



**RI.  
SE**

FAKTABLAD

**Den svenska  
nötköttsproduktionens  
potential att binda in kol i  
marken**

# Nötkött är ett livsmedel med ett förhållandesvis högt klimatavtryck

**Det finns dock potential att kompensera för en del av utsläppen genom att binda in kol i marken, framförallt i betesmarker och vid odling av vall. Inbindningen av kol i mark har potential att minska klimatavtrycket med omkring 20% för svenskt nötkött både från nötkötts-system och mjölksystem, enligt beräkningar från en RISE-studie. Den potentiella inlagringen av kol från nötköttsproduktion motsvarar ungefär 7% av jordbrukssektorns totala utsläpp.**

## Nötköttet och klimatet

Hur mycket av nötköttets klimatavtryck som kan kompenseras genom kolinlagring råder delade meningar kring. En rapport där resultatet från flera internationella studier sammanfattats visar på allt från betydande till marginella effekter av kolinlagringen<sup>4</sup>. I en rapport lyfts att svenska odlade gräsmarker årligen binder 2,3 miljoner ton koldioxid vilket kan jämföras med de årliga metanutsläppen på 3 miljoner ton koldioxidekvivalenter från idisslarna i Sverige<sup>5</sup>. På uppdrag av svenska köttföretagen har RISE gjort en litteratursammanställning och tagit fram egna nyckeltal för att beräkna potentialen för svensk nötköttsproduktion att lagra markkol.

## Hur bildas markkol och varför är det bra för klimatet

Kolhalten i marken styrs av tillförsel och bortförsel av organiskt material. Tillförsel kan ske i form av rottillväxt, förna, halmrester och organiska gödselmedel. Bortförsel sker genom skörd, bete och nedbrytning. Det organiska materialet som tillförs bildas under fotosyntesen där koldioxid binds in i organiska byggstenar. Vid omsättning i marken humifieras<sup>6</sup> en del av det organiska materialet och bidrar då till den stabila markkolspoolen. Mark blir en koldioxidsänka om tillförseln av organiskt material är större än bortförseln. Den svenska matjorden innehåller i snitt 50-100 ton kol per hektar<sup>7</sup>.

## Markanvändning påverkar kolhalten i marken

Kolinlagringspotentialen varierar mellan olika grödor. Rötter har stor betydelse för markkolelet, då de bryts ner långsamt. Vall och betesmark som består av gräs har därför större potential att binda kol än ettåriga grödor, eftersom rötterna växer flera år innan marken plöjs<sup>8</sup>. Gräs håller även marken beväxten året om vilket är positivt för kolinlagringen. Svensk betesmark lagrar i snitt in 30 kg kol per hektar och år, en relativt låg siffra som beror på att våra betesmarker sköts extensivt och har låg tillförsel av kväve som krävs för att kol ska kunna lagras in<sup>9</sup>. En svensk vall binder i snitt 500 kg mer kol per ha och år jämfört med odling av ettåriga grödor<sup>10</sup>. Odling av ettåriga grödor på åkermark kan vara i jämviktssläge, om marken använts för odling under lång tid<sup>11</sup>. Däremot finns det olika skötselåtgärder som kan påverka kolinlagringen vid odling av ettåriga grödor.

## Att öka kolhalten i marken vid odling av ettåriga grödor

Ökad kolhalt kan uppnås genom att odla fånggrödor efter huvudgrödan och på så vis förlängs perioden då marken hålls beväxten. Att tillföra stallgödsel eller att låta halmen ligga kvar efter skörd är andra positiva åtgärder. Grödor som ger hög skörd har ofta mycket rötter, därför har skördehöjande insatser positiv effekt på kolinlagring. Minimerad jordbearbetning är en åtgärd som diskuterats för dess eventuellt positiva effekter på kolinlagring, dock har senare studier visat att det snarare innebär en omfördelning av markens kol mellan övre- och undre matjordslagret och har liten betydelse för kolinlagringen under skandinaviska förhållanden.

Någon säkerställd skillnad mellan ekologiskt och konventionellt jordbruk finns inte i dagsläget. Kolinlagringen påverkas snarare av åtgärder som kan finnas inom båda systemen. Vad som talar positivt för ekologiskt jordbruk är tillförsel av organiska gödselmedel och den höga andelen vall då omställningen till ekologiskt är störst bland nötkötts- och mjölkföretag i Sverige. Lägre skördar inom ekologiskt jordbruk är däremot en nackdel ur ett kolinlagringsperspektiv<sup>7</sup>.

