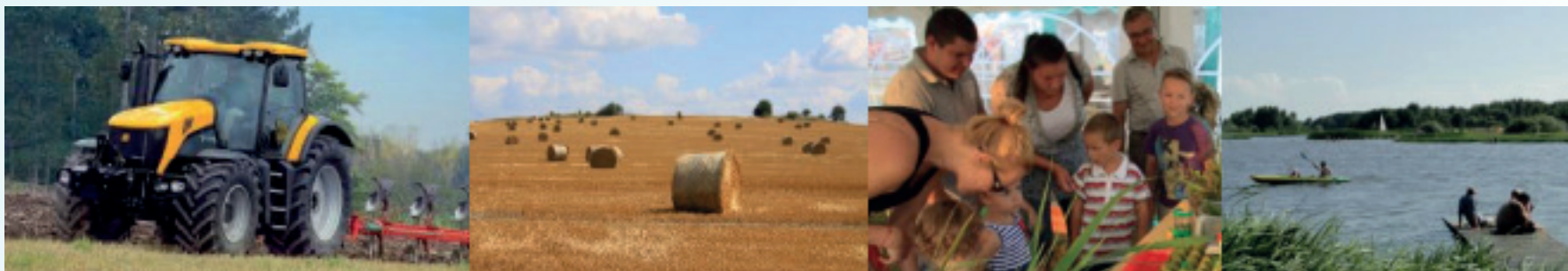


# Vandforvaltning på basis af afvandingsområder i landbrugsområder



**Katarzyna Izdorczyk**  
Det Europæiske Regionale Center for Økohydrologi  
*PAS*

**Vandforvaltningen i landbrugsområder bør tage hensyn til det gensidige forhold mellem udviklingen af landdistrikterne og mængden og kvaliteten af vandressourcerne og bør være baseret på afvandingsområder**



## Afvandingsområde:

et landområde, hvorfra al overfladevandafstrømning ledes gennem et system af vandløb, floder og kanaler til et udvalgt punkt i forløbet af vandløbet (f.eks. fra en flodmunding til en opstrøms flod). Et afvandingsområde løber mellem to afvandingsområder.

## Overfladevand:

Den del af nedbørsvandet, der ikke infiltrerer i jorden og ikke fordamper, flyder over jordoverfladen i retning af hældningen og ophobes gradvist og danner overfladevand (vandløb, floder, søer, kunstige reservoirer).

## Grundvand:

under perkolation eller infiltration med der regnvand et uigennemtrængeligt underlag (f.eks. ler, silt), hvilket fylder alle jordens porer til at fylde sig og danner et grundvandsmagasin. Grundvand omfatter overfladisk og dybt grundvand.



## Naturlige processer:

1. Nedbør i forskellige former (regn, sne, hagl)
2. Evapotranspiration er summen af vandfordampning fra f.eks. jordbunden og vandområdernes overflade og planternes transpiration (vandets bevægelse inden i en plante og den efterfølgende udledning af vand som damp gennem spalteåbninger i bladene hos karplanter)
3. Overfladeafstrømning (overland flow) er den vandstrøm, der opstår på jordoverfladen
4. Infiltration leverer vand fra overfladen ned i jorden og planternes rodzone
5. Ved nedsivning flyttes vand gennem jordprofilen for at genopbygge grundvandsbeholdninger
6. Underjordisk strømning er strømning af vand under jordens overflade

## Kunstige processer:

7. Vanding: kunstig anvendelse af kontrollerede vandmængder
8. Dræning: kunstig fjernelse af overfladevand og vand fra undergrunden

