

# Klimat i kläm



Uppgifter och idéer för arbete  
med klimatförändringar i skolan

*Elevsidor*

**ilmastonmuutos.info**

Sällskapet för Miljöfostran i Finland r.f. och Suomen ympäristöopisto Sykli  
Med stöd av Ilmastomuutos.info-viestintäohjelma



## Innehåll

A) Klimatförändringarna som fenomen	
3. Klimatförändringarnas följder _____	4
B) Klimatförändringarna utgående från temaområden	
6. Varifrån kommer kraft till livet – olika energikällor _____	5
8. Att förbruka och spara energi i hemmet _____	6
9. Muskelenergi till fritidssysselsättningar _____	7
12. Trafikutsläpp _____	8
14. Fritidsresornas klimatbelastning _____	9
16. På semester med minsta möjliga utsläpp _____	10
17. Måltidens resa till matbordet _____	11
18. Mat som ger upphov till små utsläpp _____	12
20. Matens klimatpåverkan i vågskålen _____	13
21. Metanutsläpp från en avstjäpningsplats _____	14
22. Onödiga prylar – onödiga utsläpp _____	15
C) Klimatförändringar och hur man kan dämpa dem i samhället och i det egna livet	
26. S. Opors och K. Loks hemliga liv _____	16
27. Att minska utsläppen i Finland _____	17
30. Klimatförändringar och rättvisa _____	18
32. Kampen mot klimatförändringarna förändrar världen _____	19
33. Rollspelet Toppmöte _____	20

### 3. Klimatförändringarnas följder

Bekanta er med det tema, som gruppen fått att utforska på den finskspråkiga webbsidan [www.ilmasto.org](http://www.ilmasto.org) eller de svenskspråkiga webbsidorna [www.snf.se](http://www.snf.se), [www.klimat.nu](http://www.klimat.nu) och [www.un.dk](http://www.un.dk). Under temat finns tips om var på sidorna ni kan hitta svar på frågorna. Gör en översiktlig förteckning över era svar på det papper som ni fått. Förbered er så väl att var och en i gruppen klarar av att presentera svaren även för personer utanför gruppen.

1. Hur syns spåren av klimatförändringarna redan nu i vår omgivning? Vilka är de fysiska följderna av klimatförändringarna?

[www.ilmasto.org](http://www.ilmasto.org): ilmastonmuutoksen todisteet —> ihmisen vaikutus ilmastoon on havaittavissa, 1998 oli lämpimin vuosi 1200 vuoteen; ilmastonmuutoksen seuraukset —> fyysiset seuraukset

[www.un.dk](http://www.un.dk): (tryck på svenska flaggan) —> ekonomisk och social utveckling —> miljö —> klimatförändringar

2. Hur påverkar klimatförändringarna människans tillgång till föda och vatten samt spridningen av epidemier?

[www.ilmasto.org](http://www.ilmasto.org): ilmastonmuutoksen seuraukset —> vaikutukset ihmisiin

[www.klimat.nu](http://www.klimat.nu): klimatinfo —> med jorden som insats

3. På vilket sätt påverkar klimatförändringarna väderleksfenomenen? Vilka följder får en höjning av havsytan?

[www.ilmasto.org](http://www.ilmasto.org): ilmastonmuutoksen seuraukset —> vaikutukset ihmisiin

[www.klimat.nu](http://www.klimat.nu): klimatinfo —> atmosfären och klimatgaserna

4. Hur påverkar klimatförändringarna ekosystemen?

[www.ilmasto.org](http://www.ilmasto.org): ilmastonmuutoksen seuraukset —> vaikutukset ekosysteemeihin

[www.snf.se](http://www.snf.se): klimat —> växthuseffekten —> hur drabbas vi

5. Vilken inverkan förutspås klimatförändringarna ha i Finland?

[www.ilmasto.org](http://www.ilmasto.org): ilmastonmuutoksen seuraukset —> vaikutukset Suomessa

[www.klimat.nu](http://www.klimat.nu): klimatinfo —> utsläpp av koldioxid och andra växthusgaser

6. Hur kan klimatförändringarna påverka Golfströmmen? Vad finns det för återkopplingsmekanismer och vilken verkan kan de ha? Varför är deras funktion och följder svåra att förutspå?

[www.ilmasto.org](http://www.ilmasto.org): ilmastonmuutoksen seuraukset —> Golf-virran muutokset, palautekytkennät

[www.snf.se](http://www.snf.se): klimat —> växthuseffekten —> hållbart (nere på sidan)

## 6. Varifrån kommer kraft till livet – olika energikällor

1. Vi är beroende av elektricitet, liksom av annan energi.

a) Men varifrån kommer energin egentligen och vilka olika energikällor finns det?

b) Vilka energikällor förnyas snabbt? Vilka mycket långsamt eller inte alls?

2. Vilka är för- och nackdelarna med olika energiformer? Använd läroboken eller andra informationskällor som hjälpmedel. Fundera bl.a. på följande frågor: Vilka föroreningar och utsläpp förorsakas av energiproduktionen? Är användningen dyr? Är energiformen svår eller lätt att använda? Blir det farligt avfall över? Förändras landskapet eller uppstår det buller?

3. a) Dra streck mellan olika energikällor som används i Finland och deras andel av landets energiförbrukning i förhållande till varandra.

Uppgifterna är från år 2001.

1. Ved	26 %
2. Olja	11 %
3. Vattenkraft	17 %
4. Kärnkraft	12 %
5. Naturgas	3 %
6. Torv	6 %
7. Kol	19 %

Källa: Statistikcentralen 2002

b) I listan saknas den importerade elektricitetens andel. Den utgör 3 % av den totala energiåtgången. Även övriga tänkbara energikällor saknas i listan, eftersom deras andel av den finländska energiförbrukningen i detta nu är mycket liten. Vilka är dessa utelämnade energikällor?

