



Oppimateriaali: Kosteikkoretki yläkouluun ja toisen asteen opiskelijoille

Nämä oppimateriaalit löytyvät sähköisenä VESMO-hankkeen www-sivuilta sekä VESMO-hankkeessa tuotetulta kosteikkojen tarinakartalta, joka on toteutettu ArcGis-paikkatietosovellusta hyödyntäen.

<https://www.svsy.fi/hankkeet/vesmo/>

<https://www.svsy.fi/hankkeet/kosteikot/>

Kosteikko ja sen tutkiminen

Rakennetuilla kosteikoilla voi olla monia erilaisia tavoitteita: vesiensuojelu, luonnon monimuotoisuuden lisääminen, virkistyskäyttö, ilmastomuutokseen sopeutuminen. Rakennetuille kosteikoille kertyy valuma-alueelta tulevia ravinteita, jotka kosteikon toimiessa siirtyvät kosteikkoelinympäristössä kasvien ja eliöiden käyttöön.

Ennakkotehtävät:

Tutustu rakennettujen kosteikkojen rakenteisiin ilmakuviav avulla

<https://www.svsy.fi/hankkeet/kosteikot/>

Rakennettuja kosteikkoja hoidetaan, jotta niiden vesiensuojeluteho säilyisi ja ne eivät umpeutuisi. Käy Piensaimaa-sivustolla tutustumassa kosteikon omistajille suunnattuun kosteikon hoito-oppaaseen. Etsi oppaasta kosteikon rakennekuva sekä tutustu eri rakenteisiin ja niiden tehtäviin.

<https://www.piensaimaa.fi/app/uploads/2021/05/Kosteikon-hoitamisen-opas.pdf>

Tutustu kosteikon monimuotoisuudesta kertoviin tauluihin, jotka laadittu VESMO-hankkeessa Suntianlahden ja Salpamajan kosteikoille kylteiksi.

<https://www.svsy.fi/wp-content/uploads/Kosteikon-linnut-VESMO.pdf>

<https://www.svsy.fi/wp-content/uploads/Kosteikkokasvillisuus-VESMO.pdf>

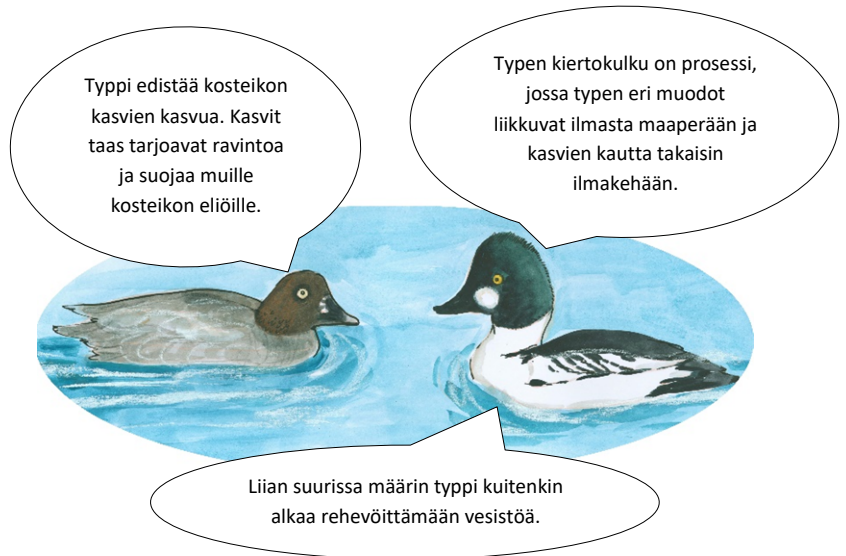
<https://www.svsy.fi/wp-content/uploads/Kosteikon-selkarangattomat-VESMO.pdf>

Etsi tietoa typen, fosforin ja hiilen kierrosta luonnossa tai palauta mieleen asioita lukemalla yksinkertaistetut tiivistelmät näistä:

Typen kierto yksinkertaisesti

Ilmakehässä on runsaasti typpeä kaasuna, jota kasvit eivät voi kumminkaan suoraan hyödyntää ravinteena. Kasveille käyttökelpoiset typen muodot ovat ammoniumtyppi (NH_4^+) ja nitraattityppi (NO_3^-).

