

Mer vall på slätten för klimateffektiv och lönsam primärproduktion

THOMAS PRADE
ANNIE DROTTBERGER

SWEDISH UNIVERSITY OF AGRICULTURAL SCIENCES, DEPARTMENT OF BIOSYSTEM AND TECHNOLOGY

Bakgrund

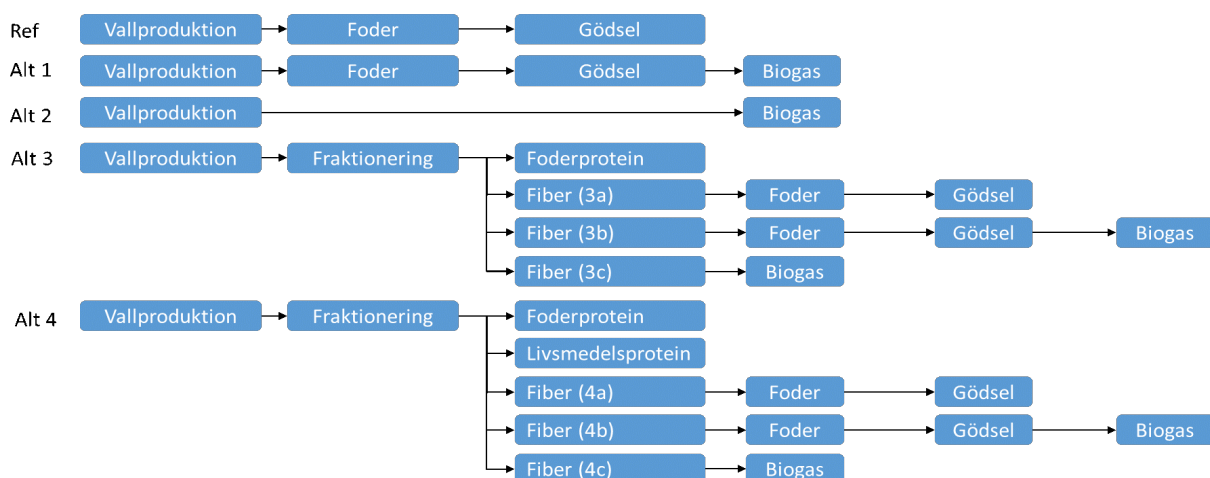
Vall odlas på mer än 40 % av den svenska åkerarealen och används främst som foder till idisslare. Antalet nötkreatur har dock minskat med cirka 20 % sedan år 2000 (SJV 2022), vilket leder till en möjlighet och ett behov att hitta nya användningsområden för vallbiomassan. Biogasanvändning har föreslagits tidigare (Prade m. fl. 2017). En annan användningsmöjlighet är att extrahera växtprotein från biomassan. Detta skulle ske genom så kallad fraktionering, där biomassan delas upp i olika fraktioner. Det kan extraheras protein i foderkvalitet samt, i en två-stegs-process, protein av livsmedels-

kvalitet (Nynäs 2022). Restprodukter från processen är en fiberfraktion som innehåller en hel del protein. Fiber-fraktionen kan användas som biogas-substrat eller som foder för idisslare. En annan restfraktion från extraktionsprocessen kallas för brunjuice och innehåller en del socker och andra kolhydrater som kan användas substrat för fermentering eller som biogas-substrat. I studien har undersökts vilka val som ger de största besparingar av växthusgasutsläpp samt vilka åtgärder som har de bästa ekonomiska förutsättningarna. Dessutom har slättilantbrukares inställning till vallodling studerats genom en

enkätstudie kombinerat med uppföljande intervjuer av lantbrukare och andra intressenter. Resultatet har även följts upp av en workshop med SWOT-analys för att undersöka styrkor, svagheter, möjligheter och hot kopplat till att kunna öka vallodling i slättbygd.

Material och metod

I en förenklad livscykelanalys (LCA) har studien fokuserat på klimataffekterna med hjälp av en växthusgasbalans i ett referensscenario och fyra alternativa användningsvägar för vallbiomassa (Figur 1). På liknande sätt analyserades de ekonomiska värden som skapades i

