

# Vesiensuojelun perusteet

Piia Kekkonen, Juuso Lipponen Savonia-AMK

2024



## Sisällys

1	Vesiensuojelun perusteet -oppimateriaali .....	3
2	Vesiensuojelu .....	4
2.1	Ilmastonmuutoksen vaikutukset vesistöihin .....	4
2.2	Metsätalouden vesiensuojelu.....	5
2.3	Maatalouden vesiensuojelu.....	5
3	Keskeisiä käsitteitä vesien tilaan liittyen.....	7
3.1	Kokonaisfosfori .....	7
3.2	Valunta ja valuma-alue .....	7
3.3	Kokonaistyyppi ja nitraattityppi.....	7
3.4	Sameus ja kiintoaine .....	8
3.5	Happi .....	8
3.6	Orgaaninen hiili.....	8
3.7	Hiilensidonta .....	9
3.8	Eroosio .....	10
3.9	Hajakuormitus.....	10
3.10	Happamoituminen .....	10
3.11	Ekosysteemi .....	10
3.12	Hiilinielu .....	10
3.13	Humus .....	11
3.14	Vesien ekologinen tila.....	11
4	Keskeisiä vesiensuojelurakenteita sekä niiden vaikutuksia. ....	12
4.1	Pintavalutuskentät.....	12
4.2	Virtaamansäätöpadot (putkipadot) .....	12
4.3	Kosteikot .....	13
4.4	Kaksitasouoma .....	14
4.5	Lietekuopat .....	14

4.6 Suojavyöhyke .....	14
Lähteet.....	17

## **Kuvat**

Kuva 1. Hiilensidonta.....	9
Kuva 2. Patalahden kosteikkoalue (Juuso Lipponen) .....	13

# 1 Vesiensuojelun perusteet -oppimateriaali

Vesiensuojelun perusteiden materiaalissa käydään läpi perusasioita vesiensuojeluun liittyen. Materiaali perehdyttää vesiensuojelun perusteisiin maa- ja metsätaloudessa, vesiensuojelun sanastoon sekä käsitteisiin. Materiaali sisältää keskeisiä käsitteitä sekä linkkejä eri teoksiin.

Materiaali on tarkoitettu kaikille vesiensuojelusta edes vähän kiinnostuneille.

Materiaalia saa käyttää lisenssiehtojen (CC.BY 4.0) puitteissa.

## 2 Vesiensuojelu

Vesiensuojelulla tarkoitetaan toimenpiteitä, joilla minimoidaan ihmisen toimenpiteistä aiheutuvaa kuormitusta ja luonnontilan muutoksia pinta- ja pohjavesiin.

Vesiensuojelun tavoitteena on, että vesistöjen, pienvesien ja pohjavesien ekologinen tila sekä käyttömahdollisuudet säilyvät hyvinä. Monimuotoinen luonto ja elinvoimaiset vesistöt ovat ihmisen ja luonnon hyvinvoinnin perusta sekä edellytys kaikelle yhteiskunnan toiminnalle.

Suomen vesistön ekologinen tila on enimmäkseen hyvä. Ekologista tilaa heikentää erityisesti rehevöityminen. Myös vesistöjen kemiallista tilaa pitää parantaa.

Pintavesien luontaiset ominaisuudet vaihtelevat. Osa järvistä on luonnostaan hyvin karuja, toiset taas rehevämpiä. Soiden ympäröimät järvet saattavat olla luontaisesti humuspitoisempia ja savimaiden läpi virtaavat joet sameita.

Kemiallinen tila ei ole parantunut viime vuosien aikana. Kemiallisessa luokittelussa on käytössä kaksi tasoa: Hyvä ja hyvää huonompi. Tila on hyvää huonompi, jos jonkin luokittelussa huomioon otettavan aineen pitoisuus ylittää ympäristölaatu norminsa eli säädöksissä annetun pitoisuusrajan. Pitoisuusraja on asetettu 53 ympäristölle haitalliselle aineelle.

