

VESISTÖAIHEINEN PAKOHUONEPELI

Vesistöaiheinen pakopelihuone oli käytössä Kukkian vesilintu-näyttelyn oheistoimintona Rautajärvellä kesällä 2026. Peli on kehitetty Kukkian luontokeskus-hankkeessa syventämään tietämystä järvivesien tummumisesta ja sen vaikutuksista vesistöihin. Peli tuottaa perustietoa, mutta pelin kehittäjänä haluan muistuttaa, että luonnossa asiat harvoin ovat näin mustavalkoisia.

Kukkian luontokeskus
Hanketyöntekijä Minna Puurula



Tummuva järvi – pelasta ekosysteemi

Kukkiajärven vesi on muuttumassa tummemmaksi. Te olette ympäristötiimi, jonka tehtävänä on selvittää:

- miksi järvi tummuu
- ja mitä voimme vielä tehdä sen pelastamiseksi

Aikaa on 20 minuuttia ennen kuin tummuminen ylittää kriittisen pisteen

Tarvittaessa voitte kysyä apua pelinjohtajalta

1. Ravintoketjun arvoitus

Näkyvissä oleva teksti:

Ravintoketju kuvaa sitä, miten energia ja ravinteet kulkevat vedessä eliöltä toiselle. Tämä ketju pitää vesiekosysteemin toiminnassa ja tasapainossa. Kun veden väri muuttuu, tapahtuu muutoksia koko ravintoketjussa.

Tehtävä:

- Ravintoketjun osat kuvina
- Tussi, jolla kirjoittaa kirjain kuvaan
- Naru ja pyykkipojat
- Lipas ja 3-numeroinen numerolukko
- Liitteen 1 kirjaintaulu

Ohje: Kiinnitä naru, jossa tyhjät pyykkipojat seinälle. Viereen pöytä, jossa ravintoketjun osat kuvina. Printtaa viereen liitteessä 1 oleva taulukko ja kiinnitä se johonkin lähistölle. Kirjoita kuviin käyttämäsi numerolukon koodia vastaavat kirjaimet niin, että kuvien ollessa oikeassa järjestyksessä ne muodostavat halutun numeroyhdistelmän, jolla lukon saa auki.

Teksti lippaassa:

Hienoa. Selvitit tehtävän eli laitoit järven ravintoketjun oikeaan järjestykseen.

Ravintoketju kuvaa sitä, miten energia ja ravinteet kulkevat vedessä eliöltä toiselle.

Tuottajat: Kaikki alkaa pienistä levistä ja kasviplanktonista, jotka käyttävät auringonvaloa ja ravinteita kasvaakseen.

Ensimmäisen asteen kuluttajat: Pienet eläimet, kuten eläinplankton, syövät näitä leviä.

Toisen asteen kuluttajat: Pienet kalat tai muut petoeläimet syövät eläinplanktonia.

Huippupedot: Isommat kalat (ja joskus linnut tai nisäkkäät) syövät pienempiä kaloja.

Kun eliö kuolee, hajottajat (bakteerit ym.) pilkkovat sen takaisin ravinteiksi, jotka palaavat kierto.

auringon energia → levät → pienet eläimet → kalat → isommat pedot → hajottajat → takaisin alkuun

Nyt voit siirtyä seuraavaan kohteeseen.

2. Veden väri

Näkyvissä oleva teksti:

Veden väriluku kuvaa lähinnä veden humuspitoisuutta. Mitä enemmän vesistön valuma-alueella on soita, sitä värjäytyneempää/tummempaa vesi yleensä on. Vettä voidaan pitää värittömänä, mikäli väriarvo on <15 mg Pt/l. Lievästi humuspitoisen veden väriluku vaihtelee taas 20 – 40 mg Pt/l. (mg Pt/l tarkoittaa milligrammaa platinaa litrassa vettä eli mittayksikköä, jolla mitataan veden väriä)

Tehtävä:

- 3 lasipurkkia vesinäytteille
- Liite 2: veden väriluku-tilukko printattuna viereen
- Lipas ja 3-numeroinen numerolukko

