

# Ilmasto jäähyllle!



Tehtäviä ja vinkkejä ilmastonmuutoksen  
käsittelyyn koulussa

# Ilmasto jäähylle!

## Tehtäviä ja vinkkejä ilmastonmuutoksen käsittelyyn koulussa

Toimittanut Laura Dahlgren




**www.ilmastonmuutos.info**

Ilmasto on tutustuttu osana Ilmastonmuutoksen vuosikokouksissa, ja lisäksi  
koulutusohjelmassa ilmastonmuutoksesta on valokuvia ja videoita.

Suomen Ympäristökasvatuksen Seura ry. ja Suomen ympäristöopisto Sykli  
Ilmastonmuutos.info-viestintäohjelman tuella

## Sisältö

1. <b>Johdanto</b> .....	4
• Mikä ilmastonmuutos?	
• Miten käytän tätä materiaalia?	
2. <b>Perustietoa</b> .....	5
• Ilmastopolitiikka	
• Kasvihuoneilmiö	
• Maankäytön muutokset hävittävät nieluja	
• Ilmastonmuutoksen vaikutukset	
• Vaikutukset Suomessa	
• Ilmastonmuutoksen hillitseminen	
3. <b>Tehtäviä</b> .....	8
A) <b>Ilmastonmuutos ilmiönä</b>	
1. Elämää kasvihuoneessa .....	8
2. Viisi tärkeintä kasvihuonekaasua .....	8
3. Ilmastonmuutoksen vaikutukset .....	9
4. Luonnon monimuotoisuus .....	9
5. Eriäviä mielipiteitä .....	10 ▲
B) <b>Ilmastonmuutoksesta eri teemojen aloilla</b>	
• <b>Miten energia liittyy ilmastonmuutokseen?</b>	
6. Mistä virtaa elämään – eri energialähteet .....	11
7. Energiantuotannon päästöjen vähentäminen ja energiansäästö .....	13
8. Kodin energiankäyttö ja –säästö .....	14
9. Lihasenergiaa harrastuksiin .....	15
10. Energiapolitiikasta päättämässä 1 .....	15 ▲
11. Energiapolitiikasta päättämässä 2 .....	15
• <b>Miten liikenne liittyy ilmastonmuutokseen?</b>	
12. Liikenteen päästöt .....	16 ▲
13. Matkapeli .....	17
14. Harrastusmatkan ilmastokuorma .....	17
15. Matkapäiväkirja .....	17
16. Lomalle pienin päästöin .....	17
• <b>Miten ruoka liittyy ilmastonmuutokseen?</b>	
17. Aterian matka ruokapöytään .....	18
18. Vähäpäästöistä ruokaa .....	18
19. Ilmastolle edulliset ruokapidot .....	19
20. Puntarissa ruoan ilmastovaikutukset .....	19
• <b>Miten jätteet ja ekotehokkuus liittyvät ilmastonmuutokseen?</b>	
21. Kaatopaikan metaanipäästöt .....	20
22. Turha tavara – turhat päästöt .....	21
23. Tavaratarina .....	22

<b>C Ilmastonmuutos ja sen torjuminen yhteiskunnassa ja omassa elämässä</b>	
24. Arvovaaka.....	23
25. Ekoeläjän ilmasto-ohjeet.....	23
26. T. Örskän ja N. Eron salatut elämät.....	23
27. Suomen päästöjen vähentäminen.....	25
28. Mediaseuranta.....	26
29. Ilmastopimus.....	26 
30. Ilmastonmuutos ja oikeudenmukaisuus.....	27
31. Ilmastonmuutos ja globalisaatio.....	27 
32. Ilmastonmuutoksen torjuminen muuttaa maailmaa.....	28 
33. Huippukokous-roolipeli.....	28
<b>Vinkkejä ilmastonmuutoksen käsittelyyn eri oppiaineissa</b> .....	30
<b>4. Materiaaleja ja lisätietoa</b>	
• Ilmastonmuutokseen liittyvää opetusmateriaalia.....	32
• Tämän materiaalin teemoihin liittyvää koulumateriaalia.....	32
• Muuta mielenkiintoista .....	33
<b>5. Miten hillitä ilmastonmuutosta?</b>	
• Vinkkejä ilmastonmuutoksen torjuntaan koulussa .....	34
• Mitä voin itse tehdä – 10 ilmaston ystävän valintaa .....	36
• Lähteet .....	37

# 1. Johdanto

## Mikä ilmastonmuutos?

Tämä oppimateriaali on tuotettu osana Suomen Ympäristökasvatuksen Seuran ja Suomen ympäristöopisto Syklin hanketta, joka pyrkii lisäämään ilmastonmuutoksen käsittelyä opetuksessa ja auttamaan kouluja arkikäytäntöjensä muuttamisessa ilmastoystävällisemmiksi. Oppimateriaalin lisäksi hankkeeseen kuului opettajien koulutustilaisuuksia sekä koulutusaineiston tuottaminen.

Materiaali on viimeistelty keväällä 2003 pidetyistä pilottikoulutuksista saadun palautteen perusteella. Eri alojen asiantuntijat ovat tarkastaneet materiaalin sisällön. Haluammekin kiittää lämpimästi kaikkia koulutuksiin osallistuneita sekä materiaalin läpikäyneitä tahoja: kauppa- ja teollisuusministeriötä, liikenne- ja viestintäministeriötä, maa- ja metsätalousministeriötä, Motiva Oy:ta, opetushallitusta ja ympäristöministeriötä. Erityiset kiitokset ansaitsee hankkeen ohjausryhmä, johon kuuluivat **Kirsti Kärkkäinen, Irmeli Mikkonen, Risto Saari ja Kaija Salmio**.

Hanketta rahoitti kauppa- ja teollisuusministeriön, ympäristöministeriön, liikenne- ja viestintäministeriön, maa- ja metsätalousministeriön sekä opetushallituksen yhteinen ilmastonmuutos.info-viestintäohjelma, josta lisätietoja osoitteesta [www.ilmastonmuutos.info](http://www.ilmastonmuutos.info).

Materiaalin on koontanut ja tuottanut **Laura Dahlgren**. Hanketta toteuttavaan työryhmään kuuluivat **Marjut Joensuu** Suomen Ympäristökasvatuksen Seurasta ja **Laura Manninen** Suomen ympäristöopisto Syklistä.

## Miten käytän tätä materiaalia?

Tätä materiaalia laadittaessa ovat kohderyhmänä olleet ensisijaisesti peruskoulun 7. – 9. luokat ja lukio, mutta tehtäviä

voi varmasti soveltaa myös muiden ryhmien käyttöön. Eri-tyisen vaativat tehtävät on merkitty tällä merkillä. ▲

Tehtävät on pyritty tekemään opettajalle helppokäyttöisiksi. Tehtävisivuilla (s. 8–29) kerrotaan tehtävän toteutustapa, tavoite ja kesto sekä tarvittaessa vastaukset. Laajemmista tai erityistä lisätietoa sisältävistä tehtävistä on kopioitavat oppilaan sivut erillisessä vihossa. Lisäksi tehtäväkohtaisesti on saatettu luetella juuri kyseisen tehtävän sisältöön liittyviä lisätiedon lähteitä.

Tehtävät jakautuvat kolmeen osaan: ilmastonmuutokseen ilmiönä liittyviin tehtäviin, eri teemojen aloilta ilmastonmuutosta lähestyviin tehtäviin sekä ilmastonmuutoksen torjumiseen ja siihen liittyviä arvoja koskeviin tehtäviin. Tehtäväosion lopussa on oppiainekohtaisia vinkkejä siitä, mitkä tehtävät sopivat kunkin aineen tunneilla käsiteltäviksi ja millä muulla tavoin ilmastonmuutosta voi lähestyä kunkin oppiaineen näkökulmasta. Luvussa neljä annetaan vinkkejä ilmastonmuutoksen torjumiseen koulussa ja omassa elämässä. Viimeiseen lukuun on kerätty muita ilmastonmuutosaiheisia koulu- ja opetusmateriaaleja sekä yleisiä lisätiedon lähteitä.

Lähteinä ja lisätietona on käytetty paljon nettisivuja. Koska linkit saattavat vanhentua hyvinkin nopeasti, kannattaa ajantasaiset tiedot tarkistaa ilmastonmuutosaiheiselta linkkilistalta osoitteesta [www.ilmastonmuutos.info](http://www.ilmastonmuutos.info).

Mukavia opetushetkiä ilmastonmuutoksen parissa!

Laura Dahlgren, Marjut Joensuu ja Laura Manninen

## 2. Perustietoa

### Ilmastopolitiikka

Vuonna 1992 solmittiin Rio de Janeirossa YK:n ilmastopöytäkirja, jossa teollisuusmaat lupasivat laskea hiilidioksidipäästönsä vuoden 1990 tasolle vuoteen 2000 mennessä. Sopimus ei kuitenkaan ole laillisesti sitova, ja monien maiden päästöt ovatkin jatkaneet kasvuaan. Vuonna 1997 solmittu Kioton pöytäkirja velvoittaa vihdoinkin voimaan astuessaan pöytäkirjan vahvistaneet teollisuusmaat vähentämään päästöjään yhteensä noin viisi prosenttia vuosiin 2008 – 2012 mennessä. Tämä ei kuitenkaan vielä riitä pysäyttämään koko maailman päästöjen kasvua. Ilmastonmuutoksen merkittävän hidastamisen kannalta tärkeä vähintään 60 prosentin vähennystavoite on vielä kaukana.

Hallitustenvälinen ilmastopaneeli IPCC koostuu yli 2 000 ilmastoasiantuntijasta. Sen tehtävänä on arvioida monitieteellisesti ilmastotieteen tutkimuksen tuloksia ja esittää ne päätöksentekijöille ymmärrettävässä muodossa.

Ilmastotutkimukseen liittyy monia epävarmuustekijöitä. Ilmasto on monimutkainen systeemi ja ennusteet ilmastonmuutoksen vaikutuksista perustuvat yksinkertaistaviin malleihin. Ihan kaikkia tekijöitä ei vielä edes ymmärretä riittävästi. Lisäksi ilmastonmuutoksen vaikutukset vaihtelevat alueittain. Tiedeyhteisö on kuitenkin varsin yksimielinen siitä, että kokonaisvaikutus on selkeän kielteinen. Vaikka täyttyä varmuutta ei voidakaan saavuttaa, ovat ennustetut vaikutukset niin vakavia, että varovaisuusperiaatteen mukaisesti on ryhdyttävä toimenpiteisiin uhkien ehkäisemiseksi.

### Kasvihuoneilmiö

Eräät ilmakehän kaasut toimivat kuten kasvihuoneen lasi: ne päästävät auringon lyhytaaltoisen säteilyn (valon) lävitseen, mutta estävät osaa maan pinnalla lämmöksi muuttuneesta säteilystä karkaamasta takaisin avaruuteen. Tämä ilmiö mahdollistaa elämän maapallolla, sillä ilman sitä maan pinnan keskilämpötila olisi  $-18^{\circ}\text{C}$  eli  $33^{\circ}\text{C}$  nykyistä kylmempi. Ihminen on kuitenkin viimeisen reilun sadan vuoden aikana tuottanut valtavia määriä kasvihuonekaasuja, jotka voimistavat kasvihuoneilmiötä. Vaikutus on samankaltainen kuin kasvihuoneeseen lisätyllä ylimääräisellä lasikerroksella: ilmasto lämpenee. Tätä tarkoitetaan, kun puhutaan ilmastonmuutoksesta tai globaalimuutoksesta.

Ihmisen tuottamista kasvihuonekaasuista merkittävin on hiilidioksidi ( $\text{CO}_2$ ), jota syntyy lähinnä fossiilisten polttoainneiden, siis kivihiilen, öljyn ja maakaasun, poltosta. Hiili-

dioksidin määrä ilmakehässä on ihmisen toiminnan seurauksena kasvanut kolmanneksella esiteolliseen aikaan verrattuna. Suurin osa ihmisen vaikutuksesta ilmaston lämpenemiseen johtuu juuri ilmakehän hiilidioksidipitoisuuden kasvusta.

Muita tärkeitä kasvihuonekaasuja ovat metaani ( $\text{CH}_4$ ), jota syntyy pääosin kaatopaikoilla ja maataloudessa, dityppioksidi ( $\text{N}_2\text{O}$ ), jota syntyy lähinnä typpilannoituksessa ja energiantuotannossa sekä muutamia synteettisiä kaasuja (halogenoituita hiilivedyt ja rikkiheksafluoridi). Lisäksi ihmisen toiminnan aiheuttamat monet muut kaasut ja hiukkaspäästöt vaikuttavat ilmastonmuutokseen epäsuorasti, jotkut myös ilmastonmuutosta hidastavasti. Esimerkiksi typen oksidien ja hiilivetyjen päästöt lisäävät otsonin ( $\text{O}_3$ ) muodostusta ilmakehässä, mikä lämmittää ilmastoa, sillä otsoni on kasvihuonekaasu. Monet ihmisen valmistamat aineet kuitenkin tuhoavat yläilmakehän otsonikerrosta, mikä puolestaan vaikuttaa ilmastoon viilentävästi.

#### Varsinaisten kasvihuonekaasujen osuus lämmitysvaikutuksesta

Hiilidioksidi	60 %
Metaani	0 %
Halogenoituita hiilivedyt ja muut orgaaniset yhdisteet	14 %
Dityppioksidi	6 %

Lähde: IPCC 2001

#### Maankäytön muutokset hävittävät nieluja

Ilmastonmuutokseen vaikuttavat myös kasvihuonekaasuja sitovat nielut. Nieluja voivat olla vaikkapa maaperä, metsät ja meret. Esimerkiksi osa ihmisen ilmakehään päästämästä hiilidioksidista sitoutuu metsiin niiden yhteyttäessä ja kasvaessa. Metsiin sitoutuneen hiilen määrä vähenee ja ilmakehän hiilidioksidipitoisuus kasvaa, kun metsiä hävitetään siten, ettei uusia puita kasva tilalle.

Ilmastonmuutoksen edetessä muutkin nielut saattavat muuttua kasvihuonekaasujen lähteeksi. Esimerkiksi meren kyky sitoa hiiltä saattaa heiketä, jos ilmaston lämpeneminen vaikuttaa veden kiertoon valtamerissä.

#### Ihmisestä johtuvien eri hiilidioksidilähteiden osuudet päästöistä

Energiantuotanto ja liikenne	75 %
Metsien hävittäminen	23 %
Muut teollisuusprosessit, erityisesti sementin tuotanto	3 %

Lähde: IPCC 1996

## Ilmastonmuutoksen vaikutukset

Ilmastonmuutoksen vaikutukset ovat nähtävissä jo nyt. Hallitustenvälisen ilmastonmuutospaneelin (IPCC) mukaan maapallon keskilämpötila on noussut 1900-luvulla noin 0,6 °C ja on nyt korkeammalla kuin koskaan tuhanteen vuoteen. Meren pinta on samalla noussut keskimäärin 10 – 20 cm. Vuoristojäätiköt ovat alkaneet vetäytyä ennennäkemättömän voimakkaasti ja ikirouta on alkanut sulaa Alaskassa.

IPCC:n kokoamien ennusteiden mukaan maapallon pintalämpötila nousee keskimäärin 1,4 – 5,8 astetta vuodesta 1990 vuoteen 2100, jos kasvihuonekaasupäästöt jatkuvat nykyisellään. Pieneltä kuulostavaa nousua kannattaa verrata viime jääkauden huipun keskilämpötilaan, joka oli vain yhdeksän astetta nykyistä alempi. Se aiheutti Suomen päälle yli kahden kilometrin paksuisen jääpeitteen. Lämpötilan muutoksen myötä meren pinta nousee 10 – 90 cm. Sademäärä kasvaa joillakin alueilla, mutta voimistunut haihdunta lisää kuivuutta jo ennestäänkin kuivilla alueilla. Äärimmäiset sääilmiöt, kuten myrskyt, tulvat ja maanvyörymät lisääntyvät.

Näiden muutosten seuraukset ovat vakavia etenkin siksi, että ne huonontavat ihmisten elinmahdollisuuksia siellä, missä selviäminen on jo ennestään hankalaa. Veden puute lisääntyy maailmalla entisestään. Sadot huononevat lisääntyneen kuivuuden vuoksi siellä, missä nytkin on nälkää. Merenpinnan nousu peittää alleen saarivaltioita ja alavia maita ja saattaa pakottaa jopa miljardin ihmisen muuttamaan uusille alueille. Vakavat tartuntataudit, kuten malaria, leviävät laajemmalle. Ilmaston nopea muutos vähentää luonnon monimuotoisuutta aiheuttamalla lajien ja luontotyyppien katoamista.

### Ilmastonmuutoksen arvioidaan muun muassa:

- nostavan merenpintaa hukuttaen saarivaltioita ja alavia rannikkoseutu- ja
- aiheuttavan huomattavia vaurioita ekosysteemeille ja pienentävän luonnon monimuotoisuutta
- heikentävän satoja monilla alueilla, toisaalta joillakin alueilla sadot saattavat kasvaa
- lisäävän tai voimistavan äärimmäisiä sääilmiöitä kuten tulvia, kuivuuskausia ja pyörremyrskyjä
- niukentavan vesivarjoja jo nyt vesipulasta kärsivillä alueilla
- laajentavan trooppisten tautien kuten malarian levinneisyyttä ja aiheuttavan muita terveyshaittoja

## Vaikutukset Suomessa

Suomessa erityisesti talvien keskilämpötilan ennustetaan nousevan ja sademäärien kasvavan ilmastonmuutoksen myötä. Tällä on monenlaisia seurauksia. Maanviljelyn tuottavuuden ja metsien kasvun ennustetaan paranevan suotuisimpien olosuhteiden myötä, mutta toisaalta tuholais- ja hal-

lavauriot sekä metsien myrskytuhot ja metsäpalot voivat lisääntyä ja suurempi sateisuus vaikeuttaa sadonkorjuuta. Kasvuolosuhteet muuttuvat todennäköisesti nopeammin kuin luonnon kasvilajit pystyvät siirtymään pohjoisemmaksi. Tämä vähentää Suomen luonnon monimuotoisuutta useiden luontotyyppien ja lajienkin hävitessä.

Vesistöjen rehevöityminen ja leväkukinnot muodostuvat aiempaa vakavammiksi ongelmiksi korkeamman lämpötilan ja lumettomien talvien myötä. Lumettomuus myös vähentää kevättulvia, mutta lisää talvitulvien riskiä. Toisaalta keskilämpötilan nousu vähentää rakennusten lämmitystarvetta.

## Ilmastonmuutoksen hillitseminen

Ilmastonmuutosta on mahdotonta pysäyttää täysin, vaikka päästöjen tuottaminen lopetettaisiin heti kokonaan. Monet ihmisen jo tuottamista kasvihuonekaasuista säilyvät ilmakehässä satoja tai jopa tuhansia vuosia ja lämmittävät ilmastoa. Ilmastonmuutosta voidaan kuitenkin merkittävästi hidastaa tasolle, joka minimoi ympäristölle ja ihmisille aiheutuvan vahingon. IPCC on arvioinut, että tämä edellyttää kasvihuonekaasupäästöjen leikkaamista maailmanlaajuisesti 50 – 70 prosenttia.

Ilmastonmuutoksen hillitseminen edellyttää merkittäviä muutoksia etenkin teollistuneiden maiden teknologiassa, taloudessa ja yhteiskuntien toimintatavoissa. Merkittävin torjuntakeino on fossiilisten polttoaineiden – öljyn, hiilen ja maakaasun – käytön vähentäminen. Energiantuotannon painopiste tulisi siirtää uusiutuviin energianlähteisiin ja samalla tehostaa energiankäyttöä. Liikennetarvetta tulisi vähentää esimerkiksi etätyöllä ja tehokkaalla kaupunkisuunnittelulla. Auto- ja lentoliikennettä pitäisi korvata joukkoliikenteellä ja kevyemmällä liikenteellä. Kaikkien maatuviin jätteiden kompostoiminen vähentäisi kaatopaikkojen metaanipäästöjä. Kasvihuoneilmiötä voimistavien synteettisten kaasujen käyttö tulisi mahdollisuuksien mukaan lopettaa kokonaan. Tässä vain joitakin esimerkkejä tärkeimmistä ilmastonmuutoksen hidastamiskeinoista.

### Suomen kasvihuonekaasupäästöt lähteittäin vuonna 1998

Fossiilisten polttoaineiden ja turpeen poltto	78 %
Maatalous	9 %
Teollisuusprosessit	4 %
Jätteet	3 %
Muut	6 %

Lähde: Ympäristö- ja energiaverotuksen käyttö Suomessa

Ilmastonmuutoksen torjunnassa tulisi myös ottaa huomioon maailmanlaajuinen oikeudenmukaisuus. Tällä hetkellä teollistuneet maat tuottavat suurimman osan kasvihuone-

kaasupäästöistä, mutta seuraukset tuntuvat voimakkaimmin köyhissä kehitysmaissa. Monet ovat sitä mieltä, että kehitysmaiden tulisi voida kasvattaa jonkin verran nykyisiä päästöjä, jotta niillä säilyisi samanlaiset mahdollisuudet kehitykseen kuin jo kehittyneillä mailla.

**Lähteet:**

[www.ilmastonmuutos.info](http://www.ilmastonmuutos.info)

[www.ilmasto.org](http://www.ilmasto.org)

[www.fmi.fi/tutkimus\\_ilmasto/ilmasto.html](http://www.fmi.fi/tutkimus_ilmasto/ilmasto.html)

[www.wwf.fi](http://www.wwf.fi)

Berninger, Tapio & Willamo: *Ympäristönsuojelun perusteet*.

