



Isonen vesiensuojelukosteikko 12.8.2010, kuva : Anssi Karppinen

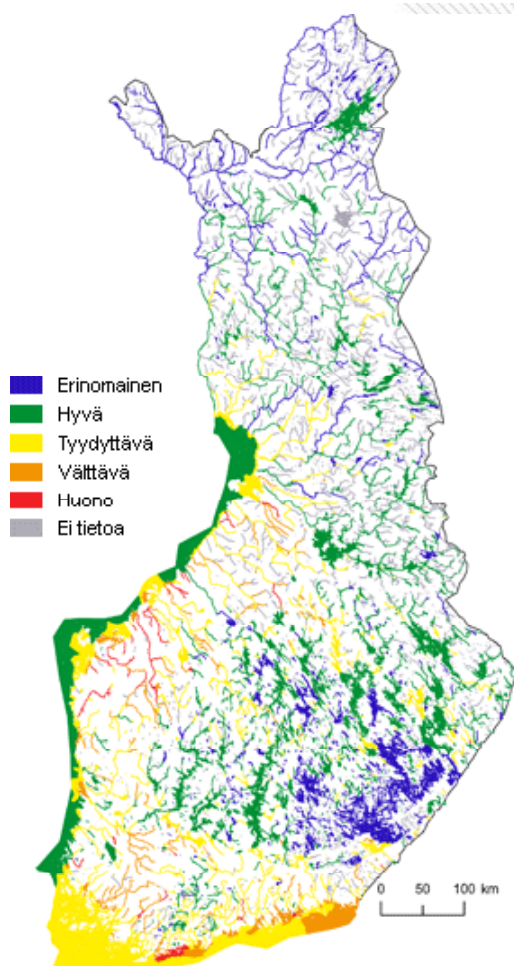
Valumavettä puhdistavat kosteikot ja pintavalutuskentät vesien hoidossa

Kaisa Heikkinen, Suomen ympäristökeskus



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

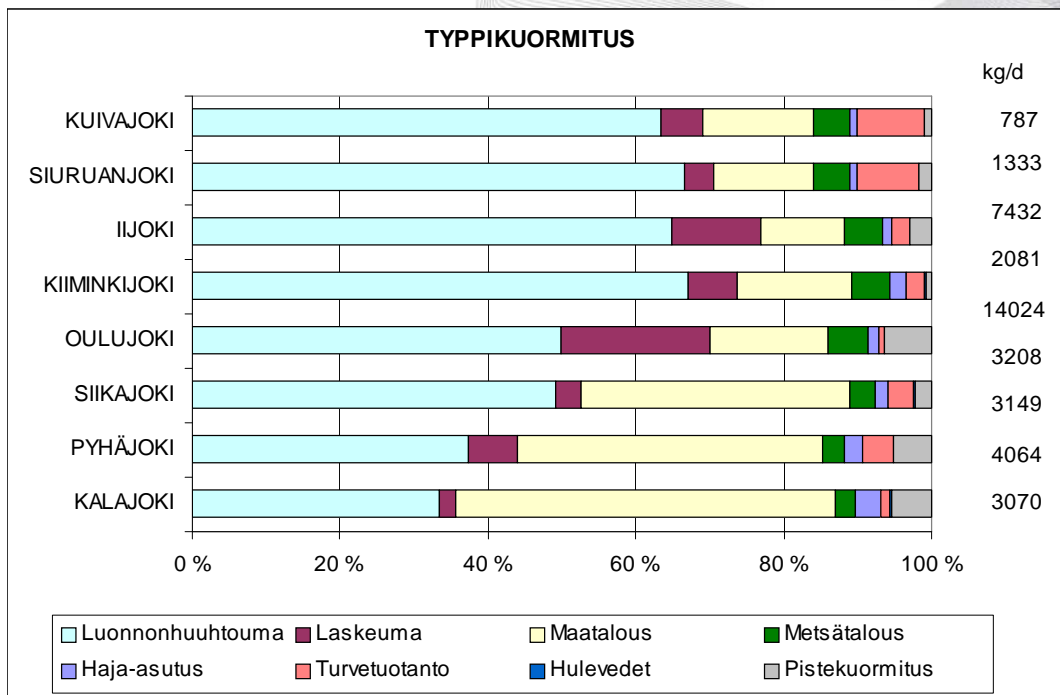
Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013