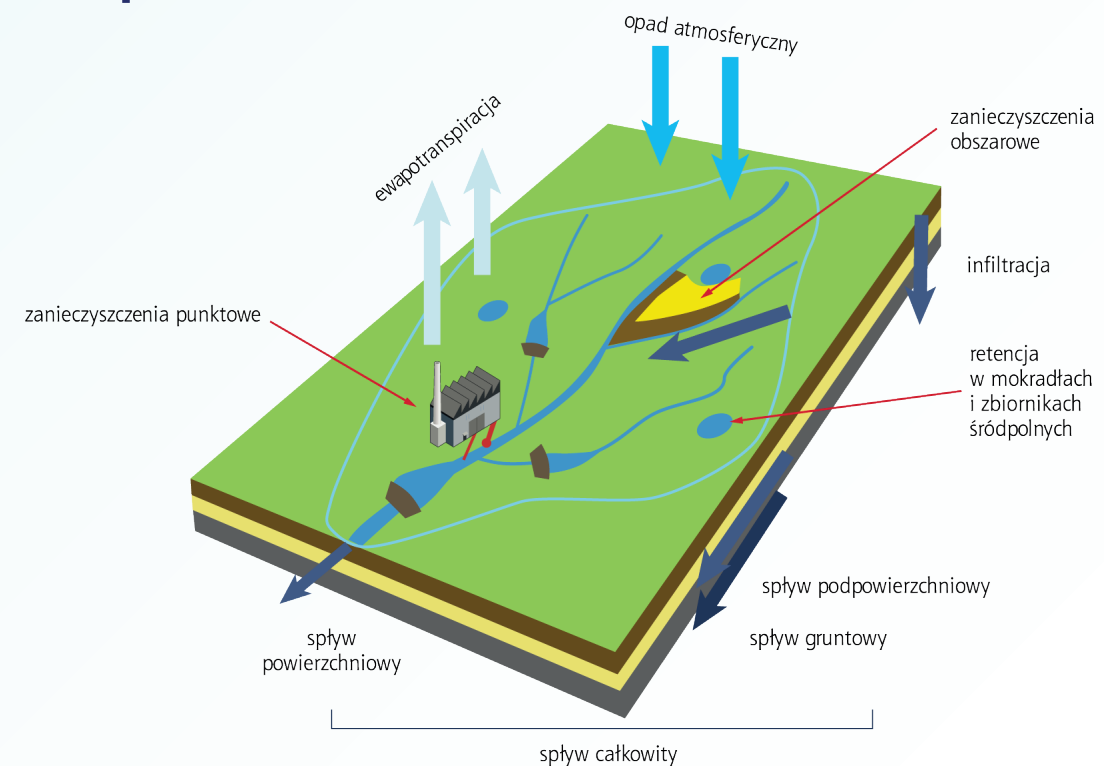
### Vandkredsløbet i landbrugets afvandingsområde



# Kvantificering af hydrologiske processer og kortlægning af presskilder i afvandingsområdet - grundlaget for vandforvaltning

Udgangspunktet for vandforvaltningen i et afvandingsområde bør være en kvantificering af hydrologiske processer, dvs. den kvantitative beskrivelse af abiotiske processer og forhold i et afvandingsområde:

- Mængden af nedbør og fordampning,
- Identifikation af forurening af grundvand og overfladevand
- Kilder til disse forurenende stoffer: punktkilder (f.eks. spildevandsudledning) og områdekilder (f.eks. næringsstofbelastning, der kommer ind i vandet fra landbrugsområder).



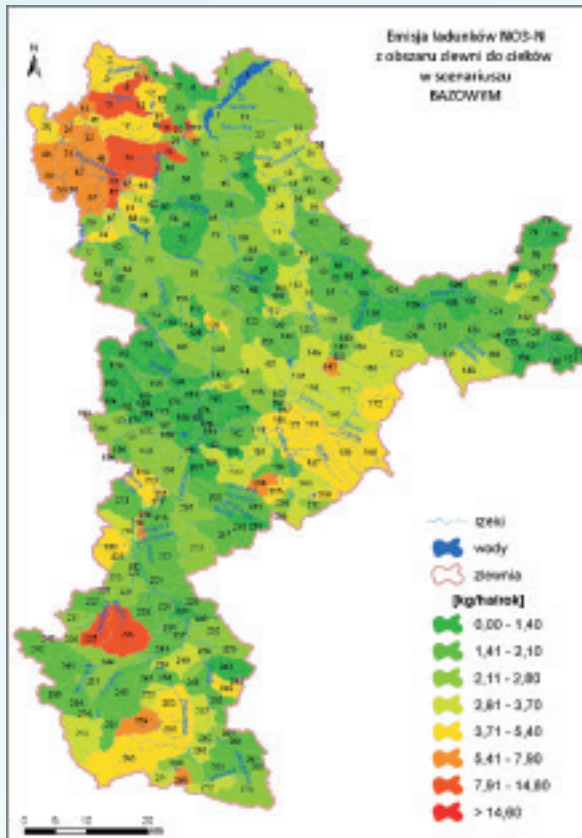
Kilde | Źródło: Zalewski M. 2019. Ekohydrologia. PWN

