

ETÄLUETTAVAN HUONEISTOKOHTAISEN VEDENMITTAUKSEN LANGALLISEN M-BUS -JÄRJESTELMÄN TOIMINTAKUVAUS JA SUUNNITTELUOHJE

Yleistä:

Tässä suunnitteluohjeessa M-Bus – järjestelmää käsitellään lähinnä huoneistokohtaisen kylmän ja lämpimän käyttöveden sekä lämmitysenergian mittauksen näkökulmasta. M-Bus - väylään pohjautuvia järjestelmiä on helppo soveltaa tässä ohjeessa käsitellyistä käyttösovelluksista poikkeaviin mittausten etäluentasovellutuksiin.

M-Bus (Meter-Bus) on kustannustehokas kenttäväyläratkaisu mittaustietojen siirtämiseen. Väyläkokonaisuus muodostuu mittausväylään liitetyistä mittalaitteista sekä väylää ylläpitävästä keskuslaitteesta, joka toimii rajapintana mittalaitteilta saatavilla olevaan mittaustietoon. Mittalaitteita kutsutaan väyläympäristössä päätelaitteiksi. Yksinkertaisimmillaan väylä koostuu keskusyksiköstä, johon on liitetty esimerkiksi M-Bus-liitännällä varustettu vesimittari. Vesimittarin lukemat on tällöin luettavissa paikallisesti keskusyksikön näytöltä ja keskusyksikön liitäntämahdollisuuksista riippuen etäluentana. Päätelaitteita ovat esimerkiksi pulssinkeruuyksiköt, energia-, sähkö-, ja kaasumittarit, M-Bus-vesimittarit sekä erilaiset anturit. Keskuslaitteet voivat olla itsenäisesti toimivia, näytöllä ja näppäimistöllä varustettuja M-Bus-keskusyksiköitä tai ilman paikalliskäyttöominaisuutta varustettuja tasomuuntimia, joiden kautta luenta tapahtuu tietokonetta tai automaattioratkaisuja hyödyntäen.

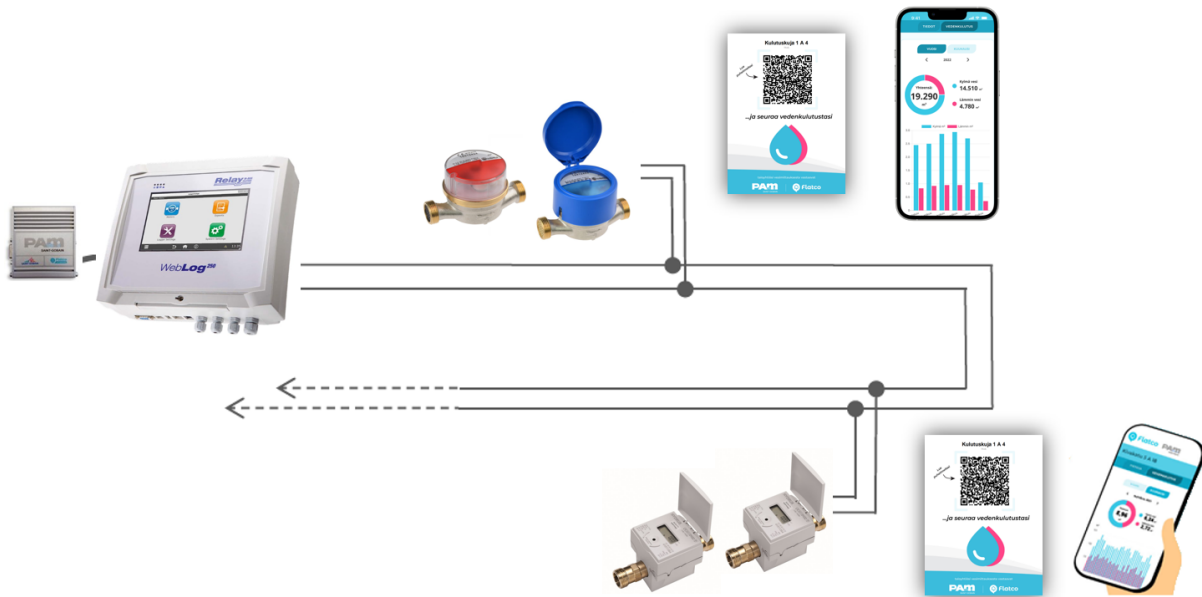
M-Bus -protokolla on suunniteltu nimenomaisesti mittaustietojen siirtämiseen. Tämän johdosta väylä ei suoraan sovellu hälytysten ilmaisemiseen. Päätelaitteilta mahdollisesti luettavat hälytystilat on muutettava hälytyksiksi esimerkiksi kiinteistöautomaatio- tai etäluentajärjestelmässä. Yhä useampien valmistajien mittareista ja automaatiojärjestelmistä löytyy tuki M-Bus -tiedonsiirtoon joten mittausjärjestelmää voidaan helposti laajentaa lähes kenen tahansa valmistamilla mittareilla.

