PUUTTUVIEN TUNTITIETOJEN ARVIOINTIMENETELMÄT

Puuttuvien tuntitietojen arviointia on käsitelty yleisemmällä tasolla Energiateollisuus ry:n suosituksessa *Tuntimittauksen periaatteita* (liitteessä 4). Tämä ohje tarkentaa edellä mainitussa liitteessä annettuja arvioinnin reunaehtoja määrittämällä tarkat menetelmät puuttuvien tuntitietojen arvioinnille erilaisissa tilanteissa.

Puuttuvien tuntitietojen arviointi on jakeluverkonhaltijan vastuulla. Laskenta tapahtuu yleensä mittaustiedonhallintajärjestelmässä. Tuntitietojen puuttuminen voi johtua useasta eri syystä, mikä myös vaikuttaa arvioinnin tarpeellisuuteen ja käytettävään menetelmään. Usein puuttuvat tuntitiedot saadaan haettua mittarin rekisteristä myöhemmin, kun esimerkiksi tietoliikenteen yhteysongelma on poistunut. Joskus tietojen rekisteröinti on kuitenkin kokonaan epäonnistunut ja tällöin tiedot on arvioitava myös lopullisiin tasetietoihin. Arviointi on tehtävä viimeistään 5 vuorokauden kuluttua ajankohdasta, jolta tiedot puuttuvat, vaikka tiedettäisiinkin, että oikeat mitatut tiedot tullaan myöhemmin mittarin rekisteristä saamaan. Jälkikäteen saaduilla oikeilla tiedoilla korvataan aina arvioidut tiedot.

Arvioinnissa on aina käytettävä hyväksi mittarin kumulatiivisen tuntirekisterin lukemia, mikäli ne ovat saatavissa katkosta edeltävältä ja sen jälkeiseltä ajalta. Kumulatiivisten lukemien erotuksena saadaan tarkasti laskettua puuttuvan ajan kokonaisenergia. Myös käyttöpaikan historiadataa tulee hyödyntää aina kun mahdollista, jotta puuttuvan ajan energia saadaan tunti tunnilta jaettua mahdollisimman todellisen profiilin mukaisesti.

Arvioitaessa tuntitiedolle merkittävä Fingridin ylläpitämän kansallisen koodilistan mukainen status riippuu tietojen puuttumisen syystä. Mikäli voidaan olettaa, että oikeat tiedot saadaan haettua mittarilta myöhemmin, merkitään statukseksi *Z02 (Epävarma).* Kun on varmaa, että alkuperäisiä mittaustietoja ei enää tulla mittarilta saamaan, esimerkiksi mittarin rikkoontumisen takia, tulee arvioitujen tietojen statukseksi merkitä *99 (Arvioitu).* Käytännössä tiedot arvioidaan yleensä 5 vuorokauden sisällä statuksella Z02, ja status muutetaan myöhemmin arvoon 99, mikäli todellisia mitattuja arvoja ei saada.

Kaikilla tässä ohjeessa mainituilla statuksilla tarkoitetaan tuntimittaussuosituksessa määriteltyjä yleisiä statuksia, joita käytetään tiedonvaihdossa muiden osapuolien kanssa. Näiden lisäksi verkonhaltijalla voi olla sisäisessä käytössään myös muita statuksia.

Tässä ohjeessa käsitellään ainoastaan pätöenergian arviointia. Loisenergia ei vaikuta taseselvitykseen tai asiakkaan laskutukseen eikä sitä tule välittää myyjille, joten mahdolliset loisenergian arviointimenetelmät voivat verkonhaltijat halutessaan itse toteuttaa.

ARVIOINTIMENETELMÄT

Tarkin arvio saadaan kun käytettävissä on sekä kumulatiivisista lukemista laskettu puuttuvan ajan kokonaisenergia että historiadataa käyttöpaikan aikaisemmasta kulutusprofiilista. Mikäli kokonaisenergiaa ei ole käytettävissä, tulee arvio tehdä ensisijaisesti pelkän historiadatan avulla.

Historiadatan avulla muodostetaan edellisten viikkojen kulutukseen pohjautuva käyttöpaikkakohtainen profiili, jonka avulla puuttuvan ajanjakson tuntitiedot voidaan arvioida luotettavammin kuin esimerkiksi käyttämällä yleisesti määriteltyä kuormituskäyrää.

Käyttöpaikkakohtainen profiili lasketaan tunti tunnilta käyttäen hyväksi edellisten viikkojen vastaavien tuntitietojen keskiarvoa. Eli jokaiselle puuttuvan ajanjakson tunnille lasketaan edellisten viikkojen vastaavien tuntien perusteella tietty oletusarvo. Laskennassa käytetään aina virallisen ajan mukaan täsmääviä tunteja. Vertailuarvoiksi laskentaan otetaan mukaan kolme edellistä käypää arvoa. Lähimmän kolmen viikon arvot eivät aina ole käytettävissä, koska kyseiselle ajankohdalle saattaa osua esimerkiksi arkipyhä. Tällöin tulee käyttää kolmea

lähintä viikkoa aikaisempien viikkojen vastaavia arvoja sikäli, kun ne kelpaavat käytettäväksi. Vain kahden (ja äärimmäisessä poikkeustapauksessa yhden) historiadatan arvon käyttäminen on mahdollista silloin, kun puuttuvaa ajanjaksoa edeltävältä kohtuulliselta ajalta ei saada käyttöön kolmea arvoa. Siinä poikkeustapauksessa, että puuttuva ajanjakso on poikkeuksellisen pitkä (useita viikkoja) tai usean edellisen viikon ajalta ei saada käyttökelpoisia vertailuarvoja, voidaan profiilin laskemiseen käyttää myös vuoden takaisia vastaavan ajankohdan arvoja.

