiatehokkuussopimuksilla on?

Monisopimusmallin perusidea on sama kuin energiatehokkuussopimuksissa. Se perustuu varhaiseen yhteistyöhön toimittajan kanssa ja keskittyy saavutettavaan suorituskykyyn tilanteessa, jossa rakennuksen omistaja ei sopimuksen allekirjoittamisen hetkellä tiedä, mitä töitä ja mitä teknisiä ratkaisuja hankkeessa tullaan toteuttamaan. Monisopimusmalli siis muistuttaa suurelta osin energiatehokkuussopimusta (lisätietoa energiatehokkuussopimuksista on EFFECT4buildings-energiatehokkuussopimusoppaassa).

Sekä energiatehokkuussopimukset että monisopimusmalli edellyttävät tiettyä osaamista ja kokemusta yhteistyömalleista ja saavat aikaan tiiviin yhteistyön rakennuksen omistajan ja toimittajan välille. Lopullinen rakenne riippuu molemmissa malleissa kyseessä olevan hankkeen tarkoituksesta ja tavoitteista, ja molemmissa malleissa on panostettava arvoa lisäävään yhteistyöhön.

Perinteisen energiatehokkuussopimusmallin ja monisopimusmallin välillä on kuitenkin myös eroavaisuuksia. Niitä ovat pääasiassa seuraavat:

- Monisopimusmallissa huomioidaan useita parametreja, mikä tarkoittaa, että kehityksen luomiseen ja hankinnan valmisteluun tarvitaan laaja-alaisempaa työtä, joka kattaa usean eri parametrien tavoitteet ja teknisen osaamisen.
- Yleisessä monisopimusmallissa vaiheelle 1 ei määritetä kiinteää hintaa, ja hanketta kehitetään siinä energiatehokkuussopimusmallia pidemmälle ennen vaiheeseen 2 siirtymistä. Monisopimusmallissa hankkeen lopulliseen laajuuteen, keskeisiin tulosindikaattoreihin ja siten koko hankkeeseen voi olla vaikuttamassa useampi parametri. Monisopimusmallissa keskitytään tästä syystä enemmän lopullisen laajuuden analysointiin ja suunnitteluun sekä riskien vähentämiseen kaikkien osapuolten osalta, mikä muistuttaa josain määrin strategisista kumppanuuksista.
- Rakennuksen omistajan on varmistettava monisopimushankkeen vaiheessa 2 tapahtuvan luovutuksen yhteydessä, että suorituskykyä koskevat vaatimukset täyttyvät.
- Monisopimusmallissa – toisin kuin energiatehokkuussopimusmallissa – vaihe 3 ei perustu sisäilmastoa, energiansäästöjä tai muita parametreja koskevaan pidemmän aikavälin suorituskykytakuuseen. Tämän sijaan vaiheessa 3 keskitytään seurantaan ja keskeisten tulosindikaattoreiden

arviointiin hankkeessa aikaansaatuisten vaikutusten säilyttämiseksi. Sopimus voi asettaa toimittajalle erilaisia oikeudellisia veloituksia, jos suorituskykyodotukset eivät täyty, mutta siinä voidaan käyttää myös tiettyjä kannustimia tällaisten tilanteiden välttämiseksi.

- Monisopimusmalli ei ole rahoitusmalli. Joitakin kohteita, kuten energiansäästöt, voidaan sisällyttää malliin samalla tavalla kuin energiatehokkuussopimuksissa tai jaettujen säästöjen mallissa.
- Monisopimusmalli on puitesopimus, mikä tarkoittaa, että rakennuksen omistaja voi jakaa kiinteistökannan useampiin hankkeisiin ja suunnitelmiin. Hankkeet toteutetaan sitten osissa käytävissä olevien resurssien ja muiden olosuhteiden mukaan. Rakennuksen omistaja pystyy näin hyödyntämään julkisia hankintamenetelmiä useiden, eri tavoitteilla varustettujen hankkeiden toteuttamisessa. Tässä hän hyötyy mitä todennäköisemmin saman toimittajan kanssa työskentelemisestä useissa eri hankkeissa sen sijaan, että jokainen hanke pitäisi aloittaa tyhjästä.

osatavoitteisiin. Kullekin osatavoitteelle laaditaan keskeinen suorituskykyindikaattori (KPI) ja siihen liittyvät hyväksyntäkriteerit, jotka osoittavat, onko osatavoite saavutettu.

Osatavoitteissa kuvataan tulosten arvioinnissa käytettävät indikaattorit ja niiden hyväksyntäkriteerit, jotka määrittävät vähimmäistason tavoitteen saavuttamiselle.

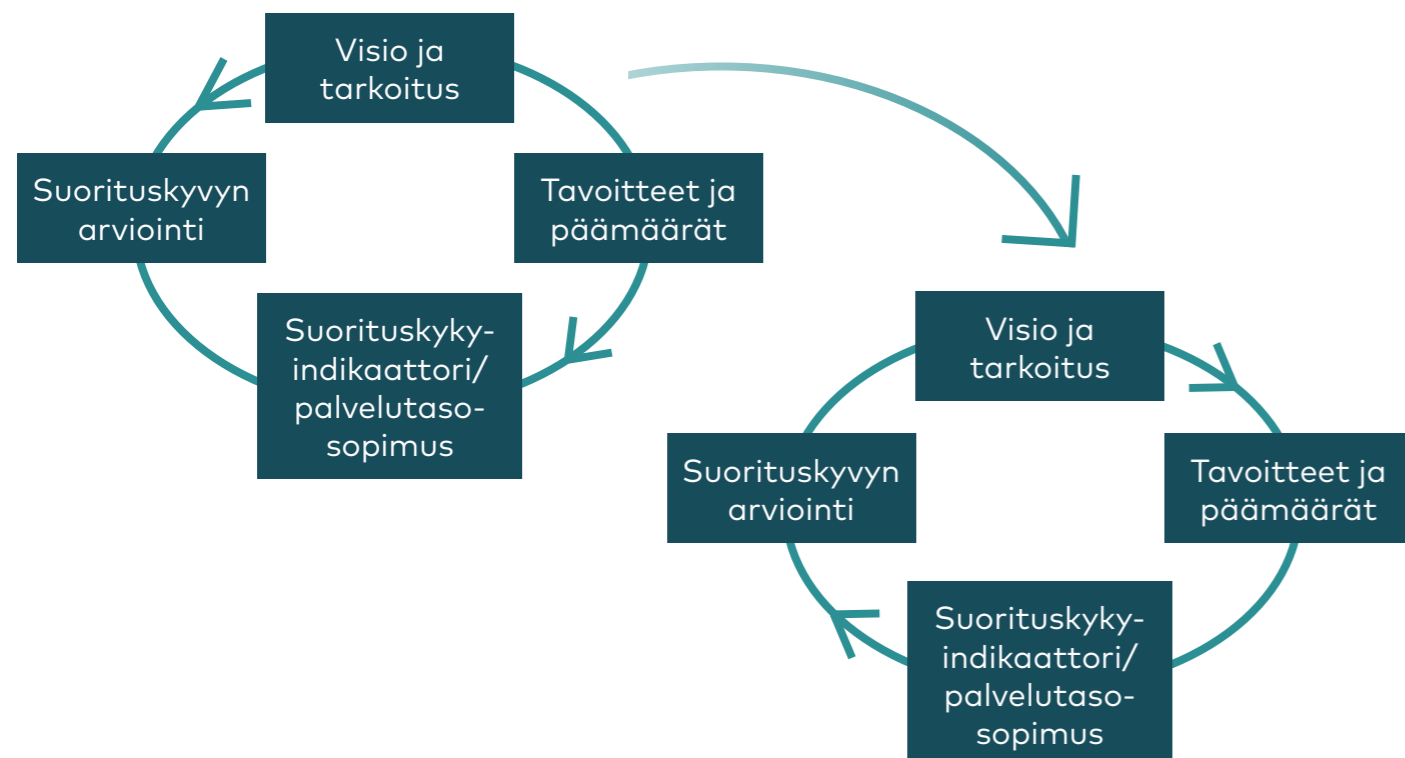
Monisopimusmalliin sisältyy useita parametreja ja niihin liittyviä osatavoitteita, joten on tärkeää varmistaa, ettei näiden välillä ole ristiriitoja. Tätä varten voidaan luoda objektiivinen hierarkia, johon sisältyvät tarkoitus, tavoitteet, osatavoitteet ja suorituskykyindikaattorit.

Esimerkiksi energiansäästöt ja parempi sisäilmasto voivat olla keskenään ristiriidassa, jos jälkimmäinen tavoite voidaan saavuttaa ainoastaan energiankäyttöä lisäämällä. Kun tällaisia ristiriitoja esiintyy, rakennuksen omistajan on määriteltävä hankkeen prioriteetit objektiivisessa hierarkiassa.

