

Ändrade växtföljder kan göra jordbruket mer klimatsmart

Genom väl avvägda växtföljder inom jordbruket kan förlusten av organiskt kol i marken minskas. Det är bra både för klimatet och markens bördighet. Vi har undersökt vad vetenskapen säger om vilka grödor och växtföljder som minskar kolförlusterna mest.

Odling av vissa grödor kan utarma jorden på organisk kol. Förutom att det leder till sämre bördighet i marken kan en del av kolet omvandlas till växthusgaser och bidra till den globala uppvärmningen. Men genom att inkludera vissa grödor i växtföljderna kan kolförlusterna minska, och i vissa fall kan kolförrådet i marken till och med öka. Det kan i så fall bidra till ett klimatneutralt eller klimatpositivt jordbruk.

Sedan tidigare är det känt att till exempel odling av vall ger en ökad inlagring av kol jämfört med odling av enbart ettåriga grödor. Fång- och mellangrödor kan också ge en ökad inlagring av kol. I den nu genomförda systematiska översikten har vi jämfört fler olika växtföljder och beräknat hur stora effekterna är.

Vi har jämfört olika typer av växtföljder

För att få en överblick över ett stort antal olika växtföljder har vi delat in dem i några huvudtyper och i första hand försökt besvara tre frågor:

- Hur påverkar en varierad växtföljd kolinnehållet i marken jämfört med upprepad odling av samma gröda?
- Hur påverkar växtföljder där ärtväxter ingår kolinnehållet i marken jämfört med andra växtföljder?
- Hur påverkar växtföljder där fleråriga växter ingår kolinnehållet i marken jämfört med andra växtföljder?

Med fleråriga växter menar vi perenna växter som får växa utan förstörande jordbearbetning två eller fler växtsäsonger i rad. Vi ville även utvärdera hur andra faktorer, som till exempel jordbearbetning och gödsling, påverkar växtföljdernas betydelse för kolinnehållet.

Resultat i korthet

- Baljväxter har en positiv effekt på halten av organiskt kol i jorden inom varierade växtföljder.
- Fleråriga växter har en positiv effekt på halten av organiskt kol i jorden inom varierade växtföljder.
- Det finns en positiv effekt på halten av organiskt kol i jorden av vissa varierade växtföljder och brukningsmetoder jämfört med upprepad odling av samma gröda varje år.

Vissa växtföljder lagrar mer kol än andra

Varierade växtföljder som innehåller en baljväxt, fråga 2, eller flerårsväxt, fråga 3, ger en högre halt av organiskt kol i matjorden än varierade växtföljder som saknar sådana växter. Största skillnaden ger flerårsväxter som får växa tre eller fler år i rad. Baljväxter kan vara både ettåriga och fleråriga. I växtföljder som innehåller en baljväxt är effekten på kolhalten störst där baljväxten är en flerårsväxt, eller där andra flerårsväxter ingår i växtföljden, men även växtföljder med enbart en ettårig baljväxt och inga andra flerårsväxter ger en positiv effekt på kolhalten i marken. Observera dock att ettåriga baljväxter i detta sammanhang kan vara perenna som art, till exempel klöver, men de har inte fått växa flera år i rad utan förstörande jordbearbetning.

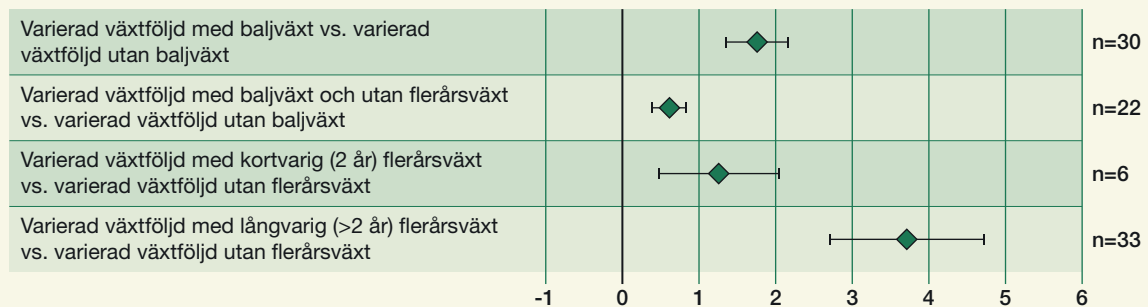
Vissa varierade växtföljder har en positiv effekt på kolhalten även i jämförelse med en monokultur, det vill säga upprepad odling av samma gröda varje år, fråga 1. Exempel på detta är växtföljder som innehåller en baljväxt, speciellt om baljväxten

är av en perenn art. Effekten är störst i system där ingen jordbearbetning förekommer och i system där organisk eller ingen gödsling sker. Varierade växtföljder som innehåller grönräda eller grön gödslingsvall har också visat en positiv effekt på kolhalten jämfört med en monokultur, men det är relativt få studier som gjort den jämförelsen.

