

Liuenneen hiilen (CDOM) laatu – menetelmän soveltaminen turvemaille

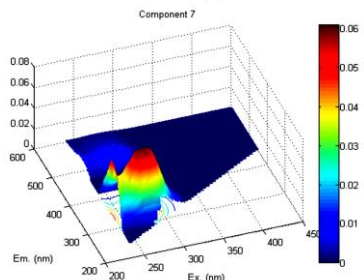
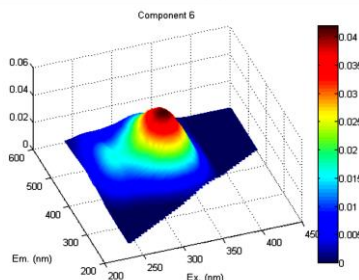
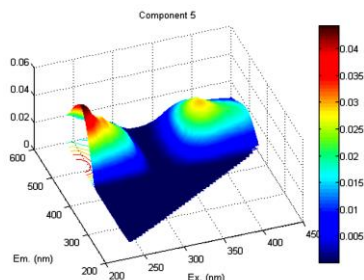
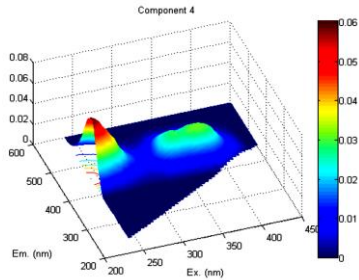
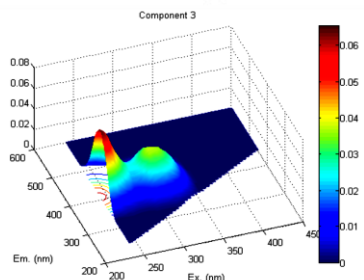
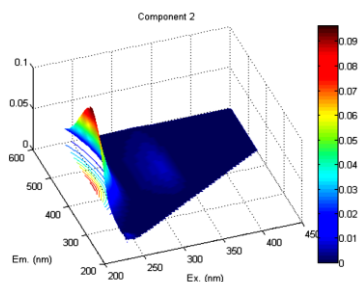
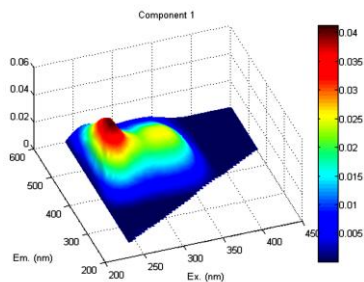
Jonna Kuha, Toni Roiha, Mika
Nieminen, Hannu Marttila

Mitä humusaineet ovat?

- Liuenneen eloperäisen (orgaanisen) aineksen eli humuksen värillinen osa (CDOM, colored dissolved organic matter) aiheuttaa luonnonvesien tummuuden yhdessä raudan kanssa, värin vaihdellessa mustasta vaalean keltaiseen.
- Humus on veteen liuenneita suurikokoisia molekyyliä, jotka ovat peräisin valuma-alueelta (terrestrinen humus) tai vesistössä tapahtuvasta biologisesta tuotannosta (autoktoninen humus).
- Humus vaikuttaa vedessä valoympäristöön, lämpötilan jakautumiseen, mikrobiin tuotantoon, hapenkulutukseen ja happamuuteen, sekä sitoo itseensä metalleja ja ympäristömyrkyjä vähemmän biosaatavaan muotoon.
- Humusvedet ovat yleensä lievästi happamia ja niillä on myös hyvä puskurikyky, ts. kyky vastustaa pH:n muutosta.

