



Euroopan unioni
rakennerahastot

Kokeet happamuuden hoidossa Putkipadot

Hannu Marttila

Happamuus ja sen torjuntamalleja Sanginjoella
SaKu-hankkeen loppuseminaari



Pohjois-Pohjanmaa
Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

OULUN YLIOPISTO
UNIVERSITY of OULU




S Y K E

Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013

Virtaamaan vaikuttavat rakenteet

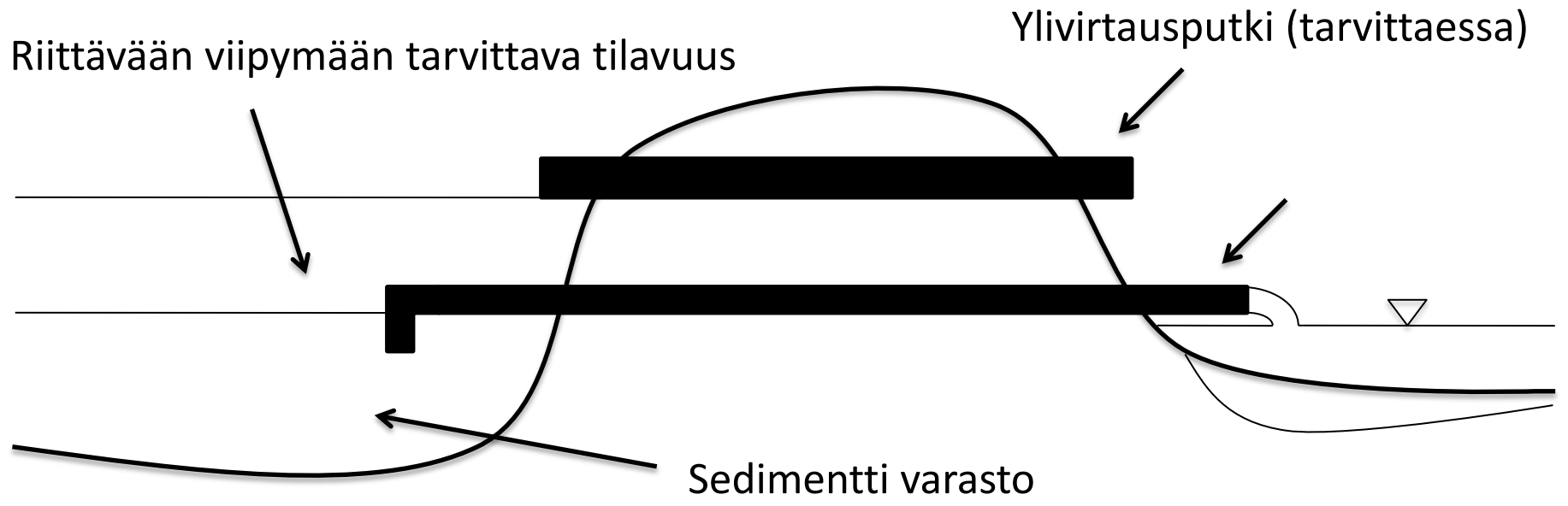
- Tarkoituksena vaikuttaa ylivirtaama aikaiseen vesimäärään – pienennetään eroosiovaaraa



- Settipadot
- Säätäpadot
- Putkipadot/Virtaamansäätäpadot



Virtaamansäätöpato turvemetsäojoituksissa



Varastoi virtaamahuippuja väliaikaisesti ojitusverkkoon

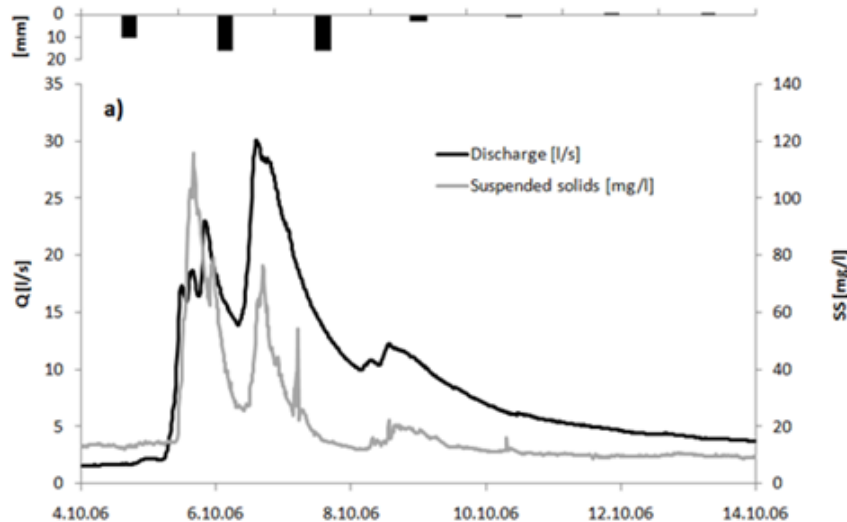
Periaatteet:

- Virtaamanhuiput leikkaantuvat
- Eroosio vähenee
- Pidentynyt viipymä mahdollistaa kiintoaineen takaisin laskeutumisen ojastoon
- Ei liiallista tulvitusta, kuivatusolosuhteet on säilyttävä



Orgaaninen turvesedimentti ojitusalueilla

- Kun ojitus on tehty mm. ojatörmien eroosiota on vaikea estää
- Vesiensuojelun kannalta uoman pohjalla olevalla sedimentillä on tärkeä rooli
- Orgaaninen turvesedimentti on helposti liikkeelle lähtevää
- Kesäiset/syksyiset valantahuiput voivat olla dominoivia, esim. yksi ukkoskuuro voi kuljettaa yli 30% vuotuisesta kuormituksesta
- Merkittävä osa ravinteista voi kulkeutua kiintoaineen mukana





Virtaamansäädön vaikutukset turveojitusalueilla

	Reduktio (%) turvemetsätalous	Reduktio (%) turvetuotanto
Kiintoaine (SS)	54-86	61-95
Kokonaisfosfori (P_{tot})	30-67	47-88
Kokonaistyyppi (N_{tot})	65	45-91

- Suurin vaikutus kiintoaineeseen ja siihen sitoutuneisiin ravinteisiin.
- Hetkellisellä padottamisella ei vaikutusta puiden kasvuun (Hyttinen 2010)

Hyttinen H (2010) Putkipatomenetelmän vaikutus kunnostusojitusalueen puuston kasvuun, opinnäytetyö, Seinäjoen ammattikorkeakoulu

Ohjeistus putkipatojen rakentamiseen



- Rakentaminen
- Mitoitus ohjeistus ja suositukset
 - Ohjeistus virtaamansäätöpadon rakentamiseen:
http://www.metsakeskus.fi/NR/rdonlyres/71BCDC83-9DAF-4B81-B9E9-1E832E95356C/15434/virtaamansaatohje_070311_web.pdf
- Soveltuvuus erilaisille ojitus- ja valuma-alueille



Putkipadon rakentaminen

- Rakennetta voidaan käyttää kulkuväylänä ojitusalueella
- Suositeltavaa käyttää vähintään 200mm runkoputkea
 - Kestää roudan ja yliajon
 - Virtaamansäätö tehdään kulmayhteen avulla
- Rakenteeseen käytetään paikallista maa-ainesta
- Mahdollisimman yksinkertainen rakenne
 - Kustannustehokas
- Mitoitus ojitusalueen ja valuma-alueen ominaisuuksien mukaan
- Sijoitetaan kokoojaojaan ja ojien risteymä kohtiin
- Alapuolinen padotus voi vaikuttaa padon toimintaan ja mitoitukseen





Virtaamansäätöpadon sijoituspaikan soveltuvuutta arvioitaessa tulee kiinnittää huomiota seuraaviin asioihin

- valuma-alueen ja ojitusalueen pinta-alat ja niiden välinen suhde
- valuma-alueen ja ojitusalueen pinta-alat ja niiden välinen suhde
- ojitusalueen pituuskaltevuus
- ojitusalueen ojaston potentiaalinen varastotilavuus
- ojitusalueen maaperä ja sen ominaisuudet
- vedenpidättämisen aiheuttamat riskit kohteella
- suurin mahdollinen vedenpidätyskorkeus
- eroosio riski ojitusalueella
- valuntahuippujen vähentämistarpeet ja mahdollisuudet
- alapuolisen padotuksen vaikutus mitoitukseen
- maanomistajan toiveet