M-Bus -protokolla perustuu eurooppalaiseen standardiin EN1434-3 joka määrittelee lämpöenergiamittareiden tiedonsiirtoa koskevat vaatimukset.

Järjestelmän suurimpia etuja ovat muun muassa:

- Standardoitu avoin protokolla
- Eri valmistajien laitteet sopivat samaan järjestelmään, ei sitoutumista tiettyyn laitetoimittajaan.
- Kaksijohdinväylä syöttää päätelaitteiden käyttöjännitteen
- Varmatoiminen fyysinen kaapeloitu väylä
- Ei erityisiä sähkötekniisiä vaatimuksia väyläkaapeleille (KLM, MHS, LONAK ymv. soveltuvat)
- Lähes kaikki verkkorakenteet ovat mahdollisia (väylä tai tähti sekä näiden yhdistelmät)
- Laaja ulottuvuus (useita kilometrejä)
- Kulutustietojen etäluenta
- Energiankulutuksen seuranta- ja optimointi
- Soveltuu niin teollisuuteen kuin yksityissektorille
- Yhteensopivien laitteiden helppo saatavuus
- Ylivoimainen kustannus/suorituskyky suhde
- Etäluenta modeemin avulla lähes mistä tahansa

Järjestelmän toimintakuvaus:



Järjestelmä muodostuu keskuksesta ja väylään liitetyistä päätelaitteista. Tiedonsiirto väylässä tapahtuu aina yksisuuntaisena ja keskuslaitteen käskystä. Keskus lähettää päätelaitteille pyyntöjä ja päätelaitteet vastaavat pyyntöihin. Päätelaitteet eivät käynnistä kommunikointia tai kommunikoi keskenään päätelaitteiden välillä.

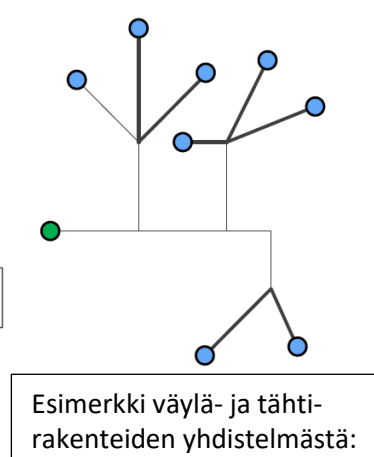
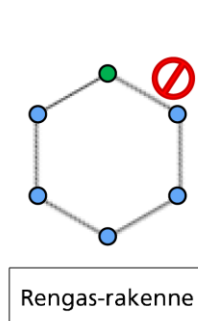
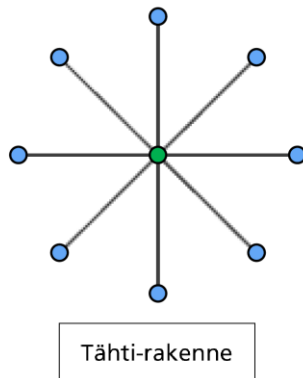
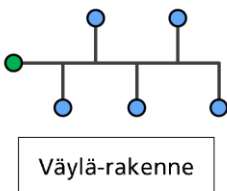
Mittaustietojen tarkastelu tapahtuu joko keskuksen näytöltä paikallisesti, keskusyksikköön liitetyn tietokoneen, keskuksen kytketyn automaatiojärjestelmän tai kaukolukuyhteyden eli etäluentapalvelun kautta.

