

Støttet af:

Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne: Danmark og Europa investerer i landdistrikterne



Miljø- og Fødevareministeriet
Landbrugsstyrelsen



Den Europæiske Landbrugsfond
for Udvikling af Landdistrikterne

LDP 2020



Se EU-Kommissionen, Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne

Baggrundsartikel om aggregatstabilitet	Ansvarlig	REKK
	Oprettet	18-12-2017
Projekt: 2706, Sundere jord – nu og om 20 år	Side	1 af 4

Aggregatstabilitet

Denne artikel giver en kort teoretisk gennemgang af begreberne 'aggregatstabilitet' og 'læskning'. Det er begreber, der har en stor betydning for, hvordan en jord skal behandles og hvordan den opfører sig. Artiklen beskriver en let visuel metode til bestemmelse af aggregatstabilitet. Desuden linkes der til to vejledninger til lidt mere grundig beskrivelse af jordens evne til at læske og dispergere. Læskning er noget der observeres allerede efter fem minutter nedsænket i vand, hvorimod dispergering kræver en længere observationsperiode.

Aggregatstabilitet

Efter <https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detailfull/soils/health/assessment/?cid=stelprdb1237387>

Begrebet henviser til jordaggregaternes evne til at holde sammen når forstyrrende kræfter som jordbearbejdning og vind- og vanderosion påvirker jorden.

Faktorer der spiller ind på aggregatstabiliteten:

- Den dominerende lertype og mængden deraf.
- Adsorbere kationer (Ca^{2+} og Na^{2+}).
- Jernoxid-indhold.
- Udvidelse og sammentrækning i forbindelse med tørring og befugtning kan nedbryde eller danne nye aggregater.
- Ca, Mg, Fe og Al stabiliserer jordaggregater ved at danne organisk materiale i form af lerbroer.
- Stigende mængder af tilgængelig Na vil i modsætning medføre faldende aggregatstabilitet og vil, når for mange Na-ioner akkumulerer mellem jordpartiklerne, medfører dispergering af jorden.
- Aggregatstabiliteten afhænger i høj grad af jordens indhold af organisk materiale og biologiske aktivitet.
- Fungi hyfer binder jordpartiklerne sammen.
- Orme udskiller stof der kan binde partiklerne sammen.
- Nedbrydningen af organisk materiale producerer en organisk "lim" der binder jordpartiklerne sammen.
- Livet i jorden er afhængig af en god aggregatstabilitet da de bliver brugt til habitat eller tilflugtssted.

Aggregatstabilitet er en indikator på jordens indhold af organisk materiale, biologisk aktivitet og næringsstofbalance.

Aggregater der er under 0,25 mm er bundet af ældre og mere stabile former af organisk materiale. Mikrobiel omsætning af frisk organisk stof danner mindre stabile organiske produkter der binder de små aggregater sammen til store aggregater på mellem 2 og 5 mm. De store aggregater er de mest påvirkelige i forhold til management af organisk materiale, og er en god indikator for ændringer i jordkvaliteten. Når der ses en stigning i de store aggregater, stiger jordkvaliteten derfor tilsvarende.

Stabile aggregater kan have en afgørende indflydelse på porestruktur og poreantal i jorden, hvilket har indflydelse på vand, luft, næringsstof, og jordlivets bevægelse i jorden.

Aggregatstabilitet er kritisk for infiltrationsevne rodvækst og modstandsdygtighed overfor vand og vind. Ustabile aggregater nedbrydes når der kommer et regnskyl. De dispergerede jordpartikler kan fylde porerne i de øverste jordlag, og i værste fald danne et hårdt uigennemtrængeligt lag når jorden tørrer. Det kan resultere i vanderosion og lav tilgængelighed af vand for rødderne og kan hæmme spiring.

Når vind rammer jorden, løftes normalvis kun de løst bundende jordpartikler. Har jorden en lav aggregatstabilitet, vil de løse partikler ødelægge andre jordkolloider og flere jordpartikler spredes ud i luften med risiko for erosion. Er der derimod en høj aggregatstabilitet, vil partiklerne være så godt bundet sammen i jordkolloiderne, at de ikke bliver ødelagt af den ydre mekaniske påvirkning.

Følgende faktorer kan medføre dårligere aggregatstabilitet:

- Jordbearbejdning og jordforstyrrelser der nedbryder organisk materiale i jorden, modarbejder akkumuleringen af organisk materiale og ødelægger eksisterende aggregater.
- Plantedyrkning der lader jorden bar og udsat for den fysiske påvirkning af vanddråber eller vandbårne jordpartikler.
- Fjernelse af kilderne til organisk materiale i jorden ved at brænde, høste eller på anden måde fjerne afgrøderesterne.
- Brugen af pesticider der kan skade jordfaunaen.

Hvilken som helst praksis der fremmer opbygningen af organisk materiale i jorden, og dermed den biologiske aktivitet, vil fremme aggregatstabiliteten. Det kan dog tage adskillige år at hæve det organiske materiale betydeligt. Derimod kan man relativt hurtigt 'brænde' det organiske materiale af ved at dyrke jorden og lade den være bar.

Aggregater bliver let dannet i jord der modtager organisk gødning (fx gylle). De dannes også nemt hvor der dyrkes efter- eller mellemafgrøder, grøngødning, eng og skov. Derudover dannes de der hvor afgrøderester føres tilbage til marken kombineret med reduceret jordbearbejdning.

