

Vesiliuoksen suolaisuuden mittaaminen Arduino-kehitysalustalla

Aino Taponen

Kemian opettajankoulutusyksikkö, Kemian osasto,
Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta, Helsingin yliopisto

Abstrakti: Teiden suolaamisesta johtuva luonnonvesien suolapitoisuuden kasvaminen on suuri uhka makean veden ekosysteemeille ja heikentää juomavedeksi käytettävän pohjaveden laatua. Suolaisuuden määrittämiseen käytettävät mittalaitteet ovat oleellisia luonnonvesien suolapitoisuuden kontrolloinnin välineitä, joilla turvataan ekosysteemien normaali toiminta sekä juomaveden laatu. Tässä artikkelissa suunniteltiin ja rakennettiin mittalaite liuoksen suolaisuuden määrittämiseen Arduino-kehitysalustalla. Mittalaitteen ohelle suunniteltiin kemian opetukseen tarkoitettu projektioppimiskokonaisuus, joka yhdistää luonnontieteiden opetukseen insinööritieteitä, ohjelmointia ja teknologiaa.

Avainsanat: suolaisuus, kemian opetus, projektioppiminen, Arduino.

1 Johdanto

Suolat ovat välttämättömiä eliöiden normaalille toiminnalle. Liiallinen suola on kuitenkin myrkyllistä sekä kasveille että eläimille. Teiden suolaamisesta johtuva luonnonvesien suolapitoisuuden kasvaminen on suuri uhka makean veden ekosysteemeille (Hintz & Relyea, 2019) ja heikentää myös juomaveden laatua (Ruth, 2003). Veden suolaisuus voidaan määrittää sen sähkönjohtavuuden perusteella. Suolaisuuden määrittämiseen käytettävät mittalaitteet ovat oleellisia luonnonvesien suolapitoisuuden kontrolloinnin välineitä, joilla turvataan ekosysteemien normaali toiminta sekä juomaveden laatu.

Tämä artikkeli on tuotettu osana Helsingin yliopiston Tutkiva ja eheyttävä kemian opetus -kurssia. Tässä kurssilla toteutetussa projektissa suunnitellaan ja rakennetaan vesiliuoksen suolaisuutta mittaava mittalaite Arduino-kehitysalustalla sekä esitellään aiheeseen suunniteltu, kemian opetukseen tarkoitettu projektioppimiskokonaisuus. Artikkelin tarkoituksena on esitellä tapaa yhdistää luonnontieteiden opetukseen insinööritieteitä, ohjelmointia ja teknologiaa ympäristöaiheisen ja monialaisen projektioppimiskokonaisuuden kautta.

Artikkelin toisessa luvussa käsitellään aiheeseen liittyvä kemian ilmiö, vesiliuoksen suolaisuus, sekä mittalaitteen rakennukseen käytetty elektroniikka-alusta ja ohjelmointiympäristö, Arduino. Kolmannessa luvussa kuvataan mittalaitteen



suunnitteluun käytetty iteratiivinen suunnitteluprosessi, prototyypin valmistus sekä mittalaitteen testaus. Neljännessä luvussa yhdistetään rakennettu mittalaite kemian opetuksen kontekstiin kuvaamalla aiheeseen suunniteltu projektioppimiskokonaisuus. Viidennessä luvussa pohditaan projektin soveltuvuutta eri koulutusasteille sekä mittalaitteen jatkokehityksen mahdollisuuksia.

2 Teoreettinen viitekehys

2.1 Vesiliuoksen suolaisuus

Vesiliuoksen suolaisuus tarkoittaa veteen liunneen suolan pitoisuutta. Suolaisuus ilmoitetaan usein joko massapromilleina (ppt) tai litraan vettä liunneen suolan massana (g/l). Nämä yksiköt ovat yhtä suuria, siis ppt=g/l.

Suolat ovat ioniyhdisteitä. Veteen liuetessaan ioniyhdisteet hydratoituvat, eli ionihilaa koossa pitävät ionisidokset katkeavat ja ionien ja vesimolekyylien välille muodostuu ioni-dipolisidoksia. Vesiliuoksessa hydratoituneet akvaionit ovat varauksen kuljettajia, mistä johtuen ioneja sisältävä liuos johtaa sähköä. Mitä enemmän liuoksessa on ioneja, sitä suurempi sen sähkönjohtavuus on. Liuoksen suolaisuus voidaan siis määrittää liuoksen sähkönjohtavuuden perusteella.