IPCC 1996, Houghton et al. (toim.): *Climate Change 1995 - The Science of Climate Change*.

IPCC 2001, Houghton et al. (toim.): *Climate Change 2001 - The Scientific Basis*.

IPCC 2001, työryhmä II: *Ilmastonmuutos 2001; vaikutukset, sopeutuminen ja haavoittavuus*.

Ympäristö- ja energiaverotuksen käyttö Suomessa.



### 3. Tehtäviä

#### A) Ilmastomuutos ilmiönä

##### 1. ELÄMÄÄ KASVIHUONEESSA

Tavoite: ymmärtää termit kasvihuoneilmiö ja ilmastomuutos sekä niiden ero

Aika: 30 minuuttia

Materiaali: Euroopan komission nuorten ympäristösivujen ilmasto-osio osoitteessa [http://europa.eu.int/comm/environment/youth/air/arguments2\\_fi.html](http://europa.eu.int/comm/environment/youth/air/arguments2_fi.html), kohdat Normaali kasvihuoneilmiö ja Epänormaali kasvihuoneilmiö

Tehtävä: Oppilaat lukevat tekstin netistä tai opettajan tulos-tamalta kalvolta tai monisteilta. Tekstin perusteella kirjoitetaan vastaus ihmiselle (esimerkiksi mummulle tai pikkuveljelle), joka ei ymmärrä kasvihuoneilmiötä eikä ilmastomuutosta ja pyytää apua oppilaalta. Avuksi voi antaa seuraavat peruskysymykset, joiden vastaukset käydään lopuksi yhdessä läpi.

Mikä on kasvihuoneilmiö? Mistä se johtuu?

Miksi kasvihuoneilmiö on meidän kannaltamme välttämätön?

Entä mitä tarkoittaa ilmastomuutos eli maapallon lämpeneminen?

Kumpi on luonnollinen ilmiö ja kumpi ihmisen aiheuttama?

Vastaukset:

*Mikä on ilmakehän kasvihuoneilmiö? Mistä se johtuu?*

Kasvihuoneilmiö tarkoittaa sitä, että tietyt kaasut toimivat ilmakehässä samoin kuin lasi kasvihuoneessa. Ne siis päästävät auringosta tulevan säteilyn lävitseen, mutta heijastavat takaisin maan pinnalla lämmöksi muuttuneen säteilyn. Niinpä maan pinnan läheinen lämpötila nousee.

*Miksi kasvihuoneilmiö on meidän kannaltamme välttämätön?*

Kasvihuoneilmiön takia maapallon lämpötila on keskimäärin +15 astetta, kun se ilman sitä olisi – 18 astetta. Ilman kasvihuoneilmiötä nykyisen kaltainen elämä maapallolla ei olisi mahdollista.

*Entä mitä tarkoittaa ilmastomuutos eli maapallon lämpeneminen?*

Ihminen päästää ilmakehään kasvihuonekaasuja monissa toiminnissaan. Kasvihuonekaasujen pitoisuudet ilmakehässä

ovatkin tämän myötä kasvaneet, mikä voimistaa kasvihuoneilmiötä ja lämmittää ilmastoa. Tätä lämpenemistä ja siitä aiheutuvia ilmaston häiriöitä kutsutaan ilmastomuutokseksi.

*Kumpi on luonnollinen ilmiö ja kumpi ihmisen aiheuttama?*

Kasvihuoneilmiö on luonnollinen ilmiö. Ihminen aiheuttaa kasvihuoneilmiön voimistumisen eli ilmastomuutoksen.

##### 2. VIISI TÄRKEINTÄ KASVIHUONEKAASUA

Tavoite: tutustuminen kasvihuonekaasuihin ja niiden ominaisuuksiin

Aika: yksi oppitunti

Materiaali: tietopaketti ilmastomuutoksesta osoitteessa [www.ilmasto.org](http://www.ilmasto.org) (Ilmastomuutoksen perusteet → Kasvihuonekaasut) ja / tai ilmastomuutoksen viestintäohjelman kotisivut [www.ilmastonmuutos.info](http://www.ilmastonmuutos.info) (Ilmastomuutos ilmiönä → Kasvihuonekaasut)

Tehtävä: Oppilaat tutustuvat teksteihin ja vastaavat sen perusteella kysymyksiin. Lopuksi käydään yhdessä vastaukset läpi.

Millä tavalla vesihöyry on erikoinen kasvihuonekaasu?

Mitkä ovat neljä muuta tärkeintä kasvihuonekaasua tai kasvihuonekaasuryhmää?

Mistä niitä pääsee ilmakehään?

Kuinka kauan niiden ennustetaan säilyvän ilmakehässä?

Mikä on kunkin kaasun tai kaasuryhmän osuus lämmitysvaikutuksesta?

Vastaukset:

*Millä tavalla vesihöyry on erikoinen kasvihuonekaasu?*

Vesihöyry on tärkein luonnollisen kasvihuoneilmiön aiheuttaja. Ihmiskunta ei kuitenkaan suoraan lisää ilmakehän vesihöyrypitoisuutta. Ihmisen aiheuttama ilmaston lämpeneminen johtaa kuitenkin välillisesti myös vesihöyrypitoisuuksien nousuun kasvaneen meriveden höyrystymisen kautta.

*Mitkä ovat neljä muuta tärkeintä kasvihuonekaasua tai kasvihuonekaasuryhmää?*

Hiilidioksidi (CO<sub>2</sub>), metaani (CH<sub>4</sub>), dityppioksidi (N<sub>2</sub>O) ja halogenoidut hiilivedyt.

*Mitkä ihmisen toiminnot päästävät niitä ilmakehään?*

Hiilidioksidia syntyy kaikessa palamisessa. Suomessa lähes kaikki hiilidioksidipäästöt aiheutuvat energiantuotannosta ja liikenteestä.

Metaanipäästöjä aiheuttavat kaatopaikat ja jäteveden puhdistus, karjatalous, riisinviljely, biomassan epätäydellinen poltto sekä fossiilisten polttoaineiden kaivostoiminta, kuljetus ja käyttö. Dityppioksidipäästöjä syntyy typpilannoituksessa, energiantuotannossa ja typpihapon valmistuksessa.

Halogenoituja hiilivetyjä pääsee ilmaan erilaisissa teollisissa prosesseissa sekä niissä syntyvien tuotteiden käytössä ja käytöstä poistamisessa.

*Kuinka kauan niiden ennustetaan säilyvän ilmakehässä?*

Hiilidioksidin elinaika on 50 – 200 vuotta, metaanin 9 - 15 vuotta, dityppioksidin noin 120 vuotta ja halogenoitujen hiilivetyjen elinikä vaihtelee 40 ja 8 000 vuoden välillä.

*Mikä on kunkin kaasun tai kaasuryhmän osuus lämmitysvaikutuksesta?*

Hiilidioksidipäästöjen osuus lämmitysvaikutuksesta on 60 prosenttia, metaanin 20 prosenttia, halogenoitujen hiilivetyjen noin 14 prosenttia ja dityppioksidin 6 prosenttia.

Idea:

[www.edu.fi/teemat/keke](http://www.edu.fi/teemat/keke)

### 3. ILMASTONMUUTOKSEN VAIKUTUKSET

Tavoite: tutustua ilmastonmuutoksen vaikutuksiin ja niiden ennustamisen epävarmuustekijöihin

Aika: 1 - 2 oppituntia

Materiaali: tietopaketti ilmastonmuutoksesta osoitteessa [www.ilmasto.org](http://www.ilmasto.org)

Oppilaan sivu: 4

Tehtävä: Käytetään galleriakävelymenetelmää eli vastavuoroisen opettamisen menetelmää. Jaetaan oppilaat 5 – 6 tasakokoiseen ryhmään. Ryhmässä pitäisi olla vähintään yhtä monta henkeä kuin ryhmiä on yhteensä. Jos esimerkiksi on viisi ryhmää, tulee ryhmäkoon olla vähintään viisi oppilasta. Kukin ryhmä perehtyy yhteen oppilaan sivulla olevista aiheista ja tiivistää sen pääkohdat fläppipaperille. Perusteellista tietoa löytyy esimerkiksi osoitteesta [www.ilmasto.org](http://www.ilmasto.org). Ryhmäkohtaisten kysymysten perässä on vinkkejä siitä, mistä

kohdin tätä sivustoa kannattaa etsiä vastauksia.

Tämän jälkeen otetaan pienryhmissä järjestysluvat. Jos ryhmässä on viisi henkeä, jokainen saa siis numeron väliltä 1 – 5. Numeroiden pohjalta muodostetaan uudet pienryhmät. Ykköset menevät samaan ryhmään, kakkoset samaan jne. Jokaiseen uuteen ryhmään tulee siis yksi jäsen kustakin aiemmasta ryhmästä. Uusia ryhmiä pitäisi olla yhtä paljon kuin käsiteltyjä kysymyksiä. Jos oppilaat eivät jakautuneet alkuperäisiin ryhmiin aivan tasaisesti, voi uudessa pienryhmässä olla useampi jäsen aiemmasta ryhmästä.

Ryhmät käyvät läpi fläpeille kirjatut asiat. Kutakin kysymystä käsitellessä ryhmässä ollut esittelee aiheen pienryhmälleen. Muut ryhmäläiset esittävät kysymyksiä ja epäselväksi jääneet asiat kirjataan fläpille. Kutakin kysymystä käsitellään muutama minuutti. Sen jälkeen jokainen ryhmä siirtyy seuraavalle fläpille. Näin jatketaan kunnes jokainen ryhmä on käynyt läpi kaikki fläpit ja jokainen oppilas on siis tutustunut kaikkiin kysymyksiin. Lopuksi voidaan tehdä koko porukan yhteinen yhteenveto opettajan johdolla ja selvittää mahdolliset epäselviksi jääneet asiat.

Lisätietoa:

IPCC 2001, työryhmä II: Ilmastonmuutos 2001; vaikutukset, sopeutuminen ja haavoittavuus.

[www.ilmastonmuutos.info](http://www.ilmastonmuutos.info) → Ilmastonmuutos ilmiönä → Vaikutukset

### 4. LUONNON MONIMUOTOISUUS

Tavoite: ymmärtää ilmastonmuutoksen vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen

Aika: yksi oppitunti

Materiaali: WWF:n kotisivut osoitteessa [www.wwf.fi](http://www.wwf.fi) (→ ilmastonmuutos → vaikutukset → luonnon monimuotoisuus vähenee)

Tehtävä: Oppilaat tutustuvat artikkeliin ja kirjoittavat sen perusteella yksin tai ryhmissä tiivistelmän ilmastonmuutoksen vaikutuksista luonnon monimuotoisuuteen. Tiivistelmän voi esittää myös esimerkiksi sarjakuvan, julisteen tai näytelmän muodossa. Tehtävässä voi myös käyttää edellisessä tehtävässä esiteltyä galleriakävelymenetelmää, jolloin kukin ryhmä perehtyy yhteen artikkelin kappaleista ja esittelee sen pääkohdat muille. Keskeistä on ymmärtää, millä tavoin ihmisestä johtuvan ilmastonmuutoksen aiheuttamat olosuhteet erovat esimerkiksi viime jääkauden jälkeisestä lämpenemisestä.

Lisätietoa: Lisää tietoa ilmastonmuutoksen vaikutuksista Suomen luonnon monimuotoisuuteen saa WWF:n raportista Suomen lajisto muuttuvassa ilmastossa. Raportti on luetta-

vissa myös netissä osoitteessa [www.wwf.fi](http://www.wwf.fi) → raportit.

## 5. ERIÄVIÄ MIELIPITEITÄ

Tavoite: ymmärtää ilmastoennusteisiin liittyvä epävarmuus ja tutustua myös ilmastokriittisiin näkemyksiin

Aika: 1 - 2 oppituntia

Materiaali: Helsingin Sanomissa 6.12.1997 julkaistu artikkeli *Ilmastontutkija Fred Singer kylvää hämminkiä* (esimerkiksi Helsingin Sanomien verkkoliitteen arkistosta: [www.helsinginsanomat.fi](http://www.helsinginsanomat.fi) → uutiset → arkisto → vuoden 1997 numerot → joulukuu → 6.12.)

Tehtävä: Lukekaa Kaarina Järventauksen artikkeli ilmastokriitikko Fred Singeristä. Tutustukaa erityisesti Singerin väitteisiin ja Juhani Rinteen vastaväitteisiin artikkelin osuudessa ”Ilmastomallit toimineet yllättävän hyvin”. Pohtikaa al-

la olevia kysymyksiä artikkelin pohjalta ensin ryhmissä ja jatkakaa sitten keskustelua eri ryhmien mielipiteitä vertaillen. Halutessaan voi käyttää myös tehtävässä 10 esiteltyä Hassut hatut –menetelmää.

Miten tiedemiehillä voi olla samasta aiheesta näinkin vastakkaisia näkemyksiä?

Minkälaisia asioita erilaisten näkökulmien takana voi piillä? Miksi juuri ilmastonmuutos on aihe, josta on melko helppo esittää varsin erilaisia käsityksiä?

Mitä näkökulmaa kukin oppilas itse kannattaa? Miksi?

Lisätietoa: Ilmastoskeptikoiden näkemyksiin voi tutustua lähemmin englanniksi esimerkiksi sivuilla [www.globalwarming.org](http://www.globalwarming.org) ja [www.globalclimate.org](http://www.globalclimate.org).

## B) Ilmastonmuutoksesta eri teemojen aloilla

### Miten energia liittyy ilmastonmuutokseen?

Energiantuotanto synnyttää 65 prosenttia Suomen kasvihuonekaasupäästöistä ja noin 80 prosenttia hiilidioksidipäästöistä. Siksi energiantuotannon muutokset ovat avainasemassa päästöjä vähennettäessä.

Energiantuotannon päästöjä voidaan vähentää energiankulutusta pienentämällä – siis tehostamalla energiankäyttöä ja säästämällä energiaa – sekä lisäämällä vähäpäästöisten tai päästöttömien energialähteiden osuutta tuotannossa.

Vaikka Suomessa energiaa käytetäänkin jo varsin tehokkaasti muihin maihin verrattuna, on energian käytön tehokkuuden edistämässä ja energiansäästöissä vielä paljon mahdollisuuksia. Se on sitä paitsi useimmiten kannattavaa myös taloudellisesti. Energiansäästöä edistävät paitsi tekniset muutokset, myös muutokset jokaisen omissa arkipäivän toimintatavoissa.

Energiansäästön lisäksi oleellista ilmastonmuutoksen kannalta on se, miten tuotamme käyttämämme energian. Eniten kasvihuonekaasupäästöjä aiheuttavat fossiiliset polttoaineet hiili, öljy ja maakaasu, joilla tuotetaan tällä hetkellä puolet Suomessa käytettävästä energiasta. Fossiilisilla polttoaineilla on kuitenkin eronsa – maakaasu aiheuttaa vain noin puolet niistä hiilidioksidipäästöistä, jotka saman energiamäärän tuottaminen hiiltä polttamalla aiheuttaa.

Uusiutuvat energialähteet, kuten biomassan poltto, tuulivoima, aurinkoenergia, maalämpö ja vesivoima, eivät aiheuta kasvihuonekaasujen päästöjä. Niiden käytön edistäminen onkin keskeistä ilmastonmuutoksen torjunnassa. Myöskään ydinvoiman käytöstä ei synny kasvihuonekaasupäästöjä. Sillä kuten uusiutuvillakin energialähteillä, on kuitenkin myös haitallisia vaikutuksia ympäristöön.

#### Lähteet:

[www.energia.fi](http://www.energia.fi)

[www.ilmasto.org](http://www.ilmasto.org)

### 6. MISTÄ VIRTAA ELÄMÄÄN – ERI ENERGIALÄHTEET

**Tavoite:** tutustua eri energialähteisiin ja niiden ilmastovaiikutuksiin sekä pohtia energiantuotannosta aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen vähentämismahdollisuuksia

**Aika:** 2 oppituntia

**Materiaali:** tehtävissä voi käyttää apuna vaikkapa fysiikan oppikirjaa tai muita tietolähteitä

Oppilaan sivu: sivulla 5

**Tehtävä:** Oppilaat vastaavat pienissä ryhmissä. Käydään eri ryhmien vastaukset läpi ja voidaan tarpeen vaatiessa jatkaa keskustelua vastausten pohjalta. Tehtävässä 2 voi myös käyttää Ilmastonmuutoksen vaikutukset –tehtävässä esiteltyä galleriakävelymenetelmää, jolloin kukin ryhmä selvittää vain yhden tai kahden energiamuodon edut tai haitat ja esittelevät lopuksi tuloksensa muille.

#### Vastaukset:

1. *Olemme riippuvaisia sähköstä, samoin kuin muustakin energiasta.*

a. Mutta mistä energia itse asiassa tulee ja mitä eri energialähteitä on olemassa?

Kaikki energia on alkujaan peräisin auringosta. Energialähteitä ovat tuuli, aurinko, biomassa (esim. puu), maalämpö, vesivoima, fossiiliset polttoaineet; kivihiili, öljy, maakaasu; ydinvoima (uraani) ja turve.

b. Mitkä energialähteet uusiutuvat nopeasti? Mitkä hyvin hitaasti tai eivät lainkaan?

– uusiutuvat nopeasti: tuuli, aurinko, biomassa (esim. puu), maalämpö, vesivoima

– uusiutuvat hitaasti tai eivät lainkaan: kivihiili, öljy, maakaasu, uraani, turve

2. *Mitä etuja eri energiamuodoilla on, entä haittoja? Käyttäkää apuna oppikirjaa tai muita tiedonlähteitä.*

Puolet ryhmistä voi pohtia uusiutuvia energialähteitä ja puolet uusiutumattomia.

Apukysymyksiä: Millaisia saasteita ja päästöjä energian tuottamisesta aiheutuu? Onko käyttö kallista? Helppoa vai vaikeaa? Jääkö jäljelle jotain haitallisia jätteitä? Muuttuuko maa- tai aiheutuuko melua?

Vastaukset ovat esimerkkejä, hyviä ja huonoja puolia löytyy varmasti muitakin. Lisäksi biomassan kohdalla on käsitelty vain puuta ja vesivoiman kohdalla vesien säännöstelyä.

#### Tuuli

– ei saa joka säällä eikä kaikilla alueilla

– joidenkin mielestä myllyt rumia

+ riittää käytännössä ikuisesti

+ saasteetonta



5. *Energiankulutuksen vähentäminen on varma keino vaikuttaa energiantuotannon ja –käytön haittojen vähentämiseen. Miten sinä voit vähentää omaa energiankulutustasi? Keksi ainakin viisi tapaa.*

esimerkiksi:

- liikkumalla pyöräillen, kävellen ja rullaluistimilla
- sammuttamalla valot ja sähkölaitteet, kun niitä ei tarvita
- pitämällä jääkaapin ja pakastimen ovea vain vähän aikaa auki
- tuulettamalla järkevästi
- käyttämällä lämmintä vettä säästeliäästi
- pitämällä huonelämpötila korkeintaan 21-22°:ssa

6. *On hyvä muistaa, että suuri osa energiankulutuksestamme on niin sanottua välillistä kulusta, joka on uponnut hankkimiemme tavaroiden ja tuotteiden valmistamiseen ja kuljettamiseen. Miten meistä jokainen voi vaikuttaa välilliseen energiankulutukseen?*

esimerkiksi:

- ostamalla harkiten – mitä vähemmän ostat uusia tuotteita, sitä vähemmän kulutat välillisesti energiaa
- välttämällä jätteen syntyä

Lähde:

Lilja, Hanna & Manninen, Laura: *Missä KeKe luuraa? Ota ja sovelta – menetelmiä kestävän kehityksen oppimiseen.*

Lisätietoa:

Kattava esitys eri energiamuotojen hyödyistä ja haitoista Tampereen energiatoimiston sivuilla osoitteessa [www.tampere.fi/ytoteto/energia/muodot.htm](http://www.tampere.fi/ytoteto/energia/muodot.htm).

Taloudellisen tiedotustoimiston opettajille tekemässä Energiaa! –aineistossa tarkastellaan eri energiamuotoja ja muitakin energia-asioita teollisuuden näkökulmasta ([www.tat.fi/fi/index2.htm](http://www.tat.fi/fi/index2.htm) → aineistot → luonnontiede → Energiaa!). Lisää vinkkejä välillisen energiankulutuksen pienentämiseen on osoitteessa [www.energia.fi](http://www.energia.fi) → ympäristö ja energiansäästö → energia ja ympäristö → kotitaloudet.

## 7. ENERGIANTUOTANNON PÄÄSTÖJEN VÄHENTÄMINEN JA ENERGIANSÄÄSTÖ

Tavoite: tutustua energiantuotannon päästöjen vähentämismahdollisuuksiin

Aika: yksi oppitunti

Materiaali: tietopaketti ilmastonmuutoksesta osoitteessa [www.ilmasto.org](http://www.ilmasto.org) (ilmastonmuutoksen torjuminen → kohdat energiantuotanto ja energiansäästö)

Tehtävä: Oppilaat tutustuvat energiantuotannon päästöjen vähentämismahdollisuuksiin ilmastosisuilla ja vastaavat sen perusteella kysymyksiin. Käydään yhdessä kysymykset läpi.

