



# Opas kellojärjestelmän valintaan

Ohjeessa mainitut tekniset tiedot pätevät vain Schneider Electricin markkinoimiin tuotteisiin.

Lisätietoja tuotteista on saatavissa osoitteesta [www.schneider-electric.fi](http://www.schneider-electric.fi)  
sekä asiakaspalvelustamme puhelimitse +358 (0)10 446 615  
tai sähköpostilla [asiakaspalvelu.fi@schneider-electric.com](mailto:asiakaspalvelu.fi@schneider-electric.com).

[schneider-electric.fi](http://schneider-electric.fi)

Life Is On

**Schneider**  
Electric



# SISÄLTÖ

1. Ajannäytön ja kellomallin merkitys.....	4
1.1. Oikea aika .....	4
1.2. Kellot osana julkisivua ja tilojen sisustusta.....	4
1.3. Kellojärjestelmän hankinta on pitkäikäinen sijoitus .....	4
2. Järjestelmävaihtoehdot .....	5
2.1. Impulssijärjestelmä .....	5
2.2. Älykkäät järjestelmät – yksisuuntainen.....	5
2.3. Älykkäät järjestelmät – kaksisuuntainen.....	5
2.4. Langaton WTime järjestelmä.....	5
2.5. Itsenäisesti toimivat erilliskellot .....	5
2.6. Eri keskuskellojärjestelmien vertailu.....	6
2.7. Sivukellojen ohjaus kiinteistöautomaatiojärjestelmästä.....	6
3. Sivukellot.....	7
3.1. Osoitin- tai digitaalinäyttö.....	7
3.2. Osoitinsivukellot, tunti-, minuutti- ja sekuntiosoitin .....	7
3.3. Digitaalisivukellot .....	9
3.4. Kello-lämpötilänäytöt.....	10
4. Pääkellot .....	11
4.1. Pääkellojen ominaisuudet .....	11
4.2. Pääkellolla ohjattavat järjestelmät .....	11
4.3. Muiden järjestelmien tahdistaminen .....	11
4.4. Pääkellon ulkoinen tahdistus.....	12
4.5. Pääkellon asennuspaikka .....	12
4.6. Pääkellon tai kellokeskuksen valinta .....	13
4.7. Pääkelloja erikoissovellutuksiin .....	14
5. Kaapeloinnin suunnittelu.....	16
5.1. Verkon malli .....	16
5.2. Pulssijohtimen pituus ja poikkipinta .....	17
5.3. Pulssivahvistimet.....	17
5.4. Sivukellojen asentaminen.....	17
5.5. Käyttöönotto .....	17
6. Kellojärjestelmän ylläpito.....	18
7. Suunnittelijan muistilista .....	19
8. Ajannäyttöjärjestelmien lyhenteet ja sanasto .....	21
9. Esimerkkipiirustukset .....	22
9.1. Piirrosmerkit .....	22
9.2. Esimerkki 1: Toimistorakennus .....	23
9.3. Esimerkki 2: Koulurakennus .....	24
9.4. Toimistorakennus- ja koulurakennus-esimerkkeihin liittyvät tekstit.....	25

# 1. AJANNÄYTÖN JA KELLOMALLIN MERKITYS

## 1.1. Oikea aika

Oikean kellonajan merkitys on lisääntynyt vaikka ihmisiä ympäröi erilaiset lukuisat aikaa näyttävät laitteet. Matkapuhelimessa on ajannäyttö, auton kojetaulussa on kello, kauppakeskuksen ulkoseinässä on kello. Jokainen näistä saattaa näyttää eri aikaa. Mihin näistä voimme luottaa ehtiäksemme ajoissa tapaamiseen?

Oikean ajan merkitys kasvaa, kun kiinteistössä on aikasidonnaisia taloa palvelevia järjestelmiä, kuten kulunvalvonta ja kiinteistöautomaatio. Nämä ohjaavat aikaohjelmilla ovien lukituksia, ilmastointia ja valaistusta. Oikea ja sama aika näissä kaikissa järjestelmissä on edellytys kiinteistön luotettavalle toiminnalle.

Kulunvalvonnan, rikosilmoittimen ja videovalvonnan avulla voidaan selvittää tapahtuneita murtoja ja ilkivallantekoja. Oikea ja sama aika kaikissa näissä järjestelmissä on edellytys sujuvalle tapahtumien selvittämiselle.

Oikea aika viestii myös yrityksestä. Millaisen kuvan yritys antaa sidosryhmille, jos yrityksen kellot eivät käy oikeaa aikaa.

## 1.2. Kellot osana julkisivua ja tilojen sisustusta

Oikein valitut kellot korostavat rakennuksen ulkonäköä ja tilojen sisustusta. Ulkokello voidaan suunnitella osaksi rakennuksen julkisivua ja sisätilan kello valita malliltaan ja väriltään tilan ilmeeseen sopivaksi.

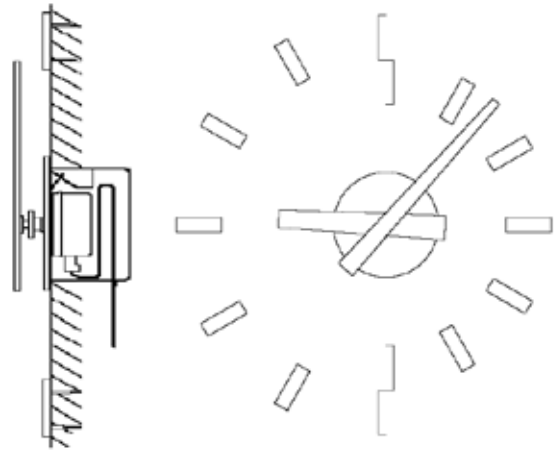


Hyvin toteutettu kello korostaa julkisivun ulkonäköä.

Erityisesti aulatilojen, auditorioiden ja neuvottelutilojen kellojen ulkonäköön on kiinnitettävä erityistä huomiota. Näissä tiloissa kello korostaa tilan sisustusta. Suunnittelijoilla on mahdollisuus vaikuttaa näiden kellojen väriin, materiaaliin, kokoon ja asennustapaan.

Oikean ajan lisäksi kellojärjestelmään liitetään usein myös lämpötilanäyttö.

Kello voidaan asentaa osaksi seinää tai muuta rakennuksen rakennetta. Kellon kojeisto asennetaan seinän taakse, seinäpintaan kiinnitetään tuntipalkit tai numerot.



Auditorion seinärakenteeseen upotetulla kellolla on eri kokovaihtoehtoja. Tarkemmat tiedot on saatavissa erillisistä datalehdistä.

Kellojen valinnat on luontevaa tehdä kiinteistön omistajan, arkkitehdin ja sähkösuunnittelijan välisissä neuvotteluissa, kuten valaistusta koskevan palaverin yhteydessä.

Kellojen valintaa helpottamaan on Schneider Electricin kotisivuilla ja tässä ohjeessa on esimerkkikuvia erilaisista tiloista ja erilaisista kelloratkaisuisista.

## 1.3. Kellojärjestelmän hankinta on pitkäikäinen sijoitus

Kiinteistön yksi pitkäikäisimmistä järjestelmistä on kellojärjestelmä. Hankitulle järjestelmälle taataan kahden vuoden takuu-aika ja järjestelmien tyypillinen tekninen käyttöikä 10 – 20 vuotta. Käytännössä kuitenkin tätäkin vanhempia kellojärjestelmiä on mahdollista huoltaa ja modernisoida.

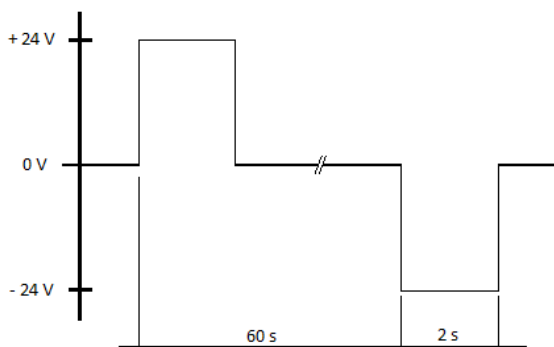
## 2. JÄRJESTELMÄVAIHTOEHDOT

Tämä ohje keskittyy pääasiassa impulssijärjestelmään, jossa pääkello antaa napavaihtopulsseja sivukelloille. Ohjeissa olevat asiat, kuten sivukellojen mallit ja materiaalia koskevat tiedot soveltuvat kaikille järjestelmävaihtoehdoille. Lisäksi langaton WTime järjestelmä esitellään lyhyesti. Seuraavassa lyhyesti ajannäyttöön liittyvät järjestelmävaihtoehdot.

### 2.1. Impulssijärjestelmä

Pääkello ohjaa sivukelloja napavaihtopulsseilla. Jos käytössä on minuuttiosoituksella olevat sivukellot, pääkello ohjaa sivukelloja minuuttipulsseilla. Sekuntinäytöllä olevia kelloja ohjataan pääkellon antamalla sekuntipulsseilla, joilla kellon koneisto ohjaa myös minuuttinäyttöä.

Minuuttipulsseissa on parillisen ja parittoman minuutin pulssit, jotka ohjaavat kellon koneistoa. Jotta kaikki kellot ovat samassa ajassa, tulee asennuksen ja aikaan asetuksen yhteydessä huomioida, että kellojen napaisuus on oikea ja sama kaikilla sivukelloilla.



Napavaihtopulssi minuuttisivukellolle.

Impulssijärjestelmä on yleisin ja houkuttelee edullisella hankintakustannuksella. Muut älykkäämmät järjestelmät tekevät myös tuloa laskeneen hintatason myötä.

### 2.2. Älykkäät järjestelmät – yksisuuntainen

#### TC (Time Code)

Uusimmat pääkellot voivat lähettää aikakoodin samassa kellolinjassa kuin perinteisiä minuuttipulsseja. Time Code -sivukellot ajoittavat itsensä automaattisesti oikeaan aikaan muutamassa minuutissa, kun ne kytketään kellolinjaan. Time Code -sivukello saa toimintajännitteensä impulssilinjasta, kuten impulssikellot. Järjestelmän pääkelloiksi sopivat QW-TIME III -sukupolven pääkellot esim. ProLine II, Minicentral Ethernet, WDP-Q ja WDP-Y sarjan mallit.

#### TC\_POL (Minuuttipulssi + Time Code)

QW-TIME III:sta alkaen on ollut mahdollista syöttää "TC\_POL" pulssia, jossa on yhdistettynä minuuttipulssi ja Time Code -pulssi. Tällöin voidaan samaan kellolinjaan laittaa perinteisiä minuuttipulssikelloja sekä Time Code -kelloja.

### 2.3. Älykkäät järjestelmät – kaksisuuntainen

Suosittellemme käyttämään pääkellona räkkimallista aikaserveriä, pääkelloa "WDP-Q + ETHERNET" tai sitten Minicentral Ethernet. Aikaserverin tai pääkellon tahdistus saadaan Internetin kautta viralliselta aikapalvelimelta ja/tai omalla GPS- tai radiotahdistimella.

Järjestelmään tarvitaan lisäksi erikseen hankittava tietoverkko-kytkin ja mahdollisesti useampi niitä. Kytkimien porttien määrä on tapauskohtaista riippuen kellojen määrästä. Järjestelmän tietoverkkoa suosittelemme pitämään erillisenä ATK-tietoverkosta tietoturvasyistä ja vakaan ja häiriöttömän toiminnan. Kaikki järjestelmän kellot sekä pääkellot ovat salasamalla suojattuja. Oletusasetuksena kellot hakevat DHCP-serverin kautta vapaan IP-osoitteen, mutta kiinteät IP-osoitteet ovat myös mahdollisia.

#### NTP-kellot (Network Time Protocol)

Järjestelmän jokaisella kellolla on oma IP-osoite ja kaikista kelloista tiedetään tarkalleen mitä aikaa ne näyttävät ja ovatko ne toimintakunnossa. Kellot voivat olla analogisia (kellotaulu osoittimilla) tai digitaalisia. NTP-kelloja suositellaan vain sisäkäyttöön. Valikoimassa on myös kalenterikelloja. Kaikki NTP-kellot tarvitsevat 230 VAC käyttöjännitteen toimiakseen.

