

DaKiVE – Datalla kiinteistöjen vähähiilisyyteen ja energiatehokkuuteen

Hämeen ammattikorkeakoulu

Tekoälypohjaisen kiinteistöohjausjärjestelmän hankinta

Markkinavuoropuhelun opit ja suositukset onnistuneeseen kilpailutukseen

Henna Altomaa & Atte Partanen
HAMK Tech

Sisältö

Älykästä kiinteistöohjausjärjestelmän hankinta - markkinakartoitus ja tietopyyntö.....	2
Palvelutarpeen määrittely.....	4
Talotekniikan ohjauksen ja tekoälyratkaisujen integrointi energianhallintaan	5
Rakennusautomaatiojärjestelmä (RAU-järjestelmä)	5
Hälytysten eskalointi	9
Data-analytiikka ja raportointi.....	10
Tekninen arkkitehtuuri.....	12
Toimittajan kelpoisuus.....	15
IoT-, data-analytiikka- ja tekoälyosaamisen todentamisen referenssien kautta	15
Sopimusrakenne	19
Arviointikriteerit.....	22
Innovatiivisuuden ja pitkäaikaisen kumppanuuden potentiaalin arviointi.....	22
Kestävyyssuhteiden, elinkaarikustannusten ja järjestelmän skaalautuvuuden huomioiminen valintaprosessissa	24
Yhteenveto	25

Älykästä kiinteistöohjausjärjestelmän hankinta - markkinakartoitus ja tietopyyntö

Markkinakartoitus on prosessi, jossa hankintayksikkö kerää tietoa markkinoilla olevista vaihtoehdoista ja toimittajista ennen hankintamenettelyn aloittamista. Se kasvattaa hankintayksikön, esimerkiksi kunnan tai kaupungin, markkinatuntemusta ja tarjoaa mahdollisuuden kartoittaa tarjolla olevia ratkaisuja. Lisäksi sen avulla voidaan määritellä hankinnan kohde tarkemmin ja millaisia asioita kilpailutuksessa tulisi ottaa huomioon, mikä vuorostaan parantaa hankinnan onnistumista.

Kunnat ja kaupungit ja muut kiinteistöjen omistajat tavoittelevat energiatehokkuutta kiinteistöissään, ja tekoälypohjaisissa ohjausjärjestelmissä nähdään potentiaalia esimerkiksi energiankulutuksen optimoinnissa.

Osana Euroopan unionin osarahoittamaa DaKiVE – Datalla kiinteistöjen vähähiilisyys ja energiatehokkuuteen –hanketta tehdyssä markkinavuoropuhelussa kartoitettiin markkinoita toteuttamaan tekoälypohjaisen ohjausjärjestelmän, joka hyödyntäisi kaupungin nykyistä, huomattavan pitkään käytössä ollutta kiinteistöautomaatiojärjestelmää ja sen tuottamaa dataa. Ratkaisulta odotettiin saumatonta integraatiota olemassa olevaan järjestelmään sekä kykyä tuottaa älykkäitä ohjaussuosituksia energiankulutuksen optimoimiseksi. Järjestelmän tulisi kyetä analysoimaan kiinteistön käyttödataa ja mukauttamaan ohjausta automaattisesti mm. olosuhteiden mukaan.

Markkinavuoropuheluun osallistuvilta yrityksiltä toivottiin näkemyksiä erityisesti:

- Tekoälyn hyödyntämisestä kiinteistöautomaation ohjauksessa
- Ratkaisun integroitavuudesta olemassa olevaan kiinteistöautomaatiojärjestelmään
- Energiatehokkuuden parantamisen potentiaalista ja mitattavuudesta
- Ratkaisun skaalautuvuudesta muihin kaupungin kiinteistöihin

Keskusteluissa yritysten kanssa saatiin arvokasta näkemystä tarjouspyynnön muodostamiseen ja tarvittaviin määrittelyihin. Erityisesti keskusteluissa nousivat esille **palvelutarpeiden määrittely, teknisen arkkitehtuurin seikat, toimittajien kelpoisuuden arviointi, sopimusrakenne ja arviointikriteerit**, joiden nähtiin vaikuttavan tarjouksiin oleellisesti.

Kuitenkin ennen näihin yksityiskohtiin syventymistä kaupunkien ja kuntien tulee kiinteistöjen ohjauksiin liittyvissä hankinnoissa selvittää ainakin seuraavat asiat:

1. Strateginen tavoite ja käyttötarkoitus

- Miksi järjestelmää ollaan hankkimassa?
- Mitä ongelmia tai tarpeita sen halutaan ratkaisevan?
- Miten järjestelmä tukee organisaation strategiaa (esim. energiatehokkuus, digitalisaatio, käyttäjäkokemus)?

2. Kiinteistökanta ja rajaus

- Kuinka paljon kiinteistöjä on?
- Mitkä kiinteistöt tai tilat otetaan mukaan ensimmäisessä vaiheessa?
- Onko kyseessä pilotti vai koko kiinteistökannan kattava ratkaisu?
- Onko olemassa erityisvaatimuksia eri kiinteistötyypeille?

3. Sidosryhmät ja vastuut

- Ketkä ovat sisäisiä käyttäjiä ja päätöksentekijöitä? (esim. Kiinteistöpäälliköt, huoltohenkilöstö, kiinteistönhoitajat, IT, talous, johto)
- Kuinka paljon sisäisiä käyttäjiä on?
- Kuka omistaa hankkeen ja kuka vastaa tarjousprosessista?
- Tarvitaanko ulkopuolista asiantuntijaa (esim. konsultti) tueksi?

4. Vaatimusten määrittely

- Mitkä ovat järjestelmän **pakolliset** ominaisuudet?
- Mitkä ovat järjestelmän **toivottavat** ominaisuudet?
- Onko olemassa teknisiä tai toiminnallisia rajoitteita (esim. nykyiset järjestelmät, integraatiot, tietoturva), jotka ovat nyt jo tiedossa?
- Mihin olemassa oleviin järjestelmiin ohjelmiston tulee integroitua?
- Miten tekoälyä halutaan hyödyntää konkreettisesti?

5. Budjetti ja resurssit

- Mikä on hankkeen alustava budjetti?

- Onko kyseessä investointi vai palveluhankinta?
- Onko resursseja järjestelmän käyttöönottoon ja ylläpitoon?

6. Hankintamalli ja aikataulu

- Toteutetaanko hankinta avoimella kilpailutuksella, suoramarkintana vai puitesopimuksella? Määritä hankinta ja neuvottelumenettely.
- Milloin järjestelmä halutaan käyttöön?
- Onko hankinnalle asetettu määräaikoja (esim. budjettivuosi, rahoitus)?

7. Mittarit ja onnistumisen arviointi

- Miten järjestelmän toimivuutta ja hyötyjä mitataan?
- Mitä KPI-mittareita seurataan (esim. energiansäästö, huoltokustannukset, käyttäjätyytyväisyys)?
- Miten tuloksia raportoidaan ja kenelle?

Kun nämä perusasiat ovat selvillä, voidaan määritellä tarkemmin tekoälypohjaisen ohjausjärjestelmän vaatimuksia.

