



# JORDAKADEMIET Rapport på jordbundsanalyse for humus

## Jordbundsanalyse for humus og kulstof

Adresse: Permatopia, Køgevej 15A, 4653 Karise

Prøver udtaget i april 2023

Grøntsager, kløvermark

Jordprøverne er udtaget af Anders Schou med jordspyd til 30 cm i dybden i henhold til standard.

### Metodebeskrivelse af analyse

Jordprøverne er neddelte på neddelingsmaskine til prøver a omtrent 100 gram

Derefter sigtes prøve på en 4 mm sigte og tørres

50 gram jordprøve udtages

Jordprøven undergår pyrolyse ved 650° C

Jordprøven foraskes ved 650° C

Analysemetodens Usikkerhed er  $\pm 0,3$

## Analyseresultat

prøve- mærkning	% vand	% pyrogas	% kulstof	Humificeringsindex	% Organisk total	% Humus
Grøntsagsmark	15,7	2,37	1,17	2,02	3,54	1,96
Kløvermark	16,7	2,71	1,46	1,85	4,17	2,59

**Betydningen af humusindholdet (tilstanden vil gøre sig gældende ved en uforstyrret, levende jord)**

HUMUSINDHOLD	TILSTAND I JORDEN
<b>8-10 %</b>	Sund balanceret næringsrig jord, sjældent sygdomme, succes med stort set alt, minimal til ingen gødskning påkrævet, høj vandbindingsevne
<b>6-8 %</b>	Stor vandbindingsevne, stærke planter, høj kvalitet i afgrøder, aktivt og mangfoldigt mikroliv, få sygdomme, stort lager af næringsstoffer
<b>4-6 %</b>	Mærkbar bedre vandbindingsevne, færre sygdomme, flere næringsstoffer, stigende proteinindhold i afgrøder, aktivt mikroliv, mange muldvarpeskud
<b>2-4 %</b>	Bedre jordstruktur og porøsitet, stop for jorderosion og sandfygning, øget regnorme bestand
<b>0-2 %</b>	Udpint jord, jorderosion, udvaskning, kræver meget jordbehandling, pesticider og gødning

## Signaturbeskrivelse af analyseparametrene

### Jord

Helt overordnet er jord sammensat af en mineralsk del og så en organisk del. Grus er grus, og ikke jord, fordi der ingen organisk materiale er i det. Humus er latin og betyder muld. Det er altså den organiske del, humusen, der gør en jord muldet. De forskellige jordtyper fremkommer af den mineralske del, såsom ler eller sand, der bindes sammen med den organiske del humus. Ler er særligt velegnet til at binde humus og andre mineralske stoffer på grund af, det har kolloide egenskaber.

### Organisk total versus humus

Organisk total viser den samlede mængde organisk materiale, der er i jorden. Indholdet af humus viser, hvor meget af dette organiske materiale, der er omsat til humus. Et overskud af organisk materiale er positivt, da det viser, der er et overskud af potentiel mad og energi til regnorme, mikroliv og svampe. Dette overskud vil på sigt blive omsat til humus.

Er Organisk total og Humus ens i tallet, så viser det, at jorden potentielt mangler tilførsel af organisk materiale.

### Aske

Askedelen er efter vores analyse den mineralske del, der er tilbage. Det er andelen, der er tilbage, efter alt det organiske er fjernet. Det kan være ler, sand, kvarts, sten og mineraler som jern, calcium, fosfor, magnesium også videre. Den mineralske andel er også betydningsfuld for en god jord, idet det er med til at skabe porøsitet og struktur i jorden samt levere de essentielle mineraler for planten.

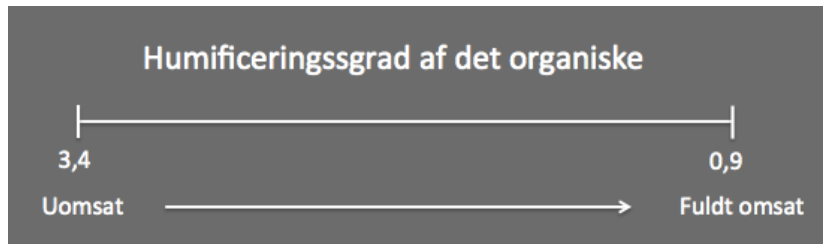
### Vandprocenten

Vandprocenten kan svinge med vejrforholdene og lerindholdet, men som oftest er der en stor sammenhæng imellem jordens vandbindingsevne og indholdet af humus, hvor 1% humus er lige med 2% ekstra vandbinding. Da ler for eksempel har en vandbindingsevne i sig selv, så er forholdet mellem humus og vand ikke gældende 1:1. En vandprocent på omtrent 20% sikrer både rigelige mængder vand samtidig med, det letter optaget af vand for planten sammenlignet med en jord med en vandprocent på 12%.