4. Energiproduktionen ger upphov till ca 80 % av Finlands koldioxidutsläpp. Vilka energiformer påverkar klimatet mest? På vilket sätt skulle det gå att minska utsläppen från energiproduktionen? Vid behov kan du utnyttja informationen om klimat och energiproduktion på adresserna:

[www.ilmasto.org](http://www.ilmasto.org): ilmastonmuutoksen torjuminen —> päästöjen vähentäminen energiantuotannossa

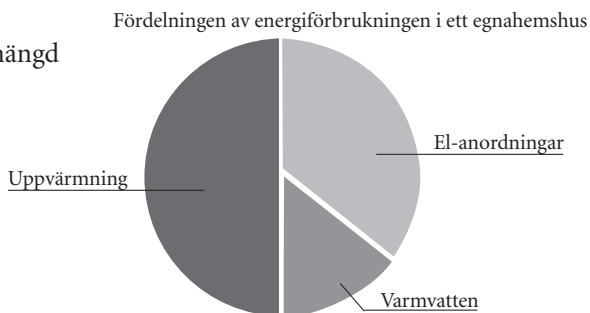
[www.snf.se](http://www.snf.se): energi —> hur påverkas miljön

5. En minskad energiproduktion är ett säkert sätt att minska de klimatproblem som uppstår vid energiproduktionen och -förbrukningen. Hur kan du minska din egen energiförbrukning? Hitta på minst fem sätt!

6. Det är skäl att komma ihåg att en stor del av vår energiförbrukning är så kallad indirekt förbrukning, som har gått åt till tillverkningen och transporten av de produkter vi har köpt. Hur kan var och en av oss påverka den indirekta energiförbrukningen?

## 8. Att förbruka och spara energi i hemmet

1. Hur skulle man kunna minska den energimängd som går åt till att värma upp bostäder?



2. Genomsnittsfamiljendaren förbrukar 155 liter vatten i dygnet. Hur skulle man kunna minska denna mängd? Hur skulle du själv kunna spara vatten, i synnerhet varmvatten?

3. En fyrapersoners familj i ett nybyggt egnehemshus förbrukar 5,2 MWh hushålls elektricitet i året. Förbrukningen är fördelad så här:

Matlagning	13 %	Wh = Wattimme, ett mått på energiförbrukning
Förvaring av mat	19 %	k = kilo = 1000
Diskande	6 %	M = mega = 1 000 000
Klädtvätt	8 %	G = giga = 1 000 000 000
Belysning	19 %	T = tera = 1 000 000 000 000
Hushållsapparater och hemelektronik	8 %	
Bastu	21 %	
Motorvärmare	6 %	

a) Dagens energisparlampor förbrukar enbart 10 % energi jämfört med vanliga glödlampor. Hur många kilowattimmar skulle en familj spara i året, om den använde enbart energisparlampor?

b) Om alla finländare skulle bo som familjen i exemplet och gick över till att använda energisparlampor, hur många terawattimmar (TWh) energi skulle man då spara in i Finland?

c) Hur många procent skulle inbesparingen utgöra av hela Finlands elektricitetsförbrukning? I Finland förbrukades sammanlagt 81,2 terawattimmar energi år 2001.

4. Vilka andra sätt att spara energi kommer du på?

## 9. Muskelenergi till fritidssysselsättningar

Fritidssysselsättningarna kräver att man tar sig från ställe till ställe. Resorna är det som skadar miljön mest i samband med fritidssysselsättningarna. Den miljömedvetna idrottsutövaren försöker att enbart använda sin egen fysiska energi och att återanvända idrottsredskapen. Den indirekta energiåtgången, det vill säga den energi som går åt till att producera utrustning och tjänster, forandert av landskap, redskap, resor, byggnader och deras underhåll räknas in i den totala energiansamlingen.

Den totala energiåtgången (direkt och indirekt sammanräknat) per tillfälle och utövare vid olika fritidssysselsättningar i medeltal:

- cafébesök	6 kWh
- restaurangbesök	17 kWh
- publikdeltagande på ishockeymatch	17 kWh
- simhallsbesök	50 kWh
- skidande i slalombacke	100 kWh
- publikdeltagande vid bilsporttävling	290 kWh
- roddtur	1 kWh
- motorbåttur	35 kWh
- terrängskidtur	6 kWh

Källor:

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

Hellgren et al.: Energia ja ympäristö.

Fundera utgående från ovanstående uppgifter på följande frågor:

1. Vilka faktorer inverkar på den totala energiåtgången?
2. Vilka sysselsättningar ger upphov till mest utsläpp av växthusgaser? Vilka till minst?
3. Hitta på olika sätt att utöva nyttomotion! Hurudan nyttomotion utövar ni själva?

## 12. Trafikutsläpp

Trafikens andel av Finlands totala utsläpp var år 2001:

24 % koldioxid (CO<sub>2</sub>)

20 % svaveldioxid (SO<sub>2</sub>)

56 % kväveoxid (NO<sub>x</sub>)

10 % dikväveoxid (N<sub>2</sub>O)

31 % kolväte (flyktiga organiska föreningar)

57 % kolmonoxid (CO) och

12 % partikelutsläpp.

Källa: VTT:s databas Lipasto 2001

På nedanstående adresser finns omfattande information om klimatförändringarna och trafiken. Läs om hur olika utsläpp påverkar växthuseffekten och därmed förorsakar klimatförändringar.

**www.ilmasto.org:** ilmastonmuutoksen perusteet

**www.klimat.nu:** klimatinfo —> atmosfären och klimatgaserna

**www.snf.se:** verksamhet —> trafikens miljöpåverkan

Svara på följande frågor efter att ni har läst webbsidorna:

1. a) Vilka trafikutsläpp är egentliga växthusgaser?

b) Hur stor andel av den uppvärmning, som beror på växthusgaser, står trafiken för?

c) Hur länge är dessa gaser kvar i atmosfären?

2. a) Vilka trafikutsläpp påverkar klimatförändringarna indirekt?

b) Vilka av dessa utsläpp värmer upp och vilka kyler ner klimatet?

c) Förklara kortfattat, vilka processer som gör att dessa ämnen påverkar klimatet!

3. Läs även på trafiksidorna om hur klimatförändringar kan motverkas. Vilka förslag ges i texten på hur man skulle kunna minska trafikutsläppen? Vad kan du själv göra för att minska den klimatpåverkan som förorsakas av trafiken?



## 14. Fritidsresornas klimatbelastning

1. Räkna utgående från nedanstående tabell ut hur mycket energi i kilojoule (kJ) som går åt till att du tar dig fram och tillbaka mellan ditt hem och platsen där du utövar en fritidssysselsättning eller till någon annan plats dit du ofta reser.