### 2.1 Ilmastonmuutoksen vaikutukset vesistöihin

Ilmastonmuutos vaikuttaa vesistöjen ja ilman lämpötilaan. Suomalaisen ilmakehämuutosten tutkimusohjelman arvion mukaan vesistöjen pintalämpötila voi nousta 1–2 astetta vuoteen 2050 mennessä. Lämpötilan oletetaan nousevan Suomessa eri vuodenaikoina ja sään ääriolosuhteet kuten helteet ja myrskyt lisääntyvät. Sateita odotetaan olevan enemmän, mutta sademäärän kasvusta huolimatta maaperän kuivuus, sillä lämpötilan nousu lisää haihduntaa.

Vesistöissä lämpötilojen vaihtelu vaikuttaa veden happipitoisuuteen, hapetuspelksityspotentiaaliin, veden sekoittumiseen ja eliöiden kasvuun. Lämpötilojen nousu voi lisätä vesistöjen leväkukintoja ja bakteeri sekä sienipitoisuuksia. Myös haitallisten aineiden vapautuminen vedestä voi lisääntyä, esimerkkinä torjunta-aineet ja elohopea.

Valumavesien määrä todennäköisesti lisääntyy maa- ja metsätalousvaltaisilla alueilla. Tämä lisää orgaanisen hiilen, typen sekä fosforin huuhtoumaa valuma-alueelta vesistöihin. Muutos vaikuttaa sekä valuma-alueen hiilitaseeseen että vesistöjen fysikaalisiin ja biologisiin prosesseihin.

Maaperän oletetaan kuivuvan kaikkina vuoden aikoina, mutta kuivuminen on selkeintä keväällä ja alkukesästä. Keväistä kuivumista selittää routa- ja lumikerroksen oheneminen ja entistä aikaisempi sulaminen. Vaikka maaperä keskimäärin kuivuukin, vettä tulee edelleen ajoittain reilusti yli tarpeen etenkin talvella ja rankentuvien sateiden vuoksi myös kasvukaudella.

## 2.2 Metsätalouden vesiensuojelu

Metsätalouden vesiensuojelussa pyritään siihen, ettei metsätalouden toimenpiteistä tule kuormitusta. Kaikissa toimenpiteissä tämä ei ole mahdollista ja vesiensuojeluun on kehitetty erilaisia vesiensuojelutoimia, joiden tavoitteena on vähentää toimenpiteistä aiheutuvaa vesistökuormitusta. Haitat metsätaloudessa syntyvät kiintoaineen, ravinteiden ja humuksen huuhtoutumisesta.

Lähde: [1] [Vesiensuojelu | Metsänhoidon suositukset \(metsanhoidonsuosituks.fi\)](https://www.metsanhoito.fi/vesiensuojelu)

## 2.3 Maatalouden vesiensuojelu

Maatalous aiheuttaa yli puolet Suomen pintavesiin päätyvästä ihmisen aiheuttamasta ravinnekuormituksesta.

Pelloilta huuhtoutuu ravinteita ja maa-ainesta vesistöihin erityisesti keväisten ja syksyisten sulamis- ja sadevesien mukana. Peltoviljelyn ravinnekuormitusta voidaan vähentää muun muassa viljelyteknisin keinoin ja mitoittamalla lannoitus viljelykasvin tarpeen mukaan. Lisäksi on tärkeää huolehtia peltomaan rakenteesta. Oikeilla viljelytoimenpiteillä voidaan tehostaa ravinteiden käytön tehokkuutta, peltojen viljeltävyyttä ja parantaa edellytyksiä laadukkaaseen ja hyvään satoon.

Erosioherkillä pelloilla on tärkeää pitää pelto talvella kasvipeitteisenä. Maa on kuitenkin hyvä muokata aika ajoin, koska jatkuva kasvipeitteisyys voi lisätä liuenneen fosforin huuhtoutumisriskiä. Tämä ei kuitenkaan pidä kaikilla kohteilla paikkaansa.

