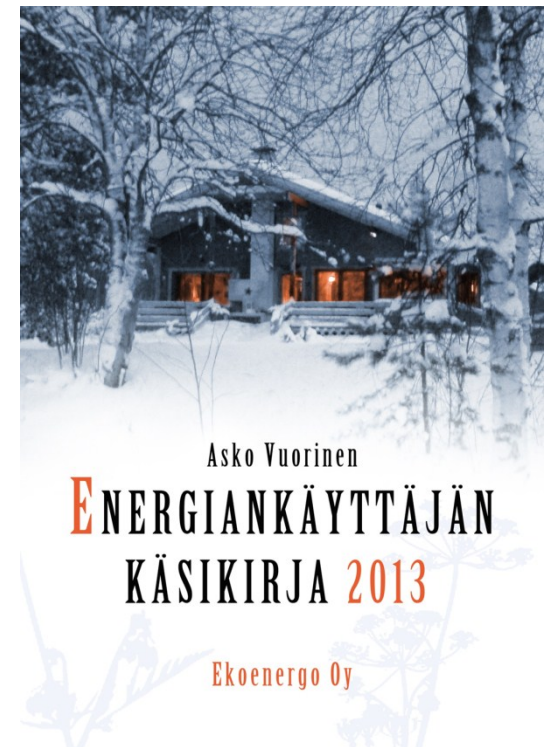


Luku 8 Energiankäytön ympäristövaikutukset

Asko J. Vuorinen
Ekoenergo Oy

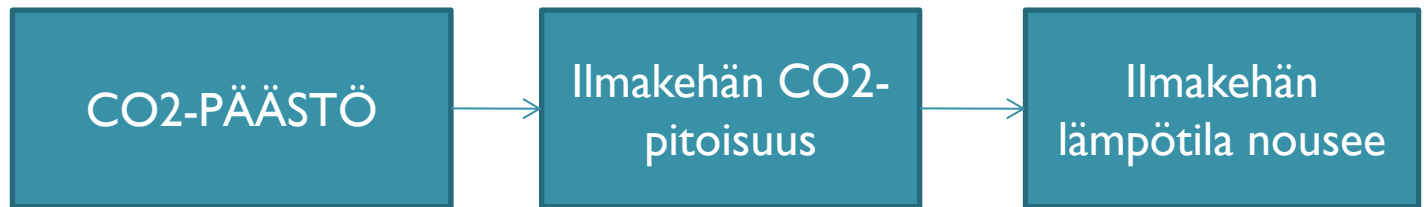
Pohjana:
Energiankäyttäjän käsikirja 2013



Sisältö

- Ilmastonmuutos
- CO₂-päästöjen kehitys
- CO₂-pitoisuuden ennusteet
- Tavoiteohjelma
- Perhekohtaiset tavoitteet
- Lähteet

Ilmastonmuutos



Ruotsalainen Nobel-palkittu kemisti Svante Arrhenius arvioi 1896:

**”CO2-pitoisuuden kaksinkertaistuminen
lämpötila nousee 5-6 °C”**

Lämpötilan nousun ennustemalli:

**$T = K \times \log (C/C_0)$, jossa $C = \text{CO}_2$ -
pitoisuus ja $C_0 = \text{pitoisuus 1800-luvulla}$**

Ilmastonmuutos

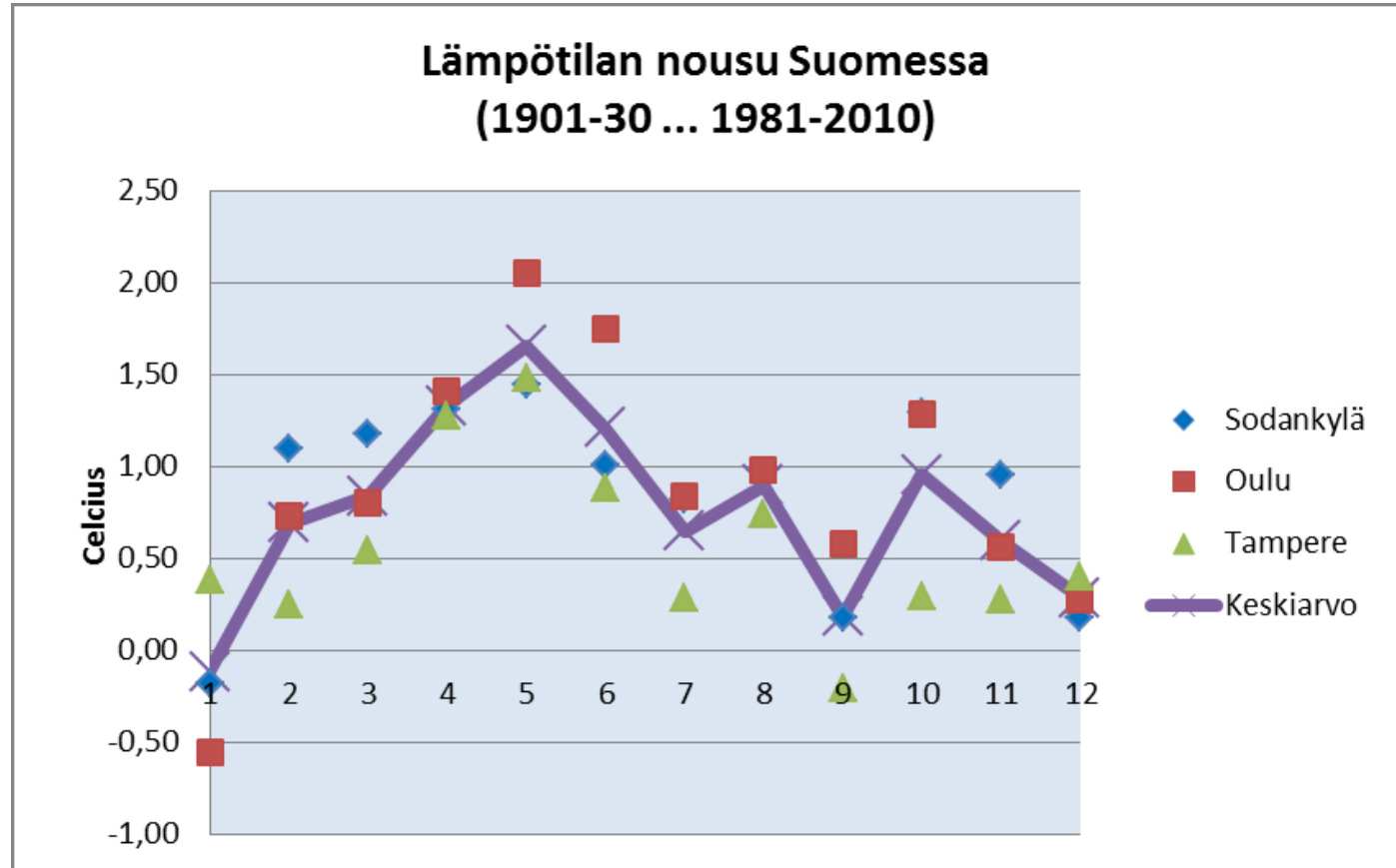
Tämän kirjan mukaan:

$T = 6,8 \times \log (C/280)$, jolloin

$C_0 = 280$ ppm 1800-luvun alussa

**Lämpötila nousee kahdella asteella, kun
CO₂-pitoisuus nousee arvoon 550 ppm**

Havaittu lämpötilan nousu 30 vuoden keskiarvoissa vuodesta 1901-1930



Havaittu nousu ollut 0,77 oC (välillä 1915-1995)