#### NTP PoE -kellot (NTP Power Over Ethernet)

Toimivat muuten samalla tavalla kuin NTP-kellot, mutta niille käyttöjännite otetaan PoE-kytkimeltä. Kaikki analogiset NTP PoE-kellot toimivat PoE-kytkimen jännitesyötöllä. Isommat digitaaliset kellot tarvitsevat suuremman virrankulutuksen takia 230 VAC käyttöjännitteen. Järjestelmän kytkimissä ei tarvitse olla PoE-portteja, jos kellojen luona käytetään paikallisesti PoE-injektoreita.

#### WiFi-kellot (IEEE 802.11B/G standard)

Tälle langattomalle järjestelmälle tarvitaan WLAN-kytkin, joka hoitaa langattoman yhteyden. Isommissa kohteissa voidaan tarvita useita WLAN-tukiasemia katvealueiden peittämiseksi. Jokaisella WiFi-kelloille tarvitaan 230 VAC käyttöjännite.

### 2.4. Langaton WTime järjestelmä

WTime järjestelmän pääkello ohjaa sivukelloja langattomasti käyttäen EU:n alueella vapaasti käytettävissä olevaa 869 MHz taajuuskaistaa. Vakiomalliset pääkellot voidaan langallisesti liittää radiolähetin, joka voidaan sijoittaa pääkellon viereen tai rakennuksen keskeiselle paikalle. Signaalin vahvistimia voidaan käyttää esim. rakennuksien eri kerroksiin. Pääkello tahdistetaan GPS- tai RDS-tahdistimella.

### 2.5. Itsenäisesti toimivat erilliskellot

Itsenäisiä erilliskelloja käytetään paikoissa, joissa kellojen määrä on pieni ja kaapeliverkkoa ei haluta tai pystytä toteuttamaan. Itsenäiset sivukellot saavat käyttöjännitteensä paristosta ja ulkomalliset myös 230 VAC verkkosyötöllä.

## Tässä itsenäisten sivukellojen ominaisuudet lyhyesti:

### GPS-kellot (Vain ulkokäyttöön soveltuva)

Käyttöjännite saadaan paristosta tai verkkojännitteestä. Tahdistus saadaan satelliiteista ja kellossa on mukana GPS-vastaanotin 4,5 m kaapelilla. DIP-kytkimen asetuksilla määritellään haluttu aikavyöhyke, jolloin automaattinen kesä-talviaikasiirto toimii oikein. Oletuksena asetukset on valmiiksi määritelty Suomen aikavyöhykkeen mukaisesti.

### Digitaaliset kello- ja lämpötilänäytöt (Sisä- ja ulkokäyttöön soveltuvat)

Digitaaliset kello- ja lämpötilänäytöt voivat toimia sekä itsenäisinä erilliskelloina tai ne voidaan tahdistaa käyttämällä joko pääkellon tarjoamaa minuuttipulsseja tai aikakoodia, lisäksi

kelloihin saatavilla NTP-tahdistus, jolloin kello voidaan kytkeä lähiverkkoon tai internetiin ja tahdistaa kello aikapalvelimelta.

Kellot näyttävät ajan, päivämäärän ja lämpötilan valinnan mukaan. Lämpötila-anturi voi olla sisäänrakennettu tai erillinen mallista riippuen.

### Kideohjatut erilliskellot (Vain sisäkäyttöön soveltuva)

Kellon käynnin tarkkuuden määrää kiteen taajuus. Käynnin tarkkuus vuorokaudessa on noin 0,1 s, joten vuodessa se on noin 36,5 s. Käyttöjännite on vain paristolla ja vakiona on saatavilla vain malli valkoisella muovikehyksellä.

Huom. Katso radiotahdistusten selvitys luvusta 5.4.

## 2.6. Eri keskuskellojärjestelmien vertailu

### Järjestelmien ominaisuudet ja käyttö

Järjestelmän tyyppi	Automaattinen ajan korjaus	Kaksisuuntaisen liikenne	Tarvitaanko sivukelloille erillinen jännitesyöttö	Itsenäinen toiminta tahdistussignaalin kadottua	Tyypillinen käyttöalue
Napavaihtopulsssi	Kyllä (pääkellossa)	Ei	Ei	Ei	Yleiskäyttö, vanhojen kohteiden laajennus
TC (Time Code)	Kyllä	Ei	Ei	Kyllä	Yleiskäyttö, sairaalat
Langaton WTime	Kyllä	Ei	Mallista riippuen	Kyllä	Yleiskäyttö, saneerauskohteet
NTP PoE	Kyllä	Kyllä	Ei	Kyllä	Rautatie, lentoasemat
NTP	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Rautatie, lentoasemat
WiFi	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Yleiskäyttö, pienemmät kohteet
IRIG-B *	Kyllä	Ei	Kyllä	Kyllä	Rautatie, lentoasemat
LON *	Kyllä	Kyllä	Ei	Kyllä	Yleiskäyttö

\* ei käytetä enää.

Kaikki radiotahdistusvaihtoehdot soveltuvat käytettäväksi taukukon järjestelmille, mutta GPS-tahdistus on nykyään yleisin.

Sivukellojen kustannus on vain osa koko kellojärjestelmän hankintakustannusta. Muita kustannuksia aiheuttaa kaapeloinnista, asennuksista, ulkoisesta tahdistuksesta, pääkellosta ja kunnossapidosta. Yleensä ajannäyttöjärjestelmät ovat hyvin huoltovapaita, mutta määräaikaishuoltoja tarvitaan mm. pääkelloille, joissa on optiona varakäynti erillisellä akkukotelolla. Langattomien WTime kellojen paristot tulisi uusia vähintään kahden vuoden välien ja GPS-tahdistimen litiumparisto tulisi vaihtaa 10 vuoden välein. GPS-tahdistimen paristo ei ole välttämätön, mutta se nopeuttaa mahdollisen sähkökatkon jälkeen satelliittien uudelleen löytämistä.

Aikakoodikellot ovat suosittuja kohteissa, joissa tarvitaan mahdollisemman edullisesti sekuntikelloja. Aikakoodijärjestelmän etu on myös se, että sivukellot tahdistuvat automaattisesti oikeaan aikaan häiriön jälkeen, jolloin erillistä varavirtalähdettä ei välttämättä tarvita ja kellojen ohjaus pääkelloilta onnistuu tietämättä sivukellojen näyttämää aikaa. NTP PoE-kellot ja WiFi-kellot ovat hyvä valinta, kun halutaan osoitteellista järjestelmää. Jonkin verran vaihtoehtoja löytyy jokaiseen hankintabudjettiin, mutta yleensä erityinen tarve määrittelee kustannuksen.

## 2.7. Sivukellojen ohjaus kiinteistöautomaatiojärjestelmästä

Napavaihtopulsseja käyttäviä sivukelloja voidaan myös ohjata kiinteistöautomaatiojärjestelmän antamalla pulsseilla. Haittapuolena tässä ovat kiinteistöautomaation sisäisen kellon epätarkkuus, radiotahdistuksen puute ja kellolähtölinjan kuormitettavuus. Kustannussäästö on yleensä aika vähäinen, koska yleensä tarvitaan lisäksi erillinen impulssivahvistin. Kiinteistöautomaation antama pulssin muoto, kesto-aika ja napaisuus eivät aina sovellu sivukelloille, joissa pulssi varaa kellon akun tai kondensaattorin.

# 3. SIVUKELLOT

## 3.1. Osoitin- tai digitaalinäyttö

Eri maissa tehtyjen testien perusteella on todettu, että parhaiten kellonaika ymmärretään osoitinkellosta, jossa on minuutti- ja tuntimerkit. Kellon osoittimien asennosta on totuttu arvioimaan ajankuluminen.

Koska tekniikka- tai talousaloilla olevat henkilöt ovat tottuneet käsittelemään numeroita, on niillä aloilla suosittu digitaalinäyttöisiä kelloja.

Sivukellon valintaan vaikuttaakin käyttöympäristö ja käyttäjien tottumukset.

## 3.2. Osoitinsivukellot, tunti-, minuutti- ja sekuntiosoitin

### Osoitinsivukellon sekuntiohjauksen vaihtoehdot

Kellojärjestelmässä on mahdollisuus toteuttaa sivukellon sekuntinäyttö usealla eri tavalla:

#### 1. Sivukellossa on askeltava sekuntipulssikoneisto

Kaapeloidaan sekä minuutti- ja sekuntipulssit, runkolinja 4x1,5 mm<sup>2</sup> vaati pääkellon, josta saadaan sekuntipulssit, sekuntiosoitimen liike on öljyvaimennettu, 26 db/m.

#### 2. Sivukellossa on minuuttipulssilla toimiva sekuntiosoitimen koneisto

Kaapeloidaan vain minuuttipulssit, runkolinja 2x1,5 mm<sup>2</sup> sekuntiosoitinta pyörittää koneisto, joka saa käyttövoimansa minuuttipulssista. Tällaisen ns. kondensaattorikellon kuorma minuuttipulssiinjassa on 25 mA/koneisto ja sekuntiosoitimen liike on portaaton

#### 3. Aikakoodikellojärjestelmän sekuntiosoitinkello, äänitaso 32 db/m

Toimii pääkellon lähettämällä koodilla liitetään Time Code -pääkellosta lähtevään pulssi-/koodilinjaan.

runkolinja 2x1,5 mm<sup>2</sup> samaan linjaan voidaan liittää kellot sekuntiosoitimin ja ilman sekuntiosoitinta.

#### 4. WTime langattomasti ohjattu sivukello

Sekuntiosoitin saa ohjauksen WTime sivukellokoneistolta. Hie-man mallista riippuen näissä on joko 230 VAC syöttö tai litium paristo, jonka vaihtoväli on noin kaksi vuotta. Tarvitsee vakio-pääkellon ja siihen liitetyn radiolähtetimen. Sekuntiosoitin on vakiona ø300 ja ø 400 sisäkelloissa

#### 5. NTP PoE -kello

Kaapeloidaan CAT 5 tai 6 kaapelilla ja jännitteen syöttö saadaan PoE-kytkimeltä. Tarvittaessa pidempien kellolinjojen kanssa joudutaan lisäksi käyttämään PoE-injektoria, joka tarvitsee oman 230 VAC käyttöjännitteen. 1-puoliset digitaalikel-lot esim. Lumex 5 tai Lumex 7 toimivat vielä PoE:lla, mutta siitä suuremmat tai 2-puoliset tarvitsevat 230 VAC käyttöjännitteen

#### 6. WiFi kello

Kaapeloidaan kellolle 230 VAC käyttöjännitekaapeli esim. MMJ 3x1,5 mm<sup>2</sup>. Kellon synkronointi tapahtuu langattomasti WLAN verkon kautta.

## Kellojen materiaali ja kellojen asennustapa

Sivukellojen materiaalia valittaessa on kiinnitettävä huomiota ulkonäköseikkojen lisäksi kelloon kohdistuviin rasituksiin. Näitä ovat puhdistustarve, auringonvalo, säänvaihtelut ja mahdollinen ilkivalta. Eräissä käytöissä kello joudutaan puhdistamaan ulkopuolelta liuottimella tai voimakkailla puhdistusaineilla. Digitaalikelot ovat pääsääntöisesti pintamallisia, mutta myös upotettavia malleja on olemassa kuten esim. sairaaloiden leikkaussalikellot.

Alla olevassa taulukossa on tyypillisimpiä kohteita ja suositeltavia kellojen materiaaleja. Taulukko on suuntaa-antava. Tarkemmat määritykset on suunnittelijan mietittävä arkkitehdin ja rakennuttajan edustajan kanssa.

Asennuspaikka	Suosittelava kellomateriaali	Erityisesti kiinnitettävä huomiota
<b>Koulut</b>		
Ulkokello	Alumiini	Kellon taustavalaistus, särkymätön suojalasi
Sisäkello	Muovi, alumiini	Ulkonäkö
Urheilu-/juhlasali	Alumiini, muovi. Lisäksi pallosuoja	Ulkonäkö, mekaaniset rasitukset
<b>Toimistotalo</b>		
Käytävät	Muovi, alumiini	Ulkonäkö
Neuvotteluhuoneet	Alumiini, koristeellinen kello, RAL-väri	Ulkonäkö, hiljainen käynti
<b>Sairaalat</b>		
Käytävät, aulat	Muovi, alumiini	Ulkonäkö
Toimenpidehuoneet	Alumiini	Puhdistustarve (aineet), sekuntinäyttö
Potilashuoneet	Alumiini	Puhdistustarve (aineet), hiljainen käynti
Leikkaussalit	Analoginen ja/tai digitaalinen upotettavakello suojalasilla, analoginen metallikehyks	Puhdistustarve (aineet), sekuntinäyttö, ajanottomahdollisuus
<b>Julkiset rakennukset</b> (esimerkiksi kirjasto, kauppakeskukset)		
Ulkokello	Suunnitellaan julkisivun osaksi (erillinen koneisto)	Ulkonäkö
Sisätilat	Muovi, alumiini, RAL-väri	Ulkonäkö
Kokoussali	Alumiini, suunnitellaan osaksi sisustusta (erillinen koneisto)	Ulkonäkö
Uimahallit	Alumiini ulkokello IP54	Kosteussuojaus, saatavilla myös uintiharjoittelukello

## Sivukellojen hintavertailu eri materiaalien välillä

Sivukellojen kustannus on vain osa koko kellojärjestelmän hankintakustannusta. Muita kustannuksia aiheutuu kaapeloinnista, asennuksista ja pääkellosta, jotka pienentävät vertailukerointa tapauskohtaisesti.