CDOM -menetelmä

- CDOM -menetelmä perustuu värillisen liuenneen orgaanisen aineen optisten ominaisuuksien vaihteluun valon eri aallonpituusalueilla.
- Eri lähteistä tulevassa humuksessa sen perusrakenteiden molekyylit esiintyvät eri suhteessa ja reagoivat valoon eri tavalla. Menetelmä on halpa ja helppo tapa saada lisätietoa humusvesien ominaisuuksista
- PARAFAC-mallia käytettiin laskemaan humuksen eri komponentit
- BioTar-hankeessa käytetty malli sisältää yhteensä 315 näytettä erilaisista humusvesistä, jotka jaettiin seitsemään eri komponenttiryhmään (C1–C7).
- Näiden humuksen ominaisuutta kuvaavien muuttujien (S289, komponentit C1–C7, HI- indeksi ja FI-indeksi) avulla tutkittiin humuksen laadun vaihtelua vuodenaikaisesti eri maankäyttömuotojen välillä sekä valuma-alueen ojituspinta-alan mukaan.

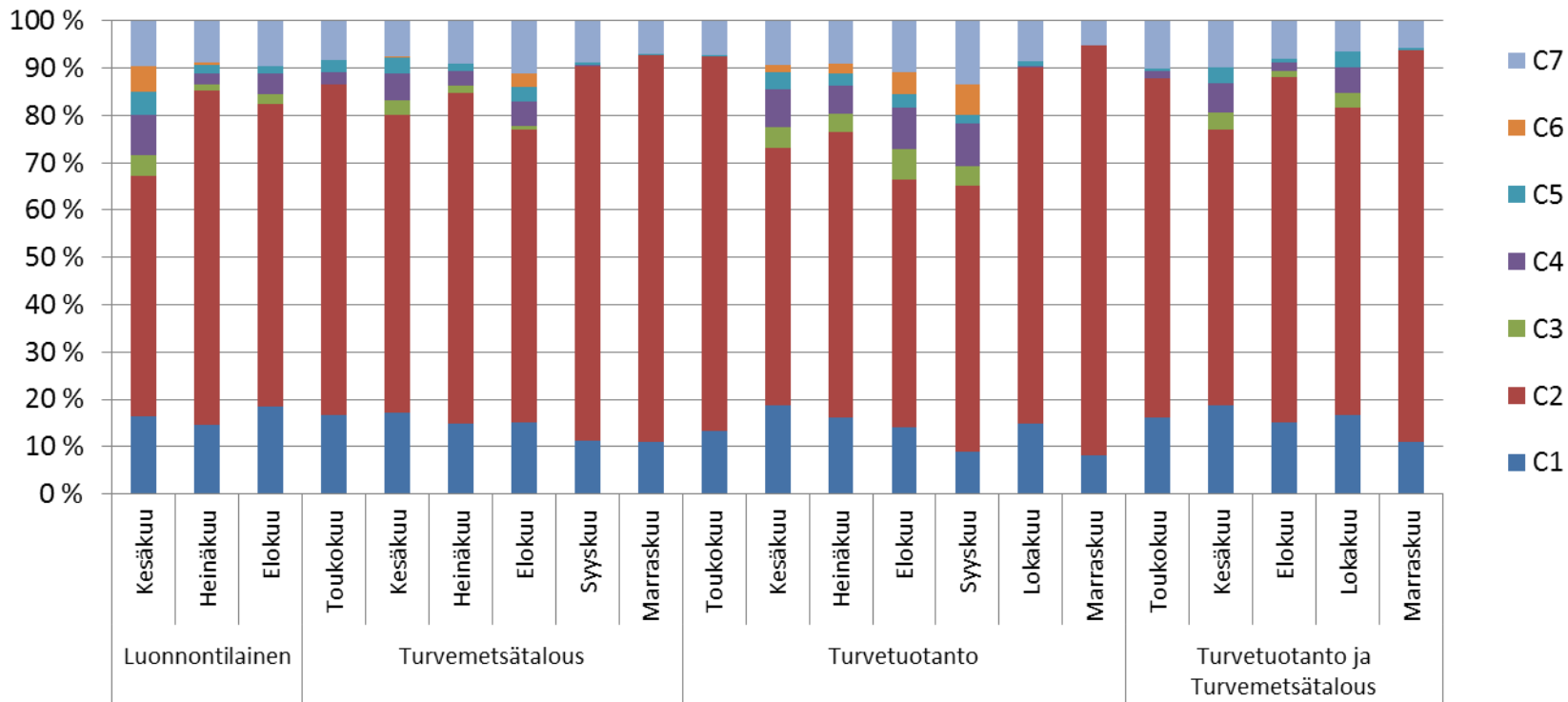


- PARAFAC-mallin seitsemästä eri komponentista yleisin oli C2, jonka alkuperä on terrestrinen.
- Tämän jälkeen yleisimmät olivat C1 ja C7, joista C1 on selkeästi mikrobituotannosta vapautunutta humusta ja C7 proteiineja sisältävä ryhmä, jolla on useita lähteitä.
- C3 on C1 komponentin kaltainen vesistön sisäisestä tuotannosta lähtöisin oleva humuskomponentti kun taas C4 ja C6 ovat soisiin ja metsäisiin valuma-alueisiin liitettyjä molekyylipainoltaan raskaita humushapon kaltaisia komponentteja.
- C5 on terrestristä fulvohappoa.

Komponentti	Ex. 1. piikki	Ex. 2. piikki	Em. 1. piikki	Em. 2. piikki	Lähdet*	Kuvaust†
C1	260-275 nm		448-478 nm		M	mikrobituotanto, pelkistynyt, humushapon kaltainen
C2	<250 nm		432-458 nm		T	maaperä, fulvohapon kaltainen, yleinen
C3	<250 nm	320-340 nm	396-422 nm		A, M	vesistössä tapahtuvasta tuotannosta, mikrobituotannosta, hapettunut
C4	<250 nm	360-385 nm	442-460 nm		T	maaperä, korkea molekyylipaino, aromaattisen humushapon kaltainen, yleinen, varsinkin soisilla ja metsäisillä valuma-alueilla