I södra Sverige är en treårig växtföljd med vete-sockerbeta-raps är vanligt. Hur den typen av växtföljd står sig jämfört med monokulturer kan vi inte dra några slutsatser om, resultaten är varierande, men den ger en lägre halt av organiskt kol i marken än varierade växtföljder som innehåller baljväxter eller flerårsväxter.

Jämförelse

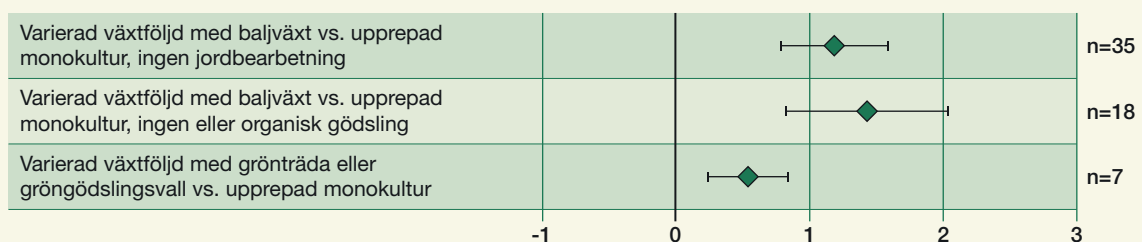
Sammantagen effekt (g/kg)



Figur 1. Resultat av metaanalyser inom ramen för fråga 2 och 3. Romberna visar ett viktat medelvärde av skillnaden i kolhalt mellan en studerad växtföljd och en kontroll. De horisontella felstaplarna visar konfidensintervallet (95%) för medelvärdet. n = antalet observationer inom respektive jämförelse.

Jämförelse och skötsel

Sammantagen effekt (g/kg)



Figur 2. Resultat av metaanalyser inom ramen för fråga 1. Romberna visar ett viktat medelvärde av skillnaden i kolhalt mellan en studerad växtföljd och en kontroll. De horisontella felstaplarna visar konfidensintervallet (95%) för medelvärdet. n = antalet observationer inom respektive jämförelse.



Nyttan av ökad kolinlagring består huvudsakligen av minskad klimatpåverkan från jordbruket.

Ändrade växtföljder är samhällsekonomiskt lönsamma

Vi har gjort en kostnads-nyttoanalys som visar att värdet på den miljönytta som den ökade kolinlagringen genererar överstiger de kostnader som den ändrade växtföljden innebär. Nyttan av ökad kolinlagring består huvudsakligen av minskad klimatpåverkan från jordbruket samt ett ökat markvärde, men även av en förbättring av havsmiljön som den minskade kväveutlakningen leder till. Kostnaderna utgörs främsta av förlorade intäkter av att inte kunna odla de mest företagsekonomiskt lönsamma grödorna.

Eftersom åtgärden är samhällsekonomiskt lönsam kan ett styrmedel som skapar incitament för jordbrukarna att ändra växtföljden vara motiverat. Efter en genomförd styrmedelsanalys bedömer vi att ett ersättningssystem i form av så kallad omvänd auktionering kan utgöra ett lämpligt styrmedel. Detta eftersom omvänd auktionering visat sig ha god potential för kostnadseffektivitet.

Så gjorde vi för att besvara frågorna

Vi har i en systematisk översikt granskat och sammanställt resultat från publicerade studier där förändringar i markens kolinnehåll har mätts vid olika växtföljder. En systematisk översikt utförs enligt en strikt metodik och arbetet har följt internationella riktlinjer framtagna av Collaboration for Environmental Evidence. Metoderna för den här systematiska översikten finns beskrivna i rapporten.



Rapporten kan laddas ned kostnadsfritt på formas.se

Har du frågor om rapporten?

Magnus Land, analytiker
08-775 41 02, magnus.land@formas.se

Henrik Scharin, nationalekonom
08-775 40 67, henrik.scharin@formas.se