

Komprimeret jord:

Det er i jordens porer, at ilt, vand- og dermed næring transporteres. Mængden af store porer er afgørende for transporten af såvel ilt som vand.

Komprimering af jord medfører en reduktion af porevolumenet, hvilket gælder specielt for porer med en større diameter. Dette kan medføre en større mekanisk modstand for rodvækst, et ændret luftskifte mellem jorden og atmosfæren, samt ændringer i jordens vandbalance og vandindhold, der som den mekaniske modstand kan have afgørende betydning for rodvæksten.

Urørte jorder har oftest revner og huller forårsaget af orme, tidligere rødder og naturlige brydninger. Disse revner kan ofte penetreres og udnyttes af rødderne. 'Naturlige' revner kan opstå ved udtørring af svulmende eller krympende jorder igennem tørre perioder, eller igennem vækst af planter. En svulmning/krympning foregår primær i ler rige jorde, bestående af ler mineraler med evne til at svulme – afhængig af ler type.

Øget mekanisk modstand i jord kan betyde: Når rødder vokser imod materialer, som yder en mekanisk modstand, vil kontaktfladen mellem rødderne og de faste partikler/vandfasen øges. Mængden af rodoberflade, der er i fri kontakt med ilt i gasfase, bliver dermed begrænset. På samme tid vil rødderne udvise et øget energibehov og dermed have et øget behov og ilttilgang. I situationer, hvor jorden allerede er våd, kan denne reduktion i luftfyldt porerumfang blive kritisk for ilttilgangen til rødderne, -specielt hvis roden komprimerer jorden på sin vej igennem den.

Den nedadgående vand gennemvæder (mætter) ikke jorden, men vedligeholder et potentiale ved den våde front. Når den våde front når til det grove materiale, vil det ikke bevæge sig på tværs af grænsefladen og ind i den grove jord før matrikspotentialet i mulden er tæt på nul. Dvs. at jorden er tæt på at være mættet.

Et andet eksempel vil opstå hvis det antages at vand bevæger sig ned igennem en muldjord, eller en decideret sandet jord, som nedenunder har en fin jord, eller en komprimeret jord der indeholder små porer. Når den våde front når til den fine jord vil vandet fortsætte direkte ind i den fine jord, da ledningsevnen i denne er større end i den grove jord. Dette fænomen er dog kortvarigt idet vand ledes langsommere i den fine jord end i sandjorden, ved det samme vandindhold. De små porer i den fine jord bremser og vandtransmissionen stoppes. Jorden umiddelbart over fronten kan dermed vandmættes.

Forskellen mellem den grovere muldblanding, med et forholdsvis stort indhold af organisk materiale og grov-sand, og den ler rige råjord, stort set uden organisk materiale, skaber problemer udover de rent mekaniske, der kan opstå, når lerjorden komprimeres.

Når to forskellige tekstursammensætninger kombineres, som det ofte sker efter en byggeproces og i forbindelse med etablering af plantehuller i urbane miljøer, skabes der kunstige og bratte overgange imellem de forskellige teksturer. Dette forhold skaber problemer, eftersom bevægelsen af vand og luft er stærkt afhængige af dets porestørrelsesfordelingen, sammenhængen mellem porerne samt de potentialforskelle, der måtte findes i jorden.

Det er af største betydning for bevægelsen af vand og luft i jordprofilet, at der skabes så glidende overgang som muligt jordlagene imellem. Dette undgås bedst ved at benytte vækstjord som i sin

teksturelle sammensætning er af samme karakter, eller som i sin sammensætning minder om underjorden.

Ny udlagt muld har generelt den svaghed, at den mangler en struktur, med en normal fordeling af porer mellem aggregater af varierende størrelse. Sådanne forhold vil først indtræde efter en årrække, som resultat af dels klimatiske forhold og dels biologisk aktivitet. Giver problemer med vandbevægelsen, dels igennem det udlagte vækstlag, og dels fra vækstlaget og ned i underjorden.