1. Millä keinoin tekstin mukaan Suomen energiantuotannon päästöjä voitaisiin teknisesti vähentää jopa 90 prosenttia?
2. Mitkä fossiiliset polttoaineet aiheuttavat eniten hiilidioksidipäästöjä tuotettua energiamäärää kohden? Entä mitkä tuottavat vähiten hiilidioksidia?
3. Miksi biomassan polttamisesta syntyviä hiilidioksidipäästöjä ei lasketa Suomessa kasvihuonekaasupäästöiksi?
4. Millaisia energiansäästämismahdollisuuksia tekstissä tuodaan esiin?
5. Voitko itse vaikuttaa energiantuotannon ratkaisuihin? Miten?

Vastaukset:

1. Millä keinoin tekstin mukaan Suomen energiantuotannon päästöjä voitaisiin teknisesti vähentää jopa 90 prosenttia?

- \* säästämällä energiaa
- \* lisäämällä sähkön ja lämmön yhteistuotantoa
- \* siirtymällä hiilestä maakaasuun
- \* lisäämällä biomassan polttoa, tuulivoimaa sekä lämpöpumppuja ja aurinkokeräimiä

2. Mitkä fossiiliset polttoaineet aiheuttavat eniten hiilidioksidipäästöjä tuotettua energiamäärää kohden? Entä mitkä tuottavat vähiten hiilidioksidia?

Koksi, masuunikaasu, turve ja kivihili tuottavat eniten päästöjä, koksamokaasu ja maakaasu vähiten. Öljyn päästöt ovat näiden kahden ryhmän välissä.

3. Miksi biomassan polttamisesta syntyviä hiilidioksidipäästöjä ei lasketa Suomessa kasvihuonekaasupäästöiksi?

Biomassan, esimerkiksi puun, polttamisesta syntyvää hiilidioksidia vastaava määrä sitoutuu uudelleen kasveihin, esimerkiksi kasvavaan metsään. Mutta jos metsä hakataan pois eikä tilalle kasva uutta, kasvaa ilmakehän hiilidioksidipitoisuus vastaavan määrän.

4. Millaisia energiansäästämismahdollisuuksia tekstissä tuodaan esiin?

- \* matalaenergiatalojen rakentaminen
- \* energiaa säästävien sähkölaitteiden suosiminen ja niiden turhan käytön välttäminen
- \* säätelämällä sähkömoottoreita taajuusmuuttajilla
- \* sähkön ja lämmön yhteistuotannon lisääminen

5. *Voitko itse vaikuttaa energiantuotannon ratkaisuihin? Miten?*

Ainakin vaikuttamalla vanhempien sähkönhankintapäätöksiin tai ostamalla itse omaan kotiin ekosähköä (lisätietoa osoitteesta [www.vaihdavirtaa.fi](http://www.vaihdavirtaa.fi)). Mökillä voi käyttää veden lämmitykseen aurinkokeräimiä sekä tuottaa sähköä aurinkopaneelilla. Omakotitalossa asuvat voivat lämmittää kotinsa puulla, pelleillä tai maalämmöllä.

Lisätietoa:

Runsaasti lisätietoa on seuraavissa Kauppa- ja teollisuusministeriön julkaisuissa:

Energiansäästöohjelma 2003-2006. Työryhmän ehdotus. Kauppa- ja teollisuusministeriön työryhmä- ja toimikuntaraportteja 4/2003.

Uusiutuvan energian edistämishjelma 2003–2006. Työryhmän ehdotus. Kauppa- ja teollisuusministeriön työryhmä- ja toimikuntaraportteja 5/2003.

Kansallisen ilmastostrategian toteutus. Kauppa- ja teollisuusministeriön julkaisuja 2/2003.

## 8. KODIN ENERGIANKÄYTTÖ JA -SÄÄSTÖ

Tavoite: tutustua kodin energiankäyttöön ja miettiä energiansäästön mahdollisuuksia

Aika: 30 – 45 minuuttia

Tehtävä: Oppilaat miettivät ryhmässä vastauksia alla oleviin kysymyksiin. Lopuksi vastaukset käydään yhdessä läpi. Tehtävän perusteella voi myös piirtää tai rakentaa pienoismallin, jossa havainnollistetaan energiansäästömahdollisuudet.

Oppilaan sivu: sivulla 6

Vastaukset:

1. *Miten lämmitykseen kuluva energiamäärä voisi pienentää?*

Esimerkiksi laskemalla huonelämpötilaa asteen tai pari ja pukeutumalla sen sijaan hieman lämpimämmin sisälläkin. Tuulettamalla tarpeen vaatiessa lyhyesti mutta reippaasti. Vastastoissa ja porraskäytävissä riittää asuinhuoneita alempi lämpötila. Omakotitalossa asuva voi alentaa huonelämpötilaa matkojen ajaksi.

2. *Keskimääräinen suomalainen kuluttaa vettä 155 litraa vuorokaudessa. Miten tätä määrää voisi pienentää? Millä tavoin voisit itse säästää vettä, etenkin lämmintä?*

Esimerkiksi:

- käymässä suihkussa kylvyn sijaan
- välttämällä turhaa veden lorotusta (esimerkiksi hampaita harjatessa ja suihkussa)
- vettä säästävillä vessoilla
- käyttämällä lämmintä vettä vain sen ollessa todella tarpeellista
- tiskaamalla astiat seisovassa vedessä

3 a) *Kuinka monta kilowattituntia perhe säästäisi, jos se käyttäisi energiansäästölamppuja?*

$$5,2 \text{ MWh} = 5200 \text{ kWh}$$

$$0,19 \times 5200 \text{ kWh} = 990 \text{ kWh}$$

$$0,9 \times 990 \text{ kWh} = 890 \text{ kWh}$$

Vastaus: perhe säästäisi 890 kilowattituntia

b) *Jos kaikki suomalaiset asuisivat kuten esimerkkiperhe, kuinka monta terawattituntia Suomessa säästettäisiin energiaa, jos käytettäisiin energiansäästölamppuja?*

$$(890 \text{ kWh} / 4) \times 5\,100\,000 = 1\,134\,750\,000 \text{ kWh} =$$

$$1\,100\,000\,000\,000 \text{ Wh} = 1,1 \text{ TWh},$$

mikä vastaa noin 55 000 sähkölämmitteisen omakotitalon vuotuista energiantarvetta.

c) *Kuinka monta prosenttia säästö olisi koko Suomen sähkönkulutuksesta? Suomessa käytettiin sähköä vuonna 2001 yhteensä 81,2 terawattituntia (TWh).*

$$1,1 \text{ TWh} / 81,2 \text{ TWh} = 0,0135 = 1,35 \text{ prosenttia}$$

4. *Mitä muita keinoja keksit säästää sähköä kotona?*

Esimerkiksi:

- valot ja sähkölaitteet päällä vain silloin, kun niitä todella tarvitaan
- pitämällä jääkaapin ja pakastimen ovea auki vain lyhyen aikaa
- miettimällä, mitkä kaikki sähkölaitteet ovat todella tarpeellisia ja välttämällä ylimääräisiä laitteita
- saunomalla kerralla porukalla sen sijaan, että sauna lämmitettäisiin useasti viikossa

Idea:

Lilja, Hanna & Manninen, Laura: Missä KeKe luuraa? Ota ja sovelle – menetelmiä kestävästä kehityksen oppimiseen.

Lisätietoa:

Lisätietoa kodin energiankäytöstä- ja säästöstä osoitteessa [www.motiva.fi](http://www.motiva.fi) → kuluttajille → energiatietoinen asuminen. Yksinkertaisia energiansäästövinkkejä myös Varsinais-Suo-

men Energiatoimiston sivuilla osoitteessa [www.vsenergia-toimisto.fi](http://www.vsenergia-toimisto.fi) → säästövinkit.

## 9. LIHASENERGIAA HARRASTUKSIIN

**Tavoite:** vertailla harrastuksia energiankulutuksen näkökulmasta ja miettiä vähäpäästöisempiä tapoja viettää vapaa-aikaa

**Aika:** yksi oppitunti

**Tehtävä:** Oppilaat pohtivat ryhmässä vastauksia kysymyksiin. Käykää lopuksi ryhmien vastaukset yhdessä läpi.

**Oppilaan sivu:** sivulla 7

**Lähteet:**

Heinilä, Leena et al.: *Maapallopelin opettajan opas*.

Motiva: *Koulun energiansäästäjän kansio*.

## 10. ENERGIAPOLITIIKASTA PÄÄTTÄMÄSSÄ 1

Energiapolitiikasta päättämässä 1 ja 2 ovat samantyyppisiä tehtäviä, joista ensimmäinen on tasoltaan toista haastavampi.

**Tavoite:** oppia ymmärtämään energiapolitiikkaan liittyviä ongelmakysymyksiä ja pohtia tältä taustalta myös omia arvojaan

**Aika:** valmisteluun aikaa pohjatiedoista riippuen, keskusteluun yksi oppitunti

**Materiaali:** oppikirjat ja muut tiedonlähteet

**Tehtävä:** Valmistelkaa ja toteuttakaa keskustelu, jossa oppilaat saavat itse päättää, millaista kansallista energiapolitiikkaa tekisivät. Oppilaat ottavat selvää Suomen nykyisestä energiankäytöstä, eri energialähteistä ja niiden tulevaisuudennäkymistä sekä energiansäästön mahdollisuuksista. Hyvät pohjatiedot saa tekemällä energiaosion muut tehtävät ensin.

Sitten onkin aika aloittaa eduskunnan suuri energiakeskustelu. Oppilaiden eli kansanedustajien pitäisi päästä jonkinlaiseen yhteisymmärrykseen siitä, kuinka paljon energiaa Suomessa käytetään vuonna 2010, miten tämä energia tuotetaan ja millä keinoin tavoitteisiin päästään. Miksi? Entä vuonna 2050? Oppilaat jaetaan ryhmiin, puolueisiin, jotka muodostavat ensin oman näkemyksensä asioista. Keskustelun alussa kukin puolue saa ensin lyhyesti esitellä itsensä ja esittää näkemyksensä, minkä jälkeen eri puolueet yrittävät päästä yhteisymmärrykseen Suomen tulevasta energiapolitiikasta.

Haluttaessa puolueille voi etukäteen antaa roolit. Tähän sopivat esimerkiksi Edward de Bonon ajatteluhatut - eriväriset hatut edustavat erityyppistä ajattelua. Ryhmät valitse-

vat hattunsa ja sen mukaan roolinsa keskustelussa. Tavoitteena on vapauttaa keskustelijat ajattelemaan luovasti eri näkökulmista.

## Ajatteluhatut

väri	rooli	roolia kuvaavat tekijät
valkoinen	objektiivisuus	tieto, keskittyminen faktoihin
punainen	tunneperäisyys	tunteet, aavistukset, intuitio
vihreä	luovuus	mielikuvitus, vaihtoehdot
keltainen	myönteisyys	edut, hyödyt, säästöt
musta	kriittisyys	varovaisuus, totuus, arviointi, logiikka
sininen	järjestelmällisyys	organisointi, kontrolli, yhteenveto, suunnittelu

## 11. ENERGIAPOLITIIKASTA PÄÄTTÄMÄSSÄ 2

Energiapolitiikasta päättämässä 1 ja 2 ovat samantyyppisiä tehtäviä, joista ensimmäinen on tasoltaan toista haastavampi.

**Tavoite:** oppia ymmärtämään energiapolitiikkaan liittyviä ongelmakysymyksiä ja pohtia tältä taustalta myös omia arvojaan

**Aika:** valmisteluun aikaa pohjatiedoista riippuen, keskusteluun yksi oppitunti

**Materiaali:** oppikirjat ja muut tiedonlähteet

**Tehtävä:** Jaetaan oppilaat ryhmiin, jotka muodostavat kukin tietyn energialähteen ministeriön (ydinvoima-, öljy-, kivihiili-, maakaasu-, aurinko-, biomassa-, tuulivoima- ja vesivoimaministeriö, tarvittaessa näitä voi olla enemmänkin). Ryhmät perehtyvät omaan energialähteeseensä oppikirjojen ja tarvittaessa muiden lähteiden avulla. Ennen kaikkea oppilaiden tulisi miettiä, miten he voivat perustella oman energialähteensä paremmuutta muihin nähden.

Kukin ryhmä valitsee keskuudestaan yhden oppilaan ministeriksi, joka osallistuu hallituksen kokoukseen. Hallitus päättää pienen, olosuhteiltaan Suomen kaltaisen saarivaltion, Sunergan, energiapolitiikasta. Koska pienen valtion voimavarot ei voi levittää kovin laajalle, on valittava yksi energianlähde, jolla koko saaren tarvitsema energia tuotetaan. Hallitus keskustelee asiasta ja kukin ministeri saa esittää oman näkemyksensä ja yrittää taivutella muita omalle kannalleen. Lopuksi äänestetään. Jos ratkaisua ei synny, jatketaan vielä keskustelua ja äänestetään uudelleen. Hallituksen keskusteluun voi varata aikaa noin 20 – 30 minuuttia. Sen jälkeen on hyvä vielä keskustella koko luokan kanssa lopputuloksesta ja siitä, millä tavoin Suomen energiapolitiikka eroaa sunergalaisesta. Millaiset asiat tekevät Suomen energiapolitiikasta paljon mutkikkaamman?



**Miten liikenne liittyy ilmastonmuutokseen?**

Liikenne on energiantuotannon jälkeen toiseksi suurin kasvihuonekaasupäästöjen lähde Suomessa. Sen osuus Suomen hiilidioksidipäästöistä on 18 prosenttia. Valtaosa eli 91 prosenttia liikenteen päästöistä johtuu tieliikenteestä. Liikenteen suorat kasvihuonevaikutukset muodostuvat pääsääntöisesti hiilidioksidista, typpioksiduulista ja metaanista. Typenoksidien, hiilivetyjen ja hiilimonoksidin vaikutukset kasvihuoneilmion voimistumisessa ovat välillisiä. Ne vaikuttavat pääosin muodostaen alailmakehään otsonia, joka on kasvihuonekaasu.

Ilmastonmuutoksen kannalta ongelmallisimpia liikku- miskuotoja ovat lento- ja autoliikenne. Ne kuluttavat ki- lometriä kohden yli kymmenen kertaa enemmän energiaa kuin esimerkiksi juna. Lisäksi lentoliikenne jättää päästön- sä yläilmakehään, jossa niiden vaikutus on noin kahdek- sankertainen verrattuna alailmakehässä tapahtuviin pääs- töihin.

Kulkuneuvo	Hiilidioksidipäästöt
lentokone	138 g / henkilökilometri
henkilöauto	165 g / kilometri
laiva	457 g / henkilökilometri
dieseljuna	91 g / henkilökilometri
linja-auto	50 g / henkilökilometri
sähköjuna	16 g / henkilökilometri
pyörä, kävely	0 g

Lähde: Motiva

Tie- ja lentoliikenteen ennustetaan edelleen kasvavan var- sin nopeaa tahtia sekä Suomessa että muualla maailmassa. Ilmastonmuutoksen kannalta liikenteen vähentäminen on kuitenkin keskeisellä sijalla. Yhdyskuntarakennetta tiivis- tämällä ja esimerkiksi etätyömahdollisuuksia parantamal- la voidaan vähentää liikkumisen tarvetta. Joukkoliikennet- tä, kimpakyytejä ja kevyttä liikennettä tukemalla ja suosi- malla niitä omassa liikkumisessa voidaan vähentää ilmas- tolle kohtalokasta yksityisautoilua.

Muita keinoja liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen hil- litsemiseksi ovat liikkumistottumusten muuttaminen, ta- varaliikenteen kuljetustehokkuuden parantaminen, vaih- toehtoisten polttoaineiden kehittäminen, vähemmän ku- luttavien autojen suosiminen ja vähemmän kuluttavien ajo- tapojen oppiminen.

**Lähteet:**

[www.ilmasto.org](http://www.ilmasto.org)  
[www.mintc.fi/www/sivut/suomi/ymparisto/sivut/ilmas- tonmuutos.htm](http://www.mintc.fi/www/sivut/suomi/ymparisto/sivut/ilmas- tonmuutos.htm)  
[www.vtt.fi/pro/climtech/material/10\\_02fin.pdf](http://www.vtt.fi/pro/climtech/material/10_02fin.pdf)

**12. LIIKENTEEN PÄÄSTÖT** 

**Tavoite:** ymmärtää liikenteen eri päästöjen vaikutus ilmas- tonmuutokseen ja tutustua liikenteen päästöjen vähentä- miskeinoihin

**Aika:** yksi oppitunti

**Materiaali:** tietopaketti ilmastonmuutoksesta osoitteessa [www.ilmasto.org](http://www.ilmasto.org)

**Oppilaan sivu:** sivulla 8

**Tehtävä:** Oppilaat vastaavat kysymyksiin verkosta saamien- sa tietojen avulla. Lopuksi käydään vastaukset läpi yhdessä.

**Vastaukset:**

1. a) Mitkä liikenteen päästöistä ovat varsinaisia kasvihuone- kaasuja?
- b) Mikä on näiden kaasujen osuus kasvihuonekaasujen yh- teisestä lämmitysvaikutuksesta?
- c) Kuinka kauan nämä kaasut säilyvät ilmakehässä?

Hiilidioksidi (osuus 60 prosenttia, säilyy 50 – 200 vuotta) ja dityppioksidi (osuus 6 prosenttia, säilyy 114 vuotta).

2. a) Mitkä liikenteen päästöistä vaikuttavat ilmastonmuu- tokseen epäsuorasti?
- b) Mitkä näistä päästöistä lämmittävät ja mitkä viilentävät ilmastoa?

Rikkidioksidi ja hiukkaset vaikuttavat ilmastoon viilentä- västi. Typen oksidien, haihtuvien orgaanisten yhdisteiden ja hiilimonoksidin vaikutus on lämmittävä.

- c) Selitä lyhyesti, mihin prosesseihin näiden aineiden ilmas- tovaikutukset perustuvat.

Rikkidioksidin muodostamat sulfaattiaerosolit ja muut il- makehän hiukkaset heijastavat auringon tulosäteilyä takai- sin avaruuteen ennen kuin se edes ehtii maan pinnalle. Li- säksi hiukkaset lisäävät pilvien muodostumista ja vaikutta- vat siten todennäköisesti viilentävästi myös tätä kautta, sillä myös pilvet lisäävät auringon säteilyn heijastumista.

Typen oksidit, hiilimonoksidi ja haihtuvat orgaaniset yh- disteet reagoivat ilmakehässä muodostaen alailmakehään ot- sonia, joka on kasvihuonekaasu. Hiilimonoksidi voi myös muuttua ilmakehän reaktioissa hiilidioksidiksi. Haihtuvat orgaaniset yhdisteet muodostavat reaktioissa vesihöyryä ja metaania. Typen oksidit muodostavat myös aerosoleja, joi- den vaikutus on todennäköisesti viilentävä lisääntyneen pil- venmuodostuksen kautta.

3. Mitä toimenpiteitä liikenteen päästöjen vähentämiseksi tekstissä ehdotetaan?

- auto- ja lentoliikenteen vähentäminen
- yhdyskuntarakenteen tiivistäminen (matkat lyhenevät ja liikkumistarve vähenee)
- joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen edistäminen
- ympäristömyönteisemmän teknologian kehittäminen

Mitä voit itse tehdä liikenteen ilmastovaikutuksien vähentämiseksi?

Kulkemalla omin voimin (kävellen, pyörällä, rullaluistellen jne.) aina kun se on mahdollista. Suosimalla muulloin joukkoliikennettä ja sen puutteessa kimpapakyytejä. Välttämällä kokonaan turhia sekä yhdistämällä ja ketjuttamalla matkoja ja lentämistä.

Lisätietoa:

Liikenteen ja ilmastomuutoksen kytköksistä saa lisätietoa Liikenne- ja viestintäministeriön ilmastosivuilta [www.mintc.fi/www/sivut/suomi/ymparisto](http://www.mintc.fi/www/sivut/suomi/ymparisto) → Ilmastomuutos.

### 13. MATKAPELI

Tavoite: vertailla eri kulkutapojen hyötyjä ja haittoja sekä miettiä, miten ihmisten liikkumisvalintoja voisi muuttaa ilmastolle edullisempaan suuntaan

Aika: yksi oppitunti

Materiaali: matkapeli Motivan verkkosivuilla osoitteessa [www.motiva.fi/matkallasuomessa](http://www.motiva.fi/matkallasuomessa)

Tehtävä: Oppilaat vertailevat eri kulkutapojen hyötyjä ja haittoja Motivan Matkalla Suomessa -pelin avulla ja miettivät alla olevia kysymyksiä yksittäin tai pienissä ryhmissä. Käydään yhdessä ryhmien pohdinnat läpi. Matkapeliä voi pelata myös ruotsiksi tai englanniksi.

Mitkä matkustusmuodot tuottavat vähiten hiilidioksidipäästöjä ja mitkä eniten?

Mitkä muut seikat vaikuttavat matkustustavan valintaan?

Keksikää keinoja, joilla voitaisiin vaikuttaa siihen, että ihmiset valitsisivat vähemmän päästöjä tuottavia matkustustapoja oman kotikaupunkinsa ulkopuolelle ulottuvilla matkoilla.

### 14. HARRASTUSMATKAN ILMASTOKUORMA

Tavoite: vertailla eri kulkumuotojen energiankulutusta sekä niistä aiheutuvia hiilidioksidipäästöjä ja pohtia omaa liikkumista

Aika: 30 – 45 minuuttia

Tehtävä: Oppilaat vastaavat kysymyksiin yksittäin. Keskustellaan yhdessä kohdista 3, 4 ja 5.

