# Sähkölä

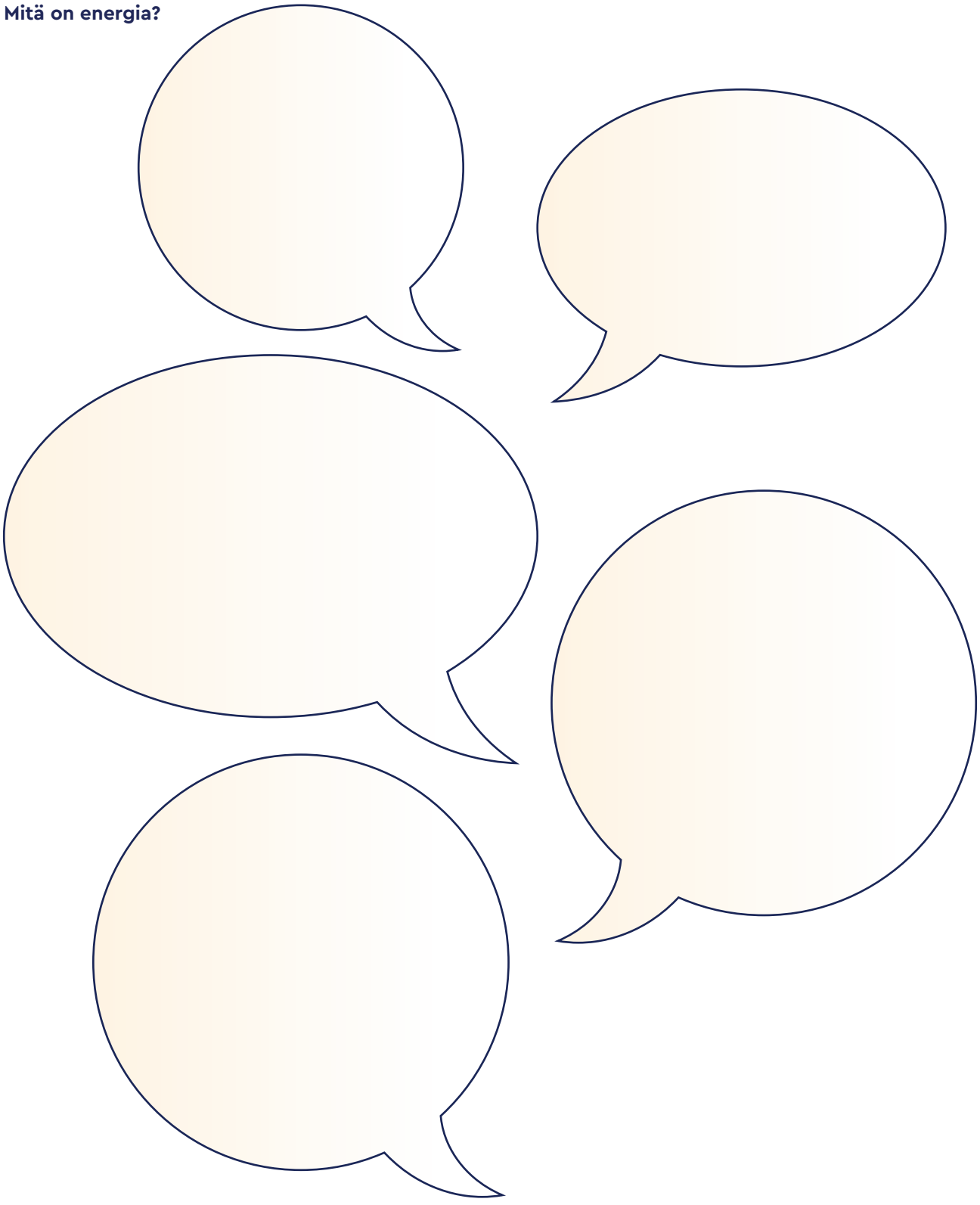
**-näyttelyn oppimateriaalit yläkoululaisille**

Tehtävänumeron perään on merkitty näyttelykohde, josta saa lisätietoja kysymykseen tai voi syventää omaa osaamistaan. Kaikkia kysymyksiä ei ole tarkoitus tehdä, vaan opettaja voi valita yhden tai muutaman kysymyksen, joita lähtee oppilaiden kanssa syventämään.