Molemmat osapuolet käyvät objektiivisen hierarkian ja suorituskykyindikaattorit uudelleen läpi vaiheesta toiseen siirryttäessä nykytilanteen ja aiemmista vaiheista saadut tiedot huomioiden. Esimerkiksi varhaisen suunnittelun vaihe voi antaa uutta tietoa talon kunnossapitotilasta sekä parannus- ja säästöpotentiaalista. Tätä aiemmin tuntematonta tietoa voidaan hyödyntää tarkempien tavoitteiden määrittelemiseen seuraavissa vaiheissa.

Suorituskyvyn hallinnassa huomioidaan niin tarkoitus kuin tavoitteetkin

Monisopimusmallissa tavoitteet muodostavat päätösten ja teknisten ratkaisujen suunnittelun ja laadun perustan kaikissa hankkeen vaiheissa. Rakennuksen omistajan on tästä syystä varattava hankkeeseen riittävästi aikaa ja otettava siihen mukaan keskeisiä sidosryhmiä hankkeen tarkoituksen ja tavoitteiden määrittämiseksi ja jälkimmäisten jakamiseksi



KUVA 2. ITERATIIVINEN PROSESSI, JOSSA UUSIA TIETOJA HYÖDYNNETÄÄN HANKKEEN SEURAAVISSA VAIHEISSA PROJEKTIN TARKOITUKSEN, TAVOITTEIDEN, SUORITUSKYKYINDIKAATTORIEN JA ARVIOINTIMENETELMIEN TARKASTELEMISEKSI UUELLEEN.

Suorituskyvyn hallinnassa huomioidaan niin tarkoitus kuin tavoitteetkin

Jotta suorituskykyä seurattaisiin varmasti koko hankkeen ajan, suunnitteluvaiheessa on laadittava kunkin suorituskykyindikaattorin arviointimenetelmät, kuten validointi- ja mittausmenetelmät tai muut dokumentointitavat. Taulukossa 1 annetaan esimerkkejä suorituskykyindikaattoreista vastaavine menetelmineen.

Lähestymistapa on integroitu osa suorituskyvyn hallintaa. Tapa ei suinkaan ole uusi, vaan sitä käytetään esimerkiksi Saksan kestävän rakentamisen neuvoston sertifiointeissa. Monisopimusmallissa suorituskyvyn hallinta ei kata ainoastaan yhtä tavoitetta, kuten kestävää kehitystä, vaan se koskee kaikkia palveluita. Suorituskyvyn hallinta on siis hyvin tärkeässä roolissa sopimuksessa, ja se ohjaa vahvasti hankkeen sisällön suunnittelua ja tulosten seuranta.

Monisopimuselementit perinteisessä saneeraushankkeessa

Tässä oppaassa kuvaillaan yleinen strateginen monisopimusmalli. Monisopimusmallin ajatuksia voidaan kuitenkin hyödyntää myös perinteisessä saneeraushankkeessa.

Alla on muutamia neuvoja tähän liittyen:

- Pyri vastaamaan organisaatiosi odotuksiin mahdollisimman hyvin, laadi hankkeen tavoitteet täsmällisesti ja tasapainota ristiriitaiset tavoitteet. Konsulttien ja rakennusurakoitsijoiden on tärkeää ymmärtää, mitä heiltä odotetaan.
- Määrittele tavoitteita tarvittaessa uudelleen hankkeen aikana uusien tietojen perusteella.
- Mieti jo hankkeen alussa, mitä keskeisiä suorituskykyindikaattoreita hankkeessa käytetään, ja suunnittele niiden arviointimenetelmät. Määritä, kuka vastaa suorituskyvyn arvioinnista ja seurauksista, mikäli odotukset eivät täyty.

	ENERGIA/ILMASTO	SISÄILMASTO	KUNNOSSAPITO	TOIMINTA
ESIMERKKI SUORITUSKYKYINDIKAATTORISTA	MWh, CO ₂ -päästöt, virtaus, lämpökerroin, hälytykset	Lämpötila, ppm-arvo, kosteus, melu, sairauspoissaolot	Kunto, hätäkunnossapidon taso	Valitukset, hälytykset, reaktioaika, asennusten viat
ESIMERKKI SUORITUSKYVYN TODENTAMISMENETelmästä	Energiankulutuksen valvonta / tulosbudjetointi, keskeisten tekijöiden CTS-valvonta hälyttimillä	Sisätilojen mittausseuranta antureilla, vuotuiset haastattelut, ajan rekisteröinti	Keskimääräinen kunto, kasautuneiden tehtävien vähenemä ja hätäkunnossapitobudjetti	Hälytykset CTS-järjestelmässä, käyttökijärjestelmä, käyttäjiltä saatujen kyselyjen ja valituksen määrä, reaktioajan mittaaminen

TAULUKKO 1. ESIMERKKEJÄ SUORITUSKYKYINDIKAATTOREISTA JA NIITÄ VASTAAVISTA SUORITUSKYVYN VALVONTA- JA ARVIOINTIMENETELMISTÄ.

Yhdistäminen muihin työkaluihin

Monisopimusmalli muistuttaa monilta osin energiatehokkuussopimuksia, mutta sen lähestymistapa on kokonaisvaltaisempi. Mallin perusajatus on sama, mutta siinä huomioidaan energiansäästön lisäksi myös monia muita parametreja. Kaikkia muita työkaluja voidaan hyödyntää monisopimusmallissa prosessin tukemiseen ja hankkeen suunnitteluun. Niitä voidaan lisätä myös tavoitteiksi. Monisopimustyökalu toimii hyvin yhdessä tuki-työkalujen, kuten päätöksentekijöiden vakuuttamisen ja niputtamisen kanssa. Energiatehokkuussopimukset ja taloudelliset kannattavuuslaskelmat voivat tukea monisopimusmallin rahoitusta.

Testauksen tulokset ja suositukset

Monisopimusmalli on uusi konsepti, joka perustuu energiatehokkuussopimuksista saatuihin kokemuksiin ja parhaisiin käytäntöihin, strategiaan kumppanuuksiin sekä perinteisiin saneeraus- ja kunnossapitohankemenetelmiin.

Kuten mikä tahansa hanke, monisopimusmalli edellyttää erityistä ammatillista asiantuntemusta julkisten hankintojen ja toimittajayhteistyön alalla. Rakennuksen omistajan tulee jakaa hanke vaiheisiin ja täydentää organisaatiotaan tarvittaessa ulkopuolisilla konsulteilla. Erityisosaamista tarvitaan hankkeen alusta alkaen erityisesti palvelujen toiminnallisten vaatimusten (sisäilmasto, energia, käyttöönotto, kunnossapito jne.), sopimusehtojen ja yhteistyökehyksen suunnittelussa.

Sopimuksessa on jaettava vastuut selkeästi ja ilmoitettava toimittajaa koskevat, tavoitteiden ja suorituskykyindikaattorien saavuttamiseen tarvittavat oikeudelliset vaatimukset. Monisopimusmallin toimittaja voi laillisesti vastata ainoastaan omassa hallinnassaan olevasta työstä, kuten hankkeen suunnittelusta, mutta ei esimerkiksi rakennuksen käytöstä tai toiminnasta.

Tämä tarkoittaa, että yleinen malli ei voi taata suorituskykyä vaiheessa 3, jos suorituskyky riippuu toiminnallisista seikoista tai sitä ei voida arvioida objektiivisesti tai määrällisesti. Tällaisessa tapauksessa käyttöön kannattaa ottaa muunlaisia kannustimia. Lisäksi on suositeltavaa, että sopimuksessa määritetyssä suorituskyvyn hallinnassa keskitytään etenkin teknisiin ja määrällisiin tavoitteisiin. Toimivan yhteistyön varmistamiseksi sopimuksessa on kuvattava selkeästi molempien osapuolten vastuut ja roolit sekä sopimusehdot.

Malli edellyttää erityisen tiivistä yhteistyötä monisopimusmallin toimittajan kanssa suunnitteluvaiheessa (vaihe 1), mikä tarkoittaa, että toimittajalla on suunnittelussa ja lopullisten tavoitteiden määrittämisessä merkittävä rooli. Rakennuksen omistajalla ei ole velvollisuutta jatkaa valitsemansa toimittajan kanssa vaiheeseen 2, vaan hän voi valita toisen toimittajan. Tämä motivoi toimittajia toteuttamaan houkuttelevan hankkeen, joka vastaa asiakkaan odotuksia niin hinnan ja laadun kuin ajankäytönkin puolesta. Lisäksi toimittajat ovat yleisesti halukkaampia ottamaan vastuuta hankkeen tuloksista, kun ne ovat itse olleet mukana laatimassa hankkeen suorituskykyindikaattoreita ja onnistumiskriteereitä.

Merkittävimpiä esteitä monisopimusmallin täytäntöönpanolle ovat ajanpuute, joka vaikeuttaa sekä sopimuksen että itse hankkeen perusteellista suunnittelua, ja puutteellinen tietämys siitä, mitä hyötyä suorituskyvyn valvonnasta ja arvioinnista voi olla. Jälkimmäinen on nähtävissä etenkin perinteisissä rakennushankkeissa, joissa niin suorituskyky kuin sen seurantakin tuppaavat unohtumaan hankkeen seuraavissa vaiheissa.