Tehtävänä havainnoida kolmen vesinäytteen yhteenlaskettu väriluku, jolloin saadaan kolminumeroinen koodi, jolla avata lippaan lukko. Purkkeihin tekstit Kukkiajärvi, Likolampi ja Mustanjärvi. Purkkien vesi värjätään vastaamaan värilukua. Värikartta löytyy Lammin biologisen aseman värilomakkeesta https://www.helsinki.fi/assets/drupal/2024-06/Veden_v%C3%A4ri_20-600.pdf

Aseta purkit riviin pöydälle ja niiden eteen seinälle liite 2 värilukutaulukko. Purkkien väliin laitetaan laput, joihin piirretään +-merkki. Tehtävä voi vaikuttaa helpolta, mutta tämä vaatii yhteenlaskutaidon lisäksi myös tarkkuutta. Listasta löytyy Mustanlampi- nimisen järven lisäksi myös Mutalampi ja Mustalampi.

Vinkki: vettä voi värjätä eri keinoin, mutta helpoin tapa on luontaisesti tummentaa sitä lepän kävyillä. Lisää kävyt kuumaan veteen niin niistä irtoaa väri helposti. Myös teetä voi hyödyntää veden värjäämiseen.

Teksti lippaassa:

Hienoa. Selvitit tehtävän eli osat tulkiten mikä väriluku vastaa minkäkin purkin veden väriä.

Tummumisen keskeisiä vaikutuksia vesiekologiaan ovat:

Valon määrän väheneminen: Tummuminen heikentää veden läpinäkyvyyttä, jolloin valo ei tunkeudu syvälle. Tämä rajoittaa yhteyttävää perustuotantoa (levät ja vesikasvit) syvemmissä vesikerroksissa.

Ravintoketjun muutokset: Perustuotannon väheneminen heikentää järven ravintoverkkoa, mikä voi johtaa kalaston yksipuolistumiseen ja kalattomuuteen.

Lämpötila- ja happiolosuhteiden muutos: Tumma vesi imee enemmän auringon lämpöä, mikä voi lämmittää pintavettä ja voimistaa lämpötilakerrostuneisuutta. Tämä voi estää veden sekoittumista ja aiheuttaa happikatoa syvänteissä.

Eliöstön elintilan kaventuminen: Valon puute ja happikato supistavat kalojen ja muiden eliöiden elinaluetta.

Haitallisten aineiden kulkeutuminen: Orgaaninen aines sitoo itseensä rautaa ja raskasmetalleja, kuten elohopeaa, mikä voi lisätä niiden rikastumista ravintoketjussa.

3. Miksi veden väri muuttuu?

Näkyvissä:

Tutkijan pöytä, jossa kesken jäänyt tutkimus tummumisen syistä.

Tarvitset:

- Muistikirja, johon on kirjoitettu: Kukkiajärvi tummuu koska...
- Tutkijanpöydälle voi lisätä erilaista rekvisiittaa saatavuuden mukaan. Karttoja, kompassi, kirjoja, mikroskooppi, näytepulloja jne.
- Seinälle eteen kiinnitetään seuraavat tekstit:
Lintujen lisääntyminen 1
Järven jäätyminen talvella 2
Humuksen huuhtoutuminen veteen 3
Tuulen suunnan vaihtelut kesäisin 4
Happamien sateiden väheneminen 5
Kalojen kutuaikojen muuttuminen 6
Rantojen kivikkoisuuden lisääntyminen 7
Turvemaiden ojitus 8
- Pöydällä lisäksi liite 3 oleva tehtävälappu
- Lipas ja 3-numeroinen numerolukko

Tehtävä:

Seinälle on kiinnitetty erilaisia syitä, joista osa on oikein ja osa väärin. Näiden joukosta on löydettävä 3 oikeaa syytä ja laittamalla ne oikeaan järjestykseen syntyy numerokoodi. Piirrä tekstien yhteyteen symbolit seuraavasti:

Kolmio:

Lintujen lisääntyminen 1
Järven jäätyminen talvella 2

Ympyrä:

Humuksen huuhtoutuminen veteen 3
Tuulen suunnan vaihtelut kesäisin 4

Sydän:

Happamien sateiden väheneminen 5
Kalojen kutuaikojen muuttuminen 6

Rasti:

Rantojen kivikkoisuuden lisääntyminen 7
Turvemaiden ojitus 8

Kolmion molemmat vaihtoehdot ovat väärin. Muiden symbolien kohdalla toinen on oikein ja toinen on väärin. Osattava siis laittaa oikeat vaihtoehdot symbolien mukaan riviin ja niiden muodostama koodi avaa lukon. Tässä tapauksessa siis oikea lukon avaava koodi on sydän-rasti-ympyrä eli Happamien sateiden väheneminen 5 - Turvemaiden ojitus 8 - Humuksen huuhtoutuminen veteen 3 eli numerokoodi 583.

