

Põllumajanduse keskkonnameetmed:

Voos

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

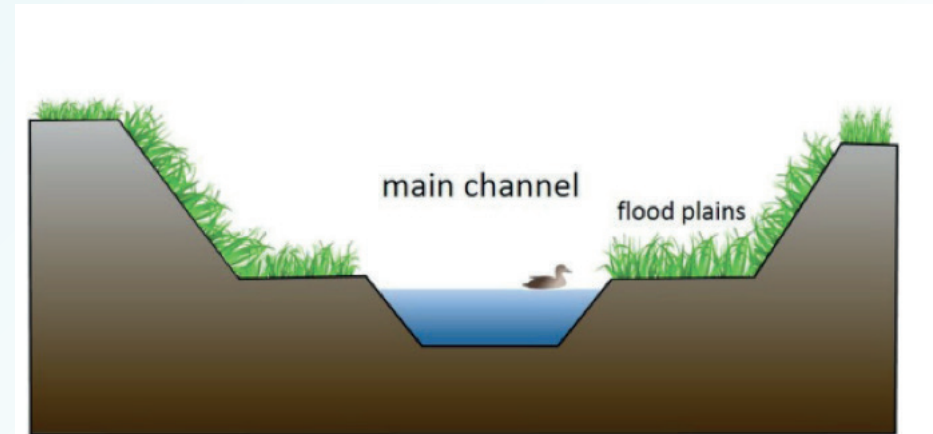
Põllumajanduse keskkonnameetmed voolus:

1. Kaheastmelised kraavid
2. Rajatud märgalad – maa-alune veevool
3. Rajatud märgalad – pinnavesi



Kaheastmelised kraavid

- Kaheastmeline kraav koosneb looduslikust alusvoolukanalist lammi "pinkidega", mis külgnevad alusega voolukanal kuivenduskraavi sees. Lammid võivad olla kas ühe- või kahepoolsed.
- Koosneb peakanalist, kuhu vesi voolab maht on väike ja lammidel, kus vees on rohkem ruumi voolama suurenenud veehulga ajal.
- Struktuur jäljendab loodusliku oja tunnuseid ja on seega säästvam. Kaheastmeliste kraavidega, looduslik protsessid, mis vähendavad vee toitainete koormust võimalik. Kaheastmelised kraavid vähendavad erosiooni ja üleujutusi.
- Taimestik lammidel hoiab ära erosiooni ja eemaldab toitaineid veest.
- Lammide rajamine suurendab ka elurikkust piirkonnas.

