

# Harjoitustyön tavoitetason tehtävänanto

1. Tavoitetason työn toteutus .....	1
2. Luettavan kulutustiedoston rakenne .....	2
3. Analyysien tallentamat tiedostot.....	2
4. Tavoitetason ohjelman esimerkkiajo .....	3
5. Tuloksista Excelillä tehtyjä esimerkkikuvaajia .....	4

Tavoitetason tehtävä laajentaa perustason tehtävää eli toteuta ensin toimiva perustason ohjelma ja laajenna ratkaisuaasi sen jälkeen lisäämällä sähkönkulutusdatan lukeminen hinnan ja kulutuksen yhdistämiseksi ja viikoittaisten tuntilaskujen analyysi. Sähkönkulutusdatan lukeminen tarkoittaa erillistä valintaa sähkönkulutusdataa sisältävän tiedoston lukemiseen ja luettujen kulutustietojen yhdistämistä valinnassa 1 luettuihin hintatietoihin. Tuntianalyysissä yhdistetään hinta ja kulutustiedot taulukkoon siten, että rivinä ovat viikot ja sarakkeina vuorokauden tunnit. Muilta osin tavoitetason ohjelman toiminnalle on samat vaatimukset kuin perustason ohjelmalle. Sähkönkulutustiedostot on ladattu sähköyhtiöiden verkkopalveluista, jotka tarjoavat tietoja asiakkailleen. Tiedostot on muutettu harjoitustyöhön sopivaan muotoon. 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. Tavoitetason työn toteutus

Ohjelman tavoitetason toiminnot näkyvät parhaiten esimerkin valikosta, mutta käyttäjä voi valita kulutustietojen lukemisen tai viikoittaisen tuntianalyysin. Tiedoston lukeminen on käsitelty kohdassa 2 ja kirjoittaminen kohdassa 3. Tavoitetasolla kirjastotiedoston nimi on `HTTavoiteKirjasto.py`. Tavoitetason työ tulee toteuttaa tyyliohjeen mukaisesti ottaen huomioon seuraavat tarkennukset:

1. **Kulutusdatan lukemisessa** kannattaa suoraan yhdistää kulutuksen määrä olemassa olevaan hintaan aikaleiman perusteella. Tietojen yhdistämisessä noudatetaan hintatiedoston rakennetta eli tunneille, joille ei ole kulutusta jätetään `None`, jolloin ne voidaan ohittaa myöhemmissä analyyseissä. Vastaavasti jos kulutusta on samalle aikaleimalle useampi arvo, lasketaan nämä yhteen kuin ne olisivat yhdeltä tunnilta. Lukemisen lopuksi käyttäjälle tulostetaan kaikkien analysoitujen tuntien laskut yhteensä euroina, pyöristettynä kahden desimaalin tarkkuuteen, eli sentin tarkkuuteen.
  - a. Huomaa, että datasetit ovat samassa aikavyöhykkeessä, mutta kesäaika näkyy niissä eri tavoin. Perustason hintatiedostossa on keväällä ”ylimääräinen” rivi, jossa hintana on 0 (vuoden 2021 datassa 28.03.2021 klo 3:00:00) ja vastaavasti syksyllä ”puuttuu” yksi rivi kellonsiirron aikaan (vuoden 2021 datassa 31.10.2021 klo 3:00:00 on vain yksi hinta, ei kahta). Kulutustiedostossa ei ole keväällä kellonsiirron aikaan klo 3:00 riviä lainkaan ja syksyllä samalle tunnille on kaksi arvoa.

- b. Yksinkertaistuksen vuoksi voidaan olettaa, että kulutustiedostossa ei ole aikaleimaa, jota ei olisi ollut hintatiedostossa
  - c. Moodlella on tiedostot `porssisahko_kellonsiirto.txt` ja `kulutus_kellonsiirto.txt`, joilla tämän kohdan toteutusta voi testata
  - d. Tietojen yhdistämisessä kannattaa hyödyntää apumuuttujana sanakirjaa, johon lisätään luetut kulutukset. Kulutukset voidaan yhdistää oliolistan olioihin poimimalla sanakirjasta oikean aikaleiman kulutus
2. Tuntianalyysissä tiedot tallennetaan matriisiin, joten jokainen alkio tarvitsee rivi- ja sarakeindeksit. Käsittelemällä aikaleimaa `datetime`-oliona saadaan siitä selville viikkonumero (0-53) ja tuntitieto (0-23). Kirjoitettaessa tuloksia sisällytetään tuloksiin sekä rivi- että sarakesummat ja summarivin viimeiseksi alkioiksi kaikkien arvojen summa, kaikki arvot tulee pyöristää yhden desimaalin tarkkuuteen. Matriisina tulee käyttää `numpy`-matriisia L10 mukaisesti
  3. Analyysien tulokset tallennetaan tietorakenteisiin, jotka tulee luoda pääohjelmassa ja välittää parametrina aliohjelmiin. Uudelleen analysoinnin on oltava mahdollista, joten tietorakenteet tulee tyhjentää uuden analyysin alussa
  4. Ohjelman lopuksi matriisien alkiot tulee poistaa ja kaikki pääohjelmassa luodut listat tyhjentää

