

Sähkölä

Saatteeksi Sähkölä-oppimateriaalien käyttäjälle



Tämä materiaali on tarkoitettu tehtäväksi joko ennen Sähkölä-näyttelyssä vierailua, lisätehtäväksi Sähkölä-näyttelyssä tutustumisen ohella tai jälkitehtäväksi. Materiaalista muodostuu oppimispolkuja, joilla on erilaisia teemoja. Opettaja voi siis valita materiaalista sen tehtävän/tehtävät, joihin haluaa oppilaiden erityisesti keskittyvän opetussuunnitelmaa silmällä pitäen.

Kysymyspaketti koostuu peruskysymyksistä ja neljästä ilmiöstä, joista voi teettää projektin. Jokaisen kysymyksen ja ilmiön kohdalla on mainittu, mihin Sähkölä-näyttelykohteeseen tai Heureka-näyttelyalueeseen tehtävä tai työ linkittyy. Tehtävien tarkoituksena on kehittää oppilaan omaa ajattelua ja argumentaatiotaitoja, sekä yksin että ryhmässä.

Teoria

Ennen tehtäviin vastaamista oppilas voi tutustua sähköteemaan STEKin verkkosivuilta www.stek.fi. Sivuilta oppilas voi vaihtoehtoisesti lukea omaan tehtäväaihepiiriin liittyvät teoriat tai lukea alla olevan tiivistelmän sähköisistä ilmiöistä.

Teoriaa sähköisistä ilmiöistä

Sähkö on eräs tärkeimmistä luonnonilmiöistä

Lähes koko nykyinen maailmamme ja yhteiskuntamme perustuu sähköön, sähköilmiöihin ja niitä hyödyntäviin laitteisiin. Olipa kyse sitten älypuhelimien toiminnasta, erilaisten materiaalien ominaisuuksista tai vaikkapa salamasta, taustalla vaikuttavat sähkövarauksiin liittyvät ilmiöt. Sähkövaraus on aineen rakenneosasten perusominaisuus ja sähköinen vuorovaikutus yksi luonnon neljästä perusvuorovaikutuksesta.

Sähkö

Sähkö on yleisnimitys laajalle joukolle ilmiöitä ja asioita. "Sähköksi" kutsutaan niin villapaidan ritinää pakkassäällä, sähkövirtaa teknisissä laitteissa kuin myös energiaa jota siirretään voimalaitoksilta koteihin. Mitään yksinkertaista selitystä sille, mitä sähkö on, ei voi antaa. Se on joukko erilaisia ilmiöitä, jotka tavalla tai toisella palautuvat sähköisiin vuorovaikutuksiin eri mittakaavoissa. Tämän pienen epämääräisyyden ei kuitenkaan pidä antaa hämätä: tieto sähköstä on varminta ja täsmällisintä tietoa, mitä tiede on koskaan tuottanut!

Yleensä sähköilmiöt jaetaan kahteen luokkaan, staattiseen sähköön (eli paikallaan pysyviin sähkövarauksiin) sekä sähkövirtaan. Sähkövirta on vaikuttanut ja vaikuttaa edelleen kaikista luonnonilmiöistä eniten ihmisten elinympäristöön ja tekniseen kehitykseen.

Sähkövirta synnyttää mm. lämpöä, valoa, kemiallisia reaktiota sekä magneettisia ilmiöitä. Ilmiöiden synnä ovat sähköisesti varautuneiden hiukkasten vuorovaikutukset, ja usein myös varauksellisten hiukkasten liike. Nämä ilmiöt kuluttavat energiaa, joten sitä täytyy syöttää virtapiiriin jostain, esimerkiksi paristosta tai voimalaitoksesta. Sähkövirta toimii välissä energian välittäjänä. Sähköenergia ei varsinaisesti olekaan energian laji, vaan ennemminkin tapa välittää energiaa paikasta toiseen.