Metallirunkoiset kellot ovat muovirunkoisia pitkäikäisimpiä hankalissa ympäristöolosuhteissa. Metallirunkoinen kello saattaa järjestelmän elinkaaren aikana tulla muovirunkoista edullisemmaksi. Muovikuoren väri saattaa muuttua auringonvalossa.

Alumiinirunkoinen kello voidaan maalata myös haluttuun värisävyyteen.

Materiaali	Ohjeellinen hintakerroin
Muovi	1,0
Alumiini	1,5
Erikoissävytys	noin 2 *
Vakiokoristeelliset	2...4

\* riippuu määrästä

## Luketaisyys

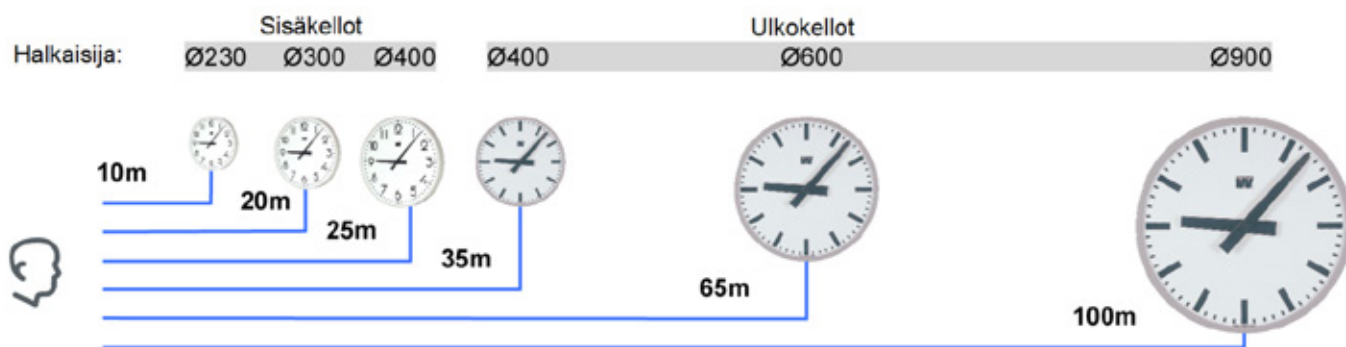
Osoitinkellon luketaisyyteen vaikuttaa kellotaulun koko ja osoittimien malli. Lisäksi kellotaulun, osoittimien ja numeroiden väriyhdistelmällä on myös vaikutusta luketaisyyteen. Mustat osoittimet, mustat numerot ja valkoinen kellotaulu on paras yhdistelmä luettavuuden kannalta.

Kellotaulun taustavalo parantaa luettavuutta hämärissä olosuhteissa.

Seuraavassa taulukossa on tyypilliset osoitinkellon luketaisyydet. Taulukon perustuu kelloille, joissa on valkoinen kellotaulu ja mustat osoittimet.

Osoitinkellon luketaisyys	
Kellon läpimitta (Ø mm)	Luketaisyys (m)
230	10
300	20
400	25
600	65
800	90
900	100
1200	150

Taulukon mukaista suurinta luketaisyyttä lyhentävät valaistusolosuhteet, sisustuksen aiheuttamat esteet yms.



## Torni ja julkisivukellot

Kellotaulun halkaisijaksi torni- ja julkisivukelloissa suositellaan vähintään 1/10 matkasta kellotaulun keskustasta maahan.

Esimerkkejä torni- ja julkisivukellojen koneistoista:

Kellokoneiston tyyppi	Kellon suurin kellotaulun läpimitta (Ø mm)
LMV	2000
GMV	4000

Julkisivukellon koneiston valinnassa pitää aina huomioida kellon akselin pituus seinän paksuuden mukaan. Vaihtoehtona voi myös olla upotettava koneisto LMV-50F, mutta silloin kellotaulun halkaisija voi olla korkeintaan 2000 mm.

## 3.3. Digitaalisivukellot

Digitaalisivukelloissa LED-näytöt ovat digitaalikelloissa yleisimmin käytettyjä näyttöjä. Isoissa ulkokelloissa saatetaan käyttää sähkömekaanisia numeronäyttöjä, koska niiden koko ja väri ovat kirkkaassa päivän valossa luettavuuden kannalta LED-näyttöjä parempia.

### Luketaisyys

Digitaalikellojen luketaisyyden määrittely on vaikeampaa erilaisista näyttötekniikoista johtuen.

LED-näytön luketaisyys riippuu paljon näytön kirkkaudesta ja käytetyn diodin tai segmentin lukukulmasta.

Numeroiden koko yleensä määrittää digitaalikellojen luketaisyyden, joskin muutkin tekijät ovat merkittäviä. Seuraavassa taulukossa on yleisiä luketaisyyksiä LED-näyttöiselle digitaalikellolle.

Digitaalikellon luketaisyys	
Numerokorkeus (mm)	Luketaisyys (m)
50	20
70	35
120	50
150	75
190	90
250	110

### 3.4. Kello-lämpötilänäytöt

Kello-lämpötilänäyttö voidaan asentaa ulko- tai sisätilaan. LED-kello -lämpötilänäyttö voidaan asentaa yksi- tai kaksipuolisenä. Näyttö ohjataan langattomalla kauko-ohjaimella, jolla asetetaan kelloaika ja kalibroidaan lämpötila.

Näyttöön saadaan lisälaitteilla seuraavia ominaisuuksia:

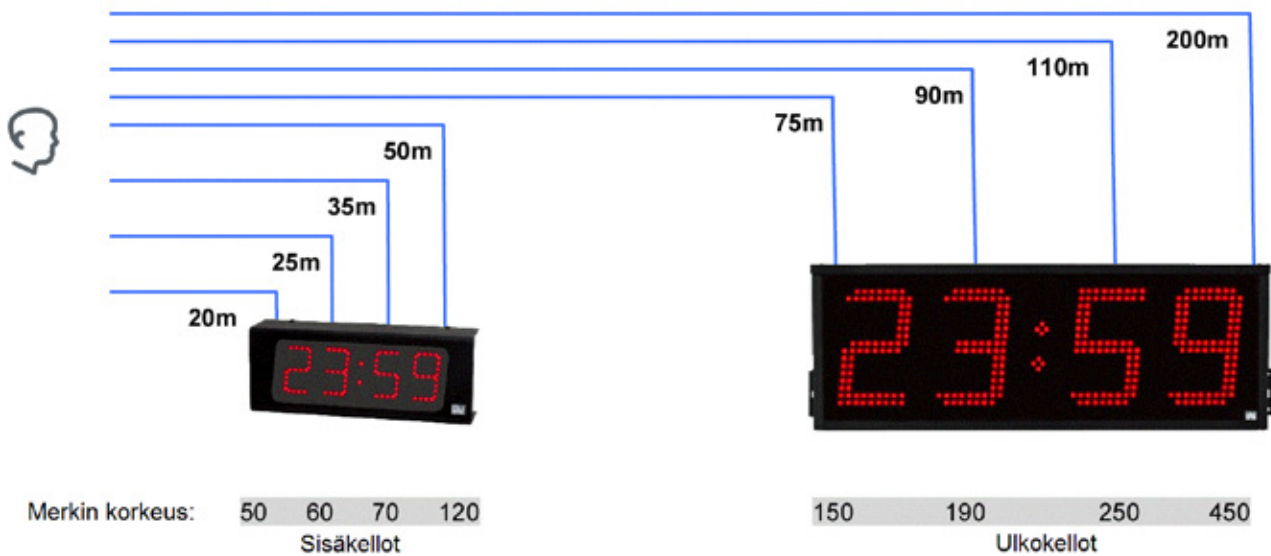
- kellon tahdistus pääkellon minuuttipulsseihin
- kahden vuorottelevan lämpötilan näyttö kellonajan lisäksi
- päiväys vuorottelemaan kellonajan ja lämpötilänäytön lisäksi
- GPS-tahdistus

Esim. uimahallissa LED-kello-lämpötilänäyttöä voidaan käyttää siten, että näytössä vuorottelee kellonaika, hallin ilman lämpötila ja vedenlämpötila.



Lumex 19 TEMP on digitaalinen kello- ja lämpötilänäyttö, jossa voidaan vuorotella aikaa, lämpötilaa ja pvm. Toimitukseen sisältyy kauko-ohjain, jolla määritellään asetukset kolmella painikkeella.

Tarkempia lisätietoja löytyy erillisistä tuotekohtaisesta esitteestä.



## 4. PÄÄKELLOT

### 4.1. Pääkellojen ominaisuudet

Pääkelloa valittaessa on huomioitava mm. sivukellojen aiheuttama kuormitus, kellojärjestelmä laajuus, pääkellosta tarvittavat ohjaukset, ulkoinen tahdistus. Seuraavassa on selvitetty tärkeimpiä kellojen ominaisuuksia.

#### Kellojärjestelmävaihtoehdot

Järjestelmävaihtoehdot on esitetty luvussa 2. Yleisin käytössä oleva on impulssijärjestelmä, jossa pääkello antaa sivukelloille minuuttipulsseja ja/tai sekuntipulsseja.

#### Ulkoinen tahdistus

Pääkelloihin on saatavissa mm. radiotahdistus. Nykyisin GPS-tahdistin on uudiskohteissa suosituin vaihtoehto. Eri tahdistusvaihtoehdot ovat luvussa 5.4.

#### Ohjelmarelelähdöt ja ohjelmitavuus

Ohjelmapireillä varustetuissa pääkelloissa on elektronisten impulssilähtöjen lisäksi ohjelmitavia relelähdejä. Relelähdejen määrä riippuu kellotyypistä, esimerkiksi monipiirivuosikellossa WDP-Y8 on kahdeksan relettä ja tarvittaessa relelähdejä on laajennettavissa 8 piirin releyksikoilla. Releiden kuormitettavuus on enintään 230 VAC / 6A. Jokaiselle releelle on led-tilailmaisuus ja käsiohjauskytkin.

Vuosipääkellossa voidaan jokaiselle päivälle tehdä tarvittaessa joka päivälle oma ohjelma. Ohjelma-askelia on vuosipääkellossa 800 kpl. Kelloa voidaan toteuttaa ON/OFF-toimintoja sekä antaa 1-59 sekunnin pulsseja. Yleisin ohjelmapääkello kouluihin on WDP-Y2, jossa on elektroninen impulssilähtö 1000 mA ja 2 kpl vuosiohjelmareleitä.

Kellot ohjelmoidaan pääkellon painikkeiden ja suomenkielisen näytön avulla.

#### Varakäynti

Nykyiset pääkellot eivät yleensä tarvitse akkuvarmistusta sähkökatkoja vastaan. Sähkökatkon aikana pääkello tallettaa muistiinsa aikapulsseja enintään 3 vuorokauden ajan. Sähköjen palauduttua pääkello ajaa sivukellot oikeaan aikaan.

Mikäli halutaan sivukellojen toimivan myös sähkökatkon aikana, järjestelmä varustetaan varakäyntiakulla.

#### Kesä-talviaika ja arkipyhät

Nykyisissä pääkelloissa on valmiina muistissa kesä-talviaikasiirrot. Pääkello hoitaa tarvittavat aikasiirrot, joten käyttäjän ei tarvitse huolehtia niistä.

Pääkelloihin on myös ohjelmituna Suomen arkipyhät. Arkipyhällä on merkitystä, kun pääkello ohjaa eri kiinteistön toimintoja, kuten lukituksia. Kello ottaa arkipyhinä käyttöön automaattisesti pyhäohjelman.

