

PRAKTISK INFORMATION OM MARKHÄLSA

Detta faktablad innehåller praktisk information om markhälsa
<https://best4soil.eu/videos/16/sw>



ATT UPPRÄTTHÅLLA OCH STIMULERA MARKENS TILLSTÅND

Markhälsan är av stor betydelse för att odla grödor som ger hög vinst och för att skörda högkvalitativa produkter. Olika faktorer främjar en sund jord som är motståndskraftig mot skadedjur och sjukdomar (Bild 1). En uthållig jord betyder att jorden är i stånd att motstå eller att återhämta sitt hälsosamma tillstånd som svar på dessa begränsningar.

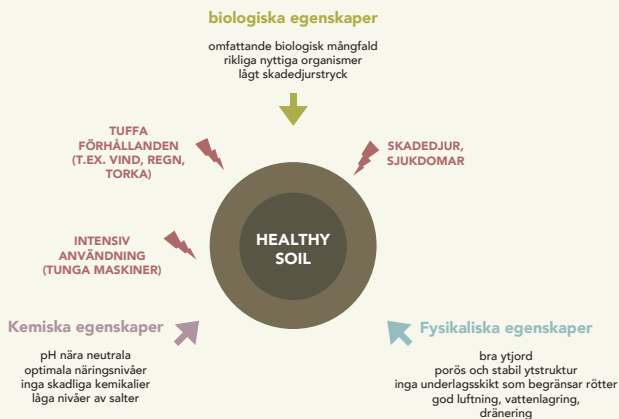


Bild 1: En frisk jord främjas av både fysiska, biologiska och kemiska egenskaper. (Innehåll från Building Soils for Better Crops, 3rd Edition, SARE, 2009)

Odlaren påverkar markhälsan genom olika metoder:

- Frisk växtföljd:
Faktablad: <https://best4soil.eu/factsheets/12>
Film: <https://best4soil.eu/videos/12>
- Skötsel av markens flora och fauna för att öka den biologiska mångfalden i marken.

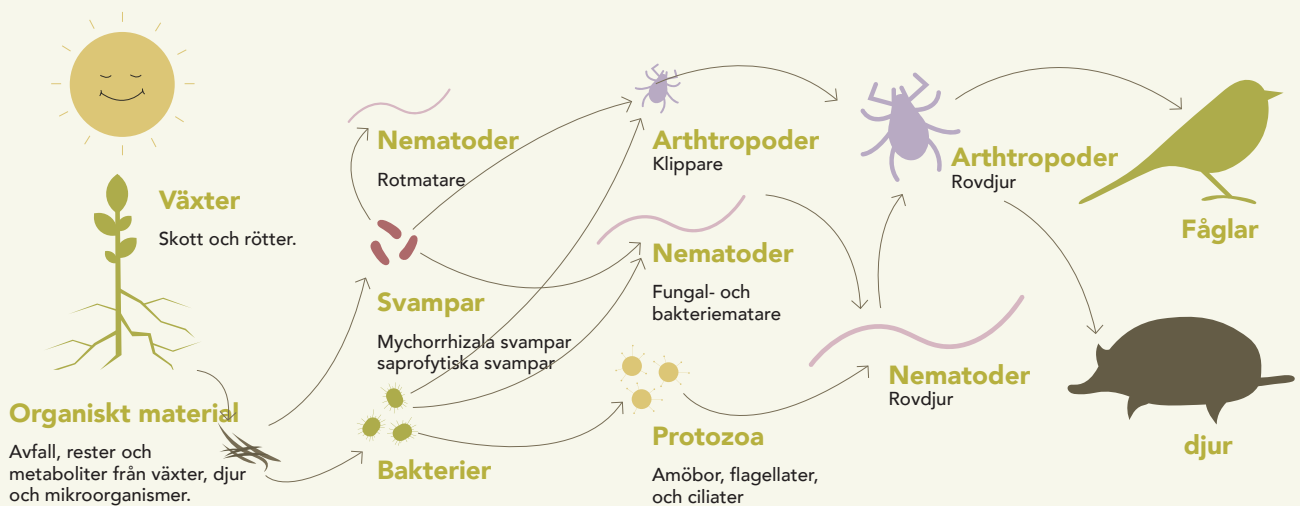
Best4soil-videon om markhälsa (<https://best4soil.eu/video/16>) visar vad jordhälsa är och ger en överblick över åtgärder som du kan vidta för att skapa eller bibehålla en frisk jord. Här beskriver vi ytterligare hur jordnärsväven och hanteringsmetoder leder till en frisk jord med god produktivitet.

MARKENS BIOLOGISKA MÅNGFALD FÖR JORDHÄLSAN

Friska jordekosystem har en hög biologisk mångfald i marken. Tillräckligt organiskt material i marken (SOM) är den grundläggande faktorn för detta eftersom det är den första nivån på jordnärsväven (Bild 2). För att skapa eller bibehålla en rik biologisk mångfald i jorden är det viktigt att mata alla organismer som är verksamma inom jordnärsväven.

