

Jordens rolle i vand- og næringsstofretention



Katarzyna Izydorczyk
European Regional Centre for Ecohydrology
PAS

Multifunktionalitet, sund jord

I den tidligere forståelse var jordens rolle begrænset til produktionsfunktion, som er tæt knyttet til landbruget. Klimaændringer, forringelse af vandkvaliteten og tabet af biodiversitet peger på vigtigheden af andre funktioner i jorden, såsom næringsstofkredsløb, levesteder for organismer, vandrensning ved at reducere forurening, forebyggelse af oversvømmelser og tørke gennem jordretention og CO2-binding.



Mad sikkerhed

Sund jord øger frugtbarheden, udbyttet og næringsværdien af fødevarer, hvilket øger menneskers sundhed og fødevareadgang globalt.



Farmer Levebrød

Landmænd forbedrer udbyttet og reducere behovet for dyre syntetiske input når de bygger sund jord.



Jordstabilitet

Restaurering af jord reducerer jorderosion og ørkendannelse.



Bevarelse af levesteder

Regenerativt landbrug støtter dyrelivet og bestøvere.



Vandbesparelse

For hver stigning på 1 % i organisk stof, U.S.A. afgrødejord kunne opbevare tilsvarende af 150 dages vandstrømmende over Niagara Falls.