### 4.2. Pääkellolla ohjattavat järjestelmät

Pääkellon ohjelmalähdöillä voidaan ohjata useita eri järjestelmiä, kuten

- sähkölukot
- koulujen välituntisoitot (liitäntä kuulutusjärjestelmään)
- ilmastointiohjaus
- valaistus
- autonlämmityspistorasiat

Edellä olevat toiminnot on yleensä laitettu kiinteistön kiinteistöautomaation ohjattavaksi. Liittämällä näitä toimintoja kellojärjestelmän ohjattavaksi, saavutetaan niille ajallisesti tarkka ohjaus. Tämä voi olla merkitystä esim. kauppaliikkeiden ulko-ovien ohjauksissa.

Pääkellon kaksi ensimmäistä relettä ovat vaihtokosketinreleitä, loput ovat sulkeutuvilla koskettimilla. Releiden kuormitettavuus on enintään 230 VAC / 6A.

Ohjausten liitäntöjä suunniteltaessa on selvitettävä: ohjaustapa: avautuva vai sulkeutuva reletieto pääkellosta ohjausjännite: pienjännite vai verkkojännite ja tuleeko se ohjattavalta järjestelmästä

#### Huom.

Releillä ohjataan vain joko verkkojännitettä, tai pienjännitettä. Molempien ohjausten tuominen samaan kelloon on kielletty. Tarvittaessa käytettävä on erillisessä kotelossa olevia välireleitä.

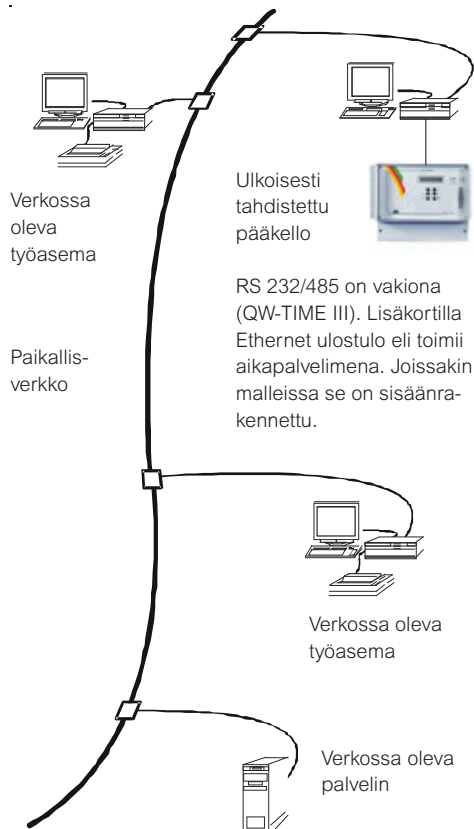
### 4.3. Muiden järjestelmien tahdistaminen

Vakiopääkellon RS 232/485 ulostulo voi antaa ajan muille järjestelmille. Esimerkiksi paikallisverkon aikapalvelin voidaan tahdistaa RS-232 väljän kautta. Tahdistettavan laitteen muistiin ajetaan CD:ltä ohjelma, jonka avulla laite kysyy ajan pääkelloilta.

Pääkello voi tahdistaa kaikki paikallisverkkoon kytketyt PC-laitteet ja eri järjestelmät. Verkkoon kytkettyjä tahdistettavia järjestelmiä ovat esim. kulunvalvonta- ja työajanseuranta-järjestelmä sekä videovalvontajärjestelmä.

Tahdistettu pääkello yhdistetään verkossa toimivaan aikapalvelimeen. Muut verkkoon kytketyt tietokoneet noutavat tietyn väliajoin aikapalvelimelta oikean ajan. Sovellus on saatavissa useille käyttöjärjestelmille. Pääkellona on WDP-Q, WDP-Q2, WDP-Y2, WDP-Y4, WDP-Y8 tai Minicentral Ethernet.

Pääkelloon voidaan tehdastoimituksessa ottaa lisälaitteena Ethernet-kortti. Tällöin pääkello voi toimia paikallisverkon aikapalvelimena tai jos halutaan voi paikallisverkon aikapalvelin tahdistaa pääkellon omaan aikaansa.



### 4.4. Pääkellon ulkoinen tahdistus

Pääkellot ovat kideohjattuja kelloja, joidenka käyntitarkkuus on luokkaa 0,1 s/vrk. Yleensä aina pääkellon liitetään ulkoinen tahdistus, jotta oikea aika säilyy kellojärjestelmässä. Kellokeskuksille on optiona saatavilla vielä tarkempia kiteitä kuin pääkellojen kiteet.

Periaatteena on, että esim. radioteitse lähetetään aikamerkki tai aikakoodi. Pääkello vertaa aikaansa tähän signaaliin ja korjaa tarvittaessa aikaansa. Mikäli tahdistuksen saanti keskeytyy jostain syystä, pääkello käy oman kiteensä tarkkuudella.

Perinteinen tapa Suomessa on ollut tahdistaa kellot Yleisradion signaaliin, joko YLE:n aikamerkkiin tai RDS-lähetyksen yhteydessä tulevaan signaaliin. Nykyään GPS-tahdistin on alkanut olemaan yleisin vaihtoehto ja myös YLE:n aika tahdistuu GPS:n kautta. Seuraavassa on selvitetty käytössä olevat tahdistustavat.

#### 1. GPS-satelliittivastaanotin (Suositeltava tapa tahdistaa pääkello)

Signaali lähetetään 1,6 GHz taajuudella, vaatii antennin ulos, josta hyvä näkyvyys taivaalle. Signaalissa lähetetään aika ja päiväys, aikana on UTC. Toimitukseen sisältyy kotelon sisällä oleva antennin. GPS-tahdistin kytketään pääkelloon suojatulla kaapelilla, joka tulisi olla vähintään 3 x 0,22m2 ja sen pituus saa olla korkeintaan 300 m.

#### 2. NTP-protokolla Internet-palvelimelta (Suositeltava tapa tahdistaa Ethernet-moduulilla varustettu pääkello)

Ethernet-moduulilla varustettu pääkello voi toimia lähiverkon NTP-aikapalvelimena ja samalla sen voi tahdistaa myös ulkoiselta NTP-aikapalvelimelta internetin kautta esim. Mittatekniikan keskuksen ylläpitämästä julkisesta time.mikes.fi palvelusta.

Mikesin tarjoama ilmainen julkinen palvelu tarjoaa nk. Stratum 2 -tason aikatietoa, tarjolla on myös virallista Suomen aikaa tarjoava atomikellosta tahdistettu Stratum 1 -tason maksullinen palvelu.

Lähteet:

<https://www.mikes.fi/julkinen-ntp-palvelu>

<https://www.mikes.fi/palvelut-yrityksille/virallinen-ntp-palvelu>

(Viitattu Kesäkuu 2018)

#### 3. YLE:n ULA-lähetysten aikamerkki (Tahdistimen rikkoutuessa suositellaan vaihtamaan GPS-vastaanottimeksi)

ULA-radiotahdistin asennetaan pääkellon viereen. YLE lähettää täyden tunnin aikana aikamerkin, jonka viidenteen piip-paukseen (pitkään) pääkello tahdistetaan. Pääkello tarvitsee lisälaitteeksi ULA-radiotahdistimen, joka liitetään kiinteistön antenniverkkoon tai käytetään erillistä antennia. Tahdistimen säätövastuksella viritetään radiokanava YLE Radio Suomi, joka jää pysyvästi kuulumaan pienestä kuulokkeesta tahdistimen kotelossa.

#### 4. RDS-lähetys (Ei käytetä)

YLE:n autoradioverkon kautta saadaan kellonaika ja päiväys. RDS-radiotahdistin viritetty automaattisesti ja informaatio saadaan kerran minuutissa. Tahdistin liitetään kiinteistön antenniverkkoon tai hyvissä olosuhteissa voidaan käyttää omaa antennia. RDS-radiotahdistin asennetaan yli metrin etäisyydelle pääkellosta.

#### 5. DCF (Ei käytetä)

Aikamerkki lähetetään Saksasta. Lähetystaajuus on 77,5 KHz, aikana on CET. Signaalissa lähetetään aika ja päiväys. Kuuluvuusalueen säde on noin 1500 km lähetyspaikalta, joten hyvissä olosuhteissa kellot voivat tahdistua Etelä- ja Lounais-Suomen rannikkoalueilla. DCF-vastaanotin on aina asennettava ulos ja se vaatii antennin tarkan suuntauksen. Emme suosittele tätä Suomessa.

## 4.5. Pääkellon asennuspaikka

Pääkello asennetaan tekniseen tilaan tai kiinteistön valvomoon. Teknisenä tilan suositellaan kiinteistön teletilaa, jossa on myös muita kiinteistön telelaitteita. Tilana voi olla myös kiinteistön ATK-tila. Tilaan on asennettava ULA-antennipiste jos käytetään ULA tai RDS tahdistusta. Käytettäessä GPS tahdistusta on huomioitava GPS antennin asennuspaikka ja sen vaatima kaapelointi. NTP-moduulilla varustettu pääkello tarvitsee asennustilaan myös tietoverkkoliittynän, esim. Cat 5/Cat 6 tason kaapelilla ja RJ-45 pistokkeella. Langatonta WTimea asennettaessa on huomioitava lähettimen keskeinen sijainti rakennuksessa hyvän radiopeiton takaamiseksi sivukelloille. Kellokeskus vaatii enemmän tilaa, kun se tulee 19" räkkinä joko seinä- tai lattiakaappiin.

Tässä on yleisimmät QW-TIME III pääkellovaihtoehdot.

Nimike	Tuotekoodi	Snro	Impulssilähtöjä / kanavan maks. virtaa	Virranantokyky yht.	Releet	Käyttöjännite	Mitat LxKxS [mm]	Paino
WDP-Q	07572021	71 420 06	1 kpl / 1 A	1 A	-	230 VAC	190X160X103	1,3 kg
WDP-Q + ETHERNET	07572023	-	1 kpl / 1 A	1 A	-	230 VAC	190X160X103	1,3 kg
WDP-Q2	07572031	71 420 09	2 kpl / 2 A	2 A	-	230 VAC	265X217X135	1,4 kg
WDP-Y2	07572044	71 420 12	1 kpl / 1 A	1 A	2 kpl	230 VAC	190X160X103	1,4 kg
WDP-Y4	07572045	71 420 14	1 kpl / 1 A	1 A	4 kpl	230 VAC	265X217X135	1,5 kg
WDP-Y8	07573101	71 420 08	1 kpl / 1 A	1 A	8 kpl	230 VAC	265X217X135	1,7 kg
WDP-Y8 M+S	07573105	-	2 kpl / 2 A	2 A	8 kpl	230 VAC	265X217X135	2,5 kg
WDP-YEXP	07573241	-	-	-	8 kpl	230 VAC	265x217x135	1,4 kg
WDP-WT ANALOG *	-	-	6 kpl / 2 A	2 A	-	230 VAC	265X217X135	1,7 kg
WDP -WT DIGITAL *	-	-	1 kpl / 2 A + sarjaliikenne 8 kpl digitaalikelloille	2 A	-	230 VAC	265X217X135	1,7 kg
WDP-C *	-	-	1 kpl / 1 A	1 A	6 kpl	230 VAC	265X217X135	1,7 kg
MINICENTRAL ETHERNET	07573302	-	6 kpl / 2 A	4 A	2 kpl	230 VAC	265X217X135	1,7 kg
WDP-Q-SYNC	07573004	-	1 kpl / 1 A	1 A	-	230 VAC	190X160X103	1,3 kg

\* *tilaustuote*

Minicentral Ethernet pääkello sopii kohtalaisen suuriin kohteisiin kuten pienemmät sairaalat, terveyskeskukset tai muuten vaan, kun tarvitaan jakaa kuormaa yhdellä keskuksella useampaan kellolinjaan esim. rakennuksen 1-6 kerrosta. Runko-kaapelin valinnassa on huomioitava yhtä monta parikaapelia kuin kellolinjoja tarvitaan.

