

*Jordbruket deltar aktivt i talkot för att rädda vår framtid. Klimatförändringen kan bromsas med hjälp av grönska. De assimilerande växterna som binder kolet är nyckeln. På växtäckta åkrar hålls också näringsämnen kvar där de behövs, alltså i matproduktionen.*

Bild: Hia Sjöblom

## REDO FÖR RÄDDNINGSSOPERATION

### En bra åker är ett effektivt vapen i kampen mot klimatförändringen

Kolförrådet i de finländska åkermarkerna har minskat. Trenden måste vändas. Växterna behöver kolet för att växa. Kol finns i själva verket överallt.

Det väsentliga är att det borde finnas i lämpliga mängder på rätta ställen. För mycket kol i luften snabbar upp klimatförändringen. Brist på kol i åkern försämrar tillväxten och sänker produktionen.

I matproduktionen finns nycklarna till hur kaos kan förhindras. Inom jordbruket finns möjligheten att dra igång en lyckad räddningsoperation. I bästa fall kan den höja åkrarnas produktion och bespara jordklotet en ödesdiger klimatförändring. Nu behövs information, kunskap och åtgärder.

Åkermarkens skick är i nyckelposition. FN:s generalförsamling utlyste år 2015 till internationellt temaår för marken. 95 % av världens matproduktion är beroende av marken och dess kondition. Marken inverkar också på yt- och grundvattnens kvalitet och är viktig för organismerna.

Marken är ett kolförråd. En bra åkermark är också en utmärkt kolfälla. Den tar åt sig och lagrar kol ur koldioxiden som finns i luften. Koldioxid är en växthusgas som snabbar upp klimatförändringen, vilket försvårar matproduktionen. Växterna tar upp kol genom att assimilera det ur luftens koldioxid. De lämnar

efter sig råmaterial, som mikroberna i sakta mak förädlar till humus. I en lämpligt genomsläpplig och levande åker bevaras humusen och ökar sakta. Den utgör ett viktigt och naturligt kolförråd för matproduktionen.

Klimatförändringen är orsakad av människan. Utsläppen växer sig större än vad jordklotet klarar av. Människan har bearbetat marken, byggt upp industri och städer samt röjt åkrar. Kolets naturliga kretslopp har rubbats.

Klimatet värms upp, havsnivån stiger. Den pågående förändringen gör att växtperioden förlängs temporärt på norra halvklotet. Temperaturerna stiger och såväl torka som störtregn förekommer allt oftare.

Ändå måste vi producera mat. Skogarna är jordklotets verkliga kolfällor. Genom att röja dem till åkermark sätter man fart på klimatförändringen.

Åkrarna är också utsläppskällor för kolet, men med rätta produktionsmetoder kan de omvandlas till fällor. Metoder finns. Markens kvalitet måste förbättras och bearbetningen minskas. Kal, bearbetad mark är en utsläppskälla. I humusrik mark kan mikrober och organismer fungera.

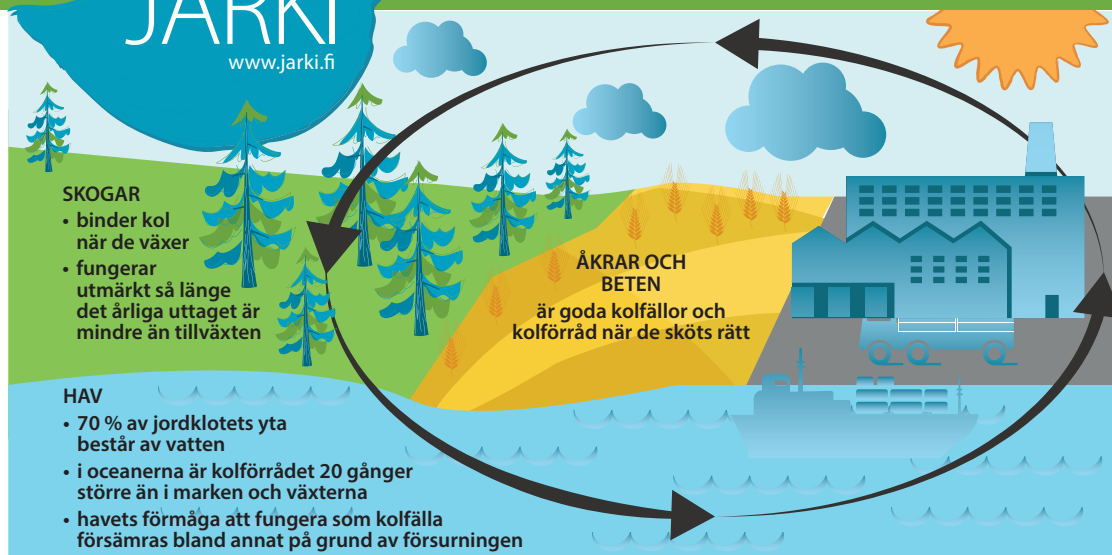
Långvariga vallar och vårdbiotoper bygger upp kolförrådet via sina rötter. Betande nötboskap förvandlar mycket sådant som människan inte kan äta till föda för människan. En stor del av världens jordbruksmark betas och fungerar som kolförråd.

