

Vallodling på torvjord – skördenivåer och växthusgasavgång

Ö. Berglund, K. Berglund och S. Jordan

Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för mark och miljö, Uppsala

Korrespondens: orjan.berglund@slu.se

Sammanfattning

Avkastning och växthusgasavgång på odlad kärrtorvjord har studerats 2015–2022 på Broddbo fältlaboratorium, ca 25 km NNV Uppsala. Behandlingarna inkluderar jämförelser av olika gräs (timotej, rörflen och rörsvingel), packning med traktor eller opackad mark. Dessutom har tillförsel av gjuterisand eller kalk studerats samt olika nivåer av kalium- och fosforgödsel. Avkastningen har ökat med vallens ålder och trots torkan 2018 levererade dessa jordar stor avkastning. Störst avkastning i gräsjämförelsen gav rörflen med över 15 ton ts/ha. I sandförsöket blev det störst minskning av koldioxidemissioner på de sandkörda leden. Skörden av timotej blev stor (över 17 ton ts/ha) när 2,5 cm sand blandats in i ytan.

Introduktion

Dränerade organogena jordar avger stora mängder växthusgaser, främst koldioxid (CO₂) och lustgas (N₂O), men vid översvämningar även metan (CH₄). För att kunna bruka åkrarna måste de vara dränerade, dels för att tillgodose växtrötternas syrebehov, dels för förbättrad markbärighet som gör att man kan köra med traktorer och redskap. CO₂-avgången är i hög grad temperaturberoende och är som störst mitt i sommaren (Berglund *et al.*, 2010).

Försök som jämfört växthusgasavgången vid odling av olika grödor (odlingssystem) (Norberg *et al.*, 2011) visar att det inte går att peka ut något visst bearbetningssystem eller en viss gröda som ger avsevärt mindre CO₂-emissioner. I ett projekt i Harbo norr om Uppsala, där växthusgasavgången från en övergiven torvåker jämförts med en intilliggande brukad torvåker, visade resultaten inte någon skillnad i emissioner beroende på om man brukar åkern eller ej (Berglund *et al.*, 2021). Så länge marken är dränerad får man en nedbrytning av torven och därmed växthusgasavgång. Det är dock bra att ha marken täckt med en gröda året om, då perenna grödor har en hög kväveeffektivitet och bidrar till att minska emissionen av N₂O även på vintern (Don *et al.*, 2012). I vår forskning har vi visat att man genom att välja en viss gräsart, t.ex. rörsvingel eller rörflen istället för timotej, kan förbättra kolinlagringen via växten (öka avkastningen) utan att öka emissionerna dvs. mer skörd per utsläppt koldioxidequivivalent (Berglund *et al.*, 2019). Resultat från försök där vi tillsatt kalk, sand, olika nivåer av fosfor (P) och kalium (K) samt packning redovisas också.

Material och metoder

På vårt fältlaboratorium Broddbo (60,02°N, 17,43°E) ca 25 km NNV om Uppsala har vi sedan 2015 anlagt ett flertal försök för att undersöka hur olika behandlingar påverkar växthusgasavgång och avkastning. Jorden är en ca 1 m djup välhumifierad kärrtorvjord med pH_{vatten} 5,5–6. Glödningsförlusten är 86 % och skrymdensiteten 0,29 g/cm³. Normalgivan gödning är 2 × 50 kg N som ProMagna 11-5-18.

Gräsförsök (2015 R1-145 01A170)

Försöket etablerades 2014. Tre led: Timotej Switch (*Phleum pratense* L.), rörflen Bamse (*Phalaris arundinacea* L.) och rörsvingel Swaj (*Festuca arundinacea* Schreb.) upprepades i fyra block i 12 m × 20 m stora rutor.

Postrar

Packningsförsök

Halva rutorna i gräsförsöket packades i maj 2020 och oktober 2021 med en 9 640 kg tung traktor som körde fram och tillbaka i samma spår och flyttade sig därefter en spårbredd.

Sandförsök

Försöket etablerades 2015 med timotej. Tre led: 0, 2,5 och 5 cm gjuterisand blandades in i de översta 10–15 cm med en jordfräs. Upprepades i tre block i 4 m × 8 m stora rutor.