Kokeet Sanginjoen valuma-alueella

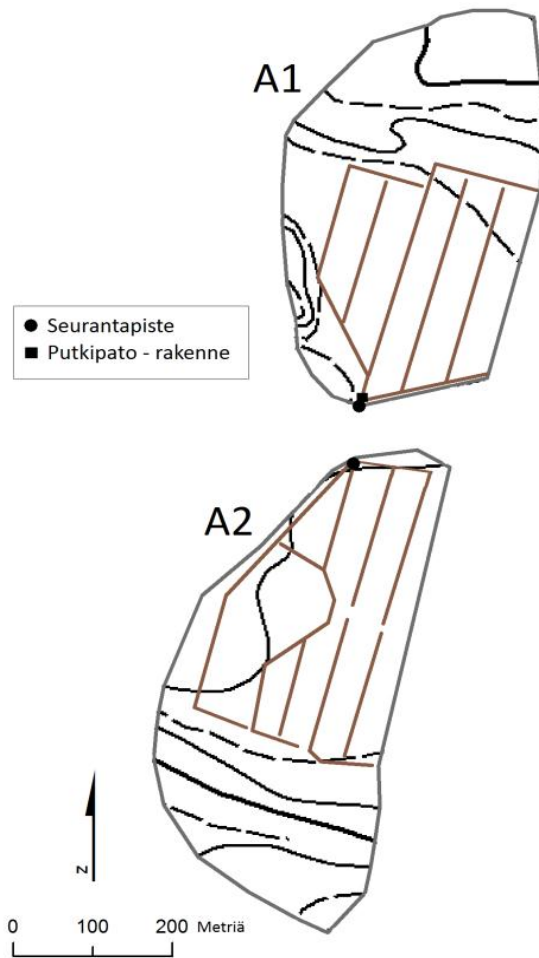
- Hankkeessa testattiin ojitusalueiden hetkellisen vedenpinnan noston vaikutusta pH-arvoihin, kokoojaojiin rakennettujen putkipatojen avulla
 - Viipymän vaikutus pH-tasoon
 - Vaikutus puskurikyvyn lisääntymiseen
- Tutkimus tehtiin Sanginjoen valuma-alueella ns. vertailualue-tutkimuksena, jossa verrattiin keskenään putkipatokohdetta ja normaalilta ojitusalueelta valuvan veden määrää ja laatua ennen ja jälkeen rakenteen tekemistä
- Vedennoston vaikutusta maalta huuhtoutuvaan veden happamuuteen tutkittiin mittaamalla huuhtoutuvan veden pH-arvoa





Koejärjestely

- Koealue sijaitsi Sanginjoen latvavesillä, Karvasojan valuma-alueella
- Jatkuvatoiminen pH, virtaama ja sadanta
- Vesinäytteenotto kuukauden välein:
- Kiintoaine, sähkönjohtavuus, alkaliniteetti, asiditeetti, pH, kokonaistyyppi ja kokonaisfosfori
- Lisäksi osasta näytteistä analysoitiin sulfaatti, rauta, kokonaisorgaaninen hiili, liuennut orgaaninen hiili ja alumiini.
- Seuranta aloitettiin keväällä 2010, ojitus/padon rakentaminen syksyllä 2010. Seuranta jatkettiin vuoden 2011