Oppilaan sivu: sivulla 9

Vastaukset:

1. Lasse, kuinka paljon energiaa edestakainen matka kotoa harrastuspaikallasi tai joku muu usein kulkemasi matka kuluu kilojouleina (kJ).

edestakaisen matkan pituus x liikkumismuodon keskimääräinen energiankulutus

4. Mitkä kulkuneuvot ovat hyviä ympäristön kannalta, jos matka on niin pitkä, ettei sitä voi kulkea omin voimin?

Julkiset kulkuneuvot (bussit, junat) ja julkisen liikenteen puuttuessa kimppakyyti.

Lisätietoa:

Lisätietoa Suomen liikenteen päästöistä ja energiankulutuksesta VTT:n LIPASTO-tietokannasta [www.lipasto.vtt.fi](http://www.lipasto.vtt.fi).

### 15. MATKAPÄIVÄKIRJA

Tavoite: pohtia omaa liikkumista ja mahdollisuuksia muuttaa sitä ilmastolle edullisemmaksi

Aika: päiväkirjanpitoon kuluva aika kotona sekä yksi oppitunti päiväkirjojen läpikäyntiin

Tehtävä: Oppilaat pitävät viikon ajan kirjaa matkoistaan. Muistiin merkitään matkan tarkoitus, arvioitu pituus ja kulkutapa. Analysoidaan päiväkirjoja yhdessä ja pohditaan samalla liikkumisen tarvetta ylipäätään. Olisiko ollut mahdollista liikkua vähemmän elämänlaadun laskematta? Olisiko matkat voinut tehdä vähemmän kasvihuonekaasupäästöjä tuottavalla tavalla? Mitkä tekijät vaikuttavat liikkumistavan valintaan (pitkä etäisyys, harva yhdyskuntarakenne, kiire, laiskuus jne.)? Millä keinoin voitaisiin (yksilö- tai yhteiskuntatasolla) vaikuttaa siihen, että ympäristön kannalta parempi vaihtoehto olisi helpompi valita?

Lähde:

Manninen, Laura: *Vihreä Lippu* -kansio.

### 16. LOMALLE PIENIN PÄÄSTÖIN

Tavoite: pohtia lomailun vaikutuksia ilmastoon ja miettiä, millainen on vähäpäästöinen loma

Aika: 20 – 45 minuuttia

Materiaali: halutessa voi käyttää oppilaan sivulla mainittuja nettisivuja tiedonlähteenä, oppilaille voi antaa myös erilaisien lomien ja matkojen esitteitä materiaaliksi

Oppilaan sivu: sivulla 10

Tehtävä: Oppilaat suunnittelevat ryhmissä mieluisia ja vähäpäästöisiä lomanviettotapoja.

### *Miten ruoka liittyy ilmastonmuutokseen?*

Ihmiskunnan syömän ravinnon tuottamiseen uppoaa huomattava osa maailman energiankulutuksesta. Esimerkiksi Suomessa elintarvikkeiden energiankulutuksen osuus kotitalouksien kaikesta energiankulutuksesta on 21%. Elintarvikkeiden energiankulutus on välillistä – energiaa ei kulu kotona vaan jo ennen tuotteiden ostamista.

Yhden syödyn joulun tuottamiseen on usein kulutettu moninkertainen määrä energiaa. Ruoantuotannon tehotomuus johtuu mm. ravinnon pitkistä kuljetusetaisyyksistä sekä painopisteen siirtymisestä eläinperäiseen ravintoon. Paljon hiilidioksidipäästöjä tuottavat etenkin etelästä Suomeen lennätetyt tai täällä talvellakin kasvihuoneessa viljeltyvät vihannekset, kuten tomaatit. Eläinperäinen ruoka kuluttaa moninkertaisesti energiaa kasviperäiseen verrattuna, sillä kasvien tuottaminen vaatii vain kymmenesosan siitä energiasta, mikä kuluu lihan tuottamiseen. Lähellä tuotettu eläinperäinen ravinto saattaa kuitenkin olla energiatehokkaampaa kuin kaukaa tuotu kasvisravinto.

Hukkaan heitetty ruoka tarkoittaa aina myös hukkaan heitettyä energiaa ja turhia päästöjä. Ruoantuotannon energiankulutusta voi pienentää myös suosimalla vähemmän jalostettua ruokaa. Irtotuotteiden ja vähemmän pakatun ruoan suosiminen vähentää sekini päästöjä välillisesti.

Ravinnontuotannossa kasvihuonekaasupäästöjä aiheuttavat muun muassa

- kuljetukset (hiilidioksidi)
- karjalous: lanta ja nautojen märehminen (30 % maailman metaanipäästöistä)
- riisinviljely (16 % maailman metaanipäästöistä)
- typpilannoitteiden käyttö (47 % Suomen dityppioksidipäästöistä)

#### Lähteet:

Lilja, Hanna ja Manninen, Laura: *Missä KeKe luuraa? Ota ja sovela – menetelmiä kestävän kehityksen oppimiseen.*

[www.edu.fi/teemat/keke](http://www.edu.fi/teemat/keke)

[www.luontoliitto.fi/nuukuusviikko/tausta.html](http://www.luontoliitto.fi/nuukuusviikko/tausta.html)

[www.ilmasto.org](http://www.ilmasto.org)

## 17. ATERIAN MATKA RUOKAPÖYTÄÄN

Tavoite: kiinnittää huomiota omien kulutustottumusten aiheuttamaan ympäristökuormitukseen

Aika: 1 – 2 tuntia

Materiaali: maailmankartta, viivoitin

Oppilaan sivu: sivulla 11

Tehtävä: Oppilaat selvittävät yhden ateriansa aineiden alkuperän ja kuljetusmatkojen pituuden. Ateria voi olla koululounas, jolloin tietoja selvitetään yhteisesti koulukeittiön avulla, tai tehtävän voi antaa kotitehtäväksi, jolloin selvittävänä voi olla vaikkapa aamiaisen matka. Aterian aineksista tehdään taulukko, johon kirjataan kartan ja viivoittimen avulla lasketut kuljetusmatkat. Lopuksi koko aterian matka lasketaan yhteen. Jos oppilaat tekevät tehtävän kotona, vertaillaan erilaisten aterioiden kuljetusmatkoja. Lopuksi mietitään yksittäin tai ryhmässä, miten aterian matkaa voisi lyhentää ja mitä kaukaa kuljetettuja tuotteita kukin olisi itse valmis vaihtamaan pois.

Aamiaisen kuljetusmatkojen laskeminen on osa WWF:n Naturewatch-ohjelmaa. Jos päädytte laskemaan aamiaisen matkaa, voitte ilmoittaa oppilaiden aamiaistarvikkeiden keskimääräisen matkan WWF:lle, joka kokoaa vuosittain koulujen tuloksia raporttiin. Tulokset voi lähettää osoitteeseen WWF Naturewatch, Lintulahdenkatu 10, 00500 Helsinki.

#### Lähteet:

[www.luontoliitto.fi/nuukuusviikko/koulu.html](http://www.luontoliitto.fi/nuukuusviikko/koulu.html)

WWF:n Naturewatch-tehtävät

## 18. VÄHÄPÄÄSTÖISTÄ RUOKAA

Tavoite: kiinnittää huomiota ruoantuotannon aiheuttamiin kasvihuonekaasupäästöihin ja niiden vähentämismahdollisuuksiin

Aika: 1 – 2 oppituntia

Materiaali: elintarvikkeiden energiakertymätaulukko (oppilaan sivulla)

Oppilaan sivu: sivulla 12

Tehtävä: Oppilaat pohtivat ryhmissä vastauksia kysymyksiin. Avuksi heijastetaan kalvolle tai monistetaan elintarvikkeiden energiakertymätaulukko. Tarvittaessa apuna voi käyttää myös oppikirjaa tai muita tietolähteitä. Lopuksi käydään läpi ryhmien vastaukset ja tarvittaessa jatketaan keskustelua etenkin kohdista 5, 10 ja 11.

Tehtävässä voi käyttää myös Ilmastonmuutoksen vaikutukset -tehtävässä esitettyä galleriakävelymenetelmää. Kysy-

mykset voi jakaa ryhmille esimerkiksi seuraavalla tavalla (6 ryhmää): 1 ja 4; 2 ja 3; 5; 6 ja 7; 8 ja 9. Tulosten esittelyn jälkeen voidaan yhdessä keskustella kohdasta 11.

Tehtävää voi jatkaa ilmastolle edullisilla ruokapidoilla tai vaikkapa piirtämällä paperille tai taiteilemalla muuten luonnonvaroja kuluttava ja säästävä ateria. Teokset selostuksineen voi asettaa koulun seinälle tai tehdä niistä näyttelyn muualle.

#### Vastaukset:

#### *2. Mitä elintarvikkeita tuodaan Suomeen lentokoneilla ulkomailta?*

Monia tuoreita ja nopeasti pilaantuvia vihanneksia, kuten tomaatteja ja kurkkuja. Vihannesten lisäksi myös esimerkiksi tuoreita mansikoita talvella.

#### *3. Mitä kasviksia kasvatetaan Suomessa talvella kasvihuoneissa suurella energiamäärällä?*

Lähes kaikkia talvella tarjolla olevia tuoreita kotimaisia vihanneksia (ei siis esimerkiksi juureksia, sipulia ja muita hyvin säilyviä). Etenkin lehtisalaattia, tomaatteja ja kurkkua.

#### *5. Miten lähiruuan osuutta voitaisiin lisätä suomalaisten ruokavaliossa yleensä tai juuri sinun kohdallasi?*

- kiinnittämällä enemmän huomiota hankitun ruoan kotimaisuuteen
- suosimalla lähiseudun maatilojen, leipomoiden, meijerien jne. tuotteita
- perustamalla ruokapiirejä, joissa piirin jäsenet tilaavat yhdessä ruokaa suoraan lähiseudun viljelijöiltä

#### *6. Miksi kasvien tuottaminen vaatii vähemmän energiaa kuin lihan tuottaminen?*

Eläinten täytyy syödä monta kiloa viljaa (ainakin 2 – 7 kiloa) tuottaakseen kilon lihaa. Niinpä yhden lihakilon tuottaminen kuluttaa energiaa vähintäänkin sen verran, mitä sen tuottamiseen vaadittavien viljakilojen tuottaminen vaatii.

#### *7. Millä muulla tavoin lihan tuotanto aiheuttaa kasvihuonekaasupäästöjä?*

Eläinten lannasta ja nautojen märehimisestä syntyy myös metaanipäästöjä (38 % Suomen metaanipäästöistä).

#### *9. Miten roskiin menevän ruoan määrää voitaisiin pienentää?*

- jokainen ottaa vain sen verran kuin jaksaa syödä
- ensin vähän, lisää voi hakea myöhemmin

- tehdään sopiva määrä ruokaa
- tähteitä voi käyttää toisten aterioiden valmistukseen
- ei osteta liikaa ruokaa jääkaappiin pilaantumaan

#### *10. Millä muulla tavalla ruoan ilmastovaikutuksia voitaisiin vähentää?*

Ruoantuotannon energiankulutusta voi pienentää myös suosimalla vähemmän jalostettua ruokaa. Irtotuotteiden ja vähemmän pakatun ruoan suosiminen vähentää sekin päästöjä välillisesti. Sesongin tuotteita suosimalla säästää päästöjä säilytyksessä ja kuljetuksissa.

#### Idea:

Heinilä, Leena et al.: Maapallopelin opettajan opas [www.luontoliitto.fi/nuukuusviikko/koulu.html](http://www.luontoliitto.fi/nuukuusviikko/koulu.html)  
Pääkaupunkiseudun ympäristö- ja liikennekansio

#### Lisätietoa:

Lisää tietoa ruoka-aineiden elinkaaresta saa sivuilta [www.finfood.fi/opetus](http://www.finfood.fi/opetus).

Kaikenlaista tietoa arkielämän valintojen ja ilmastomuutoksen yhteydestä, esimerkiksi lähiruoasta ja lajittelusta, on Marttaliitosta saatavissa tietoisuista.

## 19. ILMASTOLLE EDULLISET RUOKAPIDOT

Tavoite: miettiä, miten ruokaa voi laittaa mahdollisimman vähäisin ilmastovaikutuksin

Aika: 2 - 3 oppituntia

Tehtävä: Järjestäkää kotitaloustunnilla ilmastolle edulliset ruokapidot. Suunnitelkaa mahdollisimman lähellä ja mieluiten luonnonmukaisesti tuotetuista raaka-aineista valmistettu kasvisruoista koostuva juhla-ateria jälkiruokineen. Hyviä reseptivinkkejä löytyy ainakin Marttaliiton julkaisemista vihkosista. Kiinnittäkää huomiota myös siihen, että ainekset ovat vuodenaikaan sopivia.

#### Lähde:

[www.luontoliitto.fi/nuukuusviikko/koulu.html](http://www.luontoliitto.fi/nuukuusviikko/koulu.html)

## 20. PUNTARISSA RUOAN ILMASTOVAIKUTUKSET

Tavoite: miettiä, mitkä asiat vaikuttavat ruoan ilmastovaikutuksiin

Aika: 30 – 45 minuuttia

Oppilaan sivu: sivulla 13

Tehtävä: Jaetaan oppilaat 2-3 hengen ryhmiin. Keskustellaan tehtävistä ryhmissä. Käydään lopuksi tehtävät yhdessä läpi.

Vastaukset:

2. Minkä aterian arvelet edellisen perusteella tuottavan vähiten kasvihuonekaasupäästöjä? Yhdistä oikea päästö määrä oikeaan ateriaan (yksikkö on CO<sub>2</sub>-ekvivalentti eli päästöjen määrä muutettuna hiilidioksidiksi).

830 kg	ateria d
3800 kg	ateria c
420 kg	ateria a
1900 kg	ateria b

4. Mikä seuraavista vaihtoehtoista kuluttaa vähiten energiaa, jos ruis käytetään Helsingissä?

	a.suomalainen luomu	b.suomalainen tavanom.	c.saksalainen tavanom.
Traktori työ	1,4	0,9	0,7
Sadonkorjuu	0,4	0,2	0,2
Lannoitteet	0	2,9	1,7
Torjunta-aineet	0	0,2	0,2
Kuivaus	1	1	0
Kuljetukset	0,07	0,09	0,45
Lastaus ja purku	0	0	0,02
Yhteensä	2,87	5,29	3,27

Megajoulea (MJ) ruiskiloa kohden

5. Miten omaa ruokavaliota voisi muuttaa ilmaston kannalta vähemmän haitalliseksi?

Esimerkiksi syömällä lähellä tuotettua, kasvispainotteista ja luomuaineista tehtyä ruokaa sekä kotimaista luonnonkallaa. Suosimalla sesongin tuotteita ja ostamalla ruokansa mahdollisimman vähän pakattuna (irtotuotteet, tiivisteet) sekä välttämällä kovin pitkälle jalostettuja valmisteita.

Lähteet:

Lilja, Hanna ja Manninen, Laura: *Missä KeKe luuraa? Ota ja sovelle – menetelmiä kestävän kehityksen oppimiseen.*

Carlsson-Kanyama, Annika: *Climate change and dietary choices - how can emissions of greenhouse gases from food consumption be reduced?*

Sinkkonen, Marko: *Tuotantotavan ja -paikan vaikutukset Helsingissä kulutettavan rukiin energiataseeseen.*

**Miten jätteet ja ekotehokkuus liittyvät ilmastonmuutokseen?**

Yli puolet kotitalouksien energiankulutuksesta on ns. välillistä kulutusta eli hankkimiemme tavaroiden ja palveluiden valmistukseen kuluva energia. Myös tämä välillinen energiankulutus aiheuttaa kasvihuonekaasujen päästöjä. Kaatopaikalle päätyvä jäte tarkoittaa paitsi hukkaan heitettyä materiaalia, myös turhaa energiankulutusta ja turhia päästöjä. Eräs keino välillisten päästöjen vähentämiseen onkin jätteen synnyn ehkäisy.

Pohtiessamme hankintojamme voimme tehdä vähemmän päästöjä tuottavia valintoja monin tavoin. Ehkä hankinnan voi jättää kokonaan tekemättä tai sen voi korvata aiheettomalla vaihtoehdolla. Eri tuotteiden valmistuksessa on otettu ympäristönäkökohdat eri tavoin huomioon ja valinta on tässäkin meidän. Myös se, miten kohtelemme omaisuuttamme, vaikuttaa siihen, miten kauan se kestää käytössä ennen päättymistään kaatopaikalle. Tavarantoistuttua käytöstä sen uusiokäyttö tai kierrätys on paras vaihtoehto.

Kaatopaikoilla ja jäteveden puhdistamoissa syntyy 54 % Suomen metaanipäästöistä. Metaania syntyy kaatopaikoilla eloperäisen jätteen hajotessa hapettomissa olosuhteissa. Paras tapa vähentää kaatopaikkojen metaanipäästöjä on siis estää eloperäisen jätteen päätyminen sinne. Tähän voidaan päästä edistämällä kompostointia ja biojätteiden keräystä, tehostamalla paperin ja pahvin kierrätystä sekä lisäämällä puupohjaisen rakennusjätteen kierrätystä ja / tai polttoa. Vanhoilta kaatopaikoilta voidaan metaania ottaa talteen ja käyttää energiantuotannossa, jolloin sillä voidaan korvata fossiilisia polttoaineita.

Lähteet:

Lilja Hanna ja Manninen Laura: *Missä KeKe luuraa? Ota ja sovelle – menetelmiä kestävän kehityksen oppimiseen.*

[www.energia.fi](http://www.energia.fi)

[www.ilmasto.org](http://www.ilmasto.org)

[www.vtt.fi/pro/climtech/material/jatehuol.pdf](http://www.vtt.fi/pro/climtech/material/jatehuol.pdf)

**21. KAAKTOPAIKAN METAANIPÄÄSTÖT**

Tavoite: tutustua kaatopaikkojen metaanipäästöihin sekä niiden ehkäisyn mahdollisuuksiin

Aika: 30 – 45 minuuttia

Materiaali: metaani ja muut biokaasut kaatopaikoilla –teksti (oppilaan sivulla)

Oppilaan sivu: sivulla 14

Tehtävä: Oppilaat vastaavat kysymyksiin tekstin perusteella. Käydään vastaukset yhdessä läpi. Vaihtoehtoisesti kukin voi keksiä metaanista ja sen päästöistä viisi kysymystä tekstin pe-

rusteella, vaihtaa niitä kaverin kanssa ja etsiä vastaukset tämän kysymyksiin.

Vastaukset:

1. Miten ja miksi kaatopaikalla syntyy metaania?

Usean vuosikymmenen kuluessa jätteen sisältämä eloperäinen aines hajoaa ja muuttuu biokaasuksi, josta valtaosa on metaania. Biokaasu on orgaanisesta jätteestä hapettomissa olosuhteissa mikrobien toimesta tapahtuvan hajoamisen tuloksena syntyvää kaasua.

2. Mitä alkuaineita metaani sisältää?

Hiiltä ja vetyä.

3. Millaisia vaarallisia ja haitallisia ominaisuuksia metaanilla ja muilla kaatopaikkakaasuilla on?

Ne aiheuttavat kasvistovaurioita sekä palo- ja räjähdysvaaroja, hajuhaittoja sekä voimistavat kasvihuoneilmiötä.

4. Kuinka suuri osa Suomen ilmastoa lämmittävistä metaanipäästöistä on peräisin kaatopaikoilta ja jätevedenpuhdistuksesta?

Suomessa kaatopaikkojen ja jäteveden puhdistuksen osuus kaikista metaanipäästöistä on 54 prosenttia.

5. Miten kaatopaikkojen metaanipäästöjä voitaisiin vähentää? Mitä sinä itse voisit tehdä?

Edistämällä eloperäisen jätteen kompostointia sekä puupohjaisen jätteen, paperin ja pahvin kierrätystä. Keräämällä vanhoilta kaatopaikalta metaanikaasua talteen ja käyttämällä sitä energiantuotannossa. Ylipäätään jätteiden syntyä ehkäisemällä voidaan metaanipäästöjen lisäksi vähentää myös muiden kasvihuonekaasujen päästöjä välillisesti.

Lähteet:

Lilja, Hanna ja Manninen, Laura: *Missä KeKe luuraa? Ota ja sovelta – menetelmiä kestävän kehityksen oppimiseen.*

22. TURHA TAVARA – TURHAT PÄÄSTÖT

Tavoite: ymmärtää välillisen energiankulutuksen ja päästöjen merkitys sekä pohtia jätteen synnyn ehkäisyä

Aika: 1 - 2 oppituntia

Tehtävä: Oppilaat vastaavat kysymyksiin annettujen tietojen perusteella. Käydään vastaukset läpi ja keskustellaan yhdessä etenkin kohdasta 4.

Oppilaan sivu: sivulla 15

Vastaukset:

1. a) Miksi pakastekala kuluttaa seitsemän kertaa enemmän energiaa kuin tuore kala?

Kalan jalostus, pakastaminen ja kylmäkuljetus vievät paljon energiaa.

b) Entä miksi perunalastut kuluttavat 30-kertaisen määrän energiaa perunaan verrattuna?

Perunalastujen valmistus vaatii sekin paljon kuljetuksia ja erilaisia jalostusprosesseja.

2. a) Kuinka paljon energiaa voisit säästää vuodessa, jos perheesi tilaisi sanomalehden yhdessä naapurin kanssa sen sijaan, että kummallekin tulee oma lehti?

600 kWh vuodessa.

b) Entä jos lukisit lehden kirjastossa, jonne se tulee joka tapauksessa ja jättäisit oman tilauksesi tekemättä?

600 kWh vuodessa.

c) Kuinka monta kiloa perunaa säästämälläsi energiamäärällä saisit?

