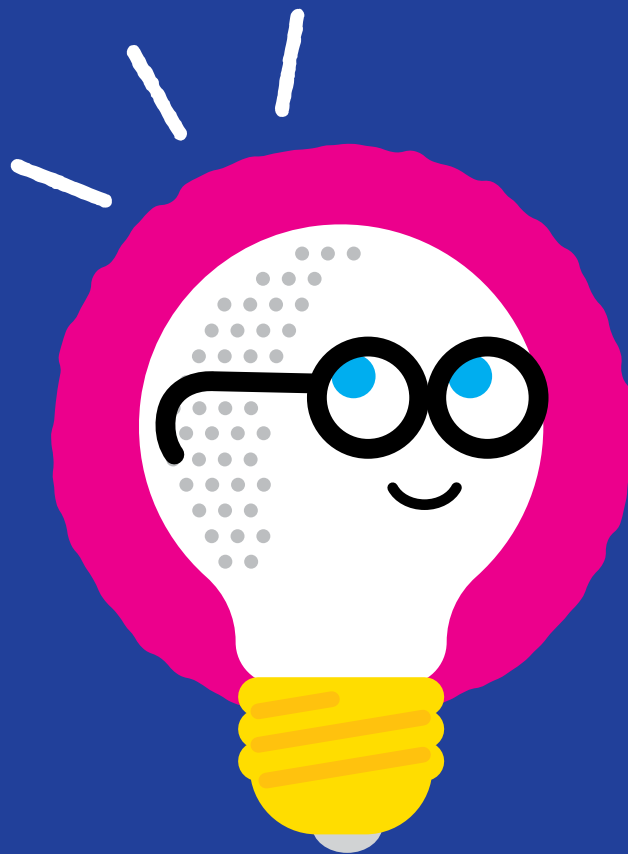


MARIANNA KARTTUNEN JA MERIKE KESLER

Sähähtävää sähköä -opetusmateriaali



KUMMITUKSEN
keksintökoje

TEKNIIKAN
MUSEO

MARIANNA KARTTUNEN JA MERIKE KESLER

Sähähtävää sähköä -opetusmateriaali

Kummituksen keksintökoje

Tekniikan museo
ja Sähköturvallisuuden edistämiskeskus STEK ry
Helsinki 2019

Marianna Karttunen ja Merike Kesler:

Kummituksen keksintökoje – Sähähtävää sähköä -oppimateriaali

JULKAISIJA: Tekniikan museo

RAHOITTAJA: Sähköturvallisuuden edistämiskeskus STEK ry

TAITTO JA KUVITUKSET: Jukka Pylväs

VALOKUVAT: Pixabay (s. 6, 7, 18, 24, 25), Tekniikan museo (s. 8, 12, 13)

ISBN (pdf Suomi) 978-951-95233-8-5

ISBN (pdf English) 978-951-95233-9-2

ISBN (pdf Svenska) 978-952-69351-0-2

CCBY-SA 4.0

[Kuvitukset oppimateriaalista irrotettuina © Jukka Pylväs]



www.tekniikanmuseo.fi

www.stek.fi

www.sahkola.fi

TEKNIIKAN
MUSEO

 STEK
Sähköturvallisuuden Edistämiskeskus ry

 KUMMITUKSEN
keksintökoje

Sisällysluettelo

1. Sähkö ilmiönä ja tutustumisen kohteena	5
2. Sähkö saapuu Suomeen	6
3. Sähköä kaupungissa	9
4. Kodin sähkölaitteet ja sähkön varastointi	12
5. Sähkölaitteiden turvallinen käyttö ja kierrätys	14
6. Sähkö ilmiönä	16
7. Taustatietoa opettajalle	19
8. Tehtävien vastauksia	22

Liitteet

- Liite 1.** Sähköjohdot sekaisin
- Liite 2.** Rakennetaan sähköjohto -leikin esimerkkikuvia
- Liite 3.** Rikkinäiset laitteet -muistipeli
- Liite 4.** Tuulihyrrä
- Liite 5.** Pölyhuiska
- Liite 6.** Sanaristikko
- Liite 7.** Sähköverkko

Sähkö ilmiönä ja tutustumisen kohteena

MILLAISTA ARKEMME olisi ilman sähköä? Varmasti hyvin erilaista!

Sähkö on niin arkinen asia, ettemme aina edes muista sen olemassaoloa. Sähkötekniikka ja sen käyttökohteet lisääntyvät ja kehittyvät hurjaa vauhtia. Uuden kehittäminen perustuu aiempaan tutkimukseen, tietoon ja taitoon. Museossa sähköä voidaan tutkia laajasta perspektiivistä: aitojen, eri-ikäisten esineiden ja monimuotoisen näyttely-ympäristön kautta.

Tekniikan museon *Kummituksen keksintökoje* -näyttely innostaa tekemisen ja kokeilemisen kautta pohtimaan sähkön ja tekniikan olemusta, ilmiöitä ja muutosta aikojen saatossa ja auttaa lapsia menneen, nykyisen ja tulevan havainnointiin.

SÄHÄHTÄVÄÄ SÄHKÖÄ -opetusmateriaali on tarkoitettu esi- ja alkuopetuksen opettajille, kerhotoiminnan ohjaajille ja varhaiskasvattajille. Opetusmateriaali tarjoaa vinkkejä käytettäväksi Kummituksen keksintökoje -näyttelyssä ja mahdollistaa näyttelyn sisältöjen käsittelyn myös museon ulkopuolella.

Kummituksen keksintökoje -näyttelyssä perehdytään sähkön käyttöön arjessa eri aikoina, tekniikan ja infrastruktuurin muutokseen, tuttuun ja tuntemattomaan teknologiaan, sekä laitteiden käyttöön ja kierrätykseen. Esi- ja perusopetuksen opetussuunnitelmien perusteiden (*Opetushallitus, 2014*) mukaan lasten oppimisen ja ajattelutaitojen kehittymisen tukeminen tapahtuu monipuolisten menetelmien avulla. Menetelmät kytkeytyvät työtapoihin, kuten kokeellisuuteen, ongelmanratkaisuun, tutkimiseen, leikillisyyteen ja monipuolisiin oppimisympäristöihin.

TÄMÄN MATERIAALIN ydin on teknologia- ja ympäristökasvatus. Monipuolisten tehtävien avulla lapsilla on mahdollisuus kehittää myös matemaattisia taitojaan. Lapsia ohjataan tehtävissä havainnoimaan, kokeilemaan, luokittelemaan, tutkimaan, päättämään, järjestämään ja mittaamaan.

MATERIAALISSA on viisi teemaa, joiden ensimmäinen tehtäväosio on suoraan toteutettavissa museoympäristössä. Kaikki museotehtävät on mahdollista tehdä yhden museovierailun aikana. Museotehtävien lisäksi jokaiseen teemaan kuuluu omassa ympäristössä suoritettavia soveltavia tehtäviä, joista opettaja voi valita ryhmälleen sopivat. Yhden teeman käsittelyyn on hyvä varata 1–3 oppituntia.

Sähähtäviä oivalluksia sähkön parissa!

