

Ilmastonmuutos, hiilidioksidi ja ihmisen osuus

Antti Lehtniemi

16.11.2016

1. IPCC:n (Kansainvälinen ilmastopaneeli) hiilidioksidihypoteesi

IPCC ja sen käyttämät tutkijat nojaavat tietokonemalleihin, joiden ydinoletukset ovat

a) Hiilidioksidi (CO₂) on ilmakehän tärkein kasvihuonekaasu

b) Ihmisen tuottama hiilidioksidi on tärkein ilmaston lämpötilaa nostava tekijä

Tältä pohjalta on laskettu tietokone-ennusteita, myöhemmin ”skenaarioita”, joiden osoittaman lämpenemisen vuoksi vaaditaan suuria muutoksia kaikkien maiden ilmasto- ja energiapolitiikkaan. Tuttu lause toistuu: ” Ilmakehä ei saa lämmitä kahta astetta enempiä. Muutoin tuho kohtaa ihmiskunnan”.

2. Hiilidioksidin pitoisuus maapallon historiassa

Teollisen aikakauden alussa eli hieman yli 100 vuotta sitten CO₂-pitoisuus oli 270ppm. Tällä hetkellä pitoisuus on noussut **400ppm**:aan. Mitä ppm tarkoittaa? Yksikkö ppm tarkoittaa yhtä osaa miljoonassa osassa. Kun suhdeluku pelkistetään, edellä mainitut arvot muuttuvat muotoon 2,7 ja 4 kappaletta hiilidioksidimolekyyliä 10.000 joukossa: 10.000 pallon pallomeri, jossa on 4 mustaa, ”paha” palloa?

Muutos 0 – 270 – 400 näyttää tosi pahalta, etenkin kun sen saattaa mieltää vaikkapa auton nopeudeksi. Paikallaan oleva auto kiihdyttää nopeuteen 270km/h ja edelleen 400km/h, mihin nopeuteen edes Kimi Räikkönen ei ole päässyt. Törmäys tuossa nopeudessa on varmuudella hengenvaarallinen.

Mutta: *onko 400ppm ainutlaatuisen korkea lukema maapallomme historiassa?* Onko pitoisuus joskus ollut peräti nollassa? Sekä maaperätutkijat (geologit) että muinaisen ilmaston tutkijat (paleoklimatologit) ovat selvittäneet asiaa. Esimerkiksi Grönlannin kilometrejä paksusta jäätiköstä on porattu sylinterin muotoisia jäänäytteitä. Lumi tiivistyy kiinteäksi jääksi säilöen ilmassa olevia kaasuja ja hiukkasia. Näistä jäätangoista saadaan mitattua menneisyyden ilmaston pitoisuuksia. Ajoituksessa auttavat mm 60-luvun ydinlaskeumat, tulivuorenpurkausten tuhkat, niin nykyisten kuin fossiilisten kasvien siitepölyt ja radiohiilen (C-14) mittaukset. Geologiset kerrostumat ja fossiilit auttavat ajoituksen täsmäämisessä. Näin on voitu luoda käsitys siitä, millainen ilmakehä ja maapallon lämpötila ovat olleet kaukaisessa historiassa.

150-200 miljoonaa vuotta sitten CO₂-pitoisuus oli **2000ppm** (20/10.000) ja 600 miljoonaa vuotta sitten **5000ppm** (50/10.000 eli 0,5%). Elämä maapallolla on selviytynyt yli 10 kertaa suuremmassa CO₂-pitoisuudessa nykyaikaan verrattuna. Jopa *voinut paremmin*: jättiläispuut, -saniaiset, hirmuliskot ja mammutit selvisivät mainiosti noissa oloissa.

Paleoklimatologia on voinut osoittaa, että tämän hetkinen lämpötilan nousu on toipumista pienestä jääkaudesta. Viimeisten 10.000 vuoden aikana lämpötila on vaihdellut jyrkästi jopa 1000 vuoden sisällä ilman ihmiskunnan päästöjä. Viikinkiajan lämpöjakso 1000-luvulla on meitä lähinnä: tuolloin viini kasvoi Skotlannissa, Grönlannissa viljeltiin vehnää ja Alaskassa kasvoi jättiläismäntyjä. Näitä mäntyjä on vasta nyt paljastunut jäätikön alta, ja radiohiiliajoitus osoittaa niiden olevan vain 1000 vuotta vanhoja.

Ilmasto on aina vaihdellut ja tulee aina vaihtelemaan, jopa hyvinkin jyrkästi ja alle 1000 vuoden aikana.