### Genomsnittlig energiförbrukning i kJ / km:

Cykelåkande	67 kJ
Rullskridskoåkande	95 kJ
Rullbrädesåkande	110 kJ
Promenad	167 kJ
Tågresa	533 kJ
Bussresa	867 kJ
Resa med personbil	2 000 kJ
Resa med motorcykel	2 267 kJ

Källa: Motiva

2. a) Räkna med hjälp av nedanstående tabell ut, hur mycket koldioxidutsläpp en resa tur och retur ger upphov till. Då du räknat ut utsläppen per personkilometer multiplicerar du med längden på din resa. Utsläppen från en personbil är däremot uträknade per kilometer, så du måste först dividera mängden utsläpp med det antal personer som åker i bilen innan du multiplicerar med resans längd.

b) Hur mycket koldioxidutsläpp förorsakar ditt resande per år?

Fortskaffningsmedel	Koldioxidutsläpp
personbil	165 g / kilometer
dieseltåg	91 g / personkilometer
buss	50 g / personkilometer
eltåg	16 g / personkilometer
cykel, rullbräde, rullskridskor, egna ben (promenad), osv.	0 g

Källa: Motiva

3. Gör jämförelser i klassen mellan resor av ungefär samma längd. Vilket färdssätt förbrukar mest energi? Vilket minst? Hur ska man förflytta sig för att utsläppen ska bli så små respektive så stora som möjligt?

4. Vilka fortskaffningsmedel är bra ur miljöns synvinkel, om resan är så lång att det inte går att ta sig fram för egen maskin?

5. Skulle du själv kunna ta dig till platsen för din fritidssysselsättning på ett sätt som förbrukar mindre energi? Vad skulle det kräva av dig? Skulle du vara beredd att göra det?

6. Fundera över hur ett fotbollslag eller någon annan grupp med gemensamt fritidsintresse skulle kunna ordna samåkning på ett smidigt sätt.

## 16. På semester med minsta möjliga utsläpp

Det har räknats ut att varje människa kan förorsaka högst 1 700 kilo koldioxidutsläpp i året, om man vill att klimatet ska hållas i balans. En enda människas flygresa tur och retur från Finland till Sydeuropa ger upphov till ca 2 000 kilo koldioxid.

Planera en resa, som är så tilltalande som möjligt, men med små utsläpp av växthusgaser. Fundera till exempel på rese mål, fortskaffningssätt, inkvartering och aktiviteter under semestern. Om ni vill kan ni använda följande webbsidor:

\* Uppgifter om semesteralternativ som påverkar klimatet och miljön minst hittar du t.ex. på adresserna [www.saunalahti.fi/~lasseh/ekomatka.shtml](http://www.saunalahti.fi/~lasseh/ekomatka.shtml) och [www.snf.se:trafik](http://www.snf.se:trafik).

\* Hur stora koldioxidutsläpp olika fortskaffningsmedel ger upphov till vid resor inom Finland kan du räkna ut med hjälp av Motivias sidor på adressen [www.motiva.fi/matkallasuomessa](http://www.motiva.fi/matkallasuomessa).

\* Koldioxidutsläppen för flygresor kan du räkna ut med räknaren på den engelskspråkiga adressen [www.chooseclimate.org](http://www.chooseclimate.org) —> **flying off to warmer climate**.

Räkna till sist ut hur mycket koldioxidutsläpp era semesterresor ger upphov till med hjälp av nedanstående tabell. Om ert resmål är avlägset, kan ni uppskatta resans längd med hjälp av karta och linjal. Kom ihåg att dividera koldioxidutsläppen med antalet resenärer vid resor med personbil, när ni räknar ut utsläppsmängden per person!

Fortskaffningsmedel	Koldioxidutsläpp
flygplan	138 g / personkilometer
personbil	165 g / kilometer
båt	457 g / personkilometer
dieseltåg	91 g / personkilometer
eltåg	16 g / personkilometer
buss	
- landsvägstrafik	30 g / personkilometer
- stadstrafik	70 g / personkilometer
cykel, skidor, egna ben (promenad), osv.	0 g

Källa: Motiva



## 18. Mat som ger upphov till små utsläpp

Fundera i gruppen ut svar på nedanstående frågor. Som hjälpmedel kan ni använda er av tabellen här nedan med uppgifter om energiansamlingen vid produktion av olika livsmedel.

1. Vilka av de livsmedel som ni använder dagligen tillverkas nära respektive långt borta?
2. Vilka livsmedel hämtas till Finland med flygplan från utlandet?
3. Vilka grönsaker odlas i växthus i Finland på vintern, så att stora energimängder går åt?
4. Vilka växter odlas sommartid i närheten av er hemort?
5. Hur kunde man öka andelen nära producerad mat i finländarnas kost i allmänhet eller i er egen kost?
6. Varför går det åt mindre energi till att producera grönsaker än kött?
7. På vilka andra sätt ger köttproduktionen upphov till utsläpp av växthusgaser än vid produktionen?
8. Hur mycket av maten som serveras i skolan/hemma slängs bort?
9. Hur skulle denna bortslängda mängd mat kunna minskas?
10. På vilka andra sätt skulle det gå att minska matens inverkan på klimatet? Vad skulle du själv vara beredd att göra för att klimatpåverkan från den mat du äter skulle minskas?

Energiansamlingen vid produktionen av livsmedel:

grönsaker	5,7 – 7,6 MJ/kg
potatis	7,5 MJ/kg
mjölk	6,3 – 7,8 MJ/kg
bröd	13 – 16,6 MJ/kg
fisk	11,7 – 21,5 MJ/kg
margarin	16 MJ/kg
rypsolja	18 MJ/kg
ost	16,8 – 32,7 MJ/kg
socker	28 MJ/kg
kött	25,7 – 50,3 MJ/kg
växthusgrönsaker	40 – 80 MJ/kg
smör	81 MJ/kg

Källa: Ranne, A.: Elintarvikkeiden elinkaari energiakertymät.

Med energiansamling menas den mängd energi en produkt har förbrukat under hela sin livscykel. Ju längre transportsträcka och livscykel en produkt har tillryggalagt, desto större är dess energiansamling. Den mängd energi som går åt till att producera mat börjar ansamlas redan vid sådden och gödningen. Mängden ökas av förädling, inpackning och transport.