Sähkönjohtavuuden tunnus on σ ja yksikkönä käytetään Siemensiä metriä kohti (S/m). Sähkönjohtavuus on riippuvainen liuoksen lämpötilasta, joten liuoksen sähkönjohtavuuden mittaukset tulee suorittaa vakio­lämpötilassa tai käyttää korjauskerrointa tulosten muuntamiseen vakio­lämpötilaa vastaavaksi. Vakio­lämpötilana sähkönjohtavuuden mittauksissa käytetään tavallisesti 25 °C lämpötilaa. Sähkönjohtavuudesta voidaan laskea liuoksen suolaisuus seuraavalla kaavalla,

$$S = 0,4665 \cdot \sigma^{1,0878}$$

jossa liuoksen suolaisuus S on yksikössä g/l ja liuoksen sähkönjohtavuus σ yksikössä mS/cm, kun liuos on vakio­lämpötilassa 25 °C (Williams, 1986). Sähkönjohtavuuden ja suolaisuuden suhde on puhtaasti empiirinen, joten myös kaava on johdettu empiiristen kokeiden avulla.

Vaikka suolat ovat välttämättömiä yhdisteitä eliöiden normaalille toiminnalle, liiallinen suola on myrkyllistä sekä kasveille että eläimille. Luonnonvesien liiallinen suolapitoisuus on suuri uhka makean veden ekosysteemeille (Hintz & Relyea, 2019). Liiallinen suolapitoisuus voi aiheutua esimerkiksi teiden suolaamisesta, kun tien pinnalle jääty­misen ehkäisemiseksi levitetty suola, usein natriumkloridi tai kalsiumkloridi, huuhtoutuu ja liukenee tienvarsien ojiin ja kulkeutuu sitä kautta jokiin,

järviin ja pohjavesiin sekä muualle ympäristöön. Teiden suolaamisesta johtuva kohonnut suolapitoisuus makean veden ekosysteemeissä muuttaa ekosysteemin toimintaa, vähentää biodiversiteettiä sekä häiritsee suolapitoisuudelle herkkien lajien kasvua ja toimintaa (Hintz & Relyea, 2019). Tiesuolan päätyminen pohjaveteen aiheuttaa ympäristöongelmien lisäksi pohjaveden kohonnutta kloridipitoisuutta ja siten juomaveden laadun heikkenemistä (Ruth, 2003). Teiden suolaamisen vähentäminen sekä luonnonvesien suolapitoisuuden kontrollointi on siis tärkeää ekosysteemien normaalin toiminnan turvaamiseksi sekä juomaveden laadun ylläpitämiseksi.

2.2 Mittalaite

Arduino on avoimen lähdekoodin elektroniikka-alusta ja ohjelmointiympäristö. Arduinon toiminta perustuu mikro-ohjaimen, jonka pinneihin voi kytkeä erilaisia antureita ja muita komponentteja, sekä Arduino IDE -ohjelmistoon, jolla laitteistoa voidaan ohjelmoida. Arduinoa voidaan käyttää opetusvälineenä elektronisten laitteiden suunnitteluun ja rakentamiseen (Galadima, 2014).

Tässä projektissa on käytetty Arduinon kanssa yhteensopivaa DFRO300 sähkönjohtavuusanturia. Anturi mittaa liuoksen sähkönjohtavuutta välillä 0–20 mS/cm, mittaustarkkuutena ± 5 %. Suositeltu mittaussväli on 1–15 mS/cm. Korkein anturilla mitattava liuoksen sähkönjohtavuus on 20 mS/cm, jolloin liuoksen suolapitoisuus on noin 12 g/l. Anturi ei siis sovellu valtamerien suolapitoisuuden, joka on noin 35 g/l, mittaamiseen, mutta soveltuu esimerkiksi Itämeren suolapitoisuuden, noin 7 g/l, mittaamiseen. Makeiden luonnonvesien suolaisuus vaihtelee tavallisesti välillä 0,04–0,6 g/l (Ruth, 2003). Makeiden luonnonvesien sähkönjohtavuus on siis noin 0,1–1,3 mS/cm, mikä on anturilla mitattavissa oleva pitoisuus, joskin anturin suositellun mittaussvälin alarajalla.

3 Menetelmät

Mittalaitteen suunnitteluun käytettiin iteratiivista suunnitteluprosessia. Projektin alustavan suunnitelman jälkeen suunnittelua jatkettiin iteratiivisesti kolmessa vaiheessa, jotka olivat funktioiden määrittäminen, morfologinen matriisi ja konseptien arviointi.

