



LAUREA
AMMATTIKORKEAKOULU

Uuden edellä

Nenosen kierros - ympäristöntutkimusta Hara- kan saarella

Tamminen, Sini

2011 Hyvinkää

Laurea-ammattikorkeakoulu
Hyvinkää

Nenosien kierros - ympäristöntutkimusta Harakan saares- sa

Sini tamminen
Kestävä kehitys
Opinnäytetyö
toukokuu, 2011

Sisällys

1	Johdanto.....	6
2	Ympäristökasvatuksesta.....	6
2.1	Ympäristökasvatuksen tarkoitus.....	7
2.2	Toimintamalleja.....	7
2.2.1	Palmerin puumalli.....	7
2.2.2	Koskisen osallistuvan ympäristökasvatuksen malli	8
2.2.3	Maakasvatus	10
2.3	Ympäristöntutkimus ympäristökasvatuksessa	13
3	Helsingin kaupungin ympäristökeskus	13
3.1	Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen organisaatio	13
3.2	Harakan luontokeskus	14
3.2.1	Toiminta Harakan luontokeskuksessa.....	15
3.3	Ympäristöntutkimuskurssit Harakan luontokeskuksessa.....	16
4	Harakan luontokeskuksen ympäristöntutkimuskurssit osana koulujen ympäristökasvatusta.....	17
4.1	Lukioiden ja peruskoulujen aihekokonaisuudet.....	17
4.2	Peruskoulun opetussuunnitelma	18
4.2.1	Kemian opetus peruskoulussa	18
4.2.2	Biologian ja maantiedon opetus peruskoulussa	19
4.3	Lukion opetussuunnitelma	19
4.3.1	Kemian opetus lukiossa	19
4.3.2	Biologian ja maantiedon opetus lukiossa	20
5	Nenosen kierros	20
5.1	Nenosen kierroksen tarkoitus ja tavoitteet	21
5.2	Nenosen kierroksen kokoaminen	22
5.3	Nenosen kierros -kokonaisuus	23
5.3.1	Oppilaan opas.....	23
5.3.2	Ohjaajan opas.....	24
6	Nenosen kierroksen kokeilu	24
6.1	Kyselyn tulokset	24
7	Arviointi.....	25
	Lähteet	27
	Kuvat	28
	Taulukot	29
	Liitteet.....	30

Sini Tamminen

Nenosen kierros - ympäristöntutkimusta Harakan saarella

Vuosi 2011 Sivumäärä 79

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on ollut kehittää Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen ylläpitämässä Harakan luontokeskuksessa järjestettävälle ympäristöntutkimuskursseille kierroskokonaisuus, jonka kautta kursseilla voidaan tutustua luontokeskusta ympäröivään luontoon ja samalla perehtyä ympäristön tilaan ja sen tutkimukseen.

Harakan luontokeskus sijaitsee Harakan saarella ja Helsingin ympäristökasvatustoiminta on pääasiallisesti keskitetty sinne. Luontokeskuksessa järjestetään ympäristökasvatusta kaikenikäisille kuntalaisille. Erityisesti lukioille ja yläkouluille on tarjolla ympäristöntutkimuskursseja joilla tutustutaan kemiallisen ympäristöntutkimuksen perusteisiin. Kurssit ovat kolmipäiväisiä ja yksi päivä toteutetaan Harakan saarella.

Opinnäytetyönä kehitettävän Nenosen kierroksen tarkoituksena on ottaa saariympäristö mukaan osaksi kursseja ja opetusta. Kierros koostuu erilaisista tehtävistä, jotka ovat sijoitettu suoritettaviksi ympäri Harakan saarta. Oppilaat voivat tehtävien kautta itsenäisesti havainnoida ja tarkkailla ympäristöään. Kierroksen tarkoitus on herättää heitä miettimään oman lähiympäristön tilaa ja ongelmia, sekä niiden ratkaisumahdollisuuksia.

Kierros on koottu yhteistyössä työn tilaajan eli Harakan luontokeskuksen ympäristöntutkimuskurssien ohjaajan Asta Ekmanin kanssa. Kierroksen pohjana on käytetty hänen toiveitaan, mutta myös ympäristökasvatuksen perusteoksia sekä oppilaitosten opetussuunnitelmien perusteita. Ympäristön tila ja tutkimus ovat osa peruskoulujen sekä lukioiden opetussuunnitelmia ja Nenosen kierros pyrkii tukemaan koulujen opetustyötä. Kierroksen toimivuutta on kokeiltu oppilasryhmien kanssa ennen viimeistelyä jolloin myös kerättiin kommentteja oppilailta ja heidän opettajiltaan. Kommentit on hyödynnetty työn viimeistelyssä.

Sini Tamminen

The Nenonen tour - environmental research in the Island of Harakka

Year	2011	Pages	79
------	------	-------	----

This thesis was made to provide a tour for the courses of environmental research in the Nature centre of Harakka. During the tour the students will explore the nature around the Nature centre and at the same time learn about environmental issues and research.

The Nature centre is maintained by the City of Helsinki Environment Department and is located in the Island of Harakka. The environmental education of the city of Helsinki is based at the Nature centre and environmental education is provided there for people of all ages. The environmental research courses are specially targeted for secondary schools in Helsinki. During the three-day course students will learn the basics of chemical research of the environment. Only one of the three days is held in the island of Harakka.

The purpose of the Nenonen tour is to use the unique archipelagic nature as a background for the courses and studying. The tour consists of a variety of exercises placed around the island. The students have to make observations about the surrounding nature through the exercises. The tour is supposed to make the students think about the state of their own immediate environment, environmental problems and their possible solutions.

The Nenonen tour was put together with Asta Ekman who is the teacher of the environmental research courses. The tour is mostly based on her wishes but well-known books and methods of environmental education and basic curricula of schools have also been used. The state of the environment and environmental issues are a part of the curricula of secondary schools and the Nenonen tour aspires to back them up. Before adding the finishing touches on the tour, it was tested out with a group of students. The students and their teachers were asked to leave comments about the tour and the results were used to improve it.

Environmental education, environmental research, course of environmental research, Nature centre of Harakka

1 Johdanto

Harakan luontokeskuksessa Helsingissä järjestetään kuntalaisille ja kouluille tapahtumia, kursseja ja leirejä. Lukiolaisille ja yläkoululaisille suunnatut ympäristöntutkimuskurssit ovat osa luontokeskuksen palveluja. Kurseilla oppilaat tutustuvat kemialliseen ympäristöntutkimukseen ja Harakan saarella on kurseilla työskennelty lähinnä laboratoriotiloissa.

Kurseilla ei tähän mennessä ole ollut sopivaa työkalua, jolla Harakan saaren ympäristö saataisiin hyödynnettyä tehokkaasti oppimisympäristönä. Kurssien ohjaajalla Asta Ekmanilla on kypsynyt idea tehtäväkierrroksesta saarella, jolla oppilaat kiertäisivät saaren pareittain tehtäviä ratkaisten ja tutustuen samalla saarimiljööseen ja saaren historiaan. Hänellä itsellään ei ollut kuitenkaan resursseja suunnitella kierrosta, joten hän ehdotti kierroksen kokoamista opinnäytetyön aiheeksi. Syntyi idea Nenosen kierroksesta.

Opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää ympäristöntutkimuskursseja ja yhdistää Harakan saaren historiaa ja luonto tehokkaammin osaksi kurssia ja sen sisältöä.

2 Ympäristökasvatuksesta

Ympäristökasvatuksen arvioidaan saaneen alkunsa 1960-luvulla ja siitä seuraavan 20 vuoden aikana se sai vahvistusta käsitteenä lukuisien kokousten ja konferenssien yhteydessä. Suomeen ympäristökasvatus saapui käsitteenä vuonna 1975 termin saatua vahvistuksen vuonna 1972 Tukholmassa järjestetyssä Yhdistyneiden kansakuntien (YK) ympäristökonferenssissa, jossa alkusysäyksen sai myös kansainvälinen ympäristökasvatusohjelma (Wolff 2004, 18- 19). Tätä ennen ympäristökasvatus oli Suomessa varsin tuntematon käsite ja silloinen ympäristökasvatus oli lähinnä luonnonsuojelupainotteista (Lahti 2000, 205-220).

Ympäristökasvatuksella tarkoitetaan kasvatuksellista työtä, jonka tarkoituksena on lisätä ympäristötietoisuutta. Tarkoituksena on saada aikaan se, että oppijan tiedot, taidot ja toimintatavat olisivat kestävän kehityksen periaatteen mukaiset (Cantell & Koskinen 2004, 60). Suomessa kestävän kehityksen kasvatus sekä ympäristökasvatus kulkevat termeinä rinta rinnan. Ympäristökasvatuksen painopiste mielletään usein enemmän juuri ekologiseen ympäristöön, kun taas kestävän kehityksen kasvatus ylettää kaikille sen osa-alueille jotka ovat taloudellinen, sosiaalinen, kulttuurinen ja ekologinen (Cantell & Koskinen 2004, 27-28).

Ympäristökasvatus toteutuu parhaimmillaan läpäisyperiaatteella kaikessa kasvatuksessa ja opetuksessa jolloin ei pelkästään opeteta yksittäisiä, irrallisia asioita vaan tarkoitus on luoda kokemuksia ja saada oppijat ymmärtämään asiat kokonaisuutena ja niiden yhteyden toisiinsa. (van Matre 1998, 39-42)

2.1 Ympäristökasvatuksen tarkoitus

Lyhyesti sanottuna ympäristökasvatuksen tarkoituksena on saada aikaan ihminen joka toimii ympäristövastuullisesti. Ympäristökasvatuksen tavoitteita ja tarkoitusta on vuosien varrella käsitelty lukuisilla tahoilla. Tavoitteiden pohja löytyy Tbilisissä vuonna 1977 järjestetyssä hallitusten välisessä ympäristökasvatuskonferenssista, jossa yhdistyneiden kansakuntien kasvatus-, tiede- ja kulttuurijärjestö UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) tiivisti ympäristökasvatuksen tavoitteet viiteen eri osaan. Nämä viisi osaa olivat tietoisuus, herkkyyt, asenteet, taidot ja osallistuminen. (Cantell & Koskinen 2004, 60)

Ympäristökasvatuksen tarkoituksena on auttaa ihmistä hankkimaan tietoa ympäristöstä ja painottaa ympäristöherkkyyteen pääsemiseksi omien kokemusten tärkeyttä tiedon hankinnassa. Näin saavutettaisiin ymmärrys ympäristöön ja sen ongelmiin kokonaisuutena. Ihmisten asenteiden ja tunteiden tulisi selkiytyä ja ohjata heitä enemmän ympäristöstämme huolehtivaan elämäntapaan. Ympäristökasvatuksen seurauksena tulisi ihmiselle syntyä taito ympäristöongelmien tunnistamiseen sekä ratkaisuun. Ympäristökasvatuksen tulisi myös luoda mahdollisuus aktiiviseen osallistumiseen ympäristön ongelmien ratkaisemiseksi. (Cantell & Koskinen 2004, 60)

Ympäristökasvatuksen onnistuessa yksilön omat kokemukset sekä aistihavainnot saavat aikaan niin sanotun tunnepitoisen siteen ympäristöön, jota kutsutaan ympäristöherkkyydeksi. Ympäristöherkkyyden aikaansaamiseksi ympäristökasvatuksessa usein painotetaan vahvasti etenkin lapsuuden aikana saataviin luontokokemuksiin. Nuorilla painopiste puolestaan on useasti tietoisuuden ja vastuullisuuden lisäämisellä. (Väänänen 2010, 2-3)

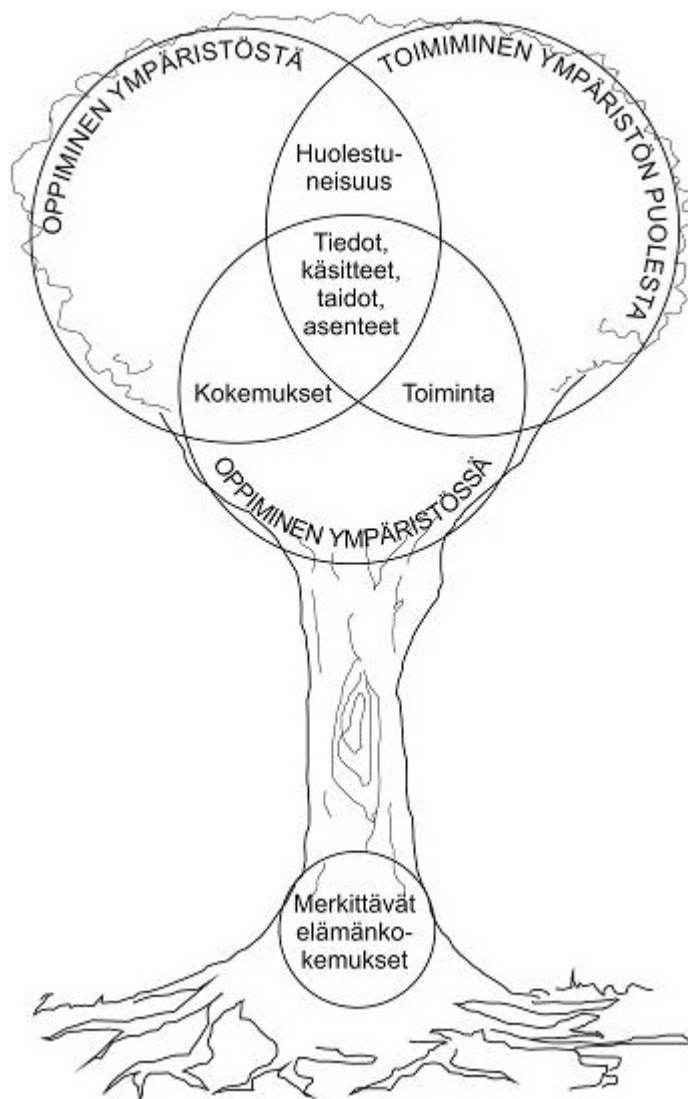
2.2 Toimintamalleja

Ympäristökasvatuksen toteuttamisen avuksi on kehitetty monia erilaisia toimintamalleja, joista seuraavassa on esiteltyinä muutamia, jotka tukevat Nenosen kierroksen ideaa opetusvälineenä.

2.2.1 Palmerin puumalli

Yksi ympäristökasvatuksen perusmalleista on Palmerin puumalli (kuva 1), joka esiteltiin Joy A. Palmerin vuonna 1998 julkaistussa teoksessa *Environmental Education in the 21st century*. Puumallissa ympäristökasvatuksen perusta on puun juurissa, joissa oppijan omat merkittävät elämäkokemukset luovat pohjan kasvatukselle. Puun lehvästö jakaantuu ympäristökasvatuksen keskeisiin elementteihin jotka kaikki ovat samanarvoisia ja ympäristökasvatuksen tulisi tapahtua samanaikaisesti kaikilla näillä elementeillä. Nämä elementit ovat ympäristöstä, ympäristössä ja ympäristön puolesta. Oppiminen ympäristöstä lisää ympäristötietoisuutta ja kokemuksia ja näiden myötä kertyy kriittisesti sekä empiirisesti hankittua tietoa. Ympäristössä

oppiminen puolestaan painottuu esteettiseen kokemuksellisuuteen ja toimintaan. Toimiminen ympäristön puolesta keskittyy eettisiin kysymyksiin. Mikään näistä elementeistä ei yksinään kykene herättämään ympäristövastuullisuutta oppijassa, vaan hyvä ympäristökasvatus vaatii kaikkien kolmen osa-alueen toimimista sekä oppijan jo olemassa olevien omien kokemusten ja tietojen huomioonottamista. (Cantell & Koskinen 2004, 67-69)



Kuva 1: Palmerin puumalli (Cantell 2004)

Nenosen kierrokselle osallistujat oppivat niin sanotusti ympäristöstä ympäristössä. He saavat uusia kokemuksia, toimivat ympäristössä ja toivottavasti myös oppivat uusia tietoja ja taitoja, jolloin Palmerin puumallin kaikki kolme elementtiä ovat yhdessä mukana kierroksella.

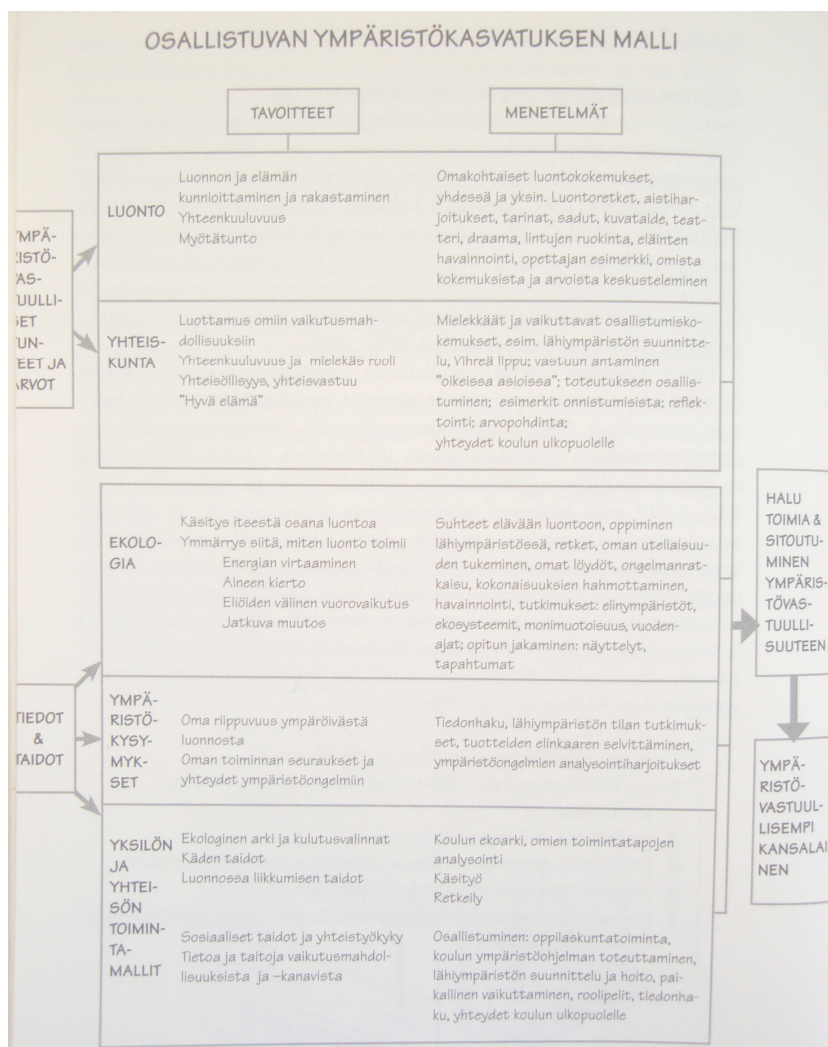
2.2.2 Koskisen osallistuvan ympäristökasvatuksen malli

Ihmisen osallistuminen vahvistaa tunnetta siitä, että hänellä on mahdollisuus vaikuttaa asioihin omassa ympäristössään, jolloin osallistuminen on voimaannuttavaa. Koskisen osallistuvan

ympäristökasvatuksen mallissa painotus kohdistuu osallisuuteen, voimaantumiseen ja yhdyskunnalliseen ulottuvuuteen ympäristökasvatuksessa. Yhdessä toimiminen, omakohtaiset kokemukset sekä niiden miettiminen ovat oppimisen keinoja joiden avulla saavutetaan ympäristövastuullinen ihminen. Koskisen mallissa ympäristövastuullisuus muodostuu yksilön kokemuksesta olevansa osa luontoa ja yhteiskuntaa, ympäristötiedosta ja -taidosta sekä omien ympäristöarvojen tiedostamisesta ja niiden esittämiskyvystä. Ympäristövastuullisuus on myös luonnon toiminnan sekä omien tekojen yhteyden ymmärtämistä ympäristöongelmiin ja aktiivisesta toimintaa ympäristöongelmien ratkaisemiseksi. (Cantell & Koskinen 2004, 65)

Koskisen malli perustuu kahteen eri osaan, jossa ympäristövastuullisuuden saavuttamiseksi on eritelty tavoitteet sekä menetelmät. Ensimmäisessä osassa tunteita ja arvoja tarkastellaan suhteessa luontoon ja yhteiskuntaan niin, että ihminen on osa luontoa, mutta myös yhteiskunnan jäsen. Tunteet ja arvot ovat toisiinsa yhteydessä, sillä ihminen sitoutuu paremmin arvoihin, jotka vetoavat heidän tunteisiinsa. Luonnon osalta yhteenkuuluvuus luonnon kanssa sekä luonnon kunnioittaminen ovat Koskisen mallissa (kuva 2) tärkeimpiä tavoitteita. Yhteiskunnallisesta näkökulmasta yhtenä tavoitteena on saada aikaan yksilön luottamus omiin vaikutusmahdollisuuksiin. (Cantell & Koskinen 2004, 66-67)

Myös tiedot ja taidot kulkevat Koskisen mallissa rinnakkain. Mallin mukaan tiedot ja taidot jaotellaan kolmeen osaan jotka ovat ekologia, ympäristökysymykset ja yksilön ja yhteisön toimintamallit. Ekologian tärkein tavoite on ymmärrys luonnon toimimisesta ja ympäristökysymyksissä painotetaan oman toiminnan sekä elämäntavan yhteyttä ympäristöongelmiin. Toimintamallit tuovat esiin ympäristövastuullisesti toimimisen taidot yksilönä ja yhteisössä. (Cantell & Koskinen 2004, 66-67)



Kuva 2: Koskisen osallistuvan ympäristökäsityksen malli (Cantell 2004)

Nenosen kierroksen voidaan katsoa tukevan Koskisen mallin ajatuksia, sillä kierroksen aikana herätellään oppilaiden mielenkiintoa lähiympäristöön ja sen tilaan. Ryhmissä tai pareissa liikkueissa he voivat keskustella tehtävistä ja pohtia oikeita vastauksia. Tavoitteena on myös saada oppilaita ymmärtämään omien tekojen ja toimien vaikutuksia ympäristöön sekä sitä, miten jo pienilläkin teoilla on mahdollista lähteä parantamaan elinympäristöämme. Nenosen kierroksen tavoitteet liikkuvat samalla alueella kuin Koskisen mallissakin. Tavoitteena on ympäristövastuullisempi kansalainen jolla on halua toimia ympäristön puolesta.