# Gødningsforvaltning som en potentiel kilde til vandforurening

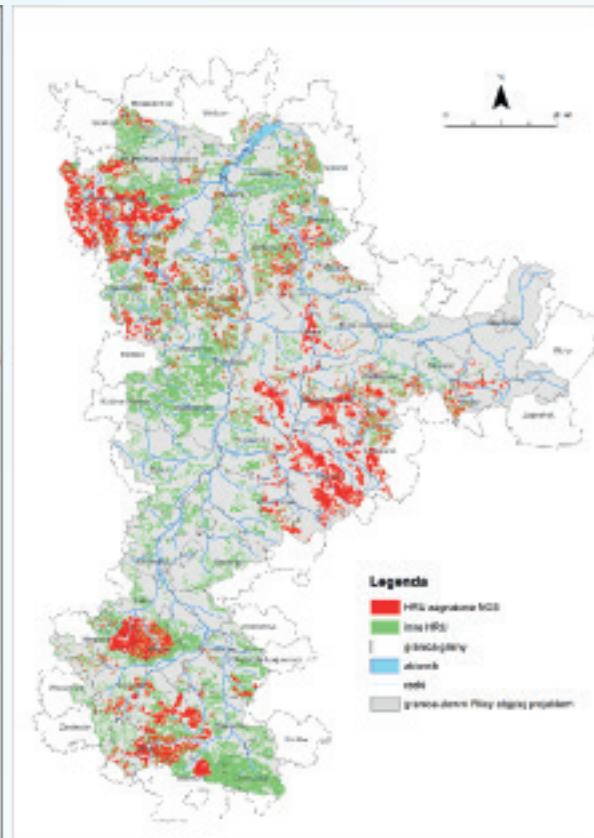
Næringsstof	Næringsstofdokumentation på landbrugsjord (tilstrømning)	Næringsstoffer, der forlader landbrugsarealerne (udstrømning)	Trusler mod vand
Kvælstof (N)	Naturgødning Mineralgødning Afgroederester Organisk materiale i jorden Nedbør Optagelse af bakterier	Optagelse af planter og med høsten fjernet Infiltration Overfladeafstrømning Denitrifikation Udledning af ammoniak og nitrogenoxider til atmosfæren	Meget god vandopløselighed: udvaskning til grundvand eller afløbssystemer kan forurene dem
Phosphor (P)	Naturlige gødninger Mineralske gødninger Fosfor i sten (apatit) Afgroederester Organisk materiale i jorden jordkomplekser	Høst Overfladeafstrømning kombineret med jorderosion Infiltration - begrænset med fosfor kan der	danner komplekser med jord: kan bevæge sig med overfladeafstrømning til overfladevand og bidrager til eutrofiering af dette Ikke særlig mobil - kan forårsage lokal ophobning i jorden. I tilfælde af mætning af ske en frigivelse til vand

# Rumlig variation af nitratemissioner fra ikke-punktkilder i Pilica-flodens afvandingsområde

Nitratemission



Agerarealer med den højeste nitratemission

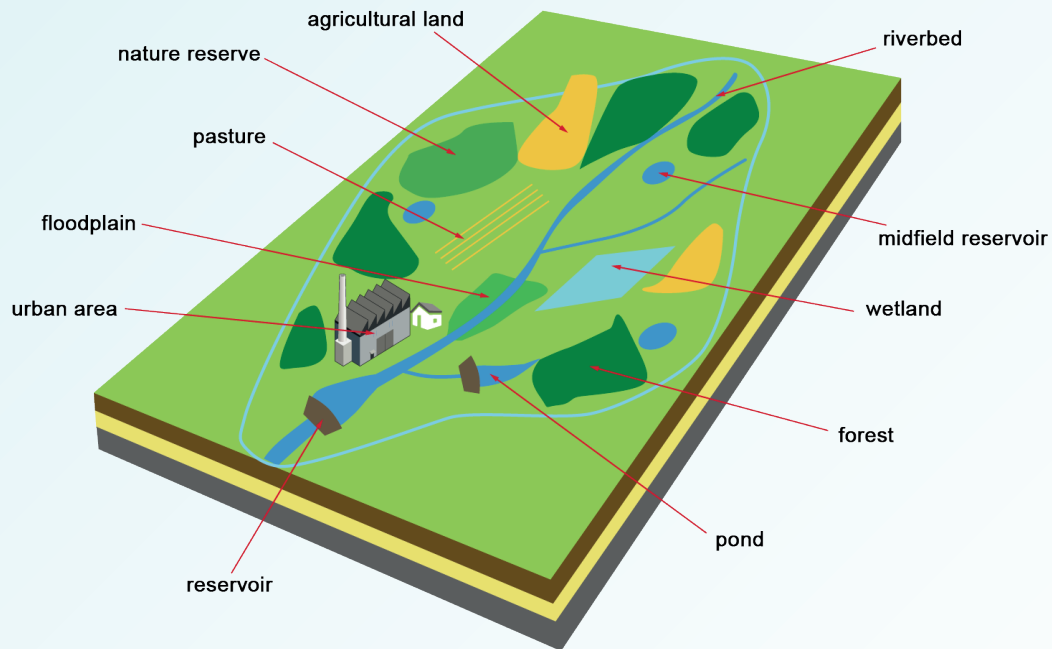


SWAT-modellen (Soil & Water Assessment Tool) blev anvendt (1) til at estimere N&P-emissioner og (2) til at identificere prioriterede områder i afvandingsområdet.

De udpegede prioriterede områder udgør kun: ca. 6,6 % af arealet af det analyserede Pilica-flodens afvandingsområde og 16,3% af arealet af agerjord inden for afvandingsområdet.

Det blev bekræftet, at SWAT-modellen kan bruges til at identificere områder, hvor gennemførelsen af afbødningsforanstaltninger bør prioriteres.