Arvioinnissa voidaan käyttää myös edellisen asiakkaan historiadataa, mikäli käyttöpaikan asiakas on juuri vaihtunut.

Kohteissa, joista ei ole ollenkaan historiadataa saatavilla, tulee puuttuvien tietojen arvioinnissa hyödyntää verkonhaltijan kokemusta vastaavista kuluttajista. Tällaisia kohteita ei kuitenkaan tulisi olla, koska verkkoyhtiöiden tulee huolehtia, että mittari ja tiedonsiirtoyhteys toimivat ennen tuntitietojen välityksen aloittamista.

Mikäli tuntitiedot puuttuvat kohteesta, jonka puuttuvan ajankohdan käyttö on merkittävä, on arvioinnissa käytettävä tässä ohjeessa esitettyjen arviointimenetelmien lisäksi tapauskohtaista harkintaa. Asiakkaalta voi olla syytä pyytää lisätietoa kulutuksesta puuttuvalta ajanjaksolta ja hyödyntää tätä arvioinnissa.

Laskennassa käytetään aina 10 Wh:n tarkkuutta, jota käytetään myös tuntitietojen välityksessä jakeluverkkoyhtiön, myyjien ja tasevastaavan välillä.

1. ARVIOINTI KUN PUUTTUVAN AJAN KULUTUS TIEDETÄÄN (INTERPOLOINTI)

Kun käyttöpaikan tarkka kulutus voidaan kumulatiivisten lukemien avulla laskea ajalle, jolta tuntitiedot puuttuvat, tulee historiadatan avulla saatu tuntikulutusprofiili skaalata tämän määritellyn kulutuksen mukaan puuttuvalle aikavälille. Näin puuttuvalle ajanjaksolle saadaan oikea mitattu kulutus jaettuna tunti tunnilta historiadatan avulla määritellyn käyttöpaikkakohtaisen profiilin mukaisesti.

Yksittäisen tunnin kulutus lasketaan tällöin seuraavan kaavan mukaisesti:

$$W_{T_0} = \frac{W_{PKE}}{W_{PKE_{T-1}} + W_{PKE_{T-2}} + W_{PKE_{T-3}}} \times \left(W_{T_{-1}} + W_{T_{-2}} + W_{T_{-3}}\right)$$

missä W_{T0} on arvioitavan tunnin kulutus ja W_{T-1} edellisen viikon vastaavan tunnin kulutus jne. W_{PKE} on puuttuva kokonaisenergia, eli kumulatiivisista lukemista laskettu puuttuvan aikavälin kokonaiskulutus. Vastaavasti $W_{PKE\ T-1}$ on vastaavan ajanjakson kulutus edellisellä viikolla jne.

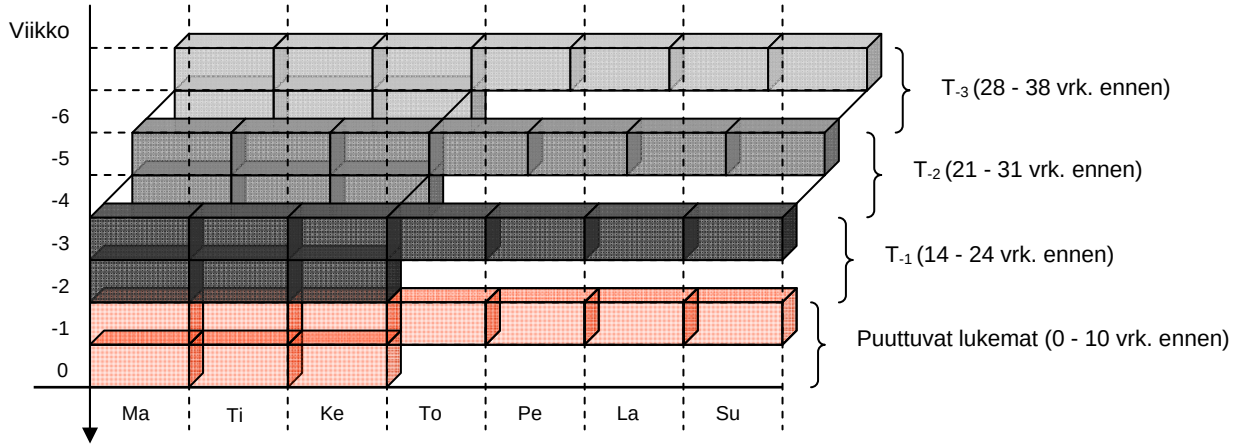
Keskiarvon laskemisessa käytetään vain vastaavanlaisten päivien tietoja. Eli jos esimerkiksi arkipäivää arvioitaessa edellisen viikon vastaava päivä on arkipyhä, ei kyseisen päivän tuntitietoja tule ottaa huomioon laskettaessa keskiarvoa, vaan keskiarvoon mukaan laskettavia viikkoja tulee siirtää yhdellä viikolla aikaisemmaksi. Eli esimerkin tapauksessa kun arkipyhä osuu viikolle T_{-1}, valitaan historiadataksi viikot T_{-2} - T_{-4}. Tarkemmat ohjeet puuttuvien tuntitietojen arvioinnista arkipyhinä on esitetty myöhemmin tässä ohjeessa.