Typpeä päätyy maahan kahdella tavalla luonnollisesti. Salamointi vapauttaa ilmakehään nitraatteja, jotka päätyvät sadeveden mukana maahan liukoisessa nitraatti muodossa (NO_3^-). Typpeä on myös paljon ilmakehässä kaasuna, jota kasvien juuristoissa elävät typensitojabakteerit pystyvät muuttamaan kasveille käyttökelpoiseen muotoon muun muassa ammoniumtypeksi (NH_4^+).



Kosteikoille virtaavassa vedessä typpi on veteen liuenneena nitraattityypinä (NO_3^-) sekä maahiukkasten pinnoille pidättyneenä ammoniumtyypinä (NH_4^+). Typpi ei ole suinkaan lukittuna luonnossa yhteen yhdisteeseen, vaan se voi hapettua tai pelkistyä yhdisteestä toiseen elektronien siirtymisen seurauksena atomilta toiselle.

Typpeä päätyy luontoon myös ihmistoiminnan vaikutuksesta. Teollisuus ja liikenne tuottavat esimerkiksi ilmakehään typen oksideja (NO_x) ja jätevedet tuovat mukanaan laskeviin vesistöihin alun perin sinne kuulumattomia typpiyhdisteitä. Typpi on yleensä kasvinviljelyssä minimitekijä, eli sen puute on suurin kasvin kasvua rajoittava tekijä ekosysteemissä. Haber-Bosch-menetelmä mullisti maatalouden typpilannoituksen 1900-luvun alussa, jolloin ilmakehän typpikaasua pystyttiin jalostamaan kemialliseksi lannoitteeksi ammoniakkisynteesin kautta. Tämän seurauksena peltojen lannoittaminen kemiallisilla typpilannoitteilla kasvoi räjähdysmäisesti, joka on johtanut ylimääräisen typen huuhtoutumiseen pintavaluntana aiheuttaen rehevöitymistä vesistöissä.

Nitrifikaatiossa bakteerit muuttavat hapellisessa olosuhteissa ammoniumtyypeä (NH_4^+) nitriitiksi (NO_2^-) ja edelleen liukoiseen muotoon nitraatiksi (NO_3^-). Nitrifikaatio on happea tarvitseva eli aerobinen hapetusreaktio. Denitrifikaatio on nitrifikaation vastakohta. Siinä bakteerit hajottavat hapettomissa olosuhteissa nitraatti typpeä (NO_3^-) nitriitiksi (NO_2^-) ja edelleen typpikaasuksi (N_2). Denitrifikaatio on hapeton eli anaerobinen pelkistysreaktio.

Lähteet:

Klemola, K. 2007. 1900-luvun tärkein keksintö; Fritz Haberin ja Carl Boschin testamentti ihmiskunnalle. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Kemianteeniikan osasto.

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. 2023. Pelastajarvi.fi-nettisivu. linkki: http://pelastajarvi.fi/typen_kierto

Savonia-AMK. Ravinnerenki; Typpi ja typpilannoitemäärät. linkki:

https://ravinnerenki.savonia.fi/images/Typpi_ja_typpilannoitem%C3%A4%C3%A4r%C3%A4t.pdf

Fosforin kierto yksinkertaisesti

Fosfori on toinen tärkeä kasvien kasvuun vaikuttava ravinne. Fosforia esiintyy luonnollisesti maassa, sillä sitä rapautuu jatkuvasti kallioperästä hitaasti geologisten prosessien seurauksena. Fosforia myös louhitaan kaivoksissa maaperästä ja tuodaan pelloille lannoitteiden muodossa. Pelloilta fosforia päätyy vesistöihin typen tapaan pintavaluntana.