## 3 Keskeisiä käsitteitä vesien tilaan liittyen.

Veden laatuun ja kuormitukseen liittyviä termejä ja käsitteitä on selvennetty alla. Lähteenä käytetty [2] [vesi.fi](http://vesi.fi)

### 3.1 Kokonaisfosfori

Fosforipitoisuus kertoo vesistön rehevyydestä ja liiallinen vesistöön päätyvä fosfori johtaa typen kanssa vesien rehevöitymiseen. Kokonaisfosfori sisältää kaiken vedessä olevan fosforin eli eläviin ja kuolleisiin eliöihin sekä maahiukkasiin sitoutuneen fosforin ja liuenneessa muodossa olevan fosforin. Jokivesissä kokonaisfosforin pitoisuus voi vaihdella riippuen sademäärästä ja vaihteluista ravinteiden huuhtoutumisessa valuma-alueilla. Vuodenajat vaikuttavat myös, sillä huuhtoutuvien ravinteiden määrä on usein suurinta kasvukauden alkupuolella. Niin sanottu liennut ortofosfaatti on ainoa fosforin muoto, joka pystyy kulkeutumaan niin viljelyskasvien kuin levienkin solunseinän läpi. Se on siis ainoa suoraan kasveille käyttökelpoinen fosforiyhdiste. Jotta maa-ainekseen sitoutunut fosfori olisi käyttökelpoista, sen on ensin vapauduttava ortofosfaatiksi.

### 3.2 Valunta ja valuma-alue

Valunta kertoo maan pinnalla ja maaperässä liikkuvan veden määrän. Lumien sulaminen ja rankat sateet lisäävät vesimäärää ja voivat aiheuttaa tulvia.

Vesistön valuma-alue on alue, jonne satava vesi päättyy maanpinnan muotojen ohjaamana.

### 3.3 Kokonaistyyppi ja nitraattityppi

Tyyppi on fosforin kanssa vesistöjä rehevöittävä ravinne. Kokonaistyyppi sisältää eloperäiseen aineeseen sitoutuneen typen sekä liuenneessa muodossa olevan typen. Epäorgaanisesta tyypestä suurin osa on nitraattityppeä. Muita typen muotoja ovat ammonium-, ja nitriittityppi. Jätevesien kuormitukset ovat usein ammoniumtyppeä.



### 3.4 Sameus ja kiintoaine

Sameuteen vaikuttaa vedessä olevat maa-ainekset, humuksen ja levien määrä. Valuma-alueella olevat suo-ojitukset lisäävät humuksen määrää ja tämä lisää veden sameutta. Sameutta mitataan mittaamalla sitä, miten hyvin valo läpäisee vettä. Sameuden vaihtelut vaihtelevat sateiden myötä ja vaikuttaa valuma-alueilla kiintoaineksen irtoamiseen. Kasvillisuudella kasvukauden aikana ehkäistään maaperän eroosiota.

### 3.5 Happi

Veden happipitoisuuden vaikuttaa vesieliöstön happea tuottava ja kuluttava toiminta. Lisäksi lämpötila vaikuttaa. Ilmakehästä liukenee happea enemmän kylmään veteen kuin lämpimään veteen. Levien ja vesikasvien fotosynteesin seurauksena hapentuotanto on kesällä suurempaa. Kesällä happea kuluttava hajotustoiminta kiihtyy. Jokivesissä happea on kalojen ja vesieläinten kannalta riittävästi.

Mikäli vesistöt kärsivät happikadosta, on syynä usein järven rehevöityminen tai muu happea kuluttava kuormitus. Veden eliöille happitilanne on vieläkin tärkeämpi asia kuin lämpötila. Lämpö kiihdyttää jo itsessään vesien rehevöitymistä. Lisäksi vesiä rehevöittää sulamisvesien aiheuttama hajakuormitus. Ravinteita valuu vesiin aiempaa enemmän, kun talvinen vesisade lankeaa paljaaseen maahan.