Euroopan unioni
rakennerahastot

Putkipadon rakentaminen

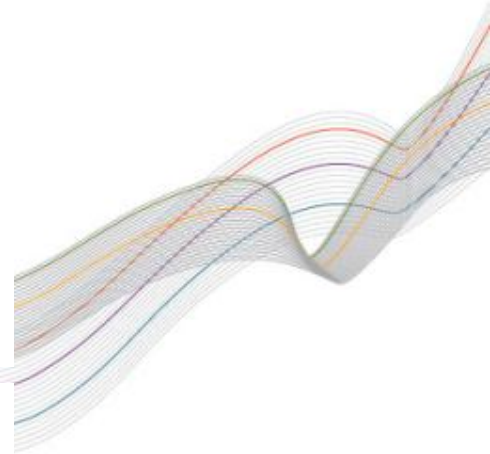
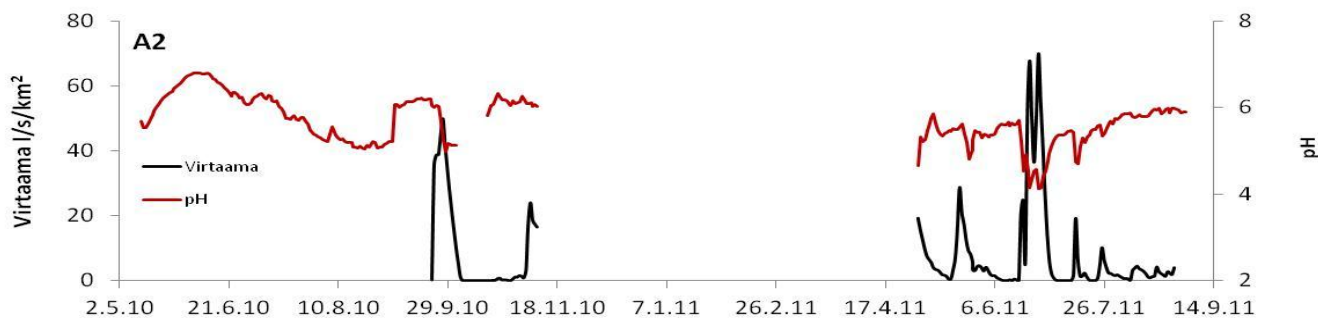
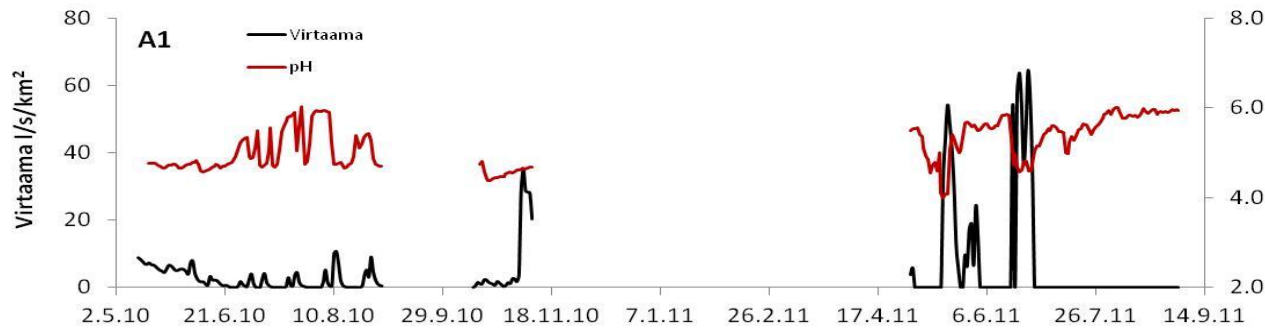


- Vesinäytteillä ei todistettavaa vaikutusta vedenlaatuun
 - Harva mittausväli
- Happamuus peräisin orgaanisista jakeista

	Alue A1		Alue A2	
	Keskiarvo	Keskihajonta	Keskiarvo	Keskihajonta
Kiintoaine (mg/l)	12.6	11.08	10.5	10.1
Sähkönjoht (mS/m)	3.9	0.85	3.9	0.4
Alkaliniteetti (mmol/l)	0.034	0.060	0.040	0.068
Asiditeetti (mmol/l)	0.385	0.145	0.393	0.130
pH	5.3	0.50	5.3	0.7
Kokonaistyyppi (µg/l)	1110	292	1443	410
Kokonaisfosfori (µg/l)	54.0	31.4	42.7	17.6
Sulfaatti (mg/l)	5.20	2.63	3.23	2.04
Rauta (µg/l)	2775	543.9	3433.3	1235.6
TOC (mg/l)	27.0	8.3	32.5	14.5
DOC (mg/l)	23.3	6.11	37.7	11.9
Alumiini (µg/l)	475.8	208	657.0	315.5