Läs mer i RISE-rapport nr 2020:67 "Att räkna med markkol i livscykelanalys av nötkött" författad av Serina Ahlgren, Danira Behaderovic och Anna Woodhouse. Rapporten finns att ladda ner på publikationsportalen Diva. <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:ri:diva-48295>

## BAKGRUND OM MARKKOL

Markkol består av både organiskt markkol som bildas genom fotosyntesen, och inorganiskt markkol som bildas genom mineralvittring<sup>1</sup>. Vid tal om kolinlagring är det oftast det organiska markkolelet som åsyftas. Globalt finns 1500 Gt organiskt kol i marken, vilket är mer än både det kol som återfinns i atmosfären (800 Gt) och i biomassa på land (600 Gt). Organiskt markkol utgör därmed en betydande del av kolets kretslopp och kan agera både som en källa och sänka till atmosfärisk koldioxid beroende på markanvändning. Sedan 2013 kräver EU att alla dess medlemsstater rapporterar förändringar av kolhalter i olika markanvändningstyper<sup>2</sup>. Då hälften av världens beboeliga mark används för jordbruksändamål<sup>3</sup> uppmärksammas idag allt mer jordbruksmarkens potential att lagra in kol. 4%-initiativet är ett sådant exempel och syftar till att öka jordbruksmarkens kolhalt med 4% för att begränsa klimatförändringar.

## Men marken binder inte kol i all evighet...

En viktig aspekt vid beräkning av markens potential att binda kol är tidsperspektivet. Vid införsel av en förändring i markanvändning eller i skötsel kommer marken efter en viss tid uppnå ett nytt jämviktssläge, där tillförsel av kol motsvarar utsläppen av kol som sker i samband med nedbrytning. I Sverige tar det lång tid för marken att nå ett nytt jämviktssläge då biologiska processer i marken sker långsamt i kallt klimat. I flera av de svenska långliggande försöken har jämvikt inte uppnåtts under de 30-40 år som försöken pågått. Markens kolhalt är också av betydelse, i en mark med hög kolhalt initialt, kan kolhalten fortsätta sjunka trots att odling av ettårig spannmål byts ut mot flerårig vall<sup>12</sup>.





Figur 1

## Kolinlagringspotential vid nötköttsproduktion

Nötkött har ett relativt högt klimatavtryck per kg slaktvikt jämfört med andra köttslag då idisslarnas fodermältning bidrar till metanutsläpp. Ett kilo svenskt nötkött från nötköttssystem har i en studie beräknats ha ett klimatavtryck på 27 kg CO<sub>2</sub>e, motsvarande siffra för kött från mjölksystem är 13 kg CO<sub>2</sub>e<sup>16</sup>. Skillnaden beror på att mjölksystemet producerar både mjölk och kött och klimatutsläppen kan då fördelas mellan nötkött och mjölk. Kolinlagring har potential att minska det totala klimatavtrycket med -5,6 kg CO<sub>2</sub>e per kg slaktvikt för kött från nötköttssystem och motsvarande siffra för kött från mjölksystem är 2,6 kg CO<sub>2</sub>e per kg slaktvikt (Figur 1). En större minskning för kött från nötköttssystemen beror på större andel grovfoder (gräs).

## Potential att minska jordbrukets klimatutsläpp på nationell nivå

Varje år rapporterar Sverige sina klimatutsläpp till FN. För 2018 uppgick den svenska jordbrukssektorns utsläpp till 6 790 tusen ton CO<sub>2</sub>e. I jordbrukssektorns utsläpp ingår metan från djurens fodermältning, lustgas från jordbruksmark samt utsläpp kopplade till lagring av stallgödsel<sup>17</sup>. Jordbruket ger även upphov till utsläpp inom andra sektorer genom bland annat produktion av insatsvaror och utsläpp av växthusgaser vid uppodling av torvjordar. Inkluderas även dessa utsläppsposter landar det totala klimatutsläppet på 13 500 tusen ton CO<sub>2</sub>e<sup>18</sup>. Nötköttets totala kolinlagringspotential motsvarar 501 tusen ton CO<sub>2</sub>e och motsvarar 4-7 % av jordbrukets totala utsläpp av växthusgaser.