# Næste skridt: Analyse af den geografiske fordeling af økosystemerne



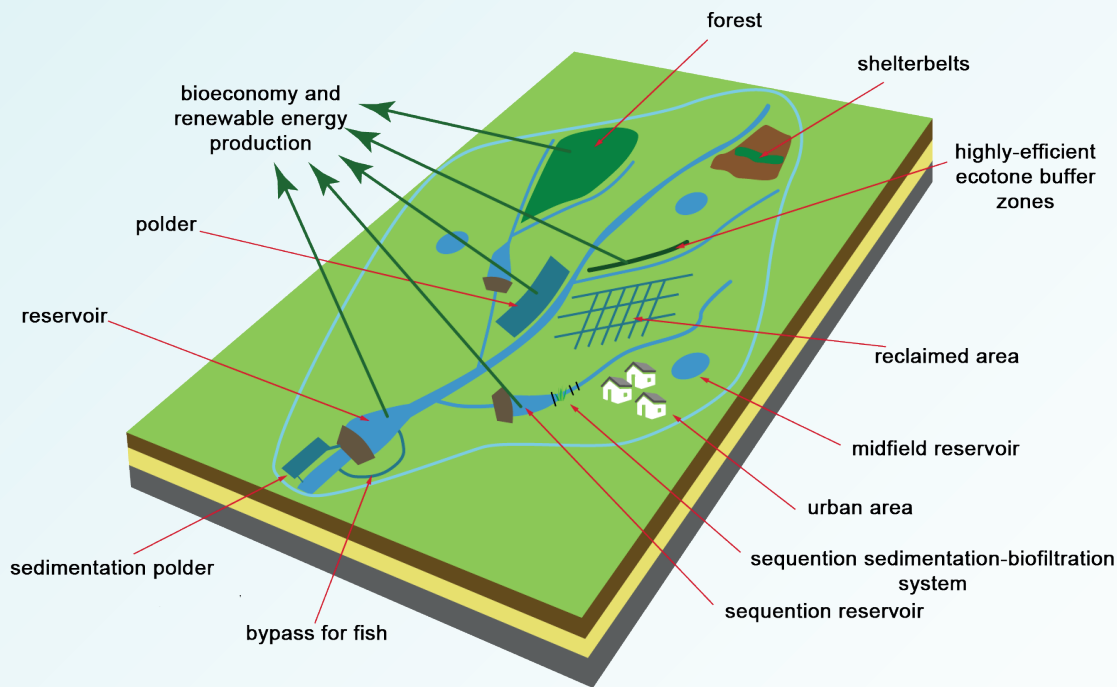
## Mål: Hvordan kan man øge et økosystems potentiale til at reagere fleksibelt på pres?

- Analyser den rumlige fordeling af økosystemer med behov for beskyttelse (f.eks. nationalparker) og forskellige former for af menneskelig brug, herunder nedbrudte økosystemer, hvis potentiale kan øges ved at anvende økohydrologiske metoder
- Forstå den evolutionære sammenhæng mellem biocenose og det hydrologiske kredsløb
- kvantificering af økologiske processer og sammenkobling af dem med det hydrologiske kredsløb

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



# Endelig skal de økologiske processer anvendes som redskaber til at regulere vandressourcerne



Valg af passende foranstaltninger, herunder naturbaserede løsninger, især med vægt på "dobbelt regulering" - regulering af vandkredsløbet ved at forme biota og regulere biotiske processer og omvendt, fremme af biota. ved at regulere hydrologien.

Valget af værktøjer bør vælges i overensstemmelse med de identificerede problemer/trusler og bør være optimalt placeret i afvandingsområdet.

**Det er det hydrologiske princip af økohydrologi (Zalewski 2002)**

# Hvordan får man den rette mængde og kvalitet af vand til landbrugsproduktion?

- at oplagre så meget vand som muligt og så længe som muligt med en passende vandfordeling i afvandingsområdet (vandtilbageholdelse).
- så meget vand som muligt skal passere fra jorden til atmosfæren gennem planterne (mere transpiration end fordampning og afstrømning)
- bremsning af afstrømningen reducerer tabet af gødningsstoffer og intensiverer processen med vandets selvrensning

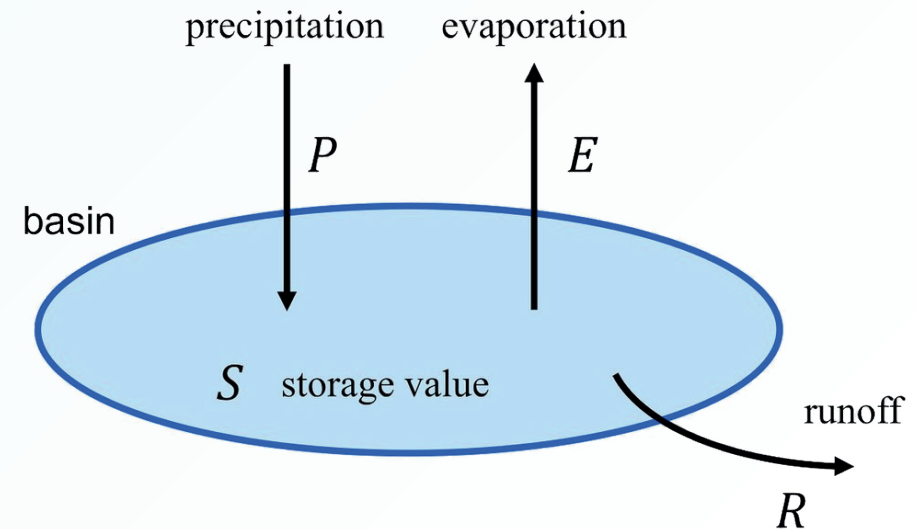
## Generel vandbalance på afvandingsområdets skala $P = ET + H + \Delta R$