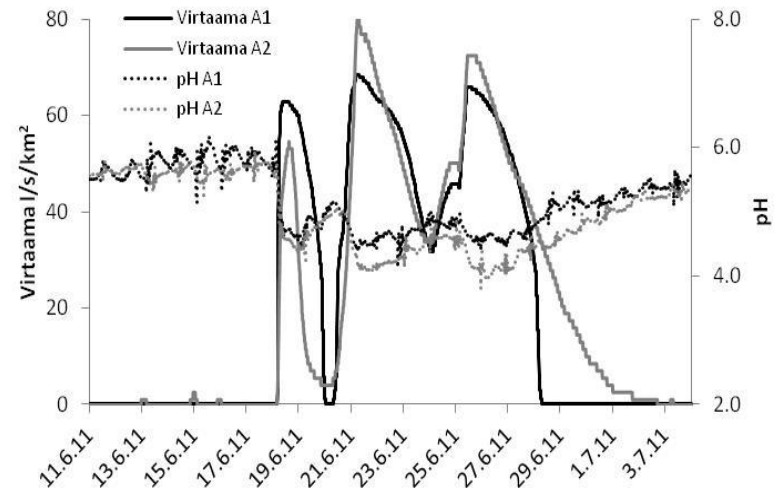


European Union
rakennerahastot



Vaikutukset huippujen aikana

- Suurien sadantojen yhteydessä havaittiin pienempi pH arvo padotusalueella, mutta padotuksen vaikutusta parempaan puskurikykyyn ei voitu todentaa
- Padotus alueelle pidättäytyi suuri määrä kiintoainetta/sedimenttiä
 - Kertyneen sedimentin syvyys 1-1.5 m ojastossa
 - Yläpuolinen puhdistettiin sedimentistä syksyllä 2011





Putkipatorakenteella tehtävän vedenpidättämismahdollisuudet kunnostusojitusten yhteydessä Sanginjoen valuma-alueella

- Tarkastelussa arvioitiin putkipato-rakenteen laajemman käytön teoreettista vaikutusta Sanginjoen valuma-alueen virtaamiin ja mahdollista vaikutusta pH-tasoihin
- Pohjatietoina käytettiin Metsäkeskuksen toimesta vuosina 2004-2010 tehtyjen ojitusten määrää, osavaluma-alueittain (3 jakovaihe) tarkasteltuna
- Käytettävissä olevien ojatilavuustietojen perusteella lasketut pidätystilavuudet vaihtelivat eri osavaluma-alueilla välillä 483–11598 m³ ja teoreettiset viipymät Sanginjoen eri osavaluma-alueilla 0,44–3,26 tuntia kevät ylivalunnan aikana ja 0,01–1,19 tuntia kesä ylivalunnan aikana
- Sanginjoen alajuoksujen osavaluma-alueilla rakenteiden vaikutus kokonaisvirtaamaan jää pieneksi, mutta yläjuoksun turvevaltaisilla ja runsaammin ojitetuilla alueilla (esim. Koivujoki) voidaan saavuttaa 4% vaikutus päivittäiseen kevätylivoirtaamaan ja 5% kesäylioirtaamaan



Yhteenveto – virtaamansäätö patojen soveltuvuus turvemetsätalouden olosuhteisiin (1/2)

- Kun oikein mitoitettu ja asennettu, menetelmä toimii hyvin turvemetsätalouden olosuhteissa
- Rakenne on halpa ja yksinkertainen sekä voidaan rakentaa kunnostusojituksen yhteydessä
- Suurin vaikutus kiintoaineeseen ja siihen sitoutuneisiin ravinteisiin
- Kuivatusolosuhteet on turvattava
- Vesiensuojelun kannalta paras tulos saadaan yhdistelemällä eri menetelmiä

Yhteenveto – virtaamansäätö patojen soveltuvuus turvemetsätalouden olosuhteisiin (2/2)



Euroopan unioni
rakennerahastot

- Vertailualue tutkimuksessa ei voitu varmasti todentaa hetkellisen pidätyksen vaikuttavan ojitusalueelta lähteisiin pH-tasoihin
- Suurien sadantojen yhteydessä havaittiin pienempi pH arvo padotusalueella, mutta padotuksen vaikutusta parempaan puskurikykyyn ei voitu todentaa
- Rakenteella saavutettiin myös hieman pidempi viipymä ojitusalueelta, mutta tämän vaikutukset suuremmalla valuma-alueella pH piikin viipymän näkökulmasta on myös pienet
- Vesinäytetuloksien perusteella matalat pH arvot alueilla johtuvat humushappamuudesta, joten seurannassa ei pystytty näyttämään toteen putkipatorakenteen vaikutusta alunamaa alueella



Pohjois-Pohjanmaa
Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

OULUN YLIOPISTO
UNIVERSITY of OULU




S Y K E

Vipuvoimaa
EU:lta
2007–2013



Euroopan unioni
rakennerahastot

Kiitos! Kysymyksiä?



Pohjois-Pohjanmaa
Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

OULUN YLIOPISTO
UNIVERSITY of OULU




S Y K E

Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013