Palvelutarpeen määrittely

Palvelutarpeiden (palveluiden ja tukitoimintojen, joita organisaatio tarvitsee järjestelmän hankinnan, käyttöönoton ja käytön tueksi) määrittelyssä yritykset nostivat seuraavia asioita tarkemmin määriteltäviksi:

- Talotekniikan ohjauksen, tekoälyratkaisujen ja jatkohälytysten integroinnista energianhallintaan
- Rakennusautomaatiojärjestelmän (RAU-järjestelmä) kokonaisvastuun rajaaminen ja data-analytiikkakapasiteetin varmistaminen.
- Raportointi

Talotekniikan ohjauksen ja tekoälyratkaisujen integrointi energianhallintaan

Talotekniikan ohjauksen, eli kiinteistön eri teknisten järjestelmien ja laitteiden automaattinen valvonta, säätö ja ohjaus, sekä tekoälyratkaisujen integrointi energianhallintaan vaativat määrittelyissä erityistä huomiota, sillä tämä osuus on hankinnan ydin.

Rakennusautomaatiojärjestelmä (RAU-järjestelmä)

Rakennusautomaatiojärjestelmä on osa talotekniikkaa. Sen tehtävänä on ohjata, säätää, valvoa ja hallita rakennuksen teknisiä järjestelmiä, kuten lämmitystä, ilmanvaihtoa, valaistusta ja muita energianhallintaan liittyviä prosesseja.

Rakennusautomaation kokonaisvastuulla tarkoitetaan vastuuta kaikista rakennuksen automaatiojärjestelmistä, mukaan lukien niiden suunnittelu, toteutus, asennus, käyttöönotto, ylläpito sekä mahdolliset muutostyöt. Kokonaisvastuu kattaa järjestelmien koko elinkaaren ja varmistaa, että ne toimivat optimaalisesti, energiatehokkaasti ja yhteensopivasti muiden rakennuksen teknisten järjestelmien kanssa. Tarkka määrittely tahtotilasta on syytä tehdä varhaisessa vaiheessa ja seuraaviin kysymyksiin olisi hyvä löytää vastaukset.

1) Rakennusautomaatiojärjestelmä(t)

- a) Mitkä järjestelmät ovat käytössä? (esim. Fidelix, Honeywell, Schneider tai yhdistelmä)
- b) Onko järjestelmä yhden toimittajan kokonaisuus vai usean osatoimittajan yhdistelmä?
- c) Jos järjestelmä koostuu usean toimittajan osista, miten vastuut jaetaan toimittajien kesken?
- d) Miten eri toimittajien järjestelmien yhteensopivuus on varmistettu?

2) Ohjattavat järjestelmät?

- a) Mitä talotekniikan järjestelmiä järjestelmän tulee ohjata tai seurata? (esim. LVI, valaistus, alakeskusohjaukset)

3) Protokollat ja rajapinnat?

- a) Mitä ohjausprotokollia ja rajapintoja nykyjärjestelmät tukevat? (esim. BACnet, Modbus)

- b) Onko rajapinnat dokumentoitu ja avoimia?
- c) Onko rajapintojen dokumentaatio saatavilla ja helposti ymmärrettävissä?
- d) Voiko nykyisiä talotekniikan järjestelmiä ohjata ulkoisesti vai ovatko ne suljettuja?
(pilvi/paikallinen/hybridi)

4) Integraatiotarpeet

- a) Välikerrosratkaisut
 - i) Tarvitaanko integraatiopalveluita tai välikerrosratkaisuja yhteensopivuuden varmistamiseksi?
 - ii) Tarvitaanko järjestelmäkohtaisia liityntöjä tai räätälöityjä ohjauslogiikoita?
- b) Ulkoiset järjestelmät
 - i) Energiatiedot: Ovatko osana järjestelmää vai ulkopuolinen palvelu?
 - ii) Huoltokirja: Miten integroidaan?

5) Omistajuus ja hallinnointi

- a) Kuka omistaa ja hallinnoi RAU-järjestelmää?
- b) Onko järjestelmän omistajuus ja hallinnointi selkeästi määritelty?
- c) Miten omistajuus ja hallinnointi vaikuttavat järjestelmän käyttöön ja ylläpitoon?

6) Tekoälyn rooli ja vastuut

- a) Tekoälyn ohjausoikeudet
 - i) Mitä osia RAU-järjestelmästä tekoäly saa ohjata?
 - ii) Onko tekoälyn ohjaus rajattu tiettyihin järjestelmän osiin tai toimintoihin?
 - iii) Miten tekoälyn ohjaus vaikuttaa järjestelmän kokonaisuuteen ja toimintaan?
- b) Tekoälyn toimintatapa
 - i) Onko tekoäly vain ehdottava (analytiikka) vai myös ohjaava (automaattiset toimenpiteet)?
 - ii) Onko käyttäjällä mahdollisuus hyväksyä tai hylätä tekoälyn ehdotukset ennen toimenpiteiden suorittamista?

7) Vastuukysymykset

- a) Kuka vastaa RAU-järjestelmän ja tekoälyratkaisun välisestä integraatiosta?
- b) Onko integraatioista vastuussa yksi toimittaja vai useampi osapuoli?
- c) Kuka vastaa järjestelmän toiminnasta, jos tekoäly tekee virheellisen ohjauksen?
- d) Onko nykyisin määritelty prosessi virheellisten ohjausten käsittelyyn?
- e) Miten vastuut jaetaan virhetilanteissa?

8) Yhteensopivuus ja ongelmanratkaisu

- a) Kuka vastaa yhteensopivuusongelmien ratkaisemisesta?
- b) Onko määritelty prosessi yhteensopivuusongelmien käsittelyyn?
- c) Miten varmistetaan, että yhteensopivuusongelmat ratkaistaan nopeasti ja tehokkaasti?
- d) Miten integraation onnistuminen varmistetaan?

9) Ylläpito ja muutoshallinta

- a) Ylläpitovastuut
 - i) Kuka vastaa järjestelmän ylläpidosta ja päivityksistä?
 - ii) Onko ylläpidosta ja päivityksistä vastuussa yksi toimittaja vai useampi osapuoli?
 - iii) Miten varmistetaan, että järjestelmä pysyy ajan tasalla ja toimintakunnossa?
- b) Muutoshallinta
 - i) Miten muutokset RAU-järjestelmässä vaikuttavat tekoälyratkaisuun – ja kuka vastaa yhteensovittamisesta?
 - ii) Onko olemassa muutoshallintaprosessi?
 - iii) Miten muutokset dokumentoidaan ja hyväksytään?
 - iv) Kuka vastaa muutosten hallinnasta ja toteutuksesta?
 - v) Miten varmistetaan, että muutokset eivät aiheuta häiriöitä järjestelmän toiminnassa?

10) Toimintavarmuus ja vikasietoisuus

- a) Miten järjestelmän toimintavarmuus ja vikasietoisuus varmistetaan nykyisin?
- b) Miten toimitaan offline-tilanteissa?
- c) Miten toimitaan, jos järjestelmä ei toimi odotetusti – kenen vastuulla on vian selvitys?
- d) Onko määritelty prosessi vikatilanteiden käsittelyyn?
- e) Miten varmistetaan, että viat selvitetään nopeasti ja tehokkaasti?