C5	<250 nm	380-405 nm	504-528 nm		T, M	maaperän fulvohappo
C6	320-345 nm		448-468 nm		E	maaperä, korkea molekyylipaino, humushapon kaltainen, yleinen, varsinkin soisilla ja metsäisillä valuma-alueilla
C7	270-290 nm	<250 nm	326-350 nm		T,A,M	useita lähteitä, proteiininkaltainen

*T, terrestrinen, maaperän orgaaninen aines; A, vesistössä tapahtuva tuotanto; M, mikrobituotanto; E, epäselvä

†Fellman ym. (2010)



Yhteenveto (1/2)

- Valuma-alueen turveojitusten määrällä oli vaikutusta humuksen koostumukseen ja laatuun.
- Ojitetuilta alueilta tuleva humus koostui suhteellisesti enemmän maa-alueelta tulevasta humusaineksista, kun vastaavasti ojittamattomilla kohteilla humus oli enemmän vesistössä tapahtuvasta mikrobitoiminnasta lähtöisin.
- Turvemaiden ojitus vaikuttaisi siten lisäävän terrestrisen hiilen osuutta, kun taas ojittamattomilla alueilla UV-valo sekä mikrobitoiminta ehtivät hajottaa humusta pidemmälle.
- Merkittävää on, että maa-alueelta tuleva humus jatkaa hajoamistaan vesistöissä ja vaikuttaa siten enemmän vesistöjen tilaan.

Yhteenveto (2/2)

- BioTar-kohteilla havaittiin vaihtelua humuksen alkuperässä eri vuodenaikojen aikana. Kesäkuukausina vesistöjen sisäinen tuotanto tuotti humusta, kun vastaavasti syksyllä maaperästä lähtöisin olevan humus oli vallitseva.
- Vaihtelut virtaamassa vaikuttavat humuksen huuhtoutumiseen lyhyellä aikavälillä, kun taas vuotuinen sadanta vaikuttaa kokonaishuuhtoumaan. Tämä voi osaltaan olla syynä sille, että eri maankäyttömuotojen välillä ei havaittu tilastollisesti merkitsevää eroa humuksen laadun suhteen.
- CDOM osoittautui hyväksi, helpoksi ja halvaksi menetelmäksi erottelamaan humuksen koostumusta. Jatkotutkimuksissa ja tarkkailuissa tulisikin katsoa enemmän humuksen laatua kuin määrää.

Kysymyksiä?

Kiitos!

