

# BÖRDIGHET

Bördighet är markens förmåga att ge höga och säkra skördar med normal odlingsteknik år efter år.

Jordens bördighet är ett resultat av flera samverkande faktorer, varav vissa som odlaren kan påverka och andra inte.

## Faktorer som påverkar bördigheten:

- *Markens textur och struktur, markprofilens funktion, markpackning*
- *Innehåll av växtnäringsämnen samt dess omsättning och tillgänglighet*
- *Mängden och omsättningen av organiskt material*
- *Mineralens vittringsbenägenhet*
- *Kalktillstånd*
- *Tungmetaller*
- *Genomluftningen*
- *Vattenhållande förmåga, vattengenomsläpplighet och dränering*
- *Förekomst av markburna nematoder, svamp- och virussjukdomar.*

Marken är ett levande system som anpassar sig efter de förhållanden som råder.

Under de senaste 150 åren har bördigheten byggts upp genom åtgärder som dränering, kalkning och gödning. Dessa processer har dock motverkats av en mer ensidig drift. På slättbygderna dominerar öppen växtodling, och den leder normalt till att mullhalten sjunker ned till de ”något mullhaltiga” till ”mullfattiga” områdena. De senaste decenniernas höga skördar och regelmässiga halmnedbrukning har dock varit positiva. Det har inneburit en ökad biologisk aktivitet, bättre mullhushållning och ökad växtnäringsstillgänglighet. Samtidigt är god markfunktion en förutsättning för de höga skördar som eftersträvas.

En del bördighetsfaktorer är mycket långsiktiga, t ex mullhalten. Andra kan påverkas på kort sikt, t ex biologisk aktivitet. Det är en positiv faktor som samverkar med mullhalten. Vi främjar den genom att tillföra organiskt material som kan omsättas.



*Mycket daggmaskar är ofta kopplat till hög bördighet.*

# MARKVÅRD

Att vårda sin mark är viktigt för att få en långsiktigt hållbar odling. Markvårdande åtgärder kan man kalla allt som förbättrar marken på något sätt och undvikandet av sådant som försämrar jorden.

## Jobba för:

- God dränering
- Ökad mullhalt där det behövs
- God markstruktur
- Ett bra pH-värde

## Undvik:

- Markpackning
- Jorderosion
- Slamning
- Uppförökning av skadegörare och ogräs

## Ta växtföljden till hjälp

Växtföljden är en viktig del i markvården eftersom man med denna kan förhindra uppförökning av sjukdomar. Dessutom kan man med olika grödor sanera sjukdomar, förbättra strukturen och höja mullhalten. Att lägga in fler avbrottsgrödor ger inte alltid en ekonomisk vinst det aktuella året, men med ett helhetstänk och lite tid kan det ge höjda intäkter genom bla ökade skördar och en mer lättbearbetad jord.

### Sjukdomssanerande grödor

är grödor som gör att markens förråd av skadegörare minskar, tex oljerättika i klass 1 som stimulerar betcystnematoden att kläckas men nematoden kan sedan inte föröka sig på grödan.

*Även vitsenap sanerar mot betcystnematod*



### Strukturförbättrande grödor

är grödor med ett välutvecklat, finförgrenat rotsystem som tex vall, men också grödor med kraftiga djupgående huvudrötter som bildar vertikala kanaler, tex åkerböna och oljevaxter.

*Strukturator är en typ av rättika.*



### Mullhöjande grödor är

grödor som innebär att marken inte bearbetas så mycket samt lämnar mycket biomassa efter sig som bidrar till ökad mullhalt, tex vall.

*Både klöver och gräs lämnar ett stort rotsystem efter sig.*



# MULL I MARKEN

Hälften av slättbygdens jordar ger skördeökning för bättre mullhushållning!

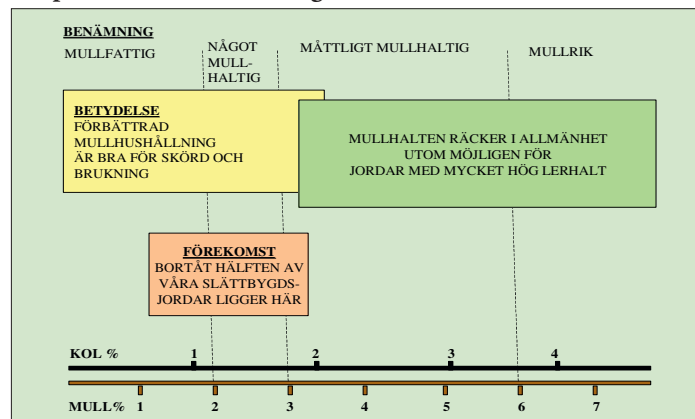
Mull är organisk substans och innehåller främst kol, ca 58 %. Mullhalten påverkar i princip alla andra egenskaper i marken, tex struktur, vattenbalans, luftning, skorpa, erosion, dagmask mm. I regel blir en jord en bättre odlingsplats ju högre mullhalten är.

