

# Vesikasvien ihmeellinen maailma

**Jussi Vesterinen**

Vesistö- ja kala-asiantuntija, hankepäällikkö  
Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry

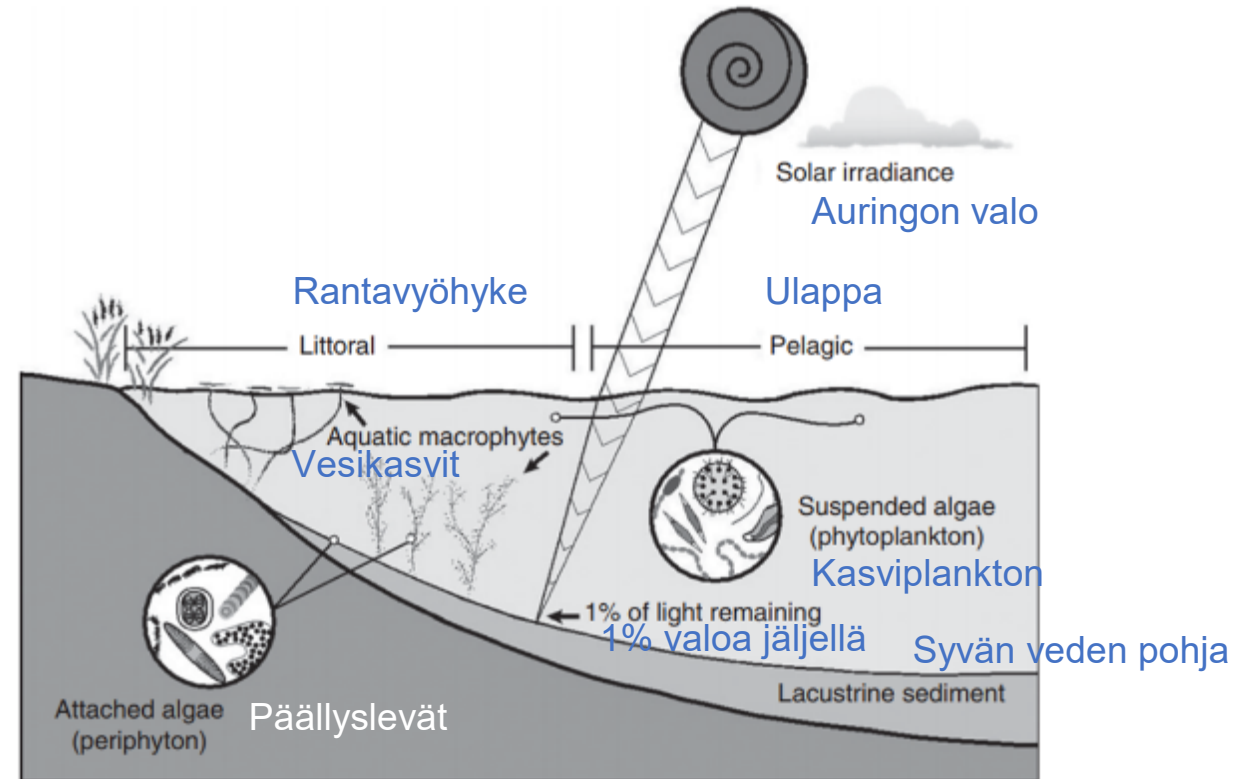


# Asiasisältö

- Rantavyöhykkeet
- Vesikasvien rooli vesiekosysteemeissä
- Vesikasvityypit
- Vesikasvit osana vesienhoitoa: esimerkkejä hoitotoimien vaikutuksista
- Tulevaisuuden suuntaviivat

# Rantavyöhykkeiden merkitys yleisesti

- Rantavyöhykkeet ovat maailmanlaajuisesti tuottavimpia ekosysteemejä
- Ekosysteemipalveluiden suurtuottajia
- Moninaiset yhteydet ulappa-alueeseen

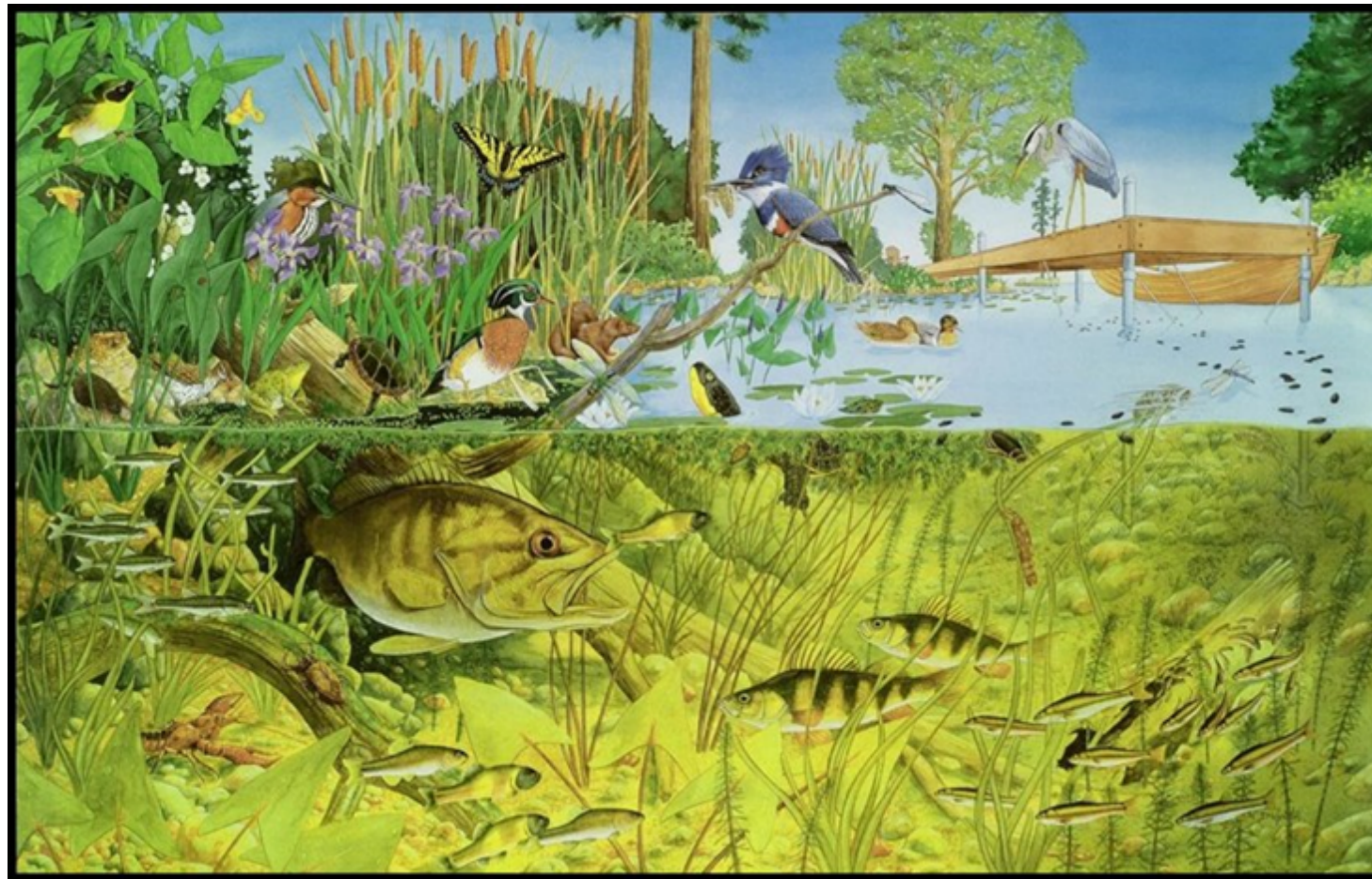


**Figure 1** Depiction of the littoral and pelagic zones of a lake. The littoral zone extends outward from the shoreline to approximately the location at which the solar irradiance at the bottom of the lake corresponds to about 1% of the solar irradiance at the top of the water column. Within the littoral zone, growth of aquatic macrophytes and attached algae (periphyton) is possible. The pelagic zone begins at the outer margin of the littoral zone. Phytoplankton are exchanged freely between the littoral and pelagic zones as well.