Kun puuttuvan ajan kokonaisenergia tiedetään, voidaan arvioinnissa käyttää myös mittarilta saatuja Z02 *(Epävarma)* statuksella olevia historiadatan tuntitietoja, mikäli verkonhaltija pitää niitä riittävän luotettavina.

Arvioitu tieto merkitään statuksella *Z02 (Epävarma)*, mikäli on mahdollista, että mitatut arvot mittarilta vielä saadaan. Status muutetaan arvoon *99 (Arvioitu)* vasta kun on varmaa, että alkuperäisiä mittaustietoja ei tulla saamaan, esimerkiksi mittarin rikkoontumisen takia.

Mikäli puuttuvan ajanjakson pituus on yli viikko, sovelletaan yllä olevaa kaavaa niin, että laskennassa mukana olevat edellisten vastaavien ajanjaksojen puuttuvat kokonaisenergiat alkavat ensimmäisestä mahdollisesta hetkestä, josta saadaan koko puuttuvaa aikaa vastaava

energia. Ajanjaksot voivat tällöin mennä alla olevan kuvan mukaisesti osittain päällekkäin. Eli kun puuttuva aikaväli on esimerkiksi 10 vuorokautta pitkä, on $W_{PKE\ T-1}$:n aikaväli 14 – 24 vuorokautta ennen puuttuvan ajanjakson loppumista. Vastaavasti $W_{PKE\ T-2}$:n aikaväli on 21 – 31 vuorokautta ennen puuttuvan ajanjakson loppumista.



Puuttuvien tietojen arviointi ei saa synnyttää tehohuippua. Huipun syntyminen on interpolointimenetelmällä periaatteessa mahdollista useamman historiadatan tuntitiedon keskiarvon laskemisesta huolimatta, mikäli puuttuvan ajan kokonaisenergia on suurempi kuin historiadatan kokonaisenergiat ovat. Huipun syntyminen kuitenkin edellyttäisi joko hyvin tasaista kulutusta tai hyvin suurta kokonaisenergian kasvua puuttuvalle ajanjaksolle. Jotta arvioitaessa ei synny huippuarvoa verrattuna käyttöpaikan aikaisempien viikkojen kulutukseen, tulee arvioituja tuntitietoja verrata sen ajanjakson suurimpaan tuntitehoon, jolta historiadataa käytetään, ja siirtää historiadatan huippuarvon yli menevä arvioitu energia kyseistä tuntia seuraaville tunneille. Eli mikäli W_{T-3}:n ensimmäinen arvo on 21 vuorokautta ennen puuttuvan ajanjakson alkua, tulee arvioituja tuntitietoja verrata puuttuvaa jaksoa edellisen 21 vuorokauden korkeimpaan tuntitehoon.

2. ARVIOINTI PELKÄN HISTORIADATAN AVULLA (EKSTRAPOLOINTI)

Kun käyttöpaikan tarkkaa kulutusta puuttuvalta ajanjaksolta ei ole saatavilla, esimerkiksi mittarin tallentaessa vain tuntitehoja, tulee arviointi tehdä tunti tunnilta käyttöpaikalle edellisten viikkojen tuntitietojen avulla lasketun profiilin mukaisesti.

Yksittäinen tunti arvioidaan siis seuraavan kaavan mukaisesti:

$$W_{T_0} = \frac{W_{T_{-1}} + W_{T_{-2}} + W_{T_{-3}}}{3}$$

missä W_{T0} on arvioitavan tunnin kulutus ja W_{T-1} edellisen viikon vastaavan tunnin kulutus jne.

Myös ekstrapolointimenetelmällä tulee historiadatana käyttää ainoastaan vastaavia päiviä, eli esimerkiksi arkipyhiä ei tule ottaa mukaan historiadataan arvioitaessa normaalia arkipäivää. Ekstrapoloidessa *Z02 (Epävarma)* statuksella välitettyä historiadataa ei tule käyttää, koska puuttuvan jakson kokonaisenergia ei ole tiedossa ja arvioitu energia saattaa siten muodostua virheelliseksi käytettäessä epävarmoja historiatietoja. Mikäli historiadataan tällainen arvo osuu, tulee keskiarvoon mukaan laskettavia viikkoja siirtää yhdellä viikolla aikaisemmaksi, aivan kuten aikaisemmin mainitussa arkipyhätapauksessakin.

Arvioitu tieto merkitään aina statuksella *Z02 (Epävarma)*, mikäli on mahdollista, että mitatut arvot mittarilta vielä saadaan. Status muutetaan arvoon *99 (Arvioitu)* vasta kun on varmaa, että alkuperäisiä mittaustietoja ei tulla mittarilta enää saamaan, esimerkiksi mittarin rikkoontumisen takia.