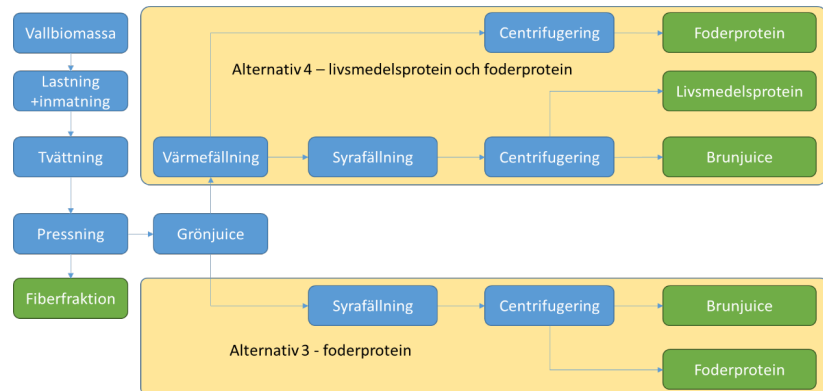


Figur 1. Alternativa användningsområden för vallbiomassa som har undersökts i studien.

produktionskedjan och jämfördes med produktionskostnaderna i varje alternativ. De alternativ som utvärderades var: vallen används som foder (referenssystem), foder där gödsel rötas (alt 1), direktrötning av biomassan till biogas (alt 2), samt extraktion av växtprotein för foderanvändning (alt 3) respektive livsmedel och foder (alt 4). För alternativ 3 och 4 undersöktes även skillnader när fiberfraktionen användes som foder (a), som foder med gödselrötning (b) och för biogasproduktion (c).

Produktionsprocesserna har analyserats för varje alternativ och ekonomiska och växthusgasrelaterade kostnader och inkomster har undersökts. Studien har baserats på befintliga datakällor. Figur 2 visar schematiska processer av proteinextraktionen.

Inom projektet undersöktes dessutom inställningen till vallodling i slättbygd via en mailenkät till medlemmar i Sveriges Spannmålsodlareförening i Skåne (utskickad



Figur 2. Schema för extraktionsprocesserna.

oktober 2020 till januari 2021). Därefter genomfördes en workshop under oktober 2021 med nyckelaktörer i lantbruksbranschen för att göra en SWOT-analys och undersöka styrkor, svagheter, möjligheter och hot kopplade till vallodling i slättbygd. Tolv telefonintervjuer har även genomförts med lantbrukare och andra nyckelaktörer för att vidare utforska uppfattningen om vallodling. Intervjuerna gjordes löpande under projektet från maj 2020 till december 2022.

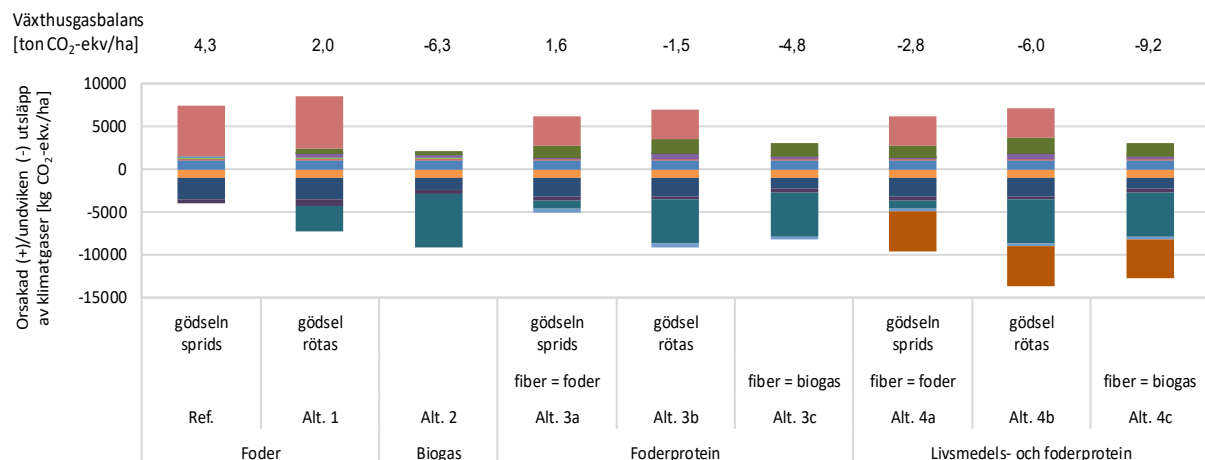
Resultat

Den största klimatbesparingen görs när vallen rötas till biogas direkt (Figur 3, Alt 2). I förhållande till referensanvändning som foder minskar utsläppet av växthusgaser med mer än 10 ton CO₂-ekvivalenter (CO₂e) per hektar. Generellt i denna studie så förbättras växthusgasbalansen när en biogasprocess inkluderas, trots att naturgas har antagits som energikälla för processvärmerna (Alt 1, 2, 3b,c, 4b,c).

