



Tiedekunta/Osasto Biotieteellinen tiedekunta/Limnologian osasto		Laitos Bio- ja ympäristötieteiden laitos	
Tekijä Karoliina Ilmarinen			
Työn nimi Makrofyttien käyttö veden laadun indikoinnissa EU:n vesipuidedirektiivin toteutuksessa – eri tutkimusmenetelmien soveltuvuus			
Oppiaine Limnologia			
Työn laji Pro gradu -tutkielma		Aika Helmikuu 2007	Sivumäärä 96 + liitteet
Tiivistelmä			
<p>Rantavyöhykkeen vesikasvillisuutta on tutkittu pääkaupunkiseudulla yhtenäisin menetelmin 1970-luvulta lähtien. Vuonna 2000 voimaan tullut EU:n vesipolitiikan puitedirektiivi (VPD) edellyttää uusien menetelmien käyttöönottoa vesikasviseurantojen toteuttamisessa. Pro gradu -tutkimuksessani verrataan vanhaa likaantuneisuusmenetelmää uuteen VPD:n mukaiseen veden ekologisen tilan luokittelumenetelmään. Tutkimukseni oli myös osa Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen vesikasviseurantaa.</p> <p>Tutkimuksessa kartoitettiin uposkasvillisuutta kesällä 2005 Seurasaarenselältä Katajaluodolle ulottuvalla merialueella. Näytteenottoaikoja oli 20 ja ne sijaitsivat kallio- tai kivikkorannoilla. Haramenetelmällä tutkittiin rantakaistale kahden metrin syvyyteen asti ja sukellusmenetelmällä tutkittiin linja, joka ulottui kasvillisuuden loppumissyvyyteen asti. Alueet sijoitettiin kasvillisuutensa perusteella luokkiin, joilla kuvataan rannanläheisten vesien tilaa. Likaantuneisuusluokittelu perustuu useiden indikaattorikasvien lajikoostumukseen ja runsaussuhteisiin, kun taas VPD:n mukainen veden ekologisen tilan luokittelu tällä hetkellä vain rakkolevän (<i>Fucus vesiculosus</i>) L.. alimpaan kasvussyvyyteen.</p> <p>Rantojen vesikasvillisuudessa ei ole tapahtunut merkittävää parantumista edellisen seurantatutkimuksen (v. 1999) jälkeen Seurasaarenselällä eikä Lauttasaaren itärannalla. Rakkolevä ei ole palannut alueelle, vaikka monien näytteenottoaikojen rannat soveltuisivat lajin kasvualustaksi. Veden sameus häiritsee uposversoisten vesikasvien kasvua, ja runsas vedessä olevan aineksen kerrostuminen pohjalle estää kasvien nuoruusvaiheiden kiinnittymisen pohjaan. Sisäinen kuormitus heikentää alueen veden tilaa ja pitää rehevyyttä indikoivien lajien määrän suurena. Vattuniemen veden tila oli edelleen huonompi kuin muiden Lauttasaaren itärannan tutkimuspaikkojen. Lauttasaarenselän vesikasvillisuus oli pysynyt lievästi häiriintyneenä tai luonnontilaisena. Ulkosaaristoon päin siirryttäessä vesikasvillisuus indikoi veden tilan paranemista; lähes kaikki näytepaikat olivat luonnontilaisia. Katajaluodon alueen näytteenottoaikojen veden tilan paraneminen johtunee aikaisempaa pienemmästä ravinnekuormituksesta. Vedenpuhdistusmenetelmien kehittymisen ansiosta purkutunnelia pitkin tulee erityisesti typpiravinteita aiempaa vähemmän.</p> <p>Veden ekologisen tilan määrittämisessä käytetään fysikaalis-kemiallisia muuttujia biologisten indikaattorien tukena. Yksi keskeisimmistä mitattavista fysikaalisista tekijöistä on rannan avoimuus, joka voidaan määrittää esim. tuulen tehollisen pyyhkäisymatkan (fetch) avulla. Kumpikaan käyttämäni tilastotesteistä, lineaarinen regressioanalyysi ja Spearmanin järjestyslukukorrelaatio, eivät antaneet aihetta hylätä nollahypoteesia kuin yhden lajin suhteen; tutkimusaineistoni perusteella tuulen tehollinen pyyhkäisymatka vaikuttaa vain viherahdinparran (<i>Cladophora glomerata</i>) L. Kütz. runsauteen negatiivisesti (<math>r^2 = 0,076</math>, <math>n = 69</math> ja <math>p = 0,022</math>). Viherahdinparran runsauden vaihtelusta suurin osa selittyy kuitenkin muilla tekijöillä kuin tuulen tehollisella pyyhkäisymatkalla.</p> <p>Haramenetelmällä löydettiin vähemmän lajeja kuin sukeltamalla. Friedmanin kaksisuuntaisen varianssianalyysin perusteella näytteenottomenetelmällä oli vaikutusta näytepaikkakohtaisen likaantuneisuusindeksin suuruuteen (<math>n = 20</math>, <math>df = 2</math> ja <math>p = 0,001</math>). Sukellusmenetelmällä saatiin positiivisempi kuva veden laadusta kuin haramenetelmällä. Haramenetelmää ei ole tarkoitettu syvemmällä kuin kahden metrin syvyydellä esiintyvien lajien tutkimiseen, eikä se siksi sovellu VPD:n mukaisen rakkolevän alimman kasvussyvyyden määrittämiseen. Sukellusmenetelmä soveltuu molempien luokittelumenetelmien toteuttamiseen.</p> <p>Tutkimuksen perusteella ekologisen tilan luokittelulla saadaan keskimäärin laadultaan huonompi kuva veden tilasta kuin likaantuneisuusluokittelulla. VPD:n mukainen yhteen indikaattorilajiin ja sen yhteen muuttujaan perustuva tarkastelu on suppeaa, eikä välttämättä anna todenmukaista kuvaa veden tilasta. Rakkolevän alimman kasvussyvyyden on havaittu selkeästi korreloivan veden valaistusolojen kanssa, joihin rehevyyden lisääntyminen vaikuttaa heikentävästi, mikä puoltaa rakkolevän käyttämistä ainoana muuttujana VPD:n toteuttamisessa. Veden ekologisen tilan luokittelua ei voida rakkolevän puuttumisen vuoksi soveltaa sisälähdissä, ja niissä veden tila voidaan määrittää vain likaantuneisuusluokittelun tai muun pehmeiden pohjien lajit huomioivan luokittelun avulla. Likaantuneisuusluokittelun käyttöä rajoittaa se, että lajien indikaattoriarvon määrittäminen on ongelmallista, sillä makrofyttien esiintymistä saattaa ravinteiden sijaan rajoittaa muut ympäristötekijät.</p>			
Avainsanat makrofytti, rehevöityminen, vesipuidedirektiivi, ekologisen tilan luokittelu, likaantuneisuusluokittelu			
Säilytyspaikka			
Muita tietoja			