

Potentialer för kolinlagring inom jordbruket

– delrapport från projektet "Klimatneutrala Lund och Lomma 2030" (Viable cities)

Författare: Anders Larsson, Sven-Erik Svensson

Jordbruket står för en stor del av de nationella utsläppen av växthusgaser (ca 13 %), men det finns också en stor potential gällande att minska utsläppen och öka kolinlagringen. Inom projektet "Klimatneutrala Lund och Lomma 2030" (Viable cities) har SLU Alnarp haft i uppdrag att undersöka hur kommuner kan arbeta med denna fråga. Ämnet har sina särskilda utmaningar eftersom kommunerna inte har egen rådighet över jordbruksmarken. Därför måste arbetet ske i samverkan med markägare och med hänsyn till olika markägares unika situation gällande mark, utrustning m.m. I denna rapport fokuserar vi på såväl rådighets- och rådgivningsfrågor som olika konkreta metoder för ökad kolinlagring.

Rådighet genom samverkan i jordbruket: En nyckel för klimatneutrala initiativ

I arbetet med att främja kolinlagring inom jordbruket är det avgörande att kommunen kan påverka markens användning och förvaltning. Eftersom kommunen i många fall saknar egen rådighet över jordbruksmarken, är det därför nödvändigt att arbeta genom olika former av samverkan med markägare, arrendatorer och andra aktörer.

Begreppet "rådighet" refererar till möjligheten att påverka och styra markens användning. Det finns tre nivåer: direkt rådighet, där kommunen äger marken och själv kan styra användningen; indirekt rådighet, där kommunen kan påverka genom avtal eller regleringar; och rådighet genom samverkan, där kommunen tillsammans med markägare och andra intressenter gemensamt formar användningen av marken.

För åkermark utanför tätorter är det ofta endast rådighet genom samverkan som är möjlig. Det innebär att kommunen behöver bygga relationer och skapa dialoger med markägare och arrendatorer för att kunna påverka markens användning i riktning mot klimativänliga och kolinlagrande åtgärder. Genom att erbjuda incitament, kunskap och stöd kan kommunen bidra till att markägare tar initiativ till exempelvis återvätning av organogena jordar eller bruket av fång- och mellangrödor och ev. också skörd av

dess för att användas som råvaror för produktion av biogas och biogödsel, eftersom mellangrödans totala klimatnytta då ökar.

Nedan beskriver vi några exempel på insatser som markägare skulle kunna göra för att främja kolinlagring.



Återvätning genom att plugga diken (Larsson 2023)

Återvätning av organogena jordar

Återvätning handlar om att återställa vattennivåerna för lågt liggande organogena jordar, eller torvmarker, som har varit våtmarker innan dikningsföretagens

ingrepp i landskapet. Genom att plugga igen diken kommer vattnet att på egen hand hitta tillbaka till platsen och på så vis förhindra fortsatt nedbrytning av organiskt material i jorden. Utformningen av våtmarkerna kan variera men vattennivån bör hållas nära markytan för att hålla så mycket som möjligt av torven blöt utan att skapa en för stor vattenspegel. Det bör betonas att det främsta syftet är att förhindra ytterligare utsläpp av växthusgaser snarare än att lagra in mer kol, eftersom det senare tar mycket lång tid. Med insatser för att återvåta organogena jordbruksmarker kan man nå stora klimatfördelar på relativt sett små ytor. Enligt vissa källor står dränerade torvmarker för för en liten del av Europas jordbruksmark (3 %), men en återvåtning av dessa skulle kunna minska jordbrukets utsläpp av växthusgaser med ca 25 % (UNEP 2022, Tanneberger et al. 2021).

Ett sätt för markägaren att samtidigt generera ekonomisk inkomst kan vara att kombinera återvåtning med elproduktion, till exempel genom att anlägga solceller på marker som återvåtts — en kombination som kallas för *peatland photovoltaics* eller våtmarks-PV. När solcellsanläggningar planeras i kombination med återvåtning måste dock vattennivåer och teknisk utformning noga anpassas för att säkerställa både klimatnytta och effektiv elproduktion.