2.2.3 Maakasvatus

Steve van Matre kehitti maakasvatuksen (Earth education) ideaa hiljalleen vaihtoehtoisena ympäristökasvatusmallina, jossa painotus on mm. ekologisten peruskäsitteiden ja toimintojen ymmärtämisellä. Maakasvatuksen pohjana toimi van Matren aiemmin kehittämä Sopeutumishjelma (Acclimatization). (van Matre 1998, 73-77)

Maakasvatuksessa painotetaan ympäristön hahmottamista kokemusten ja elämysten kautta ja oppiminen tapahtuu esimerkiksi itse oivaltamalla. Maakasvatuksessa luonto koetaan yksin ilman ryhmiä. (Suomen maakasvatusyhdistys ry 2010)

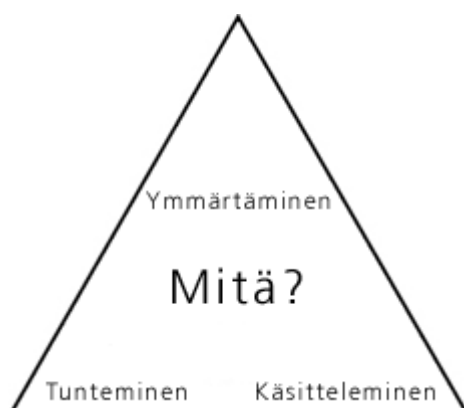
Maakasvatuksen pyrkimyksenä on auttaa ihmisiä sopusointuisempaan ja iloisempaan elämään luonnon kanssa sekä lisäämään ymmärrystä maapalloa ja sen elämää kohtaan. Maakasvatuksessa painotetaan omia kokemuksia ja tuntemuksia. Opetuksen kuuluu olla aina havainnollista ja oppilailla olisi oltava kiintopiste, johon keskittyä opetuksen aikana. Maakasvatuksessa vältetään pelkkää lajien tunnistamista ja nimien opettelu, jota usein käytetään ympäristökasvatuksen menetelmänä. Steve van Matren esimerkin mukaan esimerkiksi roskien keräämisellä koulujen siivoustalkoissa ei itsessään ole mitään tekemistä ympäristökasvatuksen kanssa, vaikka siinä luontoa siistitäänkin. Sen sijaan roskien keräämisen ohella tulisi saada oppilaat pohtimaan sitä miksi ja mistä kaikki roska on luontoon päätynyt. (van Matre 1998, 41)

Maakasvatusta havainnoidaan kolmisivuisella kolmiolla jonka sivuilla on esitetty lähtökohdat, sisällöt ja menetelmät joita maakasvatuksessa hyödynnetään. Kolmion sivut muodostavat miksi, mitä ja miten - osiot, jotka selittävät maakasvatuksen syyt, tarkoitukset ja tavat. (van Matre 1998, 103-108)



Kuva 3: Maakasvatuksen lähtökohdat (Suomen maakasvatusyhdistys ry)

Ensimmäinen kolmion sivu selittää *miksi* maakasvatusta tarvitaan (kuva 3). Maakasvatuksen lähtökohdaksi on kohotettu ihmisen toiminnan aiheuttama vaara maapallolle. Maapallo tarvitsee suojelua ja puolestapuhujia. Ne, jotka välittävät ymmärtävät elämän toimintaa maapallolla, ovat muita ihmisiä rikkaampia elämässä. (van Matre, 1998, 109-118)



Kuva 4: Maakasvatuksen sisältö (Suomen maakasvatusyhdistys ry)

Kolmion toisella sivulla ilmenee maakasvatuksen sisältö eli se *mitä* maakasvatus on (kuva 4). Ihmiset pyritään saamaan ymmärtämään maapallon toiminta ekologisten järjestelmien sekä eliöyhteisöjen tunnistamisen kautta. Tätä kautta ihmisille syntyy kestävä tunneside maahan ja kaikkeen elämään ja heitä voidaan tukea elämäntapansa muutoksessa kohti maata ja koko maapalloa kunnioittavampaan suuntaan. (van Matre 1998, 123-161)



Kuva 5: Maakasvatuksen menetelmät (Suomen maakasvatusyhdistys ry)

Miten maakasvatusta tulisi toteuttaa selviää kolmion kolmannella sivulla (kuva 5). Maakasvatuksen menetelmät koostuvat selkeistä ohjelmakokonaisuuksista jotka tuovat toimintaan tai-anomaisuutta ja seikkaluja, mahdollisuuden oppijan omakohtaisiin kokemuksiin ja yksinoloon sekä pohtimiseen luonnon keskellä. (van Matre 1998, 108)

Nenosen kierroksella kasvatuksen kiintopiste on pyritty luomaan omaan lähiympäristöön, jota Harakan saari ja sitä ympäröivä alue esittää. Lajien ja nimien tunnistamisen sijaan Nenosen kierroksella pyritään luomaan kokonaiskuvaa lähiympäristön tilasta ja herättämään kiinnostusta sitä kohtaan. Nenosen kierroksella kuljetaan yleensä pienissä ryhmissä, mutta maakas-

vatuksen periaate tukee kierroksen painotusta omien havaintojen tekemisessä ja vaikutusmahdollisuuksien ymmärtämisessä.

Harakan luontokeskuksen toiminnassa on hyödynnetty maakasvatuksen periaatteita jo ennestään. Työntekijät ovat käyneet koulutuksissa. Jo Nenosen kierrosta suunniteltaessa ilmeni toive maakasvatuksen periaatteiden toteuttamisesta osana kierrosta.

2.3 Ympäristöntutkimus ympäristökasvatuksessa

Ympäristön tutkimisen kehittäminen ympäristökasvatuksen osana lähti liikkeelle 1990-luvun alussa. Ympäristökasvatuksessa on tärkeää painottaa tutkimuksia oppijoille läheisillä ja tutuilla alueilla. Tärkeintä on oppijan oman elinympäristön ymmärtäminen, itsenäinen havainnointi ja päätelmien tekeminen. Kun ympäristön nykytila on selvitetty, voidaan miettiä sitä miten tilannetta voidaan mahdollisesti parantaa ja tulevia ongelmia ehkäistä (Nordsröm 2004, 133-135). Tutkimusten yhteys oppijan jokapäiväiseen elämään ja arkeen on tärkeää. Asiat on helppompaa omaksua, kun ne liittyvät läheisesti omaan elämään tai elinympäristöön (Nordsröm 2004, 143).

Harakan luontokeskuksen ympäristöntutkimuskurssit liittyvät yleensä lukion ja peruskoulun 9.-luokkalaisten kemiantunteihin. Ympäristön tila ja tutkimus ovat osa lukion sekä peruskoulun opetussuunnitelman tavoitteita.

3 Helsingin kaupungin ympäristökeskus

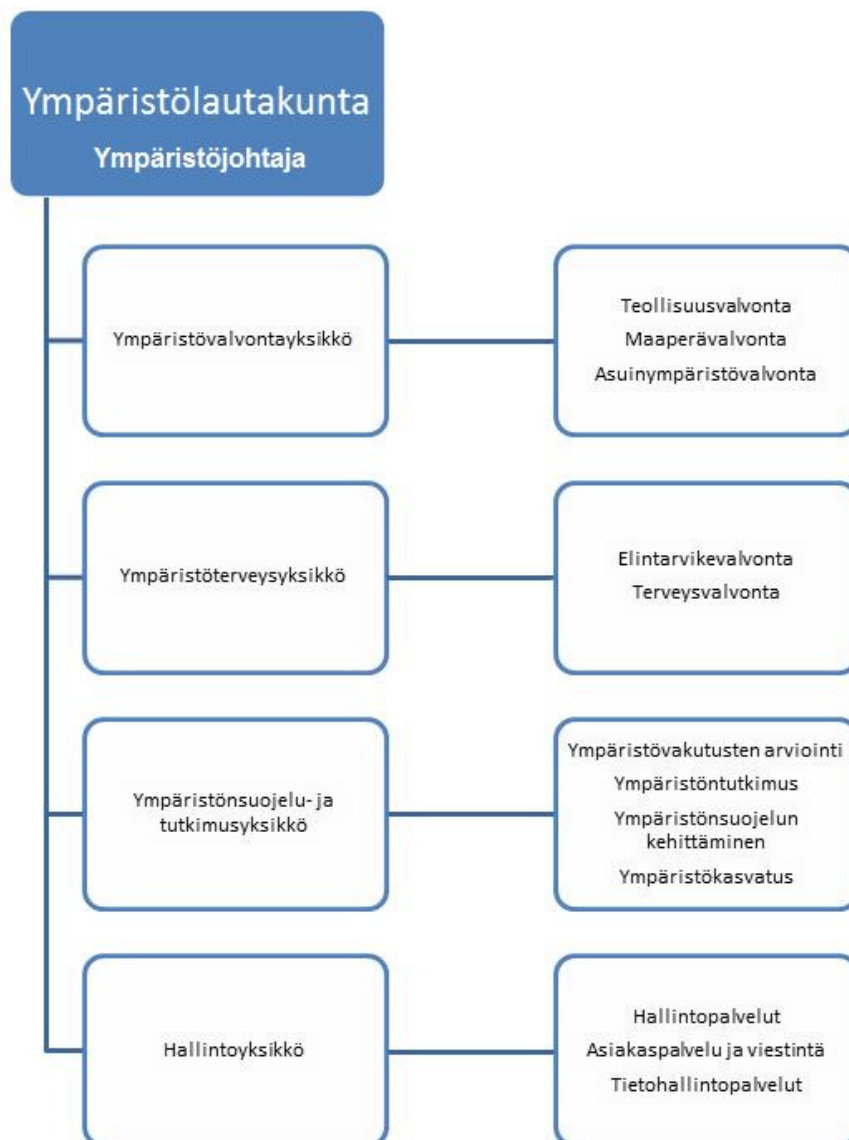
Helsingin ympäristökeskus on Helsingin kaupungin virasto, jonka toimialaan kuuluvat kaikki kaupungin ympäristöasiat, eläinsuojelu sekä elintarvikkeiden turvallisuus. Ympäristökeskuksen tavoitteena on edistää ympäristön ja luonnon huomioimista erityisesti päätöksenteossa, kannustaa kaupunkilaisia ympäristövastuulliseen toimintaan, tuottaa tietoa ympäristöstä ja huolehtia, että asuinympäristöt ja elintarvikkeet ovat turvallisia. Helsingin ympäristökeskuksen alaisuuteen kuuluu myös ympäristölautakunta. Ympäristökasvatustoiminta on keskitetty Harakan luontokeskukseen. (Helsingin kaupungin ympäristökeskus 2010)

3.1 Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen organisaatio

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen alaisuuteen kuuluu neljä eri yksikköä jotka ovat ympäristönvalvontayksikkö (Yvy), ympäristöterveysyksikkö (Yty), ympäristönsuojelu- ja tutkimusyksikkö (Ysty) sekä hallintoyksikkö (Hy). Jokainen yksikkö jakaantuu vielä omiin vastuualueisiinsa (Kuva 6). (Helsingin kaupungin ympäristökeskus 2010)

Harakan luontokeskus kuuluu ympäristönsuojelu- ja tutkimusyksikön alaiseen Ympäristökasvatuksen vastuualueeseen. Koko yksikön päällikkönä toimii ympäristötutkimuspäällikkö Päivi

Kippo-Edlund, mutta Harakan luontokeskuksen johtavana esimiehenä työskentelee Ympäristökasvatusyksikön johtava ympäristökasvattaja Kaisa Pajanen. (Helsingin kaupungin ympäristökeskus 2010)



Kuva 6: Helsingin ympäristökeskuksen organisaatiokaavio

3.2 Harakan luontokeskus

Harakan luontokeskus on Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen hallinnoima. Luontokeskus toimii ympäristökasvatuksen toiminta- sekä kehittämiskeskuksena ja se tarjoaa palveluita ja tietoa erilaisista ympäristökasvatuksen menetelmistä. Luontokeskus sijaitsee Harakan saaresa Helsingin Kaivopuiston edustalla noin 5 minuutin venematkan päässä mantereesta (Kuva 7). Saari on toiminut niin Suomen kuin Venäjän puolustusvoimien käytössä ja ollut vuosia suljettu yleisöltä, kunnes se vuonna 1989 se avattiin kaikille. Saari on suosittu lintujen pesintäsaari ja

puolet saaresta onkin suojelualuetta, jossa yleisöltä on liikkuminen kielletty lintujen pesimäaikaan kevästä loppukesään.



Kuva 7: Harakan saaren sijainti (Helsingin kaupungin ympäristökeskus)

Nykyään Harakan saari on avoin kaikille, mutta oman veneen ankkuroiminen ja koirien tuominen saareen on kiellettyä. Saarella ei myöskään saa yöpyä ja tulen teko on luvanvaraista. Talvisin Harakan luontokeskus on suljettu, mutta saareen saa kulkea vapaasti jäitä pitkin. Luontokeskus aukeaa toukokuussa ja on avoinna aina syyskuuhun. Yhteysvene kulkee parhaimmillaan kesäkaudella 20 minuutin välein saaren ja Ullanlinnan laiturin väliä. Veneyhteyttä ajaa yksityinen yrittäjä ja venematka on maksullinen. Luontokeskuksen lisäksi Harakan saarella sijaitsee taiteilijoiden työtiloja. Ainoa vakituinen asukas saarella on vahtimestari perheeseen.

3.2.1 Toiminta Harakan luontokeskuksessa

Harakan luontokeskuksessa tarjotaan luontoelämyksiä kaikille ikäryhmille. Päiväkodeille järjestetään saariseikkailuja. Seikkailuja järjestetään myös muutamina kesäviikonloppuina, jolloin ne ovat avoimia kaikille helsinkiläisperheille. Seikkailun voi myös tilata maksusta esimerkiksi syntymäpäiville. Luontokoulut ovat puolestaan suunnattu peruskoulun alakoululuokille. Luontokouluissa tutustutaan saareen ja luontoon kahden ohjaajan johdolla. Ympäristökemian opetuslaboratorio toimii historiallisessa Taidetalossa, jossa sijaitsee myös taiteilijoiden työtiloja. Kesäisin Harakassa järjestetään päiväleirejä lapsille ja nuorille. Leirit ovat kaikille avoimia, mutta mukaan mahtuvat vain nopeimmat ilmoittautajat.

Harakan saarella järjestetään myös paljon tilausretkiä esimerkiksi oppilaitoksille tai yritysten työhyvinvointipäivinä. Harakan luontokeskus järjestää pyynnöstä maksullisen oppaan ryhmille esittelemään saarta yleisesti tai toivotusta aiheesta.

Kuntalaisille järjestetään Harakassa monenlaisia maksuttomia retkiä pitkin vuotta. Retkien teemat ovat vaihtelevia. Esimerkkejä kesän 2010 retkistä ovat Kasvit kertovat saaren historiasta, Harakan vaeltajaperhoset sekä Ötökät, Kuutamot ja yön ihmeet Harakassa. Saarella järjestetään myös erillisiä tapahtumia esimerkiksi kesäkuusin vietettävänä Helsinki-päivänä. Syksyllä 2010 Harakassa sijaitseva, yleisöltä normaalisti suljettu taidetalo oli avoinna OpenHouse Helsinki-tapahtuman aikaan, jolloin taloa esiteltiin kiinnostuneille. Elokuussa 2010 Harakassa pidettiin Monimuotoinen Itämeri - tapahtuma, jonka järjestivät Alleco Oy ja Biosukeltajat ry yhdessä luontokeskuksen kanssa. (Helsingin kaupungin ympäristökeskus 2010)

Harakan saari on avoin myös omatoimiretkelijöille. Saarta kiertää kilometrin pituinen luontopolku ja Luontotalossa voi tutustua esille aseteltuihin näyttelyihin, ottaa oppaita ja esitteitä ja vaikka tutkia mikroskoopeilla löytämiään näytteitä. Luontotalosta voi myös lainata kiikareita, kasvioppaita, haaveja ja ämpäreitä. Luontopolun varrelta löytyvät myös lapsille suunnattu Vellamon valtakunta, jossa voi sukeltaa meren syliin roolileikkien ja askartelun merkeissä. Historiallisissa kasemateissa, eli vanhoissa ammusvarastoissa järjestetään vaihtelevia näyttelyitä, jotka ovat avoinna yleisölle. Kasematti 3:ssa esimerkiksi on pysyvä Visa Hietalahden Meren sisäiset maisemat -valokuvanäyttely vedenalaisesta elämästä. Saaren rannalta löytyy myös Lintupiilo, jonne voi istua tarkkailemaan rantakallioilla pesiviä lintuja. Harakan palvelut ovat yleensä kuntalaisilla maksuttomia, mutta retkiä voi myös tilata maksusta. (Helsingin kaupungin ympäristökeskus 2010)

3.3 Ympäristöntutkimuskurssit Harakan luontokeskuksessa

Harakan luontokeskuksessa järjestetään yhteistyössä Helsingin yliopiston LUMA -keskuksen, Kemianluokka Gadolinin, YTV:n ja Merentutkimuslaitoksen kanssa kemiallisia ympäristöntutkimuskursseja 9.-luokkalaisille ja lukiolaisille. LUMA -keskus on Helsingin yliopiston matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan koordinoima organisaatio, joka pyrkii edistämään yhteistyön kautta muun muassa luonnontieteiden ja matematiikan opetusta sekä opiskelua eri tasoilla peruskouluista elinkeinoelämään saakka (Helsingin yliopisto 2010). Kemianluokka Gadolinia hallinnoi Helsingin yliopiston kemian laitoksen Kemian opetuksen keskus ja se tarjoaa oppilaitoksille mahdollisuuden tutustuttaa oppilaita kemian maailmaan aidossa yliopistolaboratoriossa (Helsingin yliopisto 2011). Kemianluokka Gadolin toimii LUMA-keskuksen tiloissa Kumpulassa (Helsingin kaupungin ympäristökeskus 2010).

Kolmipäiväisillä kursseilla oppilaat saavat tietoa ympäristökemian perusteista ja kemikalisoitumisen syistä ja seurauksista. Kursseilla tutustutaan myös ympäristön tilan tutkimiseen kemiallisten analyysien kautta. Ympäristöntutkimuskurssin tavoitteena on edistää tietoisuutta ympäristön tilasta ja luoda tunne omista vaikutusmahdollisuuksista. Yksi kurssipäivistä toteutetaan Harakan saarella, jolloin opitaan kenttätutkimuksen perusteita saaren uniikissa ympä-

ristössä ja oppilaat saavat tutkia näytteitä saarella sijaitsevassa entisessä Puolustusvoimien Kemian Laitoksen laboratoriossa. Näytteiden analysointia jatketaan Kumpulassa Kemianluokka Gadolinissa. Saatujen analyysitulosten perusteella pohditaan asiayhteyksiä, elämäntapoja ja vaikuttamismahdollisuuksia. (Helsingin kaupungin ympäristökeskus 2010)

Harakassa järjestetään kesäisin myös nuorten ympäristöntutkimusleiri, joka on tarkoitettu kaikille 13-18 -vuotiaille helsinkiläisille. (Helsingin kaupungin ympäristökeskus 2010)

Ympäristöntutkimuskursseilla Harakassa on tähän mennessä pääasiallisesti työskennelty laboratoriossa. Saari on kierretty yhdessä ohjaajan kanssa kävellen ja ohjaaja on kertonut samalla tarinoita saaren historiasta. Vesiteeman kursseilla oppilaiden kanssa on otettu kierroksen aikana vesinäytteet kahdesta eri pisteestä saarella ja ne on tutkittu laboratoriossa. Saaren hyödyntäminen muuten oppimisympäristönä on ollut vähäistä sopivan työkalun puutteessa.

4 Harakan luontokeskuksen ympäristöntutkimuskurssit osana koulujen ympäristökasvatusta

Lukioiden ja peruskoulujen opetussuunnitelmien perusteissa ovat ympäristö ja kestävä kehitys huomioitu aihekokonaisuuksissa sekä oppiaineiden tavoitteissa. Ympäristöntutkimuskurssit tukevat kemianopetusta ja oppilaiden ymmärrystä omasta elinympäristöstään.

4.1 Lukioiden ja peruskoulujen aihekokonaisuudet

Lukioiden sekä peruskoulujen opetussuunnitelmia ja toimintaa jäsentävät aihekokonaisuudet, jotka ovat annettu opetussuunnitelman perusteissa 2003. Aihekokonaisuudet on tarkoitettu sisällyttävä kaikkeen opetukseen yli oppiainerajojen ja niiden tarkoitus on tuoda yhtenäisyyttä opetukseen. Kukin aihekokonaisuus otetaan mukaan eri oppiaineisiin omalla tavallaan, niin että se liittyy opetettavaan aiheeseen. (Opetushallitus 2003, 24-25)

Peruskouluissa aihekokonaisuuksia ovat ihmisenä kasvaminen, kulttuuri-identiteetti ja kansainvälisyys, viestintä ja mediataito, osallistuva kansalaisuus ja yrittäjäyys, vastuu ympäristöstä, hyvinvoinnista ja kestävästä tulevaisuudesta, turvallisuus ja liikenne sekä ihminen ja teknologia. Aihekokonaisuutena vastuun ympäristöstä, hyvinvoinnista ja kestävästä tulevaisuudesta tavoitteena on lisätä oppilaiden valmiuksia ja kiinnostusta toimia ympäristön ja ihmisen hyvinvoinnin puolesta. Tarkoituksena on kasvattaa ympäristötietoisia ja kestävään elämäntapaan sitoutuneita ihmisiä. (Opetushallitus 2004, 38-43)

Lukiossa aihekokonaisuuksia ovat aktiivinen kansalaisuus ja yrittäjäyys, hyvinvointi ja turvallisuus, kestävä kehitys, kulttuuri-identiteetti ja kulttuurien tuntemus, teknologia ja yhteiskunta sekä viestintä ja mediaosaaminen. (Opetushallitus 2003, 24-25) Kestävän kehityksen aihe-

kokonaisuuden tarkoituksena on opettaa oppilaat tarkastelemaan kestävän kehityksen haasteita useista näkökulmista. Esimerkiksi ihmistoiminnan vaikutusten arviointi ympäristöön nähden on yksi kestävän kehityksen aihepiirin sisällöistä, kuten myös maailmanlaajuisten ympäristöuhkien, niiden syiden sekä torjumismahdollisuuksien pohtiminen. (Opetushallitus 2010)

4.2 Peruskoulun opetussuunnitelma

Peruskouluissa opetussuunnitelman perusteissa nostetaan yhdeksi tärkeäksi painopisteeksi luonnon monimuotoisuuden ja ympäristön elinkelpoisuuden säilyttäminen. Perusopetuksessa oppilaille luodaan pohja yleissivistykselle ja tulevaisuuden koulutukseen sekä työelämään. Oppilaiden halua elinikäiseen oppimiseen pyritään herättämään. Ympäristöntutkimuskursseille osallistuvat peruskoulun 9. luokkalaiset ovat peruskoulutuksen päättövaiheessa, jossa oppilaita ohjataan jatko-koulutukseen ja valmiudet yhteiskunnassa toimimiseen sekä tulevaisuuden työelämään kehittyvät. (Opetushallitus 2004, 14)

Ympäristöntutkimuskursseilla peruskoululaiset pääsevät tutustumaan kemialliseen ympäristöntutkimukseen, jolloin kiinnostus tulevaisuuden koulutusmahdollisuuksiin alalla saattaa herätä. Nenosen kierros tarjoaa mahdollisuuden tutustua myös alan kenttäpuoleen. Ympäristöä ei tutkita ainoastaan neljän seinän sisällä. Harakassa kurssilaisten oppimisympäristö on laaja ja monipuolinen. Työtavat ovat inspiroivia ja kehittävät mm. soveltamistaitoa, joka on yksi opetustapojen valintaperusteista opetussuunnitelman perusteissa. Opetussuunnitelman perusteissa mainitaan seuraavasti: ”työtapojen tehtävänä on kehittää oppimisen, ajattelun ja ongelmanratkaisun taitoja, työskentelytaitoja ja sosiaalisia taitoja sekä aktiivista osallistumista. Työtapojen tulee edistää tieto- ja viestintätekniikan taitojen kehittymistä. Työtapojen tulee antaa mahdollisuuksia myös eri ikäkausille ominaiseen luovaan toimintaan, elämyksiin ja leikkiin.” (Opetushallitus 2004, 18-19.)

