

Ilmasto jäähylle!



Tehtäviä ja vinkkejä ilmastonmuutoksen
käsittelyyn koulussa

Oppilaan sivut

ilmastonmuutos.info

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

ISBN 951-96671-4-8

Kansi ja typografia: Antturi Design Oy
Painettu Edita Prima Oy:n kirjapainossa 2003

Sisältö

A) Ilmastonmuutos ilmiönä	
3. Ilmastonmuutoksen vaikutukset.....	4
B) Ilmastonmuutoksesta eri teemojen aloilla	
6. Mistä virtaa elämään – eri energialähteet	5
8. Kodin energiankäyttö ja -säästö	6
9. Lihaseenergiaa harrastuksiin	7
12. Liikenteen päästöt	8
14. Harrastusmatkan ilmastokuorma	9
16. Lomalle pienin päästöin	10
17. Aterian matka ruokapöytään.....	11
18. Vähäpäästöistä ruokaa?.....	12
20. Puntarissa ruoan ilmastovaikutukset.....	13
21. Kaatopaikan metaanipäästöt	14
22. Turha tavara – turhat päästöt	15
C) Ilmastonmuutos ja sen torjuminen yhteiskunnassa ja omassa elämässä	
26. T. Örskän ja N. Eron salatut elämät	16
27. Suomen päästöjen vähentäminen	17
30. Ilmastonmuutos ja oikeudenmukaisuus	18
32. Ilmastonmuutoksen torjuminen muuttaa maailmaa	19
33. Huippukokous-roolipeli	20

3. Ilmastonmuutoksen vaikutukset

Tutustukaa ryhmällemme annettuun aiheeseen osoitteessa www.ilmasto.org. Aiheenne perässä on vinkkejä siitä, mistä kohdin ilmastosivustoa teidän kannattaa vastauksia etsiä. Listatkaa vastauksenne pääkohdat teille annetulle paperille. Valmistautukaa siihen, että jokainen ryhmän jäsenistä osaa esittää vastauksenne myös muille.

1. Miten ilmastonmuutoksen vaikutukset näkyvät jo nyt ympäristössämme? Mitkä ovat ilmastonmuutoksen fyysiset seuraukset?

(ilmastonmuutoksen todisteet —> ihmisen vaikutus ilmastoon on havaittavissa, 1998 oli lämpimin vuosi 1200 vuoteen; ilmastonmuutoksen seuraukset —> fyysiset seuraukset)

2. Miten ilmastonmuutos vaikuttaa ihmisten ravinnon- ja vedensaantiin sekä tauteihin?

(ilmastonmuutoksen seuraukset —> vaikutukset ihmisiin)

3. Millaisia vaikutuksia ilmastonmuutoksella on sääilmiöihin? Millaisia seurauksia merenpinnan nousu aiheuttaa?

(ilmastonmuutoksen seuraukset —> vaikutukset ihmisiin)

4. Miten ilmastonmuutos vaikuttaa ekosysteemeihin?

(ilmastonmuutoksen seuraukset —> vaikutukset ekosysteemeihin)

5. Millaisia vaikutuksia ilmastonmuutoksella ennustetaan olevan Suomessa?

(ilmastonmuutoksen seuraukset —> vaikutukset Suomessa)

6. Miten ilmastonmuutos voi vaikuttaa Golf-virtaan? Mitä ovat palautekytkennät ja millaisia vaikutuksia niillä voi olla? Miksi niiden toimintaa ja seurauksia on hankala ennustaa?

(ilmastonmuutoksen seuraukset —> Golf-virran muutokset, palautekytkennät)

6. Mistä virtaa elämään– eri energialähteet

1. Olemme riippuvaisia sähköstä, samoin kuin muustakin energiasta.

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

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

2. Mitä etuja eri energiamuodoilla on, entä haittoja? Käyttäkää apuna oppikirjaa tai muita tiedonlähteitä. Miettikää ainakin seuraavia asioita: Millaisia saasteita ja päästöjä energian tuottamisesta aiheutuu? Onko käyttö kallista? Helppoa vai vaikeaa? Jääkö jäljelle jotain haitallisia jätteitä? Muuttuuko maisema tai aiheutuuko melua?

3. a) Yhdistä viivalla Suomessa käytetyt eri energialähteet ja niiden suhteellinen osuus Suomen energiankäytöstä toisiinsa. Tiedot ovat vuodelta 2001.

1. Puu	26 %
2. Öljy	11 %
3. Vesivoima	17 %
4. Ydinvoima	12 %
5. Maakaasu	3 %
6. Turve	6 %
7. Hiili	19 %

Lähde: Tilastokeskus 2002

b) Listasta puuttuu tuontisähkön osuus kokonaisenergian käytöstä. Se on 3 %. Listasta puuttuu muitakin mahdollisia energialähteitä, koska niiden osuus suomalaisesta energiankäytöstä on tällä hetkellä lähes olematonta. Mitä nämä puuttuvat energialähteet ovat?

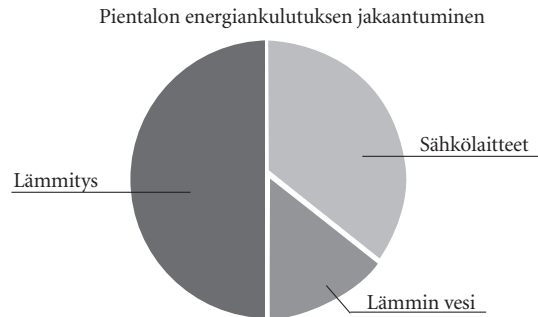
4. Energiantuotanto synnyttää noin 80 % Suomen hiilidioksidipäästöistä. Mitkä energiamuodot ovat ilmastonmuutoksen kannalta haitallisimpia? Miten energiantuotannon päästöjä voisi vähentää? Voit halutessasi käyttää apuna ilmastotietopakettia osoitteessa www.ilmasto.org —> ilmastonmuutoksen torjuminen —> päästöjen vähentäminen energiantuotannossa.

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

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?

8. Kodin energiakäyttö ja -säästö

1. Miten kodin lämmitykseen kuluva energiamäärä voisi pienentää?



Lähde: Adato Energia

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

3. Uudessa pientalossa asuva nelihenkkinen perhe kuluttaa 5,2 MWh taloussähköä vuodessa. Kulutus jakautuu seuraavasti:

Ruoanvalmistus	13 %
Ruoansäilytys	19 %
Astianpesu	6 %
Pyykinpesu	8 %
Valaistus	19 %
Viihde- ja pienlaitteet	8 %
Sauna	21 %
Auton lämmitin	6 %

Wh = wattitunti, energian kulutuksen mittayksikkö
k = kilo = 1000
M = mega = 1 000 000
G = giga = 1 000 000 000
T = tera = 1 000 000 000 000

a) Energiansäästölamput käyttävät parhaimmillaan vain 10 % tavallisten hehkulamppujen käyttämästä energiasta. Kuinka monta kilowattituntia perhe säästäisi vuodessa, jos se käyttäisi energiansäästölamppuja?

b) Jos kaikki suomalaiset asuisivat kuten esimerkkiperhe ja siirtyisivät käyttämään energiansäästölamppuja, kuinka monta terawattituntia Suomessa säästettäisiin energiaa vuodessa?

