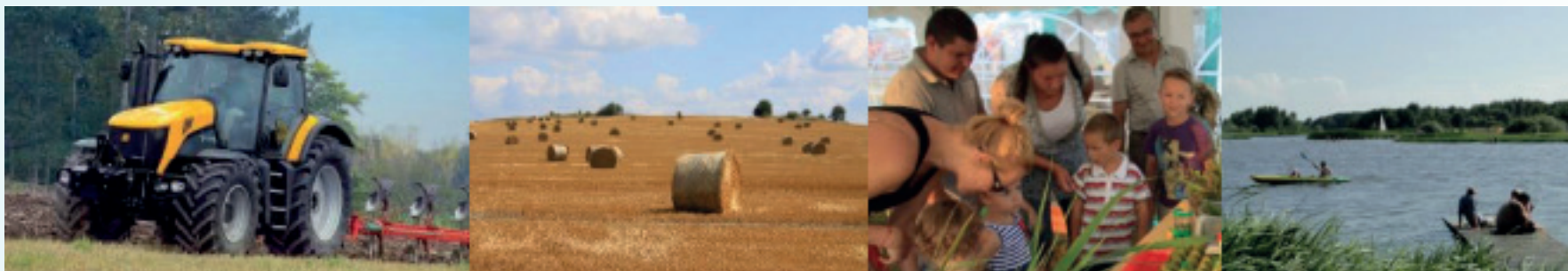


Valgalapõhine veemajandus põllumajanduspiirkonnas



Katarzyna Izydorczyk
Euroopa Regionaalne Ökohüdroloogia Keskus
PAS

**Veemajandus põllumajanduspiirkondades
peaks arvestama kahepoolset suhet
maaelu arengu ja kvantiteedi vahel
veevarude kvaliteeti ja kvaliteeti ning need peaksid olema valgalapõhised**



Valgala (vesikond, valgala):

maa-ala, millelt voolab kogu pinnavesi kantakse edasi ojade, jõgede süsteemi kaudu ja kanalid raja valitud punkti vooluveekogust (nt ülesvoolu jõe suudmeala). Kahe basseini vahel kulgeb valgla

Pinnavesi:

Sademevee osa, mis ei imbu pinnasesse ega aurustu voolab üle maapinna nõlva suunas, järk-järgult kogunev ja moodustav pinnavesi (ojad, jõed, järved, tehisveehoidlad).

Põhjavesi:

perkolatsiooni või infiltratsiooni ajal puutub kokku vihmavesi mitteläbilaskev substraat (nt savi, muda), põhjustades kõigi mullapooride täitumise ja moodustades põhjaveekihi. Põhjavesi hõlmab madalat ja sügavat põhjavett.



Looduslikud protsessid:

1. Sademed erinevates vormides (vihm, lumi, rahe)
2. Evapotranspiratsioon on vee aurustumise summa alates nt. pinnase ja veekogude pinnale ja transpiratsioon taimede poolt (vee liikumine taime sees ja sellele järgnev vee väljumine auruna selle lehtedes olevate stoomide kaudu soontaimedes)
3. Pinnapealne äravool (maismaavool) on vooluhulk maapinnal leiduvast veest
4. Infiltratsioon toob pinnalt vett välja pinnasesse ja taimede juurdumistsooni
5. Perkolatsioon liigutab vett läbi pinnase profiil põhjaveevarude täiendamiseks
6. Maa-alune vool on vee vool all maa pind

Kunstlikud protsessid:

7. Niisutus: kunstlik kontrollitud veekoguste kasutamine
8. Drenaaž: pinnavee ja maa-aluse vee kunstlik eemaldamine

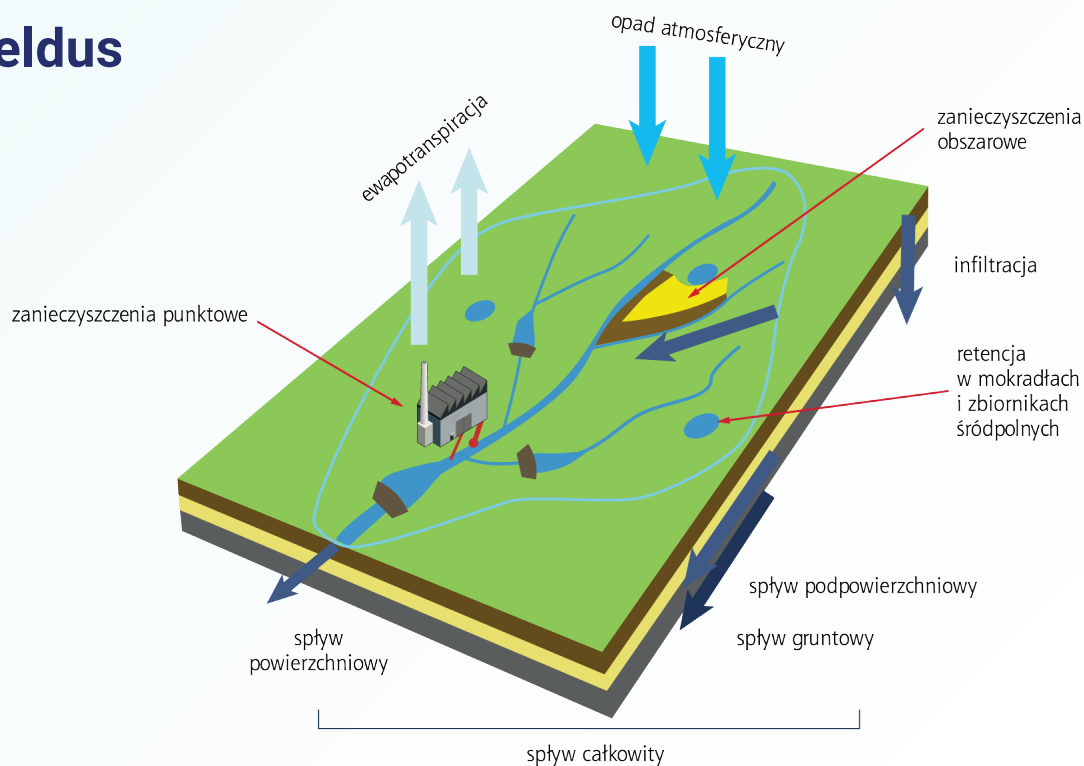
Veeringe põllumajandusbasseinis



Hüdroloogiliste protsesside kvantifitseerimine ja rõhu kaardistamine allikad valgala skaalal – veemajanduse alus

Veemajanduse lähtepunkt valgala peaks olema kvantifitseerimine hüdroloogiliste protsesside, st kvantitatiivse abiootiliste protsesside ja tingimuste kirjeldus valgalal:

- Sademete ja aurustumise hulk,
- Põhjavee identifitseerimine ja pinnavee reostus
- Nende saasteainete allikad: punktallikad (nt reovee ärajuhtimine) ja piirkonna allikad (nt toitainete koormuse sattumine vette põllumajanduspiirkondadest).



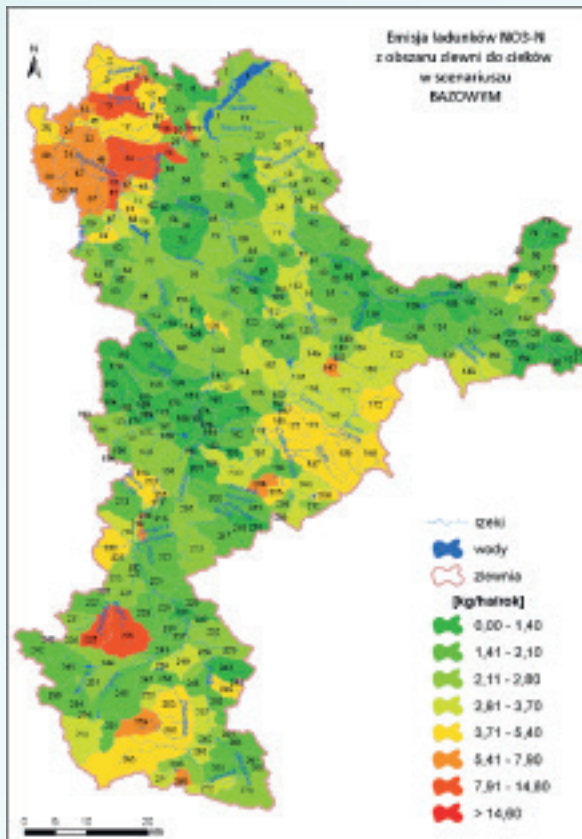
Allikas | Źródło: Zalewski M. 2019. Ekohydrologia. PWN

Väetiste käitlemine kui võimalik veereostuse allikas

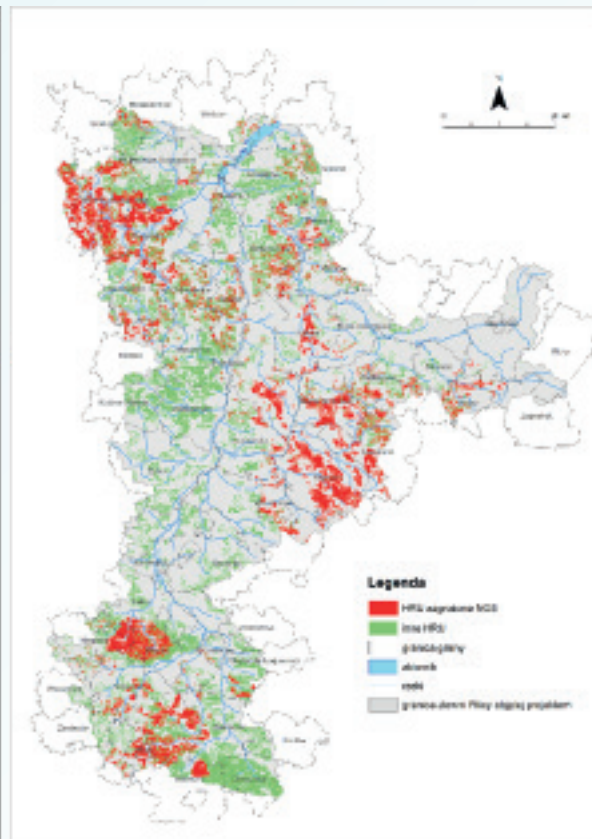
Toitaine	Toitainete allikad põllumajanduse kohta maa (sissevool)	Toitainete lahkumise rajad põllumaalt (väljavool)	Ohud veele
Lämmastik (N)	Looduslikud väetised Mineraalväetised Taimejäägid Mulla orgaaniline aine Sademed Assimilatsioon bakterite poolt	Taimede omastamine ja eemaldatud saagiga Infiltratsioon Pinnapealne äravool Denitrifikatsioon Ammoniaagi emissioon ja lämmastikoksiidid atmosfääri	Väga hea vees lahustuvus: leostumine põhjavette või drenaažisüsteemid võivad saastada neid
Fosfor (P)	Looduslikud väetised Mineraalväetised Fosfor kivimites (apatiit) Taimejäägid Mulla orgaaniline aine	Saagikoristus Pinnapealne äravool kombineeritud pinnase erosiooniga Infiltratsioon – piiratud	Moodustab mullaga komplekse: võib pinnavee äravooluga liikuda pinnavette ja panustada nende eutrofeerumisele Mitte väga liikuv – võib põhjustada lokaalne kogunemine pinnasesse. Pinnase küllastumise korral kompleksid fosforiga, võib tekkida eraldumine vette

