

Tuukka Suominen

# Aktiivisen jäähdytyksen vaikutus aurinko- paneelin tuottavuuteen

Opinnäytetyö

Ammattikorkeakoulukoulutus

Sähkö- Automaatio

2023



**Kaakkois-Suomen  
ammattikorkeakoulu**

Tutkintonimike	Insinööri (AMK)
Tekijä/Tekijät	Tuukka Suominen
Työn nimi	Aktiivisen jäähdytyksen vaikutus aurinkopaneelin tuottavuuteen
Vuosi	2023
Sivut	17 sivua, liitteitä 25 sivua
Työn ohjaaja(t)	Jyrki Liikanen

## TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tavoitteena oli saada parempi ymmärrys, miten jäähdyttäminen vaikuttaa aurinkopaneelien tuottavuuteen ja tietoa paneelin jäähdytysvedestä saadun hukkaenergian määrästä. Työn tiedot kerättiin mittalaitteistolla, joka rakennettiin testauksia varten.

Työssä käsiteltiin lyhyesti tämänhetkisiä aurinkoenergiajärjestelmiä ja niiden hyötysuhteita. Tutkimuksen pääpaino oli kuitenkin verrata normaalia aurinkopaneelia nesteellä jäähdytettyyn aurinkopaneeliin ja kerätä dataa, miten jäähdytys vaikuttaa paneelin toimintaan. Tutkimuksen tiedot ja laskut pohjautuvat testipenkillä mitattuihin suureisiin.

Toteutin opinnäytetyön rakentamalla testipenkin, jolla mitattiin virta, virtaus, jännite ja lämpötilat paneeleista ja vesikierrosta. Niiden pohjalta laskettiin teho niin paneeleiden sähköjärjestelmästä kuin nestekierrosta. Kerätty data esitettiin kuvaajissa, joissa näkyy koko päivän mittainen mittausdata. Tuloksissa todettiin, että sähkötehosta saatu hyöty jää pieneksi mutta jäähdytysvedestä saatu energian määrä on merkittävä jopa paneelitasolla.

**Asiasanat:** Aurinkopaneeli, Hyötysuhde, Jäähdytys, Aurinkokeräin, vaikutus

Degree title	Bachelor of Engineering
Author (authors)	Tuukka Suominen
Thesis title	Effects on solar panels when actively cooling.
Time	2023
Pages	17 pages, 25 pages of appendices
Supervisor	Jyrki Liikanen

## ABSTRACT

The objective of the thesis was to gain a better understanding of how cooling affects the productivity of solar panels and the amount of waste energy obtained from water-cooling. The data for the study was collected using measurement rig that was built specifically for testing purposes.

The thesis briefly covers current solar energy systems and their efficiency rates. However, the focus of the research was to compare a standard solar panel with a water-cooled solar panel and collect data on how cooling affects the panel's performance. The study's data and calculations were based on measurements taken with the testing rig.

The thesis was carried out by building a testing rig to measure current, flow rate, voltage, and temperatures from both the panels and the water circuit. Based on these measurements, the power output of both the panels' electrical system and the water circuit was calculated. The collected data was presented in graphs, which show the full day's measurement data. The results indicated that the gain in electrical power output was small, but the amount of energy obtained from cooling with water was significant, even at the panel level.

**Keywords:** Solar panel, Efficiency, Cooling, Solar collector, Effect

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	TUTKIMUS .....	5
2.1	Yleisesti aurinkoenergiatekniikoista .....	5
2.2	Mittalaitteisto.....	6
2.3	Mittausdata ja sen läpikäynti.....	13
2.4	Tulokset .....	16
3	POHDINTA.....	17
	LÄHTEET .....	18
	KUVALUETTELO	
	LIITTEET	

## 1 JOHDANTO

Aurinkopaneeliasennukset ovat viime vuosina lisääntyneet paljon. Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan minkälaisia vaikutuksia siitä on, että aurinkopaneelia aktiivisesti jäähdytetään vesi- ja jäähdytysnestekierrolla ja sen mahdollisia käyttökohteita. Opinnäytetyötä varten on rakennettu testipenkki, joka sisältää kaksi samanlaista paneelia joista toiseen on kiinnitetty vesikiertoinen jäähdytinlevy ja mittalaitteita, joilla paneelien ja vesikierron tilannetta voidaan seurata, jotta saadaan mahdollisimman tarkka kuva saatavilla olevasta sähkö- ja lämpöenergian määrästä.

Opinnäytetyö keskittyy pääosin mittalaitteistolla kerättyyn dataan ja sen läpikäyntiin. Tavoitteena on saada selkeä käsitys aurinkopaneelin tuottavuuden muutoksista ja saatavilla olevan ”hukkaenergian” hyödyntämisen mahdollisuuksista ja tutkia jäähdytyksen vaikutusta aurinkopaneelien sähkötehoon.

Tutkimuksessa käytetty laitteisto on ohjelmoitu ja rakennettu niin, että tiedonkeruu tapahtuu päivän mittaisessa mittauksessa ja raakadata tallentuu tietokoneelle automaattisesti. Paneelit pyrittiin asettelemaan niin, että aurinko paistaisi niihin mahdollisimman aikaisin aamulla ja mahdollisimman pitkälle iltaan ilman, että mittalaitteistoon tarvitsee koskea, jotta testi on toistettavissa missä tahansa.

Opinnäytetyö rakentuu mittalaitteistolla kerätyn datan ympärille ja sen pohjalta tehdyille johtopäätöksille.

## 2 TUTKIMUS

### 2.1 Yleisesti aurinkoenergiatekniikoista

Aurinkoenergia on tällä hetkellä lisääntyvä energiamuoto, joka vaatii kuitenkin vielä paljon kehitystä, jotta siitä saadaan paremmin kannattava. Nykyisten aurinkosähköpaneelien hyötysuhde on tyypillisesti käytettävissä paneeleissa 12–17 % ja käyttöikä noin 30 vuotta, jossa joka vuosi paneeli menettää noin 1 % tuotostaan /1./ . Vaikka aurinkopaneelien hyötysuhde on matala niin

aurinkokeräimien hyötysuhde on huomattavasti korkeampi, tekniikasta riippumatta. Hyötysuhde on 30 asteen lämpötilaerolla 57–85 % /2./. Molempien järjestelmien tyypillinen energian tuotto on kesäisin Etelä-Suomessa aamuyhdeksästä iltakahdeksaan. Vaikka aurinkopaneelitkin tuottavat hämärän aikaan sähköä, ei se ole merkittävä osa sen aikaista tyypillistä käyttöä. Myös päivällä tuotetun ylijäämäenergian varastointi tuottaa järjestelmään haasteita. Aurinkoenergiassa on suuri potentiaali, koska maan pinnalle saapuva säteily on Helsingissä vaakasuoralle pinnalle ilmatieteen laitoksen mukaan 980 kWh/m<sup>2</sup> vuodessa ja Sodankylässä vastaavasti 790 kWh/m<sup>2</sup>. Ilmatieteen laitoksen mittauspöytäkirjasta tarkastettuna hetkellinen teho on noin 800w/m<sup>2</sup> vaakasuoralla mittausalustalla. Kääntämällä mittausalusta 45 asteeseen ja suuntaamalla se etelään saadaan 20–30 prosenttia enemmän hyödynnettävää säteilyä vuositasolla. /3./

## 2.2 Mittalaitteisto

Mittalaitteistoksi valmistin mittauspenkin, joka on esitetty kuvassa yksi. Laitteistossa on kaksi samanlaista Solarin JAP6(K)-60–270/4BB paneelia, jotka on sijoitettu vierekkäin. Paneelit ovat huipputeholtaan 270w ja valmistajan tyyppi kilven mukaan maksimivirta maksimiteholla on 8.65 ampeeria ja jännite 31.23 volttia. Yksittäisen paneelin mitat ovat 1650 mm x 991 mm x 40 mm ja laitevalmistajan ilmoittama hyötysuhde 16.51 prosenttia /4./



1. testipenkki rakennus vaiheessa.

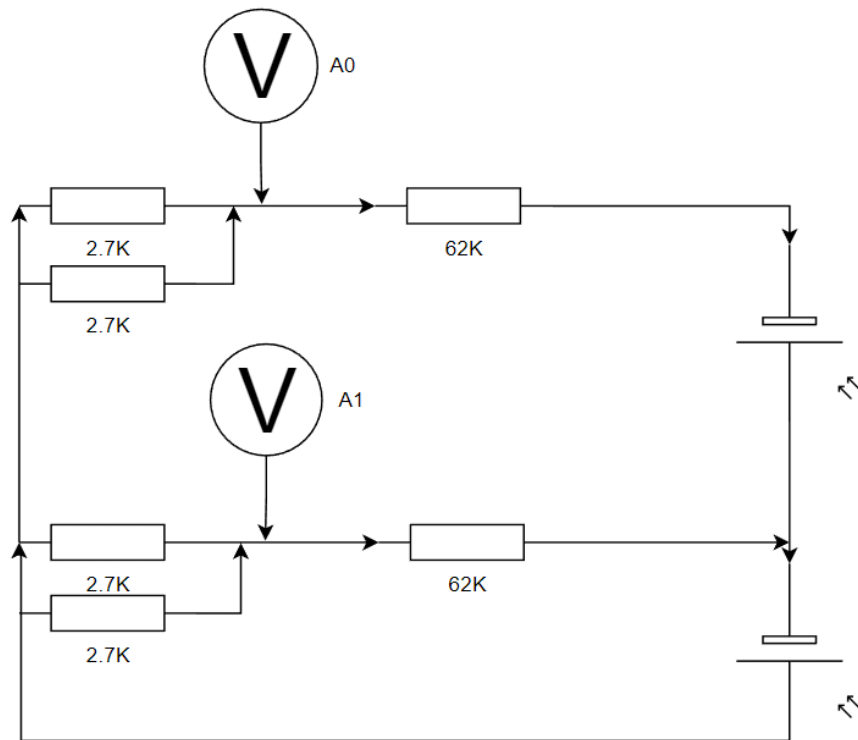
Toiseen paneeliin kiinnitettiin kaksi lämpötila-anturia paneelin pohjaan mittaamaan pintalämpötilaa, kun taas toiseen liimattiin kiinni Savosolarin toimittama vesikiertoinen jäähdytinlevy, johon on levitetty lämpötahnaa lämmön siirron optimoimiseksi. Tämä näkyy kuvassa kaksi.



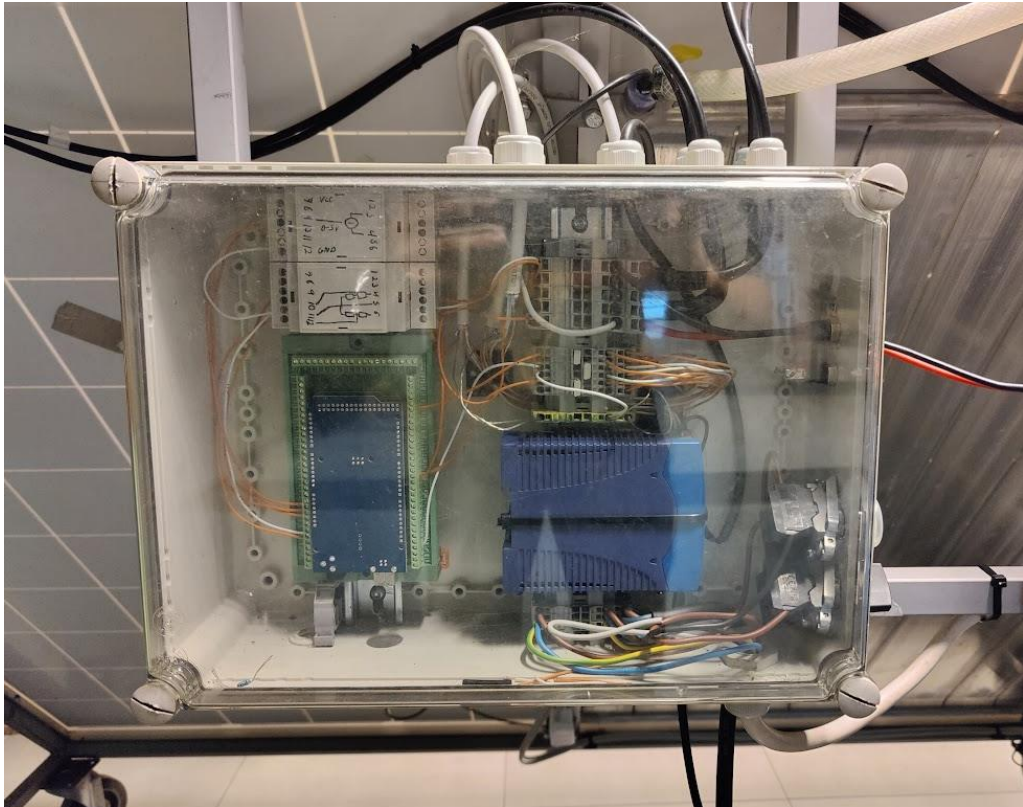
2. Vesikiertoinen jäähdytyslevy lämpötahnan levitysvaiheessa.