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

4. Mitä muita keinoja keksit säästää sähköä kotona?

9. Lihasenergiaa harrastuksiin

Vapaa-ajan harrastukset vaativat myös paikasta toiseen liikkumista. Harrastuksiin liittyvät matkat ovatkin suurin harrastuksista aiheutuva ympäristörasite. Ympäristöä ajatteleva urheilun harrastaja pyrkii kuluttamaan harrastuksissaan vain omaa fyysistä energiaansa ja kierrättää urheiluvälineitä. Välillinen energian kulutus eli tavaroiden ja palveluiden valmistukseen kuluva energia, maiseman muokkaus, välineet, matkat, rakennukset ja niiden ylläpito lasketaan kokonaisenergiakertymään.

Energian kokonaiskulutus (välitön ja välillinen yhteensä) yhtä harrastuskertaa ja harrastajaa kohti on eri harrastuksissa keskimäärin:

– kahvilassa käynti	6 kWh
– ravintolassa käynti	17 kWh
– jääkiekko-ottelussa käynti	17 kWh
– uimahallissa käynti	50 kWh
– laskettelemassa käynti	100 kWh
– autourheilukilpailuissa käynti	290 kWh
– veneily soutuveneellä	1 kWh
– veneily moottoriveneellä	35 kWh
– maastohiihto	6 kWh

Lähteet:

Mäntylä et al.: Vapaa-ajan harrastuksiin liittyvä energiankulutus.

Hellgren et al.: Energia ja ympäristö.

Miettikää tämän pohjalta seuraavia kysymyksiä:

1. Mitkä asiat vaikuttavat energian kokonaiskulutukseen?

2. Minkälaiset harrastukset aiheuttavat eniten kasvihuonekaasujen päästöjä? Mitkä vähiten?

3. Keksikää erilaisia mahdollisuuksia harrastaa hyötyliikuntaa. Millaista hyötyliikuntaa itse harrastatte?

12. Liikenteen päästöt

Liikenteen osuus Suomen kokonaispäästöistä oli vuonna 2001:

24 % hiilidioksidipäästöistä (CO₂)

20 % rikkidioksidipäästöistä (SO₂)

56 % typenoksidipäästöistä (NO_x)

10 % dityppioksidipäästöistä (N₂O)

31 % hiilivetyypäästöistä (haihtuvat orgaaniset yhdisteet)

57 % hiilimonoksidipäästöistä (CO) ja

12 % hiukkaspäästöistä.

Lähde: VTT:n Lipasto 2001 -tietokanta

Osoitteessa www.ilmasto.org on laaja tietopaketti ilmastonmuutoksesta. Lue kohdasta ilmastonmuutoksen perusteet, miten liikenteen eri päästöt vaikuttavat kasvihuoneilmiöön ja sitä kautta ilmastonmuutokseen. Vastaa kysymyksiin.

1. a) Mitkä liikenteen päästöistä ovat varsinaisia kasvihuonekaasuja?

b) Mikä on näiden kaasujen osuus kasvihuonekaasujen yhteisestä lämmitysvaikutuksesta?

c) Kuinka kauan nämä kaasut säilyvät ilmakehässä?

2. a) Mitkä liikenteen päästöistä vaikuttavat ilmastonmuutokseen epäsuorasti?

b) Mitkä näistä päästöistä lämmittävät ja mitkä viilentävät ilmastoa?

c) Selitä lyhyesti, mihin prosesseihin näiden aineiden ilmastovaikutukset perustuvat.

3. Lue vielä liikenneosio kohdasta ilmastonmuutoksen torjuminen. Mitä toimenpiteitä liikenteen päästöjen vähentämiseksi tekstissä ehdotetaan? Mitä voit itse tehdä liikenteen ilmastovaikutuksien vähentämiseksi?

14. Harrastusmatkan ilmastokuorma

1. Laske alla olevan taulukon avulla, kuinka paljon energiaa edestakainen matka kotoa harrastuspaikalle tai joku muu usein kulkemasi matka kuluttaa kilojouleina (kJ).

Keskimääräinen energiankulutus kJ / km:

Pyöräily	67 kJ
Rullaluistelu	95 kJ
Rullalautailu	110 kJ
Kävely	167 kJ
Juna	533 kJ
Linja-auto	867 kJ
Henkilöauto	2 000 kJ
Moottoripyörä	2 267 kJ

Lähde: Motiva

2. a) Laske alla olevan taulukon avulla, kuinka paljon hiilidioksidipäästöjä edestakainen matkasi aiheuttaa. Henkilökilometriä kohti lasketut päästöt voit vain kertoa matkasi pituudella. Henkilöauton päästöt on sen sijaan laskettu kilometriä kohden, joten jaa ne ensin autossa istuvien määrällä ja kerro vasta sen jälkeen matkasi pituudella.

b) Kuinka paljon hiilidioksidipäästöjä harrastusmatkasi aiheuttaa vuodessa?

Kulkuneuvo	Hiilidioksidipäästöt
henkilöauto	165 g / kilometri
dieseljuna	91 g / henkilökilometri
linja-auto	50 g / henkilökilometri
sähköjuna	16 g / henkilökilometri
pyörä, kävely, skeittaus, rullaluistelu jne.	0 g

Lähde: Motiva

3. Vertaillkaa luokassa suurin piirtein samanpituisia matkoja. Millä tavoin liikkuminen kuluttaa eniten energiaa? Entä vähiten? Miten pääsee pienimmillä hiilidioksidipäästöillä ja milloin päästöt ovat suurimmillaan?

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

5. Voisitko itse kulkea harrastusmatkasi vähemmän hiilidioksidipäästöjä tuottavalla tavalla? Mitä se vaatisi sinulta? Olisitko valmis siihen?

6. Mieti, miten jalkapallojoukkueen tai muun harrastusporukan kimpakyydit voisi järjestää kätevästi.

16. Lomalle pienin päästöin

On laskettu, että jokainen ihminen voi aiheuttaa korkeintaan 1 700 kiloa hiilidioksidipäästöjä vuodessa, jos ilmaston halutaan pysyvän tasapainossa. Pelkästään yhden henkilön edestakainen lentomatka Suomesta Etelä-Eurooppaan tuottaa ilmakehään noin 2 000 kiloa hiilidioksidia.