Mittepunktallikatest pärineva nitraadiheite ruumiline varieeruvus Pilica jõe valglas

Nitraatide emissioon



Kõrgeimaga põllumaa
nitraadi emissioon

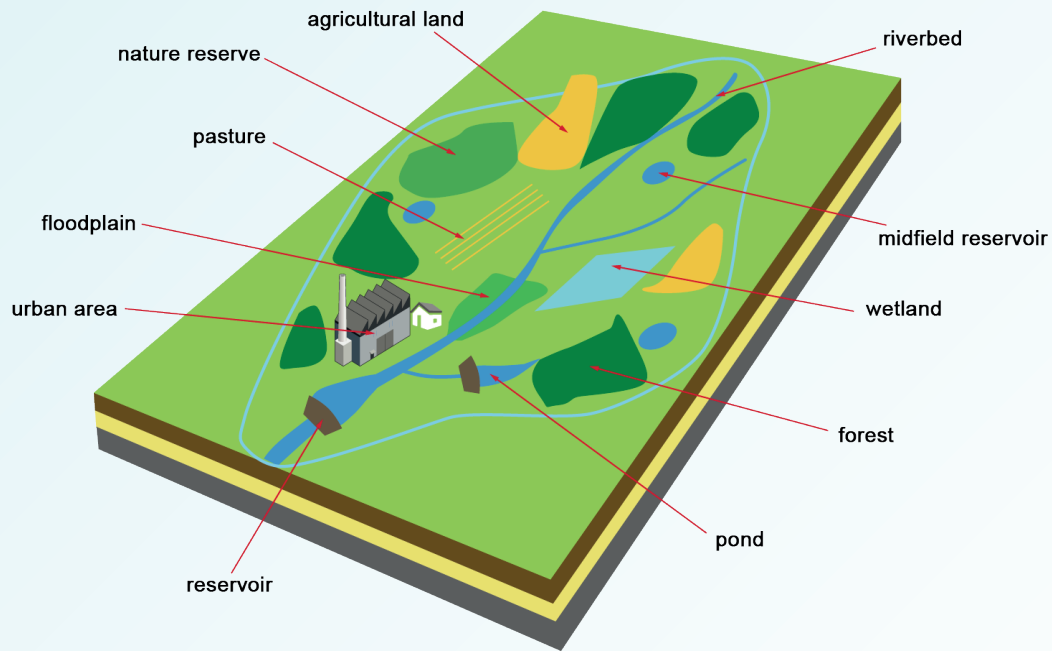


SWAT (pinnase ja vee hindamise tööriist) N&P hindamiseks kasutati mudelit (1). emissioon ja 2) prioriteetsete valdkondade kindlaksmääramine valgalas.

Kindlaksmääratud prioriteetsed valdkonnad hõlmavad ainult: umbes 6,6% analüüsitava pinnast Pilica jõe valgala ja 16,3% asuva põllumaa pindalast valgala piires.

Kinnitati, et SWAT mudel saab kasutada piirkondade tuvastamiseks, kus leevendavate meetmete rakendamine tuleks prioriteediks seada.