11) Sopimusjärjestelyt

- a) Miten vastuut ja rajaukset määritellään sopimuksessa?
- b) Miten sopimuksessa käsitellään mahdolliset riitatilanteet?

Tekoälyn integrointi energianhallintaan

Tekoälyn roolin määrittely on keskeinen osa tarjouspyyntöä, kun hankitaan tekoälypohjainen kiinteistöjen ohjausjärjestelmä. Selkeä määrittely auttaa tarjoajia ymmärtämään, mitä tekoälyltä odotetaan ja mahdollistaa vertailukelpoiset tarjoukset. Alla on keskeiset näkökulmat ja kysymykset, joiden avulla hankkija voi määritellä tekoälyn roolia:

12) Mihin tarkoituksiin tekoälyä halutaan hyödyntää?

- a) Esim. energian optimointi, ilmanvaihdon säätö, käyttöasteanalyysi, poikkeamien tunnistus, ennakoiva huolto?

13) Mitä hyötyjä tekoälyltä odotetaan?

- a) Esimerkiksi kustannussäästöt, parempi sisäilma, resurssien tehokas käyttö

14) Onko tekoälyn rooli ohjaava vai ehdottava?

- a) Esimerkiksi saako tekoäly tehdä suoria säätöjä vai ainoastaan ehdottaa toimenpiteitä?
- b) Tarvitaanko käyttäjän hyväksyntä ennen tekoälyn ehdottamien toimenpiteiden toteutusta?

15) Millaista dataa tekoäly saa käyttää?

- a) Esimerkiksi reaaliaikainen anturidata, historiatieto, sääennusteet

16) Onko tekoälyllä pääsy olemassa oleviin järjestelmiin?

- a) Esimerkiksi RAU, energiamittarit, huoltokirja?

17) Halutaanko, että tekoäly oppii käytön aikana ja mukautuu kiinteistökohtaisesti?**18) Miten tekoälyn päätöksenteko esitetään käyttäjälle?**

- a) Tarvitaanko selitettävyyssominaisuuksia esim. miksi tekoäly teki tietyn ehdotuksen?

19) Voiko käyttäjä säätää tekoälyn toimintaa tai antaa palautetta?**20) Kuka vastaa tekoälyn mallien ylläpidosta ja päivittämisestä?**

21) Tarvitaanko toimittajalta jatkuvaa kehitystyötä tai yhteiskehittämistä?**Hälytysten eskalointi**

Hälytysten eskalointi, eli valvomon saamien välittömiä toimenpiteitä vaatien hälytysten edelleen lähettäminen haluttuihin viestintäkanaviin. Tarkempi määrittely vaatii vastauksia seuraaviin kysymyksiin:

22) Mitä hälytyksiä järjestelmässä halutaan käsitellä jatkohälytyksinä liittyen energiatehokkuuteen?

- a) Esimerkiksi laitteiden tai järjestelmien epätasapaino, poikkeava energiankulutus, poikkeavat olosuhteet vs. asetukset
- b) Millainen priorisointi hälytyksillä on?

23) Miten ja minne hälytykset ohjataan?

- a) Esimerkiksi viestintätapana sähköposti, SMS, push-ilmoitus

24) Voiko hälytyksille määrittää eskalointiketjuja?

- a) Esimerkiksi, jos ensimmäinen vastaanottaja ei reagoi 15 minuutissa, siirretään seuraavalle

25) Voiko käyttäjä itse määrittää hälytyssäännöt tai vastaanottajat?**26) Mitä toimintaa jatkohälytyksen tulisi käynnistää?**

- a) Esimerkiksi huoltopyyntö, automaattinen säätö, ilmoitus päivystykseen, raportointi johdolle?

27) Onko organisaatiolla olemassa olevia järjestelmiä, joihin hälytykset tulisi integroida?

- a) Esimerkiksi ERP, Huoltokirja- ja kunnossapito-, valvomo-, valvontajärjestelmät, analytiikka-alustat

28) Miten hälytyksistä halutaan raportoida ja seurata jälkikäteen?

- a) Tarvitaanko lokitietoja, analytiikkaa, auditointia tai KPI-seurantaa?

29) Onko organisaatiolla päivystysresurssit tai automaattinen vaste hälytyksiin?

- a) Tämä vaikuttaa siihen, miten järjestelmä voidaan konfiguroida ja mitä palveluita tarvitaan tueksi.

Data-analytiikka ja raportointi

Tekoälyn käyttö pohjautuu dataan ja siitä oppimiseen, joten datan saatavuus, laatu ja käsittelykapasiteetti ovat järjestelmän toimivuuden kannalta kriittisiä. Datakapasiteetin varmistaminen tarkoittaa, että järjestelmä tai infrastruktuuri pystyy käsittelemään, tallentamaan ja siirtämään tarvittavan määrän dataa luotettavasti ja tehokkaasti – myös kuormituksen kasvaessa tai kriittisissä tilanteissa.

Kunnolliset raportointiominaisuudet puolestaan mahdollistavat datan hyödyntämisen tehokkaasti kiinteistönhallinnan päätöksenteossa, resurssien optimoinnissa ja energiankulutuksen seurannassa. Hyvin suunniteltu raportointi ei ole vain tekninen lisä, vaan olennainen edellytys tiedolla johtamiselle ja järjestelmän vaikuttavuudelle.

30) Datan saatavuus ja laatu

- a) Mitä kiinteistödataa on saatavilla? (esim. lämpötila, energiankulutus, käyttöaste)
- b) Onko dataa saatavilla kaikista kiinteistöistä vai vain osasta?
- c) Miten usein dataa päivitetään ja kuinka pitkältä ajalta dataa on saatavilla?
- d) Onko data reaaliaikaista, historialliseen analyysiin soveltuvaa ja riittävän tarkkaa?
- e) Miten reaaliaikainen data on ja kuinka usein se päivittyy?
- f) Onko historiallinen data riittävän kattavaa ja tarkkaa analyysien tekemiseen?

31) Datan kerääminen

- a) Miten dataa kerätään? (anturit, järjestelmät, manuaalisesti)
- b) Onko käytössä standardoituja antureita ja järjestelmiä?
- c) Miten varmistetaan datan keruun luotettavuus ja tarkkuus?

32) Datan sijainti ja saatavuus

- a) Missä data sijaitsee? (paikallisesti, pilvessä, eri järjestelmissä)
- b) Onko data keskitetty yhteen paikkaan vai hajautettu eri järjestelmiin?
- c) Onko data saatavilla avoimien rajapintojen kautta?

- d) Onko rajapinnat dokumentoitu ja helposti käytettävissä?
- e) Miten varmistetaan datan turvallinen siirto rajapintojen kautta?

33) Datan integrointi

- a) Tarvitaanko integraatioita tai datan yhdistämistä eri lähteistä?
- b) Onko olemassa valmiita integraatoratkaisuja eri järjestelmien välillä?
- c) Miten varmistetaan datan yhteensopivuus ja yhtenäisyys eri lähteistä?