Marianna Karttunen ja Merike Kesler

Sähkö saapuu Suomeen

- Huomataan, että sähköllä toimivia laitteita on nykypäivänä joka puolella ja että menneisyydessä laitteet ovat olleet erilaisia.
- Pohditaan ja opitaan, että sähköä voidaan tuottaa erilaisissa voimalaitoksissa.



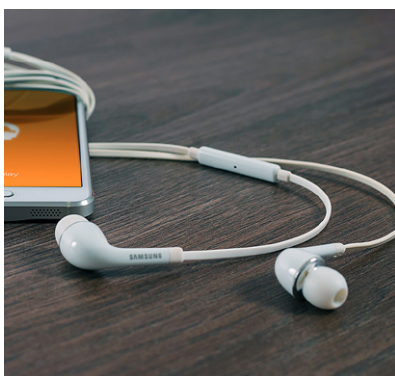
MUSEOTEHTÄVÄT

A Arvoitus:

Käytät tätä esinettä joka päivä. Yleensä aamuin ja illoin. Tämä esine voi toimia käsivoimalla tai sähköllä. Se keksittiin jo yli 500 vuotta sitten. Hampaasi tykkäävät siitä. Löytyykö tämä esine museosta? Piirrä millainen sinulla on kotona.

B Mitä laitteita käytettiin silloin, kun ei ollut sähköä?

Etsikää näyttelystä vastineet nykypäivän laitteelle.



**A Tutkikaa ympäristöä:**

mikä kaikki toimii sähköllä? Laske laitteiden lukumäärä.

B Tutkikaa kuvia.

- Yhdistä energiamuoto ja voimalaitos.
- Keksikää jokaiselle voimalaitokselle oma liike ja ääni.
- Opetelkaa voimalaitokset äänten ja liikkeiden avulla!





ONGELMANRATKAISUTEHTÄVÄT



A Valitkaa kuva vanhasta esineestä. Laskekaa kuinka monta esinettä vastaava uutta esinettä/laitetta löydätte omasta ympäristöstänne.



B Miltä sähkötekniikka näyttää tulevaisuudessa?
Suunnitelkaa ja piirtäkää tulevaisuuden hammasharja.

C Apua! Sähköt poikki! Ulkona on vielä pimeä ja pitäisi pakata koulureppu. Mistä saadaan valoa? Piirtäkää ratkaisu.



SOVELTAVAT TEHTÄVÄT

A Pohtikaa sähkölaitteiden moninaisuutta ja kehityskaarta.

Lähtekää lapsiryhmän kanssa paikalliseen museoon: löytyykö museosta vanhan ajan vastineita nykypäivänä käytettäville laitteille?

B Onko koulunne/päiväkotinne lähellä voimalaitosta? Mistä voimalaitoksesta on kyse? Selvittäkää, mistä sähköä ostetaan kouluun/päiväkotiin.

Sähköä kaupungissa

- ▶ Harjoitellaan rakennetun ympäristön havainnointia.
- ▶ Tutkitaan, missä ja miksi sähköä käytetään kaupungeissa.



MUSEOTEHTÄVÄT

A Arvoitus:

Mikä kulkuneuvo? Se kulkee kiskoja pitkin. Sillä on katolla ”tuntosarvet”. Suomessa sillä voi matkustaa Helsingissä ja Tampereella.

B Tutkikaa kuvia Helsingin kaupunkiympäristöstä. Löydättekö kuvan...

- ▶ jossa on sähkön avulla toimiva, liikenteen ohjaamiseen käytettävä laite. Laitteen punainen valo käskee pysähtymään ja vihreä valo antaa luvan mennä.
- ▶ jossa ei ole ollenkaan sähköllä toimiva kulkuneuvoja. Kuvassa on kulkuneuvo, jota liikuttaa eläin.
- ▶ jossa on kulkuneuvo, jonka sisällä on monia sähköllä toimiva asioita. Sen ovet avautuvat ja sulkeutuvat sähkön avulla. Kun haluaa jäädä sen kyydistä, täytyy painaa STOP-nappia.
- ▶ jossa on paljon kaupunkivaloja. Valot helpottavat kaupungissa liikkumista ja tuovat turvallisuutta. Tunnistatko kuvassa olevan rakennuksen?
- ▶ jossa on Helsingissä liikkuva sähköllä toimiva kulkuneuvo. Sen tunnistaa oranssista väristä. Osaatteko nimetä asemia, joilla tämä kulkuneuvo pysähtyy?



VIRITYSTEHTÄVÄT



A Tutkikaa piirrosta ja etsikää kohteet, joissa tarvitaan sähköä.

B Päätelkää äänen perusteella, mistä kulkuneuvosta on kyse.

Esimerkkejä liikenteen äänistä esim.

→ <https://papunet.net/materiaalia/äänipankki/luokka/liikenne>



ONGELMANRATKAISUTEHTÄVÄT

A Piirtäkää tulevaisuuden kulkuväline joka toimii sähköllä.

Kulkuneuvo voi kuljettaa saman aikaan vähintään neljää ihmistä, eikä se kosketa kulkemisen aikana maata.



SOVELTAVAT TEHTÄVÄT

A Luodaan tarina ”Matkani Helsingissä”.

- Tarinassa kuljetaan eri kulkuvälineillä eri kohteisiin Helsingissä yhden päivän aikana. Valitkaa kohteet ja kulkuvälineet, missä järjestyksessä kohteissa vieraillette ja mitä näissä kohteissa voi tehdä. Voitte hankkia netistä lisätietoa eri kohteisiin menevistä välineistä! Mitkä kaikki toimivat sähköllä?
- Esimerkkikohteita: Luonnontieteellinen museo, Linnanmäki, Tekniikan museo, Kauppatori, Seurasaari, Suomenlinna, Messukeskus
- Kulkuvälineitä: bussi, juna, raitiovaunu, lautta, metro, polkupyörä, sähköpotkulauta
- Kuvittakaa tarina (mahdollisuuksien mukaan animaatio) piirtämällä liikennevälineitä ja paikkoja.

B Tehkää vierailu paikalliseen museoon ja pyytäkää kertomaan, miten oma lähiympäristö on muuttunut. Mitkä ovat uusia ja mitkä vanhoja rakennuksia? Mihin on tullut teitä? Milloin paikkakunnalle tuli sähkö?

C Vierailkaa paikallisessa palvelukeskuksessa ja haastatelkaa iäkkäämpää henkilöä tai henkilöitä. Millainen oli hänen/heidän tavallinen koulumatkansa ja mitä kulkuneuvoja käytettiin silloin? Miten sähkö saapui omalle kotipaikkakunnalle? Piirtäkää haastattelun perusteella kuva.



Kodin sähkölaitteet ja sähkön varastointi

- Opitaan havainnoimaan ja luokittelemaan sähköä käyttäviä laitteita käyttötarkoituksen mukaan.
- Opitaan luokittelemaan laitteita sen mukaan saavatko ne käyttöenergiansa akusta vai verkkovirrasta.