Suunnitelkaa loma, joka on teille mahdollisimman mieluinen, mutta jonka kasvihuonekaasupäästöt ovat alhaiset. Pohtikaa esimerkiksi määränpäättä, matkustusmuotoja, majoitusta ja loman aikaisia aktiviteetteja.

Apuna voitte halutessanne käyttää seuraavia nettisivuja:

* Tietoa ilmastolle ja muutenkin ympäristölle vähemmän haitallisesta lomailusta löytyy esimerkiksi ekomatkailijan oppaasta osoitteesta www.saunalahti.fi/~lasseh/ekomatka.shtml.

* Eri kulkuneuvojen tuottamia hiilidioksidipäästöjä Suomen sisäisillä matkoilla voi laskea Motivan sivuilla osoitteessa www.motiva.fi/matkallasuomessa.

* Lentomatkojen hiilidioksidipäästölaskuri löytyy englanninkielisenä osoitteesta www.chooseclimate.org —> flying off to warmer climate.

Laskekaa lopuksi lomanne matkojen aiheuttamat hiilidioksidipäästöt alla olevan taulukon avulla. Jos matkanne kohde on kaukana, voitte arvioida matkan pituuden kartan ja viivoittimen avulla. Muistakaa henkilöautolla matkustettaessa jakaa hiilidioksidipäästöt vielä matkustajien määrällä, jotta saatte laskettua yhden henkilön päästöt!

Kulkuneuvo	Hiilidioksidipäästöt
lentokone	138 g / henkilökilometri
henkilöauto	165 g / kilometri
laiva	457 g / henkilökilometri
dieseljuna	91 g / henkilökilometri
sähköjuna	16 g / henkilökilometri
linja-auto	
- maantieajo	30 g / henkilökilometri
- kaupunkiajo	70 g / henkilökilometri
pyörä, kävely, hiihto jne.	0 g

Lähde: Motiva

17. Aterian matka ruokapöytään

Kirjaa ylös mahdollisimman tarkkaan, mitä syöt ja juot yhdellä aterialla. Selvitä, mistä ruokasi on peräisin ja millaisen reitin se on kulkenut ruokapöytääsi. Lue pakkauksista tuotteiden valmistusmaa tai kysy tuottajalta tai kauppiaalta ruoan alkuperästä. Yritä selvittää mahdollisimman tarkkaan tuotteiden eri valmistusaineiden alkuperä. Täytä taulukko kahden esimerkin mukaisesti kartan, mitan ja laskimen avulla.

tuote	Lähtöisin	taustatiedot	etäisyys km
tee	Intia	laivalla Englannin kautta	16 000 km
muna	naapuri	kanaa syötetty tähteillä	0,2 km

Laske yhteen koko aterian kuljetusmatkat kilometreinä.

Mieti, miten kaukaa kuljetettuja tuotteita voisi korvata lähempänä tuotetulla ruoalla. Olisitko valmis korvaamaan oman ateriasi osia vähemmän ilmastovaikutuksia aiheuttavilla tuotteilla?

18. Vähäpäästöistä ruokaa?

Miettikää ryhmissä vastauksia alla oleviin kysymyksiin. Käyttäkää apuna elintarvikkeiden energiakertymätaulukkoa.

1. Mitkä päivittäin käyttämäsi elintarvikkeet tuotetaan lähellä, mitkä kaukana?
2. Mitä elintarvikkeita tuodaan Suomeen lentokoneilla ulkomailta?
3. Mitä kasviksia kasvatetaan Suomessa talvella kasvihuoneissa suurella energiamäärällä?
4. Mitä kasviksia kasvatetaan kesällä paikkakuntanne lähistöllä?
5. Miten lähiruuan osuutta voitaisiin lisätä suomalaisten ruokavaliossa yleensä tai juuri sinun kohdallasi?
6. Miksi kasvien tuottaminen vaatii vähemmän energiaa kuin lihan tuottaminen?
7. Millä muulla tavoin lihan tuotanto aiheuttaa kasvihuonekaasupäästöjä?
8. Kuinka paljon kouluruokailussa / kotona menee ruokaa roskiin?
9. Miten tätä määrää voitaisiin pienentää?
10. Millä muulla tavalla ruoan ilmastovaikutuksia voitaisiin vähentää? Mitä olisit itse valmis tekemään ruokasi ilmastovai-
kutusten vähentämiseksi?

Elintarvikkeiden energiakertymiä:

vihannekset 5,7 – 7,6 MJ/kg
peruna 7,5 MJ/kg
maito 6,3 – 7,8 MJ/kg
leipä 13 – 16,6 MJ/kg
kala 11,7 – 21,5 MJ/kg
margariini 16 MJ/kg
rypsiöljy 18 MJ/kg
juusto 16,8 – 32,7 MJ/kg
sokeri 28 MJ/kg
liha 25,7 – 50,3 MJ/kg
kasvihuonevihannes 40 – 80 MJ/kg
voi 81 MJ/kg

Lähde: Ranne, A.: Elintarvikkeiden elinkaari energiakertymät.

Energiakertymä tarkoittaa sitä, kuinka paljon energiaa tuote on kuluttanut koko elinkaarensa aikana. Mitä pidempi matka ja elinkaari jollakin tuotteella on takanaan, sitä suurempi on myös sen energiakertymä. Ruoan tuottamiseen kulunut energiamäärä alkaa kasvaa jo kylvöstä ja lannoituksesta. Sitä lisäävät myös jalostus, pakkaaminen ja kuljetus.

20. Puntarissa ruoan ilmastovaikutukset

1. Seuraavat ateriat ovat ruokailijan kannalta siinä mielessä samanarvoisia, että ne sisältävät yhtä paljon energiaa ja proteiineja. Mutta mitkä asiat niiden tuottamisessa kuluttavat energiaa tai aiheuttavat muulla tavoin kasvihuonekaasupäästöjä? Keksi ainakin kaksi asiaa jokaisesta kohdasta!

a. Pääosin kotimainen kasvisruoka, joka koostuu porkkanoista, perunoista ja kuivatuista herneistä

-
-

b. Kasvisruoka, joka sisältää riisiä, tomaatteja ja kuivattuja herneitä

-
-

c. Sekaruoka, joka perustuu lihaan ja eksoottisiin kasviksiin: riisiä, tomaatteja ja sianlihaa

-
-

d. Sekaruoka, joka sisältää vain kotimaisia elintarvikkeita: porkkanoita, herneitä, perunoita ja sianlihaa

-
-

2. Minkä aterian arvelet edellisen perusteella tuottavan vähiten kasvihuonekaasupäästöjä? Yhdistä oikea päästö määrä oikeaan ateriaan (yksikkö on CO₂-ekvivalentti eli kaikkien päästöjen määrä muutettuna hiilidioksidiksi).