Väylän suunnittelu

M-Bus -tiedonsiirto tapahtuu kaksijohtimisen rinnakkaisväylän kautta. Väylä toteutetaan suunnittelukohteen olosuhteiden mukaisesti soveltuvaa verkkorakennetta tai eri rakenteiden yhdistelmiä käyttäen. Jokaiselta päätelaitteelta ei tarvita omaa johdinparia keskukselle asti, vaan kaapelointia haaroitetaan soveltuvissa pisteissä edullisen verkkorakenteen toteuttamiseksi. Väylä ja tähtirakenteen yhdistelmä on yleensä toteutuksen kannalta edullisin ratkaisu. Rengasmaista rakennetta tulee välttää, koska rengasverkossa yhden laitteen tai kaapelointiosuuden vioittuminen lamauttaa koko väylän toiminnan.

Havainnekuvat eri verkkorakenteista:

- = keskus
- = päätelaite
- = kaksijohdinväylä



Väylän laajuus:

Väylän laajuuteen ja suorituskykyyn vaikuttavia seikkoja ovat väylään kytkettyjen päätelaitteiden määrä ja niiden sijainti väylän eri osissa, kaapelivalinnat, käytettävä väylänopeus sekä mahdolliset voimakkaiden sähkömagneettisten häiriöiden lähteet. Eri väylänopeuksien vaikutuksia tarvitsee harvoin ottaa huomioon suunnittelun yhteydessä. Yleisin laitteiden väylänopeus on 2400 baudia, jota voidaan käyttää suunnittelun lähtökohtana. M-Bus keskuksen väyläliitännän tyhjäkäyntijännite on noin 39 V DC. Tiedonsiirron takaamiseksi väyläjännite ei saa keskusyksiköstä kaukaisimpana olevalla päätelaitteella alittaa 24 voltia.

Seuraavissa taulukoissa on erimerkkietäisyyksiä muutamille laiteyhdistelmille ja päätelaitemäärille:

Liikennöinti nopeus baudia	9600	2400	300
Verkon maksimi kokonaispituus (parikapasitanssi 150 nF/km)	1 km	4 km	12 km

Keskusyksikkö M-Bus 60, maksimissaan 60 päätelaitetta		
Päätelaitteiden määrä	Maksimietäisyys päätelaitteelle (tasavirtavastus 75Ω/km)	
	laitteet tasaisesti väylässä	laitteet väylän loppupäässä
1	8,4 km	8,4 km
10	6,5 km	5,2 km
30	4,1 km	2,7 km
60	2,6 km	1,5 km

Keskusyksikkö Weblog 250 (maksimissaan 250 päätelaitetta)		
Päätelaitteiden määrä	Maksimietäisyys päätelaitteelle (tasavirtavastus 36Ω/km)	
	laitteet tasaisesti verkossa	laitteet verkon loppupäässä
250	0,9 km	0,35 km

Esimerkiksi kerrostaloissa verkon laajuus ei yleensä muodostu ongelmaksi. Erittäin laajoissa kohteissa, joissa kaapelointipituudet kasvavat suuriksi, voidaan väylän suorituskykyä parantaa lisäämällä väylään osiin toistimia, jotka vahvistimen tavoin mahdollistavat tiedonsiirron toimivuuden pitkilläkin etäisyyksillä.

Toistimien avulla väylään voidaan lisätä pituutta ja kasvattaa väylään kytkettävien päätelaitteiden määrää. Laitteiden määrän kasvaessa useisiin satoihin laitteisiin, väylän käyttö kuitenkin hidastuu, koska jokaisen laitteen lukeminen ottaa aikansa ja suuren laitemäärän luenta kerralla saattaa kestää useita tunteja. Tällöin esimerkiksi tuntitasoisen mittaustiedon saaminen muodostuu mahdottomaksi.

Tällaisissa tapauksissa kannattaa hyvän lopputuloksen saavuttamiseksi harkita kokonaisuuden pilkkomista muutaman erillisen keskuksen alle, jolloin esimerkiksi kolmesta erillisrakennuksesta muodostuva kokonaisuus toteutetaan kolmella rakennuskohtaisella järjestelmällä.

Esimerkki: Kolmesta 30 asunnon rakennuksesta muodostuva taloyhtiö, yhteensä 90 asuntoa. Mitataan kylmä- sekä lämmin käyttövesi, yhteensä 180 mittausta. Yhden 180 mittausta käsittävän kokonaisuuden (Weblog 250 keskus) sijaan toteutetaan jokaisen rakennukseen oma mittausjärjestelmä, joka muodostuu rakennuskohtaisesti M-Bus 60 keskuksista, johon kytketään asianomaisen rakennuksen 60 mittausta.