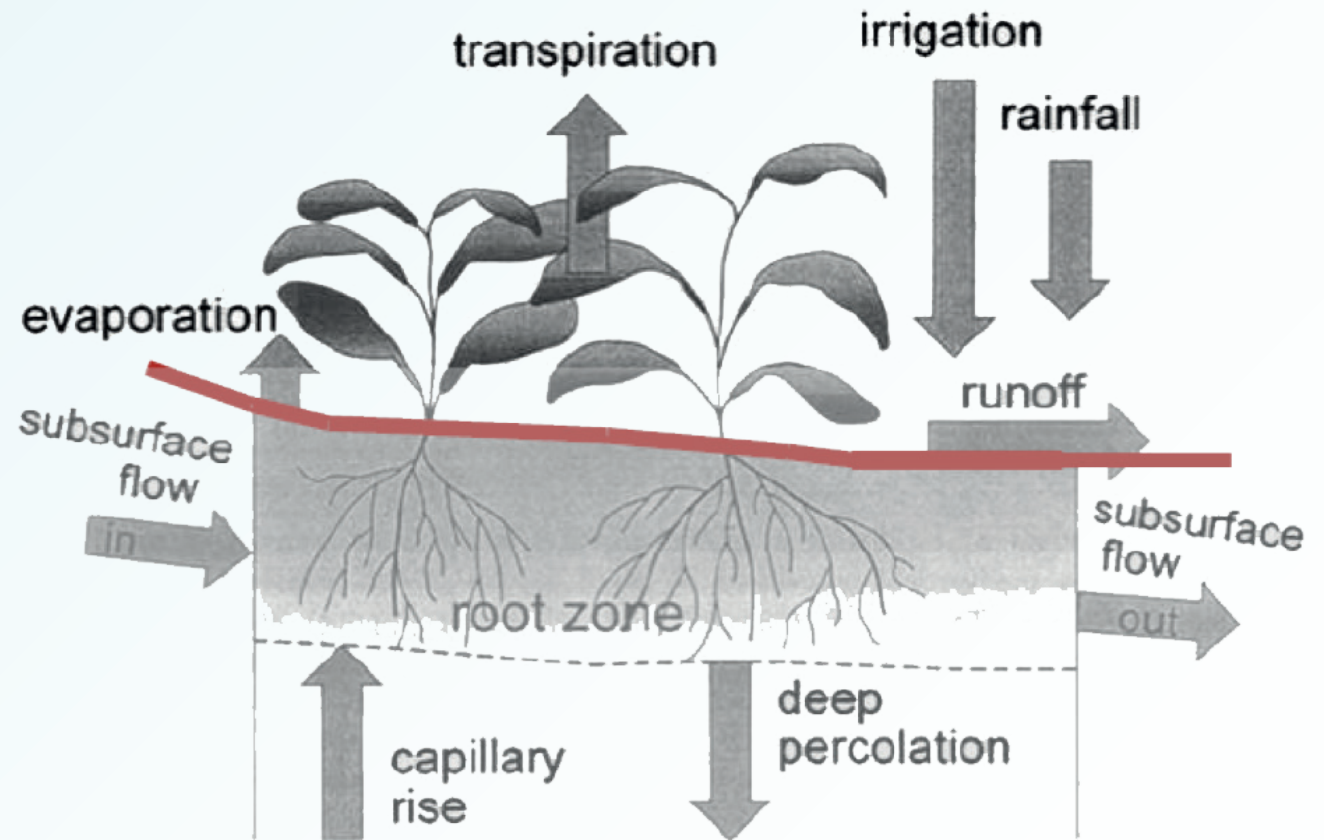
Vand i jorden

De vigtigste kilder til vand i jord er nedbør, vandunderløb fra dybere jordlag, og i mindre grad, kondens og kunstig kunstvanding.

Vandtab i jorde skyldes hovedsageligt overflade- og underjordisk afstrømning, vandinfiltration i dybere lag, fordampning af vand fra jorden overflade og i vækstsæsonen, transpiration af plante.

Mængden af vand tilbageholdt i jorden, og det er tilgængeligt for planter, afhænger mest af:

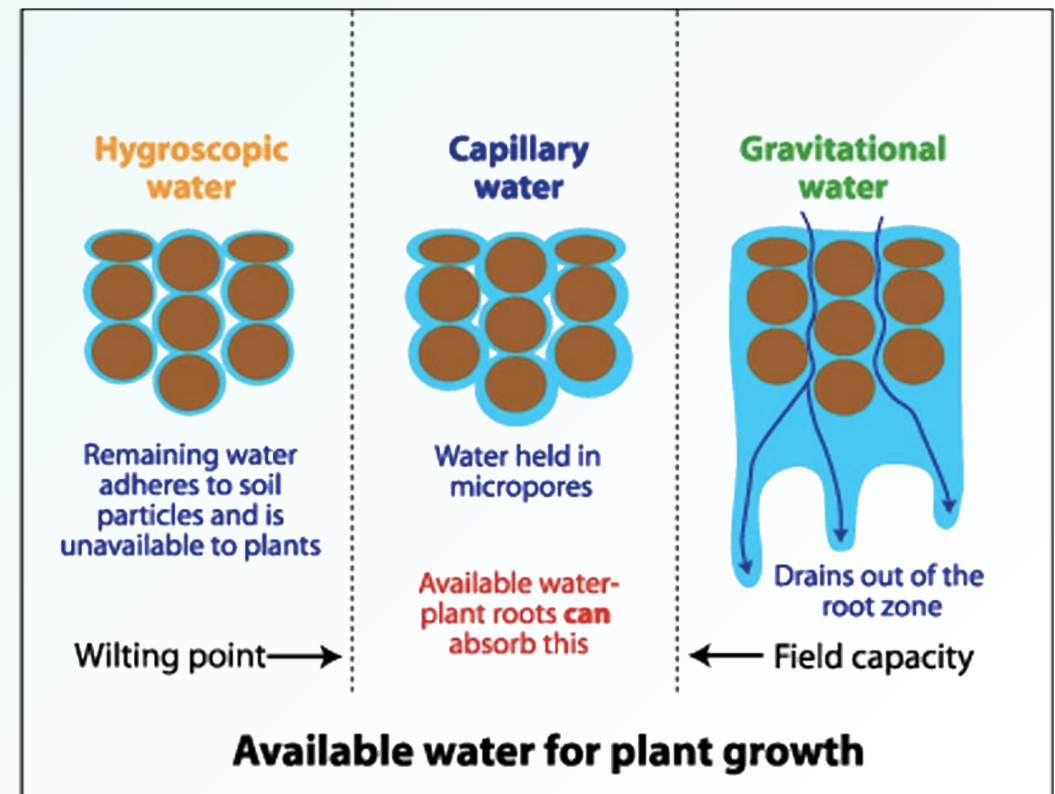
- den rigtige jordstruktur
- den granulometriske sammensætning
- indhold af organisk stof.