### Kellokeskukset

Suuremmat kohteet kuten esim. sairaalat ja lentokentät suosittelemme toteuttamaan kellokeskuksilla, eikä QW-TIME III pääkelloilla. Kellokeskuksella voidaan helposti hallita keskitetysti suurta ajannäyttöjärjestelmää, jonka kokonaiskapasiteetti suunnitellaan kohdekohtaisesti 19" moduuleilla räkkeihin lattia- tai seinäkaappeihin. PL-Y8 moduulissa on aina 8 kpl rele-piiriä ja kellokeskuksessa voi olla yhteensä 64 kpl releohjauksiin. Kellolinjojen määrää ei ole rajoitettu ja ne toteutetaan PL-IMP/TC moduuleilla, joilla on virranantokyky 1 A tai 2 A. Kellokeskuksen jännitelähde muodostuu sen mukaan kuinka paljon moduulit vievät virtaa ja tarvittaessa keskukselle voidaan myös laittaa oma varakäyntiakusto, jolloin sitä ei tarvitse kytkä kiinteistön varakäyntijärjestelmään. Kellokeskuksilla voi

## 4.6. Pääkellon tai kellokeskuksen valinta

Pääkellon valintaan vaikuttavat seuraavat:

- järjestelmätyyppi (impulssijärjestelmä vai älykkäät järjestelmät, kuten NTP PoE, Time Code tai langaton WTime)
- pääkelloilta tarvittavat ohjaukset muille järjestelmille releohjaukset, RS-232/485 tai Ethernet.
- pääkelloilta sivukelloille tarvittava virransyöttökyky sekä impulssilähtöjen määrä ja laatu

olla myös alakellokeskuksia. Koko kellokeskusjärjestelmää voidaan hallinnoida pääkellokeskuksen kautta tai WEBO-PC-ohjelmalla. Muitakin ohjelmia on olemassa kuten esim. NTP-clienttohjelmalla nimeltä NyToP, joka sisältyy PL-ETH moduulin toimituksessa ja sen avulla voidaan tahdistaa kellokeskus aikaserverin kautta. WEBOAlarm ohjelmalla hallinnoidaan hälytyksiä ja PROD2Relay ohjelmalla voidaan releohjauksia ohjelmoida. Kellokeskuksen Ethernet liitännän kautta on SNMP tietokoneprotokolla (Simple Network Management Protocol) ja sen avulla voidaan kysellä verkossa kellokeskuksen tilaa tai välittää hälytyksiä. SNMPc ohjelmalla voidaan valvoa kellokeskusta ja hälytyksiä, mutta käytettävissä on ihan vapaasti myös minkä tahansa vastaava SNMP ohjelma.

### Ulkoisen tahdistimen valinta

Sekä pääkelloihin että kellokeskuksiin sopivat samat ulkoiset tahdistimet (ULA/RDS-tahdistin tai GPS-tahdistin). Suosittelemme aina mahdollisuuksien mukaan käyttämään GPS-tahdistinta. Kellokeskuksien kanssa käytetään aina GPS-tahdistimelle ylijännitesuojaa ja suosittelemme sitä myös pääkellojen kanssa.

## 4.7. Pääkelloja erikoissovellutuksiin

### Maailmanaikapääkello

Tätä pääkelloa käytetään paikoissa, joissa halutaan näyttää usean eri aikavyöhykkeen aikaa. Näitä paikkoja ovat esimerkiksi kansainvälisten yritysten aulatilat, pankit, hotellit, lentokentät ja satamat.

WDP-WT pääkelloja on kahta eri mallia:

- Analoginen, jossa on 6 kpl impulssilähtöä sivukelloille. Sillä saadaan 6 kpl aikavyöhykettä, joista yksi näyttää paikallista aikaa ja sillä samalla kellolinjalla se ohjaa myös rakennuksen sivukelloja.
- Digitaalinen, jossa on digitaalinäyttöisille WSC-kelloille (World Slave Clock) oma sarjaliikennekellolinja. Aikavyöhykkeitä voi olla korkeintaan 8 kpl. Lisäksi pääkellossa on 1 kpl impulssilähtö osoitinnäyttöisille kelloille.

Jokaiselle digitaaliselle tai analogiselle lähdölle on erikseen automaattiset kesä- ja talviaikasiirrot.

Suosittellemme kellotehtaan esiohjelmointia maailmanaikapääkellon aikavyöhykkeistä, jolloin viimeistään tilauksen yhteydessä mainitaan kaupungit ”aikavyöhykkeet”.

Samalla WDP-WT pääkellolla voidaan ohjata kiinteistön sivukelloja paikalliseen aikaan. Molemmissa malleissa on käytössä siihen tarkoitukseen 1 kpl impulssilähtö 1000 mA virranantokyvyllä, jota on mahdollista jatkaa impulssivahvistimella tai toisella pääkellolla, joka toimii alakeskuksena (sync/slave).



Kuvassa maailmanaikapääkello digitaalinen WDP-WT (1 imp. + 1 dig.).

Näistä kahdesta vaihtoehdoisesta mallista, yleisempi on analoginen WDP-WT (6 imp.).

### Kellokeskukset

Laajoissa kiinteistöissä, joissa on paljon sivukelloja ja joissa oikea aika on tärkeä, käytetään kellokeskuksia. Näitä kohteita ovat mm. sairaala- ja liikenneympäristöt. Kellokeskus koostuu moduuleista. Kellokeskus sisältää myös keskuksen vikavalvonnan.



Esimerkki kellokeskuksesta, jossa on kaksi kellolinjaa. Isoissa rakennuksissa kellolinjat on tyypillisesti jaettu kerroksien mukaan.

Esimerkiksi lentoasemakäytössä kellokeskuksessa voi olla useita aikaosia ja ohjausyksiköitä sivukelloille ja muille järjestelmille. Sivukelloja varten tarvitaan paikallis- ja UTC-aika. Tietokoneiden aikanäyttö tahdistetaan NTP protokollalla Ethernet liitynnän kautta.

Kellokeskuksessa on mm. seuraavia moduuleita:

- PL-TB, time base module
- PL-SYNC (GPS), synchronization module
- PL-IMP/TC (1-2A), impulse amplifier module
- PL-RS232, PL-RS (RS485 + RS232)
- PL-ETH, Ethernet LAN module
- PL-Y8, relay output module
- PL-AC/DC, PL-DC/DC, power supply module

Kellokeskukset on valmistettu EN 50126 standardin mukaisesti, jossa huomioidaan RAMS vaatimuksia.

- **Reliability:** Pitkään ollut markkinoilla ja luotettava, EMC, ESD, LVD, Stand Alone moduuleita.
- **Availability:** Suunniteltu 24h käyttöön ympäri vuoden.
- **Maintainability:** Mahdollisuus etäanalysoida vikailmoitusta tai lukea raporttia, Hot swap, Plug and play, paikallisesti tai etähallita asetukset, tilatietoja ja hälytyksiä.
- **Safety:** Riskien evaluointi ja hyväksyntä.

### Langaton järjestelmä

Järjestelmä voidaan toteuttaa kahdella tavalla langattomaksi, mutta vain toinen niistä on todellisesti langaton. Molemmissa vaihtoehdoissa kellot ovat ulkonäöltään samannäköisiä kuin tavalliset muovikehyskellot.

- WTime kellot toimivat C tyyppin paristoilla 1,5 V ja niitä menee yht. 3 kpl / kello. Paristojen vaihtoväli on noin 2 vuotta.
- WiFi kellot saavat kaksisuuntaisen WLAN-yhteyden kautta tarkan ajan, mutta jokaisella kellolla tarvitaan 230 VAC käyttöjännite

Signaalin taajuus on 869 MHz ja sen kantavuus enintään 200 m. Langaton järjestelmä on vaivaton asentaa, mutta lisää ylläpitoa paristojen vaihtamisessa. Langattomat sivukellot jatkavat omillaan, jos menettävät jostain syystä signaalin. Tahdistus synkronisoituu uudelleen, kun signaali palautuu. Myös digitaalisia kelloja saa langattomana, mutta ne vaativat 230 VAC käyttöjännitteen toimiakseen



Lähtien asennetaan keskuksen viereen ja lisävahvistimella peitetään tarvittaessa mahdolliset katvealueet.

Vahvistimia voidaan sijoitella esim. jokaiseen kerrokseen ja tarvittaessa kerrokseen useampi.

### WiFi kellot (IEEE 802.11B/G standard)

Tälle langattomalle järjestelmälle tarvitaan WLAN-kytkin, joka hoitaa langattoman yhteyden. Isommissa kohteissa voidaan tarvita useita WLAN-kytkimiä katvealueiden peittämiseksi. Jokaisella WiFi-kellolle tarvitaan 230 VAC käyttöjännite.

Kaikilla WiFi kelloilla on oma IP-osoite ja ne voivat olla joko kiinteitä tai DHCP-serveriltä vastaanotettuja vapaita IP-osoitteita. Oletuksena kellot noutavat DHCP-serveiltä IP-osoitteen, mutta mikäli halutaan kiinteä IP-osoite, niin se on määriteltävissä jokaisen kellon asetuksista selaimen kautta kyseisen kellon IP-osoitteella.

WiFi kellojen asetusten määrittäminen voidaan tehokkaasti suojata salasanalla niin että ne ovat suojattuna luvattomalta pääsylvä.



Kellot voivat olla digitaalisia tai analogisia, mutta ne ovat aina vain sisäkäyttöön soveltuvia.

# 5. KAAPELOINNIN SUUNNITTELU

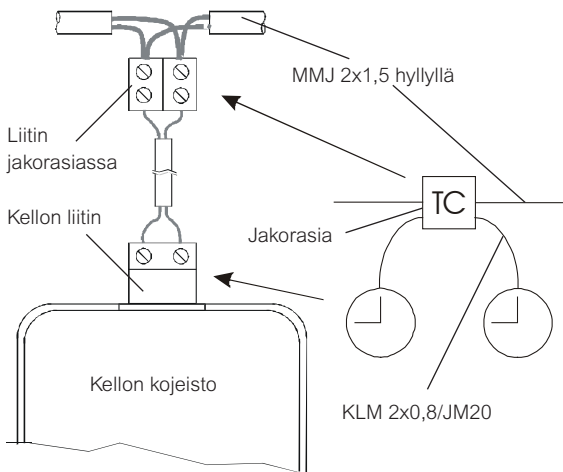
## 5.1. Verkon malli

Kaapeliverkon malli riippuu mm. kellojen määrästä, rakennuksen johtoreiteistä ja rakennuksen kerroksien määrästä.

Runkoverkon parikaapelien määrään vaikuttaa myös kuinka monta kellolinjaa pääkellossa tai kellokeskuksessa on. Sekunti- ja minuuttipulssikelloja ei voi kytkeä samaan kellolinjaan, joten parikaapelien määrä on huomioitava heti suunnitteluvaiheessa.

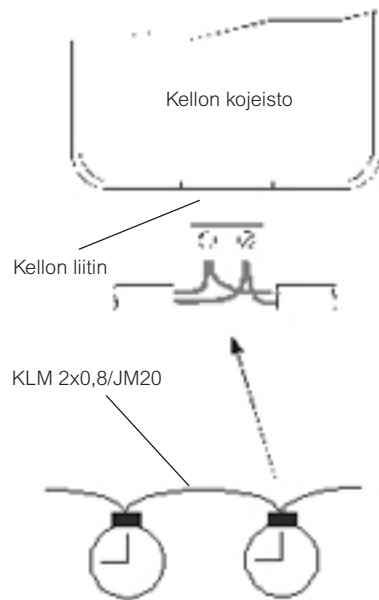
Suositteluvain tapa on käyttää runkokaapeloinnissa esim. MMJ 2x1,5mm<sup>2</sup> tai 2x2,5mm<sup>2</sup>, josta haarat jatketaan rasioille. Jakorasiat asennetaan alakaton yläpuolelle ja/tai kaapelihyllylle ja rasioilta jatketaan kelloille haaraa ohuemmalla kaapelilla esim. 2x0,8mm<sup>2</sup>.

Katso kuvaa alla.