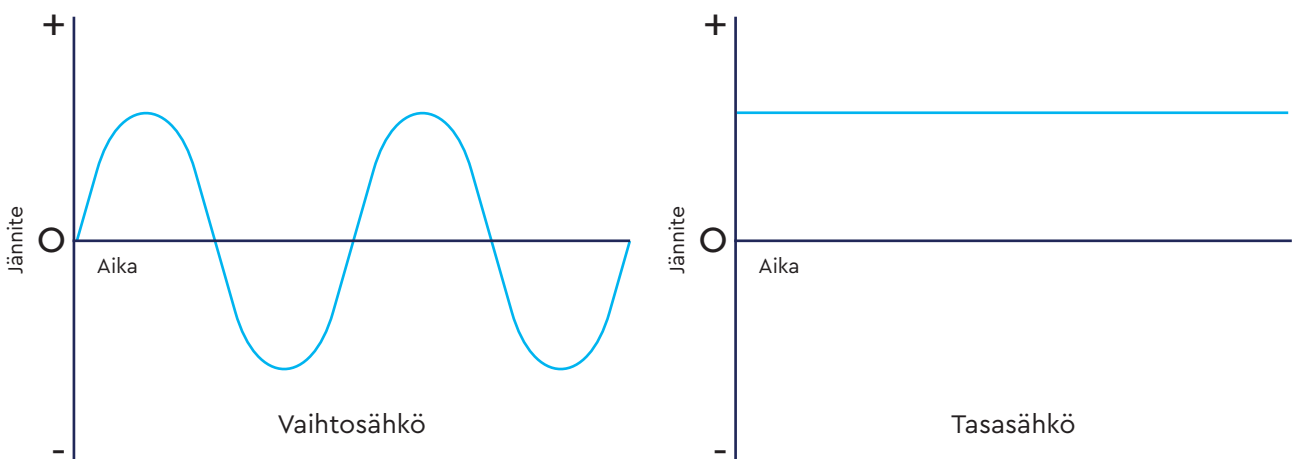


Jännite, teho ja sähkövirta

Jännitteellä tarkoitetaan sitä, että kaksi kappaletta tai vaikkapa virtapiirin kohtaa ovat erilaisessa sähköisessä tilassa, eli potentiaalissa. Jos paikkojen välillä on reitti sähkövirralle, niin niiden välille syntyy sähkövirta, niin pitkäksi aikaa kuin jännitettä vain riittää.

Esimerkiksi Maan potentiaaliksi on sovittu nolla, ja jos jossain on muunlainen potentiaali, niin sanotaan että sen ja Maan välillä on jännite. Kotitalouksissa pistorasioiden, sähkökeskusten ja yleensä myös valaistuksen jännite on 230 voltia (V). Suuremmat laitteet ja koneet (esimerkiksi sähkökiuas) toimivat kolmivaihejännitteellä, jossa vaiheiden välinen jännite on 400 V. Lue lisää sähkön suureista STEKin verkkosivuilta. Sähkölaitteen teho kertoo, kuinka paljon energiaa laite tarvitsee toimiakseen. Mitä suurempia virta ja jännite ovat, sitä suurempi on teho. Sähkölaitteen tehon voi tarkistaa laitteessa olevasta arvokilvestä. Ledilampun teho on muutaman watin (W), leivänpaahtimen tuhat wattia ja sähköauton enimmillään yli sata tuhatta wattia.

Sähkövirtaa esiintyy tasasähköä (DC) ja vaihtosähköä (AC). Tasasähkössä jännite ja virran suunta pysyy samana. Vaihtosähkössä virta ja jännite vaihtelevat sinimuotoisina. Vaihtosähköä eli vaihtovirtaa käytetään erityisesti sähkönjakeluverkoissa, koska sen jännitettä on helppo muuttaa muuntajalla.