3. LYHYIDEN AJANJAKSOJEN ARVIOINTI

Mikäli tuntitiedot puuttuvat vain hyvin lyhyeltä ajalta (5 tuntia tai vähemmän), voidaan kumulatiivisista lukemista laskettu energia jakaa tasan puuttuville tunneille. Näissäkin tapauksissa kuitenkin suositellaan hyödynnettävän historiadatasta laskettua käyttöpaikkakohtaista tuntikulutuskäyrää.

4. ARKIPYHIEN JA AATTOJEN ARVIOINTI

Arkipyhille ei voida soveltaa täysin samaa arviointimenetelmää kuin normaaleille arkipäiville. Arkipyhälle osuvan tuntitiedon arvioinnissa tulee vertailukohtana soveltaa alla olevan taulukon mukaisia viikonpäiviä, tai mikäli vertailujaksolle osuu, niin edellisiä arkipyhäpäiviä. Muuten laskenta tehdään samalla tavalla kuin normaalissakin tapauksessa.

Arkipyhä	Sovellettava vertauspäivä
Loppiaispäivä	Sunnuntai
Pitkäperjantai	Sunnuntai
2. pääsiäispäivä	Sunnuntai
Vapun päivä	Sunnuntai
Helatorstai	Sunnuntai
Juhannusaatto	Lauantai
Juhannuspäivä	Sunnuntai
Itsenäisyyspäivä	Sunnuntai
Jouluaatto	Lauantai
Joulupäivä	Sunnuntai
2. Joulupäivä	Sunnuntai
Uuden vuoden päivä	Sunnuntai

Arkipyhäpäivien käyttö toimii myös toiseen suuntaan, eli lauantai- ja sunnuntaipäivien puuttuvia tietoja arvioitaessa, tulee historiadatana käyttää niitä arkipyhäpäiviä, jotka osuvat puuttuvan ajanjakson vertailuajanjaksolle.

5. KOHTEET, JOISSA ON JÄNNITTEETÖN MITTALAITE

Jotta vältyttäisiin tilanteilta, että luentajärjestelmän ja mittarin välinen yhteys katkeaa asiakkaan avatessa käyttöpaikan pääkytkimen, suositellaan etäluettavat mittarit kytkettävän aina siten, että mittarin sisäinen jännite säilyy pääkytkimen avaamisesta huolimatta. Tällöin mittari pystyy lähettämään nollakulutuksen mukaisia mittaustietoja, tuntitietojen täyden puuttumisen sijaan.

5.1. Kohteet, joiden ei tiedetä olevan pääkytkinkohteita

Verkonhaltijoilla ei voi olla tiedossa kaikkia niin kutsuttuja pääkytkinkohteita, eli kohteita, joihin tiedonsiirtoyhteys mittarille katkeaa, kun asiakas avaa pääkytkimen. Tällaisia kohteita voivat olla esimerkiksi kesämökit. Kun on syytä epäillä, että asiakas on aiheuttanut tuntitietojen puuttumisen katkaisemalla mittarin jännitteet, tulee noudattaa seuraavaa menettelyä. Ensin puuttuvat tiedot merkitään nollaksi statuksella *Z03 (Puuttuva).* 5 vuorokauden sisällä tiedot arvioidaan aikaisemmin tässä ohjeessa esitettyjen periaatteiden mukaisesti ja merkitään statukseksi *Z02 (Epävarma).* Lopuksi kun tiedetään kohteen olevan ns. pääkytkinkohde, muutetaan tuntitiedot nollaksi ja merkitään statukseksi *99 (Arvioitu).*

5.2. Kohteet, joiden tiedetään olevan pääkytkinkohteita

Niiden kohteiden osalta, joiden verkkoyhtiö tietää olevan pääkytkinkohteita, ei sovelleta aikaisemmin tässä ohjeessa esitettyjä arviointimenetelmiä, vaan puuttuvat tuntienergiat voidaan suoraan arvioida nollaksi statuksella *99 (Arvioitu)* jo 5 vuorokauden sisällä. Samaa menettelyä käytetään kohteisiin, joista jakeluverkkoyhtiö tietää jännitteiden olevan katkaistuna korjaustöiden, vikojen tai muun vastaavan syyn takia.

6. Poikkeavuudet tuntimittaussuositukseen

Energiateollisuus ry:n *tuntimittauksen periaatteita* -suosituksen liitteessä 4 on yleisellä tasolla annettu ohjeet puuttuvien tietojen arviointiin. Tämä ohje pohjautuu tuohon tuntimittaussuosituksen liitteeseen, mutta joiltakin osin poikkeaa liitteen antamista suosituksista. Alla on listattu miltä osin tämä ohje poikkeaa tai ei ota kantaa tuntimittaussuosituksessa annettuihin ohjeisiin,

6.1. Lämpötilan vaikutus

Tuntimittaussuosituksessa ohjeistetaan, että lämpötilan vaikutus tulee ottaa arvioinnissa huomioon, eikä arviointia tulisi suoraan tehdä kylmemmän tai lämpimämmän ajan käytön perusteella. Mikäli puuttuvan ajan kokonaisenergia on tiedossa, ei tämä ole ongelma, sillä esimerkiksi kylmemmän ajan suurempi kulutus huomioituu jo kokonaisenergiassa.

