

ARCTIC CLIMATE CHANGE PAKOHUONEPELI

Tämän arktinen ilmastonmuutos -opetuspaketin idea sai alkunsa Future Earth, Past Global Changes -tutkimusverkoston ACME-työryhmässä. Projektin ideoiivat FT Maija Heikkilä ja FT Kaarina Weckström, ja sen toteutuksen rahoitti Helsingin yliopiston kestävyystieteen instituutti (HELSUS). Opetuspaketin suunnitteli FM Eveliina Tammisto.

Ohjeita:

Opiskelijaryhmä jaetaan neljään ryhmään. Jos luokkakoko on suuri, rastit voi tulostaa tuplana, jolloin pienryhmien koot saadaan myös sopivammiksi. Jos rastit toteutetaan tuplana, se kuitenkin vaatii ohjaajalta/opettajalta enemmän etukäteisvalmisteluita (kaikkien tarvikkeiden määrä tuplaantuu ym.). Rasteja voi yksinkertaistaa tai vaikeuttaa ryhmän ja käytettävissä olevan ajan mukaan. Tällaisenaan peli on suunniteltu yhden oppitunnin aikana toteutettavaksi (45–60min). Oppilaille on hyvä mainita, että mitään ei saa repiä tai yrittää saada voimalla auki.

Alustus:

Ilmastonmuutoksen seurauksena maapallon keskilämpötila kohoaa. Lämpeneminen kiihtyy erityisesti arktisilla alueilla. Tuoreen tutkimuksen mukaan arktisen alueen ilmasto voi lämmetä jopa neljä kertaa nopeammin kuin maapallolla keskimäärin.

Alustukseksi ryhmäjaon jälkeen tai koko ryhmän kanssa yhdessä luetaan Helsingin Sanomien artikkeli ilmastonmuutoksesta: <https://www.hs.fi/tiede/art-2000008996228.html>. Artikkelista saa jo vinkkejä joidenkin tehtävärastien ratkaisemiseen.

Oppilaat tarvitsevat mukaansa rasteille:

- muistiinpanovälineet (kynä, paperi)
- puhelimen (ei välttämätön, jos tietokone ja karttakirja ovat käytössä rasteilla)
 - o jos sovitaan säännöksi, että puhelimia ei saa käyttää, rastien tehtävät voivat viedä hieman enemmän aikaa
- ryhmätyöskentelytaitoja, jokaiselle ryhmän jäsenelle jokin tehtävä

Tarvikkeet ja valmistelut:

1. Ilmakehän CO₂:

- Rastin ohjeet tulostettuna (1 sivu)
- Sudokupohja tulostettuna (helppo tai keskivaikea riippuen ryhmän tasosta), jokaiselle pienryhmälle oma pohja rastille

2. Uhanalaiset eliöt

- Rastin ohjeet tulostettuna (2 sivua)
- Tietokone, jossa Punaisen kirjan nettisivut avattuna **TAI** oppilaat voivat mennä nettisivulle omalla puhelimellaan

3. Albedo ja ilmastonmuutos



UNIVERSITY OF HELSINKI



- Rastin ohjeet tulostettuna (1/2 sivu)
- Kuvat kasvillisuudesta, merestä ja lumesta tulostettuna
- Sakset, jotka on lukittu kiinni numeroyhdistelmälukolla (Ohjaaja joko lukitsee sakset uudelleen jokaisen ryhmän jälkeen tai jokaiselle ryhmälle annetaan omat sakset ja lukko. Myös opiskelijat voivat lukita sakset uudelleen, mutta tässä oltava tarkkana, jotta numeroyhdistelmä pysyy samana kaikille!)
- Jokaiselle ryhmälle oma suljettu kirjekuori, jonka sisällä on yksi tai kaksi palapelin palaa sekä lapulla jokin numero.

4. Lentomatustus

- Rastin ohjeet tulostettuna (1/2 sivu)
- Karttakirja, josta opiskelijat voivat etsiä valtioiden väliset aikaerot. Sama hoituu kuitenkin myös esim. opiskelijoiden puhelimilla.