## Kysymys 1

(Nosta sähköä, Kino Sähkölä, Heureka-klassikot -näyttely):

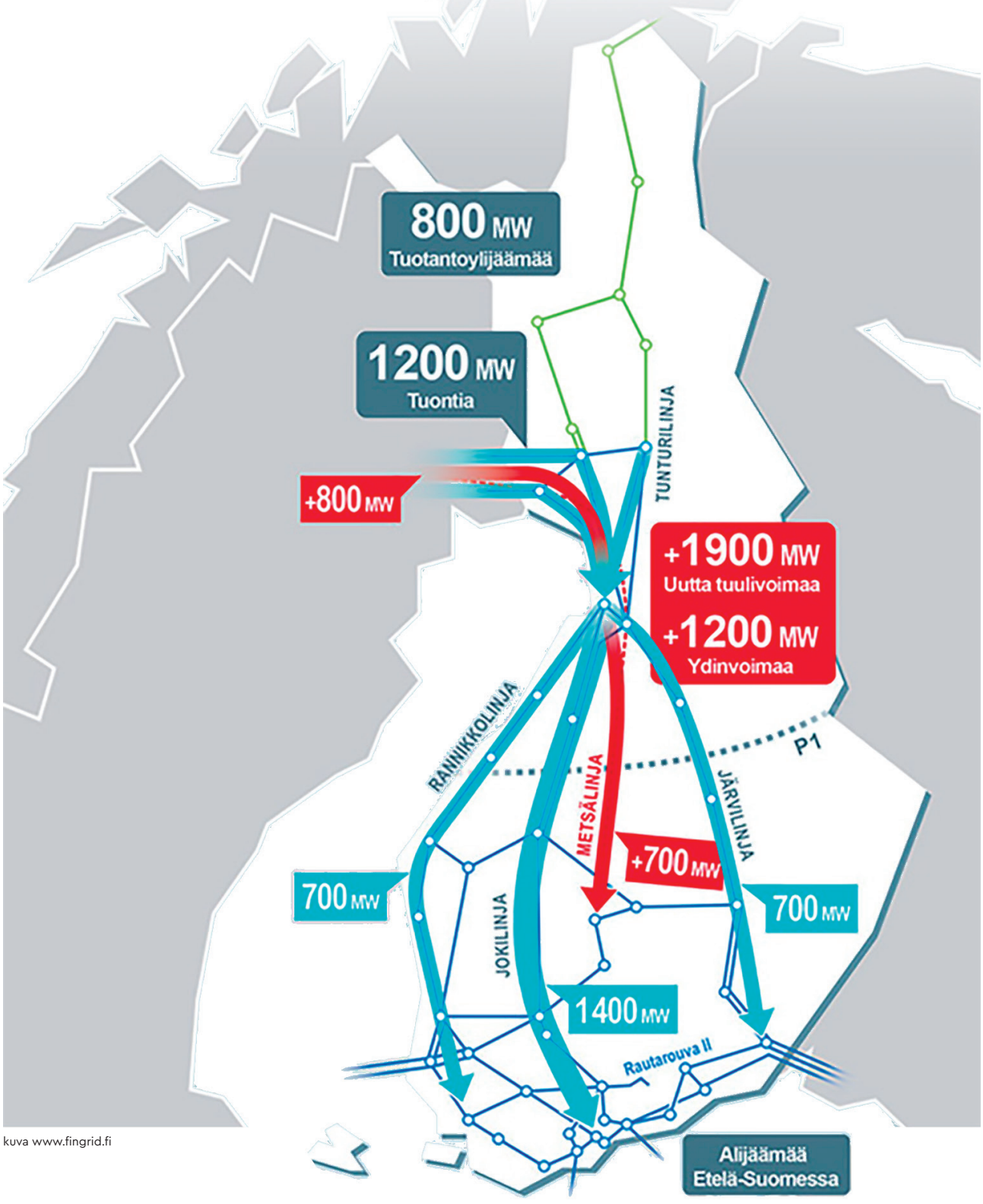
**Mitä on energia?**



## Kysymys 2

**Käy Fingridin sivuilla:** www.fingrid.fi/kantaverkko/suomen-sahkojarjestelma/paasiirtolinjat
ja tarkastele Suomen karttaa, johon on merkitty Suomen sähköjärjestelmä.

