

# Maatalouden ympäristötoimenpiteet: Virossa

## Katarina Kyllmar

Swedish University of Agricultural Sciences  
*Leader of WaterDrive Catalogue of Measures*

## Ainis Lagzdins

Latvian University of Life Sciences and Technology

## Sirkka Tattari

Finnish Environment Institute

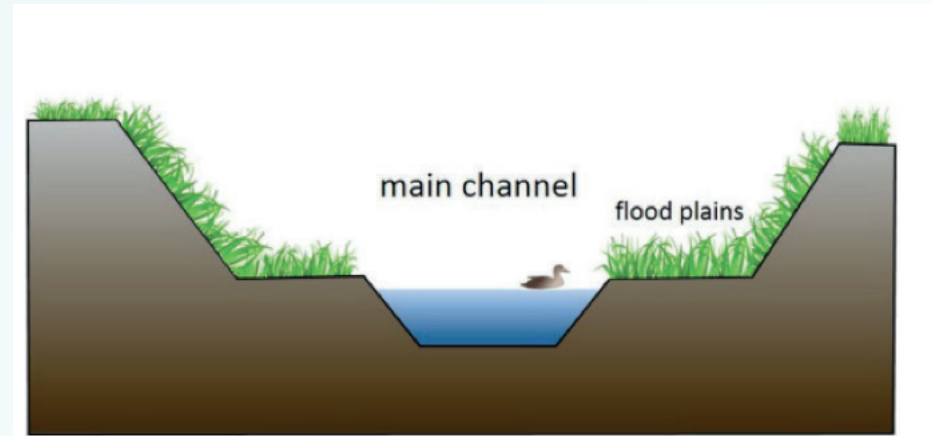
# Maatalouden ympäristötoimenpiteet virrassa:

1. Kaksivaiheiset ojat
2. Rakennetut kosteikot – vedenalainen virtaus
3. Rakennetut kosteikot – pintavesi



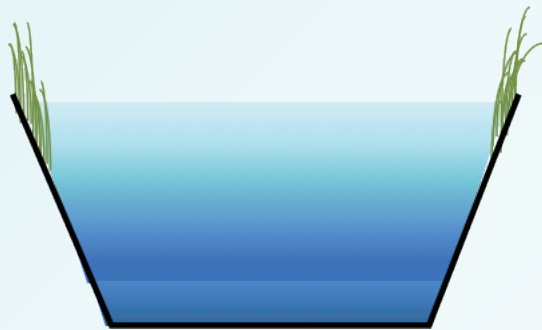
# Kaksivaiheiset ojat

- Kaksivaiheinen oja koostuu luonnollisesta pohjavirtauskanavasta tulva "penkeillä", jotka ovat tukikohdan vieressä virtauskanava kuivatusojan sisällä. Tulvatasanteet voivat olla joko yksi- tai kaksipuolisia.
- Se koostuu pääkanavasta, jossa vesi virtaa veden tullessa tilavuus on pieni, ja tulvatasanteilla, joissa vedellä on enemmän tilaa virtaamaan lisääntyneen vesimäärän aikana.
- Rakenne jäljittelee luonnollisen puron piirteitä ja on siksi kestävämpi. Kaksivaiheisilla ojilla, luonnollinen prosessit, jotka vähentävät veden ravinnekuormitusta mahdollista. Kaksivaiheiset ojat vähentävät eroosiota ja tulvia.
- Tulvatasantojen kasvillisuus estää eroosiota ja poistaa ravinteita vedestä.
- Myös tulvatasantojen rakentaminen lisää luonnon monimuotoisuutta alueella.