Vesikiertoon lisätiin tulon ja paluun lämpömittaukset ja virtausmittari, jotta saatiin vesikierrosta saatava energia selville. Mittauksen tiedonkeruuseen käytettiin Arduino Mega 2560 mikrokontrolleria, joka kirjoitti sarjaliikenteen yli Excel taulukkoon mitattuja arvoja noin minuutin välein. Koko kokoonpano on pyritty pitämään mahdollisimman yksinkertaisena, jotta mittauksen laitteiston voi kuka tahansa rakentaa. Lämpötilan mittaukseen on käytetty 1-wire DS18B20-antureita, ja ohjelma on toteutettu niin, että mikäli antureita halutaan lisätä tai poistaa, osaa ohjelma reagoida ja tulostaa oikean määrän mittatietoja uudelleenkäynnistyksen jälkeen. Pulssivirtausmittarina toimi YF-S201, joka perustuu Hall-anturitekniikkaan ja ohjelmalliseen pulssilaskentaan. Piirin virta mittauksen hoitaa ACS712, joka antaa 0-20ampeerin viestin Arduinolle 0–5 voltin muodossa. Tämä on kytketty paneelien kanssa sarjaan paneelien ja kuormanä käytettyjen vastusten välissä. Jännitteen mittausta varten tehtiin

jännitteen jakovastuskytkentä, joka toteutettiin kuvassa kolme näkyvällä tavalla. Aurinkopaneeleilta syötettiin noin 60 voltia kytkentään, ja ulostulo on Arduinolle sopiva alle viiden voltin signaali. Kuvassa neljä on mittalaitteiston kytkentä valmiina kotelossaan

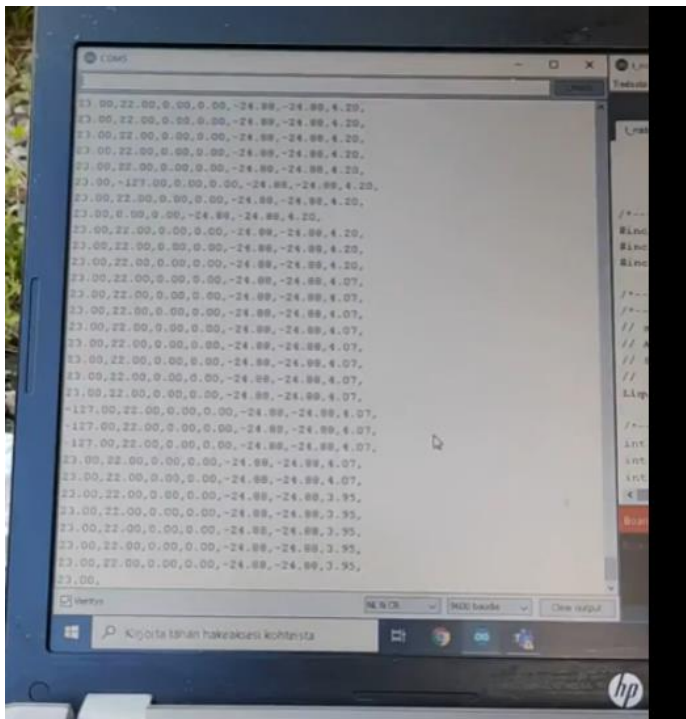


3. Jännitteenjakokytkentä, jossa volttimittarit ovat Arduinon A0 j A1.



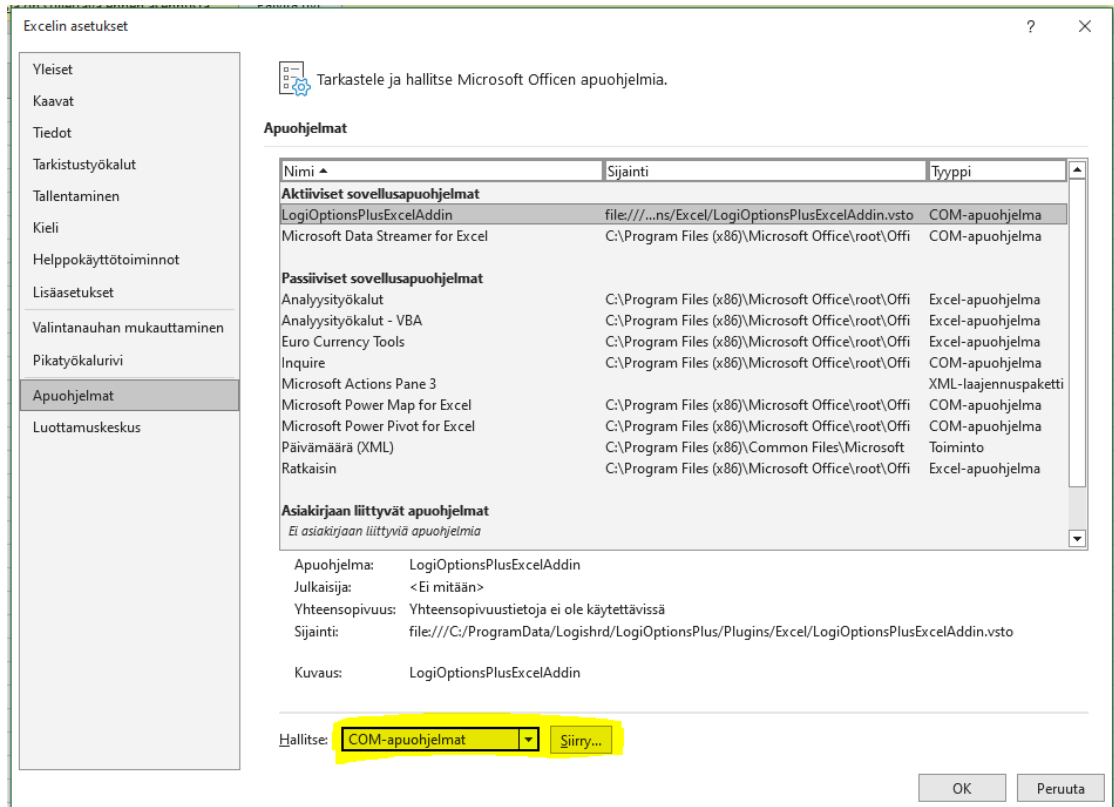
4. Arduino ja laitteen kytkentä rasiassa.

Arduinon ohjelma (ks. liite 1) käsittelee kaikki mittaukset ja tulostaa ne Excelin Data Streamer-lisäosan tukemaan muotoon rivi kerrallaan. Tämä voidaan havaita kuvasta viisi. Taulukosta ne voidaan käsitellä ja laskea niin että saadaan halutut suuret.



5. Sarjamonitorissa näkyvä tieto matkalla Exceliin.

Excelin ohjelmistossa on tuki COM:in kautta kirjoitukseen ja tulostukseen ottamalla Microsoft Data Streamer -lisäosan käyttöön. Tämä tapahtuu valitsemalla Asetukset > Apuohjelmat > COM apuohjelmat, ja edelleen valitsemalla Microsoft Data Streamer käyttöön, näkyvillä kuvassa kuusi keltaisella värjättyllä kohdalla. Excel vaatii uudelleen käynnistyksen, että toiminto tulee käytettäviin. /5./



6. Excel asetukset lisäosaa varten.

Uudelleenkäynnistyksen jälkeen ylärivissä on havaittavissa "Data Streamer" välilehti. Sen valittua pääsee Data Streamer -lisäosan määrittelyyn, ja tiedon tallennukseen laitteen yhdistämisen jälkeen. Tätä näkymää kuvataan kuvassa seitsemän.

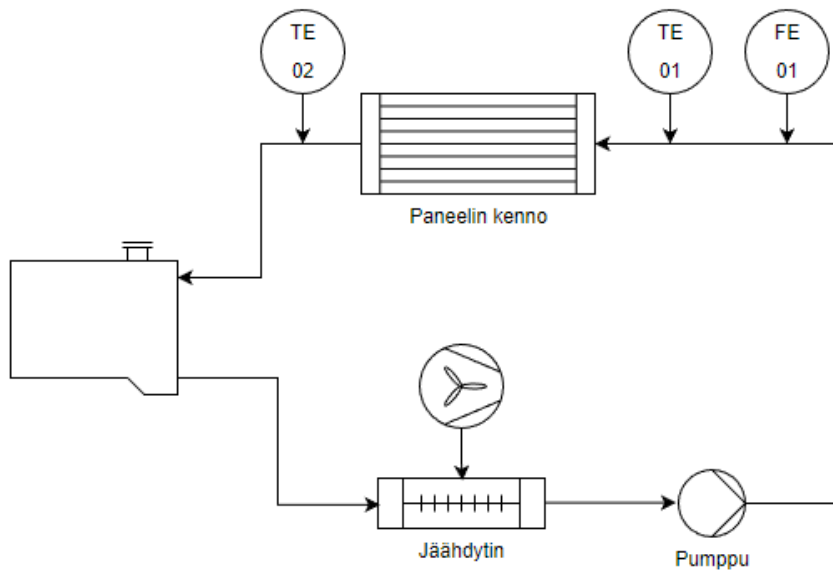
The screenshot shows the 'Data Streamer' software interface within an Excel spreadsheet. The ribbon at the top includes tabs for 'Tiedosto', 'Aloitus', 'Lisää', 'Sivun asettelu', 'Kaavat', 'Tiedot', 'Tarkista', 'Näytä', 'Automatisoi', 'Ohje', and 'Data Streamer'. The 'Data Streamer' tab is active, showing icons for 'Katkaise laitteen yhteys datatiedosto', 'Tuo', 'Aloita tiedot', 'Lopeta tiedot', 'Tallenna tiedot', 'Lopeta tallennus näyttökuva', 'Ota', 'Palauta tiedot', and 'Lisäasetukset'. Below the ribbon, a yellow notification bar states: 'PÄIVITYKSIÄ SAATAVISSA Officein päivitykset ovat valmiina, mutta joitain sovelluksia on suljettava ennen asennusta.' The spreadsheet title is 'Saapuvat tiedot (lähteestä Tietoliikenneportti (COM1))'. The spreadsheet has columns labeled 'TIME', 'CH1', 'CH2', 'CH3', 'CH4', 'CH5', 'CH6', 'CH7', 'CH8', 'CH9', and 'CH10'. The first row (row 1) contains the text 'Saapuvat tiedot (lähteestä Tietoliikenneportti (COM1))'. Row 2 contains the text 'Nykyisestä tietolähteestä tulevat tiedot tulevat näkyviin alle sitä mukaa, kun ne vastaanotetaan.' Row 3 contains the text 'Nykyiset tiedot'. Row 4 is the header for the current data section. Row 6 is the header for the historical data section. The spreadsheet is currently empty, with a yellow highlight on row 22. A red arrow points to the 'Data Streamer' tab in the ribbon.

7. Data Streamer-ikkuna laitteen yhdistämisen jälkeen.

Alarivistä voidaan määrittää erinäisiä asetuksia, joista tärkein on porttiasetukset. Kun porttiasetukset ovat kunnossa, pitäisi liitetystä laitteesta datan alkaa tulostua riveille yksi kerrallaan. Laitepäässä tiedon tulostus tulee määrittää niin, että jokaisen sarakkeen jälkeen tulee pilkku, ja rivin lopetus tyhjällä sarjaliikennekomennolla. Esimerkiksi Arduinon tapauksessa "Serial.println();" /6./ On kuitenkin hyvä muistaa, että tallennus ei ala välittömästi, vaan tarvitsee ensin valita "aloita tiedot", jos se ei ole jo aktiivisena ja sen jälkeen tallenna tiedot, joka aloittaa tiedon tallennuksen .CVS-tiedostoon. Lisäosa tukee tiedonsiirtoa molempiin suuntiin.

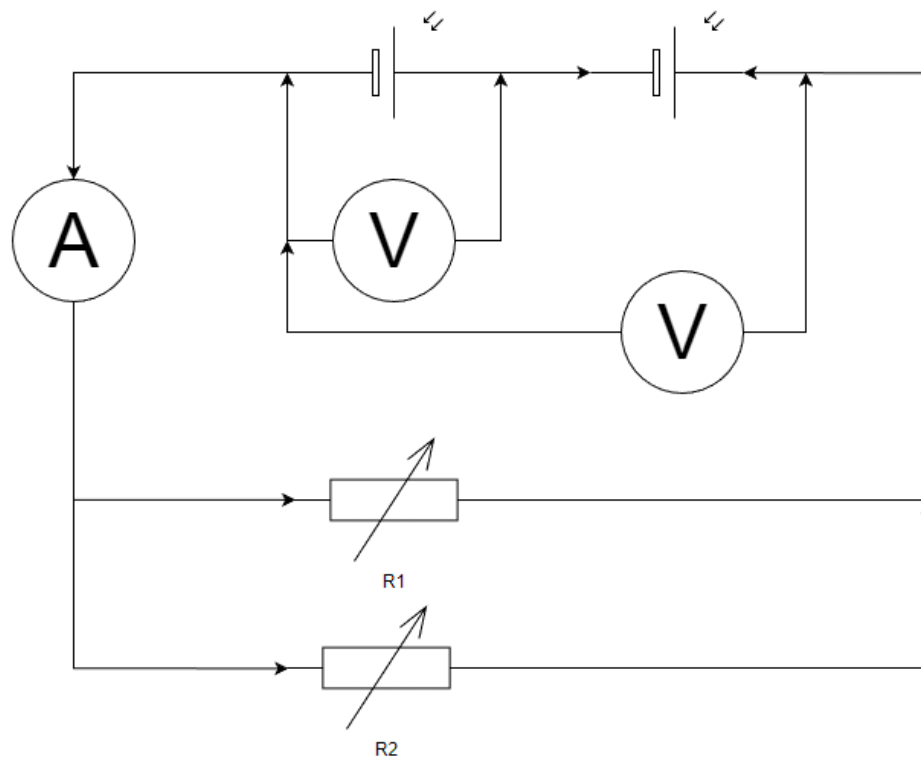
Mittauksessa kuormana toimivat säädettävät tehovastukset, jotka olivat kytetty rinnan ja säädetty noin yhdeksään ohmiin.

Mittausten tarkkuus varmennettiin yleismittaria ja oskilloskooppia käyttäen ja verrattu niiden paikkaansa pitävyyttä laite valmistajien ilmoittamiin tarkkuus lukemiin, jotka olivat lämpötilan kohdalla 1 %, virta mittauksen kohdalla 1.5 %, virtauksen kohdalla 10 %, Arduinon jännitemittaus on laite valmistajan mukaan 0.125 % huonoimmillaan mutta varmennus mittalaitteistossa ei riitä tarkkuus varmentaa tätä. Mittalaitteistossa on vesi prosessi toteutettu kuvan kahdeksän mukaisesti.



8. Vesi prosessi.

ja sähköinen kytkentä toteutettiin kuvan yhdeksän mukaisesti.



9. Kytöntäkuva.

### 2.3 Mittausdata ja sen läpikäynti

Mittaus aloitettiin noin klo 7:00 aamulla ja lopetettiin noin klo 21:00, joten kerätyssä datassa näkyy auringonnousu ja -lasku. Mittausdataa kertyi 828 riviä, joka sisältää joka rivillä neljä lämpötilamittaus, kaksi jännitemittaus, yhden virta- ja virtausmittauksen. Arduino ja Excel suorittivat päivän mittaan mittaus-tiedon taltioinnin .CVS-tiedostoon, josta se tuotiin Exceliin käsiteltäväksi (ks. liite 2). Ohjelmarajoitteiden takia lähes tuhat rivinen tiedosto jaoteltiin laskuja varten noin tunnin mittaisiin keskiarvoihin, josta lopulliset kuvaajat ja laskut tehtiin. Näitä aikaisemmin mainittuja arvoja käyttämällä saadaan laskettua paneelien sähköteho käyttämällä kaavaa yksi

$$P = U * I \quad (1)$$

jossa	$P$	teho	[W]
	$U$	Jännite	[V]
	$I$	Virta	[A]

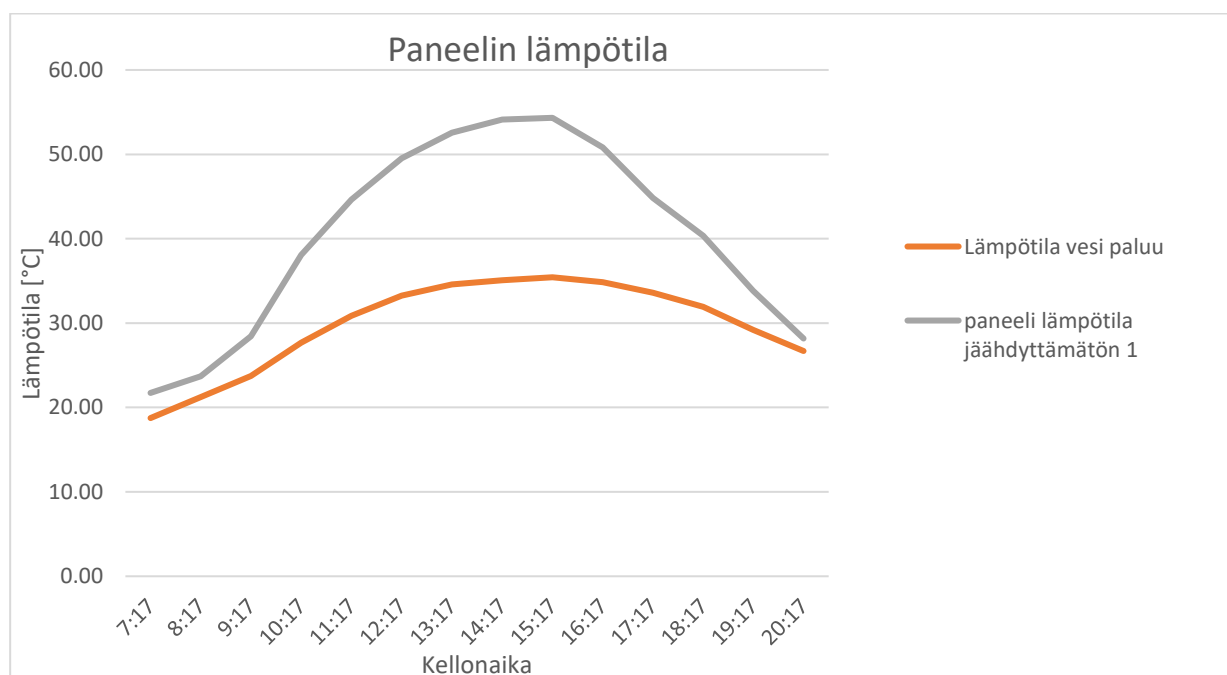
ja jäähtyäkseen siirtynyt lämpöenergian määrä käyttämällä kaavaa kaksi

$$Q = m * c * \Delta T \quad (2)$$

jossa	$Q$	teho	[W]
	$m$	massa	[g]
	$c$	ominaislämpökapasiteetti	[J/g]
	$\Delta T$	Lämpötilan muutos	[K]

Vedessä olevaa energiaa laskiessa veden virtausmäärä muutettiin l/min muodosta g/s laskujen helpottamiseksi.