34) Analytiikka ja käsittelykapasiteetti

- a) Mitä analytiikkaa halutaan tuottaa? (esim. kulutusennusteet, poikkeamahavainnot, optimointiehdotukset)
- b) Onko analytiikan tavoitteet selkeästi määritelty ja priorisoitu?
- c) Miten analytiikan tuloksia hyödynnetään päätöksenteossa?
- d) Kuinka paljon dataa järjestelmä käsittelee päivittäin?
- e) Onko datan määrä ennustettavissa ja hallittavissa?
- f) Miten datan käsittelykapasiteetti skaalautuu tarpeen mukaan?

35) Raportoinnin käyttäjät ja tarpeet

- a) Ketkä organisaatiossa käyttävät raportteja?
- b) Millaisia tietotarpeita eri käyttäjäryhmillä on?
- c) Miten raporttien näkyvyyttä halutaan hallita eri käyttäjäryhmille?

36) Raportoinnin sisältö ja tavoitteet

- a) Mitä tietoja järjestelmän tulee raportoida? (esim. energiankulutus, sisäilman laatu, käyttöaste)
- b) Tarvitaanko järjestelmältä kykyä tuottaa ennusteita tai tunnistaa poikkeamia?

37) Raportoinnin aikajänne ja muoto

- a) Millä aikavälillä raportointia tarvitaan? (reaaliaikainen, päivittäinen, kuukausittainen)
- b) Kuinka ajantasaisia raporttien tulee olla?

- c) Missä muodossa raportit toimitetaan? (PDF, Excel, interaktiivinen näkymä)

38) Raportoinnin automatisointi ja muokattavuus

- a) Halutaanko, että raportteja tulee voida ajastaa ja automatisoida?
b) Pitääkö käyttäjillä olla mahdollisuus muokata tai luoda raportteja itse?

39) Raportoinnin integraatiot

- a) Voidaanko raportointitietoja siirtää muihin järjestelmiin? (esim. BI-työkalut, talousjärjestelmät)
b) Mitä integraatorajapintoja tarvitaan?

Tekninen arkkitehtuuri

Teknisen arkkitehtuurin, eli järjestelmän rakenteelliseen suunnitteluun liittyvät määritykset ovat tärkeitä, sillä ne vaikuttavat suoraan järjestelmän toimivuuteen, skaalautuvuuteen, tietoturvaan ja kustannuksiin. Erityistä huomiota vaativat valvomoratkaisun sijoittaminen, yhteysratkaisujen valinta sekä rajapintojen modulaarisuus.

1) Valvomoratkaisun sijoittaminen ja saavutettavuus

Kiinteistötekniikan valvomoratkaisun sijoittaminen paikallisesti tai pilveen vaikuttaa järjestelmän joustavuuteen, ylläpidettävyyteen ja toimintavarmuuteen.

- a) Missä valvomon halutaan sijaitsevan? (paikallisesti kiinteistössä, pilvessä vai hybridimallina)
b) Onko valvomon oltava käytettävissä etänä? (esim. selainkäyttöliittymä, mobiilisovellus, VPN-yhteys)
c) Onko datan sijainnille tai säilytykselle erityisiä vaatimuksia? (esim. EU/ETA-alue, tietoturva-vaatimukset, varmuuskopiointi)
d) Miten valvomon tulee toimia verkkokatkoksissa tai yhteyshäiriöissä?
e) Tarvitaanko paikallista varajärjestelmää tai offline-toimintoa?

2) Yhteysprotokollat ja rajapinnat

Yhteysratkaisut tarkoittavat niitä teknisiä menetelmiä ja protokollia, joilla kiinteistön eri laitteet, järjestelmät, anturit ja pilvipalvelut kommunikoivat keskenään ja tekoälyjärjestelmän kanssa.

- a) Mitä yhteysprotokollia ja rajapintoja nykyiset järjestelmät tukevat?
- b) Tukevatko nykyiset järjestelmät esimerkiksi BACnet-, Modbus- tai MQTT-protokollia?
- c) Onko olemassa muita käytössä olevia protokollia, jotka tulisi huomioida?

3) Tiedonsiirtoteknologiat

- a) Mitä tiedonsiirtoteknologioita järjestelmä tukee tai edellyttää? (esim. Ethernet, Wi-Fi, 4G/5G, LoRa, valokuitu)
- b) Onko kiinteistöissä olemassa valmiit yhteydet vai tarvitaanko uusia ratkaisuja?

4) Standardit ja suositukset

- a) Onko olemassa standardeja tai suosituksia, joita tulisi noudattaa yhteysratkaisujen valinnassa?
- b) Onko käytössä kansainvälisiä tai kansallisia standardeja?
- c) Onko organisaatiolla käytössä omia suosituksia yhteysratkaisujen valintaan?
- d) Onko olemassa suosituksia, jotka ovat erityisen tärkeitä huomioida?

5) Yhteysratkaisujen yhteensopivuus

- a) Miten varmistetaan yhteysratkaisujen yhteensopivuus nykyisten ja tulevien järjestelmien kanssa?
- b) Tulee yhteysratkaisut testata yhteensopivuuden varmistamiseksi nykyisten järjestelmien kanssa?
- c) Miten varmistetaan, että yhteysratkaisut ovat yhteensopivia myös tulevien järjestelmien kanssa?
- d) Onko tarpeen käyttää välikerrosratkaisuja, kuten integraatioalustoja?
- e) Kuka vastaa välikerrosratkaisujen tai integraatiopalveluiden toteutuksesta ja ylläpidosta?

6) Tietoturva ja tietosuoja yhteysratkaisuihin

- a) Miten yhteysratkaisuissa tulee huomioida tietoturva ja tietosuoja?
- b) Tuleeko yhteysratkaisuissa olla käytössä salaus ja autentikointi?
- c) Tuleeko yhteyksien täyttää tietyt tietoturvastandardit? (esim. ISO 27001, NIS2)
- d) Tarvitaanko salattua tiedonsiirtoa? (esim. VPN, TLS)
- e) Miten käyttäjien ja järjestelmien tunnistautuminen hoidetaan?

7) Yhteysratkaisujen skaalautuvuus

- a) Miten yhteysratkaisujen tulee skaalautua tulevaisuuden tarpeisiin ja laajennuksiin?
- b) Onko yhteysratkaisut suunniteltu skaalautumaan kasvavien tarpeiden mukaan?
- c) Miten varmistetaan, että yhteysratkaisut tukevat tulevia laajennuksia ja päivityksiä?

8) Modulaariset rajapinnat

Modulaarisilla rajapinnoilla tarkoitetaan, että järjestelmän osat tai moduulit ovat itsenäisiä ja toimivat itsenäisesti, mutta voivat myös integroitua helposti toisiinsa. Modulaaristen rajapintojen ansiosta eri valmistajien laitteet ja ohjelmistot voivat keskustella keskenään ilman suuria räätälöintejä tai yhteensopivuusongelmia.

- a) Onko järjestelmässä oltava avoimet ja dokumentoidut rajapinnat (API)?
- b) Mihin toimintoihin rajapintoja tarvitaan? (esim. ohjaus, mittaus, analytiikka)
- c) Onko rajapintojen oltava modulaarisia ja laajennettavissa tulevia tarpeita varten? (esim. uusien palveluiden, laitteiden tai toiminnallisuuksien liittäminen)

9) Kysyntäjousto ja ulkoiset ohjauskomennot

Kysyntäjoustolla tarkoitetaan energiankulutuksen mukauttamista sähköverkon tilanteen mukaan. Esimerkiksi kysyntäjoustopalvelun tarjoaja voi lähettää signaalin, joka pyytää kiinteistöä vähentämään sähkönkulutusta tietyssä aikana, ja järjestelmä reagoi annettuun signaaliin ennalta määritellyllä tavalla.