Kaapelointi

Käytännön kokemus on osoittanut, että erillinen häiriösuojaus ei M-Bus-väylän kaapeloinnissa ole tarpeellista. Väyläkaapeloinnin reitityksessä tulee kuitenkin huomioida sähköasennusmääräysten asettamat vaatimukset heikkovirtakaapeloinnin reititykselle suhteessa pienjännitekaapelointiin. Erityisiä sähkömagneettisten häiriöiden lähteitä, kuten taajusmuuttajakäytöt ja suuret moottorikäytöt, tulee välttää kaapeleiden sijoituksessa.

Koska häiriösuojaukselle ei poikkeustapauksia lukuun ottamatta ole tarvetta, voidaan väylä kaapeloida yleisimpiä signaali-kaapeleita, kuten KLM 2x0.8 tai vastaava, käyttäen. Ulkotiloissa ja maakaapeloinneissa käytetään tarkoitukseen soveltuvia kaapelityyppejä, kuten VMOHBU tai JAMAK ARM. Häiriösuojattua kaapelia käytettäessä häiriösuojaus jätetään kytkemättä päätelaitteiden puolella.

Suunnittelussa, erityisesti saneerauskohteiden ollessa kyseessä, kaapelivalinnoissa tulee huomioida voimassa olevien rakentamismääräysten, SFS 6000 standardin sekä viranomaisten asettamat vaatimukset kaapelointien palosuojaukselle uloskäytävissä ja porrashuoneissa.

Keskukset

Keskukset toimivat mittausjärjestelmän aivoina keräten ja tallentaen keskitetysti päätelaitteilta saatavia mittautustietoja. Keskukset toimivat myös rajapintana mittausjärjestelmän liittämiseksi tietokoneeseen tai automaattioratkaisuihin. Keskukset voidaan karkeasti jakaa kahteen tyyppiin:

- Keskusyksikkö:
 - Varustettu muistilla sekä näytöllä ja näppäimistöllä paikalliskäyttöä varten
 - Sisältää laitteesta riippuen erilaisia liitäntärajapintoja ulkoisiin järjestelmiin
 - Erilaisia etäliityntämahdollisuuksia kaukoluennan mahdollistamiseksi
- Tasomuunnin:
 - Ei sisällä muisti- tai paikalliskäyttömahdollisuutta
 - Muuntaa fyysisen M-Bus -protokollan erilaisiksi liittynnoiksi, kuten RS232, Ethernet, RS485 tms.

Keskusyksiköt kuten tasomuuntimetkin luokitellaan väylätehon ja liitettävien päätelaitteiden määrän mukaan. Standardin mukaisen päätelaitteen yksikkökuorma on 1.5 mA, jolloin yksikkökuormien summa määrittää keskukselta tarvittavan tehon.

Taulukossa on esitetty yleisimpien päätelaitteiden maksimimäärät erikokoisille keskuksille:

Keskusyksikkö	Päätelaitteiden (impulssivesimittareiden) maksimilukumäärä		
	M-Bus vesimittari	Energiamittari Sharky 775	Pulssinkeruuyksikkö M2 + impulssivesimittarit
M-Bus 60	60	60 (*)	60 (120)
Weblog 250	250	250 (*)	250 (500)
*) Energiamittari voidaan varustaa lisäkortilla kahden impulssivesimittarin liittämiseksi			



M-Bus 60 keskusyksikkö



Weblog 250 keskusyksikkö

Päätelaitteet

Väylän päätelaitteina toimivat erilaiset mittalaitteet, pulssinkeruuyksiköt sekä anturit. Analogisia antureita voidaan liittää väylään käyttämällä sopivaa A/D-muunninta.

Yleisimpiä päätelaitteita ovat:

M-Bus-vesimittari: Sisäänrakennetulla M-Bus-laitteella varustettu vesimittari

Energiamittari: Lämpö- ja kylmäenergia- sekä sähkömittarit M-Bus liitännällä.

Pulssinkeruuyksikkö: Käytetään impulssilaitteilta, kuten impulssivesimittareilta laskettavan pulssitiedon rekisteröintiin kulutusseurantaa varten.

M-Bus-liitännällä varustettujen mittalaitteiden etu impulssimittareihin on mittarin näyttöä vastaavan lukeman suora toistuminen mittausväylään.