Nedbør = evapotranspiration + afstrømning  
+ ændringen i tilbageholdelsen

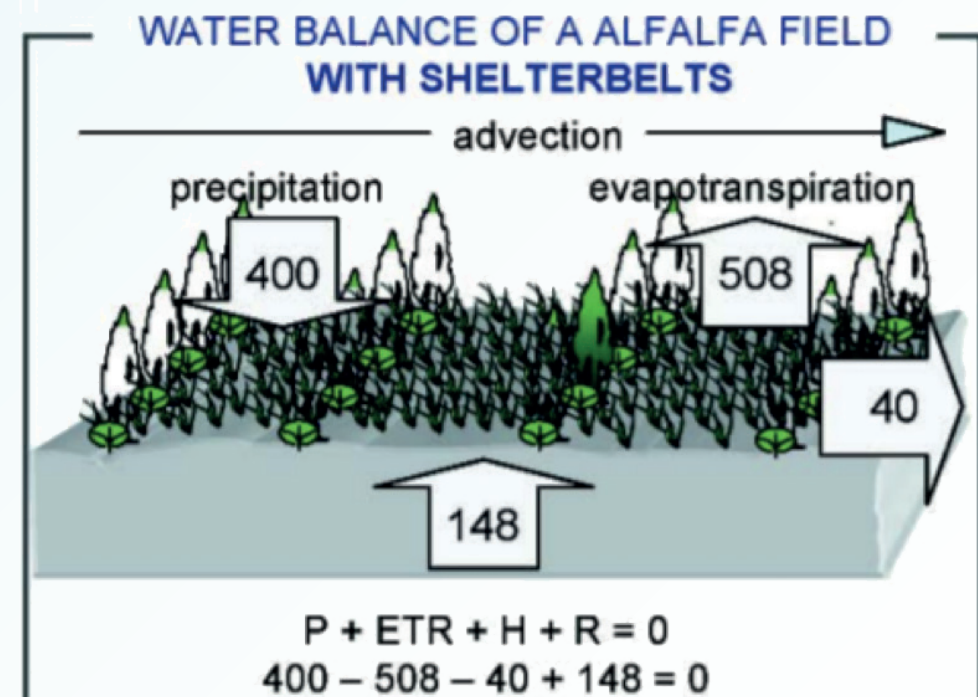
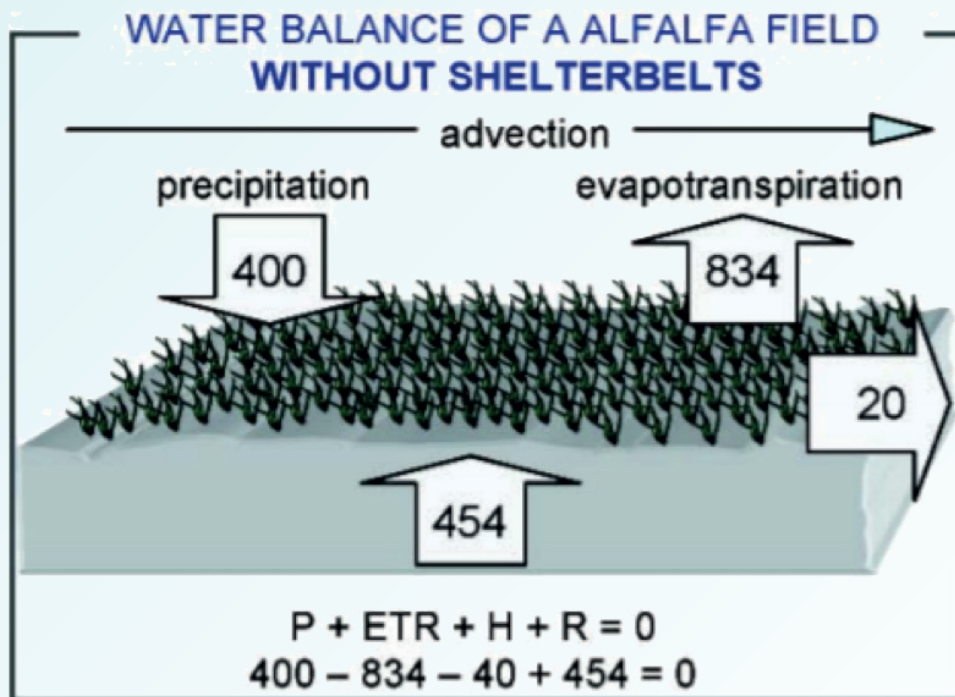
Hvor:

Retention: lagring af vand i jorden,  
overfladevand eller grundfjeldet (grundvand)

Kilde | Kedziora 2008. Podstawy agro-meteorologii



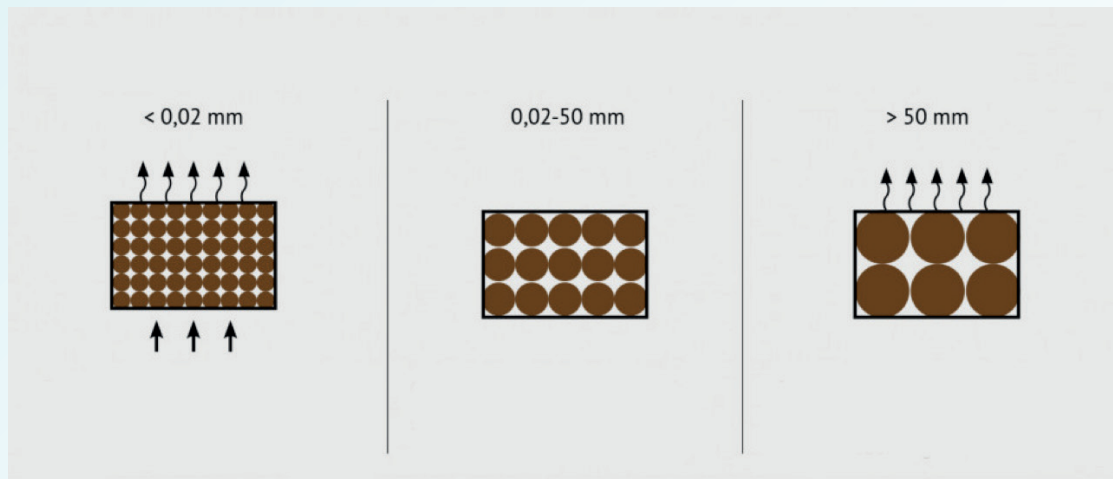
# Landskabspleje bidrager til at reducere fordampningstranspirationen



Kilde | Kedziora 2004

# Korrekt størrelse af jordaggregaterne reducerer fordampningen

## Virkning af jordaggregatstørrelse på jordens tørring



Intensiv vandmætning af jordoverfladen fremskynder fordampningen.

jordaggregering - optimal fordampning

Luftbevægelse forårsager vandfordampning og udtørring af jorden

Jord, der ikke er blevet behandlet efter høst af en afgrøde fordamper meget hurtigt, så det er vigtigt at stoppe vandet i at sive ned til jordoverfladen så hurtigt som muligt.

Jordkapillærerne, som fører fugten fra de dybere jordlag opad, skal brydes.

Vandtab gennem denne proces på varme, solrige dage kan være på op til liter80 pr. kvadratmeter pr. dag.

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

# Kontrolleret dræning for at øge vandbindingen i jorden og reducere mængden af potentielt udvaskede næringsstoffer

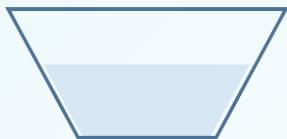
- modernisering af drænbrønde med henblik på at gøre det muligt at kontrollere vandstanden og tilpasse den til de fremherskende vejrforhold
- genopbygning, modernisering og opførelse af dæmningsanordninger: porte, trapper, sten- og trædæmninger i drængrøfter og vandløb på forbedrede græs- og agerjordsområder;



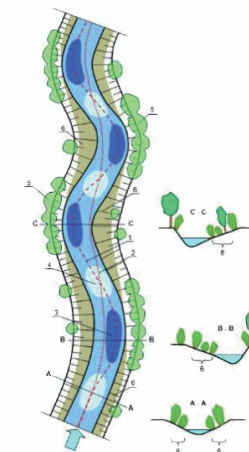
# Anvendelse af god praksis i forbindelse med vandvedligeholdelse, der støtter naturlige hydromorfologiske og økologiske processer



- øget vandafstrømning
- dræning af grundvand
- nedsat selvrensning
- ødelæggelse af levesteder
- lav biodiversitet