A. Mitkä ovat Suomen sähköverkon osat?
B. Missä päin Suomea voimalaitoksia kannattaisi olla paljon ja miksi? Toteutuuko tämä?
C. Miten sähkönjakelua siirtoverkossa säännöstellään?
D. Mitä tarkoitetaan sähkönsiirron hävikillä? Pohdi, miten sitä voisi pienentää.
E. Pohdi, miten siirtyminen täysin uusiutuvaan energiantuotantoon tapahtuisi Suomessa ja mitä seurauksia se aiheuttaisi. Argumentoi puolesta ja vastaan.




kuva www.fingrid.fi

## Kysymys 3
(Rakenna sähkölaite):

**Ajattele normaalia arkipäivääsi heräämisestä nukahtamiseen. Listaa taulukkoon, mitä sähkölaitteita käytät päivän aikana. Miten voisit osaltasi pienentää sähkönkulutusta?**

| Mitä laitteita käytit? | Miten voisin säästää? |
|---|---|
| Esim. kahvinkeitin.. | En pidä kahvinkeitintä turhaan päällä vaan sammutan sen heti kun kahvi valmis jne.. |
| | |
| | |
| |

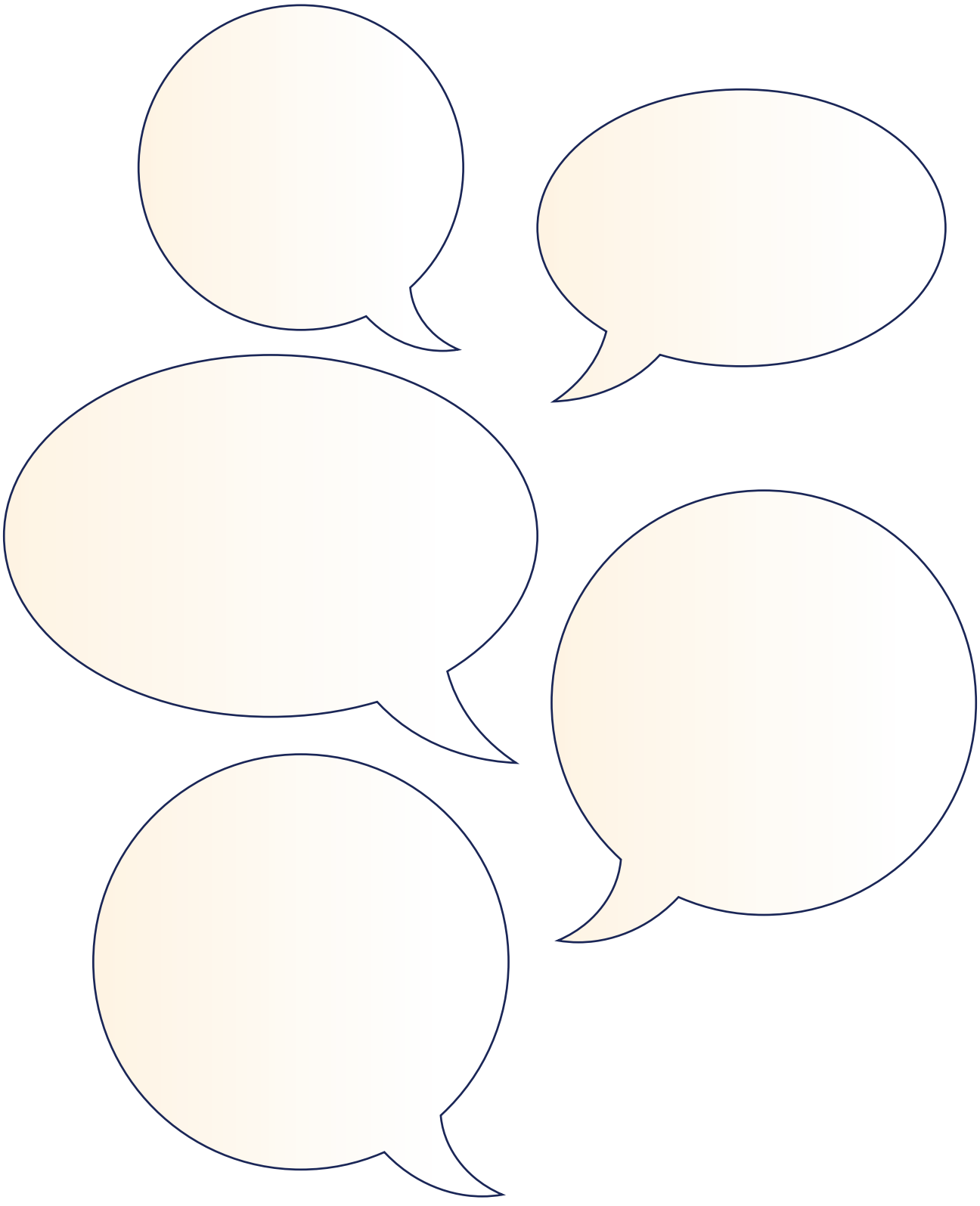
## Kysymys 4:

**Mitä tarkoitetaan kysyntäjoustolla ja miten se toteutuu Suomessa? (esim. www.fingrid.fi)**

## Kysymys 5

(Sähkötön kaupunki, Sähkökatkoradio):

**Mitä tarkoitetaan sähkökatkolla? Miten sähkökatko syntyy? Mitkä ovat tavallisimmat syyt Suomessa tapahtuviin sähkökatkoihin? Miten kotonasi on varauduttu sähkökatkoon?**



**Kysymys 6**
(Älynukkekoti, Sähkötön kaupunki):

**Keskustelkaa ryhmissä.**

**Mitä tarkoitetaan älykkäällä sähköverkolla?**

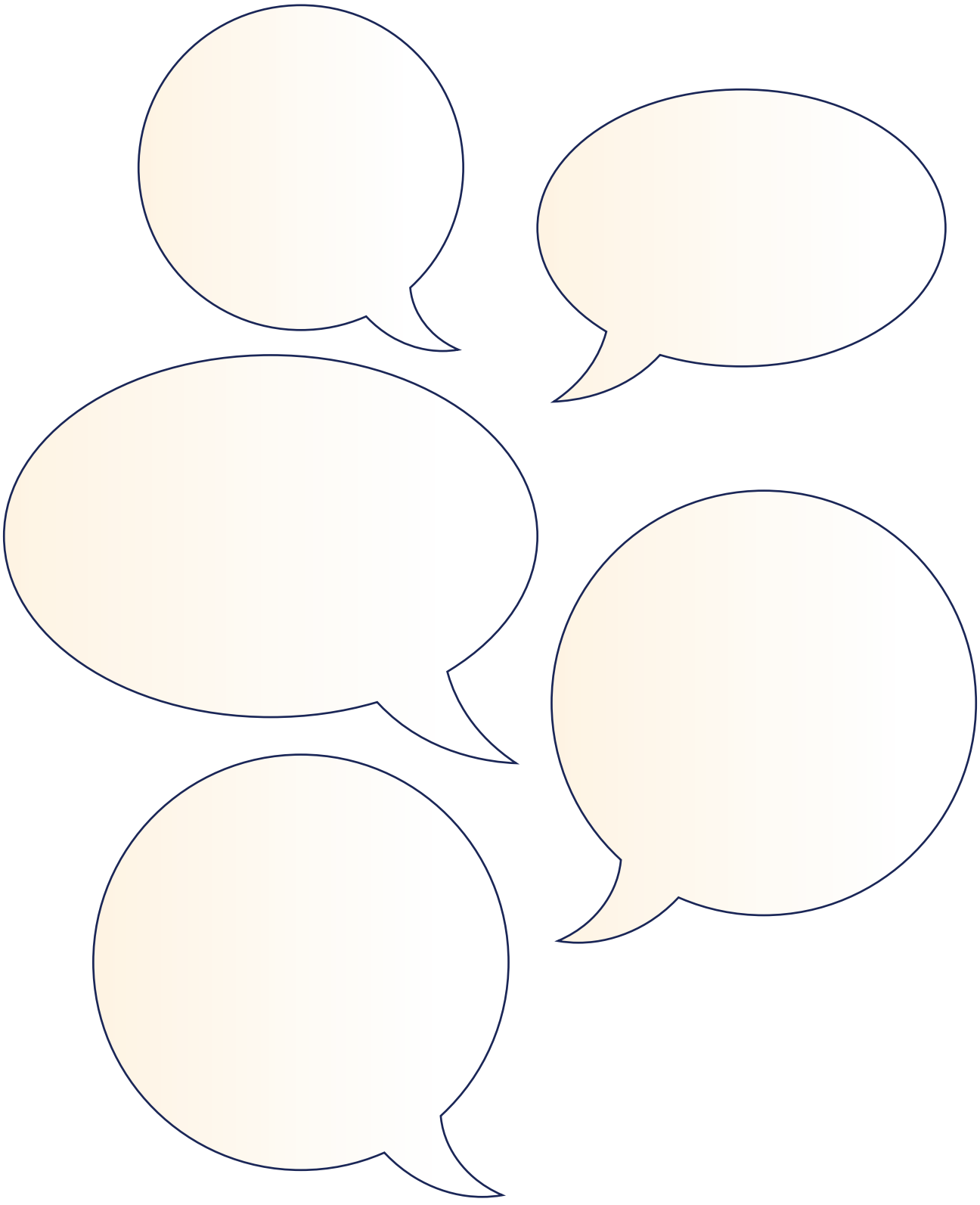
**Mitä hyötyjä älykkäästä sähköverkosta on kotona?**

**Entä mitä riskejä siihen liittyy?**

## Kysymys 7

(Sähkötön kaupunki, Mistä sähkö tulee?)

**Miksi energiaa ei voi tuottaa varastoon niin paljon että sitä riittäisi sieltä kysyntähuippujen aikana? Miten maailma muuttuisi, jos energian varastointi olisi helppoa ja edullista? Keskustelkaa ongelmista ja haasteista ryhmissä.**



**Sähköopin ilmiöitä**
- Tee-se-itse generaattori (Sähköistä kaupunki, Mistä sähkö tulee?, Heureka-klassikot -näyttely)
- Sytytä lamppu hankaussähköllä (Heureka-klassikot -näyttely)
- Hukkalämpöä (Sähköistä kaupunki)
- Hankaussähkö erotusmenetelmänä (Jälkitehtävä Heureka-käynnin jälkeen)