Nämä ohjeet tukevat vahvasti Nenosen kierrosta sillä kierroksen aikana oppilaiden tulee hyödyntää niin ongelmanratkaisu- kuin sosiaalisia taitoja ja samalla kierros tarjoaa mahdollisesti uusia elämyksiä. Harakan luontokeskuksen ympäristöntutkimuskurssit tarjoavat oppilaille mahdollisuuden oppia vastuuntuntoisuutta ympäristöön kohtaan. Nenosen kierros vahvistaa tätä kokemusta kursseille osallistujilla heidän tutustuessa saaristomiljööseen ja havainnoidesa ympäristöään.

4.2.1 Kemian opetus peruskoulussa

Peruskouluissa kemiaan tutustutaan kokeellisesti oman elinympäristön aineita ja ilmiöitä havainnoiden ja tutkien innostamalla oppilasta kemian opiskeluun. Oppilaita ohjataan kantamaan vastuuta omasta elinympäristöstään. Yläkoulussa kemian opetuksessa pyritään oppilaita ohjaamaan tiedonhankintaan, tietojen käyttöön ja itsenäiseen ajatteluun luonnontieteille

ominaisella tavalla, jolloin heille syntyy kyky keskustella tärkeistä aiheista kuten ympäristöstä ja energiantuotannosta sekä teollisuudesta. (Opetushallitus 2004, 191)

Yksi keskeisistä kemian opetuksen sisällöistä on vahvasti Nenosen kierrokseen liittyvät ilma ja vesi. Tähän kokonaisuuteen kuuluvat ilmakehän aineisiin tutustuminen ja niiden vaikutuksen miettiminen ihmisiin sekä ympäristöön nähden. Samaan luokkaan kuuluu myös veden ominaisuudet sekä muiden aineiden palamisreaktiot, palamistuotteet ja näiden ympäristövaikutukset. (Opetushallitus 2004, 195-196)

4.2.2 Biologian ja maantiedon opetus peruskoulussa

Nenosen kierros tukee myös peruskoulujen maantiedon ja biologian opetusta vaikka ympäristöntutkimuskurssit kuuluisivatkin kemianopetukseen. 9.-luokkalaisten biologianopiskelun keskeisiin tavoitteisiin kuuluu yhteisen ympäristön ja kotiseudun ympäristömuutosten tunnistaminen, niiden syiden pohtiminen sekä ongelmien ratkaisumahdollisuuksien esittäminen. Tavoitteena on myös saada oppilaat ymmärtämään ympäristönsuojelun keskeiset tavoitteet sekä luonnonvarojen kestävän käytön periaatteet. Nenosen kierros tukee myös maantiedon kartanlukutaitoa ja mittasuhteiden hahmotusta. (Opetushallitus 2004, 180-181)

4.3 Lukion opetussuunnitelma

Lukio jatkaa perusopetuksen kasvatustehtävää ja sen tehtävänä on antaa laaja yleissivistys oppilaille. Sen tulee antaa riittävät valmiudet lukion oppimäärään perustuviin jatko opintoihin. Lukion tulisi myös antaa valmiuksia vastata yhteiskunnan ja ympäristön haasteisiin sekä kyvyn tarkastella asioita eri näkökulmista. Opiskelijaa tulee ohjata toimimaan vastuuntuntoisena ja velvollisuuksistaan huolehtivana kansalaisena yhteiskunnassa sekä tulevaisuuden työelämässä. Lukion tulee tukea opiskelijan itsetuntemuksen kehittymistä ja myönteistä kasvua aikuisuuteen sekä kannustaa opiskelijaa elinikäiseen oppimiseen ja itsensä ja kuvaan kehittämiseen. (Opetushallitus 2003, 12)

Lukion tulee ohjata oppilaita miettimään maapallon kestävyys rajoja ja kannustaa heitä kestäviin elämäntapoihin. Näitä haasteita tulisi miettiä eri kannoilta, johon Nenosen kierros tuo kenties yhden uuden näkökulman kannustamalla tutkimaan ja havainnoimaan ympäristöä sekä samalla miettimään syitä ja seurauksia ihmisen toiminnassa. (Opetushallitus 2003, 26-27)

4.3.1 Kemian opetus lukiossa

Harakan luontokeskuksen ympäristöntutkimuskurssit liittyvät yleensä lukion kemiantunteihin. Lukion opetussuunnitelmassa kemianopetuksen tehtävää kuvaillaan seuraavasti: ”Opetus välittää kuvaa kemiasta yhtenä keskeisenä perusluonnontieteenä, joka tutkii ja kehittää mate-

riaaleja, tuotteita, menetelmiä ja prosesseja kestävän kehityksen edistämiseksi. Opetus auttaa ymmärtämään jokapäiväistä elämää, luontoa ja teknologiaa sekä kemian merkitystä ihmisen ja luonnon hyvinvoinnille.” (Opetushallitus 2003, 152.)

Harakan luontokeskuksessa järjestettävät ympäristöntutkimuskurssit ovat erinomainen mahdollisuus havainnollistaa oppilaille kemian mahdollisuuksia ympäristön hyvinvoinnin ja tutkimuksen kannalta. He voivat kokea pystyvänsä itse vaikuttamaan asioihin ja tutkimuksen sekä omien näytteiden ottamisen kautta heillä herää kiinnostus omaa elinympäristöönsä ja sen tilaa kohtaan.

4.3.2 Biologian ja maantiedon opetus lukiossa

Lukion biologian opetuksessa on tärkeää saada opiskelijat ymmärtämään eliömaailman rakennetta ja ihmisten toiminnan vaikutukset ja merkitys ympäristössä. Biologiaan kuuluu vahvasti havainnointi ja kokeellisuus osana tiedonhankintaa. Biologian opetuksen kautta pyritään kehittämään oppilaiden käyttäytymistä kohti ympäristövastuullista käyttäytymistä. Lukion biologian opetuksen tavoitteisiin kuuluu mm. kestävän kehityksen tärkeyden sekä oman vastuun ympäristössä ymmärtäminen. Syventävissä kursseissa lukiolaisilla on mahdollista valita ympäristöekologian kurssi, jonka sisältö tukee vahvasti Nenosen kierrosta. (Opetushallitus 2003, 130-132)

Nenosen kierroksella oppilas voi myös saada tukea maantiedon opetukseen kierroksen tuodessa esiin alueellisia sekä paikallisia ongelmia, kuten Itämeren huonon tilan ja sen syitä. Nenosen kierroksella oppilaat joutuvat myös tutustumaan erilaisiin materiaaleihin, joiden tulkitseminen edistää tilastojen ja karttojen lukutaitoa sekä maantieteellisten ominaisuuksien vaikutusten arviointia. (Opetushallitus 2003, 138)

5 Nenosen kierros

Nenosen kierros on Harakan luontokeskuksen ympäristöntutkimuskurssien käyttöön suunniteltu tehtäväkierros joka pitää sisällään Harakan saaren kiertävän reitin, jonka varrelta löytyy erilaisia ympäristöaiheisia tehtäviä ratkaistavaksi. Kierrokselle on valittavissa neljä eri teemaa jotka ovat vesi, ilma, maaperä sekä yleisteema joka on sekoitus kolmesta muusta teemasta. Kierros on tarkoitettu liittämään osaksi ympäristöntutkimuskurssien luentoja ja laboratorio-työskentelyä. Nenosen kierrosta on myös mahdollista hyödyntää esimerkiksi tapahtumissa ja leireillä.

Nenosen kierros on saanut nimensä Harakan saarella kemian koelaitoksen aikoina työskennelleen tutkija Vilho Nenosen mukaan. Nenonen suoritti koelaitoksen laboratorioissa ballistisia tutkimuksia, joiden seurauksena hän kerran esimerkiksi räjäytti oman työhuoneensa. Tämän

jälkeen Nenonen siirrettiin pois päätalosta yhteen ennen asevarastoina toimineista kasemasteista, jossa hän sai rauhassa työskennellä vaarantamatta muita.

5.1 Nenosen kierroksen tarkoitus ja tavoitteet

Harakan luontokeskuksen ympäristöntutkimuskursseilla toteutettavan Nenosen kierroksen tarkoituksena on tutustuttaa oppilaat saariluontoon ja Itämereen, sekä ympäristöntutkimuksen keinoihin ja käytäntöihin elävässä ympäristössä. Laboratorion ja koululuokan ulkopuolella ympäristö ja sen herkkyys välittyvät tehokkaammin. Nenosen kierros liitetään kursseilla laboratoriotyöskentelyyn niin, että kierros toteutetaan vaihtoehtoisesti ennen laboratoriotyöskentelyä tai sen jälkeen. Näin oppilaat saavat käsityksen sekä laboratoriotyöskentelystä että kenttätöskentelystä. He oppivat havainnoimaan ympäristöön ja miettimään mahdollisia riskitekijöitä ja uhkia sekä mahdollisia syitä ympäristön pilaantumiseen.

Nenosen kierroksen tavoitteena on tutustuttaa kaupunkilaisoppilaat ympäristöön, ympäristöntutkimuksen kenttätööhön sekä itse Harakan saareen. Kurssille osallistuvat oppilaat oppivat havainnoimaan omaa elinympäristöään kierroksen aikana. Kierroksen aikana yksi tärkeä tavoite on luoda intoa liikkua luonnossa ja luoda ymmärrystä ympäristön rikkaudesta ja haavoittuvuudesta sekä sen tärkeydestä.

Kierros on onnistunut silloin, kun oppilaat palaavat lähtöpisteeseen innokkaina tekemistään huomioista ja havainnoista, uutta oppineina. Uteliaisuus voi herätä havainnoimaan ympäristöä ympäristöntutkimuksellisessa mielessä muuallakin arkielämässä, jolloin oppilaille on syntynyt tarkka tieto nykytilanteesta ja parantamismahdollisuuksista sekä epäkohdista.

Kurssilaisten oppimisympäristö on laaja ja monipuolinen Harakassa, ja se halutaan hyödyntää kokonaisuudessaan. Nykyisellään ympäristöntutkimuskursseilla on työskennelty pääasiallisesti laboratoriotiloissa. Vesiaiheisilla kursseilla vesinäytteet on noudettu Kahdesta eri pisteestä eri puolilla saarta ja näytehaun ohella on yhdessä kurssin ohjaajan kanssa kierretty saari.

Nenosen kierroksen kautta saariympäristö saadaan hyödynnettyä laajemmin oppimisympäristönä ja osana tutkimusta ja havainnointia. Oppilaat saavat myös tutustua uudenlaisiin työtapoihin, joita omalla koululla ei välttämättä ole ollut mahdollista hyödyntää. Ympäristönäkökulma tulee kierroksen avulla tehokkaammin ja helpommin havaittavammin mukaan osaksi kurssia. Kierroksen muunneltavuuden ansiosta sitä voidaan hyödyntää monilla eri kurssiteemoilla.

Harakassa järjestettävät muut kurssit jotka ovat suunnattu alakoululaisille sekä päiväkotilaisille toteutetaan pääasiallisesti ympäri saarta, sisätiloja suositaan ainoastaan sään niin vaatiessa. Ympäristöntutkimuskurssit ovat poikkeuksena ainoa kurssikokonaisuus Harakassa joka

toteutetaan pääasiallisesti sisällä. Nenosen kierroksen kautta ympäristöntutkimuskurssien rakenne tasapainottuu ulkona ja laboratoriotiloissa vietetyn ajan suhteen.

5.2 Nenosen kierroksen kokoaminen

Kehityssuunnitelma lähti käyntiin suunnitelmapalaverissa Harakan saarella. Ensimmäiseksi kartoitettiin kemisti Asta Ekmanin toiveita Nenosen kierroksen suhteen. Hänen kanssaan tutustuttiin erilaisiin materiaaleihin joita hänellä oli jo valmiiksi ja mietittiin miten niitä voisi hyödyntää työn etenemisessä. Alustavasti päädyttiin siihen, että suunniteltava tehtävärata koostuisi kahdesta erilaisesta kierroksesta, joissa kummassakin olisi kaikki kierroksen eri teemat. Toinen kierroskokonaisuus olisi suunnattu yläkouluikäisille oppilaille ja toinen lukiolaisille. Myöhemmin päätettiin kuitenkin luopua kahden eri kokonaisuuden toteuttamisesta ja pitäytyä yhdessä joka soveltuu sekä yläkoululaisille että lukiolaisille. Ideana oli, että jokaiseen kurssilla käytävään teemaan eli ilmaan, veteen ja maaperään tehtäisiin omat kysymykset, joista koottaisiin myös yleisteemainen kierros.

Palaverissä esiin tulleiden ideoiden ja toiveiden pohjalta ryhdyttiin suunnittelemaan alustavaa rakennetta. Työn kokoamisen alkuvaiheeseen kuului tutustuminen eri ympäristönkasvatus-aiheisiin ja ympäristöntutkimus-aiheisiin materiaaleihin kuten koulujen kemiankirjoihin, lukion sekä peruskoulujen opetussuunnitelmien perusteisiin, muiden luontokoulujen materiaaleihin ja ympäristökasvatusaiheisiin yleisteeksiin.

Kultakin osa-alueelta koottiin runsaasti alustavia kysymyksiä ja tehtäviä, joista pystyi muokkaamaan sopivat tehtävät oppilaiden ratkaistavaksi. Tarkoituksena oli punoa ne yhteen saaren historian kautta ja luoda yhtenäinen tarina, jota oppilaat seuraisivat ympäri saarta.

Kierroksen tehtävissä pyrittiin huomioimaan kohderyhmän ikä joka edellyttää jo hieman vaativampia haasteita. Lukiolaiset ja 9.-luokkalaiset odottavat kurseilta ympäristöntutkimukseen liittyviä teemoja ja tehtävillä pyritään tukemaan tätä. Kierroksen kaikkien teemojen tehtäväkysymykset onkin muotoiltu niin, että niissä joutuu miettimään esimerkiksi ympäristöongelmien syitä ja seurauksia sekä omia vaikutusmahdollisuuksia. Tehtävissä oppilaat joutuvat myös tulkitsemaan erilaisia materiaaleja ja kuvia sekä havainnoimaan lähiympäristöä.

Kun alustava pohja kysymyksille ja tehtäville oli valmis, mietittiin myös alustavaa reittiä saarella, jolle tehtävät voisi sijoittaa. Reitissä tuli ottaa huomioon saaren luonto ja sen haavoittuvuus, sekä muita riskitekijöitä kuten keväisin pesimäaikaan aggressiiviset valkoposkihanhet. Oppilaille tulisi olla selvää, että saarella jossa luonto on herkkää ja keväisin linnut pesivät rannoilla runsaina, ei voi kulkea missä sattuu vaan annettuja reittejä kuuluu noudattaa ja ympäristöä kunnioittaa. Lopullisissa Nenosen kierroksen oppilaan oppaissa on liitettynä ohjeet

saarella liikkujalle. Myös ohjaajan oppaassa kehoitetaan muistuttamaan oppilaita saarella liikkumisen säännöistä.

Nenosen kierroksen kokonaisuus kootaan muistitikulle, jolloin kierroksen toteuttaminen on helppoa. Samasta paikasta löytyvät kaikki kierrokseen tarvittava materiaali ja ohjeistus, jotka löytyvät helposti ja kätevästi. Työtä koottaessa laadittiin selkeät ohjeet niin kierroksen ohjaajalle eli henkilölle, joka lähettää oppilaat kierrokselle, kuin itse kierrokselle lähtijöille.

Tehtävien vastaukset ja selitykset on myös koottu yhteen, jolloin tehtävien tarkastaminen on helppoa.

5.3 Nenosen kierros -kokonaisuus

Työn lopullinen, konkreettinen tuotos tulee olemaan 4 erilaista kierroskokonaisuutta, sekä ohjaajan opas. Ohjaajan opas (liite 1) sekä vesi-, ilma-, ja maaperäteeman oppilaan oppaat sekä kysymyspohjat löytyvät opinnäytetyön liitteenä (liitteet 2-7). Tarkoituksena on luoda kokonaisuus, josta on helppo kopioida ohjeita ja osia, sekä katsoa vastauksia ja ohjeita tehtäviin. Kaikki Nenosen kierroksen osat tallennetaan muistitikulle, josta ne löytyvät helposti ja ne ovat muokattavissa. Sähköisenä versiona, materiaalien tulostaminen on helppoa, käytännöllistä ja kierroskokonaisuus säilyy varmemmin. Sähköinen versio helpottaa myös Nenosen kierroksen päivittämistyötä. Useissa kierroksen tehtävissä on osana materiaalia, joka voi muutamana vuoden päästä olla vanhentunutta. Tästä syystä on tärkeää jättää mahdollisuus korjata ja päivittää kierrosta, jotta se on aina ajan tasalla.

5.3.1 Oppilaan opas

Oppilaat saavat kierrokselle kukin oman vihkon, joka toimii pohjana Nenosen kierrokselle. Vihkosta löytyy ohjeita ja materiaalia, jota oppilaat voivat hyödyntää tehtävien ratkaisussa. Vihkossa on tilaa vastata tehtäviin ja kirjoittaa muistiinpanoja. Itse tehtävät löytyvät rastipisteiltä. Oppilaat saavat pitää vihkon itsellään, jolloin he voivat hyödyntää siitä löytyvää tietoa mahdollisesti myös myöhemmin. Kartat jaetaan oppilaille erikseen.

Oppilaille suunnatut kierroksen opasvihkot päädyttiin valmistamaan itse Harakassa, sillä resursseja niiden teettämiseen ei ole. Siksi on tärkeää luoda helppo pohja josta vihko voidaan kopioida tai tulostaa niin, että se saadaan leikattua ja nidottua ilman turhia työvaiheita oikeaan järjestykseen. Harakassa järjestettävillä muilla kurseilla on toteutettu samanlaista ideaa, jossa kurssin ohjaajat ja harjoittelijat ovat askarrelleet vihkot kurssilaisten käyttöön. Oppilaiden versioita voi tehdä tarpeen mukaan.

5.3.2 Ohjaajan opas

Nenosen kierros-kokonaisuudesta löytyvästä kurssin ohjaajalle tarkoitettussa osiossa on ohjeet kierrokselle lähtevien oppilaiden opastamisesta sekä kierroksen valmistelusta saarella. Saarelle ei ole välttämättä mahdollista luoda kiinteitä rastipisteitä, jolloin tehtäväpisteet on vietävä paikoilleen ennen kierrosta. Ohjaajan oppaassa on neuvot siitä, mitä tarvitsee tehdä ennen kierrosta ja mitä materiaalia oppilaat tarvitsevat lähtiessään kierrokselle.

6 Nenosen kierroksen kokeilu

Nenosen kierrosta kokeiltiin ennen viimeistelyä Nuorten Itämeripäivänä toukokuun alussa Harakan saarella. Helsingin lukioiden ympäristöraatien jäsenistä koostuva noin 40 hengen ryhmä kokeili Nenosen kierroksen kolme teemaa. Asta Ekman ryhtyi toteuttamaan kierrosta kurssellaan heti Itämeripäivän jälkeen, jolloin hän keräsi myös lisää kommentteja käytettäväksi työn arvioinnissa.

Ympäristöraati on osa Vihreä lippu - toimintaa, joka on päiväkodeille ja oppilaitoksille suunnattu kestävä kehityksen ohjelma. Toiminnan tavoitteena on lisätä lasten ja nuorten osallisuutta ja vähentää päiväkotien tai oppilaitosten ympäristökuormitusta. Vihreä lippu-toiminnan yksi kriteeri muodostaa ympäristöraati, joka oppilaitoksissa koostuu oppilaista sekä opettajista. Oppilaitoksen ympäristöraati mm.ideoi ja suunnittelee sekä asettaa ympäristötavoitteita. (Suomen ympäristökasvatuksen seura ry 2011)

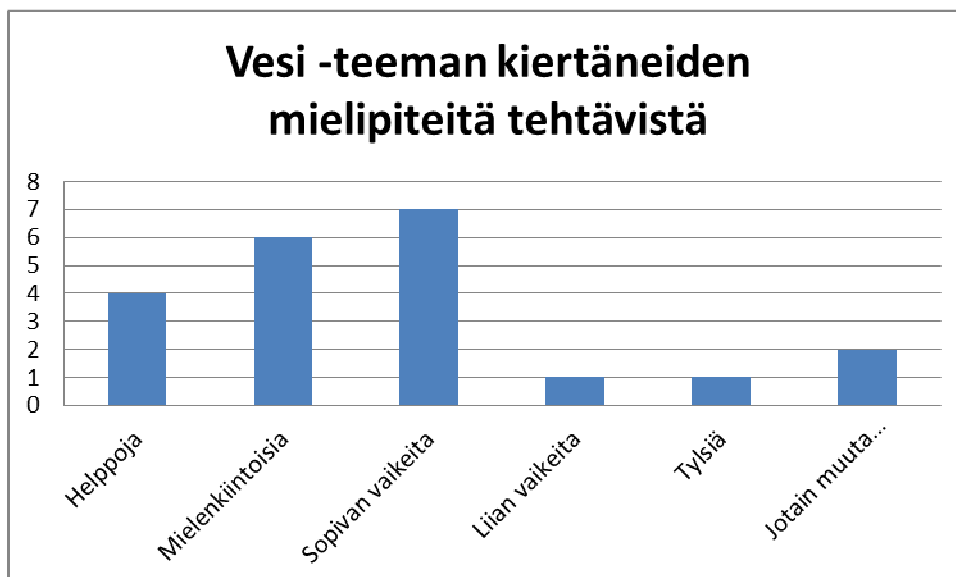
Teemat kierrettiin hieman suuremmissa ryhmissä kuin on tarkoitettu, sillä ryhmä oli niin suuri. Jokaisen teeman kiersi 2-4 ryhmää, jossa jokaisessa oli 3-5 raatilaista. Hanhitilanteen, huonon sään sekä ajanpuutteen vuoksi kierros toteutettiin rajatulla alueella taidetalon sisätiloissa, jolloin saareen suunniteltua reittiä ei päästy vielä kokeilemaan. Sisätiloissa toteuttaminen saattoi hieman vaikuttaa oppilaiden mielenkiintoon ja tehtäviä saattoi olla vaikeampaa ratkaista, kun lähiympäristöä ei pystynyt kunnolla havainnoimaan. Itämeripäivän jälkeen vesiteeman kierrosta kierrettiin muutamana päivänä ympäristöntutkimuskursseilla Harakan saarella. Tällöin kierros toteutettiin ulkona, mutta ei vielä aivan kartan reitin mukaisesti.

Kaikki ryhmät saivat palautelomakkeet, johon pystyivät täyttämään ajatuksiaan kierroksesta.

6.1 Kyselyn tulokset

Ympäristöraatilaisten saivat kertoa mielipiteitään, kommentteja ja parannusehdotuksia Nenosen kierroksesta sen kiertämisen jälkeen täytettävällä kyselylomakkeella (liite 8).