- Gödselmedel
- Byggnader
- Process-värme (naturgas)
- Växttillgängligt NH₄-N till nästa gröda
- Livsm.-protein ersätter köttprotein (nöt)

- Diesel odling, skörd, lagring, transport och inmatning
- Andra produktionsmedel
- Markkol från grödan
- Biogas ersätter fossil diesel
- Metanemissioner

- Maskintillverkning & underhåll
- Process-el (svensk elmix)
- Återfört stabilt kol med gödseln/rötresten/gröngödsling
- Foderprotein ersätter sojaprotein



Figur 3. Klimat effekter av de bedömda produktionsvägarna.

Den största effekten sker genom att biogas ersätter fossil diesel och där utsläppsminskningen ligger mellan 2,2 och 10,6 ton CO₂e per hektar jämfört med referensscenariet. Utvinning av foderprotein som ersätter sojabaserat foder visade en viss klimatnytta i form av minskade utsläpp av växthusgaser (Alt. 3a-c), men utvinning av protein för humankonsumtion (ersätter köttprodukter) ledde till en betydligt större klimatnytta (Alt. 4a-c), trots att ganska små mängder protein av livsmedelskvalitet antogs kunna extraheras. Metanemissionerna från kor och gödselhanteringen försämrar klimatbalansen för alla produktionsvägarna där vallen eller fiberfraktionen används som foder för idisslare (Ref, Alt 1, 3a, 3b, 4a, 4b).

I den ekonomiska analysen är biomassaproduktionen den största utgiften i alla produktionsvägarna (Figur 4). Biogas- och foderintäkterna är de största inkomsterna, även livsmedelsprotein bidrar betydligt till

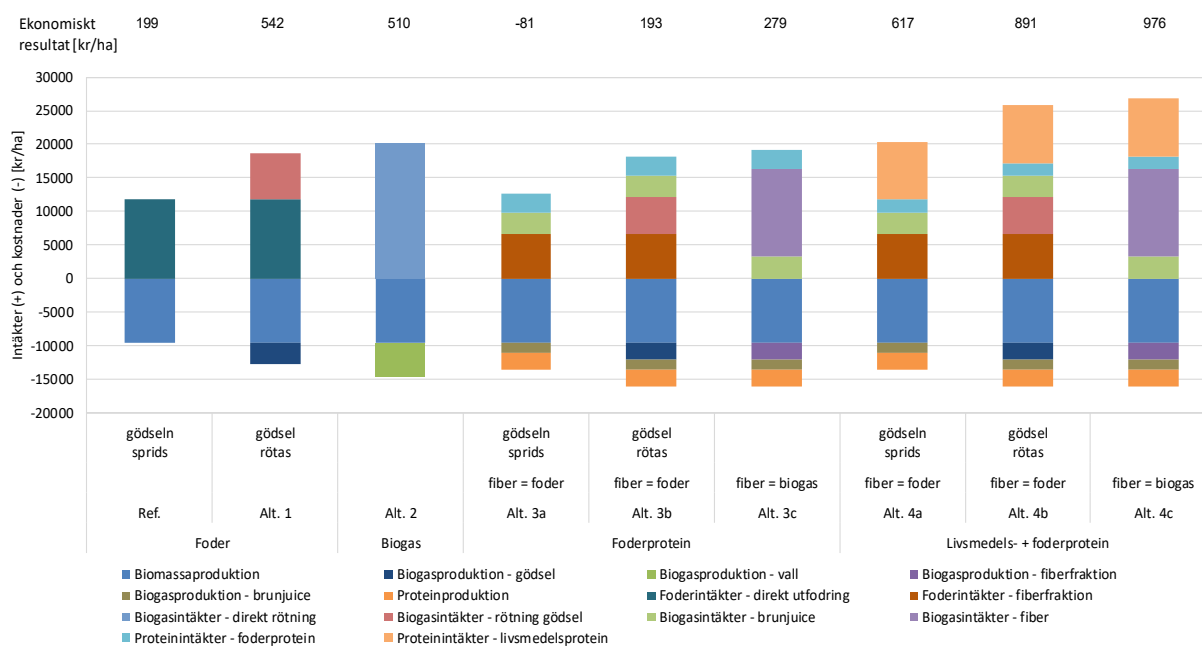
inkomsterna (Figur 4). Rötning av gödsel förbättrade det ekonomiska resultatet i samtliga fall (Alt 1, 3b, 4b). På samma sätt förbättrade rötning av fiberfraktionen för biogasproduktion också det ekonomiska resultatet, jämfört med om fiberfraktionen används som djurfoder (Alt 3c, 4c). Direkt anaerob rötning av vallgrödor för biogasproduktion var konkurrenskraftig jämfört med användning som foder (Alt 2)

Enkäten som mailades ut till 120 stycken aktiva lantbrukare i Skåne hade en svarsfrekvens på 29 % (35 svar), varav hälften (18 svar) av de lantbrukare som svarade på enkäten är intresserade av att öka sin vallodling. Fördelar med vallodling som nämns är förbättrad markbördighet och markkollbalans, biologisk mångfald samt att vall är ett bra komplement till odling av ettåriga grödor. Sju stycken lantbrukare som svarat på enkäten har animalieproduktion där vall främst används till eget foder.

