



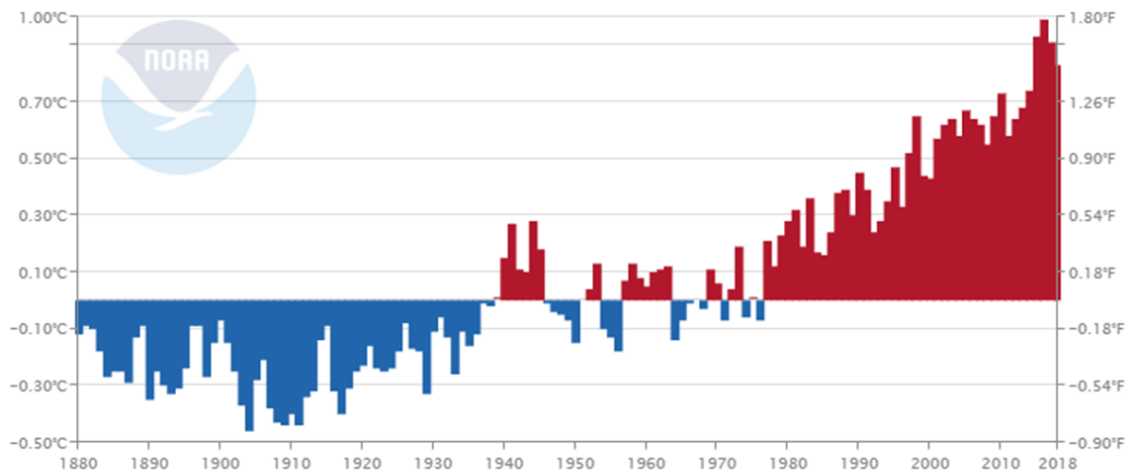
Klimato kaita. Kodėl dabar?

E. Rimkus

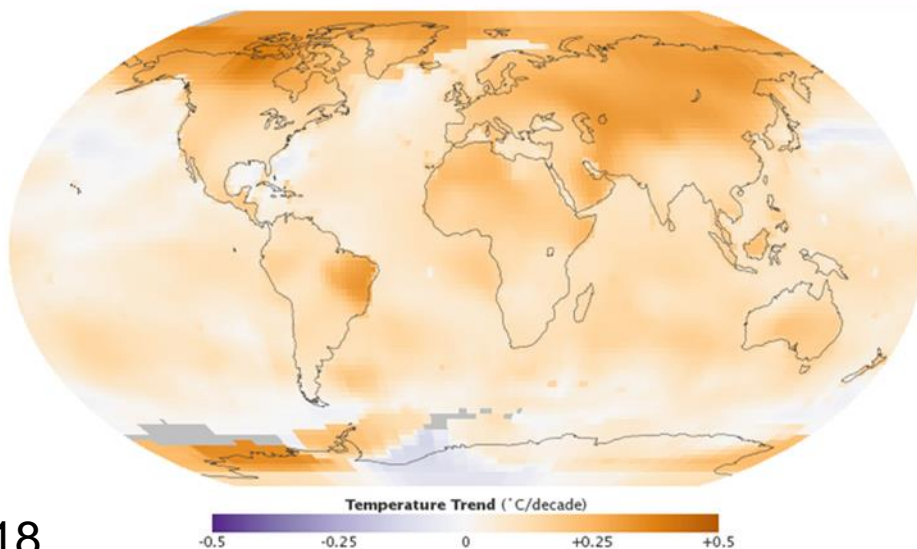
Pasaulio klimatas keičiasi

Oro temperatūra auga

Global Land and Ocean
January–December Temperature Anomalies



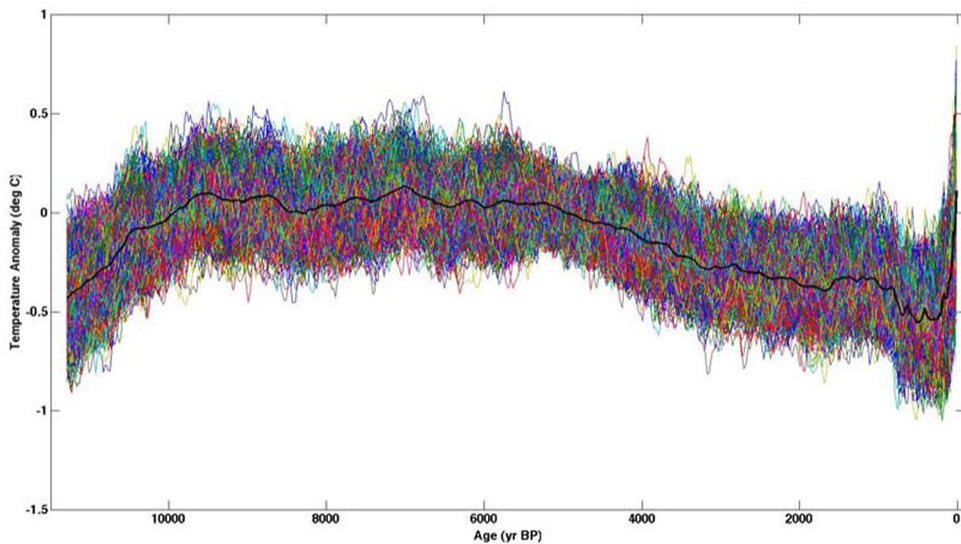
Globalios oro temperatūros kaita 1880-2018 metais



1951-2018

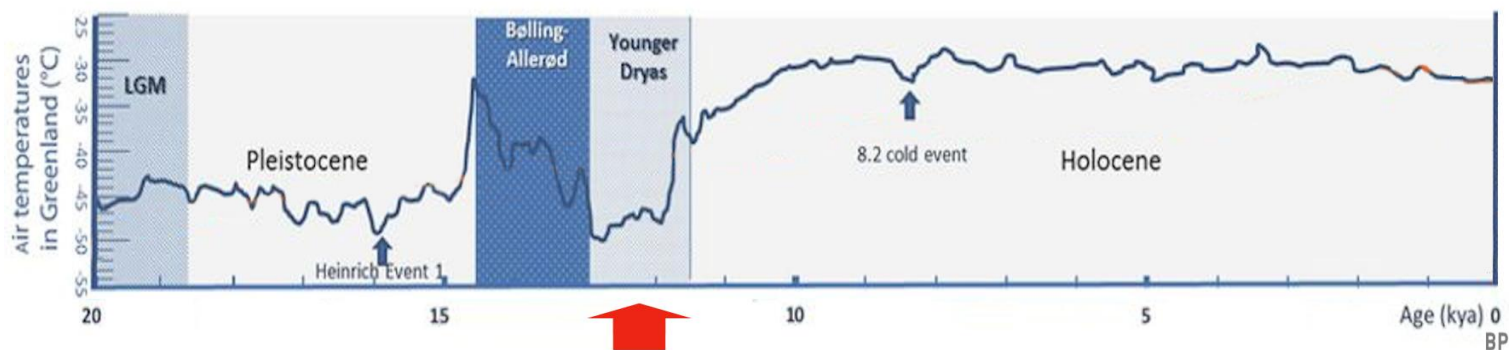
1880–2018	YEAR	ANOMALY °C
1	2016	0.95
2	2015	0.91
3	2017	0.85
4	2018	0.79
5	2014	0.75
6	2010	0.70
7	2013	0.67
8	2005	0.66
9	2009	0.64
9	1998	0.64

Nuo XIX amžiaus pabaigos oro temperatūra išaugo apie 1 °C



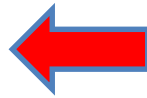
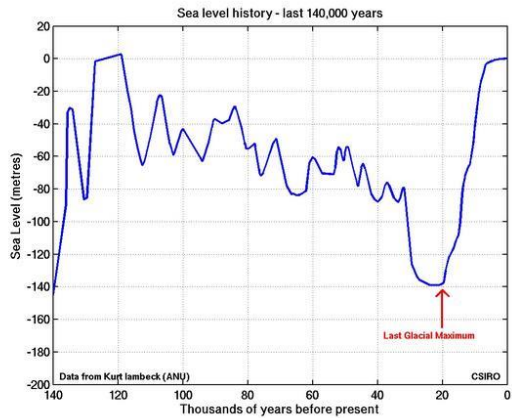
Marcott et al., 2013