M-Bus -vesimittari EAX

Mittari on varustettu M-Bus-laitteella, joka lukee optisesti mittauskoneiston osoitinta ja toistaa mittarin rullalaskimessa näkyvän lukeman sellaisenaan M-Bus väylään. Tiedot tallentuvat laitteen sisäiseen muistiin, josta ne ovat luettavissa väylään.

Laite tunnistaa sekä eteenpäin virtauksen, että takaisinvirtauksen.

Virransyöttö normaalitilanteessa väylästä, väyläjännitteen puuttuessa laite toimii varmistuspariston varassa maksimissaan kaksi vuotta.

Mittarin virrankulutus vastaa yhtä yksikkö kuormaa (1.5 mA).

M-Bus 60 keskukseen on kytkettävissä 60 mittaria.



Lämpöenergiamittari Sharky 775 M-Bus-liitännällä

Ultraääniperiaatteella toimiva staattinen lämpöenergiamittari.

DN15 ja DN20 kokoiset mittarit soveltuvat erinomaisesti esimerkiksi rivitalokohteiden huoneistokohtaisen lämpöenergiamittauksen.

Mittari toimii 230 V verkkolaitteella tai se voidaan varustaa 3.6 V litiumparistolla. Mittari voidaan varustaa lisäkortilla kahden impulssimittarin kytkemiseksi, jolloin impulssilaitteiden rekisterit ovat luettavissa väylän kautta energiamittauksietojen ohella ja pulssirekisterit ovat paikallisesti tarkasteltavissa energiamittarin näytöltä esimerkiksi huoneistossa. Energiamittauksesta luettavissa ovat mm. energia- ja vesimäärä, meno- ja paluulämpötilat, hetkellinen teho sekä virtaama. Energiamittarin virrankulutus väylässä vastaa yhtä yksikkökuormaa (1.5 mA). M-Bus 60 keskukseen on kytkettävissä 60 energiamittaria (joihin voidaan kuhunkin kytkeä lisäksi 2 pulssimittaria).

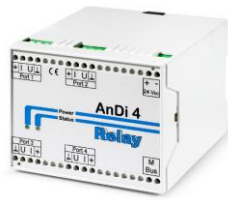


Muita päätelaitteita

Järjestelmään on liitettävissä lukuisten eri valmistajien laitteita, jotka mahdollistavat muun muassa 4...20 mA virtasignaalien sekä lämpötila- tai kosteusantureiden lukemisen.



PadIn4
Koskettimen tilan seuraamiseen



AnDi 4
0/4...20 mA virta-
signaalien luenta



TSENSA/TSENSI
Ulko-/sisälämpötila-
anturit



THI
Sisälämpötila ja ilmankosteus-
mittari ja näyttö



Vesimittarit

Huoneistokohtaisessa käyttövedenmittauksessa käytetään pääasiassa DN15 kokoisia vesimittareita. Järjestelmä koostetaan M-Bus-liitännäisistä vesimittareista. Mittareiden sijaitessa huoneistossa, lukemia voidaan tarkastella myös suoraan mittaritauluista. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää etäluentapalveluamme, jolla pystytään tarkastelemaan kulutusta varsin yksityiskohtaisesti. Vesimittareiden sijoituksessa tulee huomioida lain ja asetusten edellyttämä huollettavuus, mittarien asennusasento sen merkintöjen mukaisesti, luokse päästävyys ja mittareiden kohdalle tulee asentaa vähintään 500 x 500 mm huoltoluukku. Vesimittareiden etupuolelle tulee asentaa sulkuventtiilit huollettavuuden varmistamiseksi.

Mikäli käytössä on lämpimän veden kiertojohto, tulee jokaiseen kulutuspisteeseen asentaa oma vesimittarinsa. Mittaustapa, jossa kulutusta pyritään mittaamaan kahden kiertojohdon kulutusta tarkkailemalla, ei täytä mittauslaitedirektiivin asettamia edellytyksiä ja on siten laskutuskäytössä lainvastainen.

Luenta ja tiedonsiirto

Vaikka vesilaskutusta ei suoritettaisikaan kuukausitasolla, mahdolliset poikkeavat kulutukset kuten vuodot tai mittarin jumiutuminen havaitaan riittävän ajoissa etäluentapalvelun avulla.

