

Luku 2: Energialähteet ovat uusiutuvia tai uusiutumattomia

Tehtävien ratkaisut

Tehtävät 1–4 ovat automaattisesti tarkistettavia tehtäviä ja ne ovat digikirjassa.

2-1.

Täydennä

Suurin osa käytössämme olevasta energiasta on peräisin ***Auringon*** säteilyenergiasta. Auringon säteilemä energia syntyy ***fuusioreaktioissa***, joissa vety-ytimet liittyvät yhteen ja muodostavat heliumytimiä. Aurinkovakiolla tarkoitetaan Auringon ***sähkömagneettisen*** säteilyn kokonaistehoa neliömetriä kohden ***ilmakehän*** ulkopuolella, Maan etäisyydellä Auringosta. ***Aurinkovakio*** on keskimäärin noin 1366 W/m^2 .

Fossiiliset polttoaineet, kuten öljy, maakaasu ja kivihiili, ovat ***uusiutumattomia*** energialähteitä. ***Uusiutuvaa*** energiaa saadaan luonnon jatkuvista prosesseista, kuten auringonpaisteesta, virtaavasta vedestä ja ***tuulesta*** sekä ilman ja maan lämmöstä. Tuuli syntyy, kun Auringon säteily ***lämmittää*** maanpintaa ja lämmennyt ilma kohoaa kevyempänä ylös. Syntyy ***matalapaine***, joka täyttyä tilalle virtaavan ilman vaikutuksesta.

2-2.

Oikein/väärin väittämät

1. Energian tuottaminen lisää energiaa. ***Kyllä//Ei***
Palaute: Energian tuottamisella tarkoitetaan energian muuntamista hyötykäyttöön.
2. Energian kokonaismäärä säilyy samana kaikissa prosesseissa. ***Kyllä//Ei***
3. Auringon energia on peräisin kemiallisista reaktioista. ***Kyllä//Ei***
Palaute: Auringon energia on peräisin Auringossa tapahtuvista fuusioreaktioista.
4. Primäärienergia on jalostamatonta energiaa. ***Kyllä//Ei***
5. Sekundäärienergia on energiantuotannon kannalta merkityksetöntä energiaa. ***Kyllä//Ei***
Palaute: Sekundäärienergia on energiantuotanto- tai jalostusprosessissa muunnettua energiaa.
6. Vesi on uusiutuva energian lähde. ***Kyllä//Ei***
7. Energian käyttäminen tarkoittaa energian muuntamista tarvittavaan muotoon. ***Kyllä//Ei***
8. Globaalisti käytetyimmät energialähteet ovat öljy, hiili, maakaasu ja uraani. ***Kyllä//Ei***

2-3.

Monivalintatehtävä

- a) Energialähteitä ovat
 - **kivihiili**
 - voimalaitokset
 - **uraani**
 - sähkönsiirtoverkot
 - **öljy.****Palaute:** Sähkönsiirtoverkkojen avulla siirretään energiaa.
- b) Uusiutuvia energialähteitä ovat
 - **vesi**
 - jätemuovi
 - uraani
 - **paju**
 - **viljan korret.**
- c) Primäärienergiaa ovat
 - bensiini
 - **raakaöljy**
 - **kivihiilen kemiallinen energia**
 - **veden potentiaalienergia.**

Luku 2: Energialähteet ovat uusiutuvia tai uusiutumattomia

- d) Auringon säteilemä energia syntyy
- aivan Auringon pintakerroksissa
 - **Auringon keskiosissa**
 - palamisen seurauksena
 - fissiossa
 - **fuusiossa.**
- e) Aurinkovakiolla tarkoitetaan Auringon
- likimain vakiona pysyvää tilavuutta
 - sähkömagneettisen säteilyn kokonaistehoa neliometriä kohden Maan pinnalla ja Maan etäisyydellä Auringosta
 - **sähkömagneettisen säteilyn kokonaistehoa neliometriä kohden ilmakehän ulkopuolella, Maan etäisyydellä Auringosta.**
- f) Energia
- on vaarassa loppua vuosituhannen loppuun mennessä
 - vähenee ilmastomuutoksen takia
 - **ei lopu.**

2-4.

Yhdistä.	
uusiutuva energialähde	tuuli
Auringon energia	fuusio
primäärienergia	jalostamaton energia
uusiutumaton energialähde	hiili
sekundäärienergia	benksiini
aurinkovakio	1366 W/m ²

2-5.