- a) Tuleeko järjestelmän tukea ulkoisia kysyntäjoustopalveluita tai energiayhtiöiden järjestelmiä? (esim. OpenADR, EEBus, Fingridin VPP-rajapinnat)
- b) Voiko järjestelmä vastaanottaa ulkoisia ohjauskomentoja? (esim. kuorman pudotuspyyntöjä)

- c) Miten ohjauskomennot käsitellään järjestelmässä? (automaattisesti, manuaalisesti, hyväksynnän kautta)
- d) Voiko ohjauskomentoja priorisoida tai ajastaa?

Toimittajan kelpoisuus

Toimittajakelpoisuuden määrittäminen on erityisen oleellista silloin, kun hankitaan IT-järjestelmiä, koska kyseessä on usein monimutkainen, teknisesti vaativa ja pitkäkestoinen kokonaisuus, jossa toimittajan osaaminen ja luotettavuus vaikuttavat suoraan järjestelmän toimivuuteen ja hyötyihin. Tietopyynnöissä ja markkinavuoropuhelussa yritykset nostivat esille toimittajakelpoisuuden arviointiin liittyen tarvittavia määrittämiä

- IoT-, data-analytiikka- ja tekoälyosaamisen todentamisen referenssien kautta
- tietoturvastandardien (GDPR, ISO 27001) noudattamisen
- 24/7-palvelutason kyvykkyyden

IoT-, data-analytiikka- ja tekoälyosaamisen todentamisen referenssien kautta

Oleellinen osa toimittajakelpoisuuden arviointia on toimittajan osaamisen todentaminen esimerkiksi referenssien avulla. Referenssitapaukselle voi asettaa myös vaatimuksia, jotta referenssitapaus vastaa mahdollisimman hyvin omaa hankintaa.

Esimerkiksi vaatimuksen voi muotoilla seuraavasti:

“Tarjoajalla on oltava riittävästi kokemusta hankinnan kohteena olevan palvelun toteuttamisesta. Kokemuksen osoittamiseksi tarjoajan on voitava esittää yksi referenssitapaus, jonka tulee olla vastaavan palvelun tuottamisesta kiinteistöjoukolle, joka käsittää xxxx m² palvelurakennuksia ja/tai toimitiloja. Palvelun on pitänyt olla käytössä vähintään 12 kk viimeisen kolmen (3) vuoden aikana (tarjouspyynnön viimeisestä tarjouksen jättämisen päivämäärästä laskien) ja tarjoajan suorittaman työn osuus 100 %.”

Lisäksi toimittajaa voi pyytää kuvaamaan aikaisemmista projekteista:

- **Projektin nimi ja asiakasorganisaatio** (mielellään julkinen tai nimettävissä oleva)
- **Toimituksen laajuus:** mitä järjestelmä sisälsi (IoT, analytiikka, tekoäly, integraatiot)?
- **Käytetyt teknologiat ja alustat** (esim. pilvipalvelut, tekoälymallit, IoT-protokollat)

- **Käyttötarkoitus ja saavutetut hyödyt** (esim. energiansäästö, automaatio, käyttäjätyytyväisyys)
- **Toimitusaika ja projektin kesto**
- **Yhteyshenkilö referenssiorganisaatiossa** (jos mahdollista)

Kohdennetut osaamisalueet referensseissä

1) IoT-osaaminen

- a) Onko toimittajalla kokemusta IoT-laitteiden ja -antureiden integroinnista kiinteistöympäristössä?
- b) Onko toimittaja toteuttanut ratkaisuja, jotka tukevat kysyntäjoustoa tai energiayhtiöiden järjestelmiä?
- c) Millaisia IoT-protokollia toimittaja on hyödyntänyt aikaisemmissa projekteissa?

2) Data-analytiikkaosaaminen

- a) Millaista aiempaa kokemusta toimittajalla on data-analytiikan osalta?
- b) Onko toimittaja toteuttanut datan keruuta, yhdistämistä ja analysointia kiinteistöympäristössä?
- c) Onko järjestelmä tuottanut raportteja, visualisointeja tai KPI-seurantaa?

3) Tekoälyosaaminen

- a) Miten toimittaja on hyödyntänyt tekoälyä aikaisemmin?
- b) Onko toimittaja kehittänyt tai hyödyntänyt tekoälymalleja energianhallintaan, ennakointiin tai optimointiin?
- c) Onko tekoäly ollut automaattisesti ohjaava vai päätöksenteon tukea tarjoava?

- **Tietoturvastandardit ja sertifikaatit**

Tietoturva on keskeinen osa IT-järjestelmän hankintaa. Hankkijan on tärkeää määritellä selkeästi vaatimukset ja odotukset, jotta toimittajat voivat osoittaa kykynsä suojata dataa, järjestelmiä ja käyttäjiä.

- d) Tuleeko toimittajalla olla tietty sertifikaatti? (esim. ISO/IEC 27001, NIS2)
- e) Tuleeko toimittajan toimittaa tietosuojaseloste, DPA (Data Processing Agreement) tai muu dokumentaatio?
 - i) Todentaminen:

- (1) Pyydä selkeä kuvaus tietoturvakäytännöistä: Miten toimittaja varmistaa tietojen luottamuksellisuuden, eheyden ja saatavuuden? Miten henkilötietojen käsittely on järjestetty GDPR:n mukaisesti?
- (2) Pyydä dokumentoitu näyttö: ISO/IEC 27001 -sertifikaatti tai muu tietoturvastandardi (esim. SOC 2, NIS2), tietosuojaselosteet, tietoturvapoliittikat tai riskienhallintasuunnitelmat, tietoturva-auditointien tulokset tai kolmannen osapuolen arvioinnit
- (3) Kysy käytännön esimerkkejä: Miten tietoturva on toteutettu aiemmissa asiakasprojekteissa? Onko toimittajalla kokemusta julkisen sektorin tai kriittisen infrastruktuurin tietoturvavaatimuksista?
- (4) Varmista sopimuksellinen sitoutuminen: Sisällytetäänkö sopimukseen tietoturva- ja tietosuojavelvoitteet? Onko toimittajalla valmius allekirjoittaa tietosuojaliite (DPA)?

4) Datan säilytys ja käsittely

- a) Missä dataa voidaan säilyttää ja kuka siihen pääsee käsiksi?
- b) Tuleeko datan sijaita EU/ETA-alueella?
- c) Kuinka kauan dataa säilytetään ja miten se poistetaan?

5) Tunnistautuminen ja pääsynhallinta

- a) Miten käyttäjien tunnistautuminen ja roolipohjainen pääsynhallinta tulisi toteuttaa?
- b) Tarvitaanko monivaiheinen tunnistautuminen (MFA)?