*Encyclopedia of Inland Waters* (2009), vol. 1, pp. 416-422

# Rantavyöhykkeiden merkitys yleisesti

- Biodiversiteetin hot spot -alueita
- Ympäristöinä hyvin monipuolisia
- Eliöiden väliset vuorovaikutukset ovat monimutkaisia
- Tutkimus on haastavaa!



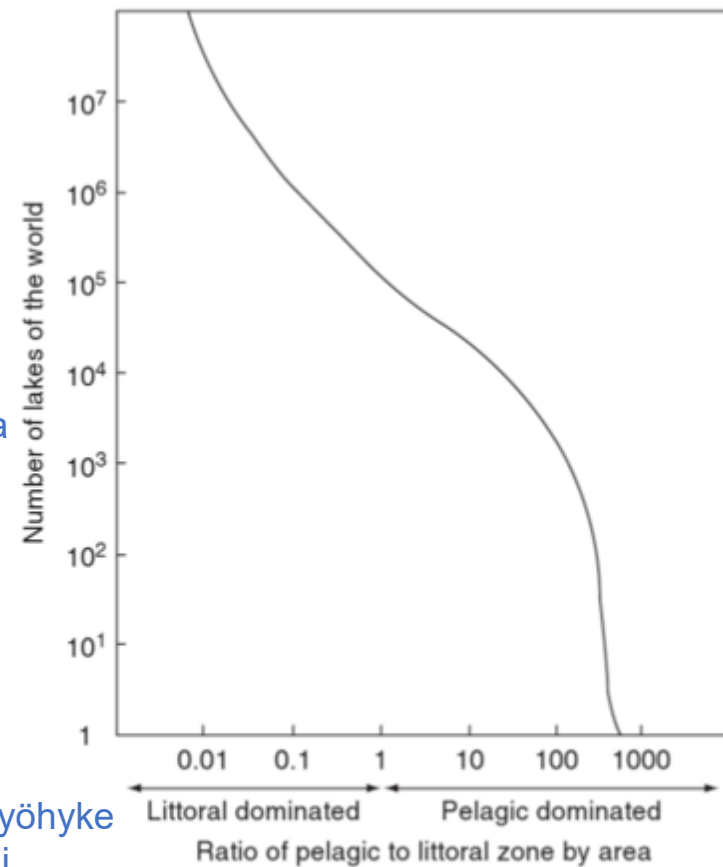
# Rantavyöhykkeiden merkitys yleisesti

- Matalien järvien, joissa rantavyöhykettä on suhteessa ulappa-alueeseen paljon, määrä on maailmanlaajuisesti hyvin suuri



Järvien  
lukumäärä  
maailmassa

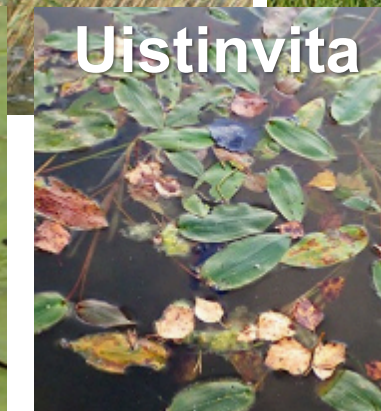
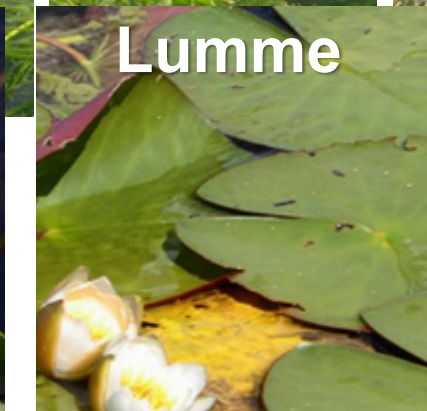
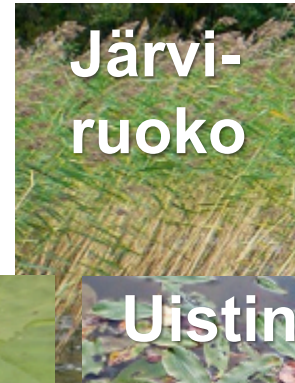
Rantavyöhyke  
dominoi



**Figure 1** Number of lakes of the world dominated by littoral or pelagic zones. Modified from Wetzel RG (2001) *Limnology: Lake and River Ecosystems*. New York: Elsevier, Academic Press.

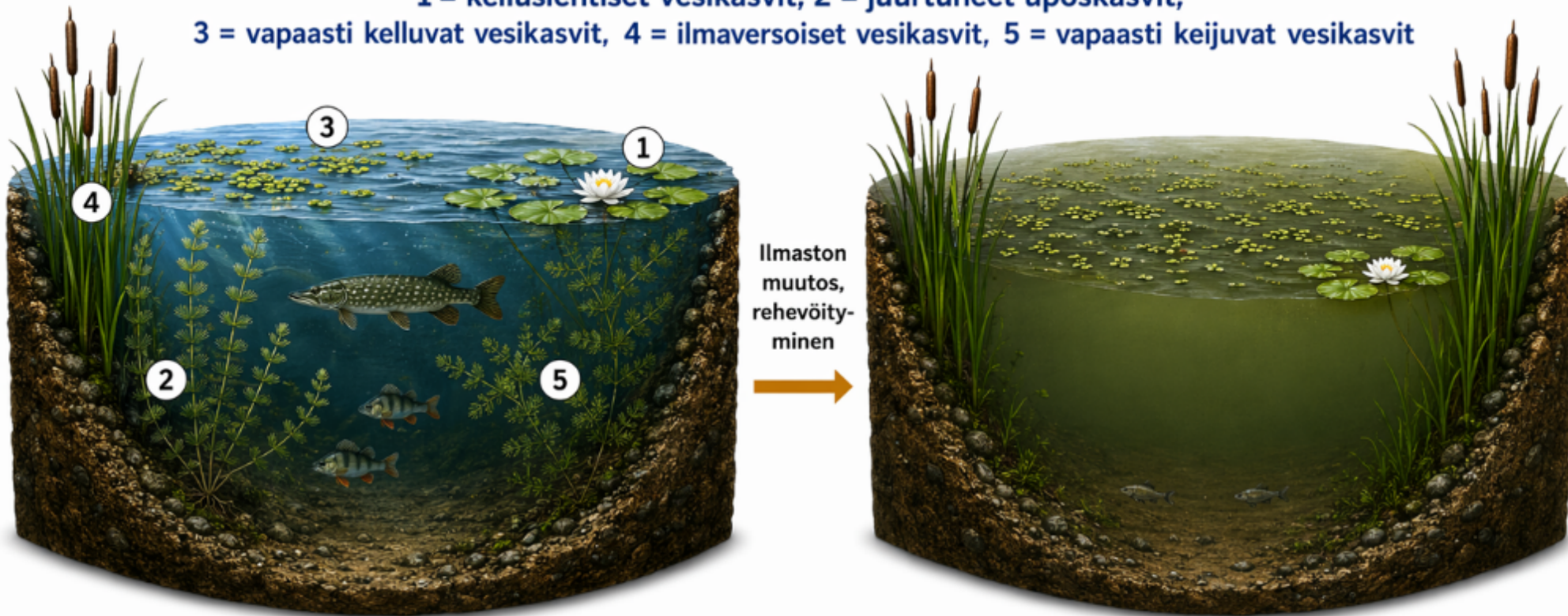
# Vesikasvit Suomessa

- Suomessa on n. 60 vesikasveiksi luokiteltavaa lajia (putkilokasveja yhteensä 1 600) (Leppäranta ym. 2021, Suomalainen järvikirja)



# Vesikasvityypit

1 = kelluslehtiset vesikasvit, 2 = juurtuneet uposkasvit,  
3 = vapaasti kelluvat vesikasvit, 4 = ilmaversoiset vesikasvit, 5 = vapaasti keijuvat vesikasvit



**1 Kelluslehtiset vesikasvit**

Esim. lumme  
(*Nymphaea alba*)



**2 Juurtuneet uposkasvit**

Esim. ärviät  
(*Myriophyllum spicatum*)



**3 Vapaasti kelluvat vesikasvit**

Esim. pikkulimaska  
(*Lemna minor*)



**4 Ilmaversoiset vesikasvit**

Esim. leveäcsmankäämi  
(*Typha latifolia*)