Suomen pintavesien ekologinen tila

Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013

POHJOIS-POHJANMAAN JOKIEN TYPPIKUORMITUS



Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013



Maatalous



Metsätalous



Vesistöön huuhtoutuu:

- Typpiä
- Fosforia
- Orgaanisia aineita
- Rautaa
- Kiintoainetta



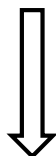
Turvetuotanto

→ → Jokien pohjien liettyminen ja rehevöityminen keskeiset vesiensuojelulliset ongelmat Suomessa

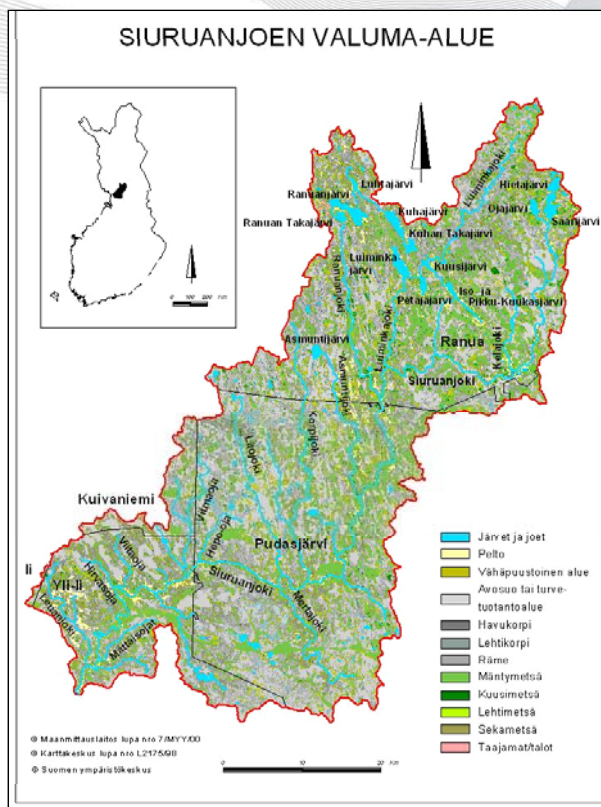
Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013

Maankäytöstä peräisin olevan kuormituksen vähentämiseen tarvitaan hajautettua vesiensuojelutekniikkaa

Valuma-alueet ovat laajoja ja kuormituksen lähteet sijoittuvat alueen eri puolille



Valumavettä puhdistavilla kosteikoilla ja pintavalutuskentillä on keskeinen asema haja-kuormituksen vesiensuojelussa



EU:lta
2007-2013

Valumavettä puhdistavia kosteikkoja on monenlaisia



Kompsasuon pohjoinen pintavalutus-kenttä Kuivaniemellä



Hovin maatalouskosteikko Vihdissä

Linkki Primrose tietokantaan:
http://www.jordforsk.com/fagnat/Primrose/primrose_databasewp1.htm

Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013

Keskimääräiset Kompsasuon pintavalutuskentällä kesällä ja syksyllä saavutetut poistumat (%).

Vuonna 2002 pintavalutuskenttä oli ollut käytössä 16 vuotta. Poistumat on laskettu kentälle tulevien ja sieltä lähtevien ainemäärien perusteella.

Vedenlaatumuuttuja	Vuosi	
	1987-1996	2002
Kiintoaine	48	31
COD _{Mn}	18	16
Kok.N	53	52
Epäorgaaninen N	69	78
NH ₄ -N	84	94
NO ₃ -N	50	57
Kok.P	51	47
PO ₄ -P	55	47
Kok.Fe	35	49
Liukoinen orgaaninen Fe	43	52

Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013

Kosteikkoterminologiaa

Ojitettu kosteikko tai kosteikko

- TuKos-projektin loppuraportissa käytetään tätä nimitystä projektissa kehitettävästä vesiensuojelurakenteesta

Pintavalutuskenttä

- Nimitys on rajattu käytettäväksi olemassa olevien suunnittelu- ja mitoitusohjeiden (Savolainen ym. 1996) mukaisesti toteutetuille, suolle perustetuille vesiensuojelurakenteille

