

Avrinningsbaserad vattenförvaltning inom jordbruksområdet



Katarzyna Izydorczyk
European Regional Centre for Ecohydrology
PAS

**Vattenhushållning i jordbruksområden
bör ta hänsyn till tvåvägsförhållandet
mellan landsbygdsutveckling och kvantitet
och kvaliteten på vattenresurserna, och bör vara avrinningsbaserat**



Avrinningsområde (avrinningsområde, avrinningsområde):

ett landområde från vilket allt ytvatten rinner av
transporteras genom ett system av bäckar, floder
och kanaler till en vald punkt i banan
av vattendraget (t.ex. en mynning till en uppströms flod).
En vattendelare går mellan två avrinningsbassänger.

Ytvatten:

Den del av nederbörd vatten som
infiltrerar inte i jorden och avdunstar inte
flyter över landytan i riktning mot sluttningen,
gradvis ackumuleras och bildar ytvatten
(bäckar, floder, sjöar, konstgjorda reservoarer).

Grundvatten:

under inträngning, eller infiltration, möter regnvatten
ett ogenomträngligt substrat (t.ex. lera, silt),
vilket gör att alla jordporer fylls och bildar en akvifer.
Grundvatten omfattar grunt och djupt grundvatten.



Naturliga processer:

1. Nederbörd i olika former (regn, snö, hagel)
2. Evapotranspiration är summan av vattenavdunstning från t.ex. marken och vattenmassornas yta och transpiration av växt (vattenrörelse inuti en växt och det efterföljande utloppet av vatten som ånga genom stomata i dess blad i kärlväxter)
3. Ytavrinning (landflöde) är flödet av vatten som förekommer på markytan
4. Infiltration levererar vatten från ytan in i jorden och plantans rotzon
5. Perkolering flyttar vatten genom jorden för att fylla på grundvattenförsörjningen
6. Underjordiskt flöde är flödet av vatten under jordens yta

Konstgjorda processer:

7. Bevattningskonstgjord applicering av kontrollerade mängder vatten
8. Dräneringskonstgjord borttagning av en ytas vatten och vatten under ytan

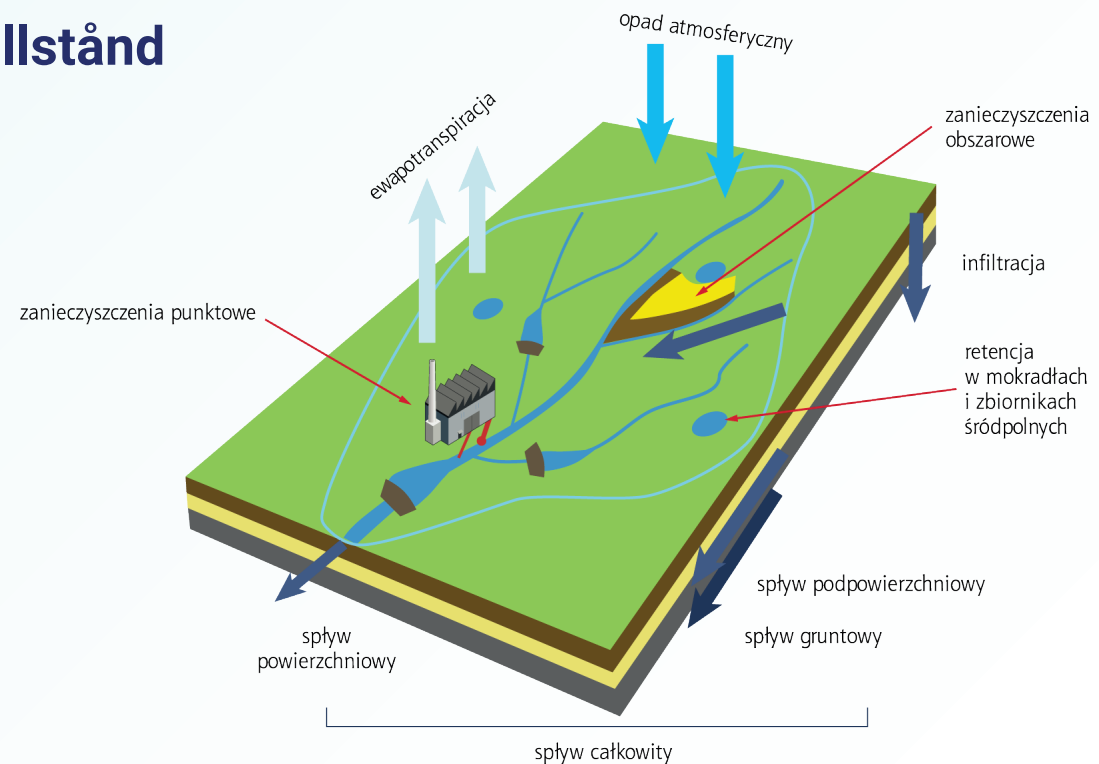
Vattenkretslopp i jordbruksbassängen



Kvantifiering av hydrologiska processer och kartläggning av tryck källor i avrinningsskalan - grunden för vattenhushållning