## 20. Matens klimatpåverkan i vågskålen

1. Följande måltider är ur den ätandes synvinkel på det sättet likvärdiga, att de har samma energi- och proteininnehåll. Men vad är det som kräver energi eller på annat sätt förorsakar utsläpp av växthusgaser vid produktionen av råvarorna? Tänk ut åtminstone två saker för varje punkt!

a. I huvudsak inhemska vegetabilisk kost, som består av morötter, potatis och torkade ärter

- 
- 

b. Vegetabilisk kost, som innehåller ris, tomat och torkade ärter

- 
- 

c. Blandkost, som består av kött och sydländska vegetabilier: ris, tomat och svinkött

- 
- 

d. Blandkost, som består av enbart inhemska livsmedel: morötter, ärter, potatis och svinkött

- 
- 

2. Vilken måltid tror du utgående från informationen ovan ger upphov till minst utsläpp av växthusgaser? Kombinera rätt mängd utsläpp med rätt måltid (enheten är CO<sub>2</sub>-ekvivalent, dvs. alla utsläppsmängder är omvandlade till koldioxid).

830 kg    går åt till måltid \_\_\_\_  
3800 kg    går åt till måltid \_\_\_\_  
420 kg    går åt till måltid \_\_\_\_  
1900 kg    går åt till måltid \_\_\_\_

3. Till vad allt går det åt energi vid produktion av brödsäd? Tänk ut åtminstone fem saker.

- 
- 
- 
- 
- 

4. Vilket av följande alternativ förbrukar minst energi, om rågen används i Helsingfors?

- finländsk ekologiskt odlad råg
- finländsk råg, som har odlats konventionellt (på vanligt sätt)
- tysk råg, som odlats på vanligt sätt

5. Hur skulle du kunna förändra ditt eget val av föda till fördel för klimatet?

## 21. Metanutsläpp från en avstjälningsplats

Läs artikeln ”Metan och övriga biogaser på avstjälningsplatserna” och svara på nedanstående frågor.

1. Hur och varför uppstår det metan på en avstjälningsplats?
2. Vilka grundämnen består metan av?
3. Vilka skadliga och dåliga egenskaper har metan och övriga gaser från avstjälningsplatserna?
4. Hur stor andel av de metanutsläpp som värmer upp klimatet i Finland härstammar från avstjälningsplatser och avloppsreningsverk?
5. Hur skulle man kunna minska metanutsläppen från avstjälningsplatserna?

### Metan och andra biogaser på avstjälningsplatserna

I Finland förs årligen över 2 miljoner ton samhällsavfall och mångdubbelt mer industriavfall till avstjälningsplatserna. Det tar flera årtionden innan det biologiska material som finns i avfallet bryts ner och omvandlas till biogas. Biogas är ett resultat av att organiskt avfall bryts ner av mikrober under syrefria förhållanden. Denna gas innehåller främst metan (CH<sub>4</sub>, 55-65 %) och koldioxid (CO<sub>2</sub>, 35-45 %). I biogas förekommer även små halter av ett flertal klor- och fluorkolväten samt svavelföreningar, som ger gasen dess karaktäristiskt obehagliga lukt.

Metan och andra biogaser utgör problem, när de hamnar ut i omgivningen. När gasen flödar okontrollerat på en avstjälningsplats förorsakar den luktproblem och skadar växligheten. Biogas som bildats på avstjälningsplatser har varit orsak till många bränder och explosioner, som i värsta fall har lett till dödsfall. I Finland har olyckor på grund av biogas skett åtminstone år 1974 och 1977, då anställda på avstjälningsplatsen fick svåra brännskador i och med att gasen hade sökt sig inomhus och börjat brinna. Vid mätningar på avstjälningsplatserna har man kunnat konstatera, att gasen kan röra sig långa sträckor utanför avfallsuppläggnings t.ex. längs vägbottnar, under asfalt eller via rör- och avloppskanaler.

Metanutsläppen från avstjälningsplatserna är även ett problem som bidrar till klimatförändringar. Metan (CH<sub>4</sub>) är förutom koldioxid (CO<sub>2</sub>) och dikväveoxid (N<sub>2</sub>O) en av de huvudsakligaste s.k. växthusgaserna och är därmed orsak till att klimatet värms upp.

I Europa är de största metankällorna lantbruken, avstjälningsplatserna och energiproduktionen. I Finland står avstjälningsplatserna och reningen av avloppsvatten för 54 % av alla metanutsläpp.

Det bästa sättet att minska mängden metanutsläpp från avstjälningsplatserna är att satsa på kompostering av biologiskt avfall, endera genom samordnad insamling eller i enskilda hushåll. Byggnadsavfall av trä kunde man återanvända i mycket större utsträckning. Det skulle också gå att bränna upp det i stället för att föra det till avstjälningsplatsen. Genom ökad återanvändning av papper och papp kunde man också minska på metanutsläppen. På gamla avstjälningsplatser kan metan tas tillvara och användas i energiproduktionen, där gasen kan ersätta fossila bränslen.

I och med att mindre mängder avfall produceras, så minskar inte enbart de direkta utsläppen från avstjälningsplatserna. Då minskar också många indirekta utsläpp av växthusgaserna, som uppkommer vid produktionen, transporten eller i något annat skede av livscykeln hos de saker, förpackningar eller annat avfall som slutar sitt liv på avstjälningsplatsen.

Källor:

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

Paukkeri, Ritva: Metaani kasvihuonekaasuna.

[www.jyu.fi/~ala/filmasto](http://www.jyu.fi/~ala/filmasto)

## 22. Onödiga prylar – onödiga utsläpp

Över hälften av hushållens energiförbrukning är s.k. indirekt förbrukning eller energi som uppstår vid produktionen av de tjänster vi utnyttjar och de varor vi skaffar. Även denna indirekta energiförbrukning förorsakar utsläpp av växthusgaser. Att avfall hamnar på avstjälningsplatsen innebär förutom att material slängs bort också onödig energiförbrukning och onödiga utsläpp. När vi planerar våra inköp finns det många sätt att göra val som medför mindre utsläpp. Ett sätt är att försöka undvika att det alls uppstår avfall.

Här nedan finns en lista över energiåtgången vid tillverkningen av några välbekanta produkter. Svara på nedanstående frågor med hjälp av uppgifterna och diskutera gärna även med en kamrat.

Mjök	2 kWh/liter
Dagstidning	600 kWh/årsupplaga
Keramikmugg	2 kWh/st
Pappersmugg	0,1 kWh/st
Potatis	0,3 kWh/kg
Potatischips	9 kWh/kg
Färsk fisk	0,3 kWh/kg
Djupfryst fisk	2 kWh/kg

Källa: Kierrätettäviä energiansäästövinkejä uusiokäyttöön.