Oro temperatūros kaita per 11 000 metų

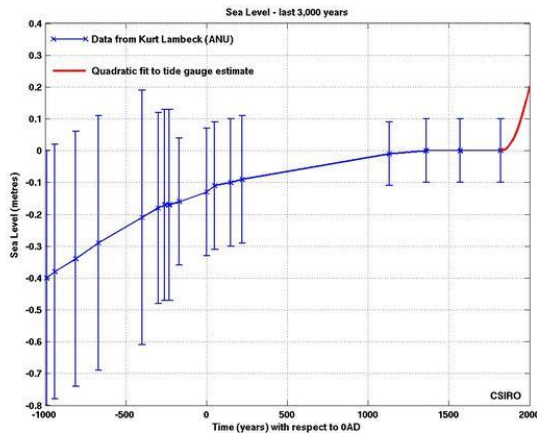


Ir anksčiau

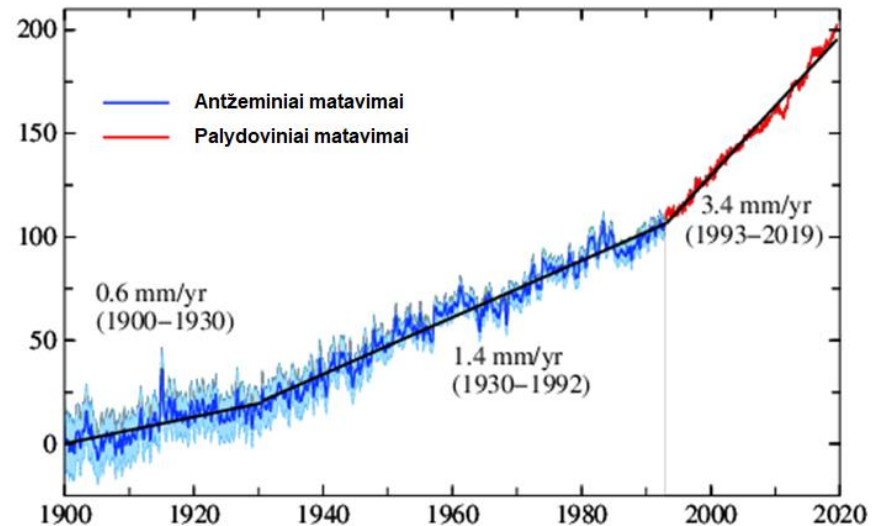
Jūros lygis kyla



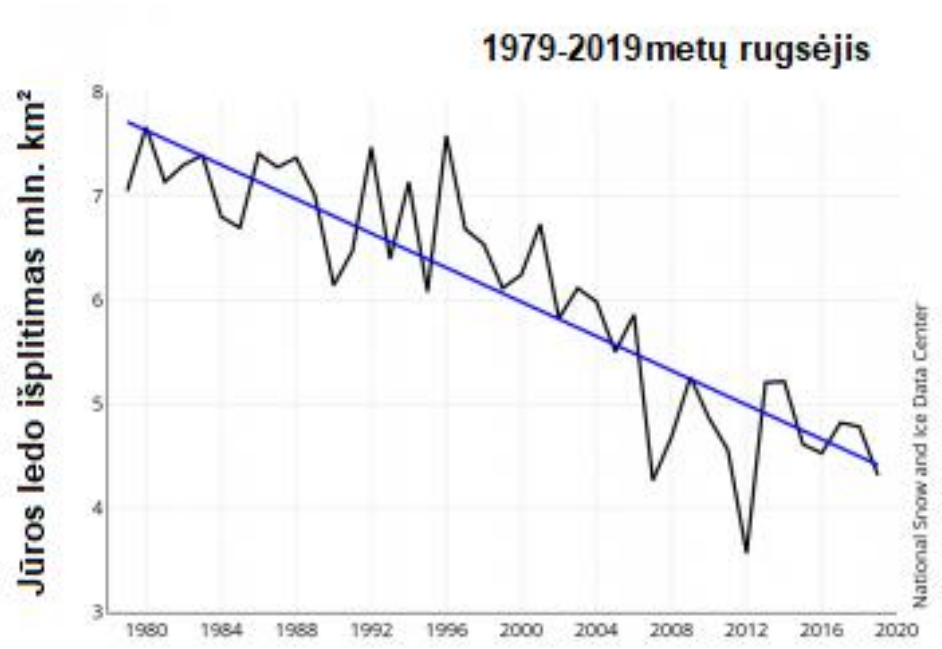
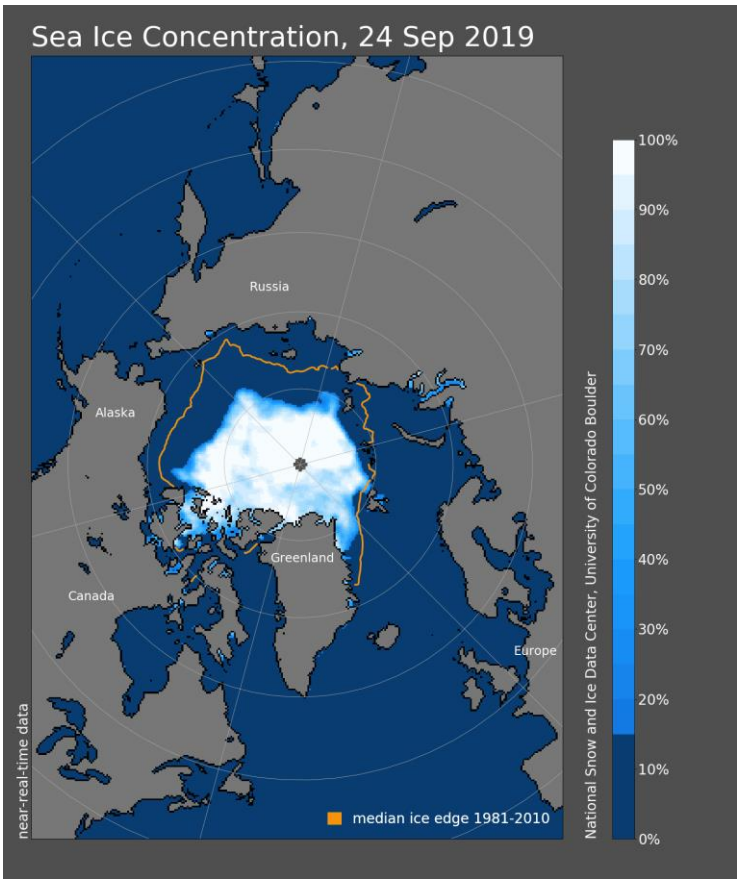
Per paskutinius 140 000 metų jūros lygis svyravo 120 metrų diapazone. Vėliausi pokyčiai tai jūros lygio padidėjimas 120 metrų nuo paskutinio ledynmečio pabaigos



