

Jordbrukets klimatpåverkan på fältnivå

Kajsa Henryson, Institutionen för energi och teknik, SLU

kajsa.henryson@slu.se

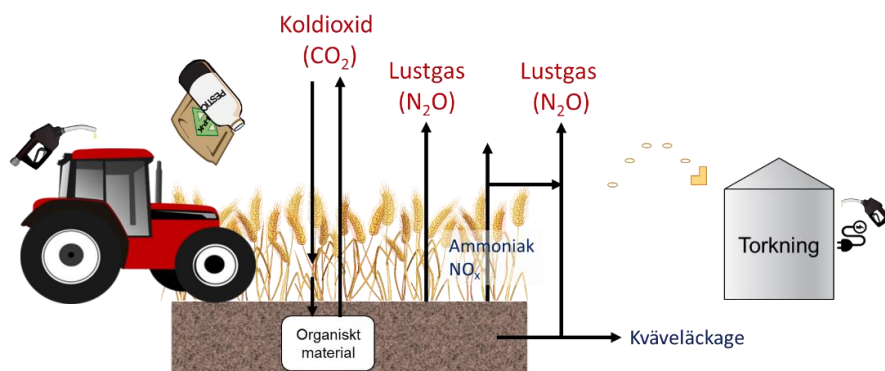
Presentationen utgår från min doktorsavhandling *Modelling site-dependent environmental impacts of nitrogen fertilizer use in life cycle assessments of crop cultivation*, som publicerades i november 2019. Fallstudien har tidigare också presenteras i artikeln Henryson et al (2019) *Environmental performance of crop cultivation at different sites and nitrogen rates in Sweden*, publicerad i tidskriften *Nutrient Cycling in Agroecosystems*. Se avhandlingen och artikeln för mer detaljerad information.

Växtodlingens klimatpåverkan

Växtodling ger upphov till växthusgaser som bidrar till klimatförändringar. Växthusgasutsläppen sker vid produktion av insatsprodukter (framförallt gödsel) och bränsleförbrukning, men en stor del av utsläppen uppstår också på fältet. De markutsläpp som har störst betydelse för klimatpåverkan är den lustgas (N_2O) som bildas av när mikrober omsätter kväve, och den koldioxid (CO_2) som frigörs när markens organiska substans (mull) bryts ner, eftersom den innehåller kol. Odlingen kan också ge en nettoinbindning av markkol, om tillförseln av organisk substans till marken är större än nedbrytningen. Markutsläppen står för en stor del av växthusgasutsläppen från växtodling, men varierar stort beroende på odlingsmetoder och platsens egenskaper, vilket gör att de är komplicerade beräkna.

Livscykelanalys

För att beräkna klimatpåverkan av en produkt eller tillverkningsprocess används ofta metoden livscykelanalys (LCA). I en LCA summeras alla utsläpp som sker under en produkts livscykel. Till exempel innefattar en LCA för växtodling utsläppen vid produktion av gödsel och andra insatsprodukter som krävs vid odlingen, arbetsmaskinernas bränsleförbrukning, utsläpp av bland annat kväveföreningar på fältnivå samt ibland nettoomsättning av kol i marken (Figur 1).

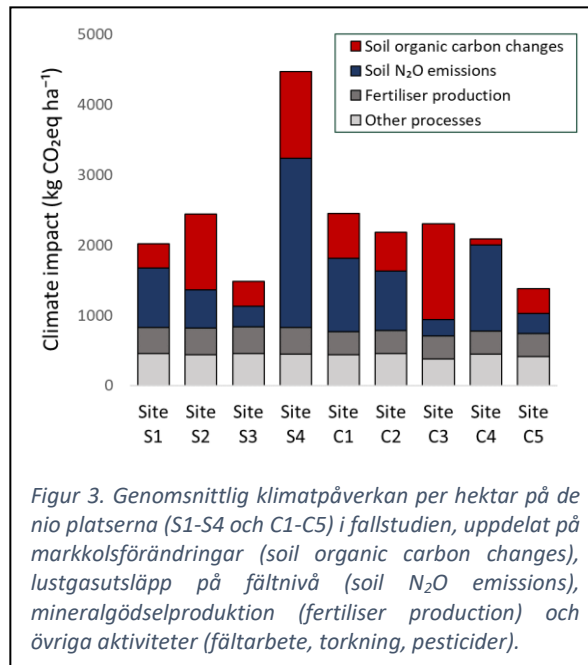
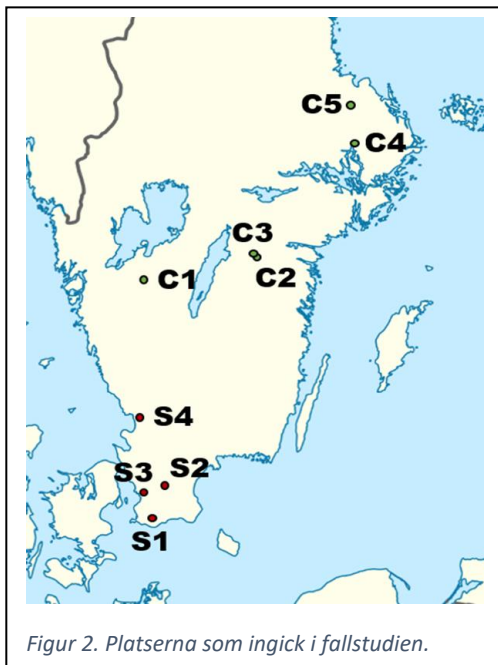