**5 Vapaasti keijuvat vesikasvit**

Esim. karvalehti  
(*Ceratophyllum demersum*)



# Vesikasvien ekosysteemipalvelut

Perustuotanto, elinympäristö, suoja

Primary production, habitat & shelter

Ravinto osana ravintoverkkoja

Food source, Food chain & food web



Hiilen sidonta  
Carbon Sequestration  
and Climate change

Ravinteiden kierrätys, veden säätely

Nutrient cycling & Water regulation



Bioenergia, biopolttoaine

Bioenergy & Biofuels

Maaperän ja sedimentin stabilisointi

Soil & Sediment stabilization



Biohiili

Biochar

Virkistyskäyttö

Aesthetic and Recreational value



Environmental Monitoring

Veden puhdistus

Water purification & Remediation

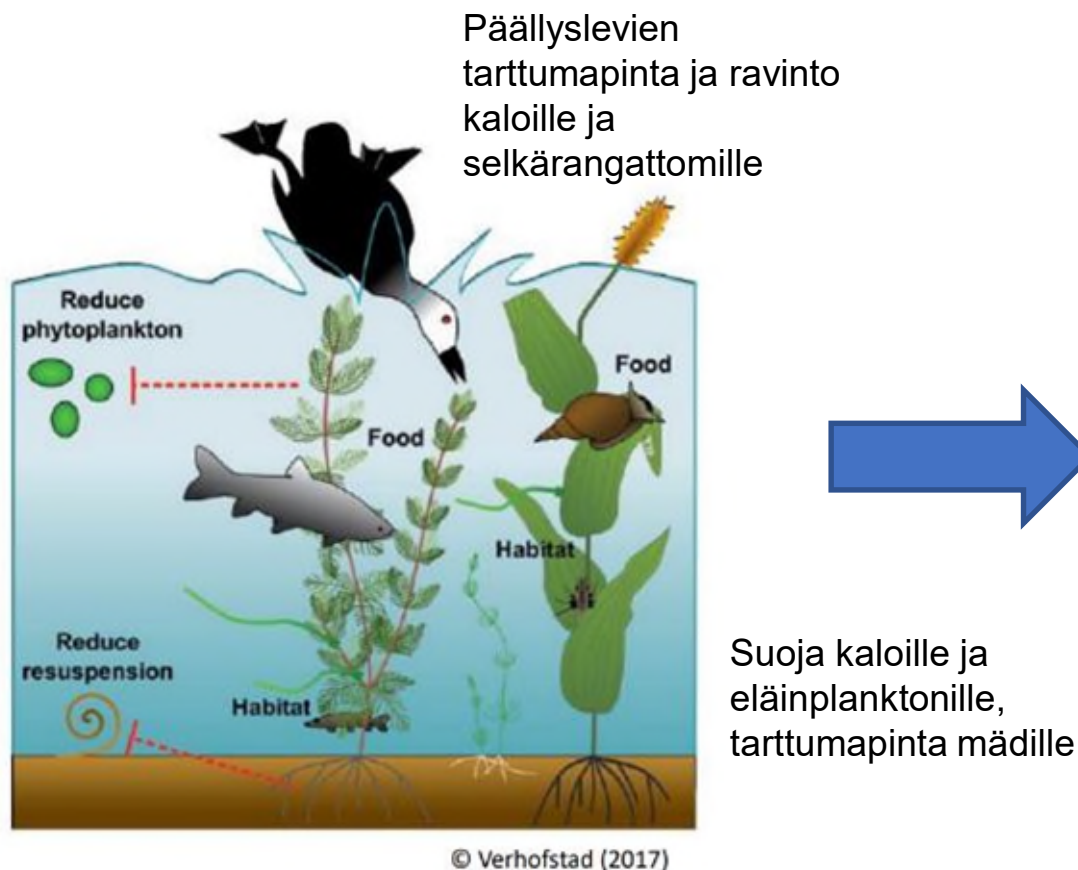


Ympäristön seuranta

# Vesikasvien rooli vesiekosysteemeissä

Allelopatia eli kemiallinen puolustus leviää vastaan

Pohjan pölyämisen vähentäminen



*Vesikasvillisuuden poistolla voidaan pahimmillaan sekoittaa olennaisesti ekosysteemin toimintaa*

**Verhofstad ym., Aquatic Botany (2017)**

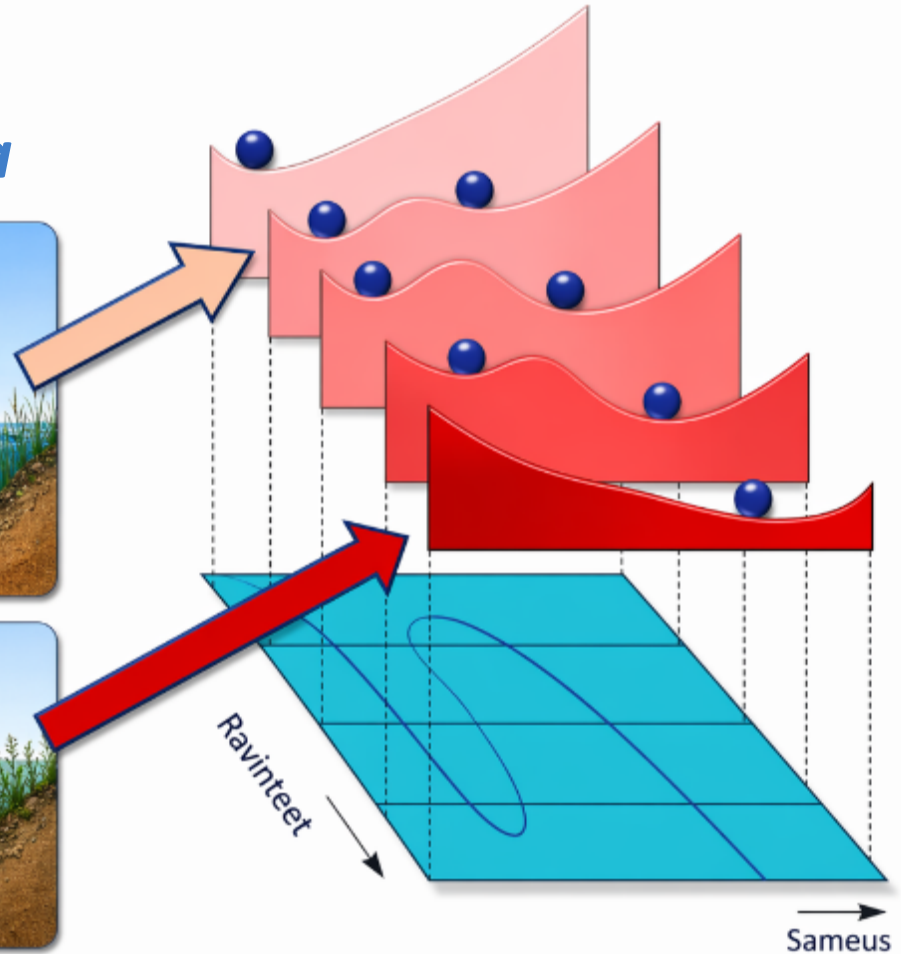
# Vesikasvit olennainen osa järvien resilienssiä