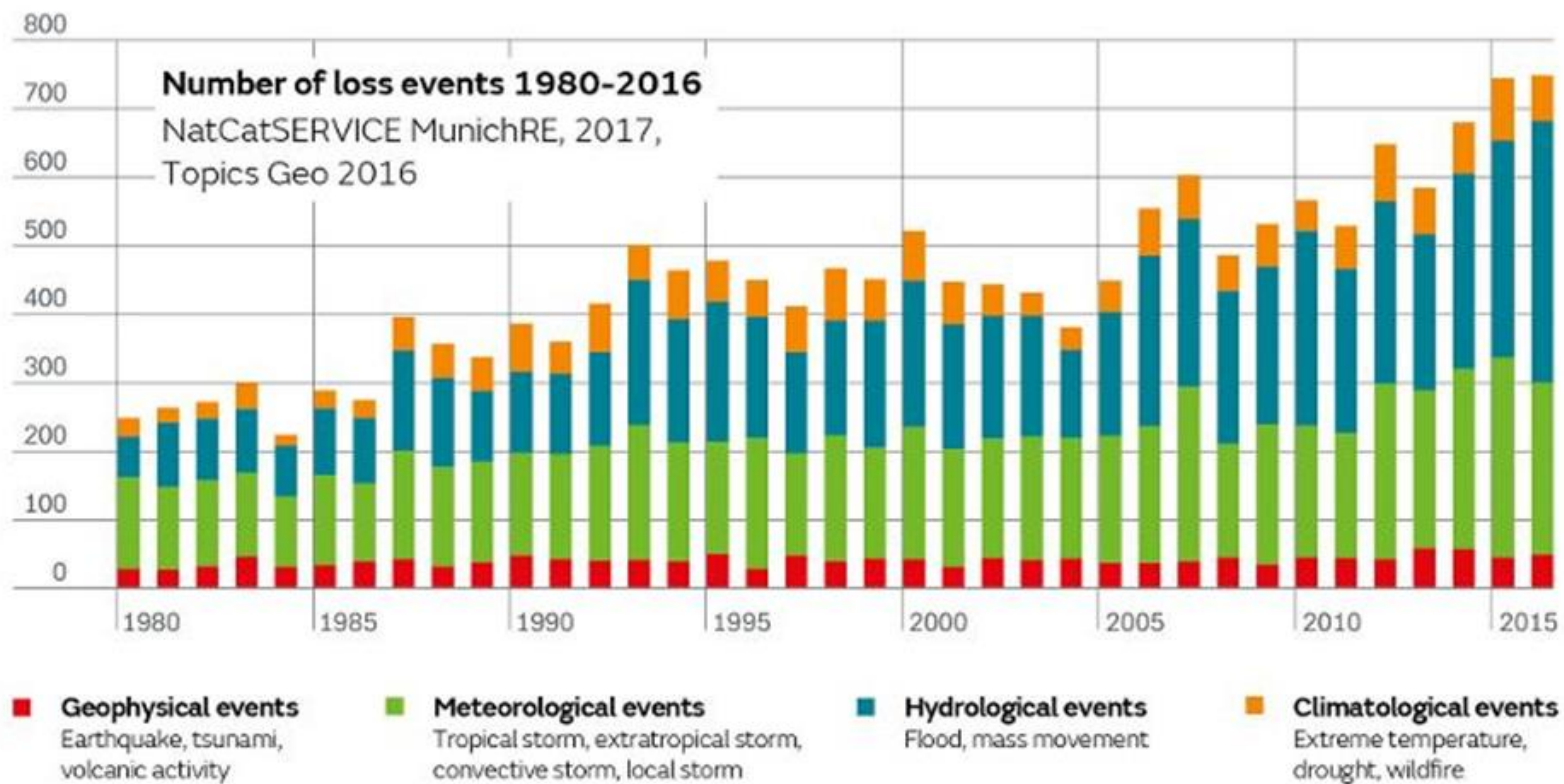
Jūros lygis stabilizavosi per kelis pastaruosius tūkstantmečius



Jūros lygis kyla su pagreičiu (dabar apie 3.5 mm/metus)

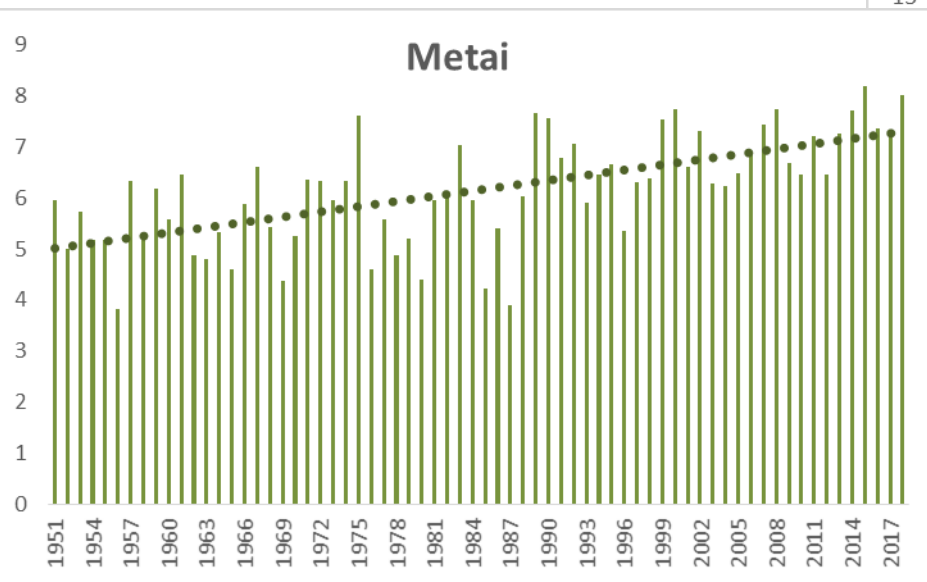
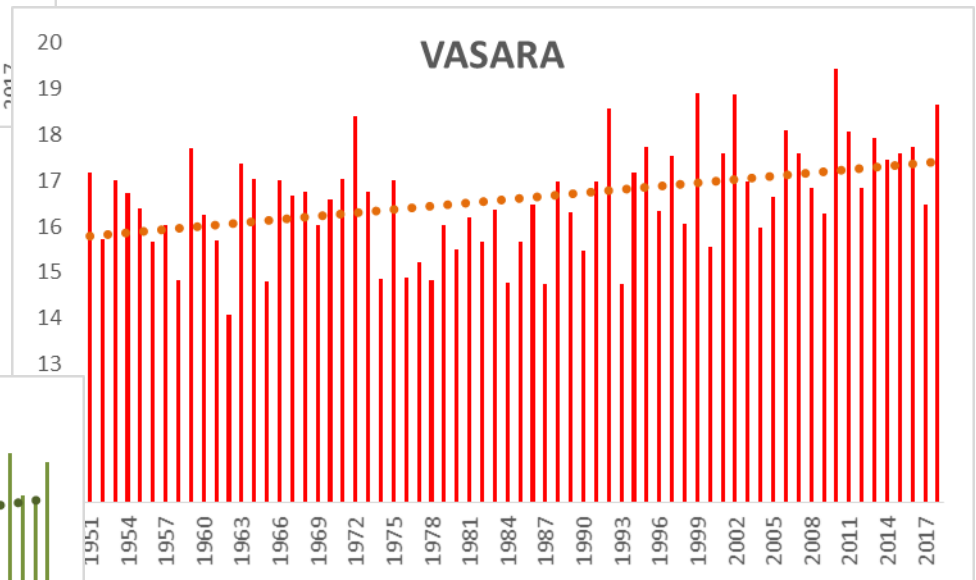
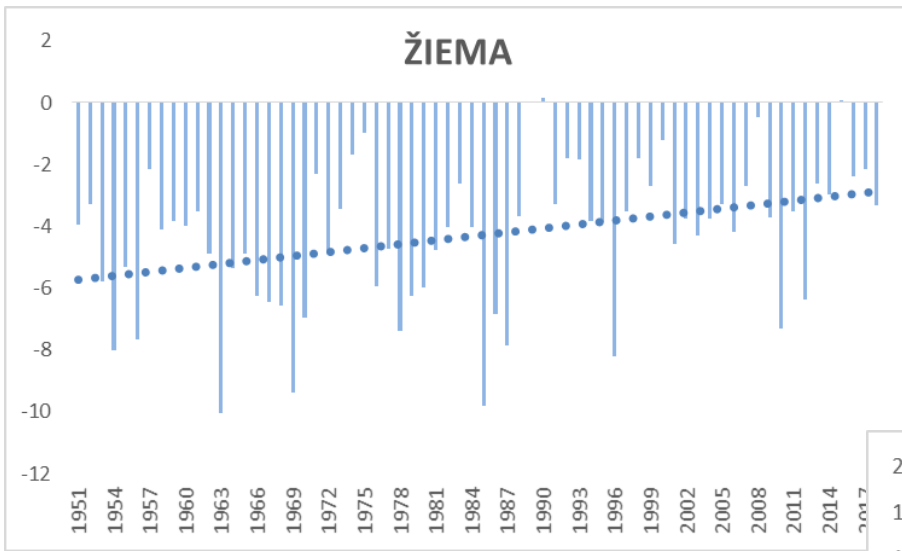


Arkties ledai tirpsta (NSDIC, 2019)