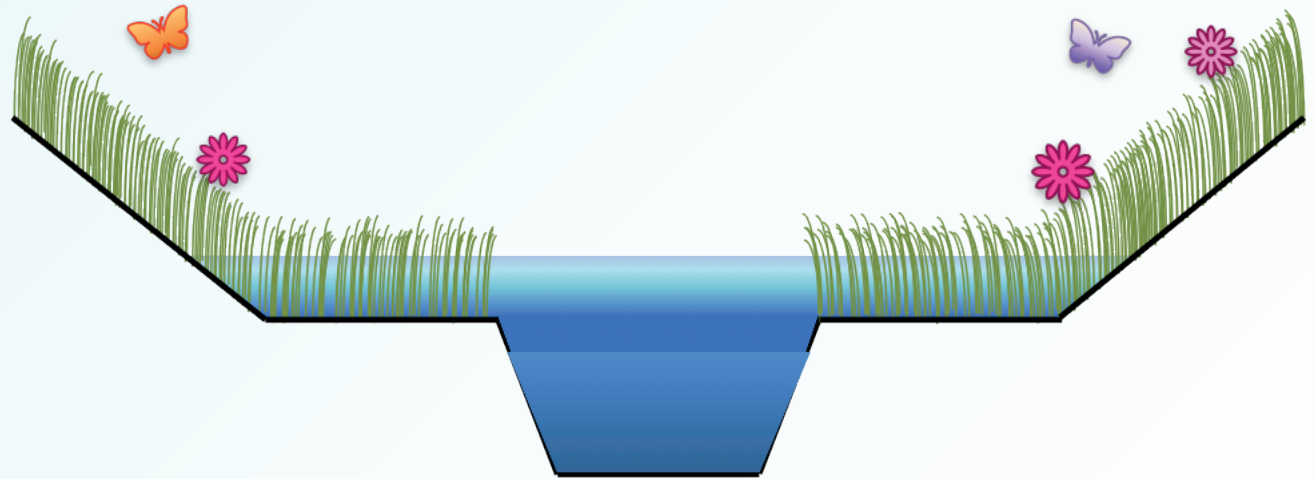


Kaheastmeline kraavi põhimõte (foto: Heidi Nurminen) ja lammi kaevetööd (foto: Kaisa Västilä).

Kaheastmelised kraavid



Tavaline kraav



2-astmeline kraav

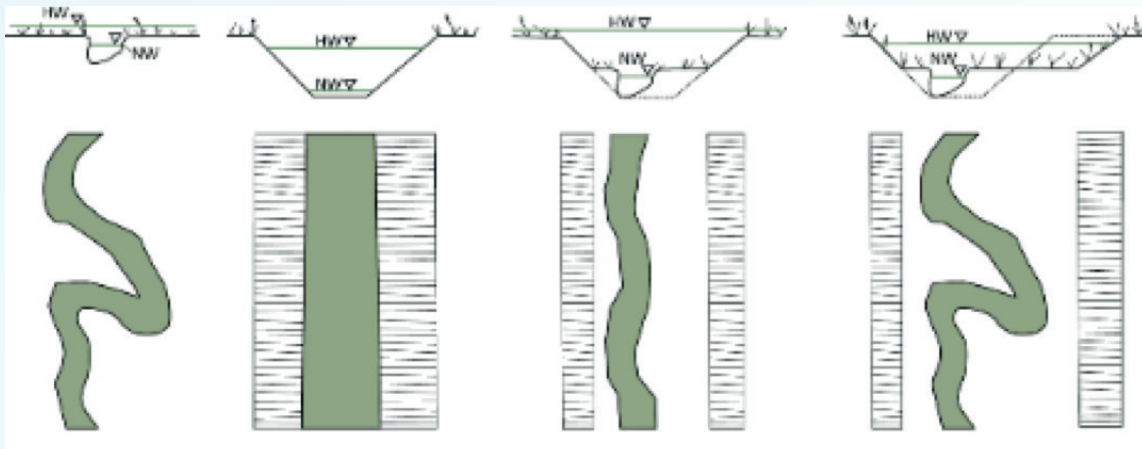
Üleujutusalaad võivad olla ka ökoloogilised koridorid erinevatele loomadele ja putukatele.

Lokaliseerimine ja rakendamine

Põllumajanduspiirkondades on nõudlus keskkonnakaitse järele säästvad lahendused vee kvaliteedi, aga ka bioloogilise mitmekesisuse parandamiseks.

Kaheastmelised kanalid on rakendatavad voogudele, mis vajavad hooldust ja üleujutuste kontrolli parandamiseks.

Kaheastmeline kraav nõuab rohkem ruumi kui tavalised kraavid põllumajanduses, mis toob kaasa põllumaa kadumise.



Tavaline trapetsikujuline kanal



Kaheastmeline kanal, mõlemal pool lammi



Mõju, kestus ja hooldus

Kaheastmelised kanalid tagavad suurema veepidavuse suure voolu korral, mis võib vähendada allavoolu üleujutusi dreanaaži pakkumine. Need soodustavad suurte vooluveekogude ajal lammidel peensete setete ladestumist, mis parandab elupaika veekogukondade jaoks ja vähendada sisevoolu settekoormust. Samuti vegetatiivne toitainete omastamine (nt kõrrelised) on tõhustatud, mis puhverdab allavoolu toitainete eksporti. Kaheastmeline lähenemine vähendab pankade erosiooni ja ebaõnnestumist, mis võib vähendada kraavide hooldustööde sagedust, eriti koos setete ladestumisega.