Terminologiaa on vielä kehitettävä

Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013

Mahdollisuudet vähentää hajakuormitusta pintavalutuskentillä Siuruanjoen valuma- alueella Pohjois-Suomessa

Menetelmän tehokkaalla käytöllä joen kokonaiskuormitusta voitaisiin vähentää (%)

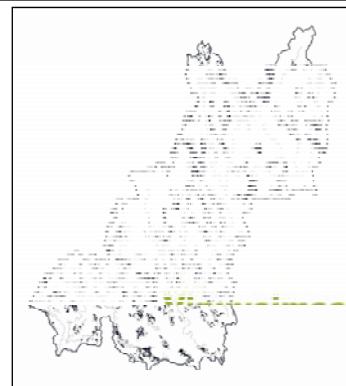
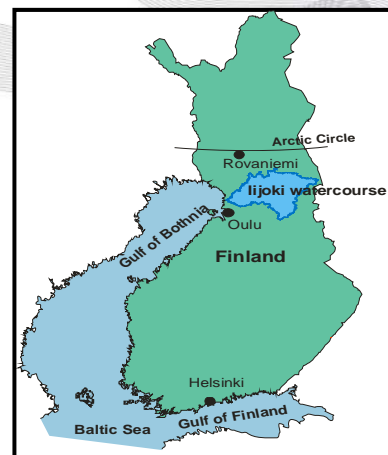
Kok. P	35
Kok. N	27

→ Jo yksistään pintavalutuskentät tehokas menetelmä joen kokonaiskuormituksen vähentämiseen

On myös muita vesiensuojelukosteikkoja

4 - 10% Siuruanjoen valuma-alueesta sopii pintavalutuskenttäalueeksi.

→ Menetelmä on luontaisesti sopiva suovaltaisille jokivaluma-alueille



ta
2007-2013



Vesiensuojelukosteikoilla valumavesistä saadaan poistumaan myös epäorgaanista typpeä

Typpi on usein levätuotantoa rajoittava minimiravinne

- Pohjanmaan runsasravinteisissa, humuspitoisissa jokivesissä
- Perämeren rannikkovyöhykkeellä



Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013



VEDEN PUHDISTUMISEEN JOHTAVAT PROSESSIT KOSTEIKOISSA

Kaikissa valumavettä puhdistavissa kosteikoissa periaatteessa samat prosessit – vaihtelua eri prosessien suhteellisessa merkityksessä

- Turvetuotannon valumavesien erityishaaste suuri humuspitoisuus

Valumavedestä kyettävä poistamaan samanaikaisesti useita eri tavoin käyttäytyviä aineita

→ Haasteita vesien puhdistukselle

Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013



Typen, fosforin, raudan ja kiintoaineen esiintymismuodot turvetuotannon valumavesissä

	KIINTOAINE	HUMUS	EPÄORGAANISET RAVINTEET	
TYPPI	Partikkelimainen N	Liukoinen orgaaninen N	Ammoniumtyppi NH ₄ -N	Nitraattityppi NO ₃ -N
FOSFORI	Partikkelimainen P	Liukoinen orgaaninen P		Fosfaattifosfori PO ₄ -P
RAUTA	Partikkelimainen Fe	Liukoinen orgaaninen Fe		
ORGAANINEN KIINTOAINE	Orgaaniset kiintoainehiukkaset			
EPÄORGAANINEN KIINTOAINE	Epäorgaaniset kiintoainehiukkaset			

Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013

KIINTOAINNE
Partikkelimainen N
Partikkelimainen P
Partikkelimainen Fe
Orgaaniset kiintoainehiukkaset
Epäorgaaniset kiintoainehiukkaset



Pidättymiseen johtavat prosessit riippuvaisia kosteikon rakenteesta

- Sedimentoituminen
- Suotautuminen

Kiintoaineen pidättymiseen johtavat tekijät tulee tuntea

Miten kiintoaine saataisiin pysymään kosteikossa myös tulvakausina?

Vipuvoimaa

EU:lta
2007-2013

HUMUS
Liukoinen orgaaninen N
Liukoinen orgaaninen P
Liukoinen orgaaninen Fe



Humusta ja sen kuljettamia aineita pidättyy jonkin verran

Missä määrin puhdistustuloksiin vaikuttaa humusaineiden huuhtoutuminen turvepohjaisista kosteikoista?