*Ne ylläpitävät järvien kirkasta tilaa*

*Hyvä resilienssi!*



*Huono resilienssi!*



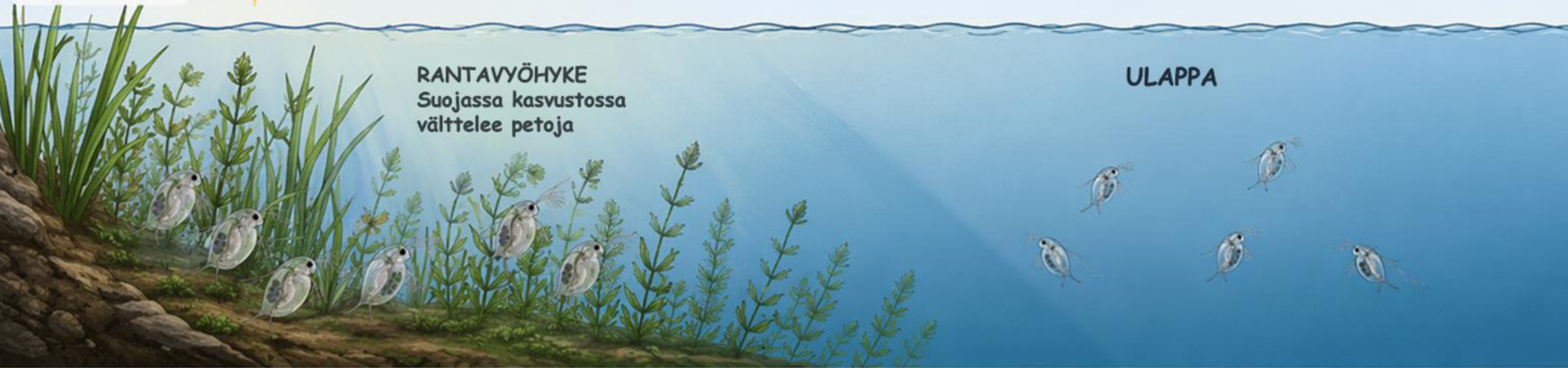
Scheffer (2021)

**PÄIVÄ**  
Kirkas valo



**RANTAVYÖHYKE**  
Suojassa kasvustossa  
välttelee petoja

**ULAPPA**



**YÖ**

Hämärä / pimeä



**Vertikaali-  
vaellus**

**ULAPPA**  
Vaeltaa avoveteen  
ruokailemaan kasviplanktonia

**Kasviplankton  
(levät)**



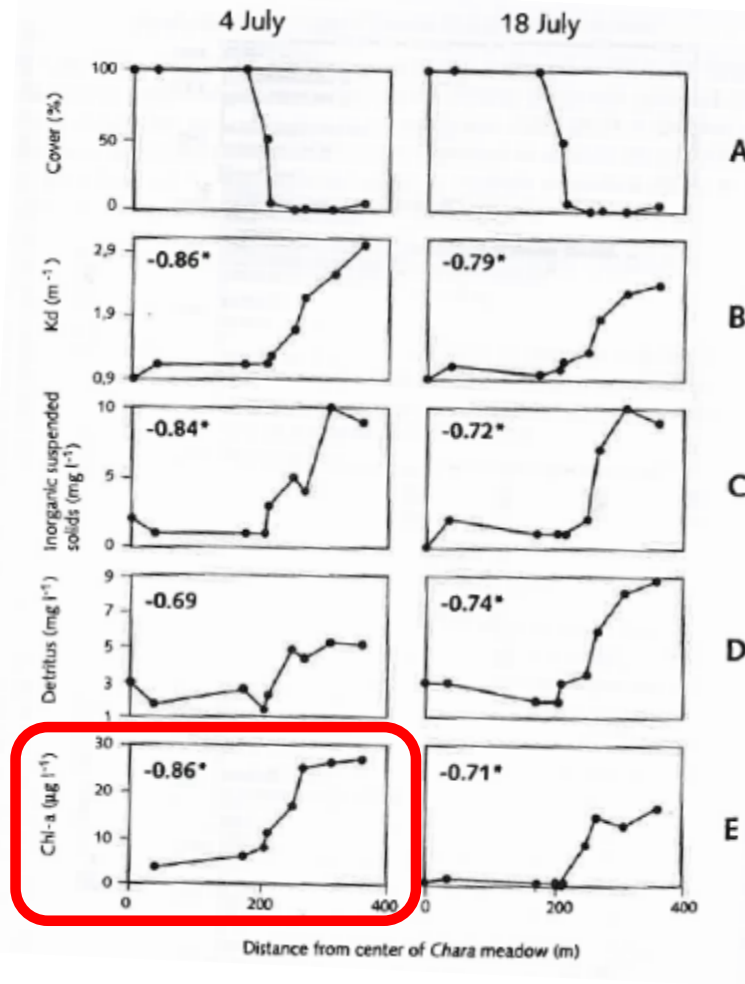
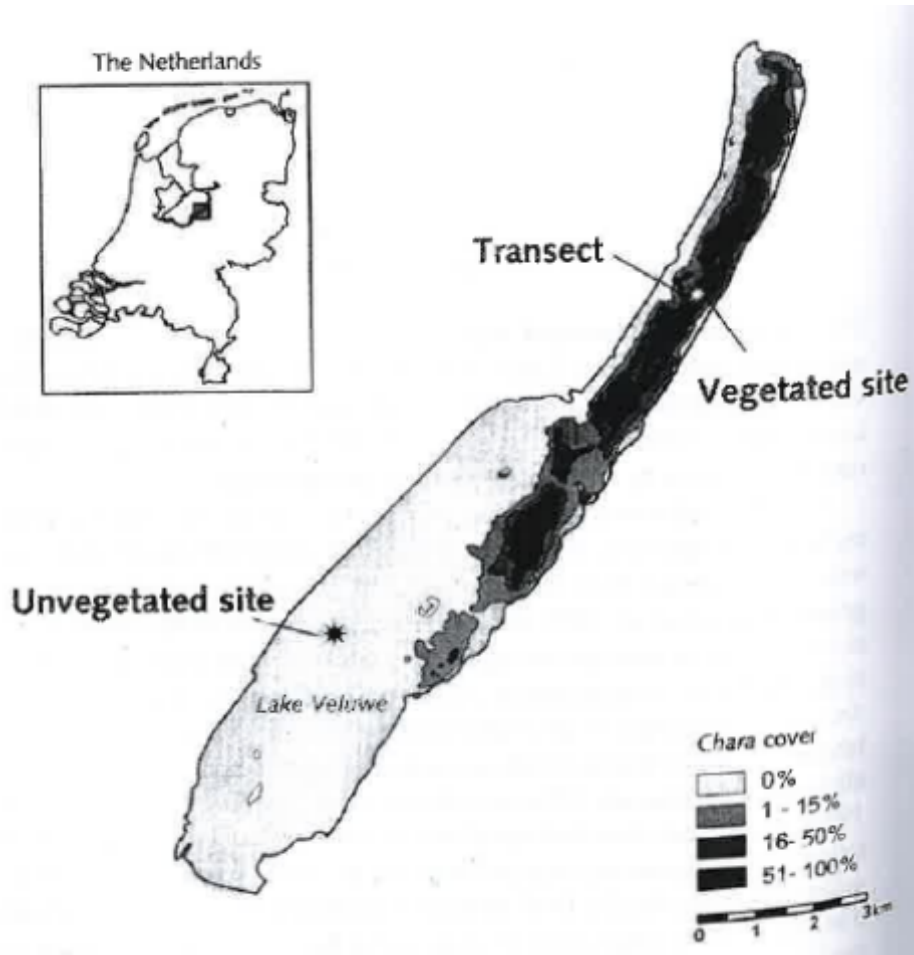
# Rantavyöhykkeiden merkitys kaloille

*Winfield (2004) Limnologica*

**Table 1.** Summary of the use of the littoral zone by fish populations, with selected specific examples. Note that the purposes of use as classified below are not mutually exclusive. Scientific names of fish are given in the text.