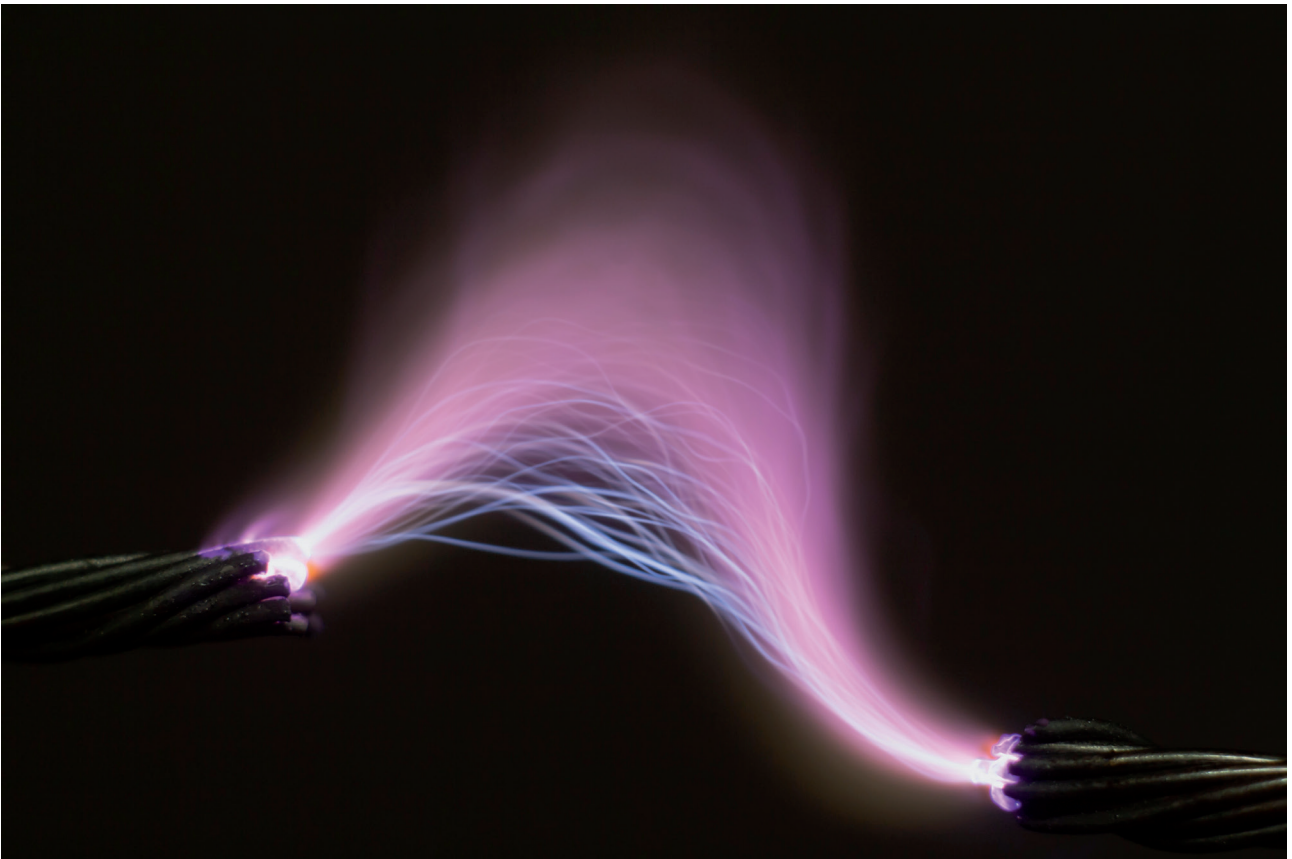
Sähköisku aiheuttaa vaaratilanteen

Sähkö on hyvä renki, mutta huono isäntä. Sähkö on oikein käytettynä turvallista, mutta väärinkäyttö voi johtaa jopa henkeä uhkaaviin vaaratilanteisiin. Vaaratilanne voi aiheutua joko suoraan tai välillisesti. Sähkön vaarallisuus johtuu pääasiassa kahdesta eri tekijästä, sähköiskusta tai valokaaresta. Sähkötapaturmissa kuolee Suomessa vuosittain muutama henkilö ja salaman iskuun menehtyy 1-2 henkilöä.

Sähköiskussa ihmiseen syntyy sähkövirta. Jos henkilö koskettaa eri potentiaalissa olevia osia esim. sähkölaitteen sisällä, virran kulkureitti voi käydä ihmisen kautta, ja henkilö saa sähköiskun. Sähkövirta aiheuttaa vammoja lämmittämällä kudoksia tai vaikuttamalla elimistön sähköisiin toimintoihin sydämessä ja aivoissa. Sähkövirta kulkee sydämen kautta silloin kun se johtuu esimerkiksi kädestä käteen tai kädestä jalkoihin. Aivojen hengityskeskuksen läpi kulkeva sähkövirta taas voi lamauttaa hengityskeskuksen ja aiheuttaa hengityspysähdyksen. Myös muut hermokudosvauriot ovat mahdollisia. Sähkövirran aiheuttamat lihaskouristukset voivat johtaa kaatumiseen ja sen myötä erilaisiin vammoihin.

Välillisiä vaaratilanteita aiheuttavat sähköpalot. Sähköpalo voi saada alkunsa viallisista sähkölaitteista kuten rispaantuneista johdoista tai sähkölaitteiden väärinkäytöstä. Myös sähköiskuun liittyvä valokaari voi aiheuttaa palovammoja.

Salamaniskussa voi edellisten lisäksi voimakas ääni johtaa kuulovaurioon, ja sinkoutuminen paineaallon johdosta voi aiheuttaa murtumia.



Jos jännitteiset osat joutuvat riittävän lähelle toisiaan näiden välille voi syntyä valokaari. Valokaari voi aiheuttaa tulipalon.

Sähköä tuotetaan voimalaitoksissa

Sähköä tuotetaan voimalaitoksissa. Voimalaitoksissa varsinainen sähköä tuottava osa on generaattori, jota pyöritetään voimalaitoksen käyttövoiman mukaan veden liikkeestä voimansa saavalla vesiturbiinilla, lämpövoimalaitoksen höyryturbiinilla, tuulivoimalaitoksen tuuliturbiinilla tai jollain muulla vastaavalla. Suomen sähköntuotannosta noin kolmannes tapahtuu ydinvoimalla, noin viidennes vesivoimalla ja noin yksi prosentti tuulivoimalla, eli reilu puolet tuotannosta ei tuota hiilidioksidipäästöjä. Hiilidioksidipäästöjä syntyy fossiilisilla polttoaineilla tuotetussa noin 30 prosentin osuudessa ja biomassalla tuotetussa reilun 15 prosentin osuudessa. Sähköä myös tuodaan Suomeen Ruotsista, koska sitä on ollut saatavilla ja hinta on ollut halvempi kuin Suomessa tuotettu sähkö. Sähkön tuonti kattaa lähes 20 prosenttia Suomen kokonaiskulutuksesta, ja sen osuus on koko ajan kasvanut.

