

TL1 projektityö

Peppi Moilanen, Veronika Golub, Mira Laulajainen ja Sanni Ali-Penttilä



Omavarainen sähköntuotanto

Projektimme idean synty ja kehittyminen

Alusta asti ryhmämme oli kiinnostunut tekemään projektityön kestävään kehitykseen liittyvästä aiheesta. Pohdimme monenlaisia vaihtoehtoja työn aiheelle, esim. pikamuotiin liittyviä ongelmia. Halusimme aiheen, joka koskettaa laajaa joukkoa ihmisistä. Koska halusimme tehdä tutkielman lisäksi projektiimme myös kokeellisen osuuden, pohdimme, voisimmeko rakentaa koulun kuntopyörästä sähköä tuottavan. Projektin teema laajeni sähkökuntopyörä sijaan omavaraiseen sähköntuotantoon perehtymiseen. Päädyimme siis yrittämään sähkökuntopyörän rakentamista ja kirjoittamaan tutkielman omavaraisesta sähköntuotannosta.

Tutkielma:

Omavaraisen sähköntuotannon monet mahdollisuudet

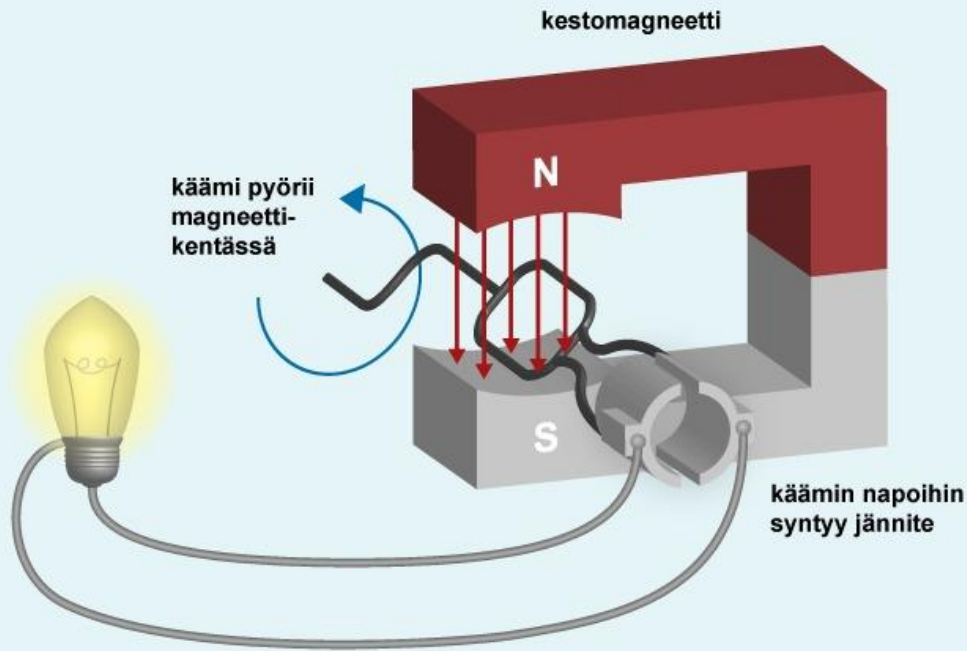
Pohdimme, voisivatko uudet innovaatiot vastata ekologisten energinlähteiden tarpeeseen: voisiko sähköntuotanto kytkeytyä uuden teknologian avulla osaksi arkisia toimiamme? Pyrimme perehtymään siihen, miten sähköä saadaan syntymään, rakentamalla sähköä tuottavan kuntopyörän. Tässä tutkielmassa selvitämme sähkön synnyn perusteita ja tutustumme suomalaisiin ja ulkomaalaisiin innovaatioihin aiheemme saralta.

Sähkö on varauksellisten hiukkasten (yleensä elektronien) liikettä.^(9.) Tunnettuja sähköntuotantoon ja omavaraisuuteen liittyviä tapoja tuottaa energiaa ovat generaattorit ja aurinkopaneelit. Lisäksi energiaa voi syntyä kemiallisissa prosesseissa, esim. Sähköpareilla (vrt. Paristo). Seuraavaksi avaamme generaattorin ja aurinkopaneelin toimintaperiaatetta.