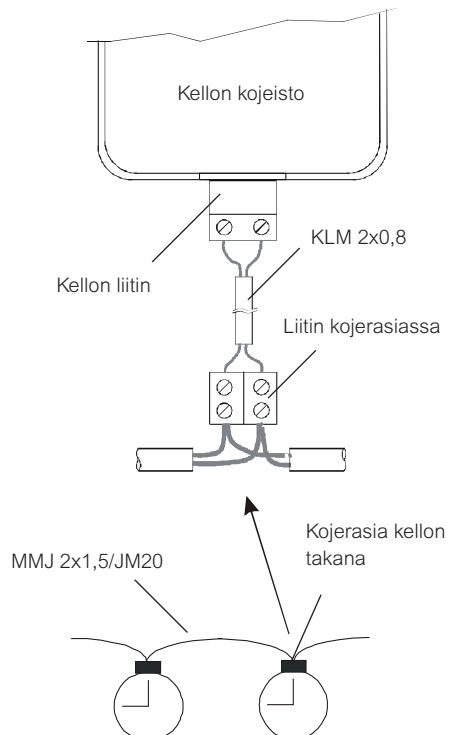
Runkokaapeloinnin käyttö ja haarat sivukelloille

Kaapelointi voidaan joissakin tapauksessa tehdä sivukelloilta toiselle. Tätä suositellaan vain, kun sivukelloja on vähän ja kelloille tulevien johtimien poikkipinta on pieni. Paksut kaapelit on hankala kytkeä kellon liittimeen ja paksu kaapeli saattaa vaikeuttaa kellon asentamista seinäpintaan. Katso kuvaa alla.



Kaapelointi ohuella kaapelilla "kelloilta kelloille"

Kolmas tapa on asentaa kellon taakse uppokojerasia, jossa kelloilta kelloille menevä kaapeli jatketaan riviliittimellä ja erillisellä ohuemmalla liitojohdolla kytketään kellon liitin tähän kaapeliin. Kello tulee asentaa siten, että se peittää kojerasian. Katso kuvaa vieressä ylhäällä.



Kaapelointi runkokaapelilla "kelloilta kelloille" ja kojerasia kellon takana.

## 5.2. Pulssijohtimen pituus ja poikkipinta

Tarvittavaan poikkipintaan vaikuttavat sivukellojen aiheuttama kuormitus ja etäisyys pääkellosta sivukelloille. Alla olevan laskukaavan avulla saadaan laskettua kaapelin suurin pituus sallitun jännitehäviön ollessa 10 %. Laskukaava olettaa, että sivukellot ovat jakautuneet tasaisesti koko kaapelin matkalle.

### Määrittäminen kaapelin poikkipinnan mukaan:

$$L \text{ (m)} = k / (I \text{ (A)})$$

$$L \text{ (m)} = \text{pituus metreinä (jännitehäviö 10 \%)}$$

$$I \text{ (A)} = \text{sivukellojen ottama pulssivirta}$$

k=alla olevasta taulukosta saatava poikkipinnan määräämä kerroin kuparijohtimelle

Läpimitta Ø	Poikkipinta-ala mm <sup>2</sup>	Kerroin k	Kaapeli- esimerkki
1,13	1,0	76	
	1,5	114	MMJ 2x1,5
	2,5	190	MMJ 2x2,5

Esimerkkejä kaapelille MMJ 2 x1,5.

$$L \text{ (m)} = 114 / (0,5 \text{ A}) = 228 \text{ m}$$

$$L \text{ (m)} = 114 / (0,25 \text{ A}) = 456 \text{ m}$$

Tavallisen minuuttipulssikoneiston pulssivirrankulutus on 7,5 mA, joten 0,5 A:n virrankulutus vastaa noin 66 sivukellon kuormaa. Vastaavasti kaksipuolisella sivukellolla, mutta se kuluttaa virtaa tietenkin 15 mA / kello.

Kelloissa, joissa on minuutti/sekuntiosoitinkoneisto ja minuuttipulssilla käytetään koneistoa, pulssivirrankulutus on 25 mA / kellokoneisto. Esimerkkityyppi tällaisesta kellosta on WO-88132/30.

Johdinpaksuuksia ja etäisyyksiä määriteltäessä on hyvä jättää varaa mahdollisiin tuleviin laajennuksiin.

### Määrittäminen kaapelin pituuden mukaan:

$$A = L * I * K$$

$$A = \text{kaapelin laatu mm}^2$$

$$L = \text{kaapelin pituus [m]}$$

$$I = \text{pulssikoneistojen ottama pulssivirta [A]}$$

$$k = \text{vakio kerroin kuparijohtimelle on 0,015}$$

Laskentaesimerkki

– Järjestelmään kuuluu 40 kpl osoitinkelloja  $\varnothing = 300\text{mm}$ .

– Virrankulutus on  $40 \times 7,5 \text{ mA} = 300 \text{ mA} = 0,3 \text{ A}$

– Kaapelien yhteenlaskettu pituus on 100 metriä.

$$A = 100 * 0,3 * 0,015 = 0,45 \text{ mm}^2$$

Silloin valitse kaapeli, jonka arvo on vähintään 0,5 mm<sup>2</sup>.

## 5.3. Pulssivahvistimet

Jos sivukellojen aiheuttama kuorma ylittää pääkellon virransyöttökäyvän tai kaapeloinnin pituuden takia jännitehäviöt kasvavat, niin käytetään pulssilinjassa pulssivahvistinta, joka syöttää 24V:n vaihtonapaisia minuutti- tai sekuntipulssiseja.

Pulssivahvistinta käytetään usein esimerkiksi pulssilinjan tullessa päärakennuksesta sivurakennukseen. Sivurakennuksessa pulssivahvistimella ohjataan tämän rakennuksen sivukelloja.

Impulssivahvistimet tarvitsevat 230 VAC käyttöjännitteen toimiakseen. Tarkemmat tuotetiedot ovat esitteessä tai käyttöohjeessa.

## 5.4. Sivukellojen asentaminen

Yksipuoliset sivukellot asennetaan yleisimmin suoraan seinäpintaan.

Kaksipuolisissa sivukelloissa on kiinnitystä varten seinä- tai kattovarsi. Varren pituutta voidaan lyhentää asennustarpeen mukaan. Pulssikaapeli tuodaan asennusvarren sisällä seinästä/katosta kellolle.



Seinäkiinnitysvarrella varustettu kaksipuolinen sivukello.

## 5.5. Käyttöönotto

Kellojärjestelmän käyttöönottoon kuuluu seuraavat työt:

- radiotahdistuksen viritys
- pääkellon ajansäätö oikeaan aikaan
- sivukellojen ajansäätö oikeaan aikaan ja kellojen pulssikaapelin vaiheen tarkistus
- kellon ohjelmointi käyttäjän ohjeiden mukaisesti
- käyttökoulutuksen antaminen tilaajan henkilökunnalle
- käyttöohjeiden luovuttaminen tilaajalle

Kellojärjestelmän käyttöönoton voi tehdä työn osaava sähköurakoitsija tai Schneider Electricin järjestelmäasiantuntija, joka on erikoistunut aikakellojen käyttöönottoon.

## 6. KELLOJÄRJESTELMÄN YLLÄPITO

Kellojärjestelmän huollontarve on vähäinen koko elinkaaren aikana. Tyypillinen elinkaari kellojärjestelmälle on 10...15 vuotta, jopa joskus pitempikin. Pitkän käyttöiän saavuttamien edellyttää, että suunnittelu- ja hankinta-vaiheessa on valittu ympäristöolosuhteisiin sopivat sivukellot, kellojen mekaaniset vauriot on korjattu ja kellojen toimittajalla on huolto- ja varaosapalvelu.

Koska pääkelloihin on ohjelmoitu kesä/talviaikasiirrot, niin käyttäjän ei tarvitse tämän tyyppistä toistuvaa ajanasetusta tehdä.

### Määräaikaistarkastus

- Seuraavaa määräajoin toistuvaa ylläpitoa suositellaan esim. vuoden välein suoritettavaksi:
- pääkellon antaman ajan ja radiotahdistuksen toiminnan tarkistus
- impulssisivukellojen ajan tarkistus ja tarvittaessa niiden säätäminen
- sivukellojen mekaanisen kunnon tarkistus (suojalasi, osoittimien vapaa liikkuvuus, sivukellon kiinnitys)
- ulkosivukellojen viallisten rengasloisteputkien vaihtaminen
- impulssisivukellojen napaisuuden tarkistus
- aikaohjelmien vaihto tarvittaessa
- sivukellojen pariston/kondensaattorin tarkistus ja vaihto tarvittaessa

Mikäli koko kellojärjestelmä on varmistettu akustolla sähkökatkoa vastaan, niin akuston kunto on tarkistettava mallikohtaisesti määräajoin ja vaihdettava tarvittaessa.

### Ylläpitopalvelut

Määräaikaistarkastukset ja huoltokäynnit suoritetaan joko tilattaessa tai erikseen sovittavan ylläpitosopimuksen mukaisesti. Ylläpitosopimuksessa sovitaan mm. tehtävien laajuus ja määräaikaistarkastuksen väli.

# 7. SUUNNITTELIJAN MUISTILISTA

Seuraavassa oleva muistilista on laadittu sähkösuunnittelijaa varten helpottamaan kellojärjestelmän suunnittelua. Muistilistassa on asioita, joihin arkkitehdin ja rakennuttajan kanta on ratkaiseva.

## Sivukellojen ominaisuudet

Koska sivukellot ovat osa sisustusta ja julkisivua, selvitä arkkitehdin ja rakennuttajan vaatimukset kellojärjestelmälle.

### 1. Sijoitus, ulkonäkö ja materiaalivaatimukset

- Mihin tiloihin sivukelloja.
- Materiaali: alumiini, muovi, erikoisväri.
- Mikä asennustapa: seinä- vai ripustus.

### 2. Kellotyypin valinta

- Osoitinkello vai numeronäyttö (samassa järjestelmässä voi olla molempia kelloja).
- Tarvitaanko sekuntinäyttöä osassa tai kaikissa osoitinsivukelloissa. Osoitinnäyttöisen sivukellon sekuntiosoitin voidaan toteuttaa myös ilman sekuntipulsseja antavaa pääkelloa, katso lukua 3.2. Sairaaloissa tarvitaan sekuntinäyttöisiä kelloja hoituhuoneissa, ajanotolla varustettuja kelloja leikkaussaleissa.
- Määritä sivukellojen koko ja väri yhdessä arkkitehdin kanssa.

### 3. Selvitä erityiset ympäristöolosuhteet ja valitse olosuhteisiin sopiva kello

- Huomioi ulkokellot: valaistus, särkymätön lasi, luettavuus.
- Asettavatko käyttöolosuhteet kellojen kuoren materiaalille ja puhdistettavuudelle erityisiä vaatimuksia. Urheilutilojen kelloille asennetaan pallosuojat. Leikkaussalikellon on kestettävä voimakkaita puhdistusaineita, näissä myös tarvitaan ajanottomahdollisuus.

### 4. Erikoistoivomukset

- Alumiinisten kellojen rungot voidaan maalata halutun väriseksi.
  - Ulkokellot ja sisäkellot voidaan toteuttaa osaksi seinärakennetta. Osoittimet ja kellotaulu voidaan valmistaa arkkitehdin suunnitelman mukaan. Kysy reunaehdot materiaaleille ja mitoitukselle ennen suunnittelua Schneider Electricin asiakaspalvelusta.

### 5. Tarvitaanko erikoiskelloja tai näyttöjä

Yritykset, joilla on kansainvälisiä kontakteja voivat tarvita maailmankellon, jolloin joissakin tiloissa on useita sivukelloja näyttämässä eri pääkaupunkien kellonaikaa.

Julkisivukellona voidaan käyttää numeronäytöllä varustettua kelloa, jossa kellonaika- ja lämpötilänäyttö vuorottelevat.

Osoitinkellokoneistoja valmistetaan maks. 2 metrin tai maks. 4 metrin kellotauluille.

## Järjestelmätyypin valinta

Valitse järjestelmätyyppi

### 1. Järjestelmätyyppien vaihtoehdot

- Tavallisin on impulssijärjestelmä.
- Yleistymässä ovat itseajoittavat Time Code -kellot.
- NTP-järjestelmä on suosittu, kun käytössä on PoE-virransyöttö ja tietoverkkopistoke kelloille on helposti saatavilla.
- Langaton radio-ohjattu WTime järjestelmä on joustava saneerauksissa, jos sivukellojen kaapelointi on vaikeata toteuttaa tai tarvitaan siirrettäviä sivukelloja. Suunnittelussa on huomioitava pääkellon lähettimen kantama joka on tyypillisessä toimistoympäristössä n. 80 m. Kantamaa voidaan tarvittaessa kasvattaa lisäämällä toistinyksikkö WTIME repeater. Aikaa näyttävät kellot saavat käyttövirran alkaliparistoista tai 230 VAC liitännästä.

## Pääkellon valinta ja sen ominaisuudet

Pääkello lisätarvikkeineen valitaan sivukellojen aiheuttaman kuorman, halutun tahdistuksen, haluttujen ohjausten jne. perusteella.