Sähköä saa pistorasiasta

Sähköä siirretään sähkönsiirtoverkkojen avulla voimalaitoksista kuluttajalle. Sähkönsiirrossa käytetään isoja jännitteitä, jolloin virta vastaavasti on pieni ja siten virran vaikutuksiin kuluva hukkaenergian määrä vähenee.

Voimalaitokset liittyvät yleensä muuntajan kautta kantaverkkoon. Kantaverkko on sähkönsiirron perusta ja se pitää siirtojärjestelmän toiminnassa. Suomen kantaverkkoa ylläpitää pääasiassa Suomen valtion omistama Fingrid. Suomen kantaverkko on suoraan yhteydessä Ruotsin ja Norjan kantaverkkoihin. Pohjois-Suomen ja Pohjois-Ruotsin välillä on normaali vaihtosähköyhteys ja Pohjoismaiden verkot toimivat koko ajan samalla taajuudella. Suomen kantaverkosta on myös tasasähköyhteydet Venäjän ja Viron verkkoihin. Tasasähköyhteydessä kantaverkot ovat erillään toisistaan, jolloin mahdolliset häiriöt sähköverkossa eivät välity maasta toiseen. Suomen ja Ruotsin välillä on myös meren ali kulkeva tasasähköyhteys, joka toimii tasasähköllä hyvän siirtokyvyn takia.

Kaikki sähkönsiirtoverkot on suojattu verkossa esiintyviä vikoja vastaan. Jos verkossa syntyy vika, esim. verkon jännitteiset osat joutuvat kosketuksiin toistensa tai maan kanssa, suojalaitteet katkaisevat syötön. Jos syöttöä ei katkaistaisi, seurauksena olisi sähköiskun ja tulipalon vaara.

Älykästä sähköä

Älykäs sähköverkko (Smart grid) on sähkönsiirrossa käytettävä järjestelmä, jossa perinteiseen sähkövoimatekniikkaan yhdistetään automaatio-, tieto- ja viestintäteknologian ratkaisuja. Älykäs sähköverkko mahdollistaa asioita, jotka eivät ole aiemmin olleet ratkaistavissa, kuten esimerkiksi yksilöllisen sähkökulutuksen tarkkailun etäluettavilla sähkömittareilla. Uusiutuvan energian tuotantoon investoimisesta tulee kannattavaa, kun esimerkiksi aurinkopaneelit mahdollistavat sähköenergian tuotannon omiin tarpeisiin ja ylimääräisen energian myynnin verkkoyhtiön kautta muille käyttäjille. Sähköyhtiöt puolestaan pystyvät vastaisuudessa tasaamaan sähköverkon kuormitusta ja mahdollistamaan näin häiriöttömän sähkön saannin erikoistilanteissakin. Myös sähköverkon siirtokapasiteetti saadaan älykkään sähköverkon avulla optimoitua eli kuluttaja saa esimerkiksi joulukinkun paistoyönä varmasti riittävästi sähköä kinkun kypsyttämiseen.

Suomessa on ensimmäisenä maana maailmassa etäluettava sähkömittari lähes joka kodissa. Etäluettavan sähkömittarin avulla sähkön kulutus pystytään yksilöimään tuntien tarkkuudella. Tieto omasta energiankulutuksesta kannustaa tutkitusti parhaiten korjaamaan omia energiankulutustottumuksia. Myös sähköyhtiö pystyy laskuttamaan sähköstä täsmällisesti toteutuneen kulutuksen mukaan. Sähkön kulutusta ei ole valtakunnallisesti pystytty ohjailemaan juurikaan muilla keinoin kuin hinnoittelamalla sitä kysynnän ja tarjonnan mukaan. Älykäs sähköverkko tuo ratkaisuja myös sähkön kysynnän säätelyyn. Sähkön kysyntäjoustolla tarkoitetaan sitä, että kulutusta ohjataan pois kulutushuippujen ajankohdista. Sähkön käyttäjälle se voi tarkoittaa edullisempaa sähköä, jos sähkösopimus on tuntihintaan perustuva. Esimerkiksi omakotitalon vesilämmitykseen voidaan varastoida energiaa öisin, jolloin sähkö on usein edullisinta vähäisemmän kysynnän takia.
(www.stek.fi)