3 000 kiloa.

3. a) Kuinka monta kertaa keramiikkamukia pitää käyttää, että energiankulutus käyttökertaa kohti olisi samansuuruinen kuin kertakäyttöisellä paperimukilla?

20 kertaa.

b) Kuinka monta kertaa arvelet keramiikkamukia todella käytettävän ennen kuin se päättyy kaatopaikalle?

Todennäköisesti ainakin satoja kertoja.

c) Kuinka paljon energiaa tämä säästi verrattuna siihen, että olisi joka kerta käytetty kertakäyttöistä paperimukia?

Jos mukia käyttää esimerkiksi 200 kertaa, säästyy 20 kWh energiaa paperimukiin verrattuna.

4. *Keksi mahdollisimman monta tapaa, jolla voisit vähentää jätteen syntymistä jo ennakkoon.*

- Ota mieluummin lisää kuin heitä ruokaa roskiin
- Turhat ostokset ovat tuhlausta, jotka joutuvat helposti roskiin ja kaatopaikalle
- Moninkertaiset pakkaukset esimerkiksi ovat usein ihan turhia – osta vähän pakattua ja irtotuotteita omaan pussiin, niin vähennät jätettä huomattavasti
- Kertakäyttö tuhlaa energiaa ja luonnonvaroja – käytä kestäväää
- Korjaa vanhaa, niin sitä ei tarvitse heittää pois
- Lajittele ja kierrätä vanhat tavarasi ja roskasi mahdollisuuksien mukaan – esimerkiksi uuden virvoitusjuomapullon valmistus kuluttaa viisi kertaa enemmän energiaa kuin käytetyn pullon täyttäminen uudelleen

Idea:

Lilja, Hanna ja Manninen, Laura: *Missä KeKe luuraa?* Ota ja sovelta – menetelmiä kestävän kehityksen oppimiseen.

Lisätietoja:

Paljon vinkkejä välillisen energiankulutuksen välttämiseen on Suomen luonnonsuojeluliiton oppaassa ekotehokkaaseen arkeen osoitteessa [www.sll.fi/toiminta/kestava/ekoarkiopas](http://www.sll.fi/toiminta/kestava/ekoarkiopas).

## 23. TAVARAN TARINA

Tavoite: ymmärtää tuotteen koko elinkaaren aiheuttamat päästöt ja pohtia niiden vähentämismahdollisuuksia

Aika: 2 oppituntia

Tehtävä: Oppilaat jaetaan ryhmiin. Jokainen ryhmä ottaa käsiteltäväkseen jonkun tutun, kaikkien käyttämän tavarahan, tuotteen tai palvelun. Ryhmässä pohditaan, missä kaikissa sen elinkaaren vaiheissa (esimerkiksi raaka-aineiden hankinta, tuotanto, kuljetukset, käyttö, huolto, käytöstä poistaminen) on syntynyt kasvihuonekaasupäästöjä. Tarvittaessa voi apuna käyttää internetiä tai muita tietolähteitä. Mietitään myös, miten päästöjä voisi vähentää – esimerkiksi teknisillä ratkaisuin eri vaiheissa, korvaamalla se jollakin vähäpäästöisemmällä tuotteella tai palvelulla, luopumalla siitä kokonaan ja niin edelleen. Miten ryhmän jäsenet voivat itse vaikuttaa käyttämänsä tuotteen tai palvelun päästöihin? Tarinan voi esittää muille suullisesti, kuvakertomuksena, näyttelemällä tai tehdä siitä vaikkapa installaation.

Idea:

Manninen, Laura: *Vihreä Lippu* -kansio.

## C) Ilmastonmuutos ja sen torjuminen yhteiskunnassa ja omassa elämässä

### 24. ARVOVAAKA

**Tavoite:** pohtia omia arvojaan ja käytännön toimiaan ilmastomuutokseen liittyen ja keskustella niistä

**Aika:** yksi oppitunti

**Tehtävä:** Lattialle asetetaan paperilapuilla numerot yhdestä viiteen järjestyksessä noin metrin välein toisistaan. Numero 1 tarkoittaa ”täysin samaa mieltä” ja numero 5 ”täysin eri mieltä”, muut ovat siltä väliltä. Opettajalla on joukko väittämiä, jotka hän lukee ääneen yksi kerrallaan. Oppilaat saavat päättää, mitä mieltä he ovat väittämistä ja asettuvat jonkin lattialla olevan numeron kohdalle valintansa mukaan. Jokaisen väittämän jälkeen kysellään satunnaisia mielipiteitä eri puolille asettautuneilta ja keskustellaan.

Väittämiä voivat olla esimerkiksi:

- Henkilöauto / mopo on minulle välttämätön.
- Olen jo hankkinut tai aion hankkia ”vihreää” sähköä, vaikka se maksaisikin jonkin verran tavallista enemmän.
- Ostan luomuruokaa aina kun se on mahdollista.
- Olen valmis luopumaan lentomatkoista vähentääkseni aiheuttamiani hiilidioksidipäästöjä.
- Seuraan sähkön-/energiankulutustani ja pyrin vähentämään sitä.
- Olen valmis luopumaan ulkomaalaisista hedelmistä niiden pitkien kuljetusmatkojen vuoksi.
- Kun käyn suihkussa, käytän lämmintä vettä niin vähän kuin on mahdollista.
- Kävelen tai pyöräilen aina kaikki lyhyehköt matkat.
- Mietin aina uutta tavaraa hankkiessani, tarvitsenko sitä todella.

**Lähde:**

Manninen, Laura: *Vihreä Lippu* -kansio.

### 25. EKOELÄJÄN ILMASTO-OHJEET

**Tavoite:** miettiä, mitä jokainen voi omassa elämässään tehdä ilmastomuutoksen hidastamiseksi

**Aika:** yksi oppitunti

**Materiaali:** tarvittaessa voi käyttää seuraavia linkkivinkkejä: [www.motiva.fi](http://www.motiva.fi) → kuluttajille, [www.ilmasto.org](http://www.ilmasto.org), [www.vaihdavirtaa.fi](http://www.vaihdavirtaa.fi), [www.sll.fi/toiminta/kestava/ekoarkkiopas](http://www.sll.fi/toiminta/kestava/ekoarkkiopas)

**Tehtävä:** Oppilaat tekevät omat ekoeläjän ilmasto-ohjeet.

Apuna voi käyttää alla olevia kysymyksiä ja tarvittaessa lisätietoa yllä olevista osoitteista. Ohjeista voi tehdä kirjoitelman, julisteen tai vaikkapa kokonaisen näyttelyn oheismateriaaleineen.

1. Miten voit vaikuttaa teollisuuden energiankäyttöön?
2. Miten omilla liikennevalinnoillasi voit vähentää energiankulutusta?
3. Mitä yhdyskuntarakenteessa tulisi ottaa huomioon, että liikennetarve vähenisi?
4. Miten autoilija voi vähentää pakokaasupäästöjään?
5. Miten voit säästää kotona energiaa? Millainen koti on ’ilmastonmuutosta torjuva’?
6. Millaisia elämän suuria perusvalintoja sinun tulisi tehdä, että kuormituksesi olisi mahdollisimman pieni?
7. Miten voit vaikuttaa metaanipäästöjä vähentävästi?
8. Kasvit käyttävät hiilidioksidia. Mitä mahdollisuuksia sinulla on lisätä vihreyttä maapallolla?
9. Mitä vaikutuskeinoja sinulla on aktiivisena kansalaisena?

**Lähde:**

[www.edu.fi/teemat/keke](http://www.edu.fi/teemat/keke).

### 26. T. ÖRSKÄN JA N. ERON SALATUT ELÄMÄT

**Tavoite:** pohtia keinoja säästää energiaa ja torjua ilmastonmuutosta omassa arjessa

**Aika:** 1 - 2 oppituntia

**Materiaali:** T. Örskän ja N. Eron salatut elämät -vinkkilista

**Oppilaan sivu:** sivulla 16

**Tehtävä:** Roolihahmojen avulla pohditaan jokapäiväisen elämän ekologisuutta. Oppilaiden on tarkoitus ryhmätyönä luoda kaksi ääripäähahmoa, joista toinen (N. Ero) edustaa mahdollisimman energiatehokasta ja ilmastoa säästävää elämäntapaa ja toinen (T. Örskä) ilmastolle turmiollista energian tuhlailevaa käyttöä. Ottakaa huomioon sekä välillinen että välitön energiankulutus. Lopuksi etsitään N. Eron päivästä sellaisia arjen tekoja, joita oppilaat olisivat valmiita toteuttamaan omassa elämässään.

Luokka jaetaan useampaan 3-5 oppilaan ryhmään, joista puolet saa tehtäväksi luoda oman tuhlailevan T. Örskän hahmon ja puolet energiatehokkaan N. Eron hahmon. Hahmojen luomista elävöittää niiden kuvaaminen isolle paperille. Hahmo voidaan piirtää ja sen valinnat ja ominaispiirteet kirjoittaa lyhyesti paperille. Hahmojen luominen kannattaa



aloittaa keksimällä hahmoille henkilöllisyys (ikä, sukupuoli, keskeiset luonteen piirteet) ja sosiaalinen tausta (ammatti, perhesuhteet). Tämä jälkeen oppilaiden tulee miettiä millaisia valintoja heidän hahmonsav tavallisen päivän aikana tekevät.

Hahmojen päivää kartoitetaan seuraavan kysymyslistan avulla.

1. Miten hän suoriutuu aamupesusta?
2. Mitä hän nauttii aamiaiseksi?
3. Millaisiin vaatteisiin hän pukeutuu?
4. Kuinka pitkä on hänen työ- tai koulumatkansa ja millä hän sen kulkee?
5. Mitä hän syö päivälliseksi ja miten hän sen valmistaa?
6. Mitä hän harrastaa ja missä?
7. Millaisia muita hankintoja hän tekee?
8. Millä perusteella hän hankkii uusia tavaroita?

Kaikkia kysymyksiä ei ole välttämätöntä käydä läpi. Voidaan keskittyä vain muutamaa aiheeseen tai vaikkapa vain pelkän päivällisen suunnitteluun. Kysymykset voidaan myös jakaa ryhmittäin, mutta silloin on kiinnitettävä huomiota siihen, että kutakin kysymystä mietitään sekä T. Örskän että N. Eron kannalta.

Kun hahmot ovat valmiit, ne esitellään toisille ryhmille. Lopuksi pyritään keskustellen löytämään energiatehokkaan hahmon päivästä sellaisia ekotekoja, joita olisi itse valmis tekemään. Tärkeää on välttää syylistämistä ja pitää mielessä, ettei kukaan voi tehdä kaikkea, mutta jokainen voi tehdä jotakin.

### T. Örskän ja N. Eron salatut elämät -vinkkilista

N. Ero

Tekee päivittäiset valintansa harkiten, sillä hän arvostaa ympäristöään ja taloudellista hyötyä.

T. Örskä

Tekee päivittäiset valintansa ajattelemattomasti ja mainonnan johdattelemana.

#### AAMUPESU

N. Ero

– WC on vettä säästävää mallia, jossa on kaksi vaihtoehtoista huuhtelua: 2,5 litraa ja 4 litraa tarpeen mukaan.

– Suihkun suutin on vettä säästävää mallia.

– Suihkun hän nauttii virkistävän lämpöisenä. Hän ei lotraa turhaan ja sammuttaa suihkun saippuoinnin ajaksi.

T. Örskä

– Vanha toiletti, joka vaatii kertahuuhteluun 9 litraa vettä.

– Suihkun sijaan hän peseytyy usein kuumassa kylvyssä.

– Lavuaarin korjaamaton vesihana tiputtaa.

#### AAMIAINEN

N. Ero

– Henkiseksi ravinnoksi hän on tilannut yhdessä naapuriensa kanssa Keski-Uusimaa lehden. Tällä viikolla on hänen vuoronsa lukea se ensimmäisenä.

– Ruoka on kasvispainotteista. Se koostuu luomutuotteista, lähellä tuotetuista kotimaisista elintarvikkeista sekä reilun kaupan tuotteista. Hän suosii uudelleentäytettäviä ja kierrätykseen kelpaavia pakkauksia sekä välttää ylipakattuja tuotteita.

T. Örskä

– Hesari palan painikkeeksi.

– Ruoka koostuu koreasti pakatuista eineksistä ja kaukaa matkanneista ulkomaisista tuotteista.

#### PUKEUTUMINEN

N. Ero

– Suosii kestäviä ja ajattomia vaatteita. Hän tekee myös löytöjä kirpuputoreilta.

T. Örskä

– Käyttää lähes kertakäyttöisiä halpatuontivaatteita.

#### TYÖMATKA tai KOULUMATKA

N. Ero

– Liikkuu kävellen, pyöräilee sekä käyttää julkisia liikennevälineitä. Kimppakyyditkin hän on todennut hyviksi.

T. Örskä

– Liikkuu yksin omalla autollaan ja suosii pidemmällä matkoilla lentokonetta.

#### HARRASTUS

N. Ero

– Valitsee vähän energiaa ja ympäristöä kuluttavia lompakollekin edullisia harrastuksia.

– Hakee elämyksiä luonnosta ja sosiaalisista suhteista.

T. Örskä

– Ei huomioi harrastuksen energian kulutusta tai ympäristövaikutuksia.

– Harrastamisessa keskeistä ovat uudet ja modernit välineet ja vaatteet.

#### RUOAN VALMISTUS

N. Ero

– Energiaa säästääkseen hän valmistaa kerralla useamman päivän annoksen ja pakastaa osan.

– Kierrättää ruoanvalmistuksessa syntyneet materiaalit.

– Valmistaa ruoan energiaa säästävällä: käyttää oikean kokoista kattilaa, jossa on kansi päällä sekä hyödyntää esi- ja jälkilämmön.

– Ei tiskaa juoksevan veden alla. Hän on valinnut vähän energiaa

ja vettä kuluttavan astianpesukoneen. Pesee vain täysia koneellisia ja käyttää hyödykseen koneen ohjelmavaihtoehtoja.

– Sammuttaa kahvinkeitin heti kahvin valmistuttua ja käyttää termoskannua kahvin lämpimänä pitoon.

– Suosii uudelleentäytettäviä ja kierrätykseen kelpaavia pakkauksia sekä välttää ylipakattuja tuotteita.

T. Örskä

– Käyttää ylipakattuja eineksiä eikä vaivaudu kierrättämään materiaaleja.

– Tiskaa juoksevan veden alla ja pesee astianpesukoneessa vajaita koneellisia.

– Käyttää levyä pienempää kattilaa ilman kantta. Ei hyödynnä esi- ja jälkilämpöä.

– Pitää kahvinkeitintä tuntikausia päällä.

– Jääkaappi ja pakastin ovat vanhoja energiasyöppöjä, joiden energiankulutusta lisää paksu jääkerros.

– Kylmälaitteet on sijoitettu hellan viereen.

#### HANKINNAT

N. Ero

– Hankkii vain tosi tarpeeseen.

– Suosii palveluita, lainaamista ja yhteiskäyttöä.

– Korjauspalveluita hyödyntämällä antaa monelle tuotteelle vielä toisen elämän.

– Ostopäätöstä tehdessä hän suosii kestäviä, käytettyjä, monikäyttöisiä, lähellä tuotettuja, kierrätettäviä ja ympäristömerkittyjä tuotteita

T. Örskä

– Heräteostelija.

– Omistaa monia harvoin tarvittavia laitteita.

– Rikkimennyt tavara joutuu suoraan kaatopaikalle.

– Ostopäätökseen vaikuttaa keskeisesti mainonta.

#### Lähde:

Lilja, Hanna ja Manninen, Laura: *Missä KeKe luuraa? Ota ja sovelle – menetelmiä kestävän kehityksen oppimiseen.*

## 27. SUOMEN PÄÄSTÖJEN VÄHENTÄMINEN

**Tavoite:** koota ja kerrata tietoja kasvihuonekaasupäästöjen vähentämismahdollisuuksista Suomessa sekä pohtia niiden toteuttamiseen tarvittavia poliittisia keinoja

**Aika:** 1 - 2 oppituntia

**Materiaali:** tietopaketti ilmastonmuutoksesta osoitteessa [www.ilmasto.org](http://www.ilmasto.org)

**Oppilaan sivu:** sivulla 17

**Tehtävä:** Oppilaat vastaavat kysymyksiin pienryhmissä. Lasketaan, kuinka paljon suomalaisten pitäisi vähentää päästöjään. Muistellaan keinoja Suomen kasvihuonekaasupäästö-

jen vähentämiseen ja tutustutaan niiden vaatimiin poliittisiin toimenpiteisiin.

#### Vastaukset:

1. a) *Selvittäkää alla olevan taulukon avulla, kuinka monta prosenttia Suomen kasvihuonekaasupäästöt ovat muuttuneet vuodesta 1990 vuoteen 2000. Mitkä päästöt ovat kasvaneet, mitkä vähentyneet?*

Hiilidioksidipäästöt ovat vähentyneet 0,32 %, metaanipäästöt 32 % ja typpioksiduulipäästöt (dityppioksidi) 14 %. Sen sijaan muut päästöt ovat yli kuusinkertaistuneet (kasvaneet 614 %).

b) *Toteutuuko Suomelle Kioton pöytäkirjassa asetettu tavoite päästöjen jäädyttämisestä vuoden 1990 tasolle?*

Suomen kokonaispäästöt hiilidioksidiekvivalenteina mitattuna ovat vähentyneet 4,2 % vuodesta 1990 vuoteen 2000. Suomen tavoite Kioton sopimuksessa on jäädyttää päästönä vuoden 1990 tasolle vuosiin 2008 – 2012 mennessä. Vuoden 2000 mennessä tavoitteessa oli siis melko hyvin pysytty. Sen jälkeen päästöt ovat kuitenkin jälleen kasvaneet. Valitettavasti uudempiä taulukoita ei kuitenkaan ollut tähän materiaaliin saatavilla.

2. *Kuinka monta prosenttia meidän suomalaisten pitäisi siis vähentää päästöjäimme, jotta pääsisimme ympäristövaran asetamaan tavoitteeseen?*

$(12 - 1,7) / 12 =$  noin 86 %

3. *Tehkää aiemmin oppimanne perusteella tiivistelmä niistä keinoista, joilla Suomen kasvihuonekaasupäästöjä voi vähentää nykyisestä.*

Kattava esitys näistä on sivuilla [www.ilmasto.org](http://www.ilmasto.org) → ilmastonmuutoksen torjuminen → päästöjen vähentämisen tavat.

4. *Millaisia poliittisia toimenpiteitä Suomen päästöjen vähentämisessä voidaan käyttää?*

esimerkiksi seuraavia keinoja:

- ohjaava energiaverotus
- kansainvälinen tai kotimainen päästökauppa
- uusiutuvien energialähteiden tuet
- uusiutuvia energialähteitä tukeva lainsäädäntö
- energiansäästön tukeminen
- rakennusten energiakatselmusten ja energiansäästön investointien tukeminen
- energiatehokkaiden laitteiden ja järjestelmien kehittämi-

sen tukeminen

- esimerkiksi teknisten laitteiden tai koneiden kulutuksen normiohjaus
- vähäpäästöisten lämmitysmuotojen edistäminen tuilla ja lainsäädännöllä
- kokonaisvaltainen energiasuunnittelu: energiansäästön ja -tuotannon arvioiminen samalta viivalta
- yritysten määrävelvoitteet esimerkiksi uusiutuvilla energialähteillä tuotetun sähkön ostamisesta
- eri alojen kanssa tehtävät energiansäästösopimukset

Lisätietoa:

Tietoa ilmastonmuutoksen torjunnan poliittisista ulottuvuuksista osoitteessa [www.ilmastonmuutos.info](http://www.ilmastonmuutos.info) → yhteiskunnan osuus sekä Motivan sivuilla [www.motiva.fi](http://www.motiva.fi).

Kansallinen ilmastostrategia. Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle. VNS 1/2001.

Järvelä, Marja ja Wilenius, Markku: *Ilmastoriski ja ympäristöpolitiikka*. Gaudeamus 1996.

## 28. MEDIASEURANTA

Tavoite: myönteisten ilmastonmuutosta koskevien tietojen löytäminen, torjumiskeinojen etsiminen tai kertaus sekä pyrkimys selvittää, mitä erilaisten näkökantojen tai mielipiteiden takana voi piillä

Aika: 1 - 2 oppituntia

Materiaali: sanomalehdet, internet, muut tiedotusvälineet

Tehtävä: Etsitään lehdistä, netistä tai muista tiedotusvälineistä ilmastonmuutokseen liittyviä uutisia. Uutisia voi etsiä vain yhdestä tai kaikista kolmesta alla olevasta näkökulmasta. Kohdan 2 vastauksista voi tehdä vaikkapa julisteen koulun seinälle. Kohdassa 3 on kaksi vaihtoehtoista lähestymistapaa, joista a on vaativampi.

1. Millaisia positiivisia uutisia löydätte? Myönteiset uutiset voivat liittyä esimerkiksi siihen, miten ilmastonmuutoksen hillitsemisessä on jo edistytty tai mitä uusia mahdollisuuksia päästöjen vähentämiseen on löydetty.

2. Etsikää tavallisen ihmisen arkipäivää koskettavia uutisia ilmastonmuutoksesta. Mitä keinoja ilmastonmuutoksen torjuntaan omassa arkipäivässänne löydätte? Tehkää löytämistänne keinoista vaikkapa juliste koulun seinälle.