Mielenkiintoinen havainto on, että ensin nousee lämpötila, sen jälkeen kasvaa hiilidioksidipitoisuus. Vastaavasti lämpö saavuttaa huippunsa ja alkaa laskea, kun taas hiilidioksidi kääntyy laskuun myöhemmin. Tässä vaikuttaa tärkeimpänä tekijänä meriveden hiilidioksidin sitomiskyky. Kylmä vesi sitoo CO₂:a paremmin kuin lämmin. CO₂ sitoutuminen meriin kiihtyy vasta, kun jäähtyminen on edennyt riittävästi. Tämä kertoo siitä, että **hiilidioksidin nousu on seuraus lämpenemisestä eikä sen syy.**

3. Hiilidioksidin merkitys: hyöty vai haitta?

Kaikki maapallon elämä perustuu hiileen ja sen kiertoon. Elämän ehto on fotosynteesi: viherkasvit muodostavat sokereita vedestä ja hiilidioksidista auringonvalon avulla. Kaikki muu biomassaa muodostuu tältä pohjalta jatkokprosessissa. Ihminen on ”*hiilest tehty affena*” kuten Tuntemattoman Hietanen hyvin murjaisi ollen oikeassa, vaikka tuon vitsiksi ajattelinkin.

CO₂-puute on eniten kasvien kasvua rajoittava tekijä tälläkin hetkellä.

Kasvihuoneissa on kokeiltu prosenttitason (5% eli 500/10.000) pitoisuuksia, ja havaittu, että viherkasvien kasvu vain paranee. Toisaalta jos kasvihuoneen ilmasta vähennetään hiilidioksidia, tasolla 170ppm (1.7/10.000) kasvu hidastuu huomattavasti ja **tasolla 120ppm (1.2/10.000) viherkasvit kuolevat ja siten elämä maapallolla loppuu**. Henkiin jäävät vain hapettomissa valtameren ja maankuoren syvänteissä elävät arkki- ja rikkibakteerit. Hiilidioksidin poistaminen ilmakehästä on siten ihmiskunnan itsemurhaan verrattava teko. Nykyinen taso on kasveille aneemisen matala: kasvit ’kituvat’, ja fotosynteesi toimii osateholla.

Nykyinen hiilidioksidin lisääntyminen näkyy satelliittikuvissa kasvullisuuden lisääntymisenä.

Pohjoiset metsät, Saharan eteläpuolinen alue ja Brasilia vihertävät aiempaa enemmän. Myös viljasadot ovat parantuneet. *Tämä hyöty on erittäin merkittävä* väestön liikakasvun ja nälänhädän maailmassa. Takaisinkytkentä CO₂ <- -> kasvit toimii siten meidän kaikkien eduksi.

4. Ilmakehä ja ihmisen osuus CO₂-päästöistä

Ilmakehässä on puhtaaksi hiileksi muunnettuna 850 Gt (gigatonnia = 10 potenssiin 9) hiiltä. Ilmakehän ja meren välillä kiertää 100Gt ja kasvit kierrättävät 120Gt vuosittain. **Ihmisen päästöt ovat vain 10Gt vuodessa**. Toisin sanoen, maapallo tuottaa vuodessa 230Gt hiiltä, josta ihmisen osuus on 10Gt. Ihmisen osuus maapallon kokonaishiilikierrosta on siten **vain 4 (neljä!) prosenttia**. Jo ensimmäisenä tuottovuotena tuosta ihmiskunnan osuudesta 45% imeytyy meriin, sillä CO₂ on hyvin vesiliukoinen kaasu (vrt vissypullo!). Loput imeytyvät myöhemmin. Hiilen isotooppijakautuman perusteella tämä on voitu kiistattomasti osoittaa. Fossiilisten polttoaineiden C-14-pitoisuus on matalampi kuin eläin- ja kasvukunnassa olevan hiilen.

Ilmakehässä tällä hetkellä olevasta hiilidioksidista vain 4% on ihmisen tuottamaa. IPCC olettaa ilmaston lämpötilan muuttuvan, kun tätä 4% osuutta vähennetään päästökaupalla.