Käytön ajoitus	Timing of use	Duration of use	Purpose of use	Example species	Example studies
Vuorokauden sisällä	Diel	Hours	Feeding Ruuan etsintä	Bream; perch; roach Lahna, ahven, särki	HÖLKER et al. (2002); KUBECKA et al. (1998)
	Diel	Hours	Avoidance of predation Pako saalistajilta	Roach Särki	BRABRAND & FAAFENG (1993); HÖLKER et al. (2002)
Kausittaista	Seasonal	Weeks or months	Exploitation of appropriate abiotic conditions Sopiviin olosuhteisiin hakeutuminen	Bleak; bream; burbot; chub; dace; eel; perch; roach; ruffe; tench; three-spined stickleback	FISCHER & ECKMANN (1997b); WANG & ECKMANN (1994) Salakka, lahna, made, ahven, särki, kiiski, suutari jne.
	Seasonal	Hours, days or weeks	Reproduction Lisääntyminen	Arctic charr; European whitefish; pike; vendace Rautu, siika, hauki, muikku	FORTIN et al. (1982); FROST (1965); LAHTI (1992); SALOJARVI (1982)
Yksllönkehitykseen liittyvää	Ontogenetic	Months or years	Feeding Ruuan etsintä	Bullhead; burbot; perch Made, ahven...	FISCHER (1999); WANG & ECKMANN (1994); WANZENBÖCK et al. (2000)

# Uposkasvillisuus kirkastaa vesistöjä



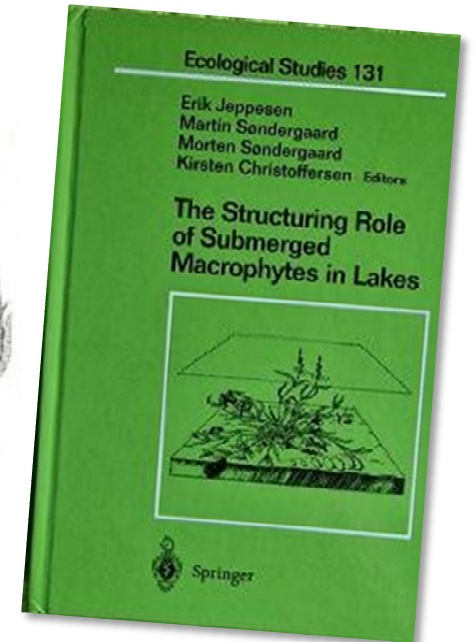
A

B

C

D

E



Näkinpartaiset,  
<https://fi.wikipedia.org/wiki/N%C3%A4kinparrat>

# Esimerkki kirkastumisen vaikutuksesta Vihdissä

- 110 000 kg särkikalaa



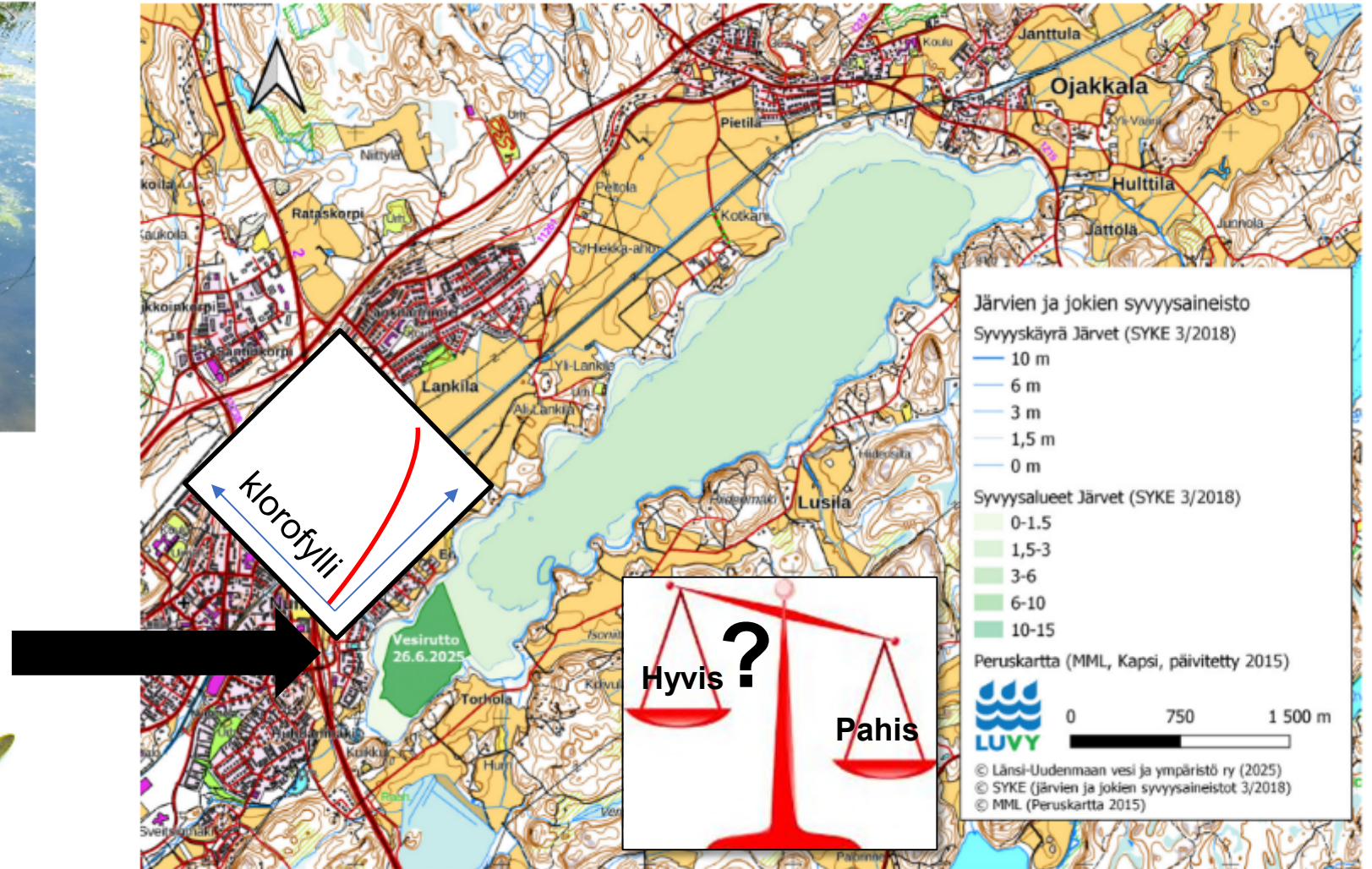
- 40 000 kg särkikalaa (yht. 150 000 kg)



# Vesirutto runsastunut Vihdin Enäjärvellä



- Myös viherlevä runsastunut (ei haitallista)
- Vesirutto kasvaa toistaiseksi rajatulla alueella ja kirkastaa osaltaan vettä

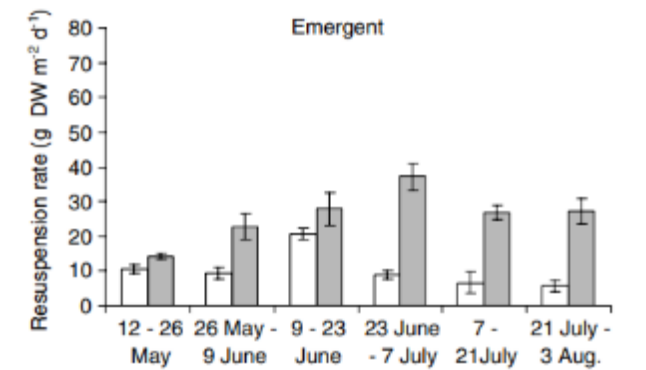
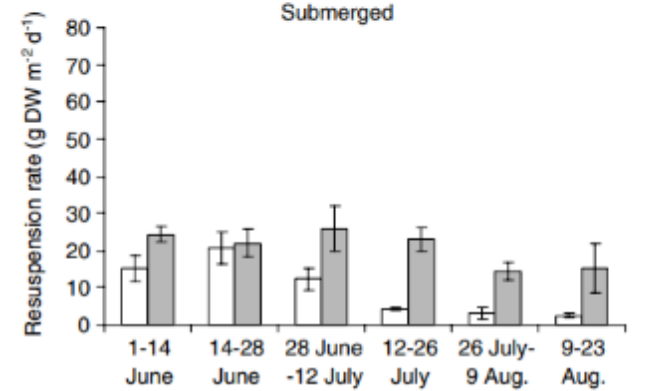
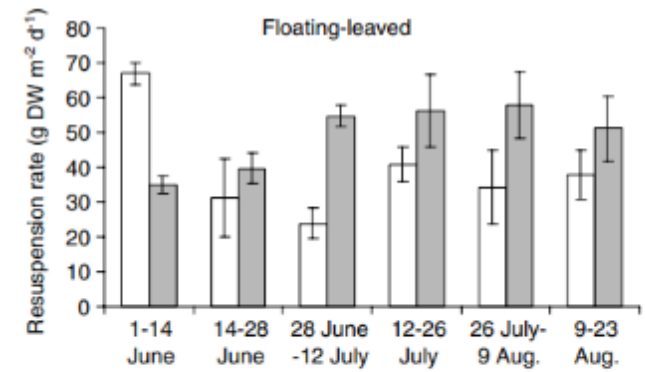