### 1. Pääkellon lähdöt ja kellon antamat ohjaukset

- Selvitä ja suunnittele pääkelloilta haluttavat ajoitukset ja ohjaukset, kuten taukosoitot, lukitukset, valaistukset, muiden järjestelmien tahdistukset (esim. verkkoon kytketyt tietokoneet).
- Minuuttipulssilähtö on aina langallisissa järjestelmissä.
- Tarvitaanko myös sekuntipulssilähtöä.
- RS 232/485 lähtö on vakiona WDP-pääkelloissa.
- RS 485 lähtöön voidaan liittää langaton W-time lähetin.
- RS 485 lähtöön voidaan liittää LAN-konvertteri.
- Pääkelloon voidaan tehdastoimituksena ottaa Ethernet-kortti. Sen avulla pääkello voi toimia paikallisverkon aikapalvelimena tai pääkello voidaan synkronoida verkossa olevan aikapalvelimen aikaan.

### 2. Määrittele pääkellon tahdistus

- Suositeltava tahdistustapa on GPS-tahdistus
- GPS tahdistusta käytettäessä on huomioitava GPS antennin asennuspaikka ja kaapelointi.
- Tarvittaessa pääkello tahdistetaan YLE:n ULA-lähetyksen aikamerkkiin.
- Radiotahdistukset tarvitsevat pääkellon lähelle antennipisteen.
- Minuuttipulssitahdistus
- Tahdistus paikallisverkon kautta.

### 3. Määritä pääkellon sijoitus

- Yleisimmin pääkello on kiinteistön teletilassa, ATK-tilassa tai vahtimestarin tilassa.

## Kaapelointi

Sivukelloille menevään impulssikaapelointiin vaikuttaa kiinteistön malli, sekä pääkellon ja sivukellojen sijoitus. Runkokaapelointi voi noudattaa esim. kiinteistön muiden järjestelmien runkokaapeleita.

### 1. Suunnittele impulssikaapelointi

- Huomioi kaapelien poikkipinnan valinnassa mahdolliset laajennukset ja paljon virtaa kuluttavat sivukellot
- Minuuttipulssit ja sekuntipulssit kulkevat eri johtimissa

### 2. Suunnittele jännitesyötöt

- Ulkokellojen valaistus
- Pääkello
- Mahdolliset pulssivahvistimet
- Valonumerokellot
- Ne sivukellot, jotka tarvitsevat verkkosyötön
- Näyttötaulut, pelikellot ym.

### 3. Suunnittele pääkellon tahdistus

- Antenniliitäntä ULA/RDS-tahdistukselle
- GPS tahdistuksen antennikaapelointi
- NTP tahdistuksen verkkokaapelointi/Ethernet-lisäkortti tai RS 232 LAN-konvertterin avulla
- Tahdistus ulkopuoliselta minuuttipulssipääkelloilta.

# 8. AJANNÄYTTÖJÄRJESTELMIEN LYHENTEET JA SANASTO

Seuraavassa on koottuna yleisimmät aikaan liittyvät ja ajannäyttöjärjestelmien yhteydessä esiin tulevat käsitteet.

## UTC (UNIVERSAL TIME COORDINATED)

- Yleisaika, joka on aiemmin ollut GMT.
- Koko maapallolla on sama aika.

## GMT (GREENWICH MEAN TIME)

- Aiemmin käytetty aikajärjestelmä, jonka käyttö lopetettiin vuonna 1972, kun tilalle otettiin UTC.

## LT (LOCAL TIME)

- Paikallisaika, joka on paikallisen aikavyöhykkeen mukainen.

## NT (NORMAL TIME)

- Talviaika, joka alkaa lokakuun viimeisenä sunnuntaina.
- Kesä- ja talviaikasiirrot eivät ole käytössä.

## DLS (DAY LIGHT SAVING)

- Kesäaika, joka alkaa maaliskuun viimeisenä sunnuntaina.
- Silloin Suomessa aikavyöhyke on UTC+3.

## Aikavyöhyke

- Aikavyöhykkeestä käytetään tunnusta UTC ja esim. Suomen aikavyöhyke on UTC+2 ja kesä-aikaan UTC+3.
- Aikaero vierekkäisten aikavyöhykkeiden välillä on yksi tunti tai puoli tuntia siten, että itään päin mentäessä kellonaika on edellä.
- Lentoliikenteessä ja merillä käytetään pitkien etäisyyksien takia ja mahdollisten väärinkäsitysten välttämiseksi UTC-aikaa.

## WET (WESTERN EUROPEAN TIME)

Länsi-Euroopan aika.

Sama aikavyöhyke kuin UTC ±00:00.

## CET (CENTRAL EUROPEAN TIME)

- Keski-Euroopan aika.
- Sama aikavyöhyke kuin UTC ±01:00.

## TAI (TEMPS ATOMIQUE INTERNATIONAL)

- Kansainvälinen atomiaika. Aikajärjestelmä, joka mitataan atomikelloilla. Perustana on nykyinen, cesiumatomin spektriin perustuva sekunnin määritelmä. Aikaa koordinoi BIPM-organisaatio (Bureau International des Poids et Mesures) Ranskassa.
- BIPM laskee maailman ajan UTC keräämiensä tietojen pohjalta ja raportoi eri maiden kansallisen realisaation poikkeaman.
- Maan pyörimisliike hidastuu vähitellen kuin vetovoiman aiheuttaman vuorovesi-ilmiön vuoksi.
- Hidastumisen lisäksi pyörimisessä esiintyy pieniä epäsäännöllisyyksiä.
- Tieteellisen tarkan kellonajan voidaan etukäteen vain rajallisesti ennustaa, kuten sään ennustamisessa.

## MIKES (MITTATEKNIIKAN KESKUS)

- Suomen virallista aikaa ylläpitää MIKES kansallisessa aika- ja taajuuslaboratoriossa.
- MIKES vertaa Suomen aikaa ja taajuutta jatkuvasti "GPS common view"-mittauksen avulla
- koordinoituu yleisaikaan UTC.

## GPS (GLOBAL POSITIONING SYSTEM)

- Maailmanlaajuinen paikallistamisjärjestelmä, joka on alun perin 1970-luvulla Yhdysvaltain puolustusministeriön kehittämä ja rahoittama Navstar GPS. Sen tarkoituksena oli luoda sekä sotilas- että siviilikäyttöön tarkka, reaaliaikainen ja yksisuuntainen paikannusmenetelmä.
- Nykyään se on yleisimmin käytetty GNSS-järjestelmä (Global Navigation Satellite System).
- UTC maailmanaikaa välitetään mm. GPS:n kautta, joka muodostuu kansainvälisestä ajan ylläpidosta.

## NTP (Network Time Protocol)

- Järjestelmän jokaisella kellolla on oma IP-osoite ja kaikista kelloista tiedetään tarkalleen mitä aikaa ne näyttävät ja ovatko ne toimintakunnossa.
- Kellot voivat olla analogisia (kellotaulu osoittimilla) tai digitaalisia.
- NTP-kelloja suositellaan vain sisäkäyttöön. Valikoimassa on myös kalenterikelloja
- Kaikki NTP-kellot tarvitsevat 230 VAC käyttöjännitteen toimiakseen.

## NTP PoE -kellot (NTP POWER OVER ETHERNET)

- Toimivat muuten samalla tavalla kuin NTP-kellot, mutta niille käyttöjännite otetaan PoE-kytkimeltä. Kaikki analogiset NTP PoE-kellot toimivat PoE-kytkimen jännitesyötöllä.
- Isommat digitaaliset kellot tarvitsevat suuremman virrankulutuksen takia 230 VAC käyttöjännitteen.
- Järjestelmän kytkimissä ei tarvitse olla PoE-portteja, jos kellojen luona käytetään paikallisesti PoE-injektioita.

## WiFi-kellot (IEEE 802.11B/G standard)

- Tälle langattomalle ajannäyttöjärjestelmälle tarvitaan WLAN-kytkin, joka hoitaa langattoman yhteyden kaksisuuntaisesti.
- Isommissa kohteissa voidaan tarvita useita WLAN-kytkimiä katvealueiden peittämiseksi.
- Jokaisella WiFi-kellolle tarvitaan 230 VAC käyttöjännite.

## TC (TIME CODE)

















- Suomenkielellä aikakoodikellot.
- Uusimmat pääkellot voivat lähettää aikakoodin samassa kellolinjassa kuin perinteisiä minuuttipulsseja.
- Time Code -sivukellot ajoittavat itsensä automaattisesti oikeaan aikaan muutamassa minuutissa, kun ne kytketään kellolinjaan.
- Time Code -sivukello saa toimintajännitteensä impulssilinjasta, kuten impulssikellot.
- Järjestelmän pääkelloiksi sopivat QW-TIME III -sukupolven pääkellot esim. ProLine II, Minicentral Ethernet, WDP-Q ja WDP-Y sarjan mallit.

# 9. ESIMERKKIPIIRUSTUKSET

Esimerkeissä on eräitä tyypillisiä sovellutuksia. Kahdessa ensimmäisessä esimerkissä on tasopiirustukseen merkitty kellojen paikat, joskin kaapelointi on jätetty pois piirustusten selvytyden vuoksi. Näiden kahden esimerkin selostuksissa on esitetty myös sähköselostukseen lisättävät asiat.

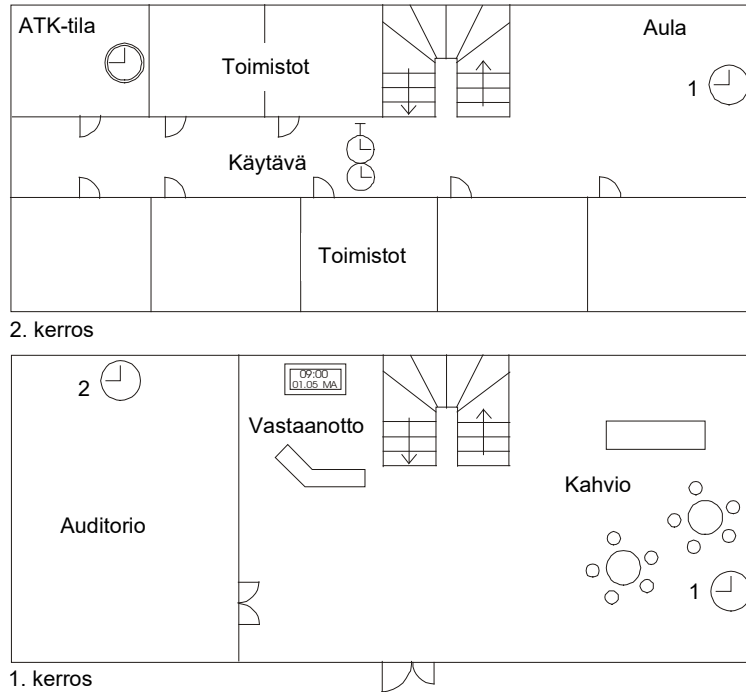
Muiden esimerkeistä on esitetty kaaviot.

