

Ympärivuotisen pumppauksen ja vesienkäsittelyn soveltuvuus turvetuotannon kosteikolle

TuKos- hankkeen loppuseminaari 1.9.2011

Heini Postila

Oulun yliopisto, Vesi- ja ympäristötekniikan laboratorio



Esityksen sisältö

- Kosteikkojen ympärivuotinen vesienpuhdistuksellinen toimivuus
- Veden liikkuminen kosteikolla talvella
- Säädään pohjautuva tarkastelu talviaikaisista olosuhteista ja niiden mahdollisesta muuttumisesta
- Yhteenveto ja johtopäätökset



Kosteikkojen ympärivuotinen vesienpuhdistuksellinen toimivuus

Tutkimuksessa mukana olleet kosteikot

- Pohjois-Suomi (9 kpl)
 - Hakasuo, Hankilanneva 1, Hankilanneva 2, Isosuo, Itäsuo, Korentosuo, Pehkeensuo, Puutiosuo ja Savalonneva
- Länsi-Suomi (12 kpl)
 - Helmikäiskeidas, Hormaneva eteläinen, Hormaneva pohjoinen, Kapustaneva, Lammisuo, Nanhiansuo, Peuralinnanneva, Ristineva, Satamakeidas, Savonneva, Vittasuo ja Väärälammensuo



Kohteiden sijainti (Kantonen 2011).
(Pohjakartta © Maanmittauslaitos)

Pitoisuusreduktiot kohteittain (Kantonen 2011)

*) Laskennassa käytettyjen näytteiden lukumäärä ≤ 5
 **) Pintavalutuskenttien keskimääräiset roudattoman kauden reduktiot (Savolainen ym. 1996, perustuen Ihme 1994) mukaan

	Pohjois-Suomi					Länsi-Suomi										Roudattoman kauden keskimääräiset reduktiot **
	Hankiänneve kosteikko 2	Pehkeensuu	Puuttosuo	Savolonneva	Hormaneva pohjoinen	Kapustaneva	Lammisuo	Nanhiansuo	Peuralinanneva	Ristineva	Satamakaidas	Savonneva	Vittasuo			
kevät																
Kok.N (%)	27	28	26	-70*	1	11	14	36	31*	47*	21	24	20			
NH ₄ -N (%)				31*	-73*	6*	20	15*	48	73*	52*	51	49*	29		
NO ₂₊₃ (%)				7*												
Kok.P (%)	36	46	51	-193*	5	20	30	55	60*	60*	31	24	21			
PO ₄ -P (%)				60*	12*	50	54*	55	47*	16*	41	-77*	27			
COD _{Mn} (%)	5	17	2	-79*	-6	-9	3	4	-66*	11*	0	1	5			
Kiintoaine (%)	60	71	67	-500*	20	67	48	72	81*	85*	69	62	28			
Fe (%)				23*		13*	42	44*	45	58*	73*	31	-10*	32		
kesä																
Kok.N (%)	18	27	53	-40	12	14	13	17		43	5	34	25	29-49		
NH ₄ -N (%)	62	81	98	-12	23	59	16	39		72	74	59	46	33-92		
NO ₂₊₃ (%)	54	13	98	-1250*										41-55		
Kok.P (%)	-16	40	71	-206	14	27	34	34		66	21	28	16	46-57		
PO ₄ -P (%)	-22	46	70	-651	9	47	41	21		60	39	11	-47	51-71		
COD _{Mn} (%)	-78	-7	-38	-43	-18	-28	10	2		9	-37	2	4	4-21		
Kiintoaine (%)	64	71	81	-109	28	68	57	51		91	46	40	14	55-72		
Fe (%)	14	28	61	-389*	15	63	26	21		75	23	15	16	30-58		
syksy																
Kok.N (%)	49*	48	57	-1*	3	24	12	37	38*	33	13	24	32			
NH ₄ -N (%)	93*		93*	27*	8*	48*	15*	53*		58*	33	34	44			
NO ₂₊₃ (%)																
Kok.P (%)	9*	32	61	-132*	-4	52	35	52	79*	61	13	22	55			
PO ₄ -P (%)	0*			-292*	14*	48*	-74*	55*		50*	7	-34	25			
COD _{Mn} (%)	13*	20	12	-38*	-7	-4	9	11	-27*	2	-31	11	8			
Kiintoaine (%)	37*	46	82	-15*	-6	81	58	67	93*	72	38	62	62			
Fe (%)					5*	59*	29*	30*		55*	8	3	12			
talvi																
Kok.N (%)	35	40	41	-80	-5	3	14*	27	46*	25*	-15	16	23			
NH ₄ -N (%)	82*	45*	72	-45	6*	17	8*	29	95*	23*	17	26*	19			
NO ₂₊₃ (%)							9*									
Kok.P (%)	47	60	65	-197	10	26	56*	54	62*	73*	-8	-64	50			
PO ₄ -P (%)	-56*	75*			23*	63	33*	35	85*	74*	-61	-163*	33			
COD _{Mn} (%)	1	18	-45	-158	-13	-33	32*	8	-58*	-10*	-85	-20	8			
Kiintoaine (%)	-9	91	71	-249	22	84	88*	61	88*	92*	27	39	62			
Fe (%)		42*			21*	67	-238*	17	80*	44*	-73	-59*	37			