830 kg tuottaa ateria ____

3800 kg tuottaa ateria ____

420 kg tuottaa ateria ____

1900 kg tuottaa ateria ____

3. Mihin kaikkeen kuluu energiaa, kun tuotetaan leipäviljaa? Keksi ainakin viisi asiaa.

-
-
-
-
-

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

a. suomalainen luomuruus

b. suomalainen tavanomaisesti tuotettu ruis

c. saksalainen tavanomaisesti tuotettu ruis

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

21. Kaatopaikan metaanipäästöt

Lue artikkeli "Metaani ja muut biokaasut kaatopaikoilla" ja vastaa alla oleviin kysymyksiin.

1. Miten ja miksi kaatopaikalla syntyy metaania?
2. Mitä alkuaineita metaani sisältää?
3. Millaisia vaarallisia ja haitallisia ominaisuuksia metaanilla ja muilla kaatopaikkakaasuilla on?
4. Kuinka suuri osa Suomen ilmastoa lämmittävistä metaanipäästöistä on peräisin kaatopaikoilta ja jätevedenpuhdistuksesta?
5. Miten kaatopaikkojen metaanipäästöjä voitaisiin vähentää?

Metaani ja muut biokaasut kaatopaikoilla

Suomessa viedään kaatopaikoille vuosittain yli 2 miljoonaa tonnia yhdyskuntajätettä ja moninkertainen määrä teollisuusjätettä. Usean vuosikymmenen kuluessa jätteen sisältämä eloperäinen aines hajoaa ja muuttuu biokaasuksi. Biokaasu on orgaanisesta jätteestä hapettomissa olosuhteissa mikrobien toimesta tapahtuvan hajoamisen tuloksena syntyvää kaasua, joka sisältää lähinnä metaania (CH₄, 55-65 %) ja hiilidioksidia (CO₂, 35-45 %). Pieninä pitoisuuksina kaasussa esiintyy useita kloori- ja fluorihilivetyjä sekä rikkiyhdisteitä, jotka aiheuttavat biokaasulle ominaisen pahan hajun.

Metaani ja muut biokaasut ovat ympäristöön päästessään ongelma. Hallitsemattomasti kaatopaikalla virtaava kaasu aiheuttaa hajuhaittoja ja vaurioittaa kasvillisuutta. Kaatopaikalla muodostuva biokaasu on aiheuttanut useita paloja ja räjähdyksiä, jotka ovat pahimmallaan johtaneet ihmishenkien menetyksiin. Suomessa kaasun aiheuttamia onnettomuuksia on tapahtunut ainakin vuosina 1974 ja 1997, jolloin kaatopaikan työntekijät saivat vakavia palovammoja rakennuksen sisään kertyneen kaasun syttyessä. Kaatopaikoilla tehdyissä mittauksissa on todettu, että kaasu saattaa myös virrata pitkiäkin matkoja varsinaisen jätetäytön ulkopuolelle esimerkiksi tienpohjia pitkin, asfaltin alla tai putki- ja viemärikaivannoissa.

Kaatopaikkojen metaanipäästöt ovat ongelma myös ilmastonmuutoksen kannalta. Metaani (CH₄) on hiilidioksidin (CO₂) ja dityppioksidin (N₂O) ohella tärkeimpiä ilmaston lämpenemisestä vastuussa olevia ns. kasvihuonekaasuja.

Euroopan mittakaavassa suurimmat metaanilähteet ovat maatalous, kaatopaikat ja energian tuotanto. Suomessa kaatopaikkojen ja jäteveden puhdistuksen osuus kaikista metaanipäästöistä on 54 prosenttia.

Paras tapa vähentää kaatopaikkojen metaanipäästöjä on edistää joko keskitettyä tai talokohtaista eloperäisen jätteen kompostointia. Puupohjaista rakennusjätettä voitaisiin kierrättää nykyistä suuremmassa määrin tai polttaa kaatopaikalle viemisen sijaan. Paperin ja pahvin kierrätyksen edistäminen vähentäisi sekin metaanin syntyä. Vanhoilta kaatopaikoilta voidaan metaania ottaa talteen ja käyttää energiantuotannossa, jolloin sillä voidaan korvata fossiilisia polttoaineita.

Jätteiden synnyn ehkäiseminen ylipäätään vähentäisi kaatopaikkojen päästöjen lisäksi myös monia välillisiä kasvihuonekaasupäästöjä, jotka syntyvät kaatopaikalle päätyvän tavarain, pakkauksen tai muun jätteen valmistuksessa, kuljetuksissa ja muissa elinkaaren vaiheissa.

Lähteet:

Väisänen, Petri: Biokaasu hallitusti talteen kaatopaikoilta - ympäristönhoitoa ja jätteen hyötykäyttöä.

Paukkeri, Ritva: Metaani kasvihuonekaasuna.

www.jyu.fi/~ala/ilmasto

22. Turha tavara – turhat päästöt

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. Pohtiessamme hankintojamme voimme tehdä vähemmän päästöjä tuottavia valintoja monin tavoin. Yksi keino on myös yrittää välttää jätteen syntyä.

Alla on muutaman kaikille tutun tuotteen valmistukseen kuluvia energiamääriä. Vastaa alla oleviin kysymyksiin näiden tietojen avulla ja vaikkapa pohtimalla yhdessä kaverin kanssa.

Maito:	2 kWh/litra
Sanomalehti:	600 kWh/vuosikerta
Keramiikkamuki:	2 kWh/kpl
Paperimuki:	0,1 kWh/kpl
Peruna:	0,3 kWh/kg
Perunalastut:	9 kWh/kg
Tuore kala:	0,3 kWh/kg
Pakastekala:	2 kWh/kg

Lähde: Kierrätettäviä energiansäästövinkkejä uusiokäyttöön.

1. a) Miksi pakastekala kuluttaa seitsemän kertaa enemmän energiaa tuore kala?
- b) Entä miksi perunalastut kuluttavat 30-kertaisen määrän energiaa perunaan verrattuna?
2. a) Kuinka paljon energiaa voisit säästää vuodessa, jos perheesi tilaisi sanomalehden yhdessä naapurin kanssa sen sijaan, että kummallekin tulee oma lehti?
- b) Entä jos lukisit lehden kirjastossa, jonne se tulee joka tapauksessa ja jättäisit oman tilauksesi tekemättä?
- c) Kuinka monta kiloa perunaa säästämälläsi energiamäärällä saisi?
3. a) Kuinka monta kertaa keramiikkamukia pitää käyttää, että energiankulutus käyttökertaa kohti olisi samansuuruinen kuin kertakäyttöisellä paperimukilla?
- b) Kuinka monta kertaa arvelet keramiikkamukia todella käytettävän ennen kuin se päättyi kaatopaikalle?
- c) Kuinka paljon energiaa tämä säästi verrattuna siihen, että olisi joka kerta käytetty kertakäyttöistä paperimukia?
4. Etsi mahdollisimman monta tapaa, jolla voisit vähentää jätteen syntymistä jo ennakkoon.