# Vesikasvit ja resuspensio

## Kirkkojärvi (Hiidenvesi, Vihti)

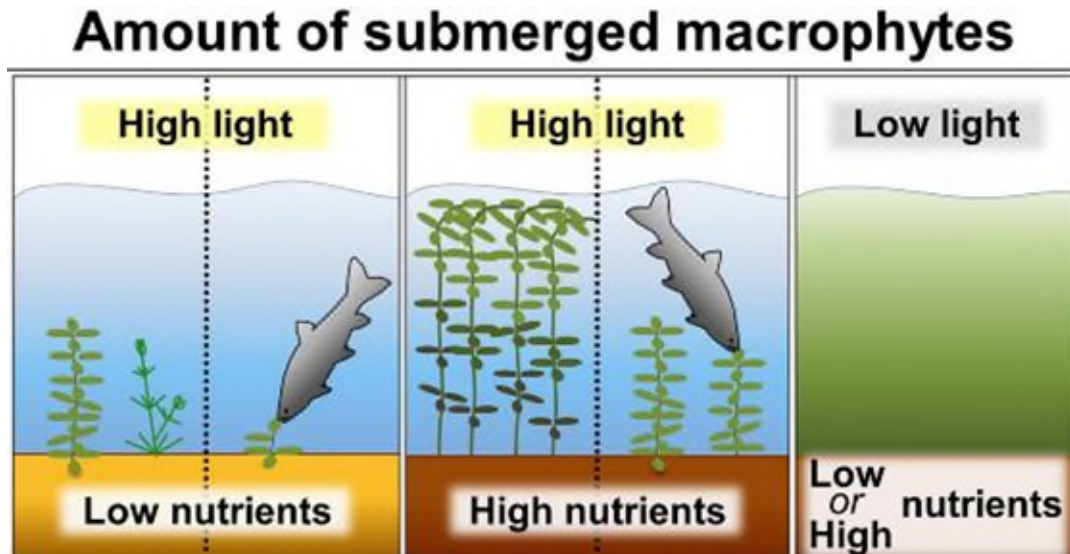


*Horppila & Nurminen, Hydrobiologia (2005)*



□ Inner zone ■ Outer zone

# Olosuhteet ja resurssit määrittävät vesikasvien biomassan



*Verhofstad ym., Aquatic Botany (2017)*

- Runsaravinteisessa vesistöissä voi olla kirkas vesi, mutta paljon ravinteita → tällöin vesikasveja on runsaasti
- Jos halutaan kirkas vesi ja vähän tai kohtalaisesti vesikasveja, täytyy lähtökohtaisesti vähentää saatavilla olevia ravinteita

# Milloin vesikasvit koetaan haitalliseksi?

*Schneider ym. (2024), STOTEN*

- Subjektiivinen asia
- Tutkimustiedon valossa silloin, kun ne kasvavat tehokkaasti, ne ovat korkeita, niillä on suuri peitteisyys ja ne muodostavat monokulttuureita (erityisesti vieraslajit)
- Kokemukseen vaikuttaa, esiintyvätkö ne virkistyskäytön kannalta tärkeillä alueilla (veneily, kalastus), vedenoton tai muiden ekosysteemipalveluiden kannalta tärkeillä alueilla ja tarkasteleeko asiaa paikallinen vai turisti (paikalliset negatiivisempia)



# Milloin vesikasveista muodostuu haitta?

*Schneider ym. (2024), STOTEN*

- ”Täydellinen ympäristö” vesikasveille vaihtelee vesikasvityypin mukaan, mutta yhteistä on kasvua häiritsevien tekijöiden puute (ei jääpeitettä, tulvia, kuivuutta, **laidunnusta**), runsaasti saatavilla olevia ravinteita, hiiltä ja valoa
- Sellainen voi myös löytyä karuista vesistä, joissa olosuhteet ympäri vuoden suosivat vesikasvien kasvua

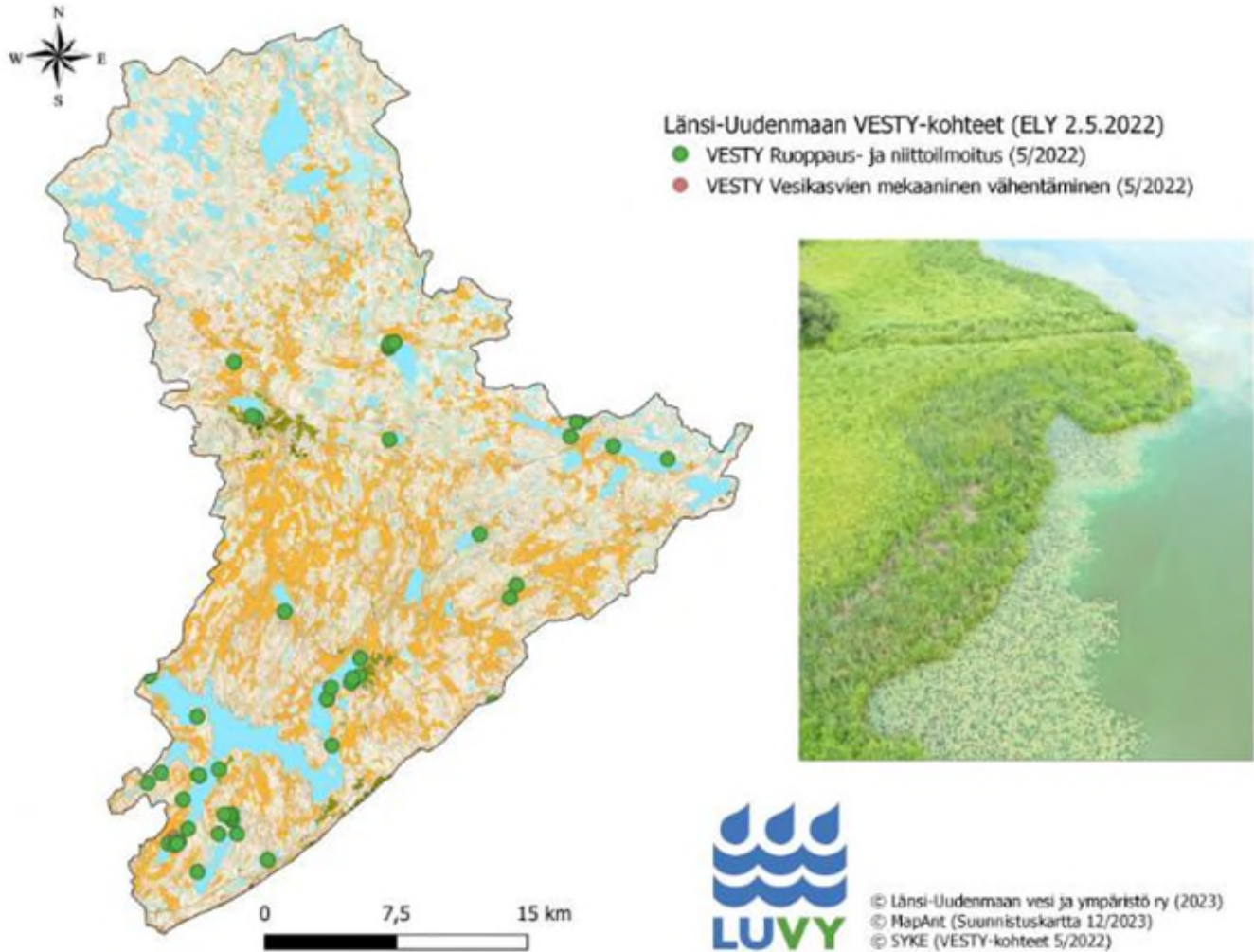
# Rantalaidunnuksen väheneminen

- Rantalaidunnus on osaltaan pitänyt vesirajan kasvillisuutta, mm. ruovikoita, kurissa
- Se on nykyisin hyvin vähäistä ja osasy ruovikoiden runsastumiseen
- Rantalaidunnus **voi olla hyödyllinen täydentävä kunnostustoimi, joka ylläpitää rantavyöhykkeen ekologista tilaa ja hillitsee ruovikoitumista**, mutta sen vaikutus vesistön kokonaistilaan on rajallinen ja riippuu toteutustavasta (Niemelä 2012)



*Niemelä, M. 2012. Eläimet rantaan – kyllä vai ei? Opas kestävään rantalaiduntamiseen. Natureship-julkaisuja.*