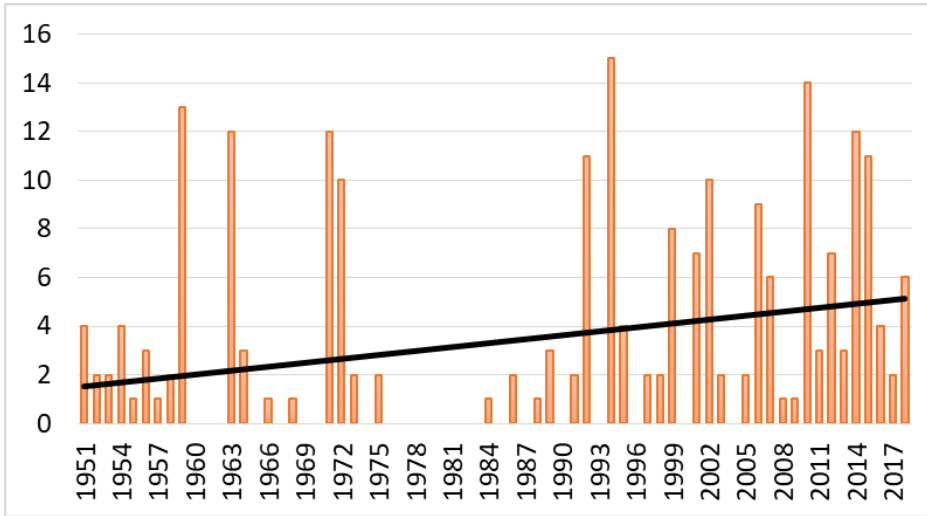


Ekstremalių su orais susijusių įvykių skaičius auga

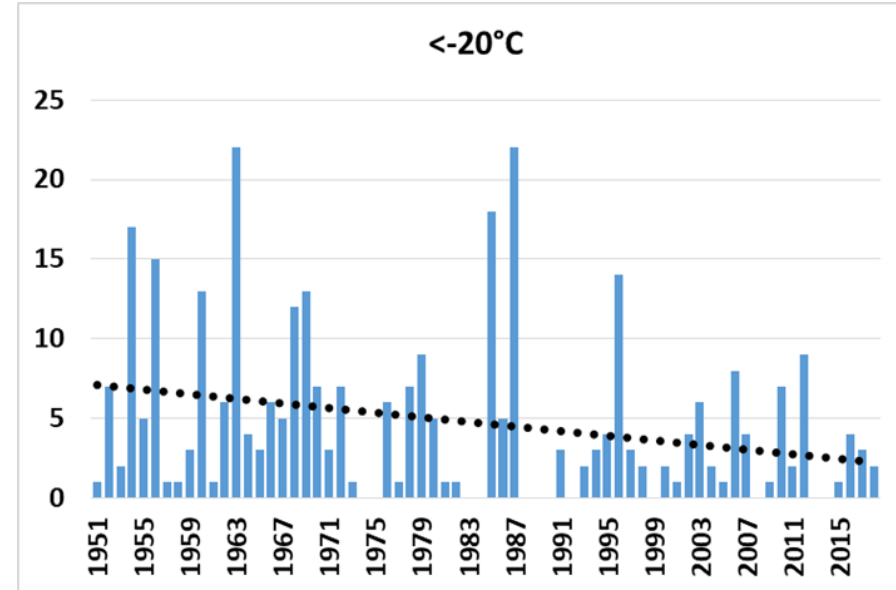
VILNIUS 1951-2018



1951-2018



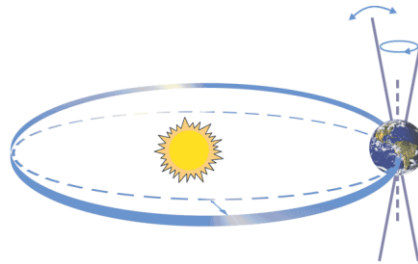
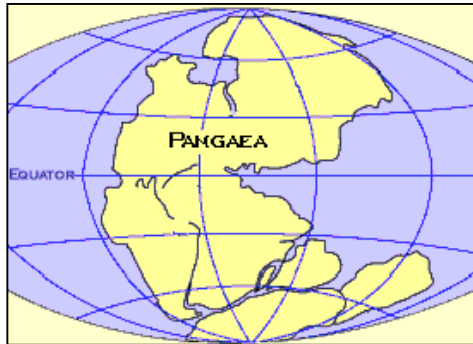
Karščio dienų (>30°C)
skaičius Vilniuje



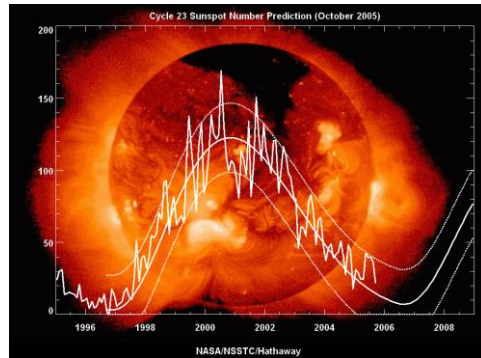
Dienų skaičius, kai minimali oro temperatūra
buvo žemesnė nei -20 °C

Kodėl keičiasi klimatas?

Klimato kaitos priežastys



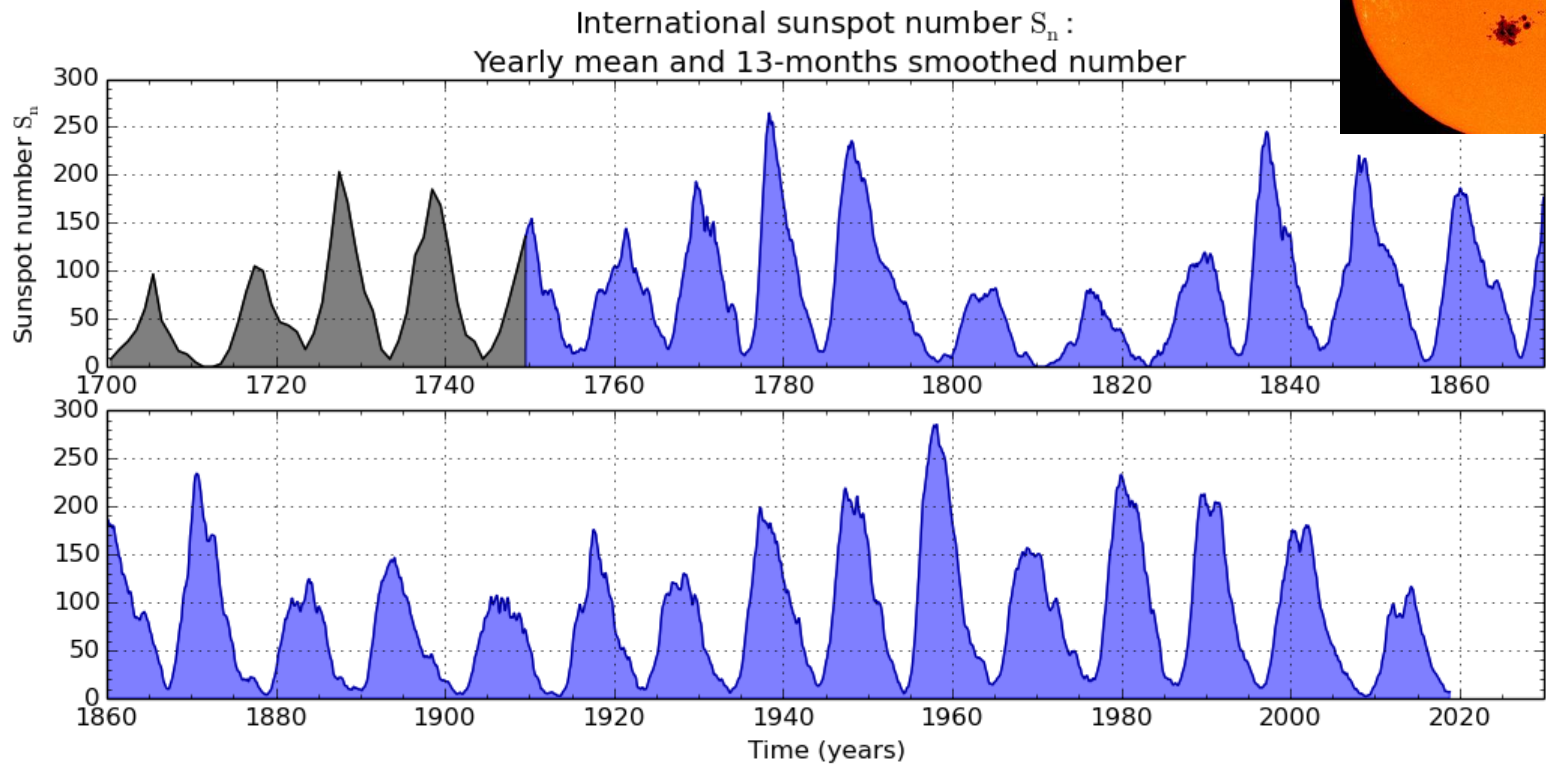
Gamtinės



Antropogeninės

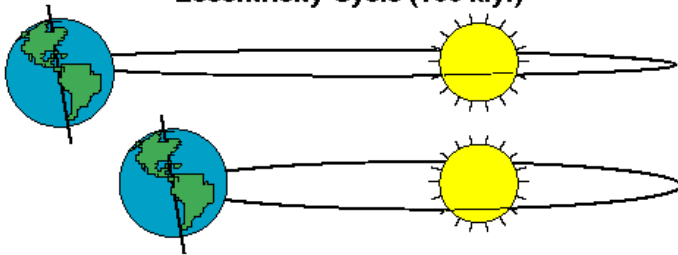


Saulės aktyvumo svyravimai?