5. Ilmastomallit, lämpenemisen mittaus

IPCC:n tietokonemallien lähtöoletukset (a ja b) mainittiin jo alussa. Lisäksi tietokonemalleissa käytetään **aivan liian suurta CO₂:n lämpövaikutuserrointa**. CO₂:n infrapunasäteilyn sitomistavoite on logaritminen, joten pitoisuuden kasvaminen lisää kokonaisvaikutusta mitättömän vähän. Vaste kyllästyy jo nykyisilläkin pitoisuuksilla. Loppu lämpösäteilystä karkaa avaruuden absoluuttiseen kylmyyteen.

Malleissa on vähätelty **tärkeintä kasvihuonekaasua, joka on vesihöyry**. Mallien ”Arizonan ilman” vähäistä kosteusarvoa on edelleen laskettu, koska muutoin tulokset niin menneisyyden kuin tulevaisuuden ennusteista sekoavat. Vesihöyryä on ilmassa näkymättömänä kuten hiilidioksidia. Tiivistyessään näemme vesihöyryn pilvinä, sumuina, usvina jne. Vesihöyryn pitoisuus on useita kertaluokkia suurempi kuin hiilidioksidin, ja se laimentaa edelleen CO₂:n osuutta.

Pilvien monimuotoinen vaikutus toimii termostaattina. Varjostuvilla alueilla lämpötila laskee päivällä, mutta yöaikana pilvipeite estää jäähtymistä. Pilvien puuttuminen yöaikana johtaa lämpösäteilyn karkaamiseen avaruuteen (kuulaat yöt). Toisaalta vaaleat pilvet heijastavat peilin tavoin auringon säteilyä pois päin maapallon ilmakehästä estäen lämpenemistä. Näin etenkin napa-alueilla, jonne auringon valo tulee kesäaikana varsin loivassa (max 23,6 asteen) kulmassa horisonttiin nähden. Puolen vuoden kaamosaikana sinne ei tule valoa lainkaan.

Mallit eivät myöskään huomioi auringossa tapahtuvia muutoksia (pilkut), kosmisen säteilyn ja magneettikenttien yhteisvaikutusta eikä aurinkokuntamme huojuntaa Linnunradan ratatason molemmin puolin. Näillä on pitkien ajanjaksojen kuluessa huomattava vaikutus maapallon ilmastoon (vrt jäähtynyt maapallo).

Ilmakehän lämpötilaa on mitattu **maa-asemien** lämpömittareilla. Näitä asemia on rajallinen määrä. Lisäksi mittaustuloksia on jäänyt asutuksen keskelle, jopa asfaltoiduille pysäköintialueille ja lentokenttien kiitoratojen päihin. Näin ollen paikallinen lämpökuormitus nostaa mittaustuloksia. Kaupunkien lämmityksen ja liikenteen aikaansaama hunttu, savusumu (smog) aiheuttaa kaupunkisaarekeilmion (UHI). Tämä näkyy meilläkin. Helsingin keskustassa lämpötila on 4-7 astetta korkeampi kuin Nurmijärvellä. Neuvostoliiton romahdettua sieltä lakkautettiin yli 1900 mittausasemaa, ja nimenomaan Siperian vaikeakulkuisimmilta puhtailta alueilta. Jäljelle jääneet asutuksen lähellä olevat asemat ovat siten vaikuttamassa mittaustuloksien keskiarvoa korottavasti. Näiden arvojen pohjalta saamme lukea uutisia taas ja taas ”ennätyslämpimästä” elokuusta, syyskuusta, lokakuusta jne.

Suurin osa maapallosta on merta, eikä tältä alueelta saada kuin harvoja toistettuja mittaustuloksia saarten sääasemilta. **Argo-pojut** mittaavat meriveden lämpötilaa, mutta merten päällinen ilmakehä jää käytännössä vaille mittauksia.

Ilmapallomittaukset ovat oma lisänsä. Niiden alkuperäinen tekniikka on suomalaista perua (Vaisala). Kustannussyistä työläitä ilmapallomittauksia ei voida toteuttaa laajalti. Etuna toki on se, että mielenkiintoisilta alueilta saadaan toistettusti tarkkaa tietoa kehityksen suunnasta.

Kuitenkin ilmapallomittauksissa (2-17km) ei ole havaittu mitään lämpenemistä eikä lämpövyöhykkeitä, joita ilmastomallit ennustavat muodostuvan tropiikkiin. Malleja ei silti ole muutettu, miksi?

Satelliittimittaukset ovat monessa suhteessa täysin ylivoimaisia. Naparataa kulkeva satelliitti kiertää maapallon reilussa tunnissa. Mittauksia koko maapallosta saadaan siten useita kertoja joka viikko. Satelliitin lämpösäteilymittarit mittaavat maan päällä olevan ilmakehän lämpötilaa erittäin tarkasti.