Väite perustuu siihen, että Aurinko aikaansaa mm. veden ja ilman kierron ja tuulien synnyn. Hiili, öljy ja puu ovat syntyneet mm. kasvien fotosynteesin seurauksena. Fotosynteesissä kasvit muuntavat viherhiukkasissa Auringon säteilyä kemialliseksi energiaksi.

2-6.

- a) Uusiutuvat energialähteet ovat energialähteitä, joiden määrä ei vähene, vaikka niitä käytetään. Uusiutumattomat energialähteet ovat syntyneet kauan sitten, eikä niitä synny lisää, tai niitä syntyy hitaasti. Uusiutuvia energialähteitä ovat esimerkiksi vesi, tuuli ja maalämpö. Kaikkea Auringon säteilyn tuottamaa energiaa Maassa pidetään uusiutuvana energiana paitsi fossiilisia polttoaineita.
- b) Auringon energia saa aikaan Maassa prosesseja, joissa energia muuntuu luonnon kiertokulussa. Esimerkiksi vesi höyrystyy Auringon lämpösäteilyn takia. Voimalaitosten vesivarastot täydentyvät, kun ylös kohonnut vesi tiivistyy ja tulee sateena alas. Voimalaitoksen käyttämä vesi höyrystyy uudelleen ja muuttuu sadepilviksi.
- c) Aurinko on ihmisen kannalta loppumaton energialähde. Aurinko tuottaa energiaa vielä lähes 5 miljardia vuotta.
- d) Kaikki fossiiliset polttoaineet, kuten öljy, maakaasu ja kivihiili, ovat uusiutumattomia energialähteitä. Samoin uraani on uusiutumaton energialähde.
- e) Fossiilisia polttoaineita korvataan uusiutuvilla energialähteillä, koska fossiiliset polttoaineet ovat energiantuotannon pahimpia kasvihuonekaasujen tuottajia. Fossiiliset polttoaineet ja uraani vähenevät ja ennen pitkää loppuvat maapallolta. Niiden tilalle tarvitaan uusiutuvia energialähteitä.

Luku 2: Energialähteet ovat uusiutuvia tai uusiutumattomia

2-7.

- Maailmanlaajuisesti tärkeimmät energialähteet ovat öljy, hiili, maakaasu ja uraani.
- Turvetta ei voi pitää uusiutuvana energialähteenä, koska poltetun turpeen korvautuminen kestää tuhansia vuosia.

2-8.

Videolla esiintyviä energialähteitä ovat mm. öljy, kivihiili, tuuli, Aurinko, uraani, veden aallot. Uusiutuvia ovat tuuli, Auringon energia, veden aallot. Uusiutumattomia ovat öljy, kivihiili ja uraani.

2-9.

- Primäärienergialla tarkoitetaan jalostamatonta energiaa siinä muodossa, jossa se on ennen energiantuotantoprosessia. Kivihiilen kemiallinen energia on esimerkki primäärienergiasta.
- Tuotantoprosessissa muunnettua energiaa kutsutaan sekundäärienergiaksi. Bensiinissä oleva energia on esimerkki sekundäärienergiasta.

2-10.

Kumpikin energiakaavio kuvaa voimalaitoksessa tapahtuvaa primäärienergian muuntumista sekundäärienergiaksi. Kaaviossa 1 muuntoprosessissa syntyvä hukkaenergia on pienempi kuin kaaviossa 2. Näin ollen hyötysuhde on suurempi voimalaitoksessa, jota kuvaa kaavio 1.

2-11.

- Aurinkovakiolla tarkoitetaan Auringon sähkömagneettisen säteilyn kokonaistehoa neliömetriä kohden ilmakehän ulkopuolella, Maan etäisyydellä Auringosta. Aurinkovakio on keskimäärin noin 1366 W/m^2 .
- Hyvässä vastauksessa pitäisi tarkastella seuraavia seikkoja:
 - Auringon energiaa saadaan eniten kesällä lämpiminä ja valoisina kuukausina ja vähiten talvella kylminä kuukausina ja pimeänä kautena.
 - Edellisestä johtuen aurinkopaneelit ovat ongelmallisia Suomen ympärivuotisessa sähköntuotannossa.
 - Aurinkopaneeleista saadaan energiaa vähiten silloin, kun sitä tarvitaan eniten.
 - Eteläisessä Suomessa Auringon säteilyenergia on 20 % suurempi kuin pohjoisessa.
 - Muuta asiaan liittyvää pohdintaa.

2-12.