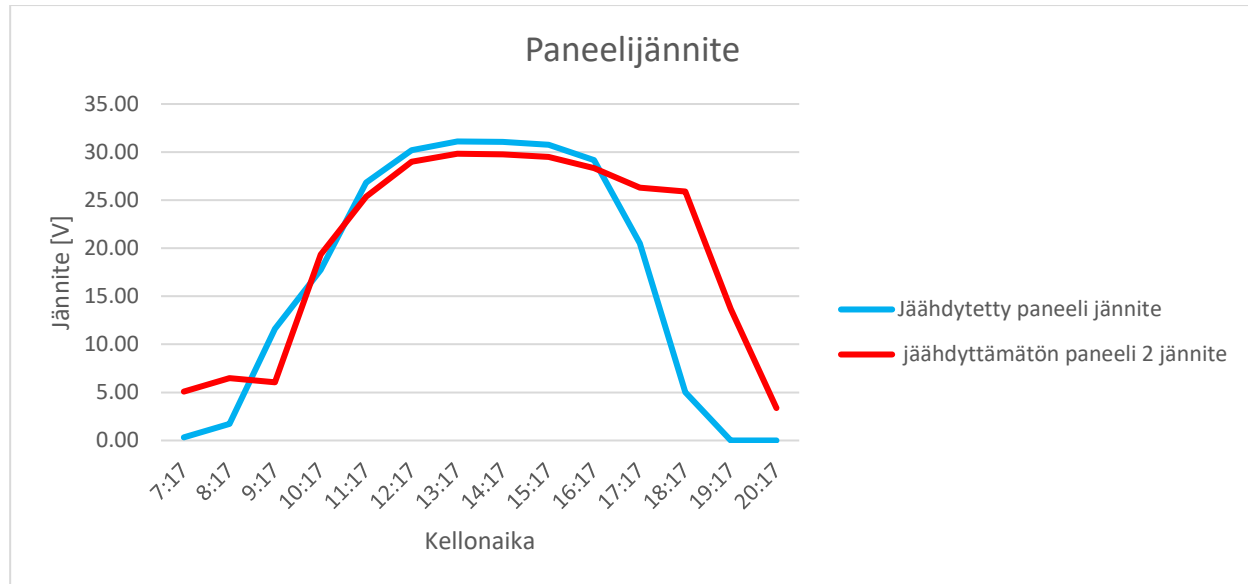
Päivän mittaan lämpötilat lähtivät nousuun aamuseitsemän aikaan, kun mitaus aloitettiin noin 20 celsius asteesta. Paneeleissa lämpötilat olivat korkeimmillaan noin 15:30 päivällä, jäädyttämättömässä paneelissa noin 55 celsius astetta, kun taas jäädytetyssä paneelissa 31 celsius astetta. Päivän mittaan kerätyt paneelien lämpötilat voidaan havaita kuvasta kymmenen.



10. Kuva aurinkopaneelien lämpötiloista päivän mittaa.

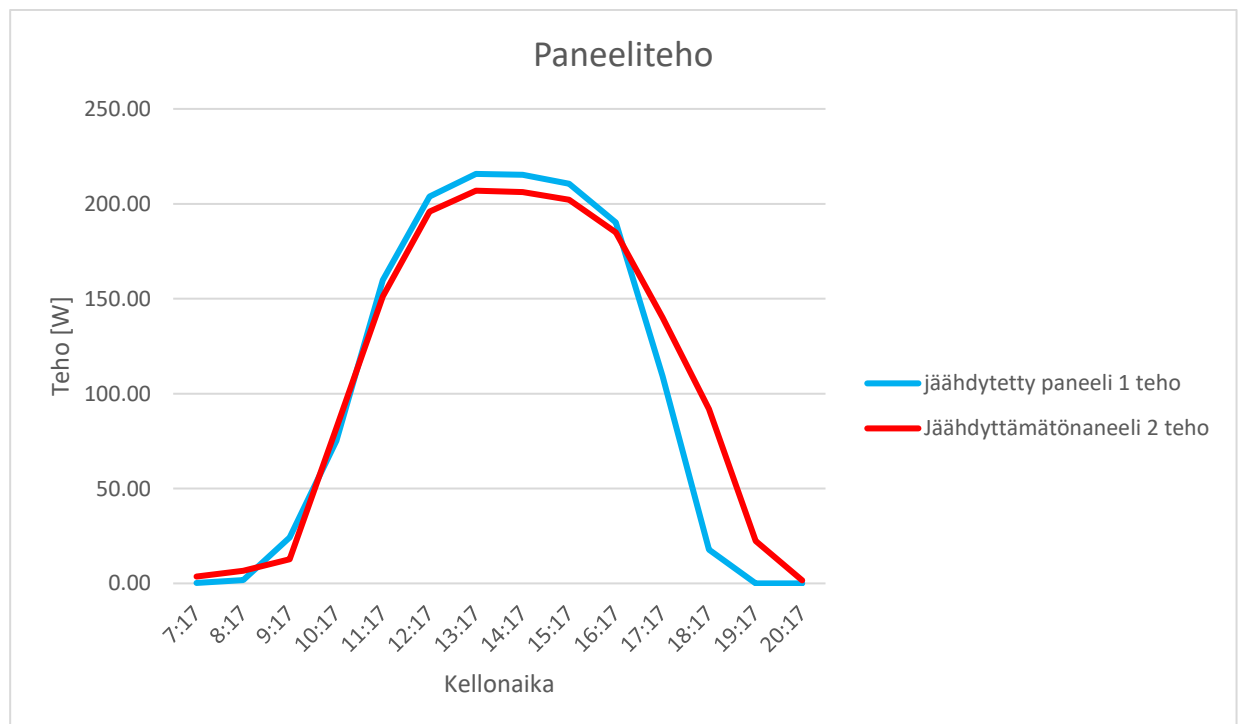
Jäähtyöksellä oli havaittavissa vaikutus niin jännitteessä kuin tehossa, vaikka se jäi pieneksi paneelitasolla. Jännitteessä mittasin eroksi noin 1.3 voltia,

jolloin paneelien jännitteet olivat huipussaan: jäähdytetyssä paneelissa 31.10 voltia ja jäähdyttämättömässä 29.83 voltia, kuten kuvasta yksitoista voidaan myös havaita.



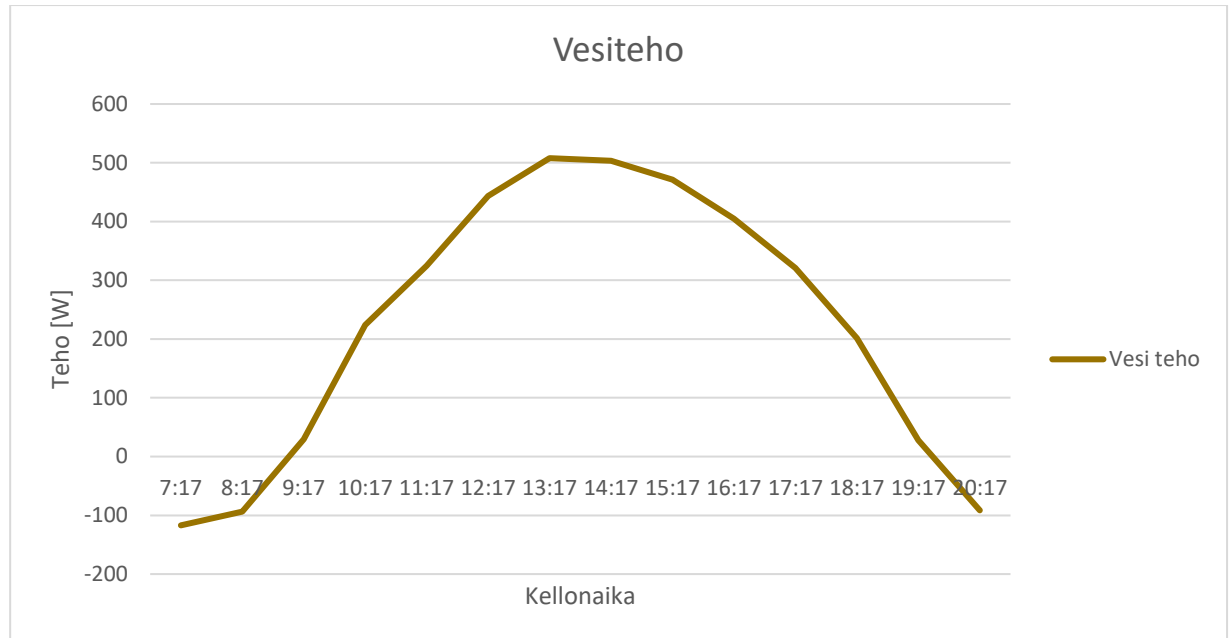
11. Kuva aurinkopaneelien jännitteistä päivän aikana.

Sähkötehosta ero oli noin 10 wattia, joka voidaan havaita kuvasta kaksitoista.



12. Kuva aurinkopaneelien sähkötehosta päivän aikana.

Vaikka sähkötehosta saatu hyöty jäi pieneksi, oli jäähdytysjärjestelmään siirtynyt energiamäärä merkittävä, kuten kuvasta kolmesta nähdään. Suurimmillaan jäähdytysjärjestelmästä saatu teho oli yli 500w noin kello 13:30.



13. Kuva veden energiamäärästä päivän aikana.

Lämmönvaihtimelle voidaan laskea hyötysuhde kaavalla kolme,

$$\eta_{\max} = \frac{P_{\max}}{E \cdot A_C} * 100 \quad (3)$$

jossa	$\eta_{\max}$	hyötysuhde	[%]
	$P_{\max}$	Max teho	[W]
	$E$	Säteily määrä	[W/m <sup>2</sup> ]
	$A_C$	Pinta-ala	[m <sup>2</sup> ]

Laskettuna piikki teholla 508 Wattia ja 1.63 neliö metrin pinta-alalla saadaan, keräimen piikki hyötysuhteeksi 38.96 prosentin hyötysuhde.

## 2.4 Tulokset

Paneelin lämpötilaero oli jäähdyttämättömällä ja jäähdytetyllä paneelilla noin 21 celsiusta ja paneelien tehon tuotossa ero oli noin 10 wattia, mikä vastaisi

4.4 prosentin kasvua verrattuna jäähdyttämättömään paneeliin. Greentech Renewables tutkimusten mukaan yhden asteen muutos lämpötilassa aiheuttaisi 0.258 prosentin muutoksen paneelitehossa /7./, kun taas tehdyssä mittauksessa saimme tulokseksi 0,22 prosentin paneelitehomuutoksen per celsius. Jäähdytysvedestä saatu energia oli merkittävä, 508 wattia huipussaan, joka nostaisi aurinkopaneelin kokonaishyötysuhdetta lähes neljäkymmenellä prosentilla.

### 3 POHDINTA

Opinnäytetyön tietojen pohjalta voidaan havaita, että pienessä mittakaavassa sähkötehossa näkyvä hyöty jää lähes mitättömäksi verrattuna vedestä saatuun energiaan. Tätä voitaisiin käyttää esimerkiksi varaajan lämmittämiseen, ja kun varaaja on tavoitelämmössä, voitaisiin maalämpökohteissa ajaa hukkalämpö maahan varastoon samalla, kun paneelit jäähtyisivät maassa olevalla kylmällä liuksella. Sillä olisi myös suora vaikutus talossa kuluvaan jäähdytystarpeeseen. Isommassa mittakaavassa kesäpäivinä varaajaa tuskin tarvittaisiin esimerkiksi käyttöveden lämmittämiseen. Ylimääräisen lämpöenergian voi kaukolämpökohteessa siirtää paluupuolelle tai maalämpökohteessa maahan, kuten jo aikaisemmin mainittiin. Uskoisin että järkevän jäähdytyksen raja tulee vastaan viimeistään kastepisteessä, kun kondenssivettä alkaa muodostumaan paneelin pintaan. Silloin saatu lisäteho 30 celsiusen ja 50 prosentin suhteellisen kosteuden olosuhteissa kuitenkin olisi jo kahdeksan prosentin luokkaa, joka on merkittävä parannus isommissa paneelikokoonpanoissa. Huomion arvoista on, että jäähdytys voidaan esimerkiksi toteuttaa prosessilaitoksessa prosessiin lisättävällä kylmällä vedellä ja samalla esilämmittää kylmä vesi. Käyttökohteita on monia, mutta Suomen ilmastossa järjestelmän toteutukseen tulee väkisin haasteita, koska talvella ei voida suoraa vesikiertoa käyttää vaan tarvitaan lämmönvaihdin ja glykolijärjestelmä.