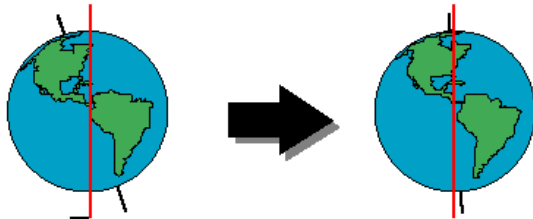


Milankovičiaus ciklai

Eccentricity Cycle (100 k.y.)



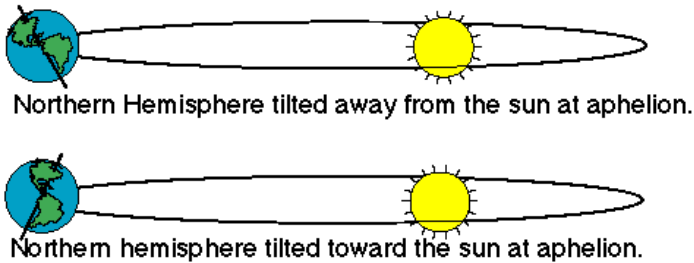
Obliquity Cycle (41 k.y.)



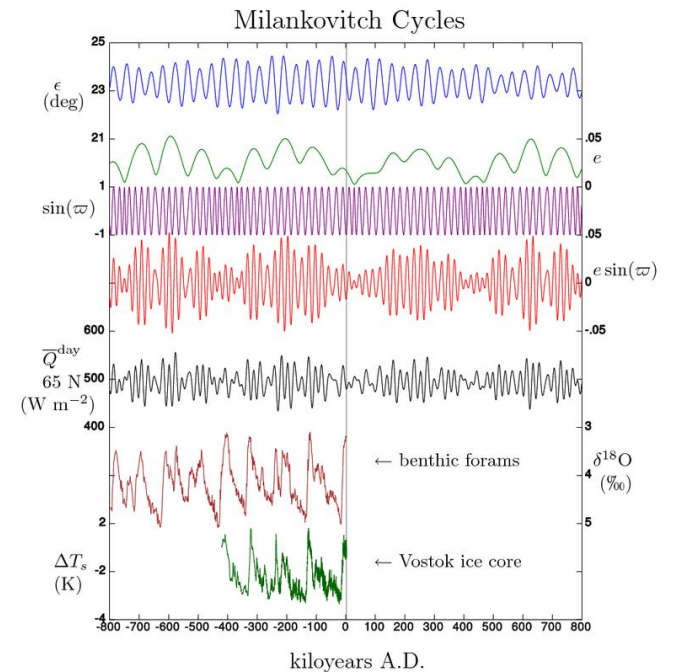
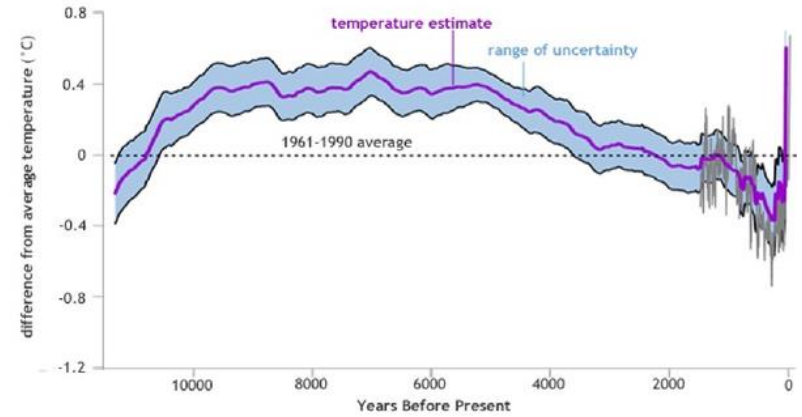
Normal to Ecliptic

©Scott Rutherford (1997)

Precession of the Equinoxes (19 and 23 k.y.)



<http://deschutes.gso.uri.edu/~rutherford/milankovitch.html>



Šiltnamio efektas

Natūralus ar žmogaus sukurtas?



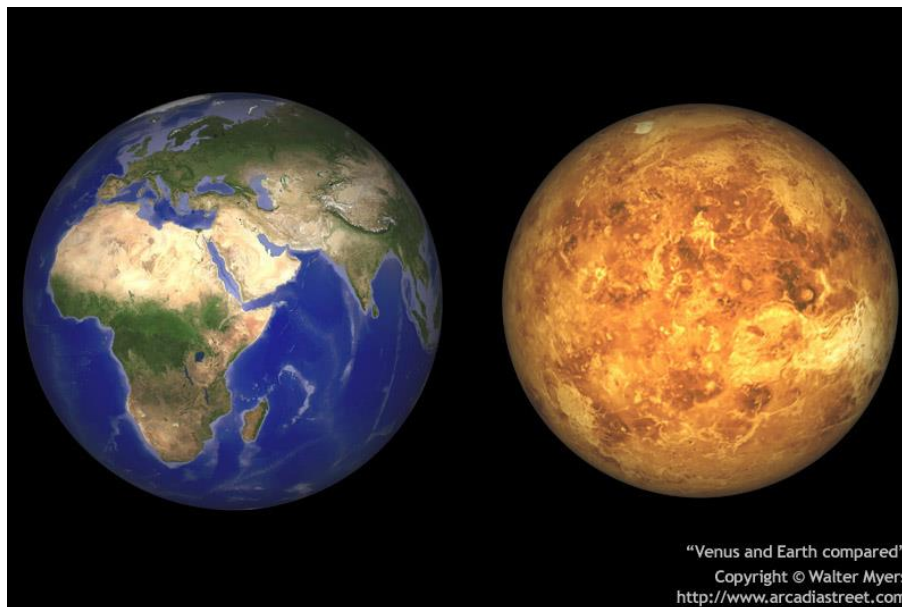
Dēļ to, jog atmosfera sugeria didelē daļi Žemēs paviršiaus spinduliuojamos enerģijas bei daļi jos vēl gražina Žemei, paviršiaus temperatūra išauga nuo -18,6 iki 14,9°C. Šis 33,5° skirtumas susidaro dēļ vadinamojo *natūralaus šiltnamio efekto*.

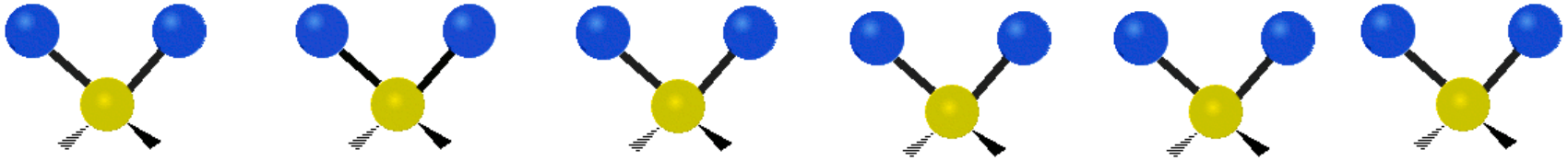
Žemė

Anglies dvideginis – 0,04 %
Paviršiaus temperatūra – 15 °C
Šiltnamio efektas - 33 °C

Venera

Anglies dvideginis – 96,5%
Paviršiaus temperatūra – 467 °C
Šiltnamio efektas - 285 °C





Kas lemia, ar atmosferos dujos sugeria IR ?