Organismer från jordnärsväven:

- Framställer växtnäring genom nedbrytning av organiskt material (bakterier och svampar);
- Bidrar till god stabilitet hos jordaggregatet och jordstrukturen;
- Bidrar till den vattenhållande kapaciteten;
- Bidrar till sjukdomssuppressivitet (svampar, nematoder, bakterier, protozoer).



1:a trofisk nivå

Fotosyntes

2:a trofisk nivå

Ruttande mutualister
patogener, parasiter rot-
matare

3:e trofisk nivå

Klippare
Rovdjur
Betare

4:e trofisk nivå

Rovdjur på högre nivå

5:e och högre trofiska nivåer

Rovdjur på högre nivå

Bild 2: Jordens näringsväv (modifierad från: USDA Natural Resources Conservation Service)

För en rik biologisk mångfald i marken är en årlig och tillräckligt hög inmatning av organiskt material (OM) nödvändig för att kompensera för den årliga nerbrytningen av SOM (Bild 3). Denna typ av inmatning skiljer sig i innehåll och påverkar utvecklingen av olika typer av liv i marken. Därför krävs en balanserad inmatning av olika källor av organiskt material.

De viktigaste källorna till OM är:

- Skörderester
- Stallgödsel
- Gröngödsling
- Täckodling
- Kompost
- Maskkompost



Bild 3: Modifierad genom SARE (<https://www.sare.org/Learning-Center/Books/Building-Soils-for-Better-Crops-3rd-Edition>) från Oshins och Drinkwater (1999)



BIDRAG AV SOM FÖR JORDHÄLSAN

Även nedbrytningshastigheten av SOM (den hastighet med vilken markorganismer bryter ner SOM) beror på typen av material. En viktig egenskap hos materialet är balansen mellan kol (C) och kväve (N) uttryckt i C/N-förhållandet.

Detta indikerar lättheten för nedbrytning och balansen mellan två fraktioner i SOM: (Bild 4)

- **Aktivt organiskt material (inklusive mikroorganismer)**
- **Resistent eller stabilt organiskt material (humus).**

Båda fraktionerna har specifika funktioner för en frisk jord:

- **Den aktiva fraktionen, som lätt bryts ner, bidrar till den biologiska och kemiska markbördigheten medan;**
- **Den resistenta eller stabila fraktionen bidrar huvudsakligen till markens fysiska bördighet genom att förbättra förmågan till närings- och vattenhållande.**

Därför krävs en balanserad inmatning av olika källor av organiskt material.

Material såsom trä är mer motståndskraftigt och har ett högre C/N-förhållande, vilket resulterar i en långsammare nedbrytning. Mängden av SOM som fortfarande finns i jorden ett år efter applicering kallas det effektiva organiska materialet (EOM). Faktabladet om organiskt material i marken (<https://basta-4soil.eu/factsheets/18>) visar mängden EOM för olika källor av OM.

HUMUS

En stor del av SOM bryts ner till oorganiska mineraler som växter absorberar som näringsämnen (mineralisering). En annan del (den mycket stabila delen) av SOM mineraliseras inte och omvandlas till humus genom humifiering: Den mycket stabila delen av det organiska materialet kommer att införlivas i jorden genom markens liv och blir en permanent del av jordstrukturen. Blandningen av föreningar och biologiska kemikalier i humus har många funktioner för markens hälsa. En indikation på nedbrytningshastigheten för SOM är humifieringskoefficienten (HC): fraktionen av EOM av den totala SOM.

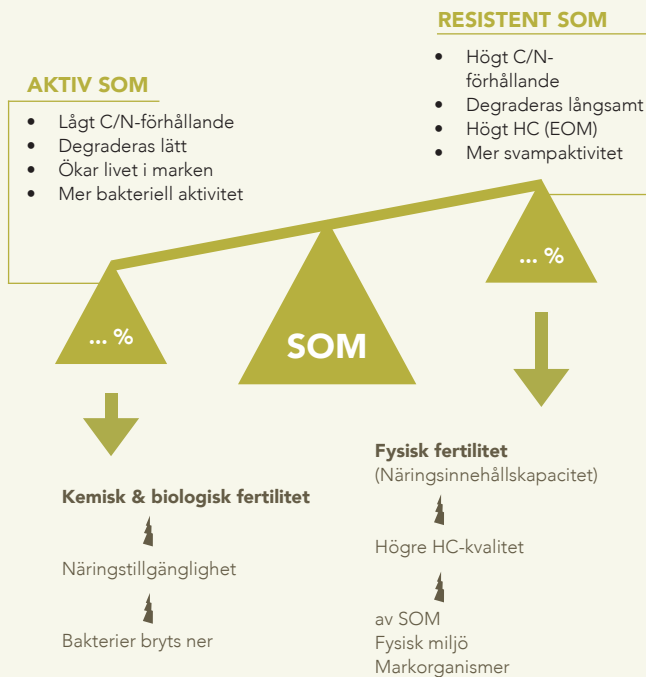


Bild 4: Egenskaper hos organiskt material i marken (SOM) och de underliggande processerna. C = kol, N = kväve, HC = humifieringskoefficient, EOM = effektivt organiskt material.