3.1 Suunnitteluprosessi

Mittalaite suunniteltiin ja toteutettiin osana Helsingin yliopiston Tutkiva ja eheyttävä kemian opetus -kurssia. Kurssin aluksi tutustuttiin Arduinon käyttöön sekä erilaisiin Arduinolla toteutettuihin esimerkkiprojekteihin. Esimerkkiprojektien yhteydessä mainittu tiesuolan vaikutus luonnonvesien suolaisuuteen herätti mielenkiinnon suolaisuusmittarin suunnittelulle. Alkuperäinen idea oli TeachEngineering.org:n (2023) esimerkkiprojektista, jossa tehtiin sähkönjohtavuusanturi itse.

Ensimmäisessä iteraatiossa projektille määritettiin funktiot. Nämä olivat sähkönjohtavuuden mittaaminen, datan keräys, suolaisuuden laskeminen, datan esitys ja virtalähde. Toisessa iteraatiossa funktioista muodostettiin morfologinen matriisi ideoimalla eri periaatteita funktioiden toteutukseen (Taulukko 1). Morfologisen matriisin pohjalta muodostettiin neljä eri konseptia:

1. 1A-2A-3A-4A-5A (itse tehty anturi, datan keräys ja virta tietokoneella)
2. 1B-2A-3A-4A-5A (valmis anturi, datan keräys ja virta tietokoneella)
3. 1B-2B-3A-4A-5B (valmis anturi, datan keräys mikro-ohjaimella ja virta akusta)
4. 1B-2B-3A-4A-5C (valmis anturi, datan keräys mikro-ohjaimella ja virta seinäpistokkeesta)

Kolmannessa iteraatiossa näitä neljää konseptia arvioitiin teknisen ja taloudellisen arvon perusteella. Tekniset arvot olivat mittalaitteen tarkkuus, kuljetettavuus ja mekaaninen kestävyys. Taloudelliset arvot olivat materiaalien ja ylläpidon kulut. Konseptien arvioinnin tuloksena päätettiin toteuttaa konsepti 2, joka sisältää valmiin anturin, datan keräyksen tietokoneella ja virtalähteenä toimii tietokoneen akku.

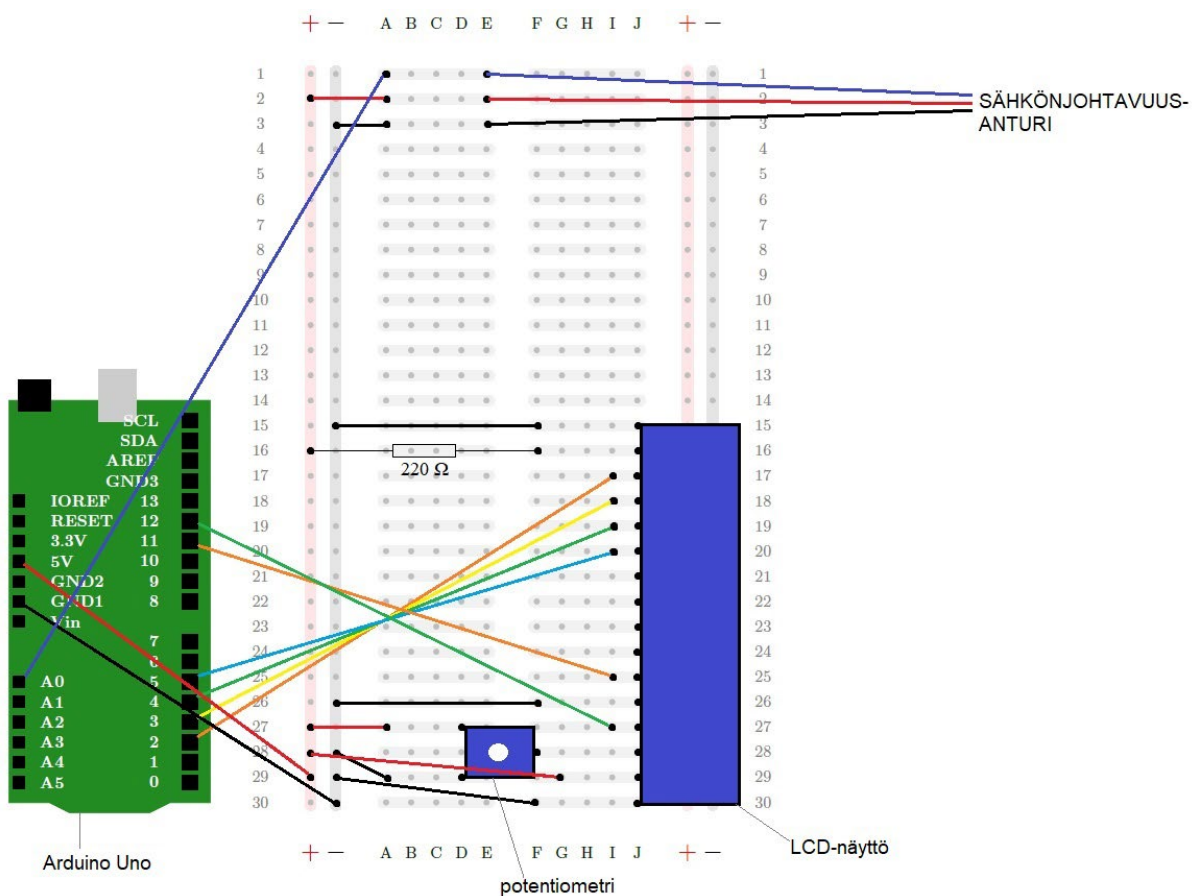
Taulukko 1. Morfologinen matriisi.

