

Notat

SEGES Innovation

Jord & Dyrkningssystemer

Notat om udbytte fra EGU 2024	Ansvarlig	NIJE
	Oprettet	14-05-2024
	Side	1 af 3

Projekt: 108512, Få styr på kulstoffet i jorden

Ny viden om jordens kulstof på EGU-konferencen

EGU-konferencen er en årlig begivenhed i Wien, hvor forskere og fagfolk fra hele verden samles for at dele og diskutere den nyeste viden inden for geovidenskaber, herunder jordvidenskab og klimaforandringer. I forbindelse med projektet "Få styr på kulstoffet i jorden" deltog medarbejdere fra SEGES Innovation i konferencen, hvor der var mange spændende oplæg indenfor kulstoflagring i jord.

Kulstoflagring i jord: nye indsigter fra tyske projekter

Der kom flere spændende oplæg indenfor kulstoflagring i jord fra tyske forskningsprojekter. I Tyskland er der et stort fokus på kulstoflagring i jord som klimavirkemiddel. Den tyske regerings "Klimaschutzprogramm 2030", som beskriver Tysklands planer for at implementere "Klimaschutzplan 2050", indeholder således konkrete målsætninger for at øge jordens kulstofindhold gennem bl.a. støtteordninger til kulstoffs-fremmende driftstiltag i landbruget, udvikling af rådgivningsværktøjer samt igangsættelse af forskningsindsatser. En stor del af den igangsatte forskning foregår ved Thünen Institutet, hvor der kører flere projekter indenfor jordens kulstofindhold.

I præsentationen "Areas available for potential carbon sequestration in European agricultural soils" fremlagde Florian Schneider fra Thünen Institutet en analyse af den opnåelige implementering og effekt for forskellige landbrugspraksisser, der kan øge jordens kulstofindhold, i en europæisk kontekst. Analysen undersøgte den mulige implementering af en række tekniske og dyrkningsmæssige tiltag ud fra tilgængelige data for den aktuelle arealanvendelse sammenkoblet med en modellering for scenarierne for de undersøgte tiltag. Herigennem sigtede analysen mod at besvare, hvordan man kunne opnå den største kulstoflagringseffekt på tværs af Europa. Konklusionerne var bl.a., at tiltag for øget kulstoflagring på dyrkede arealer har et større potentiale end tiltag på græsarealer. Derudover pegede analysen på, at tiltag som reduceret jordbearbejdning har det største potentiale for at lagre kulstof i jord på tværs af europæiske jorde, trods den lave kulstofsopbygningsrate per hektar, da det kan implementeres på et stort areal. Modsat estimeredes tiltag som anvendelse af sædskifter med flerårige bælgeplanter eller øget græsandel samt anlæg af træbevoksninger som virkemidler med begrænset potentiale, da de spås at kompromittere den nuværende produktivitet i landbruget, hvilket anses som en barriere for implementeringen.

Et andet betydeligt bidrag fra Thünen Institutet var præsentationen "The centennial legacy of land-use change on organic carbon stocks of temperate agricultural soils", hvor David Emde fremlagde en analyse af, hvad ændringer i arealanvendelse betyder for jordens organiske kulstof i et historisk tidsperspektiv. I undersøgelsen havde de vurderet hvordan jordens kulstofdynamik påvirkes af omlægning af arealer ved at sammenligne historiske ændringer i arealanvendelse sammenholdt med kulstofniveauet i jordprøver fra det tyske kvadratnet. Analysen viste, at arealer omlagt fra landbrugsjord til græsareal tager 83 år for at stige til den nye kulstoflige vægt, mens det i gennemsnit tager 180 år for jordens kulstofpulje at falde til nye ligevægt, når der omlægges fra græs til landbrugsareal. Resultaterne peger på, at kulstofinputtet for græs er mere svært nedbrydeligt end kulstofinputtet for landbrugsdrift. Endvidere understreger resultaterne, at ændringer i arealanvendelse kan have effekter på jordens kulstofpulje, der strækker sig over et 100-årigt tidsperspektiv, hvorfor historikken for et areal bør inddrages, når man fortolker nuværende og forudsiger fremtidige kulstofdynamikker.

I tråd med dette præsenterede Daria Seitz fra Thünen Institutet en analyse, hvor de med udgangspunkt i historikken for arealanvendelse samt tilgængelige jordprøvedata, først havde forsøgt at skabe et komplet datasæt for lokationer vha. machine learning, for derefter at forsøge at validere RothC-modellen og en modificeret udgave heraf op imod de langvarige dataset. Undersøgelsen gav et indblik i både mulighederne og udfordringerne ved brugen af procesbaserede modeller, som RothC, til at beskrive kulstofdynamikker efter ændring i arealanvendelse.