**Matproduktionen ger utsläpp och mat. Det gäller att hitta den rätta balansen.**

**NÖTBOSKAP SOM BETAR PÅ VALL** producerar endast en liten mängd metangas, som påskyndar klimatförändringen. Vallarna binder kol och fungerar som utjämnare och korrigerare av utsläppen. Metanutsläppen kan åtminstone i viss mån påverkas genom utfodringen.

**KOLET FINNS ÖVERALLT.** Människan består till över hälften av vatten och till nästan 20 % av kol.





## CO<sub>2</sub>-UTSLÄPPENS ANDEL

INDUSTRI, ENERGI-PRODUKTIONEN, TRAFIKEN	
i hela världen	69 %
i Finland	83 %
FÖRÄNDRINGARNA I MARKANVÄNDNINGEN, SKOGSBRUKET	
i hela världen	12 %
i Finland	3 %
JORDBRUKET	
i hela världen	14 %
i Finland	9 %
ÖVRIGA, T.EX. FLYGTRAFIKEN, AVFALLSHANTERINGEN	
i hela världen	5 %
i Finland	5 %

# SKRIANDE BRIST PÅ KOLFÄLLOR

## Kolet cirkulerar mellan atmosfären, vattendragen och marken

Kol C är ett exceptionellt grundämne. Det finns överallt. Det finns nu över 7 miljoner kända kolföreningar. Kolatomen är flitig när det gäller att skapa bindningar. Den förenar sig med en annan kolatom och bildar kedjor och ringar. I luften förenar den sig med syre och resultatet blir koldioxid CO<sub>2</sub>.

Kol finns i marken, i träden, i blyertspennor, i socker, i dynamit – nästan överallt. I jordskorpan framträder kolet som kalksten, stenkol, råolja och naturgas.

Problemen börjar när jämvikten rubbas. Växthugaserna i jordens atmosfär släpper igenom solens strålning. Däremot fångar de upp en betydande del av den långvägiga

värmestrålningen från jordens yta. Den uppvärmade effekten är större ju mera CO<sub>2</sub> det finns i atmosfären.

Avverkning av regnskogar, skogsskövling och användning av fossila bränslen påskyndar atmosfärens uppvärmade effekt. Växthugaserna är förutom CO<sub>2</sub> också metan CH<sub>4</sub> ja dikväveoxid N<sub>2</sub>O.

En ökning av kolförråden kan rädda oss från växthuseffekten och klimatförändringen. Det råder nu en skriande brist på kolfällor. Koldioxiden hamnar i växtbiomassan genom assimilation. Vägen till förråden går via de gröna växternas fotosyntes. Kärren, skogarna, haven och marken är kolförråd.

## EN BRA ÅKER BINDER

I industrialiseringens och effektiviseringens efterdyningar har klimatförändringen fått upp en sådan fart att den inte kan stoppas på en gång. Vi kan ändå trycka på bromsen, och styra utvecklingen mot mera återvinning och i hållbarare spår. I det här sammanhanget är sunt bondförnuft till stor nytta.

Vänd blicken mot marken och djupt ned i jorden. Där finns de bästa lösningarna. Framåt kommer vi ett steg i taget genom att prova, fundera och förverkliga. Samarbete och utbytande av erfarenheter lönar sig alltid.