Kasvit ottavat fosforia käyttöönsä, kun sitä päätyy rapautumisen seurauksena maahan. Fosfori siirtyy ravintopyramidissa tuottajista kuluttajiin ja lopulta maanmikrobit hajottavat kuolleet kasvit ja eläimet, jolloin niiden sisältämä fosfori vapautuu jälleen uuteen kiertosykliin. Fosforia muodostuu myös jatkuvasti lisää merten sedimentistä, kun uutta kallioperää syntyy hyvin hitaassa prosessissa.



Fosfori huuhtoutuu vesistöihin pieniin maahiukkasiin pidättyneenä. Sen pitoisuus pyrkii olemaan jatkuvasti tasapainotilassa maan kiintoaineksen ja ympäröivän veden välillä. Jos kosteikkoon virtaavan veden fosforipitoisuus on suurempi kuin sitä ympäröivän maan pitoisuus, kosteikko sitoo fosforia. Vastavaroisesti jos veden sisältämä fosforipitoisuus on pienempi kuin maan pitoisuus, kosteikosta vapautuu fosforia sinne virranneeseen veteen. Suurissa vesistöissä, kuten järvilla tämä tarkoittaa sitä, että sinne huuhtoutuneet maahiukkaset pyrkivät tasapainottamaan järven veden ja sinne huuhtoutuneiden maahiukkasten sisältämän fosforin pitoisuuseroja, mikä johtaa siihen, että maahiukkanen luovuttaa kaikki sitomansa fosforiatomit järven veteen. Järveen päätynyt fosfori rehevöittää vesiekosysteemiä tehokkaasti mikä johtaa esimerkiksi vesistöjen umpeenkasvuun.

Sama ilmiö tapahtuu, jos kosteikon laskeutusaltaita ei tyhjennetä säännöllisesti. Fosforin sitoja fosforin lähteeksi muuttuessaan kosteikko toimii täysin päinvastoin kun se on suunniteltu toimivan. Fosforin sitomisen kannalta on hyödyllistä, jos kosteikko on syvä sekä viipymältään sopiva. Tällöin kiintoaine ehtii laskeutumaan kosteikon pohjaan.

Vesistöjen rehevöityminen lisää ravinnekuormaa myös sisäisen kuormituksen kautta. Aikojen saatossa kuolleet eliöt vajoavat vesistöjen pohjaan ja samalla niiden sisältämä fosfori varastoituu järvien pohjasedimenttiin. Hapellisissa olosuhteissa fosfori pysyy sedimentissä, mutta rehevissä järvissä suuret levämassat alkavat kuluttaa pohjalta happea, jolloin olosuhteet muuttuvat vähähappisiksi. Muuttuneissa olosuhteissa fosforia alkaa vapautumaan sedimentistä, jolloin järvi alkaa itse kuormittamaan itseään kaiken muun ravinnekuorman lisäksi. Ilmiötä kutsutaan järvien sisäiseksi kuormitukseksi.

Lähteet:

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. 2023. Pelastajarvi.fi-nettisivu. linkki: http://pelastajarvi.fi/typen_kierto
Kempainen, O. 2022. Rakennettuihin kosteikoihin liittyvät eturistiriidat. Kandidaatintutkielma. Helsingin yliopiston maataloustieteiden osasto.
Puustinen, M., Koskiahho, J., Gran, V., Jormola, J., Majjala, T., Mikola-Roos, M., Puumala, M., Riihimäki, J., Rätty, M., Sammalkorpi, I. 2001. Maatalouden vesiensuojelukosteikot. VESIKOT-projektin loppuraportti. Suomen ympäristö 499: 7-20.

