

# Harjoitustyön perustason tehtävänanto

1. Perustason työn toteutus .....	1
2. Luettavan tiedoston rakenne .....	2
3. Kirjoitettavien tiedostojen rakenne .....	2
4. Esimerkkiajo .....	3
5. Tuloksista Excelillä tehtyjä esimerkkikuvaajia .....	4

Tee Python-ohjelma, joka lukee vuoden 2021 pörssisähkön tuntikohtaisia hintoja sisältävän tekstitiedoston, analysoi tiedot ja tallentaa tulokset tulostiedostoon. Ensimmäisessä analyysissä ohjelma selvittää kunkin päivän keskimääräisen sähkön tuntihinnan sekä seuraavat tilastotiedot: (1) hintatietojen lukumäärän, (2) kaikkien hintojen keskiarvon, (3) arvoltaan kalleimman hinnan ja sen aikaleiman (4) arvoltaan halvimman hinnan ja sen aikaleiman. Toisessa analyysissä selvitetään kunkin viikonpäivän keskimääräinen sähkön tuntihinta. Harjoitustyön lähtökohtana on [sahko.tk](http://sahko.tk)-sivustolta saatu veroton "ALV0%"-pörssisähkötiedot vuodelta 2021. Datasetin desimaalierotin on muutettu pilkusta pisteeksi.

Harjoitustyö palautetaan Moodlen Harjoitustyö-lehdelle, missä on selitetty harjoitustyön arviointi. CodeGrade tarkistaa ohjelman toiminnan ja sen kirjoittamien tekstitiedostojen sisällöt, jonka jälkeen assistentti tarkistaa ohjelman rakenteen. Ohjelman rakenteesta saa palautetta ASPA-ohjelmalla, ks. Moodlen ASPA-välilehti. Harjoitustyö on henkilökohtainen tehtävä, joten jokainen kirjoittaa itse oman ohjelmansa ja kaikki ohjelman vaikuttaneet henkilöt ja lähteet tulee mainita ohjelman alkukommenteissa.

## 1. Perustason työn toteutus

Perustason työ tulee toteuttaa tyyliohjeen mukaisesti ottaen huomioon seuraavat tarkennukset:

1. Jaa harjoitustyö kahteen kooditiedostoon luennon 8 mukaisesti. Ohjelmassa on hyödynnettävä itse tehtyä aliohjelmakirjastoja `HTPerusKirjasto.py`, jossa on oltava kaikki valintarakenteesta kutsuttavat aliohjelmat. Pääohjelmätiedostossa on ohjelman pääohjelma ja valikko-aliohjelma. Sekä pääohjelma- että kirjastotiedostoissa on oltava L07 ohjeiden mukaiset alkukommentit
2. Käytä luettavan ja kirjoitettavien tiedostojen nimien kysymiseen samaa aliohjelmaa
3. Hintaa käsitellään desimaalilukuna ja aikaleimaa `datetime`-oliona. Aikaleima kannattaa tallentaa olion jäsenmuuttujaksi
4. Pyöristysongelmien välttämiseksi kaikki laskenta tulee tehdä alkuperäisissä yksiköissä ja vasta lopullinen tulos pyöristetään. Keskiarvot pyöristetään yhden desimaalin tarkkuuteen, jotta sekä `round` - että `format`-käskyjen käyttö on sujuvaa
5. Kaikki yhdessä tiedostossa olevat tiedot ovat samalta vuodelta
6. Luetut tiedot tulee tallentaa tyylioppaan mukaisesti oliolistaan ja tilastotiedot tulee tallentaa rakenteeseen tietorakenteeseen, esimerkiksi olioon
7. Ohjelman toteutuksen tulee olla selkeä ja ohjelmakoodin on oltava ymmärrettävää, ylläpidettävää ja laajennettavaa.

Ohjelman toiminnot näkyvät parhaiten esimerkkiajon valikosta, mutta käyttäjä voi valita tietojen lukemisen, tilastoanalyysin, päivä- ja tilastoanalyysien tulosten tallentamisen, viikonpäiväanalyysin ja ohjelman lopettamisen. Tiedoston lukeminen on käsitelty kohdassa 2 ja kirjoittaminen kohdassa 3. Valinnan 2 analyysissä kannattaa laskea päivittäiset keskiarvot ja tilastotiedot erillisillä aliohjelmilla. Valinnassa 4 tehtävässä analyysissä kannattaa hyödyntää datetime-kirjastoa viikonpäivän selvittämiseen ja tallennusta varten viikonpäivien nimet voi lisätä kiintoarvoina listaan, josta ne on helppo poimia indeksin perusteella. Viikonpäiväanalyysin tulokset kirjoitetaan tiedostoon heti analyysin jälkeen, ilman erillistä valikon valintaa.

