



## TUNTISUUNNITELMAT 7-9 -LUOKILLE

Voimala-kurssi koostuu neljästä oppitunnista, joilla perehdytään sähkötehoon, sähköenergiaan, sähkön hintaan sekä sähkön tuotantoon.

Voimala-kurssin on opentunti.fi -palveluun tuottanut  
Hanna Mikkola.

# Tehtäviä sähkökulutuksesta

## 1. Kodin sähkölaitteiden kulutus

Täydennä taulukko:

- Arvio laitteiden käyttöaika esimerkiksi oman perheesi kulutuksen mukaan.
- Sähköenergian kulutus lasketaan kertomalla teho kilowatteina (kW) ja käyttöaika tunteina (h) keskenään. Vastaukseksi tulee **kilowattitunteja (kWh)**.
- Oletan, että sähkö maksaa \_\_\_\_\_ €/kWh .

Laite	Teho (kW)	Arvioitu käyttöaika vuorokaudessa tunteina (h)	Sähköenergian kulutus vuorokaudessa (kWh)	Sähköenergian kulutus vuodessa (kWh)	Käytetyn sähkön hinta vuodessa (€)
Voimalan kännykkälaturi					
Voimalan Bluetooth - kaiutin					
Kannettava tietokone	0,03				
Pelikone	0,5				
Pöytävalaisin (LED)	0,01				
Pölynimuri	1				
Hiustenkuivaaja	2				
Televisio	0,13				
Jääkaappipakastin			0,8		
sähkökuivaus	6				
Ulkoporeallas (aina lämmin)			6		

## 2. Perheen sähkölasku

- a) Virtasen nelihenkkinen perhe asuu 140 m<sup>2</sup> omakotitalossa, joka lämpenee sähköllä. Sähkölämmitykseen menee 10 000 kWh energiaa vuodessa. Paljonko pelkkä lämmitys maksaa vuodessa?
- b) Virtasen perheellä on kaikki taulukossa mainitut sähkölaitteet. Perhe haluaa vähentää sähkölaskun suuruutta. Anna Virtasille **viisi hyvää neuvoa**, joilla he saavat sähkölaskua selvästi pienemmäksi. *Vinkki: etsi aiheesta tietoa esimerkiksi hakusanalla ”omakotitalon sähkölaskun pienentäminen”*

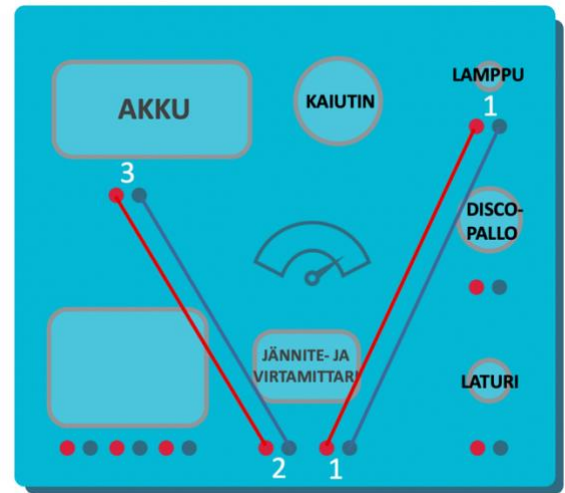
# Oppilastyö: Paljonko erilaiset laitteet kuluttavat sähköä?

## Välineet:

Voimalan kytkentäalusta laitteineen  
Banaanijohtimia (2 kpl mustia ja punaisia)  
Voimalan latausjohto  
Voimalan LED-polttimo ja halogeenipolttimo

## Työn tavoite:

Mitata ja vertailla erilaisten laitteiden sähkönkulutusta ja hintaa.



## Suoritus:

Kytke tutkittavat laitteet (esimerkiksi lamppu) jännite- ja virtamittariin sekä akkuun kuvan mukaisessa järjestyksessä. Punaiset johtimet tulevat punaisiin terminaaleihin ja mustat mustiin. Lamppuun voi vaihtaa joko LED-polttimon tai halogeenipolttimon.