Försök visar att skörden ökar med ca 2–6 % för varje 0,17 % som mullhalten ökar när mullhalten i jorden är under 3,4 %. Vid lägre mullhalter gör hushållning nytta. Ungefär hälften av jordarna i Sveriges slättbygder ligger under 3,4 % mull och skulle alltså få en högre produktion genom att höja mullhalten. Effekten av en höjning av mullhalten blir högre på jordar med låg mullhalt. Försöken visar också att ju högre grundskörd desto högre utslag för förändringar i mullhalten. Det är alltså viktigare att jobba för en bra mullhalt ju bättre jorden är för övrigt.

Men det är inte bara procenten mull som vi ska titta på. Den biologiska omsättningen i marken spelar en stor roll i sig. Mikroberna bildar under omsättningen organiska föreningar (polysackarider) som stabiliserar marken och ger en mer direkt effekt än den mer långsiktiga mullhaltsuppbyggnaden.

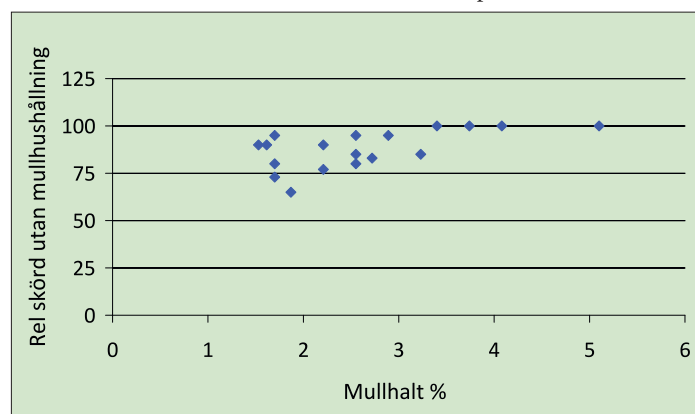
Arbeta för en bättre mullhushållning och arbetet i sig ger en direkt belöning i form av skördeökning och säkrare odling.

Var på skalan befinner du dig?



Källa: Göte Bertilsson, Greengard AB

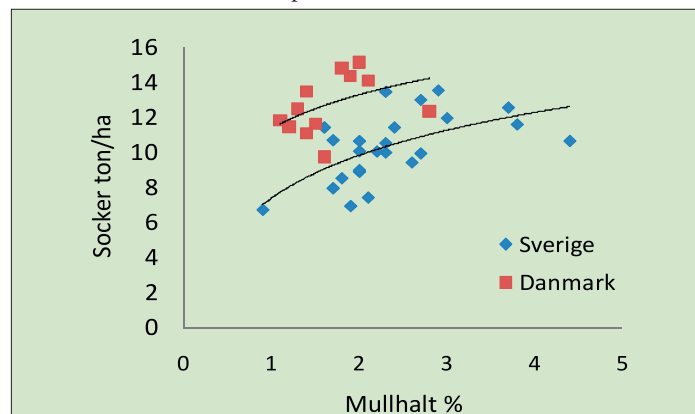
**Skörd utan mullhushållning, % av full potential.** När mullhalten är under 3,4 % levererar inte marken sin fulla potential.



Källa: Göte Bertilsson, Greengard AB

**Samband mullhalt – betskörd i Sverige och Danmark.**

Skördeskillnaden är ca 5 % per 0,17 % mull.



Källa: Odlingssystemets inverkan på svamp- och nematodangrepp i sockerbetor 2006-08. Försöksrapport NBR. Å. Olsson, L. Persson.

# MULLHALTS- UPPBYGGNAD

Mullhalten styrs av en jämvikt mellan tillförsel av organiskt material och nedbrytningsprocesser. Mullhalten kan både höjas och sänkas beroende på vilka åtgärder vi gör.

## Minusposter

**Mineralisering** – Mineraliseringen innebär nedbrytning av mullen och medför en årlig bortodling av ungefär 1–2 % av mullförrådet. Mineraliseringen påverkas av hur mycket och ofta vi rör i marken, ju mer bearbetning desto större mineralisering.