Tilgængeligt vand til plantevækst

Kapillært vand holdes i porer, der er små nok at holde vand mod tyngdekraften, men ikke så tæt at rødder kan ikke optage det. Dette vand opstår som en film runde jordpartikler og i porerne imellem dem og er den vigtigste kilde til plantefugt. Dette kapillære vand kan bevæge sig i alle retninger som reaktion på sugning og kan bevæge sig opad gennem jord i op til to meter, partiklerne og porer i jorden, der fungerer som en væge.

Gravitationsvand holdes i store jordporer og løber hurtigt ud under handlingen tyngdekraften inden for en dag eller deromkring efter regn. Planter kan kun gøre brug af gravitation vand i et par dage efter regn.

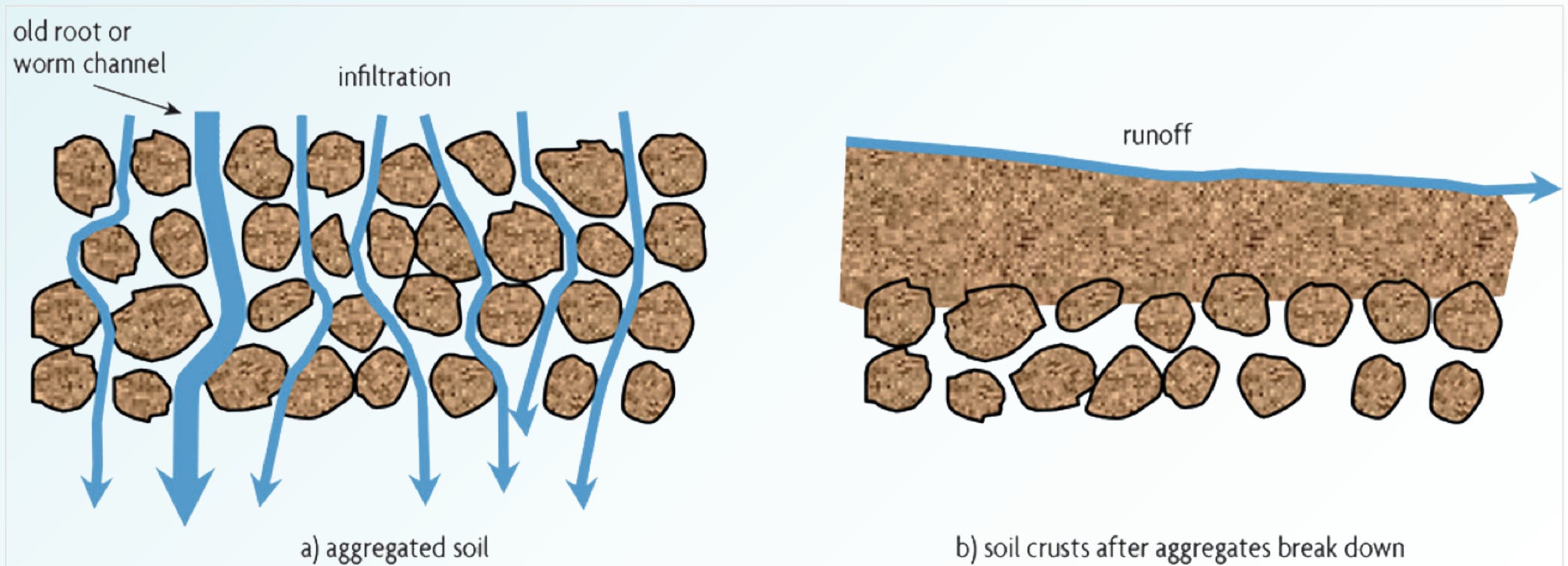


Source : www.tes.com

Kilde | http://bettersoils.soilwater.com.au/module2/2_1.htm

Vandholdende kapacitet

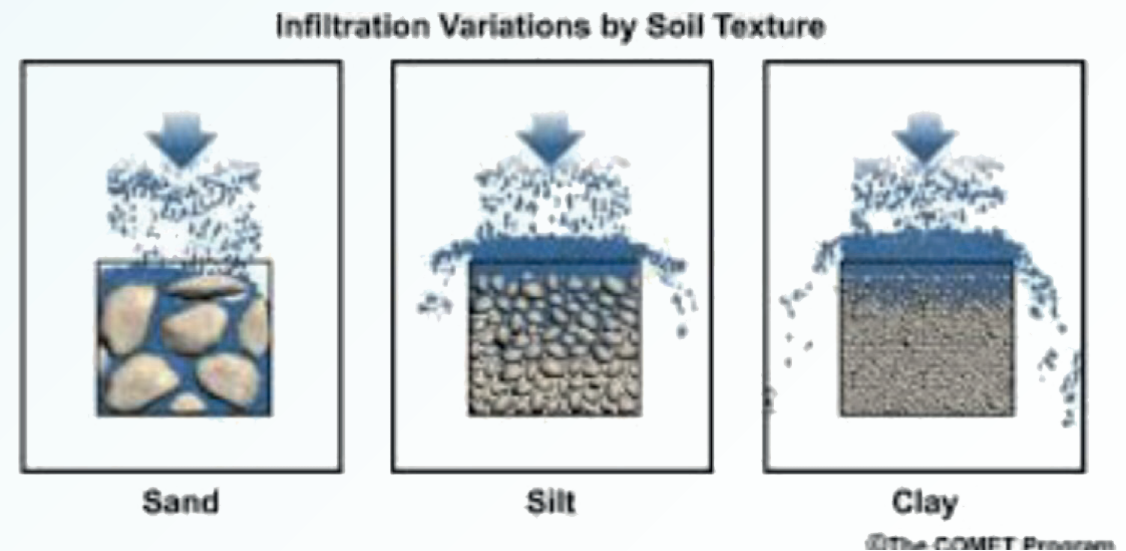
Mængden af vand tilbageholdt i jorden er forbundet med porøsitet. Derfor er de kritiske faktorer partikelstørrelser (tekstur), og arrangement af partikler (struktur). Faktorer som også påvirker fugtopbevaring er: indhold af organisk stof, karbonatniveauer og stenindhold.



Kilde | <https://www.sare.org/publications/building-soils-for-better-crops/what-is-organic-matter-and-why-is-it-so-important/>

Jordtekstur

Den ideelle jord kaldes lerjord, det er en blanding af sand, ler og silt. Den holder meget godt på vandet, men er stadig porøs nok til at dræne overskydende vand.



Kilde | <http://lizschroeder.weebly.com/blog/soil-permeability-and-water-holding-capacity>

Landmanden har ingen kontrol over jordens kornstørrelse, men ... bør tilpasse sin praksis og produktionsmetode i overensstemmelse hermed.

På **sandjord**, hvor vandet bevæger sig hurtigt ind i jordprofilen, er det vigtigt at bruge praksis der fremmer vandlagring.

Introduktionen af dybt rodfæstede planter og organisk gødning, som bremser vandets bevægelse dybt ind i jordprofil, har en rigtig god effekt her.

I modsætning, **lerjord** har utilstrækkelig permeabilitet, som får vand til at forblive på jordoverfladen, skabe stillestående vand eller, i tilfælde af skråninger, afstrømning fra marker.