### Gör din åker till en kolfälla!

För att växterna ska växa borde åkermassan innehålla minst 3,5 % organiskt material, som till ungefär hälften består av kol.

Det organiska materialet binder vatten, håller kvar näringsämnen, förbättrar markstrukturen och minskar packningsrisken. Vattnet blir inte liggande i polär på åkern. Det upprätthåller också mikrobverksamheten i marken och förebygger därför växtsjukdomar. Kraftig bearbetning påskyndar nedbrytningen av organiskt material.

Kolet är ingen "bad guy", så länge det finns på rätt ställe. Precis som koldioxiden är det viktigt och nödvändigt i rätt proportion och cirkulation.



Bild: Markus Weissenberg

**BLÅLUSERN ÄR EN UTMÄRKT JORDFÖRBÄTTRINGSVÄXT.** Med sina djupa rötter förbättrar den markstrukturen, luckrar upp och öppnar kanaler så att marken kan andas och skapar förrådsutrymme för kolet. Den gör nytta i växtföljden och binder kväve. Dessutom är den en mycket proteinrik foderväxt.



# MARKEN

- består av mineralämnen och organiskt material som bildats genom nedbrytning
- renar vårt dricksvatten och vår andningsluft gratis
- växterna som växer binder 20 % av koldioxidutsläppen



# LEVANDE MARK ANDAS

## Naturen är klok och slösar inte

Naturen är klok. Den slösar inte med näringsämnen. När marken är i gott skick gräver maskarna gångar. Längs gångarna försvinner CO<sub>2</sub> ur marken, och syre kommer i stället. Marken andas, alltså lever den. De miljontals mikroberna är nöjda, när de är sysselsatta med att bryta ned den döda växtmassan och frigöra näringsämnen.

Marken fungerar när samverkan mellan de kemiska, fysikaliska och biologiska faktorerna fungerar. En störning i någon av delarna återspeglas på hela systemet. Strukturen i en utarmad och tillpackad åkermark kan förbättras till exempel genom att man tillför organisk massa i marken. Det är skäl att bekanta sig med deras effekt och verkningssätt på förhand.

Förna och humus påverkar markstrukturen, och biomassa påverkar också mikrobverksamheten. En frisk jordmån är också ett starkt skydd för grundvattnet och vattendragen.

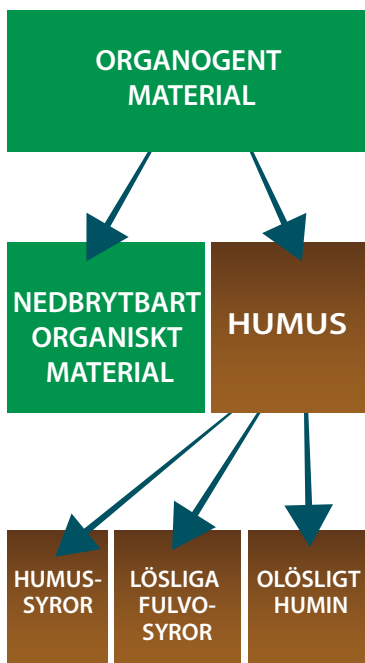
## Den mystiska humusen

Humus och torv är lagrad solenergi. Humus bildas långsamt, till exempel vid kompostering.

Huvuddelen av allt organogent material nedbryts och återgår till kretsloppet i form av koldioxid, vatten och näringsämnen. Endast en liten del blir råmaterial för humus.

Humus är ett material som byggts upp av nedbrytningsprodukter, och som är komplicerat till sin struktur. Den är mycket svårnedbrytbar, och upprätthåller därför ingen mikrobverksamhet.