## 9.1. Piirrosmerkit

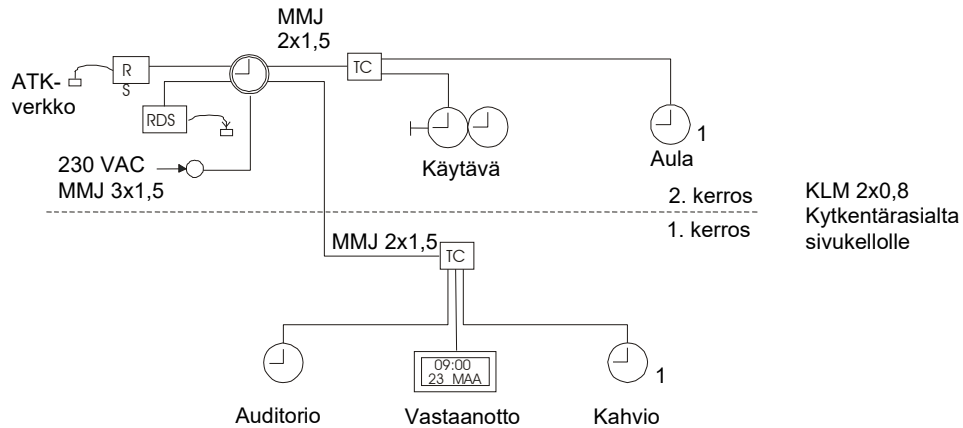
	Kello, yleismerkki, sivukello		Ajanleimauslaite
	Pääkello		Kellokeskus
	Kaksipuolinen sivukello, seinäasennus		Kellojärjestelmän virtalähde
	Kaksipuolinen sivukello, kattoasennus		Pulssivahvistin
	Kalenterikello		Kello, sekuntiosoituksella
	Uintiharjoittelukello		RDS/ULA-tahdistin
	Digitaaliosoituksella varustettu kello		Aikakellojärjestelmän kytkentäkotelo
	Digitaaliosoituksella ja lämpötilänäytöllä varustettu kello		Kello, valaistu
		TC	Kellojärjestelmän tunnus (Time Clock System)

## 9.2. Esimerkki 1: Toimistorakennus

### Laitesijoitukset tasopiirustuksessa



### Kaavio



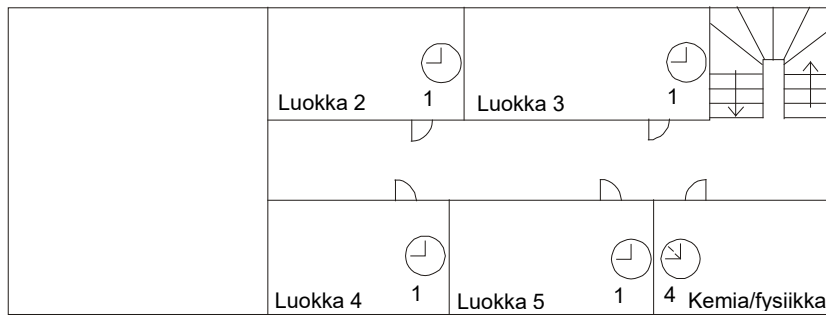
### Laitteet

	Sivukello Ø 300 mm, seinäkiinnitys – minuutti- ja tuntiosoitimet, tuntipalkit, kehys alumiinia – esim. ESMI WE-81132/30
	Sivukello arkkitehdin suunnitelman mukaan
	Kaksipuolinen sivukello Ø 230 mm, seinäkiinnitys – minuutti- ja tuntiosoitimet, tuntipalkit, kehys alumiinia – esim. ESMI WE-81632/23
	Kalenterikello – tunti- ja minuuttinäyttö – kalenteripäivä, kuukausi ja viikonpäivä – esim. Ledica Alpha

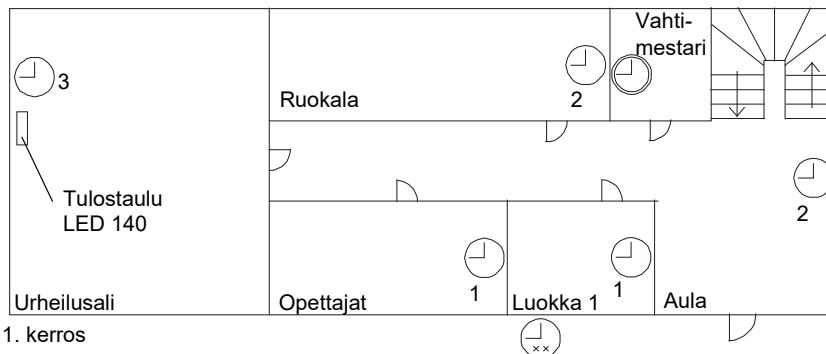
	Pääkello – esim. WDP-Q
	RDS/ULA-radiotahdistin
	NTP-moduuli (Esim. WDP-Q Ethernetissä sisäinen)
	Kytkentärsia, esim. kalvorasia – merkitään järjestelmätunnuksella

## 9.3. Esimerkki 2: Koulurakennus

### Laitesijoitukset tasopiirustuksessa

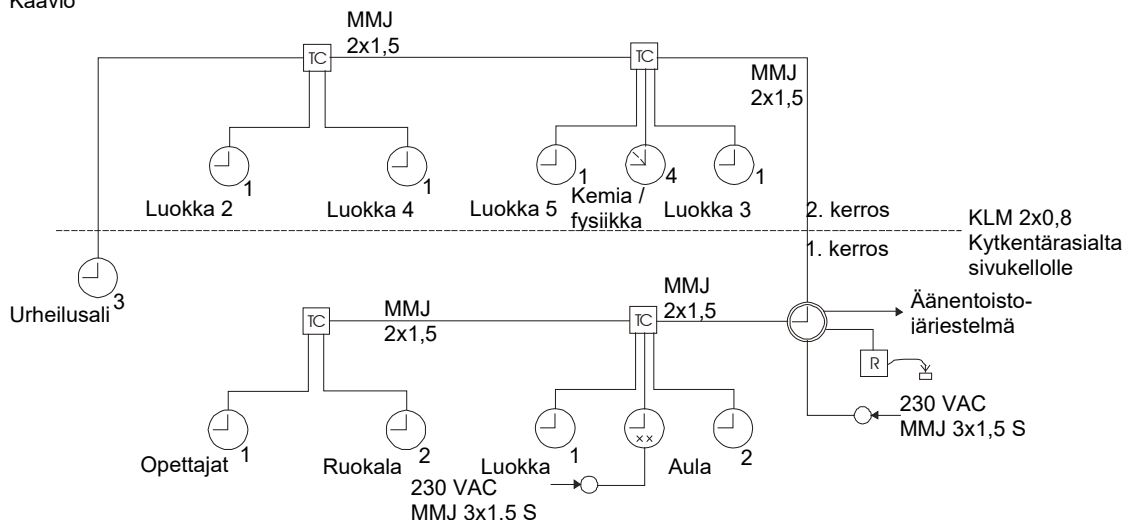


2. kerros



1. kerros

Kaavio



### Laitteet

	Sivukello Ø 230 mm, seinäkiinnitys – minuutti- ja tuntiosoitimet, numerot ja minuuttiviivat – valkoinen muovi – esim. ESMI WE-91133/23
	Sivukello Ø 300 mm, seinäkiinnitys – minuutti- ja tuntiosoitimet, numerot ja minuuttiviivat – valkoinen muovi – esim. ESMI WE-91133/30
	Sivukello Ø 400 mm, seinäkiinnitys, pallosuoja – minuutti- ja tuntiosoitimet, numerot ja minuuttiviivat – valkoinen muovi – esim. ESMI WE-91133/40 + pallosuoja 111275-00
	Sivukello Ø 300 mm, seinäkiinnitys – sekunti-, minuutti- ja tuntiosoitimet, numerot ja minuuttiviivat – eloksoitu alumiini – esim. ESMI WE-88132/30

	Sivukello Ø 600 mm, seinäkiinnitys, valaistu – minuutti- ja tuntiosoitimet, numerot ja minuuttiviivat – harmaaksi maalattu alumiini – esim. ESMI 1162120-00/E
	Pääkello – esim. ESMI WDP-Y2
	RDS/ULA/GPS-tahdistin
	KytKentärasia, esim. kalvorasia – merkitään järjestelmätunnuksella

## 9.4. Toimistorakennus- ja koulurakennus-esimerkkeihin liittyvät tekstit

### Esimerkki 1: Toimistorakennus

Vieraat muodostavat usein ensimmäisen kuvan yrityksestä saapuessaan vastaanottotilaan. Yhtenä sisustuselementtinä ovat kellot. Tässä esimerkissä on vastaanottotilan kellona kalenterikello. Lisäksi auditoriotilan kello on suunniteltu tilan ilmeeseen sopivaksi.

#### Sähköselostukseen liitettävät tekstit:

##### 1. Sivukellot

Aulan ja kahvion yksipuolisten sivukellojen sekä käytävän kaksipuolisen sivukellon kehykset ovat eloksoitua alumiinia.

Vastaanotossa on kalenterikello, joka näyttää kellonajan, kalenteripäivän, viikonpäivän ja kuukauden. Kalenterikellon numeroiden koko noin 70 mm.

Auditorion etuseinän rakenteeseen asennetaan kello arkkitehdin suunnitelman mukaan. Kellokoneisto upotetaan seinään. Tuntimerkit palkkimallisina kiinnitetään seinärakenteeseen. Minuuttiosoitimen pituus on noin 280 mm.

##### 2. Pääkello

Pääkello tahdistetaan GPS- tai ULA/RDS-tahdistimella.

Pääkellon ominaisuudet:

- varakäynti/impulssimuisti 72 tuntia
- varakäyntimuisti ohjelmille ja kellonajalle 10 vuotta
- automaattinen kesä/talviaikasiirto
- syöttökyky 1000 mA minuuttipulsseja

Pääkello-ohjaa ATK-verkon kautta verkkoon kytkettävien tietokoneiden kelloja. Tarvittavan ohjelmiston saatavuus varmistettava Schneider Electriciltä (ellei käyttöjärjestelmän oma esim. Windows).

##### 3. Kellojärjestelmän käyttöönotto

Käyttöönotossa urakoitsija tarkistaa, että kaikkien sivukellojen vaiheistus on oikein. Urakoitsija antaa käyttöhenkilökunnalle koulutuksen pääkellon ohjelmoinnista.

### Esimerkki 2: Koulurakennus

Esimerkkiin valitut sivukellot ovat muovikehyksisiä.

Kemian/fysiikan luokassa on sekuntiosoitimella varustettu sivukello. Sekuntiosoitusta voidaan käyttää hyväksi laboratorion kokeissa. Sekuntiosoitimella varustettu sivukello voi tarpeellinen myös terveydenhoitajan vastaanottotilassa.

Ala-asteella yleensä kelloja, joissa tunnit on kellotaulussa arabialaisilla numeroilla. Muiden koulujen kelloissa numeroiden tilalla on tuntipalkit.

#### Sähköselostukseen liitettävät tekstit:

##### 1. Sivukellot

Sivukellossa on muovikehyksinen. Luokissa kellot asennetaan seinälle arkkitehdin suunnitelman mukaisesti. Muissa tiloissa kellot sijoitetaan arkkitehdin seinäprojektion mukaisesti.

Kemia-fysiikanluokkaan asennetaan sekuntiosoitimella varustettu sivukello. Pääkelloilta saatavat minuuttipulssit käyttävät sekuntiosoitinkoneistoa.

Ulkosivukellossa on särkymätön lasi. Urheilusalin kello varustetaan pallo suojaalla (kupolisuoja pleksilasilla tai neliskulmainen polykarbonaattisuoja lasi).

##### 2. Pääkello

Vuosiohjelmapääkello ohjaa välituntisoi-toja äänentoistojärjestelmän kautta potentiaalivapaa relekärjillä. Pääkello tahdistetaan ulos asennettavalla GPS-tahdistimella, jossa on integroituna antennin. GPS-tahdistin tarvitsee oman 3-napaisen suojatun signaalikaapelin, jonka poikkipinta-ala 0,22 mm<sup>2</sup>.

Pääkellon ominaisuudet:

- 2 kpl potentiaalivapaa relelähtöä, tilailmaisut ja 3-asentoiset ohjauskytkimet
- varakäynti/impulssimuisti 72 tuntia
- varakäyntimuisti ohjelmille ja kellonajalle 10 vuotta
- automaattinen kesä/talviaikasiirto
- muistissa Suomen arkipyhät
- syöttökyky 1000 mA minuuttipulsseja

##### 3. Kellojärjestelmän käyttöönotto

Käyttöönotossa urakoitsija tarkistaa, että kaikkien sivukellojen vaiheistus on oikein. Urakoitsija ohjelmoi tilaajan ohjeen mukaan välituntisoi-tot.

##### 4. Urheilusalin tulostaulu

Urheilusaliin hankitaan siirrettävä tulostaulu LED 140 langaton. Tulostaulua ohjataan langattomalla ohjauskojeella. Ohjauskojeessa on 12 eri pelin painikemallit vakioitoimituksena.

Jännitesyöttöjä varataan seuraavasti:

- 1 kpl maadoitettu pistorasia ohjauskojetta varten
- 1 kpl maadoitettu pistorasia tulostaulua varten



Lue lisää Schneider Electricistä [www.schneider-electric.fi](http://www.schneider-electric.fi)  
tai ota yhteys paikalliseen Schneider Electric -edustajaan.

**Schneider Electric Finland Oy**

Sokerilinnantie 11 C  
02600 Espoo

[www.schneider-electric.fi](http://www.schneider-electric.fi)

08-2018

©2014-2018 Schneider Electric. All Rights Reserved. Life Is On Schneider Electric is a trademark and the property of Schneider Electric SE, its subsidiaries and affiliated companies. All other trademarks are the property of their respective owners.

Life Is On

**Schneider**  
Electric™