Paikallinen luenta

Aiemmin yleinen tapa oli suorittaa mittareiden luenta menemällä paikan päälle ja kirjaamalla mittausjärjestelmästä lukemat käytössä olevaan mittarinluentalomakkeeseen. Kirjausvirheiltä ja turhilta asuntojen sisällä tapahtuvilta selvityskäynneiltä vältytään kuitenkin parhaiten etäluentajärjestelmillä.

Kaukoluenta

Mittausjärjestelmä voidaan varustaa kaukoluentamahdollisuudella esimerkiksi 4G-modeemiyhteyttä hyödyntäen. Tällöin mittaustiedot voidaan kaukolukea kohteessa käymättä esimerkiksi huoltoyhtiön tai isännöitsijän toimistolta. Kaukoluentana voidaan hyödyntää moderneja etäluentapalveluja, esimerkiksi PAM Flatco -etäluentapalvelua.



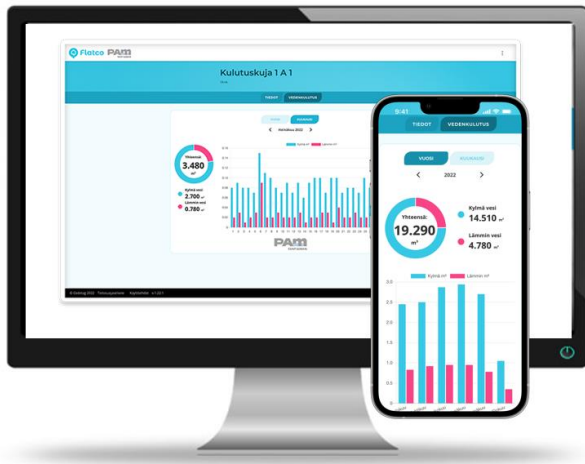
SAINT-GOBAIN PAM FINLAND OY

Merstolantie 16, 29200 Harjavalta • Strömberginkuja 2 (P.O. Box 70), 00380 Helsinki • Finland

Tel. +358 (0) 207 424 600 • myynti.pamline@saint-gobain.com • pamline.fi

VAT FI32985115 • Y-3298511-5 • IBAN: FI098 4210 7100 1483 2 • BIC: DABAFIHH





PAM Flatco -etäluentapalvelu

PAM Flatco on suomalainen etäluentapalvelu, jonka ovat kehittäneet vedenmittauksen asiantuntijatalo Saint-Gobain PAM Finland ja ohjelmistotalo Codetag. PAM Flatco on kuukausiveloitteinen palvelu, josta tehdään sopimus loppukäyttäjän edustajan ja Saint-Gobain PAMin välillä. PAM Flatco on internetselaimella käytettävä raportointijärjestelmä, jonka avulla Saint-Gobain PAM vesimittarijärjestelmästä ladattuja mittauksia on helppo tarkastella ja siirtää esimerkiksi laskutukseen. Myös muita etäluentalaitteita, kuten energia- tai sähkömittareita, ilmankosteus- tai lämpötila-antureita, tai etävalvottavia palovaroittimia voidaan liittää etäluentapalveluun.

Vuotohälytykset

PAM Flatco -etäluentajärjestelmä analysoi mittauksia ja luo järjestelmään vuotohälytyksen, mikäli yksittäisen mittarin mittauksista ei 24 tunnin aikana havaita yhtä tunnin mittaista kulutuseton jaksoa. Vuotohälytyksen herkkyys on riippuvainen kiinteistöön asennettujen vesimittarien etäluentatarkkuudesta, joka voi mittarityyppin mukaan olla 10 litraa tai 1 litra. M-Bus EAX -mittareilla tarkkuus on 1 litra.

Saint-Gobain PAM M-Bus järjestelmä -datan kulku:

Vesimittarit lähettävät M-Bus signaalia väylään. Väylä on kytketty keskusyksikölle. Keskusyksiköllä on etäluentaan 4G-modeemivalmius. 4G-modeemi välittää vesimittaridatan PAM Flatco -palvelimelle, jossa datan viesti puretaan luettavaan muotoon etäluentajärjestelmälle.