Utgångspunkten för vattenförvaltning i ett avrinningsområde bör kvantifieringen av hydrologiska processer, d.v.s. den kvantitativa beskrivning av abiotiska processer och tillstånd i ett upptagningsområde:

- Mängd nederbörd och avdunstning,
- Identifiering av grundvatten och ytvattenföroreningar
- Källor till dessa föroreningar: punktkällor (t.ex. avloppsutsläpp) och områdeskällor (t.ex. näringsmängder som kommer in i vattnet från jordbruksområden).



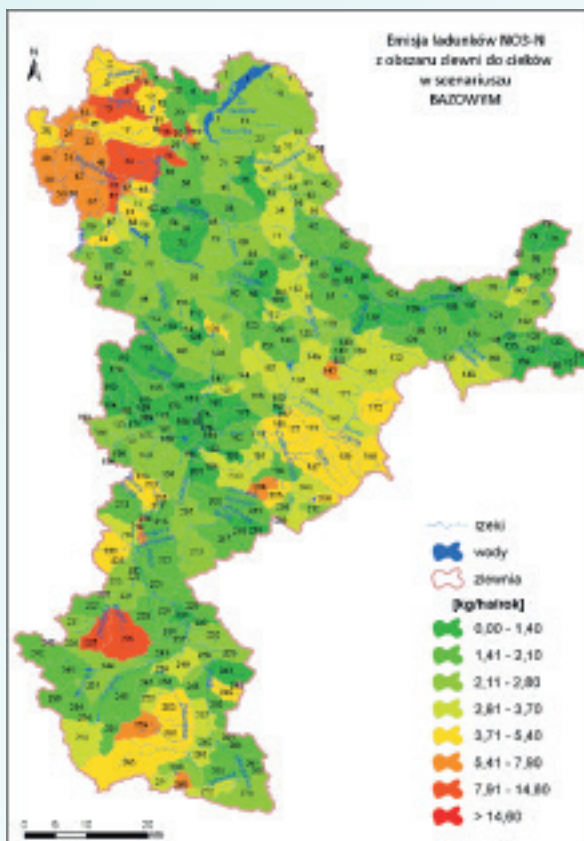
Källa | Źródło: Zalewski M. 2019. Ekohydrologia. PWN

Gödselhantering som en potentiell källa till vattenförorening

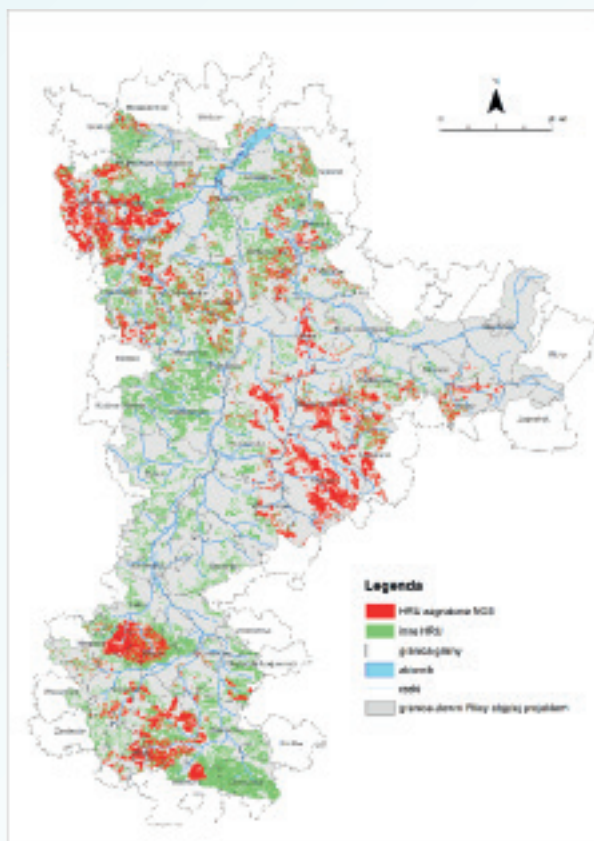
Näringsämne	Näringskällor på jordbruket mark (inflöde)	Vägar som lämnar näringsämnena från jordbruksmark (utflöde)	Hot mot vattnet
Kväve (N)	Naturliga gödselmedel Mineralgödselmedel Skörderester Jordens organiskt material Nederbörd Assimilering av bakterier	Upptag av växter och med skörden borttagen Infiltration Ytavrinning Denitrifikation Utsläpp av ammoniak och kväveoxider in i atmosfären	Mycket god vattenlöslighet: läcker ut i grundvattnet eller dräneringssystem kan förorena dem
Fosfor (P)	Naturliga gödselmedel Mineralgödselmedel Fosfor i stenar (apatit) Skörderester Jordens organiskt material	Skörd Ytavrinning kombinerat med jorderosion Infiltration - begränsad	Bildar komplex med jord: kan röra sig med ytavrinning till ytvatten och bidra till deras övergödning Inte särskilt mobil - kan orsaka lokal ansamling i marken. Vid mättnad av jord komplex med fosfor, det kan finnas utsläpp till vatten