Suolaisuusmittari		Periaate		
		A	B	C
Funktio	1 sähkönjohtavuuden mittaaminen	itse tehty nichromilanka-anturi	analoginen sähkönjohtavuusanturi	
	2 datan keräys	tietokone	mikro-ohjain	
	3 suolaisuuden laskeminen	automatisoitu lasku koodissa		
	4 datan esitys	LCD-näyttö	tietokoneen näyttö	LED-näyttö
	5 virtalähde	tietokone	akku	virtajohto (pistoke)

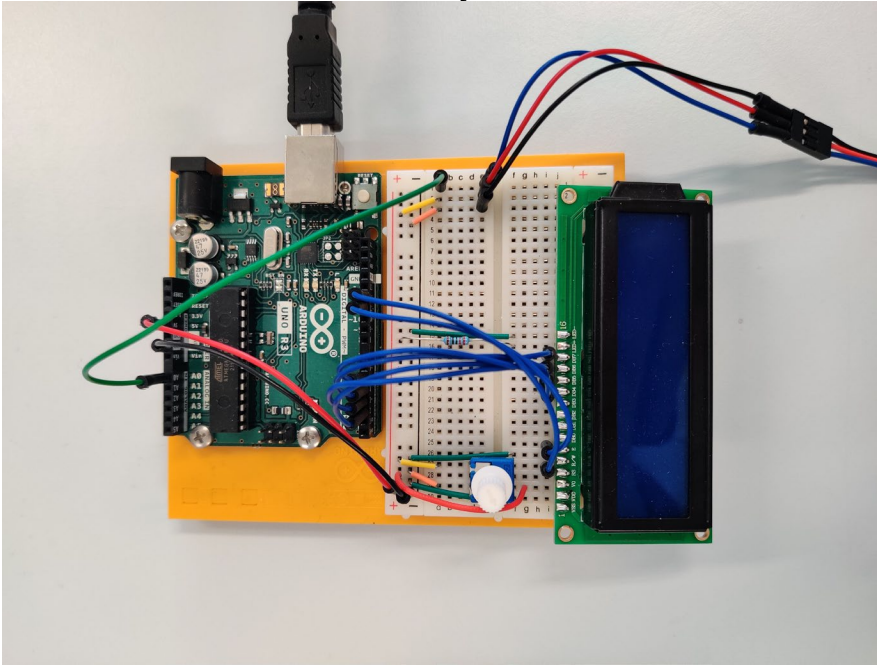
3.2 Prototyypin valmistus

Mittalaitteen pääkomponentit ovat Arduino Uno mikro-ohjainlevy, DFR0300 sähköjohtavuusanturi sekä LCD-näyttö. Tämän lisäksi mittalaitteen rakentamiseen tarvitaan koekytkentälevy, hyppylankoja, $220\ \Omega$ vastus, potentiometri LCD-näytön kirkkauden säätämiseen sekä USB-johto. Mittalaitteen komponentit kytkettiin kuvan 1 osoittamalla tavalla. Valmiin laitteen kytkentä kuvassa 2 ja koko laite kuvassa 3.