Kohteiden mahdollisia ongelmia


- Osalla kohteista ei jäätymisongelmia
- Esiintyneitä ongelmia
 - Kosteikon alueelle kertynyt paaennejäätä
 - Pumppausaltaan- ja kaivon ongelmat (jäätyminen) sekä ongelmat pumppauksessa ja vedenjaossa



Johtopäätöksiä

- Vesienpuhdistus
 - Ei talvella yleisesti merkittävästi heikompaa kuin muina vuodenaikoina tulosten perusteella
 - Näytemäärä tosin on osalla kohteista pieni
 - Mitkä prosessit puhdistumiseen talvella vaikuttavat?
 - Kohteiden välillä suuria vaihteluja, kosteikkojen ominaisuudet?
 - Muutamalla kosteikolla huuhtoutumista nimenomaan talvella
- Ongelmien esiintyminen ei näytä heikentävän tilastollisesti merkitsevästi vedenpuhdistustehokkuutta
 - Vesi voinee puhdistua myös viiveellä
 - Kesäaikainen puhdistustehokkuus?
- Ongelmia voisi mahdollisesti vähentää
 - Toimivat eristeet, mahdolliset putket routarajan alapuolelle, tasainen veden virtaus kentälle

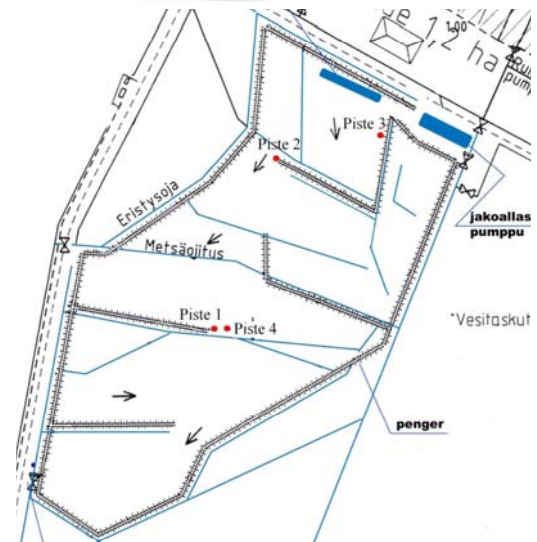
Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013



Veden liikkuminen kosteikolla
talvella routaputkiseurantojen
perusteella

Routaputket

- Koekosteikot: Korentosuo 1 Utajärvellä, Pehkeensuo 1 Utajärvellä ja Kapustaneva Vetelissä
- 3-4 routaputkea/per kosteikko
- Asennettu pääasiassa tammikuussa 2010
- Seuranta talvina 2009-2010 ja 2010-2011