6) Tiedonsiirron salaus

- a) Tuleeko kaikki tiedonsiirto salata? (esim. TLS/SSL)
- b) Miten suojataan yhteydet pilvipalveluihin, RAU-järjestelmiin ja muihin rajapintoihin?

7) Lokikirjaus ja tietoturvapoikkeamat

- a) Tuleeko järjestelmän kirjata käyttäjätoiminnot ja poikkeamat?
- b) Miten lokitietoja säilytetään ja kuka niitä voi tarkastella?
- c) Miten toimittaja reagoi tietoturvaloukkauksiin?
- d) Onko toimittajalla valmiussuunnitelma tai tietoturvapoikkeamien hallintaprosessi?

8) Auditointi ja valvonta

- a) Onko hankkijalla oikeus tarkastaa toimittajan tietoturvakäytännöt tai pyytää auditointia?

- **Järjestelmän käytettävyyksivaatimus**

Palvelutason kyky (Service Level Capability) määrittelee vaatimukset siitä, miten hyvin ja luotettavasti toimittajan järjestelmä ja palvelut toimivat käytännössä.

- b) Mikä on järjestelmän käytettävyyksivaatimus?
- c) Tuleeko järjestelmän olla käytettävissä 24/7 vai riittääkö toimistoaikojen mukainen käytettävyys?

9) Vasteajat ja korjausajat

- a) Kuinka nopeasti järjestelmän on reagoitava käyttäjän toimiin tai poikkeamiin?
- b) Onko määritelty vasteaika, jonka puitteissa järjestelmän tulee reagoida? (esim. sekunneissa, minuuteissa)
- c) Kuinka nopeasti virhe tai häiriö on korjattava?
- d) Mikä on kriittisen vian korjausaika? (esim. 4 tunnin sisällä)
- e) Onko eri vikatyypeille määritelty erilaiset korjausajat?

10) Tukipalvelun saatavuus

- a) Mikä on tukipalvelun saatavuus ja tarve?
- b) Tuleeko tukipalvelun olla saatavilla 24/7 vai riittääkö toimistoaikojen mukainen saatavuus?
- c) Onko tukipalvelun saatavuudelle määritelty erityisiä vaatimuksia? (esim. eri aikavyöhykkeiden huomioiminen)
 - i) Todentaminen:
 - (1) Pyydä toimittajaa kuvaamaan tukipalvelunsa: Miten tukipalvelu on järjestetty (oma henkilöstö, alihankkija, automaattinen valvonta)? Mitä tukikanavia on käytössä (puhelin, sähköposti, tikettijärjestelmä, valvomo)?
 - (2) Pyydä dokumentoitu palvelutasokuvaus (SLA): Vasteajat eri vikalukille (esim. kriittinen vika: 1 h, ei-kriittinen: 24 h), palvelun saatavuusprosentti (esim. 99,9 %), häiriötilanteiden hallintaprosessi ja eskalointiketjut
 - (3) Pyydä referenssejä 24/7-palvelun toteutuksesta: Onko toimittajalla kokemusta 24/7-palvelusta vastaavissa ympäristöissä? Miten palvelu on toiminut käytännössä (asiakastyytyväisyys, vasteajat)?
 - (4) Varmista resurssit ja valmiudet: Onko toimittajalla riittävä henkilöstö ja tekninen valmius tarjota ympärivuorokautista tukea? Onko käytössä valvontajärjestelmä, joka havaitsee häiriöt automaattisesti?

11) Päivitykset ja käyttökatkot

- a) Kuinka usein järjestelmää päivitetään?
- b) Miten ja milloin päivityksistä ilmoitetaan etukäteen?
- c) Voiko päivitykset tehdä ilman käyttökatkoa?
 - i) Jos ei, kuinka pitkät katkot ovat ja milloin ne ajoitetaan? (esim. yöaikaan)
- d) Kuinka nopeasti kriittiset tietoturvapäivitykset toimitetaan?
- e) Onko toimittajalla prosessi haavoittuvuuksien hallintaan? (Kyberturvallisuus)

Sopimusrakenne

Sopimusrakenne tarkoittaa eri sopimusten ja niiden keskinäisten suhteiden kokonaisuutta, jotka määrittelevät järjestelmän hankinnan, toimituksen, käyttöönoton, ylläpidon, kehityksen ja mahdollisten lisäpalveluiden ehdot ja vastuut. Kyseessä ei yleensä ole yksi yksittäinen sopimus, vaan useiden sopimusten ja liitteiden muodostama kokonaisuus, joka kattaa kaikki elinkaaren vaiheet. Selkeä sopimusrakenne vähentää riskejä ja epäselvyyksiä toimituksen aikana, mahdollistaa toimittajien vertailun ja kilpailuttamisen, tukee järjestelmän pitkäjänteistä kehittämistä ja ylläpitoa, ja antaa selkeät puitteet vastuista, oikeuksista ja velvollisuuksista.

Yritykset pyysivät hankkijaa määrittelemään tarkemmin sopimusrakenteeseen liittyen seuraavia asioita:

- Käyttöönoton aikataulujen ja koulutusten suunnittelu
- Datatietojen omistusoikeuksien, immateriaalioikeuksien ja ylläpitovastuiden selkeä määrittely

1) Käyttöönoton aikataulu

Käyttöönoton ja koulutusten suunnittelu on tärkeää, koska se varmistaa, että järjestelmä otetaan käyttöön hallitusti ja että käyttäjät osaavat hyödyntää sitä oikein. Hyvä suunnittelu vähentää virheitä, käyttökatkoja ja riskejä sekä tukee sopimuksen seurantaan ja toimittajan suoriutumisen arviointia.

- a) Milloin järjestelmä otetaan käyttöön (kokonaisuudessaan tai vaiheittain)?
- b) Onko käytössä **pilotti- tai testivaihe**?
- c) Miten hyväksytään toimitus ja siirrytään tuotantokäyttöön?

- d) Onko mukana useita toimittajia, joiden yhteistyö on tärkeää?
- e) Kuka vastaa aikataulutuksesta?

2) Koulutusten sisältö ja kohderyhmät

- a) Ketkä koulutetaan (esim. ylläpito, huolto, johto, loppukäyttäjät)?
- b) Kuinka paljon koulutettavia on?
- c) Mitä koulutus sisältää (esim. käyttöliittymä, hälytykset, tekoälyn tulkinta)?
- d) Tarvitaanko koulutusmateriaaleja tai tallenteita?

3) Koulutusten vastuut ja dokumentointi

- a) Kuka vastaa koulutuksen ja käyttöönoton toteutuksesta?
- b) Miten koulutukset dokumentoidaan ja osallistuminen varmistetaan?
- c) Sisältyykö koulutukseen käyttöohjeet, tukimateriaalit ja tukipalvelut?
- d) Onko vaatimuksia koulutuksen, käyttöohjeiden yms. kielille?

4) Käyttöönoton seuranta ja hyväksyntä

- a) Miten käyttöönoton onnistuminen arvioidaan?
- b) Onko käytössä hyväksymiskriteerit tai tarkistuslista?
- c) Voidaanko järjestelmä palauttaa tai keskeyttää, jos se ei toimi odotetusti?