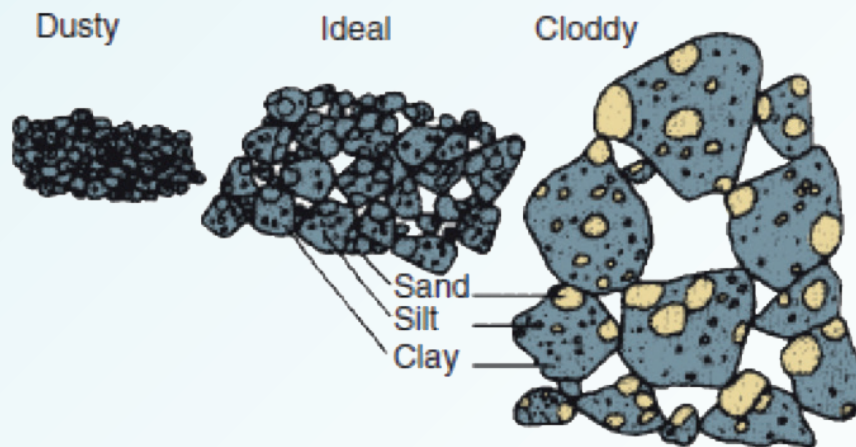
Med lerjord er det ekstremt vigtigt at feltarbejde udføres ikke, når jorden er for våd, da dette resulterer i komprimering og deraf følgende yderligere tab af permeabilitet.

Jordens struktur

Jordstruktur er arrangementet af jordpartikler (sand, silt, ler og organisk materiale) til granulat, krummer eller blokke. Velstruktureret jord er normalt smuldrende og sprød og har masser af poreplads for at tillade vand og luft bevægelse og sund rodudvikling.



Kilde | <https://www.rolawn.co.uk/soil-structure>



En klodset struktur reducerer:

- risiko for tab af regnvand,
- forbedrer planternes brug af gødning,
- reducerer risikoen for erosion, og
- sikrer de bedste vand-luft-forhold i jorden.

Kilde | https://biocyclopedia.com/index/principles_of_horticulture/soil_structure.php

Pas på jordstrukturen

- **Agrotekniske behandlinger:** Under hver jordbearbejdning ødelægges et vist antal aggregater, så jo mindre intensiv jordbearbejdningen er, jo bedre er jordstrukturens tilstand.
- **pH-regulering:** Calciumforbindelser i kombination med humus cementerer jordens tuberkler. Dette gør tuberklerne mere modstandsdygtige over for vandets skadelige virkninger og mindsker risikoen for jord klumpning, når den er våd, og skorpedannelse, når den er tør.
- **Rotation med strukturbyggende planter:** Disse omfatter faba-bønneplanter (fx ærter, lupiner, kløvere, lucerne, serradella). Jo rigere rodsystemet er, jo mere gunstig er strukturen.
- **Udfør mekanisk jordbearbejdning, når jordens fugtighed er tilstrækkelig:** For at reducere risikoen for strukturforringelse på lette jorder bør forårsbearbejdning begrænses på disse jorder. Dette vil også opretholde et passende niveau af jordfugtighed.
- **Organisk stof** limer jordpartikler sammen, hvilket betyder, at det deltager i dannelsen af tilslag.
- Ved hjælp af et bunddække af **mellemafgrøder eller barkflis** så meget af året som muligt, hvilket beskytter jordklumperne fra at blive vasket væk og jorden fra at tørre ud

Kilde | Siebielec G. 2019. Dobrze praktyki rolnicze w zarządzaniu strukturą gleby i rodzajem uprawy w celu ograniczenia strat substancji nawozowych [w] Zrównoważone rolnictwo w służbie bioróżnorodności

Organisk stof

Organisk stof er koncentreret i de øverste 5 cm af jorden og bidrager til den mørkere farve af overfladejord. Det består af ikke helt nedbrudt organisk og naturlig gødning, døde planter og dyr og produkter som følge af aktiviteterne i jordens mikroflora og faunajord.