# Vesikasvien hoito (niitto) on yleistä



*Kartalla ainoastaan koneellisia niittoja, joiden lisäksi on vuosittain lukuisia pienempiä niittoja*

# Vesikasvien hoidon historiallinen ja nykyinen kehitys Suomessa

## 1960–1980-luvut

- Vesikasvien runsastuminen yhdistettiin rehevöitymiseen, järvien laskuun ja jätevesikuormitukseen
- Niitto yleisin kunnostusmenetelmä (tehtiin ympäristöhallinnon toimesta)
- Painotus virkistyskäytössä ja taloudellisessa hyödyssä

## 1980–1990-luvut

- Luonnon monimuotoisuuden ja ekologisten arvojen merkitys korostuu
- Uposkasvien rooli veden kirkastajana ja elinympäristönä tunnistetaan
- Ravintoketjukurinnot lisäävät ymmärrystä järvien toiminnasta ja vesikasvien roolista (vaihtoehtoiset tasapainotilat)

# Vesikasvien hoidon historiallinen ja nykyinen kehitys Suomessa

## 2000-luvulta eteenpäin

- Vesikasvillisuus mukana ekologisen tilan arvioinnissa (VPD)
- Niittojen painopiste siirtynyt virkistyskäytöstä osaksi kokonaisvaltaista vesienhoitoa
- Vastuu kunnostuksista siirtynyt enemmän paikallisille toimijoille, viranomaiset myöntävät hankerahoitusta

## Nykyinen ymmärrys

- Vesikasvit ovat indikaattoreita valuma-alueen kuormituksesta
- Pelkkä niitto ei riitä – tarvitaan valuma-alueen kuormituksen vähentämistä
- Hyötykäyttö (bio- ja kiertotalous) lisääntynyt

## Tulevaisuus

- Ilmastonmuutos lisää vesikasvillisuutta ja vieraslajien riskiä
- Ranta-alueiden merkitys hiilinieluinä korostuu
- Vesienhoito siirtyy kohti valuma-aluepohjaista lähestymistapaa ja ekosysteemipalveluiden huomioimista

# Hyötykäyttö – tulevaisuuden suuntaviivat

## Järviruohon arvoketju kehittyy yhteistyöllä

Biomateriaalien arvoketjujen kehittäminen: kestävä tulevaisuus rakentuu yhteistyössä Biomateriaalien arvoketjujen kehittäminen on keskeinen osa siirtymää kohti kestävämpää ja.....

[Read more >](#)

**TURKU AMK** 



*...2000-luvulta lähtien paljon hanketyötä myös muiden vesikasvien hyötykäyttömahdollisuuksien selvittämiseksi*

# Vesikasvien massaesiintymien poiston vaikutukset

Science of the Total Environment 931 (2024) 172960



Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

Science of the Total Environment

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/scitotenv](https://www.elsevier.com/locate/scitotenv)



Review

## Causes of macrophyte mass development and management recommendations

Susanne C. Schneider<sup>a,b,\*</sup>, Julie A. Coetzee<sup>c</sup>, Elena Fukasawa Galvanese<sup>d</sup>, Sarah Faye Harpenslager<sup>e,f</sup>, Sabine Hilt<sup>e</sup>, Bart Immerzeel<sup>b,g</sup>, Jan Köhler<sup>e</sup>, Benjamin Misteli<sup>h,k</sup>, Samuel N. Motitsoe<sup>i,j</sup>, Andre A. Padial<sup>d</sup>, Antonella Petruzzella<sup>i</sup>, Anne Schechner<sup>e,l</sup>, Gabrielle Thiébaud<sup>h</sup>, Kirstine Thiemer<sup>a,b</sup>, Jan E. Vermaat<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Norwegian Institute for Water Research, Økernveien 94, 0579 Oslo, Norway

<sup>b</sup> Faculty of Environmental Sciences and Natural Resource Management, Norwegian University of Life Sciences, P.O. Box 5003, 1432 Ås, Norway

<sup>c</sup> Centre for Biological Control (CBC), Department of Botany, Rhodes University, 94, Makhanda (Grahamstown), 6140, South Africa

<sup>d</sup> Departamento de Botânica, Universidade Federal do Paraná, 19031, Curitiba, Paraná, Brazil

<sup>e</sup> Dept. of Community and Ecosystem Ecology, Leibniz Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries, Müggelseedamm 301, 12587 Berlin, Germany

<sup>f</sup> B-Ware Research Centre, 6558, 6503 GB Nijmegen, the Netherlands

<sup>g</sup> Norwegian Institute for Nature Research, Sognsveien 68, 0855 Oslo, Norway

<sup>h</sup> Université de Rennes, 263 Avenue du Général Leclerc, Campus Beaulieu, UMR 6553 CNRS ECOBIO, 35042 Rennes, France

<sup>i</sup> Centre for Biological Control (CBC), Department of Zoology and Entomology, Rhodes University, 94, Makhanda (Grahamstown) 6140, South Africa

<sup>j</sup> School of Animal, Plant and Environmental Sciences, University of the Witwatersrand, Private Bag 3, Johannesburg, South Africa

<sup>k</sup> WasserCluster Lunz, Dr. Carl Kupelwieser Promenade 5, A-3293 Lunz am See, Austria

<sup>l</sup> Robofarm GmbH, Rigaerstr. 63, Berlin, Germany

Hanke:

**MadMacs** (mass development of aquatic macrophytes) = vesikasvien massaesiintymiset, niiden syyt, seuraukset ja poistotoimien vaikutukset ekosysteemien rakenteeseen, toimintaan ja palveluihin



# Vesikasvien massaesiintymien mekaanisen poiston vaikutuksia

*Schneider ym. (2024), STOTEN*

- Massaesiintymisten poisto hoitaa oiretta, ei syytä → täydellinen kasvuympäristö täyttyy nopeasti (usein viikoissa) uudestaan (samat tai muut lajit)
- Vesikasvien massaesiintymien poisto lisää veden ravinteiden (fosfori, ammoniumtyppi) ja orgaanisen hiilen pitoisuuksia
- Poisto vähensi pohjaeläinten ja eläinplanktonin määrää ja lisäsi kasviplanktonin määrää – vaikutus oli nopea, mutta myös palautui nopeasti ennalleen
- Pahimmissa monokulttuureissa poisto saattoi lisätä selkärangattomien monimuotoisuutta
- Rohkaistiin harkitsemaan ”ei tehdä mitään” -vaihtoehtoa

# Vesikasvien hoitomahdollisuudet – mekaaninen poisto ja kalat

Mechanical removal of macrophytes in freshwater ecosystems:  
Implications for ecosystem structure and function



Kirstine Thiemer <sup>a,b,\*</sup>, Susanne C. Schneider <sup>a,b</sup>, Benoît O.L. Demars <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Norwegian Institute for Water Research, Gaustadalleen 21, 0349 Oslo, Norway

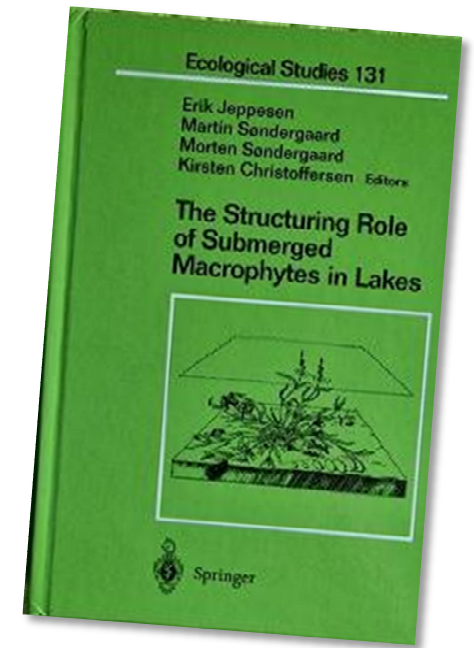
<sup>b</sup> Faculty of Environmental Sciences and Nature Conservation, Norwegian University of Life Sciences, P.O. Box 5003, 1430 Ås, Norway

- Vesikasvien mekaaninen poisto monesti vähentää kalanpoikasten määrää → suoja katoaa, predaatio kasvaa
- Osittaisella poistolla usein kalojen kasvua edistävä vaikutus → uusien ravintoresurssien avautuminen, petokalojen saalistuksen tehostuminen
- Yleispätevien johtopäätösten tekeminen mahdotonta (vaikutukset riippuvat paikallisesta kontekstista, kalalajeista, vesikasvilajeista, rehevyytasoista ja mekaanisen poiston mitoituksesta)
- Vaikutukset kaloihin voivat näkyä viiveellä, jos esim. lisääntyminen epäonnistuu

# Esimerkki petokalakäytävistä / mosaiikkiniitoista

## 11. Macrophyte Structure and Growth of Bluegill (*Lepomis macrochirus*): Design of a Multilake Experiment

Stephen R. Carpenter, Mark Olson, Paul Cunningham,  
Sarig Gafny, Nathan Nibbelink, Tom Pellett, Christine Storlie,  
Anett Trebitz, and Karen Wilson



# Esimerkki petokalakäytävistä / mosaiikkiniitoista

- Tutkittiin, voiko tekemällä tähkä-  
ärviäkaskustoihin käytäviä lisätä  
isoaurinkoahvoneen kohdistuvaa saalistusta,  
harventaa tiheää isoaurinkoahvoneen kantaa ja  
parantaa sen kasvua
- Niitettiin viidessä yhdysvaltalaisjärvessä 2-3 m  
leveitä käytäviä n. 100-300 kpl/järvi, pituudet  
vaihtelivat kymmenistä n. sataan metriin
  - Tuloksena merkittävä kasvun lisäys  
aurinkoahvoneen pohjaeläinravintoa syövässä  
ikäluokissa
  - Vesikasvien reuna-alueiden 20 %:n lisäys  
riitti merkittävään petokalojen saalistuksen  
tehostumiseen



Esimerkki mosaiikkiniitosta  
Lohjan Lehmijärvellä

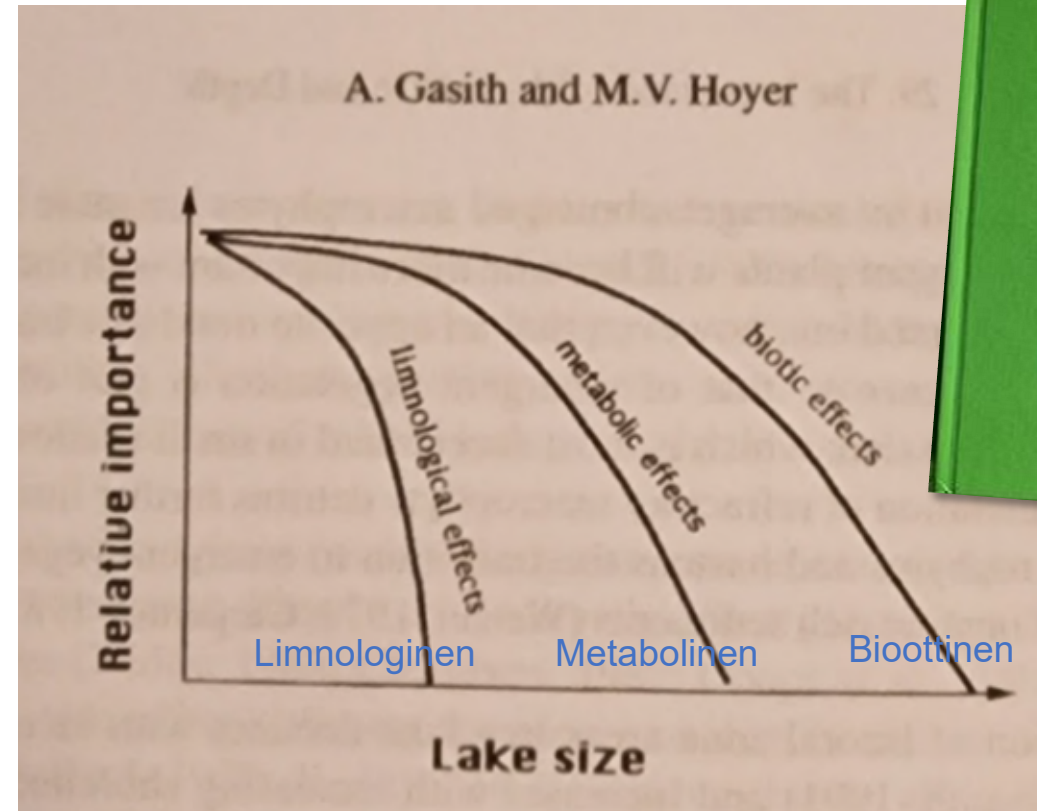
# Vesikasvit ja hiilen sidonta

- Tällä hetkellä tutkimusta tehdään järvien sekä rannikkoalueen hiilibudjettien suuruudesta
- Tuoreessa ”**Siniset järvet**: boreaalisten järvien hiilinielupotentiaalin digitalisointi”-hankkeessa tutkittiin ruovikoiden hiilensidontaa järvissä ja huomattiin, että ne sitovat pitkäaikaisesti alleen huomattavasti suurempia määriä hiiltä kuin avovesialueet (Kankainen ym. julkaisematon)
- Suhtautuminen kasvittuneisiin ranta-alueisiin voi muuttua, kun tarkasteluun otetaan myös niiden **hiilensidontakyky**

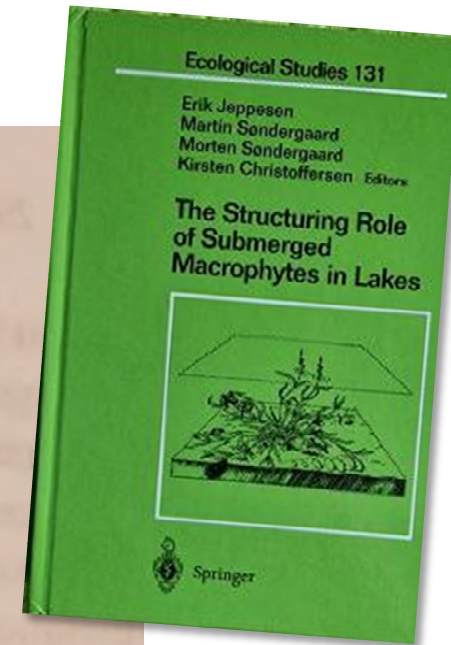
# Vesikasvillisuus ja kalat isoissa järvissä

- Isoissa järvissä jopa hyvin pienillä vesikasvillisuusalueilla voi olla ratkaiseva merkitys mm. kalojen lisääntymisen ja poikastuotannon kannalta

Suhteellinen merkitys



Järven koko



# Lopuksi

- Umpeenkasvu on osa vesistöjemme luontaista kehitystä, jota ihmistoiminta on kiihdyttänyt
- Ennallistamisen tavoitteeksi voisi ajatella poistaa ihmistoiminnan aiheuttama osuus (helpommin sanottu kuin määritetty ja tehty)
- Ihmistoiminta muuttaa myös muita olosuhteita vesiekosysteemeissä, jolloin vesikasvillisuuden palauttaminen historialliselle tasolle voi vaatia jatkuvaa ylläpitoa ja pahimmillaan heikentää vesistön kokonaistilaa

# Lopuksi

- Vesikasvillisuus on avainasemassa monenlaisissa vesistöissä ja vaikuttaa eliöiden vuorovaikutussuhteisiin sekä vedenlaatuun
- Vallitseva suositus tiheiden monokulttuureiden muokkaamisesta mosaiikkimaiseksi/monipuolisemmaksi voi olla hyödyksi useille eliöryhmille
- Ylitiheiden kasvustojen hallinta on haastavaa ja kallista → kannattaa pyrkiä vaikuttamaan juurisyihin, miksi kasvillisuus on päässyt ylitiheäksi (mm. rehevöitymisen katkaisu, veden pinnan tason palauttaminen)

# Lopuksi

- Virkistyskäyttömahdollisuuksien parantamiseksi tai jopa mahdollistamiseksi vesikasvillisuutta joudutaan poistamaan tulevaisuudessakin – tärkeätä on mitoittaa toiminta vesistön kokonaistilan kannalta oikein
- Biomassojen hyötykäytön edistäminen on positiivinen kehityssuunta
- Vesikasvit ovat muuttuneet ongelmasta indikaattoriksi ja resurssiksi



**Kiitos!**