Ny forskning udfordrer teorier om jordens kulstofmætning

Et væsentligt tema under konferencen var spørgsmålet om, hvor stabil jordens kulstoflagring er. Christopher Poeplau fra Thünen Instituttet satte med oplægget "Net primary production rather than saturation of mineral surfaces limits soil carbon sequestration" spørgsmålstegn ved de gængse teorier om kulstofmætning i jord. Oplægget præsenterede bl.a. resultaterne af en review artikel, der er på vej, og forsøgte at belyse dynamikkerne i jordens kulstofpulje for mineralsk associeret kulstof (MAOC-puljen), som anses at rumme jordens stabile kulstof. Oplægget beskæftigede sig grundlæggende med spørgsmålet om, hvorvidt kulstofmætning på mineraloverflader er en begrænsning for kulstoflagringen i jord – herunder om den hidtidige antagelse om en øvre grænse på 80 gram kulstof pr. kg silt + ler for lagring af kulstof i MAOC-puljen eksisterer i praksis. Oplægget rummede bl.a. en samling af resultater fra litteraturen, der peger på, at særligt sandede jorde kan lagre mere end 80 gram kulstof pr. kg silt + ler, hvilket ellers har været antaget som den øvre grænse for MAOC-puljen. Derudover havde forskergruppen bag oplægget foretaget modelleringer med RothC-modellen kørt med af forskellige scenarier for kulstofinput på en lang række lokationer og jordtyper på globalt plan. Modelleringen viste, den lokale nettoprimærproduktion (NPP) er tilstrækkelig til at opnå den teoretisk maksimale kapacitet på 80 gram kulstof pr. kg silt + ler i 28.8 % af lokationerne, mens denne grænse var uopnåelig med NPP i de resterende lokationer. Sammenfattende konkluderede oplægget, at kulstoflagring i jord primært er begrænset af input, men påvirket af jordens tekstur, mineralogi og klimatiske forhold. Derudover anførtes behovet for at formulere en såkaldt "økosystems kapacitet" for kulstoflagring i jord, der tager højde for andre parametre end jordens mineralogi – såsom tekstur, NPP, hydrologi - med henblik på at estimere potentialet for at stabilisere kulstof på en given lokation.

Fraktioneringsmetoder: nøglen til forståelse af kulstofdynamikker i jord

Flere indlæg på konferencen satte fokus på, hvordan forskellige fraktioneringsmetoder kan give information om kulstoffets kvaliteter og stabilitet i jorden. Med "Investigating the complementarity of thermal and physical soil organic carbon fractions" præsenterede Amicie Delahaie fra Laboratoire de Géologie de l'ENS en sammenligning af fysiske og termiske fraktioneringsmetoder til bestemmelse af jordens kulstofs stabilitet. Analysen var baseret i et stort dataset på over 2000 jordprøver indsamlet i det franske kvadrantnet. Jordprøverne var blevet fraktioneret med både fysisk og termiske metoder. Ved fysisk fraktionering kan den labile pulje af partikulært organisk materiale (POM) og mere stabile pulje for mineralsk organisk materiale (MAOM) bestemmes, mens de til den termiske fraktionering havde brugt Rock-Eval apparaturet med PARTY_{soc}-algoritmen, som uddeler jordens kulstof i aktivt kulstof (C_a) med en gennemsnitlig levetid på 30 år og stabilt kulstof (C_s) med en levetid på mere end 100 år. Deres analyse viste, at der grundlæggende er korrelation mellem de stabile (MAOM og C_s) og labile (POM og C_a) fraktioner ved de to fraktioneringsmetoder på tværs af undersøgelsens jordprøver – dog ikke en 1:1 korrelation. Undersøgelsen viste desuden, at de mest stabile fraktioner påvirkes mest af jordkarakteristika, mens klima og arealdrift påvirker de mere labile fraktioner i højere grad.

I en lidt mindre skala var fraktionering af jordprøver blevet anvendt til at undersøge kulstofdynamikker i forbindelse med pløjefri systemer til dyrkning af majs i Brasilien med forskellig andel af bælgeplanter og efterafgrøder i sædskiftet. Forsøgene havde kørt i 39 år. Resultaterne, som blev præsenteret af Ferdinando Binacchi, viste bl.a. at jordens totale kulstofindhold stiger med andelen af bælgeplanter og efterafgrøder i sædskiftet. Det primære bidrag hertil var dog i de labile kulstoffraktioneringer.

Referencer:

- Binacchi, F., Veloso, M., Bayer, C., Poeplau, C., Mueller, C., Buegger, F., and Gattinger, A.: Distribution of soil organic carbon across contrasting fractionation techniques - results from a long-term field trial with increasing shares of leguminous cover crops, EGU General Assembly 2024, Vienna, Austria, 14–19 Apr 2024, EGU24-17654, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu24-17654>, 2024.

- Emde, D., Poeplau, C., Don, A., Heilek, S., and Schneider, F.: The centennial legacy of land-use change on organic carbon stocks of temperate agricultural soils, EGU General Assembly 2024, Vienna, Austria, 14–19 Apr 2024, EGU24-12698, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu24-12698>, 2024.
- Delahaie, A. and the Freacs team: Investigating the complementarity of thermal and physical soil organic carbon fractions, EGU General Assembly 2024, Vienna, Austria, 14–19 Apr 2024, EGU24-1063, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu24-1063>, 2024.
- Poeplau, C., Dechow, R., Begill, N., and Don, A.: Net primary production rather than saturation of mineral surfaces limits soil carbon sequestration , EGU General Assembly 2024, Vienna, Austria, 14–19 Apr 2024, EGU24-9216, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu24-9216>, 2024.
- Schneider, F., Seitz, D., Seidel, F., and Don, A.: Areas available for potential carbon sequestration in European agricultural soils, EGU General Assembly 2024, Vienna, Austria, 14–19 Apr 2024, EGU24-11164, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu24-11164>, 2024.
- Seitz, D., Dechow, R., Emde, D., Schneider, F., and Don, A.: Soil organic carbon dynamics after land-use change – combining process-based modelling with machine learning, EGU General Assembly 2024, Vienna, Austria, 14–19 Apr 2024, EGU24-7661, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu24-7661>, 2024.