Jordens organiske stof er en kilde til næringsstoffer, forbedrer jordens struktur, reducerer erosion, og bestemmer i høj grad niveauet af regnvand tilbageholdelse i jorden, hvilket igen bestemmer dens tilgængelighed for afgrøder.

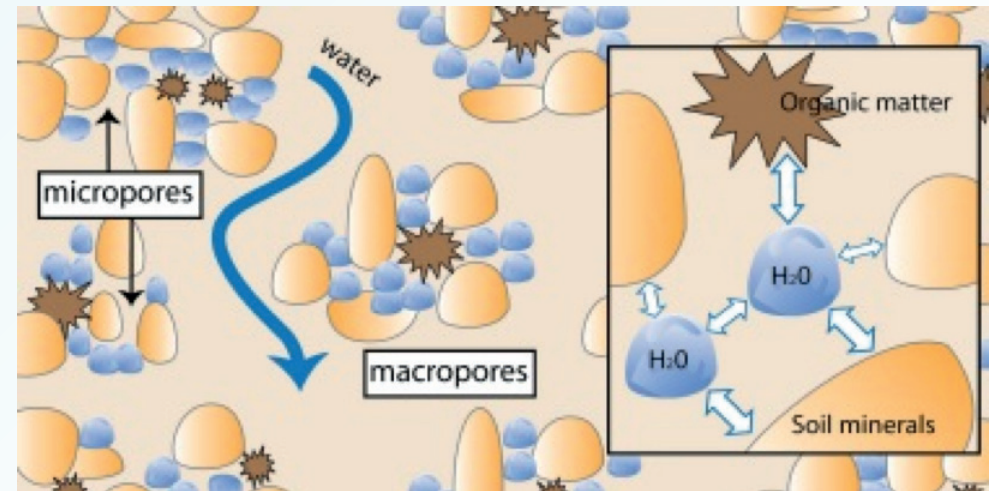
Derfor er det vigtigt at opretholde en balance mellem kursen af nedbrydning (mineralisering) af organisk stof og dets tilførsel i form af planterester eller organisk og naturlig gødning.



Kilde | Siebielec G. 2019. Dobre praktyki rolnicze w zarządzaniu strukturą gleby i rodzajem uprawy w celu ograniczenia strat substancji nawozowych [w] Zrównoważone rolnictwo w służbie bioróżnorodności

Organisk stof

- Organisk stof har et meget stort overfladeareal og, derfor mange ionbyttersteder.
- Ligesom lerpartikler er organisk stof normalt negativt ladet og så kan tiltrække og løst holde positivt ladede ioner.
- Organisk stof rummer mere end 95 % af jordens nitrogen. Det kan også holde 15 til 85 % (normalt 30 til 50 %) af en jords fosfor.
- Organisk stof/metalkomplekser giver en meget effektiv måde at holde på mikronæringsstofferne jern, kobber, mangan og zink i jord i former, der er let tilgængelige for planter
- Det forbedrer en jords struktur ved at binde jordpartikler sammen at danne stabile aggregater. Dannelse af stabile jordtilslag skaber huller og porer til luft og vand bevægelse ind og igennem jorden og giver veje til rodvækst.



Kilde | http://bettersoils.soilwater.com.au/module2/2_2.htm

Vedligeholde og opbygge organisk stof

- Pløjning af halm og grøngødning
 - Dyrkning af efterafgrøder
 - Dyrkning af bælgplanter og papilionplanter
 - Brug af naturlig (gødning) og organisk gødning (f.eks. kompost)
 - Udsiftning af konventionel jordbearbejdning med jordbearbejdning uden eller reduceret jordbearbejdning kan også øge organisk stofreserver.
- Forenkling af jordbearbejdning reducerer jordens luftning, hvilket også mindsker nedbrydningen af organisk stof. Dog reduceret jordbearbejdning eller kun ingen jordbearbejdning resultere i ophobning af organisk stof ved brug i mange år.