Teksti lippaassa:

Hienoa. Selvitit tehtävän eli sait selville syitä, miksi järvivesi tummuu

Vesistöjen tummuminen, eli humuksen ja raudan aiheuttama orgaanisen aineen lisääntyminen, on merkittävä ympäristömuutos, joka muuttaa vesiekosysteemien toimintaa laajasti.

Ilmiölle on monta selitystä:

Ilmastonmuutos

Ilmastonmuutos on nostanut lämpötiloja, mikä kiihdyttää orgaanisen aineen hajoamista maaperässä. Samalla metsätalouden toimenpiteet, kuten hakkuut ja ojitukset, rikkovat maan pintaa, jolloin maatonut aines pääsee helpommin liikkeelle sateiden mukana. Lisäksi sateet ovat lisääntyneet, mikä kasvattaa humuksen ja ravinteiden huuhtoutumista vesistöihin.

Happamien sateiden väheneminen

Ympäristönsuojelutoimet ovat vähentäneet happamoittavia päästöjä ja sitä kautta happamia sateita. Vaikka tämä on kokonaisuudessaan hyvä asia, se on yllättäen lisännyt vesistöjen tummumista.

Muutokset maankäytössä

Maankäytön muutokset, erityisesti metsätalous turvemaidella, lisäävät humuksen ja hiilellä värjäytyneen veden kulkeutumista vesistöihin. Hakkuut ja ojitukset nopeuttavat veden virtausta ja kuljettavat mukanaan enemmän orgaanista ainesta.

4.Mitä voidaan tehdä

Näkyvissä oleva teksti:

Valuma-alueiden humuskuormituksen vähentäminen on keskeistä vesiensuojelutyötä

Humuskuormituksen vähentämisessä maankäytön toimintatavat, jotka hillitsevät turpeen maatumista ja tehostavat valuma-alueen vedenpidätyskyvyn parantamista, ovat avainasemassa. Nykyisin käytössä olevat maa- ja metsätalouden vesiensuojelurakenteet ovat tehottomia pidättämään liikkeelle lähtenyt humuskuormitusta.

Näin ollen esimerkiksi metsätalousssektorin humuskuormituksen syntyä ennaltaehkäisevien toimintatapojen hyödyntämiseen tulee panostaa niin politiikkatoimien, kannustinjärjestelmien kuin käytännön suunnittelutyön osalta.

Tehtävä

Tehtävänä on miettiä oikea järjestys suojelutoimenpiteille: Näitä ennaltaehkäiseviä toimia ovat:

- Jatkuvapeitteinen metsänkasvatus
- kunnostusojituksen välttäminen
- Ojien patoaminen
- soiden ennallistaminen

Jos on jatkuvapeitteinen metsänkasvatus- ei ojia- ei tarvitse padota- soita ei tarvitse ennallistaa.

Tarvitset:

- Kuvakortit ja vihjekortit (liite 4)
- Lipas ja numerolukko (4 numeroinen)

Lopputeksti lippaassa:

Hienoa!!

Ympäristötiiminne ansiosta Kukkiajärven veden tummuminen on hidastunut. Ainakin hetkeksi. Nyt onkin tärkeää, että viette tänään oppimaanne eteenpäin, jotta tummuminen saataisiin huomattavasti vähenemään.