### 3.6 Orgaaninen hiili

Samoin kuin perustuotantoa lisäävät typpi ja fosfori, myös hiili on ravinne, joka voi vaikuttaa vesistöjen rehevöitymiskehitykseen. Vesistöissä elävät heterotrofiset bakteerit voivat käyttää vesistöjen hiiliyhdisteitä energian ja ravinteiden lähteenään. Valuma-alueelta huuhtoutuva orgaaninen aines vaikuttaa myös veden kirkkauteen. Veden tummentuminen vaikuttaa veden lämpötilaan sekä valon määrään pintavedessä. Tummanvetinen järvi lämpenee nopeammin kuin kirkas ja veden tummentuminen muuttaa vesialtaan lämpötilakerrostuneisuutta.

Lämpötilamuutokset vaikuttavat järven ekologiaan mm. lisäämällä joidenkin levälajien ja vähentämällä joidenkin kalalajien viihtyvyyttä. Tummassa vedessä auringon valo ei pääse tunkeutumaan yhtä syväälle kuin kirkkaassa vedessä ja vesitilavuus, jossa yhteyttävien levien

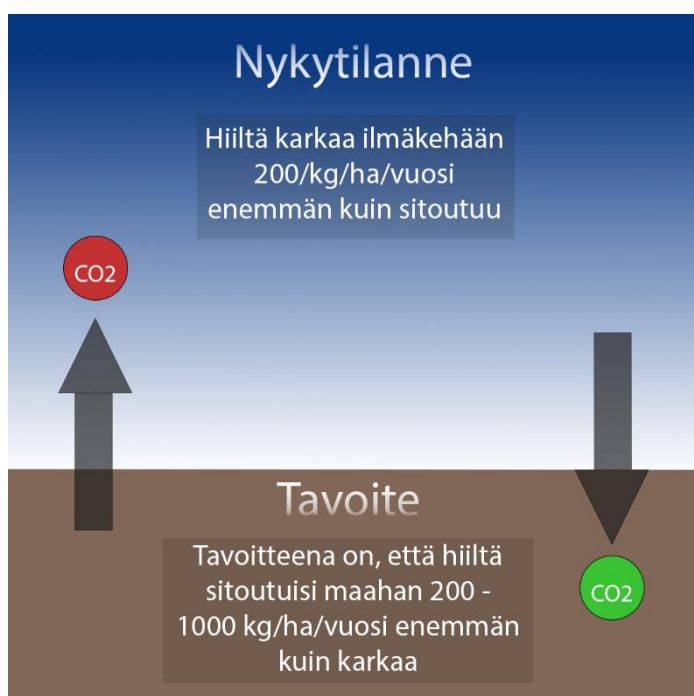
kasvu on mahdollista, on pienempi. Hiiltä huuhtoutuu sekä metsistä että pellolta valumavesien mukana vesistöihin. Virtavesissä valuma-alueelta huuhtoutuva hiili voi olla liuenntua orgaanista hiiltä tai kiintoaineiseen sitoutunutta partikkelimaista hiiltä. Liunneen orgaanisen hiilen kuormitus on suurta etenkin soilta ja muilta eloperäisiltä mailta erityisesti ojitetuilta. Liennut orgaaninen hiili ja humusaineet värjäävät tyypillisesti vettä ruskeaksi.

Orgaanisen hiilen pitoisuudessa on vuodenaikaisvaihtelua. Pitoisuudet kasvavat syksyisin, kun sataa runsaasti ja eloperäinen aines alkaa maata kesän jälkeen. Pitoisuusvaihteluun vaikuttaa sateiden, valunnan määrän ja lämpötilan lisäksi muun muassa maan routaantuminen, lumipeite ja mikrobien aktiivisuus.

Vedestä mitataan joko liunneen orgaanisen hiilen määrä (DOC, dissolved organic carbon) tai orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC, total organic carbon).