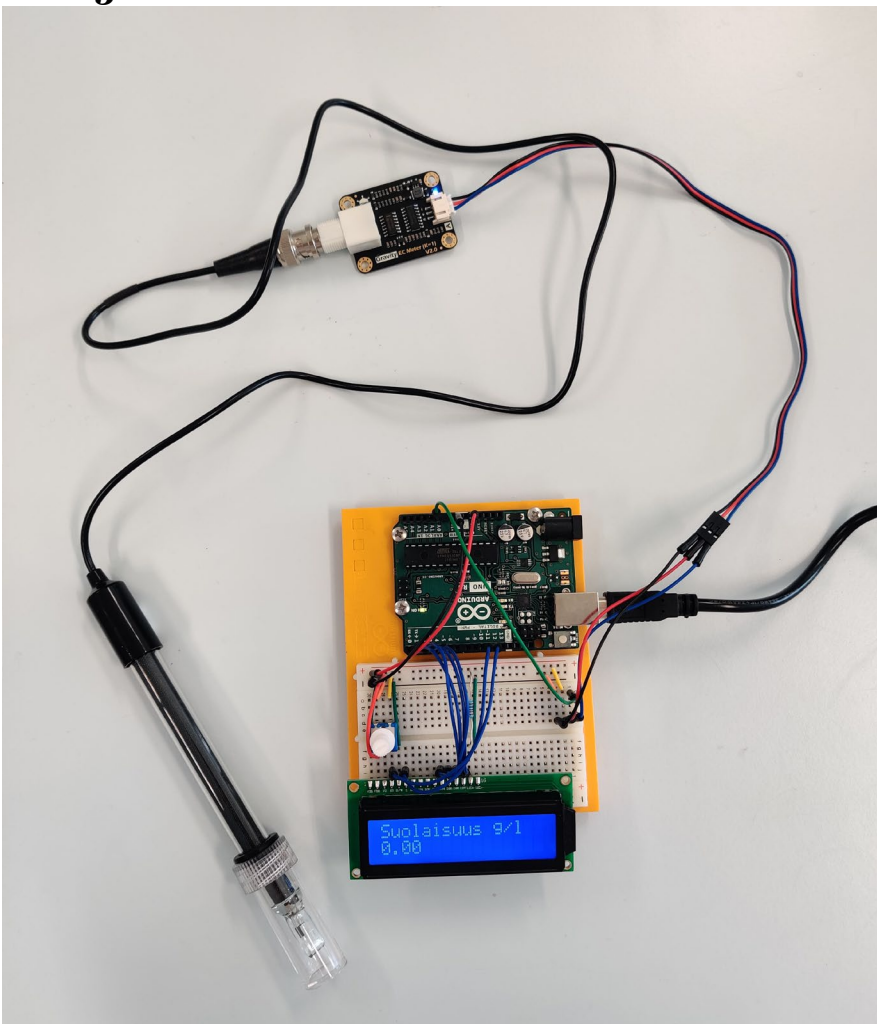
Kuva 1. Mittalaitteen komponenttien kytkentä. Alkuperäisen kuvan tehnyt LUMA-keskus Suomi (2022), kuvaa muokattu projektin mukaiseksi.



Kuva 2. Valmiin mittalaitteen kytkentä.



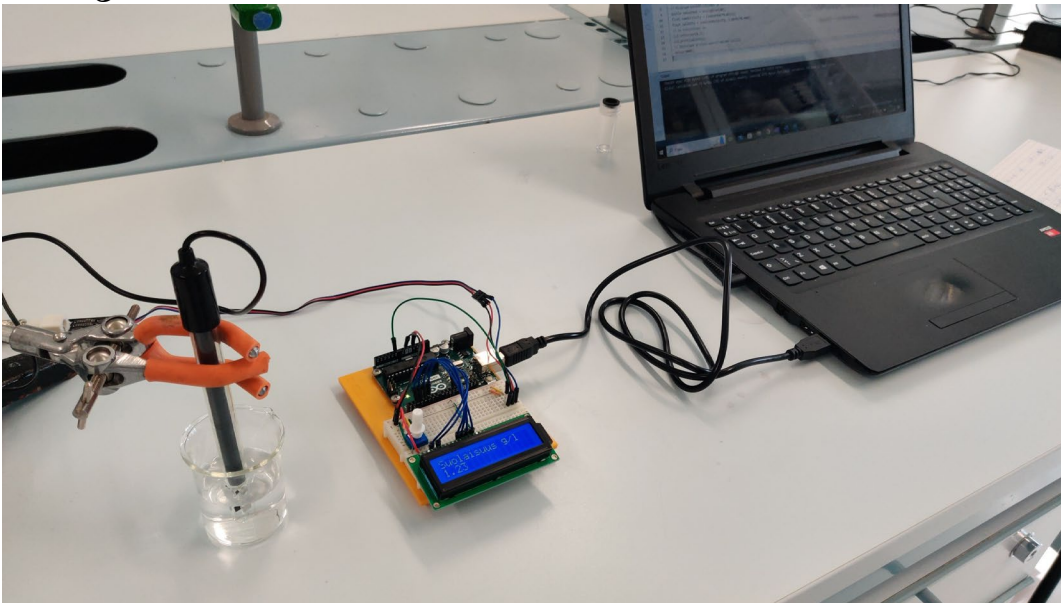
Kuva 3. Valmis mittalaite.