Pindala, kus võib toimuda denitrifikatsioon, on suurem, mis suurendab püsivat lämmastiku eemaldamist atmosfääri, vähendades seega allavoolu lämmastiku eksporti ja eutrofeerumist.

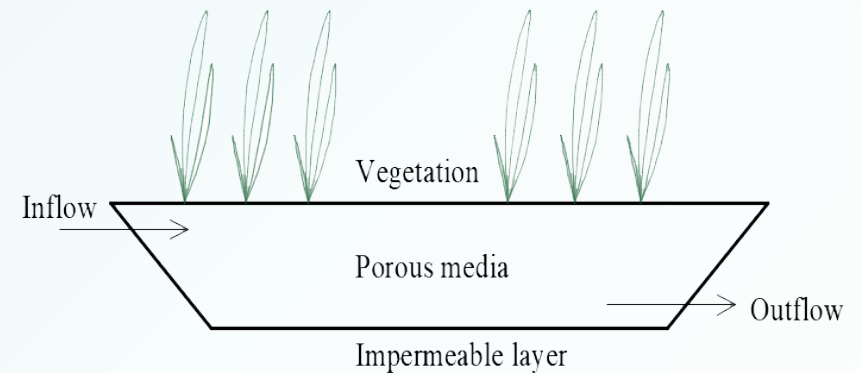
Kaheastmeline kraav nõuab vähem hooldust kui tavalised kraavid, kuid nende ehitamine on tavalisest kallim kraavid. Kraavi puhastamine tuleb kokku leppida piirkonna tegijate vahel.

	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

Rajatud märgalad – maa-alune veevool

- Peamiselt kasutatakse maa-aluse vooluga rajatud märgalaid looduslike puhastussüsteemidena vee kvaliteedi parandamiseks.
- Maa-aluse vooluga rajatud märgala koosneb tavaliselt väljakaevatud kraavist, mis on vooderdatud mitteläbilaskva plastikukihiga membraan või savi, täidetud poorse ainega, näiteks kividega, kruusa või jämeda liivaga ja kaetud istutatud või loodusliku taimestikuga.
- Vee jaotus kandja kaudu võib olla vertikaalne või horisontaalne tagades, et veetase jääks filtrikihi pinnast allapoole.
- Füüsikaliste protsesside tõttu filtreeritakse vesi mehaaniliselt, samas kui mikrobioloogiline aktiivsus filtrikeskkonnas viib selle eemaldamiseni toitainete, BHT5 ja heljumi kogusumma.



- Aluspinna skemaatiline joonis voolu rajatud märgala:
1. Sissevool;
 2. Mitteläbilaskev kiht,
 3. poorne kandja,
 4. Taimestik,
 - 5 Väljalaskeava

Lokaliseerimine ja rakendamine

Maa-aluse vooluga rajatud märgalaid saab kohandada saaste eemaldamiseks:

- olmereovesi
- sademevesi
- saastunud tööstusreovesi ja
- põllumajanduslik äravool

Ehitatud märgalade mõõtmed peaksid olema arvutatakse koguse ja kvaliteedi alusel sissetulevast veest.

Vett saab süsteemi kaudu jaotada ilma elektrita piirkonna korralikus kaldes.



Maa-alune vool rajas märgala
Lätis Mezaciruli talus

Mõju, kestus ja hooldus

Maa-aluse vooluga rajatud märgala võib oluliselt eemaldada lämmastiku- ja fosforiühendeid samuti vähendada hõljuvainete kontsentratsiooni ja biokeemilist hapnikuvajadust vees.

Rajatud märgala puhastussüsteemina on madalate teostus- ja hoolduskuludega.

Ekspluatatsiooni käigus tuleb taimestik kord aastas eemaldada ja perioodiliselt jälgida vee levikut süsteem. Kui veejaotussüsteemis ilmneb ummistus, tuleb poorne keskkond välja vahetada.