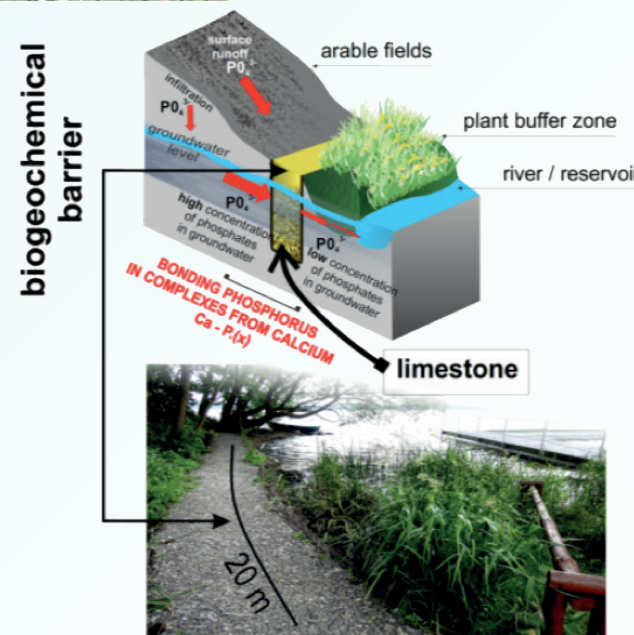
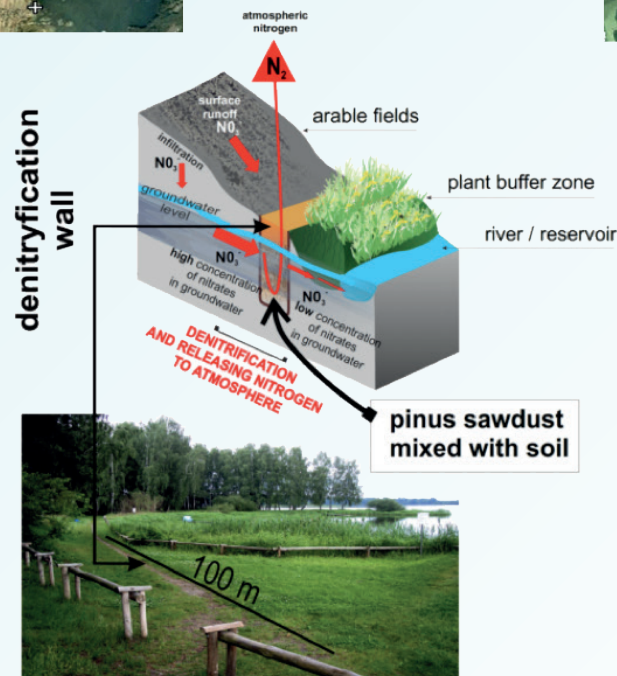
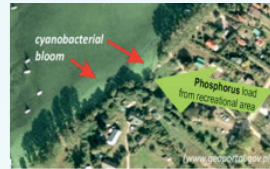
- forskellige mikrohabitater
- biodiversitet
- selvrensning
- højere grundvandsspejl i dalen
- afhjælpning af tørke
- landskabets tiltrækningskraft



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 (płaski), 4 – wypływanie dna koryta na przebiegu nurtowym (dystrykt), 5 – strefa roślinności stabilizującej skarpę na brzegu wklęsłym, 6 – strefa wykaszania roślinności brzegowej (usuwanie drzew i krzewów).  
Źródło: Prus i in. (2018).

Source | [https://www.wody.gov.pl/images/Aktualnosci/foto/renaturyzacjaKPRWP/Podrecznik\\_renaturyzacji.pdf](https://www.wody.gov.pl/images/Aktualnosci/foto/renaturyzacjaKPRWP/Podrecznik_renaturyzacji.pdf)

# Meget effektive økotonezoner til reduktion af forurening med kvælstof og fosfor fra lavt grundvand, der ikke er punktformet



## Plant bufferzoner langs reservoiret yderligere forbedret med:

- A. Savsmuldsbaseret denitrifikationsvæg til øget kvælstofreduktion
- B. Biogekemisk kalksten - baserede barrierer for at forbedre fosforreduktionen