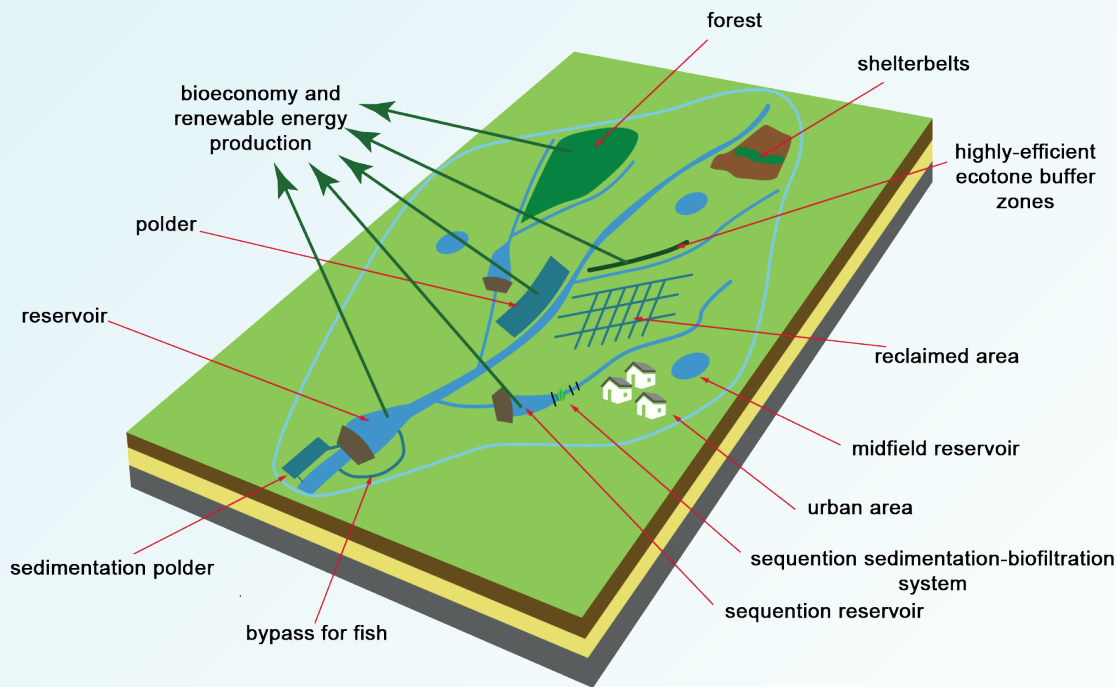
Järgmine samm: Ökosüsteemide ruumilise leviku analüüs



Eesmärk: kuidas suurendada potentsiaali ökosüsteemil reageerida paindlikult survele?

- Analüüsida ruumilist jaotust ökosüsteemidest, mis vajavad kaitset (nt rahvuspargid) ja mitmesugused vormid inimkasutusest, sealhulgas degradeerunud ökosüsteemidest, mille potentsiaali saab rakendades suurendada ökohüdrooloogilised meetodid
- Mõista evolutsioonilist seost biotsenoos ja hüdrooloogiline tsükkel
- Ökoloogiliste protsesside kvantifitseerimine ja seos need hüdrooloogilisesse tsükklisse

Lõpuks kasutage veevarude reguleerimise vahenditena ökoloogilisi protsesse



Sobivate meetmete valik, sealhulgas looduspõhine lahendus, eriti rõhuasetus "kahekordne reguleerimine" - veeringluse reguleerimine elustikku kujundades ja biotilist reguleerides protsessid ja vastupidi, suurendades elustikku reguleerides hüdroloogiat.

Tööriistade valik tuleks valida vastavalt tuvastatud probleemidele/ohtudele ja peaks asuma valgala skaalal optimaalselt.

See on hüdroloogiline põhimõte ökohüdroloogia (Zalewski 2002)

Kuidas saada põllumajanduslikuks tootmiseks õiges koguses ja kvaliteediga vett?

- säilitada võimalikult palju vett ja nii kaua kui võimalik, nõuetekohase veejaotusega valglas (veepeetus).
- võimalikult palju vett peaks mullast taimede kaudu atmosfääri pääsema (rohkem transpiratsiooni kui aurustumist ja äravoolu)
- äravoolu aeglustamine vähendab väetise ainete kadusid ja intensiivistab protsessi vee isepuhastumisest