Mallin avulla saatu nousu

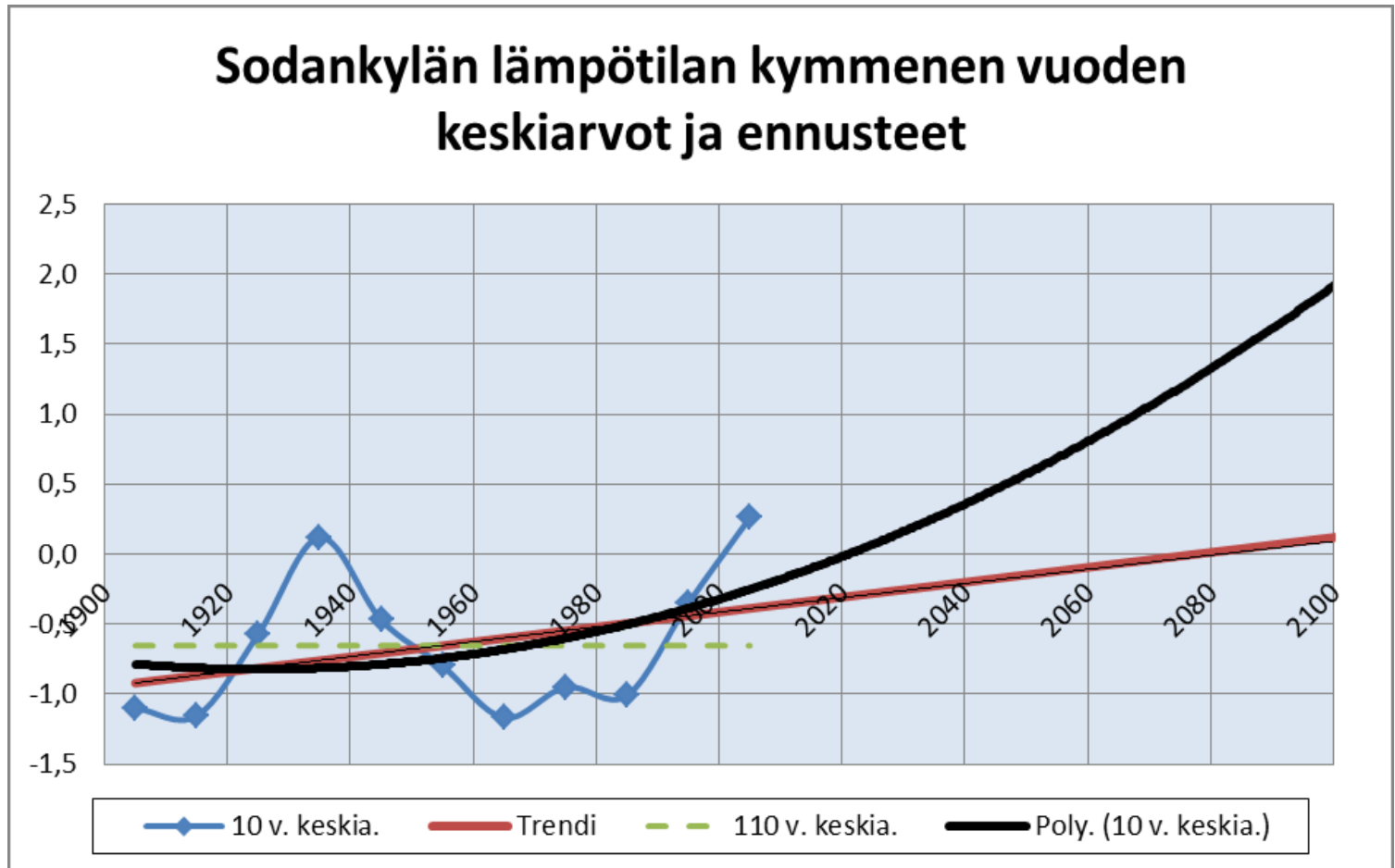
Mitattu pitoisuus, C (1995) = 360,8

$$T = 6,8 \times \log (360,8/280)=0,75 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

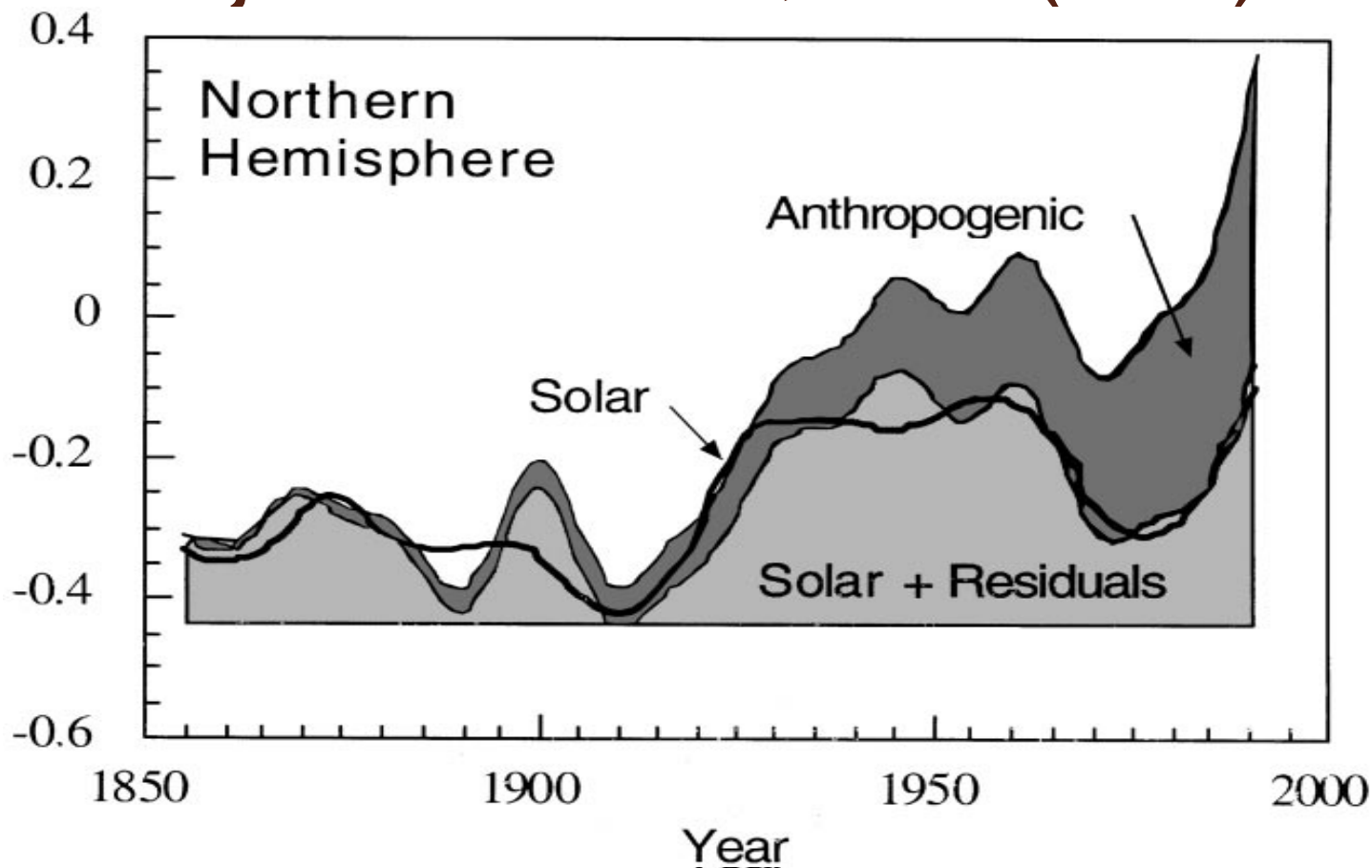
Mitattu nousu oli 0,77 °C*

* Osa noususta aiheutuu auringon säteilyn määrän lisääntymisestä, johon ei voi vaikuttaa