Minimitason työstä saa perustason työn seuraavilla muutoksilla:

1. muuttamalla aikaleiman käsittelyn merkkijonosta datetime-olioksi
2. lisäämällä työhön luokan, olion ja oliolistan
3. muuttamalla tiedoston lukemisen perustumaan oliolistaan
4. muuttamalla analyysit perustumaan perustason tietorakenteisiin
5. lisäämällä viikonpäivittäisten keskiarvojen analyysin valikon valinnaksi 4
6. jakamalla koodin kahteen tiedostoon.

## 2. Luettavan tiedoston rakenne

Luettavan tiedoston rakenne näkyy alla. Yksi rivi vastaa sähkön hintaa yhden tunnin aikana. ”DateTime”-sarake sisältää päivämäärä- ja kellonaikatiedot ja ”Hinta”-sarake sisältää verottoman pörssisähkön hinnan desimaalilukuna yksikössä snt/kWh. Alla on esitetty luettavan tiedoston rakenne käyttäen Moodlesta ja CodeGradesta löytyvän tiedoston `porssisahko2021_15.txt` alkua. Laajempi koko vuoden tiedot sisältävä tiedosto on `porssisahko2021.txt`. Tiedosto on järjestetty ”DateTime”-sarakkeen mukaan kronologiseen järjestykseen, mutta osa tunneista voi puuttua esimerkiksi kellonsiirron takia, eli ei voida olettaa, että jokaisena päivänä olisi yhtä monta arvoa. Lisäksi osa hinnoista on negatiivisia ja nämä hinnat otetaan normaalisti huomioon analyyseissä.

```
"DateTime";"Hinta"  
"2021-01-01 00:00:00";2.41  
"2021-01-01 01:00:00";2.5  
"2021-01-01 02:00:00";2.44
```

## 3. Kirjoitettavien tiedostojen rakenne

Kirjoitettavien tiedostojen rakenne näkyy alla. Valinnassa 3 kirjoitettavan tiedoston alussa on tilastotiedot ja näiden alle listataan yhden tyhjän rivin jälkeen päiväkohtaiset keskiarvot päivämäärän mukaan kronologisessa järjestyksessä eli samaan järjestykseen kuin ne ovat luettavassa tiedostossa.

Analyyysin tulokset 15 tunnilta ovat seuraavat:

Sähkön keskihinta oli 3.7 snt/kWh.

Halvimmillaan sähkö oli -0.14 snt/kWh, 05.04.2021 03:00.

Kalleimmillaan sähkö oli 6.39 snt/kWh, 31.01.2021 19:00.

Päivittäiset keskiarvot (Pvm;snt/kWh):

01.01.2021;2.4

31.01.2021;5.7

```
01.02.2021;4.2
05.04.2021;-0.1
```

**Viikontpäiväanalyysissä** kirjoitettavan tiedoston rakenne.

```
Viikontpäivä;Keskimääräinen hinta snt/kWh
Maanantai;2.8
...
Perjantai;2.4
Lauantai;0.0
Sunnuntai;5.7
```

## 4. Esimerkkiajo

Valitse haluamasi toiminto:

- 1) Lue tiedosto
- 2) Analysoi
- 3) Kirjoita tiedosto
- 4) Analysoi viikontpäivittäiset keskiarvot
- 0) Lopeta

Anna valintasi: 1

Anna luettavan tiedoston nimi: porssisahko2021.txt

Tiedosto 'porssisahko2021.txt' luettu.

Valitse haluamasi toiminto:

- 1) Lue tiedosto
- 2) Analysoi
- 3) Kirjoita tiedosto
- 4) Analysoi viikontpäivittäiset keskiarvot
- 0) Lopeta

Anna valintasi: 2

Tilastotietojen analyysi suoritettu 8760 alkiolle.

Päivittäiset keskiarvot laskettu 365 päivälle.

Valitse haluamasi toiminto:

- 1) Lue tiedosto
- 2) Analysoi
- 3) Kirjoita tiedosto
- 4) Analysoi viikontpäivittäiset keskiarvot
- 0) Lopeta

Anna valintasi: 3

Anna kirjoitettavan tiedoston nimi: tulos\_perus2021.txt

Tiedosto 'tulos\_perus2021.txt' kirjoitettu.

Valitse haluamasi toiminto:

- 1) Lue tiedosto
- 2) Analysoi

```
3) Kirjoita tiedosto
4) Analysoi viikonpäivittäiset keskiarvot
0) Lopeta
Anna valintasi: 4
Anna kirjoitettavan tiedoston nimi: tulos_viikonpaivat2021.txt
Tiedosto 'tulos_viikonpaivat2021.txt' kirjoitettu.
```