Som strukturförbättringsmedel är humusen synnerligen hållbar. Den binder vatten och näringsämnen i en form som är tillgänglig för

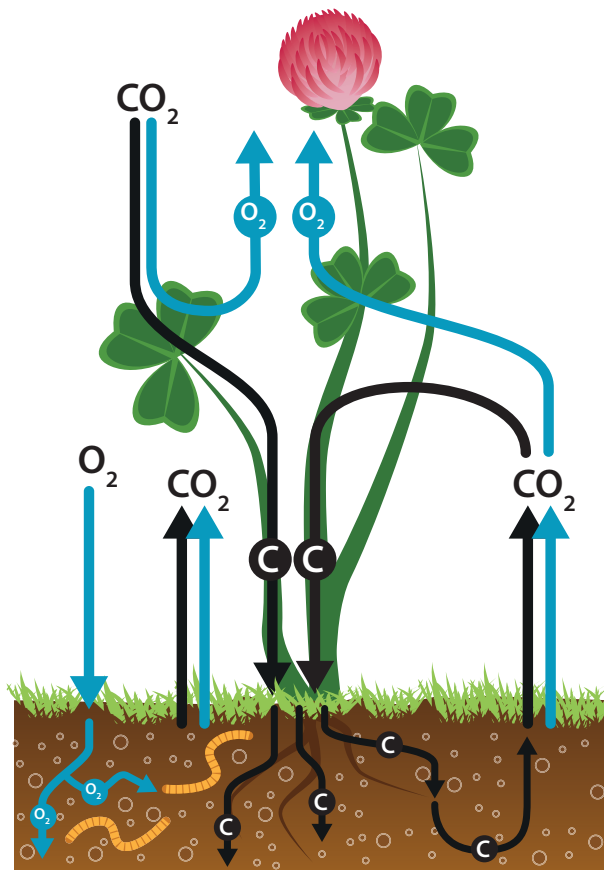


växterna. Humusens sammansättning känner vi inte till, men den kan delas upp i element med olika löslighet.

**Humussyrorna** löser sig i baser, men sedimenterar i syror. De binder näringsämnen och vatten, och minskar på så sätt till exempel nitraturlakningen, erosionsrisken och markens torkkänslighet.

**Fulvosyrorna** är alltid lösliga. De påskyndar mineralernas vittring och transporterar mikronäringsämnen så att växternas rötter kan ta upp dem.

Det **olösliga huminet** är hårt bundet till jordpartiklarnas yta. Det ockuperar fosforns bindningsställen och underlättar fosforupptagningen för växterna.



### KOLETS STORA OCH LILLA KRETSLOPP

En grön växt avskiljer kol och syre ur luftens koldioxid genom assimilation. Syret frigörs i luften, medan växten använder kolet för sin tillväxt samt lagrar det i marken med det organiska materialet. Kolet cirkulerar.

Växten tar också åt sig koldioxid som stiger då marken andas direkt för sina egna behov. Syret släpper den ut i luften, men kolet tar den i användning. Det här kallas för kolets lilla kretslopp.

Största delen av världens jordbruksmark är betesmark, vars potential som kolfälla är enorm. De fleråriga vallarnas rotsystem röjer gångar mot markens kolförråd. Klöver är utmärkt som kvävefixerande växt, som kan förbättra åkrarnas markkvalitet och växtkraft. Skogarna är naturliga långvariga kolfällor, men åkrarna kan vara verkligt effektiva, om än på kortare sikt.



Vassruggarna på stränderna har ökat rejält under de senaste årtiondena. Orsaken är den minskade betesgången på stränderna. Vassen eutroferar stränderna. På många orter har man börjat ta fram vettiga lösningar för att hålla stränderna i skick och förbättra åkermarken. Efter slåtterna är det viktigt att slätteravfallet som innehåller näringsämnen tas upp för att gödsla åkrarna. Kolet i biomassan är också viktigt för åkrarna.

Tonvis med träfiber som blivit över från pappersindustrin har körts ut på Mika och Laura Hämäläinens åkrar. Den våta trämassan som sprids ut över åkern binder kol och förbättrar markens struktur. Pojkarna Jaakko och Arne vet att dagmaskarna trivs när marken är i gott skick.



Bild: Hia Sjöblom

## TRÄFIBER PÅ ÅKERN

Ökar mullhalten, binder kol och håller kvar vatten

Träfiber är ett bra sätt att förbättra markens skick. Det binder kol i jorden och förbättrar samtidigt markstrukturen. Fibern i den ekocertifierade massan skapar gynnsammare förhållanden för mikroberna, så de har möjlighet att göra sitt jobb. Att dagmaskarna luckrar upp marken vid rötterna på så gott som varje växt vittnar om goda resultat.