- a) Varför går det åt sju gånger mer energi till att producera djupfryst fisk än färsk.

b) Och varför går det åt 30 gånger mer energi till potatischips än färsk potatis?
- a) Hur mycket energi kunde du spara i året, om din familj prenumererade på dagstidningen tillsammans med grannen i stället för att båda familjerna får var sin tidning.

b) Och hur skulle det vara om du skulle läsa tidningen i biblioteket, dit den kommer i vilket fall som helst? Då skulle du kunna låta bli att prenumerera på en egen.

c) Hur många kilo potatis skulle man få för den energimängd du kunde spara på att inte ha egen tidning?
- a) Hur många gånger måste man använda en keramikmugg för att det ska gå åt lika mycket energi per gång den används som det går åt till att producera en pappersmugg av samma storlek för engångsbruk?

b) Hur många gånger skulle du tro en keramikmugg verkligen används innan den hamnar på avstjälningsplatsen?

c) Hur mycket energi skulle kunna sparas under den tid en keramikmugg är brukbar jämfört med att man varje gång den används i stället väljer en engångsmugg?
4. Tänk ut så många sätt som möjligt som du kan minska avfallet på redan innan det uppstår.

## 26. S. Opor och K. Loks hemliga liv

Gruppens uppgift är att skapa endera gestalten K. Lok eller S. Opor. K. Lok försöker undvika att förorsaka klimatförändringar och tar hänsyn till miljön i alla sina förehavanden. S. Opor igen bryr sig inte ett dugg och gör en massa sådant som det går åt mycket energi till. Hitta på personens bakgrund och rita en bild av henne/honom. Tänk därefter ut hur en vanlig dag ser ut i er persons liv med hjälp av frågorna här nedan. Ta i beaktande både den direkta och indirekta energiätgången. Till sist kan ni fundera över vad K. Lok gör i sitt dagliga liv, som även ni själva skulle vara beredda att göra.

Namn:

Ålder:

Yrke:

Karaktärsdrag:

Familjeförhållanden:

1. Hur tvättar hon/han sig på morgonen?
2. Vad äter hon/han till frukost?
3. Hurudana kläder använder hon/han?
4. Hur lång är hennes/hans arbets- eller skolväg och hur förflyttar hon/han sig?
5. Vad äter hon/han till middag och hur tillreder hon/han maten?
6. Vad har hon/han för fritidssysselsättningar och var äger de rum?
7. Vilka andra inköp gör hon/han?
8. Vad får henne/honom att skaffa nya prylar?



## 27. Att minska utsläppen i Finland

1. a) Ta med hjälp av nedanstående tabell reda på, hur många procent utsläppen av växthusgaser har förändrats i Finland under åren 1990 till 2000. Vilka utsläpp har ökat och vilka minskat?

b) Fullföljs den målsättning som ställs på Finland i Kyotoprotokollet om att utsläppen ska hållas kvar på samma nivå som år 1990.

### Utsläpp av växthusgaser 1990 och 2000 (1 000 ton)

#### De sex gaser som omnämns i Kyotoprotokollet

	Koldioxid (CO <sub>2</sub> )		Metan (CH <sub>4</sub> )		Kväveoxidul (N <sub>2</sub> O)		Övrigt (HFC, PFC, SF <sub>6</sub> )	
	1990	2000	1990	2000	1990	2000	1990	2000
Bränsle- användning	53 900	54 900	19	21	6	6	–	–
Flyktiga bränsleutsläpp	3 500	3 500	1	1	–	–	–	–
Industriprocesser	1 200	1 100	0	1	5	4	0,003	0,3
Lantbruk	3 200	2 000	96	83	16	13	–	–
Avfall	–	–	175	80	16	13	–	–
Övrigt	600	700	–	–	0	0	–	–
<b>Totalt</b>	<b>62 500</b>	<b>62 300</b>	<b>292</b>	<b>187</b>	<b>27</b>	<b>23</b>	<b>0,003</b>	<b>0,3</b>
Utsläpp milj. ton CO <sub>2</sub> ekvivalent	62,5	62,3	6,1	3,9	8,4	7,2	0,07	0,5

Källa: Statistikcentralen 2002

dikväveoxid = kväveoxidul = lustgas

2. Ett sätt att uppskatta den hållbara och rättvisa utsläppsnivån är att räkna ut miljöutrymmet för koldioxidutsläppen, dvs. hur mycket koldioxid det går att konsumera utan att man äventyrar kommande generationers möjlighet till motsvarande konsumtion. Miljöutrymmet uträknas per person, eftersom utgångspunkten för den är alla människors jämlika rätt till jordens resurser. Koldioxidens miljöutrymme har uträknats till 1,7 ton koldioxid i året per person. Finländarna släpper i medeltal ut 12 ton koldioxid i atmosfären varje år.

Hur många procent borde vi finländare minska våra utsläpp för att vi skulle kunna uppnå målet för vårt miljöutrymme?

3. Gör ett sammandrag, utgående från det ni tidigare har lärt er, över de metoder med vars hjälp Finlands utsläpp av växthusgaser skulle kunna minskas.

4. Vilka politiska åtgärder kan man använda för att minska Finlands utsläpp? Sök uppgifter från sidorna: [www.ilmasto.org](http://www.ilmasto.org): ilmastonmuutoksen torjuminen —> energiapolitiikka

[www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi): på svenska —> mål för miljöpolitiken —> regeringens program för en hållbar utveckling —> energihushållningen

## 30. Klimatförändringar och rättvisa

Industriländerna producerar fortfarande över 60 % av världens koldioxidutsläpp, fastän de bara bebos av en fjärdedel av världens befolkning. Världens fattigaste femtedel producerar för sin del bara 2 % av världens utsläpp. I tabellen här nedan visas hur världens koldioxidutsläpp fördelar sig över olika områden. Uppgifterna är från år 1996.

	Befolkning (milj.)	Utsläpp (milj. ton CO <sub>2</sub> )	Utsläpp/invånare (tn CO <sub>2</sub> )
Världen	5 624	22 620	4,02
OECD	1 092	12 117	11,09
Forna Sovjetstaterna	292	2 346	8,03
Europa utanför OECD	60	320	5,33
Främre Orienten	155	882	5,69
Kina	1 215	3 142	2,59
Övriga Asien	1 699	1 867	1,10
Latinamerika	390	840	2,16
Afrika	721	691	0,96

(Utsläppen omfattar bara bränsleförbränningen. Uppgifter saknas för Albanien, Nordkorea och Vietnam. Förkortningen OECD står för Organisationen för ekonomiskt samarbete och utveckling. De länder som hör dit har alla en utvecklad marknadsekonomi.)