	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

Rajatud märgalad – pinnavesi

- Hästi planeeritud märgala hõlmab sügavat ja madalat, samuti laugete nõlvadega avatud vee- ja taimestikualad ja kumerad rannajooned.
- Ehitatud märgalad (CW-d) vähendavad põllumajanduslikku veereostust ja täiendada põldudel tehtud veekaitsemeetmeid.
- Lokaalselt võivad veekogud oluliselt parandada vete seisundit, kuna need takistada toitainete ja tahkete ainete transporti retsipienti veekogud.
- CW-d säilitavad ka vett ja vähendavad seega üleujutusohu allavoolu aladel. Lisaks saavad põllumehed ladustatud esemeid kasutada kastmisvett ja seeläbi toitaineid tagasi kasutada põldudele.
- Linnud, ulukid, kalad, krabid ja paljud teised loomad edenevad CW-des. Hästi planeeritud ja ehitatud CW-d pakuvad ka silmailu ja elavdada maamaastikke.



Ehitatud märgala skemaatiline joonis:

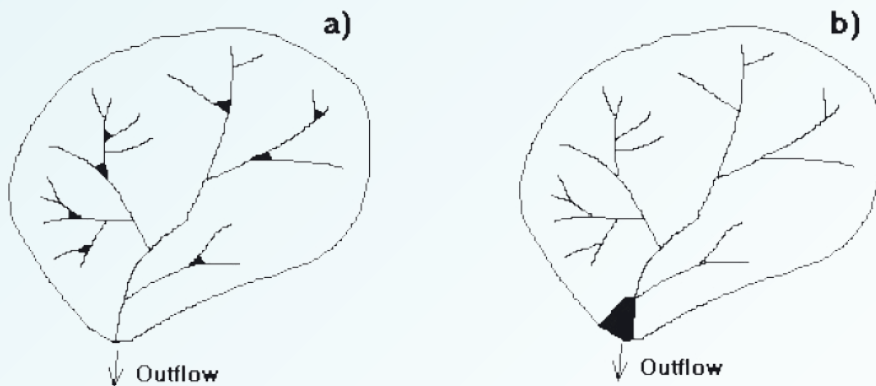
1. Sissevool (sissevoolupais);
2. üleujutusala,
3. Süvaveepiirkond, 4 madalveepiirkond, 5 väljalaskeava (väljavoolupais)
6. Isolatsioonikraav, 7 Muldkeha; 8. Maatükid, 9. saareke

Lokaliseerimine ja rakendamine

Kaks erinevat CW asukoha määramise strateegiat: mitu väikest märgala ülemjooksul ja lisajõgedel (A) ja üks suur märgala valgla väljalaskeava juures (B).

Strateegia A eelised seisnevad selles, et (i) piisav CW ja valgala pindala suhe on hõlpsamini kättesaadav ja (ii) sisendveed on vähem lahjendatud kui strateegias b). Samal ajal on strateegia B eeliseks see, et kogu laadimine alates valgala töödeldakse CW-s.

CW-d tuleb rajada eelkõige tammimise teel, kuid praktikas on alati vaja mõni läbi viia kaevetööd, nt. sügavate osade loomiseks.



Kaks erinevat strateegiat ehitatud märgalade asukoha määramiseks; mitmed väikesed märgalad ülemjooksul ja lisajõgedel (a) ja üks suur märgala valgla väljalaskeava juures (b).



Ehitatud märgala Soome maal suvel 2019. (Foto: J.Koskiaho)

Mõju, kestus ja hooldus

Tahke materjali kinnipidamise osas on CW-de positiivne mõju (mõnda aega pärast ehitamist) vahetu, samas kui lahustunud toitainete puhul kulub umbes 5 aastat, kuni säilivus on märkimisväärne. Lämmastiku (N) puhul CW retentsioonivõime on lõpmatu (denitrifikatsioon). Fosfori (P) puhul CW pinnase retentsioonivõime (adsorptsioon) on piiratud. Sellest hoolimata jätkub P-rikaste mullaosakeste bioloogiline P (ja N) eemaldamine ja settimine.

Kuid selleks, et see toimiks, on vaja. See nõuab aga CW-de hooldamist eemaldamise teel settinud sete ja kinnikasvanud taimestiku niitmine näiteks iga 5–10 aasta tagant.

	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

Põllumajanduse keskkonnameetmed:

Voos

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