Atidžiai pažvelkite:

N₂, O₂ ir Ar

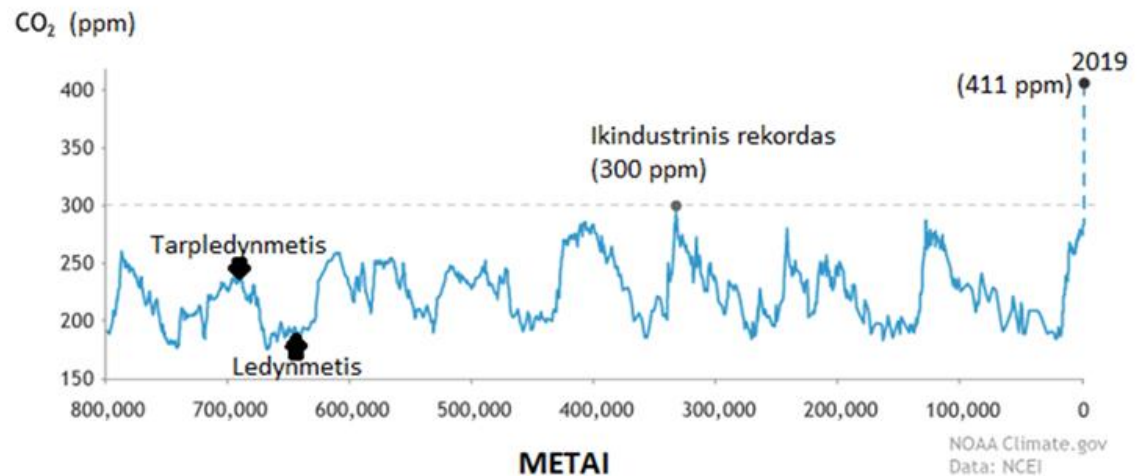
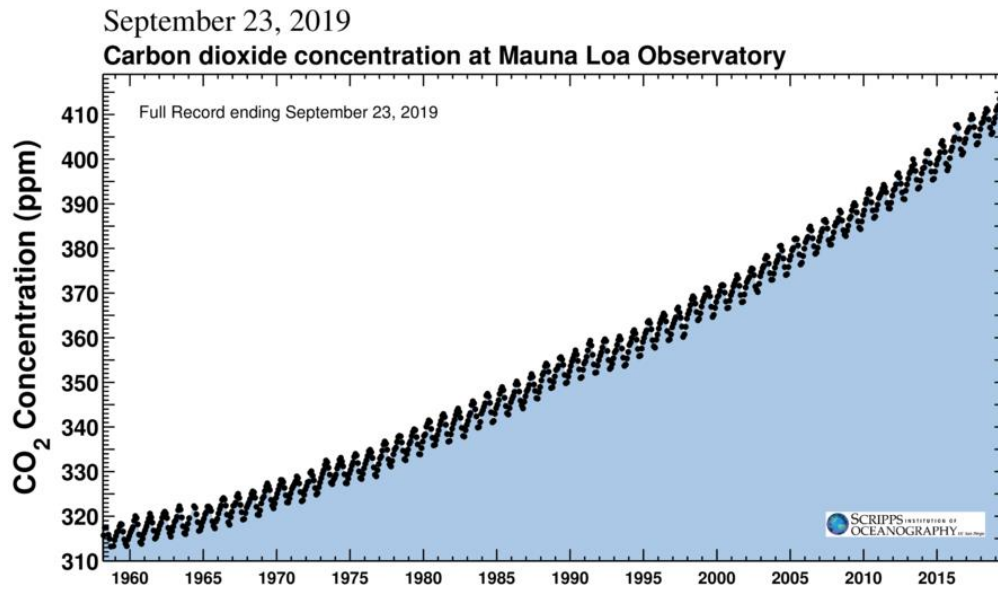
VS

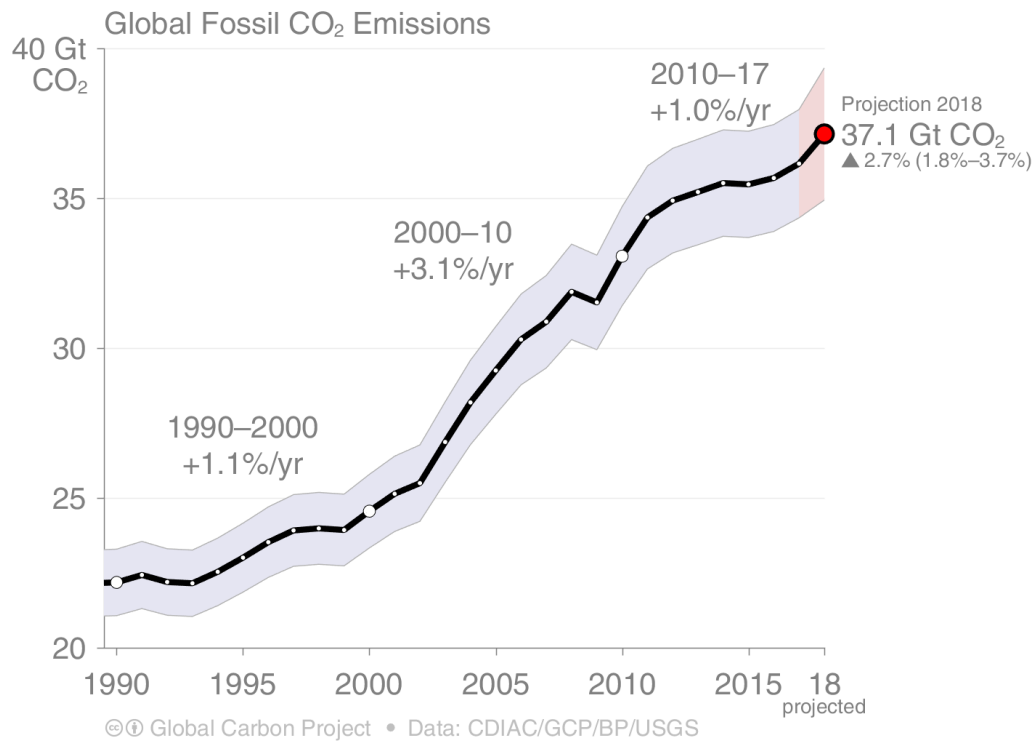
CH₄, CO₂, H₂O, O₃

Kiekvieno tipo molekulė vibruoja savu dažniu. Jei vibravimo dažnis atitinką IR spinduliuotės dažnį molekulė sugeria ir išspinduliuoja energiją. Dalis energijos grįžta Žemės link.

Be to sužadinta vibruojanti molekulė gali kontaktuoti su kita molekule ir perduoti jai dalį savo energijos. Pastarosios judėjimo greitis auga ir tokiu būdu oras šyla.

Anglies dvideginio koncentracija kyla !!!