Kilde | Siebielec G. 2019. Dobrze praktyki rolnicze w zarządzaniu strukturą gleby i rodzajem uprawy w celu ograniczenia strat substancji nawozowych [w] Zrównoważone rolnictwo w służbie bioróżnorodności



Miljøfarer forbundet med jorderosion

Miljøfarer forbundet med jordvanderosion er ikke begrænset til erosionsstedet og selve jorden.

Jordmateriale, der er revet op af afstrømningsvand, transporteres ud af marken og kommer ud i overfladevand og forurener dem primært med fosfor og nitrogen og med plantebeskyttelsesmidler.

Et andet vigtigt element er tilslamning af veje, grøfter og floder.



Forebyg vanderosion af jord for at reducere vand- og gødningstab

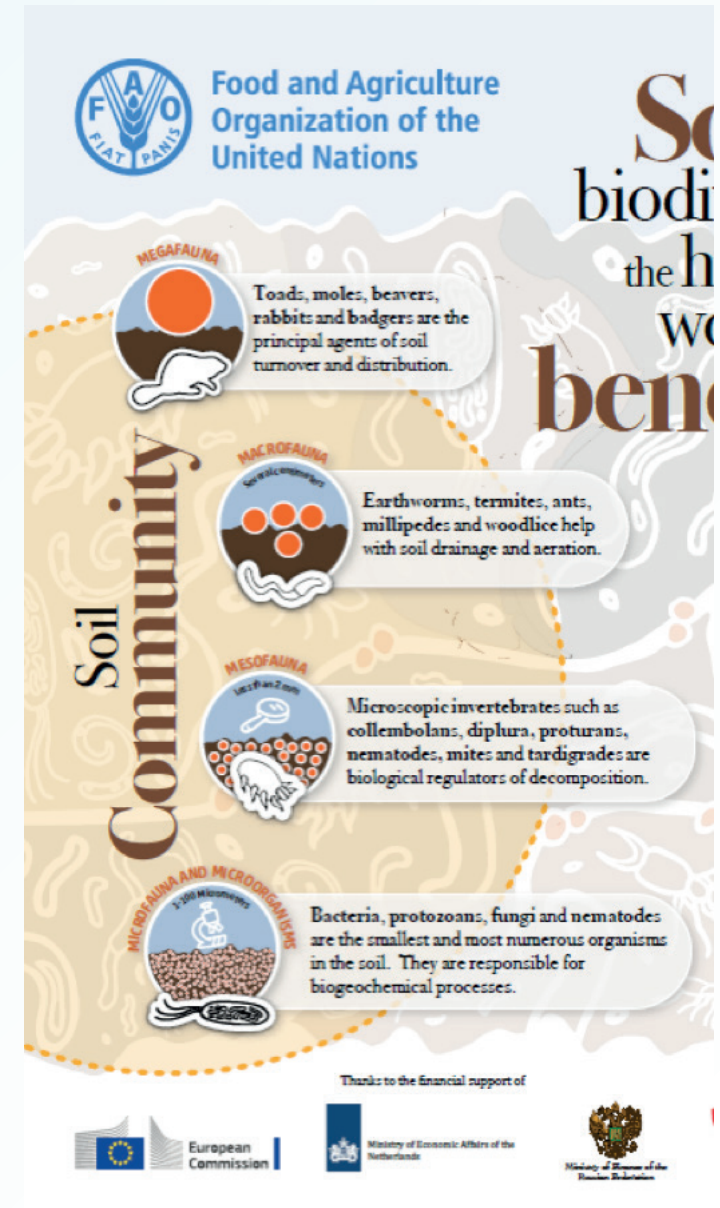
- Tilpas afgrødeproduktionen, så den **jorden er dækket af vegetation hele året rundt**. Planternes rodsystem stabiliserer jordtilslag, hvilket øger indtrængning af vand i jordprofilen og derfor reducerer overfladeafstrømning og vanderosion
- **Passende retning af jordbearbejdning og bearbejdning mellem rækker** på skrånninger. vinkelret på retningen af skrånningen, for at begrænse vandbevægelser
- **Mulching** jorden til at dække overfladen med planterester; dette beskytter ikke kun effektivt jorden mod erosion men hjælper også med at holde på vandet i jorden
- **Forenkling af jordbearbejdning** - blandt jordbearbejdningssystemerne i anti-erosion agroteknik, no-jordage systemet med mulching af jordoverfladen og direkte såning anbefales især. Disse jordbearbejdningsmetoder forbedre både optagelsen af regnvand og reducere dets afstrømning