För jämförelsens skull: Ett sätt att uppskatta den hållbara utsläppsnivån är att räkna ut miljöutrymmet för utsläppen. Miljöutrymmet är bestämt till den nivå av en naturresurs, som man årligen kan utnyttja utan att kommande generationer berövas möjlighet till motsvarande användning. Miljöutrymmet räknas ut för varje enskild person, eftersom utgångspunkten för den är alla människors rätt till alla resurser. Miljöutrymmet eller den hållbara utsläppsmängden för koldioxid är 1,7 ton koldioxid i året. Genomsnittsfinländaren släpper årligen ut ca 12 ton koldioxid i atmosfären.

Kyotoavtalets krav på minskade utsläpp uppställdes enbart för industriländerna. De förband sig att minska sina utsläpp av växthusgaser med i medeltal minst 5,2 % från 1990-års nivå till utgången av 2008 – 2012.

Utsläppsmålen är enskilda för varje land.

Det märkliga med klimatförhandlingarna är, att hur mycket vart och ett land ska minska på utsläppen har fastställts på helt bristfälliga grunder. Bara för industriländerna (de som finns med i klimatavtalets bilaga I) har utsläppsmålen bestämts i siffror. Detta trots att ekonomiskt starka utvecklingsländerna som Sydkorea, Mexiko och Israel vart och ett har lika goda förutsättningar att begränsa sina utsläpp som t.ex. Grekland och Irland.

Det är svårt att skapa motivation för utsläppsmålsättningen i Kyotoprotokollet. Varför ska Australien få utöka sina utsläpp åtta procent, när Japan måste minska sina med sex procent. Siffrorna har sitt ursprung i politiska förhandlingar och stöder sig inte på förnuftiga uträkningar.

Protokollets målsättning kan även kritiseras för att favorisera dem som förorenar mycket, eftersom minskningen ska ske i förhållande till 1990-års nivå. Länder, vars utsläpp då varit omätligt stora (t.ex. USA), kommer lättare undan än länder, som bara har producerat små utsläpp (t.ex. Japan).

Vissa västländer har även krävt att utvecklingsländerna skulle förbinda sig att minska sina utsläpp. Utvecklingsländerna anser det orimligt att kräva att fattiga länder, som befinner sig i ett tidigt skede av sin ekonomiska utveckling ska begränsa sina utsläpp. Det innebär att de därmed även skär ner sin levnadsstandard, trots att industriländerna inte ännu gjort något nämnvärt för att skära ner sina enorma utsläpp.

Den hållbara globala utsläppsnivån för koldioxid har uträknats till 10 miljarder ton i året. De nuvarande utsläppen är ungefär 23 miljarder ton i året.

Fundera utgående från ovanstående tabell, hur ni skulle fördela kraven på utsläppsnedskärning mellan olika länder, om ni själva fick besluta i ärendet. I era beräkningar får världens sammanlagda utsläppsmängd inte överstiga tio miljarder ton i året. Tycker ni att något land ännu kunde få öka sina utsläpp? I så fall varför?

Källa:

Texten bygger på Oras Tynkkynens artikel "Ilmastonmuutos ja kehitysmaat".

## 32. Kampen mot klimatförändringarna förändrar världen

För att klimatförändringarna ska avta krävs det stora förändringar dels i enskilda människors livsföring och dels i hela samhällets sätt att fungera. Speciellt industriländerna måste ändra sin teknologi, ekonomiska struktur och sina verksamhetsformer på det hela taget för att klimatförändringarna ska kunna hejdas. Fundera i er grupp över vilka förändringar som krävs av de finländska samhällssektorerna i listan här nedan för att klimatförändringarna ska kunna motverkas effektivt. Hur inverkar denna förändring på de olika sektorernas verksamhet? För varje sektor ges tips om vilka faktorer det lönar sig att beakta.

### Handel och industri

- näringsstrukturen
- teknologin
- produktionen
- konkurrenskraften

### Energiproduktion

- energibehovet
- energiproduktionens struktur
- teknologin

### Kommunikation/trafik

- samhällsstrukturen
- trafiksystemen
- konkurrenskraften hos olika fortskaffningsmedel
- teknologin

### Jord- och skogsbruk

- lantbrukens produktionsstruktur
- användningen av ved och övriga biobränslen
- skogen som koldioxidförbrukare

### Avfallshantering och avfallshanteringspolicy

- åtgärder för att minska avfallet
- avfallshanteringspraxisen

## 33. Rollspelet Toppmöte

1. Läs bakgrundsuppgifterna.
2. Hitta på ett namn åt din rollfigur.
3. Hur förhåller du dig till klimatförändringarna? Är det ett angeläget problem? Varför? Vad borde göras åt saken?
4. Tänk ut tre argument för din ståndpunkt!

Lappar med bakgrundsinformation:

### Mötets ordförande

Fördelar talturer, upprätthåller disciplinen och ser ibland till att diskussionen löper genom att ställa frågor av betydelse för mötets målsättning. Deltar inte själv i den egentliga diskussionen.

### Klimatforskaren

Kan använda sig av material som t.ex. de Internetbaserade informationspaket som nämns i början av detta häfte.

### Oljebolagets direktör

Energiprodukten ger upphov till största delen av de utsläpp av växthusgaser människan är skyldig till. Mest utsläpp kommer från de fossila bränslena, kol, olja och naturgas, dvs. de bränslen med vilka hälften av den energi som för nuvarande används i Finland produceras. Förnybara energikällor, såsom förbränning av biomassa, vindkraft, solenergi, jordvärme och vattenkraft ger inte upphov till växthusgaser. För att motverka klimatförändringarna har det ansetts särskilt viktigt att användningen av fossila bränslen minskar till förmån för förnybara energikällor. Inte heller kärnkraft för med sig utsläpp av växthusgaser.

Oljeindustrin är dock en av de mest lönsamma näringarna. Många av världens rikaste människor och lönsammaste företag får sin inkomst från olja. Så alla är nödvändigtvis inte överens om att man borde begränsa användningen av olja och andra fossila bränslen.