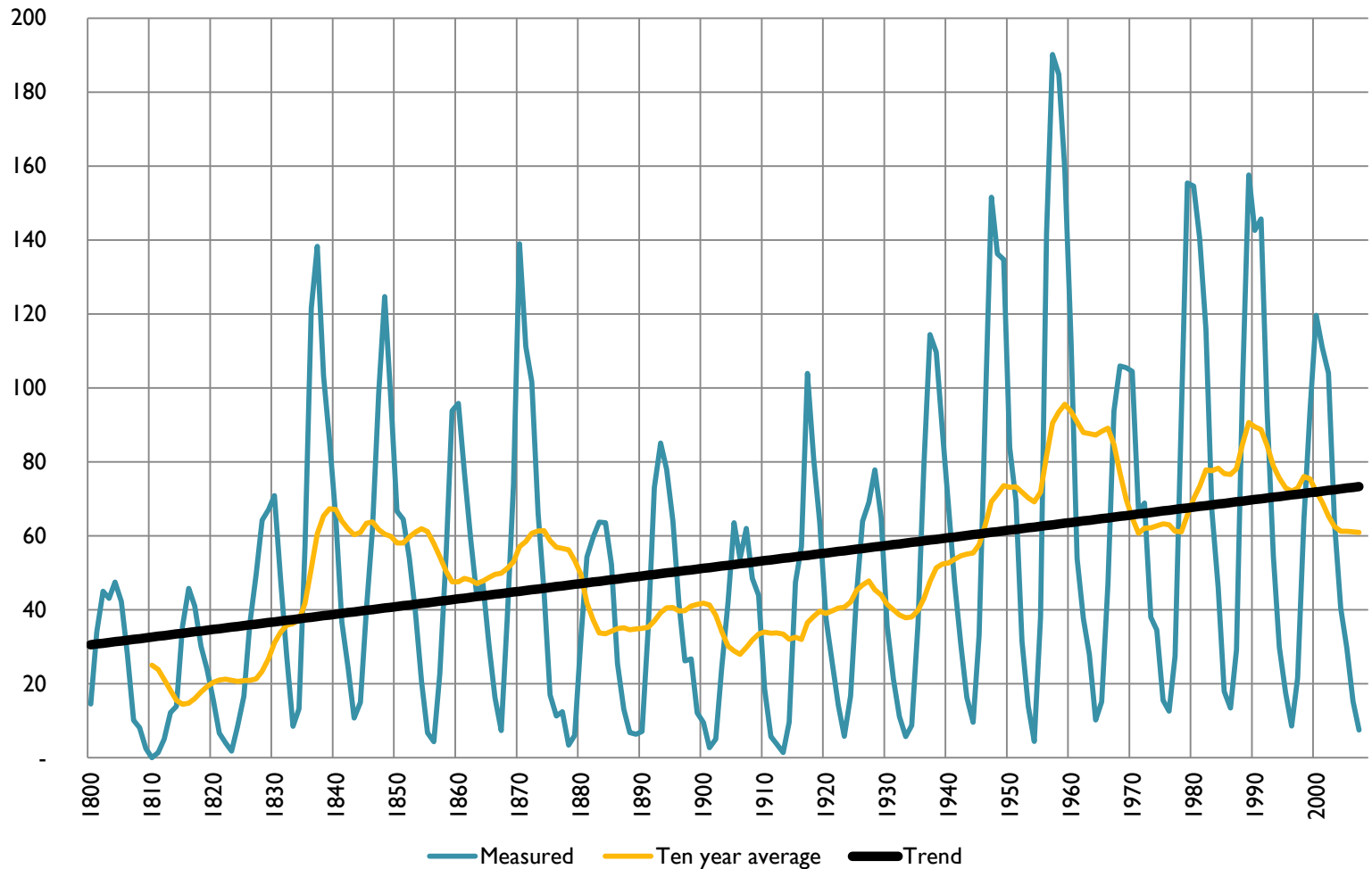
Lämpötilan nousu Sodankylässä (10 vuoden mitatut keskiarvot)



Auringon vaikutus 0,3 °C (33 %)
päästöjen vaikutus 0,5 °C (67%)



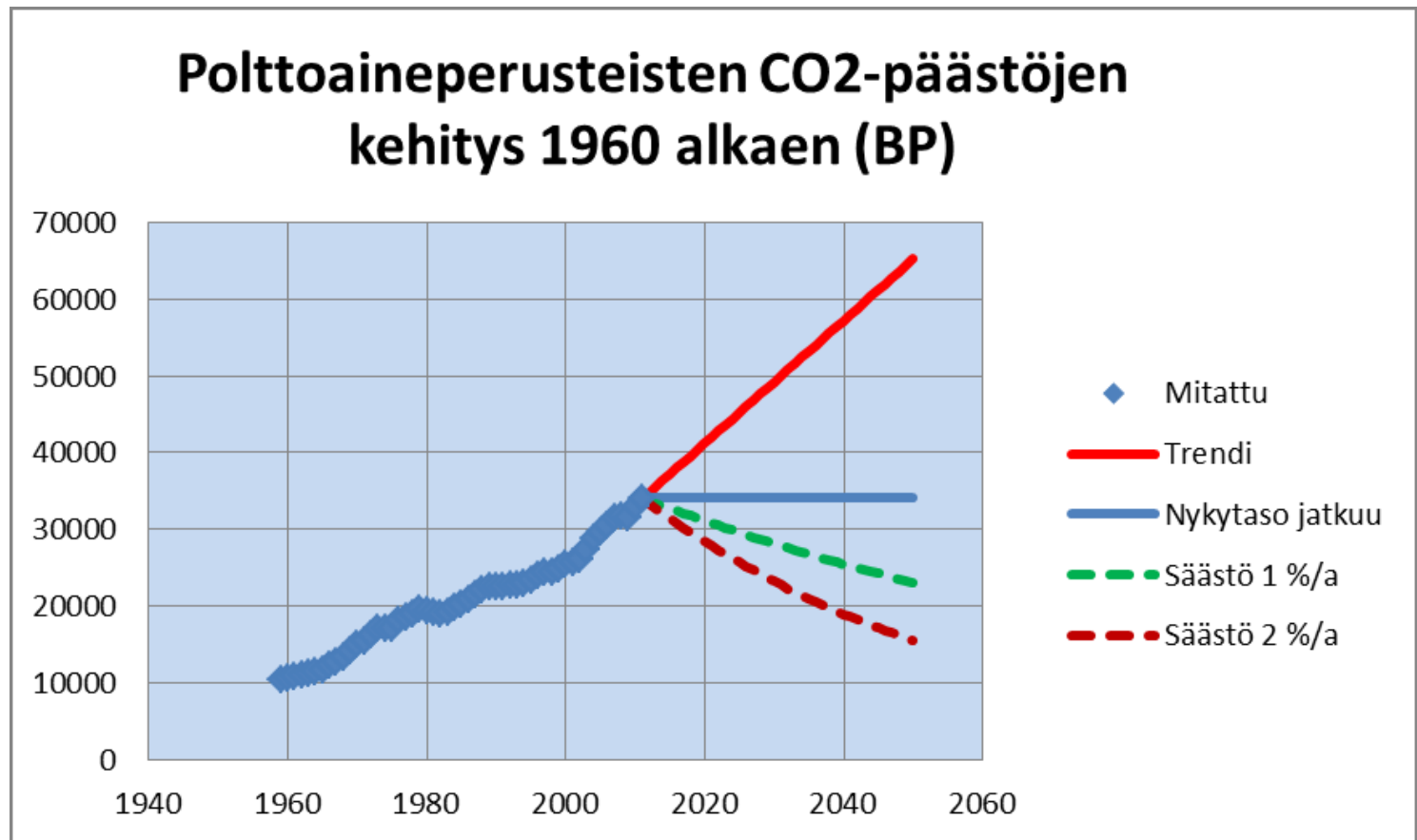
Auringonpilkkujen määrä (11 vuoden vaihtelu ja trendi)