5. Oikean koodin selvittäminen

- Rastin ohjeet tulostettuna (1/2 sivu)

6. Koodi ohjaajalle/opettajalle tai laatikon avaaminen (ohje vain ohjaajalle/opettajalle)

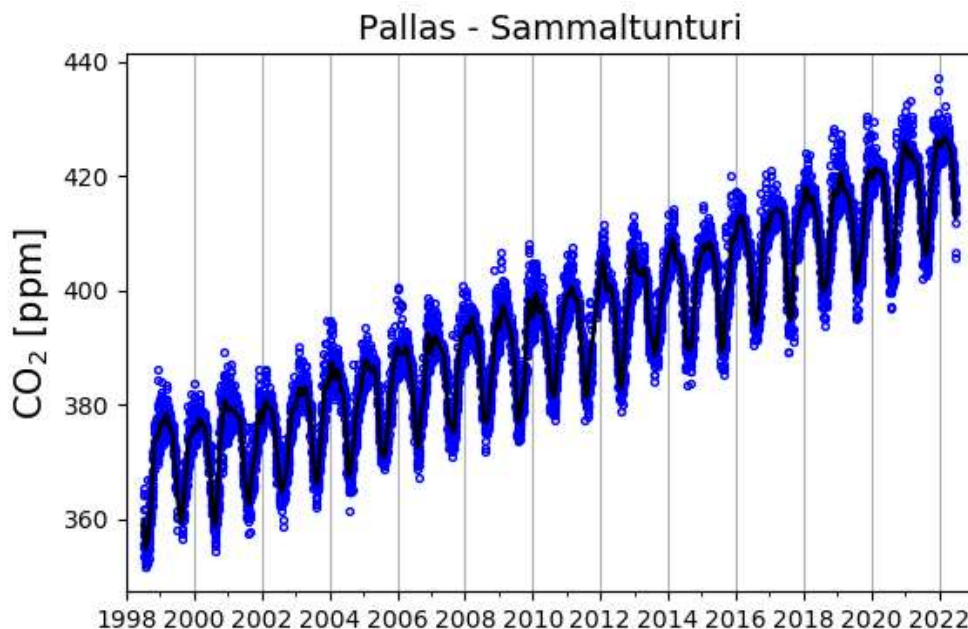
- Laatikko/aarreakku ja lukko
- Laatikossa jokaiselle pienryhmälle pussi, jossa loput palapelin palat ja ohjeet koodikirjoituksen ratkaisemiseen.
- Kysymyslappu esim. vihreällä kartongilla:
 - o Miten ilmastonmuutosta voidaan hillitä?
 - o Miten jokainen pystyy vaikuttamaan ilmastonmuutoksen etenemiseen omassa arjessaan?
- Loput palapelin palat, palojen takana symboleita
- ”aapinen”, jonka avulla symbolit on mahdollista tulkita

Yhteinen loppurefleksio vielä kaikkien rastien vastausten selvittämisen jälkeen:

- Voidaan toteuttaa pienryhmissä tai yhteisesti luokan kanssa ryhmdynamiikasta riippuen.
- Mitä palapelistä tuli vastaukseksi? (Mitä toimet tarkoittavat käytännössä? Jos vieraita käsitteitä, niiden selvittäminen yhdessä)
- Mitä muita asioita ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi voisi tehdä?
- Mihin konkreettisiin toimiin olisit itse valmis sitoutumaan (päivittäin, viikoittain, harvemmin)? Perustele vastauksesi. Alla muutamia esimerkkejä:
 - o Vaateostokset kirpputorilta/käytettyjen vaatteiden ostaminen
 - o Koulu-/työmatkojen pyöräileminen tai julkisilla kulkeminen
 - o Kasvisruokavalion/vegaaniruokavalion noudattaminen
 - o Lähi- ja satokausituotteiden ostaminen/suosiminen
 - o Kaikkien tuottamieni jätteiden kierrättäminen
 - o Poliittiseen päätöksentekoon vaikuttaminen/osallistuminen
 - o Kansalaisjärjestötoimintaan osallistuminen
 - o Ympäristöystävälliset harrastukset (Voiko harrastus olla ympäristöystävällinen? Millainen ympäristöystävällinen harrastus on?)

1. ILMAKEHÄN CO₂

Ilmakehän hiilidioksidipitoisuus ilmoitetaan yleensä tilavuuden miljoonasosina (parts per million = ppm). Hiilidioksidin määrä ilmakehässä vaihtelee vuoden aikana myös luonnollisesti. Kasvukaudella kasvit sitovat hiilidioksidia yhteyttäessään ja silloin hiilidioksidin pitoisuus ilmakehässä alenee. Hiilidioksidi on yksi kasvihuonekaasuista, ja sillä on ilmakehää lämmittävä vaikutus. Ennen teollistumista ilmakehän hiilidioksidipitoisuus oli noin 280 ppm. Teollistumisen myötä hiilidioksidin määrä on kuitenkin kasvanut jatkuvasti, vaikka kasvit sitovatkin hiiltä kasvukausien aikana.