Mikäli puuttuvan ajan kokonaisenergiaa ei tiedetä, voi lyhyen aikavälin (edellisten viikkojen) lämpötilan muutokset aiheuttaa etenkin sähkölämmityskohteiden arvioinnissa epätarkkuutta. Tietojärjestelmästä riippuen arviointia tehtäessä käytettävissä ei kuitenkaan välttämättä ole tietoa käyttöpaikan lämmitystavasta. Lisäksi kaikissa järjestelmissä ei tuota tietoa välttämättä ylläpidetä luotettavalla tavalla. Joten lämpötilan vaikutusta sähkölämmityskohteiden energian kulutuksen ei voida tässä ohjeessa yleispätevästi ohjeistaa ja se on siksi rajattu pois. Verkkoyhtiöt voivat kuitenkin halutessaan itse kehittää tietojärjestelmänsä ominaisuudet huomioon ottaen menetelmän, joka huomio lämpötilan vaikutuksen myös käytettäessä arviointiin ekstrapolointimenetelmää.

6.2. Kuormituskäyrämenettelyn käyttö

Tuntimittaussuosituksessa neuvotaan käyttämään arvioinnissa kuormituskäyrämenettelyä, mikäli historiatietoa kyseiseltä käyttöpaikalta ei ole käytettävissä. Tätä ohjetta valmisteltaessa kuitenkin todettiin kuormituskäyrämenettelyn olevan epätarkka menetelmä yksittäisen käyttöpaikan puuttuvien tuntitietojen arviointiin. Kohteissa, joista ei ole ollenkaan historiadataa saatavilla, on parempi hyödyntää verkonhaltijan kokemusta muiden vastaavien asiakkaiden kulutuksesta. Mikäli mitään muuta menetelmää ei ole käytettävissä, voidaan arvioinnissa käyttää vuosikäyttöarvioon perustuvaa keskituntitehoa. Keskituntitehon käyttäminen yksittäisen käyttöpaikan tuntienergioiden arviointiin on tilastollisesti yhtä hyvä menetelmä kuin kuormituskäyrämenettelyn käyttö.

6.3. Historiadata-arvojen määrä

Tuntimittaussuosituksen mukaan historiadatasta muodostetun profiilin tulee perustua vähintään kolmeen vastaavaan ajanjaksoon. Tässä ohjeessa esitettyjä menetelmiä voidaan kuitenkin käyttää myös vain kahdella tai yhdellä vastaavan ajanjakson historiadata-arvolla, mikäli dataa ei saada kohtuulliselta ajalta ennen puuttuvaa ajanjaksoa. Yhtä ajanjaksoa on kuitenkin pyrittävä välttämään. Vaihtoehtoinen menetelmä on käyttää kyseisen käyttöpaikan vuoden takaisia vastaavia arvoja.

6.4. Loistehopiikkien poistaminen

Tuntimittaussuositus ohjeistaa, että arviointi ei saa aiheuttaa huipputehopiikkejä niin pätö- kuin loistehoakaan arvioitaessa. Loistehon arviointia eikä siten loistehon huippuarvojen leikkaamista kuitenkaan käsitellä tässä ohjeessa.

ESIMERKIT

EKSTRAPOLOINTI (PUUTTUVAN AIKAVÄLIN KOKONAISENERGIAA EI TIEDETÄ)

Kun puuttuvan ajanjakson kokonaiskulutusta ei tiedetä, lasketaan yksittäisen tunnin kulutus yksinkertaisesti historiadatan vastaavien tuntien keskiarvona seuraavan kaavan mukaisesti:

$$W_{T_0} = \frac{W_{T_{-1}} + W_{T_{-2}} + W_{T_{-3}}}{3}$$

missä W_{T0} on arvioitavan tunnin kulutus ja W_{T-1} edellisen viikon vastaavan tunnin kulutus, jne.

Esimerkki 1: Tuntitehot puuttuvat aikaväliltä 1.12.2010 keskiviikkona klo 10 – 20 Suomen aikaa, eli tiedot puuttuvat aikaleimoilta 1.12.2010 10.00 – 1.12.2010 19.00. Esimerkissä lasketaan tuntiteho aikaleimalle 1.12.2010 11:00, joka siis kertoo kulutuksen klo 11 – 12. (Huom. tuntitehon aikaleima on yleensä kyseisen tunnin alkamishetki)

Alla käyttöpaikan historiadata-arvoja edellisten viikkojen vastaavilta ajankohdilta:

Aikaleima		Arvo [kWh]	Status
24.11.2010 10:00	W_{T-1}	1.34	136 OK
24.11.2010 11:00		1.70	136 OK
24.11.2010 12:00		1.45	136 OK
...			
17.11.2010 10:00	W_{T-2}	1.45	136 OK
17.11.2010 11:00		1.34	136 OK
17.11.2010 12:00		1.53	136 OK
...			
10.11.2010 10:00	W_{T-3}	1.23	136 OK
10.11.2010 11:00		1.22	136 OK
10.11.2010 12:00		1.11	136 OK

Yksittäinen tunti arvioidaan seuraavasti:

$$W_{T_0} = \frac{1.70 + 1.34 + 1.22}{3} = 1.42 kWh$$

Laskenta tulee tehdä erikseen kaikille puuttuvan ajanjakson tunneille.

Esimerkki 2: Tuntitehot puuttuvat aikaväliltä 1.12.2010 keskiviikkona klo 10 – 20 suomen aikaa. Esimerkissä lasketaan tuntiteho aikaleimalle 1.12.2010 11:00. Tässä esimerkissä yhdellä historiadatan viikolla on heikko status, joten sitä ei voi käyttää.