## 2. Luettavan kulutustiedoston rakenne

Uuden luettavan kulutustiedoston rakenne näkyy alla. Yhdellä rivillä on aikaleima ja sitä vastaavan tunnin sähkön kulutus kilowattitunteina (kWh), joko yö- tai päiväsarakeessa. Kulutus tunneilta 7-21 on päiväsarakeessa ja muilla tunteilla yösarakeessa, jolloin toinen sarake on aina 0. Harjoitustyössä ei eritellä päivä ja yö tunteja, joten sarakkeet lasketaan yhteen yhdeksi kulutukseksi. Alla on esitetty luettavan tiedoston rakenne käyttäen Moodlesta ja CodeGradesta nimellä `kerrostalo2021_15.txt` löytyvän tiedoston alkua ja laajempi koko vuoden tiedot sisältävä tiedosto on `kerrostalo2021.txt`. Vastaavanlaiset tiedostot löytyvät myös omakotitalolle.

```
Aikaleima;Yö (kWh);Päivä (kWh)
1.1.2021 0:00;0.07;0.0
1.1.2021 1:00;0.08;0.0
1.1.2021 2:00;0.04;0.0
...
```

## 3. Analyysien tallentamat tiedostot

Uusissa analyysissä kirjoitettavien tiedostojen rakenteet näkyvät alla. Tuntianalyysissä on laskettu laskennallinen sähkölasku eli pörssisähkön hinta ja sähkönkulutukset on yhdistetty.

**Tuntikohtaisen analyysin** tallentaman tiedoston alku ja loppu näkyvät alla. Rivit on lyhennetty leikkaamalla välistä arvot tunneilta 10-19, (YHT-rivi leikattu tunneilta 6-19).

```
Viikko\Tunti;0;1;2;3;4;5;6;7;8;9;...;20;21;22;23;YHT
Vko 0;0.5;0.6;0.5;0.5;0.6;0.4;0.6;0.5;0.7;1.5;...;3.0;2.6;1.7;0.7;35.5
Vko 1;2.1;2.0;1.8;2.0;1.7;2.1;2.0;4.8;9.3;11.2;...;9.5;10.2;6.2;2.3;213.5
...
Vko 52;8.4;7.3;6.6;5.6;5.8;8.7;9.6;8.8;13.0;25.6;...;19.8;13.8;10.5;9.5;359.1
Vko 53;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0;...;0.0;0.0;0.0;0.0;0.0
YHT;201.5;189.9;176.2;165.4;163.9;175.6;...;868.8;551.6;401.9;274.1;16615.4
```

## 4. Tavoitetason ohjelman esimerkkiajo

Valitse haluamasi toiminto:

- 1) Lue tiedosto
- 2) Analysoi
- 3) Kirjoita tiedosto
- 4) Analysoi viikontäivittäiset keskiarvot
- 5) Lue sähkönkulutusdata
- 6) Analysoi viikoittaiset tuntiaskut
- 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 viikontäivittäiset keskiarvot
- 5) Lue sähkönkulutusdata
- 6) Analysoi viikoittaiset tuntiaskut
- 0) Lopeta

Anna valintasi: 5

Anna luettavan tiedoston nimi: kerrostalo2021.txt

Tiedosto 'kerrostalo2021.txt' luettu.

Hinta- ja kulutustiedot yhdistetty. Lasku on yhteensä 166.15 euroa.