### 3.7 Hiilensidonta

Hiilensidonta tarkoittaa ilmakehän hiilen (hiilidioksidin) pitkäaikaista sitoutumista ja varastoitumista metsiin, maaperään tai meriin. Hiilensidonnalla voidaan tarkoittaa myös hiilidioksidin erottamista esimerkiksi savukaasuista tai hiilidioksidin poistamista ilmakehästä.



Kuva 1. Hiilensidonta

### 3.8 Eroosio

Eroosio on maaperän kulumista ja maaperästä irronneen kiintoaineksen kulkeutumisesta sekä kasautumisesta esim. virtaavan veden, tuulen, jään tai painovoiman seurauksena. Maaperän eroosio on luonnollista, mutta ihmistoiminnan seurauksena kiihtyneiden eroosioprosessien vaikutukset ovat haitallisia etenkin asutuilla, viljellyillä alueilla sekä erilaisille luonnon eliöyhteistöille. Eroosiota voidaan havaita pintavesien samenenemisena ja vesistön vedenlaadun heikkenemisenä.

### 3.9 Hajakuormitus

Hajakuormitus tarkoittaa vesistökuormitusta, joka on lähtöisin useista pienistä päästölähteistä, joita ei voida määrittää tarkasti. Hajakuormitusta ovat pelloilta, karjataloudesta ja metsätaloudesta valuva kiintoaine- ja ravinnekuormitus sekä haja-asutuksen jätevedet.

### 3.10 Happamoituminen

Happamoituminen tarkoittaa sitä, että järven, metsämaan tai muun elinympäristön kyky neutraloida happoja vähenee. Happamoitumisen seurauksena järviveden, ojan tai maaveden pH laskee eli vesi muuttuu happamammaksi. Tämä muuttaa eliöiden elinoloja niin, että osa lajeista saattaa hävitä.

### 3.11 Ekosysteemi

Luonnon järjestelmä, johon kuuluvat sekä elollinen luonto eli kasvit, eläimet sienet ja mikrobit, että eloton luonto kuten maaperä ja ilmasto.

### 3.12 Hiilinielu

Hiilinielu on ekosysteemi tai sen osa, joka pystyy vastaanottamaan tai sitomaan hiilidioksidia ilmakehästä ja varastoimaan hiiltä pitkäaikaisesti. Tyypillisiä hiilinieluja ovat metsät, valtameret ja suot.

### 3.13 Humus

Humusta syntyy, kun turpeeseen ja metsämaahan hautautuneet kasvien osat hajoavat. Muun muassa orgaanista hiiltä ja rautaa sisältävät humusaineet voivat olla vedessä liuenneina tai kevyinä mikroskooppisina hiukkasina. Humusta esiintyy erityisesti turvemaiden lähivesissä, ja se värjää monet Suomen sisävedet ja Perämeren ruskeaksi. Humus vaikuttaa myös veden happamuuteen

### 3.14 Vesien ekologinen tila

Vesien ekologista tilaa heikentää etenkin rehevöityminen. Arvioinnissa tarkastellaan etenkin biologisia laatutekijöitä kuten vesikasveja, kaloja, kivien päällä olevia päällysläiviä ja pohjaeläviä. Ekologinen tila on sitä parempi, mitä lähempänä ollaan luonnontilaa. Esimerkiksi pintavesien luontaiset ominaisuudet vaihtelevat. Osa järivistä on luonnostaan karuja toiset rehevämpiä. Ekologisen tilan asteikkoa ei siten voida tehdä yhdellä asteikolla. Voit havainnoida muun muassa Suomen vesien ekologista tilaa seuraavan sivuston kautta:

[3] [Vesikartta - vesien tila \(ymparisto.fi\)](https://ymparisto.fi/vesikartta)

## 4 Keskeisiä vesiensuojelurakenteita sekä niiden vaikutuksia.

Alta voit lukea vesiensuojelurakenteista sekä niiden vaikutuksista. Vaikutuksissa on katsottu kiintoaineita, ravinteita kuten fosfori ja typpi, veden pidättäytymistä sekä metsänkasvuun liittyviä seikkoja.