## Olika metoder för att räkna på markkolsförändringar

1. Fysiska mätningar av kol eller koldioxid. Analys av kolinnehåll i faktiska jordprover före och efter en viss förändring i användning eller skötsel införts. Det går även att mäta flöde av koldioxid mellan olika atmosfäriska skikt genom så kallade "eddy-flux"-mätningar. Nackdelen med båda typer av mätningar är att felmarginalen är stor och mätningarna måste pågå över många år.
2. Modeller. Det finns en uppsjö av olika modeller, baserade/kalibrerade på uppmätta data som kompletteras med användarens specifika data. Modeller finns för beräkningar från gårdsnivå till nationellnivå och varierar i hur avancerade de är. En nackdel är att de kan vara tidskrävande. I Sverige används ofta en modell som heter ICBM.
3. Nyckeltal. Nyckeltal är en användarvänlig metod. Baserat på litteraturstudier och fältförsök går det att säga att en viss typ av markanvändning eller skötsel i medel binder x antal kg kol per hektar och år. IPCC tillhandahåller nyckeltal av detta slag, för mark som byter användning från till exempel skog till åker. För andra typer av åtgärder har RISE tagit fram nyckeltal<sup>15</sup>. Nackdel är att många antaganden måste göras och resultaten blir generella.

## Risker kopplade till ökad kolhalt i marken

Odling av fånggröda, vars roll är att ta upp kväve för att förhindra kväveläckage, medför även en risk för ökad lustgasavgång i samband med att fånggrödan plöjs ner, då kvävehalten temporärt blir mycket hög i marken. Lustgas är en 298 gånger mer potent växthusgas än koldioxid och kan därmed spela ut vinsterna med den ökade kolinlagringen under fel förutsättningar<sup>13</sup>. Kol- och kvävecykeln är tätt sammankopplade och ökad kolhalt innebär därmed även en ökning av kvävehalten i marken. Högre kvävehalt i marken medför en ökad risk för lustgasavgång på sikt vilket bör beaktas vid miljöpåverkansbedömningar<sup>14</sup>.

## Referenser

1. 2017. Rekested, E. Kolinlagring – Hur kan målet om 4 % praktiseras inom småskaligt ekologiskt jordbruk i Sverige? Examensarbete. Högskolan i Gävle.
2. 2018. IEEP. Climate action in Land Use, Land Use Change, and Forestry in the EU member states. <https://ieep.eu/publications/climate-action-in-land-use-land-use-change-and-forestry-in-the-eu-member-states>
3. 2019. Our World in Data. Land Use. <https://ourworldindata.org/land-use>
4. 2017. Food Climate Research Network. Grazed and Confused?
5. 2020. Cederberg & Henriksson. Gräsmarkernas användning i jordbruket.
6. Humifiering innebär partiell nedbrytning av organisk substans i marken, varvid svårnedbrytbara kolföreningar (humusämnen) bildas.
7. 2017. Bolinder mfl. Sammanställning av underlag för skattning av effekter på kolinlagring genom insatser i landsbygdsprogrammet. SLU, Uppsala. Institutionen för ekologi, enheten för systemekologi.
8. 2017. Mathew mfl. What crop type for atmospheric carbon sequestration: Results from a global data analysis. Agriculture, Ecosystems and Environment. 235: 34-46
9. 2010. Karlton mfl. Inlagring av kol i betesmark. Jordbruksverket. Rapport 2010:25
10. 2013. Kätterer mfl. Influence of ley-arable systems on soil carbon stocks in Northern Europe and Eastern Canada. Grassland Science in Europe, 18: 47-56
11. 2018. Rothamsted Research. Rothamsted ley arable soil organic content. Electronic Rothamsted Archive <https://doi.org/10.23637/KeyRefOARLASoc>.
12. 2018. Börjesson mfl. Organic carbon stocks in topsoil and subsoil in long-term ley and cereal monoculture rotations. Biology and Fertility of Soils, 54: 549-558.
13. 2015. Henriksson mfl. Lustgas från jordbruksmark. Konkreta råd för att minska lustgasavgången på gårdsnivå. Hushållningssällskapet Halland.

Projektet har finansierats med  
Branschutvecklingspengen från  
Svenska Köttföretagen som  
årligen avsätter medel till projekt med fokus  
på minskad klimatpåverkan, ökad djuromsorg samt  
lönsamhet i hela värdekedjan.