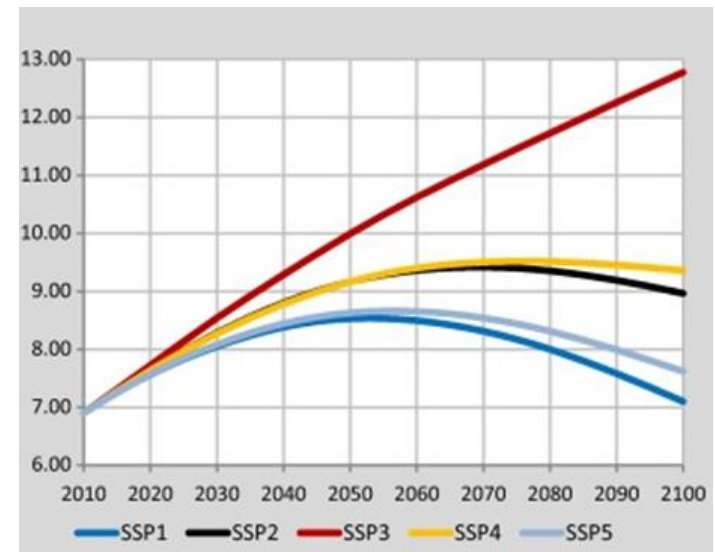
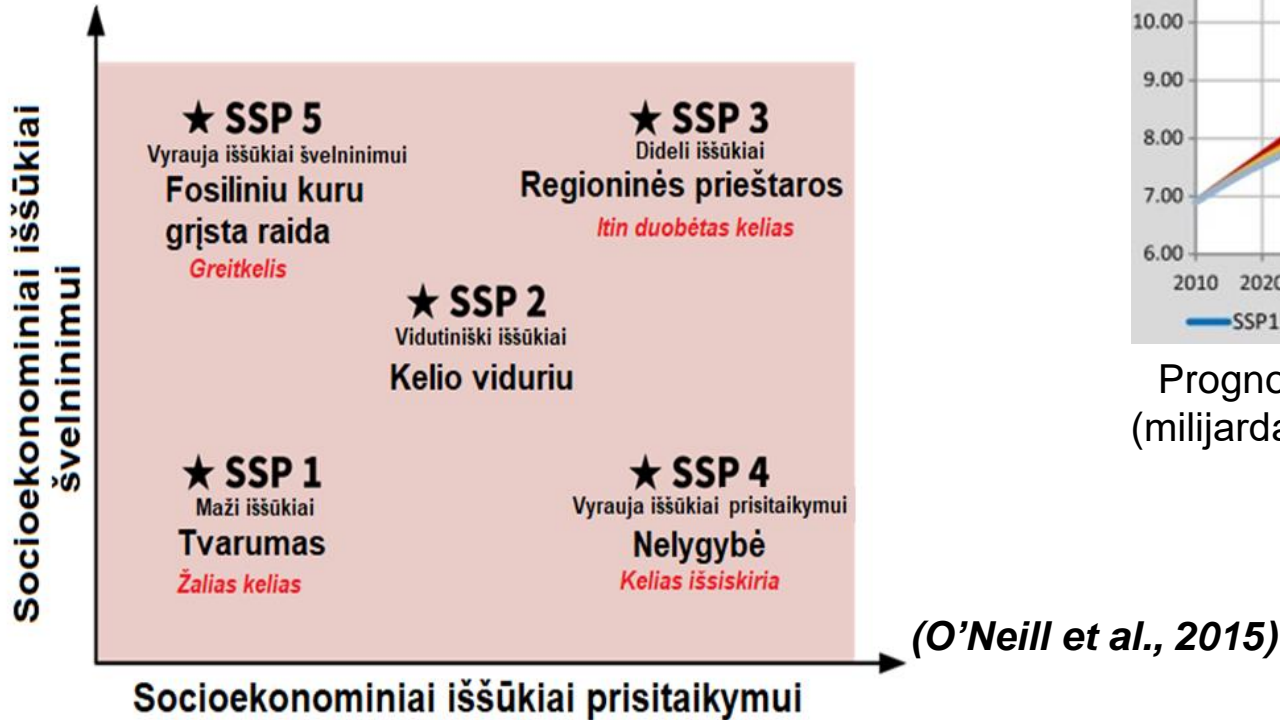




Pasaulinė anglies dvideginio emisija 1960-2018 metais

Kas mūsų laukia ateityje?

Ateities scenarijai



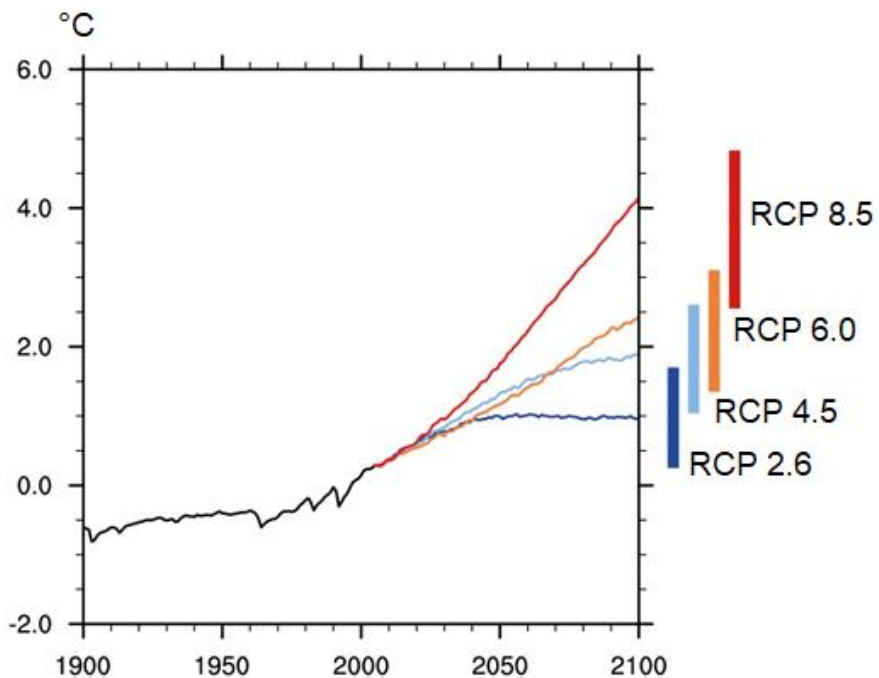
Prognozuojama gyventojų skaičiaus (milijardai) kaita XXI amžiuje (KC, Lutz, 2016)

SSP1: maži švelninimo (*efektyvus išteklių valdymas*) ir prisitaikymo (*greitas vystymasis*) iššūkiai

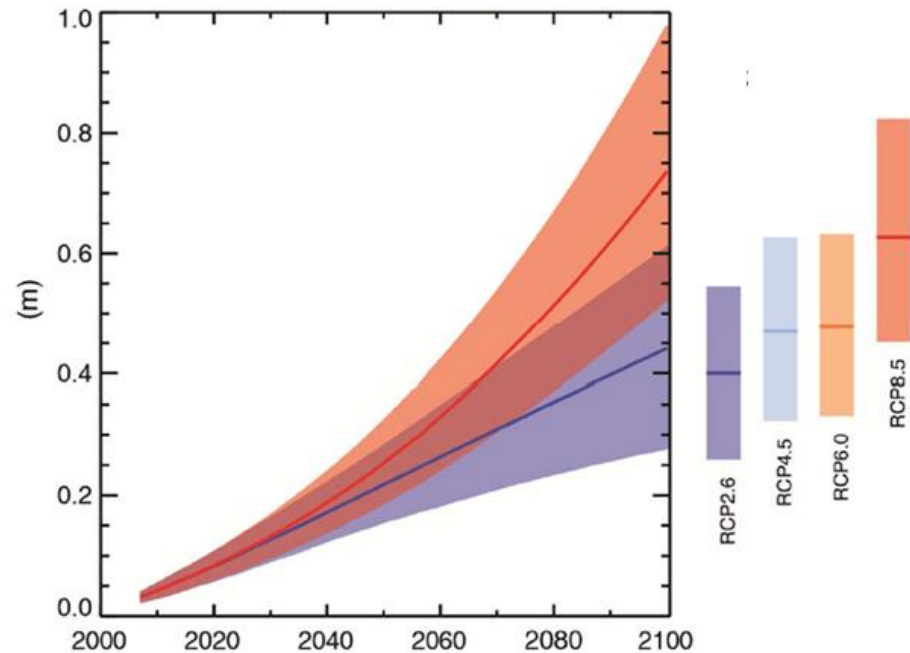
SSP3: dideli iššūkiai švelninimui (*regioninė energetikos ir žemės ūkio politika*) ir prisitaikymui (*lėtas vystymasis*)

SSP4: maži iššūkiai švelninimui (*globali aukštųjų technologijų ekonomika*) ir dideli prisitaikymui (*silpna technologijų raida tam tikruose regionuose*)

SSP5: dideli iššūkiai švelninimui (*ekonomika grįsta fosiliniu kuru*) ir maži prisitaikymui (*greitas vystymasis*)