Hankkeessa liian vähälle huomiolle jäävä suorituskyvyn seuranta jätetään usein kiinteistöhallinnon harteille – eikä se useinkaan toteudu. Perinteisissä sopimuksissa ei myöskään määrätä toimittajalle täsmällisiä velvoitteita ja suorituskykyä koskevia vaatimuksia hankkeen aikana tai sen jälkeen. Monisopimusmalli kehitettiin muun muassa rikkomaan tämä perinne ja – toivottavasti – aloittamaan uusi perinne. Mallin avulla voidaan parannella sopimuksia ja itse hankkeita ja varmistaa, että toimittajat kiinnittävät suorituskyvyn seurantaan ja arviointiin tarvittavaa huomiota.

Lähteet

1. Tanskassa käytetty energiatehokkuussopimusmalli (tanskaksi): <https://sparenergi.dk/offentlig/bygninger/esco>
2. Monisopimusmallioppaan strategisten kumppanuuksien määritelmä: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Partnering_in_construction
3. Strategisten kumppanuuksien työkalut ja sopimus (ruotsiksi): <https://www.byggherre.se/library/2421/tillaempningsfoereskrift-partnering-abt-180322.pdf>
4. Strategisten kumppanuuksien työkalut ja sopimus (tanskaksi): <http://rebus.nu/viden-og-vaerktoejer/>
5. Avoimen kirjan sopimusten määritelmä: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Open_book_accounting
6. Avaimet käteen -sopimusten (suunnittelu ja toteutus) yleiset ehdot Tanskassa (ATB 18): https://www.danskbyggeri.dk/media/36840/abt_18_en.pdf
7. Käyttöönottoa koskeva standardi: https://www.techstreet.com/ashrae/standards/ashrae-202-2018?product_id=2025517
8. Asiaankuuluvat linkit käyttöönoton ohjeistuksiin ja standardeihin (tanskaksi, mutta viittauksilla englanninkielisiin standardeihin): <https://cxwiki.dk/p/generelt/standarder-og-vejledninger>



Yhteenveto

Monisopimusmallissa hyödynnetään energiatehokkuussopimusten perusajatuksia: yhteistyötä toimittajan kanssa, selkeiden tavoitteiden laatimista ja odotettuun suorituskykyyn tähtäämistä. Tässä mallissa sopimus voi kuitenkin sisältää myös muita tärkeitä palveluita, jotka auttavat lisäämään energiatehokkuutta, tyydyttämään käyttäjien tarpeita ja optimoimaan rakennuksen toimintaa. Malli takaa kokonaisvaltaisen lähestymistavan kunkin palvelun suorituskykyindikaattorien arvioinnin ja kummankin osapuolen vastuiden selkeän määrittelyn kautta.

TYÖKALUT

1. Monisopimusmallin vaiheiden ja työkalujen ohje
2. Monisopimusmallin päätöksentekoprosessin ohje
3. Monisopimusmallin mukaisen hankinnan sisältö ja suorituskykyvaatimukset
- 4.1. Sisäilmaston laadun parantamisen taloudelliset hyödyt
- 4.2a Johdanto rakennuksen suorituskyvyn kartoitukseen ja arviointiin
- 4.2b Rakennuksen suorituskyvyn kartoitus ja arviointi (Excel-työkalu)
- 4.3. Energia- ja sisäilmastokyselylomake käyttäjille (malliesimerkki)
- 4.4 Koulujen sisäilmaston laadun kartoitus oppilaiden toimesta (malliesimerkki)
5. Koulujen sisäilmastosuunnittelun ohje
6. God inomhus i skola och förskola (ruotsiksi)
7. Johdanto mittaus- ja todentamismenetelmiin
8. Johdanto suorituskyvyn todentamiseen toteutusvaiheessa
9. Toiminnallinen suorituskykytesti
10. Monisopimusmallin koulutusmateriaali
11. Monisopimusmallin esittely

KAIKKI TYÖKALUT LÖYTYVÄT SIVUSTOLTA

www.effect4buildings.se/toolbox/multi-service-contracting/





VIHREÄ SOPIMUSMALLI

Energia- ja ilmastotavoitteiden saavuttaminen edellyttää, että käyttäjät otetaan mukaan prosessiin ja että he ymmärtävät, mitä energiansäästöjä käyttäytymisen muutoksilla voidaan saada aikaan. Vihreät sopimusmallit (GLC) tarjoavat rakenteellisen alustan kiinteistönomistajien ja vuokralaisten väliselle yhteistyölle. Sopimuksissa käsitellään aina energiatehokkuutta, mutta niihin voidaan lisätä myös muita näkökohtia, kuten materiaalien valinta, jätahuolto, tiedotus- ja koulutustoimet ja kestävämmän rakentamisen edistäminen. Vihreät sopimusmallit edistävät vuoropuhelua ja jatkuvaa parantamista, ja niissä voidaan tarvittaessa käyttää taloudellisia kannustimia. Erilaisille kiinteistöille voidaan kehittää erilaisia vihreiden sopimusmallien muotoja.

Pohditaan ongelmaa

Energia- ja ilmastotavoitteiden saavuttaminen edellyttää, että rakennusten käyttäjät otetaan mukaan prosessiin. Useimmat kiinteistöpäälliköt toimivat myös tilojen tai asuntojen vuokranantajina. Lisäksi heidän vastuullaan voi usein olla tilojen vuokraaminen yksityisiltä tai julkisilta organisaatioilta esimerkiksi kunnan tarpeita varten.

Energiaa ja ympäristöä koskevista tavoitteista on näissä tapauksissa tiedotettava kaikille osapuolille ja niitä on tavoiteltava yhteistyössä, vaikka energiatehokkuutta hyödynnetäänkin tällaisissa yhteistyömuodoissa täysimääräisesti vain harvoin. Aiempia hankkeita arvioimalla saadaan selville seurantaan ja arviointiin liittyviä ongelmia sekä pitkän aikavälin näkökulma asiaan.

Kokemus on osoittanut, etteivät kiinteistöpäälliköt useinkaan tiedä, miten tilojen (kuten koulujen, päiväkotien, hoitokotien, liikuntatilojen ja hallintorakennusten) käyttö vaikuttaa energiankäyttöön, sähköntarpeeseen ja muihin ympäristönäkökohtiin. Kiinteistöpäälliköiltä puuttuu usein kyky arvioida ja seurata energiansäästöjä

eri mittausmenetelmillä, vaikka heillä olisi kattavaa osaamista rakennusosalta ja vaikka he ymmärtäisivät rakennustensa toimintaa hyvin.

Kiinteistöpäällikön tulee motivoida vuokralaisensa mukaan energiatehokkuuteen. Lisääntynyt sähkönkäyttö voi johtaa sähkökatkoksiin tiettyinä päivinä- ja vuodenaikoina. Yhteistyötä tarvitaan siis myös tehokuormien hallitsemiseksi ja katkosten vähentämiseksi. Kun lämmitys ja sähkö sisältyvät vuokraan, vuokralaisten voi olla vaikea seurata energiankäyttöään, mikä vähentää motivaatiota hallita virrankulutusta. Vuokralaisille on tästä syystä tiedotettava selkeästi energian käytöstä, mikä edellyttää yksinkertaistettujen energiankäyttöraportointijärjestelmien käyttöä. Maissa, joissa kiinteistönomistajat saavat voittoa vuokralaisille myymästään energiasta, vuokralaisilla (kuten julkisella organisaatiolla) voi olla vaikeuksia motivoida omistajaa vähentämään energiankulutusta.

Vuokranantajat/kiinteistöpäälliköt tarvitsevat käyttöönsä uusia energiatehokkuutta lisääviä menetelmiä ja työkaluja. Kattavampi, vihreillä sopimusmalleilla toteutettava yhteistyö vuokralaisten kanssa voi olla ratkaisu tähän.

Ratkaisu

Vihreä sopimusmalli perustuu osapuolten väliseen yhteistyöhön kiinteistöjen energiankäytön optimoinnissa. Konseptin tarkoituksena on, että molemmat osapuolet hyötyisivät siitä taloudellisesti. Sopimuksessa käsitellään aina energiatehokkuutta, mutta siihen voidaan lisätä myös muita näkökohtia, kuten materiaalien valinta, jätahuolto ja tiedotus- ja koulutustoimet.

Kiinteistöjen on kannattavampaa motivoida vuokralaisiaan muuttamaan energiankulutustapojaan kuin ryhtyä kalliisiin energiatehokkuustoimiin. Kun taloudellisia säästöjä sitten saadaan aikaan, niitä voidaan käyttää kiinteistöjen energiatehokkuutta lisäävien toimenpiteiden toteuttamiseen. Aloite vihreän sopimusmallin toteuttamisesta kiinteistössä voi tulla myös vuokralaiselta, joka haluaa säästää energiaa ja edistää kestävä kehityksen mukaista rakentamista.