## Tee-se-itse-generaattori:

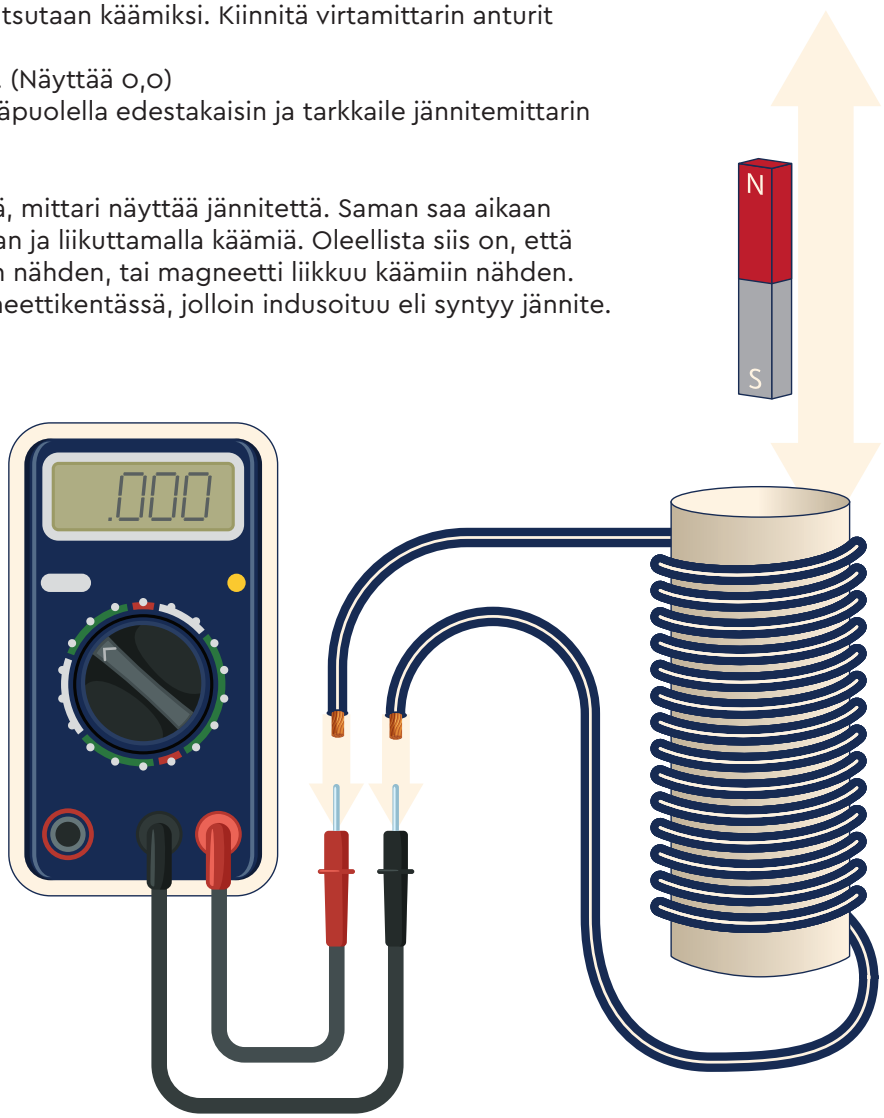
Generaattorin kehitti englantilainen tieteilijä Michael Faraday vuonna 1831 samalla kun hän keksi sähkömagneettisen induktion.

**Opittava tiede:**
Sähkövirtaa voi synnyttää liikkeen avulla. Tämän ilmiön sovellus on generaattori, joka muuntaa liike-energiaa sähköenergiaksi.

**Tarvittavat materiaalit:**
- Eristettyä johtoa 15 metriä (esim. kuparijohto, jonka ympärillä on muovia eristeenä)
- vahva sauvamagneetti
- putki, esimerkiksi vessapaperirullan hylsy
- jännitemittari (mieluiten analoginen viisarimittari, digitaalinenkin voi toimia)
- teippiä

**Tee näin:**
Kiedo johto vessapaperihylsyn ympäri, mutta jätä molempiin päihin vapaat hännät, joiden päistä on poistettu muovieriste. Kiinnitä johtokerä teipillä niin, ettei se pääse avautumaan. Tällaista johtokerää kutsutaan käämiksi. Kiinnitä virtamittarin anturit käämin johtojen päihin.
Mittaa tasajännitettä (DC) mittarilla. (Näyttää 0,0)
Liikuta sauvamagneettia käämin sisäpuolella edestakaisin ja tarkkaile jännitemittarin lukemaa.

Kun magneetti liikkuu käämin sisällä, mittari näyttää jännitettä. Saman saa aikaan myös pitämällä magneetin paikallaan ja liikuttamalla käämiä. Oleellista siis on, että joko käämi liikkuu kestomagneettiin nähden, tai magneetti liikkuu käämiin nähden. Tällöin käämi on muuttuvassa magneettikentässä, jolloin indusoituu eli syntyy jännite. Jännite puolestaan aiheuttaa käämiin sähkövirran. Sähköntuotannossa käytettävissä generaattoreissa käämit ja magneetit asetetaan tarkasti tiettyyn asentoon, jotta pyörimisliikkeestä saadaan aikaan säännöllistä vaihtovirtaa. Monet kodinkoneet ja laitteet toimivat nimenomaan vaihtovirralla.