Lue jännite- ja virtamittarista, kuinka suuren tehon kukin laite vie akusta.

**Huomaa**, että akusta tulevat musta ja punainen pää eivät saa koskea toisiaan tai sulake palaa. Irrota varmuuden vuoksi akusta tuleva toinen johto, kun vaihdat laitetta.



Laite	Teho (W)
LED-	
Halogeenilamppu	
Discopallo	
Laturi	
Kaiutin	

### Kaiuttimen kytkeminen

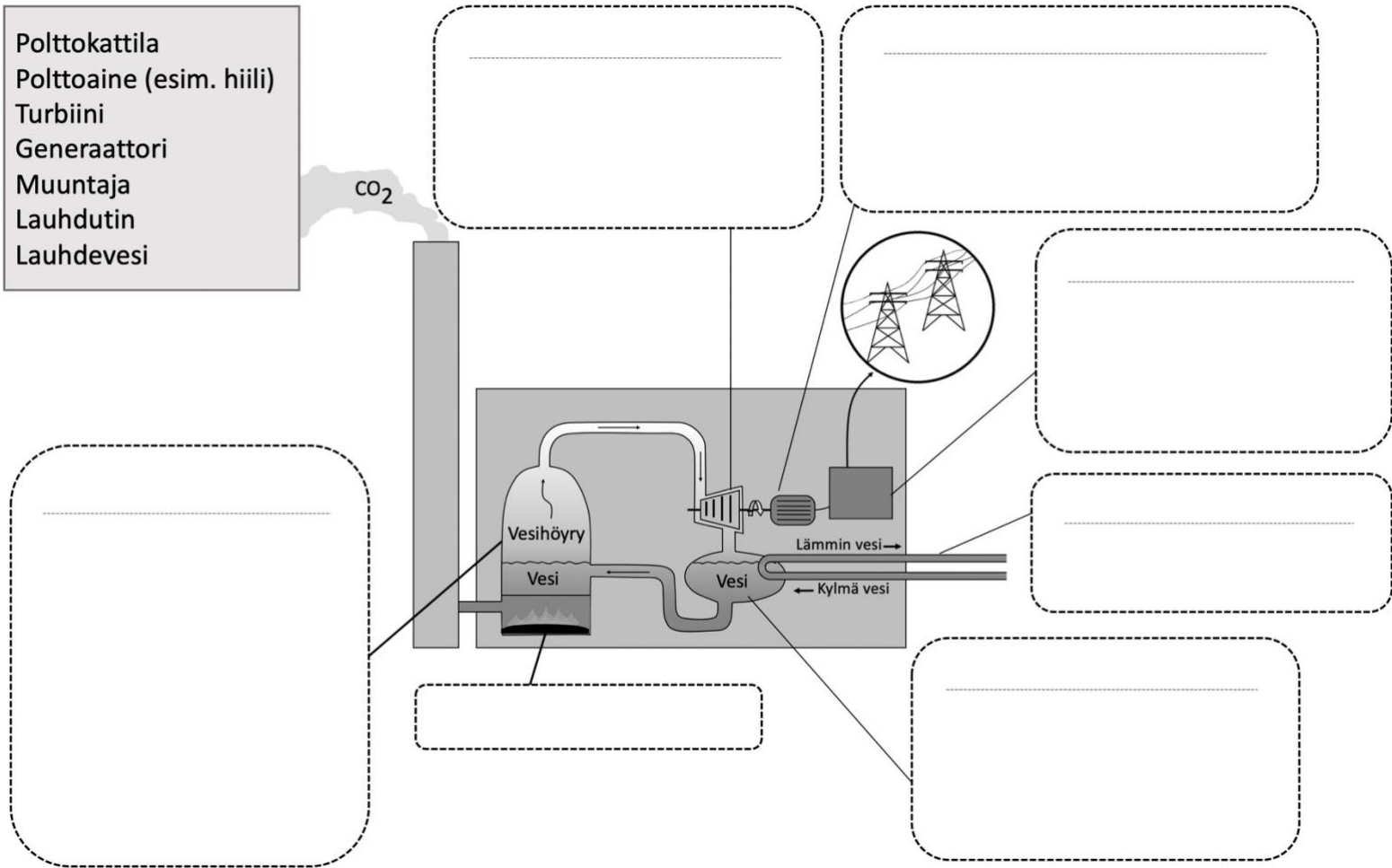
Kytke ensin laturi jännite- ja virtamittariin ja akkuun yllä olevan kuvan mukaisesti.