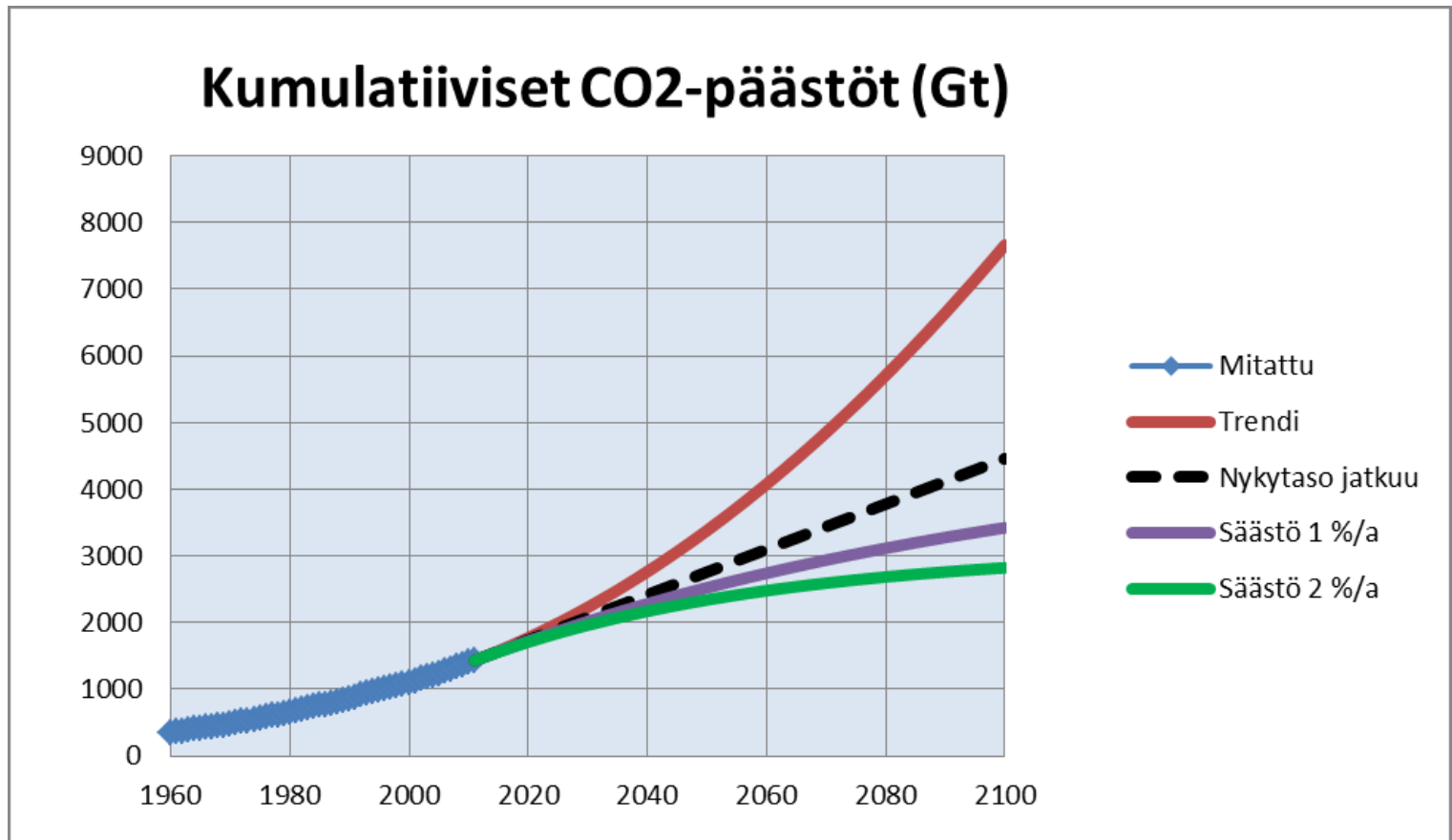


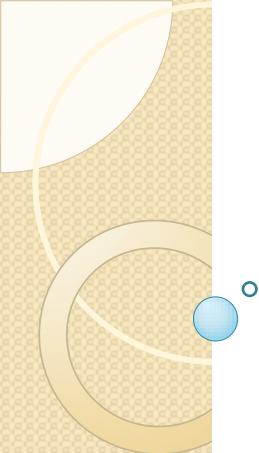
Polttoaineperäisten CO₂- päästöjen kasvuennuste

Polttoaineperäiset CO₂-päästöt 1960 lähtien (BP:n tilastot)



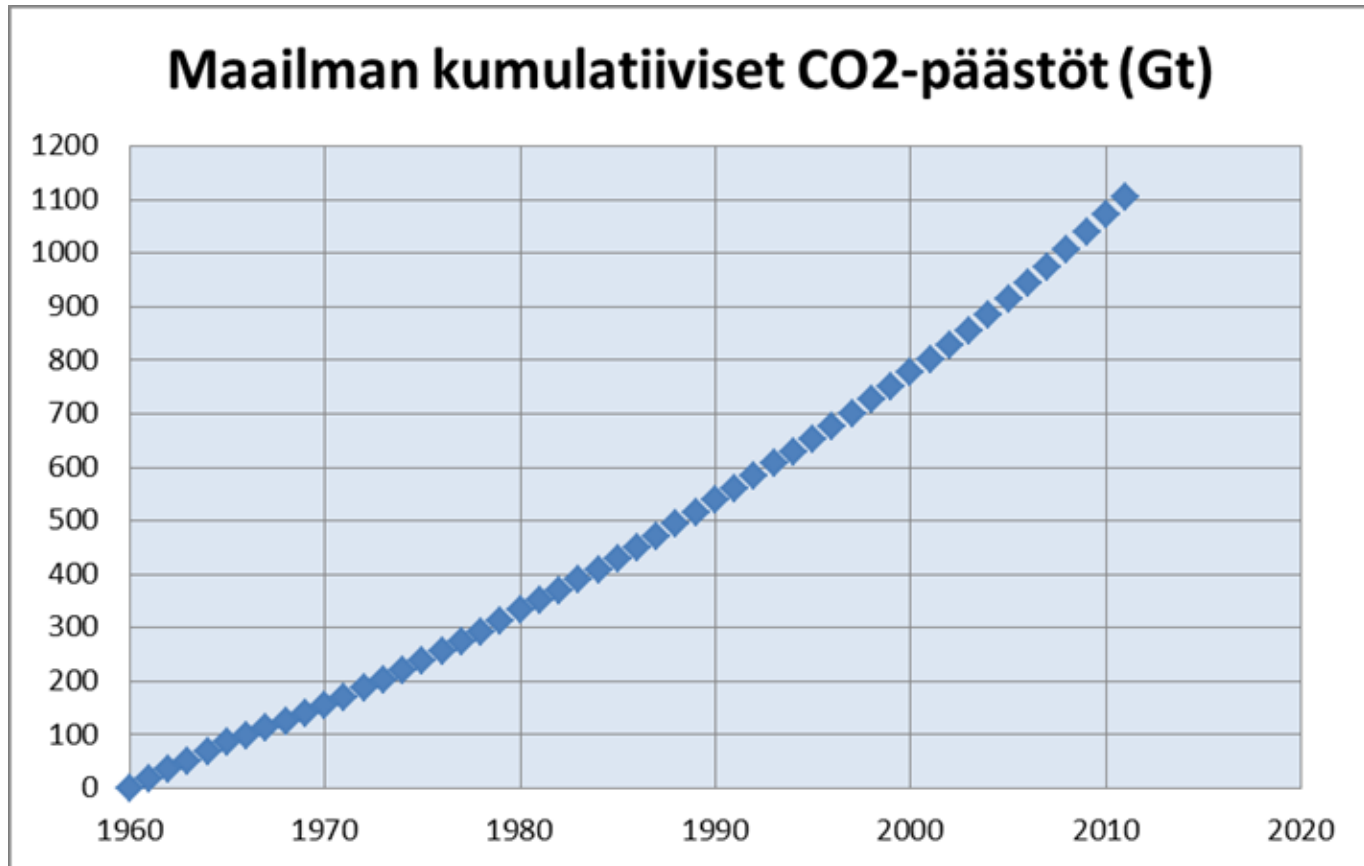
Kumulatiiviset CO₂-päästöt (BP:n tilastot)