- **Datan omistusoikeus ja käyttöoikeudet**

Datan omistusoikeuksien, immateriaalioikeuksien ja ylläpitovastuiden selkeä määrittely sopimusrakenteessa on erittäin tärkeää tekoälypohjaisia järjestelmiä hankittaessa, koska järjestelmä perustuu datan keruuseen, analysointiin ja jatkuvaan oppimiseen ja kehittämiseen, ja siihen liittyy usein useita toimittajia ja teknologioita. Tarkalla määrittelyllä hankkija mahdollistaa järjestelmän jatkokehityksen ja kilpailutuksen tulevaisuudessa sekä suojaa itseään liialliselta toimittajariippuvuudelta (vendor lock-in). Lisäksi määrittely tukee tietoturvaa, vastuullisuutta ja sopimuksen hallittavuutta koko elinkaaren ajan.

- d) Haluammeko omistaa kaiken järjestelmän tuottaman ja keräämän datan?

- e) Sallimmeko toimittajan käyttää dataa muihin tarkoituksiin, kuten tuotekehitykseen tai anonymisoituun analytiikkaan?
- f) Tarvitsemmeko oikeuden siirtää data toiseen järjestelmään tai toimittajalle sopimuksen päättyessä?
- g) Missä datan tulisi sijaita? (esim. EU/ETA-alueella) Miten sen tietoturva varmistetaan?
- h) Kuka saa käyttää dataa ja millä ehdoilla? (esim. alihankkijat, kolmannet osapuolet)

5) Immateriaalioikeudet (IPR)

- a) Mitkä järjestelmän osat haluamme omistaa (esim. räätälöidyt raportit, integraatiot)?
- b) Riittääkö meille käyttöoikeus toimittajan omistamiin osiin (esim. tekoälymallit), vai haluammeko laajemmat oikeudet?
- c) Tarvitsemmeko oikeuden jatkokehittää järjestelmää itse tai kolmannen osapuolen avulla?
- d) Miten haluamme sopia yhteisesti kehitettyjen ratkaisujen omistuksesta ja käyttöoikeuksista?

6) Ylläpitovastuut

- a) Kuka/ketkä vastaa järjestelmän teknisestä ylläpidosta, ohjelmistopäivityksistä ja tietoturvasta? Miten vastuut jakautuvat eri toimijoiden kesken?
- b) Miten haluamme määritellä palvelutason (esim. vasteajat, käytettävyys, päivitysaikataulut)?
- c) Mitkä palvelut halutaan kuuluvan ylläpidon piiriin?

7) Elinkaaren hallinta ja sopimuksen päätyminen

- a) Tarvitsemmeko toimittajalta tukea järjestelmän laajennuksiin tai muutoksiin sopimuskauden aikana?
- b) Miten järjestelmä ja data siirtyvät meille tai uudelle toimittajalle sopimuksen päättyessä?
- c) Haluammeko sopimukseen veloitteen toimittajalle tukea siirtymävaiheessa (exit-palvelut)?

Arviointikriteerit

Arviointikriteerit julkisissa hankinnoissa tarkoittavat niitä ennalta määriteltyjä perusteita, joiden mukaan tarjouksia vertaillaan ja valitaan paras toimittaja. Ne ovat keskeinen osa hankintaprosessia ja vaikuttavat suoraan siihen, kuka voittaa tarjouskilpailun.

Markkinavuoropuhelussa yritykset pyysivät ottamaan huomioon ja määrittelemään tarkasti seuraavia arviointikriteereihin vaikuttavia tekijöitä:

- Innovatiivisuuden ja pitkäaikaisen kumppanuuden potentiaalin arviointi
- Kestävyysskriteerien, elinkaarikustannusten ja järjestelmän skaalautuvuuden huomioiminen valintaprosessissa

Innovatiivisuuden ja pitkäaikaisen kumppanuuden potentiaalin arviointi

Kaikkien IT-järjestelmien hankinnassa on tärkeää arvioida toimittajia kriteereillä, jotka tukevat järjestelmän pitkäaikaista arvoa ja vaikuttavuutta. Innovatiivisuuden ja pitkäaikaisen kumppanuuden potentiaalin arviointi auttaa tunnistamaan toimittajat, jotka kykenevät kehittämään ratkaisua yhdessä asiakkaan kanssa ja mukautumaan muuttuviin tarpeisiin. Innovatiivisuudella voidaan tarkoittaa esimerkiksi sitä, kuinka uusi ja kehittynyt tarjottu ratkaisu on ja miten hyvin se pystyy mukautumaan ja kehittymään tulevaisuudessa. Innovatiivisuus ei ole vain uusia ominaisuuksia, vaan kykyä vastata muuttuviin haasteisiin ja luoda uusia arvoja. Tähän voi tutustua tarkemmin: [Innovatiivisuutta voidaan luokitella myös eri tavoin.](#)

Innovatiivisuutta arvioitaessa pyydä toimittajaa kuvaamaan:

- Esimerkkejä aiemmista innovatiivisista toteutuksista.
- Suunnitelma järjestelmän kehittämisestä sopimuskauden aikana.
- Kuvaus yhteistyömallista ja asiakaskohtaisesta kehittämisestä.

Pisteytyksessä on hyvä miettiä esimerkiksi seuraavia asioita:

1) Uusien teknologioiden hyödyntämisen taso

- a) Missä määrin haluamme, että toimittaja hyödyntää uusinta teknologiaa (esim. tekoäly, koneoppiminen, automaatio)?
- b) Onko meille tärkeää, että järjestelmä perustuu omaan tuotekehitykseen vai valmiisiin ratkaisuihin?

- c) Arvostammeko teknologioiden skaalautuvuutta ja yhteensopivuutta muiden järjestelmien kanssa?

2) Innovatiivisuus ja yhteiskehittämisen valmiudet

- a) Kuinka tärkeää meille on, että toimittaja kehittää ratkaisua innovatiivisesti yhdessä meidän kanssamme?
- b) Arvostammeko toimittajan kykyä tuoda uusia ideoita ja ratkaisuja kehitysprosessiin?
- c) Arvostammeko mahdollisuutta vaikuttaa järjestelmän tuleviin ominaisuuksiin ja kehityssuuntaan?
- d) Onko meille tärkeää, että toimittaja osallistaa asiakkaan aktiivisesti tuotekehitykseen?

3) Referenssien laatu ja soveltuvuus

- a) Haluammeko, että toimittajalla on kokemusta vastaavista kohteista tai toimialoista?
- b) Arvostammeko referenssejä, joissa on toteutettu innovatiivisia tai asiakaskohtaisia ratkaisuja?
- c) Kuinka tärkeää meille on referenssien ajantasaisuus ja mitattavat tulokset?

4) Toimittajan kyky mukautua tuleviin tarpeisiin

- a) Kuinka tärkeää meille on, että järjestelmä on laajennettavissa ja muokattavissa tulevaisuudessa?
- b) Haluammeko arvioida toimittajan valmiutta reagoida toimintaympäristön muutoksiin (esim. lainsäädäntö, energiamarkkinat)?
- c) Arvostammeko modulaarista arkkitehtuuria ja avoimia rajapintoja?

• Toimittajan vakaus ja resurssit

IT-järjestelmä on usein strateginen ja pitkäaikainen investointi, joka vaatii jatkuvaa tukea, ylläpitoa ja kehitystä. Siksi palveluntarjoajan valinnassa on ensiarvoisen tärkeää arvioida potentiaalia hyvään ja kestäväan kumppanuuteen.