## LÄHTEET

1. Fraile, D. Latour, M. Gammal, A. & Annet, M. European photovoltaic industry association EPIA. Photovoltaic energy electricity from the sun. PDF-dokumentti. 2010. Saatavilla osoitteesta: [http://pvtrin.eu/assets/media/PDF/Publications/Other%20Publications/4 3.Electricity from the Sun2010.pdf](http://pvtrin.eu/assets/media/PDF/Publications/Other%20Publications/4%203.Electricity%20from%20the%20Sun2010.pdf) [Viitattu: 10.4.2023]
2. Motiva. Aurinkokeräinten hyötysuhteet WWW-dokumentti. 2022 Saatavilla osoitteesta: [https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva\\_energia/aurinkolampo/aurinkolampojarjestelmat/aurinkokerainten\\_hyotysuhteet](https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkolampo/aurinkolampojarjestelmat/aurinkokerainten_hyotysuhteet) [Viitattu: 10.4.2023]
3. Ilmatieteen laitos. Energialaskennan testivuodet nykyilmastossa WWW-dokumentti. 2012 Saatavilla osoitteesta: <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/energialaskennan-testivuodet-nyky> [Viitattu: 11.4.2023]
4. JA solar. Aurinkopaneelin tietolehti WWW-dokumentti. 2015 Saatavilla osoitteesta: <https://natec.com/wp-content/uploads/2017/01/Datasheet-JAP6-60-270-4BB-1.pdf> [Viitattu: 12.4.2023]
5. Microsoft. Data Streamer -apuohjelman käyttöönotto WWW-dokumentti. 2023 Saatavilla osoitteesta: <https://support.microsoft.com/fi-fi/office/data-streamer-apuohjelman-k%C3%A4ytt%C3%B6nC3%B6notto-70052b28-3b00-41e7-8ab6-8a9f142dffeb> [Viitattu: 20.4.2023]
6. Hacking STEM, Jen Fox. Stream Data from Arduino into Excel WWW-dokumentti. 2019 Saatavilla osoitteesta: <https://www.hackster.io/HackingSTEM/stream-data-from-arduino-into-excel-f1bede> [Viitattu: 20.4.2023]
7. Greentech Renewables, Stuart Fox. How Does Heat Affect Solar Panel Efficiencies? WWW-dokumentti 2018 Saatavilla osoitteesta: <https://www.greentechrenewables.com/article/how-does-heat-affect-solar-panel-efficiencies> [Viitattu: 18.4.2023]

**Arduino ohjelma****Liite 1**

```

/*
 * lämpötila anturin data tulee pin2
 * virtaus mittari digitalpin 3
 * Volttimittaus 1 analogIN 0
 * Volttimittaus 2 analogIN 1
 * Ampeerimittaus 1 analogIN 2
 */

#include <OneWire.h> //lisää kirjaston onewire ohjelman käyttöön
#include <DallasTemperature.h> //lisää kirjaston dallastemperature ohjelman
käyttöön

#define ONE_WIRE_BUS 2 // kaikki DS18B20 sensorit on yhdistetty pinniin 2

// alustuksia
OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS); //alustaa onewire tietoliikenteen
DeviceAddress tempDeviceAddress; //määritetään osoite muuttuja
DallasTemperature sensors(&oneWire); //määritetään sensori muuttuja

//arvoja
int sensorimaara; //laitteiden määrän
int volttimittaus1; //int Muuttuja
int volttimittaus2; //int Muuttuja
float volttilasku1; //float muuttujia volttilaskuja varten
float volttilasku2; //float muuttujia volttilaskuja varten
float voltti1; //float muuttujia volttilaskuja varten
float voltti2; //float muuttujia volttilaskuja varten

int ampeerimittaus1; //int Muuttuja
int ampeerimittaus2; //int Muuttuja
float ampeerilasku1; //float muuttujia ampeeri laskuja varten

```

```

float ampeerilasku2; //float muuttujia ampeeri laskuja varten
float ampeeri1; //float muuttujia laskuja varten

unsigned long litrat; //laskuri litrija varten
unsigned long ajastin; //laskuri ajanottoa varten
unsigned long vanha_aika; //laskuri ajanoton välin tarkastusta varten
float virtaus; //float muuttujia litralaskuja varten
float kello; //float muuttuja-ajan tulostusta varten

void setup(void) {

//pinnit
pinMode(A0, INPUT); //analog 0 käyttöön otto
pinMode(A1, INPUT); //analog 1 käyttöön otto
pinMode(A2, INPUT); //analog 2 käyttöön otto
pinMode(3, INPUT);

Serial.begin(9600); //käynnistää serialin
sensors.begin(); //aloittaa sensori "keskustelun"

sensorimaara = sensors.getDeviceCount(); // selvittää sensori määrän(digital
pin 2)
Serial.print(sensorimaara, DEC); //sensori määrän tulostus
for(int sensoriluku=0; sensoriluku < sensorimaara ; sensoriluku++) { // tulos-
taa jokaisen onewire anturin sarjanumeron
if(sensors.getAddress(tempDeviceAddress, sensoriluku)) { // etsii osoitteet
ja tulostaa ne "tempDeviceAddress" muuttujaan
printAddress(tempDeviceAddress);
Serial.println();
sensors.setResolution(tempDeviceAddress, 9); //resoluution asetus bit-
teinä 9, 10, 11 tai 12bit asetus jokaiselle löydetylle laitteelle
}
}
}

```

```

void loop(void) {
  ajastin = millis()-vanha_aika;
  attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(3), litra, FALLING); //aloittaa keskeytyk-
sen

//voltit

  volttimittaus1 = analogRead(A0); // lukee analogi arvon a0 pinnistä
  volttimittaus2 = analogRead(A1); // lukee analogi arvon a1 pinnistä
  volttilasku1 = volttimittaus1*5.00 /1023.00 ; //bittiarvon muutto volteiksi
  voltti1 = volttilasku1/0.047619047; //jännitejakajan vastus korjaus
(R2/(R1*R2))
  volttilasku2 = volttimittaus2*5.00 /1023.00 ; //bittiarvon muutto volteiksi
  voltti2 = volttilasku2/0.047619047 ; //jännitejakajan vastus korjaus
(R2/(R1*R2))

// ampeerit

  ampeerimittaus1 = analogRead(A2); // lukee analogi arvon a2 pinnistä
  ampeerilasku1 = ampeerimittaus1*5.00/1023 ; //bittiarvon muutto volteiksi
  ampeeri1 = (ampeerilasku1 - 2.5 + 0.012)/ 0.100 ;

  if (ajastin >= 60000){ // aika jona mittaus tehdään.
    detachInterrupt(0); //keskeytyksen poiskytk-
kentä laskua ja onevire lukua varten (vähentää väyläliikenne vikoja)
    virtaus = ((1000.0 / (millis() - vanha_aika )) * litrat)/7.5; //virtaus lasku
    vanha_aika = millis(); //kuluneen ajan tallennus arvoon vanha aika
    litrat = 0; //laskurin nollaus
    ajastin = 0; //laskurin nollaus

    if (virtaus <= 0.6){ // virtaus mittarin virheen poisto alapäässä
      virtaus =0; //laskurin nollaus
    }

    sensors.requestTemperatures(); // pyydä lämpötilaa

```

```

        for(int sensoriluku=0; sensoriluku < sensorimaara ; sensoriluku++) {
//kierrä kaikki laitteet läpi lämpötilan tulostusta varten
            if(sensors.getAddress(tempDeviceAddress, sensoriluku)){ //tallentaan löydetyn arvon
                float tempC = sensors.getTempC(tempDeviceAddress); //tulostus ohjelma excel muodossa
                Serial.print(tempC);
                Serial.print(",");
            }

// End of for loop

        Serial.print(voltti1);
        Serial.print(",");

        Serial.print(voltti2);
        Serial.print(",");

        Serial.print(amppeeri1);
        Serial.print(",");

        Serial.print(virtaus);
        Serial.print(",");

        kello = (millis()/1000/60);
        Serial.print(kello);

        Serial.println(); //excellin tietorivin lopetus komento kaikki sensori tieto ennen tätä
    }
}

// looppia osotteiden tulostamiseen
void printAddress(DeviceAddress deviceAddress) {

```

```
for (uint8_t sensoriluku = 0; sensoriluku < 8; sensoriluku++) {  
  
    if (deviceAddress[sensoriluku] < 16)  
        Serial.print("0");  
        Serial.print(deviceAddress[sensoriluku], HEX);  
  
    }//End of for loop  
  
}  
  
void litra(){  
  
    litrat++; // pulssilaskurin luku  
  
}
```

**Raakadata**

**Liite 2**

Lämpötila vesimeno	paneeli lämpötila jäähdyttämätön 1	Lämpötila vesipaluu	paneeli lämpötila jäähdyttämätön 2	A0 Jännite	A1 Jännite	virta mittaus	Virtaus l/min	aika
18.00	18.50	17.5	17.5	3.49	3.18	-0.49	2.95	7:17
18.00	19.00	17	17.5	3.59	3.39	-0.49	2.94	7:18
18.00	19.00	17.5	17.5	3.7	3.49	-0.49	2.96	7:19
18.00	19.00	17.5	17.5	3.7	3.59	-0.49	2.94	7:20
18.00	19.00	17.5	18	3.59	3.49	-0.49	2.94	7:21
18.00	19.00	17.5	18	1.64	3.49	-0.44	2.96	7:22
18.00	19.50	17.5	18	0	3.49	-0.59	2.94	7:23
18.00	19.50	17.5	18	0	3.59	-0.54	2.96	7:24
18.50	19.50	17.5	18	0	3.7	-0.59	2.95	7:25
18.50	19.50	17.5	18	0	3.8	-0.49	2.95	7:26
18.50	19.50	17.5	18	0	4.11	-0.54	2.95	7:27
18.50	19.50	18	18	0	4.11	-0.54	2.96	7:28
18.50	19.50	18	18.5	0	4.21	-0.54	2.96	7:29
18.50	19.50	18	18.5	0	4.52	-0.59	2.96	7:30
18.50	20.00	18	18.5	0	4.72	-0.64	2.96	7:31
18.50	20.00	18	19	0	4.72	-0.69	2.97	7:32
18.50	20.50	18	19	0	4.93	-0.74	2.96	7:33
18.50	20.50	18	19.5	0	4.93	-0.74	2.96	7:34
18.50	21.00	18	19.5	0	5.03	-0.74	2.96	7:35
19.00	21.00	18	19.5	0	5.13	-0.64	2.96	7:36
19.00	21.50	18.5	20	0	5.23	-0.69	2.98	7:37
19.00	21.50	18.5	20.5	0	5.23	-0.69	2.96	7:38
19.00	21.50	18.5	20.5	0	5.23	-0.69	2.96	7:39
19.00	21.50	18.5	20.5	0	5.34	-0.64	2.96	7:40
19.00	21.50	18.5	21	0	5.34	-0.64	2.96	7:41
19.00	22.00	18.5	21	0	5.34	-0.74	2.97	7:42
19.00	22.00	18.5	21	0	5.44	-0.69	2.96	7:43
19.00	22.00	18.5	21.5	0	5.54	-0.74	2.95	7:44
19.00	22.00	18.5	21.5	0	5.54	-0.69	2.96	7:45
19.00	22.00	19	21.5	0	5.65	-0.74	2.96	7:46
19.50	22.50	18.5	22	0	5.75	-0.78	2.97	7:47
19.00	22.50	19	22	0	5.75	-0.69	2.97	7:48
19.50	22.50	19	22	0	5.75	-0.64	2.97	7:49
19.50	22.50	19	22	0	5.75	-0.78	2.99	7:50
19.50	22.50	19	22	0	5.85	-0.74	2.96	7:51
19.50	22.50	19	22	0	5.85	-0.69	2.99	7:52
19.50	23.00	19	22	0	5.75	-0.74	2.98	7:53
19.50	23.00	19	22	0	5.85	-0.78	2.97	7:54
19.50	23.00	19	22	0	5.85	-0.78	2.96	7:55
19.50	23.00	19.5	22	0	5.95	-0.83	2.97	7:56
20.00	23.00	19.5	21.5	0	5.95	-0.74	2.97	7:57

20.00	23.00	19.5	22	0	5.85	-0.88	2.97	7:58
20.00	23.00	19.5	22	0	5.85	-0.93	2.97	7:59
20.00	23.50	19.5	22	0	6.16	-0.88	2.97	8:00
20.00	23.00	19.5	22	0	6.26	-0.88	2.97	8:01
20.00	23.50	19.5	22.5	0	6.26	-0.78	2.97	8:02
20.00	23.00	19.5	22.5	0	6.36	-0.78	2.97	8:03
20.00	23.50	19.5	22	0	6.47	-0.88	2.96	8:04
20.00	23.50	19.5	22.5	0	6.36	-0.78	2.97	8:05
20.50	23.50	19.5	22.5	0	6.57	-0.83	2.97	8:06
20.50	23.50	19.5	22.5	0	6.77	-0.88	2.98	8:07
20.50	23.50	19.5	22.5	0	6.67	-0.88	2.96	8:08
20.50	23.50	20	22.5	0	6.77	-0.88	2.97	8:09
20.50	23.50	20	22.5	0	6.67	-0.83	2.97	8:10
20.50	23.50	20	23	0	6.77	-0.88	2.97	8:11
20.50	23.00	20	23	0	6.57	-0.78	2.97	8:12
20.50	23.00	20	23	0	6.77	-0.83	2.96	8:13
20.50	23.00	20	23	0	6.77	-0.88	2.96	8:14
20.50	23.00	20	23	0	6.88	-0.83	2.97	8:15
21.00	23.00	20	23	0	6.88	-0.88	2.96	8:16
21.00	23.50	20	23	0	6.98	-0.83	2.97	8:17
21.00	23.50	20.5	23	0	6.98	-0.98	2.97	8:18
21.00	23.50	20.5	23.5	0	6.98	-0.98	2.97	8:19
21.00	23.50	20.5	23	0	6.88	-0.98	2.97	8:20
21.00	23.50	20	23.5	0	7.08	-0.88	2.97	8:21
21.00	23.50	20.5	23.5	0	7.08	-0.98	2.97	8:22
21.00	23.50	20.5	23.5	0	7.08	-0.93	2.97	8:23
21.00	23.50	20.5	23.5	0	7.29	-0.88	2.97	8:24
21.00	23.50	20.5	23.5	0	7.29	-0.83	2.96	8:25
21.00	23.00	20.5	23.5	0	7.08	-0.93	2.97	8:26
21.00	23.00	20.5	23.5	0	7.08	-0.83	2.96	8:27
21.00	23.00	20.5	23.5	0	7.08	-0.88	2.96	8:28
21.00	23.00	20.5	23	0	7.18	-0.98	2.98	8:29
21.00	23.00	20.5	23	0	7.29	-0.98	2.97	8:30
21.00	23.00	20.5	23	0	7.18	-0.78	2.97	8:31
21.50	23.00	20.5	23	0	7.18	-0.93	2.99	8:32
21.50	23.00	21	23	0	7.18	-0.88	2.97	8:33
21.50	23.00	21	23	0	7.39	-0.88	2.97	8:34
21.50	23.00	21	23	0	7.29	-0.98	2.98	8:35
21.50	23.00	21	23.5	0	7.39	-0.93	2.99	8:36
21.50	23.00	21	23	0	7.49	-1.03	2.98	8:37
21.50	23.00	21	23	0	7.6	-0.93	2.98	8:38
21.50	23.00	21	23	0	7.7	-0.98	2.98	8:39
21.50	23.00	21	23.5	0	7.7	-1.03	2.98	8:40
21.50	23.00	21	23.5	0	7.6	-0.98	2.98	8:41
21.50	23.00	21	23.5	0	7.6	-0.88	2.97	8:42
21.50	23.00	21	23.5	0	7.7	-0.98	2.98	8:43