Övriga lantbrukare som odlar vall säljer den som foder eller biogassubstrat, alternativt använder vallen som fånggröda, mellangröda, fröodling eller träda. De resultat som hittills analyserats från workshop och intervjuer bekräftar och förstärker det som framkommit i enkätsvaren. Vall ses som en intressant nischproduktion för de företag som hittar rätt marknad. Samtidigt nämns hinder för en ökad vallodling som tex osäkerhet i regelverket och lönsamhetsaspekter (Figur 5).

Diskussion

Proteinfraktionerna från grön biomassa har tidigare visats ha bra aminosyraprofiler, både för humankonsumtion (högt innehåll av essentiella aminosyror) och för användning som foder (Nynäs 2022). Klimatkompensationen när proteinet ersätter kött är relativt hög per kg protein, därmed har även den nuvarande låga andelen livsmedelsprotein som kan extraheras en betydande effekt på klimatbalansen.



Figur 4. Ekonomiska effekter av de bedömda produktionsvägarna.



Figur 5. SWOT-analys från Workshop med intressenter för att kunna öka vallodling i slättbygd.

För att förbättra proteinutbytet, studeras olika förbehandlingsmetoder före första fraktioneringssteget, där grön-juicen produceras, i två pågående forskningsprojekt vid SLU Alnarp (Green2Feed, GreenLeaFood). Både grönjuice, dvs råprodukten från fraktioneringen, och det extraherade foderproteinet har visat sig ha bra förutsättningar för användning som foder för enkelmagade djur, t.ex. grisar (Olsson m. fl. 2021). Framförallt är det extraherade proteinet som har en högre ts-halt och högre innehåll av råprotein och aminosyror intressant att använda. Efter ensilering och fraktionering på gårdsnivå kan dock grönjuicen utnyttjas direkt, t.ex. som inblandning i blötfoder till tillväxtgrisar (Presto Åkerfeldt m. fl. 2022). Användning av fiberfraktionen, dvs. biprodukten från fraktioneringen, som enda foder för mjölkkor kan vara problematisk, eftersom det har visat sig minska

mjölkproduktionen (Sousa m. fl. 2022). Fiberfraktionen kan dock användas för att dryga ut vanligt foder (Sousa m. fl. 2022) eller som biogassubstrat (Fog m. fl. 2017).

Enligt resultatet av denna studie skulle rötning av fiberfraktionen bidra till en bättre växthusgasbalans och ekonomi, jämfört med foderanvändning. Det är oklart om fiberfraktionen fungerar väl i en biogasprocess, dock kan det anses att fraktioneringen är en sorts förbehandling som liknar extrudering, vilket tidigare har används för att behandla vallfoder för bättre smältbarhet och högre biogaspotential (Prade m. fl. 2022). Alternativt kan fiberfraktionen även torkas och användas som isoleringsmaterial (O'Keeffe m. fl. 2011). Andra sätt att förbättra klimatbalansen av produktionsvägarna i denna studie som inkluderar en biogasprocess är att använda biogas eller en annan förnybar energi-

källa (t.ex. flis) till uppvärmning i extraktionsprocessen, istället för naturgas.

Enligt enkätsvaren säger de lantbrukare som valt att inte satsa på vall att det främst beror på att de inte har någon avsättning för grödan. Samtidigt anses lönsamheten vara god hos de lantbrukare som t.ex. säljer hästfoder eller råvara för biogas. Vid workshopen och i intervjuerna nämndes även samarbete mellan företag med växtodling och animalieproduktion som en möjlighet. Då kan marken användas till de grödor som är bäst lämpade ur ett både ekonomiskt och miljömässigt perspektiv för ökad hållbarhet. Andra synpunkter som framkommit i undersökningen utifrån enkätvar, workshop och intervjuer är att det finns risker med ökad vallodling, främst kopplade till osäkerhet i regelverk och de förändringar som väntas med nya CAP 2023, där vallstödet tas bort.

Slutsatser

I alla undersökta produktionsvägar där en biogaslösning har införts bidrar den till en bättre klimatbalans och till en bättre ekonomi.