26. T. Örskan ja N. Eron salatut elämät

Ryhmän tehtävänä on luoda joko N. Eron tai T. Örskan hahmo. N. Ero elää huomioiden ilmastonmuutoksen torjumisen ja ympäristöasiat muutenkin kaikessa toiminnassaan. T. Örskä taas ei voisi vähempää välittää ja tekee kaiken mahdollisimman paljon energiaa tuhlaten. Keksikää hahmolleen tausta ja piirtäkää hänet. Sen jälkeen miettikää alla olevien kysymysten avulla, miten hahmonne tavallinen päivä sujuu. Ottakaa huomioon sekä välillinen että välitön energiankulutus.

Etsikää lopuksi N. Eron päivästä sellaisia arjen tekoja, joita olisitte itse valmiit toteuttamaan omassa elämässänne.

Nimi:

Ikä:

Ammatti:

Luonteenpiirteet:

Perhesuhteet:

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?

27. Suomen päästöjen vähentäminen

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

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

Kasviuonekaasupäästöt 1990 ja 2000 (1 000 tonnia)

Kioton pöytäkirjan mukaiset 6 kaasua

	Hiilidioksidi (CO ₂)		Metaani (CH ₄)		Typpioksiduuli (N ₂ O)		Muut (HFC, PFC, SF ₆)	
	1990	2000	1990	2000	1990	2000	1990	2000
Polttoaineiden käyttö	53 900	54 900	19	21	6	6	–	–
Polttoaineiden haihtumapäästöt	3 500	3 500	1	1	–	–	–	–
Teollisuusprosessit	1 200	1 100	0	1	5	4	0,003	0,3
Maatalous	3 200	2 000	96	83	16	13	–	–
Jätteet	–	–	175	80	16	13	–	–
Muut	600	700	–	–	0	0	–	–
Yhteensä	62 500	62 300	292	187	27	23	0,003	0,3
Päästöt milj.t. CO ₂ ekvivalenttia	62,5	62,3	6,1	3,9	8,4	7,2	0,07	0,5

Lähde: Tilastokeskus 2002

2. Eräs tapa arvioida kestävä ja oikeudenmukaista päästötasoa on laskea hiilidioksidipäästöille ympäristövara, joka voidaan kuluttaa vaarantamatta tulevien sukupolvien mahdollisuutta vastaavaan kulutukseen. Ympäristövara lasketaan henkeä kohti, koska sen lähtökohtana on kaikkien ihmisten tasa-arvoinen oikeus maapallon resursseihin. Hiilidioksidin ympäristövaraksi on laskettu 1,7 tonnia hiilidioksidia vuodessa henkeä kohti. Keskimääräinen suomalainen päästää ilmakehään vuosittain noin 12 tonnia hiilidioksidia.

Kuinka monta prosenttia meidän suomalaisten pitäisi siis vähentää päästöjämme, jotta pääsisimme ympäristövaran asettamaan tavoitteeseen?

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

4. Millaisia poliittisia toimenpiteitä Suomen päästöjen vähentämisessä voidaan käyttää? Käyttäkää apunanne sivua www.ilmasto.org → ilmastonmuutoksen torjuminen → energiapolitiikka.

30. Ilmastonmuutos ja oikeudenmukaisuus

Teollisuusmaat tuottavat edelleen yli 60 % maailman hiilidioksidipäästöistä, vaikka niissä asuu vain vajaa neljäsosa väestöstä. Maailman köyhin viidennes puolestaan tuottaa vain 2 % maailman päästöistä. Alla olevasta taulukosta näet maailman hiilidioksidipäästöt alueittain. Tiedot ovat vuodelta 1996.

	Väestö (milj.)	Päästöt (milj. tn CO ₂)	Päästöt/asukas (tn CO ₂)
Maailma	5 624	22 620	4,02
OECD	1 092	12 117	11,09
Entinen Neuvostoliitto	292	2 346	8,03
OECD:n ulkopuolinen Eurooppa	60	320	5,33
Lähi-itä	155	882	5,69
Kiina	1 215	3 142	2,59
Muu Aasia	1 699	1 867	1,10
Latinalainen Amerikka	390	840	2,16
Afriikka	721	691	0,96

(Päästöt kattavat vain polttoaineiden polttamisen. Luvuista puuttuvat Albanian, Pohjois-Korean ja Vietnamin tiedot. OECD tarkoittaa Taloudellisen yhteistyön ja kehityksen järjestöä. Siihen kuuluvat maat ovat kehittyneitä markkinatalousmaita.)

Vertailun vuoksi: Eräs tapa arvioida kestävää päästötasoa on laskea päästöille ympäristövara. Ympäristövara on määritelty siksi tasoksi luonnonvaroja, joka voidaan vuosittain hyödyntää vaarantamatta tulevien sukupolvien mahdollisuutta samansuuruiseen hyväksikäyttöön. Ympäristövara lasketaan yksittäistä henkilöä kohden koska sen lähtökohtana on maapallon ihmisten tasa-arvoinen oikeus kaikkiin resursseihin. Hiilidioksidipäästöjen ympäristövara eli kestäväenä pidetty päästömäärä henkeä kohti on 1,7 tonnia hiilidioksidia vuodessa. Keskimääräinen suomalainen päästää ilmakehään vuosittain noin 12 tonnia hiilidioksidia.

Kioton sopimuksessa päästövähennysvelvoitteita asetettiin vain teollisuusmaille. Ne sitoutuivat vähentämään kasvi-huonekaasupäästöjään keskimäärin vähintään 5,2 prosenttia vuoden 1990 tasosta vuosiin 2008 – 2012 mennessä. Päästötavoitteet ovat maakohtaisia.

Yksi ilmastoneuvottelujen erikoisuus on, että päästöjä vähennysvelvoitteet on jaettu maitten kesken varsin summittaisin perustein. Määrällisiä päästötavoitteita on määrätty vain (ilmastosopimuksen liitteeseen I kuuluville) teollisuusmaille, vaikka Etelä-Korean, Meksikon ja Israelin kaltaisilla taloudellisesti kehittyneemmällä kehitysmailla on kutakuinkin yhtä hyvät edellytykset rajoittaa päästöjään kuin vaikka Kreikalla ja Irlannilla.