Denna dubbla nyttjandeform är relativt ny inom forskning och markanvändningsplanering, men växer snabbt i intresse bland kommuner, myndigheter och forskningsinstitut eftersom den kan bidra till flera mål samtidigt: minskade klimatutsläpp, lokal elproduktion, bevarande av våtmarker samt potentiellt nya intäktsströmmar för markägare. Kommunerna kan här spela en viktig roll genom att tillsammans med markägare och t.ex. vattenråd söka bidrag för olika projekt.



Honungsört bidrar till kolinlagring och biodiversitet. (Hansson 2025)

Mellangrödor

Användningen av fång- och mellangrödor i jordbruket är ett effektivt sätt att öka kolinlagringen och minska klimatpåverkan samt främja hållbarhet i livsmedelsproduktionen. Mellangrödor är växter som odlas mellan olika huvudgrödor, främst under sensommar och höst. De ger flera positiva effekter för miljön. För det första bidrar de till att binda koldioxid som stabilt kol (mull) i marken, vilket minskar mängden koldioxid i atmosfären. Genom att förbättra markstrukturen och öka mullhalten bidrar

mellangrödor till att öka markens koldioxidbindning och huvudgrödans skörd.

Dessutom kan mellangrödornas förfruktsvärde, inför nästa huvudgröda, minska behovet av mineralgödselkväve i odlingen, vilket är positivt ur klimatgas-synpunkt. Produktion av mineralgödselkväve leder normalt till utsläpp av både fossil koldioxid och lustgas. Vidare kan vissa mellangrödor, t.ex. klöver, fixera kvävgas direkt från luften och lagra in kvävet i sin biomassa. Detta kväve blir sedan växttillgängligt till efterföljande huvudgröda nästa växtsäsong. Mellangrödor kan också hindra erosion från vind och vatten samt förbättra markens infiltrationsförmåga, vilket i sin tur leder till bättre vattenhållning och mindre behov av bevattning. Genom rätt val av fång- och mellangrödor, så minskar man risken för växtsjukdomar och skadedjur i huvudgrödan, vilket kan öka avkastningen och minska användningen av bekämpningsmedel.

Sammanfattningsvis kan fång- och mellangrödor bidra till att minska jordbrukets klimatpåverkan genom att binda koldioxid som mull i marken, indirekt minska utsläpp av växthusgaser genom att minska användningen av mineralgödselkväve, förbättra jordhälsan samt i flera fall öka huvudgrödornas avkastning, när ”rätt” mellangröda används som förfrukt.

Skörd av mellangrödor för framställning av biogas

Mellangrödor kan också användas som en resurs för produktion av biogas och biogödsel och därmed spela en ännu mer aktiv roll i att minska klimatpåverkan från jordbruket.

Genom att skörda och omvandla mellangrödor till biogas kan man utnyttja dess ovanjordiska biomassa för att generera förnybar energi, vilket minskar beroendet av fossila bränslen. Denna process, biologisk metanisering, innebär att biomassan bryts ner anaerobt i en biogasanläggning, vilket frigör metan som kan användas som energikälla för el, värme eller fordonsbränsle. Detta skapar en dubbel klimatnytta: dels minskar utsläppen av växthusgaser från själva odlingssystemet, dels bidrar biogasen till att ersätta fossila bränslen i samhället.

Att skörda mellangrödors ovanjordiska biomassa för biogas bidrar till att reducera växthusgasutsläpp från jordbruket. Eftersom kväverikt organiskt material tas bort från marken, minskar man risken för lustgasutsläpp vid nedbrytningen av mellangrödan. Dessutom används den ammoniumkväverika biogödseln i jordbruket som växtnäringsskälla, i stället för mineralgödsel, vilket minskar utsläppen av växthusgaser ytterligare.

Sammanfattningsvis kan mellangrödors ovanjordiska biomassa, inte bara öka jordbrukets energi-generering och företagets lönsamhet, utan även bidra till en mer cirkulär och klimatvänlig energiförsörjning och livsmedelsproduktion. Detta är avgörande för en mer hållbar utveckling inom jordbruksområdet.

Odlingssystem för ökad kolinlagring

Möjligheten till inlagring av stabilt kol i åkermark varierar beroende på odlingssystem, men generellt leder system som minskar jordbearbetningen, ökar tillförseln av organiskt material, odling av vall samt fång- och mellangrödor till en större kolinlagring.

