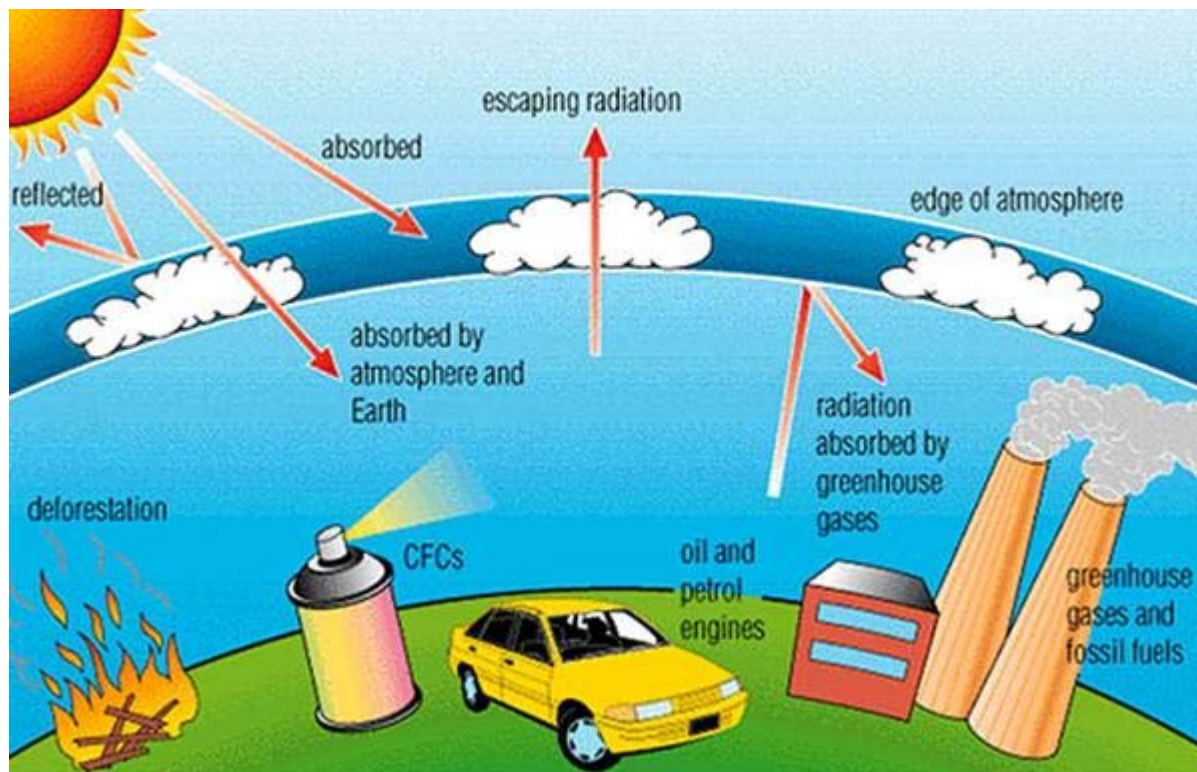


# Globaalne soojenemine, kasvuhooneefekt

## Kasvuhooneefekti olemus

Atmosfäär laseb läbi lühilainelist päikesekiirgust. Kasvuhoonegaasid neelavad planeedi pinnalt kiirgavat pikemalainelist soojuskiirgust ja peegeldavad osa tagasi maapinnale (st soojuskiirgus ei haju kosmosesse). Kui soojuskiirgus hajuks takistamatult, oleks maakera keskmine õhutemperatuur praeguse +15 °C asemel -18°C.



<http://envis.tropmet.res.in/kidscorner/greenhouse.htm>

## Põhjused

Kasvuhooneefekti põhjustavad nn "kasvuhoonegaasid". Tähtsamad kasvuhoonegaasid on:

- **Süsihappegaas ehk süsinikdioksiid CO<sub>2</sub>** (55% kasvuhoonegaasidest) - eraldub fossiilsete kütuste (nt põlevkivi, maagaas, kivisüsi) põletamisel; hulk suureneb metsade mahavõtmisel (vabaneb puudesse salvestunud CO<sub>2</sub>); lubja (kaltsiumoksiidi) tootmisel.
- **Metaan CH<sub>4</sub>** (15% kasvuhoonegaasidest) - õhust kergem gaas, maagaasi põhikomponent, mida kasutatakse kütusena. Suur osa metaani eraldub aga ka märgaladest (soodes, rabades, riisikasvatustes), koduloomade (nt veiste) väljaheidetest ning prügilatest. Enamasti toodavad metaani looduses bakterid ja teised mikroorganismid vesinikust ja süsihappegaasist. Metaani soojustneelav ja Maale tagasipeegeldav toime on tugevam kui süsihappegaasil.
- **Lämmastikoksiidid NO<sub>x</sub>** (6% kasvuhoonegaasidest) - moodustuvad peamiselt sisepõlemismootorites (autoheitgaasid), lämmastikväetiste lagunemisel mullas (vabanevad õhku), reaktiivlennukite düüsidest (NO); biomassi lagunemisel bakterite elutegevusena (NO<sub>2</sub>).
- **Freoonid** (24% kasvuhoonegaasidest) - eralduvad õhku aerosoolide (deodorandid, mitmesugused vahud), külmikute ning külmutussüsteemide, õhukonditsioneeride, tulekustutusseadmete, keemiliste puhastusvahendite kasutamisel.