Rumslig variation av nitratutsläpp från icke-punktkällor i Pilicaflodens avrinningsområde

Nitratutsläpp



Åkermark med den högsta nitratutsläpp



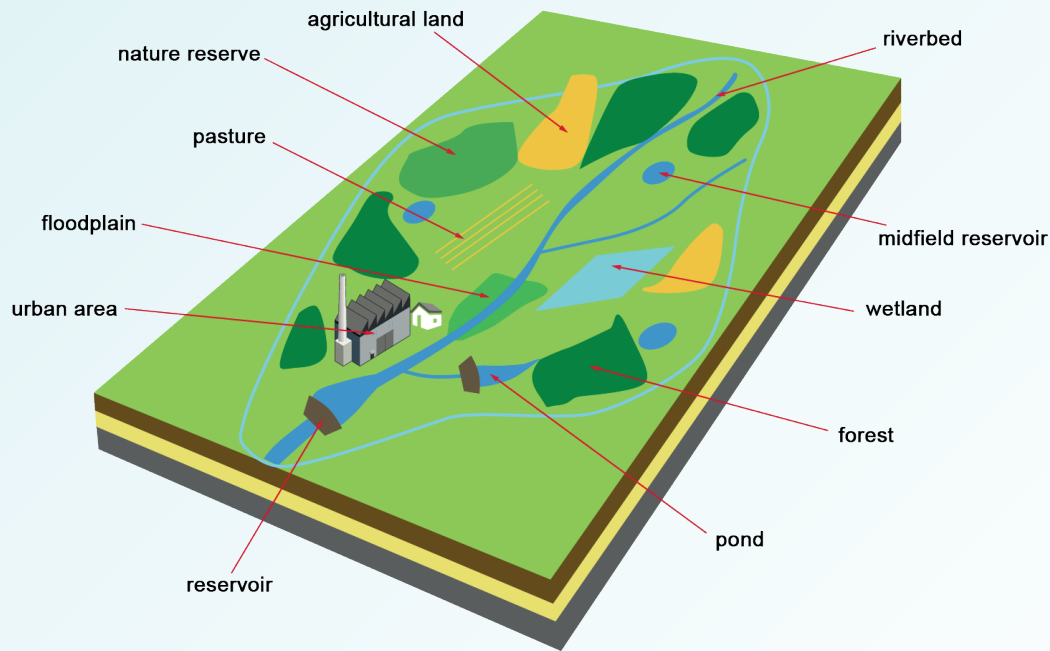
SWAT (Soil & Water Assessment Tool) modell användes (1) för att uppskatta N&P utsläpp, och (2) för att identifiera prioriterade områden i upptagningsområdet.

De identifierade prioriterade områdena representerar endast: cirka 6,6 % av det analyserade området Pilicas avrinningsområde och 16,3 % av den areal åkermark som ligger inom avrinningsområdet.

Det bekräftades att SWAT-modellen kan användas för att identifiera områden där genomförande av begränsningsåtgärder bör prioriteras.