Vihreät sopimusmallit määrittävät rakenteen vuokralaisten ja vuokranantajien väliseen viestintään ja yhteistyöhön. Osapuolet käyvät vuoropuhelua rakennuksen ja sen toiminnan todellisista vaikutuksista energiankäyttöön ja ympäristöön ja muodostavat siten yhteisen alustan tulevien muutosten seurannalle, niistä keskustelemiselle ja niiden täytäntöönpanolle. Tällainen alusta stimuloi jatkuvaa parantamista.

Vihreän sopimusmallin osapuolet sitoutuvat viestimäänsäännöllisesti energia- ja ilmastokysymyksistä, mikä luo mahdollisuuksia lisäparannuksille. Alustaa voidaan käyttää myös pedagogisiin tarkoituksiin, kuten energiatietoisuuden lisäämiseen kouluissa.

Vuokranantaja hallinnoi rakennuksen lämmitysjärjestelmää, ilmanvaihtoa, ympäristöönsä sopeutuvia rakennusmateriaaleja, valaistusta ja muita kohteita. Vuokralaiset voivat muuttaa energiankäyttöään ja raportoida esimerkiksi ympäristöönsä sopeutuvien materiaalien puutteista tai ongelmista valaistuksen ja ilmanvaihdon käyttöajoissa tai huoneiden eri osien lämpötiloissa. Osapuolten välinen asianmukainen viestintä helpottaa mahdollisten säätöjen tekemistä. Vuokranantajan tulee kerätä rakennuksen käyttäjiltä palautetta ennen kalliisiin energiatoimiin sijoittamista.

Toisen kumppanosapuolen suurin motivoija sopimuksen allekirjoittamiseen ja sitoumusten täyttämiseen voi usein olla taloudellinen. Jos lämmitys ja sähkö eivät sisälly vuokrahintaan, vuokralaisia voidaan motivoida pienentämään virrankulutushuippuja myös pienemmillä energiakustannuksilla, jotka saadaan aikaan optimoimalla energiankäyttöä päivän aikana. Myös parempi sisäilmasto voi kannustaa vuokralaisia sitoutumaan sopimukseen.

Rakennukset	Laajuus	Monialaisuus	Energia/kulutushuiput	Kaikki energia / osittainen	Ajanjakso
Erilaiset kiinteistöt voivat edellyttää erilaisia sopimuksia.	Sopimuksen kannustimet voivat olla informatiivisia ja/tai taloudellisia.	Sopimukseen voidaan sisällyttää myös muita ympäristönäkökohtia, kuten kierrätys ja vedenkulutus.	Sopimusten avulla voidaan pienentää energian ja sähkön kulutushuippuja.	Sopimukseen voi sisältyä kaikki kiinteistön sähköosat, kuten autojen lämmitystolpat ja latausasemat, tai vain osa niistä.	Sopimuskaudet voivat vaihdella tavoitteista riippuen.

TAULUKKO 1. ESIMERKKEJÄ VIHREIDEN SOPIMUSMALLIEN TOTEUTTAMISESTA.

Testauksen tulokset ja suositukset

Yleisin sopimuksen täytäntönnäpänossa tehtävä virhe on seurantatoimien laiminlyönti. Seurantatapaamiset ovat ratkaisevan tärkeitä niin vuokranantajalle kuin vuokralaisillekin, sillä jokainen saa niissä mahdollisuuden kertoa, mitä he ovat jo tehneet ja mitä he voisivat vielä tehdä paremmin.

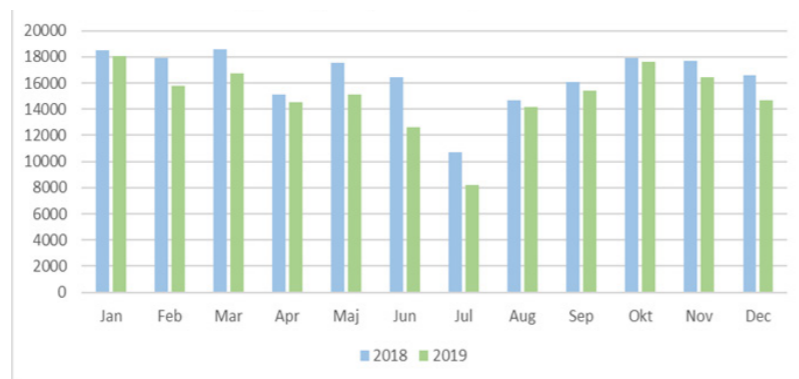
Vuokranantaja voi esitellä määrällisten tietojen avulla, miten muutokset parantavat tilannetta, jos mitenkään. Alustavia sopimuksia ei tule pitää jatkuvina. Lopulliset versiot on tämän sijaan laadittava iteratiivisella menettelyllä, jossa jokaista vaihetta mukautetaan osapuolten uusien kokemusten pohjalta sopimuksen toteutuksen aikana.

Olosuhteet muuttuvat ajan myötä, ja sopimusta on parannettava sen mukauttamiseksi uuteen todellisuuteen. Niille kiinteistönomistajille, jotka eivät ole allekirjoittaneet mitään sopimusta vuokralaistensa kanssa, vihreä sopimusmalli tarjoaa pehmeän alun vuoropuhelulle. Opas perustuu ensisijaisesti kiinteistöpäälliköiden ja koulujen välisistä sopimusprosesseista saatuihin kokemuksiin, mutta mukana oli myös terveyskeskus.

Taalainmaalla tehdyt tutkimukset ovat osoittaneet, että vihreä sopimusmalli voi auttaa säästämään ensimmäisen vuoden aikana vähintään 5 prosenttia kiinteistön energiakuluista.

Suurin osa säästöistä saadaan aikaan ilmanvaihdon, lämmityksen ja valaistuksen mukauttamisella vuokralaisten tarpeisiin.

(Mitään energiauudistuksia tai aktiivisia energiansäästötoimenpiteitä ei ollut toteutettu viiden vuoden aikana ennen sopimuksen allekirjoittamista.)



KUVA 2. KOULUN ENERGIANSÄÄSTÖ VIHREÄN SOPIMUSMALLIN TOTEUTTAMISEN JÄLKEEN.

Hyvin suunnitellun vihreän sopimusmallin hyödyt

Yhteistyö: vahvistaa vuokralaisten ja vuokranantajan välistä suhdetta ja parantaa siten heidän keskinäistä ymmärrystä ja viestintää.

Tietous: kiinteistöjen ympäristöystävällisyyttä ja energiatehokkuutta voidaan lisätä viestinnän, riittävien tietojen keräämisen ja keskeisten suhdelukujen soveltamisen kautta.

Ympäristönäkökohdat: suorituskykyä voidaan parantaa käyttämällä resursseja tehokkaammin ja huolehtimalla kiinteistönhoidosta kestävä kehityksen periaatteiden mukaisesti.

Kustannustehokkuus: kun energiaa ja resursseja käytetään vähemmän, kustannustehokkuus kasvaa niin toiminnan kuin johtamisenkin osalta; tästä hyötyvät sekä vuokranantaja että vuokralaiset.

Proaktiivisuus: sopimus voi lisätä kilpailukykyä, kun ympäristöystävällisempien kiinteistöjen kysyntä kasvaa – etenkin, jos käyttöön otetaan tiukempia ympäristönsuojelulakeja; vähentää lisäksi alttiutta energian hinnan nousujen vaikutuksille.

Liikearvo: uusia sidosryhmiä voidaan houkuttaa käyttämällä markkinointivälineenä osapuolten yhdessä luomaa ja ylläpitämää sopimusta ympäristövaikutusten vähentämisestä.

TAULUKKO 2. HYVIN SUUNNITELLUN VIHREÄN SOPIMUSMALLIN HYÖDYT.

Testauksen ja merkittävimpien haasteiden yhteenveto

Sitoutuminen: molempien osapuolten on sitouduttava hankkeeseen, jotta kiinteistöjen ympäristövaikutuksia voidaan vähentää.

Tietous: tietous kiinteistöjen ympäristövaikutuksista, -mittauksista ja -toimenpiteistä on avainasemassa, kun kiinteistöistä tehdään ympäristöystävällisempiä.

Luottamus: vuokranantajalta löytyy yleensä korkeatasoista osaamista, mutta hänen on ansaittava vuokralaistensa luottamus, jotta yhteistyö toimisi.

Aika: hyvien tulosten saavuttaminen edellyttää, että molemmat osapuolet ovat halukkaita käyttämään aikaansa sopimukseen.

Resurssit: vuoropuheluun, mittauksiin tai arviointeihin tarvittavien resurssien tai varojen puute hidastaa sopimusten toteutumista.

Laki: alhaiset oikeudelliset vaatimukset edistävät passiivisuutta ja vaikeuttavat tavoitteiden määrittämistä.

Kannustimet: kannustimet, jotka hyödyttävät molempia osapuolia, pitävät yllä motivaatiota.