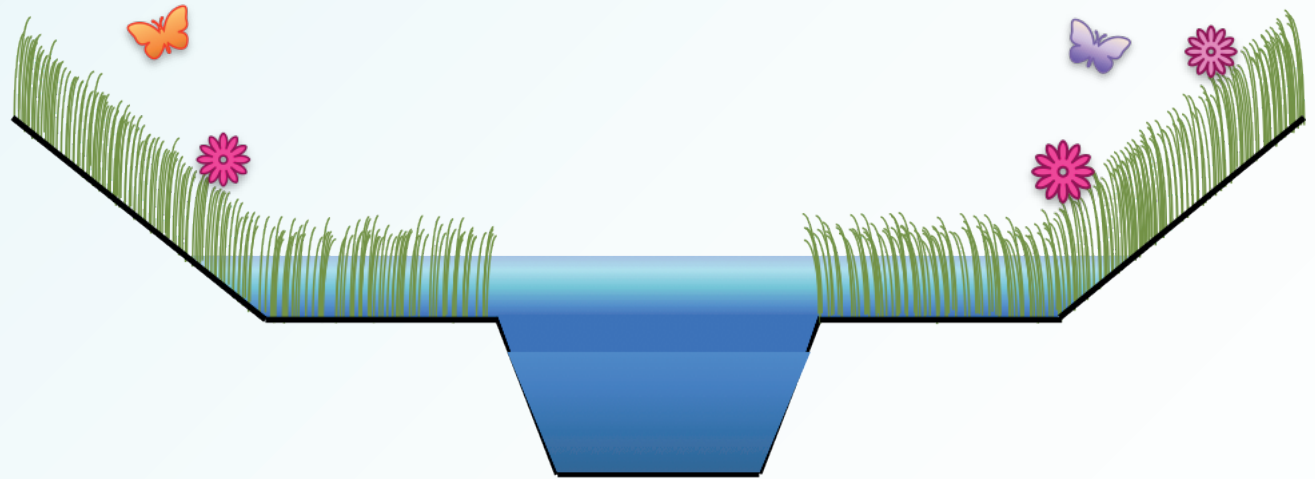


Kaksivaiheinen ojan periaate (kuva: Heidi Nurminen) ja tulvan louhintatyöt (kuva: Kaisa Västilä).

# Kaksivaiheiset ojat



Tavallinen oja



2-vaiheinen oja

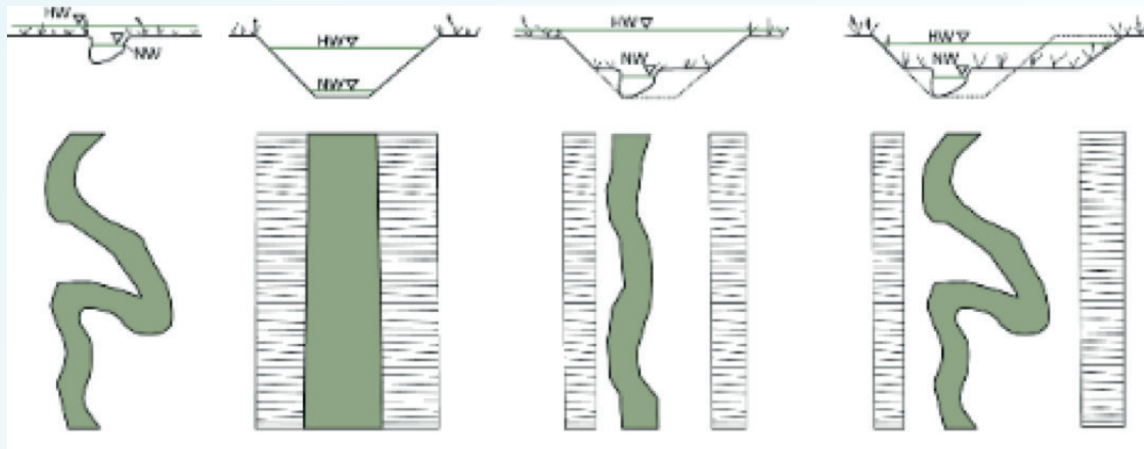
**Tulvasanteet voivat toimia myös ekologisina käytävinä erilaisille eläimille ja hyönteisille.**

# Lokalisointi ja toteutus

Maatalousalueilla ympäristölle on kysyntää kestäviä ratkaisuja veden laadun, mutta myös biologisen monimuotoisuuden parantamiseksi.

Kaksivaiheiset kanavat ovat sovellettavissa streameihin, jotka tarvitsevat ylläpitoon ja tulvien hallinnan parantamiseen.

Kaksivaiheinen oja vaatii enemmän tilaa kuin tavalliset ojat maataloudessa, mikä johtaa peltomaan menettämiseen.



Perinteinen puolisuunnikkaan muotoinen kanava



Kaksivaiheinen kanava, molemmin puolin tulva



# Vaikutukset, kesto ja ylläpito

Kaksivaiheiset kanavat tarjoavat suuremman vedenpidätyskapasiteetin suurilla virtauksilla, mikä voi vähentää alavirran tulvia samalla viemäröinnin tarjoaminen. Ne edistävät hienon sedimentin laskeutumista tulvatasanteille suurten virtausten aikana, mikä parantaa elinympäristöä vesiyhteisöille ja vähentää sedimenttikuormitusta. Myös ravinteiden vegetatiivinen otto (esim. on tehostettu, mikä puskuroi myöhemmän ravinteiden viennin. Kaksivaiheinen lähestymistapa vähentää pankkien eroosiota ja epäonnistumista, mikä voi vähentää ojien huoltotoimenpiteiden tiheyttä erityisesti yhdessä penkkisedimentin laskeuman kanssa. Pinta-ala, jossa denitrifikaatiota voi tapahtua, on suurempi, mikä lisää pysyvää typen poistumista ilmakehään, vähentää siten typen vientiä ja rehevöitymistä.