Syitä humusaineiden huuhtoutumiselle

- kuivat ja märät jaksot kosteikon turpeessa usein vaihtelevat
- kuivina jaksoina turve hajoaa ja märkinä jaksoina hajoamisen tulokset huuhtoutuvat kosteikosta
- puhdistettavat valumavedet myös lannoittavat kosteikkoa
→ turvetta hajottavat bakteerit viihtyvät

Tarvitaan vielä tietoa

- syistä humuksen huuhtoutumiselle
- menetelmistä humuksen huuhtoutumisen vähentämiseksi/estämiseksi

Vipuvoimaa

EU:lta
2007-2013

EPÄORGAANISET RAVINTEET	
Ammoniumtyppi NH ₄ -N	Nitraattityppi NO ₃ -N
	Fosfaattifosfori PO ₄ -P

Miten saada kosteikon rakenne optimaaliseksi näiden kaikkien aineiden poistumisen kannalta?

Epäorgaanisen typen poistuminen valumavedestä

NH₄-N -----> NO₃-N -----> N₂ tai N₂O

Nitrifikaatio

Denitrifikaatio

Hapellinen ympäristö

Hapeton ympäristö

Pintavalutuskentillä nitrifikaatio-denitrifikaatioprosessi arvioitu tärkeimmäksi epäorgaanista typpeä poistavaksi prosessiksi



Fosfaattifosforin pidättyminen maaperään

Fosfaattifosforia liukenee maaperästä **hapettomassa ympäristössä**

Pintavalutuskentillä fosfaattifosforin pidättyminen turpeeseen on arvioitu tärkeimmäksi fosfaattifosforia poistavaksi prosessiksi

Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013

TYPEN JA FOSFORIN SITOUTUMINEN KASVILLISUUTEEN

Kasvillisuuden merkitys ravinteiden pidättäjänä vesiensuojelukosteikoissa on yleensä pieni

Kasvibiomassan typpi- ja fosforimäärien muutokset ja näiden muutosten osuudet vedenlaatu seurannan mukaan pidättyneistä fosfaattifosforin ja epäorgaanisen typen määristä Kompsasuo- pohjoisella pintavalutuskentällä vuosina 1987 - 1992.

	P		N	
	kg	%	kg	%
Varvut	-3,2	-33	-9,4	-1
Sarat, heinät ja ruohot	5,5	56	39	2
Sammalet	-5	-51	-15,4	-1
Maanalainen biomassa	0,9	9	45,8	3
Koko biomassa	-1,8	-18	60	4

Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013

Kasvillisuudella on kuitenkin tärkeä välillinen merkitys vesiensuojelukosteikon toiminnalle:

- Parantaa veden leviämistä kentälle
- Suodattaa vedestä kiintoainetta
- Estää eroosiota

Suolle perustetuilla pintavalutuskentillä kasvillisuus kuljettaa happea syvempiin turvekerroksiin ja tehostaa näin ravinteiden poistumiin johtavia prosesseja

→ Hyväkuntoinen suokasvillisuus on todennäköisesti yksi pintavalutuskentän käyttöikää pidentävä tekijä



Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013



Valuma-alueitasoisen suunnittelun tarpeet ja mahdollisuudet metsätalouden vesiensuojelussa

Metsätalouden vesiensuojelupäivät
Oulussa 29.-30.9.2009

Kaisa Heikkinen, Suomen ympäristökeskus

Työryhmä: Teemu Ulvi, Seppo Hellsten, Anne-Mari Rytönen, Jaana Rintala, Kati Martinmäki



28.8.2011

Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013

WATERPRAXIS-projektissa

Kehitetään metsätalouden
pintavalutuskenttien ja
vesiensuojelukosteikkojen valuma-
aluetasoista yleissuunnittelua
→ Suunnitteluohjeet

Yhteistyö metsätalouden vesiensuojelun
suunnittelijoiden ja alueellisten
ympäristö-viranomaisten välillä



Pintavalutuskenttä Kompsasun
turvetuotantoalueella

Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013



Kiitos!

Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013