MUSEOTEHTÄVÄT

A Arvoitus: Mikä laite? Se voi tuottaa kuvaa ja ääntä. Siinä voi olla nappeja. Tätä laitetta ei yleensä käytetä kirjoittamiseen. Sillä on johto. Jotta se toimii, sen pistoke täytyy laittaa pistorasiaan.

B Tutkikaa kuvan tuntematonta esinettä.
Piirtäkää kuva siitä, kuinka laitetta mielestänne käytetään.



C Etsitään näyttelystä kuvausta vastaavat laitteet/esineet:

- Tämä laite tuottaa sähkön avulla lämpöä.
- Tämä laite tuottaa sähkön avulla ääntä.
- Tämä laite tuottaa sähkön avulla liikettä.
- Tämä laite tuottaa sähkön avulla valoa.
- Tämä laite tuottaa sähkön avulla ilmavirtaa.



VIRITYSTEHTÄVÄT



A Valitkaa lähiympäristöstänne kaksi sähkölaitetta, joissa on sähköjohto.

Kummalla laitteella on pidempi johto? Mitatkaa.

B Tutkikaa omaa lähiympäristöä.

Löydätkö sähköllä toimivia laitteita tai esineitä, jotka tuottavat...

► lämpöä ► ääntä ► liikettä ► valoa ► ilmavirtaa

Montako esinettä löysitte?

C Sähköjohdot sekaisin -sokkelotehtävä (→ moniste liitteessä 2).



ONGELMANRATKAISUTEHTÄVÄT

A Rakennetaan sähköjohto -leikki. 5-10 kuvaa johdollisista sähkölaitteista + 1 pistorasia (→ esimerkkikuvia liitteessä 2). Sijoitetaan maahan pistorasia ja sopivalle etäisyydelle erilaisia laitteita. Lasten tehtävä on muodostaa ”johto” sähkölaitteesta pistorasiaan. Jotta laite toimii, johdon täytyy olla ehjä, eli lasten on oltava jollain tapaa kosketuksissa toisiinsa. Mitä kauempana laite on pistorasiasta, sitä enemmän raajojen täytyy venyä! Mitä lähempänä laite on, sitä lähempänä toisiaan lapset ovat.



SOVELTAVAT TEHTÄVÄT

A Tutkikaa itsellenne tuntematonta, sähköllä toimivaa laitetta.

Piirtäkää kuva siitä, kuinka laitetta mielestänne käytetään.



B Vierailkaa lähimuseossa. Pysähtykää katsomaan esinettä tai laitetta, jonka käyttötarkoitusta ette tiedä. Piirtäkää kuva siitä, miten sitä mielestänne käytetään. Selvittäkää, miten laite tosiasiaassa toimii.

C Tehkää retki elektroniikkakauppaan. Selvittäkää, millä laitteilla on akku/paristot ja millä laitteilla johto, joka kytketään sähköverkkoon.

Sähkölaitteiden turvallinen käyttö ja kierrätys

- ▶ Harjoitellaan lajittelua ja pohditaan kierrätyksen tärkeyttä.
- ▶ Opitaan tunnistamaan rikkiäinen sähkölaite ja miksei rikkiäisiä laitteita saa käyttää.

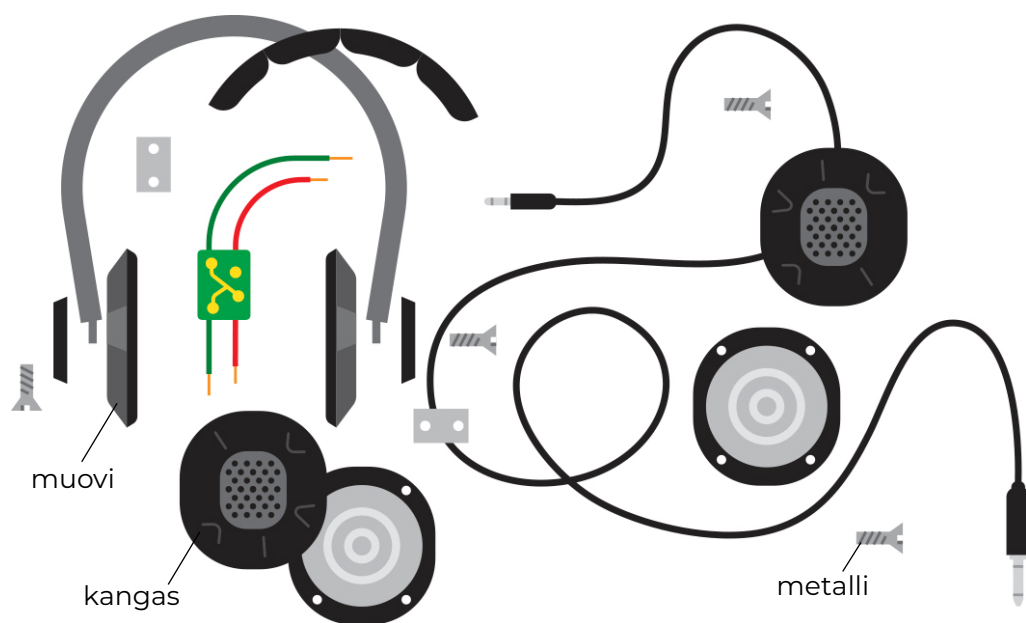


MUSEOTEHTÄVÄT

A Arvoitus: Tämän laitteen sisällä on metallia. Sen kuori on tehty metallista ja muovista. Se toimii sähköllä. Kun se on päällä, se käyttää vettä. Sen sisällä vaatteista tulee puhtaita.

B Tutkikaa, mitä kaikkea on käytetty laitteen rakentamiseen.

Kuvitelkaa, että laite on purettu pieniin osiin ja sen materiaalit voidaan kierrättää. Mihin lajittelette laitteen materiaalit kierrätyslinjalla?





VIRITYSTEHTÄVÄT



- A Harjoitellaan jätteiden lajittelua lajittelupelin avulla.** (Tehtävässä voi hyödyntää HSY:n lajittelupeliä:
→ <https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Lajittelupelipaketti.pdf>

- B Pelataan muistipeliä.** Kuvaparit rikkiäisistä laitteista liitteessä 4.



ONGELMANRATKAISUTEHTÄVÄT

- A Keksikää karkintekolaite.** Piirtäkää mitä on sähköllä toimivan karkkikoneen sisällä ja miten karkit valmistuvat? Mitä materiaaleja tarvitsette koneen rakentamiseen?



SOVELTAVAT TEHTÄVÄT

- A Sähkölaitteiden kuntotarkastus.**

Tutkikaa ryhmissä lähiympäristön sähköllä toimivia laitteita. Tarkistakaa varoen ja laitteita rikkomatta seuraavat asiat:

- ▶ onko laite puhdas (siinä ei ole paljon pölyä tai muuta likaa)?
- ▶ onko laitteen johto ehjä (jos laitteella on johto)?
- ▶ onko laitteen ulkokuori ehjä (siitä ei ole irronnut paloja, eikä siinä ole halkeamia)?
- ▶ onko johdon pistoke ehjä?