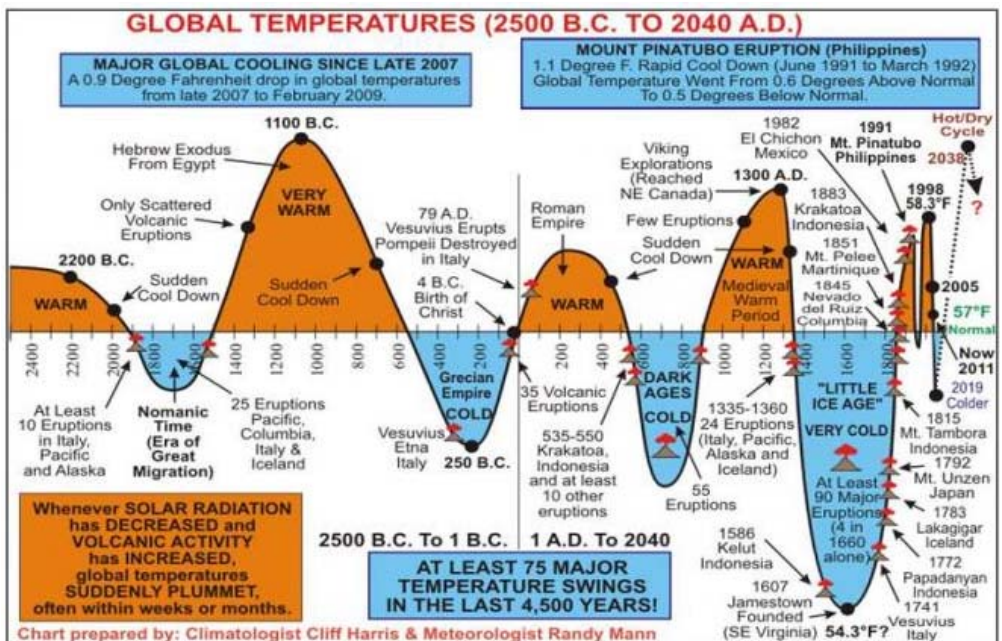
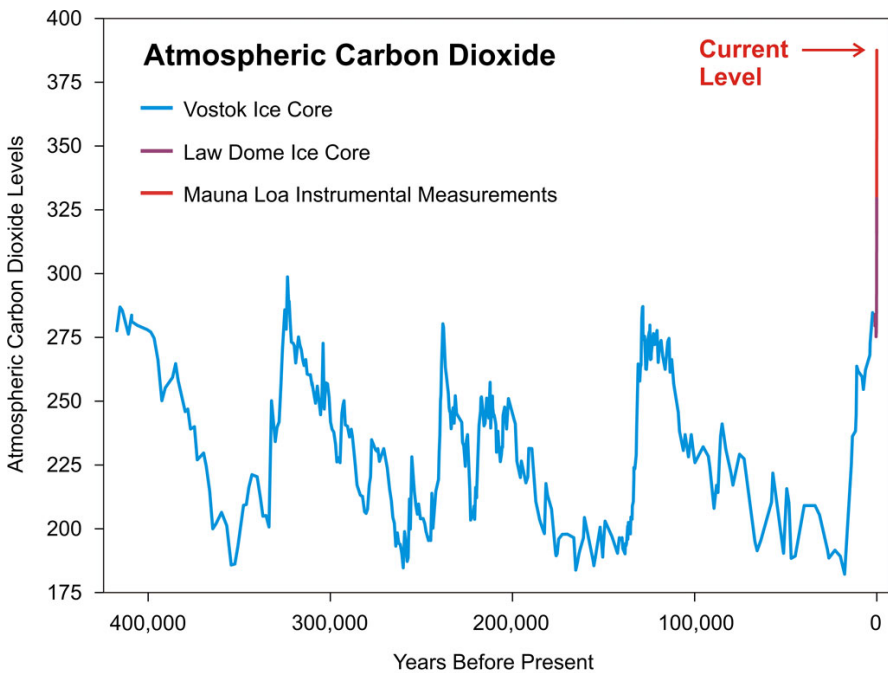
Lisaks nimetatutele loetakse kasvuhoonegaasideks veel veeauru H<sub>2</sub>O ning osoon O<sub>3</sub>.

87% kasvuhoonegaasidest (peamiselt CO<sub>2</sub>) moodustub fossiilsete kütuste põletamisest. Võrreldes lähiriikidega on Eesti kasvuhoonegaaside CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> ja NO<sub>x</sub> tekitamisel esirinnas.