Valitse haluamasi toiminto:

- 1) Lue tiedosto
- 2) Analysoi
- 3) Kirjoita tiedosto
- 4) Analysoi viikontäivittäiset keskiarvot
- 5) Lue sähkönkulutusdata
- 6) Analysoi viikoittaiset tuntiaskut
- 0) Lopeta

Anna valintasi: 6

Tuntikohtaiset hinnat analysoitu.

Anna kirjoitettavan tiedoston nimi: tulos\_tuntiasku2021.txt

Tiedosto 'tulos\_tuntiasku2021.txt' kirjoitettu.

Valitse haluamasi toiminto:

- 1) Lue tiedosto
- 2) Analysoi
- 3) Kirjoita tiedosto
- 4) Analysoi viikontäivittäiset keskiarvot
- 5) Lue sähkönkulutusdata
- 6) Analysoi viikoittaiset tuntiaskut

0) Lopeta

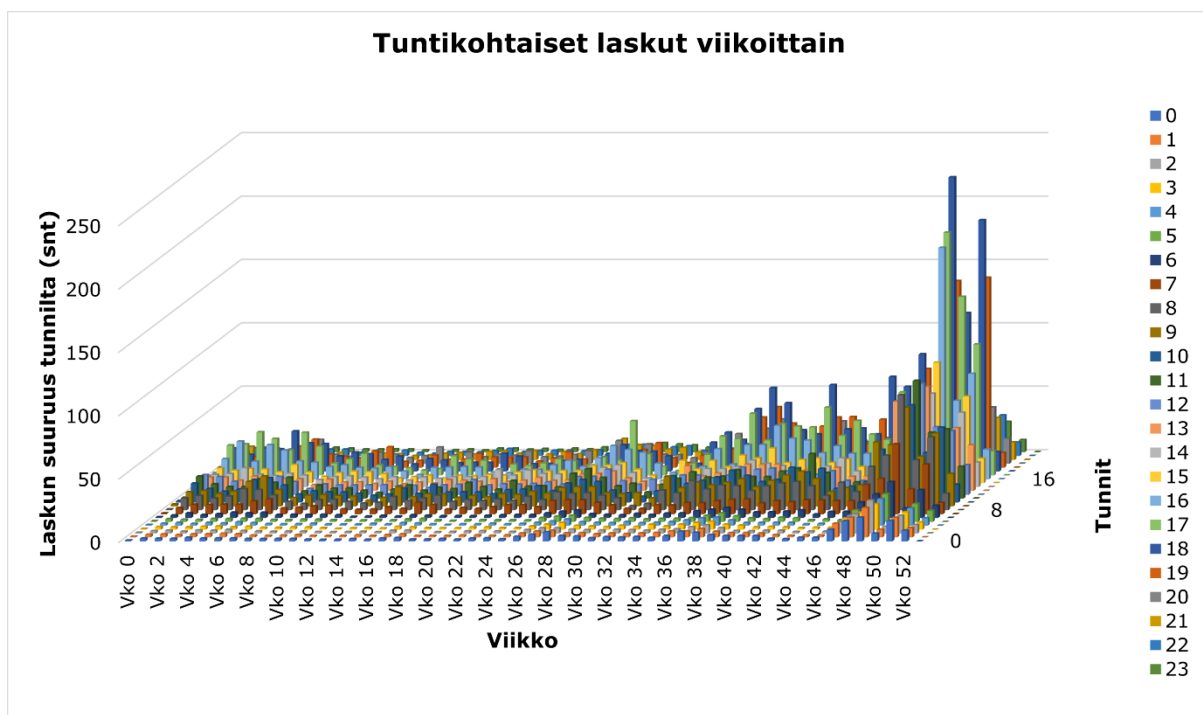
Anna valintasi: 0

Lopetetaan.

Kiitos ohjelman käytöstä.

## 5. Tuloksista Excelillä tehtyjä esimerkkikuvaajia

Alla Kuvassa 1 on esimerkkiajossa tehdyn analyysin tuloksista piirretty Excel-kaavio, ilman summariviä ja -saraketta. CodeGrade tarkistaa vain tehdyn tiedoston sisällön, joten kuvaajan tekeminen jää oman mielenkiinnon ja harrastuksen varaan.



**Kuva 1.** Tuntikohtaisen analyysin tulos vuoden 2021 kerrostalodatalle. Kuvaajasta voi nähdä sähkölaskun kertyvän tuntitasolla eniten iltapäivällä ja illalla, ja viikkotasolla vuoden lopussa, jolloin pörssisähkön hintakin alkoi nousta.