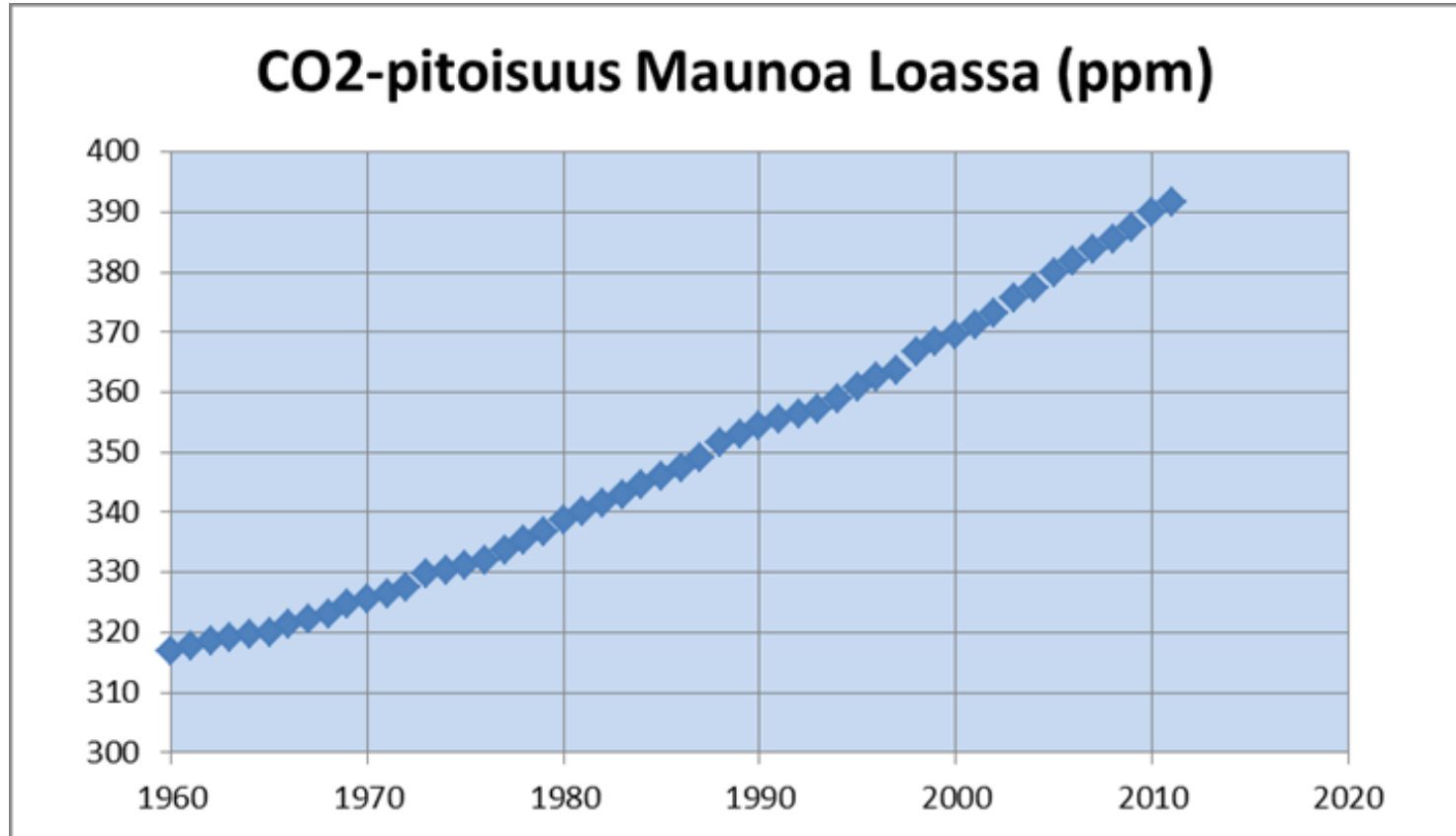
CO₂-pitoisuuden ennustaminen

Kumulatiiviset CO₂-päästöt

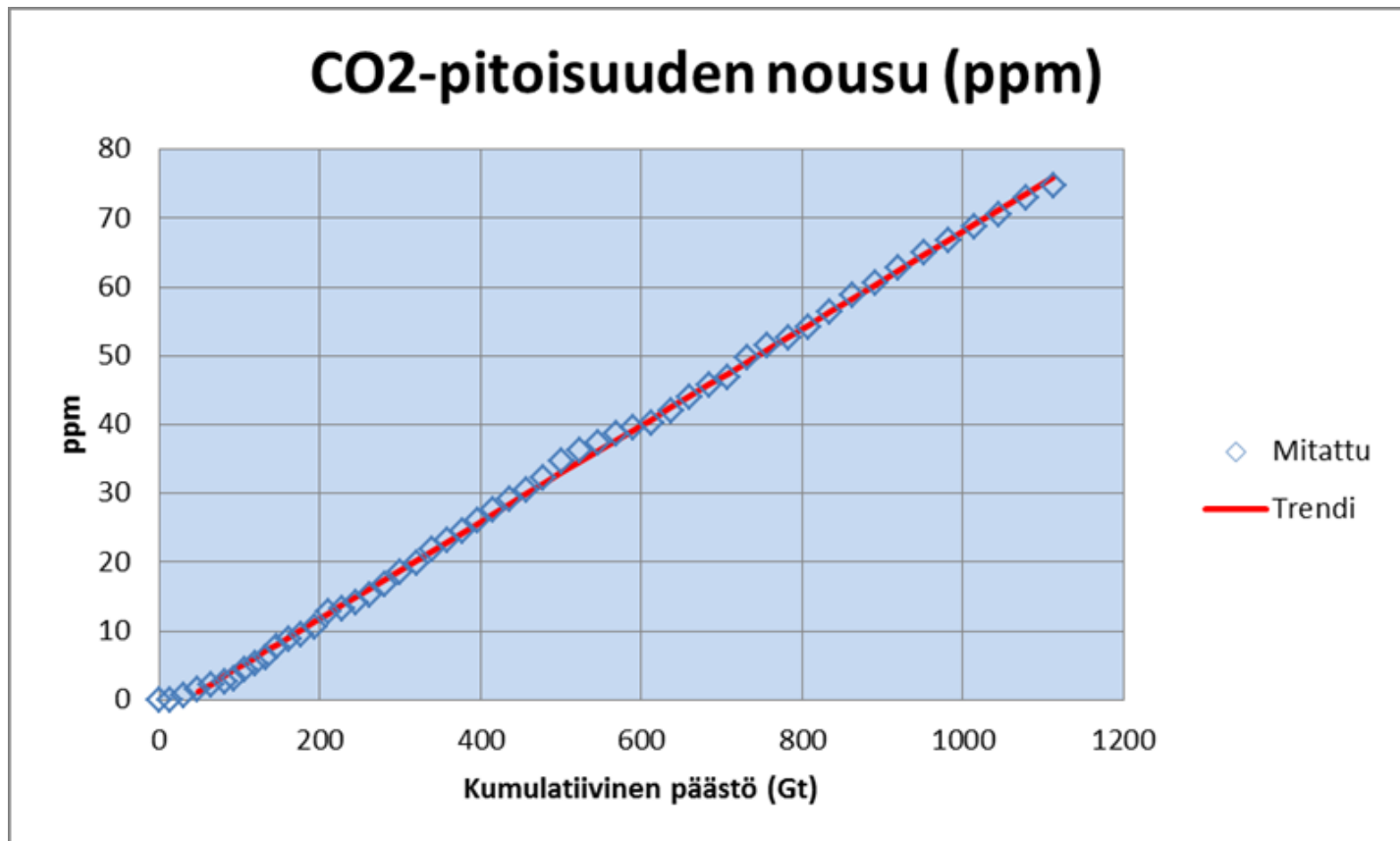


CO₂-päästöt vuodesta 1960 ovat 1110 Gt

CO₂-pitoisuuden kasvu

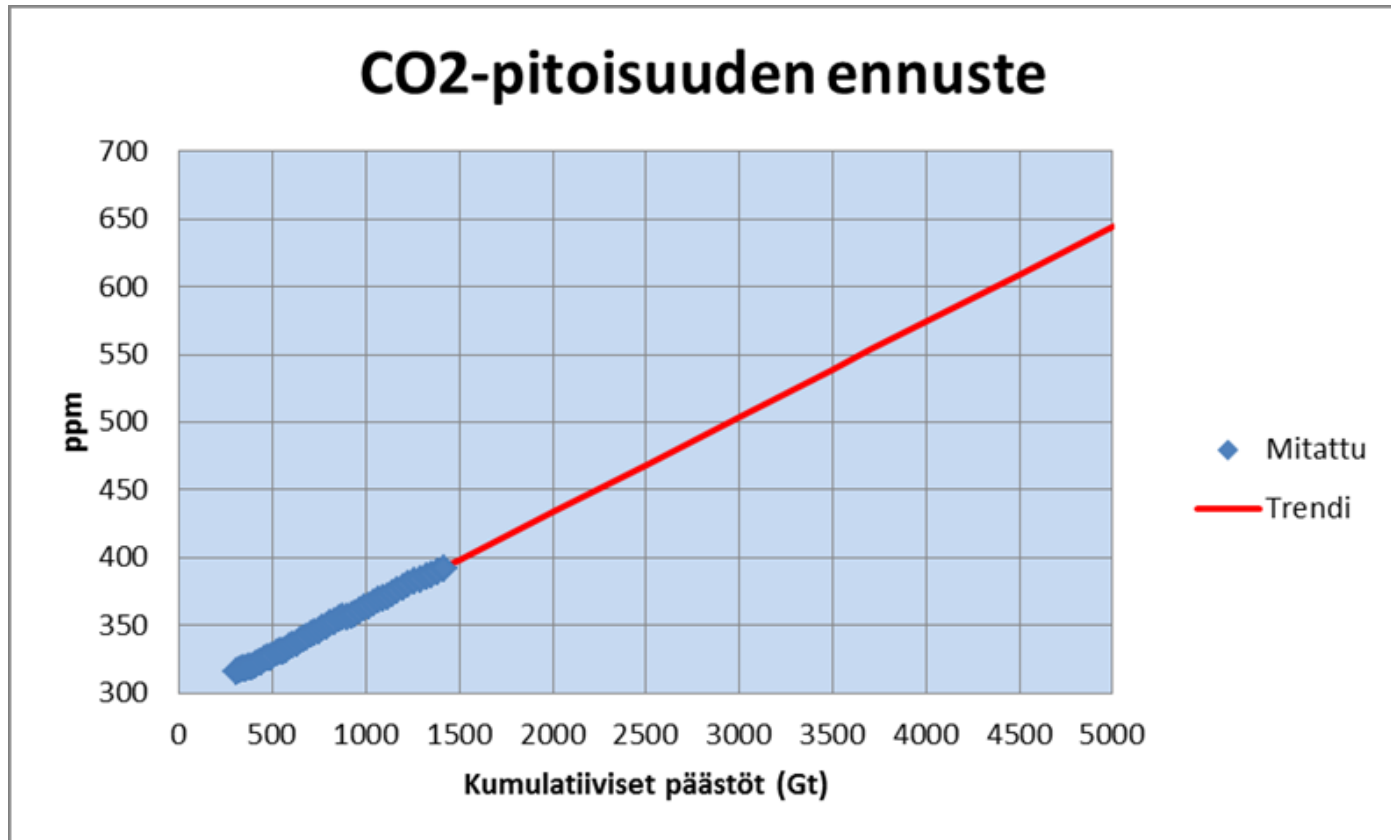


CO₂-pitoisuuden kasvu on seuraus kumulatiivisista CO₂-päästöistä



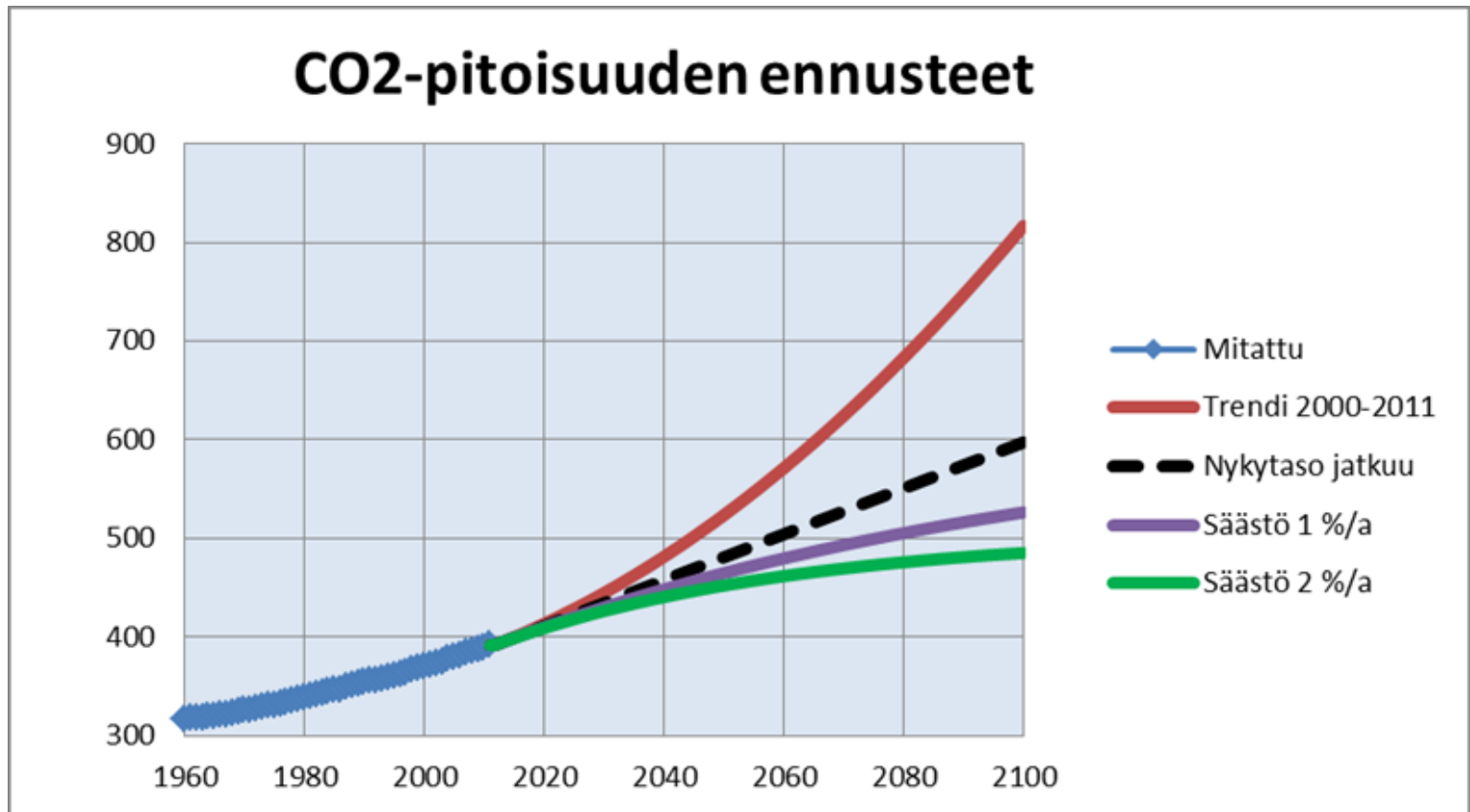
1110 Gt päästö aiheuttaa 76 ppm:n nousun pitoisuudessa

CO₂-pitoisuuden ennustaminen



Pitoisuus nousee arvoon 550 ppm,