21.50	23.00	21	23.5	0	7.49	-0.98	2.98	8:44
21.50	23.00	21	23.5	0	7.7	-1.03	2.98	8:45
21.50	23.00	21	23.5	0	7.8	-0.93	2.98	8:46
21.50	23.00	21.5	23.5	0	7.9	-1.03	2.98	8:47
21.50	23.00	21	23.5	0	8.01	-0.98	2.98	8:48
21.50	23.00	21.5	23.5	0	8.11	-0.98	2.97	8:49
21.50	23.50	21	23.5	0	8.01	-0.93	2.97	8:50
21.50	23.50	21	23.5	1.13	8.21	-1.03	2.97	8:51
22.00	23.50	21.5	23	1.44	8.21	-0.98	2.97	8:52
22.00	23.50	21.5	23	1.33	8.11	-1.13	2.99	8:53
22.00	23.50	21.5	23	1.64	8.21	-1.08	2.98	8:54
22.00	24.00	21.5	23	1.85	8.11	-1.03	2.98	8:55
22.00	23.50	21.5	23	2.77	8.21	-0.93	2.98	8:56
22.00	24.00	21.5	23	6.57	8.72	-1.08	2.99	8:57
22.00	24.00	21.5	23	7.08	8.72	-1.08	2.99	8:58
21.50	24.00	21.5	23	7.08	8.62	-0.98	2.98	8:59
22.00	24.00	21.5	23	7.08	8.62	-1.13	3	9:00
22.00	24.00	21.5	23	6.26	8.93	-1.13	2.99	9:01
22.00	24.00	21.5	23	6.98	9.13	-1.13	2.98	9:02
22.00	24.50	22	23	8.01	9.34	-1.13	3	9:03
22.00	24.50	22	23	7.8	9.24	-1.13	2.98	9:04
22.00	24.50	22	23	7.8	9.55	-1.08	2.98	9:05
22.00	24.50	22	23	7.29	9.65	-1.08	2.98	9:06
22.50	24.50	22	23	5.85	9.65	-1.27	2.98	9:07
22.50	24.50	22	23.5	4.72	9.75	-1.22	2.98	9:08
22.00	25.00	22	23.5	3.59	9.85	-1.13	2.98	9:09
22.50	25.00	22	23.5	2.36	9.85	-1.22	2.98	9:10
22.50	25.00	22	23.5	1.64	9.96	-1.27	2.98	9:11
22.50	25.00	22	23.5	1.44	10.16	-1.08	2.98	9:12
22.50	25.00	22	23.5	0.82	10.06	-1.22	2.98	9:13
22.50	25.00	22	23.5	0.51	10.26	-1.27	2.98	9:14
22.50	25.00	22	23.5	0.72	10.37	-1.47	2.98	9:15
22.50	25.00	22.5	23.5	1.03	10.57	-1.32	2.98	9:16
22.50	25.00	22	23.5	1.13	10.67	-1.37	2.98	9:17
22.50	25.00	22.5	23.5	1.13	10.88	-1.32	2.99	9:18
22.50	25.50	22.5	23.5	2.05	10.88	-1.37	2.99	9:19
22.50	25.50	22	24	2.05	10.98	-1.22	2.98	9:20
22.50	25.50	22.5	24	2.16	11.19	-1.32	2.99	9:21
22.50	25.50	22.5	24	2.46	11.5	-1.47	2.99	9:22
23.00	26.00	22.5	24	2.98	11.91	-1.42	2.99	9:23
22.50	26.00	22.5	24	2.57	12.11	-1.37	3	9:24
22.50	26.00	22.5	24	2.87	12.11	-1.52	3	9:25
22.50	26.00	22.5	24.5	3.18	12.32	-1.52	3	9:26
23.00	26.00	22.5	24	2.67	12.32	-1.47	3	9:27
23.00	26.00	22.5	24.5	2.26	12.42	-1.47	3	9:28
22.50	26.50	22.5	24.5	2.87	12.62	-1.57	3	9:29

23.00	26.00	22.5	24.5	2.77	12.62	-1.52	3	9:30
23.00	26.50	22.5	24.5	2.87	12.73	-1.57	3	9:31
23.00	26.50	22.5	24.5	3.08	12.83	-1.62	3	9:32
23.00	26.50	25	25	3.49	12.83	-1.52	3	9:33
23.00	26.50	23	24.5	3.28	13.24	-1.57	3	9:34
23.00	27.00	23	25	3.28	13.24	-1.66	3	9:35
23.00	27.00	23	25	3.18	13.34	-1.62	3	9:36
23.00	27.00	23	25	3.49	13.65	-1.62	3	9:37
23.00	27.00	23	25	3.8	13.96	-1.71	3.01	9:38
23.50	27.00	23.5	25.5	6.67	13.86	-1.76	3	9:39
23.00	27.50	23.5	25	14.16	13.65	-1.66	3	9:40
23.50	27.50	23	25.5	14.88	14.27	-1.81	3	9:41
23.50	27.50	23.5	25.5	14.88	14.37	-1.81	3.01	9:42
23.50	27.50	23.5	25.5	15.09	14.57	-1.76	3.01	9:43
23.50	27.50	23.5	25.5	15.4	14.68	-1.71	3.01	9:44
23.50	27.50	23.5	26	15.6	14.99	-1.71	3.02	9:45
23.50	27.50	23.5	26	16.32	15.81	-1.91	3.01	9:46
23.50	28.00	23.5	26	16.83	16.32	-1.96	3.02	9:47
23.50	28.00	23.5	26.5	17.45	16.83	-2.1	3.01	9:48
23.50	28.00	23.5	26.5	17.45	17.24	-2.05	3	9:49
23.50	28.00	24	27	17.04	17.45	-2.01	3	9:50
23.50	28.00	24	27.5	16.94	17.86	-2.05	3	9:51
23.50	28.00	24	28.5	16.52	18.27	-2.2	3	9:52
24.00	28.50	24	29	17.14	18.78	-2.2	3	9:53
24.00	28.50	24	29	17.35	19.5	-2.35	3.01	9:54
24.00	29.00	24	29.5	17.65	19.81	-2.3	3	9:55
24.00	29.50	24	30	16.94	19.91	-2.25	3	9:56
24.00	29.50	24	30	17.96	20.43	-2.35	3	9:57
24.00	29.50	24.5	30.5	17.45	20.73	-2.4	2.99	9:58
24.00	29.50	24	30.5	18.17	21.35	-2.45	3	9:59
24.00	30.00	24.5	30.5	17.76	21.76	-2.45	3	10:00
24.00	30.00	24.5	30.5	18.27	22.17	-2.59	2.99	10:01
24.00	30.50	24.5	30.5	17.86	22.48	-2.54	2.99	10:02
24.00	30.50	24.5	31	18.27	22.79	-2.59	3	10:03
24.50	31.00	24.5	31	18.58	23.3	-2.69	2.99	10:04
24.50	31.00	24.5	31	18.37	23.4	-2.84	2.99	10:05
24.50	31.00	25	31	18.37	23.91	-2.79	3	10:06
24.50	31.50	25	31	17.86	24.33	-2.79	3	10:07
24.50	31.50	25	31.5	17.86	24.74	-2.89	3	10:08
25.00	31.50	25	31	18.06	25.15	-2.93	2.99	10:09
24.50	32.00	25	31	14.88	25.45	-2.89	3	10:10
24.50	32.50	25.5	30.5	17.55	25.87	-2.93	3	10:11
24.50	32.50	25	31	16.11	26.28	-2.98	3	10:12
25.00	32.50	25.5	31.5	16.11	26.69	-3.03	2.99	10:13
25.00	32.50	25.5	31.5	15.5	26.89	-3.13	3	10:14
25.00	33.00	25.5	31	16.42	27.1	-3.13	2.99	10:15

24.50	33.00	25.5	31	16.63	27.51	-3.13	3	10:16
25.00	33.00	25.5	31	16.83	27.82	-3.28	2.99	10:17
25.00	33.50	25.5	31	16.52	28.23	-3.13	2.99	10:18
25.00	33.50	25.5	31	16.22	28.43	-3.18	2.99	10:19
25.00	33.50	26	31	16.63	28.74	-3.33	3	10:20
25.00	34.00	26	31	14.99	29.15	-3.28	2.99	10:21
25.50	34.00	26	31.5	13.86	29.46	-3.42	2.99	10:22
25.50	34.00	26	31.5	15.09	29.77	-3.47	3	10:23
25.50	34.50	26.5	31.5	15.09	30.18	-3.57	2.99	10:24
25.50	34.50	26.5	32	14.78	30.38	-3.37	2.99	10:25
25.50	35.00	26.5	31.5	15.09	30.89	-3.47	2.98	10:26
25.50	35.00	26.5	31.5	15.09	31.1	-3.52	2.99	10:27
25.50	35.00	26.5	31.5	15.7	31.51	-3.77	2.99	10:28
25.50	35.00	26.5	31.5	15.6	31.82	-3.62	2.99	10:29
25.50	35.50	26.5	31.5	15.5	31.92	-3.62	2.98	10:30
25.50	35.50	26.5	31.5	15.6	32.33	-3.57	2.99	10:31
26.00	36.00	26.5	32	16.01	32.64	-3.77	2.99	10:32
26.00	36.00	27	32	15.09	32.84	-3.86	2.98	10:33
26.00	36.50	27	32	14.37	33.15	-3.86	2.98	10:34
26.00	36.50	27	32	16.94	33.46	-3.86	2.99	10:35
26.00	36.50	27	32	15.7	33.87	-3.96	2.99	10:36
26.00	37.00	27	32	15.6	34.28	-3.86	2.99	10:37
26.00	37.00	27	32	16.94	34.38	-3.96	2.99	10:38
26.00	37.00	27.5	32.5	16.83	34.79	-3.91	2.98	10:39
26.50	37.50	27.5	33	15.81	35.1	-4.01	2.98	10:40
26.50	37.50	27.5	33	16.63	35.41	-4.06	2.98	10:41
26.50	38.00	28	33	16.22	35.82	-4.11	2.99	10:42
26.50	37.50	27.5	33.5	16.63	36.03	-4.11	2.98	10:43
27.00	37.50	27.5	33.5	16.83	36.33	-4.25	2.99	10:44
26.50	38.00	28	33	16.94	36.64	-4.16	2.99	10:45
26.50	37.50	28	33	16.42	36.95	-4.25	2.99	10:46
26.50	38.00	27.5	33	15.5	37.26	-4.21	2.99	10:47
26.50	38.00	27.5	33.5	16.52	37.67	-4.3	2.98	10:48
26.50	38.50	28	33.5	17.76	37.87	-4.4	2.99	10:49
27.00	38.50	28	33.5	16.32	38.08	-4.3	2.99	10:50
27.00	39.00	28	34	16.73	38.28	-4.3	2.98	10:51
27.00	39.00	28	34	16.63	38.59	-4.55	2.98	10:52
27.00	39.50	28.5	34	16.32	38.9	-4.45	2.99	10:53
27.00	39.00	28	33.5	17.65	39.41	-4.5	2.98	10:54
27.00	39.00	28	34	17.76	39.72	-4.6	2.98	10:55
27.00	39.50	28	33.5	17.65	39.82	-4.55	2.99	10:56
27.00	39.50	28.5	34.5	19.81	40.13	-4.55	2.98	10:57
27.00	39.50	28.5	34	17.76	40.23	-4.6	2.98	10:58
27.50	40.00	28.5	34.5	16.63	40.23	-4.6	2.97	10:59
27.50	39.50	28.5	34.5	18.06	40.54	-4.65	2.99	11:00
27.50	40.00	29	35	17.14	40.75	-4.65	2.99	11:01

28.00	40.50	29	35.5	18.37	41.26	-4.79	2.98	11:02
28.00	40.50	29	35.5	18.58	41.36	-4.65	2.98	11:03
27.50	40.50	29	35	22.27	41.98	-4.69	2.98	11:04
27.50	40.50	28.5	35	22.48	42.29	-4.89	2.98	11:05
27.00	41.00	29	35	19.81	42.8	-4.99	2.98	11:06
27.50	41.00	28.5	35	22.38	43.42	-4.89	2.99	11:07
27.50	41.50	28.5	35.5	21.96	43.42	-4.89	2.99	11:08
27.50	41.50	29	35.5	21.35	43.83	-4.94	2.99	11:09
28.00	42.00	29	36	22.38	44.24	-5.04	2.98	11:10
27.50	42.00	29	35.5	20.94	44.44	-5.13	2.99	11:11
27.50	42.00	29	35.5	22.99	44.55	-5.13	2.98	11:12
28.00	42.00	29	36	23.2	44.85	-4.99	2.99	11:13
28.00	42.50	29	36.5	21.86	44.85	-5.09	2.99	11:14
28.00	42.00	29	36.5	23.4	45.06	-5.13	3	11:15
28.00	42.00	29.5	36.5	22.68	45.37	-5.23	3	11:16
28.50	42.00	29.5	37	22.79	45.57	-5.13	2.99	11:17
28.00	42.50	30	36.5	23.09	45.78	-5.18	3	11:18
28.50	43.00	29.5	36.5	22.68	46.09	-5.33	2.99	11:19
28.50	43.00	30	36.5	22.48	46.29	-5.28	3	11:20
28.00	43.00	29.5	37	25.45	46.6	-5.43	3	11:21
28.50	43.50	29.5	37	24.33	46.8	-5.33	2.99	11:22
28.50	43.50	30	37	23.5	46.91	-5.33	3	11:23
29.00	43.50	30	37.5	23.4	47.32	-5.43	3.01	11:24
29.00	43.00	30	38	24.12	47.62	-5.48	3	11:25
29.00	44.00	30	38	24.43	47.73	-5.53	3	11:26
28.50	43.50	30	37.5	25.56	47.93	-5.67	3	11:27
28.50	43.00	30	38	25.56	48.55	-5.43	3	11:28
28.50	42.50	30	37.5	26.07	48.65	-5.53	3	11:29
28.50	43.00	30	37.5	26.28	48.96	-5.62	3.01	11:30
28.50	43.50	30	37.5	25.97	49.16	-5.62	3.01	11:31
28.50	43.50	30	37.5	26.07	49.37	-5.62	3	11:32
29.00	44.00	30	37.5	26.17	49.78	-5.72	3.01	11:33
29.00	44.00	30.5	37.5	26.28	50.19	-5.67	3.01	11:34
28.50	44.00	30.5	37.5	26.28	50.19	-5.72	3.01	11:35
28.50	44.00	30	37.5	26.38	50.4	-5.72	3.02	11:36
28.50	44.00	30.5	38	26.28	50.81	-5.72	3.01	11:37
28.50	44.50	30.5	37.5	26.38	51.01	-5.87	3.01	11:38
29.00	44.50	30.5	38.5	26.48	51.22	-5.77	3.01	11:39
29.00	44.00	30.5	38.5	26.48	51.11	-5.87	3	11:40
29.00	43.00	30.5	38.5	26.79	51.52	-5.97	3.01	11:41
29.00	44.00	30.5	38	26.69	51.63	-5.87	3.01	11:42
29.00	44.00	30.5	38.5	26.79	51.94	-5.72	3.01	11:43
29.50	44.50	30.5	38.5	26.89	52.14	-6.01	3.01	11:44
29.00	44.50	31	38.5	26.99	52.35	-6.01	3.01	11:45
29.00	45.00	30.5	38.5	26.99	52.45	-5.97	3.02	11:46
29.50	45.00	30.5	38.5	27.1	52.76	-5.97	3.01	11:47