Suomen ympäristökeskus on vertaillut vesiensuojelurakenteiden vaikutuksia asteikolla merkittävän myönteisestä, merkittävän kielteiseksi. Voit tarkastella vaikutuksia [4] [SYKE:n vertailutaulukosta](#) ja pohtia menetelmien vaikutuksia.

### 4.1 Pintavalutuskentät

Pintavalutuskentät ovat *tehokkain* vesiensuojeluratkaisu metsätaloudessa.

Pintavalutuskenttien päätavoitteena on kiintoaineen ja ravinteiden pidättäminen, johdattamalla vettä kentälle suodattamaan maan pintakerrosten läpi ja pintakasvillisuuden sekaan.

Pintavalutuskenttien vaikutukset ovat merkittävästi myönteisiä, [4] [SYKE:n vertailutaulukon](#) mukaan.

### 4.2 Virtaamansäätöpadot (putkipadot)

Putkipadoissa tavoitteena on veden virtausnopeuden hidastaminen siten, että ylivirtaamia varastoidaan hetkellisesti metsäojiin putkirakenteisen padon avulla. Niillä voidaan pienentää ylivirtaamia, joka vaikuttaa kiintoainekuormituksen vähenemiseen, koska virtausnopeus pienenee ojastossa. Tämä auttaa myös vähentämään eroosiota.

Lisätietoja putkipadoista sekä sen toiminnasta:

[5] [Ohjeistus virtaamansäätöpadon rakentamiseen \(metsäkeskus.fi\)](#)

## 4.3 Kosteikot

Kosteikot ovat osittain avovesipintaisia vesiensuojelurakenteita, jotka ovat runsaamman virtaaman aikana veden peitossa ja pysyvät muun ajan märkinä tai kosteina. Kosteikkojen tehtävänä on lisätä luonnon monimuotoisuutta, hidastaa virtausnopeutta sekä pidättää kiintoaineita sekä ravinteita metsä- ja maataloudessa. Ensisijaisesti kosteikko tulisi perustaa luontaisesti kosteille paikoille.

Kosteikot ovat myös arvokkaita virkistyskäyttökohteita, esimerkiksi lintuharrastajille sekä metsästäjille.



Kuva 2. Patalahden kosteikkoalue (Juuso Lipponen)

Jos haluat tietää enemmän kosteikoista sekä niiden suunnittelusta ja toteutuksesta, löydät lisätiedot täältä: [6] ([Kosteikko.fi](http://Kosteikko.fi))

## 4.4 Kaksitasouoma

Kaksitasouoma koostuu syvemmästä uomasta (alivesiuomasta) sekä sitä molemmin puolin tai toiselta puolelta reunustavasta tulvatasanteesta. Alivesiuoma säilyy vetisenä läpi vuoden. Tulvatilanteessa vesi nousee hallitusti tulvatasanteille. Kaksitasouoma hillitsee tulvia, parantaa veden laatua ja kohentaa luonnon tilaa.

## 4.5 Lietekuopat

Lietekuopat ovat sarkaojan levennetty ja syvennetty osa, jonka avulla saadaan hidastettua virtausnopeutta, kerättyä liikkeelle lähtevää kiintoainetta sekä vähennettyä kiintoaineksen kulkeutumista alapuolisiin vesistöihin. Tilavuutta lietekuopilla on yleensä 1–2 m<sup>3</sup> ja niitä tehdään 100 m välein.

Sarkaoja on peltolohkon sisällä kulkeva avo-oja tai vesivako.

Lietekuopat soveltuvat huonosti turvemaan vesiensuojelumenetelmäksi. Niitä suositellaan käytettäväksi karkeiden ja keskikarkeiden maalajien alueilla. Ojien kunnostuksessa lietekuopat ovat vesiensuojelun ojakohtaisesti hyödynnettävä rakenne.

[4] [SYKE:n vertailutaulukon](#) mukaan, lietekuopat eivät välttämättä ole paras ratkaisu, sillä lietekuopat voivat lisätä turpeen eroosiota.