Kioton pöytäkirjan päästötavoitteet ovat nekin varsin vaikeasti perusteltavissa. Miksi Australian pitäisi saada kasvattaa päästöjään kahdeksan prosenttia, kun Japanin on pakko vähentää niitä kuudella prosentilla? Luvut syntyivät poliittisissa neuvotteluissa, eikä niille ole olemassa rationaalisia laskentaperusteita.

Pöytäkirjan tavoitteita voidaan kritisoida myös siitä, että ne tavallaan palkitsevat suuret saastuttajat, sillä vähennyksiä tulee tehdä vuoden 1990 tasoon suhteutettuna. Maat, joiden päästöt ovat tuolloin olleet kohtuuttoman suuret (esimerkiksi Yhdysvallat), selviävät vähemmällä kuin valtiot, jotka ovat tuottaneet vain vähän päästöjä (esimerkiksi Japani).

Jotkut länsimaat ovat vaatineet myös kehitysmaita sitoutumaan päästöjen rajoittamiseen. Kehitysmaiden mielestä on kohtuutonta vaatia taloudellisen kehityksensä alkutaipaleella olevia köyhiä maita rajoittamaan päästöjään ja sitä kautta elintasoaan, kun teollisuusmaat eivät ole vielä tehneet mitään mainittavaa omien kohtuuttomien päästöjensä leikkaamiseksi.

Koko maailmalle laskettu kestävä hiilidioksidipäästöjen taso on noin 10 miljardia tonnia vuodessa. Tämänhetkiset päästöt ovat noin 23 miljardia tonnia vuodessa.

Miettikää yllä olevan taulukon avulla, miten jakaisitte päästövähennysvelvoitteet eri maiden tai alueiden kesken, jos olisitte itse päättämässä asiasta. Maailman yhteenlasketut päästöt eivät saa laskelmassanne ylittää kymmentä miljardia tonnia vuodessa. Saisivatko jotkut maat teidän mielestänne vielä kasvattaa päästöjään? Miksi?

Lähde:

Teksti muokattu Oras Tynkkysen artikkelista Ilmastonmuutos ja kehitysmaat.

32. Ilmastonmuutoksen torjuminen muuttaa maailmaa

Ilmastonmuutoksen hillitseminen vaatii suuria muutoksia paitsi yksittäisten ihmisten elämässä myös koko yhteiskuntien tavoissa toimia. Jotta ilmastonmuutosta voidaan hidastaa, täytyy etenkin teollistuneiden maiden muuttaa teknologiaansa, taloutensa rakenteita ja toimintatapojaan ylipäänsä. Pohtikaa ryhmissä, minkälaista muutosta seuraavilta suomalaisen yhteiskunnan aloilta vaaditaan, jotta ilmastonmuutosta voitaisiin tehokkaasti hillitä. Miten tämä muutos vaikuttaa kunkin alan toimintaan? Jokaisen alan kohdalla on vinkkejä siitä, minkälaisia seikkoja kannattaa ainakin ottaa huomioon.

Teollisuus ja kauppa

- elinkeinorakenne
- teknologia
- tuotanto
- kilpailukyky

Energiantuotanto

- energiantarve
- energiantuotannon rakenne
- teknologia

Liikkuminen/liikenne

- yhdyskuntarakenne
- liikennejärjestelmät
- eri kulkumuotojen kilpailukyky
- teknologia

Maa- ja metsätalous

- maatalouden tuotantorakenne
- puun energiakäyttö ja muut biopolttoaineet
- metsät hiilidioksidinieluinä

Jätehuolto ja -politiikka

- jätteiden synnyn ehkäisy
- jätteen käsittelytavat

33. Huippukokous-roolipeli

1. Lue taustatiedot.
2. Keksi roolihahmollesi nimi.
3. Miten suhtaudut ilmastonmuutokseen? Onko se tärkeä ongelma? Miksi? Mitä asialle pitäisi tehdä?
4. Mieti näkökulmasi tueksi kolme perustetta.

Taustatietolaput:

Kokouksen puheenjohtaja

Jakaa puheenvuorot, huolehtii järjestyksen säilymisestä ja pitää tarvittaessa keskustelua yllä esittämällä osanottajille kokouksen päämäärän kannalta oleellisia kysymyksiä. Ei osallistu itse varsinaiseen keskusteluun.

Ilmastotutkija

Voi käyttää materiaalinaan esimerkiksi opetusmateriaalin alun tietopakettia.

Öljy-yhtiön johtaja

Suurin osa ihmistoiminnan aiheuttamista kasvihuonekaasujen päästöistä tulee energiantuotannosta. Eniten päästöjä aiheuttavat fossiiliset polttoaineet, hiili, öljy ja maakaasu, joilla tuotetaan tällä hetkellä puolet Suomessa käytettävästä energiasta. Uusiutuvat energialähteet, kuten biomassan poltto, tuulivoima, aurinkoenergia, maalämpö ja vesivoima, eivät aiheuta kasvihuonekaasujen päästöjä. Ilmastonmuutoksen torjumisessa onkin pidetty erityisen tärkeänä fossiilisten polttoaineiden käytön vähentämistä ja uusiutuvien energialähteiden lisäämistä. Myöskään ydinvoima ei aiheuta kasvihuonekaasujen päästöjä.

Öllyteollisuus on kuitenkin yksi maailman tuottavimmista bisneksistä. Monet maailman rikkaimmista ihmisistä ja tuottoisimmista yrityksistä saavat varansa öljystä. Niinpä kaikki eivät suinkaan välttämättä ole samaa mieltä siitä, että öljyn ja muiden fossiilisten polttoaineiden käyttöä olisi syytä vähentää.

Naurusaaren asukas

Ilmastonmuutoksen arvioidaan nostavan merenpintaa seuraavan sadan vuoden aikana 10 – 90 cm ja myöhemmin vielä lisää. Merenpinnan nousu uhkaa peittää alleen laajoja alavia maa-alueita ja monia pieniä saarivaltioita, kuten Nauru. Arviolta noin puolet maapallon väestöstä asuu ranta-alueilla, ja rannikot ovat usein myös hedelmällistä viljelysmaata. Merenpinnan nousu lisää rantoihin kohdistuvaa eroosiota ja hävittää sitä kautta maapinta-alaa. Erään arvion mukaan yhden metrin nousu sadassa vuodessa häätäisi noin miljardi ihmistä uusille alueille, kun väestönkasvu otetaan huomioon.

Merenpinnan nousu ja myrskyjen nostamat tulvat voivat työntää suolaista vettä pitkälle sisämaahan, vaikeuttaa keino-kastelua ja suolata viljelymaata. Tämä on merkittävä ongelma varsinkin Etelä-, Itä- ja Kaakkois-Aasian riisinviljelyalueille. Niistä 10 % sijaitsee alueilla, jotka ovat alttiita meren pinnan nousulle. Meren pinnan nouseminen siis vaarantaisi jopa 200 miljoonan ihmisen ravinnonlähteen.