3. a) Tiedotusvälineetkään eivät aina ole täysin puolueettomia ja etenkin internetistä voi löytää varsin erilaisia näkökulmia samoihin asioihin. Yrittäkää löytää ilmastonmuutosta koskevia uutisia, joiden taustalta välittyy joku tietty näkökulma. Millaisia näkökulmia löydätte? Mitä intressejä arvelette niiden takana piilevän?

b) Etsikää eri tahojen kannanottoja ilmastonmuutosta koskeviin seikkoihin. Millaisia eri mielipiteitä löydätte? Minkä seikkojen arvellette vaikuttavan näihin näkökantoihin (esimerkiksi mitä asioita nämä tahot pitävät tärkeinä)?

Idea:

[www.edu.fi/teemat/keke](http://www.edu.fi/teemat/keke)

## 29. ILMASTOSOPIMUS

Tavoite: tutustua YK:n ilmastopimuksen ja Kioton pöytäkirjan perusasioihin

Aika: 1 - 3 oppituntia

Materiaali: tietopaketti ilmastonmuutoksesta osoitteessa [www.ilmasto.org](http://www.ilmasto.org)

Tehtävä: Tutustutaan YK:n ilmastopimukseen ja Kioton pöytäkirjaan ilmastisivujen avulla. Vastataan kysymyksiin yksittäin tai pienissä ryhmissä ja käydään sitten vastaukset yhdessä läpi. Tehtävää voi jatkaa etsimällä tiedotusvälineistä uutisia kansainvälisen ilmastopolitiikan viimeisimmistä tapahtumista ja / tai keskustelemalla ilmastoneuvottelujen etenemisestä ja kansainvälisen ilmastopolitiikan haasteista. Halutessaan voi syventyä vaikkapa eri maiden motivaatioihin ja tavoitteisiin ilmastoneuvotteluissa. Alkuun pääsee ympäristöhallinnon ilmastosivuilta [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) → ympäristönsuojelu → ilmansuojelu ja ilmasto tai vaikkapa selaamalla ilmastonmuutosneuvotteluiden aikaisia Helsingin Sanomia ([www.helsinginsanomat.fi](http://www.helsinginsanomat.fi) → arkisto).

Mikä on YK:n ilmastopimuksen tavoite?

Millaisesta välitavoitteesta sovittiin vuonna 1992? Saavutettiinko tämä tavoite?

Mikä on Kioton sopimuksen yhteenlaskettu päästövähennystavoite?

Mihin mennessä tavoite olisi saavutettava?

Mitä maaryhmää Kioton sopimuksen päästövähennystavoitteet koskevat?

Riittääkö Kioton sopimuksen päästövähennystavoite torjumaan ilmastonmuutoksen?

Mitä ovat joustomekanismit?

Milloin Kioton pöytäkirja astuu voimaan Suomen osalta ja muualla maailmassa? Mikä on tämänhetkinen ratifiointitilanne?

Vastaukset:

*Mikä on YK:n ilmastopimuksen tavoite?*

Vakiinnuttaa kasvihuonekaasujen pitoisuus ilmakehässä tasolle, joka estää ihmiskunnan vaarallisen vaikutuksen ilmas-

toon sellaisessa aikataulussa, että ekosysteemit ehtivät sopeutua ilmaston muutokseen, ruoan tuotanto ei vaarannu ja talous voi kehittyä kestäväällä tavalla.

*Millaisesta välitavoitteesta sovittiin vuonna 1992? Saavutettiinkö tämä tavoite?*

Silloin sovittiin, että teollisuusmaat jäädyttävät päästönsä vuoden 1990 tasolle vuoteen 2000 mennessä. Tavoitetta ei saavutettu, vaan 37:stä päästöjen jäädyttämiseen sitoutuneesta teollisuusmaasta 21 ylitti vuoden 1990 päästötason vuonna 1998.

*Mikä on Kioton sopimuksen yhteenlaskettu päästövähennystavoite?*

Teollisuusmaiden pitäisi vähentää niiden yhteenlaskettuja kasvihuonekaasupäästöjä 5,2 prosentilla vuoden 1990 tasosta.

*Mihin mennessä tavoite olisi saavutettava?*

Vuosina 2008 – 2012.

*Mitä maaryhmää Kioton sopimuksen päästövähennystavoitteet koskevat?*

Teollisuusmaita.

*Riittääkö Kioton sopimuksen päästövähennystavoite torjumaan ilmastonmuutoksen?*

Ei. Kioton tavoite on 5,2 prosenttia ja ilmastonmuutoksen merkittävään hidastamiseen tarvittava vähennys olisi 50 – 70 prosenttia, joten lisäneuvotteluja tarvitaan. Kokonaan ilmastonmuutosta ei voi enää torjua.

*Mitä ovat joustomekanismit?*

Joustomekanismien avulla päästövähennyksiin pyritään mahdollisimman kustannustehokkaalla ja joustavalla tavalla. Kioton pöytäkirjan joustomekanismeja ovat yhteistoteutus, puhtaan kehityksen mekanismi ja päästökauppa. Yhteistoteutuksessa teollisuusmaat rahoittavat päästöjä vähentäviä projekteja toisissa teollisuusmaissa ja laskevat vähennykset omaksi hyväkseen. Puhtaan kehityksen mekanismi on vastaavanlainen, mutta teollisuusmaiden ja kehitysmaiden välillä. Päästökauppa antaa päästökiintiönsä alittaville maille mahdollisuuden myydä ylijäävän kiintiönsä muille.

*Milloin Kioton pöytäkirja astuu voimaan? Mikä on tämän hetkinen ratifiointitilanne?*

Kioton pöytäkirja astuu voimaan, kun sen on ratifioinut vä-

hintään 55 sopimusosapuolta, jotka edustavat vähintään 55 prosenttia vuoden 1990 teollisuusmaiden päästöistä. Tuoreimman ratifiointitilanteen näkee [www.ilmasto.org](http://www.ilmasto.org) -sivujen linkistä ([www.ilmasto.org](http://www.ilmasto.org) → politiikka → Kioton pöytäkirja → katso tuore ratifiointitilanne). Tammikuussa 2003 pöytäkirjan oli ratifioinut 106 maata ja niiden osuus maailman päästöistä oli 43,9 prosenttia.

Lisätietoa:

[www.ilmastonmuutos.info](http://www.ilmastonmuutos.info) → Yhteiskunnan osuus

### 30. ILMASTONMUUTOS JA OIKEUDENMUKAISUUS

Tavoite: ymmärtää kasvihuonekaasujen päästöihin ja ilmastonmuutoksen hillitsemiseen liittyviä maailmanlaajuisen oikeudenmukaisuuden kysymyksiä sekä herättää pohtimaan omia arvoja

Aika: 1 - 2 oppituntia

Materiaali: oppilaan sivulla oleva teksti ja taulukko

Oppilaan sivu: sivulla 18

Tehtävä: Oppilaat miettivät ryhmissä annetun aineiston perusteella, miten he itse jakaisivat päästövähennysveloitteet maailman eri maiden tai alueiden kesken. Teksti lähestyy ilmastonmuutoksen torjunnan ja oikeudenmukaisuuden kysymyksiä kansalaisjärjestöjen näkökulmasta. Tarvittaessa lisätietoa voi etsiä muualtakin. Vertaillaan yhdessä eri ryhmien jakomalleja ja keskustellaan siitä, mistä syistä johtuvat mallien eroavuudet (minkälaisia arvoja on eri mallien takana?). Lopuksi voidaan keskustella ryhmätöissä esiin nousseista ajatuksista sekä yleisesti maailmanlaajuisen oikeudenmukaisuuden kysymyksistä ilmastonmuutoksen torjunnassa ja miksei muihinkin aiheisiin liittyen.

Lisätietoa:

Tynkkynen, Oras: *Ilmastonmuutos ja kehitysmaat.*

Lammi, Harri ja Tynkkynen, Oras: *The Whole Climate. Climate equity and its implications for the North.* Friends of the Earth Finland, 2001.

### 31. ILMASTONMUUTOS JA GLOBALISAATIO

Tavoite: pohtia ilmastonmuutoksen ja globalisaation yhteyksiä sekä niistä ilmenevien ristiriitojen ratkaisumahdollisuuksia

Aika: 1 - 2 oppituntia

Materiaali: kansalaisjärjestöjen globalisaatiosta kertovat sivut osoitteessa [www.globalisaatio.net](http://www.globalisaatio.net)

Tehtävä: Keskustellaan Globalisaatio ja ilmasto -artikkelin

perusteella maailmanlaajuistumisen ja ilmastonmuutoksen kytkennöistä ja ristiriitojen ratkaisumahdollisuuksista. Apuna voi käyttää seuraavia kysymyksiä:

Millä tavoin globalisaatio ja ilmastonmuutos kytkeytyvät tekstin mukaan yhteen?

Mitä mahdollisuuksia keksitte näiden ristiriitojen ratkaisuuksiin? Miettikää myös, miten realistisia ehdotuksenne ovat. Mitkä seikat voivat estää niiden toteutumisen?

### 32. ILMASTONMUUTOKSEN TORJUMINEN MUUTTAA MAAILMAA

Tavoite: ymmärtää, minkälaisia muutoksia ilmastonmuutoksen torjuminen aiheuttaa yhteiskunnassamme

Aika: 1 – 2 tuntia

Materiaali: Oheismateriaalina voi tarvittaessa käyttää seuraavia materiaaleja:

*Kansallisen ilmastostrategian ympäristövaikutusten arviointi*, luku 8. Hildén et al., 2001. Suomen ympäristökeskus.

Teknologia ja ilmastonmuutos -ohjelman sivut [www.climtech.vtt.fi](http://www.climtech.vtt.fi) → Projektien tulosesitteet.

*Energiansäästöohjelma 2003 – 2006*, luku 7. Työryhmän ehdotus. Kauppa- ja teollisuusministeriön työryhmä- ja toimikuntaraportteja 4/2003.

Oppilaan sivu: 19

Tehtävä: Tämä tehtävä edellyttää jo varsin paljon tietoa siitä, millä keinoin ilmastonmuutosta pyritään hidastamaan. Oppilaille annetaan tehtäväksi miettiä ryhmissä, millaisia vaikutuksia ilmastonmuutoksen hillitsemisellä on suomalaisen yhteiskunnan eri aloihin (näitä voi keksiä muitakin kuin oppilaan sivuilla annetut). Pohtimista auttavat oppilaan sivun vinkit. Tarvittaessa voi käyttää myös yllä mainittuja lähteitä.

Tiedot kootaan julisteeksi, piirrustukseksi tai muuksi vastaavaksi. Ryhmät esittävät toisilleen pohdintansa tulokset, joita voidaan vielä kommentoida ja kehitellä edelleen koko luokan voimin. Lopuksi kannattaa käydä keskustelua siitä, kuinka merkittäviä ilmastonmuutoksen hillitsemisen aiheuttamat muutokset ovat. Minkälaisia muutoksia aiheuttuisi, jos ilmastonmuutosta ei torjuttaisi lainkaan?

Tässä tehtävässä voi käyttää myös Ilmastonmuutoksen vaikutukset -tehtävässä esiteltyä galleriakävelymenetelmää.

Lisätietoa:

IPCC:n raportin (III/2001) suomenkielinen yhteenveto osoitteessa [www.fmi.fi/tutkimus\\_ilmasto/ilmasto\\_10.html](http://www.fmi.fi/tutkimus_ilmasto/ilmasto_10.html).

### 33. HUIPPUKOKOUS-ROOLIPELI

Tavoite: ymmärtää konkreettisemmin ilmastonmuutoksen torjuntaan liittyviä erilaisia intressejä ja niiden ristiriitoja sekä kerrata ilmastonmuutoksen vaikutuksia ja torjuntakeinoja

Aika: 1 - 2 oppituntia

Materiaali: roolien taustatietolappuset; oppikirjat ja muut tiedonlähteet

Oppilaan sivu: sivulla 20

Tehtävä: Tehkää roolipeli ilmastonmuutoksen hidastamisesta ja eri tahojen suhtautumisesta siihen. Kukin osallistuja saa itselleen hahmon, jonka taustoihin hän perehtyy ennen varsinaista roolipeliä. Oppilaat osallistuvat roolihahmoissaan huippukokoukseen, jossa eri tahoja edustavien hahmojen pitäisi päättää, mitä tehdä uhkaavalle ilmastonmuutokselle.

Roolihahmojen taustoiksi voi kopioida vinkkilaput (oppilaan sivulla) tai oppilaat voi laittaa itse töihin selvittämään hahmonsa suhtautumista ilmastonmuutosasioihin alla olevien vinkkien avulla. Joissakin rooleissa voi olla useampi kuin yksi oppilas (esimerkiksi kehitysmaiden asukkaita tai ilmastotutkijoita voi olla useampia). Osa luokasta voi myös vain auttaa taustaselvityksen tekemisessä ja varsinaisessa kokouksessa olla yleisönä, joka voi myös esittää osallistujille kysymyksiä tai kommentoidakin niin sovittaessa. Rooleissa olevien oppilaiden pitäisi ennen kaikkea miettiä, miten ilmastonmuutos ja sen hillitseminen tulee vaikuttamaan heidän hahmonsa elämään ja minkä kannan he sen myötä ottavat neuvotteluissa. Asiantuntijarooleissa olevien pitäisi perehtyä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin ja torjuntaan oman asiantuntemuksensa alueella.

Kokouksen alussa kukin osallistuja saa minuutin tai parin pituisessa puheenvuorossa esittää kantansa ilmastonmuutokseen ja sen torjumiskeinoihin. Tämän jälkeen jatketaan puheenohtajan johdolla keskustelua. Osanottajille voi kertoa, että kokouksen tarkoituksena on päästä yhteisymmärrykseen siitä, millaisiin toimenpiteisiin maailman ihmisten pitäisi ryhtyä ilmastonmuutoksen johdosta. Roolipelin tarkoituksena on lähinnä oppia ymmärtämään ilmastonmuutokseen ja sen torjuntaan liittyviä erilaisia intressejä ja niiden ristiriitoja. Kokouksen päättymisen jälkeen on hyvä keskustella roolien ulkopuolella siitä, millaisia ajatuksia ja tunteita kokous herätti.

Taustaselvitysvinkit:

kokouksen puheenjohtaja

– jakaa puheenvuorot ja huolehtii järjestyksen säilymisestä

– ei varsinaisesti osallistu keskusteluun

öljy-yhtiön johtaja

– ketkä hyötyvät nykyisenkaltaisesta energiantuotannon rakenteesta?

Naurusaaren asukas

– ilmastonmuutoksen vaikutukset merenpinnan nousuun

autotehtailija

– millä eri keinoin tieliikenteen hiilidioksidipäästöjä voisi vähentää?  
– mitkä näistä keinoista sopivat autoteollisuuden suunnitelmiin?

ilmastotutkija

– perehtyy mahdollisimman hyvin ilmastonmuutoksen syihin, seurauksiin ja yleisesti myös vaikutuksiin

suomalainen maanviljelijä

– millä tavoin maatalous osaltaan aiheuttaa ilmastonmuutosta?  
– millaisia vaikutuksia ilmastonmuutoksella olisi Suomen maatalouteen?  
– mitä hyötyjä ja haittoja liittyy ilmastonmuutoksen torjuntaan maanviljelijän näkökulmasta?

ilmastoskeptikko

– mitä epäilyksiä ilmastonmuutoksesta ja sen torjumisesta on esitetty?

ghanalainen, intialainen tai jonkun muun kehitysmaan asukas

– miten ilmastonmuutos vaikuttaa ruoan ja veden saatavuuteen ja laatuun?

hurrikaani Mitchin uhri Hondurasista

– ilmastonmuutoksen vaikutukset äärimmäisiin sääilmiöihin

uusiutuvien energialähteiden asiantuntija

– perehtyy uusiutuviin energianlähteisiin ja niiden mahdollisuuksiin ilmastonmuutoksen torjumisessa

tavallinen suomalainen

– miten ilmastonmuutos ja sen torjuminen tulee vaikuttamaan omaan elämään?

Taustatietolappujen lähteet:

Lilja, Hanna ja Manninen, Laura: *Missä KeKe luuraa? Ota ja sovelle – menetelmiä kestävästä kehityksen oppimiseen.*

[www.edu.fi/teemat/keke](http://www.edu.fi/teemat/keke)

[www.energia.fi](http://www.energia.fi)

[www.ilmasto.org](http://www.ilmasto.org)

[www.luontoliitto.fi/nuukuusviikko/tausta.html](http://www.luontoliitto.fi/nuukuusviikko/tausta.html)

[www.mintc.fi/www/sivut/suomi/ymparisto/sivut/ilmastonmuutos.htm](http://www.mintc.fi/www/sivut/suomi/ymparisto/sivut/ilmastonmuutos.htm)

[www.vtt.fi/pro/climtech/material/10\\_02fin.pdf](http://www.vtt.fi/pro/climtech/material/10_02fin.pdf)

## VINKKEJÄ ILMASTONMUUTOKSEN KÄSITTELYYN ERI OPPIAINEISSA

### Matematiikka

- Ota ilmastonmuutos esille laskuesimerkeissä. Esimerkiksi Suomen Metsäyhdistyksen sivuilla on aiheeseen liittyviä laskuja ([www.smy.fi/koulut/carbon](http://www.smy.fi/koulut/carbon) → tutki → hiilimatematiikkaa).
- Omasta koulusta voi löytyä laskettavaa esimerkiksi eri laitteiden energiankulutuksesta, koulun oman energiansäästön vaikutuksista suhteessa aiempaan energiankulutukseen tai peräti koulun toimenpiteiden vaikutuksesta kasvihuonekaasupäästöjen vähenemiseen.
- Laskutehtäviä on seuraavissa tämän materiaalin tehtävissä: Harrastusmatkan ilmastokuorma, Turha tavara – turhat päästöt, Kodin energiankäyttö ja -säästö sekä Suomen päästöjen vähentäminen.

### Fysiikka

- Käsittele ilmastonmuutosta energiakysymysten yhteydessä.
- Enemmän fysiikkaa opiskelleiden ryhmien kanssa voi tutustua ilmastonmuutoksen tutkimisessa käytettäviin malleihin, alkuun pääsee vaikka seuraavilta sivuilta:  
[www.fmi.fi/tutkimus\\_mallit/mallit.html](http://www.fmi.fi/tutkimus_mallit/mallit.html)  
[www.fmi.fi/tutkimus\\_mallit/mallit\\_3.html](http://www.fmi.fi/tutkimus_mallit/mallit_3.html)  
[www.fmi.fi/tutkimus\\_ilmasto/ilmasto\\_30.html](http://www.fmi.fi/tutkimus_ilmasto/ilmasto_30.html)
- Fysiikan tunneille sopivat tämän materiaalin tehtävistä Harrastusmatkan ilmastokuorma, Turha tavara – turhat päästöt, Mistä virtaa elämään – eri energialähteet, Energiantuotannon päästöjen vähentäminen sekä Kodin energiankäyttö ja -säästö.

### Kemia

- Kemiaan liittyvät ilmastoasioista ilmakehän koostumus, kasvihuoneilmiö sekä kasvihuonekaasut ja niiden päästöt.
- Tästä materiaalista voi kemian tunnilla käyttää esimerkiksi seuraavia tehtäviä: Elämää kasvihuoneessa?, Viisi tärkeintä kasvihuonekaasua, Liikenteen päästöt ja Kaatopaidan metaanipäästöt.

### Biologia

- Suomen Metsäyhdistyksen sivuilla on tietoa ja tehtäviä hiilen kierrosta yläasteikäisille ja vanhemmille. Osoite on [www.smy.fi/koulut/carbon](http://www.smy.fi/koulut/carbon).
- Tietopaketti ilmastonmuutoksen vaikutuksista Suomen luonnon monimuotoisuuteen on luettavissa WWF:n sivuilla osoitteessa [www.wwf.fi](http://www.wwf.fi) → raportit → ilmastonmuutos → Suomen lajisto muuttuvassa ilmastossa. Julkaisun avulla voi käsitellä ilmaston vaikutuksia biodiversiteettiin ainakin lukiotasolla.

- Biologiantunneille sopivat tämän materiaalin tehtävistä ainakin Ilmastonmuutoksen vaikutukset ja Luonnon monimuotoisuus.

### Maantieto

- Maantiedon oppisisältöihin kuuluvat ilmastonmuutosasioista ainakin kasvihuoneilmiöön, energiantuotantoon, liikenteeseen ja maankäyttöön liittyvät kysymykset.
- Paljon vertailun mahdollistavaa ilmastodataa eri puolilta maailmaa löytyy koulujen keräämänä Globe-projektin kotisivuilta <http://globe.fsl.noaa.gov>.
- Tämän materiaalin tehtävistä maantiedon tunneille sopivat ainakin liikenne- ja energiateemojen tehtävät sekä Elämää kasvihuoneessa?, Ilmastonmuutoksen vaikutukset, Matkapeli ja Aterian matka ruokapöytään.

### Äidinkieli

- Äidinkielessä ilmastonmuutokseen liittyviä asioita voi ottaa esiin aineen aiheissa, paneelikeskusteluissa, väittelyissä sekä tiedotusvälineiden tutkimiseen liittyvissä harjoituksissa.
- Tämän materiaalin tehtävistä äidinkielen tunneille sopivat erityisesti Eriäviä mielipiteitä, Suomen energiapolitiikasta päättämässä, Mediaseurantaa, Ilmastosopimus sekä Huippukokous-roolipeli.