Üldine veebilanss valgala skaalal

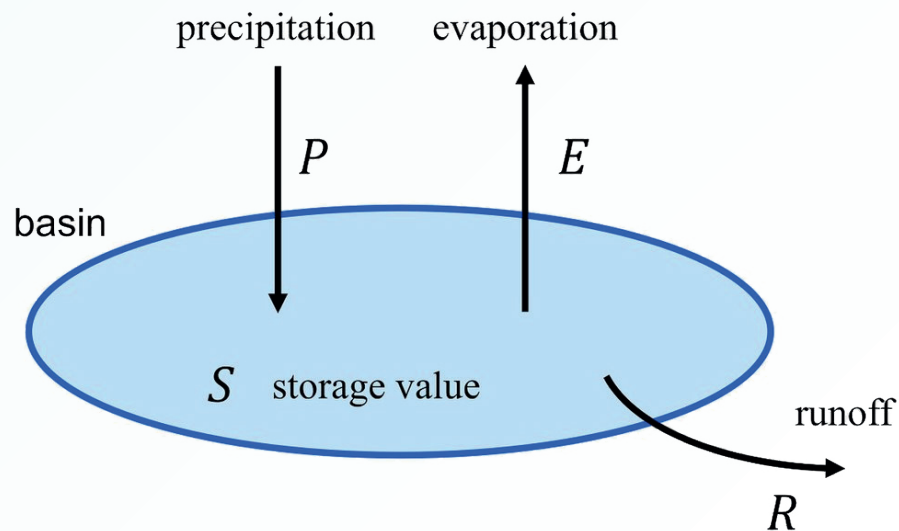
$$P = ET + H + \Delta R$$

Sademed = aurustumine + äravool
+ kinnipidamise muutus

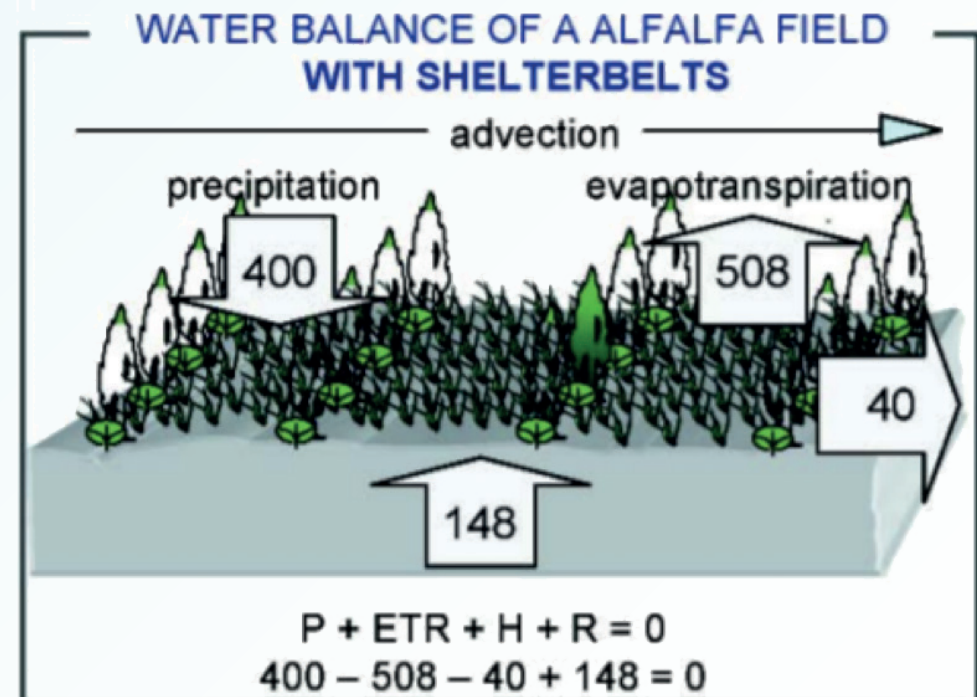
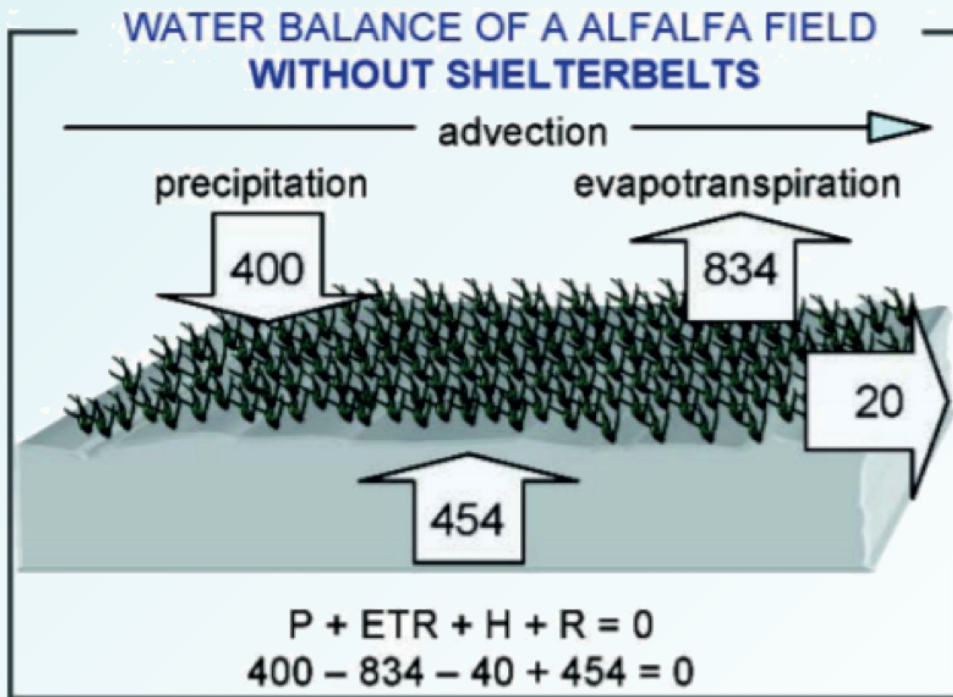
Kus:

Säilitamine: vee säilitamine pinnases,
pinnavesi või aluskivim (põhjavesi)