Mitään lämpenemistä ei ole satelliittimittauksissa havaittu viimeisten 20 vuoden aikana, vaikka hiilidioksidipitoisuus on tuona aikana edelleen kasvanut.

Yhteys hiilidioksidin nousun ja lämpenemisen välillä tarvitsee uudelleen arviointia. Selvästikin ilmakehässä on **ylikuumentumista estäviä takaisinkytkentöjä**, koska menneisydessäkään elämä ei ole tuhoutunut paljon nykyistä lämpimämissä ja runsaamman CO₂:n oloissa. **Vesitermostaatti** on tässä tärkein: veden höyrystyminen sitoo paljon lämpöä, mikä kulkeutuu pilvien mukana sekä ylempiin ilmakehän kerroksiin että tuulten mukana napaseuduille päin. Tässä on maapallon ”jäähdytin”. Alas vetenä tai lumena satava vesi on luovuttanut lämpönsä avaruuteen ja jäähdyttää maan pintaa. **Veden jäähdytyskierto on erittäin massiivinen.** Ajatellaanpa vaikka kaatosadetta: meilläkin saadaan usein 10 millimetriä tunnissa neliömetrille (tropiikista puhumattakaan), josta laskutoimituksella tulee *10 litraa eli kiloa yhdelle neliömetrille*. Tämän 10 litran haihtumiseen on tarvittu huomattava määrä energiaa.

6. Päästövähennykset, uusiutuva energia, vaikutukset

Edellä tuli esille ihmiskunnan osuus päästöistä. Yksi tulivuoren purkaus tuottaa parissa viikossa enemmän päästöjä kuin ihmiskunta vuodessa. Tulee muistaa, että merenpohjassa (mm etelämantereen jään alla) on myös tulivuoria, joten kaikki purkaukset eivät näy tuhkapilvinä. Tuijottaminen pelkästään hiilidioksidiin johtaa pahasti harhaan. Vaaraton, elämälle elintärkeä kaasu yritetään jopa poistaa ilmakehästä. Sen sijaan **todelliset saasteet**, pienhiukkaset, nokipäästöt, rikin ja typen oksidit, raskasmetallit, rengashiilivedyt eivät ole saaneet riittävää huomiota. **Kiinan savusumua kulkeutuu Kaliforniaan saakka**. Kiinassa keuhko- ja syöpätaudit lisääntyvät, mikä ei ole ihme, kun katsoo uutiskuvia, joissa kadun toisen puolen kerrostalo ei erotu ja keskipäivän aurinko on himmeä mandariini jos sitäkään. Tässä syy Kiinan päästörajoituksiin: todelliset saasteet, ei pelkkä CO₂, joka on kirkas läpinäkyvä kaasu.

Pohjavesien ja ilman saastuminen on vakava ja kasvava ongelma. Vesiä pilaa etenkin kaivos- ja metalliteollisuus, myös olematon yhdyskuntavesien viemärointi. Esimerkiksi harvinaisia magneettisia metalleja (tuuligeneraattorit, sähköautot) tuotetaan pääasiassa kehitysmaissa ja varsin leväperäisissä oloissa.

Väestöräjhdys on erittäin suuri ongelma. Nettolisäys maapallolla on kolme lasta sekunnissa.

Tähän puuttuminen on *poliittinen tabu*. IPCC-kokousväki myöntää yksityisissä keskusteluissa, ettei asiasta voida keskustella ilman, että suuri osa kolmansista maista poistuu paikalta. Kertolaskulla saadaan mielenkiintoisia lukuja. **Kolmessa tunnissa syntyy 32.400 lasta**, mikä on sama määrä kun meille tuli vuoden 2015 syksyllä nuoria miehiä Irakista. Paranivatko olot Irakissa? Mikä maa ottaa seuraavien 3 tunnin väestönlisäyksen? Entä koko kuukauden? Entä seuraavien vuosien? *Lähtömaissa syntyvyys jatkaa silti samoja raiteita*. Maahanmuuttoa lisäämällä tätä ongelmaa ei ratkaista, vaan se siirtyy vastaanottavien maiden riesaksi. Näin aivan tavallinen laskutaito kertoo, että ratkaisemattomana tämä väestöpommi on maapallon kantokykyä ja luonnonvarojen kulutusta ajatellen **tärkein** tekijä ja aivan eri kertaluokassa kuin CO₂.