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



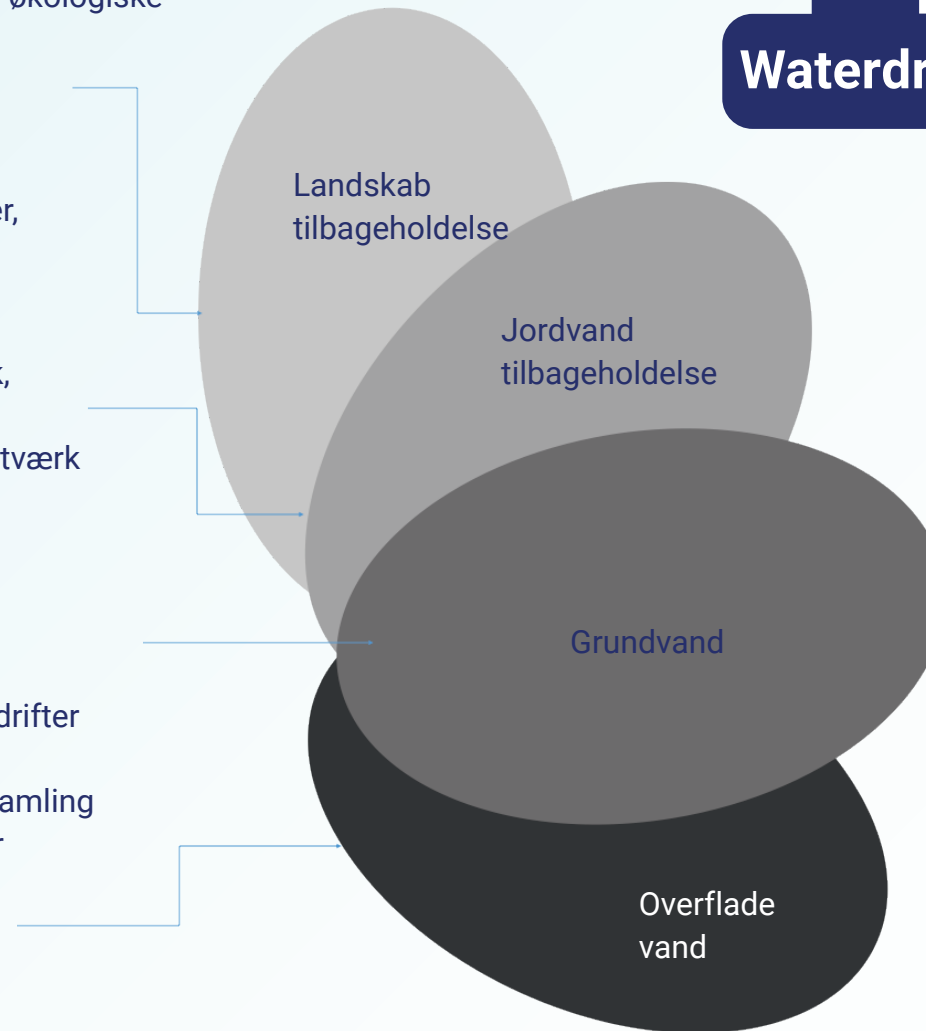
# Hvordan kan man øge vand- og næringsstofopbevaringen?

- Udformning af agermarker, græsarealer, skove, økologiske områder, damme
- Skovrejsning, etablering af beskyttelsesbælter, plantning af træer, buske, etablering af af furer og terrasser
- Forøgelse af arealet af vådområder, tørvemoser, moser og sumpområder

Vandforvaltning i jordprofilen: forbedring af jordstrukturen, kalkning, korrekt landbrugsteknik, passende sædskifte, forøgelse af indholdet af organiskmateriale i jorden, regulering af drænetværk

## Reduktion af overfladeafstrømning

- Forøgelse af jordens gennemtrængelighed
  - Foranstaltninger til bekæmpelse af erosion, planteforbedring og forbedring af landbrugsbedrifter
  - Regulering af afstrømningen fra kloaknettet
  - Infiltrationsdamme og brønde, herunder til opsamling af regnvand fra uigennemtrængelige overflader
- Små vandreservoirer
  - Regulering af afløb fra små damme
  - Opsamling af vand i drængrøfter, kanaler mv.
  - Tilbageholdelse af afstrømning fra afløbssystemer
  - Øget dalretention



**Mere i det følgende  
Waterdrive præsentationer**



# Effektiv vandforvaltning i landbrugets opland som et værktøj til at nå målene i Farm to Fork-strategien



Brugen af pesticider i landbruget bidrager til forurening af jord, vand og luft. Kommissionen vil træffe foranstaltninger for at:

- Reducer brugen og risikoen for kemiske pesticider med 50 % inden 2030
- Reducer brugen af mere farlige pesticider med 50 % inden 2030



Overskuddet af næringsstoffer i miljøet er en vigtig kilde til luft, jord- og vandforurening, som påvirker biodiversiteten og klimaet negativt. Kommissionen vil handle for at:

- Reducer tabet af næringsstoffer med mindst 50 %, mens du sikrer ingen forringelse af jordens frugtbarhed
- Reducer gødningsforbruget med mindst 20 % inden 2030



Antimikrobiel resistens forbundet med brugen af antimikrobielle stoffer hos dyr og menneskers sundhed fører til anslået 33.000 mennesker dødsfald i EU hvert år. Kommissionen vil reducere salget med 50 % af antimikrobielle stoffer til opdrættede dyr og i akvakultur inden 2030



Økologisk landbrug er en miljøvenlig praksis som skal videreudvikles. Kommissionen vil booste udviklingen af EU's økologiske landbrugsområde med henblik på at opnå 25 % af den samlede landbrugsjord under økologisk landbrug inden 2030



[https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/pl/fs\\_20\\_908](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](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/actions-being-taken-eu/farm-fork_pl)

# Vandforvaltning på basis af afvandingsområder i landbrugsområder



**Katarzyna Izydorczyk**  
Det Europæiske Regionale Center for Økohydrologi  
*PAS*