- d) Onko palveluntarjoaja taloudellisesti vakaa ja uskottava toimija, jolla on riittävät resurssit (henkilöstö, talous) järjestelmän jatkuvaan kehitykseen ja tukeen vuosien ajan?
- e) Mikä on toimittajan maine alalla ja mitä referenssejä heillä on pitkäaikaisista asiakassuhteista?

5) Pitkäaikainen kumppanuus ja yhteistyökyky

- a) Miten sitoutunut toimittaja on asiakkaan liiketoimintatavoitteisiin ja strategiaan päämääriin?

- b) Onko toimittajalla osoitettavissa kykyä rakentavaan yhteistyöhön, proaktiiviseen viestintään ja joustavuuteen projektin ja palvelusuhteen aikana?
- c) Miten toimittaja reagoi asiakkaan muuttuviin tarpeisiin ja palautteeseen?
- d) Onko toimittajalla nimetty asiakasvastaava tai yhteyshenkilö jatkuvaan yhteydenpitoon?

6) Tuki- ja huoltopalvelut:

- a) Millainen tuki- ja huoltopalvelu (esim. 24/7-tuki, reagointiajat, viankorjausprosessit) on tarjolla? Onko tuki paikallista vai kansainvälistä?
- b) Miten koulutus- ja konsultointipalvelut on järjestetty, jotta oma henkilöstönne pysyy ajan tasalla?

7) Läpinäkyvyys ja luottamus:

- a) Onko toimittaja avoin sopimusehdoissaan, hinnoittelussaan ja toimintatavoissaan?

8) Sopimusmallien joustavuus:

- a) Tarjoaako toimittaja joustavia sopimusmalleja, jotka mahdollistavat palvelun kehittämisen ja tarpeisiin mukautumisen ajan myötä, eivätkä sido asiakasta liian tiukasti yhteen ratkaisuun tai hintamalliin?
- b) Miten sopimus turvaa asiakkaan edut pitkällä aikavälillä, ja mitä tapahtuu, jos palvelusuhde päättyy?

Kestävyysskriteerien, elinkaarikustannusten ja järjestelmän skaalautuvuuden huomioiminen valintaprosessissa

Kestävyysskriteerit varmistavat, että järjestelmä tukee energiatehokkuutta ja vastuullisuustavoitteita, mikä on yhä tärkeämpää sekä ympäristön että sääntelyn näkökulmasta. **Elinkaarikustannusten arviointi** puolestaan auttaa hahmottamaan todelliset kustannukset hankintahinnan lisäksi – mukaan lukien ylläpito, päivitykset ja energiansäästöpotentiaali. Lopuksi **järjestelmän skaalautuvuus** on keskeistä, jotta ratkaisu voi kasvaa ja laajentua kiinteistökannan tai toimintaympäristön muuttuessa ilman merkittäviä lisäkustannuksia. Näiden kriteerien huomioiminen auttaa tekemään kestävämpiä, vaikuttavampia ja riskittömämpiä hankintapäätöksiä.

9) Kestävyysskriteerit:

- a) Miten järjestelmä tukee energiatehokkuutta ja päästövähennyksiä?

- b) Voiko järjestelmä seurata ja raportoida kiinteistön hiilijalanjälkeä tai energiankulutusta?
- c) Onko järjestelmä yhteensopiva uusiutuvan energian tuotannon tai kysyntäjouston kanssa?
- d) Vaaditaanko toimittajalla ympäristösertifikaatteja tai vastuullisuusohjelmia (esim. ISO 14001)?
- e) Miten järjestelmän käyttö ja ylläpito vaikuttavat ympäristöön pitkällä aikavälillä?

10) Elinkaarikustannukset

- a) Mitkä ovat järjestelmän arvioidut kokonaiskustannukset koko elinkaaren ajalta (hankinta, käyttö, ylläpito, päivitykset, poistaminen)?
- b) Sisältyvätkö ohjelmistopäivitykset ja tuki sopimukseen vai aiheuttavatko ne lisäkustannuksia?
- c) Miten järjestelmä vaikuttaa kiinteistön operatiivisiin kustannuksiin (esim. energiansäästö, huoltokulut)?
- d) Onko hinnoittelu läpinäkyvä ja ennakoitava koko sopimuskauden ajan?
- e) Voiko järjestelmä tuottaa mitattavia säästöjä, jotka voidaan todentaa?

11) Järjestelmän skaalautuvuus

- a) Voiko järjestelmää laajentaa helposti uusiin kiinteistöihin tai toimintoihin?
- b) Tukeeko järjestelmä avoimia rajapintoja ja modulaarista arkkitehtuuria?
- c) Onko järjestelmä teknisesti yhteensopiva tulevien teknologioiden kanssa (esim. IoT, kysyntäjousto, energiamarkkinat)?
- d) Voiko järjestelmää mukauttaa organisaation muuttuviin tarpeisiin ilman merkittäviä lisäkustannuksia?
 - Onko järjestelmä kaupallisesti skaalautuva (esim. lisenssimalli, kapasiteetin laajennus)?

Yhteenveto

Tämä raportti kokoaa yhteen markkinavuoropuhelun ja asiantuntijakeskustelujen keskeiset opit tekoälypohjaisen kiinteistöohjausjärjestelmän hankinnasta. Onnistunut hankinta edellyttää huolellista valmistelua, jossa määritellään selkeästi strategiset tavoitteet, kiinteistökannan rajausta, sidosryhmät ja vastuut sekä järjestelmän tekniset ja toiminnalliset

vaatimukset. Erityistä huomiota tulee kiinnittää järjestelmien yhteensopivuuteen, datan laatuun ja saatavuuteen sekä tekoälyn rooliin ohjausprosessissa.

Toimittajan kelpoisuuden arviointi, tietoturva, palvelutaso ja sopimusrakenne muodostavat perustan pitkäaikaiselle ja vaikuttavalle yhteistyölle. Arviointikriteereissä korostuvat innovatiivisuus, kestävyys, elinkaarikustannukset ja järjestelmän skaalautuvuus. Näiden tekijöiden huomioiminen varmistaa, että hankittava ratkaisu tukee organisaation tavoitteita, mahdollistaa energiatehokkuuden parantamisen ja luo pohjan kestäväälle kehitykselle myös tulevaisuudessa.

Määrittelyn apuna voit käyttää lisäksi [Excel-työkalua](#), joka on suunniteltu tukemaan tekoälypohjaisen energianhallintaratkaisun hankintaprosessia. Pohja sisältää kattavan kysymyslistan, jonka avulla voidaan selkeästi määritellä hankkeen tavoitteet ja vaatimukset, varmistaa kriittisten tekijöiden huomioiminen, kerätä tarvittavat tiedot tarjouspyyntöä varten, arvioida toimittajien tarjouksia systemaattisesti sekä dokumentoida hankkeen etenemistä ja päätöksentekoa. Kysymykset on ryhmitelty prioriteetin (kriittiset, tärkeät, täydentävät) ja teeman mukaan, mikä helpottaa pohjan käyttöä eri vaiheissa.