### Invånaren på Nauru

Klimatförändringarna tros leda till att havsytan stiger 10 – 90 cm under de kommande hundra åren och senare ännu mera. Då havsytan stiger finns det risk för att stora landområden och många små öriken, såsom Nauru, blir under havet. Uppskattningsvis hälften av jordens befolkning bor på strandområden och kuststräckorna är också bördig odlingsmark. Då havsytan höjs ökar erosion längs stränderna och stora markområden spolats därmed bort. Enligt en prognos, där man beaktat befolkningsökningen, skulle en meters förhöjning på hundra år tvinga ca en miljard människor att söka sig till nya områden.

En höjd havsytta och översvämningar som förorsakas av stormar kan pressa salt vatten långt in i landet, försvåra bevattning och göra odlingsjorden salt. Detta är ett allvarligt problem i risodlingsområdena i Syd-, Öst- och Sydostasien. Av dessa odlingsområden befinner sig 10 % på sådana platser, som är utsatta om havsytan stiger. En förhöjning av havsytan skulle således hota upp till 200 miljoner människors näringskälla. Omkring 46 miljoner människor lider redan nu av skadeverkningar som uppkommit genom översvämningar förorsakade av stormar. Om havsytan skulle stiga en meter skulle översvämningar hota levebrödet för 118 miljoner människor.

### Bilfabrikanten

Näst efter energiproduktionen är trafiken den största källan till utsläpp av växthusgaser. När det gäller klimatförändringarna är de mest problematiska trafikformerna flyg- och biltrafiken. De förbrukar över tio gånger mer energi per kilometer än t.ex. tåg. Man förutspår att väg- och flygtrafiken fortsättningsvis kommer att växa i rätt snabb takt såväl i Finland som på övriga håll i världen. Det angelägnaste med tanke på klimatet skulle vara att få ner trafikmängden.

Man skulle kunna minska människans rörelsebehov genom koncentrerad samhällsuppbyggnad och t.ex. genom att förbättra möjligheterna till distansarbete. Genom att understöda kollektiv- och lätttrafik kunde man begränsa den för klimatet så ödesdigra privatbilismen. Övriga sätt att stävja utsläppen av växthusgaser från trafiken är att förändra färdställen, effektivisera varutransporterna, utveckla alternativa bränslen, favorisera bränslesnåla bilar och ge anvisningar för energisnålare körsätt. Utsläppen från privatbilismen kunde också åtgärdas via beskattning av vägtrafiken.

### Den finländske boskapsuppfödaren (konventionell produktion)

Lantbruket ger upphov till 38 % av Finlands metanutsläpp och hälften av dikväveoxidutsläppen. Metan uppstår vid idisslarnas matsmältning och frigörs även ur boskapens spillning. Dikväveoxid frigörs, då man tillför jordmånen kväve i form av latrin eller naturgödsel. Utsläppen av växthusgaser från lantbruket har minskat från och med 1990-talet. Orsakerna till detta är att såväl boskapsmängden som användningen av latrin har minskat och miljövårdsåtgärder, såsom t.ex. effektivare behandling av boskapens gödsel på lantbruken, har tagits i bruk.

Klimatförändringarna beräknas vara till fördel för det finska jordbruket, eftersom mera koldioxid effektiviserar fotosyntesen och i takt med att klimatet blir varmare förlängs växtperioden. Potatisskörden kan öka med 10-50 % i södra Finland och i norra Finland kan den två- till tredubblas.

Uppvärmningen gör å andra sidan att växternas skadeinsekter ökar, vilket kan leda till mindre skördar.

Potatisröten skulle eventuellt öka på grund av klimatuppvärmningen och utan växtskyddsåtgärder kan denna sjukdom göra att potatisskörden inte blir nämnvärt större. I och med klimatuppvärmningen ökar även risken för ofördelaktiga perioder av kyla och hetta. Allt oftare skulle sommartemperaturen plötsligt kunna överstiga gränsen för vad växterna klarar av. De övervintrande växternas reservnäring skulle räcka bättre till, men om det skyddande snötäcket försvann skulle växterna stå skyddslösa mot kylan. På grund av att temperatur blir varmare på våren kan växterna vakna för tidigt ur sin vintervila och skadas av vårfrösten. Då tjalperioden blir kortare och de fuktiga, snöfria vintrarna blir fler ökar risken för att näringen urlakas från åkrarna och att de utsätts för erosion. Större regnmängder och häftigare höstregn kan göra att säden lägger sig, vilket försvårar skördearbetet. Vid fuktiga förhållanden kan höstsäden börja gro för tidigt. Råg- och vetekvaliteten kan då försämrats till den grad, att de inte duger till brödsäd.

### Klimatskeptikern

Klimatskeptikerna har bl.a. framfört sådana här argument:

I globalt perspektiv har temperaturen stigit obetydligt under de senaste femtio åren. Klimatuppvärmningen under de senaste hundra åren skedde i huvudsak före år 1940 och stöder därför inte alla de datascenarier, som förutspår en snabb uppvärmning framöver. Det finns inte heller bevis för, att de senaste tidernas torka, översvämningar, snöstormar och andra allvarliga väderleksfenomen skulle ha några samband med temperaturförändringarna. Alltsedan 1950 har tornadon i själva verket förekommit mer sällan och med mindre styrka.

De förslag som ställts upp på Kyotomötet grundar sig på prognoser där man utgått från felaktiga datasimuleringsmodeller och inte från verkliga iakttagelser. Den ökade koldioxidmängden i atmosfären borde enligt teorin påskynda växthuseffekten, men så ser inte ut att ske. Många forskare tror att havsytan sjunker om oceanerna värms upp: det förångade vattnet förvandlas helt enkelt till snö vilket leder till att glaciärerna på Grönland och södra halvklotet blir tjockare.

Lantbruksnäringen i världen skulle blomstra om en uppvärmning på grund av växthusgaserna ägde rum.

Ökad mängd koldioxid i atmosfären medför mera näring åt växterna. Faktorer som att regnen ökar och nätterna blir varmare, att frostperioden förkortas och växtperioden blir längre skulle innebära ännu mera fördelar. Vi kan påverka själva klimatet i mycket liten grad, men däremot skulle det vara skäl att försöka sätta stopp för att koldioxidhalten ökar i atmosfären. Den uppgiften är snart sagt omöjlig: då borde utsläppen minska med 60-80 % i hela världen. Det skulle i sin tur betyda en motsvarande nedskärning av energikonsumtionen, vilket skulle ha en oerhörd negativ effekt på välfärden – i synnerhet för de fattiga och befolkningen i utvecklingsländerna.