### Kielet

- Kieltenopinnoissa ilmastonmuutosta voi käsitellä keskusteluissa, väittelyissä ja aineen aiheissa sekä käymällä läpi ilmastoon, energiaan ja liikenteeseen liittyvää sanastoa. Kielten tunneilla voidaan myös käsitellä esimerkiksi eri maiden ilmastopolitiikkaa ja energiaratkaisuja.
- Osoitteessa [www.un.org/pubs/cyberschoolbus/briefing/climate/index.htm](http://www.un.org/pubs/cyberschoolbus/briefing/climate/index.htm) (→ activities) on englanninkielinen väittelypohja ilmastonmuutokseen liittyvistä aiheista.
- Sivustolla [www.epa.gov/globalwarming/kids/index.html](http://www.epa.gov/globalwarming/kids/index.html) kerrotaan ilmastonmuutoksesta yksinkertaisella englannilla. Sivuilla on myös ilmastonmuutokseen liittyviä pelejä ja animaatioita.
- Enemmän englantia opiskelleet voivat tutkia ilmastomallia tai laskea lentomatkinsa hiilidioksidipäästöt englanninkielisillä sivuilla [www.chooseclimate.org](http://www.chooseclimate.org).

- Lukion pitkässä ruotsissa voi kokeilla Natur och Miljön opetusmateriaalia ilmastonmuutoksesta (tilausohjeet opetusmateriaalilistassa).
- Tämän materiaalin tehtävistä Matkapeliä voi pelata ruotiksi ja englanniksi ja esimerkiksi Tavaratarina -tehtävän voi tehdä haluamallaan kielellä.

### Uskonto / elämäkatsomustieto / filosofia

- Ilmastonmuutokseen liittyvät eettiset kysymykset ovat tärkeitä ja soveltuvat erityisen hyvin näissä aineissa pohdittaviksi. Esimerkiksi kasvihuonekaasupäästöjen jakautumisen oikeudenmukaisuus ja tulevien sukupolvien oikeudet ovat näihin aineisiin sopivia tärkeitä kysymyksiä.
- Arvopohdintoja on erityisesti seuraavissa tämän materiaalin tehtävissä: Arvoaaka, Ilmastonmuutos ja oikeudenmukaisuus sekä Huippukokous-roolipeli.

### Historia ja yhteiskuntaoppi

- Ilmastonmuutoksen torjunta liittyy kiinteästi yhteiskunnalliseen toimintaan ja politiikkaan. Yhteiskuntaopissa voidaan käsitellä ilmastopolitiikkaa ja –sopimuksia sekä erilaisia ohjauskeinoja.
- Historian tunneilla voidaan käydä läpi eri aikakausien energiankäyttöä ja liikkumista sekä näiden ilmastovaikutuksia.
- Yhteiskuntaopin tunnilla voi vaikkapa perehtyä oman kunnan energiaratkaisuihin tai ilmastonmuutosstrategiaan. Niistä voi myös keskustella luokassa kunnallisvaltuuston kokousta jäljitellen.
- Tämän materiaalin tehtävistä yhteiskuntaopin tunneille sopivat ainakin Suomen energiapolitiikasta päättämässä, Ekoeläjän ilmasto-ohjeet, Suomen päästöjen vähentäminen, Ilmastosopimus, Ilmastonmuutos ja oikeudenmukaisuus, Ilmastonmuutos ja globalisaatio, Ilmastonmuutoksen torjuminen muuttaa maailmaa sekä Huippukokous-roolipeli.

### Kotitalous

- Ilmastonmuutos liittyy monella tavoin kotitalouteen: esimerkiksi ruoka, jätteet, kotitalouslaitteiden energiankulutus ja kodin energiansäästö.
- Pääkaupunkiseudun kierrätyskeskuksen oppaassa Läheltä luomua ja kasvista on monenlaisia vinkkejä näiden asioiden käsittelyyn kotitaloustunneilla. Opas löytyy netistä sivulta [www.pkskierke.fi](http://www.pkskierke.fi) → neuvonta → neuvontamateriaalit → Läheltä luomua ja kasvista.
- Osoitteessa [www.tampere.fi/ytoteto/energia/energiaa](http://www.tampere.fi/ytoteto/energia/energiaa) on juonellinen interaktiivinen sarjakuva nuorille, jossa on oma osio ruoan ympäristövaikutuksista.
- Ruoan reittiin ja elinkaareen voi tutustua ja tehdä siihen

- liittyviä tehtäviä sivuilla [www.finfood.fi/oppimateriaali](http://www.finfood.fi/oppimateriaali).
- Marttaliitolla on myös kotitalouteen liittyviä materiaaleja: [www.marttaliitto.fi](http://www.marttaliitto.fi)
- Kotitaloustunneille sopivat käsiteltäviksi tämän materiaalin ruoka- ja jäteosoiden kaikki tehtävät. Myös Kodin energiankäyttö ja -säästö on hyvä tehtävä kotitaloustunneille.

### Liikunta ja terveystieteet

- Liikuntatunneilla voi motivoida oppilaita hyötyliikuntaan liikkumisen ilmastovaikutusten vähentämiseksi. Myös liikuntaharrastusten kasvihuonekaasupäästöjä voi käsitellä. Liikuntaan liittyviä ympäristövinkkejä saa osoitteesta [www.slu.fi/ymparisto](http://www.slu.fi/ymparisto) → ympäristövinkit.
- Terveystieteissä voi ottaa esiin ilmastonmuutoksen ennustettuja vaikutuksia ihmisten terveydelle. Tietoa näistä saa esimerkiksi IPCC:n Vaikutukset, sopeutuminen ja haavoittavuus -raportin suomenkielisen tiivistelmän terveysosion. Raportti on saatavilla osoitteesta [www.fmi.fi/tutkimus\\_ilmasto/ilmasto\\_10.html](http://www.fmi.fi/tutkimus_ilmasto/ilmasto_10.html).
- Liikuntatunnin teemoihin liittyy tämän materiaalin tehtävistä ainakin Lihasenergiaa harrastuksiin.

### Kuvataide

- Kuvataiteessa voi toteuttaa erilaisia projekteja esimerkiksi ilmastonmuutoksen vaikutuksista, torjuntamahdollisuuksista tai omista vaikutusmahdollisuuksista.
- Taiteellista ilmaisua voi käyttää ainakin seuraavissa tehtävissä: Tavaratarina, Ilmastolle edulliset ruokapidot (oikean aterian sijasta tehdäänkin taiteellinen tuotos) ja Ekoeläjän ilmasto-ohjeet.

### Musiikki

- Musiikin tunneilla voi tehdä vaikka ilmastonmuutokseen liittyvän kappaleen tai ainakin sanoittaa jonkun vanhan tunnun biisin uudelleen. Valmis kappale tietenkin harjoitellaan ja esitetään koko koululle.
- Esimerkiksi Tavaratarina tai Ekoeläjän ilmasto-ohjeet –tehtävät voi esittää myös musiikin muodossa.

### Tekninen ja tekstiilityö

- Monipuolinen johdatus eri materiaalien ympäristövaikutuksiin ilmastovaikutukset mukaan lukien on osoitteessa [www.tampere.fi/ytoteto/energia/energiaa](http://www.tampere.fi/ytoteto/energia/energiaa) → vaatteet. Kyseessä on juonellinen interaktiivinen sarjakuva, joka käsittelee aihetta nuorten näkökulmasta.
- Tehtäviä ja tietoa kestävästä kehityksestä käsityössä Turun koululaitoksen Käspaikassa osoitteessa [www.tku-koulu.fi/handmade/keke/index.html](http://www.tku-koulu.fi/handmade/keke/index.html).



## 4. Muita materiaaleja ja lisätietoa

### Opetusmateriaalia ilmastonmuutoksesta:

Opetushallituksen kestävä kehityksen verkkopalvelu: [www.edu.fi/teemat/keke](http://www.edu.fi/teemat/keke) → teemat → ilmastonmuutos  
Tietoa ja tehtäviä ilmastonmuutoksesta eri-ikäisille oppijoille.

Suomen Metsäyhdistyksen sivut hiilen kierrosta: [www.smy.fi/koulut/carbon](http://www.smy.fi/koulut/carbon)  
Hiilen kiertoon liittyviä tehtäviä ja tietoa yläkouluikäisille ja sitä vanhemmille.

Natur och Miljö (2001):  
Klimatuppvärmingen  
Ruotsinkielinen ilmastonmuutosta eri näkökulmista käsittelevä tietopaketti, johon liittyy opiskelua tukeva kysymysvihkonen. Sopii yläkouluikäisille ja lukiolaisille. Maksuton, tilaukset Natur och Miljön toimistosta puh. (09) 6122 290, fax (09) 6122 2910.

Euroopan komission nuorten ympäristösivujen ilmaosio: [http://europa.eu.int/comm/environment/youth/air/index\\_fi.html](http://europa.eu.int/comm/environment/youth/air/index_fi.html)  
Perustietoa ja tehtäviä ilmastonmuutoksesta ja ilmanlaatuasioista yläkoululaisille ja sitä vanhemmille.

Heureka:  
Lämpeneekö ilmastomme -näyttelykohde  
Osa Heurekan Avoimet kysymykset näyttelyä. Havainnollistaa ilmastotutkimuksen nykyvaiheita ja erityisesti nuorten omia vaikutusmahdollisuuksia.

Luonto-Liitto (2003):  
Polttopallo. Luonto-Liiton ilmasto-opas.  
Ilmastonmuutoksesta helppotajuisesti ja värikkäästi yläkoulu- ja lukioikäisille kertova vihkonen. Ilmestyy kevään 2003 aikana. Tilaukset Luonto-Liiton toimistosta puh. (09) 6844 420, fax (09) 6844 4222, [info@luontoliitto.fi](mailto:info@luontoliitto.fi).

### Tulossa:

Nuorten Akatemia, Luonto-Liitto, Dodo ja Maan Ystävät:  
Kouluvierailuja ja projekti-ideoita  
Ilmastonmuutosaiheisia projekti-ideoita ja -materiaaleja yläasteiden ja lukioiden oppilaille. Projektien tueksi tarjotaan ideoiden ja ilmaisten materiaalien lisäksi kouluvierailuja. Lisätietoja Nuorten Akatemiasta, Marja Kiijärvi-Pihkala, puh.

(09) 3487 0601, [marja.kiijarvipihkala@nuortenakatemia.fi](mailto:marja.kiijarvipihkala@nuortenakatemia.fi).

Taloudellinen tiedotustoimisto:  
Ilmastonmuutoksen virtuaalikoulu  
Verkkokoulu välittää tietoa ilmastonmuutoksen vaikutuksista kansalaisten jokapäiväiseen elämään, yrityksiin ja kansantalouteen. Aineisto on tarkoitettu ensisijaisesti peruskoulun yläasteiden ja lukijoiden oppimateriaaliksi ja se tulee vapaasti käytettäväksi Taloudellisen Tiedotustoimiston verkkopalvelimelle [www.tat.fi](http://www.tat.fi). Lisätietoja TAT:sta, Tomi Alakoski, puh. (09) 1315 1532, [tomi.alakoski@tat.fi](mailto:tomi.alakoski@tat.fi).

### Tämän materiaalin teemoihin liittyvää koulumateriaalia:

#### *Energia:*

Tampereen energiatoimiston Energiaa kouluille -sivusto: [www.tampere.fi/ytoteto/energia/energiaa](http://www.tampere.fi/ytoteto/energia/energiaa)  
Juonellinen interaktiivinen sarjakuva käsittelee energia-asioita monesta näkökulmasta ja nimenomaan nuorten kannalta. Sivuilla on myös paljon faktatietoa ja kysymyksiä opitusta. Sopii niin yläasteen oppilaille kuin lukiolaisillekin.

Motiva (2000):  
Koulun energiansäästäjän kansio  
Runsasti perustietoa, käytännön vinkkejä ja työkaluja koulun energiansäästöön. Myös vinkkejä energiateeman käsitteelyyn opetuksessa. Maksullisen kansion voi tilata osoitteesta [markus.erhovaara@tat.fi](mailto:markus.erhovaara@tat.fi).

Taloudellinen tiedotustoimisto:  
Energiaa!  
Energia-aiheinen taustatietopaketti opettajille. Saatavilla myös ruotsiksi. Aineiston voi lukea tai tilata ilmaiseksi osoitteesta [www.tat.fi](http://www.tat.fi) → taloudellinen tiedotustoimisto → julkaisut → luonnontiede → energiaa!.

Pohjois-Karjalan Ammattikorkeakoulu:  
[www.ncp.fi/bioenergia](http://www.ncp.fi/bioenergia). Nuorille suunnattu verkko-oppimateriaali uusiutuvista energialähteistä.

#### *Liikenne:*

Motivan matkapeli:  
[www.motiva.fi/matkallasuomessa](http://www.motiva.fi/matkallasuomessa)

Eri liikennemuotojen vertailun mahdollistava peli. Kertoo eri kulkuvälineiden hiilidioksidipäästöt, energiankulutuksen sekä matka-ajan ja kustannukset tiettyjen kaupunkien välillä matkoilla Suomessa. Sopii opetuksen tueksi ja virkistykseksi niin yläasteella kuin lukiossa.

**Motiva:**

Nyt menoksi! Vastuullisia valintoja liikenteeseen. Opas kestäviin liikkumisvalintoihin. Perustietoa liikenteestä ja liikkumistottumuksista sekä tietoa ympäristön kannalta oikeista valinnoista. Tilattavissa Motivan sivuilta [www.motiva.fi](http://www.motiva.fi), yksittäiskappaleena maksuton.

**Ruoka:**

Nuukuusviikon 2002 koulupaketti:

[www.luontoliitto.fi/nuukuusviikko](http://www.luontoliitto.fi/nuukuusviikko)

Tehtäviä ja paljon taustatietoa ruoan energiankulutukseen ja muihin ympäristönäkökohtiin liittyen. Niin yläasteikäisille kuin lukiolaisillekin sopivia tehtäviä.

Pääkaupunkiseudun kierrätyskeskus:

Läheltä luomua ja kasviksia – vinkkejä kotitalousopetukseen. Tietoa ja tehtäviä ruoan erilaisista ympäristövaikutuksista. Saatavilla netistä osoitteessa [www.pkskierke.fi](http://www.pkskierke.fi) → neuvonta → neuvontamateriaalit, esitteet ja oppaat → läheltä luomua ja kasvista.

**Jätteet ja ekotehokkuus:**

Suomen luonnonsuojeluliitto:

Kestävien valintojen taito – ekotehokkuus ja kohtuus koulussa.

Monipuolista tietoa ja tehtäviä ekotehokkuudesta. Luettavissa netissä osoitteessa [www.sll.fi](http://www.sll.fi) → toiminta → kulutus ja jäte → materiaaleja. Tilaukset Suomen luonnonsuojeluliitosta puh. (09) 228 081, fax (09) 228 08200, [tilaukset@sll.fi](mailto:tilaukset@sll.fi). Maksullinen.

**Muuta mielenkiintoista:**

Climtech - teknologia ja ilmastonmuutos –ohjelma [www.climtech.vtt.fi](http://www.climtech.vtt.fi)

Figure - globaalimuutoksen tutkimusohjelma

[http://figure.utu.fi/index\\_fi.html](http://figure.utu.fi/index_fi.html)

Ilmastonmuutoksen viestintäohjelma. Sivulla muun muassa ilmastonmuutokseen liittyvää sanastoa.

[www.ilmastonmuutos.info](http://www.ilmastonmuutos.info)

Ilmastonmuutos ja kehitysmaat –artikkeli

[www.kepa.fi](http://www.kepa.fi) → tausta-aineisto → ympäristö → Ilmastonmuutos ja kehitysmaat

Ilmatieteenlaitoksen sivut ilmastonmuutoksesta. Sivulla muun muassa hallitustenvälisen ilmastopaneelin (IPCC) kolmannen raportin yhteenvedot suomeksi.

[www.ilmatieteenlaitos.fi/tutkimus\\_ilmasto/ilmasto\\_10.html](http://www.ilmatieteenlaitos.fi/tutkimus_ilmasto/ilmasto_10.html)

Kansalaisjärjestöjen ilmastotietopaketti

[www.ilmasto.org](http://www.ilmasto.org)

Kansallisen ilmastostrategian ympäristövaikutusten arviointi. Hildén et al., 2001. Suomen ympäristökeskus.

Kauppa- ja teollisuusministeriön energia ja ympäristö –sivut. Tietoa kansallisesta ilmastostrategiasta, tuesta, joustomekanismeista ja päästökaupasta.

[www.ktm.fi](http://www.ktm.fi) → energia ja ympäristö.

Liikenneministeriön ympäristösivut

[www.mintc.fi/www/sivut/suomi/ymparisto/](http://www.mintc.fi/www/sivut/suomi/ymparisto/)

Kansallinen ilmastostrategia. Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle. VNS 1/2001.

Tietoa ilmastoasioista ja keinoja ilmastonmuutoksen torjuntaan kuntien työntekijöille

[www.kuntaliitto.fi/yhdysk/ilmastoenergia](http://www.kuntaliitto.fi/yhdysk/ilmastoenergia)

WWF:n Suomen lajisto muuttuvassa ilmastossa -julkaisu

[www.wwf.fi](http://www.wwf.fi) → raportit → ilmastonmuutos

Ympäristöhallinnon sivut ilmansuojelusta ja ilmastosta. Tietoa YK:n ilmastopöytäkirjasta, Kioton pöytäkirjasta ja ilmastoneuvotteluista.

[www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) → ympäristönsuojelu → ilmansuojelu ja ilmasto.

## 5. Miten hillitä ilmastonmuutosta?

### Vinkkejä ilmastonmuutoksen torjuntaan koulussa

Oman koulun ilmastovaikutusten vähentäminen alkaa luonnollisesti siitä, että kaikki opiskelevat perustiedot ilmastonmuutoksesta, sen vaikutuksista ja torjuntamahdollisuuksista. Sitten voidaan yhteisvoimin kartoittaa, mistä kaikesta koulutyöhön liittyvästä syntyy kasvihuonekaasujen päästöjä suoraan tai välillisesti. Yhdessä pohditaan, mitä mahdollisuuksia näiden päästöjen vähentämiseen on. Mikäli on tarvetta suurempiin korjauksiin, keskustellaan ensin koulun ylläpitäjän kanssa ja laaditaan tarpeen vaatiessa kunnan koululautakunnalle ehdotus tarvittavista toimenpiteistä.

Alla lista seikoista, joihin kannattaa kiinnittää huomiota mietittäessä, miten koulun ilmastovaikutuksia voisi vähentää:

#### Energia

- Kuinka tehokkaasti käytätte energiaa?  
Energiansäästö on uusiutuvien energianlähteiden käytön ohella yksi tärkeimpiä keinoja vähentää kasvihuonekaasujen päästöjä. Mahdollisuuksia energiansäästöön on paljon. Sisälämpötila on syytä säätää niin, että se on tasaisesti 20 – 21 astetta koko koulussa. Tuuletus pitäisi hoitaa nopeasti ja tehokkaasti. Valaistuksessa energiansäästölamput, luonnonvalon hyödyntäminen mahdollisuuksien mukaan ja valojen sammuttaminen silloin, kun niitä ei tarvita, ovat konsteja energian säästöön. Myös sähkölaitteet pitäisi sammuttaa aina, kun niitä ei tarvita.  
Energiansäästöä on kunnalle taloudellistakin hyötyä. Kunnan kanssa voikin yrittää sopia, että koulu saa puolet rahansäästöä omaan käyttöönsä. Energiansäästö hyödyttää kaikkia!  
Lisätietoa koulujen energiansäästöä Motivan sivuilla [www.motiva.fi](http://www.motiva.fi) → yrityksille ja yhteisöille → koulut ja päiväkodit → koulun energiaohjelma. Samalta sivulta voi myös tilata maksullisen Koulun energiansäästäjän kansion.
- Millä tavoin koulun käyttämä sähkö tuotetaan?  
Uusiutuvien energianlähteiden käyttö on keskeistä ilmastonmuutoksen torjumisessa. Biomassa, esimerkiksi puuhake, sekä tuulivoima ja vesivoima ovat Suomessakin laajassa käytössä olevia uusiutuvia energianlähteitä. Sähkönostajalla on nykyisin mahdollisuus valita, millä tavalla tuotettua sähköä hän haluaa ostaa. Lisätietoa vihreään sähköön vaihtamisesta osoitteissa [www.sll.fi/energia](http://www.sll.fi/energia) ja [www.vaihdevirtaa.net](http://www.vaihdevirtaa.net).

- Miten koulu lämpenee?  
Kaukolämpö, puu ja hake ovat ilmastovaikutusten kannalta hyviä tapoja tuottaa lämpöä. Maalämpö on uusiutuva lämmönlähde, joka suurehkoista investointikustannuksista huolimatta tulee pitkällä ajanjaksolla sähkö- tai öljylämmitystä halvemmaksi.

#### Liikkuminen

- Miten liikutte?  
Koulumatka sujuu niin oppilailta kuin opettajilta kätevästi ja ilmastoystävällisesti kävellen, pyöräillen tai muuten omin voimin. Pyöräilymahdollisuuksia voi parantaa pyörätelinein ja tarjoamalla mahdollisuuden suihkussa käyntiin. Jos pyöräteitä ei ole riittävästi, voitte vaikka yrittää vaikuttaa kunnassanne niiden rakentamiseen!  
Jos koulumatka on pitkä, kannattaa julkinen liikenne tai sen puutteessa kimpakyydit. Kannattaa myös kiinnittää huomiota siihen, miten kuljetaan retkille ja vierailuille. Jos liikuntatunnit pidetään muualla kuin koulussa, kannattaa jo matka käyttää hyötyliikuntaan!