Myrskyjen aiheuttamista tulvista kärsii nykyään noin 46 miljoonaa ihmistä. Jos merenpinta nousisi metrin, tulvat vaikuttaisivat 118 miljoonan ihmisen elämään.

Autotehtailija

Liikenne on energiantuotannon jälkeen toiseksi suurin kasvihuonekaasupäästöjen lähde. Ilmastonmuutoksen kannalta ongelmallisimpia liikkumismuotoja ovat lento- ja autoliikenne. Ne kuluttavat kilometriä kohden yli kymmenen kertaa enemmän energiaa kuin esimerkiksi juna. Tie- ja lentoliikenteen ennustetaan edelleen kasvavan varsin nopeaa tahtia sekä Suomessa että muualla maailmassa. Ilmastonmuutoksen kannalta liikenteen vähentäminen olisi kuitenkin keskeistä.

Ihmisten liikkumistarvetta voitaisiin vähentää yhdyskuntarakennetta tiivistämällä ja esimerkiksi etätyömahdollisuuksia parantamalla. Joukkoliikennettä ja kevyttä liikennettä tukemalla voisi vähentää ilmastolle kohtalokasta yksityisautoilua. Muita keinoja liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen hillitsemiseksi ovat liikkumistottumusten muuttaminen, tavara-liikenteen kuljetustehokkuuden parantaminen, vaihtoehtoisten polttoaineiden kehittäminen, vähemmän kuluttavien autojen suosiminen ja vähemmän kuluttaviin ajotapoihin ohjaaminen. Yksityisautoilun päästöihin voitaisiin puuttua myös tieliikennettä verottamalla.

Suomalainen karjaa hoitava maanviljelijä (tavanomainen tuotanto)

Maatalous aiheuttaa 38 % Suomen metaanipäästöistä ja puolet dityppioksidipäästöistä. Metaania syntyy märehitijöiden ruoansulatuksesta ja sitä vapautuu myös kotieläinten lannasta. Dityppioksidia vapautuu, kun maaperään lisätään typpeä väkilannoitteiden tai kotieläinten lannan mukana. Maatalouden kasvihuonepäästöt ovat vähentyneet 1990-luvulta lähtien. Syinä tähän ovat eläinmäärän väheneminen, väkilannoitteiden käytön väheneminen ja ympäristöhoidolliset toimenpiteet kuten karjanlannan käsittely maataloilla.

Ilmastonmuutoksen arvioidaan hyödyttävän Suomen maataloutta, koska lisääntynyt hiilidioksidi tehostaa kasvien yhteyttämistä ja ilmaston lämpenemisen myötä kasvukausi pitenee. Perunasato voi kasvaa Etelä-Suomessa noin 10-50 % ja Pohjois-Suomessa jopa kaksin- tai kolminkertaiseksi.

Lämpeneminen lisää toisaalta kasvintuholaisten määrää, mikä saattaa aiheuttaa sadonalennuksia. Perunarutto mahdollisesti lisääntyisi, ja ilman kasvinsuojelutoimia se voi suurelta osalta kumota perunasadon kasvun.

Toisaalta ilmaston lämpeneminen lisää myös haitallisten kylmyys- ja kuumuuskausien mahdollisuutta. Kasvien sietokyvyn ylittäviä kesälämpötiloja esiintyisi aiempaa useammin. Talvehtivien kasvien vararavinto riittäisi entistä paremmin. Suojaavan lumipeitteen häviäminen ja siitä seuraava kylmyys saattaisivat kuitenkin olla tuhoisia talvehtiville kasveille. Lämmenneiden kevätlämpötilojen takia liian aikaisin loppuva talvehtiminen voi aiheuttaa alttiutta kevähallalle.

Talven routakauden pientyessä ja kosteiden, lumettomien talvien lisääntyessä ravinteiden huuhtoutumisen ja peltojen eroosion riski kasvaa. Sademäärän lisääntyminen ja syysateiden voimakkuus voivat aiheuttaa viljan lakoontumista ja vaikeuttaa korjuuta. Kosteissa oloissa vilja voi alkaa itää. Rukiin ja vehnän laatu voi tällöin heiketä niin, että ne eivät kelpaa leipäviljäksi.

Ilmastoskeptikko

Ilmastoskeptikot ovat esittäneet muun muassa seuraavanlaisia näkemyksiä:

Lämpötila on maailmanlaajuisesti noussut viime 50 vuoden aikana mitättömän vähän. Ilmaston lämpeneminen sadan viime vuoden aikana tapahtui pääosin ennen vuotta 1940 eikä se millään tavoin tue tietokonemallien tuloksia, jotka ennustavat nopeaa lämpenemistä tulevaisuudessa. Ei myöskään ole mitään todisteita siitä, että viimeaikaiset kuivuudet, tulvat, lumimyrskyt ja muut vakavat sääilmiöt olisivat yhteydessä lämpötilan muutoksiin. Vuodesta 1950 pyörremyrskyjen vakavuus ja esiintymistiheys on todellisuudessa laskenut.

Kioton kokoukseen tehdyt ehdotukset perustuvat vääristyneiden tietokonemallien tuottamiin ennusteisiin, eivät todellisiin havaintoihin. Hiilidioksidin lisääntymisen ilmakehässä pitäisi teoriassa kiihdyttää kasvihuoneilmiötä, mutta niin ei näytä tapahtuvan. Monet tutkijat ennustavat, että meren pinta laskee jos valtameret lämpenevät: haihtunut kosteus yksinkertaisesti muuttuu lumeksi ja tekee Grönlannin ja Etelämantereen jäätiköt paksummiksi.

Maailman maatalous kukoistaisi, jos kasvihuonekaasujen aiheuttama lämpeneminen toteutuisi. Lisääntynyt hiilidioksidi ilmakehässä merkitsee lisäravintoa kasveille. Sateiden lisääntyminen ja öiden lämpeneminen, hallojen väheneminen ja kasvukauden piteneminen toisivat lisää hyötyjä. Itse ilmastolle voimme tehdä kovin vähän, mutta hiilidioksidin lisääntymisen ilmakehässä voisi yrittää pysäyttää. Tuo tehtävä on tyrmäävä: se vaatisi päästöjen vähentämistä maailmanlaajuisesti 60-80 prosenttia. Se merkitsisi energiankulutuksen supistamista vastaavasti. Sillä olisi valtaisa kielteinen vaikutus hyvinvointiin – etenkin köyhien ja kehitysmaiden asukkaiden.