Kyselyn perusteella kierroksen tehtävät eivät olleet suurimmalle osalle liian vaikeita (taulukko 1). Vastauksissa ilmeni, että osa vastaajista kaipasi enemmän tekemistä kirjoittamisen ja lukemisen sijaan. Tämä vaikutus saattoi johtua juuri siitä, että kierros toteutettiin sisätiloissa. Suurin osa vastaajista oli sitä mieltä, että he olivat kierroksen aikana oppineet uutta. Osalle asiat olivat jo oppitunneilta tuttuja, mutta he pitivät tehtäviä silti mielenkiintoisina.



Taulukko 1: Oppilaiden ja opettajien mielipiteitä Nenosen kierroksen vesi-teeman tehtävistä

Opettajilta saatu kommentti oli erittäin positiivista. Heidän mielestään kysymykset olivat hyviä ja kannustivat oppilaita havainnoimaan ja miettimään itse. Kysymykset eivät olleet ilman omaa pohdintaa ohitettavia, vaan tehtäväpisteille täytyi pysähtyä ajattelemaan.

Saatujen tulosten perusteella ei kierros kaipa suurempia muutoksia, vaan tehtävät ovat sopivia ja tarkoituksenmukaisia. Ohjaajan oppaassa tulee kuitenkin painottaa, että ennen kierrokselle lähtemistä tulee käydä säännöt ja ohjeet läpi selkeästi oppilaiden kanssa. Oppilaille tulee myös mainita, että heidän omista oppaistaan löytyy ohjeistusta kierroksen varrelle.

7 Arviointi

Työn onnistuneisuutta pystyy vasta arvioimaan tehokkaammin kierroksen oltua käytössä jonkun aikaa Harakan luontokeskuksessa. indikaattoreina voisi kuitenkin pitää oppilaiden kokemus siitä, että he ovat oppineet uusia asioita ja kokeneet Nenosen kierroksen innostavana kokemuksena. Nenosen kierroksesta on mahdollisesti ollut hyötyä heidän opintoihinsa ja se on herättänyt kiinnostusta ympäristö- ja kemianalaan. Jos oppilaat ovat oppineet ymmärtämään paremmin lähiympäristönsä toimintaa ja siihen kohdistuvia riskejä ja ongelmia sekä sitä, mi-

ten näitä riskejä voitaisiin ehkäistä ja vaikutuksia pienentää, voidaan kierrosta pitää onnistuneena kokonaisuutena ja hyödyllisenä oppilaiden ympäristöherkkyyden vahvistamiselle.

Kokeilukierroksen perusteella ja oppilaiden kommenttien mukaan Nenosen kierros pääsi tavoitteisiinsa ainakin tehtävien muotoilun kannalta. Tehtävät on suunnattu oikean ikäiselle kohderyhmälle ja ne koettiin suurimmissa määrin sopiviksi ja mielenkiintoisiksi.

Työn tilaaja on ollut mukana Nenosen kierroksen kokoamisen jokaisessa vaiheessa, jolloin työstä on tullut juuri sellainen kuin on toivottu. Opinnäytetyö on tehty tarpeeseen ja se on heti otettu käyttöön kurseilla. Työn tilaaja on ollut erittäin tyytyväinen työn tulokseen ja toimivuuteen. Tarkemmin onnistuneisuutta voidaan arvioida työn tilaajan näkökulmasta sen perusteella, jääkö Nenosen kierros pysyväksi osaksi ympäristöntutkimuskurssien ohjelmaa. Jos kierroksesta tulee vakinainen osa kurseja, kertoo se onnistuneisuudesta sekä työn tilaajan että Nenosen kierroksen kohderyhmän näkökulmasta.

Olen itse oppinut opinnäytetyötä tehdessä lisää ympäristökasvatuksen keinoista sekä ympäristöntutkimuksen toimintavoista. Työtä laadittaessa tutustuin monenlaiseen materiaaliin ympäristökasvatuksen perusteoksista muiden luontokeskusten materiaaleihin. Olen oppinut tehokkaammin suodattamaan materiaalia niin, että materiaalin valinta on helpompaa suuren määrän keskeltä. Opinnäytetyötä on ollut mielenkiintoista koota ja tulokseen olen itse ollut tyytyväinen.

Lähteet

- Cantell H. & Koskinen S. 2004. Ympäristökasvatuksen toimintamalleja. Teoksessa Cantell, H. (toim.) Ympäristökasvatuksen käsikirja. Juva: WS Bookwell
- Helsingin kaupungin ympäristökeskus 2009. Viitattu 15.2.2011.
<http://www.hel.fi/hki/ymk/fi/Ymp_ri_st_keskuksen+esittely>
- Helsingin kaupungin ympäristökeskus 2010. Viitattu 13.10.2010.
<<http://www.hel.fi/hki/ymk/fi/Media/Mita+Helsingin+ymparistokeskus+tekee>>
- Helsingin kaupungin ympäristökeskus 2010. Viitattu 13.10.2010.
<http://www.hel.fi/hki/ymk/fi/Ymp_ri_st_kasvatus/Palvelut+kouluille#Ymparistontutkimuskurssi>
- Helsingin yliopisto 2010. Viitattu 9.5.2011. <<http://www.helsinki.fi/luma/esittely>>
- Helsingin yliopisto 2011. Viitattu 9.5.2011. <<http://www.kemianluokka.fi/esittely>>
- Lahti, L. K. 2000. Ympäristökasvatuksen sekä ympäristö - ja luonnontiedon merkityseroista. Teoksessa Opettajatiedon kipinöitä, toim. Jorma Enkenberg, Pertti Väisänen, Erkki Savolainen. Joensuun yliopisto, Savonlinnan opettajankoulutuslaitos
- Lukion opetussuunnitelman Perusteet 2003. Opetushallitus. Vammalan kirjapaino Oy, Vammala 2003.
- van Matre, S. 1998. Maakasvatus... uusi alku. Suomentaja Luhanto, R. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino.
- Nordström H. 2004. Ympäristökasvatuksen toimintamalleja. Teoksessa Ympäristökasvatuksen käsikirja. Toim. Hannele Cantell, Juva: WS Bookwell
- Opetushallitus, 2010. Opetussuunnitelmien perusteet. Viitattu 7.3.2011.
<<http://www.edu.fi/>>
- Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2004. Opetushallitus. Vammalan kirjapaino Oy, Vammala 2004.
- Suomen maakasvatusyhdistys ry, 2010. WWW-sivut. Viitattu 19.4.2011
<<http://www.maakasvatus.fi/>>
- Suomen ympäristökasvatuksen seura ry, 2011. WWW-sivut. Viitattu 34.5.2011
< <http://www.ymparistokasvatus.fi/>>
- Väänänen, P. 2010. Ympäristökasvatus teoriassa ja käytännössä - lyhyesti ja tiiviisti. Karjalan luontokoulu Oy
- Wolff, L-A. 2004. Ympäristökasvatus ja kestävä kehitys: 1960-luvulta nykypäivään. Teoksessa Ympäristökasvatuksen käsikirja. Cantell H. (toim.). Juva: WS Bookwell

Kuvat

Kuva 1: Palmerin puumalli (Cantell 2004).....	8
Kuva 2: Koskisen osallistuvan ympäristökasvatuksen malli (Cantell 2004)	10
Kuva 3: Maakasvatuksen lähtökohdat (Suomen maakasvatusyhdistys ry)	11
Kuva 4: Maakasvatuksen sisältö (Suomen maakasvatusyhdistys ry)	12
Kuva 5: Maakasvatuksen menetelmät (Suomen maakasvatusyhdistys ry).....	12
Kuva 6: Helsingin ympäristökeskuksen organisaatiokaavio	14
Kuva 7: Harakan saaren sijainti (Helsingin kaupungin ympäristökeskus)	15

Taulukot

Taulukko 1: Mielipiteitä Nenosen kierroksen vesi-teeman tehtävistä	25
--	----

Liitteet

Liite 1 Nenosen kierros - ohjaajan opas	31
Liite 2 Nenosen kierros - vesiteeman oppilaan opas.....	45
Liite 3 Vesiteeman kysymyspohjat	52
Liite 4 Nenosen kierros - ilmäteeman oppilaan opas	57
Liite 5 Ilmäteeman kysymyspohjat	63
Liite 6 Nenosen kierros - maaperäteeman oppilaan opas.....	68
Liite 7 Maaperäteeman kysymyspohjat	74
Liite 8 Kyselylomake	79

Liite 1 Nenosen kierros - ohjaajan opas

Nenosen kierros



Helsingin kaupungin ympäristökeskus

Harakan luontokeskus

Sini Tamminen

Toukokuu 2011

Sisällys

Nenosen kierros.....	3
Ohjaajalle.....	4
Ennen Nenosen kierrosta	4
Tehtävapisteen sijainnit.....	5
Kurssilaisten ollessa valmiita lähtemään kierrokselle	6
Ennen kierrosta tulee painottaa.....	6
Kierroksen lopuksi	7
Oppilaiden oppaat	7
Tehtävapisteen kysymyslaput	7
Karttapohjat.....	8
Palapelin pohjat.....	9
Vesiteeman palapelit.....	11
Ilmateeman palapelit.....	12
Maaperäteeman palapelit	13
Yleisen teeman palapelit	14
Vastaukset	14
Lähteet.....	15

Nenosen kierros

Nenosen kierros on koottu opinnäytetyönä Laurea ammattikorkeakoulussa. Nenosen kierros on tarkoitettu käytettäväksi Harakan luontokeskuksen ympäristöntutkimuskursseilla välineenä saareen tutustumiseen ja samalla sen hyödyntämiseen oppimisympäristönä. Kierroksille on valittavissa kolme eri teemaa sekä yleinen teema, joka on sekoitus kaikista kolmesta teemasta. Teemoja ovat maaperä, ilma ja vesi. Kaikille kolmelle aihekokonaisuudelle löytyvät omat materiaalit tästä opaskokonaisuudesta.

Nenosen kierros-kokonaisuuteen kuuluu ohjeet kurssin ohjaajalle kierroksen valmistelusta ja toteutuksesta ennen ja jälkeen kierroksen. Kokonaisuuteen kuuluu myös oppilaiden oppaat kaikille teemoille. Tehtävien vastaukset ovat myös valmiiksi koottuna niiden tarkastamista varten. Tulostusmateriaalit ovat sähköisessä muodossa muistitikulle tallennettuna.

Nenosen kierros on suunnattu lukio- ja yläasteikäisille oppilaille. Sitä voidaan mahdollisesti myös hyödyntää muilla kursseilla tai tapahtumissa sekä ympäristöntutkimusleireillä.

Ohjaajalle

Oppilaiden oppaasta löytyy seuraava ohjeistus kierrokselle lähtijöille:

”Tämän kierroksen teemana on - -. Kaikki kierroksen tehtävät liittyvät tähän aihepiiriin. Saatte ennen kierrokselle lähtemistä saaren kartan, johon on merkitty numeroidut tehtäväpisteet jotka tulee etsiä annetussa järjestyksessä. Pisteellä tulee suorittaa siellä määrätty tehtävä. Oikean pisteen tunnistat maaperä-tunnuksesta joka on sama kuin tämän oppaan kannessa. Tehtävät on lajiteltu kolmeen eri alateemaan, jolloin jokaisella teemalla on oma värikoodi. Värikoodista tunnistat oikean tehtävän kartalta sekä tehtäväpisteillä. Pisteillä lukee myös tehtävän nimi jonka tulee olla sama oppaasta löytyvän tehtävän otsikon kanssa. Vastaustilaa löydätte tästä oppaasta. Vastaukset kannattaa kirjoittaa huolellisesti ylös niiden tarkastamista varten. Jokaiselta rastilta olevasta laatikosta löytyy numeroidun palapelin osa. Ryhmän tulee kerätä kaikki sillä värillä merkityt palat, jotka on määrätty saamanne kartan yhteydessä. Palat tulee säästää myöhempää käyttöä varten...

Seuratkaa siis karttaa niin löydätte tehtäväpisteille. Lisäohjeita ja materiaalia vastaustenne pohjaksi löydätte oppaasta. Muistakaa pysyä merkityillä poluilla, sillä saaristoluonto on herkkää! Tutustukaa oheiseen muistilistaan saareissa liikkujalle enne kierrokselle lähtemistä.

Tehtäviä suorittaessanne voitte käyttää hyväksenne kaikkea tietoa ja materiaalia mitä löydätte tästä oppaasta. Ympäristöä kannattaa havainnoida tarkasti ja käyttää hyödyksi vastauksissa kaikki mitä näkee. Kaikki vastaukset kannattaa kirjoittaa oppaaseen. Opas tulee pitää mukana koko kierroksen ajan.”

Ennen Nenosen kierrosta

Nenosen kierros vaatii joitakin etukäteisvalmisteluja.

1. Tulosta (jos ei ole jo valmiina edellisiltä kierroskerroilta) kierrospisteiden tehtävälaput. Helpointa on käyttää samoja lappuja uudestaan. Laput kannattaa laminoida ja esimerkiksi kehystää tai sijoittaa laatikoihin palapeliin palasten kanssa, jolloin ne eivät lähde tuulen mukana.
2. Sijoita palapeliin palat kannellisiin laatikoihin niin, että jokaisessa laatikossa on yksi pala jokaista teemakoodia, samoihin laatikoihin voi myös sijoittaa tehtävälaput.
3. Tarkasta, että laatikoissa on oikeat määrät palapelin paloja. Vie laatikot ja tehtävälaput paikoilleen kartan osoittamille kohdille reitin varrella. Sijoita laatikot ja tehtävät näkyville, jotta ne ovat helppo löytää.
4. Tulosta oppilaiden oppaita tarpeellinen määrä, suositeltavasti 1 opas / ryhmä riippuen kuitenkin ryhmän koosta. Nido oppaat.
5. Varmista että laminoituja karttapohjia on tarpeeksi, eli jokaiselle ryhmälle yksi kappale. Karttapohjia on kuusi erilaista / teema, katso että erilaisia karttoja on tasapuolisesti.
6. Myös tehtävien oikeita vastauksia kannattaa tulostaa (ja laminoida) valmiiksi tehtävien tarkastamista varten.
7. Hanhien pesimäaikaan kannattaa tehtävälappuja viedessä kiinnittää huomiota, että reitti on turvallinen. Hanhiadat jne. ovat paikoillaan ja reitti on kulkukelpoinen.

Tehtävapisteidien sijainnit

Tehtävapisteeet sijaitsevat ympäri saarta. Maaperä- sekä ilmäteeman kierroksilla tehtäviä on yhtä monta, eli 9 kappaletta. Vesi- sekä yleisen teeman kierroksilla tehtäviä puolestaan on 10. Maaperä- ja ilmäteemassa kartat ovat tehtävapisteeiltään identtisiä keskenään, kuten myös vesi- ja yleisen teeman. Nämä kaksi karttapohjaa erottaa teemojen logoista. Maaperä- ja ilmäteemaan soveltuvat kartat on merkitty näiden logoilla, samoin vesi- ja yleisteeman kartat. Tehtävät on merkitty karttaan ja oppilaiden oppaisiin värikoodein, jolloin oikeat tehtävät on helppo tunnistaa.

Rastipisteitä ovat:

1. Nenosen Kellari, Kasematti III
2. Vanhan saunan perustukset
3. Silokalliot
4. Bunkkeri (vain vesi- ja yleisessä teemassa)
5. Lintupiilo
6. Vellamon valtakunta (kuisti tai sisätilat)
7. Näköalapaikka
8. Vanha puutarha
9. Akvaariotalo
10. Rantakatos

X. Laboratorion päädyn sisäänkäynti, Taidetalo



Kuva: Rastipisteiden sijainnit saarella

Kurssilaisten ollessa valmiita lähtemään kierrokselle

Oppilaat kerätään laboratorioon tai muuhun keskeiseen kohteeseen saarella. Kartat on piirretty niin, että reitille voi lähteä mistä kohtaa saarta tahansa, mutta ensimmäiset pisteet on sijoitettu lähelle laboratoriota. Ryhmälle jaetaan Nenosen kierros- oppaat ja kartat. Oppaita ja karttoja voi jakaa yhden jokaiselle ryhmän jäsenelle, mutta suositeltavinta on jakaa 1 opas ja kartta / ryhmä. Jaa erilaisia karttoja ryhmille, jotta kaikki eivät aloita samasta pisteestä.

Kun kaikki kurssilaiset ovat koossa, tulee ryhmä vaihtoehtoisesti:

- a) Jakaa kahteen osaan, joista toinen lähtee kierrokselle ja toinen jää laboratorioon työskentelemään. Tässä tapauksessa kahteen jaon jälkeen toisen ryhmän käsketään jakautua vielä omiin pienryhmiin (3-4 hlö) tai pareihin, joissa kierros suoritetaan. Tämä ryhmä löytää jatko-ohjeet Nenosen kierros-oppaastaan, ensimmäiseltä aukeamalta. Laboratorior ryhmä seuraa ohjaajaa.
- b) Jos tarkoituksena on, että kaikki kurssilaiset lähtevät kierrokselle samaan aikaan, suoritetaan saman tien jako pienryhmiin (3-4 hlö) tai pareihin ja edetään kuten kohdassa a).
- c) Kierrokselle voi myös lähteä pikku hiljaa, esimerkiksi sitä mukaa kun laboratoriotyöt valmistuvat. Tällöin jokainen ryhmä tulee ohjeistaa yksitellen tai jossakin välissä pidetään yhteinen hetki, jolloin kierrokselle lähtemisestä annetaan ohjeet valmiiksi. Tällaisessa tapauksessa voi käyttää joko samanlaista karttapohjaa kaikilla ryhmillä, tai erilaisia karttapohjia kuten edellisissä vaihtoehdoissa.

Kierrokselle lähtijöille kannattaa antaa aika, jossa kierros suoritetaan (esimerkiksi 1 h tai 1,5 h) tai monelta heidän tulee olla viimeistään takaisin lähtöpisteessä.

Kierrosilaiset löytävät tarvittavat ohjeet omasta oppaasta, josta löytyy myös luontokeskuksen sekä Asta Ekmanin puhelinnumerot. Sivulle jätetään myös tilaa muidenkin puhelinnumeroiden kirjoittamista varten.

Varmista, että jokaisella ryhmällä on kynä mukana kierrokselle.

Hanhitilanteen vaatiessa jaa ryhmälle sateenvarjot suojaksi.

Palapelien palat oppilaat voivat kerätä joko jaettuihin kirjekuoriin, muovitaskuihin tai mahdollisesti tarkoitusta varten valmistettuihin pieniin pussukoihin.

Kysymykset löytyvät pisteiltä, mutta vastausmateriaali ja vastaustila vihkoista.

Ennen kierrosta tulee painottaa

- Merkityillä poluilla on pysyttävä
- Lintujen tahallinen häiritseminen on kiellettyä
- Kasveja ei saa vahingoittaa
- Valkoposkivanhanista tulee mahdollisesti erikseen muistuttaa ja ohjeistaa miten niiden kanssa toimitaan (sateenvarjot jne.).

- Saarella ei saa roskata ja omat roskat tulee kuljettaa mukanaan pois saaresta tai laiturin läheisiin roska-astioihin.
- Saarella tulee liikkua rauhallisesti ja varovasti. Kalliot voivat olla liukkaita ja maasto epätasaista.
- Kaikki vastaukset tulee kirjoittaa ylös oppaaseen. Opas on pidettävä mukana koko kierroksen ajan ja säilytettävä sen jälkeen.
- Oppilaat voivat kirjoittaa oman nimensä vihkoon tunnistamista varten.
- Muistuta, että oppilaat löytävät omista oppaistaan lisäohjeita kierrosta varten
- Muistuta myös, että palapelien palat tulee kerätä kaikilta rasteilta

Kierroksen loppuksi

Kun oppilaat palaavat kierrokselta sovittuun pisteeseen, esim. laboratorioon, tulee heidän kertoa kokoamansa palapelin aiheesta ohjaajalle lyhyesti. Näin ohjaaja näkee, että kaikilla rasteilla on käyty ja kierros päätetään mukavasti nitoen yhteen kierroksella opitut asiat.

Vastaukset tehtäviin löytyvät Nenosen kierros-opaskokonaisuuden lopusta. Vastaukset voidaan tarkastaa loppuksi kaikki yhdessä, tai ryhmät voivat itsenäisesti käydä läpi vastauspaperin kanssa omat vastauksensa.

Varmista, että palapelien palat jätetään laboratorioon.

Ohjaaja kerää kierroslaput saaresta kierroksen jälkeen, ellei kysymyksiä haluta jättää paikalleen seuraavaa kurssia varten.

Varmista, että kaikki oppilaat ottavat oman oppaansa mukaansa, eivätkä unohda sitä laboratorioon.

Oppilaiden oppaat

Valitse muistitikulta tulostettavaksi se teema, jonka haluat kierroksella toteutettavan. Kaikki opaspohjat ovat erillisissä tiedostoissa muistitikulla Oppilaan oppaat -kansiossa (esim. Ilma_tulostuspohja.doc), jolloin riskiä väärin sivujen tulostamisesta ei ole. Tulostuspohjassa on asetettu pohja valmiiksi niin, että se tulostuu oikein ja on helppo leikata ja nittoa yhdeksi oppaaksi.

Oppaat tulee tulostaa kaksipuolisesti. Taita A4 paperit kahtia.

Tarkista ennen oppaiden nitomista, että sivujärjestys on oikea!

Tehtävapisteen kysymyslaput

Kysymyslaput kannattaa tulostaa ja laminoida etukäteen. Laput kannattaa säilyttää ja käyttää uudelleen. Hyvä idea on esimerkiksi kehystää laminoidut laput, jolloin ne pysyvät siisteinä eivätkä lähde maastossa tuulen mukaan. Toinen vaihtoehto on säilyttää kysymyslaput samassa kannellisessa laatikossa kuin palapelien palat. Tällöin kaikki osat pysyvät samassa paikassa tallessa ja ne on helppo viedä paikoilleen sekä säilyttää. Tehtävapisteen kannattaa sijoittaa näkyvälle paikalle polun varteen ja ne voi myös merkitä esimerkiksi huomiovärillä tai pienellä viirillä.

Karttapohjat

Maaperä- ja ilmateemassa kartat ovat tehtäväpisteiltään identtisiä keskenään, kuten myös vesi- ja yleisteemassa. Eri karttapohjat on merkitty teemojen logoin. Vesi- ja yleisteeman kartoissa näkyy vesi- sekä yleisteeman logot, kun taas maaperä- ja ilmateeman kartoissa niiden vastaavat logot.

Karttapohjia on kuusi (6) erilaista jokaiselle teemalle.

Karttapohjat löytyvät tulostettavina versioina muistitikulta. Seuraavassa on esimerkit kartoista.

Nenosen kierros



Kerätkää rasteilta palapelin palat, jotka ovat merkitty tällä tunnuksella: ○

Kuva: Esimerkki-karttapohja ilma / maaperäteemasta. "Saaren kartta_ilma_maaperä_1.jpg"

Nenosen kierros



Kerätkää rasteilta palapelin palat, jotka ovat merkitty tällä tunnuksella: ○

Kuva: Esimerkki-karttapohja vesi / yleisteemasta. "Saaren kartta_vesi_yleis_1.jpg"

Palapelin pohjat

Jokaiselle teemalle on 6 kappaletta erilaisia palapelejä. Jos ryhmiä on enemmän, samoja palapelin pohjia voi käyttää useampaa samaan aikaan.