#### Ruoka

- Missä ja miten tuotettua ruokaa syötte? Miten paljon ruokaanne kuljetetaan ja pakataan?  
Ruoantuotannon välilliset kasvihuonekaasupäästöt ovat merkittäviä. Niitä voi koulussa vähentää suosimalla niin ruokailussa kuin kotitaloustunneillakin lähellä tuotettua, kotimaista ja kasvispainotteista ruokaa sekä sesongin tuotteita. Luonnonmukaisesti tuotetut ainekset vähentävät nekin ruoan ilmastorasitusta ja ovat muutenkin ympäristön kannalta tavanomaisesti tuotettuja parempia. Irtotuotteet, suuret pakkaukset ja muuten vähän pakattu ruoka pienentävät myös välillisiä päästöjä.  
Ohjeet koulun keittiökartoituksen tekemiseen sivuilla [www.luontoliitto.fi/nuukuusviikko](http://www.luontoliitto.fi/nuukuusviikko) → koulupaketti → tehtävä 1.

#### Jäte ja ekotehokkuus

- Heitättkö energiaa hukkaan?  
Välttämällä jätteen syntyä välillinen energiankulutus ja siten myös kasvihuonekaasupäästöt vähenevät. Miettikää tarkkaan, mitä todella tarvitsee monistaa ja tehkää se siten tehokkaasti (kaksipuolisesti ja pienentäen). Välttää turhaa tulostamista. Ottakaa hankinnoissa huomioon kes-

tävyys ja korjattavuus, karttakaa kertakäyttöä ja turhia pakkauksia. Uudelleenkäyttö pidentää tuotteiden elinikää ja säästää näin energiaa ja raaka-aineita.

Lisätietoa ekotehokkaista valinnoista koulussa [www.sll.fi/toiminta/kestava/materiaaleja/kvt.pdf](http://www.sll.fi/toiminta/kestava/materiaaleja/kvt.pdf).

– Tuotatteko metaanipäästöjä?

Kaatopaikalle päätyvä eloperäinen jäte aiheuttaa metaanipäästöjä ilmakehään. Toimiva lajittelu ehkäisee näiden päästöjen synnyn. Kiinnittäkää biojätteen ja paperin keräyksen lisäksi huomiota muunkin jätteen kierrätykseen.

### Kohtuus

– Ettehan hanki turhaa?

Tarpeettomien hankintojen välttäminen vähentää kasvihuonekaasujen päästöjä välillisesti. Miettikää, tarvitsetteko tosiaan tavaraa, jonka aiotte hankkia. Tai voisiko useampi luokka kenties käyttää samaa esinettä yhteisesti, ilman että sitä tarvitsee hankkia jokaiseen luokkaan?

– Valuuko vettä hukkaan?

Myös veden kulutus kuluttaa välillisesti energiaa ja aiheuttaa siten päästöjä. Käyttäkää vettä, etenkin lämmintä vettä, säästävaisesti. Tarkistakaa, ettei vettä valuteta turhaan eivätkä hanat vuoda.

### Laittakaa sana kiertämään!

– Pyrkikää edistämään ilmastonmuutosta torjuvia elintapoja myös oppilaiden, opettajien ja muun henkilökunnan

arkielämässä.

– Projektista kannattaa tiedottaa myös koulun ulkopuolelle – tehkää vaikka itse uutinen paikallislehteen!

– Vaikuttakaa kuntanne toimintaan ilmastoasioissa. Toimikaa vaikkapa sen puolesta, että kuntanne liittyisi Kuntien ilmastonsuojelukampanjaan, jos se ei vielä kuulu siihen. Lisätietoa kampanjasta osoitteesta [www.kuntaliitto.fi](http://www.kuntaliitto.fi) → palvelut → yhdyskunta, ympäristö → ilmastonmuutos → ilmastonsuojelukampanja.

### *Lisävinkkejä koulun arjen muuttamiseen ympäristölle haittommaksi:*

Suomen Ympäristökasvatuksen Seuran Vihreä lippu -kansio. Tilattavissa seuran toimistolta (puh. (09) 4541 8150, faksi (09) 446 604, [toimisto@sykse.inet.fi](mailto:toimisto@sykse.inet.fi)). Kansio sisältyy Vihreä lippu -ohjelmaan osallistujien lukuvuosimaksuun, muille maksullinen. Lisätietoa osoitteesta [www.sykse.net/vihrealippu](http://www.sykse.net/vihrealippu).

Koulun ympäristötoimet -kansio. WWF ja WSOY. Maksullisen materiaalin voi tilata Kunnallistukku Oy:stä, puh. (09) 412 7747.

## Mitä voin itse tehdä – 10 ilmaston ystävän valintaa

### 1) Mukavasti raiteilla!

Lentomatkailu on merkittävimpiä ilmastonmuutoksen aiheuttajia. Lentämisen ilmastopäästöt ovat yli viisinkertaiset junalla matkustamiseen verrattuna.<sup>1</sup> Vaihda kotimaan matkoilla lentokoneen kyyti junareissuun ja valitse sellaisia lomakohteita, joihin pääset helposti junalla.

### 2) Vaihda lihasvoimaan!

Pyöräily ja kävely ovat halpoja, terveellisiä ja ilmastomyönteisiä liikkeitä. Liikenteen osuus hiilidioksidipäästöistä on Suomessa noin viidennes.<sup>2</sup> Puolet automatkoista on alle kuusi kilometriä ja neljännes peräti alle kolme kilometriä. Monet näistä matkoista olisi helppo taittaa pyörällä tai kävellen.<sup>3</sup>

### 3) Jätteet kiertoon!

Väärään paikkaan joutunut eloperäinen jäte vauhdittaa ilmastonmuutosta reippaasti. Suomessa noin puolet metaanipäästöistä syntyy biojätteen hajotessa kaatopaikoilla. Kilo biojätettä tuottaa vähitellen puoli kiloa metaania.<sup>4</sup> Pistä maatuva jäte kompostiin ja kierrätä muutkin jätteesi.

### 4) Suosi lähiruokaa!

Ruoan kuljettamiseen ympäri maapalloa kuluu paljon energiaa. Esimerkiksi vihannesten kuljetus lentorahtina ulkomailta vaatii noin kolme kertaa sen energiamäärän, joka kuuluu samojen vihannesten kasvattamiseen Suomessa avomaalla. Valitse mahdollisimman lähellä tuotettua ruokaa.

### 5) Poimi ostokassiin luomua!

Luonnonmukainen viljely kuluttaa tavanomaista tuotantoa vähemmän energiaa. Esimerkiksi kotimaisen luomuruiskilon tuottamiseen tarvitaan vain noin puolet kotimaisen tehotuotetun ruiskilon vaatimasta energiamäärästä.<sup>5</sup> Suosi ruokaostoksilla luomutuotteita.

### 6) Vaihda virtaa!

Suomen ilmastopäästöistä 2/3 tulee energiantuotannosta.<sup>6</sup>

Voit valita fossiililla polttoaineilla tuotetun ”mustan” ja uusiutuvilla energialähteillä tuotetun vihreän sähkön välillä. Keskimäärin vihreä sähkö maksaa kerrostaloasunnossa alle euron kuukaudessa tavallista sähköä enemmän.<sup>7</sup> Vaihda virtaa ja äänestä sähkölaskullasi uusiutuvien puolesta.

### 7) Älä lämmitä turhaan!

Suomessa noin viidennes energiasta kuluu lämmitykseen.<sup>8</sup> Laskemalla huonelämpötilaa yhdellä asteella vähennät lämmityksen energiankulutusta 5 %. Terveellisenä huonelämpötilana pidetään 20–22°C:ta. Jos käytät sähkölämmitystä, valitse vihreää sähköä. Jos asut öljylämmitteisessä talossa, säästät rahaa ja ilmastoa siirtymällä pellettilämmitykseen tai maalämpöön.

### 8) Säästä sähköä!

Jos suomalaiskodit vaihtaisivat energiansäästölamppuihin, sähköä säästyisi yli 900 gigawattituntia vuodessa.<sup>9</sup> Se vastaa Loviisan toisen ydinreaktorin neljännesvuoden tuotantoa.<sup>10</sup> Viiden 60 watin hehkulampan korvaaminen 11 watin energiansäästölamppuilla säästää vuodessa lähes 20 euroa ja 35 kiloa hiilidioksidipäästöjä.<sup>11</sup> Vaihda energiaa säästäviin lamppeihin äläkä polta niitäkään turhaan.

### 9) Älä polta maailman metsiä!

Tupakan kuivaaminen vaatii paljon energiaa, joka tuotetaan kehitysmaissa yleensä polttamalla puuta. Tupakantuotannon takia hävitetään maailmassa vuosittain 200 000 hehtaaria eli noin Helsingin kaupungin alueen verran metsää.<sup>12</sup> Säästä puuta ja muita lopettamalla tupakointi.

### 10) Valjasta oma energiasi!

Monet yhteiskunnalliset parannukset viisipäiväisestä työviihokosta naisten äänioikeuteen ovat kansalaisten aktiivisen toiminnan ansiota. Ilmastonmuutos on aikamme vakavimpia haasteita. Lähde sinäkin mukaan kansalaistoimintaan ilmaston puolesta!

### Lähde:

Maan ystävien ilmastokampanja.

<sup>1</sup> Gössling: The globalization of tourism and its environmental consequences, 2002.

<sup>2</sup> Liikenne- ja viestintäministeriö: Liikenteen päästöt. <http://www.lvm.fi/www/sivut/suomi/ymparisto/sivut/dokumentit/paastot/liikenteen/liikenteenfin.htm>. Katsottu 17.4.2002.

<sup>3</sup> Liikenne- ja viestintäministeriö: Kymmenes matkoista pyöräillään. <http://www.lvm.fi/www/sivut/dokumentit/liikenne/kevyt/li251000570fin.htm>. Katsottu 17.4.2002.

<sup>4</sup> Arvio perustuu siihen, että kilo keskiverto biojätettä tuottaa yhden kuutiometrin kaasu, josta 50–70 % on metaania. Arvoksi on tässä valittu 70 %. Koska metaanin tiheys on 717 g/m<sup>3</sup>, yhdestä kilosta biojätettä syntyy puoli kiloa metaania. Arvio on tehty VTT:n tutkimuksessa esitettyjen lukujen pohjalta. Riitta Pipatti, Kari Hänninen, ym. (1996) Jätteiden käsittelyvaihtoehtojen vaikutus kasvihuonekaasupäästöihin. VTT Energia. <http://www.inf.vtt.fi/pdf/julkaisut/1996/j811.pdf>.

<sup>5</sup> Sinkkonen: Tuotantotavan ja -paikan vaikutukset Helsingissä kulutettavan ruuinin energiataseeseen.

<sup>6</sup> Summary 2. Summary report for CO2 equivalent emissions. <http://www.ymparisto.fi/eng/environ/state/air/emis/ghg/eu/01sum2.pdf>

<sup>7</sup> Vaihda virtaa -sivusto, <http://www.vaihдавirtaa.net/index.php?id=18>. Katsottu 19.9.2002.

<sup>8</sup> Energiankulutus Suomessa, Motiva, [http://www.motiva.fi/kirjasto/Energiankäyttö\\_Suomessa](http://www.motiva.fi/kirjasto/Energiankäyttö_Suomessa). Katsottu 14.2.2003.

<sup>9</sup> Energiansäästölamppu. Valoa ympäristöystävällisesti. [http://www.motiva.fi/kulutajat/EnergiaTietoinen\\_asuminen/Kodin\\_hankinnat/Energiansäästölamppu](http://www.motiva.fi/kulutajat/EnergiaTietoinen_asuminen/Kodin_hankinnat/Energiansäästölamppu). Katsottu 14.2.2003.

<sup>10</sup> Perustuu vuoden 2002 tuotantolukuihin. Ydinvoima. <http://www.energia.fi/page.asp?Section=175>. Katsottu 14.2.2003.

<sup>11</sup> Energiansäästölamppu. Valoa ympäristöystävällisesti. <http://www.motiva.fi/kulutajat/EnergiaTietoinen%20asuminen/Kodin%20hankinnat/Energians%E4%E4st%E4mppu>. Katsottu 14.2.2003.

<sup>12</sup> Puunkulutus- ja metsäkatoluvut: Environmental Impact of Tobacco Production. <http://www.atra.ab.ca/tobaccobasics/environment.htm>. Katsottu 17.4.2002. Savukkeiden tuotantomäärät: Tilastokeskus: Tavaratuotanto (production of goods). [http://www.tilastokeskus.fi/tk/tp/maailmanumeroina/27\\_tavaratuotanto.xls](http://www.tilastokeskus.fi/tk/tp/maailmanumeroina/27_tavaratuotanto.xls). Katsottu 17.4.2002.

## Lähteet:

- Berninger, Tapio & Willamo: *Ympäristönsuojelun perusteet*. Gaudeamus 1999.
- Carlsson-Kanyama, Annika: *Climate change and dietary choices – how can emissions of greenhouse gases from food consumption be reduced?* 1998.  
[www.jyu.fi/~ala/ilmasto](http://www.jyu.fi/~ala/ilmasto) – ilmastositut Jyväskylän yliopiston palvelimella  
[www.energia.fi](http://www.energia.fi) – energia-alan tietopankki.
- Heinilä, Leena et al.: *Maapallopelin opettajan opas*. Kuluttajavirasto 2000. Saatavilla verkossa osoitteesta [www.kuluttajavirasto.fi](http://www.kuluttajavirasto.fi) (→ opettajalle → ympäristön ja kulutuksen väylä → opettajan opas ja tehtäviä).
- Hellgren, M., Heikkinen, L. & Suomalainen, L.: *Energia ja ympäristö*. Opetushallitus 1997.  
[www.ilmasto.org](http://www.ilmasto.org) – kansalaisjärjestöjen kattavat ilmastositut.  
[www.ilmastonmuutos.info](http://www.ilmastonmuutos.info) – ilmastonmuutoksen viestintäohjelman kotisivut.
- IPCC 1996, Houghton et al. (toim.): *Climate Change 1995 - The Science of Climate Change - Contribution of Working Group I to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press.
- IPCC 2001, Houghton et al. (toim.): *Climate Change 2001 - The Scientific Basis - Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press.
- IPCC 2001, työryhmä II: *Ilmastonmuutos 2001; vaikutukset, sopeutuminen ja haavoittavuus. Yhteenvedo päätöksentekijöille*. Luettavissa osoitteessa [www.ilmatiiteenlaitos.fi/tutkimus\\_ilmasto/ilmasto\\_10.html](http://www.ilmatiiteenlaitos.fi/tutkimus_ilmasto/ilmasto_10.html).
- Kauppa- ja teollisuusministeriö 2003. *Kansallisen ilmastostrategian toteutus*. Kauppa- ja teollisuusministeriön julkaisuja 2/2003.
- Kierrätettäviä energiansäästövinkejä uusiokäyttöön. Esite. IV0 1993
- Liikenne- ja viestintäministeriön ilmastositut: [www.mintc.fi/www/sivut/suomi/ymparisto/sivut/ilmastonmuutos.htm](http://www.mintc.fi/www/sivut/suomi/ymparisto/sivut/ilmastonmuutos.htm).
- Lilja, Hanna ja Manninen, Laura: *Missä KeKe luuraa? Ota ja sovela – menetelmiä kestävän kehityksen oppimiseen*. Pääkaupunkiseudun Kierrätyskeskus, 2002.
- Maan ystävien ilmastokampanja: 10 ilmaston ystävän valintaa. Julkaistaan keväällä 2003.
- Manninen, Laura (toim.): *Vihreä Lippu -kansio*. Suomen Ympäristökasvatuksen Seura ry, 2001.
- Motiva, 2000: *Koulun energiansäästäjän kansio*.  
[www.motiva.fi](http://www.motiva.fi) – monipuolinen tietopaketti energia-asioista.
- Mäntylä, K. ja Alppivuori, K.: *Vapaa-ajan harrastuksiin liittyvä energiankulutus. Kuluttajien käyttäytymisen ja energiansäästön tutkimusohjelma*. Julkaisu 18/1996. Yliopistopaino.
- Nuukuusviikon 2002 koulupaketti [www.luontoliitto.fi/nuukuusviikko/koulu.html](http://www.luontoliitto.fi/nuukuusviikko/koulu.html).
- Opetushallituksen kestävän kehityksen verkkopalvelu [www.edu.fi/teemat/keke](http://www.edu.fi/teemat/keke).
- Paukkeri, Ritva: *Metaani kasvihuonekaasuna*. [http://honeybee.helsinki.fi/users/lindstro/Opetus/Mikro\\_400/Seminaarityot/ritva.html](http://honeybee.helsinki.fi/users/lindstro/Opetus/Mikro_400/Seminaarityot/ritva.html)
- Pääkaupunkiseudun ympäristö- ja liikennekansio. Liikenneturva ja useat muut toimelksiantajat. Saatavilla verkossa osoitteessa [www.liikenneturva.fi](http://www.liikenneturva.fi) → koulutus ja liikennekasvatus → lapset → liikennekasvatuksen työkalupakki → pääkaupunkiseudun ympäristö- ja liikennekansio).
- Ranne, A.: *Elintarvikkeiden elinkaari ja energiakertymät. Kuluttajien käyttäytymisen ja energiansäästön tutkimusohjelma*. Julkaisu 9/1995. Yliopistopaino.
- Sinkkonen, Marko: *Tuotantotavan ja -paikan vaikutukset Helsingissä kulutettavan rukiin energiataseeseen*. MTT Taloustutkimus, selvityksiä 15/2001.
- Tilastokeskus 2002. *Energia Suomessa 2001 –taskutilasto*. Saatavilla verkosta osoitteesta [www.tilastokeskus.fi/tk/yr/yeenergiatasku2001.pdf](http://www.tilastokeskus.fi/tk/yr/yeenergiatasku2001.pdf).
- Tynkkynen, Oras (toim.): *Ilmastonmuutos ja kehitysmaat*. Kepan kehityspoliittiset tietolehtiset nro 9. Artikkelit on myös netissä osoitteessa [www.kepa.fi](http://www.kepa.fi) → tausta-aineisto → ympäristö → Ilmastonmuutos ja kehitysmaat.
- VTT:n LIPASTO 2001 -tietokanta [www.lipasto.vtt.fi](http://www.lipasto.vtt.fi). Suomen liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmä.
- Väisänen, Petri: *Biokaasu hallitusti talteen kaatopaikoilta - ympäristönhoitoa ja jätteen hyödykäyttöä*. [www.kolumbus.fi/suomen.biokaasukeskus/kaatist.html](http://www.kolumbus.fi/suomen.biokaasukeskus/kaatist.html)
- [www.vtt.fi/pro/climtech/material/jatehuol.pdf](http://www.vtt.fi/pro/climtech/material/jatehuol.pdf) – Teknologia ja ilmastonmuutos -ohjelman tuloksia.
- [www.vtt.fi/pro/climtech/material/10\\_02fin.pdf](http://www.vtt.fi/pro/climtech/material/10_02fin.pdf) – Teknologia ja ilmastonmuutos -ohjelman tuloksia.
- WWF: Naturewatch-tehtävät. Lisätietoja Naturewatchista Tarja Malmi-Raikeelta ([info@wwf.fi](mailto:info@wwf.fi)).  
[www.wwf.fi](http://www.wwf.fi)
- Ympäristö- ja energiaverotuksen käyttö Suomessa. Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja 2000/3.



## Suomen Ympäristökasvatuksen Seura ry (Sykse)

Syксе on ympäristökasvatuksesta kiinnostuneiden järjestö. Se kokoaa yhteen eri aloilla ja tavoilla ympäristökasvatuksen parissa toimivia ihmisiä. Syksen toiminnan tavoitteena on tukea ja edistää ympäristökasvatusta.

Syксе tarjoaa mm.

- Ympäristökasvatus-lehti
- koulutusta
- tapaamisia, retkiä
- valtakunnalliset Ympäristökasvatuspäivät
- tiedotusta ajankohtaisista asioista
- koulujen ja päiväkotien ympäristökasvatusohjelma Vihreä lippu

Syksen jäsenenä olet koko ajan perillä ympäristökasvatuksen tuoreista jutuista!

Lisätietoja:

[www.sykse.net](http://www.sykse.net)

[toimisto@sykse.inet.fi](mailto:toimisto@sykse.inet.fi)

Puh. 09-4541 8150



Piirros:  
Vappu Ormio



## Suomen ympäristöopisto Sykli

Suomen ympäristöopisto Sykli on valtakunnallisesti toimiva, aikuisille suunnattua jatko- ja täydennyskoulutusta tarjoava ammatillinen erikoisoppilaitos, joka jatkaa ja laajentaa Hyvinkään-Riihimäen aikuiskoulutuskeskuksen vuonna 1993 alkanutta ympäristöalan toimintaa.

Opettajille tarjoamme

- Kestävä kehitys oppilaitoksessa -koulutusta (5 ov) ja Oppilaitoksen ympäristöarviojakoulutusta (3 ov).
- materiaaleja koulun kestävän kehityksen työstä
- oppilaitoskohtaista koulutusta ja konsultointia tarpeen mukaan.

Rakennamme koulujen ja oppilaitosten ympäristökriteereitä ja sertifikaattia OKKA-säätiön, OAJ:n ja OPH:n kanssa.

Lisätietoja:

[www.sykli.net](http://www.sykli.net)

[info@sykli.net](mailto:info@sykli.net)

Puh. 019-764200

ISBN 951-96671-4-8

Kansi ja typografia: Antturi Design Oy

Painettu Edita Prima Oy:n kirjapainossa 2003



Painotuote