Asukkaan näkymä: Asukkaat voivat tarkastella oman asuntonsa vedenkulutuslukemia käyttäjäkohtaisilla tunnuksillaan omista älylaitteistaan. Asuntoihin jaetaan asunkohtaiset QR-koodit ja asukkaan PIN-koodi. QR-koodi säilyy asunnossa; PIN-koodi voidaan vaihtaa isännöitsijän/huoltoyhtiön toimesta esimerkiksi asukkaan vaihtuessa. Uudella PIN-koodilla ei pääse tarkastelemaan edellisen asukkaan kulutuslukemia tietosuojan turvaamiseksi.

Hallinnoitsijan näkymä: Hallinnoitsijan näkymää voivat käyttää isännöitsijä ja taloyhtiökohtaisesti määritellyt tahot (esim. isännöitsijän kirjanpitäjä tai huoltoyhtiö). Isännöitsijä näkee hallinnoimansa taloyhtiöiden kaikkien asuntojen vedenkulutustiedot ja saa tiedon hälytys- ja vikatilanteissa, kuten mahdollisissa vuototilanteissa. Hallinnoitsijan näkymästä on helppo luoda kulutusraportteja koko kiinteistön osalta. Etäluentajärjestelmässä on valmiit rajapinnat yleisimpiin isännöinti- ja laskutusjärjestelmiin.



Järjestelmän käyttöönotto

Käyttöönottotarkastus on tärkeä osa mittausjärjestelmän toiminnassa. Toimittaja on sitoutunut ohjelmoimaan kaikki tarpeelliset laitteet ja avustamaan lvi-urakoitsijaa järjestelmän etäkäyttöönotossa. Käyttöönottotarkastuksen yhteydessä varmistetaan, että kaikki mittausjärjestelmään liitetyt laitteet ovat asennettu oikeaan paikkaan, oikein ja ovat luettavissa. Vikatilanteissa vika kohdennetaan ja korjataan ensisijaisesti urakoitsijan kanssa yhteistyössä. Paikan päällä käydään, mikäli tästä huolimatta kaikista mittareista ei saada tietoja verkkoon.

LVI-urakoitsija on yleensä vastuussa vesimittariasennuksista. Hänen vastuullaan on huolellinen asennusohjeiden mukainen laitteiston ja järjestelmän asennus. Ennen järjestelmän etäkäyttöönottoa tulee vastuullisen asentajan tehdä tarkastuskierros ja täyttää käyttöönottopöytäkirja. Tarkastuskierroksella tulee tarkastaa käyttöönottolomakkeen mukaiset asian, mm.

- mittarit ovat asennettu oikein päin, rungossa osoittava nuoli on virtaussuunnan mukaisesti
- vesimittari on asennettu laskuriosa osoittaen hyväksytyyn suuntaan mittarityypin mukaan
- ennen mittaria on asennettu vesimittarisulku
- kylmävesimittari on kylmässä ja lämminvesimittari lämpimässä putkessa asennettuna
- vesimittari on kohdistettu oikeaan asentoon merkinnän ja vesimittaripöytäkirjan mukaisesti

Kun järjestelmä on tarkastettu Saint-Gobain PAM Finlandin käyttöönottolomakkeen mukaisesti, urakoitsija ilmoittaa, että järjestelmä on käyttöönotettu ja valmis etäkäyttöönottoon. Etäkäyttöönotossa tarkastetaan etäluentapalvelusta, että järjestelmän kaikista mittareista tulee etäluentatieto, ja ettei etäluenta ilmoita vikatiloja mittareissa. Niin ikään putki- ja sähköurakoitsijoiden tulee olla tavoitettavissa etäkäyttöönoton aikana mahdollisten tarkastusten osalta.

Järjestelmän etäkäyttöönottotarkastus sovitaan järjestelmätoimittajan kanssa putkiurakoitsijan toimesta, aikaisintaan kun kaikki laitteet ja mittarit on asennettu ja kytketty. Tarkastus tulee sopia viimeistään kaksi viikkoa ennen kohteen luovutusta, jotta voidaan varmistua järjestelmän käyttövalmiudesta heti luovutuksesta alkaen.

Järjestelmän takuun ehtona on järjestelmätoimittajan hyväksymä urakoitsijan täyttämä käyttöönottopöytäkirja ja järjestelmätoimittajan todentama toimivuustarkastus.