”Samarbetet med Humuspehtoori som tillverkar jordförbättringsprodukter inleddes 2011. När företagets komposteringsfält är fulla kör de fiberlaster direkt till kanten av våra åkrar. Träfiber är utomordentligt bra för att återföra kol till jordmånén, men nedbrytningen förbrukar samtidigt enorma mängder kväve. Vi får pusslet att gå ihop, men visst krävs det tålamod och långsiktighet”, säger Laura och Mika Hämäläinen. Målet är att producera mat på ett hållbart sätt. Den bärande tanken är att produktionen ska vara möjlig också i framtiden, och att marken ska hållas produktiv också för kommande generationer. I den här ekvationen är åkermarkens skick av stor betydelse.

### METODER?

”En entreprenör sprider ut träfibern på åkrarna. Det handlar om stora mängder. På Tupalás åkrar har det under fyra års tid körts ut åtminstone 12 000 ton massa, som är en biprodukt från pappersindustrin. Det är mycket material, och det är tungt. Det behövs stora maskiner. Vi måste se till att åkermarken inte packas för mycket av tyngden. Träfibern har körts

ut till åkerkanterna på vintern när marken är frusen. På så sätt fungerar spridningen bättre, utan onödig markpackning. Spridningen görs när det är torrt, efter skörden. Under våta år skjuter vi gärna upp spridningen.

Åkerns humushalt ökar tack vare att träfibern innehåller lignin och cellulosa. Den ekocertifierade fibermassan innehåller lätt upp till 60 procent vatten när den hämtas till åkern.

Träfibern ökar halten av permanent humus, och därigenom mängden kol i jordmånén. Ju mindre åkern måste bearbetas, desto högre hålls kolhalten. När kol- och mullhalten hålls uppe på åkern kan maten produceras effektivt på ett hållbart sätt.”

### MOTIVATION?

”Förändringen sker inte på en gång. I början var tillväxten svag när åkern täckts med träfiber. Till och med kvickroten växte dåligt, vilket förstas på sitt sätt var bra. Redan följande år började dock tillväxten ta fart. De kvävefixerande växterna hämtade kväve till marken. Rötterna grävde sig enkelt ner i marken mellan fiberklumparna. Mikroberna fick utrymme och deras arbete tog fart.

En jordklump som lyfts upp ur åkern med spaden berättar att träfibern har ökat humushalten, luckrat upp jorden och förbättrat dess funktion. De frodiga dagmaskarna bekräftar detta. Till och med en klimpig mjäljord har blivit lättare att bearbeta och hantera. En bra jord håller kvar lämpligt med vatten, och bildar ingen skorpa. Det lönar sig att komma ihåg att näringsämnen som rinner bort från åkern alltid rinner direkt från odlarens plånbok”, konstaterar Hämäläinen.

Tilläggsuppgifter bl.a.: [www.jaraki.fi](http://www.jaraki.fi), [www.humuspehtoori.fi](http://www.humuspehtoori.fi), [www.carbontosoil.com](http://www.carbontosoil.com), [www.ilmase.fi](http://www.ilmase.fi), [www.ilmasto-opas.fi](http://www.ilmasto-opas.fi), [www.miljo.fi](http://www.miljo.fi), [Suomen Urmijhdistys](http://www.suomenurmijhdistys.fi), [www.soilfood.fi](http://www.soilfood.fi), [www.tyynelanmaanparannus.fi](http://www.tyynelanmaanparannus.fi)

### HULJALAN TUPALA I HÄMEENKOSKI

- gården har rötter från 1700-talet, i samma släkts ägo i 10 generationer
- röd- och vitbrokig boskap på ca 80 djur
- 350 ha skog, 120 ha åker
- odlar vall, höstrybs, bondböna
- På gården bor husbondeparet Mika och Laura Hämäläinen med barnen Kaisa, Hilikka, Elsa, Sirkka, Jaakko och Arne samt Mikas föräldrar Kalevi och Marja Hämäläinen.
- Följ vardagen på gården i bloggen [www.huljalantupalassa.blogspot.fi](http://www.huljalantupalassa.blogspot.fi)