Ghanalainen, intialainen tai jonkun muun kehitysmaan asukas

Ilmaston lämmitessä kuivien alueiden ilmasto keskimäärin kuivuu entisestään. Tällä on vakavia seurauksia ravinnontuotantoon Saharan eteläpuoleisessa Afrikassa sekä Etelä- ja Kaakkois-Aasiassa. Tutkijat arvioivat, että ilmaston lämpeneminen laajentaa kuivia alueita ja aavikoita sekä tekee yhä suuremmasta maa-alueesta viljelykelvotonta. Ilmastonmuutos siis lisää kuivuuskausien ja muiden äärimmäisten sääilmiöiden aiheuttamia nälänhätiiä. Jo nykyisellään noin 800 miljoonaa ihmistä näkee nälkää, ja ravinnonkulutuksen odotetaan kaksinkertaistuvan kolmen- tai neljänkymmenen vuoden aikana.

Ilmaston lämpenemisen on toisaalta arvioitu parantavan kasvien tuottoisuutta pohjoisemmilla alueilla ja siirtävän tuottoisaa maanviljelysaluetta pohjoisemmaksi. Tämä johtaa siihen, että maailmanlaajuisella tasolla maapallon viljantuotantokyky heikkenee vain hieman. Ravinnon riittävyys vaatii siis entistä suuremman määrän ruoan jakamista eri alueiden välillä. Varsinkin Kiina, Intia ja Afrikan maat ovat ratkaisevassa asemassa, koska ravinnontuotanto heikkenee näillä väkirikkailta alueilla.

Veden riittävyys on vakava ongelma jo nykyisellään suuressa osassa maailmaa. Juomaveden puute tekee kuivilla alueilla asumisen erittäin vaikeaksi varsinkin suuressa osassa Afrikkaa. Ilmastonmuutos lisää kuivuuskausien todennäköisyyttä kuivilla alueilla. Veden puute saattaa myös aiheuttaa konflikteja alueilla, jotka ovat riippuvaisia vedestä, joka tulee naapurialueilta. Vedenpuutteen vaikutukset ovat suurimmat kehitysmaissa, joilla ei ole varoja investoida vesijärjestelmiin.

Hurrikaani Mitchin uhri Hondurasista

Ilmaston lämpenemisen odotetaan johtavan äärimmäisten sääilmiöiden, voimakkaiden sateiden ja tulvien sekä kuivuuskausien lisääntymiseen. Ilmastonmuutoksen myötä ukkosmyrskyt lisääntyvät ja ovat voimakkaampia. Mallit ennustavat myös trooppisten myrskyjen lisääntymistä.

Ilmaston lämpenemisen ennustetaan lisäävän hurrikaanien tuulennopeutta noin viisi metriä sekunnissa. Jo kahden asteen lämpeneminen trooppisilla merialueilla lisää suurimpien myrskyjen maksimituulennopeutta 5-12 %. Tämä lisää myrskyjen aiheuttamia tuhoja, koska suurimmat myrskyt ehtivät saavuttaa merellä maksimituulennopeutensa, ennen kuin ne saapuvat mantereelle, jossa ne heikkenevät.

Tulvien ja maanvyörymien todennäköisyys kasvaa lämmenneessä ilmastossa varsinkin leudoilla ja kosteilla alueilla. Eräissä tutkimuksissa todettiin että tulvien mahdollisuus kasvaa jopa nelinkertaiseksi: sadan vuoden välein tuleva suurtulva tulisikin tulevaisuudessa joka 25 vuosi. Kysymys on toisaalta äärimmäisten ilmiöiden yleistymisestä. Esimerkiksi Pohjois-Amerikassa odotetaan lisääntyvien ja voimistuvien sateiden lisäävän tulvia ja toisaalta kuivia kausia sateiden välillä.

Voimakkaat sateet lisäävät maanvyörymien riskiä. Maanvyörymät ovat erittäin suuri vaara alueilla, jossa rakennukset ovat rinteessä maapohjalla. Esimerkiksi hurrikaani Mitchin mukanaan tuomat rankkasateet aiheuttivat tuhoisia maanvyörymiä Keski-Amerikassa syksyllä 1998. Venezuelan rankkasateissa ja tulvissa kuoli joulukuussa 1999 30 000 ihmistä.

Uusiutuvien energialähteiden asiantuntija

Energiantuotanto synnyttää 65 prosenttia Suomen kasvihuonekaasupäästöistä ja noin 80 % 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.

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. Uusiutuvat energialähteet, kuten biomassan poltto, tuulivoima, aurinkoenergia, maalämpö ja tietyin varauksin myös vesivoima, eivät aiheuta kasvihuonekaasujen päästöjä. Niiden käytön edistäminen onkin keskeistä ilmastonmuutoksen torjunnassa. Myöskään ydinvoiman käytöstä ei synny kasvihuonekaasupäästöjä, mutta sitä pidetään muuten ympäristön kannalta ongelmallisena muun muassa ydinjätteen sijoitusongelmien vuoksi.

Uusiutuvien energialähteiden käyttö kasvattaa Suomen energiaomavaraisuutta. Laajempi uusiutuviin energialähteisiin siirtyminen vaatii lisäksi energiantuotannon rakenteen hajauttamista, mikä ylläpitää työpaikkoja eri puolilla maata.

Tavallinen suomalainen

Suomessa keskilämpötilan ennustetaan nousevan ja sademäärien kasvavan ilmastonmuutoksen myötä. Tällä on monenlaisia seurauksia. Maanviljelyn tuottavuuden ja metsien kasvun ennustetaan paranevan suotuisampien olosuhteiden myötä, mutta toisaalta tuholais- ja hallavauriot 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 häviössä. Vesistöjen rehevöityminen ja leväkukinnot muodostuvat aiempaa vakavammiksi ongelmiksi lämpimyyden ja lumettomien talvien myötä. Lumettomuus myös vähentää kevättulvia, mutta lisää talvitulvien riskiä.

Ilmastonmuutoksen hillitseminen aiheuttaisi muutoksia myös tavallisen suomalaisen elämään. Energia saattaisi kallistua ja sen säästämiseen joutuisi joka tapauksessa kiinnittämään aiempaa enemmän huomiota. Yksityisautoilu todennäköisesti kallistuisi ja kansalaisia ohjattaisiin käyttämään enemmän muita liikkumismuotoja. Myös lentäminen tulisi kalliimmaksi tai siitä pyrittäisiin muilla keinoin tekemään vähemmän houkutteleva liikkumisvaihtoehto. Omalla kohdalla ilmastonmuutoksen torjumisen voisi tarkoittaa esimerkiksi sitä, ettei osta tuoreita tomaatteja tai kurkkua talvella, vaan niiden sijaan vaikkapa luomujuureksia; että suosii kasvispainotteista ruokaa, että kierrättää aina jätteensä ja että välttää turhia ostoksia ylipäättään.