Kuva: Pallas-Sammaltunturin mittausaseman hiilidioksidipitoisuuksia 1998–2022.

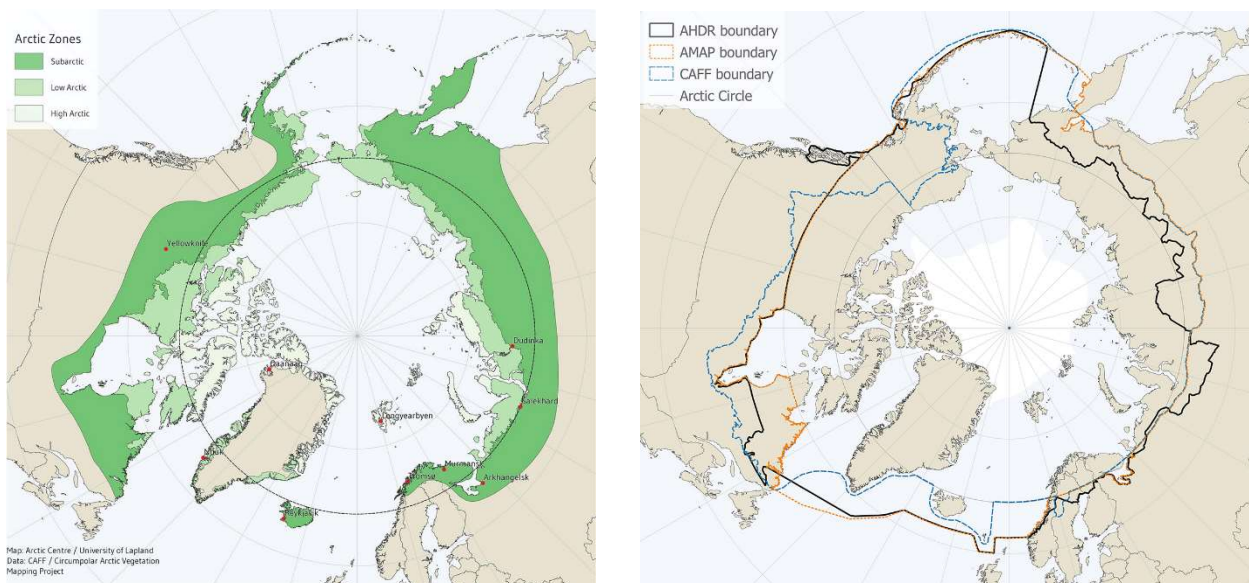
<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/kasvihuonekaasujen-pitoisuudet>

Mikä arvo on voitu mitata Pallas-Sammaltunturin mittauspisteellä kesällä 2022 (punainen piste)? Vastauksen saat ratkaisemalla sudokun! Kirjoita tuo luku ylös!

Sudokussa on yksi oikea ratkaisu, johon voidaan päästä loogisella päättelyllä ilman arvailua. Tehtävässä on 9x9 ruudukko, jossa on yhdeksän saraketta, yhdeksän riviä ja yhdeksän lohkoa. Sudokutehtävä on ratkaistu, kun jokaisessa sarakkeessa, rivissä ja lohkoissa on tasan yhden kerran numerot 1–9.

2. UHANALAISET ELIÖT

Arktisilla alueilla elää monia erilaisia eliöitä. Jotkin niistä ovat endeemisiä eli kotoperäisiä. Endeemisyyks/kotoperäisyys tarkoittaa sitä, että eliötä ei esiinny missään muualla. Osa arktisen alueen eliöistä on myös vaarassa kuolla sukupuuttoon. Myös osa Suomesta kuuluu arktiseen alueeseen. Alueen laajuus riippuu kuitenkin hieman määritelmästä (ks. kuvat).



Map credit: Conservation of Arctic Flora and Fauna. **High and low Arctic terrestrial boundaries** were defined by the Circumpolar Arctic Vegetation Mapping Project - [Bioclimatic subzones](#). **Sub Arctic boundary** was defined by the [Arctic Biodiversity Assessment](#) (ABA). AHDR: Arctic Human Development Report, four million people live inside this border. AMAP: Arctic Monitoring and Assessment Programme Working Group. CAFF: Conservation of Arctic Flora and Fauna.