Palauttakaa tämä lomake pelinjohtajalle

Liite 1

A=1

B=2

C=3

D=4

E=5

F=6

G=7

H=8

I=9

J=10

K=11

L=12

M=13

N=14

O=15

P=16

Q=17

R=18

S=19

T=20

U=21

V=22

X=23

Y=24

Z=25

Å=26

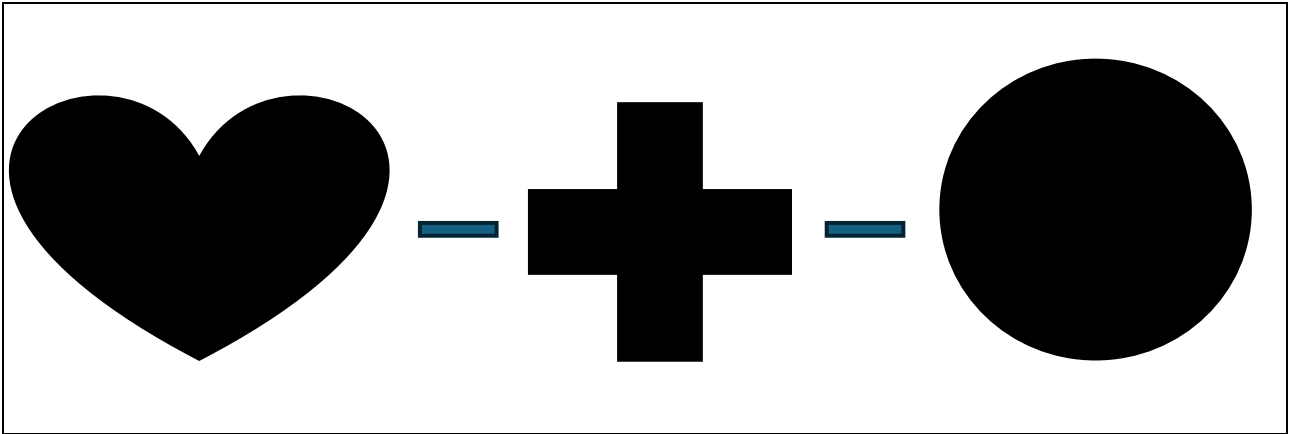
Ä=27

Ö=28

Liite 2 Veden väriluku

Järvi	Arvioitu veden väriluku (mg Pt/l)
Mutalampi	350 mg Pt/l
Kukkiajärvi	16 mg Pt/l
Likolampi	500 mg Pt/l
Oulujärvi	50 mg Pt/l
Mustanlampi	320 mg Pt/l
Saimaa	20 mg Pt/l
Tervalampi	144 mg Pt/l
Kallavesi	35 mg Pt/l
Suolampi	330 mg Pt/l
Lappajärvi	40 mg Pt/l
Mustalampi	380 mg Pt/l
Näsijärvi	25 mg Pt/l
Vanajavesi	60 mg Pt/l
Pyhäjärvi	30 mg Pt/l
Inarijärvi	5 mg Pt/l
Pielinen	25 mg Pt/l

Liite 3



Liite 4

JATKUVAPEITTEINEN METSÄNKASVATUS Metsä on jatkuvasti puustoinen. Puut sitovat vettä ja ravinteita. 	KUNNOSTUSOJITUKSEN VÄLTÄMINEN Vältetään uusien ojien kaivamista ja vanhojen syventämistä. Turpeen maatumisen hidastuu. 	OJIEN PATOAMINEN Padot hidastavat veden virtausta ojissa ja lisäävät veden pidätyskykyä valuma-alueella. 	SOIDEN ENNALLISTAMINEN Palautetaan soiden luonnontilaisuutta. Vesi pysyy suolla ja turpeen maatumisen vähenee. 
VIHJEKUVA   Puiden juuret sitovat vettä.	VIHJEKUVA  Kun oja ei kaiveta eikä syvennetä, turpeen maatumisen hidastuu.	VIHJEKUVA  Padot hidastavat veden virtausta ja lisäävät veden pidätyskykyä.	VIHJEKUVA  Kun suo palautuu luonnontilaan, vesi pysyy suolla, hiilinielu palautuu ja lajisto elpyy.

TEHTÄVÄ

Valuma-alueen humuskuormitus on liian suuri.

Aseta ennaltaehkäisevät toimet siihen järjestykseen, joka parhaiten ehkäisee humuksen syntyä lähteeltä alkaen.

Yhdistä jokainen toimi oikeaan vaikutukseen ja merkitse numero (toimen numero) ruutuun.

NÄIN SAAT NELINUMERISEN KOODIN LAATIKON AVAAMISEEN.