Elintarviketuotanto vähenee ja luontoa tuhoutuu, kun maa-alaa käytetään biopolttoaineiden tuotantoon (öljypalmut, etanolimaissi jne). Biopolttoaineissa hyötysuhde on todella huono: jotta saadaan litra korvaavaa polttoainetta, menetetään 1.5 – 2 litraa fossiilisia polttoaineita. Pitää laskea koko tuotantoketjun kulutus: puiden kaato, raivaus, maan muokkaus koneilla, palmujen istutus, kasvinsuojelu, korjuu, käsittely, muokkaus jalostamoissa, tuontiruoan kulut jne. Vähenevätkö päästöt? Eivät, vaan lisääntyivät. Kenelle tämä on win-win-tilanne?

Tuulivoima on erittäin epätasaista, minkä voi todeta vaikkapa Fortumin nettisivuilta. Kannattaa katsoa vaikkapa yhden kuukauden tuulisähkön tuotanto. Tyypillinen tuotanto (max kapasiteetti 1400 MW/h) on huippu 1300, minimi alle 9 ja keskiarvo 200-300 MW/h. Tuotantokäyrän piikkimäisyys kertoo keskiarvoa enemmän: vaihtelua on päivittäin jopa 2-3 tunnin aikana ja viikoittain erittäin paljon ja nopeasti. Näin tarvitaan **aina** korvaavaa tuotantoa, minkä joutuvat muut tuottajat toimittamaan **ilman, että tuulivoima joutuisi tätä itse kustantamaan**. Tuulivoimatuki on räikeän yksipuolista yhden, voimakkaasti vaihtelevan ja luonnonmaisemaa pilaavan tuotannon suosimista.

Päästökauppa on murheellinen luku historiassamme. Edeltä on käynyt ilmi, että haukumme väärää puuta, ammuimme EU:ssa omaan jalkaamme. Päästökaupassa on tapahtunut vakavaa korruptiota. Globaalit päästöt eivät ole vähentyneet. Tuotanto on siirtynyt mm Kiinaan. Menetämme puhtaita työpaikkoja ja aiheutamme saastumista kehitysmaissa. Vihreä ideologia on CO₂-asiassa saanut aikaan uskonnon kaltaisen hybriksen, jota ei saa arvostella. Keisarin olemattomia vaatteita ei haluta (saa?) nähdä. Toisin ajattelevia tiedemiehiä boikotoidaan. Menneisyyden lämpötilastoja alennetaan, jotta nykyiset arvot saataisiin nousemaan tietokonemalleilla ”jäähäikkömailana”. Suoranaisia tiedeväärennöksiä on paljastunut, mutta media ei ole näihin puuttunut. Ilmeisesti vihapuhe on vakavampi asia, kuin sadat hukkaan heitetty miljardit.

7. Lopuksi

Ilmastonmuutos on aivan varmasti TOTTA.

Sellainen on ollut käynnissä koko maapallon ilmakehän historian. Jo aikana ennen ihmistä, hänen kaudellaan, ja se tulee jatkumaan omien lakiansa mukaan ihmisen kadottua. Ihminen on kuin valtameren pudonnut hyttynen luonnonvoimien keskellä. Ajatellaanpa tsunamieja, maanjäristyksiä, hirmumyrskyjä, maahan osuvia asteroideja. Vain rajoittamaton ydinsota olisi keino, millä ihminen lyhyessä ajassa saisi ilmastomme kohtalokkaasti pois raiteiltaan. Näin ollen ainut järkevä strategia löytyy **sopeutumisesta** muutoksiin, joita väistämättä tulee niin lämpenemisen kuin kylmenemisen suuntaan. Niitä ei ihminen päästökaupoillaankaan pysty estämään.

Ylikorostunut, **uskonnon kaltainen** vihreä ideologia on saanut eri luonnonsuojelujärjestöjen ja heitä edustavien ”ilmastovastaavien asiantuntijoiden” (WWF, Greenpeace jne) kanssa **veto-oikeuden** liian moneen elintärkeään asiaan. Poliittiset päättäjät ovat tiedon puutteessa ja lobbareiden johdattelemina päätyneet väärin, kalliisiin ratkaisuihin. Todellisilta asiantuntijoilta ei ole kysytty mitään, vaan heidät on jopa asetettu boikottiin eikä heidän julkaisujaan ole hyväksytty tiedelehtiin eikä IPCC:n raportteihin. Poliittinen vihreä paine (*Mitä, vastustatko TODELLAKIN puhdasta uusiutuvaa energiaa?*) ja oma etu (*tuulivoimayhtiöt veroparatiiseissa*) ovat menneet äänestäneiden kansalaisten eli yhteiskunnan edun edelle. Tehdyt päätökset ovat osoittautuneet katastrofeiksi niin kustannusten kuin ympäristönkin kannalta. Uusiutuvan energian lippulaivat ovat ajaneet karille mittavasta taloudellisesta tuesta huolimatta (esim Solandra).