Palapelin tulostettavassa koossa olevat versiot löydät kierroskokonaisuuksien tavoin muistitikulta omasta kansioista "Palapelit". Tiedostot on nimetty "palapeli_vesi_1-6.doc", "palapeli_ilma_1-6.doc" ja niin edelleen. Yhden teeman kaikki palapelipohjat löytyvät samasta tiedostosta, mutta niitä voi itsenäisesti tulostaa myös yksitellen.

Jokaisesta palapelistä on seuraavilla sivuilla liitetty pienessä kuvassa esimerkki palojen asettelusta, jonka tarkoitus on helpottaa palojen leikkaamista. Huomioithan, että eri teemoissa on eri määrät paloja!

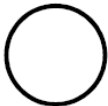


- Ilmateemassa 8 / palapeli
- Maaperäteemassa 8 / palapeli
- Vesiteemassa paloja on 9 / palapeli
- Yleisessä teemassa 9 /palapeli




Palapelit tulee laminoida ennen niiden leikkaamista paloiksi. Jos haluat helpottaa eri teemojen palapelin tunnistamista niiden mahdollisesti mennessä sekaisin, voi palapelit tulostaa esimerkiksi erivärisille papereille teemoittain. Esimerkiksi vesiteema – sininen, ilmateema – valkoinen, maaperäteema – vihreä, yleisteema – keltainen.

Palapelin palat merkitään tunnuksilla, joiden avulla kierrosta kiertävät osaavat valita tehtäväpisteellä omat palansa laatikosta. Heille jaettavissa kartoissa on määrätty se, millä tunnuksella merkittyä palapeliä tulee kerätä.

Yhden palapelin jokaisessa palassa on siis sama merkintä takana ja jokaisella palapelillä on oma merkintä. Tunnukset voi esimerkiksi piirtää vedenkestävällä tussilla laminoitujen ja leikattujen palojen taakse.

Tunnukset ovat:

1.	Ympyrä	
2.	Kolmio	
3.	Neliö	

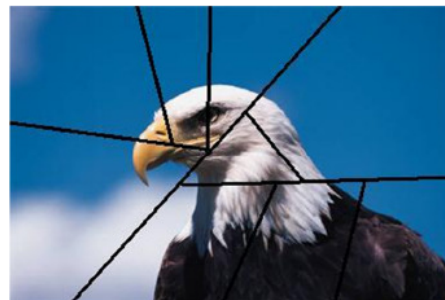
4.	Sydän	
5.	Pisara	
6.	Pilvi	

Vesiteeman palapelit

Palapeli 1



Palapeli 2



Palapeli 3



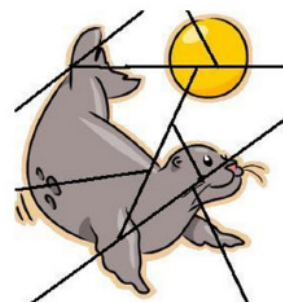
Palapeli 4



Palapeli 5

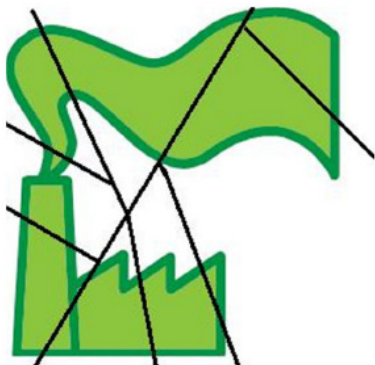


Palapeli 6



Ilmateeman palapelit

Palapeli 1



Palapeli 2



Palapeli 3



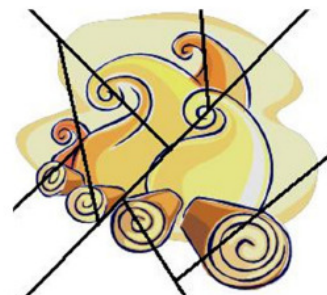
Palapeli 4



Palapeli 5



Palapeli 6

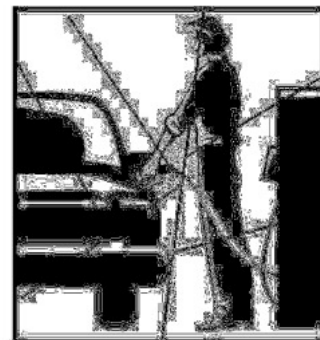


Maaperäteeman palapelit

Palapeli 1



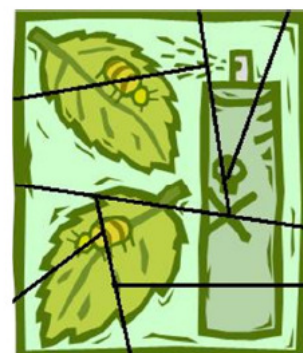
Palapeli 2



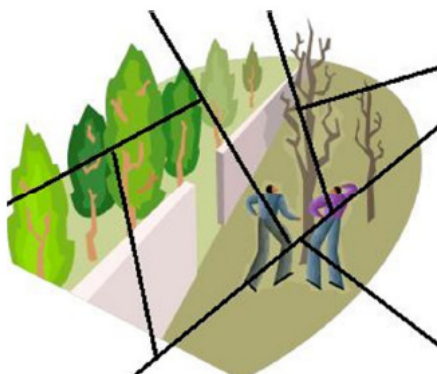
Palapeli 3



Palapeli 4



Palapeli 5



Palapeli 6



Yleisen teeman palapelit

Valitaan tarvittavat määrät palapelejä edellisten teemojen vaihtoehtoista. Esimerkiksi kolme eri palapeliä jokaisesta kolmesta teemasta, niin että palojen tunnistamiseen tarkoitettuja logoja on jokaista käytössä vain yksi.

Vastaukset

Jokaisen eri teeman kierrokset vastaukset ovat valmiiksi koottu tehtävien tarkastamista varten. Vastaukset löytyvät muistitikulta kansioista "Vastaukset" ja ne ovat nimetty teemoittain (esim. "maaperä_vastaukset.doc"). Vastauslappuja kannattaa muiden kierroksen oheismateriaalien tavoin laminoida ja käyttää samoja useaan kertaan.

Liite 2 Nenosen kierros - vesiteeman oppilaan opas



Nenosen kierros



Vesi

*Helsingin kaupungin ympäristökeskus
Harakan luontokeskus
Ympäristöntutkimuskursssi*

Harakan saari

Harakan saari on ollut Suomen sodan syttymisestä vuonna 1808 lähtien ainoastaan sotilaskäytössä. Harakka kuului Ruotsin vallan aikaan suomenlinnan linnoitusketju-suunnitelmiin, mutta suunnitelmat jäivät toteuttamatta rahapulan vuoksi. Myöhemmin Venäläiset käyttivät saarta tukikohtanaan ja vuonna 1915 venäläismiehitys poistui saarelta. Vapaussodan jälkeen vuonna 1918 Harakka kuului lakkautettaviin pattereihin, jolloin se siirtyi kaupungin hallintaan. Saarella toimi yrityksiä, kunnes se siirtyi ensin suojeluskunnalle ja sittemmin kemian koelaitos otti saaren haltuunsa.

Puolustusvoimien kemian koelaitos siirtyi harakkaan elo-syyskuussa 1929. Saarella tutkittiin mm. kaasunaamareita ja ballistisia juttuja. Vielä tähän maailmanaikaan saari oli suhteellisesti kaukana Helsingin keskustasta ja eristetty ulkopuolisilta. Harakassa olikin ainutlaatuinen miljöökokeilla eri taistelutarvikkeita huoletta.

Tämän ajan jäljet näkyvät yhä saaren maaperässä ja muodoissa. Siihen aikaan ympäristömääräykset eivät olleet niin tarkkoja kuin nykyään, joten Harakan maaperästä löytyy yhä reippaasti nykyiset raja-arvot ylittäviä pitoisuuksia erilaisia haitallisia aineita.

Tutkija Vilho Nenonen suoritti tykistotaktisia ja ballistisia tutkimuksia saarella 1930-luvulla, välillä niinkin innokkaasti, että meinasi räjäyttää koko laboratorionsa. Tästä syystä hänet siirrettiin kasematti III:n, josta tuli "Nenosen kellari". Siellä hän sai rauhassa suorittaa koelaukauksia, joita hän muun muassa oli ennen tehnyt tutkimushuoneessaan päälaboratoriotalossa. Nenosen edesottamukset ovat jääneet elämään saarella legendana.

Nykyään Harakassa toimii luontokeskus ja taiteilijoiden työtiloja. Harakan saarella pesii runsaasti lokkeja ja valkopoikihanhia. Myös meriharakat viihtyvät saarella ja kesäisin saari täytyy poikasista.

Lähde: Päiväläinen, Erkki 1988. Kemian vuodet Harakassa

Nenosen kierros



Tänään pääsemme tutkimaan ympäristöä historiallisen Harakan maisemissa. Entisessä puolustusvoimien laboratoriossa voitte suorittaa kokeita Nenosen jäljillä, ja saareen tutustutaan tutkimalla ympäristöä kemian näkökulmasta

Tämän kierroksen teemana on vesi. Kaikki kierroksen tehtävät liittyvät tähän aihepiiriin.

Saatte ennen kierrokselle lähtemistä saaren kartan, johon on merkitty numeroidut tehtäväpisteet jotka tulee etsiä annetussa järjestyksessä. Pisteellä tulee suorittaa siellä määrätty tehtävä. Rastipisteen tunnustat vesi-tunnuksesta joka on sama kuin tämän oppaan kannessa. Tehtävät on lajiteltu kolmeen eri alateemaan, jolloin jokaisella teemalla on oma värikoodi. Värikoodista tunnustat oikean tehtävän kartalta sekä tehtäväpisteillä. Pisteillä lukee myös tehtävän nimi jonka tulee olla sama oppaasta löytyvän tehtävän otsikon kanssa. Vastaustilaa löydätte tästä oppaasta. Vastaukset kannattaa kirjoittaa huolellisesti ylös niiden tarkastamista varten. Jokaiselta rastilta olevasta laatikosta löytyy numeroidun palapelin osa. Ryhmän tulee kerätä kaikki sillä värillä merkityt palat, jotka on määrätty saamanne kartan yhteydessä. Palat tulee säästää myöhempää käyttöä varten...



Teema: Suola/Happi
Tehtävä: Itämeren suolaisuus ja happitilanne

Itämeren vesi on voimakkaasti kerrostunut suolaisuuden ja lämpötilan mukaan. Tämä johtuu valuma-alueelta tulevasta runsaasta makeanvedenkuormituksesta ja vähäisestä suolaisen veden virtaamasta Tanskan salmista. Pintavesi on heikkosuolaista, syvän veden kerros voimakassuolaista ja siis raskaampaa. Näiden vesimassojen väliin muodostuu kerros, jossa suolaisuuden muutos pystysuunnassa on suhteellisen suuri. Kerrosta kutsutaan halokliiniksi. Kerrostuneisuus estää hapen siirtymisen pinnalta pohjaan. Ainoa tapa saada uutta, hapekasta vettä varsinaisen Itämeren pohjalle on riittävän voimakas suolaisen Pohjanmeren pintaveden pulssi Itämerelle.

Veden kerrostuneisuus luo edellytykset ravinteikkaan veden kertymiselle Itämeren syvänteisiin. Pohjien pysähtyneissä vesissä voikin päästä käyntiin rehevöitymiseen liittyvä ns. sisäisen kuormituksen kehitys. Tämä tarkoittaa, että kun happea hajotessaan kuluttavaa biomassaa on runsaasti, alkaa happi loppua.

Biomassaa syntyy, kun Itämereen päätyvät ravinnekuormat kasvattavat levämassaa vesistöissä ja levämangan kuollessa se vajoaa pohjaan. Pohjassa bakteerit hajottavat kasvimassaa kuluttamalla happea. Veden kerrostuneisuuden takia hajottaminen voi viedä paikoitellen pohjakerroksesta kaiken hapen.

Tämä tapahtuma muuttaa pohjien kemiallisia olosuhteita niin, että erilaisiin kemiallisiin yhdisteisiin sitoutuneet ravinteet, raskasmetallit ja ympäristölle haitalliset aineet voivat liueta uudelleen veteen ja vapautua jälleen kiertoon.

Lähde: www.ymparisto.fi

Seuratkaa siis karttaa niin löydätte tehtäväpisteille. Lisäohjeita ja materiaalia vastaustenne pohjaksi löydätte oppaasta. Muistakaa pysyä merkityillä poluilla, sillä saaristoluonto on herkkää! Tutustukaa oheiseen muistilistaan saarella liikkujalle ennen kierrokselle lähtemistä.

Muistilista saarella liikkujalle:

- Merkityillä poluilla on pysyttävä
- Lintujen tahallinen häiritseminen on kiellettyä
- Kasveja ei saa vahingoittaa
- Saarella ei saa roskata ja omat roskat tulee kuljettaa mukanaan pois saaresta tai laiturin läheisiin roska-astioihin.
- Saarella tulee liikkua rauhallisesti ja varovasti. Kalliot voivat olla liukkaita ja maasto epätasaista.

Tehtäviä suorittaessanne voitte käyttää hyväksenne kaikkea tietoa ja materiaalia mitä löydätte tästä oppaasta. Ympäristöä kannattaa havainnoida tarkasti ja käyttää hyödyksi vastauksissa kaikki mitä näkee. Kaikki vastaukset kannattaa kirjoittaa oppaaseen. Opas tulee pitää mukana koko kierroksen ajan.

Vastaus:



Teema: Suola/happi
Tehtävä: Kestävä kehitys

Suomalaisten tyypillinen vedenkulutus on 90-270 litraa per asukas vuorokaudessa. Keskimäärin jokainen suomalainen käyttää vettä 155 l/vrk. Vedenkulutuksen tavoitetaso on noin 130 litraa vuorokaudessa per asukas. Lämmintä vettä käytetään keskimäärin 40-50 l/vrk henkilöä kohden.

Vastaus:

Mitä enemmän arvostamme puhdasta vettä jo nyt, sitä todennäköisemmin sitä riittää jatkossakin. Suoraan vedenkulutukseesi voit vaikuttaa yksinkertaisilla keinoilla. WC:n säästöhuuhtelu ja muut vettä säästävät valinnat pienentävät vesijalanjälkeäsi.

Laskemalla vesijalanjälkeäsi voit selvittää, kuinka paljon päivittäiset elintottumuksesi kuluttavat koko maailman vesivaroja. Vesijalanjäljellä tarkoitetaan valtioiden tai ihmisten kaiken kulutuksen vaatimaa vesimäärää ja se on verrannollinen ekologiseen jalanjälkeen. Vesijalanjälki tarkoittaa siis talousvettä ja kaikkien kulutettujen tuotteiden vaatimaa piilovettä.

Piilovesi tarkoittaa tuotteen kasvatuksen, tuotannon ja jalostuksen aikana kulutettua vesimäärää. Vaikka Suomessa on vettä riittämiin, sisältävät monet päivittäiset tuotteemme piilovettä. Piilovesi on voinut kuluttaa maissa, joissa vedestä on pulaa. Esimerkiksi kupillinen kahvia sisältää kahvin tuotantoon kulunutta piilovettä jopa 140 litraa. Vesijalanjälki paljastaa esimerkiksi peseytymiseen suoraan kulutetun veden lisäksi myös piiloveden osuuden. Suomalainen vesijalanjälki on vuodessa keskimäärin 1727 m³ vettä/henkilö ja tästä vesijalanjäljestä 41 % muodostuu Suomen ulkopuolella. Piiloveden kulutukseen vaikuttavat tehokkaimmin oikeilla kulutusvalinnoilla. Kohtuullinen kuluttaminen, kierrättäminen ja välillisen vedenkulutuksen tiedostaminen auttavat paljon.

Vesijalanjälkeäsi voit käydä mittaamassa esimerkiksi www.vesijalanjalki.fi

Lähde: www.vesijalanjalki.fi, www.vesijalanjalki.org



Teema: Suola/happi
Tehtävä: Havainnointia

Havainnointi on tärkeä osa ympäristöntutkimuksessa. Kaikkia aisteja tulisi käyttää hyödyksi ympäristöä tarkkaillaessa. Hajut ja muut helposti havaittavat asiat voivat kertoa jo paljon alueesta.

Vastaus:

Ympäristön ja luonnon havainnointi on muutakin kuin faktojen ja lajien opettelua. Luontokokemus voi olla jokin tuoksu, ääniä, auringonpaiste iholla tai suolainen vesi huulilla. Luotoa voi havainnoida läheltä, esimerkiksi etsiä voimakkaita hajuja ja tunnustella erilaisia pintoja tai kuunnella luonnon ääniä. Aistiharjoitukset opettavat tekemään havaintoja ympäröivästä luonnosta.

Tehtäväpisteeltä löydät muutamia yksinkertaisia havainnointiharjoituksia. Kirjoita ylös mitä havaitisit ja mieti miten näitä havaintoja voisi käyttää hyväksi tutkimuksessa?



Teema: Kuormittajat
Tehtävä: Itämeren kuormittajat

Itämerta rehevöittävät ennen kaikkea typpi ja fosfori. Ravinteet kulkeutuvat Itämereen valuma-alueelta. Ravinnekuormituksesta osa on luonnonhuuhtoumaa eli ihmisen toiminnasta riippumattoman taustakuorman aiheuttamaa ja osa ihmisen aiheuttamaa. Rehevytyminen on voimakkainta Saaristomerellä ja Suomenlahdella ja voimistuu itään päin mentäessä.

Kokonaisfosforilla ja -typpellä tarkoitetaan veden sisältämän fosforin ja typen eri muotojen kokonaismäärää. Fosfori on typen ohella vesien tuotannon ja rehevöitymisen kannalta tärkein ravinne. Luonnonoloissa fosfori on lähtöisin fosforipitoisista kivilajeista, mistä se lähtee rapautumisen seurauksena liikkeelle.

Luonnonhuuhtouman lisäksi fosforia kulkeutuu runsaasti vesiin ihmisen toiminnan seurauksena. Ihmisen toiminta onkin suurin vesien rehevöitymisen aiheuttaja. Tyypillisiä fosforin lähteitä ovat maa- ja metsätalous, asutuksen jätevedet, teollisuus ja kalankasvatus. Myös esimerkiksi turvetuotannolla on merkityksensä fosforikuormituksessa.

Arvioidaan, että Suomenlahden ja Saaristomeren tila paranisi tehokkaimmin, jos isojen päästölähteiden kuten Pietarin ja Puolan kaupunkien jätevesipäästöt saataisiin puhdistettua paremmin kuin nykyisellään puhdistetaan.

Lähde: www.ymparisto.fi

Vastaus:



Teema: Kuormittajat
Tehtävä: Merivirtojen vaikutus Itämeren tilaan

Maapallon pyörimisliikkeestä aiheutuva Coriolis-voima kääntää pohjoisella pallonpuoliskolla virtauksia kulkusuunnasta katsoen oikealle. Täten Itämerellä virtaukset kiertävät tyypillisesti vastapäivään. Itämeren keskusaltaassa on suuri vastapäiväinen pyörre, jossa pintavesi virtaa pohjoiseen Baltian rannikkoa pitkin ja etelään Ruotsin rannikkoa pitkin. Suomenlahdella vesi virtaa itään Viron rannikkoa pitkin ja länteen Suomen rannikon ja Suomenlahden keskilinjan välisellä alueella.

Pintavesi kiertää Itämeressä vastapäivään - Saksan ja Puolan rannikolta Suomenlahdelle ja Ruotsin rannikkoa pitkin Tanskan salmien kautta takaisin Atlantiin. Merenpohjan kalliokynnys estää veden virtaamista Pohjanlahdelle, joka onkin vielä suhteellisen puhdas.

Pintaveden kierron seurauksena kunkin maan ravinnekuormitus kulkeutuu toisiin maihin. Näin ollen jokainen maa on yhtä aikaa kuormittaja ja uhri. Lisäksi kaikki maat kuormittavat Itämeren kaikille yhteistä pääallasta eli Suomenlahden eteläpuolista avomerialuetta.

Suuri kuormittaja aiheuttaa merkittävää haittaa muille maille, koska vedenkierto siirtää ravinteita niiden alueelle. Kuormittaja itse hyötyy tilanteesta: osa haitasta koituu toisille maille, vaikka kuormittaja säästää omassa puhdistuskustannuksissaan. Erityisesti Venäjä ja Puola, osin myös Baltian maat voivat näin siirtää kuormitustaan Suomen ja Ruotsin alueille ja Itämeren pääaltaalle.

Syntyneitä epäsymmetriaa pahentaa vielä se, että kuormittaja ei koe haittaa yhtä suurena kuin kuormituksesta kärsivä maa. Ne myös tarkastelevat Itämeren tilaa eri lähtökohdista. Tästä todistaa jo rehevöitymiskeskustelun historia. Suomenlahden ongelmien vuoksi juuri Suomi kiinnitti ensimmäisenä huomiota rehevöitymiseen ja Ruotsi heräsi ongelmaan myöhemmin, kun taas Saksassa rehevöityminen ei ole keskeinen teema vieläkään.

Vastaus:

Lähde: www.itameriportaali.fi, www.ymparisto.fi, Artikkelit: Itämeren suojele Suomen ja Ruotsin käsissä, Markku Ollikainen 2010



Teema: Kuormittajat
Tehtävä: Rehevytyminen

Rehevytyminen tarkoittaa ihmisten toiminnan aiheuttamaa ravinteiden (lähinnä typen ja fosforin) joutumista liian suurina määrinä mereen ja siitä aiheutuvia haitallisia vaikutuksia. Ravinteita tulee mereen mm. maa- ja metsätaloudesta, yhdyskuntien jätevesistä, teollisuudesta ja haja-asutuksesta.

Rehevytyksen lisääntymisen voi huomata muutoksina veden värissä, näkösyvyyden huonontumisena, hajuhaittoina, esimerkiksi kalaverkkojen ja rantakivien limoittumisena. Myös kalasto voi muuttua särkikalavaltaisemmaksi ja leväkukinnat sekä rehevyyttä ilmentävät vesikasvit lisääntyä. Esimerkiksi näkösyvyys, vesikasvillisuus ja levien massaesiintymät ovat mittareita, joiden avulla jokainen voi seurata rehevytyksistä.

Näkösyvyyden mittaaminen on helppo tapa seurata vesistön tilan muutoksia. Rehevytyminen vähentää valon kulkeutumista veteen. Näkösyvyys mitataan näkösyvyyslevyllä jota kutsutaan ns. secchilevyksi, jonka voi valmistaa myös itse. Näkösyvyys on se kohta, missä levy katoaa veteen upotettuna kokonaan näkyvästä. Näkösyvyys kertoo siitä kuinka paljon humusta, kiintoaineita ja planktonia vedessä on näkösyvyyttä vähentämässä.

Yleensä rehevytyksen myötä vesikasvien biomassaa lisääntyy, esimerkiksi ruovikot laajenevat entisestään. Alueelle voi ilmaantua uusia, reheville paikoille tyypillisiä vesikasvilajeja kuten veden pinnalla kasvavia irtokellujia. Aina vesikasvien määrän lisääntyminen ei kuitenkaan kerro rehevytyksen etenemisestä. Vesikasvit soveltuvat lähinnä pitkäaikaiseen seurantaan, sillä useat niistä reagoivat vain pysyviin ja selviin vesistön tilan muutoksiin.