Alla käyttöpaikan historiadata-arvoja edellisten viikkojen vastaavilta ajankohdilta:

Aikaleima		Arvo [kWh]	Status
24.11.2010 10:00	W_{T-1}	1.04	136 OK
24.11.2010 11:00		1.70	136 OK
24.11.2010 12:00		1.41	136 OK
...			
17.11.2010 10:00	W_{T-2}	1.23	136 OK
17.11.2010 11:00		1.22	136 OK
17.11.2010 12:00		1.11	136 OK
...			
10.11.2010 10:00	Ei voida käyttää	1.45	Z02 Epävarma
10.11.2010 11:00		1.34	Z02 Epävarma
10.11.2010 12:00		1.53	Z02 Epävarma
...			
3.11.2010 10:00	W_{T-3}	1.04	136 OK
3.11.2010 11:00		1.18	136 OK
3.11.2010 12:00		1.41	136 OK

Yksittäinen tunti arvioidaan seuraavan kaavan mukaisesti:

$$W_{T_0} = \frac{1.70 + 1.22 + 1.18}{3} = 1.37 kWh$$

INTERPOLOINTI (PUUTTUVAN AIKAVÄLIN KOKONAISENERGIA TIEDETÄÄN)

Kun puuttuvan ajanjakson kokonaiskulutus tiedetään kumulatiivisten lukemien avulla, lasketaan yksittäisen tunnin kulutus seuraavan kaavan mukaisesti:

$$W_{T_0} = \frac{W_{PKE}}{W_{PKE_{T-1}} + W_{PKE_{T-2}} + W_{PKE_{T-3}}} \times \left(W_{T_{-1}} + W_{T_{-2}} + W_{T_{-3}}\right)$$

missä W_{PKE} on puuttuva kokonaisenergia, eli kumulatiivisista lukemista laskettu puuttuvan aikavälin kokonaiskulutus. Vastaavasti $W_{PKE\ T-1}$ on vastaavan ajanjakson kulutus edellisellä viikolla, jne.

Esimerkki 3: Tuntitehot puuttuvat aikaväliltä 1.12.2010 keskiviikkona klo 10 – 20 suomen aikaa, eli tiedot puuttuvat aikaleimoilta 1.12.2010 10.00 – 1.12.2010 19.00. Tässä esimerkissä mittari tallentaa myös kumulatiiviset lukemat. (Huom. kumulatiivisten lukemien aikaleima on mittauksen rekisteröintihetki, joten tuntitehojen ja lukemien aikaleimoja ei tule sekoittaa). Esimerkissä lasketaan tuntiteho aikaleimalle 1.12.2010 11:00.

Alla mittarin tallentamat kumulatiiviset lukemat puuttuvalta ajanjaksolta ja vastaavilta historiadatan ajanjaksoilta:

Aikaleima		Arvo [kWh]	Status
1.12.2010 10:00	W_{PKE}	9751.32	136 OK
1.12.2010 20:00		9766.32	136 OK
...			
24.11.2010 10:00	$W_{PKE\ T-1}$	9524.34	136 OK
24.11.2010 20:00		9540.34	136 OK
...			
17.11.2010 10:00	$W_{PKE\ T-2}$	9320.45	136 OK
17.11.2010 20:00		9334.45	136 OK
...			
10.11.2010 10:00	$W_{PKE\ T-3}$	9100.23	136 OK
10.11.2010 20:00		9112.23	136 OK

Kumulatiivisista lukemista laskettu puuttuvan ajanjakson kokonaisenergia (1.12. klo 10-20) on **15 kWh.** Kolmen aiemman vastaavan ajanjakson kokonaisenergiat ovat (24.11. klo 10-20) **16 kWh**, (17.11. klo 10-20)**14 kWh** ja (10.11. klo 10-20) **12 kWh**.

Alla käyttöpaikan historiadatan tuntitehot arvioitavaa tuntia vastaavilta ajankohdilta:

Aikaleima		Arvo [kWh]	Status
24.11.2010 10:00	W_{T-1}	1.34	136 OK
24.11.2010 11:00		1.70	136 OK
24.11.2010 12:00		1.45	136 OK
...			
17.11.2010 10:00	W_{T-2}	1.45	136 OK
17.11.2010 11:00		1.34	136 OK
17.11.2010 12:00		1.53	136 OK
...			
10.11.2010 10:00	W_{T-3}	1.23	136 OK
10.11.2010 11:00		1.22	136 OK
10.11.2010 12:00		1.11	136 OK

Aikaleiman 1.12.2010 11:00 tuntiteho lasketaan tällöin seuraavasti:

$$W_{T_0} = \frac{15}{16+14+12} \times (1.70 + 1.34 + 1.22) \approx 1{,}52$$

ARKIPYHÄ

Arkipyhälle osuvan puuttuvan tuntitiedon historiadataksi valitaan kolme edellistä sunnuntaipäivää tai arkipyhää. Juhannus- ja jouluaattoja verrataan lauantaipäiviin.