Työselitysmalli Saint-Gobain PAM Finland Vedenmittausjärjestelmään PAM Flatco etäluentavalmiudella:

Mittarit:

Huoneistokohtaisina vesimittareina käytetään esimerkiksi EAX-sarjan -mittareita. Merkinnät mittarissa ilmoittavat asennusasennot. Uuden mallin EAX-sarja mahdollistaa asennuksen jopa näyttötaulu alapäin. Verkostoon asennetaan mittarin etupuolelle sulkuventtiili mittarin huoltoa varten. Mittarit on tyyppitarkastettu Mittauslaitedirektiivin MID mukaisesti ja soveltuvat mittauslaitelain mukaisesti laskutusmittaukseen.

Käyttöönotto:

Käyttöönotto 'Järjestelmän käyttöönotto' -kohdan mukaisesti.



SAINT-GOBAIN PAM FINLAND OY

Merstolantie 16, 29200 Harjavalta • Strömberginkuja 2 (P.O. Box 70), 00380 Helsinki • Finland

Tel. +358 (0) 207 424 600 • myynti.pamline@saint-gobain.com • pamline.fi

VAT FI32985115 • Y-3298511-5 • IBAN: FI098 4210 7100 1483 2 • BIC: DABAFIHH



**Määrittely työselitystä varten**

Rakennukseen asennetaan käyttöveden (käyttöveden ja lämmön) mittauksen mahdollistava M-Bus - vedenmittausjärjestelmä.

Laitteisto koostuu seuraavista komponenteista

- kylmävesimittari ETK-EAX (M-Bus)
- lämminvesimittari ETW-EAX (M-Bus)
- Saint-Gobain PAM keskusyksikkö laitemäärän mukaan (60 tai 250)

Mittareiden eteen asennetaan sulkuventtiili.

Mittaritaulu asennetaan siten, että se on vaivaton lukea.

Laitteiston ja etäluentapalvelun etäkäyttöönotto ja -käyttökoulutus sisältyvät laitteiston toimitukseen.

Urakoitsijan täytettyä käyttöönottopöytäkirjan, voidaan laitteiden toiminta testata etäyhteyksin.

Etäkoulutuksessa annetaan opastus palvelun käyttöön, joten loppukäyttäjän edustajan on oltava paikalla.

Saint-Gobain PAMin M-Bus -vedenmittausjärjestelmissä on valmius PAM Flatco -etäluentapalveluun.

Etäluentapalvelusopimus tehdään taloyhtiön edustajan (yleensä isännöitsijä) ja Saint-Gobain PAMin välillä.

Työnjako

Suosittelavaa on hankkia kaikki järjestelmän -komponentit yhden urakoitsijan kautta ja asettaa tämä vastuulliseksi myös laitteiston käyttöönotosta. Työnjako voi olla seuraava:

LVI-urakoitsija

- hankkii vesimittarijärjestelmän kokonaisuuden
- asentaa vesimittarit asennusohjeiden mukaisesti (ja lämpöenergiamittarin)
- huolehtii putkiston huuhtelusta ennen käyttöönottoa
- huolehtii järjestelmän käyttöönotosta tilaajan edustajan läsnäollessa ja laatii toimenpiteestä pöytäkirjan
- toimittaa käyttöönottopöytäkirjan Saint-Gobain PAMille, jotta järjestelmä voidaan todeta oikein asennetuksi.
- toimittaa käyttöönottopöytäkirjan tilaajalle

Rakennusurakoitsija

- vesimittarien sijoituksessa tulee huomioida rakentamismääräysten edellyttämä huollettavuus ja luoksepäästävyys ja mittareiden kohdalle tulee asentaa vähintään 500 x 500 mm kokoinen huoltoluukku

Sähköurakoitsija

- asentaa keskusyksikön ja tarvittavat johdotukset järjestelmän laitteille (sähkösuunnittelijan ohjeiden mukaisesti).
- asentaa tarvittavat pistorasiat keskusyksikölle ja sen modeemille.

Taloyhtiön tai rakennuksen omistajan edustaja

- tekee sopimuksen Saint-Gobain PAM Finland:in kanssa etäluennan käyttöönotosta.

myynti.pamline@saint-gobain.com



SAINT-GOBAIN PAM FINLAND OY

Merstolantie 16, 29200 Harjavalta • Strömberginkuja 2 (P.O. Box 70), 00380 Helsinki • Finland

Tel. +358 (0) 207 424 600 • myynti.pamline@saint-gobain.com • pamline.fi

VAT FI32985115 • Y-3298511-5 • IBAN: FI098 4210 7100 1483 2 • BIC: DABAFIHH