- ! Mikäli laitteessa havaitaan vikoja, sille annetaan käyttöluokitus:**

Punainen tarra → laite on rikki, eikä sitä saa käyttää. Keltainen tarra → laitteessa on jokin pieni vika, mutta sitä voi käyttää turvallisesti.

Vihreä tarra → laite on kunnossa ja sitä voi käyttää turvallisesti.

Lapset voivat itse askarrella tarrat tai tarroina voidaan käyttää post-it-lappuja.

- B Tehkää vierailu kierrätyskeskukseen.** Millaista tavaraa voidaan kierrättää? Millaista tavaraa taas ei saa kierrättää, vaan se täytyy purkaa ja uusiokäyttää?

Sähkö ilmiönä

- Opitaan mitä osia virtapiiriin kuuluu ja mikä on johteiden ja eristeiden merkitys.
- Tutustutaan sähkön reitteihin voimalaitoksesta kotiin.

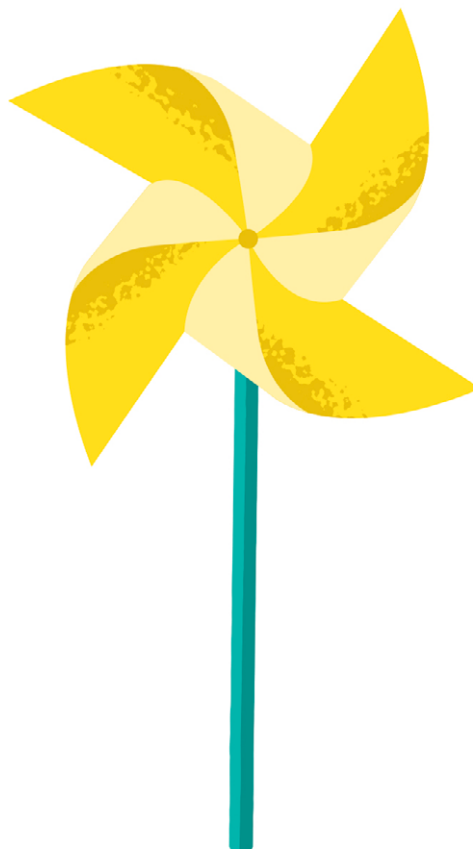
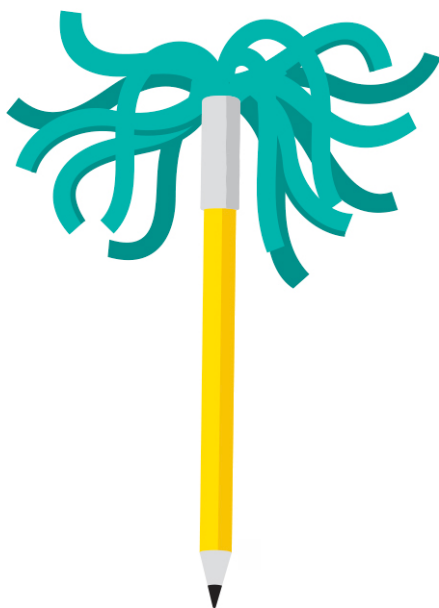


MUSEOTEHTÄVÄT

A Arvoitus: Sellainen löytyy jokaisesta huoneesta. Sillä saa valot syttymään. Tiedätkö, miksi se löytyy usein oven vierestä?

B Askarrellaan tuulihyrrä (→ liite 4).

C Askarrellaan pölyhuiska (→ liite 5).





VIRITYSTEHTÄVÄT



A Ratkaistaan sanaristikko (→ liite 6).



ONGELMANRATKAISUTEHTÄVÄT

A Askarrellaan tuulihyrrä (→ liite 4).

B Askarrellaan pölyhuiska (→ liite 5).



SOVELTAVAT TEHTÄVÄT

A Tutkitaan hankaussähköä.

Tehtävää varten tarvitaan:

- ▶ muovilusikka
- ▶ noin metrin pituinen pätkä ompelulankaa tai ohutta narua
- ▶ pala villakangasta, huopaa tai fleecettä (myös esim. kaulahuivi, lapanen, pipo tai pusero käyvät)
- ▶ erilaisia pieniä esineitä, kuten viivoittimia, kyniä, pensseleitä, leluja jne.

Esivalmistelut: sitokaa langan toinen pää lusikkaan ja toinen pää esimerkiksi tuolin selkänojaan niin, että lusikka roikkuu vapaasti eikä kosketa mihinkään.

- ➔ Hangatkaa valikoituja pikkuesineitä kankaaseen yksi kerrallaan. Hankauksen jälkeen viekää esine varovasti hyvin lähelle lusikkaa (esine ei saa koskea lusikkaan!) ja katsokaa, vetääkö esine lusikkaa puolensa. Mikäli lusikka liikahtaa esinettä kohti, on syntynyt hankaussähköä. Lusikkakokeen avulla voidaan testata, missä materiaaleissa syntyy hankaussähköä (→ nämä esineet ovat eristeitä) ja missä sitä ei synny (→ nämä esineet ovat johteita).

B Värittäkää kuvassa (→ liite 7) sähköjohdot [1] mustiksi, muuntajat [2] ja sähköasemat [3] keltaisiksi, sähkönjakokaapit vihreiksi.

C Korjatkaa virtapiiri. Jotta sähkö pääsee virtaamaan ja laite toimii, virtapiirin on oltava yhtenäinen ja kaikkien osien on johdettava sähköä. Korjaa kuvan virtapiiri valitsemalla katkenneeseen kohtaan sopiva sähköä johtava esine.



Taustatietoa opettajille

Sähkö saapuu suomeen

Ennen sähkön käyttöönottoa monet nykyisin tunnetut sähkölaitteet toimivat mekaanisesti tai ihmiset hyödynsivät muita lämmön ja valon lähteitä, esimerkiksi tulta.

Sähkön avulla laitteista ja koneista saadaan turvallisempia ja tehokkaampia: siksi käytämme nykypäivänä paljon sähkölaitteita. Ihminen on oppinut siirtämään myös tietoa sähköiseen muotoon. Esimerkiksi musiikki, valokuvat, piirrokset tai kirjoitettu teksti voivat nykyään olla kokonaan sähköisinä.

Sähköä tarvitaan jatkuvasti. Jos sähkön tulo katkeaa, sähkölaitteita ei voi käyttää eikä sähköisessä muodossa olevaa tietoa voida hyödyntää. Siksi on hyvä oppia ymmärtämään, miten arjen teknologia toimii ja on kehittynyt – sekä oppia toimimaan myös sähkökatkon aikana.

Käytössämme oleva sähkö tuotetaan voimaloissa tai voimalitoksissa ja sen tuottamiseen hyödynnetään erilaisia energiamuotoja. Sähköenergiaa voidaan tuottaa veden, tuulen, auringon tai aineiden/yhdisteiden/materiaalien avulla (esimerkiksi ydinvoimalassa käytetään uraania, lämpövoimalassa taas kivihiiltä tai kierrätysmateriaaleja). Voimalaitoksissa tuotettua sähköä hyödynnetään lämmityksessä, valaistuksessa ja arjen laitteissa ja koneissa.