Esimerkki 4: Tuntitiedot puuttuvat loppiaispäivältä 6.1.2011 aikaväliltä klo 00 – 24. Loppiainen on arkipyhä, jota edeltävinä viikkoina on useita muitakin arkipyhiä. Kolme edellistä vastaavaa päivää ovat edellinen sunnuntai (2.1.2011), uudenvuoden päivä (1.1.2011) ja tapaninpäivä (26.12.2011). Esimerkissä lasketaan tuntiteho aikaleimalle 6.1.2011 01:00 (eli 01:00 – 02:00).

Kumulatiiviset lukemat mittalaitteelta:

Aikaleima		Arvo [kWh]	Status	
6.1.2011 00:00	W_{PKE}	4711.40	136 OK	Loppiainen
7.1.2011 00:00		4721.40	136 OK	
…				
2.1.2011 00:00	$W_{PKE\ T-1}$	4637.10	136 OK	Sunnuntai
3.1.2011 00:00		4649.60	136 OK	
…				
1.1.2011 00:00	$W_{PKE\ T-2}$	4628.10	136 OK	Uudenvuoden päivä
2.1.2011 00:00		4637.10	136 OK	
26.12.2010 00:00	$W_{PKE\ T-3}$	4561.55	136 OK	Tapaninpäivä / sunnuntai
27.12.2010 00:00		4574.55	136 OK	

Kumulatiivisista lukemista laskettu puuttuvan ajanjakson kokonaisenergia (6.1. klo 00-24) on **10 kWh.** Kolmen edellisen vastaavan ajanjakson kokonaisenergiat olivat (2.1. klo 00-24) **12.50 kWh**, (1.1. klo 00-24) **9.00 kWh** ja (26.12. klo 00-24) **13.00 kWh**.

Käyttöpaikan edellisen kolmen vastaavan ajankohdan tuntitehot:

Aikaleima		Arvo [kWh]	Status
2.1.2011 01:00	W_{T-1}	0.40	136 OK
…			
1.1.2011 01:00	W_{T-2}	1,07	136 OK
…			
26.12.2010 01:00	W_{T-3}	0.65	136 OK

Aikaleiman 6.1.2011 01:00 tuntiteho lasketaan tällöin seuraavasti:

$$W_{T_0} = \frac{10.00}{12.50 + 9.00 + 13.00} \times (0.40 + 1.07 + 0.65) \approx 0.61$$

KESÄ- ja TALVIAJAN MUUTOS

Muutos kesäajasta talviaikaan ja päinvastoin aiheuttaa tuntitietojen arviointiin erikoistilanteen, sillä kyseisinä vuorokausina tuntitehoja on yhteensä joko 25 tai 23 kappaletta. Vuorokauden tuntien poikkeavan määrän vaikutus arviointiin kuitenkin riippuu mittareissa ja mittaustietokannassa käytettävästä aikajärjestelmästä, joita on esimerkiksi UTC-aika, normaaliaika (UTC+2) ja virallinen aika (Suomessa käytettävä talvi- ja kesäaika).

Mikäli tuntitiedot tallennetaan mittaustietokantaan ilman kesä/talviajan muutosta, eli esim. normaaliajassa, ei muutosta tarvitse huomioida ja voidaan suoraan käyttää tietokannassa olevia tietoja historiadatana normaaliin tapaan. Tosin tällöin muutosajankohdan yhteydessä historiadatan tuntitietojen aikaleimat eivät täysin täsmää virallisen ajan kanssa, mutta mahdollisesti aiheutunut virhe on kuitenkin pieni. Myyjille lähetettävien tuntitietojen aikaleimat tulee kuitenkin aina muuttaa niin, että ne vastaavat virallista aikaa.

Mikäli tuntitiedot tallennetaan järjestelmään virallisen ajan mukaan, on tuntitietojen määrä kahtena päivänä vuodessa 24:stä poikkeava. Tällöin noudatetaan alla olevien esimerkkien mukaista menettelyä.

Esimerkki 5: Tuntitiedot puuttuvat 30.10.2011 klo 02.00 – 06.00, jolloin kesäaika muuttuu talviaikaan ja kelloa siirretään tunnilla taaksepäin klo 04.00 yöllä. Vuorokauteen sisältyy siis kaksi tuntitehoa, joiden aikaleima on 03.00. Yhteensä vuorokaudessa on tuolloin 25 tuntia. Arvioidaan tuntiteho aikaleimalle 30.10.2011 03:00.

Yksinkertaistuksen vuoksi tässä esimerkissä puuttuvan ajan kokonaisenergiaa ei tiedetä, joten tuntitehot lasketaan ekstrapoloimalla.

Käyttöpaikan puuttuvan ajanjakson ja sitä edeltävien vastaavien ajankohtien tuntitehot:

Aikaleima		Arvo [kWh]	Status
30.10.2011 02:00	W_{T0}	-	Z03 Puuttuva
30.10.2011 03:00		-	Z03 Puuttuva
30.10.2011 03:00		-	Z03 Puuttuva
30.10.2011 04:00		-	Z03 Puuttuva
...			
23.10.2011 02:00	W_{T-1}	0.48	136 OK
23.10.2011 03:00		0.81	136 OK
23.10.2011 04:00		0.52	136 OK
...			
16.10.2011 02:00	W_{T-2}	0.29	136 OK
16.10.2011 03:00		0.34	136 OK
16.10.2011 04:00		0.50	136 OK
...			
9.10.2011 02:00	W_{T-3}	0.85	136 OK
9.10.2011 03:00		0.93	136 OK
9.10.2011 04:00		1.02	136 OK

Molemmat aikaleimaltaan 30.10.2011 03:00 puuttuvat tuntitiedot arvioidaan samojen historiadatan tuntien perusteella, joten arvot ovat samat:

$$W_{T_0} = \frac{0.93 + 0.34 + 0.81}{3} = 0{,}69 kWh$$

Tapauksessa, jossa tuntitieto puuttuisi 6.11.2011 03:00, eli historiadatan edellinen arvo osuisi kesä-talviajan muutokseen, käytetään vain toinen näistä kahdesta samalla aikaleimalla merkitystä tuntitiedosta, ja arvioinnin kaksi muuta vertailuarvoa otetaan aikaisemmilta viikoilta.