Sinilevät voi tunnistaa siitä, että ne muodostavat veden pinnalle vihertävää "maalimaista" tai "hernerokkamaista" massaa, joka ei tartu

tikkiin kuten rihmamaiset levät. Veden pinnalla olevat hiukkaset voivat olla myös esimerkiksi itiöitä tai siitepölyä.

Lähde: www.ymparisto.fi

Vastaus:



Teema: Ravintoketjussa rikastuminen/PCB & etohopea
Tehtävä: Erilaisia kaavioita

Löydät viereisen sivun taulukosta vesistöistäkin löydettäviä aineita ja yhdisteitä. Tehtäväpisteeltä löydät ohjeet ja apua vastaamiseen.

	Kaavio	Aine
a)		
b)		
c)		
d)		
e)		
f)		
g)		



Teema: Ravintoketjussa rikastuminen/ PCB&elohopea
Tehtävä: Haitallisten aineiden lähteet

Itämereen päätyy haitallisia aineita monenlaisia reittejä ja se onkin maailman saastuneimpia meriä. Se on saastunut esimerkiksi sinne jokien mukana tulevien valumavesien haitta-aineiden myötä sekä kaukolaskeutuna ilman mukana mutta myös sinne upotettujen tai laskettujen jätteiden takia.

Itämereen pääsee saasteita myös teollisuudesta, jonka raskasmetallipäästöt keskittyvät yleensä teollisuuslaitosten lähialueen rannikkovesiin. Jokivesien mukana kulkeutuva raskasmetallikuorma leviää tasaisemmin ja se on monikymmenkertainen teollisuuden päästöihin verrattuna. Teollisuuslaitosten päästöjen mukana ja hajakuormituksena Itämereen on päätenyt esimerkiksi raskasmetalleja kuten elohopeaa, kadmiumia, kuparia, lyijyä ja nikkeliä.

Dragsfjärdin myrkkyskandaali oli tapahtumasarja, jossa eräs laivuri upotti yrityksen toimeksiannosta vaarallisia, PCB:tä sisältäviä ongelmajätteitä mereen Dragsfjärdin saaristoon 1980-luvulla. Tekijät jäivät tästä kiinni ja tynnyritkin löytyivät, mutta luultavasti Itämeren pohjassa lojuu lukuisia vastaavanlaisia löydöksiä, jotka säiliöastioiden rapautumisen myötä voivat vapautua Itämereen milloin tahansa.

Meriin heitetään roskia ja jätteitä hävitetään sinne tarkoituksellisesti. Suurin maalta tulevan roskan lähde Itämereen on turismi ja rantojen virkistyskäyttö. Laivaliikenne aiheuttaa roskaantumista mereltä. Muovirooska on tyypillisin löydös kaikissa maailman merissä. Muovi säilyy pitkiä aikoja luonnossa ja se hajoaa hitaasti, pilkkoutuen ajan kuluessa pienemmiksi ja pienemmiksi palasiksi. Mikrooskooppiseksi muuttunut muovi kerääntyy esimerkiksi ruokansa vedestä suodattaviin eliöihin. Tätä kautta muovi siirtyy ravintoverkossa eteenpäin myös suurempiin eliöihin aiheuttaen erilaisia ongelmia.

Lähde: www.itameriportaali.fi, www.wikipedia.fi

Vastaus:



Teema: Ravintoketjussa rikastuminen/ PCB&elohopea
Tehtävä: PCB-yhdisteiden ja elohopean kerääntyminen

Elimistö ei pysty poistamaan tiettyjä aineita joita on vaikea hajottaa osiin esimerkiksi siksi koska ne ovat rasvaliukoisia eivätkä poistu elimistöstä. Tästä syystä näiden aineiden pitoisuudet elimistössä kasvavat jatkuvasti ja ne kerääntyvät elimistön rasvakudoksiin. Esimerkkejä tällaisista aineista ovat raskasmetallit, kuten elohopea ja lyijy sekä synteettiset aineet kuten PCB ja DDT. Rikastuminen ravintoketjussa tarkoittaa mitä yleemmäksi ravintoketjussa nousee, sitä suuremmaksi elimistöön kerääntyneiden aineiden pitoisuus nousee. Ravintoketjun alkupäässä on kasvinsyöjälajit ja niiden ravinnoksi käyttämä biomassa. Lihansyöjät syövät puolestaan kasvinsyöjiä ja niin edelleen. Haitalliset aineet lisääntyvät ravintoketjun jokaisella askeleella ja siksi ympäristömyrkköjen vaikutukset näkyvät ensimmäisinä suurissa lihansyöjissä, kuten hylkeissä ja petolinnuissa.

PCB-yhdisteet ovat kemiallisesti erittäin pysyviä, rasvaliukoisia ja myrkyllisiä. Altistuminen näille yhdisteille aiheuttaa neurologisia ja muita kehityshäiriöitä sekä lisääntymishäiriöitä eläimillä. PCB:tä alettiin valmistaa suurella mittakaavalla 1920-luvulla. PCB-yhdisteitä on käytetty pääasiassa kondensaattoreissa ja muuntajissa, mutta myös laivamaaleissa, lakoissa, liimoissa jne. PCB-yhdisteiden myrkyllisyys havaittiin 1930-luvulla työtaturmien yhteydessä, mutta niiden käyttöä jatkettiin silti. Kun todisteet osoittivat niiden kerääntyvän ympäristössä ja aiheuttavan muun muassa syöpää, niiden käyttöä alettiin rajoittaa kunnes niiden valmistus kiellettiin vuonna 2001.

Elohopea (Hg) on raskas ja hopeanvärisen alkuaine. Elohopea yhdisteineen on luokiteltu ongelmajätteeksi ja se on ympäristömyrky, jonka pitoisuudet kerääntyvät ravintoketjussa. Elohopeaa esiintyy esim. vanhojen rakennuksien laiteosissa, lämpömittareissa ja elohopeaparisissa. Elohopea ei poistu elimistöstä vaan kertyy keskushermostoon ja rasvakudokseen.

Vastaus:

Lähde: www.wikipedia.fi, www.ymparisto.fi



Tehtävä: Palapeli

Muistiinpanot palapelistä:

Olet suorittanut Nenosen kierroksen!

Koottuanne palapelin suunnatkaa takaisin laboratoriolle joka on merkitty karttaan merkillä x tai sovittuun paikkaan.

Siellä saatte tarkastaa vastauksenne.

*Puhelinnumeroita
Asta Ekman: 040-3341646
Harakan luontokeskus: 09-31032028*

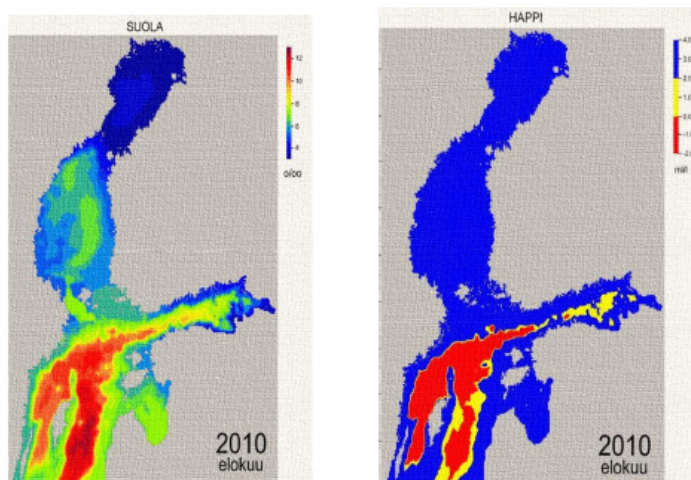
Liite 3 Vesiteeman kysymyspohjat



Teema: Suola/Happi

Tehtävä: Itämeren suolaisuus ja happitilanne

Vertaile oheisia kuvia Itämeren suola ja happipitoisuuksia elokuussa. Mitä yhteneväisyyksiä ja eroavaisuuksia kuvissa on ja mitä niistä voi päätellä? Mitä seuraamuksia tällä voi olla?



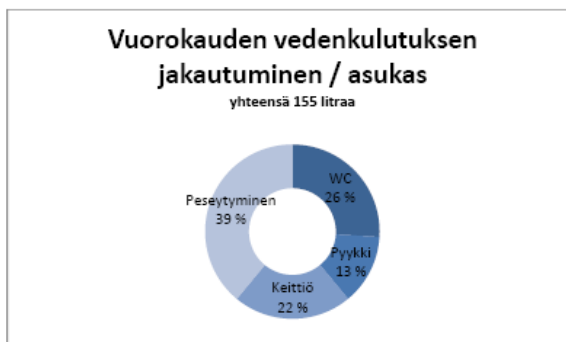
Lähde: SYKE



Teema: Suola/happi

Tehtävä: Kestävä kehitys

Pohdi omaa päivittäistä vedenkulutustasi. Onko kulutuksesi suurta vai keskimääräistä pienempää? Miten voisit pienentää vesijalanjälkeäsi? Miten muuten voisit omassa arkielämässäsi parantaa ympäristön hyvinvointia?





Teema: Suola/happi
Tehtävä: Havainnointia

Sulje silmäsi mieti seuraavia asioita.

- a) Millainen lämpötila on?
- b) Millaisia tuoksuja tunnet?
- d) Mitä ääniä kuulet?
- e) Mikä vuodenaika on?
- g) Mitkä merkit kertovat siitä, että olet saaristossa?

Kirjoita ylös oppaaseen mitä havaitisit ja mieti miten näitä havaintoja voisi käyttää hyväksi tutkimuksessa?

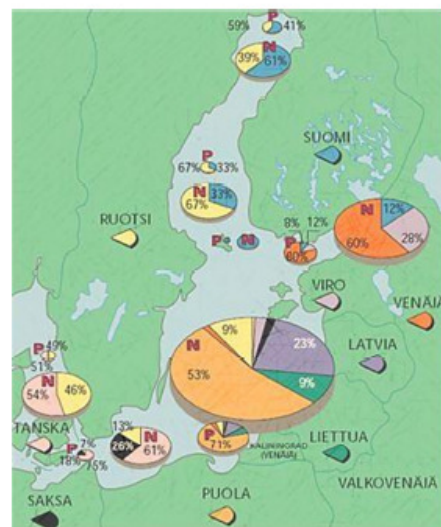


Teema: Kuormittajat
Tehtävä: Itämeren kuormittajat

Millaisista erilaisista lähteistä ravinteet tulevat Itämereen? Mitkä valtiot ovat suurimpia Itämeren kuormittajia?

Katso ympärillesi. Mitä mahdollisia kuormittajia näet Harakan ympärillä?

Voit käyttää apuna oheista kuviota.



Kuva: Mistä Itämerä rehevöittävät ravinteet ovat peräisin?



Teema: kuormittajat

Tehtävä: Merivirtojen vaikutus Itämeren tilaan.

Miksi esimerkiksi Viro ei juurikaan kärsi Itämeren saasteista, mutta Suomen rannikolla ne tuottavat paljon ongelmia? Miten Suomen rannikko poikkeaa Viron rannikosta niin, että se on haavoittuvaisempi saasteille?

Oheisista kuvista voit saada lisävihjeitä.



Teema: Kuormittajat

Tehtävä: Rehevöityminen

Mitä tarkoittaa rehevöityminen? Mikä sitä aiheuttaa ja millaisia vaikutuksia rehevöitymisellä on esim. Itämereen? Lähirannan tilan muutosta on helppo havainnoida, mitkä merkit kertovat rehevöitymisestä?



Teema: Ravintoketjussa rikastuminen/PCB & elohopea

Tehtävä: Erilaisia kaavioita

Löydät oppaastasi kemiallisia kaavioita Itämerestä löytyvistä yhdisteistä ja aineista. Yhdistä oheiset aineet oikeisiin kaavioihin. Kerro myös lyhyesti mitä mahdollisesti tiedät näistä yhdisteistä.

	Aine
1.	Nitraatti NO_3^-
2.	Nitriitti NO_2
3.	Sulfaatti SO_4^{2-}
4.	Vinyylikloridi $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$
5.	Tetrakloorieteeni $\text{Cl}_2\text{C}=\text{CCl}_2$
6.	PCB $\text{C}_{12}\text{H}_{10-x}\text{Cl}_x$
7.	DDT $\text{C}_{14}\text{H}_9\text{Cl}_5$



Teema: Ravintoketjussa rikastuminen/ PCB & elohopea

Tehtävä: Haitallisten aineiden lähteet








Mistä ja miten erilaisia haitallisia aineita tulee Itämereen?



Teema: Ravintoketjussa rikastuminen/ PCB & elohopea

Tehtävä: Haitallisten aineiden kerääntyminen ravintoketjussa

Järjestä kerääntymisketju alusta loppuun. Miksi tämä järjestys? Kirjoita tai piirrä ketju oppaaseesi.

<p>a) Ahven</p> 	<p>b) Kasviplankton</p> 	<p>c) Lohi</p> 	<p>d) Eläinplankton</p> 
<p>e) Silakka</p> 	<p>f) Ayriäinen</p> 	<p>g) Ihminen</p> 	



Tehtävä: Palapeli

Olet kerännyt jokaiselta tehtäväpisteeltä yhden palapelin palan. Kokoa nyt keräämäsi palapelin osat yhteen. Mitä palapelistä muodostuu? Mieti miten se liittyy Henosen kierroksella oppimiisi asioihin ja valmistaudu kertomaan siitä jotain!

Kirjoita ajatuksesi ylös oppaaseen.

Liite 4 Nenosen kierros - ilmateeman oppilaan opas



Nenosen kierros



Ilma

*Helsingin kaupungin ympäristökeskus
Harakan Luontokeskus
Ympäristöntutkimuskurssi*

Harakan saari

Harakan saari on ollut Suomen sodan syttymisestä vuonna 1808 lähtien ainoastaan sotilaskäytössä. Harakka kuului Ruotsin vallan aikaan suomenlinnan linnoitusketju-suunnitelmiin, mutta suunnitelmat jäivät toteuttamatta rahapulan vuoksi. Myöhemmin Venäläiset käyttivät saarta tukikohtanaan ja vuonna 1915 venäläismiehitys poistui saarelta. Vapaussodan jälkeen vuonna 1918 Harakka kuului lakkautettaviin pattereihin, jolloin se siirtyi kaupungin hallintaan. Saarella toimi yrityksiä, kunnes se siirtyi ensin suojeluskunnalle ja sittemmin kemian koelaitos otti saaren haltuunsa.

Puolustusvoimien kemian koelaitos siirtyi harakkaan elo-syyskuussa 1929. Saarella tutkittiin mm. kaasunaamareita ja ballistisia juttuja. Vielä tähän maailmanaikaan saari oli suhteellisesti kaukana Helsingin keskustasta ja eristetty ulkopuolisilta. Harakassa olikin ainutlaatuinen miljöö kokeilla eri taistelutarvikkeita huoletta.

Tutkija Vilho Nenonen suoritti tykistotaktisia ja ballistisia tutkimuksia saarella 1930-luvulla, välillä niinkin innokkaasti, että meinasi räjäyttää koko laboratorionsa. Tästä syystä hänet siirrettiin kasematti III:n, josta tuli "Nenosen kellari". Siellä hän sai rauhassa suorittaa koelaukauksia, joita hän muun muassa oli ennen tehnyt tutkimushuoneessaan päälaboratoriotalossa. Nenosen edesottamukset ovat jääneet elämään saarella legendana.

Nykyään Harakassa toimii luontokeskus ja taiteilijoiden työtiloja. Harakan saarella pesii runsaasti lokkeja ja valkoposkikhanhia. Myös meriharakat viihtyvät saarella ja kesäisin saari täytyy poikasista.

Nenosen kierros



Tänään pääsemme tutkimaan ympäristöä historiallisen Harakan maisemissa. Entisessä puolustusvoimien laboratoriossa voitte suorittaa kokeita Nenosen jäljillä, ja saareen tutustutaan tutkimalla ympäristöä kemian näkökulmasta

Tämän kierroksen teemana on ilma. Kaikki kierroksen tehtävät liittyvät tähän aihepiiriin.

Saatte ennen kierrokselle lähtemistä saaren kartan, johon on merkitty numeroidut tehtäväpisteet jotka tulee etsiä annetussa järjestyksessä. Pisteellä tulee suorittaa siellä määrätty tehtävä.

Oikean pisteen tunnustat ilma-tunnuksesta joka on sama kuin tämän oppaan kanssa. Tehtävät on lajiteltu kolmeen eri alateemaan, jolloin jokaisella teemalla on oma värikoodi.

Värikoodista tunnustat oikean tehtävän kartalta sekä tehtäväpisteillä. Pisteillä lukee myös tehtävän nimi jonka tulee olla sama oppaasta löytyvän tehtävän otsikon kanssa. Vastaustilaa löydätte tästä oppaasta. Vastaukset kannattaa kirjoittaa huolellisesti ylös niiden tarkastamista varten. Jokaiselta rastilta olevasta laatikosta löytyy numeroidun palapelin osa. Ryhmän tulee kerätä kaikki sillä värillä merkityt palat, jotka on määrätty saamanne kartan yhteydessä. Palat tulee säastää myöhempää käyttöä varten...



Teema: Ilmanlaatu/terveyshaitat
Tehtävä: Ilmansuojelu

Ilmansuojelun tavoitteena on ilmanlaatu, joka turvaa terveellisen ja viihtyisän elinympäristön ja säilyttää luonnon toimintakyvyn. Ilmansuojelulla pyritään ehkäisemään ilman pilaantumista, suojelemaan luontoa ja ihmisten terveyttä sekä hyvinvointia. Ilmansuojelua ohjaavina keinoina ovat ympäristönsuojelulainsäädäntö ja valtioneuvoston hyväksymä ilmansuojeluohjelma 2010.

Ilma on tehokas monien kaasumaisten ja hiukkasmaisten aineiden kulkeutumistie. Ilman kautta päästöt voivat levitä niin päästölähteen lähistölle kuin toiselle puolelle maapalloakin.

Ilmaa kuormittavat muun muassa happamoittavat yhdisteet, kasvihuonekaasut, yläilmakehän otsonin hajottajat, rehevöittävät yhdisteet, raskasmetallit, hiukkaset, pysyvät orgaaniset yhdisteet ja radioaktiiviset aineet. Suoraan ilmakehässä näistä vaikuttavat lähinnä kasvihuonekaasut ja otsonikerrosta tuhoavat aineet. Muut epäpuhtaudet aiheuttavat ympäristöongelmia lähellä maanpintaa tai kulkeutuessaan maaperään tai vesistöihin.

Maaperää puolestaan pidetään pilaantuneena, kun siihen ihmisen toiminnan seurauksena päässeet aineet voivat aiheuttaa haittaa ihmisen terveydelle tai luonnolle, vähentää ympäristön viihtyisyyttä tai käyttöarvoa tai muuten loukata yleistä tai yksityistä etua. Pilaantuneelta maa-alueelta haitta-aineet voivat levitä maaperässä laajemmalle alueelle tai ne voivat kulkeutua ilmaan, pohjavesiin, vesistöihin tai joskus myös vesistöjen pohjasedimentteihin.

Lähde: www.ymparisto.fi

Seuratkaa siis karttaa niin löydätte tehtäväpisteille. Lisäohjeita ja materiaalia vastaustenne pohjaksi löydätte oppaasta. Muistakaa pysyä merkityillä poluilla, sillä saaristoluonto on herkkää! Tutustukaa oheiseen muistilistaan saarella liikkujalle enne kierrokselle lähtemistä.

Muistilista saarella liikkujalle:

- Merkityillä poluilla on pysyttävä
- Lintujen tahallinen häiritseminen on kiellettyä
- Kasveja ei saa vahingoittaa
- Saarella ei saa roskata ja omat roskat tulee kuljettaa mukanaan pois saaresta tai laiturin läheisiin roska-astioihin.
- Saarella tulee liikkua rauhallisesti ja varovasti. Kalliot voivat olla liukkaita ja maasto epätasaista.

Tehtäviä suorittaessanne voitte käyttää hyväksenne kaikkea tietoa ja materiaalia mitä löydätte tästä oppaasta. Ympäristöä kannattaa havainnoida tarkasti ja käyttää hyödyksi vastauksissa kaikki mitä näkee. Kaikki vastaukset kannattaa kirjoittaa oppaaseen. Opas tulee pitää mukana koko kierroksen ajan.

Vastaus:



Teema: Ilmanlaatu/terveyshaitat
Tehtävä: Ilmanlaatu

Merkittävimmät kaupunki-ilman laatua heikentävät epäpuhtaudet ovat hiukkaset, typpidioksidi (NO₂), otsoni (O₃), hiilimonoksidi (CO), rikkidioksidi (SO₂) ja haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC). Niillä on korkeina pitoisuuksina haitallisia vaikutuksia niin terveyteen ja viihtyvyyteen kuin luontoonkin, ja tämän vuoksi niille on säädetty raja-, kynnykset, tavoite- ja ohjearvoja.

Vastaus:

Pääkaupunkiseudulla epäpuhtauksia pääsee ilmaan erityisesti liikenteestä, energiantuotannosta ja tulisijojen käytöstä. Liikenteellä on suurin vaikutus ilmanlaatuun, koska sen päästöt purkautuvat matalalle ja lähelle hengityskorkeutta. Pientaloalueilla myös puunpoltton päästöt voivat heikentää ajoittain merkittävästi ilmanlaatua. Energiantuotannon päästöt sen sijaan purkautuvat korkealta ja leviävät laajalle alueelle, eivätkä siksi aiheuta korkeita pitoisuuksia. Teknisiin keinoin on kyetty vähentämään sekä energiantuotannon että liikenteen päästöjä. Liikennemäärät ja energiantuotanto ovat kuitenkin kasvaneet merkittävästi, mikä on hidastanut suotuisaa kehitystä. Epäpuhtauksia kulkeutuu Suomeen myös maan rajojen ulkopuolelta niin kutsuttuna kaukokulkeutuneena.

Ilmanlaatu on pääkaupunkiseudulla yleensä melko hyvä, mutta hiukkasten ja typpidioksidin pitoisuudet kohoavat ajoittain haitallisen korkeiksi etenkin vilkkaasti liikennöityjen teiden ympäristössä. Myös puun pienpoltton päästöt aiheuttavat korkeahkoja hiukkaspitoisuuksia paikoin pientaloalueilla. Otsonipitoisuudet ovat ajoittain korkeita keväisin ja kesäisin, erityisesti taajamien ulkopuolella. Satamien läheisyydessä rikkidioksidipitoisuudet voivat ajoittain nousta häiritsevän korkeiksi laivaliikenteen päästöjen takia. Yleisemmin rikkidioksidin, lyijyn ja hiilimonoksidin pitoisuudet eivät enää aiheuta ilmanlaatuongelmia pääkaupunkiseudulla. Myös arseenin, kadmiumin ja nikkelin sekä bentseenin pitoisuudet ovat alhaisia.