Sähköä kaupungissa

Kaupunkirakenne mahdollistaa tiheän sähkönsiirtoverkon rakentamisen. Tämä tarkoittaa, että kaupungeissa voidaan hyödyntää sähköä tehokkaasti monessa eri tarkoituksessa. Itse sähköverkko on usein piilotettu rakenteiden sisälle tai maan alle, mutta sähkön käytöstä voidaan rakennetussa ympäristössä tehdä havaintoja erilaisten sähköllä toimivien kohteiden avulla.

Kaupungissa on paljon liikennettä, lämmitettäviä taloja ja valaistavia kohteita. Muiden liikenteessä ja lämmityksessä käytettävien energiamuotojen korvaaminen sähköllä vähentää saasteita. Sähköllä toimivat kulkuneuvot ovat myös hiljaisia. Lämmittämisen ja valaisemisen lisäksi sähköllä voidaan myös viilentää.

Kodin sähkölaitteet ja sähkön varastointi

Voimalassa tuulen, veden tai auringon avulla tuotettua sähköenergiaa/sähköä voidaan käyttää lukuisissa arjen laitteissa ja koneissa. Laitteet voidaan kytkeä pistokkeen avulla sähköverkkoon.

Sähköverkkoon voidaan myös kytkeä latautuva akku, joka latauduttuaan liitetään koneeseen tai laitteeseen. Akku voi myös olla kiinteänä laitteessa tai koneessa kiinni.

Sähkölaitteissa on usein johtoja, pistokkeita, akkuja, moottoreita ja muita liikkuvia osia. Laitteessa tai koneessa sähkö muuttuu joksikin muuksi (ääneksi, valoksi, lämmöksi tai liikkeeksi) laitteen tai koneen käyttötarkoituksen mukaan.

Sähkölaitteiden turvallinen käyttö ja kierrätys

Sähkö syntyy silmälle näkymättömien pienten hiukkasten - elektronien - virtaavasta liikkeestä. Sähkölaitteen toimimisen edellytyksenä on, että elektronit saavat liikkua virtapiirissä tasaisesti. Virtapiiri muodostuu laitteen tai koneen johdoista, sähköverkosta tai akusta. Jos laitetta ei ole kytketty sähköverkkoon tai siitä puuttuu akku, se ei toimi, koska elektronit eivät pääse virtaamaan piirissä.

Yksin pieni elektroni on vaaraton. Virtapiirissä elektroneja kuitenkin kulkee lukematon määrä ja niiden voima moninkertaistuu. Kun sähkölaitteen jokin osa rikkoutuu, elektronit voivat päästää virtapiiristä karkuun ja aiheuttaa ihmiselle (ja muille eliöille) hengenvaaran. Siksi on tärkeää, että rikkiäisiä laitteita ei käytetä. Rikkiäisen laitteen tunnistaa siitä, ettei se toimi kunnolla, sen pistoke tai johto on rikki, siitä nousee savua tai muita hajuja, tai laitteesta kuuluu outoja ääniä.

Rikkiäisten tai käytöstä muuten poistettujen sähkölaitteiden ja koneiden materiaalit voidaan kierrättää ja hyödyntää uusien tuotteiden tekemisessä. Siksi on tärkeää viedä vanhat ja rikkiäiset sähkölaitteet kierrätykseen.

Sähkö ilmiönä

Voimalaitoksissa tuotettava sähköenergia siirretään ihmisten käyttöön sähkönsiirtoverkkoja pitkin. Sähkönsiirtoverkko alkaa voimalaitoksesta, josta sähkö lähtee eteenpäin siirtojohtojen avulla. Isoja määriä sähköä siirretään suurjänniteverkossa. Suurjänniteverkon sähkö ei sovi kotitalouksien käyttöön. Jotta jännitteestä saadaan pienempi, sähkö kulkee muuntajan kautta. Muuntajassa sähkön jännitettä pienennetään niin, että se voidaan pienjännitejohtojen avulla jakaa kotitalouksiin.

Muuntajissa sähkön jännitettä voidaan suurentaa tai pienentää ja siksi sähkönsiirtoverkossa täytyy olla useita muuntajia. Muuntajat on sijoitettu sähköasemiin. Jotta sähkö voidaan jakaa samaan aikaan useaan paikkaan, tarvitaan sähköjakokeskus. Yksittäisessä talossa sähkö saapuu sähkökaappiin, josta se jaetaan eri sähkölaitteisiin. Hyvin pieniä määriä sähköä voidaan siirtää myös laitteesta toiseen ilman johtoja.

Nykypäivänä isojen voimalaitosten lisäksi sähköä voidaan tuottaa myös pienemmissä voimaloissa tai sähköntuotantolaitteissa. Sähköä voidaan tuottaa pienen tuulimyllyn avulla tai aurinkokenno voidaan kytkeä puhelimen latu-

riin. Pieni määrä sähköä riittää hyvin yksittäisen talon käyttöön tai yksittäisen laitteen toimintaan, mutta ei jatkuvaan sähkön saantiin. Siksi isojen laitosten ja sähkönsiirtoverkkojen toimivuus on tärkeää. Esimerkiksi mökillä sähkökatkokseen kannattaa varautua akuilla, paristoilla tai omalla voimalaitoksella - kuten aurinkokennolla tai tuulimyllyllä.

Joissain aineissa näkymättömät elektronit virtaavat hyvin ja toisissa huonosti. Materiaaleja, jossa elektronit pääsevät kulkemaan vaivatta, kutsutaan johteiksi. Metallit ovat hyviä johteita ja siksi esimerkiksi sähköjohdot tehdään metallista. Niitä materiaaleja, joissa elektronit eivät pääse virtaamaan, kutsutaan eristeiksi. Muovi on hyvä eriste eikä johda sähköä. Siksi sähköjohdon metalli on päällystetty muovikuorella. Eristetty johto on ihmiselle turvallinen käyttää.

Myös eristeissä on paljon elektroneja ja niiden satunnainen liikkuminen voidaan havaita staattisen sähkön kokeilla: esimerkiksi hankaamalla eristeitä keskenään. Eristeet eivät päästä elektroneja virtaamaan, vaan elektronit jäävät paikalleen. Tämä voidaan havaita siitä, hylkivätkö tai vetävätkö esineet asioita puoleensa.