Hvis aggregatstabiliteten skal forbedres på det dyrkede land kræver det mellem- eller efterafgrøder, grøngødningsafgrøder, afgrøderest management og nedsat jordbearbejdning.

Hvis man generelt vil bevare aggregatstabiliteten kan man iværksætte følgende tiltag:

- Conservation crop rotation??
- Dækafgrøde (efterafgrøde eller mellemafgrøde)
- Sygdomsbekæmpelse
- Kontrolleret græsning
- Management af afgrøderester og dækafgrøder

Læskning

Efter <https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detailfull/soils/health/assessment/?cid=stelprdb1237387>

Læskning (slake) er nedbrydningen af store lufttørrede jordaggregater (>2-5 mm) til mindre mikroaggregater (>0,25 mm) når de pludseligt bliver sænket i vand. Læskning opstår når aggregaterne ikke er stærke nok til at modstå det indre pres der opstår ved hurtigt vandoptag. Det indre pres kommer fra de forskellige lertypers differentielle hævelser, luft der både er fanget og slipper ud af jordporerne, hurtigt udslip af varme ved befugtning og den mekaniske påvirkning af vand i bevægelse.

I modsætning til læskningstest måler en test for aggregatstabilitet i hvor høj grad en jord modstår ydre påvirkninger, så som den fysiske påvirkning af vanddråber.

Både dårlig læskning og dårlig aggregatstabilitet kan resultere i at partiklerne føres til overfladen og udfylder porerne og danner et uigennemtrængeligt lag der resulterer i reduceret infiltration og dermed plantetilgængeligt vand. Det kan også resultere i øget overfladevandafstrømning og erosion.

Læskning er påvirket af befugtningshastighed, vandindhold i jorden, jordtype, lertype og jordens indhold af organisk materiale.

En hurtig befugtningshastighed øger læskningsgraden, især når jorden i udgangspunktet er tør. Hvis jorden er lidt fugtig i forvejen er nogle af lufthullerne allerede fyldt ud med vand og læskningen vil ikke ødelægge aggregatstabiliteten i samme grad. Den primære faktor der medfører en høj grad af læskning i sandblandet lerjord er lufthullerne mellem jordpartiklerne. I lerjorde er det hovedsageligt fordi jorden udvider sig (på grund af lerpartiklerne).

Læskning er påvirket af mængden af smektisk ler fx montmorillonit som krymper når det tørrer og svulmer når det er fugtigt. Montmorillonit kan vokse 25 gange mere en kaolinit.

Den før omtalte overfladeforsegling der kan opstå ved at regndråber banker jordpartiklerne læse, vil i lerjordes tilfælde opstå ved læskning.

Lerjord i forbindelse med organisk materiale vil sænke risikoen for overfladeforsegling, men virker samtidig som en klister mellem lerpartiklerne.

Læskning stiger når indholdet af organisk materiale i jorden falder.

Organisk materiale i jorden er med til at forme og stabilisere jordaggregater. Tabet af organisk materiale vil resultere i lavere aggregatstabilitet og det vil øge graden af læskning.

Graden af læskning er en indikator for aggregatstabiliteten, modstandsdygtighed overfor erosion og et udtryk for jordens evne til at sørge for vand og luft for planter og jordbiotopen når den bliver hurtigt befugtet. Lav grad af læskning peger på et højt indhold af organisk materiale til at binde jordpartiklerne sammen til større stabile aggregater.

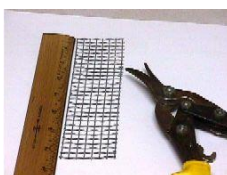
En læsket jord vil få de små jordpartikler til at blokere jordens porer og det kan danne en uigennemtrængelig overflade der reducerer infiltrationen og vandbevægelse igennem jorden, hvilket kan medfører lav tilgængelighed af vand for planterne samt erosion og overfladeafstrømning. De små partikler kan også gøre porestørrelsen mindre.

Faktorer de er med til at fremme læskning

- Konventionelle jordbearbejdnings metoder der forstyrrer jorden og accelerer nedbrydningen af organisk materiale.
- Brænding, høst eller på anden måde fjernelse af afgrøderester
- Brugen af pesticider der er skadelige for jordens mikroorganismer.

Hvis man gerne vil begrænse læskning af jorden skal man iværksætte de samme tiltag som dem der fremmer en bedre aggregatstabilitet.

Visuel test af vådstabilitet:



Skær nettet ud, så det danner en lille kurv øverst i glasset. Vælg to jorde, som du mistænker for at have forskelligt organisk materiale (fx engjord vs. pløjet mark). Jorden skal lufttørre mindst et døgn. Observer forskellen i aggregatstabiliteten. En jord der har højt indhold af organisk materiale og derfor en høj aggregatstabilitet vil holde sammen (vandet er klart). En jord med lavt indhold af organisk materiale vil læske hurtigt (vandet bliver uklart).

Det er vigtigt ikke at tage fra jorden et sted hvor en maskine har presset jorden sammen. Hvis nettet er V-formet kan det holde på jordklumpen, så testen ikke er retvisende. Bræk evt. klumpen der ikke falder fra hinanden, så man kan se vandet er trængt helt ind. (https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/edu/?cid=nrcs142p2_054302)

Vejledning til læskningstest:

[Læskningsindeks](#)

Vejledning til dispergeringsindeks:

[Dispergeringsindeks](#)