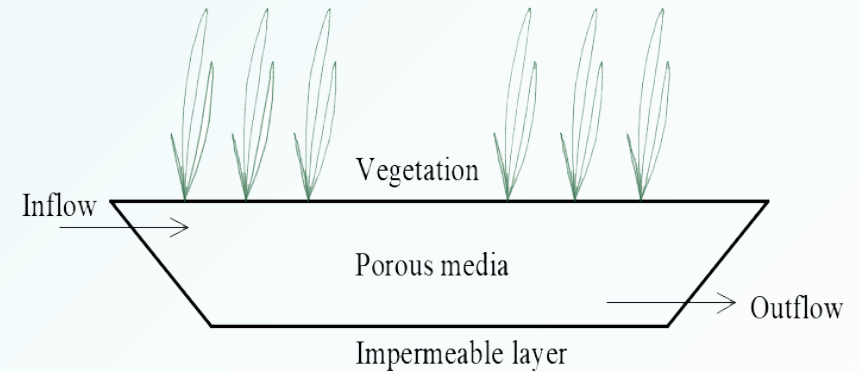
Kaksivaiheiset ojat vaativat vähemmän huoltoa kuin tavalliset ojat, mutta ne ovat kalliimpia rakentaa kuin tavalliset oja. Ojan raivaus tulee sopia alueen toimijoiden kesken.

	Good/positive
	Moderate
	Negative
	Unknown
	Not relevant

Effects								Costs	
Water retention	N retention	P retention	Ground-water infiltration	Productivity	Biodiversity	Carbon storage	GHG reduction	Duration	Maintenance
								Investment	Vegetation removal

# Rakennetut kosteikot – vedenalainen veden virtaus

- Pääasiassa käytetään maanalaisia virtausrakennettuja kosteikkoja luonnollisina käsittelyjärjestelminä veden laadun parantamiseksi.
- Maanalainen virtausrakennettu kosteikko koostuu yleensä kaivetusta kaivosta, joka on vuorattu läpäisemättömällä muovikerroksella kalvo tai savi, täytetty huokoisilla aineilla, kuten kivillä, soraa tai karkeaa hiekkaa ja peitetty istutetulla tai luonnollisella kasvillisuudella.
- Veden jakautuminen väliaineen kautta voi olla pysty- tai vaakasuora varmistamalla, että veden pinta pysyy suodatinkerroksen pinnan alapuolella.
- Fysikaalisista prosesseista johtuen vesi suodatetaan mekaanisesti, kun taas mikrobiologinen aktiivisuus suodatinväliaineessa johtaa poistamiseen ravinteiden, BOD5:n ja suspendoituneiden kiintoaineiden kokonaismäärästä.



Kaavamainen piirros pohjapinnasta virtaus rakennettu kosteikko:

1. sisäänvirtaus;
2. Läpäisemätön kerros,
3. Huokoinen materiaali,
4. Kasvillisuus,
- 5 Pistorasia

# Lokalisointi ja toteutus

Pintavirtausrakennettuja kosteikkoja voidaan mukauttaa saasteiden poistamiseksi:

- kotitalousjätevesi
- hulevesi
- saastuneet teollisuusjätevedet ja
- maatalouden valuma

Rakennettujen kosteikkojen mittojen tulisi olla lasketaan määrän ja laadun perusteella sisäänvirtaavasta vedestä.

Vesi voidaan jakaa järjestelmän kautta ilman sähköä alueen asianmukaisessa rinteessä.



Maanalainen virtaus rakensi kosteikkoa  
Mezacirulin tilalla Latviassa



# Vaikutukset, kesto ja ylläpito

Pintavirtausrakentetulla kosteikkoalueella on potentiaalia poistaa merkittävästi typpi- ja fosforiyhdisteitä sekä vähentää kiintoainepitoisuuksia ja biokemiallista hapen tarvetta vedessä.

Käsittelyjärjestelmänä rakennetun kosteikon toteutus- ja ylläpitokustannukset ovat alhaiset.

Hyödynnyksen aikana kasvillisuus on poistettava kerran vuodessa ja seurataan määrääjoin veden jakautumista järjestelmä. Jos vedenjakelujärjestelmässä on merkkejä tukkeutumisesta, huokoinen väliaine on vaihdettava.