Tehtävien vastauksia

Sivu 6: Arvoitus: Hammasharja

Sivu 9: Arvoitus: Raitiovaunu

Sivu 9: Kuvat kysymysjärjestyksessä: Tien ylitys Mannerheimintiellä, Hevoskärryt ja puurakennus Helsingissä, Bussi 62 Rautatientorilla, Helsingin Rautatieasema, Urheilupuiston metroasema

Sivu 12: Arvoitus: Televisio

Sivu 12: Oudot esineet tehtävä: Solmiosilitin

Sivu 12: Tehtävä:

laite tuottaa sähköön avulla lämpöä → silitysrauta

laite tuottaa sähköön avulla ääntä → radio

laite tuottaa sähköön avulla liikettä → sähkövatkain

laite tuottaa sähköön avulla valoa → taskulamppu

laite tuottaa sähköön avulla ilmavirtaa → pölynimuri

Sivu 14: Arvoitus: Pesukone

Sivu 16: Arvoitus: Valokatkaisin

Sivu 17: Sanaristikon ratkaisut: Museo, Kierrättää, Johto, Aurinko, Lämpö.
Ratkaisu ylhäältä alas → Sähkö

Sivu 18: Korjatkaa virtapiiri. Mikä tahansa metalliesine korjaa virtapiirin

Liite 1

SÄHKÖJOHDOT SEKAISIN

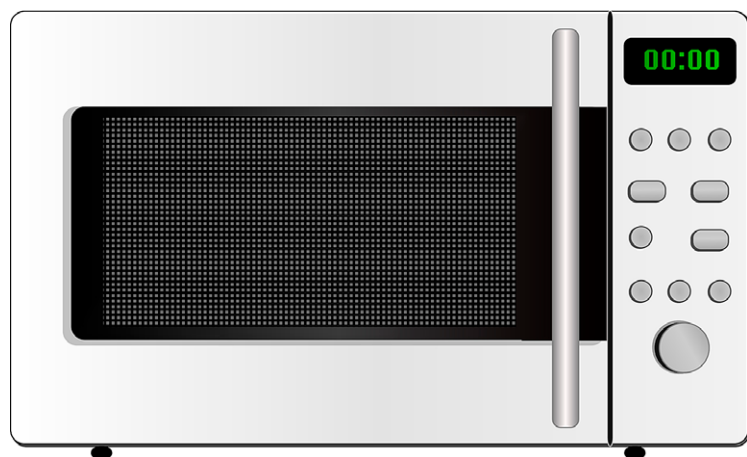
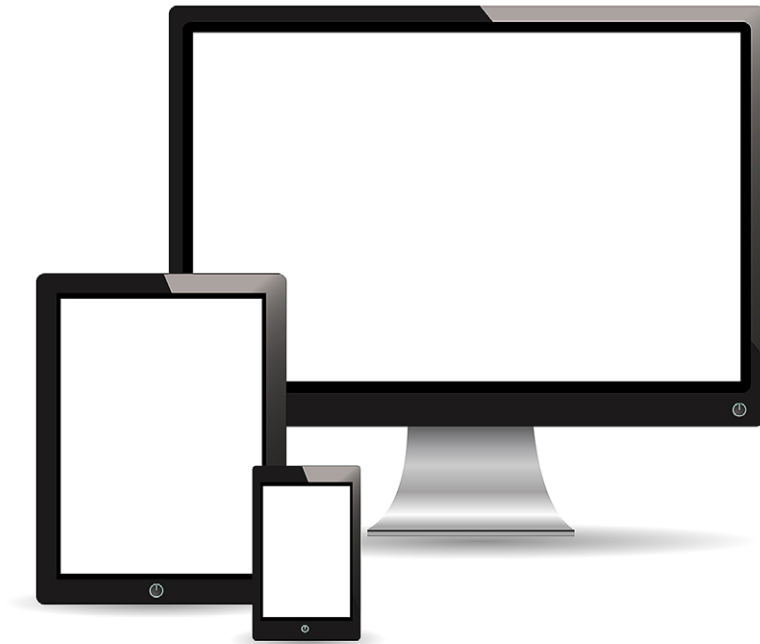
➔ Vahvista johdot eri väreillä.



Liite 2

RAKENNETAAN SÄHKÖJOHTO -LEIKIN ESIMERKKIKUVIA

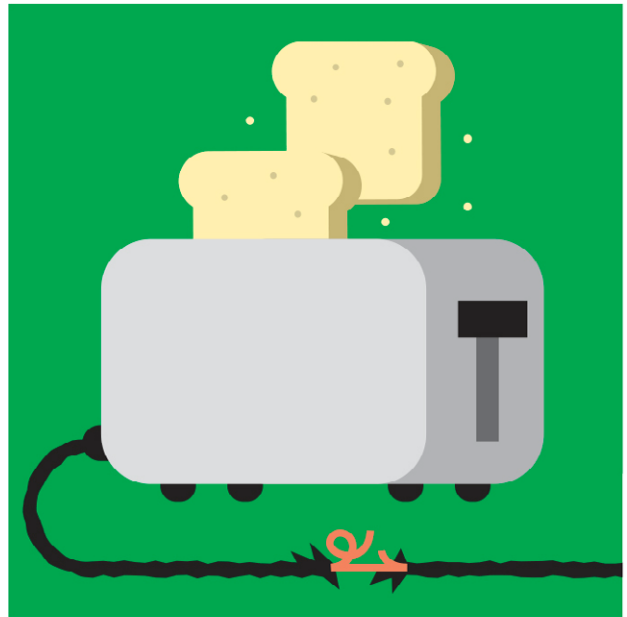


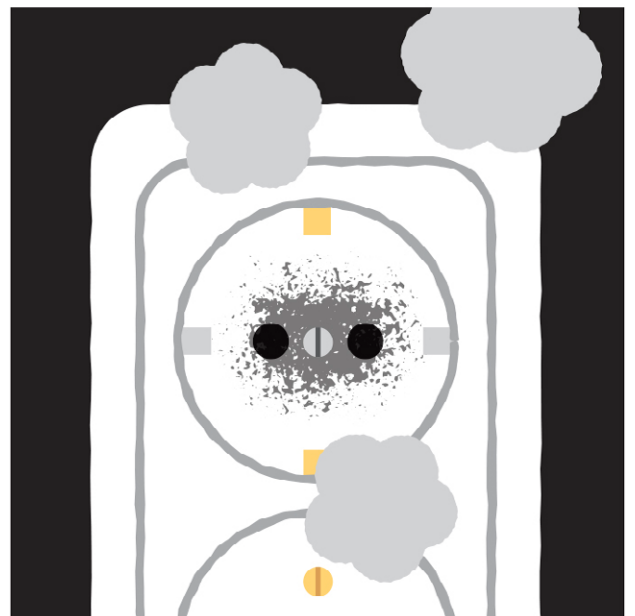
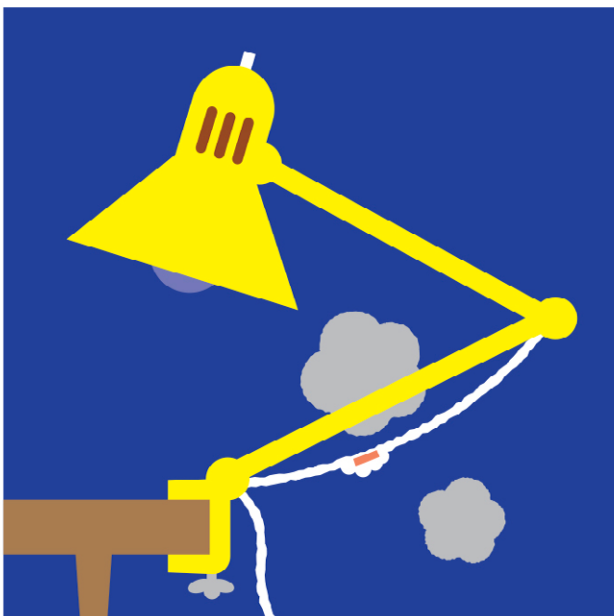


Liite 3

RIKKINÄISET LAITTEET -MUISTIPELI

➔ Tulosta muistipelikortteja kahdet kappaleet.