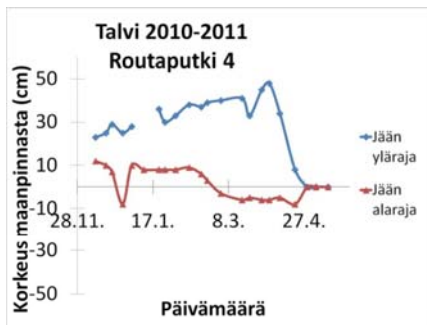
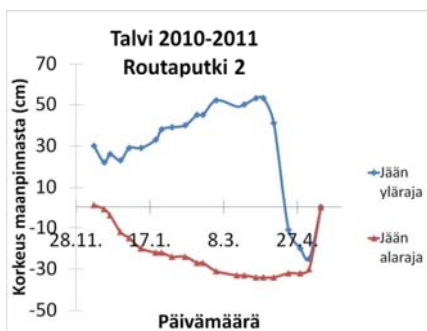


Pehkeensuon kosteikko 1 ja routaputkipisteet

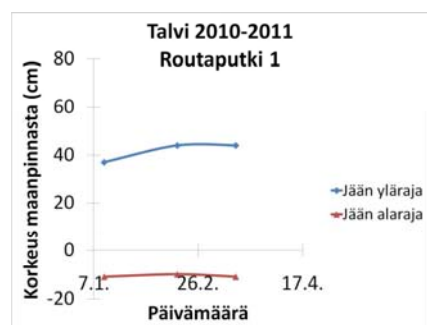
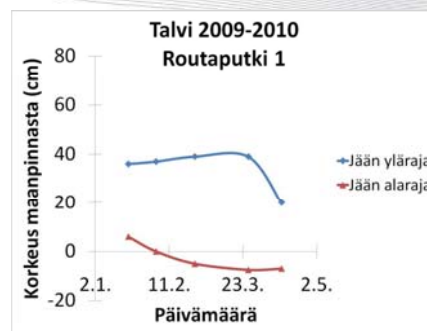
Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013