Seuranta: toteutusta on seurattava sopimuksen arvioimiseksi; mukautuksia tehdään tarvittaessa.

Yhdistäminen muihin työkaluihin

Työkalu voidaan yhdistää useimpiin muihin työkaluihin, sillä ne täydentävät toinen toisiaan. Vihreään sopimusmalliin liittyy aina taloudellisia kannattavuuslaskelmia. Rahoitus ja päätöksentekijöiden vakuuttaminen ovat tukityökaluja, joista voi olla hyötyä tavoitteiden saavuttamisessa. Monisopimusmalliin vihreällä sopimusmallilla ei ole suoraa yhteyttä. Monisopimusmallia käytettäessä on kuitenkin tärkeää huomioida kaikki vihreän sopimusmallin sopimukset.



Yhteenveto

Vihreä sopimusmalli on lupaava kestävä kehitystä, energiankulutuksen vähentämistä ja kannattavuutta edistävä väline. Vihreää sopimusmallia voidaan soveltaa kaikissa kiinteistöissä, joiden energiatehokkuus on parannettavissa. Sopimuksen solmiminen on melko yksinkertainen tehtävä, mutta sen aktiiviseen ylläpitämiseen liittyy haasteita. Toteutuksen merkittävimpiä haasteita ovat ajan ja motivaation puute sekä riittämätön viestintä. Nämä haasteet edellyttävät, että sopimuksessa määritellään selkeät tavoitteet ja edistetään avointa ja jatkuvaa osapuolten välistä vuoropuhelua.

Yhteistyö on avainasemassa, jotta sopimuksesta saataisiin mahdollisimman suuri hyöty ja rakennusten ilmastovaikutuksia voitaisiin vähentää. Kun vuoropuhelu on aktiivista, sopimus ja kiinteistön vähentynyt energiankäyttö kestävät todennäköisemmin pidempään.



TYÖKALUT

1. Vihreiden sopimusmallien ohje
- 2a Vihreän sopimusmallin mallipohja
- 2b Vihreän sopimusmallin mallipohja kiinteistönomistajille
- 3a Vihreän sopimusmallin esimerkki, terveydenhuoltolaitokset
- 3b Vihreän sopimusmallin esimerkki, koulut
- 3c Vihreän sopimusmallin esimerkki, liikerakennukset (Better Buildings Partnership [BBP])
4. Vihreiden sopimusmallien esittely
5. Vihreiden sopimusmallien koulutusmateriaali

KAIKKI TYÖKALUT LÖYTYVÄT SIVUSTOLTA

www.effect4buildings.se/toolbox/green-lease-contracting/





TUOTTAJA- KULUTTAJUUS

Tuottajakuluttajuudella viitataan kuluttajiin, jotka energian kulutuksen lisäksi myös tuottavat sitä ja voivat luovuttaa ylijäämäenergiaa takaisin verkkoon tai muille energiankuluttajille. Tuottajakuluttajiksi ryhdytään monista eri syistä – niin taloudellisista (sähkölaskujen pienentäminen ja voiton saaminen) kuin ympäristöä säästävistäkin.

Tämä opas tarjoaa kiinteistöpäälliköille syvällistä vaiheittaista tietoa tuottajakuluttajaksi ryhtymisestä i) kertomalla tuottajakuluttajuutta koskevista lainsäädäntökehityksistä EU:ssa ja kussakin osallistujamaassa, ii) käsittelemällä aurinkosähkömarkkinoiden kehityssuuntauksia ja kustannuksia ja iii) käymällä läpi tulevia kehitysaskelia ja esteitä tapaustutkimusten ja niistä opittujen asioiden kautta. Lisäksi opas tarjoaa lukijalleen vaiheittaiset ohjeet tuottajakuluttajuuden toteuttamiseen EFFECT4buildings-työkalun ratkaisulla. Esimerkitapaus tulee Latviasta.

Pohditaan ongelmaa

Energiankäyttö ja -tuotanto ovat tärkeitä tekijöitä nykyaikaisen elämän kannalta. Vielä jokin aika sitten suurin osa maailman energiasta tuotettiin palamisprosessilla – ainoa poikkeus tähän oli vesivoima. Viime aikoina teknologinen kehitys on kuitenkin mahdollistanut puhtaamman energian tuottamisen esimerkiksi aurinko- ja tuulivoimalla. Nämä energianlähteet ovat maksuttomia ja ehtymättömiä; kustannuksia syntyy ainoastaan tuotantoon tarvittavien laitteiden asennuksesta.

Tuottajakuluttaja energiankuluttaja, joka myös tuottaa energiaa. Tuottajakuluttajakiinteistöt (kuten "lähes nollaenergiarakennukset" ja "plusenergiarakennukset") yleistyvät kovaa vauhtia. Kiinteistöt, jotka voivat ryhtyä energian nettotuottajiksi, luovat viranomaisille uusia teknologisia, juridisia ja sosioekonomisia haasteita toimiessaan tuottajina, jakelijoina ja kuluttajina älykkäissä verkkojärjestelmissä.

Energian hinnoittelussa päädytään kaksisuuntaisessa hajautetussa energiakaupassa yleensä siihen, että tuottajakuluttajat myyvät energiaa, kun se on halpaa, ja ostavat sitä, kun se on kallista. Energianvälitykseen liittyvän hinnoittelun ja optimaalisen ratkaisun valintaa tukevan työkalun avulla sähkölaitteet voidaan optimoida energianäkökulmasta ja kulutushuippuja voidaan pienentää. Investoinnit energianvaihdon ja optimaalisen kulutuksen järjestelmiin voivat alentaa energiakustannuksia ja saada aikaan muita säästöjä. Kiinteistönomistajan ja energiaverkon omistajan on energiantuotantoinvestointien rahoittamisen helpottamiseksi neuvoteltava energian hinnasta asianmukaisia protokollia käyttäen. Energiakuormien parempi hallinta vähentää primäärienergian kulutusta ja kustannuksia. Tämä luo kiinteistönomistajille ja -päälliköille uusia liiketoimintamahdollisuuksia.

Maan sääntelypolitiikalla on merkitystä tuottajakuluttajuuden arvoa laskettaessa. Oikeiden taloudellisten päätösten tekeminen edellyttää siksi, että hankkeen kohderyhmä saa yksityiskohtaista tietoa seuraavista:

- miten energiantuottajaksi ryhdytään; esim. hinnoittelujärjestelmät, oikeudelliset kysymykset, sopimukset
- milloin tuotantokapasiteettiin kannattaa investoida ja milloin vuokraus tai yhteisomistus on parempi vaihtoehto
- miten sopimukseen saadaan sisällytettyä sosioekonomista hyötyä ja
- miten sopimukset tulee neuvotella energiainvestoinneista hyötymiseksi.

Rakennusten yhteinen panostus energijärjestelmän aktiiviseen kumppanuuteen kulkee käsi kädessä alueen teknologisen kehityksen kanssa. Esimerkiksi integroitujen aurinkosähköjärjestelmien rakennuskustannukset ovat pienentyneet huomattavasti, ja lämmityksen alan viimeaikaiset edistysaskeleet ovat parantaneet suunnittelupohjaa alhaisen lämpötilan kaukolämpöjärjestelmien osalta.

Ratkaisu

Kiinteistöpäälliköille suunnatuissa tuottajakuluttajuusohjeissa kerrotaan, miten energiantuotanto-/kulutusratkaisuja voidaan mukauttaa, miten energiakuormia hallitsemalla voidaan kehittää älykäs ja tuottajakuluttajuusystävällinen energianhallintajärjestelmä ja miten asiaankuuluvat paikalliset/alueelliset lait, verotus ja määräykset on huomioitava, jotta kokematonkin tuottajakuluttaja voi selvittää hallinnollisista esteistä, suorittaa tarvittavat asennukset, aloittaa energiantuotannon ja jakaa energiaa oman kuntansa kanssa. Tuottajakuluttajuuden tavoitteena on tuoda uusiutuvan energian tuottamisen hyödyt paremmin saataville, tehostaa kiinteistöhallintaa ja jopa vähentää energiaköyhyyttä.

Ensimmäinen askel ongelman ratkaisemisessa on EU:n ja maakohtaisten tuottajakuluttajuutta koskevien lakien ja määräysten ymmärtäminen. Ohjeiden ensimmäisessä osassa keskitytään tähän ja annetaan lisäksi yhteenveto kunkin hankemaan tukijärjestelmästä, tukityökaluista ja ohjeista. EU:n energiapolitiikassakeskitytään tällä hetkellä kuluttajiin,

joita kannustetaan ottamaan itse vastuuta energiankäytön muuttamisesta. Kuluttajien odotetaan osallistuvan markkinoilla aktiivisesti ja muuttavan siten Euroopan energijärjestelmää perusteellisesti. Yhdessäkään jäsenvaltiossa ei ole tällä hetkellä erityistä lainsäädäntöä, jolla säänneltäisiin täysin tuottajakuluttajuutta. Sen sijaan useimmat maat ovat mukauttaneet nykyisiä sääntöksiä ja lakejaan tuottajakuluttajien määrittelemiseksi ja erilaisten asiaan liittyvien näkökohtien sääntelemiseksi. Tämä on tehty joko sähköalaa, uusiutuvien energialähteiden käyttöä tai molempia sääntelemällä.