Kalkförsök

Försöket etablerades 2018 med timotej. Tre led: 0, 10 ton/ha och 20 ton/ha finmalt kalkstensmjöl blandades in i ytan på jorden, vilket gav pH-värdena 6,1, 7,1, respektive 7,4. Upprepades i tre block i 4 m × 6 m stora rutor.

Fosforförsök (2021 R1)

Försöket etablerades 2020 med timotej Lischka. Normalgiva N (100 kg/ha år) och K (160 kg) men tre olika givor P (0,5, 1, 1,5 normalgiva samt ett led utan någon tillförsel av gödsel). Detta upprepas i tre block i 2 m × 14 m stora rutor. Normalgiva är 42 kg P/ha.

Kaliumförsök

Försöket etablerades 2021 med timotej. Normalgiva N (100 kg/ha år) och P (42 kg/ha år) men tre olika givor K (0,5, 1, 1,5 normalgiva) samt ett led med normalgivor av P och K men utan någon tillförsel av N. Detta upprepas i tre block i 2 m × 14 m stora rutor. Normalgiva K är 160 kg/ha.

Skörd

Fram till och med 2019 skördades försöken manuellt genom att klippa gräset vid markytan på fyra slumpmässiga platser inom en 0,5 m × 0,5 m stålram som markerade ytan. Därefter skördades rutorna med ett drag av fältpatrullens 1,5 m breda vallskördemaskin genom rutan.

Mätning av växthusgasavgång

Växthusgasavgången mättes var tredje till var fjärde vecka under den snöfria perioden genom att en ram trycktes ned ca 5 cm i marken och en mörk huv placerades ovanpå. Därefter roterades luften genom en sensor som mätte växthusgaskoncentrationen under ca 5 minuter. De sensorer vi använt är Vaisala GMP343, GASMET GT5000 Terra, samt automatiska kammare ACE från ADC. Även marktemperatur och markfukt mättes samtidigt som växthusgasavgången.

Resultat och diskussion

Gräsförsöket

Rörflen gav generellt större avkastning än timotej och rörsvingel (figur 1), samtidigt som emissionerna inte var signifikant olika mellan gräsen över tid (Berglund *et al.*, 2019). Det var således en större kolinbindningskapacitet hos rörflen. Intressant att notera är den stora avkastningen 2018 som var ett torrår där många mineraljordar inte gav någon skörd alls.

Packningsförsöket

Packning gav mindre avkastning 2020 och 2022 men större avkastning 2021 (figur 2). CO₂-emissionerna var signifikant mindre från de packade rutorna 2021 men effekten var inte varaktig.

Sandförsöket

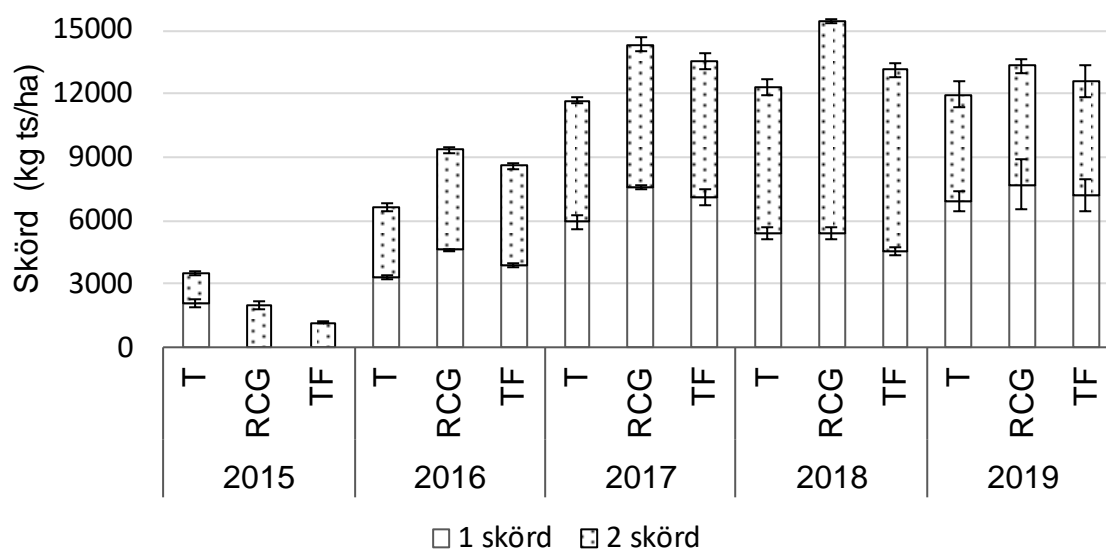
CO₂-emissioner har alla år varit mindre från ledet med 5 cm sand inblandad i jorden jämfört med kontrollen utan sandinblandning. Det var ingen tydlig trend vad gäller avkastningen (figur 3).