Ainut positiivinen seikka on ollut se, että päästöpolitiikan myötä energiatehokkuus on parantunut.

Mutta: tämä olisi voitu tehdä suoraan oikealla nimikkeellä ja paljon edullisemmin ilman, että olisi aikaansaatu suuria kielteisiä vaikutuksia kansakuntien elämään ja vientiteollisuuteen eri maissa. Kuplan puhkaiseminen lähestyy, sillä kenelläkään ei ole enää varaa jatkaa tätä farssia. Huomattavat maat (mm Japani, Brasilia) ovat sanoneet irti Kioton sopimuksen. Marrakeshista tulijoilta pitää kysyä:

Kuinka ilmasto voisi jäähtyä antamalla puhdasta rahaa kolmannen maailman valtioille?

Pohjoinen maamme on erityisasemassa. Olemme lähinnä pohjoisnapaa asuva pieni kansakunta. Ilman lämmitystä täällä ei elä kukaan, ei ainakaan nykyinen väestömme tämän tasoista elämää. Kylmä sää tappaa varmasti, lämpöaalloista useampi selviytyy hengissä. Hiilijalanjälkemme (vaikkakin kirjoitetun perusteella turha termi: *energiajalanjälki* olisi parempi) vain kasvaa maahanmuuton myötä. Pikemminkin täältä pitäisi muuttaa lämpimämpiin maihin pakoon tulevaa jääkautta.

Valtion velka on lyhyessä ajassa kaksinkertaistunut 100 miljardiin. Tarvitsemme kipeästi ulkomaan valuuttaa, mikä ei onnistu ilman kotimaassa toimivaa kilpailukykyistä vientiteollisuutta. Ellemme saa talouttamme tasapainoon, täällä tulee kaikille tulevaisuudessa hyvin kylmä. Tuolloin päästömme ovat toki nollassa: sitäkö vihreät haluavatkin? Vientiteollisuuden energiantarpeen tulee siksi olla etusijalla.

Hiilen mustamaalaaminen ja järjetön käyttökielto tulee meilläkin USA:n mallin mukaan kumota. Hiili kiertää luonnossa, eikä ole dioksiinin kaltainen pysyvä, luonnon kertyvä saaste. Meidän hiilivoimalamme ovat maailman puhtaimpia. Ne jopa puhdistavat ottoilmasta liikenteen päästöjä. Piipuista tulee vain **vesihöyryä ja hiilidioksidia, jotka EIVÄT ole myrkyjä**. Kivihiilen käyttö sähkön ja kaukolämmön yhteistuotantoon on Suomen tapaiselle kylmälle maalle taloudellinen, suositeltava, ympäristöystävällinen ja kansakunnan edun mukainen. Suomen kokonaispäästöjen kiristäminen ei maapallon mittakaavassa auta mitään. Viiden miljoonan kansakunnan vaikutukset seitsemän miljardin tekemisiin eivät tunnu missään. Huomautettakoon vielä lopuksi, että miljoonan ja miljardin ero on kolme nollaa, ei siis vain yksi nolla.

--- --- ---

TkT Antero Ollila on ansiokkaasti käynyt läpi ilmastoon liittyviä asioita omassa ja Uusi Suomi-lehden blogeissaan. Niistä saa selkeää matemaattis-fysikaalista tietoutta. Osa tämän kirjoituksen faktoista on hänen kirjoituksistaan. Alkuun pääsee tästä linkistä:

<http://aveollila.puheenvuoro.uusisuomi.fi/218144-ilmastonmuutos-osa-1-elamme-ilmasto-optimin-aikaa>

Muun tietoaineiston lähteet löytyvät mm aiemmasta kirjoituksestani:

<http://ceta.nettisivu.org/ilmaston-lampeneminen-mallit-mittaukset-antti-lehtniemi/>

Vihreän aatteen poliittisesta taustasta ja tieteellisyydestä saa lisätietoa esim kirjasta:

Mikko Paunio: Vihreä valhe (Auditorium, 2015)