Kilde | Siebielec G. 2019. Dobrze praktyki rolnicze w zarządzaniu strukturą gleby i rodzajem uprawy w celu ograniczenia strat substancji nawozowych [w] Zrównoważone rolnictwo w służbie bioróżnorodności

Levende jord

Jord er en levende ting: 1 gram jord indeholder milliarder af organismer, herunder mikroorganismer som bakterier og svampe.

- Overfloden og mangfoldigheden af levende organismer i jorden er de vigtigste drivkræfter af jordens økosystemer, der styrer jordens frugtbarhed, næringsstofkredsløbet og drivhusgasbalancen
- Jordens biosfære styrer kredsløbet af vigtige plantenæringsstoffer såsom kulstof, nitrogen, fosfor og svovl. Uden den aktive mikroorganismers rolle, kan jorden ikke give næringsstoffer, der er essentielle for plantevækst og udvikling.
- Mikroorganismer hjælper med at rense miljøet ved at nedbryde affald, omdanne dem til jord, afgifte forurenede jord og laveden er egnet til eksistensen af andre organismer



Kilde | <https://ifdc.org/2020/12/02/soil-biodiversity-for-healthy-soils-and-healthy-lives/>

Forbedring af aktiviteten og biodiversiteten i jordmiljøet

- Vedligeholdelse af en **højt indhold af organisk stof** i jorden. Brugen af naturlig og organisk gødning, afgrøderester, og efterafgrøder giver føde til dyr og mikroorganismer.
- Brug **mineralsk gødning og pesticider på en afbalanceret måde**. Overskrid ikke anbefalede doser og standarder og vælg kemikalier med lav toksicitet.
- **Opretholdelse af den naturlige pH** af jorden ved kalkning, hvilket skaber bedre levesteder for de fleste mikroorganismer.
- Ved brug af **mikrobielt beriget biogødning** og gødning, der understøtter jordens oprindelige bakterieflora.
- Brugen af flerårig, **diversificerede sædskifter**. Planteartsdiversitet fremmer biologisk aktivitet og jordens biodiversitet.
- Etablering **krisecentre på midtbanen**- de spiller en meget vigtig rolle i at fremme biodiversiteten,
- Forenkling af agroteknisk praksis. Talrige undersøgelser peger også på den gavnlige effekt af **reduceret (uden jordbearbejdning) jordbearbejdning** på jordens enzymatiske aktivitet, hvor jordstrukturen kun er lidt forstyrret, så der ikke sker for mange tab i økosystemets funktion, mens en betydelig mængde ilt er tilgængelig for jorden. Tilgængeligheden af ilt har en positiv effekt på den enzymatiske aktivitet såvel som på biomassen af jordens mikroorganismer.

Kilde | Gałązka A. 2020. Bioróżnorodność mikroorganizmów glebowych [w] Poradnik dla doradców rolnych. Najlepsze sposoby zarządzania glebami użytkowymi rolniczo w kontekście zmian klimatycznych.

Jordens rolle i vand- og næringsstofretention



Katarzyna Izydorczyk
European Regional Centre for Ecohydrology
PAS