### Humificeringsindex

Humificeringsindexet peger på, hvor omsat det organiske materiale i jorden er. Ved et humificeringsindex på 0,9 er alt det organiske omsat til humus, som man kan kalde det endelige stadie. Et lavt humificeringsindex kan indikere to ting. Enten, at tilførslen af organisk materiale er meget lav. Eller, at jordens evne til at omsætte det organiske materiale er høj, hvilket vil være tilfældet, når man ved eget kendskab ved, at jorden har modtaget store mængder organisk materiale. Der er behov for et humificeringsindex på 1,0 og højere for at sikre fremtidig humusdannelse og

energi til kvælstoffiksering hos bakterierne og andre nyttedyr. Jordens evne til at omsætte det organiske materiale afhænger af mikroliv, såsom regnorme, svampe og bakterier.



Alle jorde vi har målt Humificeringsindexet har en værdi imellem 3,6 (øvre værdi) og 0,9 (nedre værdi). Ligger Humificeringsindexet tæt på 0,9, så har jorden fuldt omsat det organiske materiale.

### Pyrogas

Indholdet af pyrogas er den mængde brint og ilt og andre stoffer som går på gasform ved opvarmning uden ilt. Humus er en kulstofforbindelse. Alle kulstofforbindelser består af C(arbon), H(ydrogen) og O(xygen) og under pyrolysen afgasses især H og O. Indeholder prøven meget lidt pyrogas, så er det et udtryk for der er meget lidt frisk organisk materiale i jorden. Indholdet af pyrogas er altså samtidigt også et udtryk for mængden af lettilgængelig energi til regnorme, bakterier og svampe.

### Carbon (karbon, kulstof)

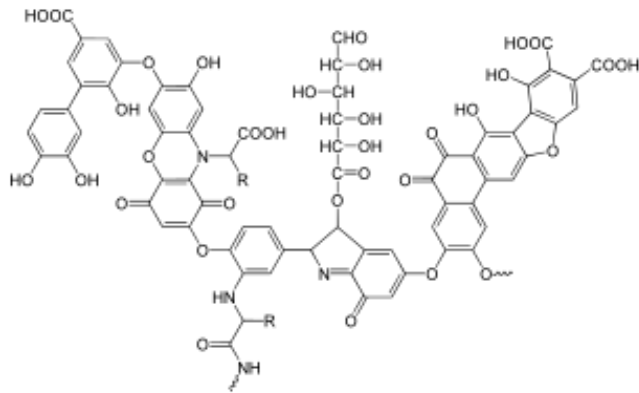
Indholdet af % kulstof er udtryk for den rene mængde af kulstof, som jordprøven indeholder.

Kulstof er det elementære stof i opbygningen af humus, da der ikke kan skabes en organisk forbindelse uden kulstof. Kulstof er det, der farver en god jord sort. (Teknisk er procentindholdet af kulstof udregnet i forhold til jordprøvens vægt efter tørring). Det er kulstofforbindelsens omfangsrige gitterstruktur, der øger en jords evne til at holde på næringsstoffer og vand.

### Humus beregnet

Humus indeholder primært Carbon, Oxygen og Hydrogen som er sammensat i et bestemt forhold (humus indeholder dog også andre stoffer). Vores matematiske beregnede humusprocent er derfor en tilnærmelse som baserer sig på forholdet mellem pyrogas og kulstof og den totale mængde af organisk materiale i jordprøven.

Humus gør jorden muldet. Den gør planterne i stand til at trænge dybt, den gør det muligt for plantens fine rodhår at etablere sig og optage næringsstoffer. En humusrig jord skaber også de rigtige iltforhold for det mikrobiologiske liv, som bevirker, at for eksempel de fritlevende kvælstoffikserende bakterier kan trives og fikserer luftens nitrogen til ammonium. Samtidig nedbrydes mineraler i højere grad og bliver dermed tilgængelige for planten.



En illustration af huminsyre (wikipedia)