Hiilen kierto yksinkertaisesti

Hiilidioksidi (CO₂) on kaasu, jonka määrä on ilmakehässä kasvanut muun muassa fossiilisten polttoaineiden käytön sekä lisääntyneiden metsien hakkuiden ja maankäytön muutosten seurauksena. Hiilidioksidilla on ilmastoa lämmittävä vaikutus ja näin ollen onkin tärkeää, että sitä saataisiin sidottua ilmakehästä takaisin maahan. Hiilidioksidia sitovia ekosysteemejä kutsutaan hiilinieluisiksi. Merkittävimpiä hiilinielujä ovat meret, metsät sekä muut maaekosysteemit. Hiili kiertää ravinteiden tapaan jatkuvasti maapallolla. Hiilen kierto voidaan jakaa 2 osaan: lyhyeen ja pitkään kiertoon.

Lyhyessä kierrossa maaekosysteemeissä hiilidioksidi sitoutuu ilmasta kasvien biomassaan yhteyttämisen eli fotosynteesin seurauksena. Kasveista hiili siirtyy sitä syöviin eläimiin ja edelleen toisiin eläimiin ravintopyramidin huippua kohti. Eläinten hengityksen seurauksena pieni osa hiilestä vapautuu hiilidioksidina takaisin ilmakehään. Lopulta eliöiden kuoltua kaikki loppukin hiili alkaa vapautua takaisin ilmakehään ja kiertoon hajotustoiminnan seurauksena.

Pitkäaikaisessa hiilen kierrossa hiiltä varastoituu hitaasti kallioperään kivihiilen mukana, kun merien pohjissa maatunut kasvibiomassa kivistyy kivihiileksi. Myös hajotustoiminnan hidastuessa hapettomissa olosuhteissa esimerkiksi märissä eloperäisissä maissa hiiltä sitoutuu maahan, sillä hajotustoiminta ei pääse vapauttamaan kaikkea kasvien biomassaan varastoitunutta hiiltä ilmakehään hapenpuutteesta johtuen. Muodostuvaa biomassaa kutsutaan turpeeksi. Kun kivihiiltä ja turvetta poltetaan, hiili vapautuu pitkäaikaisesta varastosta takaisin ilmakehään hiilidioksidina.

Lähteet:

Wikipedia. 2023. Hiilen kiertokulku-verkkosivu. linkki: https://fi.wikipedia.org/wiki/Hiilen_kiertokulku

Hiilenkierto on prosessi, jossa hiili siirtyy ilmakehästä eliöiden ja maaperän kautta takaisin ilmakehään sekä meriin ja kiviin.