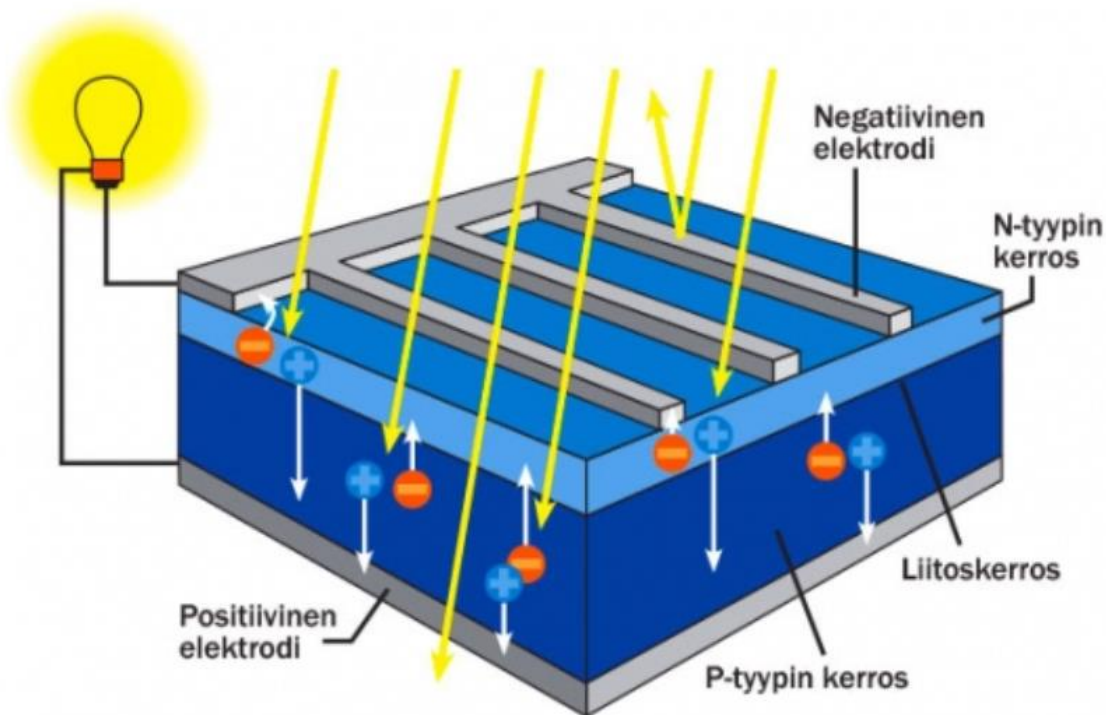
Miten sähkö syntyy? - Generaattorin ja aurinkopaneelin toiminta pähkinäkuoressa

Generaattori on laite, joka tuottaa sähkövirtaa liike-energiasta. Generaattorin tuottaman sähkön ekologisuuteen vaikuttaa se, mistä generaattori saa liike-energian: esimerkiksi polttomoottorista vai vaikkapa lihasvoimalla poljetusta pyörästä.^(5.) Generaattorin toiminta perustuu käämiin ja kestopagneettiin. Kun käämin pyöriminen kestopagneetin sisällä saa aikaan sähkövirran.^(6.)

SÄHKÖGENERAATTORI



Aurinkopaneelit ovat alati kasvava tapa tuottaa sähköä omavaraisesti kotitalouksissa.^(7.) Aurinkopaneelien toiminta perustuu aurinkokennoihin, jotka muuttavat Auringon säteilyenergian sähköenergiaksi.^(8.) Aurinkokennossa syntyy elektroniaukkopareja, kun auringon säteilyn fotonit irrottavat elektroneja aurinkokennon puolijohdemateriaalista. Kennon välinen sähkökenttä saa elektronit ja aukot erilleen, jotka kytkemällä saadaan aikaan jännite ja niin edelleen sähkövirta.



Tulevaisuuden näkymät

Omavaraisen ja ekologisen sähköntuotannon mahdollisuudet kasvavat jatkuvasti teknologian kehittymisen myötä. Vuonna 2018 keskimääräisen suomalaisen vuotuinen energiankulutus oli 69,5 MWh.⁽²⁾ Uuden teknologian arkipäiväistyminen ja sitä tuottavien yritysten välisen kilpailun lisääntyminen myös oletettavasti laskevat hintoja. Meitä kiinnosti mihin kaikkeen tällainen sähköntuotanto voisi taipua jo yleisesti tunnettujen sovellusten lisäksi. Löysimme seuraavanlaisia innovaatioita.