29.00	45.00	31	39	27.2	52.76	-6.01	3.02	11:48
29.50	45.00	31	38.5	27.3	53.17	-6.01	3.02	11:49
29.00	45.00	31	38.5	27.4	53.37	-6.01	3.02	11:50
29.00	45.50	30.5	39	27.51	53.58	-6.21	3.02	11:51
29.50	45.50	31	39.5	27.51	53.68	-6.06	3.04	11:52
30.00	46.00	31	39.5	27.61	53.89	-6.11	3.04	11:53
30.00	46.00	31.5	40	27.71	54.09	-6.16	3.03	11:54
30.00	45.50	31.5	40.5	27.82	54.3	-6.11	3.03	11:55
30.00	46.00	31.5	40.5	27.82	54.4	-6.16	3.03	11:56
30.50	45.50	32	40.5	27.92	54.6	-6.21	3.04	11:57
30.50	45.50	32	40.5	27.92	54.71	-6.16	3.03	11:58
30.00	45.50	32	40.5	28.02	54.91	-6.31	3.03	11:59
30.00	45.00	31.5	40.5	28.23	55.12	-6.26	3.04	12:00
29.50	46.00	31.5	40	28.23	55.22	-6.36	3.03	12:01
30.00	46.00	31.5	40.5	28.23	55.43	-6.36	3.03	12:02
30.00	46.00	31.5	40.5	28.33	55.32	-6.36	3.03	12:03
30.50	45.50	31.5	41	28.33	55.43	-6.31	3.04	12:04
30.50	45.50	32	40.5	28.33	55.53	-6.21	3.04	12:05
30.00	45.00	32	40.5	28.33	55.63	-6.36	3.04	12:06
30.00	45.00	32	41	28.43	55.73	-6.36	3.04	12:07
30.50	44.50	32	40.5	28.43	55.94	-6.45	3.04	12:08
30.00	44.00	32	40.5	28.53	56.04	-6.4	3.04	12:09
30.50	45.00	32	40.5	28.53	56.25	-6.5	3.03	12:10
30.00	45.50	32	40.5	28.64	56.14	-6.5	3.03	12:11
30.00	46.00	32	40	28.74	56.35	-6.36	3.05	12:12
30.00	46.00	31.5	40.5	28.84	56.55	-6.6	3.05	12:13
30.00	46.50	31.5	40	28.94	56.66	-6.55	3.04	12:14
30.50	47.00	32	40.5	28.94	56.86	-6.6	3.04	12:15
30.00	47.50	32	40.5	29.05	56.96	-6.45	3.04	12:16
30.00	47.50	32	41	29.05	57.07	-6.45	3.04	12:17
30.50	47.00	32	41.5	29.15	57.17	-6.5	3.04	12:18
30.50	47.00	32	41.5	29.25	57.27	-6.55	3.04	12:19
30.50	47.50	32.5	41.5	29.25	57.38	-6.5	3.04	12:20
30.00	47.50	32.5	40.5	29.35	57.48	-6.65	3.04	12:21
30.00	48.00	32	41	29.35	57.58	-6.6	3.04	12:22
30.50	48.50	32.5	41	29.46	57.68	-6.55	3.04	12:23
30.50	49.00	32.5	41.5	29.46	57.68	-6.6	3.05	12:24
30.50	49.00	32.5	42	29.56	57.79	-6.65	3.04	12:25
30.50	49.00	32.5	42	29.56	57.89	-6.55	3.04	12:26
30.50	49.50	32.5	42	29.56	57.89	-6.6	3.04	12:27
30.50	50.00	32.5	42	29.56	57.99	-6.55	3.04	12:28
30.50	49.50	32.5	42	29.77	58.2	-6.65	3.03	12:29
30.50	49.00	32.5	42	29.77	58.3	-6.65	3.05	12:30
31.00	49.00	33	42.5	29.66	58.3	-6.65	3.05	12:31
31.00	48.50	33	42.5	29.77	58.4	-6.6	3.04	12:32
31.00	48.50	33	42.5	29.87	58.61	-6.6	3.05	12:33

31.00	49.00	33	42.5	29.97	58.81	-6.6	3.05	12:34
31.50	49.00	33	43	29.97	58.71	-6.7	3.04	12:35
31.00	48.00	33.5	43	29.97	58.91	-6.65	3.04	12:36
31.50	47.50	33	43	29.97	59.02	-6.7	3.06	12:37
31.50	47.00	33.5	43	30.07	59.02	-6.75	3.05	12:38
31.50	48.00	33	43	30.07	59.02	-6.84	3.06	12:39
31.50	48.50	33.5	43	30.07	59.02	-6.7	3.06	12:40
31.50	48.50	33.5	43.5	30.07	59.33	-6.7	3.06	12:41
31.00	48.50	33.5	43.5	30.18	59.12	-6.7	3.05	12:42
31.00	49.00	33.5	43	30.28	59.33	-6.75	3.05	12:43
31.50	50.00	33.5	43	30.28	59.33	-6.89	3.06	12:44
31.00	50.50	33.5	42.5	30.28	59.43	-6.7	3.05	12:45
31.00	49.50	33.5	43	30.28	59.43	-6.84	3.05	12:46
31.00	49.50	33	42.5	30.28	59.74	-6.8	3.05	12:47
31.00	50.00	33	42.5	30.28	59.53	-6.84	3.05	12:48
31.00	50.00	33	42.5	30.38	59.53	-6.7	3.06	12:49
31.00	50.50	33	42.5	30.38	59.74	-6.8	3.06	12:50
31.50	50.50	33.5	43.5	30.48	59.63	-6.89	3.05	12:51
31.50	50.50	33.5	43.5	30.48	59.74	-6.84	3.05	12:52
31.50	50.00	33.5	43.5	30.38	59.63	-6.89	3.06	12:53
31.50	50.00	33.5	43.5	30.48	59.63	-6.8	3.05	12:54
31.50	50.00	33.5	43	30.48	59.74	-6.75	3.06	12:55
31.00	50.50	33.5	43.5	30.48	59.74	-6.75	3.05	12:56
31.50	50.50	33.5	43.5	30.48	59.74	-6.89	3.05	12:57
31.00	50.50	33.5	43	30.48	59.84	-6.84	3.05	12:58
31.00	50.00	33.5	43	30.59	59.94	-6.94	3.05	12:59
31.00	49.50	33	43.5	30.59	59.94	-6.94	3.05	13:00
31.50	50.50	33.5	43.5	30.59	59.94	-6.8	3.06	13:01
31.50	50.00	33.5	43.5	30.69	60.15	-6.94	3.06	13:02
31.50	50.00	33.5	43.5	30.59	60.04	-6.84	3.05	13:03
31.50	50.50	33.5	43.5	30.59	60.04	-6.75	3.05	13:04
31.50	50.00	33.5	44	30.69	60.04	-6.89	3.05	13:05
31.50	50.00	33.5	44	30.59	60.04	-6.8	3.04	13:06
31.50	50.50	33.5	44	30.69	60.15	-6.84	3.05	13:07
32.00	51.50	34	44.5	30.59	60.15	-6.84	3.05	13:08
32.00	51.00	34	45	30.69	60.15	-6.94	3.05	13:09
32.00	51.00	34	44.5	30.79	60.45	-6.89	3.05	13:10
32.00	51.50	34.5	44.5	30.79	60.15	-6.84	3.05	13:11
32.00	52.00	34.5	44.5	30.69	60.15	-6.94	3.04	13:12
32.00	51.50	34.5	45	30.79	60.35	-6.84	3.05	13:13
32.00	51.50	34.5	44.5	30.79	60.25	-7.04	3.05	13:14
32.00	51.00	34	44.5	30.79	60.35	-6.84	3.05	13:15
31.50	50.00	34	44.5	30.79	60.45	-6.84	3.04	13:16
31.50	51.00	34	44	30.79	60.35	-6.99	3.06	13:17
32.00	51.00	34	44	30.89	60.45	-6.99	3.08	13:18
31.50	51.50	34	44	30.79	60.45	-6.84	3.05	13:19

32.00	50.50	34	44.5	30.89	60.45	-6.89	3.04	13:20
31.50	50.00	34	44.5	30.89	60.56	-6.94	3.04	13:21
31.50	51.00	34	44	30.89	60.56	-6.99	3.04	13:22
32.00	51.50	34	44.5	31	60.56	-6.89	3.05	13:23
32.00	51.50	34	44.5	31	60.76	-6.84	3.04	13:24
32.00	52.00	34	44.5	31	60.76	-6.89	3.03	13:25
31.50	51.50	34	44	31	60.76	-6.99	3.04	13:26
32.00	52.00	34	44.5	30.89	60.66	-6.89	3.03	13:27
32.00	52.50	34.5	44.5	31.1	60.66	-6.84	3.04	13:28
32.00	53.00	34.5	44.5	31	60.76	-6.84	3.04	13:29
32.00	52.00	34.5	44.5	31	60.76	-6.8	3.03	13:30
32.00	52.00	34	44.5	31.1	61.07	-6.84	3.04	13:31
32.00	52.50	34.5	44.5	31	60.66	-6.94	3.04	13:32
31.50	52.00	34.5	44	31.1	60.76	-6.8	3.03	13:33
32.00	51.00	34	44	31.1	60.87	-6.99	3.04	13:34
32.00	52.00	34.5	44	31.1	60.76	-6.84	3.04	13:35
32.00	51.50	34.5	44.5	31.1	60.87	-6.99	3.04	13:36
32.00	51.50	34.5	44.5	31.1	60.87	-6.8	3.03	13:37
32.00	51.50	34.5	45	31.1	60.87	-6.94	3.03	13:38
32.00	52.00	34.5	45	31	60.87	-6.94	3.04	13:39
32.50	51.50	34.5	45	31.1	60.87	-6.99	3.03	13:40
32.00	52.50	35	45	31.1	60.87	-7.04	3.03	13:41
32.00	52.50	34.5	45	31	60.87	-6.99	3.03	13:42
32.00	52.00	34.5	45	31.1	60.97	-6.99	3.03	13:43
32.50	52.50	34.5	45.5	31.2	61.17	-6.94	3.02	13:44
32.00	52.50	34.5	45.5	31.1	61.07	-6.84	3.04	13:45
32.00	52.50	34.5	45.5	31.1	60.97	-6.89	3.04	13:46
32.00	53.00	34.5	45.5	31.2	60.97	-6.99	3.04	13:47
32.50	52.50	34.5	46	31.2	61.17	-6.94	3.04	13:48
32.50	52.00	34.5	45	31.1	61.07	-6.99	3.04	13:49
32.00	52.50	35	45.5	31.1	61.07	-7.04	3.04	13:50
32.00	52.50	34.5	44.5	31.2	61.17	-6.89	3.03	13:51
31.50	51.50	34.5	44	31.2	61.28	-6.99	3.03	13:52
32.00	52.00	34.5	44	31.2	61.07	-6.99	3.03	13:53
32.00	52.50	34.5	45	31.2	61.07	-6.94	3.03	13:54
32.00	53.50	34.5	45	31.2	61.07	-6.89	3.03	13:55
32.00	52.50	34.5	45.5	31.2	61.07	-6.89	3.04	13:56
32.50	53.00	34.5	45	31.2	61.07	-6.89	3.03	13:57
32.50	53.50	35	46	31.2	61.07	-6.94	3.04	13:58
33.00	53.50	35	46	31.2	60.97	-6.99	3.04	13:59
32.50	54.00	35	46.5	31.1	60.97	-6.94	3.03	14:00
32.50	54.50	35	46	31.2	61.07	-6.99	3.04	14:01
32.50	53.00	35	46	31.1	60.97	-6.99	3.04	14:02
33.00	52.50	35	46	31.2	61.17	-7.04	3.04	14:03
32.50	53.50	35	46	31.2	61.07	-6.99	3.04	14:04
32.50	53.50	35	46	31.2	61.38	-7.04	3.04	14:05

32.50	53.00	35	46	31.2	61.07	-6.94	3.04	14:06
32.50	53.00	35	45.5	31.2	61.17	-6.99	3.04	14:07
32.50	52.50	35	46	31.2	61.17	-6.99	3.04	14:08
32.50	53.00	35	45	31.2	61.17	-6.99	3.03	14:09
32.50	53.50	35	45.5	31.2	61.28	-6.89	3.05	14:10
32.50	54.50	35	46	31.1	60.87	-7.09	3.04	14:11
32.50	55.00	35	46	31.2	61.07	-6.94	3.04	14:12
32.50	54.00	35	45.5	31.3	61.17	-6.84	3.04	14:13
32.50	54.50	35	46	31.2	61.17	-6.94	3.04	14:14
33.00	54.50	35	46	31.2	60.97	-6.99	3.04	14:15
32.50	55.00	35	45.5	31.2	61.07	-6.94	3.04	14:16
33.00	55.00	35	46	31.2	61.07	-6.84	3.05	14:17
33.00	55.00	35.5	46	31.1	60.97	-6.94	3.05	14:18
32.50	55.00	35.5	45.5	31.2	60.97	-7.04	3.04	14:19
33.00	55.00	35	46	31.1	61.07	-6.89	3.04	14:20
33.00	54.00	35	46	31.2	61.07	-6.99	3.04	14:21
32.50	54.00	35	45	31.2	61.07	-6.94	3.04	14:22
32.00	54.00	35	45	31.41	61.38	-7.04	3.05	14:23
33.00	53.50	35	45.5	31.41	61.28	-6.89	3.05	14:24
33.00	54.50	35	46	31.2	61.17	-7.04	3.04	14:25
32.50	54.50	35.5	46	31.41	61.17	-6.89	3.04	14:26
32.50	54.00	35	45	31.2	61.07	-7.09	3.03	14:27
32.00	54.00	35	45	31.2	61.17	-6.99	3.03	14:28
32.50	54.50	35	45	31.2	61.28	-7.19	3.02	14:29
32.50	54.00	35	45	31.2	61.07	-6.94	3.02	14:30
32.50	54.00	35	45.5	31.3	61.28	-6.89	3.02	14:31
32.50	54.50	35	46	31.2	61.17	-6.84	3.01	14:32
33.00	55.00	35	46.5	31.3	61.07	-7.04	3.02	14:33
33.00	55.00	35.5	46.5	30.89	60.45	-7.04	3.02	14:34
33.00	55.00	35.5	46	30.79	60.15	-6.89	3.03	14:35
33.00	54.50	35.5	46	30.38	59.53	-6.8	3.03	14:36
32.50	53.50	35	45.5	30.18	59.12	-6.7	3.03	14:37
32.50	53.50	35	45.5	30.18	59.02	-6.65	3.04	14:38
33.00	52.50	35	45	29.66	58.2	-6.55	3.02	14:39
32.50	52.00	35	45	30.59	60.35	-6.89	3.02	14:40
33.00	52.00	35	45	31	60.87	-6.99	3.02	14:41
33.00	52.50	35	45.5	31	60.87	-6.89	3.03	14:42
33.00	52.50	35	46	31	60.76	-6.84	3.03	14:43
32.50	53.50	35	45.5	30.89	60.66	-6.84	3.03	14:44
33.00	54.50	35	46	30.89	60.45	-6.8	3.04	14:45
32.50	54.50	35	45.5	30.59	59.94	-6.8	3.03	14:46
32.50	53.50	35	45	31.1	60.76	-6.94	3.02	14:47
32.00	52.50	34.5	44.5	31.2	61.07	-7.04	3.03	14:48
32.50	52.50	34.5	44	31.1	60.97	-7.04	3.03	14:49
32.50	53.00	34.5	45	31.3	61.28	-6.99	3.02	14:50
32.50	53.00	35	45	31.2	61.28	-7.04	3.03	14:51