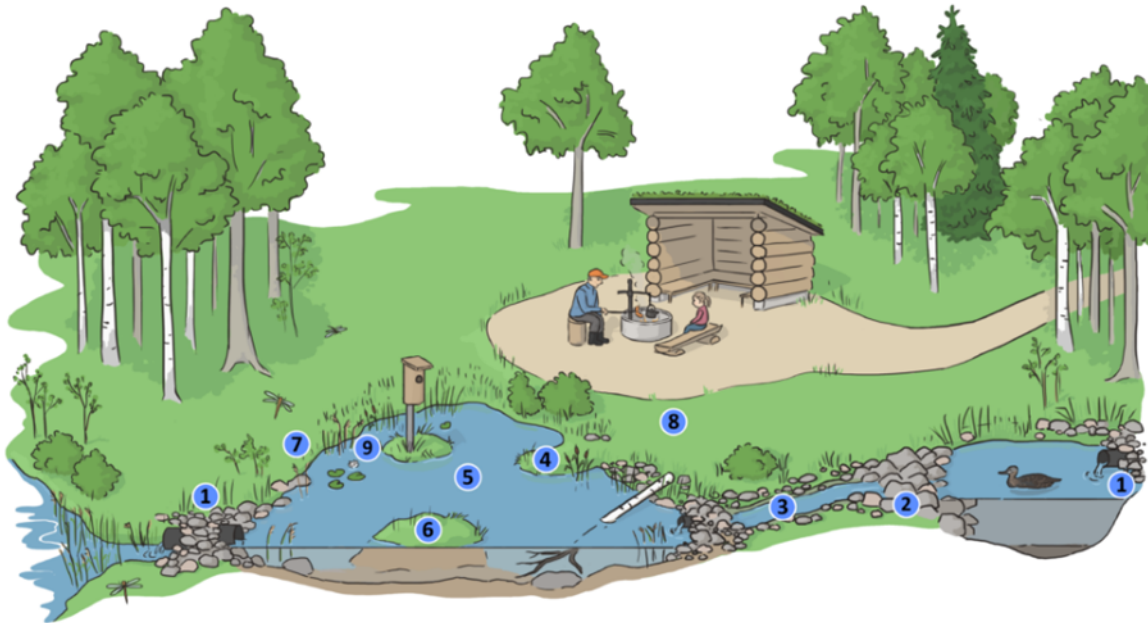


Ilmastomuutosta ajaa ilmakehän lisääntynyt hiilidioksidipitoisuus ihmistoiminnan seurauksena. Hiiltä voidaan sitoa pois ilmakehästä muun muassa kosteikkojen kasvillisuuden sekä ravintoverkon kautta.

Tehtävät

1. Kosteikko ja sen tutkiminen

Mitä vedelle tapahtuu, kun se saapuu kosteikoille? Mieti veden tapahtumia esimerkkikuvasta ja verraten todelliseen kosteikkoon. Löydätkö kosteikkoretkellä samoja rakenteita kosteikosta kuin kuvasta? Mitä eroja löydät?



- | | |
|----------------------------------|-----------------|
| 1. Tulo- ja lähtöuomat | 6. Saarekkeet |
| 2. Patorakenteet | 7. Tulva-alueet |
| 3. Purot | 8. Nurmi-alueet |
| 4. Niemekkeet | 9. Kasvillisuus |
| 5. Laskeutusaltaat ja vesialueet | |

Vastaus:

2. Sammakkoretki

Kosteikot tarjoavat hyvän elinympäristön sammakkoeläimille. Paras aika sammakoiden havainnointiin kosteikoilta on niiden kutuaikana huhti-toukokuun vaihteessa, jolloin kosteikkoluonto herää eloon keväturingon alettua lämmittämään ranta- ja vesialueita. Sammakoita on mahdollista nähdä uimassa rantavedessä ja niiden kutua on myös mahdollista nähdä. Illan hämärtyessä eri sammakkolajit on mahdollista tunnistaa toisistaan niiden äänen perusteella (etsi ääninäytteitä internethaulla ja opettele erottamaan viitasammakon ja sammakon

kurnutus). Viitasammakko pitää pulputtavaa ääntä ja ruskosammakko kurnuttavaa ääntä. Rupikoiran ääntely muistuttaa ruskosammakon kurnutusta, mutta ääni on lyhempi ja terävämpi.

3. Vesilinturetki

Kosteikot ovat tärkeitä elinympäristöjä, myös monille vesilinnuille. Vesilinturetki kannattaa tehdä keväällä, jolloin linnut muuttavat. Toukokuussa on mahdollista seurata, kuinka lintupariskunnat alkavat asuttaa kosteikoita. Myöhemmin kesän koittaessa naaras lintuja näkee hetkellisesti harvemmin, sillä ne hautovat munia pesässä, joko kasvillisuuden seassa tai keinotekoisissa pesimälaitteissa. Kesän kääntyessä heinäkuulle naaraita alkaa taas näkyä kosteikoilla poikueiden saattelemana. Vesilinturetkelle kannattaa suunnata varhain aamulla, jolloin tuuli- ja valaistusolosuhteet ovat tarkoitukseen sopivin vuorokaudenaika. Lintujen lajintunnistuksen helpottamiseksi retkelle kannattaa varata mukaan katselukiikarit ja alan tunnistusoppaita.