Kun laturissa palaa valo, liitä latausjohto laturista kaiuttimeen. Laita kaiuttimen virta päälle. Kun kaiuttimen värivalot palavat, etsi omalla kännykälläsi kaiutin ja yhdistä siihen. Näin voit soittaa musiikkia kaiuttimesta. Sammuta kaiutin käytön jälkeen.

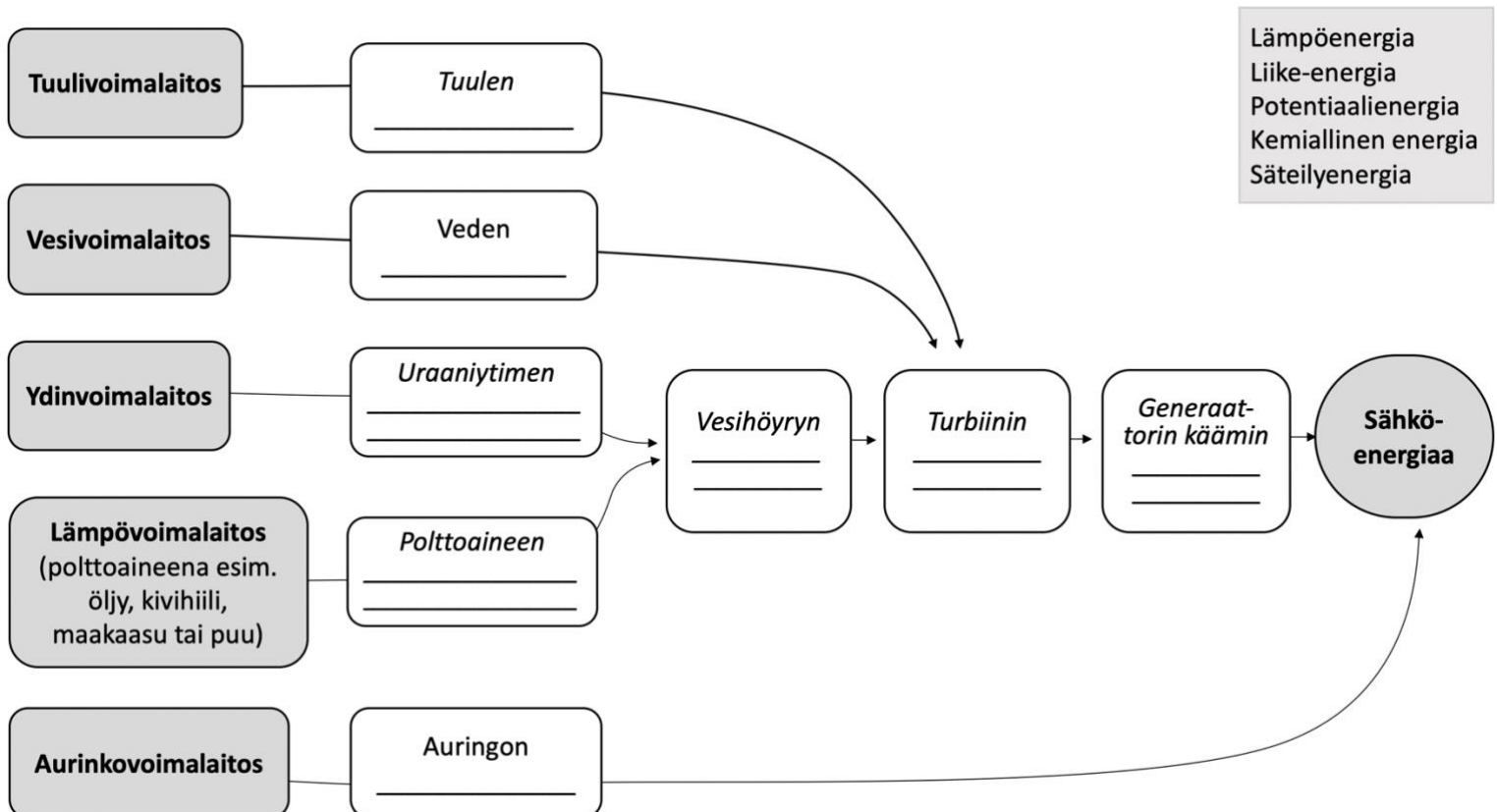
## Pohdi:

- Arvioi montako tuntia lataat kännykkääsi a) päivässä \_\_\_\_\_ ja b) vuodessa \_\_\_\_\_
- Laske kännykkälaturin sähköenergian kulutus vuodessa **kilowattitunteina**. Se lasketaan kertomalla teho (W) ja käyttöaika (h) keskenään. Jaa tulos vielä luvulla 1000.
- Laske paljonko kännykkälaturin käyttö vuodessa maksaa. Oleta että sähkö maksaa 0,15 €/kWh. Onko kännykän lataaminen kallista?

1. Lämpövoimalaitoksen toimintaperiaate. a) Nimeä osat. b) Kirjoita osien tehtävät.



2. Energianlähteet voimalaitoksissa. Täydennä kaavio!



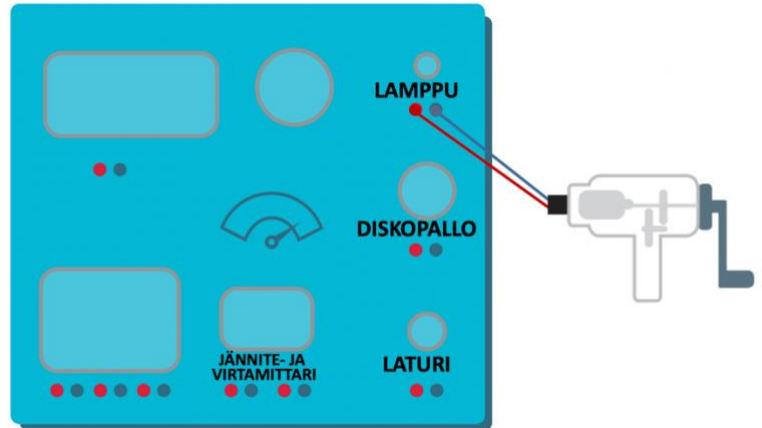
# Oppilastyö: Sähkön tuottaminen veivillä

## Välineet:

Voimalan kytkentäalusta laitteineen  
 Voimalan LED-polttimo ja halogeenipolttimo  
 2 veiviä  
 Voimalan latausjohto

## Työn tavoite:

Perehtyä sähkön tuottamiseen lihasvoimalla.

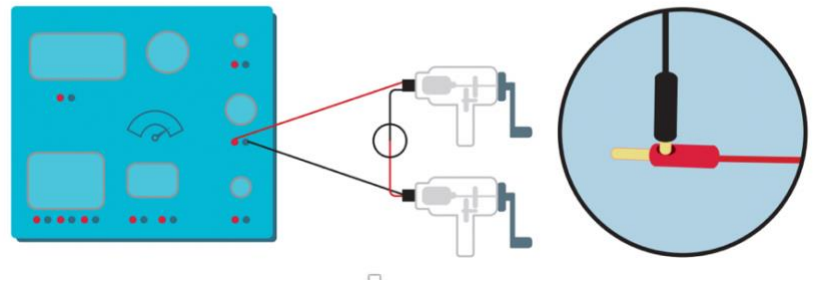


## Tutki, mitkä laitteet toimivat veivillä?

Liitä veivin johtimet tutkittaviin laitteisiin kuvan mukaisesti (punainen punaiseen, musta mustaan terminaaliin). Veivaa rauhallisesti. Suunnalla ei ole merkitystä. **Mitkä laitteet toimivat yhdellä veivillä? Huomaa:** Jos LED ei syty, irrota polttimo ja kiinnitä se kanta toisin päin (käännä 180 astetta).