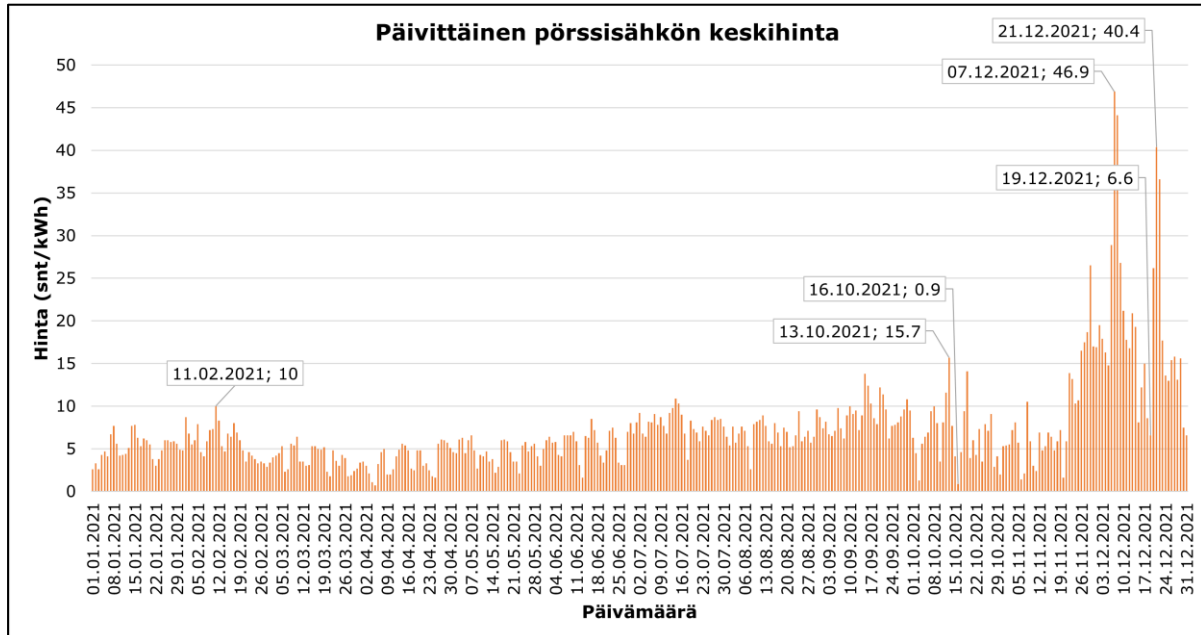
Valitse haluamasi toiminto:

```
1) Lue tiedosto
2) Analysoi
3) Kirjoita tiedosto
4) Analysoi viikonpäivittäiset keskiarvot
0) Lopeta
Anna valintasi: 0
Lopetetaan.
```

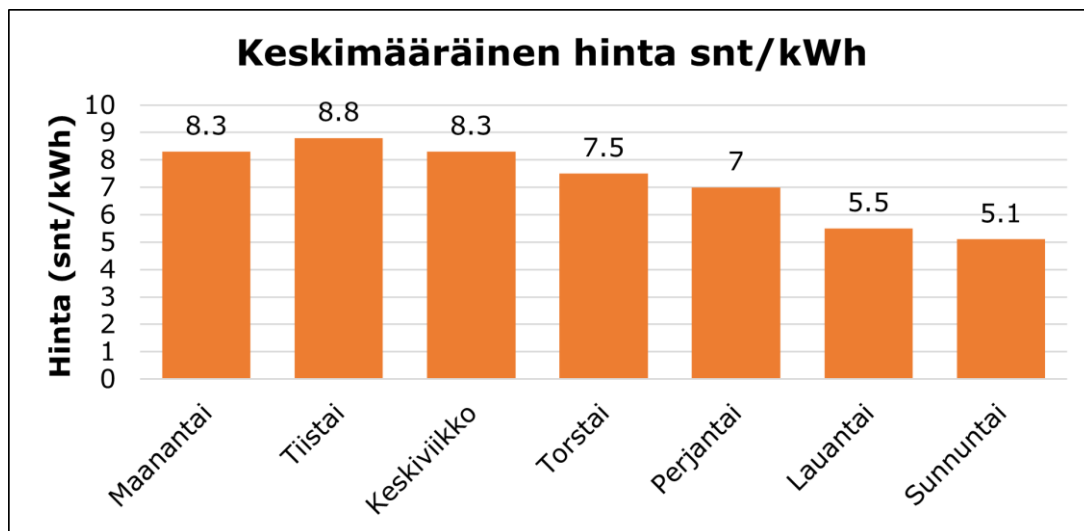
Kiitos ohjelman käytöstä.

## 5. Tuloksista Excelillä tehtyjä esimerkkikuvaajia

Alla Kuvassa 1 on vuoden 2021 tiedostolle tehdyn analyysin tuloksista piirretty Excel-kaavio, johon on korostettu yksittäisten päivien arvoja. Kuvassa 2 on viikonpäiväanalyysin tulos samalle tiedostolle. CodeGrade tarkistaa vain ohjelman kirjoittaman tekstitiedoston sisällön, joten kuvaajien tekeminen jää oman mielenkiinnon ja harrastuksen varaan.



Kuva 1. Päivittäisen keskiarvoanalyysin tulos vuoden 2021 datalle.



**Kuva 2.** Viikompäiväanalyysin tulos vuoden 2021 datalle.