4. Vesinäytteet ja niiden tutkiminen

Ota purkkiin vettä tulo- ja lähtöumasta. Mitä eroja huomaat näytteissä? Voitte tutkia esimerkiksi näytteiden väriä, sameutta ja pH:ta, verrata eri näytteitä ja tutustua yläpuolisen valuma-alueen tietoihin miettien, löytyykö sieltä selitystä veden laadulle.

5. Selkärangattomien tutkiminen

Vedessä ja kosteikon pohjalla viihtyviä selkärangattomia voi tutkia esimerkiksi vesikiikareilla, luupilla tai mikroskoopilla. Vedessä liikkuvia, lähes mikroskooppisen pieniä vesikirppuja ja hankajalkaisia voit löytää ottamalla vettä kosteikolta läpinäkyvään astiaan ja tarkastelemalla näkykö liikettä. Tarkempaa tarkastelua voit tehdä mikroskoopilla ja luupilla. Vesikiikarilla voit nähdä vedessä ja pohjalla liikkuvia selkärangattomia vähän selkeämmin kuin rannalta paljain silmin tarkastellen. Ottamalla pienen määrän pohjamateriaalia ja seulomalla sitä tai harjaamalla ranta- tai pohjakivistä irtoavaa pintaa vesiastian voit saada selkärangattomia kerättyä lähempää tarkastelua varten.

Muistathan että esimerkiksi sammakot ja jotkin korento- ja sukeltajalajit voivat olla luonnonsuojelulain tai EU:n luontodirektiivin mukaan suojeltuja lajeja. Näitä ei saa poimia ilman lupaa. Löydätkö internethaulla, mitä tällaisia lajeja voi löytyä Suomessa esimerkiksi kosteikoilta?



Vastaukset

1. Kosteikko ja sen tutkiminen

Mitä vedelle tapahtuu, kun se saapuu kosteikoille? Mieti veden tapahtumia esimerkkikuvasta ja verraten todelliseen kosteikkoon. Löydätkö kosteikkoretellä samoja rakenteita kosteikosta kuin kuvasta? Mitä eroja löydät?

Vastaus: Veden virtaus kosteikolla hidastuu, kun vesialue laajenee. Mekaaniset esteet ohjaavat veden virtausta (padot, saaret ja pohjan muodot). Virtauksen hidastuttua veden sisältämät maahiukkaset laskeutuvat kosteikon pohjalle. Kosteikon vesikasvillisuus hidastaa ja ohjaa veden virtausta. Kasvien pinnoille tarttuu ja kerääntyy hiukkasia, jotka yhdessä muodostavat isompia maahiukkasia ja vajoavat painovoiman vaikutuksesta lopulta kosteikon pohjalle eli sedimenttiin. Pinnoille muodostuu mikroskooppisen eliöiden yhteisöjä, jotka käyttävät hyödyksi niille kertyneitä ravinteita. Pinnoille muodostuneet kerrokset taas voivat olla ruokailupaikkoja erilaisille selkärangattomille. Selkärangattomat taas voivat olla ravintoa isommille eliöille ja monivaiheisessa elämänkierrossa siirtyä maaelinympäristöön.

4. Vesinäytteet ja niiden tutkiminen

Ota purkkiin vettä tulo- ja lähtöuomasta. Mitä eroja huomaat näytteissä? Voitte tutkia esimerkiksi näytteiden väriä, sameutta ja pH:ta, verrata eri näytteitä ja tutustua yläpuolisen valuma-alueen tietoihin miettien, löytyykö sieltä selitystä veden laadulle.

Vastaus: Lähtöuoman vesi on optimitilanteessa yleensä kirkkaampaa verrattuna tulouoman veden väriin. Tämä johtuu siitä, että valuma-alueelta kosteikolle virtaavassa vedessä on yleensä mukana kiintoainetta, joka sidotaan kosteikossa sen pohjan sedimenttiin. Kosteikolle virtaavan veden pH-arvoon voi vaikuttaa yläpuolisen valuma-alueen maan käyttö sekä esimerkiksi alueen maalajit.