Kalkförsöket

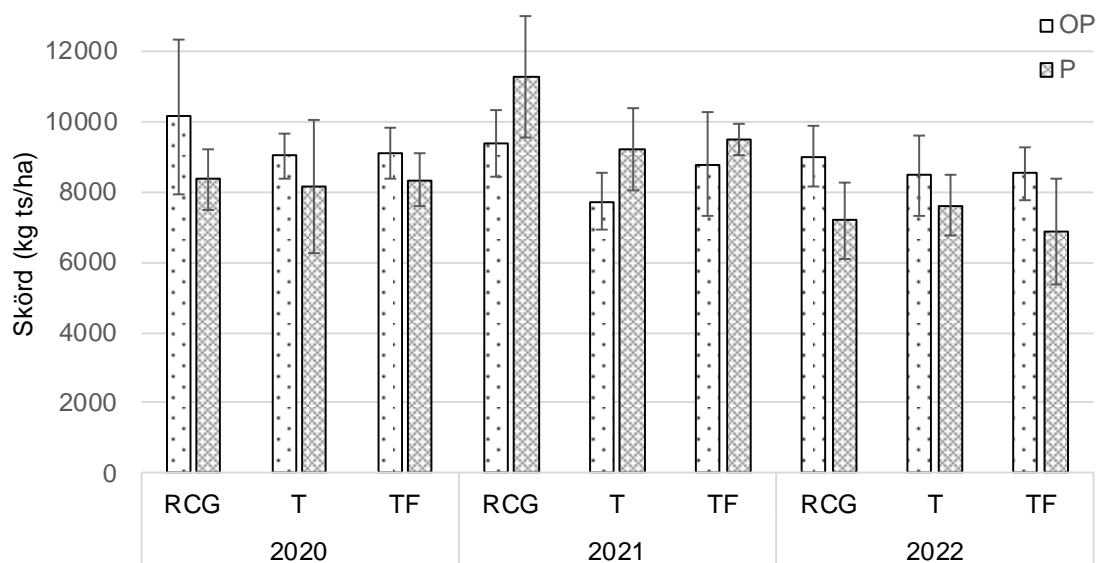
Avkastningen från ledet med 10 ton/ha kalk var signifikant större än kontrollen 2019 (tabell 1). Det var ingen skillnad mellan leden avseende N₂O trots skillnaden i pH-värde.

Fosforförsöket

Avkastningen 2022 (ts/ha) var störst för normalgivan som gav 7 870 kg. Halv giva gav 6 723 kg och 1,5 giva gav 6 597 kg. Ogödslat led gav 977 kg.