HC bestäms huvudsakligen av:

- **Markorganismer**
- **fysisk miljö och kvaliteten**
- **hos SOM**

Ju högre HC, desto stabilare är SOM. Till exempel är kompost mycket stabil och har hög HC (0,9, tabell 1).

Tabell 1. Humifieringskoefficient (HC) från några organiska tillskott

Källa	HC
Gröna växter	0.20
Växtrötter	0.35
Halm	0.30
Slam från mejerikor	0.70
Slam från grisar	0.33
Stabil gödsel från	0.70
Växtmaterialbaserad kompost	0.90

MOTSTÅNDSKRAFT MOT MARKBURNA SJUKDOMAR

Friska jordar kan visa suppressivitet mot infektion av jordburna patogener. Markens suppressivitet för patogener definieras som kapaciteten hos jord för att reglera jordburna patogener. Markens suppressivitet relaterar till aktiviteten, biomassan och mångfalden av jordlevande organismer. Den är baserad på kapaciteten av icke-patogena beståndsdelar i jord och rizosfära mikrobiomer i att konkurrera med och vara antagonistiska mot patogener. Markens suppressivitet kan hanteras av jordbruksmetoder, men de effekter som rapporterats hittills förblir motstridiga (Bongiorno et al., 2019).

Markens suppressivitet tvärs över tio långtidsexperiment var främst kopplad till mikrobiell biomassa och labilt kol i marken, men inte till den totala halten av organiskt material i jorden (Bongiorno et al., 2019). Slutsatsen är att labilt kol är viktigt för upprätthållandet av en riklig och aktiv mikrobiell gemenskap, vilket är viktigt för markens suppressivitet. Emellertid kunde markens suppressivitet endast delvis (25 %) förklaras av de uppmätta markparametrarna, vilket tyder på att andra mekanismer bidrar till markens suppressivitet, såsom förekomsten och aktiviteten hos specifika bakterier och svampar med hög biokontrollaktivitet.

Lågt C/N-förhållande stimulerar bakterietillväxt; ett högre C/N-förhållande stimulerar mer svamptillväxt. Beroende på detta förhållande kommer mikrober på kort sikt att mineralisera eller immobilisera kväve i marken:

- C/N > 25: mikrober kommer att ta upp jord-kväve (immobilisering)
- C / N < 25: mikrober kommer att släppa jord-kväve (mineralisering).

Gröngödsling är relativt lätt att bryta ner och ger ett lyft för mikroorganismerna i jorden. Bakterier är aktiva i nedbrytningen av grönbete, med resultatet att näringsämnen blir tillgängliga för växterna. Svampar är bättre rustade för att bryta ner mer stabila former av organiskt material, såsom lignin och cellulosa. Beroende på C/N-förhållandet kan kväve-immobilisering vara fallet på kort sikt.

Kvoten av svampar/bakterier i marken ger en indikation på statusen för SOM:

- Åkrar med inmatning av gödsel med mycket lätt nedbrytbart material visar mer bakteriell aktivitet medan;

- Jordar med input från stabilare kompost visar mer svampaktivitet (Leroy et al., 2009).

MOTSTÅNDSKRAFT MOT KOMPaktering AV JORD

En frisk jord är mer motståndskraftig mot intensivt bruk, såsom tunga maskiner som ger kompaktering av jorden. Jordpartiklarna packas tätare, särskilt under våta förhållanden. Förebyggande är bättre än att behandla det. En frisk jord är mer motståndskraftig mot det höga trycket och har bättre vatteninfiltration som också sänker risken. Därför bör de förebyggande åtgärder vidtas som föreslås av Best4Soil-hjälpen för att skapa och underhålla en frisk jord, men även andra åtgärder bör vidtas, såsom förebyggande av jordkompaktering så att du kan få ut det mesta av din jord.

JORDHÄLSOPROBLEM

När jordburna sjukdomar orsakar problem i praktiken så finns det några åtgärder som kan bidra till att lösa problemet: anaerob jordskadedjursbekämpning (ASD) och biosolarisering. Se mer information i Best4Soil-filmen och faktabladet om dessa frågor. I alla fall är kombinationen av förebyggande metoder som stödjer markens biologiska mångfald och en reserv av botande praxis en stark grund för en sund och därmed produktiv mark (Bild 5).



Bild 5: Friska växter i friska jordar (Källa: WUR)

Referenser

Bongiorno, G., Postma, J., Bünenmann, E. K., Brussaard, L., de Goede, R. G. M., Mäder, P., Thuerig, B. (2019). Soil suppressiveness to *Pythium ultimum* in ten European long-term field experiments and its relation with soil parameters. *Soil Biology and Biochemistry*, 133, 174-187. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2019.03.012>

Leroy, Ben & Sutter, Nancy & Ferris, Howard & Moens, Maurice & Reheul, Dirk. (2009). Short-term nematode population dynamics as influenced by the quality of exogenous organic matter. *Nematology*. 11. 23-38. <https://doi.org/10.1163/156854108X398381>

(SARE <https://www.sare.org/Learning-Center/Books/Building-Soils-for-Better-Crops-3rd-Edition>)