Allikas | Kedziora 2008. Podstawy agro-meteorologii

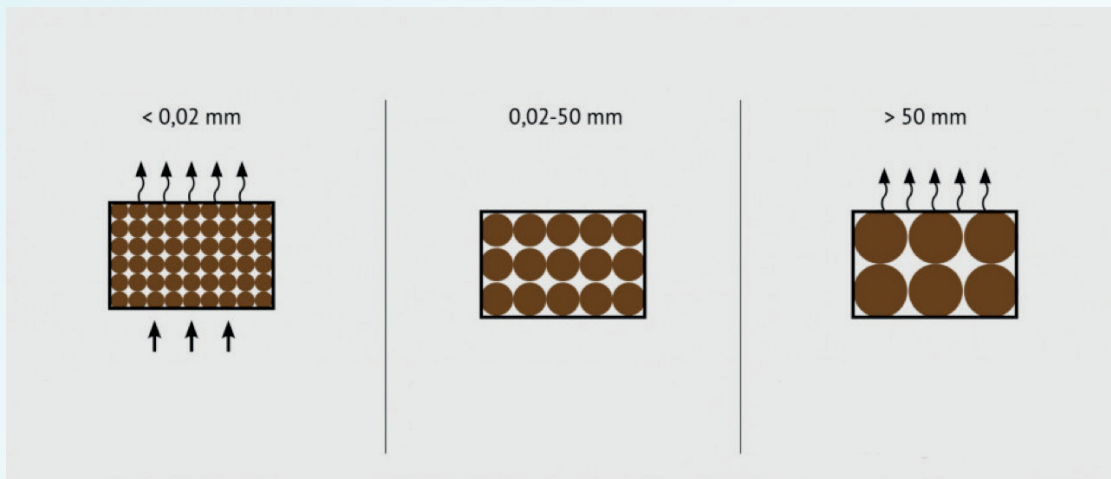


Haljastus aitab vähendada aurustumist



Pinnase täitematerjalide õige suurus vähendab aurustumist

Pinnase täitematerjali suuruse mõju mulla kuivamisele



Pärast töötlemata pinnas koristatud saak aurustub väga kiiresti, seega on oluline lõpetada vesi imbub mulla pinnale niipea kui võimalik.

Mulla kapillaarid, mis kannavad niiskust mulla sügavamatest kihtidest ülespoole, tuleb katki teha.

Veekaod selle protsessi käigus kuuma ajal, päikesepaistelisel päeval võib koguni 80 liitrit ruutmeetri kohta päevas.

Kontrollitud drenaaž, et suurendada veepeetust pinnases ja vähendada potentsiaalselt leostuvate toitainete hulka

- drenaažikaevude kaasajastamine, et oleks võimalik veetaset reguleerida ja reguleerida seda valitsevatele ilmastikutingimustele
- paisuseadmete rekonstrueerimine, kaasajastamine ja ehitus: väravad, astmed, kivi ning melioreeritud kuivenduskraavidel ja vooluveekogudel puidust tammide rajatised rohumaad ja põllumaad;



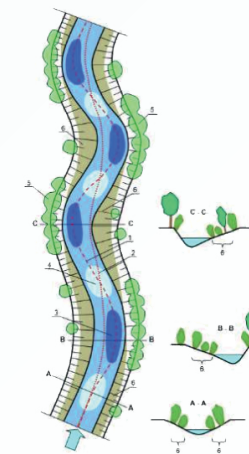
Looduslikku toetavate heade tavade kasutamine veehoolduses hüdromorfoloogilised ja ökoloogilised protsessid



- suurenenud vee väljavool
- põhjavee ärajuhtimine
- vähenenud isepuhastus
- elupaikade hävitamine
- madal bioloogiline mitmekesisus



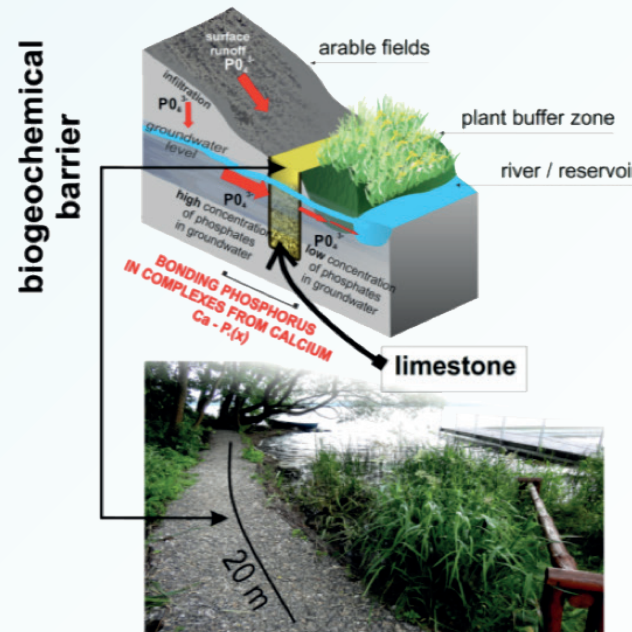
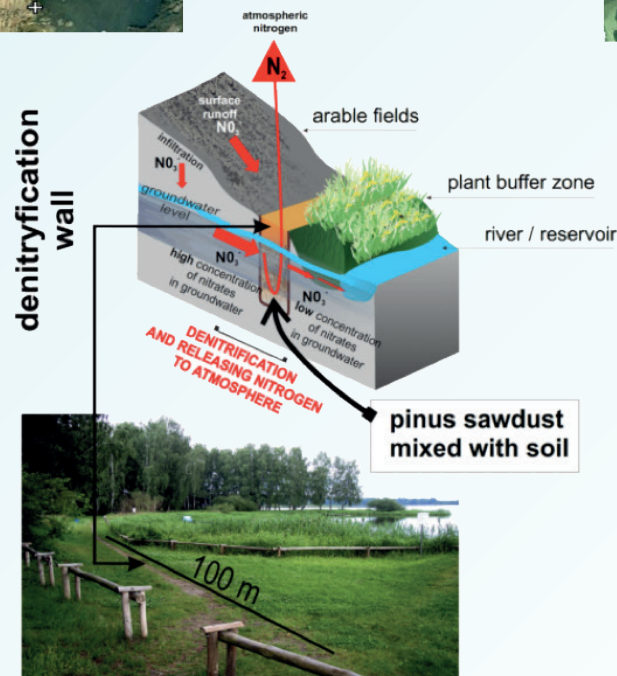
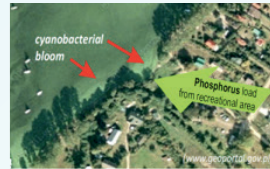
- mitmekesised mikroelupaigad
- bioloogiline mitmekesisus
- enesepuhastus
- kõrgem põhjavesi
- tase orus
- põua leevendamine
- maastiku atraktiivsus