	Good/positive
	Moderate
	Negative
	Unknown
	Not relevant

Effects								Costs	
Water retention	N retention	P retention	Ground-water infiltration	Productivity	Biodiversity	Carbon storage	GHG reduction	Duration	Maintenance
								Several years	Low

# Rakennetut kosteikot – pintavedet

- Hyvin suunniteltu kosteikko sisältää syvän ja matalan, sekä avovesi- ja kasvillisuusalueet loivilla rinteillä ja kaarevat rantaviivat.
- Rakennetut kosteikot (CW:t) vähentävät maatalouden vesien saastumista ja täydentää kentillä tehtyjä vesiensuojelutoimenpiteitä.
- Paikallisesti CW:t voivat parantaa merkittävästi vesien tilaa, koska ne estävät ravinteiden ja kiintoaineiden kulkeutumisen vastaanottajalle vesistö.
- CW:t varastoivat myös vettä ja vähentävät siten tulvariskiä alavirran alueilla. Lisäksi viljelijät voivat käyttää varastoituja vettä kasteluun ja kierrättää siten ravinteet takaisin pelloille.
- Linnut, riistat, kalat, raput ja monet muut eläimet viihtyvät CW:ssä. Hyvin suunnitellut ja rakennetut CW:t tuovat myös iloa silmälle ja elävöittämään maaseutumaisemia.



Kaavakuva rakennetusta kosteikosta:

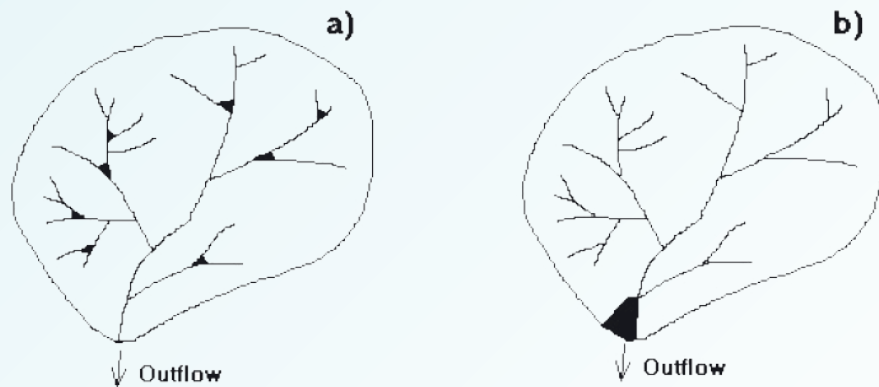
1. Sisäänvirtaus (sisäänvirtauspato); 2. tulvavyöhyke,
3. Syvän veden alue, 4 matalan veden alue, 5 ulostuloa (ulosvirtauspato)
6. Eristysoja, 7 Pengerryt; 8. Maan halkeamat, 9. saareke

# Lokalisointi ja toteutus

Kaksi erilaista CW:n paikantamisstrategiaa: useita pieniä kosteikkoja yläjuoksulla ja sivujokien varrella (A) ja yksi suuri kosteikko valuma-alueen (B) ulostulossa.

Strategian A etuja ovat, että (i) riittävä CW:n ja vesistöalueen suhde on helpommin saatavilla ja (ii) että syöttövedet ovat vähemmän laimennettuja kuin strategiassa b). Samaan aikaan strategiassa B etuna on, että koko lastaus alkaen valuma-alue käsitellään CW:ssä.

CW:t on perustettava ensisijaisesti patoamalla, mutta käytännössä niitä on aina tarpeen tehdä louhintatyöt, mm. luodaksesi syviä osia.



Kaksi erilaista strategiaa rakennettujen kosteikkojen paikantamiseksi; useita pieniä kosteikkoja yläjoen ja sivujokien varrella a) ja yksi suuri kosteikko valuma-alueen (b) ulostulossa.



Rakennettu kosteikko Suomen maaseudulle kesällä 2019. (Kuva: J.Koskiahho)

# Vaikutukset, kesto ja ylläpito

Kiinteään materiaalin pysyvyyden kannalta CW:n positiiviset vaikutukset ovat (hetken rakentamisen jälkeen) välittömiä, kun taas liuenneiden ravinteiden osalta kestää noin 5 vuotta, ennen kuin retentiot ovat merkittäviä. Typelle (N), CW:n retentiokyky on ääretön (denitrifikaatio). Fosforin (P) osalta CW-maaperän pidätyskyky (adsorptio) on rajoitettu. Siitä huolimatta P- (ja N) biologinen poisto ja P-rikkaiden maapartikkeleiden laskeutuminen jatkuvat.

Kuitenkin pysyäksesi tehokkaana, tämä vaatii. Tämä vaatii kuitenkin CW:iden ylläpitoa poistamalla laskeutunut sedimentti ja umpeenkasvun niitto vaikkapa 5–10 vuoden välein.

	Good/positive
	Moderate
	Negative
	Unknown
	Not relevant

Effects								Costs	
Water retention	N retention	P retention	Ground-water infiltration	Productivity	Biodiversity	Carbon storage	GHG reduction	Duration	Maintenance
								Investment	Minor

# Maatalouden ympäristötoimenpiteet: Virossa

**Katarina Kyllmar**

Swedish University of Agricultural Sciences  
*Leader of WaterDrive Catalogue of Measures*

**Ainis Lagzdins**

Latvian University of Life Sciences and Technology

**Sirkka Tattari**

Finnish Environment Institute