Kytke seuraavaksi kaksi veiviä sarjaan kuvan mukaisesti ja pyöritä työparisi kanssa veivejä samanaikaisesti. **Mitkä laitteet toimivat nyt?**

## Sarjaankytkentä



	LED-lamppu	Halogeeni-polttimo	Diskopallo	Kännykkälaturi
Yksi veivi				
Kaksi veiviä sarjaan kytkettynä				

## Pohdi:

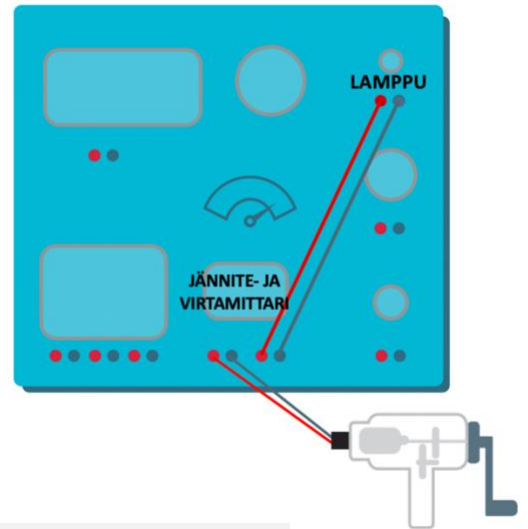
Tutki veiviä tarkkaan. Kuvaile, mitä näet veivin sisällä. Mitä veivin sisällä tapahtuu, kun pyörität kahvaa?

Mikä muu voisi pyörittää veiviä? Keksi mahdollisimman monta tapaa.

## Mittaa veivin tuottama jännite ja sähkövirta

Liitä yksi veivi tai 2 sarjaan kytkettyä veiviä tutkittavaan laitteeseen sekä jännite- ja virtamittariin kuvan mukaisesti.

Mittaa kuinka suuren jännitteen ja sähkövirran ne parhaimmillaan tuottavat?



	Kännykkälaturi		LED-lamppu		Muu laite:	
	Jännite (V)	Sähkövirta (A)	Jännite (V)	Sähkövirta (A)	Jännite (V)	Sähkövirta (A)
Yksi veivi						
Kaksi veiviä sarjaan kytkettynä						

## Laskutehtäviä

- Kuinka suurella teholla yksi veivi lataa kännykän akkua? Jos teho on niin pieni, että mittari ei näytä sitä, saat laskettua tehon watteina kertomalla veivin tuottaman sähkövirran ja jännitteen keskenään ( $P = U \cdot I$ ).
- Kuinka monta wattituntia sähköenergiaa voisit tuottaa kännykäsi akkuun yhdessä tunnissa, jos jaksaisit koko sen ajan pyörittää veiviä maksimiteholla? Energia lasketaan kertomalla teho ja aika tunteina ( $E = P \cdot t$ ).
- Kännykän akkuun mahtuu noin 10 wattituntia energiaa. Kuinka kauan sinun pitäisi pyörittää veiviä maksimiteholla, jotta saisit akun ladattua tyhjistä täyteen?

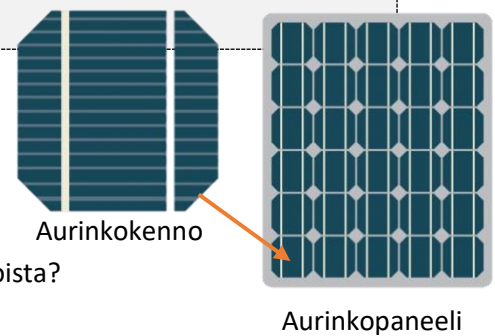
# Aurinkoenergian tuotanto

Aurinkoenergia on uusiutuvaa energiaa, eikä se tuota hiilidioksidipäästöjä tai jätettä. Tyypillisesti sähköä tuotetaan generaattorilla pyörimisliikkeestä. Aurinkopaneeli eroaa tästä merkittävästi: siinä sähköä tuotetaan suoraan puolijohteen avulla, ilman liikettä.