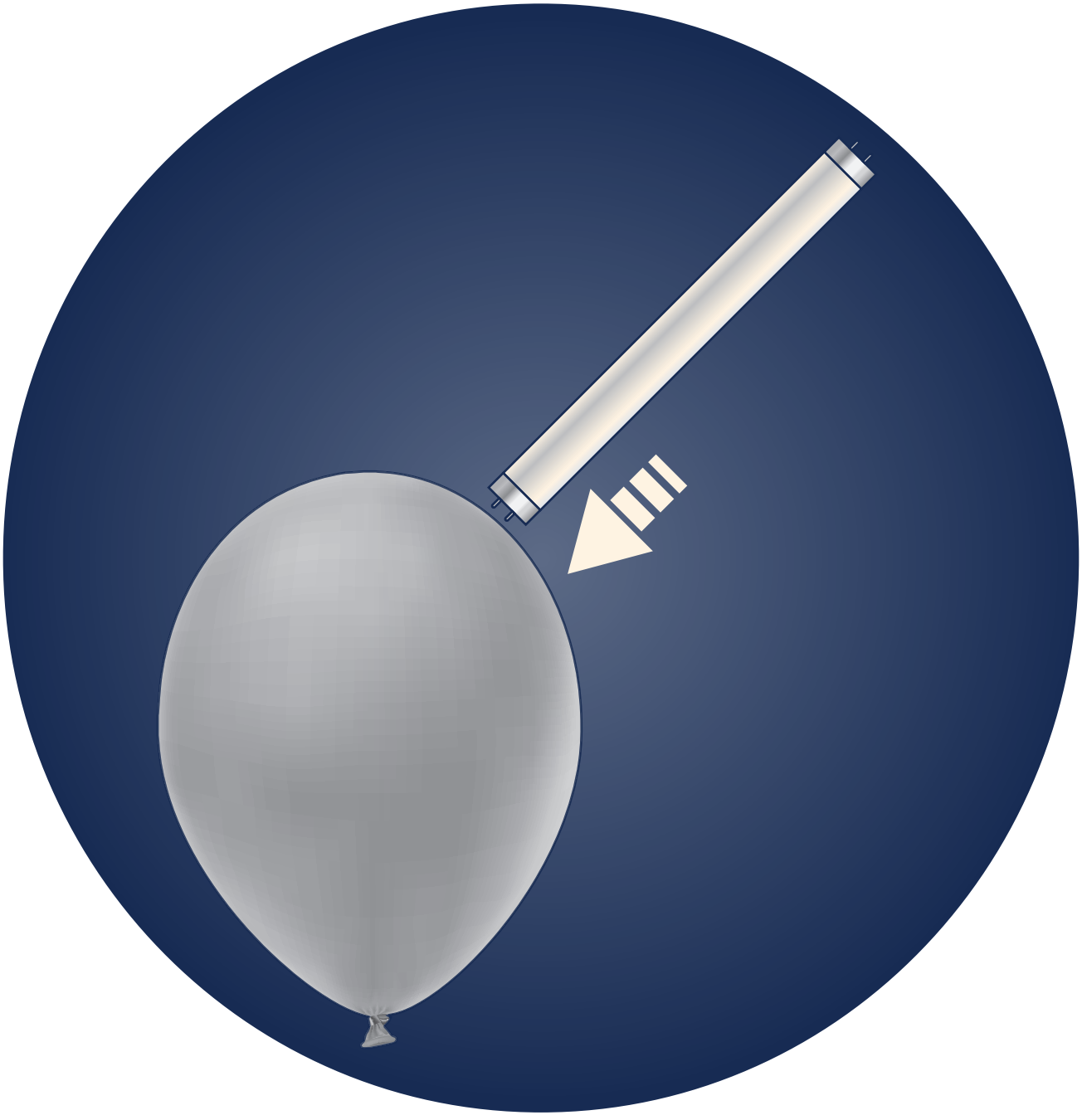


# Sytytä lamppu hankaussähköllä

**Tarvittavat materiaalit:**
- ilmapallo
- hiukset
- loisteputki

**Tee näin:**
Puhalla ilmapallo ja solmi suuaukko. Hankaa ilmapallolla voimakkaasti hiuksia. Kun ilmapalloa hangataan hiuksiin, hiukset ja ilmapallo varautuvat eli saavat sähkövarauksen. Ilmapallo saa hankauksessa negatiivisen sähkövarauksen, koska siihen siirtyy hiuksista elektroneja.

Mene pimeään huoneeseen. Kosketa loisteputken metallisella päällä ilmapallon pintaa ja tarkkaile kuinka pallon pinnassa oleva sähkövaraus sytyttää lampun.



# Hukkalämpöä

Energiaa ei synny eikä häviä, se vain muuntaa muotoaan. Esimerkiksi hehkulamppu käyttää sähköenergiaa synnyttääkseen valoa, jota näet. Merkittävä osa energiasta muuntuu kuitenkin samalla lämmöksi.
Kysymykset: Synnyttääkö suuritehoinen hehkulamppu enemmän lämpöä kuin pienitehoinen?
Voitte tehdä seuraavan kokeen, mikäli koulustanne tai kotoa löytyy vielä hehkulamppuja.

**Tarvittavat materiaalit:**
- lampunjalka
- lämpömittari
- 25-wattinen hehkulamppu
- 100-wattinen hehkulamppu
- 2 energiansäästölamppua, jotka tuottavat saman määrän valoa (yhtä monta lumenia) kuin hehkulamput.

**Tee näin:**
Laita ensin 25-wattinen hehkulamppu lampunjalkaan ja sytytä valo. Pidä lämpömittaria lähellä hehkulamppua noin minuutin ajan ja mittaa lämpötila. Vaihda 100-wattinen lamppu lampunjalkaan ja toista koe. Tee sama koe energiansäästölampuilla.