Sähköntuotannon innovaatioita ulkomailta ^(10.)

Generaattoreita voidaan hyödyntää innovaatisesti. Iso-Britanniassa joihinkin autoteihin on asennettu ramppeja (Electro-Kinetik Road Ramp), joiden alla ovat generaattorit tuottavat energiaa autojen ajaessa ramppien yli ja painaessa samalla metallilevyjä, jotka tuottavat liike-energiaa generaattoreille. Näin saatavalla energialla valaistaan autoteitä. Riippuen auton massasta energiaa saadaan 5-50 kW auton ajaessa rampin läpi.

Esimerkiksi Kiinassa ja Hollannissa käytössä on japanilaisen East Japan Railway Companyn kehittämiä tuotteita, joilla ihmismassojen liikkeestä esimerkiksi metroasemilla tai kauppakeskuksista saadaan energiaa. Energiaa tuottavia systeimejä on asennettu esimerkiksi pyöröoviin ja portteihin. Kun ihmiset liikuttavat ovia, generaattorit saavat liike-energiaa, josta tuottaa sähköä.

Merilevät tuottavat biokaasua, jota voidaan ottaa talteen energiantuotantoon. Vuodessa yhden hehtaarin alue merilevää tuottaa 150 000 m² biokaasua. Lisäksi merilevien biomassasta voi tehdä biopolttoainetta. Hampurissa Saksassa on talo, joka on ympäröity akvaarioilla, joissa kasvaa merilevää. Talo saa kaiken tarvitsemansa energian merilevien tuottamasta biokaasusta.



Harvardin yliopistosta valmistuneiden perustama yritys Uncharted Play kehitti jalkapallon, joka valmistaa 30 min käytön aikana energia led-lampulle kahdeksi tunniksi. Mekanismi perustuu kinettiseen energiaan, jota pallo saa sillä pelattaessa. Kineettinen energia saa pallon sisällä olevan generaattorin liikkeelle ja pallo varastoi sähköenergia akkuun, josta sitä voi käyttää erilaisiin laitteisiin.



Energiaa voidaan saada myös lämpötilamuutoksista. Korealaiset tutkijat KAIST yliopistosta kehittivät generaattorin pieneen taattuvaan lasipalaan, joka tuottaa energiaa ihmisen ruumiinlämmöstä. 100 kuutiosenttimetrin kokoinen pala voi tuottaa 40 mW energiaa 31 °C lämpöisestä ihosta. Puolestaan tutkija Ann Makosinski kehitti taskulamppun, jonka generaattori tekee energiaa taskulampun ja ympäristön lämpötilaeroista.

Amerikkalainen yritys Sycle Auto kehitti polkupyörän Siva Sycle Auto, jossa on pieni generaattori ja litiumakku, jolla voi ladata laitteita USB portin avulla. Parin tunnin pyöräilystä saatava energiamäärä riittää lataamaan puhelimen kokonaan. Myös Nokia on kehittänyt vastaavan pyörään liitettävän generaattorin, jonka tuottamalla energialla voi ladata puhelimen (Nokia Bicycle Charger Kit).

Suomalaisia ajatuksia aiheesta

Verkkolehti Klimatein artikkelissa “Sähkön tulevaisuus näyttää säkenöivältä”^(2.) pohdittiin mm. Lähellä kuluttajaa olevan sähköntuotannon etuja. Saimme tästä näkökulman aiheemme taloudelliseen puoleen, esim. Sähkön siirtohintojen kautta. Myös tässä artikkelissa nostetaan esiin “villejä” ideoita, kuten, voisiko olla aurinkokennotapetti tai sähköä tuottava t-paita. Samanlaisia ajatuksia, mitä itse mietimme. Tutustuimme myös Janne Käpylehdon ajatuksiin^(4.) ekologisesta sähköntuotannosta. Löysimme myös hänen tekemän ohjeen sähkökuntopyörään.

Lopputulokset

Opimme ymmärtämään sähköntuotantoa ja soveltamaan tietoa aiheeseemme. Innovaatiot joihin tutustuimme innostivat meitä yhä lisää aiheesta. Tutkielma antoi myös hyvän pohjan kuntopyöräprojektiimme.