Ett plöjt odlingssystem med mellangrödor, som förfrukt till våretablerade huvudgrödor, leder till ökade kol- och mullhalter i marken. Dock frigörs kol i viss mån vid plöjningen av marken genom att öka nedbrytningen av det organiska materialet. Även om mellangrödorna bidrar till en ökad kolinlagring, så minskar plöjningen kolinlagringspotentialen något jämfört med plöjningsfria odlingssystem.

I odlingssystem med mellangrödor och direktsådda huvudgrödor, så kombineras två metoder för ökad kolinlagring; minskad jordbearbetning (direktsådd) samt kontinuerlig växtlighet under odlingssäsongen (mellangröda och kort därefter huvudgröda). Kombinationen av dessa två insatser leder till en ökad mullhalt, främst i matjordslagret, och ger en hög potential för inlagring av kol.

Regenerativ odling fokuserar på att bygga upp jordhälsan och markens innehåll av organiskt kol. Odlingssystemet innebär en kombination av minskad jordbearbetning, permanent marktäckning, mellangrödor och längre växtföljder, vilket generellt leder till en hög potential för kolinlagring.

Andra åtgärder för ökad kolinlagring som ökar mullhalten i marken är t.ex. en ökad andel baljväxtrik vall i växtföljden, tillförsel av organiskt material som innehåller mer stabilt kol än skörderester, t.ex. stallgödsel, biogödsel, kompost eller biokol.

Kolinlagringspotential

Återvätning av organogena jordar förhindrar alltså främst ytterligare utsläpp snarare än lagrar in kol (på kort sikt). Det kan emellertid handla om en mycket stor andel av jordbrukets totala utsläpp av växthusgaser som kan reduceras genom att sluta bruka och återvätta en mycket liten andel av vår jordbruksmark och bör därför vara en prioriterad åtgärd för kommuner med relativt hög andel organogena jordar.

Mellangrödor kan alltså både användas som medel för ökad kolinlagring i mark och som råvara för produktion av biogas och biogödsel. Om mellan- och fånggrödor inte skördas, utan lämnas kvar, så ökar de mängden stabilt kol med 200 – 300 kg per ha och år, enligt Jordbruksverket (2023).

Men i fältförsök med bl.a. bovine visade Prade m.fl. att klimatnyttan kan bli betydligt större om mellangrödan i stället skördas för biogas. Det var 3,2 gånger bättre ur klimatgassynpunkt att använda mellangrödan som biogassubstrat än att mylla ner den för maximal kolinbindning. Genom att röta mellangrödans biomassa produceras biogas (förnybar energi) samtidigt som biogödseln (restprodukten efter rötningen) återförs till åkermark, vilket bidrar till återföring av

stabilt kol, näringsåterföring och ersättning av mineralgödsel.

Detta understryker att valet mellan att mylla ner mellangrödan för maximal markkolsinbindning eller att skörda den för produktion av biogas och biogödsel handlar om ett systemperspektiv: biogasalternativet kan kombinera klimatnytta, energigenerering och förbättrad växtnäringshushållning, medan traditionell myllning mer gynnar kolinlagringen och mullbildningen.



Sädd av oljerättika i juli efter skörd av färskpotatis ger mycket rötter och grönmassa till biogas i slutet av oktober. (Hansson 2025)

Rådgivning till lantbrukare gällande kolinlagring och klimatgaser

Vid en workshop om kolinlagring i jordbruket som hölls i Alnarp i november 2025 resulterade diskussionerna i åtminstone en tydlig slutsats: Val av åtgärd och konkret genomförande beror till stor del på kontexten, som t.ex. typ av jord, brukarens förutsättningar (maskiner mm.), avkastning och lönsamhet, men även ideologi. Dessutom kan kolinlagringseffekten skilja sig ganska mycket från fall till fall beroende på detaljer i jordart, markkemi, process mm. Det hela kompliceras av att kommunerna inte har rådighet över jordbruksmarken och kanske inte alltid heller den rätta kompetensen för att ge detaljerade råd, men det finns olika former av professionell lantbruksrådgivning att ta hjälp av.