Källa | Źródło: Piniewski et al. 2008, Izydorczyk et al. 2019

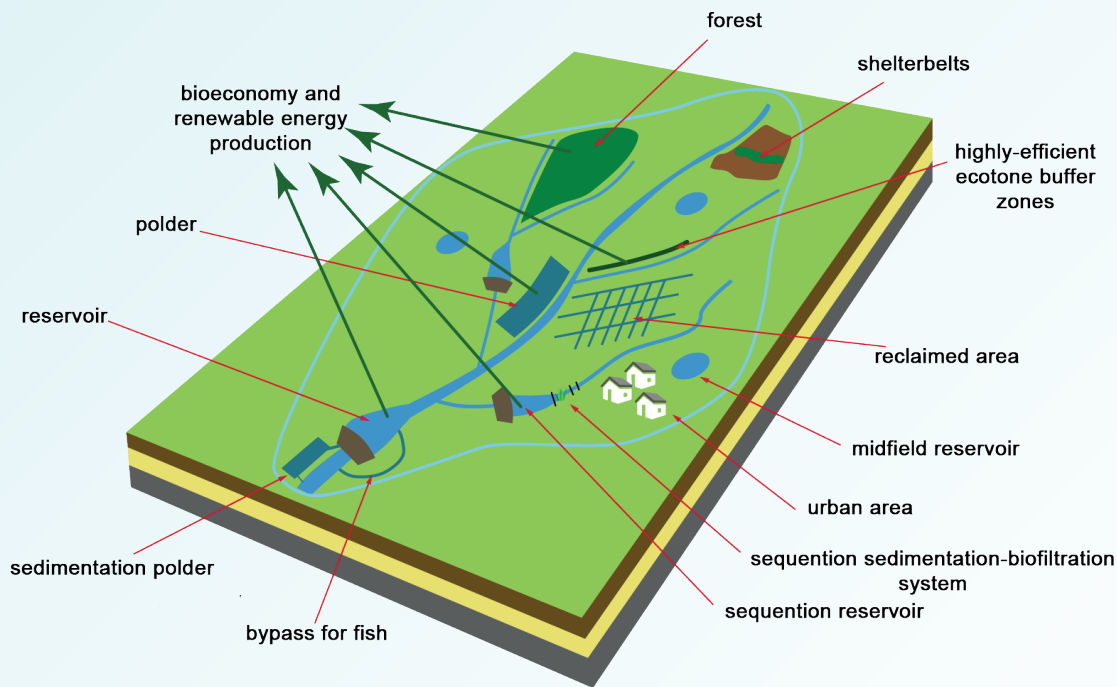
Nästa steg: Analys av ekosystemens rumsliga fördelning



Mål: hur man ökar potentialen av ett ekosystem att svara flexibelt för tryck?

- Analysera den rumsliga fördelningen ekosystem i behov av skydd (t.ex. nationalparker) och olika former av mänsklig användning, inklusive försämrade ekosystem, vars potential kan ökas genom att ansöka ekohydrologiska metoder
- Förstå den evolutionära kopplingen mellan biocenos och det hydrologiska kretsloppet
- Kvantifiera ekologiska processer och länka dem till det hydrologiska kretsloppet

Slutligen, använd ekologiska processer som verktyg för att reglera vattenresurser



Val av lämpliga åtgärder inklusive naturbaserad lösning, särskilt betoning om "dubbel reglering" - reglering av vattnets kretslopp genom att forma biota och reglera biotiska processer och vice versa, förbättrar biota genom att reglera hydrologi.

Urvalet av verktyg bör väljas enligt till de identifierade problemen/hoten och bör vara optimalt placerad i upptagningsskalan.

Det är den hydrologiska principen av ekohydrologi (Zalewski 2002)

Hur får man rätt kvantitet och kvalitet på vatten för jordbruksproduktion?

- att lagra så mycket vatten som möjligt och så länge som möjligt, med rätt vattenfördelning i avrinningsområdet (vattenretention).
- så mycket vatten som möjligt ska passera från jorden till atmosfären genom växterna (mer transpiration än avdunstning och avrinning)
- bromsa avrinningen minskar förlusterna av gödselämnen och intensifierar processen självrening av vatten