**Globalios oro
temperatūros kaitos
prognozės XXI amžiui**

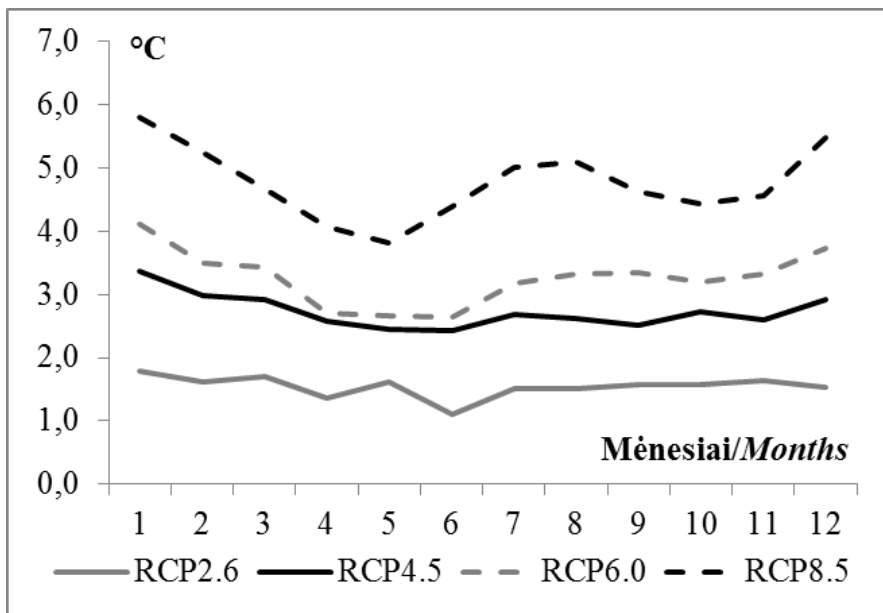


**Prognozuojama jūros lygio
kaita XXI amžiuje**

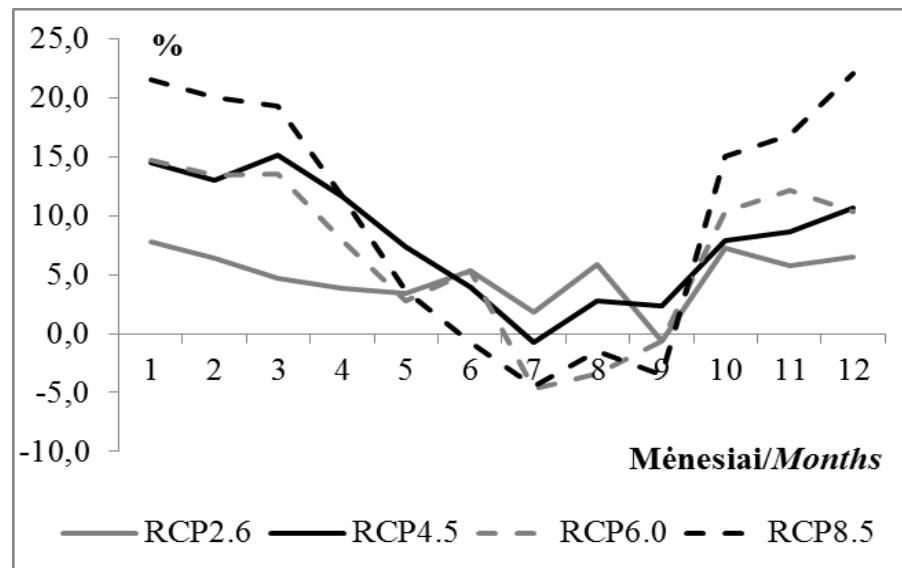
IPCC, 2013

Klimato prognozēs Lietuvai (2100 metais)

Oro temperatūra



Krituliai



Svarbiausios klimato kaitos keliamos grėsmės

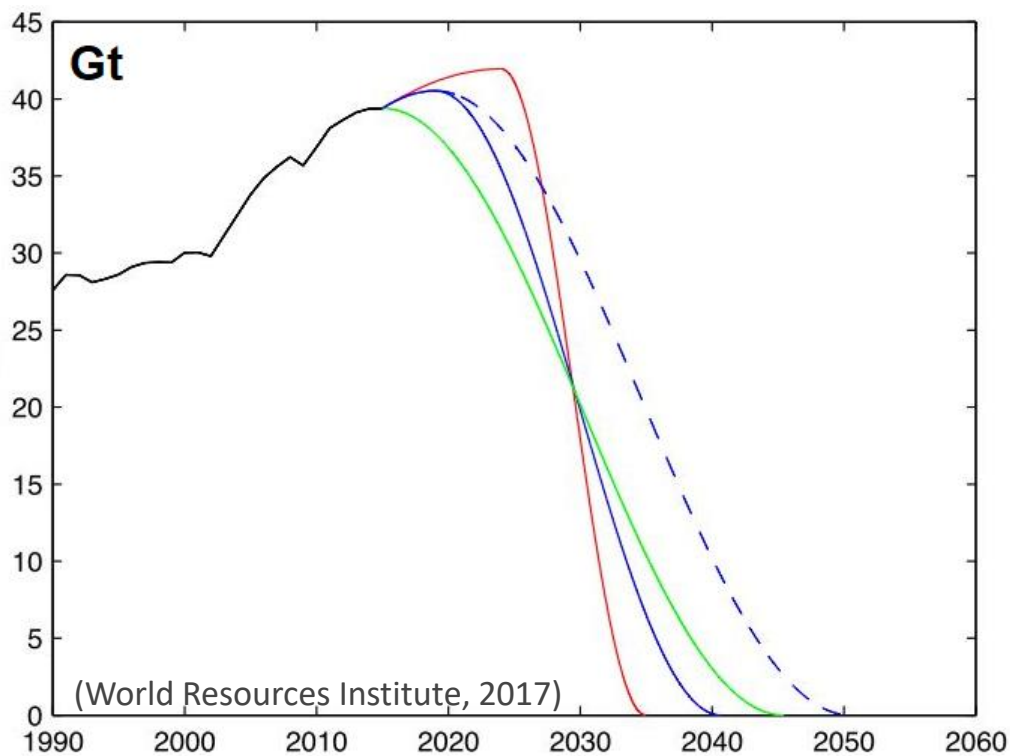
1. Grėsmė tarptautiniam/nacionaliniam saugumui
2. Grėsmė gamtinei aplinkai: bioįvairovei, dirvožemiui, vandeniui ir kt.
3. Grėsmė žmogaus sveikatai (tiesioginė/netiesioginė)



Kodël dabar?



[Bruno Vanbesien](#), CC BY-NC



Emisijų scenarijai, pagal kuriuos įmanoma pasiekti Paryžiaus susitarimo tikslus

600 Gt arba ženkliai mažiau nei

2 °C tikslas

Žalia linija – pikas 2016 metais

Mėlyna linija – pikas 2020 metais

Raudona linija – pikas 2025 metais

Punktyrinė linija (alternatyvus scenarijus, kai pikas pasiekiamas 2020 metais, bet iš viso išmetama 800 Gt)

420 Gt tikslas (1,5 °C) greičiausiai jau nepasiekiamas

Ką daryti?

Apsimesti, kad nieko nevyksta ir laukti. Gal praeis?



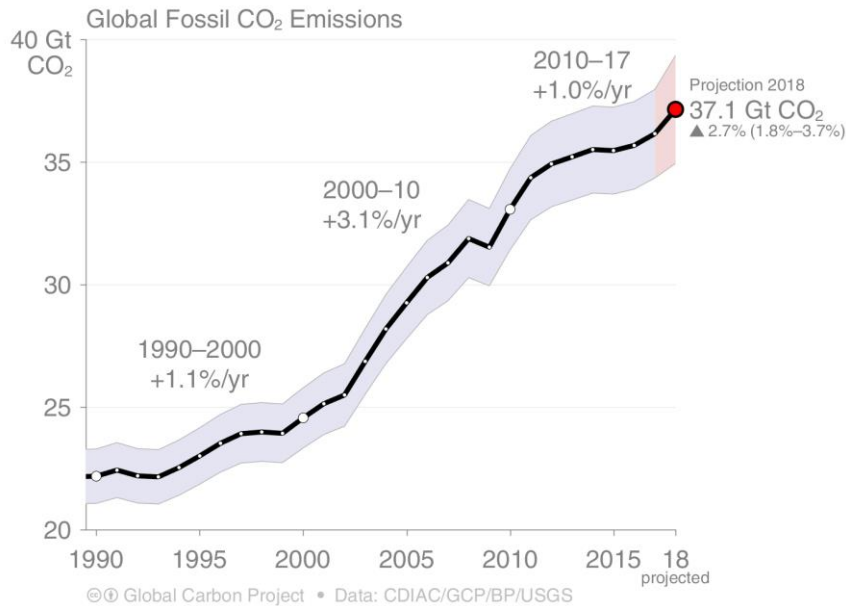
„Tai tiesiog natūrali klimato kaita“

„Kai suprasime priežastis, galėsime ją sustabdyti. “

„Mažinti išmetamųjų dujų kiekį turi kiti. Mes per maži “

“Tai ne svarbiausia problema. Klimato kaita palauks”

Tarptautiniai susitarimai



Šiuolaikinė klimato kaita –kaip lėtinė liga:

- Sukelta mūsų gyvenimo būdo
- Su stipresniais simptomais, kurių mes kartais nepastebime, nes atrodo, jog taip buvo visada
- Su galimomis komplikacijomis
- Su sudėtingu gydymu
- Su ne iki galo aiškiais prognozėmis



Ačiū už dėmesį