Esimerkki 6: Tuntitiedot puuttuvat 10.4.2011 00:00 – 08:00. Talviaika vaihtuu kesäaikaan 27.3.2011, mikä on yksi puuttuvien tuntitietojen historiadatan vertailuajankohdista. Kelloa siirretään tällöin 03:00 tunnilla eteenpäin, joten aikaleimalla 27.3.2011 03:00 ei ole lainkaan tuntitehoa olemassa. Arvioidaan tuntiteho aikaleimoille 10.4.2011 03:00 ja 10.4.2011 04:00.

Yhden tuntitiedon puuttuminen kokonaan hankaloittaa interpolointimenetelmän käyttöä, sillä puuttuvan ajanjakson kokonaisenergiaa vastaavaa historiadatan kokonaisenergiaa $W_{PKE\ T-2}$ ei suoraan pysty kyseiselle ajalle laskemaan kumulatiivisten lukemien erotuksena. Kyseisessä tilanteessa kokonaisenergiaa laskettaessa tuleekin kumulatiivisista lukemista laskettuun $W_{PKE\ T-2}$ –arvoon lisätä kesäaikaan siirtymisen johdosta puuttuvaa tuntienergiaa edeltävän tunnin energia. Näin $W_{PKE\ T-2}$ sisältää saman määrän tuntitietoja, kuin itse puuttuvan ajanjakson kokonaisenergia.

Käyttöpaikan edellisen kolmen vastaavan ajankohdan tuntitehot:

Aikaleima		Arvo [kWh]	Status
10.4.2011 02:00	W_{T0}	-	Z03 Puuttuva
10.4.2011 03:00		-	Z03 Puuttuva
10.4.2011 04:00		-	Z03 Puuttuva
...			
3.4.2011 02:00	W_{T-1}	0.48	136 OK
3.4.2011 03:00		0.81	136 OK
3.4.2011 04:00		0.52	136 OK
...			
27.3.2011 02:00	W_{T-2} (*)	0.29	136 OK
27.3.2011 03:00		-	-
27.3.2011 04:00		0.50	136 OK
...			
20.3.2011 02:00	W_{T-2} / W_{T-3} (*)	0.85	136 OK
20.3.2011 03:00		0.93	136 OK
20.3.2011 04:00		1.02	136 OK
...			

13.3.2011 02:00	W_{T-3} (*)	0.56	136 OK
13.3.2011 03:00		0.64	136 OK
13.3.2011 04:00		0.60	136 OK

(*)Aikaleimalle 10.4.2011 03:00 ei voida käyttää historiadatan aikaleimalla 27.3.2011 03:00 olevaa arvoa, koska sitä ei ole olemassa. Tämän takia tuon tunnin arvioinnissa käytetään sen sijaan aikaisemman viikon dataa.

Kumulatiiviset lukemat mittalaitteelta:

Aikaleima		Arvo [kWh]	Status
10.4.2011 00:00	W_{T0}	3422.00	136 OK
10.4.2011 08:00		3429.00	136 OK
…			
3.4.2011 00:00	W_{T-1}	3366.00	136 OK
3.4.2011 08:00		3370.00	136 OK
…			
27.3.2011 00:00	W_{T-2}	3272.00	136 OK
27.3.2011 08:00		3280.00	136 OK
…			
20.3.2011 00:00	W_{T-2} / W_{T-3}	3190.00	136 OK
20.3.2011 08:00		3198.00	136 OK
…			
13.3.2011 00:00	W_{T-3}	3100.00	136 OK
13.3.2011 08:00		3105.00	136 OK

Kumulatiivisista lukemista laskettu puuttuvan ajanjakson kokonaisenergia (10.4. klo 00-08) on **7 kWh.** Puuttuvaa ajanjaksoa vastaavien edellisten ajanjaksojen kokonaisenergiat ovat vastaavasti (3.4.2011 00 – 08) **4.00 kWh**, (27.3. 00 - 08) **8.00 + 0.29 kWh**, (20.3. 00 - 08) **8.00 kWh** ja (13.3. 00 - 08) **5.00 kWh**.

Aikaleiman 10.4.2011 **03:00** tuntiteho lasketaan seuraavasti:

$$W_{T_0} = \frac{7.00}{4.00 + 8.00 + 5.00} \times (0.81 + 0.93 + 0.64) \approx 0.98 kWh$$

Aikaleiman 10.4.2011 **04:00** tuntiteho lasketaan seuraavasti:

$$W_{T_0} = \frac{7.00}{4.00 + 8.29 + 8.00} \times (0.52 + 0.50 + 1.02) \approx 0.70 kWh$$