3.3 Mittalaitteen testaus

Mittalaitteen toimivuutta ja tarkkuutta testattiin muodostamalla kokeellinen mittausasetelma. Testausta varten valmistettiin kolme natriumkloridin vesiliuosta, joiden suolapitoisuudet tunnettiin. Tämän jälkeen mittalaite kytkettiin tietokoneeseen, josta avattiin Arduino IDE -ohjelmisto sekä mittalaitetta varten kirjoitettu koodi (Liite 1), joka lukee anturin lukeman, laskee siitä liuoksen suolaisuuden ja näyttää liuoksen suolaisuuden arvon LCD-näytöllä reaaliaikaisesti. Projektia varten kirjoitetussa koodissa suolaisuuden arvo esitetään yksikössä g/l, mutta sen voi yhtä hyvin esittää myös muussa tarkoitukseen sopivassa yksikössä, kuten mg/l tai ppt. Mittausasetelma on esitettynä kuvassa 3.

Kuva 3. Mittausasetelma.



Valmistettujen liuosten suolapitoisuudet mitattiin mittalaitteella lämpötilassa 20 °C. Koska sähkönjohtavuus on riippuvainen lämpötilasta, täytyy saatu tulos kertoa korjauskertoimella. Veden sähkönjohtavuuden korjauskerroin lämpötilasta 20 °C lämpötilaan 25 °C on 1,1 (Opetushallitus, n.d.). Kun korjauskerroin sijoitetaan suolaisuuden laskukaavaan,

$$\begin{aligned} S &= 0,4665 \cdot (\sigma \cdot 1,1)^{1,0878} \\ &= 0,4665 \cdot \sigma^{1,0878} \cdot 1,1^{1,0878} \\ &\approx 0,4665 \cdot \sigma^{1,0878} \cdot 1,109 \end{aligned}$$

saadaan suolaisuuden korjauskertoimeksi lämpötilasta 20 °C lämpötilaan 25 °C

1,109. Mitattuja suolapitoisuuksia verrattiin laskemalla saatuihin pitoisuuksiin. Tulokset on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Mittalaitteen testauksen tulokset. Pitoisuuksien yksikkönä g/l.

	Näytteen valmistuksessa laskettu suolapitoisuus	Mittalaitteella mitattu suolapitoisuus 20 °C:ssa	Korjauskertoimella korjattu suolapitoisuus	Lasketun ja mitatun suolaisuuden ero (%)
Näyte 1	5,0	4,55	5,04	0,8
Näyte 2	3,1	2,79	3,09	0,03
Näyte 3	1,4	1,23	1,36	2,9

Tuloksista voidaan havaita, että mittalaite toimii tarkoituksenmukaisella tavalla.

4 Arduino kemian opetuksen kontekstissa

Arduino on yksinkertainen ja helppokäyttöinen opetusväline, jonka avulla voidaan kannustaa oppilaita kiinnostumaan ja oppimaan elektroniikasta ja ohjelmoinnista (Galadima, 2014). Arduinolla tehtävät harjoitukset ja projektit sopivat sekä yläkouluun että lukioon, ja näiden kautta on helppo yhdistää luonnontieteisiin insinööritieteitä, ohjelmointia ja teknologiaa.