Fossiilsete kütuste (nafta, süsi, põlevkivi) üha kasvavast põletamisest ning autoliiklusest tingituna on CO<sub>2</sub> kontsentratsioon atmosfääris viimase 100 aasta jooksul kasvanud 17% (väga palju!). Et stabiliseerida CO<sub>2</sub> taset atmosfääris, on süsinikuheite praegust hulka vaja vähendada vähemalt 60-80% võrra.

Maa keskmise õhutemperatuuri tõus viimase 100 aasta jooksul on olnud 0,5° võrra, kuigi õhutemperatuur on hoopis langemas ja on oodata hoopis globaalset kliima jähnemist, nn. väikest jääaega.

**Vaata järgnevaid graafikuid: millisel tasemel on praegune CO<sub>2</sub> hulk ja globaalne temperatuur pikemal ajaskaalal?**



[http://www.purpleheartoklahoma.com/global\\_temperature\\_trends\\_from\\_2500\\_bc\\_to\\_2040\\_a\\_d](http://www.purpleheartoklahoma.com/global_temperature_trends_from_2500_bc_to_2040_a_d)

## Tagajärjed

- Keskmine temperatuur tõuseb (just suurematel laiuskraadidel, mitte ekvatoriaalsetes piirkondades) - aurumine suureneb - rohkem sademeid - kliima muutub niiskemaks.
- Keskmine temperatuur tõuseb – jäämassid (Antarktika, Gröönimaa, mägiliustikud jne) sulavad - ei peegelda enam nii palju kiirgust tagasi – temperatuur tõuseb veelgi.
- Keskmine temperatuur tõuseb – rohkem sademeid ja jäämasside sulamine - merepind tõuseb (kuni 1 meeter) – kümnete miljonite inimeste kodud jäävad vee alla. Kõigi liustike sulades võib merepind tõusta kuni 80m.
- Keskmine temperatuur tõuseb – elutingimused muutuvad – ökosüsteemid muutuvad - biosfääri liigiline koosseis muutub: paljud liigid surevad välja, kooslused vahetuvad, toiduahelad häiruvad, metsad hävivad – vabaneb omakorda CO<sub>2</sub>.
- Temperatuur tõuseb – kuumad päevad sagenevad - südame-, kopsu- ning teiste haiguste avaldumine, suureneb suremus (just vanemaealiste). Soojemas kliimas levivad moskiitod, puugid ning närilised, kes levitavad erinevaid haigusi (malaaria, entsefaliit, borellioos jm).
- Keskmine temperatuur tõuseb - hoogustub kõrbestumine (nt Sahhara levib lõunasse u 6 km aastas).

## Must tsenaarium

Praegu paiskavad kõik riigid kokku atmosfääri 6,8 gigatonni CO<sub>2</sub> aastas. Ennustatakse, et see hulk suureneb 2100. aastaks 35-40 gigatonnini. Kui aastas jõuab atmosfääri 29 gigatonni süsinikdioksiidid, surevad välja metsad, mis omakorda paiskab atmosfääri neis talletunud CO<sub>2</sub>. Antarktika jääkilp hakkab sulama. Merepind tõuseb. Rannikualade ja saarte inimeste elusid ohustavad üleüjutused ja tormid.

## Ohud Eestile

Keskmine õhutemperatuur tõuseb lähema 50-100 aasta jooksul talvel üle viie kraadi ning suvel umbes kolm kraadi. Läänemeri võib püsida aastaringelt jäävabana. Rannikualad ujutatakse üle. Temperatuuri tõus mõjutab põllumajandust (põllumaad ja kasvatatavaid sorte, haigusi).

## Tegevused

1997. aastal sõlmiti Kyotos rahvusvaheline leping kasvuhoonegaaside koguste piiramiseks. Paljud maad, mis on suured saastajad, pole lepinguga liitunud või ei pea piirangutest kinni.

Euroopa Liidul on kliimapakett, mille plaan on aastaks 2020 vähendada ELi kasvuhoonegaaside heitkoguseid 20% võrra ning tõsta taastuvenergia osakaalu energiatarbimisest 20%ni.

Soovitakse kasutusele võtta tehnoloogia, mille käigus eraldatakse peamiselt söel ja gaasil töötavate elektrijaamade süsinikdioksiidi heiteid ja eraldatakse need maapinda.

Toimub saastekvootidega (saastekvoot on kvoot ühe tonni süsinikdioksiidi ekvivalentkoguse atmosfääri paiskamiseks) kauplemine - ettevõtjatele müüakse piiratud õigust heita atmosfääri süsinikdioksiidi. Selles ei kauple mitte riigid, vaid kohustuslikus korras kõik ettevõtjad, kes tegutsevad teatud eriti saastavates valdkondades (energia tootmine, raudmetallide tootmine ja töötlemine, mineraalitööstus, paberi ja papi tootmine ja töötlemine, lennundus). See, kui ja millise hinnaga peab ettevõtte ostma saastekvoote, määrab ära selle ettevõtte toodangu hinna.

Autode kasutamist ei suudeta piirata. Uutele sõiduautodele uued heitenormid, mis peaks heitgaaside hulka tunduvalt vähendama.