Rysunek 39. Stymulacja krętości i urozmaicenia koryta za pomocą zróżnicowanego wykaszania i usuwania roślin, w tym usuwania drzew i krzewów, z dna oraz brzegów środkowych wód powierzchniowych.
Oznaczenia: 1 – linia nurtu w korycie wód średnich i niskich, 2 – linia nurtu przepływu wód wielkich, 3 – przegłębienie dna koryta na łuku (płaski), 4 – wypływanie dna koryta na przejściu nurtowym (dystry), 5 – strefa roślinności stabilizującej skarpę na brzegu wklęsłym, 6 – strefa wykaszania roślinności brzegowej (usuwanie drzew i krzewów).
Źródło: Prus i in. (2018).

Allikas | https://www.wody.gov.pl/images/Aktualnosci/foto/renaturyzacjaKPRWP/Podrecznik_renaturyzacji.pdf

Väga tõhusad ökotoonivööndid mittepunktilise lämmastiku vähendamiseks ja fosforireostus madalast põhjaveest



Istutage puhvertsoonid mööda veehoidla edasi täiustatud:

- A. Saepurupõhine denitrifikatsioon sein lämmastiku suurendamiseks vähendamine
- B. Biogeokeemiline lubjakivi - põhinevad tõkked, mida suurendada fosfori vähendamine

Allikas | Izydorczyk et al. 2013, Izydorczyk et al. 2015, Frątczak et al. 2019

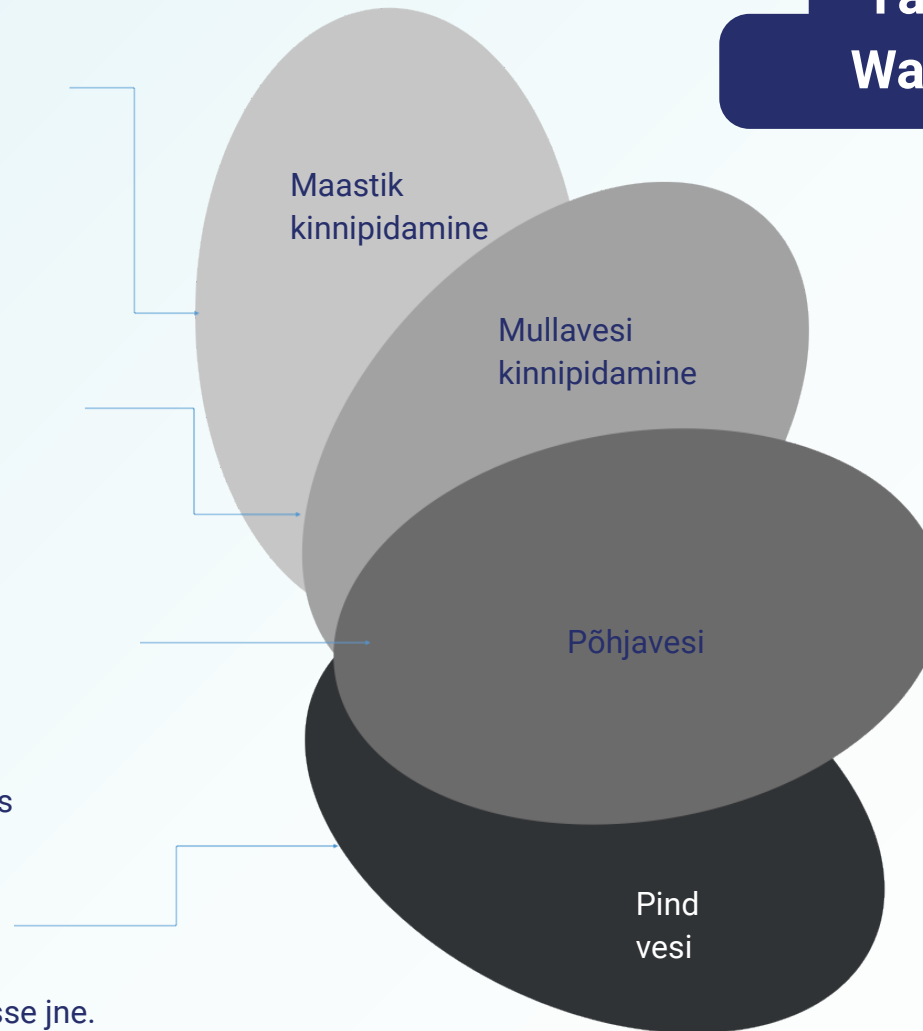


Kuidas suurendada vee ja toitainete peetust?