Tätä projektia voidaan hyödyntää kemian opetuksessa projektioppimiskokonaisuutena. Projektioppimisessä oppimisprosessi tapahtuu projektin tai oppimistehtävän myötä. Projektin keskiössä on jokin haaste, kysymys tai ongelma, joka halutaan ratkaista, ja projektin etenemistä ohjaa tähän haasteeseen ratkaisuksi suunniteltava ja toteutettava tuotos (Blumenfeld ym., 1991). Oppimisprosessin aikana käydään läpi kaikki projektityöskentelyn vaiheet ideoinnista ja suunnittelusta toteutukseen, arviointiin ja jatkokehitykseen. Projektioppiminen on tutkivaa, yhteisöllistä ja oppilaslähtöistä oppimista ja painottaa ongelmanratkaisua ja luovaa työskentelyä (Koktsaki ym., 2016).

Tämän projektioppimiskokonaisuuden aiheena on luonnonvesien suolaisuuden tutkiminen. Oppimiskokonaisuus aloitetaan tutustumalla projektin keskeiseen ongelmaan: teiden suolauksesta aiheutuvat ympäristöongelmat. Ongelmaan voidaan tutustua puhumalla luokassa teiden suolauksesta: Miksi sitä tehdään ja mitä siitä seuraa? Tämän lisäksi voidaan lukea oppilaiden ikätason mukaisia uutisartikkeleita

aiheesta. Tämän jälkeen oppilaat suunnittelevat opettajan ohjeistuksella projektin, jonka tavoitteina on 1) rakentaa suolaisuuden mittaukseen soveltuva mittalaite, 2) kerätä vesinäytteitä koulun ympäristöstä ja mitata näytteiden suolaisuus, 3) verrata näytteiden suolaisuutta toisiinsa sekä makean veden suolaisuuden keskiarvoihin ja 4) pohtia ratkaisuja sille, miten teiden suolausta voitaisiin vähentää.

Projektin suunnittelun jälkeen oppilaat tutustuvat Arduinoon tekemällä LUMA-keskus Suomen (2022) yläkouluun ja lukioon suunnatun Arduino-harjoituspaketin. Oppilaat tutustuvat myös suolan käsitteeseen sekä ioniyhdisteisiin ja niiden liukeneamiseen. Tämän jälkeen oppilaat suorittavat projektin. Opettajalla on tärkeä rooli projektin etenemisen seuraamisessa ja ohjaamisessa, jotta oppilaat saavat tarvitsemansa tuen projektin vaiheiden suorittamiseen. Projektin tuotos on sekä rakennettu mittalaite että ratkaisuehdotus teiden suolauksesta aiheutuvien ympäristö- ja terveydellisten ongelmien ratkaisuun.

Koska esitellyn projektioppimiskokonaisuuden aihe on todella monialainen, projektin voi toteuttaa monialaisena oppimiskokonaisuutena esimerkiksi projekti- tai teemaviikoilla. Monialaiset oppimiskokonaisuudet ovat eheyttävää opetusta, joiden tarkoituksena on auttaa oppilasta yhdistämään ja soveltamaan tietoa ja taitoja eri tiedonaloilta (Opetushallitus, 2014). Perusopetuksen opetussuunnitelma velvoittaa kouluja sisällyttämään oppilaiden opetukseen vähintään yhden monialaisen oppimiskokonaisuuden lukuvuodessa. Tässä monialaisessa oppimiskokonaisuudessa projektia työstetään eri näkökulmista eri oppiaineiden tunneilla. Kemian tunnilla voidaan käsitellä ioniyhdisteitä ja suolaisuutta, fysiikan tunnilla sähkönjohtavuutta, biologian tunnilla vesistöjä, ekosysteemejä ja veden kiertoa, terveystiedon tunnilla puhtaan juomaveden merkitystä ja liiallisen suolankäytön terveydellisiä vaikutuksia. Ohjelmointia voidaan harjoitella matematiikan tai tietotekniikan tunnilla ja teknisen työn tunnilla voidaan rakentaa mittalaite ja valmistaa sille suojakotelo.

5 Pohdinta

Arduinolla toteutettavalla suolaisuusmittarilla ja siihen liitettyllä projektioppimiskokonaisuudella on hyvät mahdollisuudet tuoda kemian opetukseen uusia innostavia, opettavaisia ja luovuuteen kannustavia työtapoja. Oppimiskokonaisuudessa korostuvat ongelmanratkaisutaidot, tutkimisen taidot, yhteinen keskustelu ja yhteistyö. Projektin kautta oppilaat pääsevät yhdistämään luonnontieteiden tietoa ja taitoja, ympäristönsuojelukysymyksiä sekä nykypäivän teknologiaa.