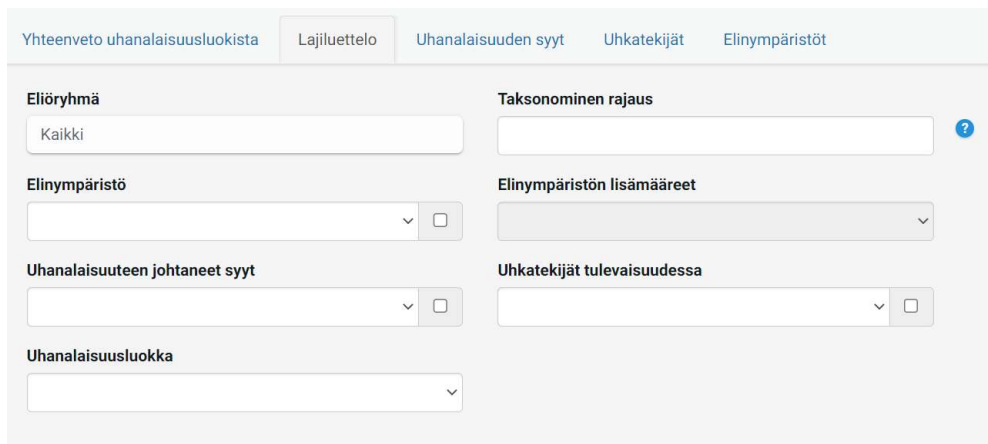
Kuvat: Arktinen keskus, <https://www.arcticcentre.org/FI/arktinenalue/maaritelma>

Esimerkiksi jotkin arktisella alueella elävät nisäkkäät ovat jo erittäin uhanalaisia tai äärimmäisen uhanalaisia. **Mitä arktisella alueella eläviä uhanalaisia tai äärimmäisen uhanalaisia nisäkkäitä esiintyy myös Suomen uhanalaisten lajien listalla (Punainen kirja, 2019)?**

Mene osoitteeseen:

<https://punainenkirja.laji.fi/results?type=species&year=2019&redListGroup=> .

Tarkista, että yläpalkista on valittu ”Lajiluettelo”. Valitse eliöryhmä ja uhanalaisuusluokat.



Valitse ilmestyneen listan perusteella oheisten kuvien joukosta oikeiden lajien kuvat ja aseta lajit aakkosjärjestykseen. Kuvien toiselta puolelta löydät numeroyhdistelmän, kirjoita se muistiin!

3. ALBEDO JA ILMASTONMUUTOS

Albedo tarkoittaa jonkin kappaleen kykyä heijastaa siihen osuvaa säteilyä. Erilaiset (eri väriset) kappaleet heijastavat niihin osuvaa säteilyä eri verran. Jos kappaleen albedo on 0, se imee kaiken siihen tulleen säteilyn itseensä. Mitä lähempänä kappaleen albedo on arvoa 1,0 tai 100 %, sitä enemmän se heijastaa siihen tullutta säteilyä. Miten albedo liittyy ilmastonmuutokseen?

Tehtävänäsi on asettaa oheiset kuvien esittämät kappaleet järjestykseen vasemmalta oikealle niin, että se kappale, jolla on pienin albedo, on vasemmanpuoleisin. Kuvien takaa löydät seuraavan vihjeen!

4. LENTOMATKUSTUS

Lentoliikenteestä aiheutuu ilmakehään päästöjä, jotka kiihdyttävät ilmaston lämpenemistä. Olette siitä huolimatta kuitenkin lähdössä lentämään Helsingistä Lontooseen maanantaina klo 12.00. Lento kestää 3 tuntia. Mihin aikaan (paikallista aikaa) saavutte perille Lontooseen?

Jatkolentonne Lontoosta Torontoon lähtee kahden tunnin kuluttua edellisen lennon laskeutumisesta. Lento Torontoon kestää 8 tuntia. Mihin aikaan (paikallista aikaa) saavut Torontoon?