32.50	54.00	35	45	31.2	61.17	-7.04	3.03	14:52
32.50	54.50	35	45.5	31.2	61.07	-6.89	3.03	14:53
33.00	55.00	35	46	31.2	61.07	-6.94	3.03	14:54
33.00	55.00	35.5	46.5	31.2	61.07	-6.89	3.03	14:55
33.00	55.00	35.5	46	31.2	60.97	-7.04	3.04	14:56
33.00	55.00	35.5	46.5	31.1	60.97	-6.89	3.04	14:57
33.00	55.00	35.5	46	31.2	60.97	-6.99	3.03	14:58
33.00	55.00	35	46	31.2	60.97	-6.94	3.03	14:59
33.00	55.00	35.5	46.5	31.1	60.87	-6.94	3.03	15:00
33.00	54.00	35.5	46.5	31.2	61.07	-6.89	3.04	15:01
32.50	54.00	35	46	31.2	60.97	-6.89	3.04	15:02
32.50	55.00	35	46	31.2	60.87	-6.99	3.04	15:03
33.00	54.50	35	46	31.1	60.97	-6.94	3.03	15:04
32.50	53.50	35	45.5	31.1	61.07	-7.04	3.03	15:05
32.50	54.00	35	45	31.2	60.97	-6.99	3.03	15:06
32.50	54.50	35	45.5	31.2	60.97	-7.04	3.02	15:07
32.50	54.50	35	45	31.1	60.87	-6.99	3.02	15:08
33.00	54.50	35	46	31.1	60.87	-6.99	3.03	15:09
32.50	54.50	35	46	31.1	60.76	-6.84	3.03	15:10
32.50	54.00	35	45	31.1	60.87	-6.89	3.04	15:11
32.50	54.50	35	45.5	31.1	60.87	-6.94	3.03	15:12
33.00	55.00	35	45.5	31	60.76	-6.89	3.03	15:13
33.00	55.00	35	46	31.1	60.66	-6.84	3.04	15:14
33.00	55.50	35.5	46.5	31	60.66	-6.94	3.03	15:15
33.00	54.00	35.5	46.5	31	60.66	-6.94	3.02	15:16
32.50	53.50	35	45.5	30.89	60.66	-6.99	3.02	15:17
33.00	53.50	35	45.5	30.89	60.66	-6.89	3.02	15:18
33.00	54.00	35	46	31	60.56	-6.94	3.04	15:19
33.00	53.50	35	46	31	60.66	-6.99	3.03	15:20
33.00	53.50	35	46	30.89	60.66	-6.89	3.03	15:21
33.00	53.50	35.5	45.5	30.89	60.56	-6.84	3.02	15:22
32.50	54.00	35	45	31	60.66	-6.7	3.04	15:23
32.50	53.50	35	44.5	30.79	60.25	-6.84	3.03	15:24
33.00	54.00	35	45	30.69	60.25	-6.8	3.04	15:25
33.00	54.50	35	45.5	30.89	60.56	-6.84	3.04	15:26
32.50	54.50	35.5	45.5	31	60.66	-6.84	3.03	15:27
33.00	55.00	35	45.5	31	60.66	-6.89	3.03	15:28
32.50	55.00	35	46	31	60.66	-6.84	3.04	15:29
33.00	54.50	35	46	31	60.56	-6.94	3.04	15:30
33.50	54.00	35.5	46.5	31	60.56	-6.99	3.04	15:31
33.50	54.50	35.5	46.5	31	60.56	-6.75	3.03	15:32
33.00	55.00	35.5	46	30.89	60.56	-6.89	3.04	15:33
33.00	54.50	35.5	45.5	31	60.66	-6.99	3.04	15:34
33.50	55.00	35.5	46.5	31	60.76	-6.89	3.04	15:35
33.50	56.00	36	46.5	30.89	60.56	-6.89	3.03	15:36
33.50	56.00	36	47	31	60.56	-6.94	3.03	15:37

33.50	56.00	36	47	31	60.56	-6.75	3.04	15:38
33.50	56.50	36	46.5	31	60.76	-6.94	3.04	15:39
33.50	56.50	36	46.5	30.89	60.45	-6.84	3.03	15:40
33.50	55.50	36	46.5	30.89	60.56	-6.84	3.04	15:41
33.50	55.50	35.5	46.5	30.89	60.45	-6.94	3.04	15:42
33.00	56.00	35.5	45.5	30.89	60.45	-6.8	3.04	15:43
33.50	56.50	35.5	45.5	30.89	60.56	-6.8	3.04	15:44
33.00	55.50	35.5	45.5	30.89	60.56	-6.84	3.04	15:45
33.50	55.50	35.5	46	30.89	60.45	-6.84	3.04	15:46
33.00	55.00	35.5	46	30.89	60.45	-6.8	3.05	15:47
33.50	55.00	35.5	46	30.79	60.35	-6.99	3.04	15:48
33.50	55.00	35.5	45.5	30.89	60.45	-6.89	3.05	15:49
33.00	54.50	35.5	45.5	30.79	60.35	-6.94	3.04	15:50
33.00	54.50	35.5	45.5	30.79	60.35	-6.94	3.04	15:51
33.00	55.00	35.5	45	30.79	60.35	-6.8	3.03	15:52
33.00	55.00	35.5	45	30.89	60.35	-6.84	3.04	15:53
33.00	55.00	35	45.5	30.69	60.25	-6.84	3.05	15:54
33.50	55.00	35.5	46	30.69	60.15	-6.89	3.05	15:55
33.50	55.00	35.5	46	30.69	60.15	-6.8	3.04	15:56
33.50	54.00	36	46	30.79	60.35	-6.84	3.04	15:57
33.00	54.00	35.5	46	30.69	60.35	-6.84	3.04	15:58
33.50	54.50	35.5	46	30.59	59.94	-6.7	3.06	15:59
33.50	54.50	35.5	46	30.59	59.94	-6.8	3.05	16:00
33.50	53.00	35.5	46	30.69	59.94	-6.84	3.05	16:01
33.00	53.50	35.5	45.5	30.59	59.94	-6.8	3.04	16:02
33.50	53.00	35.5	46	30.48	59.84	-6.8	3.05	16:03
33.50	53.50	35.5	46	30.48	59.84	-6.84	3.03	16:04
33.50	54.00	35.5	46	30.59	59.84	-6.84	3.05	16:05
33.50	54.00	35.5	46	30.48	59.74	-6.84	3.04	16:06
33.50	53.00	35.5	46	30.59	59.84	-6.84	3.04	16:07
33.50	53.00	35.5	46	30.48	59.74	-6.84	3.04	16:08
33.50	52.50	35.5	45.5	30.38	59.74	-6.84	3.04	16:09
33.00	52.50	35.5	45.5	30.38	59.63	-6.75	3.04	16:10
32.50	53.00	35	44.5	30.38	59.63	-6.89	3.03	16:11
33.50	53.00	35	45.5	30.38	59.53	-6.8	3.02	16:12
33.50	53.00	35.5	45.5	30.28	59.43	-6.75	3.04	16:13
33.50	53.00	35.5	45.5	30.28	59.43	-6.8	3.04	16:14
33.50	53.00	35.5	45.5	30.28	59.43	-6.75	3.03	16:15
33.00	53.00	35.5	45	30.28	59.53	-6.84	3.04	16:16
33.50	53.00	35.5	45.5	30.38	59.53	-6.65	3.03	16:17
33.50	52.50	35.5	45	30.28	59.43	-6.75	3.03	16:18
33.50	52.50	35.5	45	30.18	59.33	-6.8	3.04	16:19
33.50	53.00	35.5	45.5	30.18	59.22	-6.84	3.03	16:20
33.00	53.00	35.5	45	30.18	59.22	-6.8	3.03	16:21
33.50	53.00	35.5	45.5	30.18	59.33	-6.84	3.03	16:22
33.00	53.00	35.5	45.5	30.07	59.12	-6.6	3.05	16:23

33.00	52.50	35	45.5	30.07	59.12	-6.7	3.03	16:24
33.00	53.00	35	45	30.07	59.02	-6.75	3.03	16:25
33.00	52.50	35	44	30.07	59.02	-6.7	3.03	16:26
33.00	52.50	35	44	29.97	58.91	-6.55	3.03	16:27
33.00	53.00	35	44.5	30.07	58.91	-6.55	3.04	16:28
33.00	53.50	35	44.5	30.07	59.02	-6.6	3.04	16:29
33.50	53.50	35	44.5	29.97	59.02	-6.75	3.04	16:30
33.00	53.00	35.5	44.5	29.97	58.91	-6.8	3.04	16:31
33.00	52.50	35	43.5	30.07	58.91	-6.6	3.03	16:32
33.00	52.50	35	44	29.97	58.91	-6.6	3.04	16:33
33.00	52.50	35	44	29.97	58.81	-6.6	3.03	16:34
32.50	52.50	35	43.5	29.77	58.5	-6.6	3.03	16:35
33.00	52.50	35	44	29.87	58.81	-6.7	3.04	16:36
33.00	52.50	35	44.5	29.66	58.3	-6.6	3.04	16:37
33.00	52.50	35	44	29.56	58.4	-6.7	3.04	16:38
33.00	51.50	35	44	29.66	58.3	-6.6	3.04	16:39
33.00	52.50	35	44	29.56	58.09	-6.65	3.04	16:40
32.50	51.50	35	43.5	29.56	58.09	-6.65	3.03	16:41
33.00	51.50	35	44	29.46	57.99	-6.65	3.05	16:42
33.00	51.00	35	43	29.46	57.99	-6.55	3.04	16:43
32.50	51.00	35	43.5	29.66	58.3	-6.55	3.03	16:44
33.00	51.50	35	43.5	29.35	57.79	-6.45	3.04	16:45
33.00	50.50	35	43.5	29.35	57.79	-6.55	3.04	16:46
33.00	49.50	34.5	43.5	29.25	57.68	-6.55	3.03	16:47
33.00	50.00	35	43.5	29.25	57.68	-6.6	3.04	16:48
33.00	49.00	35	43.5	29.25	57.68	-6.55	3.04	16:49
33.00	49.50	35	43.5	29.25	57.68	-6.7	3.04	16:50
33.00	49.50	35	43.5	29.25	57.58	-6.75	3.04	16:51
33.00	49.50	34.5	43.5	29.15	57.48	-6.5	3.03	16:52
33.00	49.00	35	43.5	29.05	57.38	-6.55	3.03	16:53
33.00	48.50	35	43.5	29.05	57.27	-6.5	3.04	16:54
33.00	48.50	34.5	43.5	28.94	57.27	-6.65	3.03	16:55
33.00	49.00	34.5	42.5	28.84	57.07	-6.45	3.03	16:56
33.00	49.00	34.5	43	28.74	56.96	-6.45	3.04	16:57
32.50	49.00	34.5	42	28.74	56.76	-6.55	3.04	16:58
33.00	50.00	34.5	42.5	28.74	56.76	-6.6	3.03	16:59
32.50	50.00	34.5	42.5	28.64	56.55	-6.4	3.04	17:00
33.00	50.50	34.5	42.5	28.53	56.35	-6.45	3.04	17:01
33.00	49.50	34.5	43	28.53	56.55	-6.36	3.03	17:02
33.00	50.00	34.5	43	28.33	56.04	-6.31	3.03	17:03
33.00	49.50	34.5	43	28.33	55.94	-6.4	3.04	17:04
33.00	49.50	34.5	43	28.23	55.84	-6.26	3.03	17:05
32.50	49.50	34.5	43	28.33	55.94	-6.36	3.03	17:06
33.00	48.50	34.5	43	28.23	55.73	-6.4	3.03	17:07
33.00	48.50	34.5	43	28.12	55.63	-6.31	3.02	17:08
32.50	48.50	34.5	43	28.02	55.73	-6.31	3.04	17:09

33.00	48.50	34.5	42.5	27.92	55.43	-6.26	3.03	17:10
32.50	49.50	34.5	42.5	27.92	55.22	-6.31	3.03	17:11
32.50	49.50	34.5	42	27.82	55.43	-6.26	3.04	17:12
32.50	49.50	34.5	42	27.61	55.01	-6.16	3.03	17:13
32.50	49.50	34.5	42	27.61	54.81	-6.16	3.03	17:14
33.00	50.00	34.5	42.5	27.4	54.4	-6.21	3.03	17:15
33.00	49.00	34.5	42.5	27.2	54.19	-5.97	3.04	17:16
32.50	49.50	34.5	42	27.2	54.09	-6.06	3.03	17:17
32.50	49.50	34.5	42	27.2	54.09	-6.26	3.02	17:18
32.50	49.00	34	41.5	26.99	53.68	-6.06	3.04	17:19
32.50	49.00	34	42	26.89	53.58	-6.11	3.03	17:20
32.50	48.50	34	41.5	26.99	53.58	-5.92	3.03	17:21
32.50	48.50	34	41.5	26.79	53.58	-6.26	3.03	17:22
32.00	48.50	34	41	26.69	53.48	-6.11	3.02	17:23
32.50	48.50	34	41.5	26.58	53.27	-6.11	3.02	17:24
32.50	49.00	34	41.5	26.38	52.96	-6.01	3.02	17:25
32.50	49.00	34	41.5	26.38	52.96	-5.97	3.04	17:26
32.50	48.50	34	42	26.07	52.45	-5.97	3.04	17:27
32.50	47.50	34	42	25.97	52.24	-5.97	3.03	17:28
32.50	47.50	34	41	25.66	51.94	-5.87	3.04	17:29
32.50	47.50	34	41	25.15	51.42	-5.97	3.03	17:30
32.50	47.50	34	41.5	24.84	51.11	-5.82	3.03	17:31
32.50	47.50	34	41	24.63	50.81	-5.82	3.03	17:32
32.00	48.00	34	41.5	24.43	50.5	-5.67	3.03	17:33
32.50	48.00	34	41.5	24.22	50.29	-5.82	3.02	17:34
32.50	47.00	34	41.5	24.12	50.29	-5.62	3.03	17:35
32.00	47.50	34	41.5	24.02	50.09	-5.87	3.03	17:36
32.50	47.00	34	41.5	23.91	49.88	-5.77	3.03	17:37
32.50	47.50	34	41.5	23.5	49.57	-5.67	3.03	17:38
32.50	47.50	34	41	23.09	49.16	-5.67	3.02	17:39
32.50	46.50	34	41.5	22.79	48.86	-5.43	3.02	17:40
32.00	47.00	34	41	22.68	48.86	-5.48	3.02	17:41
32.50	-37.50	34	41	22.38	48.34	-5.53	3.03	17:42
32.50	47.00	34	41	21.86	47.93	-5.43	3.03	17:43
32.00	47.00	34	41	21.45	47.52	-5.38	3.02	17:44
32.00	46.50	34	40	21.04	47.11	-5.43	3.02	17:45
32.00	46.00	33.5	40	20.63	46.7	-5.28	3.01	17:46
32.00	46.00	33.5	39.5	20.12	46.19	-5.28	3.02	17:47
32.00	45.50	33.5	39.5	19.81	46.09	-5.28	3.03	17:48
32.00	45.50	33.5	39	19.91	46.09	-5.23	3.02	17:49
32.00	45.50	33.5	39.5	19.91	46.09	-5.28	3.02	17:50
32.00	45.50	33.5	39.5	19.6	45.67	-5.18	3.03	17:51
32.00	45.50	33.5	39.5	19.09	45.26	-5.18	3.03	17:52
32.00	45.50	33.5	39.5	18.58	44.75	-5.09	3.02	17:53
32.00	45.50	33.5	39.5	18.27	44.44	-4.99	3.02	17:54
32.00	46.00	33.5	39	18.06	44.24	-5.09	3.03	17:55

32.00	46.00	33.5	39.5	17.76	43.93	-5.04	3.03	17:56
32.00	45.50	33.5	39	17.24	43.52	-4.99	3.03	17:57
32.00	45.50	33.5	39	17.04	43.21	-4.99	3.03	17:58
32.00	45.50	33	39	17.04	43.21	-4.89	3.03	17:59
32.00	45.00	33	39	17.04	43.31	-4.94	3.03	18:00
32.00	44.50	33.5	38.5	16.83	43.11	-4.94	3.03	18:01
32.00	44.00	33	39	16.73	42.9	-4.84	3.04	18:02
32.00	44.00	33	39	16.42	42.7	-4.89	3.03	18:03
32.00	44.00	33	38.5	16.11	42.49	-4.74	3.03	18:04
31.50	44.50	33	38.5	15.81	42.08	-4.65	3.03	18:05
31.50	44.50	33	38.5	15.5	41.77	-4.74	3.04	18:06
31.50	44.00	33	38.5	15.29	41.67	-4.74	3.03	18:07
31.50	44.00	33	38.5	15.09	41.36	-4.69	3.03	18:08
32.00	44.00	33	38.5	14.68	40.95	-4.65	3.03	18:09
31.50	44.00	33	38	14.37	40.95	-4.55	3.02	18:10
31.50	44.00	33	38.5	14.06	40.54	-4.69	3.03	18:11
31.50	44.00	33	38.5	13.86	40.34	-4.65	3.02	18:12
31.50	43.50	33	38	13.65	39.93	-4.5	3.03	18:13
31.50	43.50	33	38	13.24	39.82	-4.5	3.02	18:14
31.50	43.50	33	38.5	12.93	39.31	-4.6	3.03	18:15
31.50	43.00	33	38	12.83	39.11	-4.3	3.03	18:16
31.50	42.50	33	38	12.52	38.9	-4.5	3.03	18:17
31.50	43.00	33	38	12.01	38.59	-4.35	3.03	18:18
31.50	43.00	33	37.5	11.91	38.28	-4.45	3.04	18:19
31.50	42.50	32.5	37.5	11.7	38.08	-4.35	3.03	18:20
31.50	42.50	32.5	37.5	11.39	37.67	-4.35	3.04	18:21
31.50	43.00	32.5	37.5	10.88	37.36	-4.16	3.04	18:22
31.50	42.50	32.5	37.5	10.67	37.16	-4.35	3.03	18:23
31.50	42.50	32.5	37.5	10.37	36.85	-4.16	3.04	18:24
31.50	42.50	32.5	37.5	10.26	36.64	-4.21	3.03	18:25
31.50	42.50	33	38	9.96	36.44	-4.21	3.02	18:26
31.50	43.00	33	37.5	9.85	36.23	-4.16	3.03	18:27
31.50	43.00	33	38	9.55	36.13	-4.16	3.03	18:28
31.50	42.50	33	38	9.13	35.51	-3.96	3.04	18:29
31.50	43.00	33	37.5	9.03	35.41	-4.16	3.03	18:30
31.50	43.00	32.5	37.5	8.52	35	-4.06	3.03	18:31
31.50	42.50	32.5	37	8.42	34.9	-3.96	3.03	18:32
31.50	42.50	32.5	37	8.11	34.59	-3.91	3.03	18:33
31.50	42.50	32.5	37	8.01	34.38	-3.81	3.04	18:34
31.50	42.50	32.5	37	7.7	34.08	-3.96	3.04	18:35
31.50	42.50	32.5	37	7.49	33.77	-3.91	3.04	18:36
31.00	42.00	32.5	36.5	7.29	33.46	-3.81	3.04	18:37
31.50	42.00	32.5	36.5	7.18	33.36	-3.81	3.04	18:38
31.50	41.50	32.5	36.5	6.88	33.15	-3.77	3.03	18:39
31.50	41.50	32.5	36.5	6.57	32.74	-3.77	3.04	18:40
31.00	41.50	32	36.5	6.36	32.64	-3.72	3.04	18:41

31.00	41.00	32	36.5	5.95	32.33	-3.67	3.04	18:42
31.00	41.00	32.5	36.5	5.75	32.02	-3.42	3.04	18:43
31.00	40.50	32	36	5.54	31.72	-3.62	3.04	18:44
31.50	40.50	32	36	5.23	31.41	-3.57	3.04	18:45
31.00	40.50	32	36	5.13	31.3	-3.57	3.04	18:46
31.00	40.50	32	35.5	4.72	30.89	-3.57	3.04	18:47
31.00	40.00	32	36	4.52	30.59	-3.47	3.03	18:48
31.00	40.00	32	35.5	4.21	30.38	-3.52	3.04	18:49
31.00	40.00	32	36	4.11	30.07	-3.47	3.04	18:50
31.00	39.50	32	35.5	3.7	29.87	-3.37	3.04	18:51
31.00	39.50	32	35.5	3.39	29.46	-3.37	3.04	18:52
31.00	40.00	31.5	35.5	3.18	29.25	-3.42	3.03	18:53
31.00	39.50	31.5	35.5	2.87	29.05	-3.37	3.03	18:54
31.00	39.50	31.5	35.5	2.77	28.74	-3.37	3.03	18:55
31.00	39.00	31.5	35.5	2.36	28.53	-3.28	3.03	18:56
30.50	39.00	31.5	35	2.26	28.23	-3.28	3.04	18:57
30.50	39.00	31.5	35	1.85	27.82	-3.37	3.02	18:58
30.50	38.50	31.5	35	1.54	27.71	-3.18	3.02	18:59
30.50	39.00	31.5	34.5	1.44	27.4	-3.13	3.02	19:00
30.50	38.50	31.5	34.5	1.33	27.4	-3.08	3.03	19:01
30.50	38.50	31	34.5	0.92	27.1	-3.08	3.03	19:02
30.50	38.50	31	34	0.62	26.69	-3.13	3.02	19:03
30.50	38.50	31	34.5	0.41	26.28	-3.08	3.03	19:04
30.50	38.50	31	34.5	0.1	26.07	-3.03	3.03	19:05
30.50	38.00	31.5	34.5	0	25.76	-2.98	3.04	19:06
30.50	38.00	31	34	0	25.66	-2.98	3.02	19:07
30.00	38.00	31	34	0	25.35	-2.98	3.02	19:08
30.00	37.50	31	34	0	25.25	-2.89	3.02	19:09
30.00	37.00	31	33.5	0	24.94	-2.84	3.04	19:10
30.00	37.50	31	33.5	0	24.53	-2.74	3.04	19:11
30.50	37.50	31	34	0	24.33	-2.84	3.03	19:12
30.50	37.50	31	33.5	0	24.12	-2.84	3.03	19:13
30.50	37.50	31	33.5	0	23.71	-2.79	3.03	19:14
30.00	37.50	31	33.5	0	23.3	-2.64	3.03	19:15
30.00	37.50	30.5	33.5	0	23.3	-2.74	3.03	19:16
30.50	37.50	30.5	33.5	0	22.99	-2.54	3.03	19:17
30.00	37.50	31	33.5	0	22.58	-2.69	3.03	19:18
30.00	37.50	30.5	33.5	0	22.27	-2.59	3.04	19:19
30.00	37.00	30.5	33.5	0	21.96	-2.59	3.04	19:20
30.00	37.00	30.5	33.5	0	21.66	-2.45	3.04	19:21
30.00	36.50	30.5	33	0	21.45	-2.54	3.04	19:22
30.00	36.50	30.5	33	0	21.25	-2.4	3.04	19:23
30.00	36.50	30.5	33	0	20.94	-2.35	3.04	19:24
29.50	36.50	30.5	33	0	20.63	-2.45	3.03	19:25
30.00	36.00	30.5	33	0	20.43	-2.25	3.03	19:26
30.00	36.00	30.5	32.5	0	20.01	-2.25	3.03	19:27

30.00	36.00	30	32.5	0	19.81	-2.3	3.02	19:28
29.50	36.00	30	32.5	0	19.5	-2.35	3.03	19:29
29.50	35.50	30	32	0	19.19	-2.35	3.03	19:30
29.50	35.50	30	32.5	0	18.78	-2.15	3.03	19:31
29.50	35.50	30	32	0	18.58	-2.2	3.03	19:32
29.50	35.50	30	32.5	0	18.27	-2.2	3.03	19:33
29.50	35.00	30	32	0	17.86	-2.25	3.03	19:34
29.50	35.00	30	32	0	17.45	-2.15	3.03	19:35
29.50	35.00	30	32	0	17.14	-2.05	3.03	19:36
29.50	35.00	30	32	0	16.73	-1.91	3.03	19:37
29.50	35.00	30	32	0	16.42	-2.01	3.03	19:38
29.50	34.50	29.5	31.5	0	16.42	-1.86	3.03	19:39
29.50	34.50	29.5	31.5	0	16.11	-1.96	3.02	19:40
29.50	34.00	29.5	31.5	0	16.01	-1.86	3.03	19:41
29.50	34.00	29.5	31.5	0	16.11	-1.91	3.02	19:42
29.50	34.00	29.5	31	0	16.11	-1.86	3.02	19:43
29.50	34.00	29.5	31	0	15.81	-1.86	3.02	19:44
29.50	34.00	29.5	31	0	15.19	-1.91	3.02	19:45
29.00	34.00	29.5	31	0	14.57	-1.76	3.02	19:46
29.50	33.50	29.5	31	0	14.27	-1.76	3.02	19:47
29.00	33.50	29.5	31	0	13.96	-1.71	3.02	19:48
29.00	33.50	29	31	0	13.75	-1.66	3.02	19:49
29.00	33.50	29	30.5	0	12.93	-1.47	3.02	19:50
29.00	33.50	29	30.5	0	13.24	-1.66	3.03	19:51
29.00	33.00	29	30.5	0	12.83	-1.52	3.02	19:52
29.00	33.00	29	30.5	0	12.62	-1.47	3.02	19:53
29.00	33.00	29	30.5	0	11.6	-1.52	3.02	19:54
29.00	33.00	29	30.5	0	9.24	-1.13	3.03	19:55
28.50	33.00	28.5	30	0	11.6	-1.37	3.02	19:56
28.50	33.00	28.5	30	0	12.83	-1.52	3.02	19:57
28.50	33.00	28.5	30	0	12.01	-1.47	3.03	19:58
28.50	32.50	28.5	30	0	9.55	-1.13	3.03	19:59
28.50	32.50	28.5	30	0	9.03	-1.08	3.02	20:00
28.50	32.50	28.5	30	0	8.52	-0.98	3.02	20:01
28.50	32.00	28.5	29.5	0	7.29	-0.93	3.03	20:02
28.00	32.00	28.5	30	0	7.08	-0.98	3.02	20:03
28.50	32.00	28	30.5	0	6.77	-0.88	3.03	20:04
28.50	32.00	28	30	0	6.47	-0.88	3.01	20:05
28.50	32.00	28	30	0	6.26	-0.78	3	20:06
28.00	31.50	28	29.5	0	6.06	-0.78	3.02	20:07
28.00	31.50	28	29	0	5.95	-0.83	3.02	20:08
28.00	31.50	28	29	0	5.75	-0.69	3.02	20:09
28.00	31.00	27.5	28.5	0	5.65	-0.74	3.02	20:10
28.00	31.00	27.5	28.5	0	5.54	-0.69	3.02	20:11
28.00	31.00	27.5	28	0	5.44	-0.64	3.01	20:12
28.00	31.00	27.5	28.5	0	5.34	-0.59	3.01	20:13

28.00	30.50	27.5	28	0	5.23	-0.64	3.01	20:14
28.00	30.50	27.5	28	0	5.13	-0.64	3.02	20:15
27.50	30.50	27.5	28	0	5.03	-0.74	3.02	20:16
27.50	30.50	27.5	27.5	0	4.93	-0.74	3.02	20:17
27.50	30.50	27.5	27.5	0	4.82	-0.69	3.02	20:18
27.50	30.50	27.5	27.5	0	4.72	-0.69	3.02	20:19
27.50	30.50	27.5	27.5	0	4.72	-0.69	3.02	20:20
27.50	30.00	27	27.5	0	4.62	-0.64	3.02	20:21
27.50	30.00	27.5	27.5	0	4.52	-0.64	3.01	20:22
27.50	30.00	27	27.5	0	4.41	-0.59	3.01	20:23
27.50	29.50	27	27	0	4.41	-0.54	3.01	20:24
27.50	29.50	27	27.5	0	4.31	-0.59	3.01	20:25
27.50	29.50	27	27	0	4.21	-0.69	3.01	20:26
27.50	29.50	27	27.5	0	4.21	-0.49	3.01	20:27
27.50	29.00	27	27	0	4.11	-0.54	3.02	20:28
27.50	29.00	27	27	0	4	-0.69	3.02	20:29
27.50	29.00	27	27	0	4	-0.59	3.03	20:30
27.50	29.00	27	27	0	3.8	-0.54	3.02	20:31
27.50	29.00	27	27	0	3.7	-0.44	3.02	20:32
27.50	28.50	27	27	0	3.59	-0.39	3.02	20:33
27.50	28.50	27	27	0	3.59	-0.49	3.02	20:34
27.50	28.50	27	27	0	3.49	-0.59	3.02	20:35
27.50	28.50	27	26.5	0	3.49	-0.44	3.01	20:36
27.50	28.50	27	26.5	0	3.28	-0.34	3.02	20:37
27.00	28.00	27	26.5	0	3.39	-0.49	3.02	20:38
27.50	28.00	26.5	26.5	0	3.28	-0.44	3.01	20:39
27.00	28.00	26.5	26.5	0	3.28	-0.39	3.01	20:40
27.00	28.00	26.5	26.5	0	3.28	-0.34	3.01	20:41
27.00	28.00	26.5	26.5	0	3.18	-0.34	3.02	20:42
27.00	28.00	26.5	26.5	0	3.08	-0.44	3.02	20:43
27.00	27.50	26.5	26.5	0	2.98	-0.44	3.02	20:44
27.00	27.50	26.5	26.5	0	2.98	-0.34	3.02	20:45
27.00	27.50	26.5	26.5	0	2.98	-0.39	3.02	20:46
27.00	27.50	26.5	26.5	0	2.87	-0.54	3.02	20:47
27.00	27.50	26.5	26.5	0	2.87	-0.34	3.02	20:48
27.00	27.00	26.5	26.5	0	2.77	-0.39	3.02	20:49
27.00	27.00	26.5	26.5	0	2.77	-0.44	3.03	20:50
27.00	27.00	26.5	26.5	0	2.67	-0.39	3.02	20:51
27.00	27.00	26.5	26.5	0	2.36	-0.3	3.01	20:52
26.50	26.50	26.5	26	0	2.26	-0.39	3.02	20:53
26.50	27.00	26	26	0	2.26	-0.34	3.01	20:54
26.50	26.50	26	26	0	2.26	-0.34	3.03	20:55
26.50	26.50	26	26	0	2.26	-0.44	3.02	20:56
26.50	26.50	26	26	0	2.16	-0.34	3.03	20:57
26.50	26.50	26	26	0	2.26	-0.34	3.01	20:58
26.50	26.00	26	26	0	2.26	-0.34	3.02	20:59

26.50	26.00	26	26	0	2.16	-0.34	3.02	21:00
26.50	26.00	26	26	0	2.16	-0.39	3.02	21:01