Lähde: Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2009, HSY



Teema: Ilmanlaatu/terveyshaitat
Tehtävä: Ilmanlaadun vaikutukset

Lähde: Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2009, HSY

Ilmansaasteiden terveyshaitat ovat seurausta altistumisesta ilmassa oleville haitallisille aineille. Altistuminen on sitä suurempaa mitä korkeampia pitoisuudet ovat ja mitä kauemmin saastunutta ilmaa hengitetään. Erityisesti ilmansaasteille altistuvat vilkkaasti liikennöidyillä alueilla liikkuvat ja asuvat ihmiset. Pientaloalueilla tulisijojen savut saattavat lisätä merkittävästi altistumista. Suuri osa ulkoilman kaasumaisista ja hiukkasmaisista haitallisista aineista kulkeutuu rakennusten sisätiloihin. Terveyshaittojen kannalta merkittävimpiä ilmansaasteita ovat liikenteestä, puun pienpoltosta ja muista epätydellisen palamisen lähteistä peräisin olevat pienhiukkaset.

Vastaus:

Suomessa ilmansaasteiden pitoisuudet ovat yleensä kohtalaisen alhaisia eivätkä ne aiheuta useimmille merkittäviä terveyshaittoja. Toiset saavat kuitenkin herkemmin oireita kuin toiset ja heidän toimintakykynsä saattaa heikentyä jo kohtalaisen pienistä ilmansaastepitoisuuksista. Erityisen herkkiä ilman epäpuhtauksille ovat kaikenikäiset astmaatit, ikääntyneet sepelvaltimotautia ja keuhkohtaumatautia sairastavat sekä lapset. Tyypillisiä lasten oireita ovat nuha ja yskä, kun taas hengitys- ja sydänsairailta voi esiintyä heidän sairautelleen tyypillisiä oireita, kuten hengenahdistusta tai rintakipua. Talvisin pakkanen voi pahentaa ilmansaasteista aiheutuvia oireita.

Ilmansaasteet aiheuttavat terveyshaittojen lisäksi haittaa myös luonnolle. Haitalliset vaikutukset ilmenevät luonnossa vesistöjen ja maaperän happamoitumisena sekä rehevöitymisena. Ilmansaasteet vahingoittavat myös kasveja suoraan lehtiä ja neulasten kautta sekä vaurioittamalla juuristoja. Ilmansaasteiden vaikutukset näkyvät selvästi useiden kaupunkien ja teollisuuslaitosten ympäristössä puiden neulasvaurioina sekä puiden rungolla kasvavien jäkälien vähentymisenä ja vaurioitumisena.

Ilmanlaadun seurannalla pystytään tuottamaan asukkaille tietoa ilmanlaadusta ja sen vaikutuksista ja tietoja käytetään hyväksi mm. kaupunki- ja liikennesuunnittelussa.



Teema: Yhdisteet
Tehtävä: Erilaisia kaavioita

Löydät viereisen sivun taulukosta ilmasta löydettäviä aineita ja yhdisteitä. Tehtäväpisteeltä löydät ohjeet ja apua vastaamiseen.

	Kaavio	Aine
a)	$\text{N}\equiv\text{O}$	
b)		
c)	$\text{N}\equiv\text{N}^+-\text{O}^-$	
d)	$\text{S}=\text{O}$	
e)		
f)		
g)		
h)	$:\text{C}\equiv\text{O}:$	
i)	$\text{O}=\text{C}=\text{O}$	



Teema: Yhdisteet
Tehtävä: Pienhiukkaset

Ilmanlaatu on pääkaupunkiseudulla yleensä melko hyvä, mutta ajoittain saastepitoisuudet nousevat haitallisen suuriksi. Talvella ilma sekoittuu heikommin ja päästöt ovat suuria jolloin useimpien epäpuhtauksien pitoisuudet ovat korkeimmillaan. Sään ollessa kylmä ja tyyni liikenteen pakokaasut ja puun pienpolton savut aiheuttavat lähialueella ajoittain korkeitakin saastepitoisuuksia. Keväällä ilmanlaatua heikentää erityisesti kuivuvilta teiden pinnoilta ilmaan nouseva katupöly. Keväällä ja kesällä aurinkoinen sää suosii puolestaan otsonin muodostumista, jolloin otsonia kaukokulkeutuu seudulle korkeahkoina pitoisuuksina. Joinakin vuosina myös itäisen Euroopan maastopalo- ja kulotussavut voivat heikentää ilmanlaatua ajoittain. Tuulinen ja sateinen sää puhdistaa ilmaa, minkä vuoksi ilma on usein puhtainta syksyisin.

Halkaisijaltaan alle 2.5 mikrometrin (μm) hiukkasia kutsutaan pienhiukkasiksi (PM_{2.5}). Pienhiukkaset ovat osa hengitettäviä hiukkasia. Ilmanlaadun tarkkailussa tulee kiinnittää huomio pieniin hiukkaskokoihin, sillä pienemmät hiukkaset tunkeutuvat hengitysilman mukana syvemmälle hengitysteihin.

Pienhiukkasia tulee ilmaan polttoaineiden palamisessa, erityisesti puun pienpoltoissa. Pienhiukkasiksi muuntuvat myös ilmaan päästetyt rikkidioksidi- ja typpidioksidi-kaasut. Pienhiukkaset voivat kulkeutua ilmassojen mukana jopa tuhansia kilometrejä ja poistuvat ilmakehästä tehokkaasti vasta sateen mukana. Kaukokulkeutuma muodostaa huomattavan osan myös kaupunki-ilman pienhiukkaspitoisuuksista, mikä tasaa kaupunkien välisiä pitoisuuseroja.

Lähde: Millaista ilmaa hengität?, HSY

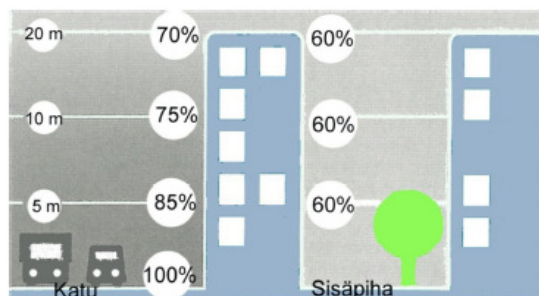
Vastaus:



Teema: Typenoksidit ja leijuma
Tehtävä: Typenoksidit

Katujen ja teiden varsilla ilmanlaatu on riippuvainen liikennemäärästä, mutta myös kadun tai tien tuulettuvuudesta. Katukuiluissa korkeat rakennukset reunustavat katua molemmiin puolin, mikä heikentää saasteiden laimenemista ja pitoisuudet ovat korkeammat kuin avoimilla alueilla. Rakennuksen ylimmissä kerroksissa ja talojen sisäpihoilla ilma on puhtaampaa kuin katutasossa. Pitoisuudet alenevat melko nopeasti kun etäännyttään ajoradasta. Saasteiden leviämiseen vaikuttaa myös kasvillisuus, joka sitoo hiukkasia ja tekee ympäristöstä miellyttävämmän.

Typidioksidin vuosiraja-arvo on $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Typidioksidipitoisuuksien laimeneminen katukuiluissa ja sisäpihoilla.

Lähde: Millaista ilmaa hengität?, HSY



Teema: Typenoksidit ja leijuma
Tehtävä: Havainnointia

Havainnointi on tärkeä osa ympäristöntutkimuksessa. Kaikkia aisteja tulisi käyttää hyödyksi ympäristöä tarkkaillaessa. Hajut ja muut helposti havaittavat asiat voivat kertoa jo paljon alueesta.

Ympäristön ja luonnon havainnointi on muutakin kuin faktojen ja lajien opettelua. Luontokokemus voi olla jokin tuoksu, ääniä, auringonpaiste iholla tai suolainen vesi huulilla. Luotoa voi havainnoida läheltä, esimerkiksi etsiä voimakkaita hajuja ja tunnustella erilaisia pintoja tai kuunnella luonnon ääniä. Aistiharjoitukset opettavat tekemään havaintoja ympäröivästä luonnosta.

Tehtäväpisteeltä löydät muutamia yksinkertaisia havainnointiharjoituksia. Kirjoita ylös mitä havaitisit ja mieti miten näitä havaintoja voisi käyttää hyväksi tutkimuksessa?

Vastaus:

Katu	Näytteenottoaikan kuvaus	Pitoisuus, vuosikeskiarvo $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Mannerheimintie 57	Vilkasliikenteinen mutta leveähkö katukuilu jossa keräin sijoitettu ilmanlaadun siirrettävän mittausaseman katolle	
Päiväkoti Pakari, Lönnrotinkatu 37	Pihaa ympäröi lauta-aita, jonka korkeus on 1,7 m. Keräin kiinnitetty päiväkodin pihassa olevaan keinuun, etäisyys aidasta oli 2,5 m.	
Mäkelänkatu 45	Katu leveä ja sen keskellä sijaitsee raitiovaunukiskot ja kaksi puurivää. Keräin kiinnitetty opastinpylväaseen	
Luukin taustapitoisuusasema, Espoo	Asema sijaitsee metsäisessä ympäristössä lammen rannalla	
Harakan saaren ranta	Melko lähellä mannerta sijaitseva saari, avoin ja hyvin tuulettuva sijainti	

Vastaus:



Teema: Typenoksidit ja leijuma
Tehtävä: Ilmantutkimus

Lähde: Millaista ilmaa hengität?, HSY

Pääkaupunkiseudulla ilmanlaatua arvioidaan mittauksin, mallintamalla sekä bioindikaattorien avulla. Ilmanlaadun seurannan tarkoituksena on tuottaa asukkaille tietoa ilmanlaadusta ja sen vaikutuksista. Tietoja käytetään hyväksi mm. kaupunki- ja liikennesuunnittelussa sekä tutkimuksissa.

Vastaus:

Ilmassa leijuvien pienten, niin sanottujen hengitettävien hiukkasten sekä typen oksidien pitoisuuksia mitataan jatkuvasti kahdella asemalla. Toinen niistä sijaitsee Lohjalla ja toista vuorotellaan vuosittain Porvoossa, Keravalla, Järvenpäässä ja Hyvinkäällä.

Vilkkaasti liikennöityjen teiden ympäristössä mitataan lisäksi typpidioksidia niin sanotuilla passiivikeräimillä. Typpidioksidin pitoisuuksia arvioidaan maastoon sijoitettavaan keräimeen kertyvän ainemäärän avulla.

Mittauksista ja raportoinnista huolehtii Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY. HSY seuraa hengitysilman laatua jatkuvien mittauksin ja mittausasemien tulokset päivittyvät HSY:n verkkopalveluun. Käytössä on kuusi kiinteää ja kolme siirrettävää mittausasemaa. Koko seuranta-alueen ilmanlaadusta laaditaan vuosittain raportti, jossa otetaan mittaustulosten ja päästötietojen lisäksi huomioon bioindikaattoriseurannasta saadut tulokset.

Bioindikaattoriseurannassa käytetään ilmanlaadun indikaattoreina mäntyjen neulasten ja mäntyjen rungoilla kasvavien jäkälien esiintymistä ja kuntoa. Ne kuvaavat epäpuhtauksien yhteisvaikutuksia ja ovat verraten herkkiä esimerkiksi rikkidioksidille. Jäkäläkartoituksia on tehty koko Uudenmaan alueelta vuosina 2000, 2004 ja 2009. Seuraavan kerran seuranta toistetaan vuonna 2014.



Tehtävä: Palapeli

Muistiinpanot palapelistä:

Olet suorittanut Menosen kierroksen!

Koottuanne palapelin suunnatkaa takaisin laboratoriolle joka on merkitty karttaan merkillä x tai sovitettuun paikkaan.

Siellä saatte tarkastaa vastauksenne.

*Puhelinnumeroita
Asta Ekman: 040-3341646
Harakan luontokeskus: 09-31032028*

Liite 5 Ilmateeman kysymyspohjat



Teema: Ilmanlaatu/terveyshaitat
Tehtävä: Ilmansuojelu

Mieti, miksi ilmansuojelu saattaa olla vaikeampaa kuin esimerkiksi maaperänsuojelu? Miten ne eroavat toisistaan?



Teema: Ilmanlaatu/terveyshaitat
Tehtävä: Ilmanlaatu

Mitkä asiat huonontavat ilmanlaatua? Katso esimerkiksi ympärillesi ja kerro mitä ilmanlaadun huonontajia näet.





Teema: Ilmanlaatu/terveyshaitat
Tehtävä: Ilmanlaadun vaikutukset

Millaisia ongelmia ja haittoja huono ilmanlaatu voi aiheuttaa elinympäristössäsi? Miksi ilmanlaatua on tärkeää tutkia ja tarkkailla?



Teema: Yhdisteet
Tehtävä: Erilaisia kaavioita

Löydät oppaastasi kemiallisia kaavioita ilmanlaatua heikentävistä yhdisteistä. Yhdistä oikeiset aineet oikeisiin kaavioihin. Kerro myös lyhyesti mitä tiedät näistä yhdisteistä.

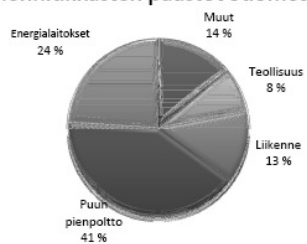
1. SO	2. CO ₂	3. O ₃	4. SO ₂	5. H ₂ O
6. H ₂ O	7. CO	8. NO ₂	9. SO ₃	



Teema: Yhdisteet
Tehtävä: Pienhiukkaset

Mistä ilman pienhiukkaset ovat peräisin? Mieti milloin niitä esiintyy eniten ja miksi?

Pienhiukkasten päästöt Suomessa



Teema: Typenoksidit ja leijuma
Tehtävä: Typenoksidit

Oppaassa on annettu eri kohtia Helsingissä. Arvioi millaisia typpidioksidipitoisuuksia kussakin kohteessa voisi olla.

Pitoisuusmäärät on annettu ohessa valmiiksi, sijoita ne oikeille paikoille oppaassa olevaan taulukkoon. Mitkä asiat vaikuttavat pitoisuuksiin?

	Pitoisuus, vuosikeskiarvo $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1.	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
2.	41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
3.	54 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
4.	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
5.	19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Teema: Typenoksidit ja leijuma

Tehtävä: Havainnointia

Sulje silmäsi mieti seuraavia asioita.

- a) Millainen on lämpötila?
- b) Millaisia tuoksuja voit tuntea?
- c) Miltä ympäristö tuntuu iholla?
- d) Mitä kuulet?
- e) Mikä vuodenaika on? Mistä voit päätellä vuodenajan?
- f) Mistä voit päätellä olevasi saaristossa?

Kirjoita ylös oppaaseen mitä havaitsit ja mieti miten näitä havaintoja voisi käyttää hyväksi tutkimuksessa?



Teema: Typenoksidit ja leijuma

Tehtävä: Ilmantutkimus

Millaisilla eri tavoilla ilmaa voidaan tutkia? Kerro mitä tiedät ilmantutkimuksesta. Miten itse voit toiminnoillasi vaikuttaa ilmanlaatuun ja hiukkasten määrään?



Kuva: Passivikeräin Harakassa / Asta Ekman



Tehtävä: Palapeli

Olet kerännyt jokaiselta tehtävapisteltä yhden palapelin palan. Kokoa nyt keräämäsi palapelin osat yhteen. Mitä palapelistä muodostuu? Mieti miten se liittyy Henosen kierroksella oppimiisi asioihin ja valmistaudu kertomaan siitä jotain!

Kirjoita ajatuksesi ylös oppaaseen.

Liite 6 Nenosen kierros - maaperäteeman oppilaan opas



Nenosen kierros



Maaperä

*Helsingin kaupungin ympäristökeskus
Harakan luontokeskus
Ympäristötutkimuskurssi*

Harakan saari

Harakan saari on ollut Suomen sodan syttymisestä vuonna 1808 lähtien ainoastaan sotilaskäytössä. Harakka kuului Ruotsin vallan aikaan suomenlinnan linnoitusketju-suunnitelmiin, mutta suunnitelmat jäivät toteuttamatta rahapulan vuoksi. Myöhemmin Venäläiset käyttivät saarta tukikohtanaan ja vuonna 1915 venäläismiehitys poistui saarelta. Vapaussodan jälkeen vuonna 1918 Harakka kuului lakkautettaviin pattereihin, jolloin se siirtyi kaupungin hallintaan. Saarella toimi yrityksiä, kunnes se siirtyi ensin suojeluskunnalle ja sittemmin kemian koelaitos otti saaren haltuunsa.

Puolustusvoimien kemian koelaitos siirtyi harakkaan elo-syyskuussa 1929. Saarella tutkittiin mm. kaasunaamareita ja ballistisia juttuja. Vielä tähän maailman aikaan saari oli suhteellisesti kaukana Helsingin keskustasta ja eristetty ulkopuolisilta. Harakassa olikin ainutlaatuinen miljöö kokeilla eri taistelutarvikkeita huoletta.

Tämän ajan jäljet näkyvät yhä saaren maaperässä ja muodoissa. Siihen aikaan ympäristömääräykset eivät olleet niin tarkkoja kuin nykyään, joten Harakan maaperästä löytyy yhä reippaasti nykyiset raja-arvot ylittäviä pitoisuuksia erilaisia haitallisia aineita. Tästä

voidaan päätellä, että laboratorion jätteistä päästiin luultavasti eroon kaatamalla ne maahan. Maaperästä löytyy myös esim. lasinsiruja runsaasti.

Tutkija Vilho Ilenonen suoritti tykistotaktisia ja ballistisia tutkimuksia saarella 1930-luvulla, välillä niinkin innokkaasti, että meinasi räjäyttää koko laboratorionsa. Tästä syystä hänet siirrettiin kasematti III:n, josta tuli "Ilenosen kellari". Siellä hän sai rauhassa suorittaa koelaukauksia, joita hän muun muassa oli ennen tehnyt tutkimushuoneessaan päälaboratoriotalossa. Ilenosen edesottamukset ovat jääneet elämään saarella legendana.

Nykyään Harakassa toimii luontokeskus ja taiteilijoiden työtiloja. Harakan saarella pesii runsaasti lokkeja ja valkoposkikhanhia. Myös meriharakat viihtyvät saarella ja kesäisin saari täytyy poikasista.

Lähde: Päiväläinen, Erkki. Kemian vuodet Harakassa, 1988

Nenosen kierros



Tänään pääsemme tutkimaan ympäristöä historiallisen Harakan maisemissa. Entisessä puolustusvoimien laboratoriossa voitte suorittaa kokeita Nenosen jäljillä, ja saareen tutustutaan tutkimalla ympäristöä kemian näkökulmasta

Tämän kierroksen teemana on maaperä. Kaikki kierroksen tehtävät liittyvät tähän aihepiiriin.

Saatte ennen kierrokselle lähtemistä saaren kartan, johon on merkitty numeroidut tehtäväpisteet jotka tulee etsiä annetussa järjestyksessä. Pisteillä tulee suorittaa siellä määrätty tehtävä. Oikean pisteen tunnustat maaperä-tunnuksesta joka on sama kuin tämän oppaan kannessa. Tehtävät on lajiteltu kolmeen eri alateemaan, jolloin jokaisella teemalla on oma värikoodi. Värikoodista tunnustat oikean tehtävän kartalta sekä tehtäväpisteillä. Pisteillä lukee myös tehtävän nimi jonka tulee olla sama oppaasta löytyvän tehtävän otsikon kanssa. Vastaustilaa löydätte tästä oppaasta. Vastaukset kannattaa kirjoittaa huolellisesti ylös niiden tarkastamista varten. Jokaiselta rastiilta olevasta laatikosta löytyy numeroidun palapelin osa. Ryhmän tulee kerätä kaikki sillä värillä merkityt palat, jotka on määrätty saamanne kartan yhteydessä. Palat tulee säästää myöhempää käyttöä varten...



Teema: Maaperän pilaantuminen
Tehtävä: Maaperän pilaantuminen

Maaperää pidetään pilaantuneena, kun siihen ihmisen toiminnan seurauksena päässeet aineet voivat aiheuttaa haittaa ihmisen terveydelle tai luonnolle, vähentää ympäristön viihtyisyyttä tai käyttöarvoa tai muuten loukata yleistä tai yksityistä etua. Pilaantumisen vakavuuteen vaikuttavat maaperässä olevien aineiden määrät ja ominaisuudet sekä pilaantuneen alueen ja sen lähiympäristön käyttötarkoitus ja luonnon olosuhteet

Maaperän pilaantuminen on seurausta ihmisen toimintojen aiheuttamasta lisäkuormituksesta maaperään. Ympäristönsuojelulain mukaan jätettä tai muuta ainetta ei saa jättää tai päästää maaperään siten, että seurauksena on sellainen maaperän laadun huononeminen, josta voi aiheutua vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle tai viihtyvyyden melkoista vähenemistä.

Helsingissä tyypillisiä maaperää pilaavia yksittäisiä toimialoja ovat huoltoasemat ja polttoaineen jakelu, metalliteollisuus, teollisuusalueet, varikot ja korjaamot sekä kauppapuutarhat. Metalliteollisuuden laitoksista merkittävimpiä ovat konepajat, metallien pintakäsittelylaitokset, konetehtaat ja verstaat. Maaperän pilaantuneisuus voi rajoittua vain tontin tiettyyn osaan tai se voi kattaa esimerkiksi suuren teollisuus- tai satama-alueen. Pilaantuneisuuden laajuus ja laatu selvitetään maaperätutkimuksilla.

Lähde: www.ymparisto.fi, www.hel.fi

Seuratkaa siis karttaa niin löydätte tehtäväpisteille. Lisäohjeita ja materiaalia vastaustenne pohjaksi löydätte oppaasta. Muistakaa pysyä merkityillä poluilla, sillä saaristoluento on herkkää! Tutustukaa oheiseen muistilistaan saarella liikkujalle enne kierrokselle lähtemistä.

Muistilista saarella liikkujalle:

- Merkityillä poluilla on pysyttävä
- Lintujen tahallinen häiritseminen on kiellettyä
- Kasveja ei saa vahingoittaa
- Saarella ei saa roskata ja omat roskat tulee kuljettaa mukanaan pois saaresta tai laiturin läheisiin roska-astioihin.
- Saarella tulee liikkua rauhallisesti ja varovasti. Kalliot voivat olla liukkaista ja maasto epätasaista.

Tehtäviä suorittaessanne voitte käyttää hyväksenne kaikkea tietoa ja materiaalia mitä löydätte tästä oppaasta. Ympäristöä kannattaa havainnoida tarkasti ja käyttää hyödyksi vastauksissa kaikki mitä näkee. Kaikki vastaukset kannattaa kirjoittaa oppaaseen. Opas tulee pitää mukana koko kierroksen ajan.

Vastaus:



Teema: Maaperän pilaantuminen
Tehtävä: Maaperää vahingoittavat toimet

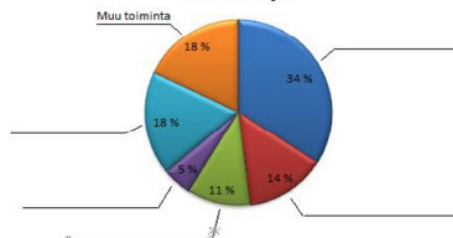
Maaperä voi pilaantua paikallisesti esim. onnettomuuden tai vahinkotapauksen tai vähitellen normaalin toiminnan ympäristöpäästöjen seurauksena. Haitallisia aineita on voinut joutua maaperään kaikesta sellaisesta toiminnasta, jossa on käsitelty haitallisia aineita, ellei voida olla varmoja, että toiminta on tapahtunut sisätiloissa ja kaikenlainen leviäminen ympäristöön on estetty.