Liite 4

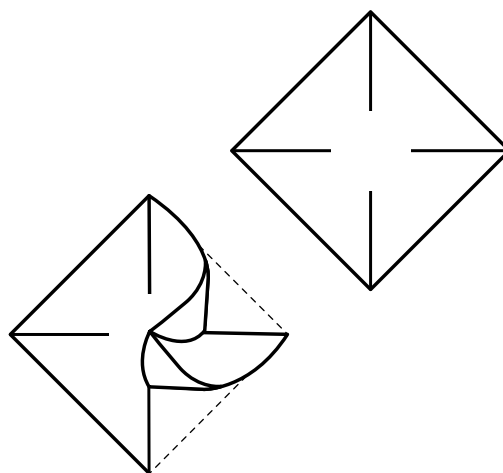
TUULIHYRRÄ

Tarvikkeet:

paperia, pillejä, rautalankaa, nappeja ja/tai hamahelmiä, liimaa, teippiä, nastoja.

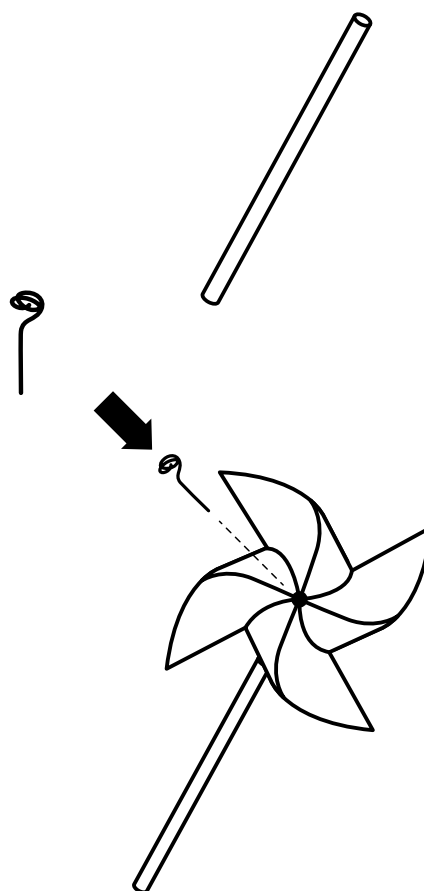
1 Ota 21 × 21 cm kokoinen paperi (taiteuu helposti A4-arkista).

2 Leikkaa neliön jokaisesta kulmasta kohti keskustaa noin 10 cm viilto. Taittele ja teippaa kulmat keskelle tähtitortun tavoin.



3 Paina keskikohtaan nastalla reikä kaikkien kulmien läpi. Paina nastalla reikä myös pillin toiseen päähän.

4 Ota pätkä (noin 10 cm) rautalankaa. Tee pätkän toiseen päähän "solmu" tai kiinnitä päähän hamahelmi tai nappi koristeeksi.



5 Pujota rautalanka hyrrän reiästä. Pujota lankaan hyrrän taa hamahelmi ja kiinnitä langan loppupäällä hyrrä kiinni pilliin reikään. Voit leikata ylimääräisen rautalangan pois. Testaa puhaltamalla, että hyrrä pyörii!

LÄHDE: TEKNIIKAN MUSEO

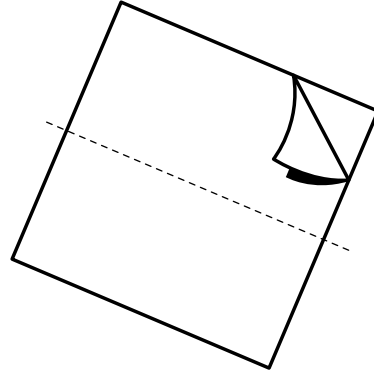
Liite 5

PÖLYHUISKA

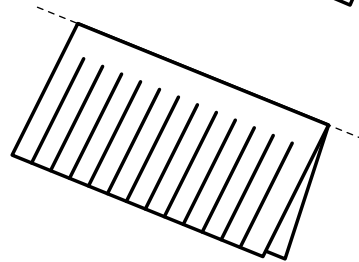
Tarvikkeet:

serviettejä, kyniä, teippiä tai kumilenkkejä.

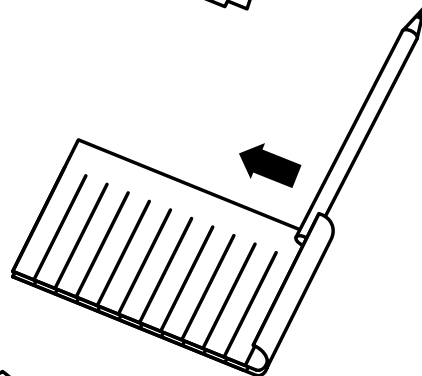
- 1 Irrota servietistä ohut paperikerros. Käytä toiset kerrokset toiseen huiskaan.



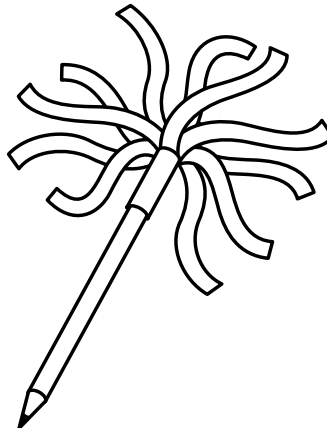
- 2 Taita paperi puoliksi. Leikkaa saksilla tai revi sormin paperiin 1-1,5 cm leveitä suikaleita niin, että ne pysyvät toisesta päästä kiinni toisissaan.



- 3 Kiedo suikaleet kynän päähän. Kiinnitä teipillä tai kuminauhalla.