- Põldude, rohumaade paigutus, metsad, ökoloogilised alused, tiigid
- Metsastamine, kaitsealuse loomine vööd, puuistutused, põõsad, loominguvagudest ja terrassidest
- märgalade pindala suurendamine, turbarabad, sood

Veemajandus mullaprofiilis:
mulla struktuuri parandamine, lupjamine, õige agrotehnika, sobiv külvikord, orgaanilise aine sisalduse suurendamine pinnases, dreneaživõrkude reguleerimine

- Pinnavee äravoolu vähendamine
- Muldade läbilaskvuse suurendamine
- Erosioonivastane, fütomelioratsioon ja agromelioratsioonimeetmed
- Dreneaživõrgust äravoolu reguleerimine
- Infiltratsioonitiigid ja kaevud, sh vihmavee jaoks kogumine mitteläbilaskvatelt pindadelt
- Väikesed veereservuaarid
- Väikestest tiikidest väljavoolu reguleerimine
- Vee kogumine kuivenduskraavidesse, kanalitesse jne.
- Kuivendussüsteemide äravoolu kinnipidamine
- Oru kinnipidamise suurendamine



**Täpsemalt järgnevas
Waterdrive'i esitlused**

Tõhus veemajandus põllumajanduse valgala ulatuses vahendina strateegia „Falust lauale” eesmärkide saavutamiseks



Pestitsiidide kasutamine põllumajanduses aitab kaasa pinnase, vee ja õhu saastamisele.

Komisjon võtab meetmeid, et:

- Vähendada 2030. aastaks 50% keemiliste pestitsiidide kasutamist ja riski
- 2030. aastaks vähendada ohtlikumate pestitsiidide kasutamist 50% võrra



Toitainete liig keskkonnas on peamine õhuallikas, pinnase ja vee reostus, mis mõjutab negatiivselt bioloogilist mitmekesisust ja kliimat.

Komisjon tegutseb järgmiselt:

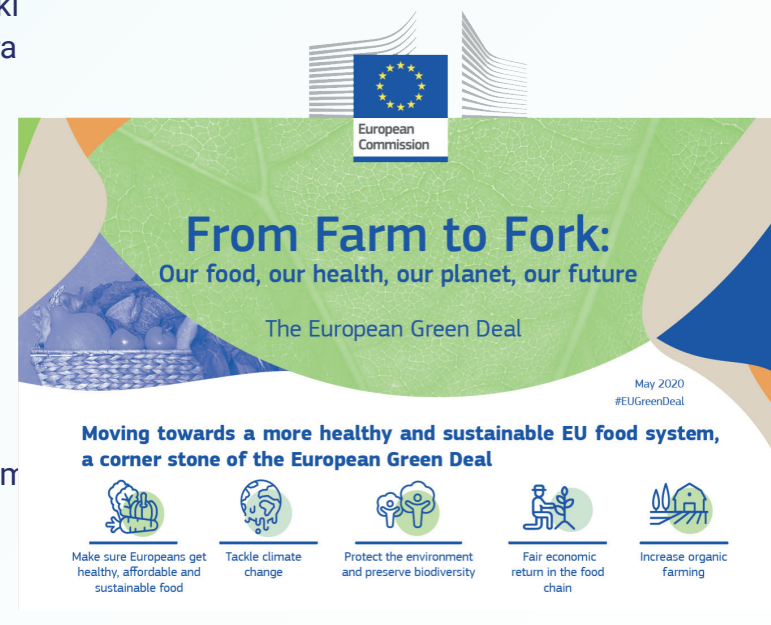
- Vähendage toitainete kadu vähemalt 50%, tagades samas mulla viljakus ei halvene
- Vähendage 2030. aastaks väetiste kasutamist vähemalt 20%.



Antimikroobikumiresistentsus, mis on seotud antimikroobikumide kasutamisega ja inimeste tervis põhjustab hinnanguliselt 33 000 inimest surmajuhtumeid ELis igal aastal. Komisjon vähendab müüki 50%. 2030. aastaks põllumajandusloomadele ja vesiviljelusele mõeldud antimikroobikumide vähendamine



Mahepõllumajandus on keskkonnasõbralik tegevus mida tuleb edasi arendada. Komisjon annab hoogu ELi mahepõllumajanduse arendamine eesmärgiga 2030. aastaks 25% kogu mahepõllumajandusliku põllumaast



https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/pl/fs_20_908

https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/actions-being-taken-eu/farm-fork_pl

Valgalapõhine veemajandus põllumajanduspiirkonnas



Katarzyna Izydorczyk
Euroopa Regionaalne Ökohüdroloogia Keskus
PAS