Nykypäivän hallitukset tukevat, kannustavat ja rahoittavat sähköntuotantoa uusiutuvista lähteistä monin eri tavoin. Hallitusten käytössä on useita menetelmiä, joilla sähköntuotantoa erilaisista uusiutuvista luonnonvaroista voidaan edistää. Tähän sisältyvät kiintiöjärjestelmät, tarjouskilpailut, verosäännökset, tuet, lainat ja avustukset. Myös tuottajakuluttajien ulottuvilla on monia työkaluja ja ohjeita, kuten CAAD-, visualisointi- ja simulointityökalut.

VAIHE 1

Maakohtaisten tuottajakuluttajuutta koskevien lakien, asetusten ja tukijärjestelmien ymmärtäminen.

VAIHE 2

Tuottajakuluttajien ulottuvilla olevien työkalujen ja ohjeiden ymmärtäminen.

VAIHE 3

Aurinkosähkömarkkinoiden kehityssuuntien ja nykytilanteen ymmärtäminen.

VAIHE 4

Jo toteutettujen hankkeiden esteiden ymmärtäminen toteuttajien omien kokemusten pohjalta.

VAIHE 5

Aurinkoenergiaprojektin toteutusprosessin ymmärtäminen.

VAIHE 6

EFFECT4buildings-välineen soveltamistavan ymmärtäminen.

KUVA 1. TUOTTAJAKULUTTAJUUSOPPAAN SISÄLTÖ.



Seuraava askel on aurinkosähkömarkkinoiden kehityssuuntien ja nykytilanteen ymmärtäminen. Seuraavassa osassa annetaan tätä varten tietoa aurinkosähkömarkkinoiden maailmanlaajuisista suuntauksista ja kustannuksista. Tähän sisältyvät muun muassa kokonaiskapasiteetti, malikustannukset ja aurinkosähköteknologia ja sen tehokkuus. Aurinkosähkön kokonaiskapasiteetti on kasvanut merkittävästi viime vuosikymmenen aikana. Euroopan kokonaiskapasiteetti on maailman toiseksi korkein, ja sen vuotuiset uudet kapasiteetin lisäykset ovat kasvaneet vuodesta 2011 alkaen. Hankemaissa aurinkovoiman osuus kaikesta tuotetusta energiasta on kuitenkin alle prosentti. Vaikka

aurinkosähköjärjestelmien asennuskustannukset vaihtelevat alueesta toiseen ja niiden sisälläkin, itse aurinkosähkömoduulien hinnat ovat laskeneet merkittävästi kymmenen viime vuoden aikana.

Aurinkosähköjärjestelmien käyttöönoton edistäminen edellyttää prosessin tärkeimpien esteiden ymmärtämistä. Koska samantyyppisistä hankkeista ja toteutuksista saaduista kokemuksista voi olla tässä apua, ohjeisiin on sisällytetty myös tällaisia kokemuksia. Seuraava askel on ymmärtää itse toteutusprosessi. Ohjeissa kuvaillaan tuottajakuluttajuuden toteuttamisen neljä vaihetta:

VAIHE 1 Asennuksen suunnittelu

- Aurinkosähkön potentiaalın arviointi halutussa käyttöpaikassa.
- Kulutusprofiilin ja aurinkosähkölaitteiston energiantarpeen kattavan tehon määritys.
- Katon tai seinän suunnan ja auringonvalon saatavuuden arviointi.
- Järjestelmän koon ja osien määritys.
- Tarvittavien investointien laskeminen ja takaisinmaksusuunnitelman laadinta; asennuksen yleisen kannattavuuden arviointi.
- Asennushankkeen valmistelu ja sertifiointi.

VAIHE 2 Jo toteutettujen hankkeiden esteiden ymmärtäminen toteuttajien omien kokemusten pohjalta.

VAIHE 3 Aurinkoenergiainhankkeen toteutusprosessin ymmärtäminen.

VAIHE 4 EFFECT4buildings-välineen soveltamistavan ymmärtäminen.

KUVA 2. NELJÄ TUOTTAJAKULUTTAJUUDEN TOTEUTUKSEN VAIHETTA.

Suunnittelu on olennainen osa kutakin hanketta. Aurinkosähköhankkeissa tämä tarkoittaa etenkin tuottajakuluttajuuden yleisen toteutettavuuden määrittämistä kuluttajan energiantarpeet kartoittamalla ja aurinkosähköjärjestelmän optimaalista kokoa ja tehoa arvioimalla. Ensin arvioidaan erilaisten saatavilla olevien työkalujen avulla aurinkosähköjärjestelmän potentiaali halutussa kohteessa. Tätä varten voidaan tarvittaessa konsultoida alan ammattilaisia.

Tämän jälkeen kuluttajan on arvioitava kohdepaikan energiankulutus, jotta kulutusprofiili ja aurinkosähköjärjestelmän teho, joka kattaa energiantarpeen, voidaan määrittää. Varastointiyksikön asentamista voidaan harkita energian säästämiseksi myöhempiä käyttöä varten. Kun katon tai seinän (seinään integroiduissa järjestelmissä) suunta on määritetty, on arvioitava auringonvalon saatavuus.

Tämän jälkeen määritetään käytettävissä olevien simulointi- tai laskentatyökalujen avulla järjestelmän koko ja osat, joita riittävän sähköntuotannon varmistamiseen tarvitaan. Viimeisessä vaiheessa lasketaan tarvittavien investointien määrä, laaditaan takaisinmaksusuunnitelma ja arvioidaan asennuksen yleinen kannattavuus. Kun hanke on optimoitu, pätevä tekniikka tai palveluntarjoaja valmistelee ja sertifioiden sen.

EFFECT4buildings-työkaluihin sisältyy useita rahoitusvälineitä, joita kiinteistöpäälliköt voivat hyödyntää energiatehokkuustoimenpiteitä toteutettaessa. Oppaaseen sisältyy lisäksi aurinkosähköjärjestelmien hankintaohje, joka sisältää yleisiä suosituksia, ohjeen ja tekniset kuvaukset.

Tuottajakuluttajuus-laskentatyökalu auttaa kiinteistönomistajia:

1. määrittämään aurinkosähköjärjestelmän optimaalisen koon
2. selvittämään, kuinka paljon sähköä valitulla alueella voidaan tuottaa
3. taloudellisissa kannattavuuslaskelmissa säästöjen, tulojen, tarvittavien investointien, takaisinmaksuajan ja järjestelmän yleisen kannattavuuden määrittämiseksi
4. selvittämään, kuinka paljon varastointijärjestelmä voisi parantaa aurinkosähköjärjestelmän tehokkuutta.

Testauksen tulokset ja suositukset

Työkalua testattiin Latviassa Gulbenen kunnassa, joka suunnittelee aurinkovoimalan asentamista paikallis-hallintorakennukseensa. Gulbenen kunta lasi työkalun avulla suunnitellun aurinkosähköjärjestelmän tuot-taman sähkön määrän ja totesi, että hanke olisi kannattava. Työkalun avulla myöhemmin kerättyjä tietoja käytetään hankinnan yhteydessä.

Omasta energiantuotannosta saatava hyöty riippuu osittain lainsäädännöstä ja käytettävissä olevista tuot-tajakuluttajuuden tukimekanismeista. Näitä seikkoja on analysoitava nykyisiin aurinkosähkömarkkinoihin tutustuttaessa ja pyrittäessä ymmärtämään aurinkosähköjärjestelmien käyttöönottoa.

Yhdistäminen muihin työkaluihin

Tuottajakuluttajuutta, joka keskittyy enemmän energiantuotantoon ja -käyttöön, voidaan käyttää itse-näisesti tai yhdessä energiatehokkuussopimusten tai monisopimusmallin kanssa. Kunnat saattavat haluta ryhtyä tuottajakuluttajiksi, mikä voidaan yhdistää myös muihin tavoitteisiin. Tukityökalut, kuten rahoitus, niputtaminen, päätöksentekijöiden vakuuttaminen ja teknologiset ratkaisut, ovat kaikki välttämättömiä tuottajakuluttajuuden tehokkuuden kannalta.



Yhteenveto

Tuottajakuluttajuus auttaa energiantuotannon ja ylijäämän verkkoon tai muille käyttäjille palauttamisen myötä pienentämään sähkölasku- ja ja lisäämään ympäristöystävällisyyttä. Ennen tuottajakuluttajuutta koskevien päätösten tekemistä on analysoitava lainsäädäntöä ja tukimekanismien nykytilannetta maakohtaisesti.