**Bevattning** – Markfukt gynnar mineraliseringen.

**Bortförsl av skörderester** – För man bort skörderesterna så för man också bort en stor mängd organiskt material som skulle ha bidragit till markens mullhaltsuppbyggnad.

## Bördighetsstressande grödor

- *Potatis*
- *Silomajs*
- *Radodlade grödor*

## Plusposter

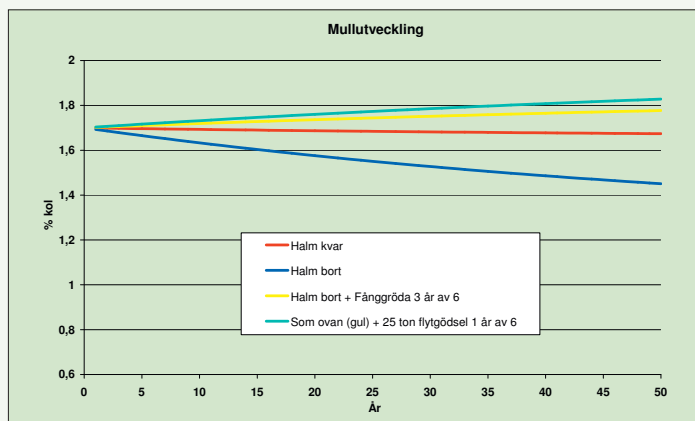
**Höga skördar** – en högavkastande gröda producerar också en större mängd skörderester och rötter som bidrar till ökad mullhalt.

**Restriktiv jordbearbetning** – Bearbetningen ökar nedbrytningen av mullämnena, varför minskad bearbetning är positivt.

**Stallgödsel och andra organiska gödselmedel** – Med organiska gödselmedel tillförs marken organiskt material som bildar mull.

## Bördighetsbyggande grödor

- *Vallar*
- *Fånggrödor*
- *Spannmål – vid hög skörd och halmen kvar*



## Mullhaltsförändring vid olika strategier

Växtföljd: Vårkorn-Höstraps-Höstvete-Ärter-Höstvete-Havre.

Beroende på vilken strategi som väljs vad gäller halm, fånggrödor och stallgödseltillförsel kan mullhalten antingen sänkas eller höjas på sikt. Relationen mellan mull och kol är 1,7:1, exemplets utgångsvärde på 1,7 % kol motsvarar alltså en mullhalt på 2,9 %.

### De olika åtgärdernas koltillförsel jämfört med halm bort

All halm brukas ned  
Fånggröda före vårsädd gröda (3 år av 6)  
25 ton nötflyt (1 år av 6)

### Kol-tillförsel (kg/ha och år)

+ 193  
+ 277  
+ 40



# ORGANISKA GÖDSELMEDEL

Organiska gödselmedel förbättrar bördigheten på flera sätt, dels genom att bidra med mullämnen men även genom att bidra med en mängd närings- och mikronäringsämnen. Tyvärr kan det även tillföras en rad andra, mindre önskade, ämnen med olika organiska gödselmedel.

## Mullhaltsuppbyggnad

I många organiska gödselmedel är det organiska materialet redan delvis omsatt och därmed stabilare, och bidrar därför i större grad till höjd mullhalt i förhållande till kolinnehållet än färskt växtmaterial.

## Motverkar försurning

Användning av stallgödsel och andra organiska gödselmedel motverkar försurning av marken. Stallgödsel från nötkreatur har större kalkverkan än stallgödsel från svin och fjäderfä.

## Fosforeffektivitet

Fosfor i stallgödsel anses ha samma effekt som fosfor i mineralgödsel. För avloppsslam visar en ny studie att den kortsiktiga fosforeffekten bara är 20–60 procent jämfört med effekten av mineralgödsel. Den högre effekten har järn- och aluminiumfällt slam medan kalkfällt slam har lägre effekt. Kalkfällt slam ger däremot större ökning av P-AL och P-HCl än de andra fällningstyperna. Den långsiktiga effekten av olika slam bör dock utredas bättre.

## Önskade ämnen

Slam kan innehålla höga halter av tungmetaller som ackumuleras i marken, vilket inte är önskvärt ur markvårdssynpunkt. I försök har man sett att det framförallt är koppar- och kvicksilverhalten i marken som stiger vid slamtillförsel.