- Hyvässä vastauksessa kuuluisi olla seuraavia huomioita.
 Tärkein huomio on, että uusiutuvien, hiilidioksidineutraalien ja kotimaisten energialähteiden käyttö vuonna 2018 on lisääntynyt vuoteen 2013 verrattuna.
 Sähkön tuotannossa
 - uusiutuvien energialähteiden käyttö on lisääntynyt 36 %:sta 47 %:iin
 - hiilidioksidivapaiden energialähteiden käyttö on lisääntynyt 69 %:sta 79 %:iin
 - tuulen avulla tuotetun sähkön määrä on kasvanut voimakkaasti; 1,1 %:stä 9 %:iin
 - Auringon säteilyenergian käyttö on vähäistä
 - vesivoimalaitosten tuottama sähkö on pysynyt samalla tasolla
 - ydinenergian käytössä on pientä laskua
 - uusiutumattomien energialähteiden kuten kivihiilen ja maakaasun osuus on pienentynyt.
- Uusiutuvien energialähteiden käyttö on lisääntynyt 36 %:sta 47 %:iin eli kasvua on noin 31 %.

$$\left(\frac{0,47a}{0,36a} \approx 1,30556 \text{ ja } (1,30556 - 1) \cdot 100\% \approx 31\% \right)$$
 Tuulen avulla tuotetun sähkön määrä on kasvanut voimakkaasti; 1,1 %:stä 9 %:iin eli kasvua on noin 720 %.

$$\left(\frac{0,09a}{0,011a} \approx 8,18182 \text{ ja } (8,18182 - 1) \cdot 100\% \approx 720\% \right)$$

Luku 2: Energialähteet ovat uusiutuvia tai uusiutumattomia

- c) Sähkön kulutus ei ole vähentynyt vaan kasvanut vuodesta 2013 vuoteen 2018. Vuoden 2018 sähkön tuotannossa 67 TWh ei ole mukana sähkön tuonti ulkomailta. Sähkön tuonti on kasvanut vuodesta 1969 alkaen muutamaa poikkeusvuotta lukuun ottamatta. Huomaa, että sähkön kokonaiskulutus oli suurimmillaan vuoden 2006 tienoilla.

2-13.

- a) Energia voidaan kirjoittaa muotoon $505\,000\text{ TJ} = 505\,000 \cdot 10^{12}\text{ J} = 505\,000\,000\,000\,000\,000\text{ J}$
- b) Uusiutuvien energialähteiden käyttö vuonna 2018 oli $504\,493\text{ TJ} \approx 505\,000\text{ TJ}$. Uusiutuvien energialähteiden käyttö on kasvanut muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta vuodesta 1976 alkaen. Teollisuuden ja energiantuotannon puupolttoaineiden käytön kasvu on ollut voimakasta, samoin metsäteollisuuden jäteliemien (mustalipeä). Aurinkoenergian osuus on pieni. Tuulella tuotettu energian osuus on kasvanut vuodesta 2010 alkaen ja erityisesti vuoden 2015 jälkeen. Vedellä tuotettu energia riippuu säteiden määrästä. Vedellä tuotetun energian määrä on pysynyt likimain samana 1980-luvulta alkaen. Tehtävän annossa olevan kuvan mukaan vedellä tuotetun energian määrä on pienentynyt vuodesta 2015 alkaen: tähän ovat vaikuttaneet ennen kaikkea vähäsateiset kesät.
- c) Vuonna 2018
- veden osuus oli $\frac{47295\text{ TJ}}{504493\text{ TJ}} \approx 0,0937476 \approx 9,4\%$ ja
 - Auringon osuus $\frac{408\text{ TJ}}{504493\text{ TJ}} \approx 0,000808733 \approx 0,08\%$.
- d) Vuonna 2017 tuulienergian käyttö oli $17\,263\text{ TJ}$ ja vuonna 2018 $21\,019\text{ TJ}$, joten energian määrä kasvoi $\frac{21019\text{ TJ}}{17263\text{ TJ}} = 1,21758$ -kertaiseksi eli noin 22% .
- e) Mitä todennäköisimmin uusiutuvien energialähteiden käyttö tulee Suomessa entisestään lisääntymään, ja uusiutumattomien energialähteiden käyttö vähenemään. Voimakasta kasvua lienee odotettavissa Auringon säteilyenergian käytössä, eli aurinkopaneelien käyttö sähkön tuotannossa lisääntyy.
- f) Merkitään käytettyä energiaa x :llä. Koska uusiutuvat energialähteet kattavat 37% energian kokonaiskäytöstä, yhtälöstä $0,37 \cdot x = 504493\text{ TJ}$ saadaan kokonaisenergiaksi
- $$x = \frac{504493\text{ TJ}}{0,37} = 1\,363\,495\text{ TJ} \approx 1\,360\,000\text{ TJ}$$