Olemassa olevat työkalut, kuten tuottajakuluttajille suunnattu EFFE-CT4buildings-työkalu, voivat auttaa arvioimaan hankkeen kannatta-vuutta. Tuottajakuluttajuuteen ryhtyvän on tärkeää noudattaa olemas-sa olevia ohjeistuksia valitun aurinkosähköjärjestelmän käyttöönotossa.



TYÖKALUT

1. Aurinkoenergian (strategisen) suunnittelun ohje
2. Tuottajakuluttajaksi ryhtymisen vaiheittaiset ohjeet
3. Aurinkoenergian hankintaohje
- 4a Tuottajakuluttajuus-laskentatyökalun ohje
- 4b Tuottajakuluttajuus-laskentatyökalu
- 4c Tuottajakuluttajuus-laskentatyökalun esimerkki: Gulbene
5. Tuottajakuluttajuuden koulutusmateriaali

KAIKKI TYÖKALUT LÖYTYVÄT SIVUSTOLTA

www.effect4buildings.se/toolbox/prosumerism





TEKNOLOGISET RATKAISUT

Yritykset, jotka tuottavat uusimpaan tietoon perustuvia innovatiivisia teknologisia ratkaisuja, tarvitsevat lisää tietoa julkisten rakennusten omistajien tarpeista. Julkisten rakennusten kiinteistöpäälliköt tarvitsevat parempaa tietoa olemassa olevista ratkaisuista, niiden kannattavuudesta ja niiden toteuttamisesta mahdollisimman suuren arvon aikaan saamiseksi.

Työkalu käsittää seuraavat osat, joiden tavoitteena on tehostaa kiinteistöpäälliköiden ja teknologiaratkaisujen tarjoajien välistä vuoropuhelua:

- Excel-luettelo kartoitetuista innovatiivisista teknologisista ratkaisuista, joita Itämeren alueella on saatavilla
- kiinteistöpäälliköiden kokemukset erilaisista teknologisista ratkaisuista
- tiettyjen teknologisten ratkaisujen, kuten keskitetyn vs. hajautetun ilmanvaihdon, terveyttä edistävän vuorokausirytmien mukaisen valaistuksen ja termisten lämmitysjärjestelmien arviointi
- ohjeet ja mallit aurinkoenergiavoimaloiden hankintaan, sisäilmastoon (valo, lämpö, ilmanlaatu ja akustiikka), energiatehokkuussopimukseen ja energianvalvontajärjestelmiin.

Pohditaan ongelmaa

EU on asettanut tavoitteeksi, että kaikki uudet rakennukset olisivat vuoteen 2020 mennessä lähes nollaenergisia. Noin 35 prosenttia tämän hetken rakennuskannasta on kuitenkin yli 50 vuotta vanhaa ja lähes 75 prosenttia energiatehotonta. Älykkäiden, toimiviksi todettujen ratkaisujen käyttöönotto on siis välttämätöntä. Rakennukset ovat maailman suurin energiankuluttaja, ja niiden osuus kaikista hiilipäästöistä on yli kolmannes. 75–90 prosenttia OECD-maiden rakennuskannasta on edelleen käytössä vuonna 2050. Useimpien tämänhetkisten rakennusten suorituskyky ei kuitenkaan täytä voimassa olevien standardien vaatimuksia. Rakennusten energiatehokkuus on keskeinen painopiste eurooppalaisessa ja maailmanlaajuisessa ilmasto- ja energiapolitiikassa. Energiatehokkuuden alan parannukset ovat olleet viime vuosikymmeninä vähäisempiä kuin muilla aloilla, erityisesti liikenteessä. Rakennuskomponenttitekniikoista on tullut energiatehokkaampia, mutta itse rakennuksista ei.

Uusi lähestymistapa energijärjestelmien integroimiseen ja tutkimuksen edistämiseen alue- ja yhteisötasolla on otettu käyttöön, mutta se edellyttää vielä lisäkehitystä.

Laskennallisia työkaluja tarvitaan, jotta rakennusten monimutkaisuus voidaan huomioida suunnittelussa, arvioinnissa ja käytössä. Laskennallisia työkaluja on tuettava kohdennetuilla työkaluilla ja ratkaisuilla, jotka mahdollistavat parempien päätösten tekemisen, koulutuksen ja tietoisuuden lisäämisen käytettävissä olevien innovatiivisten tekniikoiden osalta. Energiatehokkuuden suunnittelu voi tunnetusti olla huomattavasti tehokkaampaa uuden rakennuksen kohdalla. Prosessissa voidaan tällöin huomioida kaikki rakennuksen asianmukaisesta sijoittamisesta ja vaipan valinnassa lähtien. Mutta kun on kyse olemassa olevien rakennusten kunnostamisesta, asianmukainen suunnittelu edellyttää ohjausta ja kokemuksia muilta tahoilta.

Jotta kiinteistöpäälliköt voisivat tehdä oikeita energiatehokkuusratkaisuihin investoinnin päätöksiä, he tarvitsevat paremman yleiskuvan saatavilla olevista ratkaisuista, kattavampaa tietoa teknologioista ja niiden kannattavuudesta sekä kokemuksia muilta, jotka ovat nämä ratkaisut jo toteuttaneet. Ratkaisujen tarjoajat tarvitsevat samalla tavoin palautetta markkinoilla syntyvistä uusista tarpeista.

Ratkaisu

Haaste on tässä kohtaa enemmänkin kuin teknologinen, sillä rakennusten energiankäytön vähentämiseen tarvittava teknologia on jo olemassa. Järkevät päätökset, tietous ja kokemus ovat avainasemassa hyvien tulosten saavuttamisessa.

Saatavilla olevat ratkaisut

Hankekumppanien kokoama luettelo suositelluista, saatavilla olevista teknologisista ratkaisuista löytyy tämän oppaan liitteistä. Luettelo on päivitetty, ja siihen sisältyy useita viittauksia. Luettelossa on 162 eri ratkaisua, jotka on ryhmitelty kahdeksaan eri luokkaan.

Rakennuksen vaippa (24 ratkaisua):

Tässä luokassa luetellaan energiatehokkaat ja ympäristöystävälliset ratkaisut. Siinä esitellään erilaisia eristysratkaisuja, energiaa säästäviä lasia nykyisiin ikkunoihin, erittäin energiatehokkaita ulko-ovia,

integroituja aurinkokatto- ja aurinkojulkisivuratkaisuja, erilaisia ekomateriaaleja, puurakennusjärjestelmiä ja asennustekniikoita.

Ilmanvaihto (19 ratkaisua):

Tähän luokkaan sisältyvät erilaiset lämpöä talteen ottavat ilmanvaihtojärjestelmät, älykkäät ilmanvaihtojärjestelmät, ilmanvaihtojärjestelmien anturit, hallinta- ja ohjausjärjestelmät ja ohjelmistoratkaisut.

Lämmitys ja jäähdytys (22 ratkaisua):

Lämmitys- ja jäähdytysluokkaan kuuluvat sähkön ja lämmön yhteistuotanto, puuhellat ja -lämmityskattilat sekä hakepolttimet. Lisäksi siihen sisältyvät hybridilämpöpumput, lämpöä talteen ottavat lämpöpumput, ilmastointiyksiköt, säteilylämmitys- ja -jäähdytysjärjestelmät ja lämmön talteenotto jätevedestä.



KUVA 1. ÄLYKKÄMPIEN SANEERAUSHANKKEIDEN PYRAMIDI

Vesi (11 ratkaisua):

Vesiratkaisut liittyvät sekä lämmön että hyötyveden säästämiseen. Ratkaisut ovat usein yksinkertaisia ja edullisia. Luettelon ratkaisut koskevat muun muassa jätevesille tarkoitettuja lämmönvaihtimia (uimahalleille, urheiluhalleille ja paljon vettä käyttäville hotelleille), energiatehokkaita vesihanoja/suihkuja, lämpöpatterien termostaatteja ja automaattisia paine-erosäätimiä.

Valaistus (16 ratkaisua):

Ulko- ja sisävalaistuksen IoT-järjestelmät tavallisista toimistoratkaisuista erityistoteutuksiin. Ratkaisut, joiden avulla voidaan säästää jopa 70 % energiaa.

Sähkö (20 ratkaisua):

Tähän luokkaan sisältyy useita aurinkosähköratkaisuja palveluista aina energianjakeluun, sähköasennuksiin ja rakennusautomaatioon. Luokka kattaa aurinkopaneelien tehon optimoinnin ja mikroinvertterit sekä aurinkosähkön kulutus- ja hallintajärjestelmät.

Kiinteistönhallintajärjestelmät / viestintätekniiset ratkaisut (37 ratkaisua):

Useimmat yritykset kuuluvat tähän luokkaan. Luokka sisältää pääasiassa hallinta-, seuranta- ja visualisointijärjestelmiä, rakennusautomaatio-, sääntely- ja älykkäitä mittausratkaisuja sekä kysynnän ohjaamia ratkaisuja.