Tutkielman lähdeluettelo:

- (1.) https://www.lut.fi/uutiset/-/asset_publisher/h33vOeufOQWn/content/aurinkoenergia-ja-aurinkosahko-suomessa
- (2.) <http://www.klimaatti.fi/kotona-tuotettu-sahko-mullistaa-maailman/> 19.1.2020 klo 11.50
- (3.) <https://www.helsinginuutiset.fi/artikkeli/57621-veivisahkolla-voi-keittaa-vaikka-sumpit>
- (4.) <http://jannekapylehto.fi/yhteystiedot/> 19.1.2020 klo 11.55
- (5.) <https://www.aggregaatit.com/ajankohtaista/generaattori/> 13.1.2020 klo 11-12
- (6.) <https://peda.net/p/jussi.mannisto/spektri-7%E2%80%93939/sahkomagnetismi/generaattori/gt> 13.1.2020 klo 11-12
- (7.) <https://yle.fi/uutiset/3-10472016> 13.1.2020 klo 11-12
- (8.) <http://www.ahjoenergia.fi/index.php/periaatteet/aurinkopaneelien-toiminta> 19.1.2020 klo 12.00
- (9.) <https://stek.fi/perustietoa-sahkosta/mita-sahko-on/> 19.1.2020 klo 11.40
- (10.) <https://recyclemag.ru/article/10-neobychnyh-alternativnyh-istochnikov-energii> 13.1.2020 klo 11.50

(Lähteistä osaa on hyödynnetty suoraan tekstiin, mutta osaa olemme vain lukeneet lisätietona. Päivämäärät ja kellonajat ovat viimeisimmät, jolloin tieto on katsottu lähteestä.)

Kokeellinen tutkimus:

Kännykän lataaminen (tai ainakin sähköä) kuntopyörää polkemalla

Valitsimme tämän aiheen, koska meitä kaikkia kiinnosti kokeellinen osuus merkittävänä osana tutkimustamme. Kuntopyörällä matkapuhelimen lataaminen on jotakin konkreettista, jossa kaikki pääsevät haastamaan itsensä ja omat taitonsa. Tämä monipuolinen työ yhdistää teknisen osaamisen ja tieteellisen ajattelun. Lisäksi olemme kiinnostuneet kestävästä kehityksestä ja ekologisesta elämäntavasta, joihin tämä aihe myös sopii. Projektimme aihe sopii hyvin LUMA-keskuksen StarT- kilpailun⁽³⁾ teemoihin, joista yksi on kestävä kehitys.

Kuinka paljon energiaa kännykän lataaminen vie?

- Esimerkiksi iPhone 6:n lataamiseen kuluu sähköä noin 19,2 Wh yhdellä latauskerralla. Tyhjä akku latautuu puhelinmallista riippuen noin 2,5–3 tunnissa.

$$(2,75 \times 19,2W = 52,8W)$$

Eli keskimäärin yhteen tyhjän akun lataukseen kuluu energiaa noin 52,8W.⁽¹⁾

Kuntopyörällä on mahdollista tuottaa jopa 200-300 wattia sähköä.

Älypuhelimen lataamiseen kuluu aikaa sähkökuntopyörällä suurin piirtein yhtä kauan kuin verkkovirrasta ladattaessa. Jos älypuhelin pystyisi vastaanottamaan suurempia määriä sähköä kerralla, voisi puhelimen perjaatteessa ladata hyvinkin nopeasti.⁽⁵⁾

Jos työmme onnistuu, voimme selvittää näiden tietojen avulla, kuinka paljon kuntopyörällä saadaan energiaa esim. minuutissa?

Kokeellisen tutkimuksen lähdeluettelo:

- (1) <https://energiakauppa.fi/blogi/kaikki-mita-puhelimen-latauksesta-kuuluu-tietaa/>
19.12.2019 klo 11-12
- (2) [https://www.motiva.fi/ratkaisut/energian kaytto_suomessa/energian kokonaiskulutus](https://www.motiva.fi/ratkaisut/energian kaytto_suomessa/energian_kokonaiskulutus)
- (3) <https://start.luma.fi/start-ohjelma/teemat/> 13.1.2020 klo 11-12
- (5.) [https://www.motiva.fi/files/15506/Rakenna sahkoa tuottava kuntopyora opas verkkoon.pdf](https://www.motiva.fi/files/15506/Rakenna_sahkoa_tuottava_kuntopyora_opas_verkkoon.pdf) 19.12.2019 klo 11.50

Työmme loppuosa on kuntopyörän rakentamiseen kuluva osuus. Tämä osuus myös päättää projektimme, jonka tiivistämme vielä lopuksi lyhyeksi videoksi.