### Ghanesen, indiern eller någon annan u-landsinvånare

När klimatet värms upp blir de torra områdena ännu torrare. Detta har allvarliga följder för livsmedelsproduktionen i Sahara och södra delen av Afrika samt Syd- och Sydostasien. Forskarprognoser visar att klimatuppvärmningen kan göra att öknar och andra torra områden breder ut sig, så att stora landområden blir odugliga som odlingsmark. Klimatförändringarna ökar risken för hungersnöd på grund av torka och extrema väderleksfenomen. Redan nu lider ca 800 miljoner människor av hunger, och man uppskattar att livsmedelskonsumtionen ska fördubblas under de närmaste trettio eller fyrtio åren. Samtidigt tror man att klimatuppvärmningen ska förbättra växtproduktionen i nordligare områden och förflytta de produktiva jordbruksområdena norrut. Detta leder till att möjligheterna att producera säd här på jorden avtar i rätt liten utsträckning globalt sett, men för att födan ska räcka till krävs det att maten delas rättvisare mellan de olika områdena. I synnerhet Kina, Indien och de afrikanska länderna är i en kritisk position, eftersom livsmedelsproduktionen försvagas på dessa folkrika områden.

Vattentillgången är redan nu ett allvarligt problem i stora delar av världen. På grund av brist på dricksvatten har det blivit väldigt svårt att bo på torra platser, i synnerhet i stora delar av Afrika. Klimatförändringarna ökar sannolikheten för torka i torra områden. Vattenbrist kan även ge upphov till konflikter på områden, som är beroende av vatten från grannländerna. Effekten av vattenbristen är störst i sådana utvecklingsländer, som inte har råd att satsa pengar på vattenledningssystem.

### Olycksoffret från orkanen Mitchi i Honduras

Klimatuppvärmningen väntas leda till extrema väderleksförhållanden, där häftiga regn och översvämningar omväxlande med perioder av torka blir allt vanligare. Som resultat av klimatförändringarna ökar åskvädren och blir våldsammare. Enligt scenarierna kommer även de tropiska stormarna att bli vanligare.

På grund av klimatuppvärmningen kan orkanernas vindhastighet öka med omkring fem meter i sekunden. Redan två graders uppvärmning på de tropiska havsområdena ökar maximihastigheten för häftigare stormar med 5-12 %. Detta gör att stormarna ger upphov till större skador, eftersom kraftigare stormar inte hinner uppnå sin maximala hastighet till havs, så att de avtar innan de når fastlandet.

Risken för översvämningar och jordskred ökar då klimatet blir varmare, i synnerhet i tempererade och fuktiga områden. I en undersökning har man kommit fram till att risken för översvämningar ökar fyrfalt: stora översvämningar, som nu återkommer med hundra års intervall, skulle därmed komma med 25 års mellanrum. Det betyder att exceptionella fenomen blir vanligare. I Nordamerika förväntar man sig till exempel fler översvämningar som följd av att regnen blir både vanligare och kraftigare, men även torrperioder mellan regnen. Häftiga regn ökar risken för jordskred. Dessa kan vara mycket förödande i områden där byggnaderna står på sluttande mark. Orkanen Mitchi förde med sig störtregn som ledde till katastrofala jordskred i Mellanamerika 1998. I december 1999 dog det 30 000 människor i störtregn i Venezuela.

### Experten på förnybar energi

Energiproduktionen står för 65 procent av Finlands utsläpp av växthusgaser och ca 80 % av koldioxidutsläppen. Därför är förändringar i energiproduktionen brådsakande för att få ner utsläppen. De utsläpp som uppstår vid energiproduktionen kan minskas genom en lägre energikonsumtion – dvs. genom att energiförbrukningen blir effektivare och man går in för att spara energi – samt genom att man satsar på att öka andelen energiformer, som åstadkommer små utsläpp eller inga utsläpp alls.

Väsentligt ur klimatsynvinkel är förutom energisparandet även de sätt på vilka vi producerar energi. Mest utsläpp av växthusgaser uppkommer vid förbränning av kol, olja och naturgas, som i dag står för hälften av den energi som konsumeras i Finland. Förnybara energikällor, såsom förbränning av biomassa, vindkraft, solenergi, naturgas och med vissa begränsningar även vattenkraft åstadkommer inga utsläpp av växthusgaser alls. Att användningen av dessa energikällor ökar är av central betydelse för att det ska gå att motverka klimatförändringarna. Inte heller atomkraften ger upphov till utsläpp av växthusgaser, men den anses för övrigt problematisk för miljön på grund av bl.a. problemen med att förvara kärnavfallet. Användningen av förnybara energikällor ökar Finlands självförsörjningsgrad vad energi beträffar. En övergång till förnybara energikällor i större utsträckning kräver en decentralisering av energiproduktionen, vilket skulle ge arbetsplatser runt om i landet.

### Den vanlige finländaren

Finlands medeltemperatur väntas stiga och regnmängd öka som följd av klimatförändringarna. Detta kan få många konsekvenser. Man tror att jordbruksproduktionen och skogarnas tillväxt kommer att förbättras på grund av gynnsammare förhållanden, men samtidigt kan risken för skadedjurs- och frostangrepp samt stormfällan och skogsbränder öka. Mera regn igen kan försvåra skördarbetet. Växtbetingelserna förändras sannolikt snabbare än de vilda växtarterna förmår flytta norrut. Detta gör att naturens mångfald minskar i Finland i och med att naturtyper och arter försvinner. Vattendragen eutrofiéras och algblomningen blir ett allt större problem som följd av värme och snöfria vintrar. Avsaknaden av snö gör att våröversvämningarna minskar, medan risken för vinteröversvämningar däremot ökar. Nödvändigheten att dämpa klimatförändringarna skulle också leda till förändringar i den vanliga finländarens liv. Energipriserna skulle kunna stiga och det skulle bli att viktigare att försöka spara energi. Det skulle förmodligen bli dyrare att ha privatbil och befolkningen skulle uppmanas att använda andra fortskaffningsmedel. Det skulle också bli dyrare att flyga eller så skulle flygresorna göras mindre attraktiva på annat sätt. För en enskild skulle åtgärder för att motverka klimatförändringarna t.ex. kunna betyda att inte köpa färska tomater eller gurka på vintern, utan i stället kanske ekologiskt odlade rotsaker; att satsa på huvudsakligen vegetabilisk mat, att alltid sortera avfall och undvika alla onödiga inköp.