Allmän vattenbalans på avrinningsskalan

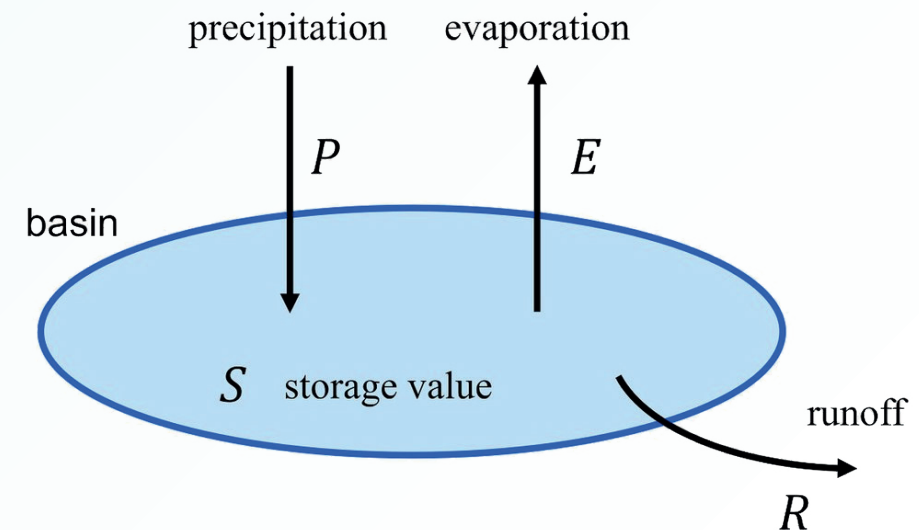
$$P = ET + H + AR$$

Nederbörd = evapotranspiration + avrinning
+ förändringen i retention

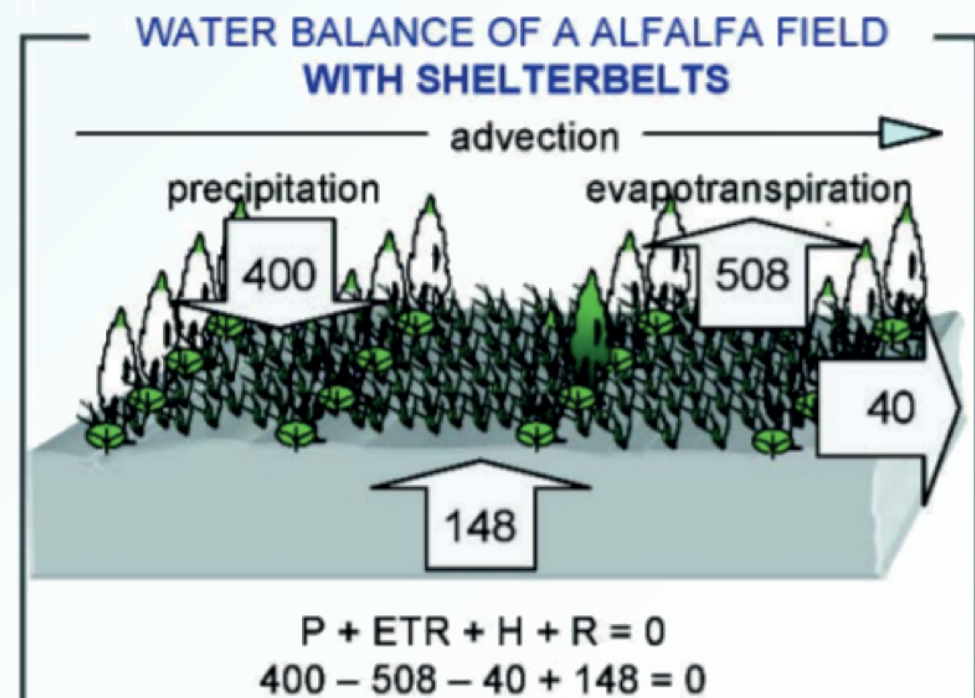
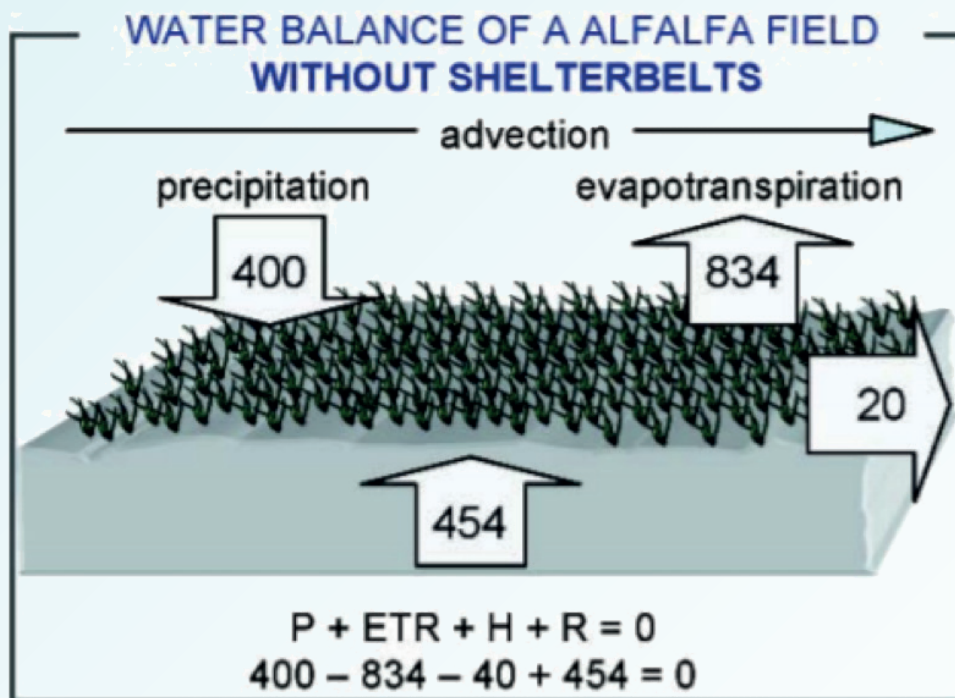
Var:

Retention: vattenlagring i jord,
ytvatten eller berggrunden (grundvatten)

Källa | Kedziora 2008. Podstawy agro-meteorologii



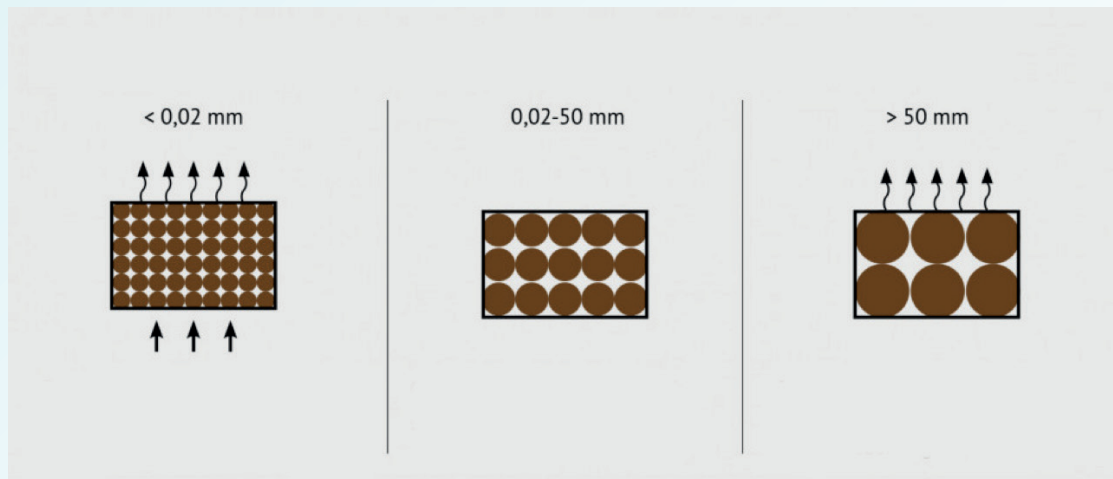
Landskapsarkitektur hjälper till att minska evapotranspiration



Källa | Kedziora 2004

Korrekt storlek på jordaggregaten minskar avdunstning

Effekt av jordens aggregatstorlek på markens torkning



För litet jordaggregat.
Intensiv vattenloggning
till markytan
påskyndar avdunstning.

Optimal storlek på jorden
aggregat - optimal avdunstning

För stora jordaggregat.
Luft rörelser orsakar
vattenavdunstning
och jordtorkning

Jord som inte har behandlats efter en gröda har skördats avdunstar väldigt snabbt, så det är viktigt att sluta vattnet sipprar till markytan så snart som möjligt.

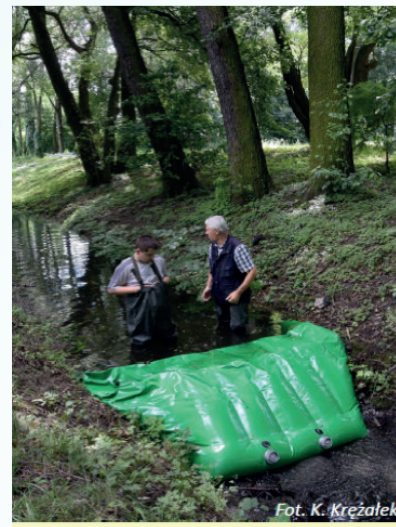
Jordkapillärerna, som transporterar fukt från de djupare lagren av jorden och uppåt, måste vara trasiga.

Vattenförluster genom denna process under heta, soliga dagar kan bli så höga som 80 liter per kvadratmeter och dag.

Källa | Tyszka 2018. Jak zatrzymać wodę w glebie? <https://www.farmer.pl/produkcja-roslinna/jak-zatrzymac-wode-w-glebie,79824.html>

Kontrollerad dränering för att öka vattenretentionen i jorden och minska mängden potentiellt urlakade näringsämnen

- modernisering av dräneringsbrunnar för att göra det möjligt att kontrollera vattennivån och justera det till rådande väderförhållanden
- återuppbyggnad, modernisering och konstruktion av uppdämningsanordningar: grindar, trappsteg, sten samt trädämningsanläggningar på dräneringsdiken och vattendrag belägna på meliorad gräsmarker och åkermarker;



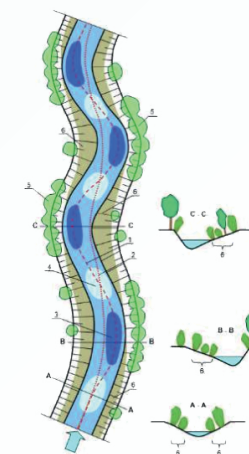
Användning av god praxis i vattenunderhåll som stöder naturliga hydromorfologiska och ekologiska processer