kun kumulatiiviset päästöt ovat 3700 Gt

CO₂-pitoisuuden ennustaminen



Pitoisuus nousee arvoon 600 ppm, jos päästöt säilyvät nykytasolla



Päästöjen vähentämistavoitteet



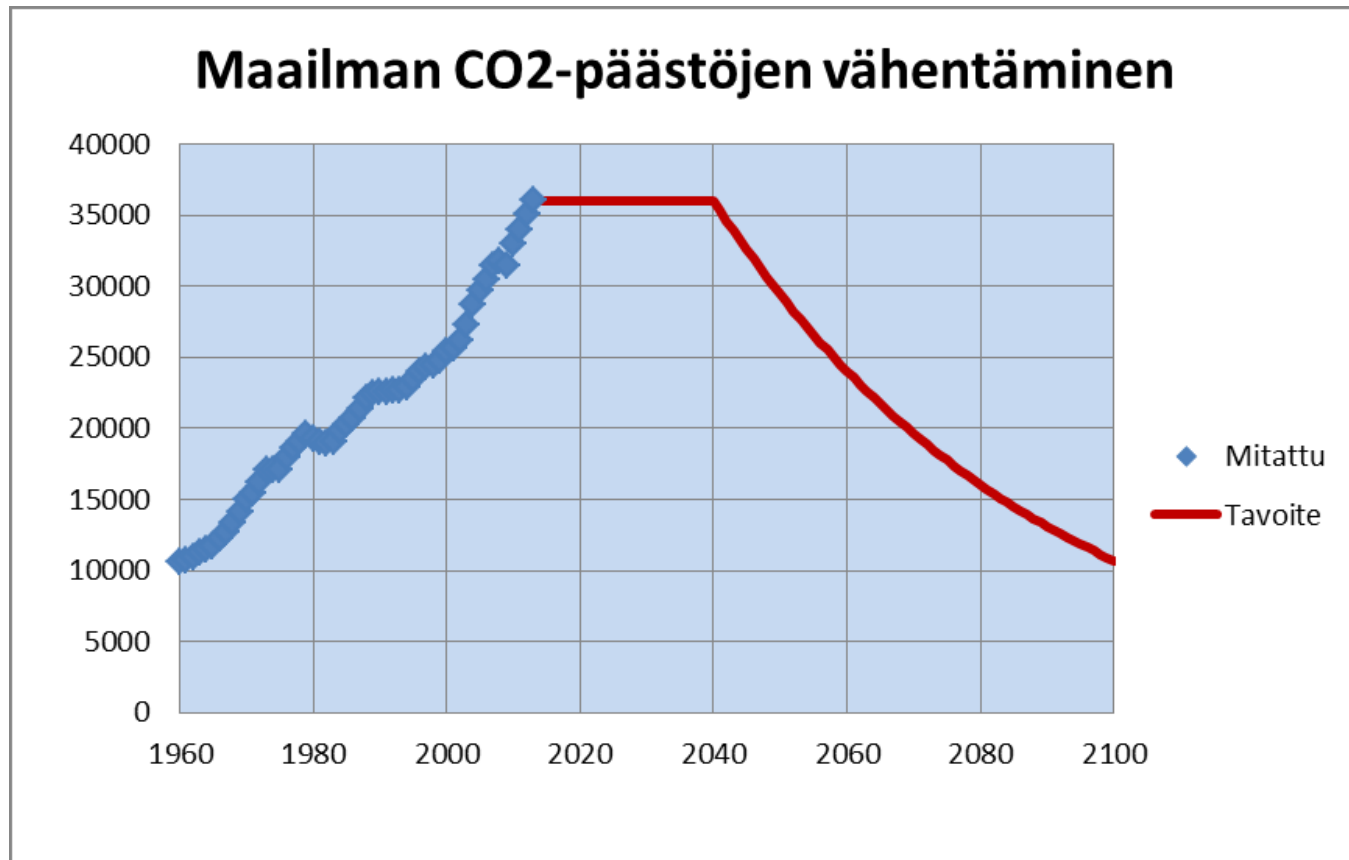
Vaiheittaiset tavoitteet

1. Vuoteen 2040 mennessä pysäytetään CO₂-päästöjen kasvu nykytasolle 36 Gt vuodessa.
2. Kaikissa maissa 2040 päästöjen oltava alle 4,2 tonnia/asukas
3. Vuoden 2040 jälkeen kaikki maat vähentävät CO₂-päästöjään 2 % vuodessa, jolloin päästö vuonna 2100 on 10 Gt vuodessa (1 t/asukas)

Maailman tavoitteena on alittaa 3700 Gt kumulatiivinen kokonaispäästö

Vuosi	Maailma				Kumulat. päästö Mt
	Väkiluku milj.	Päästö Mt	Säästö %	Päästö t/asukas	
2010	7,0	36,0	0 %	5,1	1364
2020	7,5	36,0	0 %	4,8	1724
2030	8,0	36,0	0 %	4,5	2084
2040	8,5	36,0	0 %	4,2	2444
2050	9,0	29,4	-18 %	3,3	2771
2060	9,2	24,0	-33 %	2,6	3038
2070	9,4	19,6	-45 %	2,1	3257
2080	9,6	16,0	-55 %	1,7	3435
2090	9,8	13,1	-64 %	1,3	3581
2100	10,0	10,7	-70 %	1,1	3700