Lantbrukare med växtodlingsinriktning kan t.ex. få kvalificerad rådgivning från Greppa Näringen rörande kolinlagring och klimatgaser. Målet med rådgivningsmodulerna är att ge information om kolinlagring samt utsläpp av växthusgaser och hur dessa kan minskas, t.ex. genom förbättrad markbördighet. I detta sammanhang kan det vara viktigt att belysa mellangrödors och skörderester potential i ett lite större perspektiv, t.ex. där de används som råvaror för produktion av biogas och biogödsel. Samtidigt som riskerna med lustgasutsläpp från kväverika mellangrödor under senhöst och vinter om de inte skördas, även diskuteras.

Några sammanfattande tankar kring potentialer för kolinlagring inom jordbruket

Sammantaget visar denna delrapport att potentialen för minskad klimatpåverkan och ökad kolinlagring inom jordbruket är betydande, men starkt kontextberoende. Återvätning av organogena jordar framstår som den enskilt mest effektiva åtgärden ur ett långsiktigt klimatperspektiv, särskilt i kom-

muner där dessa jordar utgör en relativt stor andel av jordbruksmarken. Mellangrödor är samtidigt ett mångfunktionellt verktyg som kan bidra till högre skördar, kolinlagring, förbättrad markbördighet och minskade utsläpp av växthusgaser, särskilt när de används i system som inkluderar biogasproduktion och återföring av biogödsel.

För kommuner, som ofta saknar direkt rådighet över jordbruksmarken, ligger den största möjligheten i att agera som möjliggörare genom samverkan, rådgivning, incitament och samordning, förutom att själva eller via t.ex. vattenråd söka externa bidrag för olika projekt. För lantbrukare behöver valet av åtgärder anpassas efter lokala förutsättningar såsom jordart, odlingssystem, tekniska resurser och ekonomiska förutsättningar. Detta understryker vikten av rådgivning som tar ett helhets- och systemperspektiv, där både klimatnytta, produktion och långsiktig hållbarhet vägs samman.

Rekommenderad läsning

Bäckman, A. & Larsson A. (2024). Implementering av återvätningsprojekt – delrapport från Interreg-projektet Land4Climate: [backman-a-et-al-20240919.pdf](https://pub.epsilon.slu.se/26873/1/prade_t_et_al_220202.pdf)

Greppa näringen . Mellangrödor i växtföljden – För kolinlagring och effektivt kväveutnyttjande: [Mellangrödor i växtföljden](#)

[Global Peatlands Assessment: The State of the World's Peatlands | UNEP - UN Environment Programme](#) (2022)

Jordbruksverket (2023). Jordbrukets roll i arbetet med det nationella klimatmålet: [Jordbrukets roll i arbetet med det nationella klimatmålet](#)

Naturvårdsverket (2025): Jordbruk, utsläpp av växthusgaser: [Jordbruk, utsläpp av växthusgaser](#)

NIBIO (2025). Fangvekster: klimateffekt og dyrkingsstrategier.

T, Hansson, D & Svensson, S.E. (2022). Etableringstidpunktens inverkan på sommarmellangrödors markkolsbidrag och ogräsbekämpande egenskaper - fältförsök på Helgegården 2019 (SLU) https://pub.epsilon.slu.se/26873/1/prade_t_et_al_220202.pdf

Slomka, A. & Pawlowska, M. (2024). Catch and Cover Crops' Use in the Energy Sector via Conversion into Biogas—Potential Benefits and Disadvantages. *Energies* 2024, 17(3), 600; <https://doi.org/10.3390/en17030600>



Författare

Anders Larsson
Universitetslektor
Institutionen för Landskapsarkitektur, planering och förvaltning, SLU
anders.larsson@slu.se
[ORCID 0009-0004-9830-2353](https://orcid.org/0009-0004-9830-2353)

Sven-Erik Svensson
Universitetsadjunkt
Institutionen för Biosystem och teknologi, SLU
sven-erik.svensson@slu.se
[ORCID 0000-0002-7648-6823](https://orcid.org/0000-0002-7648-6823)



Potentialer för kolinlagring inom jordbruket

Ansvarig utgivare: Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap (LTV), Sveriges lantbruksuniversitet, 2026. **Layout:** Grafisk service Alnarp.

© Anders Larsson, Sven-Erik Svensson