- ökat vattenutflöde
- dränering av grundvatten
- minskad självrening
- förstörelse av livsmiljöer
- låg biologisk mångfald



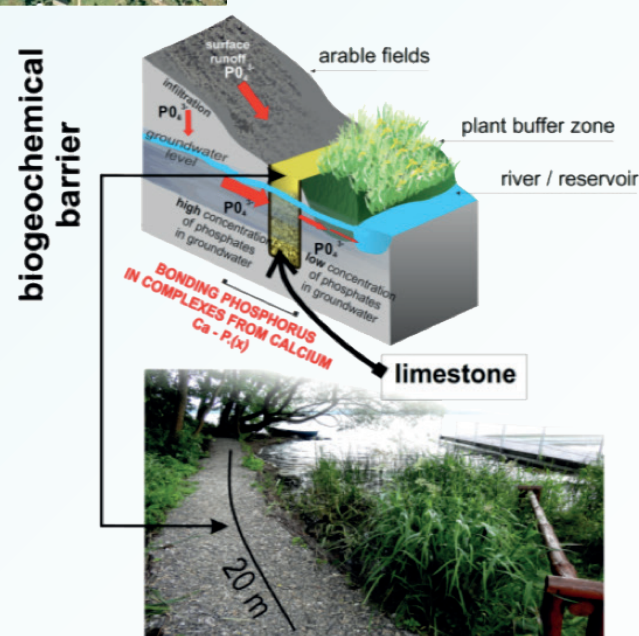
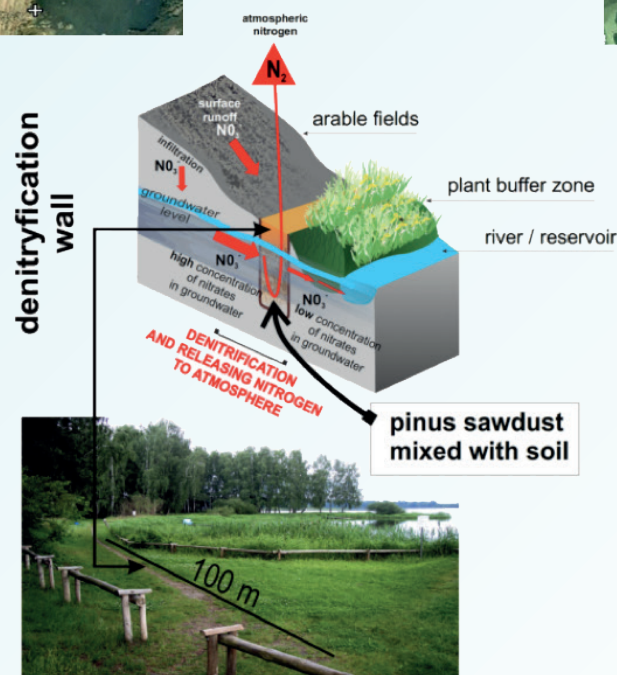
- olika mikrohabitat
- biologisk mångfald
- självrening
- högre grundvatten nivå i dalen
- Lindring av torka
- landskapets attraktivitet



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

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

Mycket effektiva ekotonzoner för reduktion av icke-punktkväve och fosforföroreningar från grunt grundvatten



Plantera buffertzoner längs reservoaren vidare förstärkt med:

- A. Sågspånbaserad denitrifiering vägg för ökat kväve minskning
- B. Biogeokemisk kalksten - baserade hinder för att förbättra fosforreduktion