Muut (13 ratkaisua):

Tämä luokka sisältää erityisiä ratkaisuja, jotka voisivat kuulua useampaan kuin yhteen luokkaan. Ratkaisut ovat inspiroivia, ja auttavat määrittämään, mitä on jo tehty ja mitä ylipäätään voidaan tehdä. Kaikissa ratkaisuissa keskitytään säästöihin niin ympäristön kuin rahan/energiankin osalta.

EFFECT4buildings-hankkeessa tuodaan esiin joitakin erityisen kiinnostavia ratkaisuja, joilla on kapasiteettia saavuttaa suuremmatkin markkinat Itämeren alueella. Lisäksi energiatehokkuusratkaisujen luettelo sisältää artikkeleita kyseisten ratkaisujen tarjoajista. Osa tarjoajista esitellään nauhoitettujen webinaarien muodossa.

Kokemuksia ratkaisuista ja niiden kannattavuus

Hankekumppaneiden lähes 40 kiinteistöpäällikölle suorittamissa haastatteluissa nousee esiin kokemus monien ehdotettujen ratkaisujen käytöstä. Kysymykset liittyivät teknologisten ratkaisuiden ongelmiin kuten myös kokemuksiin teknologisista ratkaisuista ja niiden tarpeista. Saimme kattavia vastauksia. Enimmäkseen kiinteistöpäälliköt olivat tyytyväisiä tehtyihin parannuksiin ja hankkeiden tuloksiin. Haastattelujen yhteenveto löytyy tämän asiakirjan liitteistä.

Eri ratkaisuluokkien yleistä kannattavuutta arvioitiin analysoimalla 500 ruotsalaisissa kiinteistöyhtiöissä suoritettua energiakatselmusta, joihin sisältyi

yhteensä 5 000 energiatehokkuustoimenpidettä. Kustannustehokkaimmat toimenpiteet selvitettiin laskemalla energiasäästö sataa investoitua euroa kohden (MWh/100 €). Neljän eri luokan tulokset esitetään verkkotyökalussa ja tietolomakkeella.

Lämmityksen osalta yleisimpiä toimenpiteitä ovat rakennuksen eristyksen parantaminen ja sisälämpötilan laskeminen mutta myös investoinnit uusiin lämmitysjärjestelmiin. Kustannustehokkaimmat toimenpiteet, joista on järkevä aloittaa, ovat oikean sisälämpötilan varmistaminen ja rakennuksen eristäminen vuotojen varalta.

Jäähdyttämisen osalta yleisin toimenpide on investoida uusiin/muihin jäähdytysjärjestelmiin, kun taas kustannustehokkain toimenpide on jäähdytysjärjestelmän asianmukainen ylläpito/säätäminen.

Ilmanvaihdon yleisimpiä toimenpiteitä ovat ilmanvaihdon ajanhallintaan panostaminen tai kokonaan uusiin laitteistoihin investoiminen. Kustannustehokkain toimenpide on ajan- tai kysynnänhallinta.

Valaistuksessa yleisin toimenpide on tehokkaampiin valaisimiin investoiminen. Kustannustehokkain toimenpide on kuitenkin läsnäolon valvonta.

Jotta tällainen analyysi olisi mahdollinen, energiakatselmuksista saatavat tiedot on standardoitava ja kerättävä yhteiseen tietokantaan.

Tapausten yhteenveto/päätelmät

Olemme laatineet kattavan ohjeen aurinkosähköratkaisujen hankinnasta. Siihen sisältyvät kaikki huomioon ja harkintaan otettavat seikat. Ohje löytyy Aurinkosähköjärjestelmien hankinnan tekninen kuvaus -asiakirjan liitteestä.

Uudet tarpeet

Kohderyhmän haastatteluista voitiin päätellä, että eri osien näkemiseksi kokonaisuutena tarvitaan uusia tai parempia ratkaisuja. Lisäksi tarvitaan jatkuvaa kehittämistä ja seuranta. Eri rahoitustyyppien hyvä tuntemus on myös erittäin hyödyllistä. Suurin vaikutus on kuitenkin tiedolla, sillä vanhanaikaiset näkemykset ovat hyvin juurtuneita. Julkisten rakennusten kiinteistöpäälliköt suhtautuvat uusiin ajatuksiin ja esimerkitapauksiin avoimesti. Innovaatiokokouksia olisi mielestämme kannattavaa järjestää säännöllisesti, vähintään kaksi kertaa vuodessa.

Kokemukset ja suositukset

Itämeren alueen energiatehokkuusratkaisumarkkinat ovat kasvussa, ja ratkaisuja on tarjolla laaja valikoima. Kiinteistöpäälliköiden taloudelliset resurssit ovat rajalliset, eikä taloudellisia riskejä oteta. Tekniset rakennusjärjestelmät taas ovat keskenään integroituvia, mikä tarkoittaa, että jokainen uusi ratkaisu on arvioitava huolellisesti muiden jo olemassa olevien järjestelmien kanssa. Tämä tarkoittaa, että kiinteistöpäälliköiden on oltava varmoja ratkaisun odotetusta toiminnasta ennen siihen investoimista. Tätä varten tarvitaan kokemuksia muilta kiinteistöpäälliköiltä, jotka voivat vahvistaa, että teknologinen ratkaisu todella toimii. Investointipäätöksiä ei voida tehdä pelkän myyntipaineen perusteella. Käytännön kokemuksemme perusteella uskomme, että julkisten rakennusten kiinteistöpäälliköiden ja teknologisten ratkaisuiden toimittajien kesken olisi järjestettävä enemmän tapaamisia. Tällaiset tapaamiset tulee järjestää informatiivisen seminaarin yhteydessä. Tapaamisten onnistuminen edellyttää, että mukaan otetaan mielellään myös riippumattomia osapuolia, kuten Effect4buildings-kumppaneita. Palautteen pyytäminen ja seurantakokousten järjestäminen on suositeltavaa.

Energiakatselmuksen energiatehokkaiden ratkaisujen ryhmittely standardoituihin luokkiin ja niitä koskevien tietojen kerääminen yhteiseen alustaan/tietokantaan tuottaa arvokasta tietoa ja auttaa muita kiinteistöpäälliköitä löytämään mahdollisia ratkaisuja. Standardointi mahdollistaa vertailuanalyysin ja voi lisäksi alentaa energiaseikkoja koskevien tutkimusten kustannuksia. Tällaisia alustoja ei tällä hetkellä ole, ja niiden kehittämistä olisi edistettävä Itämeren alueella.

Yhdistäminen muihin työkaluihin

Teknologiset ratkaisut ovat osa kutakin työkalua, ja niitä voidaan käyttää myös lisäratkaisuna. Teknologisten ratkaisujen oppaassa esitellään laaja valikoima Itämeren alueella suosittuja energiatehokkuustoimenpiteitä. Lisäksi oppaassa annetaan kattavampi kuvaus uudesta energianseurantajärjestelmästä/-ohjelmistosta (EMS), joka auttaa mittaamaan ja seuraamaan muilla energiatehokkuustoimenpiteillä aikaan saatuja säästöjä. Se toimii hyvin yhdessä energiatehokkuussopimusten, monisopimusmallin ja tuottajakuluttajuuden työkalujen kanssa.



Yhteenveto

Hanke on tuottanut useita tuloksia tuotteiden ja teknologioiden kustannustehokkuutta ja luotettavuutta sekä "vähäenergisten" ja "lähes nollaenergisten" rakennusten markkinoille tuontia koskien. Vaikka edistystä tapahtuu kaiken aikaa, kattavia saneerauksia tarvitaan merkittävien säästöjen ja niihin liittyvien hyötyjen aikaan saamiseksi.

Teknologisten ratkaisuiden osalta paras vaikutus saadaan aikaan, kun useita hankkeita toteutetaan yhdessä, integroidaan tai synkronoidaan keskenään. Hankkeista menestyksekkäimpiä ovat ne, joissa tarkastellaan yhdessä kaikkien eri luokkien mahdollisia parannuksia. Tärkeitä luokkia ovat rakennuksen vaippa, ilmanvaihto, lämmitys ja jäähdytys, vedenkäyttö, valaistus, sähkönkäyttö ja rakennusten hallintajärjestelmät.



TYÖKALUT

1. Energiatohokkuuden teknologiset ratkaisut
2. Kokemuksia teknologisista ratkaisuista ja niiden hankinta

KAIKKI TYÖKALUT LÖYTYVÄT SIVUSTOLTA

www.effect4buildings.se/toolbox/technologicalsolutions/



ByggDialog™
Dalarna

**GATE
21**

 **Riigi Kinnisvara**



**STOWARZYSZENIE
GMIN I POWIATÓW
MAŁOPOLSKI**



VIDZEME
CEĻŠ VED AUGŠUPI



Innlandet
fylkeskommune



Lappeenranta Lemi Luumäki Savitaipale Taipalsaari
LAPPEENRANNAN SEUDUN
Ympäristötoimi

Tehnopol



**LÄNSSTYRELSEN
DALARNAS LÄN**