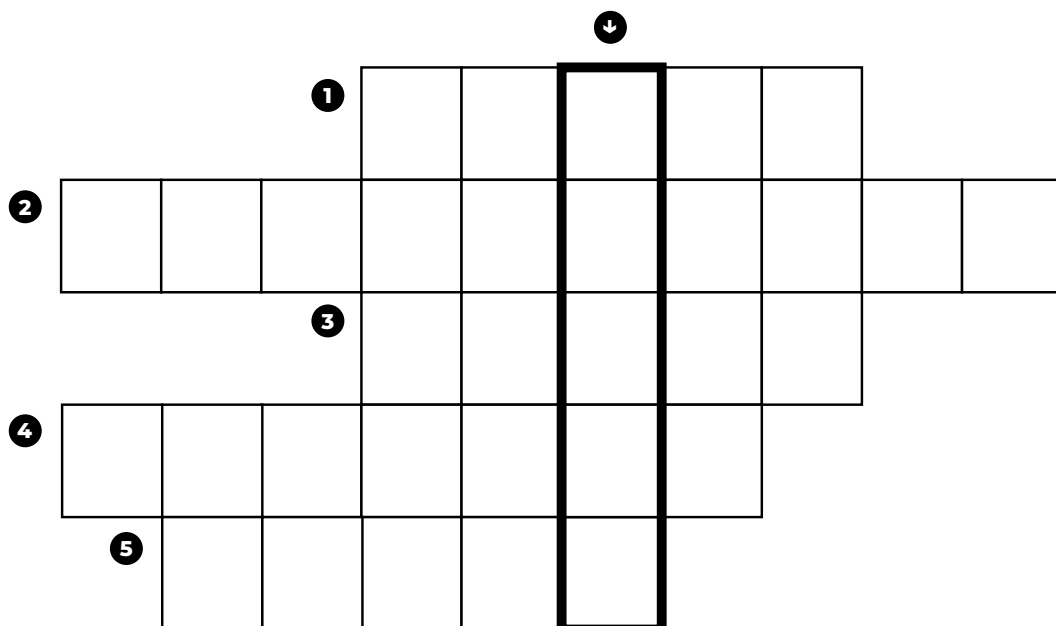
- 4 Huiska on valmis käytettäväksi!



Liite 6

SANARISTIKKO

- 1 Missä voi tutkia vanhanaikaisia esineitä?
 - 2 Mitä rikkiäiselle sähkölaitteelle täytyy tehdä?
 - 3 Tämä on kiinni monessa laitteessa.
 - 4 Tästä tulee Maapallolle valoa.
 - 5 Tätä ihmiset tarvitsevat erityisesti talvella.
- ➔ **Ratkaisu ylhäältä alas:** Tätä tarvitaan joka päivä.

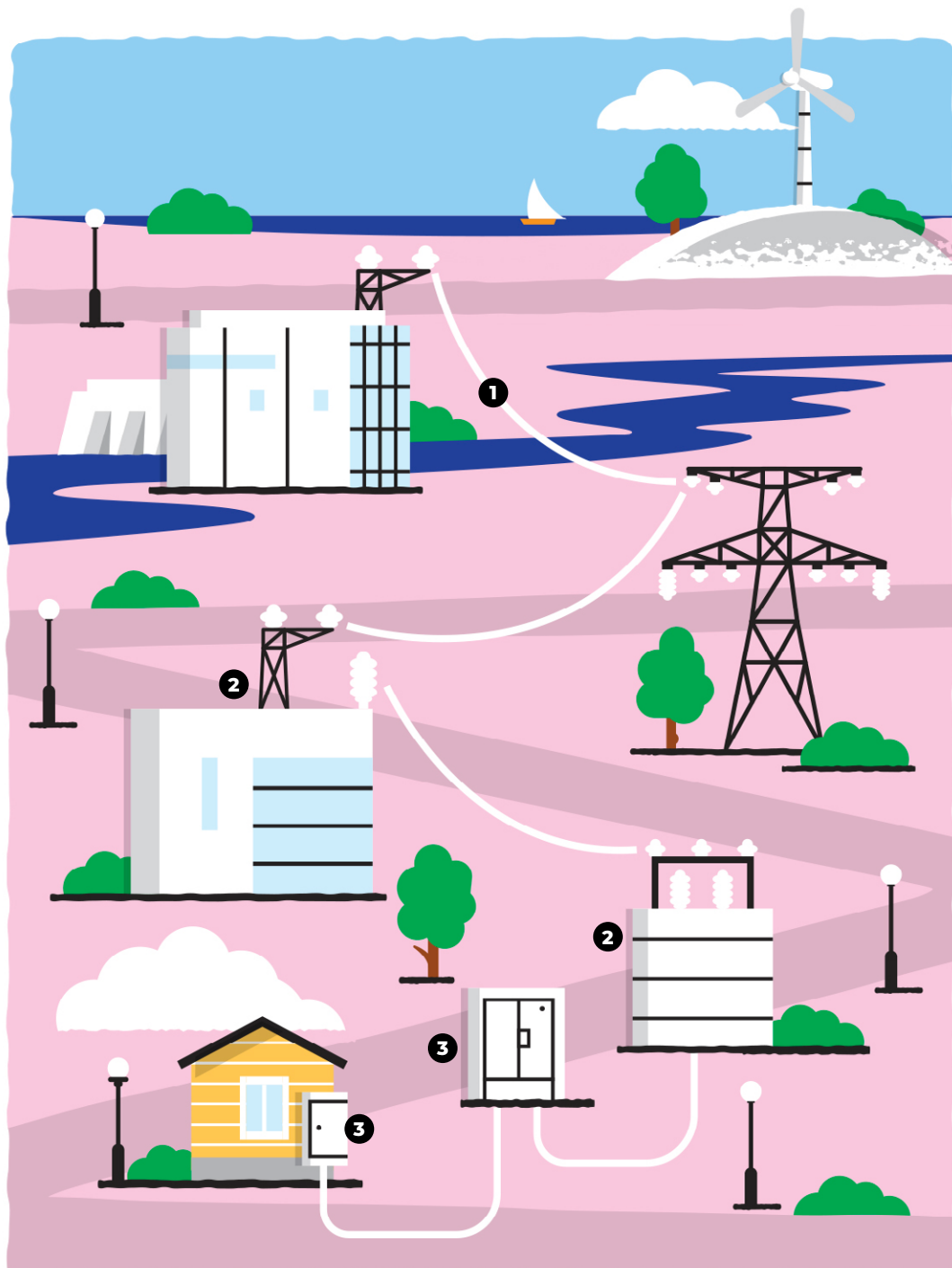


Liite 7

SÄHKÖVERKKO

Väritä kuvassa:

- 1 sähköjohdot mustalla
- 2 muuntajat ja sähköasemat keltaisella
- 3 sähkönjakokaapit vihreällä





Sähähtävää sähköä -opetusmateriaali on tarkoitettu esi- ja alkuopetuksen opettajille, kerhotoiminnan ohjaajille ja varhaiskasvattajille. Opetusmateriaali tarjoaa vinkkejä ja tehtäviä käytettäväksi sähköän ilmiöitä, sähkötekniikkaa ja sähköän käyttökohteita tutkittaessa. Sähähtäviä oivalluksia sähköän parissa!

Mikäli jaat oppitunneilla

tämän materiaalin tehtävistä syntyviä oppilaiden tuotoksia sosiaalisessa mediassa, käytäthän [@tekniikanmuseo](#) ja [#keksintökoje](#) -tunnisteita!

Säköturvallisuuden edistämiskeskus STEK ry ylläpitää opettajille tarkoitettua Sähkölä-sivustoa [www.sahkola.fi](#), jossa on runsaasti materiaalia kaikenikäisille oppijoille. Muun muassa sivustolla esillä olevia animaatioita voi hyödyntää myös tämän materiaalin lisäaineistona.

JULKAISIJA: TEKNIIKAN MUSEO
VIIKINTIE 1, 00560 HELSINKI
[WWW.TEKNIIKANMUSEO.FI](#)