Projektin mittalaite on kohtuullisen helppo ja yksinkertainen rakentaa ja ohjelmoida. Selkeillä ohjeilla varusteltuna se sopii yläkouluikäisille oppilaille, jotka käsittelevät kemian opetuksessa ioniyhdisteitä. Projektin laajuutta, haastavuutta ja oppilaisjohtoisuutta on kuitenkin helppo muuttaa siten, että projekti soveltuu myös luokiolaisille.

Tässä artikkelissa esiteltyä mittalaitetta voi jatkokehittää esimerkiksi yhdistämällä laitteeseen lämpömittarin sekä automaattisen sähkönjohtavuuden kompensoinnin. Anom 1 (2024) ja Anom 2 (2024) toteuttivat Tutkiva ja eheyttävä kemian opetus -kurssilla lämpötilan mittaamiseen tarkoitetut mittalaitteet, joita voi hyödyntää suolaisuusmittarin jatkokehityksessä. Sähkönjohtavuuden automaattinen kompensointi voidaan toteuttaa lisäämällä koodiin korjauskertoimet jokaiselle lämpötilalle, jolloin koodi lisää suolaisuuden laskuun korjauskertoimen automaattisesti lämpötila-anturin antaman arvon perusteella. Laitteeseen voi myös liittää akun, pariston tai pistokkeen USB-liitännällä, jolloin laitetta ei tarvitse kytkeä tietokoneeseen enää sen jälkeen, kun koodi on kerran ladattu Arduinoon. Tämä helpottaa mittalaitteen liikuteltavuutta sekä mahdollistaa mittauksen ulkoilmassa suoraan näytteenkeräyspaikalta.

Lähteet

- Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M., & Palincsar, A. (1991). Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. *Educational Psychologist*, 26(3-4), 369–398. https://doi.org/10.1207/s15326985ep2603&4_8
- Anom 1 (2024). Ei julkaistu työ.
- Galadima, A. (2014). Arduino as a learning tool. *2014 11th International Conference on Electronics, Computer and Computation (ICECCO)*, 1–4. <https://doi.org/10.1109/ICECCO.2014.6997577>
- Anom 2 (2024). Ei julkaistu työ.
- Hintz, W. D., & Relyea, R. A. (2019). A review of the species, community, and ecosystem impacts of road salt salinisation in fresh waters. *Freshwater biology*, 64(6), 1081–1097. <https://doi.org/10.1111/fwb.13286>
- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving schools*, 19(3), 267–277. <https://doi.org/10.1177/1365480216659733>
- LUMA-keskus Suomi. (2022). *Arduino-paketti yläkouluun ja lukioon*. Viitattu 6.4.2024. <https://www.luma.fi/download/arduino-paketti-ylakouluun-ja-lukioon/>
- Opetushallitus (n.d.). *Veden sähkönjohtavuuden määrittäminen*. Viitattu 6.4.2024. http://www.o3.edu.fi/oppimateriaalit/laboratorio/ymparistoanalyysit_veden_sahkonjohtavuus.html
- Opetushallitus. (2014). Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014. https://www.o3.fi/sites/default/files/documents/perusopetuksen_opetussuunnitelman_perusteet_2014.pdf

- Ruth, O. (2003). The effects of de-icing in Helsinki urban streams, Southern Finland. *Water science and technology*, 48(9), 33–43. <https://doi.org/10.2166/wst.2003.0486>
- TeachEngineering.Org. (2023). *Build and Test a Conductivity Probe with Arduino*. Viitattu 6.4.2024. https://www.teachengineering.org/activities/view/nyu_probe_activity1
- Williams, W. D. (1986). Conductivity and salinity of Australian salt lakes. *Marine and Freshwater Research*, 37(2), 177–182. <https://doi.org/10.1071/MF9860177>

Liite 1

Mittalaitetta varten luotu koodi Arduino IDE -ohjelmistolle.

```
#include <LiquidCrystal.h> // Lisataan kirjasto
LiquidCrystal lcd(12,11,5,4,3,2); // Digital Pinnit joissa kiinni
void setup() {
  lcd.begin(16,2); // Kaynnistetaan naytto
  lcd.print("Suolaisuus g/l"); // Kirjoitetaan ensimmaiselle riville
}
void loop() {
  // Mitataan sahkonjohtavuus ja muutetaan se suolaisuudeksi
  double sensorVal = analogRead(A0);
  float conductivity = (sensorVal*0.0322);
  float salinity = pow(conductivity, 1.0878)*0.4665;
  // Ja tulostetaan se naytolle
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print(salinity);
  // Odotetaan arvojen paivittamisen valilla
  delay(1000);
}
```