Maailman CO₂-päästöjen vähentämistavoitteet

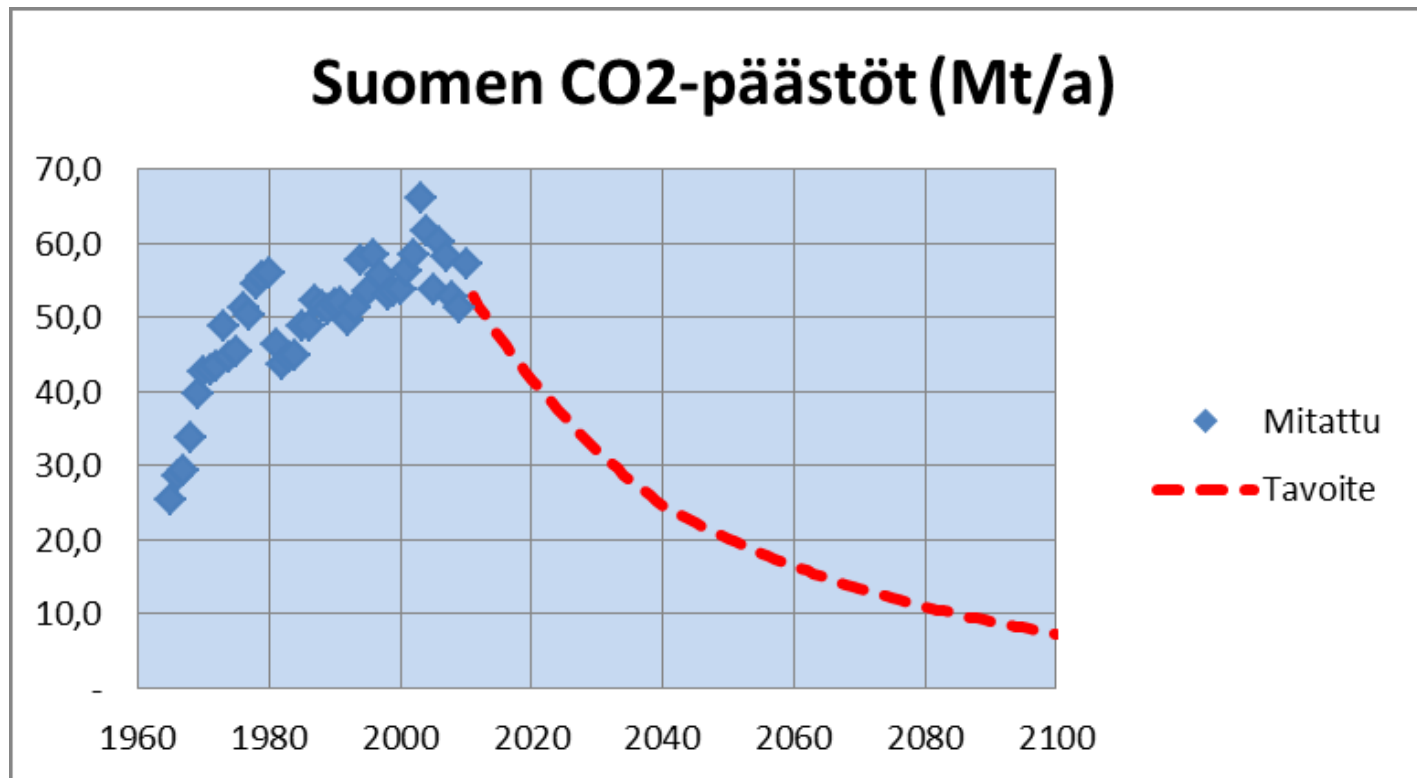


Suomen tavoitteena on alittaa 4,2 t/asukas päästö vuonna 2040

Vuosi	Suomi			
	Väkiluku milj.	Päästö Mt	Säästö %	Päästö t/asukas
2010	5,4	56,0	0 %	10,4
2020	5,6	43,0	-23 %	7,7
2030	5,8	33,1	-41 %	5,7
2040	6,0	25,4	-55 %	4,2
2050	6,2	20,8	-63 %	3,3
2060	6,4	17,0	-70 %	2,7
2070	6,6	13,9	-75 %	2,1
2080	6,8	11,3	-80 %	1,7
2090	7,0	9,3	-83 %	1,3
2100	7,2	7,6	-87 %	1,0

4,2 t/asukas voidaan alittaa, jos päästöjä pienennetään 2 % vuodessa

Suomen tavoitteet CO₂-päästöjen vähentämiseksi



2,6 %/a vuoteen 2040 asti ja 2 %/a vuoden 2040 jälkeen



Perheen CO₂-päästöt

Kotitalouksien CO₂-päästöt (2 hengen kotitalous)

- **Nykytila 2012**

- Energiankäytön päästöt = 10 tCO₂*
- Perheen päästöt 5 tCO₂/capita

- **Tavoite 2040**

- 2 tCO₂/capita (puolet Suomen tasosta)
- Energiankäytön päästöt = 4 tCO₂
- Vähennystarve vuodesta 2012 = 60 %

Perheen päästöt 2012

Perheen tilanne	Päästöt (kgCO2)		Säästö
	2012	2012*	

Asuminen			
Sähkö	2900	200	- 93 %
Lämpö	3400	3400	
Liikenne			
Autot	4000	4000	
Joukkoliikenne	-	-	

Yhteensä	10300	7600	- 26 %

* Sähkö ostettu uusiutuvista lähteistä

Perheen CO₂-päästöt

Perheen tilanne	CO ₂ -päästö (kg/a)			Tavoite 2040
	2012	2012	2015-20	
Sähkö	2900	200*	200	
Lämpö	4360	3400	3400	
Autot	4000	4000	1400**	
Muut	-	-	-	
Yhteensä	10300	7600	5000	4000
kg/henkilö	5150	3800	2500	2000
Säästö	-	-26 %	-51%	-61%

* Uusiutuva sähkö, **Ladattava hybridiauto

CO2-päästöt

- **Sähkönhankinnan päästöt voi nollata**
 - Ostamalla uusiutuvaa sähköä
- **Autoilun päästöt voi puolittaa**
 - Bensa -> diesel 15 % (170 g/km)
 - Diesel -> ladattava hybridi 60 % (60 g/kWh)
- **Mitä tehdä kaukolämmölle?**
 - Kaukolämpö puulla maakunnassa
 - Ydinenergialla pääkaupunkiseudulla

Loppupäätelmät

- Lämpötilan nousu voidaan rajoittaa kahteen asteeseen
 - Jos kumulatiiviset päästöt ovat alle 3700 Gt
 - Silloin CO₂-pitoisuus jää alle 550 ppm:n
- Tiedätkö perheesi energiakustannukset?
 - Kuinka paljon aiheutatte päästöjä?
 - Mitä aiot tehdä päästöille?
 - Mitä kerrot lapsillesi ilmastonmuutoksesta?

Lähdetietoja

Energiankäyttäjän käsikirja 2013

Kirjoittaja: Asko Vuorinen

Sivumäärä: 259

Julkaisija: Ekoenergo Oy

Hinta: 9,5 eur

Myynti: www.ellibs.fi

Kalvot: www.ekoenergo.fi

Yhteydenotot:

askovuorinen@gmail.com