Jään ja roudan syvyyksien vaihtelu

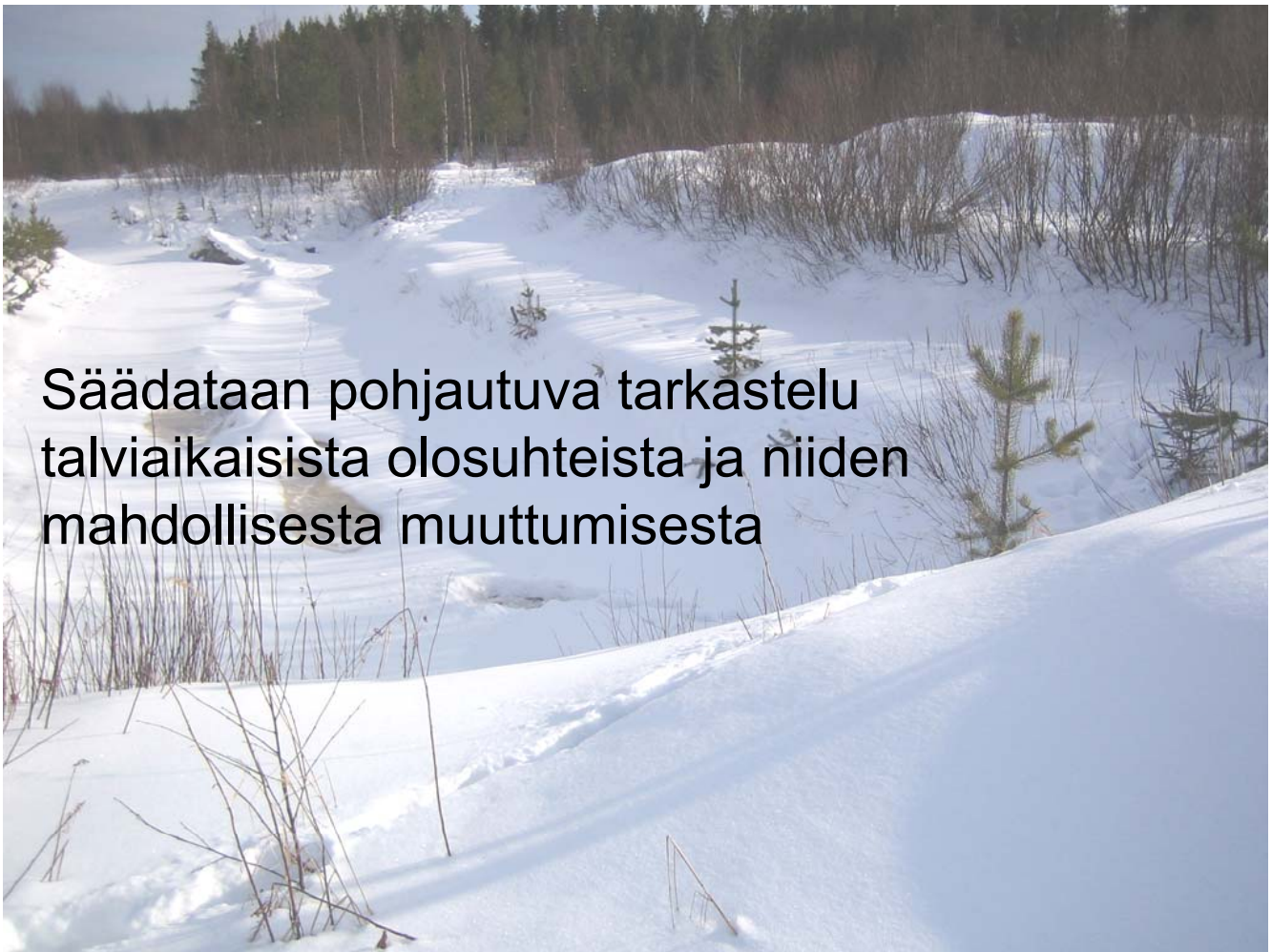
Pehkeensuo 1



Kapustaneva



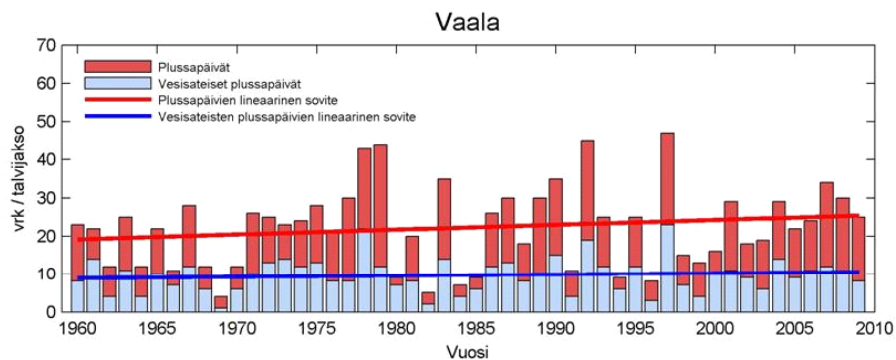
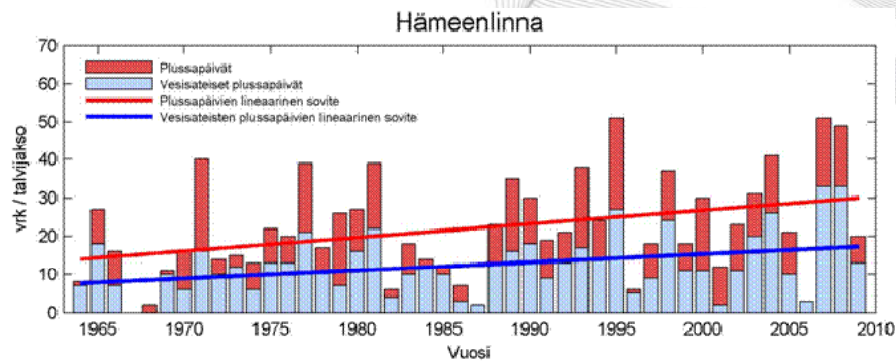
Jään yläraja = maanpinnalla olevan jään ja lumen muodostaman kerroksen korkeus tai keväällä, kun lumi ja jää on jo kosteikon pinnalta sulanut, se tarkoittaa maaperässä olevan routakerroksen ylärajaa eli roudan päällä olevan sulan maan alarajaa. Jään alaraja = maaperässä olevan roudan syvyyden alaraja tai jos maa ei ole roudassa, jään alarajalla tarkoitetaan kosteikon pinnalla olevan jääkerroksen alarajaa eli sulan vesikerroksen ylärajaa.