Figur 1. Schematisk illustration av aktiviteterna som inkluderas i livscykelanalys av växtodling. Utsläpp markerade med röd text symboliserar växthusgaser, medan texten i blått indikerar substansflöden från fältet som kan omvandlas till lustgas på en annan plats än på fältet där odlingen sker (så kallade indirekta lustgasutsläpp).

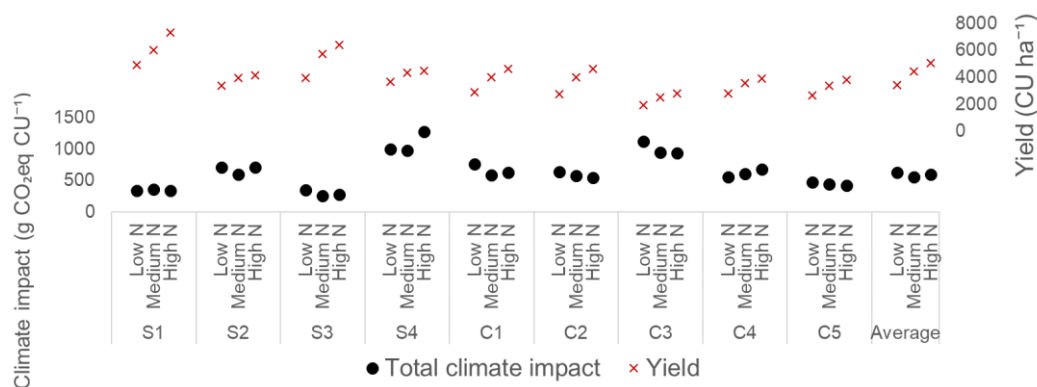
I LCAer används ofta enkla modeller för att beskriva sambandet mellan odlingsmetod och miljöpåverkan, som till exempel inte tar hänsyn till odlingsplatsens påverkan på utsläppen. Det övergripande syftet med avhandlingen var att bidra till utvecklingen av LCA-metodik, så att växtodlingens miljöpåverkan kan beräknas på ett rättvisande sätt. Förutom metodutveckling innefattar avhandlingen också en fallstudie, för att visa hur bättre beräkningsmetoder kan bidra till att ge resultat som är mer relevanta när miljöpåverkan beräknas för växtodling på en specifik plats.

Fallstudie

Fallstudien utgår från skördedata från långliggande fältförsök på nio olika platser (Figur 2). På varje plats odlas en växtföljd (korn-raps-vete-sockerbeta på platserna S1-S4, och korn-havre-raps-vete-havre-vete på platserna C1-C5) med tre olika kvävegödselgivor (endast mineralgödsel, i snitt 50-100-150 kg N/ha på platserna S1-S4 och 40-80-120 kg N/ha på platserna S1-S4). Markkolsförändringarna uppmättes i fältförsöken, medan övriga utsläpp beräknades med hjälp av plats specifika utsläppsmodeller.



Resultaten (Figur 3 och 4) visade att markutsläppen (N₂O och markkolförändringar) tillsammans stod för den största delen av klimatpåverkan på de flesta platserna i försöken. Dessa utsläpp varierade stort mellan platserna, vilket medförde att den totala klimatpåverkan också gjorde det (Figur 3). I allmänhet var variationen mellan platserna större än variationerna mellan kvävegivorna (Figur 4). När klimatpåverkan uttrycks per producerad enhet (Figur 4) beror variationerna både på skillnader i utsläpp och på skillnader i skörd. Vidare konstaterades att olika kvävegivor gav lägst respektive högst klimatpåverkan på de olika platserna (Figur 4). Detta innebär att regleringar av kvävegivan kommer att ha olika effekt på växthusgasutsläppen beroende på odlingsplatsens egenskaper, vilket andra studier visat också gäller för andra åtgärder, som t ex reducerad jordbearbetning. Andra delar av avhandlingen visade dock att olika platsspecifika utsläppsmodeller kan ge mycket varierande resultat, vilket indikerar att platsspecifika beräkningar av klimatpåverkan är osäkra.



Figur 4. Klimatpåverkan per producerad enhet (uttryckt i cereal units) samt skörd (cereal units per ha) för tre kvävegödselgivorna (low N, medium N och high N) på de nio platserna (S1-S4 och C1-C5) i fallstudien, samt medel för samtliga nio platser. En cereal unit motsvarar 1 kg korn.