Jatkatte vielä Torontosta matkaa Limaan. Lentosi lähtee Torontosta kolmen tunnin kuluttua edellisen lentosi laskeutumisesta. Lento Limaan kestää 8 tuntia. Mihin aikaan (paikallista aikaa) olette perillä Limassa? **Kirjoita kellonaika muistiin!**

5. OIKEAN KOODIN SELVITTÄMINEN

Jotta saat viimeisen rastin aarrearkun koodin selville, sinun tulee laskea seuraava laskutoimitus:

$x = 1. \text{ rastin vastaus} + 2. \text{ rastin vastaus} \times 3. \text{ rastin vastaus} / 4. \text{ rastin vastaus}$

Oikea numeroyhdistelmä (x eli laskutoimituksen vastaus) avaa viimeisen rastin laatikon, josta saatte viimeisen tehtävän.

TAI

Kerro saamasi luku ohjaajalle/opettajalle. Oikeasta numeroyhdistelmästä saatte viimeisen rastin tehtävän.

Jos lukko ei aukea, tarkistakaa, että aiempien rastien vastaukset ovat varmasti oikein!

6. Koodi opettajalle/ohjaajalle ja aarrearkun/laatikon avaaminen

Lukon koodi: **3 2 8 4**

Laatikossa esim. minigrip pusseissa jokaiselle ryhmälle omat:

- Kysymyslappu esim. vihreällä kartongilla:
 - o Miten ilmastonmuutosta voidaan hillitä?
 - o Miten jokainen pystyy vaikuttamaan ilmastonmuutoksen etenemiseen omassa arjessaan?
- Loput palapelin palat, palojen takana symboleita
- ”aapinen” jonka avulla symbolit on mahdollista tulkita
- Vastauksena lueteltuna erilaisia esimerkkejä:

Palapelin ja koodikirjoituksen oikea vastaus:

Kansainväliset sopimukset, ruokavalio, uusiutuvat energianlähteet, kierrättäminen ja kiertotalous, metsittäminen, hiilinielujen lisääminen, joukkoliikenne, avaruuteen sijoitettavat peilit, kestävä tuotanto ja kuljetuksen vähentäminen

RASTIEN OIKEAT VASTAUKSET:

1. vasemmalta oikealle: 4 1 1
2. ahma, naali, susi: 8 4 5
3. (lukon koodi: 9 0 7) kirjekuoressa lapulla numero: 17
4. kellonaika: 5
5. laskutoimitus: $411 + 845 \times 17 / 5 = 3284$
6. oikea koodi: **3 2 8 4**

HELPPO SUDOKU

7	5	9	8	3		4		
6					2			
		2		6			5	
							7	
	8		2	9		3	6	4
9			4	5			8	
					5		1	
	9	7				8		
			7	2	9			5

KESKIVAIKEA SUDOKU

					6		3	
		8		2			4	5
	3							
		2		8		9		
			2				7	
9					7			
6		5			3		1	
4			7		5			2
		1			2			

Jokaisen kuvan taakse tulee kirjoittaa jokin numero, ahma: 8, naali: 4, susi: 5.



Kuvien takana numerot, meri: 9, kasvillisuus: 0, lumi: 7.



Kysymyslappu, jossa kaksi kysymystä esim. vihreällä kartongilla:

Miten ilmastonmuutosta voidaan hillitä?

Miten jokainen pystyy vaikuttamaan ilmastonmuutoksen etenemiseen omassa arjessaan?

”Aapinen” jonka avulla symbolit on mahdollista tulkita:

A = ☉

B = ☿

C = ♍

D = ♌

E = ♍

F = ✎

G = ♍

H = ☿

I = ☿

J = ☿

K = ☿

L = ●

M = ○

N = ■

O = □

P = □

Q = □

R = □

S = ♦

T = ♦

U = ♦

V = ♦

X = ☒

Y = ☒

Z = ☿

Å = ☿

Ä = ☿

Ö = ☿

Ihmisen toiminta kiihdyttää nykyistä ilmastonmuutosta. Aiempiin maapallon historiassa tapahtuneisiin ilmastonmuutoksiin verrattuna meillä on kuitenkin mahdollisuus vielä vaikuttaa nykyisen lämpenemisen etenemiseen. On olemassa paljon erilaisia ilmastotoimia, joista osa on yhteiskunnallisia ja osan voi myös toteuttaa yksilötasolla:

Kansainväliset sopie-

ratkaisut,

uusiutuvien energianlähteiden käyttö,

kierrätys ja kierrätys,

ölsittäminen,

ilman lämmittämisen,

joikkiminen,

vevruuden sijainnista piti,

keskustelun ja

kuoleuksen väestömi-

Keskustelkaa ryhmässänne:

Miten nämä toimet hillitsevät ilmastonmuutosta?

Palapeli esim. tällaisista kuvista:



