

Humus - Mitä se on ja mikä on sen merkitys?

Peräkkäissuodatukset

TuKos-hankkeen loppuseminaari 1.9.2011

Jaakko Saukkoriipi, Suomen ympäristökeskus (SYKE)



Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013

Esityksen sisältö

- Taustaa humusaineista
- Tutkimusten tarkoitus
- Käytetty menetelmä
- Tutkimuskosteikot
- Tulokset
- Johtopäätökset



Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013



Taustaa humusaineista

- Humus eli humusaineet ovat kemiallisesti ja biologisesti hajonneita orgaanisia yhdisteitä.
- Värjäävät raudan kanssa järvien ja jokien veden kellertävästä aina tumman ruskeaksi.
- Humusaineet jaetaan yleisesti niiden happo- ja emäслиukoisuutensa perusteella kolmeen pääryhmään:
 - Humushappo (HA)
 - Fulvohappo (FA)
 - Humiini

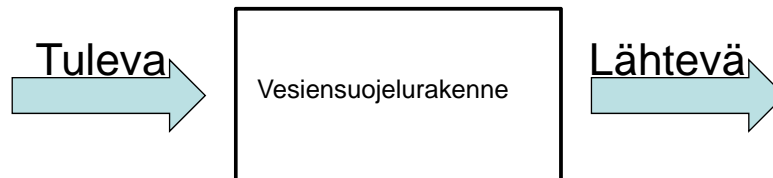


Taustaa humusaineista

- Humusaineet ovat luonteeltaan hydrofobisia happoja, sisältäen useita erilaisia funktionaalisia ryhmiä, kuten karboksyyliiryhmä (-COOH), aminoryhmä (-NH₂), jne.
- Ryhmien erilaisesta happo-emäs-luonteesta johtuen, humusaineet esiintyvät luonnonvesissä ionisoituneena eli varauksellisina yhdisteinä.
 - Kompleksoivat voimakkaasti metalleja!

Tutkimuksen tarkoitus

- Tavoitteena oli selvittää osatehtävän 1 mukaisesti, puhdistavatko valitut ojitetut kosteikot liuenneita humusaineita valumavedestä.

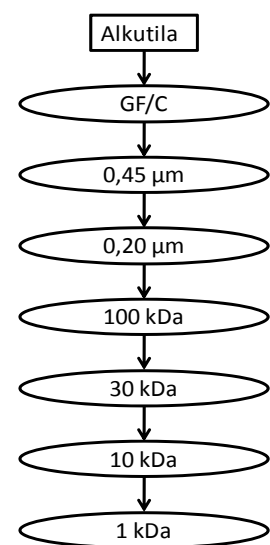


- Tulosten perusteella tehtiin päätelmiä myös kosteikoilla tapahtuvista metallien ja fosforin pidättymiseen johtavista prosesseista.

Vipuvoimaa
EU:lta
2007–2013

Käytetty menetelmä

- Liukoiset humusaineet määritettiin peräkkäisin mikro- ja ultrasuodatuksin.
- Perustuu akvaattisten kolloidien kokoerotteluun.
 - Humushapot 10 – 100 kDa
 - Fulvohapot 1 – 30 kDa^{*}
- Tässä työssä käytetyt määritelmät:
 - POC (< 0,20 µm)
 - Suuren molekyylipainon liukoiset humusaineet (0,20 µm – 30 kDa)
 - Pienen molekyylipainon liukoiset humusaineet (30 kDa – 1 kDa)
 - Liukoiset pienen molekyylipainon muut orgaaniset yhdisteet (> 1 kDa)



Vipuvoimaa
EU:lta
2007–2013

^{*} Reddy, K. R. and DeLaune, R. D., Biogeochemistry of Wetlands, Science and Applications, CRC Press, Taylor & Francis Group, LLC, pp. 774, 2008. & Burba, P., Aster, B., Nifant'eva, T., Shkinev, V. ja Spivakov, B. Ya., Membrane filtration studies of aquatic humic substances and their metal species: a concise overview, Part 1. Analytical fractionation by means of sequential-stage ultrafiltration, Talanta, 45, 977-988, 1998.

Tutkimuskosteikot ja näytteenotto

- Kapustaneva (5 näytteenottokertaa)
 - Savaloneva (2 näytteenottokertaa)
 - Luomaneva
 - Äijönneva
 - Hankilaneva
- } (1 näytteenottokerta)
- Otettujen näytteiden kokonaismäärä oli 21.
 - Yksittäisten kohteiden näytteiden alhaisesta lukumäärästä johtuen esityksessä esitetyt tulokset perustuvat koko aineistolle tehtyihin analyysihin.

Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013

Tulokset

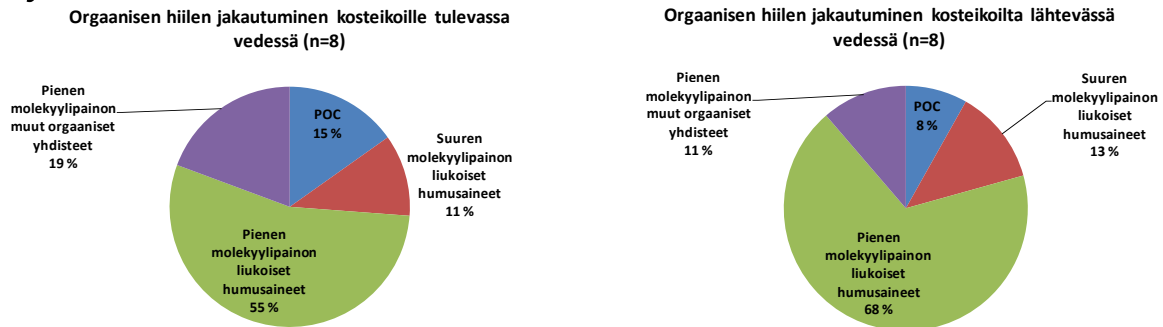
- Työn aikana mitattujen orgaanisen hiilen kokonaispitoisuuksien (TOC) perusteella valumaveden hiilipitoisuus kasvoi keskimäärin veden virratessa kosteikkojen läpi.
- Vastaavia tuloksia on havaittu myös työn aikana eri kosteikoille määritetyistä COD_{Mn} -pitoisuusreduktioista (taulukko alla).

	Hankilaneva 1		Hankilaneva 2		Kapustaneva		Luomaneva		Savaloneva		Äijönneva	
	Kesä 2010	Kesä 2010	Kesä 2009	Kesä 2010	Kesä 2009	Kesä 2010	Loppukesä 2009	Kesä 2010	Kesä 2009	Kesä 2010	Loppukesä 2009	
COD_{Mn}	-2	3	-37	-24	-31	22	10	-54	-50	-51	-226	

Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013

Tulokset

- Työssä käytetyn kokoerottelun mukainen koko aineiston keskimääräinen orgaanisen hiilen jakauma:



- Tulosten perusteella valumaveden POC - pitoisuus laski ojitetuissa kosteikoissa.

Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013

Tulokset

- Liukoisten humusaineiden osalta tulokset viittaisivat erityisesti pieneen molekyylipainon humusaineiden pitoisuuden nousuun ojitetuissa kosteikoissa.
- Pitoisuuden nousua oli havaittavissa myös suuren molekyylipainon liukoisissa humusaineissa.
 - Poikkeaa vastaavista pintavalutuskentille saaduista tuloksista.^(*)

Tulokset



- Tulosten perusteella rauta (Fe) ja alumiini (Al) kulkeutuvat valumavedessä partikkelimaisena tai liukoisten humusaineiden mukana.
- Rauta ja alumiini pidättyivät kosteikoille kiintoaineen sekä suuren molekyylipainon liukoisten humusaineiden mukana.
- Pienen molekyylipainon liukoisten humusaineiden kanssa kulkeutuvan raudan ja alumiinin pitoisuus vastaavasti nousi kosteikoissa.

Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013

Tulokset



- Fosfori kulkeutui valumavedessä enimmäkseen kiintoaineen ja suuren molekyylipainon liukoisten humusaineiden kanssa.
- Tulosten perusteella fosfori kulkeutuu kosteikoille tulevassa vedessä yhdessä alumiinin ja raudan kanssa, mutta poistuu kosteikoilta enimmäkseen raudan mukana.

Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013

Johtopäätökset

- Tulosten perusteella humusaineiden pitoisuus kasvoijitetuissa kosteikoissa.
 - Tarvetta lisäanalyysille.
 - Tulosten perusteella on jatkossa myös mietittävä keinoja humusaineiden huuhtoutumisen estämiseksi.
- Tutkimuksia tullaan osin jatkamaan juuri käynnistyneessä, Uusia innovatiivisia vesiensuojelumenetelmiä turvetuotannon vesistökuormituksen vähentämiseen (SulKa) –hankkeessa!

Vipuvoimaa
EU:lta
2007–2013