Maaperän pilaantumisriskiä aiheuttavia toimintoja ovat polttonesteiden jakelu, huoltamo- ja korjaamotoiminta, ampumaradat, sahat ja kylästämykset, maalaamot, romuttamot, kaatopaikat, taimi- ja kauppapuutarhat, graafinen teollisuus, öljyjen ja kemikaalien varastointi, pesulat, lentokentät ja ratapihat sekä kaivos- ja metalliteollisuus.

Huolto- ja jakeluasemilla ongelmana ovat yleensä maaperään päässeet öljyhiihivedyt: bensiini, diesel, polttoöljyt ja jäteöljyt. Ampumaradoilla maaperä- ja pohjavesisiriskiä aiheuttaa ammusten sisältämä tyji. Ammusten sisältämät metallit voivat liueta pikkuhiljaa maaperässä ja joutua vesien mukana laajemmalle alueelle sekä pohjavesiin. Romuttamoilla ja korjaamoilla maaperään saattaa joutua öljytuotteita, raskasmetalleja (tyji, kupari, sinkki) ja muita ongelmajätteitä. Raskasmetallit voivat aiheuttaa syöpävaaraa sekä maksa- ja munuaisvaurioita. Kaatopaikoilta suotautuvien vesien mukana saattaa ympäröivään maaperään ja vesistöihin joutua jätetäytöstä liuenneita haitallisia yhdisteitä.

Pilaantuneista maa-alueista kolmannes on sellaisia, että niillä on ollut polttoaineen aineen jakelua. Erilaiset teollisuuden muodot vievät aiheuttavat myös runsaasti maaperän pilaantumista. Melko runsaasti on myös alueita, joilla on ollut jätteenkäsittelyä tai moottoriajoneuvojen huoltoa ja korjausta. Lisäksi ampumaradat, sahat, kylästämykset sekä taimi- ja kauppapuutarhat ovat saattaneet pilata maaperää.

Maaperän pilaantumista aiheuttavia toimintoja



Vastaus:

Lähde: www.ymparisto.fi



Teema: Maaperän pilaantuminen
Tehtävä: Havainnointia

Havainnointi on tärkeä osa ympäristöntutkimuksessa. Kaikkia aisteja tulisi käyttää hyödyksi ympäristöä tarkkaillaessa. Hajut ja muut helposti havaittavat asiat voivat kertoa jo paljon alueesta.

Ympäristön ja luonnon havainnointi on muutakin kuin faktojen ja lajien opettelua. Luontokokemus voi olla jokin tuoksu, ääniä, auringonpaiste iholla tai suolainen vesi huulilla. Luotoa voi havainnoida läheltä, esimerkiksi etsiä voimakkaita hajuja ja tunnustella erilaisia pintoja tai kuunnella luonnon ääniä. Aistiharjoitukset opettavat tekemään havaintoja ympäröivästä luonnosta.

Tehtäväpisteeltä löydät muutamia yksinkertaisia havainnointiharjoituksia. Kirjoita ylös mitä havaitisit ja mieti miten näitä havaintoja voisi käyttää hyväksi tutkimuksessa?

Vastaus:



Teema: Maaperänsuojelu
Tehtävä: Ohjauskeinot

Maaperänsuojelulla pyritään takaamaan maaperän ekologinen toimintakyky ja esimerkiksi viljavuuden säilyminen ravinnontuotannossa. Suojelulla turvataan myös arvokkaiden maisema-alueiden ja muiden kulttuurihistoriallisesti tai geologisesti tärkeiden kohteiden säilyminen. Suomessa maaperän kestävää käyttöä ja suojelua ohjaavat normit löytyvät maaperää hyödyntävää toimintaa (rakentaminen, maa-ainesten otto, maanviljelys, metsänhoito) säätelevistä säädöksistä, kuten ympäristön pilaamisen, luonnonsuojelun ja maisemansuojelun normit.

Lainsäädännön valvonnassa hyödynnetään erilaisia lupia, kuten ympäristöä kuormittavaa toimintaa ohjaava ympäristölupa ja maa-ainesten ottoa ohjaava maa-ainelupa. Taloudellisesta ohjauksesta hyvinä esimerkkeinä toimivat jätevero ja öljysuojamaksu. Teknologiaa hyödynnetään maaperänsuojelussa mm. liikennealueiden suojaus- ja rakennustekniikka, jätteiden käsittely, vesihuoltotekniikka, maa-ainesten ottoalueiden jälkihoito, pilaantuneen maaperän ja pohjaveden puhdistus sekä kosteikkojen ennallistaminen.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä (YVA) käytetään kun toiminnan katsotaan aiheuttavan merkittäviä ympäristövaikutuksia. YVA:n kautta suunnitellun toiminnan ympäristövaikutukset selvitetään tarkasti jo ennen toiminnan aloittamista. YVA-menettelyn ansiosta parantuu myös kansalaisten mahdollisuus osallistua ja vaikuttaa hankkeiden suunnittelussa. Kaavoituksella vaikutetaan toimintojen sijoittumiseen, ja sitä kautta jäljelle jäävän tuottokykyisen maa-alan määrään. Samalla voidaan esimerkiksi säädellä rakentamis- ja muutospainetta eri alueilla ja vaikuttaa rakentamiseen käytettävien luonnonvarojen määrään.

Kotitalouksissa maaperänsuojelun voi huomioida keräämällä jätteet asianmukaisesti, järjestämällä jätteiden poiskuljetuksen säädösten mukaisesti sekä käsittelemällä ongelmajätteet asiallisesti. Myös jätevedet tulee johtaa asianmukaisesti viemäriin.

Vastaus:

Lähde: www.ymparisto.fi, www.hel.fi



Teema: Maaperänsuojelu
Tehtävä: Erilaisia kaavioita

Löydät oheisesta taulukosta maaperästäkin löydettäviä aineita ja yhdisteitä. Tehtäväpisteeltä löydät ohjeet ja apua vastaamiseen.

	Kaavio	Aine
1.		
2.		
3.		
4.		

	Kaavio	Aine
5.		
6.		
7.		



Teema: Raja-arvot ja haitta-ainepitoisuudet
Tehtävä: Raja-arvot

Valtioneuvoston maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointia koskevan asetuksen mukaan arviointi maaperän pilaantuneisuudesta ja puhdistustarpeesta perustuu arvioon maaperän haitallisten aineiden aiheuttamista ympäristö- ja terveysriskeistä. Asetuksessa on lueteltu maaperän haitallisille aineille taustapitoisuudet sekä kynnys- ja ohjearvot (alempi ja ylempi ohjearvo). Arviointiin on ryhdyttävä, jos yhden tai useamman haitallisen aineen pitoisuus ylittää säädetyn kynnysarvon tai alueen taustapitoisuuden. Taustapitoisuudeksi kutsutaan haitta-aineen luonnollista pitoisuutta, sillä maaperässä voi luonnostaan olla haitta-aineita, kuten raskasmetalleja.

Asetuksen mukaan arvioinnin on perustuttava kohdekohtaiseen arvioon maaperässä olevien haitallisten aineiden mahdollisesti aiheuttamasta vaarasta tai haitasta terveydelle tai ympäristölle.

Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi on tarpeellista alueilla, joilla on harjoitettu tai harjoitetaan toimintaa, jossa haitallisia aineita on voinut joutua ympäristöön.

Alle alemman ohjearvon pitoisuuden alueet soveltuvat asuin- tai virkistyskäyttöön ja alle taustapitoisuuden olevat alueet puolestaan soveltuvat viljelymaaksi. Ylemmän ohjearvon ylittävät alueet soveltuvat esimerkiksi teollisuus- tai liikennekäyttöön ja varastoalueiksi. Jos ylempi ohjearvo ylittyy, maa-aines ei sovellu mihinkään käyttöön vaan se on puhdistettava. Ohjearvot on määritelty joko ekologisten riskien (e) tai terveysriskien (t) perusteella.

Lähde: www.ymparisto.fi



Teema: Raja-arvot ja haitta-ainepitoisuudet
Tehtävä: Vaikutukset ympäristöön

Pilaantuneelta maa-alueelta haitta-aineet voivat kulkeutua ilmaan, pohja- tai pintavesiin tai joissain tapauksissa myös vesistöjen pohjakorrosumiin. Ihmiset ja eläimet voivat altistua haitallisille aineille hengitysilman, ravinnon tai ympäristön kautta. Hengitysilmaan haitallisia aineita voi joutua, jos pilaava aine on helposti haihtuva tai alueella tapahtuu pölyämistä esimerkiksi maankaivun seurauksena. Ravinnon kautta tapahtuva altistuminen voi johtua likaantuneesta talousvedestä tai haitallisten aineiden kertymisestä ravintona käytettäviin kasveihin, kaloihin tai muihin eläimiin.

Pilaantuneet maa-alueet ja niiden haitta-aineet voivat aiheuttaa epävihiytyyttä, kuten hajuhaittoja, erilaisia terveyshaittoja (esim. syövyttävät aineet, syöpä), lisääntymisterveyteen liittyviä vaikutuksia sekä immuunivasteen heikkenemistä ja hormonaalisia vaikutuksia. Maaperän pilaantuminen voi olla riski myös ympäristölle ja sen eliöille. Esimerkiksi raskasmetallit vaikuttavat eliöiden kasvuun, lisääntymiseen ja aktiivisuuteen.

Erityisesti eliöille haitallisista aineista esimerkkinä voidaan pitää hyönteistorjunnassa käytettävää DDT:ä. DDT oli laajasti käytössä toisen maailman sodan aikana ja jälkeen hyönteisten torjunta-aineena kaikkialla pelloista asuntoihin. Nykyään DDT on kielletty useimmissa maissa ympäristövaikutustensa takia. Syyskuussa 2006 Maailman terveysjärjestö kuitenkin salli uudelleen DDT:n käytön hyönteismyrkkinä malaria-alueilla.

Biologi Rachel Carson (1907-1964) paljasti teoksessa *Äänetön kevät* (1963) tutkimustuloksia, joiden mukaan DDT aiheuttaa syöpää ja haittaa lintujen lisääntymistä ohentamalla munankuoria. Suomesakin huomattiin, etteivät esimerkiksi ravintoketjun huipulla olevat merikotka tai muuttohaukka saaneet poikasia. Carsonia ei aluksi uskottu sillä DDT ei ole tappava suorassa kosketuksessa. Ravintoketjussa rikastumisen käsite

Alue	Pitoisuudet	Soveltuva käyttötarkoitus
Alue 1	Elohopea 0,5 mg/kg PCB 0,06 mg/kg Koboltti 27 mg/kg	
Alue 2	Kadmium 0,03 mg/kg Sinkki 21 mg/kg Bentseeni 0,006 mg/kg	
Alue 3	Arseni 86 mg/kg PAH 16 mg/kg Naftaleeni 6,7 mg/kg	
Alue 4	Lyijy 755 mg/kg PCB 6 mg/kg Kupari 160 mg/kg	
Alue 5	Koboltti 115 mg/kg Nikkeli 25 mg/kg Kromi 283 mg/kg	
Alue 6	Antimoni 0,05 mg/kg Lyijy 1,02 mg/kg Elohopea 0,32 mg/kg	

ymmärrettiin vasta juuri DDT:n kaltaisten aineiden takia.

DDT sitoutuu helposti maa-ainekseen, josta se voi myös haihtua ja kulkeutua ilmassa. DDT kertyy eliöiden elimistöön suoraan maaperästä tai ilmasta, mutta myös ravintoketjun kautta. DDT on hyvin myrkyllistä vesieliöille sekä linnuille. Siksi DDT:n kertymisen vaikutukset ilmenevät voimakkaimmin juuri ravintoketjun huipulla olevissa eliöissä, kuten suurissa linnuissa tai vaikka hylkeissä. Esimerkiksi selkälöykkien pienet kannat saattavat olla seurausta DDT:n kaltaisten aineiden käytöstä niiden talvehtimisalueilla.

Lähde: Tunnetko maaperäriskit? - Puhdasta asiaa pilaantuneesta maaperästä, www.wikipedia.fi

Vastaus:



Teema: Raja-arvot ja haitta-ainepitoisuudet
Tehtävä: Harakan maanäytteet

Nenosen aikoina Harakan saarella jätehuolto hoidettiin yleensä kokonaisuudessaan saarella. Saarella oli myös muutamia henkilökunnan asuntoja ja niiden jätehuolto toimi ilmeisesti kuten aiemmin yleisesti oli saarissa tapana eli palavat jätteet poltettiin ja loput heitettiin ns. tunkiolle, joita myös Harakasta on löydetty. Harakan asukkaat viljelivät ahkerasti omaa kasvimaata, jolta nykyään löydetty haitta-aine pitoisuudet ovat olleet erittäin matalat.

Ennen Harakan laboratorion jätteet ja tuhkat kaadettiin lopuksi maahan. Laboratorion sairaala ja apteekki-jätteet sisältävät yleisesti runsaasti elohopeaa ja kadmiumia. Harakan kaatopaikka peitettiin 1988. Maaperätutkimuksessa kaatopaikalta löytyi runsaasti maata joka sisälsi elementtitaloista irrotettuja saumasmassapaloja joissa on runsaat PCB- ja lyijypitoisuudet. Saarella on toiminut myös Suojeluskunnan ampumarata, jossa käytetyt ammuksiset ovat sisältäneet runsaasti antimonia ja lyijyä.

Harakassa suunnitella olevaa uutta asuinrakennusta varten on saarella puhdistettu alue, jotta se vastaisi lainmukaisia raja-arvoja.

Käytä myös apunasi taulukkoa aineiden raja-arvoista tehtäväpisteellä.

Näytepiste	Pitoisuudet	Toiminta
1. Näytteenottopisteessä mustaa hiekkaa ja hiiltä, nauvoja, pyörän polkimia, kangasta, jogurttipurkin kansi ja punainen lasiputken pala. Mustan kerroksen alla tiilenpunainen kerros, jossa kuonansekaista hiekkaa ja roskia, kuten lampunkanta ja tulenkestävää uunin vuorauskievä.	Arseeni 46 mg/kg elohopea 45 mg/kg kadmium 5,2 mg/kg kromi 150 mg/kg kupari 640 mg/kg lyijy 8 400 mg/kg sinkki 1 500 mg/kg tallium 1,00 mg/kg PAH-yhdisteet 321 mg/kg PCB-yhdisteet 4,54 mg/kg.	
2. Alueella kasvaa mm. satoja narsisseja, raparperia ja seljaa. Alueella noin 15 cm multakerros, jossa vähän tiiltä, lasia ja posliinia.	Lyijypitoisuus 0,2 mg/kg, elohopea 0,02 mg/kg, kadmiumin 0,1 mg/kg, sinkin 30 mg/kg sekä PAH-yhdisteiden pitoisuudet olivat 0,4 mg/kg.	
3. Vallinäyte entisen rakennuksen läheltä, puuston keskeltä. Paljon hylsytjä. Näytteistä löytyi huomattava määrä luoteja ja hauleja, joten liukenemista on varmistikin tapahtunut.	Elohopean pitoisuudet olivat 2,5 ja 6,5 mg/kg, lyijyn 45 000 ja 41 000 mg/kg ja sinkin 510 ja 960 mg/kg sekä antimoinin 85 ja 100 mg/kg.	
4. Näytepisteestä 4 löytyi ehjiä sekä rikkoutuneita lääkepurkkeja.	Arseenia 0,2 ja 0,5 mg/kg ja lyijyä 0,7 ja 1 mg/kg. Elohopean pitoisuudet olivat 27 ja 4,5 mg/kg ja kadmiumin 78 ja 95 mg/kg.	
5. Aluetta on puhdistettu lähiaikoina käyttötarkoitustaan varten. Toimenpiteen jälkeen pitoisuuksiksi mitattiin seuraavat arvot:	Arseeni 46 mg/kg, elohopea 0,8 mg/kg, kadmium 7 mg/kg, kromi 180 mg/kg, kupari 60 mg/kg, lyijy 100 mg/kg, sinkki 110 mg/kg, PAH-yhdisteet 8 mg/kg sekä PCB-yhdisteet 0,3 mg/kg	



Tehtävä: Palapeli

Muistiinpanot palapelistä:

Olet suorittanut Nenosen kierroksen!

Koottuanne palapelin suunnatkaa takaisin laboratoriolle joka on merkitty karttaan merkillä x tai sovittuun paikkaan.

Siellä voitte myös tarkastaa vastauksenne.

Puhelinnumeroita
Asta Ekman: 040-3341646
Harakan luontokeskus: 09-31032028

Liite 7 Maaperäteeman kysymyspohjat



- Teema: Maaperän pilaantuminen
- Tehtävä: Maaperän pilaantuminen

Mitä on maaperän pilaantuminen? Miten esimerkiksi huoltoasemat ja kauppapuutarhat pilaavat maaperää?



- Teema: Maaperän pilaantuminen
- Tehtävä: Maaperää vahingoittavat toimet

Millaiset toimet vahingoittavat maaperää? Kerro lyhyesti ja sijoita oppaasta löytyvään kaavioon maaperää pilaannuttavia toimia jotka ovat listattu ohessa. Kohta f. on annettu kaaviossa valmiiksi.

- Autokorjaamot
- Teollisuus
- Jätteenkäsittely
- Polttoainejakelu (huoltoasemat)
- Ampumaradat
- Muu toiminta (esimerkiksi taimitarhat, sahat ja kyllästämöt)



Teema: Maaperän pilaantuminen

Tehtävä: Havainnointia

Sulje silmäsi mieti seuraavia asioita.

- a) Millainen lämpötila on?
- b) Millaisia tuoksuja voit tuntea?
- c) Miltä ympäristö tuntuu iholla?
- d) Mitä kuulet?
- e) Mikä vuodenaika on?
- g) Mistä voit päätellä olevasi saaristossa?

Kirjoita ylös oppaaseen mitä havaitisit ja mieti miten näitä havaintoja voisi käyttää hyväksi tutkimuksessa?



Teema: Maaperänsuojelu

Tehtävä: Ohjauskeinot

Millä keinoin maaperää pyritään suojelemaan Suomessa? Mieti miten voit omilla toimillasi edistää maaperän puhtaana pysymistä?



Teema: Maaperänsuojelu

Tehtävä: Erilaisia kaavioita

Löydät oppaastasi kemiallisia kaavioita maaperästäkin löytyvistä yhdisteistä ja aineista. Yhdistä oheiset aineet oikeisiin kaavioihin. Kerro myös lyhyesti mitä tiedät näistä yhdisteistä.

1.	PCP
2.	DDT $C_{14}H_9Cl_5$
3.	TCDD $C_{12}H_4Cl_4O_2$
4.	PCB $C_{12}H_{10-x}Cl_x$
5.	HCB C_6Cl_6



Teema: Haitta-ainepitoisuudet ja raja-arvot

Tehtävä: Raja-arvot

Ohessa esitetään muutamia maanäytteitä joissa on erilaisia aineiden pitoisuuksia. Päättele taulukon ja muiden saamiesi tietojen avulla mihin käyttöön kyseiset maa-alueet soveltuisivat. Mieti miksi raja-arvot on asetettu?

Aine	Taustapitoisuus mg/kg	Alempi ohjearvo mg/kg	Ylempi ohjearvo mg/kg
<i>Alkuaineita</i>			
Antimoni	0,3	10(t)	50(e)
Arseeni	2,6	50(e)	100(e)
Elohopea	0,05	1(e)	5(e)
Kadmium	0,2	10(e)	20(e)
Koboltti	14	100(e)	5(e)
Kromi	60	200(e)	20(e)
Kupari	20	150(e)	200(e)
Lyijy	2,5	200(t)	750(e)
Sinkki	57	250(e)	400(e)
<i>Aromaattisia hiilivetyjä</i>			
Bentseeni	0,02	0,2(t)	1(t)
Tolueni	0,5	5(t)	25(t)
<i>Polyaromaattisia hiilivetyjä</i>			
Antraseeni	0,1	2(e)	15(e)
Bentso(a)pyreeni	0,1	2(t)	15(e)
Naftaleeni	0,1	2(e)	15(e)



Teema: Haitta-ainepitoisuudet ja raja-arvot

Tehtävä: Vaikutukset ympäristöön

Mitä lintuja tai eläimiä näet ympäristössä ja miten ne ovat saattaneet altistua haitallisille aineille? Mitä esimerkiksi edellisessä tehtävässä mainitut haitalliset aineet voivat aiheuttaa ihmisille ja eläimille?



Teema: Haitta-ainepitoisuudet ja raja-arvot

Tehtävä: Harakan maanäytteet

Oppaasta olevasta taulukosta löytyy kuvauksia ja eri aineiden pitoisuuksia Harakasta otetuista maanäytteistä.

Yhdistä kuvauksen perusteella toiminto, jota näytteenottopisteellä on mielestäsi Nenosen työaikoina suoritettu.

Toimintoja ovat:

- Ampumarata
- Entinen kasvimaa
- Uusi asuinalue
- Kaatopaikka-alue

Aine	Taustapitoisuus mg/kg	Alempi ohjearvo mg/kg	Ylempi ohjearvo mg/kg
<i>Alkuaineita</i>			
Antimoni	0,3	10(t)	50(e)
Arseeni	2,6	50(e)	100(e)
Elohopea	0,05	1(e)	5(e)
Kadmium	0,2	10(e)	20(e)
Koboltti	14	100(e)	5(e)
Kromi	60	200(e)	20(e)
Kupari	20	150(e)	200(e)
Lyijy	2,5	200(t)	750(e)
Sinkki	57	250(e)	400(e)
<i>Aromaattisia hiilivetyjä</i>			
Bentseeni	0,02	0,2(t)	1(t)
Tolueneeni	0,5	5(t)	25(t)
<i>Polyaromaattisia hiilivetyjä</i>			
Antraseeni	0,1	2(e)	15(e)
Bentso(a)pyreeni	0,1	2(t)	15(e)
Naftaleeni	0,1	2(e)	15(e)



Tehtävä: Palapeli

Kokoa nyt keräämäsi palapelin osat yhteen. Mitä palapelistä muodostuu? Mieti miten se liittyy Nenosen kierroksella oppimiisi asioihin ja valmistaudu kertomaan siitä jotain!

Kirjoita ajatuksesi ylös oppaaseen.

Liite 8 Kyselylomake

Nenosen kierros
3.5.2011

Kyselylomake



1. Minkä teeman kierroksen kiersit? Ympyröi oikea teema.
Vesi Ilma Maaperä
2. Mitkä olivat ennako-odotuksesi kierroksesta? Vastasiko kierros odotuksiasi?
3. Olivatko saamasi ohjeet selkeät? Olisitko kaivannut lisää ohjausta ennen kierrosta tai sen aikana?
Mistä aiheesta erityisesti?
4. Oliko oppaan materiaalista tarpeeksi apua vastaamiseen?
5. Oliko oppaassa riittävästi tilaa vastauksille?
6. Koetko oppineesi uutta kierroksen aikana? Mikä oli kiinnostavinta kierroksessa?
7. Olivatko tehtävät mielestäsi (voit valita useamman)
helppoja sopivan vaikeita liian vaikeita mielenkiintoisia
tylsiiä jotain muuta, mitä _____
8. Muita mielipiteitä / ehdotuksia kierroksen kehittämiseksi
9. Onko sinulla nimiehdotuksia kierrokselle?

Kiitos!