Aurinkopaneeli muodostuu lukuisista aurinkokennoista. Aurinkokenno perustuu valosähköiseen ilmiöön, jossa auringon säteilyenergia muuttuu suoraan sähköksi. Ilmiö on tunnettu 1880-luvulta lähtien. Tyypillisin aurinkokennon materiaali on pii. Yksittäinen aurinkokenno tuottaa hyvin pienen jännitteen (noin 0,6 voltia) ja suuremman jännitteen saavuttamiseksi aurinkopaneelissa onkin yksittäisiä aurinkokennoja sarjaan kytkettynä.

Aurinkokennon keksimisen ajankohta voidaan määritellä monella tapaa, mutta esimerkiksi vuoden 1878 Pariisin maailmannäyttelyssä oli esillä toimiva aurinkokenno. Teollisessa mittakaavassa aurinkokennoja on valmistettu 1950-luvulta lähtien avaruuskäyttöön, mutta energiataloudellista merkitystä keksinnöllä on ollut vasta viimeisten 10 – 20 vuoden ajan, kun aurinkopaneelilla tuotetun sähkön hinta on rajusti laskenut. 1950-luvulla yksi watti tuotettuna aurinkopaneelilla maksoi 1500 euroa kun nyt watti maksaa noin 30 senttiä.

Lähde: Voimala, opettajan opas, STEK ry 2021



## 1. Lue yllä oleva teksti ja vastaa kysymyksiin

- Mitä etuja on aurinkoenergiassa?
- Miten aurinkoenergian tuotanto eroaa muista energiantuotantotavoista?
- Mitä eroa on aurinkokennolla ja aurinkopaneelilla?
- Mikä on aurinkokennon tärkein raaka-aine?
- Kuinka suuren jännitteen yksittäinen aurinkokenno voi tuottaa? Miten aurinkopaneelin jännite saadaan suuremmaksi kuin yhden kennon jännite?
- Mihin ilmiöön aurinkokennon sähköntuotanto perustuu? Koska tämä ilmiö on keksitty?
- Milloin ensimmäiset aurinkopaneelit on rakennettu?
- Kuinka paljon aurinkopaneelilla tuotetun sähköenergian hinta on laskenut 1950-luvusta nykypäivään?

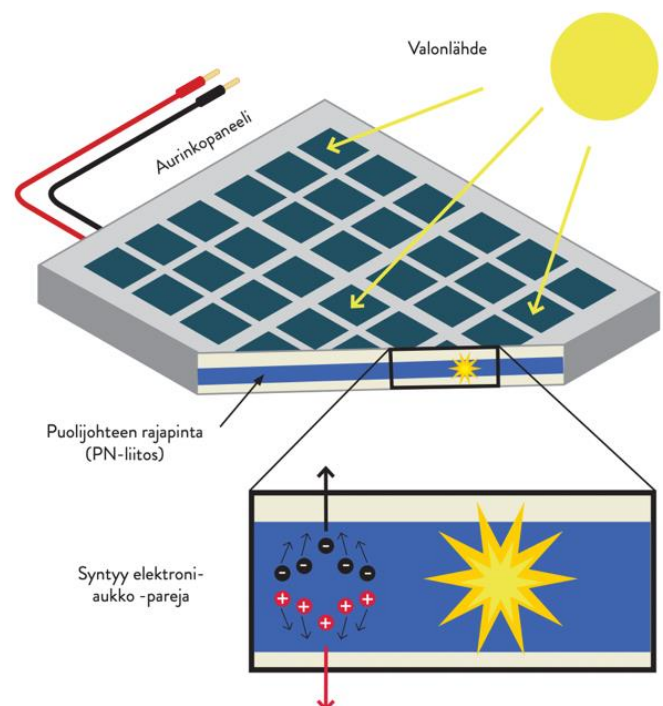
## 2. Aurinkopaneelit omakotitaloon

Etsi Internetistä jokin ”aurinkopaneelilaskuri” ja sen avulla kartalta jokin rakennus.