Lähteet: [7] [Vesiensuojelurakenteet ja ratkaisut \(metsanhoidonsuosituksset.fi\)](#)

[8] [Lietekuoppa \(metsanhoidonsuosituksset.fi\)](#)

## 4.6 Suojavyöhyke

Suojavyöhyke on pienveden tai vesistön rantakaistale, jossa metsänkäsittely poikkeaa ympäröivästä alueesta tai käsittelyä ei tehdä ollenkaan.

Voit lukea lisää metsän suojavyöhykkeistä:

Infokortti: [9] [Suojavyöhykkeet \(metsakeskus.fi\)](#)

Maataloudessa voidaan perustaa suojavyöhykkeitä, pientareita ja suojakaistoja. Alueet ovat pellon ja vesialueen jääviä perustettavia ja hoidettavia kasvillisuusalueita. Alueella kasvatetaan nurmi-, heinä- ja niittykasvillisuutta. Alueita ei muokata, lannoiteta eikä käsitellä torjunta-aineilla.

Voit lukea lisää maatalouden suojavyöhykkeestä:

[10] [Suojavyöhykkeet \(Ympäristökioski.fi\)](#)



*Materiaali on tuotettu KOMIO-hankkeessa, jossa koostetaan opintomateriaaleja ammattikorkeakoulujen luonnonvara-alan TKI-toiminnan, erityisesti Hiilestä kiinni -kokonaisuudesta rahoitettujen hankkeiden tuloksista. Hanke rahoitetaan Maa- ja metsätalousministeriön Hiilestä kiinni- maankäyttösektorin ilmastotoimenpidekokonaisuudesta ja sitä toteuttavat yhteistyössä Seinäjoen ammattikorkeakoulu SeAMK (projektin vetäjä), Hämeen ammattikorkeakoulu HAMK, Jyväskylän ammattikorkeakoulu Jamk, Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu Xamk, Karelia-ammattikorkeakoulu, Lapin ammattikorkeakoulu Lapin AMK, Yrkeshögskolan Novia, Oulun ammattikorkeakoulu Oamk ja Savonia-ammattikorkeakoulu.*

# Lähteet

[1] <https://metsanhoidonsuosituksset.fi/fi/kategoriat/vesiensuojelu>

[2] <https://www.vesi.fi/>

[3] [https://paikkatieto.ymparisto.fi/vesikarttaviewers/Html5Viewer\\_2\\_11\\_2/Index.html?configBase=http://paikkatieto.ymparisto.fi/Geocortex/Essentials/REST/sites/VesikarttaKansa/viewers/VesikarttaHTML525/virtualdirectory/Resources/Config/Default&locale=fi-FI](https://paikkatieto.ymparisto.fi/vesikarttaviewers/Html5Viewer_2_11_2/Index.html?configBase=http://paikkatieto.ymparisto.fi/Geocortex/Essentials/REST/sites/VesikarttaKansa/viewers/VesikarttaHTML525/virtualdirectory/Resources/Config/Default&locale=fi-FI)

[4] [https://vesi.fi/aineistopankki/wp-content/uploads/2024/01/SYKE\\_Vertailutaulukko-Vesiensuojelurakenteet\\_uusi.pdf](https://vesi.fi/aineistopankki/wp-content/uploads/2024/01/SYKE_Vertailutaulukko-Vesiensuojelurakenteet_uusi.pdf)

[5] <http://www.metsakeskus.fi/>

[6] <http://www.kosteikko.fi/>

[7] <https://metsanhoidonsuosituksset.fi/fi/toimenpiteet/vesiensuojelurakenteet-ja-ratkaisut>

[8] <https://metsanhoidonsuosituksset.fi/fi/sanasto/lietekuoppa>

[9] <https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/laatuloikka-infokortti-suojavyohykkeet.pdf>

[10] <https://www.ymparistokioski.fi/ymparistonhoidon-toimenpiteet/ymparistonurmet/suojavyohyke>