Ilt forbruges, når planterne ånder. Der er derfor altid et latent behov for ilt til rødderne i jorden. Iltbehovets størrelse afhænger af plantearten, årstiden, et evt. ønske mht. vitalitet, jordens tekstur. Forskelle i porestørrelsesfordelingen kan have betydning for ilttransporten i jorden. Dette gælder både for ilt transporteret i luftfasen og i vandfasen. Ved en komprimering af jorden sker der en nedgang i antallet af store porer, som vil medføre en kraftig reduktion i luftskiftet pga. at porerne er mindre, hvori ilten skal diffundere igennem. Hvis disse porer vandmættes, vil ilttransporten reduceres yderligere. Hvis lufttransporten nedsættes voldsomt, vil CO₂-opbygningen i jorden kunne øges yderligere end den af naturlige årsager ellers ville gøre. Dette kan medføre anaerobiske forhold, som yderligere accelerer opbygningen af CO₂, hvilket i sidste instans kan virke hæmmende for rodvæksten.

Ved høje vandindhold i jorden kan begrænsende rodvækst altså relateres til iltmangel ved lave massefylde og til en kombination af iltmangel og mekanisk modstand ved højere massefylde.

Det er normalt at tale om 'kolde jorder', når der tales om ler rige komprimerede jorder. At jorden er kold, skyldes at en komprimeret jord ofte er en våd jord med et dominerende indhold af partikler og vand, der er stærkt bundet til partiklerne.

Ved volumenvægte på mellem 1,5 – 1,77 g/cm³ så det ud som om rodvæksten var begrænset til naturlige huller og revner i jorden.

På jorder med ler indhold fra 10 – 49 procent fandtes ingen rodpenetration ved massefylde på 1,9 g/cm³ og derofter. I flere tilfælde fandtes der heller ingen penetration, når massefylden lå på 1,7 og 1,8 g/cm³. Forsøget har et eksempel på at de resultater der opnås, ikke altid er lige entydige. Der fandtes nemlig ingen penetration i lerjorderne, når massefylderne nåede værdier på 1,6 og 1,7 g/cm³, (men der fandtes altså penetration ved højere massefylde. Den laveste værdi (1,46 g/cm³) ved hvilken rødder ikke var i stand til at penetrere, fandtes ved den mest lerholdige jord, (49% ler, 26% silt og 25% sand).

Taylor & Gardner, (1963) understreger i deres artikel, at deres resultater ikke støtter den antagelse, at der for nogen jord findes en kritisk massefylde. Tværtimod bekræfter deres resultater, at den massefylde, ved hvilken ingen rødder penetrerer, afhænger af jordens vandindhold. Nedgang i rod penetration følger dog en forventet stigning i massefylde. Ovenstående gennemgang belyser, at omtalen af eksakte værdier for rodpenetrering ikke er mulig, dels er grænseværdierne afhængige af jordtypen, vandindholdet, og dels er grænseværdierne stærkt artsafhængige.

Volumenvægten for en uforstyrret jord, ligger på mellem 1,0 og 1,8 g/cm³, afhængig af tekturen.

De fleste danske landbrugsjorder angives at have volumenvægte omkring 1,65 g/cm³.

Med baggrund i ovennævnte mener jeg dog at det generelt kan antages at ved volumenvægte på ca. 1,45 g/cm³ er begrænsningerne i rodvæksten om ikke minimale, så dog så små at der i rimeligt omfang kan sikres en god plantevækst, uanset tekstur og planteart, men forudsat et rimeligt vandindhold.

Når volumenvægten er lav og vandindholdet er højt, bliver iltindholdet den begrænsende faktor (luftfyldte porevolumen fyldes ud med vand).

Når massefylden er høj, og vandindholdet er højt, bliver iltindholdet og den mekaniske modstand de begrænsende faktorer.

Når massefylden er lav, og vandindholdet er lavt, er den lille vandmængde den begrænsende faktor (der er ikke tale om 'for meget luft', men for lidt vand).

Når massefylden er høj, og vandindholdet er lavt, er den mekaniske modstand den primære begrænsende faktor, men der kan også være en begrænsende faktor i det lille vandindhold.

Lindens rødder er temmelig påvirkelige med hensyn til mekanisk modstand i jorden. Der er en generel tendens til, at de vertikalt orienterede rødder bøjer af og udvikler sig horisontalt.

Kim Tang, d.2.11.2017