- Selvitä montako aurinkopaneelia laskuri suosittelee tähän rakennukseen ja paljonko ne maksaisivat?
- Montako kilowattituntia tällainen määrä paneeleja voisi tuottaa sähköä vuodessa?
- Kuinka suurta rahamäärää tällainen tuotto vastaisi? Oleta, että sähkö maksaa 0,15€/kWh.

### EXTRA:

Aurinkokennossa käytetään puolijohteita. Mitä puolijohde tarkoittaa ja mikä on sen merkitys aurinkokennossa?



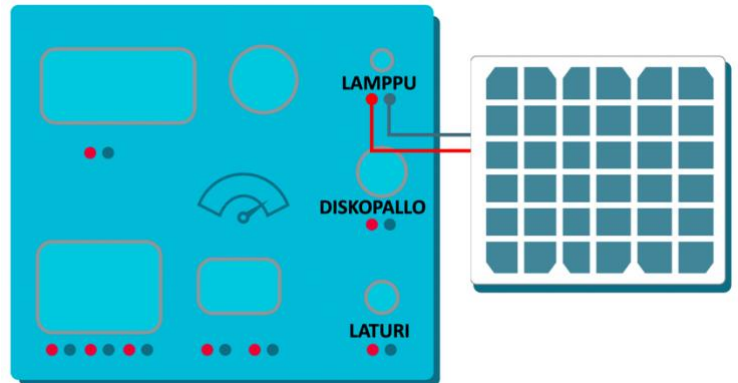
# Oppilastyö: Sähköä aurinkopaneelilla

## Välineet:

- Aurinkopaneeli
- Voimalan kytkentäalusta laitteeseen
- Voimalan LED-polttimo ja halogeenipolttimo
- Voimalan latausjohto

## Työn tavoite:

Tutkia mitä Voimalan laitteita voi saada toimimaan aurinkopaneelin avulla.



## Suoritus:

Liitä aurinkopaneelin johtimet (punainen ja musta) tutkittaviin laitteisiin, esimerkiksi lamppuun, kuvan mukaisesti.

Vie aurinkopaneeli erilaisiin valaistusolosuhteisiin, esimerkiksi pimeään, valaisimen alle, lähemmäs valaisinta, ikkunan viereen tai ulos. Testaa toimivatko laitteet näissä valaistusolosuhteissa.

Valonlähde	LED-polttimo	Halogeeni-polttimo	Diskopallo	Kännykkälaturi

## Pohdi:

Minkä laitteen toimiminen vaati vähiten valoa? Entä eniten?

Selvitä, mitä eroa on LED-lampussa ja halogeenilampussa. Miksi LED syttyi helpommin?  
<https://stek.fi/energiatehokkuutta-sahkolla/valaistus/valonlahteet-uusi/>

Selvitä ja kerro lyhyesti, mihin ilmiöön aurinkopaneelin toiminta perustuu?



# Esitelmä sähköntuotannosta tai kulutuksesta

Tehdään esitelmä esimerkiksi jostakin seuraavsta aiheesta:

- Kodin sähkölasku
- Sähköntuotanto aurinkoenergialla
- Sähkön tuottaminen liike-energian avulla

Tutkitaan ensin sähkön kulutusta tai tuotantoa tekemällä tällä kursilla olevia oppilastöitä (laitteiden sähkönkulutus, sähköä veivillä tai sähköä aurinkopaneelilla). Käytetään oppilastöistä saatuja tietoja esitelmässä.

## Vinkkejä:

- Sähköyhtiöiden sivuilta löytyy laskureita, joilla voi arvioida perheen sähkönkulutusta.
- Joidenkin sähköyhtiöiden sivuilta löytyy aurinkolaskureita, jotka antavat suosituksen rakennuksen aurinkopaneelien määrälle.