Att utvinna protein från vallbiomassa kan ersätta sojamjöl som djurfoder, och om proteinet renas ytterligare kan det ingå i livsmedelsprodukter. Det behövs dock en betydligt mer detaljerad analys av de ekonomiska förutsättningarna för en sådan produktion. Speciellt flaskhalsen om hur mycket extra protein som kan extraheras och utvinnas genom en förbättrad fraktionering med olika förbehandlings-tekniker utreds i pågående forskningsprojekt vid SLU, Alnarp.

Slåttlantbrukare i Skåne har en positiv inställning till vall, om det finns en lönsam avsättning. Det anses även vara avgörande med ett långsiktigt regelverk som stödjer vallproduktion, frikopplat från djurproduktion, för att enskilda företagare ska våga satsa på vallodling.

Referenser

- Fog, E., N. Ytting and M. Lübeck (2017). Biorefining of proteins from grass clover as an innovative solution to a truly sustainable organic production. 19th Organic World Congress - Innovative Research for Organic Agriculture 3.0, New Delhi, India.
- Nynäs, A.-L. (2022). Harnessing the potential of green leaves - Agricultural biomass as a source of sustainable food protein. PhD, Swedish University of Agricultural Sciences.
- O’Keeffe, S., R. P. O. Schulte, J. P. M. Sanders and P. C. Struik (2011). "I. Technical assessment for first generation green biorefinery (GBR) using mass and energy balances: Scenarios for an Irish GBR blueprint." Biomass and Bioenergy 35(11): 4712-4723.
- Olsson, A.-C. and M. Magnusson (2021). Proteinkvalitet i grönjuice och grönpotein extraherad från vallbiomassa i pilotanläggningen inom projektet Växtproteinfabriken i Alnarp. Alnarp, Institutionen för biosystem och teknologi, Sveriges lantbruksuniversitet.
- Prade, T., T. Kätterer and L. Björnsson (2017). "Including a one-year grass ley increases soil organic carbon and decreases greenhouse gas emissions from cereal-dominated rotations - A Swedish farm case study." Biosystems Engineering 164: 200-212.
- Prade, T., B. O. Rustas and T. Eriksson (2022). Extruderat vallensilage för ökat kraftfoderintag och mjölkproduktion. LTV-fakultetens faktablad. Alnarp, Sweden, Biosystem och teknologi, Sveriges lantbruksuniversitet: 5.
- Presto Åkerfeldt, M., J. Friman, F. Dahlström, A. Larsen and A. Wallenbeck (2022). "Juice from silage in green bio refineries – a potential feed ingredient in liquid diets to weaned pigs." Acta Agriculturae Scandinavica, Section A — Animal Science: 1-7.
- SJV (2022). Slakt av större lantbruksdjur vid slakteri efter Tabelluppgift, År och Djurslag. Jordbruksverket. Jordbruksverkets statistikdatabas.
- Sousa, D., M. Larsson and E. Nadeau (2022). "Milk Production of Dairy Cows Fed Grass-Clover Silage Pulp." Agriculture 12(1): 33.

- Faktabladet är utarbetat inom LTV-fakulteten och Institutionen för Biosystem och Teknologi, <https://www.slu.se/bt>

- Detta arbete har genomförts inom projektet ”Mer vall på slätten för klimateffektiv produktion”, som finansieras av SLF och SLU Partnerskap Alnarp.

- Författare:

© **Thomas Prade** (thomas.prade@slu.se) SLU, institutionen för biosystem och teknologi, Box 190, 234 22 Lomma.

© **Annie Drottberger** (annie.drottberger@slu.se) SLU, institutionen för biosystem och teknologi, Box 190, 234 22 Lomma.

- Ansvariga:

Håkan Schroeder, SLU Partnerskap Alnarp.

Thomas Prade, Annie Drottberger, Madeleine Magnusson, Anne-Charlotte Olsson, Sven-Erik Svensson, och Georg Carlsson på Institutionen för biosystem och teknologi medverkade i projektet.

- Pågående forskningsprojekt i samma kontext:

Green2Feed: <https://www.slu.se/institutioner/biosystem-teknologi/aktuella-projekt/pagaende-projekt/Teknologi/teknologi/green2feed--hallbar-djurfoder-och-biogas-fran-grona-blad/>

GreenLeaFood: <https://www.slu.se/institutioner/biosystem-teknologi/aktuella-projekt/pagaende-projekt/Teknologi/teknologi/greenleafood/>

- DOI: <https://doi.org/10.54612/a.7sn5s0hnl8>