Säädätään pohjautuva tarkastelu talviaikaisista olosuhteista ja niiden mahdollisesta muuttumisesta

Säädädata

- Tilattiin Ilmatieteenlaitokselta 7 mittauspisteestä; Haapavesi, Halsua, Hämeenlinna, Juuka, Vaala, Utajärvi (interpoloitu data) ja Karvia
- Päivittäiset keskiarvot sadannasta ja lämpötilasta
- Utajärven ja Halsuan datat vain noin 10-15 vuotta, muista tietoa 1960-luvulta lähtien
- Tarkasteltu mm. talvijaksolle sattuvia plussapäiviä ja vesisateisia plussapäiviä MATLAB -laskentaohjelman avulla



Kesellä talvikautta olevat plussapäivät ja vesisäteiset plussapäivät Hämeenlinnassa ja Vaalassa (talvikausi = ensimmäisen kerran päivän keskilämpötila $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ – viimeisen kerran päivän keskilämpötila $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$)

Vipuvoimaa
EU:lta
2007–2013

Yhteenveto ja johtopäätökset

- Joillakin ympärivuotisilla kosteikkokohteilla saatiin talvellakin hyviä poistumia, mutta osalla tapahtui myös huuhtoutumista esim. orgaanisten aineiden, fosforin, typen tai raudan osalta
- Veden virtausta voi tapahtua myös jääkannen alla sulassa kosteikon maaperässä, jossa voi tapahtua mm. kiintoaineen suotautumista ja sen mukana kulkevan typen ja fosforin pidättymistä
- Kustannustehokkuus?



Vipuvoimaa
EU:lta
2007–2013

Lisätietoja ja lähteitä

- Ihme, R. 1994. Pintavalutus turvetuotantoalueiden valumavesien puhdistuksessa. Espoo: Valtion teknillinen tutkimuskeskus. VTT julkaisuja 798. 140 s.
- Kantonen, S. 2011. Turvetuotannon valumavesien ympärivuotinen käsittely pintavalutuskentillä ja muilla kosteikoilla. Diplomityö. Oulun yliopisto, Prosessi ja ympäristötekniikan osasto, Vesi- ja ympäristötekniikan laboratorio. 116 s.+ liitteet
Saataavissa: <http://www oulu.fi/poves/eakr/tukos/raportit.html>
- Määttä, J. 2009. Turvetuotannon kuivatusvesien ympärivuotinen pumppaus pintavalutuskentälle. Rakennustekniikka, ylempi AMK, opinnäytetyö. Oulun seudun ammattikorkeakoulu. 69 s +liitteet
- Pöyry Environment Oy. 2009. Vapo Oy, Turvetuotantoalueiden vesistökuormitusten arviointi YVA -hankkeissa ja ympäristölupahakemuksissa, Yhteenveto tutkimusten ja kuormitustarkkailujen tuloksista. 39 s. +liitteet
- Savolainen, M., Heikkinen, K. & Ihme R. (toim.). 1996. Turvetuotannon vesiensuojeluohjeisto. Oulu: Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus. Suomen ympäristöopas 6. 84 s.

Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013