Miten lämpötila vaihteli erilaisten lamppujen lähellä?

Riippuuko lämpötila valon määrästä?

Mitkä lamput ovat energiatehokkaimpia?

# Hankaussähkö erotusmenetelmänä

Hiilivoimalaitoksissa poltetaan hiiltä ja prosessissa syntyy tuhkaa ja nokea. Pienhiukkaspäästöt saastuttavat ilmaa, joten pienhiukkaset täytyy suodattaa.

Voidaanko suolan, sokerin ja pippurin seos siivilöidä filttereitä, vettä tai hankaussähköä hyväksikäyttäen niin, että suola, sokeri ja pippuri saadaan eroteltua?

**Tarvittavat välineet:**
- suolaa, sokeria, pippuria
- 2 lautasta
- muovinen kampa
- villan palanen
- siivilä
- vesimalja

**Tee näin:**
Tee kolme pientä seosta suolasta, pippurista ja sokerista lautaselle. Laita jokainen seos omaan kasaan, sillä jokaiselle seokselle käytetään eri erotusmetodia.

**Siivilä:** Kaada yksi seoksista siivilän läpi. Erotteliko se eri laatua toisistaan?

.....

**Vesi:** Kaada toinen seos veteen. Uppoaako joku mausteista, kun osa kelluu?

.....

**Sähkö:** Laita toiselle lautaselle suolaa, sokeria ja pippuria omiin kasoihin. Hankaa kampaa villapalasella. Vie kampa lähelle kaikkia sekoittamattomia mausteita. Reagoiko jokin maustetyyppi toista nopeammin?

.....

Toista koe lautasella, jossa mausteet on sekoitettu.

.....

Mikä metodi toimi parhaiten mausteiden erotteluun?

.....

Miten hiilivoimalaitokset voisivat vähentää päästömääriä?

.....

.....