## Jämförelse mellan olika organiska gödselmedel

Gödselmedel	Kolinnehåll som bidrar till mullhaltsuppbyggnad kg C/ton	Värdet av ökad bördighet om mullhalten är under 3,4 % kr/ton	Summerat bördighetsvärde för 20 år av 1 ton år 1 kr/ton
Nötflyt, 8 % ts	9,6	7	139
Nötfast, 20 % ts	24	15	297
Nöturin, 1 % ts	1,2	2	40
Nötdjup, 28 % ts	33,6	15	297
Svinflyt, 6 % ts	7,2	7	139
Svinfast, 24 % ts	28,8	15	297
Svinurin, 2 % ts	2,4	2	40
Svindjup, 30 % ts	36	15	297
Häst, 27 % ts	32,4	15	297
Hönsflyt, 11 % ts	13,2	15	297
Hönsklet, 30 % ts	36	15	297
Kyckling, 70 % ts	84	15	297
Rötslam, 25 % ts	30	15	297

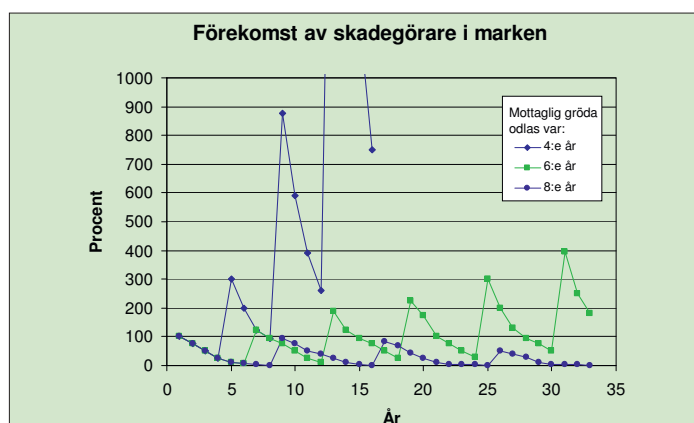


# MINSKA RISKEN FÖR VÄXTFÖLJDS-SJUKDOMAR!

Med varierad växtföljd kan man undvika många sjukdomar. Växtföljdssjukdomarna beror på mikroorganismer som antingen lever i marken eller på skörderester.

## Marklevande organismer

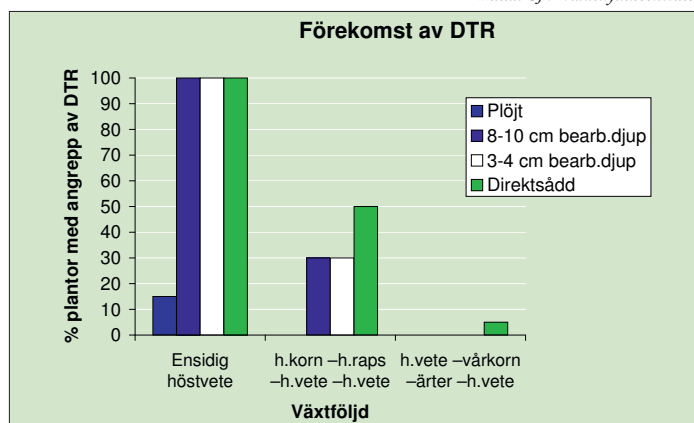
När en mottaglig gröda odlas i växtföljden ges skadegöraren en chans att uppföröka sig. Ju oftare den mottagliga grödan återkommer i växtföljden, desto större är risken att mängden skadegörare ökar i marken.



Källa: SJV Växtskyddscentralen

## Saprophyter som lever på skörderester

En blandning mellan olika grödor och mellan höst- och vårgrödor minskar risken för att skadegörare ska överleva och kunna smitta efterföljande gröda. Med en god växtföljd kan man utnyttja fördelarna av reducerad bearbetning. Med ensidig växtföljd blir plöjning viktigare för att minska smittorisk från gamla växtdelar.



Källa: Flakkebjerg

## ÖVERLEVER PÅ SKÖRDERESTER

**Svampmycel** på infekterade växtrester. Smittar grödan genom egna angrepp eller via annan skada. T ex snö mögel, fusarioser, brunfläcksjuka, vetets bladfläcksjuka, DTR.



## ÖVERLEVER I MARKEN

**Långlivade svampvilokroppar**  
Även kallade sklerotier. Smittar plantans grodd, för vidare spridning i plantan. Kan även smitta plantan med sporer som utvecklats ovan mark. T ex lackskorv, bomullsmögel, mjöldryga.



**Marklevande nematoder.**  
Angriper växtrötter. Kan ibland överföra virus till plantan. T ex betcystnematod.



**Långlivade svampsporer.**  
Smittar plantans grodd, för vidare spridning i plantan. T ex fusarioser, stinksot, potatisblad mögel.