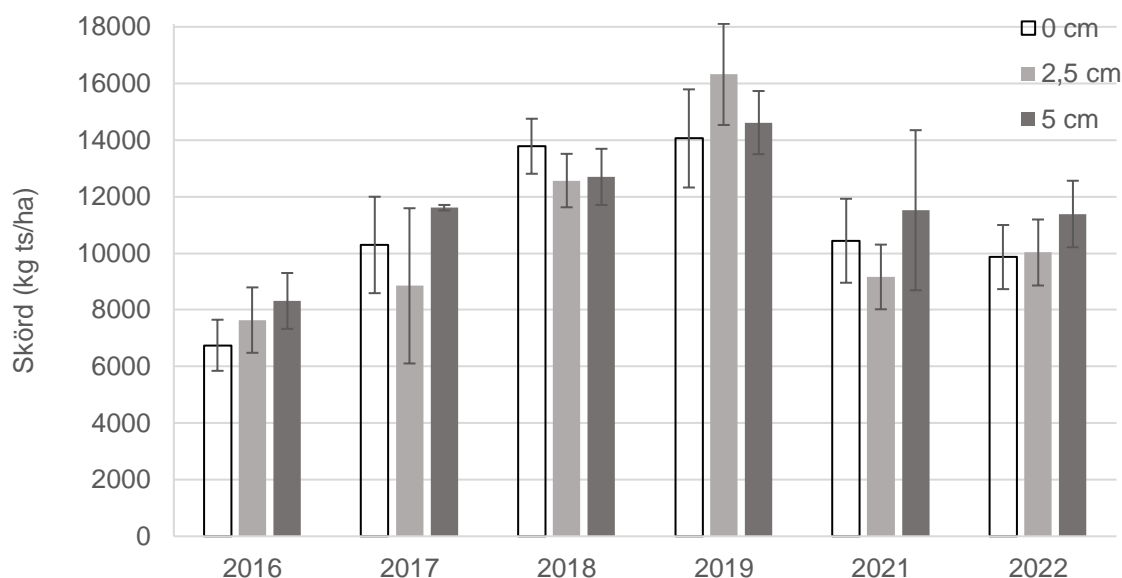
Figur 1. Skörd (kg ts/ha) av timotej (T), rörlfen (RCG) och rörsvingel (TF), två skördar 2015–2019. Felstaplarna visar standardfel.



Figur 2. Skörd (kg ts/ha) av opackad (OP) och packad (P) rörlfen (RCG), timotej (T) och rörsvingel (TF) från packningsförsöket 2020–2022. Rutorna packades i maj 2020 och oktober 2021. Felstaplarna visar standardavvikelse.

Tabell 1. Skörd av timotej (kg ts/ha) 2019–2022 för 0, 10 ton/ha och 20 ton/ha tillsatt kalk. Olika bokstäver inom en kolumn anger att resultaten är signifikant olika (envägs ANOVA, Student's t, $P < 0,05$).

Kalkgiva	2019	2020	2021	2022
0 ton	12157 ^a	9787	8490	9319
10 ton	13408 ^b	10111	10200	10473
20 ton	12660 ^{ab}	9971	8746	9244



Figur 3. Skörd av timotej (kg ts/ha) från led med tillsats av 0, 2,5 cm eller 5 cm gjuterisand, 2016–2022 (vallbrott 2020). Felstaplarna visar standardavvikelse.

Kaliumförsöket

Sådden tog sig dåligt vid etableringen och har behövt sås om. Inga resultat presenteras här.

Tack till Jordbruksverket och Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap vid SLU för finansiering av studien.

Referenser

- Berglund Ö., Berglund K. och Klemedtsson L. (2010) A lysimeter study on the effect of temperature on CO₂ emission from cultivated peat soils. *Geoderma* 154(3–4), 211–218.
- Berglund Ö., Berglund K., Jordan S. och Norberg L. (2019) Carbon capture efficiency, yield, nutrient uptake and trafficability of different grass species on a cultivated peat soil. *Catena* 173, 175–182. doi:<https://doi.org/10.1016/j.catena.2018.10.007>
- Berglund Ö., Kätterer T. och Meurer K.H.E. (2021) Emissions of CO₂, N₂O and CH₄ from cultivated and set aside drained peatland in central Sweden. *Frontiers in Environmental Science* 9(25). doi:10.3389/fenvs.2021.630721
- Don A., Osborne B., Hastings A., Skiba U., Carter M.S., Drewer J., . . . Zenone T. (2012) Land-use change to bioenergy production in Europe: implications for the greenhouse gas balance and soil carbon. *Global Change Biology Bioenergy* 4(4), 372–391. doi:10.1111/j.1757-1707.2011.01116.x
- Norberg L., Berglund Ö. och Berglund K. (2011) Do crops matter? CO₂ emission from cultivated peat soil. Paper presented at the 24th NJF congress. Food, Feed, Fuel and Fun – Nordic Light on Future Land Use and Rural Development, June 15–16, Uppsala. NJF Report 7(3).