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

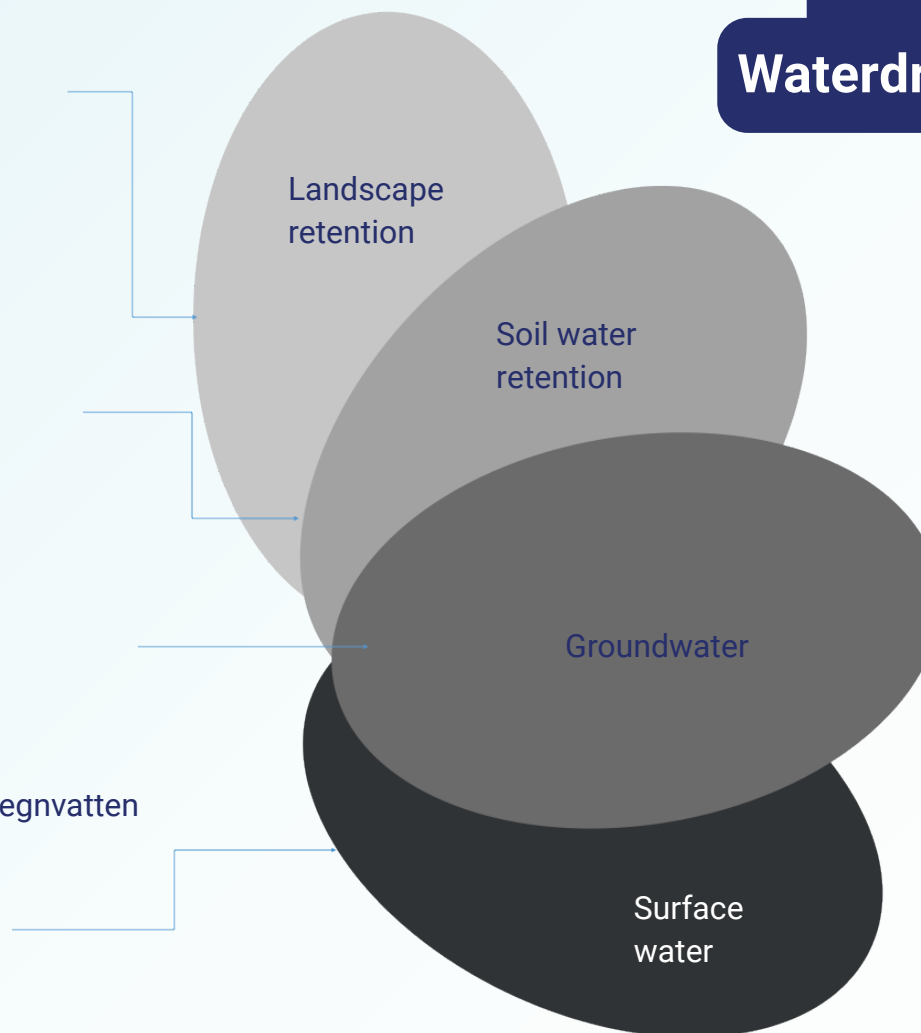
Hur ökar man vatten- och näringsretention?

- Layout av åkerfält, gräsmarker, skogar, ekologiska marker, dammar
- Beskogning, skapande av skyddsbälten, trädplanteringar, buskar, skapande av fåror och terrasser
- Öka arean av våtmarker, torvmossar, träsk

Vattenhushållning i markprofilen:
förbättra markstrukturen, kalkning, korrigera agroteknik, lämplig växtföljd, öka innehållet av organiskt material i marken, reglering av dräneringsnät

- Minskning av ytavrinning
- Öka jordens permeabilitet
- Anti-erosion, fytomelioration och jordbruksåtgärder
- Reglera avrinning från avloppsnätet
- Infiltrationsdammar och brunnar, inklusive för regnvatten uppsamling från ogenomträngliga ytor
- Små vattenreservoarer
- Reglering av utflöde från små dammar
- Samla vatten i dräneringsdiken, kanaler m.m.
- Retention av avrinning från dräneringssystem
- Ökad dalretention

**Mer i det följande
Waterdrive presentationer**



Effektiv vattenförvaltning i avrinningsskala för jordbruk som ett verktyg för att uppnå målen i Farm to Fork-strategin



Användningen av bekämpningsmedel i jordbruket bidrar till förorening av mark, vatten och luft.

Kommissionen kommer att vidta åtgärder för att:

- Minska med 50 % användningen och risken för kemiska bekämpningsmedel till 2030
- Minska med 50 % användningen av farligare bekämpningsmedel till 2030



Överskottet av näringsämnen i miljön är en viktig källa till luft, mark- och vattenföroreningar, som negativt påverkar biologisk mångfald och klimat.

Kommissionen kommer att agera för att:

- Minska näringsförlusterna med minst 50 %, samtidigt som du säkerställer ingen försämring av markens bördighet
- Minska gödselmedelsanvändningen med minst 20 % till 2030



Antimikrobiell resistens kopplad till användningen av antimikrobiella medel hos djur och människors hälsa leder till uppskattningsvis 33 000 människor dödsfall i EU varje år. Kommissionen kommer att minska försäljningen med 50 % av antimikrobiella medel för odlade djur och i vattenbruk till 2030



Ekologisk odling är en miljövänlig praxis som behöver utvecklas ytterligare. Kommissionen kommer att öka utvecklingen av EU:s ekologiska jordbruksområde med mål att uppnå 25 % av den totala jordbruksmarken under ekologisk odling till 2030



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

Avrinningsbaserad vattenförvaltning inom jordbruksområdet



Katarzyna Izydorczyk
European Regional Centre for Ecohydrology
PAS