# VISSTE DU DET HÄR OM ÅKERMARKEN I...

## ...världen

Ungefär 11 % av världens areal består av åkermark.

Mellan 5 och 10 miljoner hektar åkermark försvinner årligen i världen genom ökenutbredning, försaltning, jorderosion samt exploatering för bebyggelse och vägar.

I Europa tas i genomsnitt 1000 hektar åkermark varje dag i anspråk för bebyggelse och vägar. På 7–8 år försvinner lika stor areal som hela Sveriges åkermark under asfalt och betong.

## .. Norden

Danmark har en åkerareal som i storlek motsvarar Sveriges och förhållanden som liknar de sydsvenska. Man delar upp landarealen i stadsbebyggelse respektive landsbygdsareal och koncentrerar bebyggelsen till stadszonerna. Det finns regionala miljöcentra som har vetorätt och kan upphäva kommuners planer om de inte tagit hänsyn till jordbruket.

Norges yta utgörs till tre procent av odlad jord. Kommunerna måste dokumentera att möjligheter till förtätning är utnyttjad. Ett förslag till jordvärnslag har tagits fram där vissa beslut om exploatering flyttas från kommunnivå till en nivå högre upp i systemet.

## ... Sverige

Sverige har 2,6 miljoner hektar åkermark

År 2005 fanns 1 940 tätorter i Sverige. Av dessa hade 1808 tätorter jordbrukmark närmare än 50 meter från tätortsgränsen.

Mellan 1996 och 2005 minskade arealen åkermark i Sverige med 3 430 ha till förmån för nybyggnad och utbyggnad av bostäder, industri och vägnätet.

Som störst var exploateringen på 1970-talet under det så kallade "miljonprogrammet" då 16 000 ha åkermark togs i anspråk för tätortsexpansion.

Åkermarken skyddas i Miljöbalken, där det står att åkermark endast får tas i anspråk för bebyggelse om det tillgodoser väsentliga samhällsnyttor. Planeringen av kommunernas mark ligger på kommunnivå, vilket görs genom en översiktsplan som ska uppdateras en gång per mandatperiod.

Sverige har, tillsammans med några östeuropeiska stater, störst andel hårdjord yta per 1000 invånare i hela Europa. Detta innebär att det skulle finnas utrymme att bygga tätare i många svenska städer.

## ... Skåne

Den högst producerande åkermarken i klass 8-10 finns bara i Skåne. Ca 10 procent av denna har bebyggts sedan 1961.

Ytterligare ca 8 900 hektar åkermark planeras enligt kommunernas översiktsplaner att bebyggas i Skåne under de kommande 25 åren.

44 procent av de skånska kommunernas utbyggnadsplaner ligger på åkermark.

*Vill du veta mer, se Den Goda Jordens broschyr "Hopp för jorden".*



# HUR VI PLANERAR HAR BETYDELSE FÖR ÅKERMARKENS FRAMTID

Ett exempel är strukturbild Skåne 2.0. Skåne har idag över 1 234 000 invånare. Till 2030 räknar man med en ökning med ca 290 000 invånare. Region Skåne har genom fyra olika scenarier beskrivit hur Skåne kan tänkas se ut år 2030 med denna stora befolkningsökning.



## Utspridd ortstruktur

Liten samverkan mellan kommuner och konkurrens om nya invånare har lett till att varje kommun byggt för att attrahera. Många villaområden med stor markåtgång per producerad boyta. Stor byggnation utanför storstäderna, bilen är viktig. Åkermarken har haft underordnad betydelse för kommunen vilket lett till stor expansion på högvärdig jordbruksmark.



## Flerkärnig ortstruktur

Kommunerna har växt genom regional samverkan och kompletterar varandra istället för att konkurrera. Tätorterna utvecklas i kollektivtrafiknära lägen. Tätare byggnation i kommunernas kärnor. Liten mängd högvärdig åkermark tas i anspråk.



## Enkärnig ortstruktur

Liten samverkan har lett till att tillväxt och expansion koncentrerats till Malmö-Lundregionen som är tillväxtmotor. Kommunerna utanför storstäderna halkar efter. Stor expansion på högvärdig åkermark i storstadsregionen.



## Fåkärnig ortstruktur

Samverkan mellan kommuner har lett till att högskole/ universitetsorter utgör tillväxtmotorer. Tätortsutvecklingen sker i de större kärnorna och dess kransorter med tät byggnation i kärnorna och glesare byggnation i kransorterna. Viss men begränsad exploatering av högvärdig åkermark kring kransorterna.

