



Två, tre eller fyra skördar av vallfoder per år

– kostnader och fodervärde till kor

Carina Gunnarsson
Nilla Nilsdotter-Linde
Rolf Spörndly



Europeiska jordbruksfonden för landsbygdsutveckling: Europa investerar i landsbygdsområden



LANTBRUKARNAS
RIKSFÖRBUND



ingår i
SP-koncernen

Två, tre eller fyra skördar av vallfoder per år

– kostnader och fodervärde till kor

Two, three or four forage harvests per year – feed value
and costs for cows

Carina Gunnarsson
Nilla Nilsson-Linde
Rolf Spörndly

Innehåll

Förord.....	5
Sammanfattning	7
Summary	7
Inledning	8
Mål	8
Metod och genomförande	9
Sammanställning av vallavkastning och kvalitet	9
Beräkning av fodervärde	9
Beräkning av skörde- och gödslingskostnader	10
Sammanställning kostnader och fodervärde	11
Resultat och diskussion.....	12
Vallavkastning och kvalitet	12
Foderkostnader/fodervärde.....	14
Skörde- och gödslingskostnader.....	16
Sammanställning av kostnader och fodervärde.....	17
Slutsatser.....	19
Referenser	21
Bilaga 1	23

Förord

Detta projekt genomfördes av JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik och SLU – Sveriges Lantbruksuniversitet, på uppdrag av LRF. Projektgruppen bestod av Carina Gunnarsson (projektledare, JTI), Rolf Spörndly (Institutionen för husdjurens utfodring och vård, SLU) och Nilla Nilsson-Linde (Institutionen för växtproduktionsekologi, SLU). Nilla sammanställde vallskördeförsök att inkludera i projektet. Carina sammanställde försöksdata, beräknade kostnader och ansvarade för rapportskrivning. Rolf beräknade fodervärde. Dessutom bidrog Linda af Geijersstam vid Hushållningssällskapet Kalmar-Kronoberg-Blekinge med synpunkter, framför allt vad gäller försökssammanställningen, och Ola Hallin vid Rådgivarna i Sjuhärad bidrog med synpunkter om kostnadsberäkningarna.

Uppsala i januari 2014

Anders Hartman

VD för JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik

Sammanfattning

I detta projekt undersöktes utifrån den kunskap vi har idag och baserat på genomförda odlingsförsök om de högre kostnaderna för skörd och gödsling vid flera skördar kompenseras av ett högre värde p.g.a. högre näringskvalitet.

Sex odlingsförsök som jämfört två och tre skördar samt två försök som jämfört tre och fyra skördar har sammanställts. För varje skördesystem beräknades genomsnittsvärden för skördetidpunkt, avkastning och kvalitet för varje skörd samt totalavkastning och gödslingsnivå.

Vid jämförelsen mellan två och tre skördar per år var ts-avkastningen 3 % större vid två skördar än vid tre och gödslingsnivån var nästan densamma. Energivärdet var 0,4 MJ/kg ts högre och råproteinhalten 18 g/kg ts högre för tre skördar jämfört med två. Treskördesystemet hade jämfört med fyrskördesystemet 6 % större avkastning vid samma gödslingsnivå och tidpunkt för sista skörd. Både energivärdet och råproteinhalten ökade med fyra skördar jämfört med tre, energivärdet ökade med 0,3 MJ/kg ts och råproteinhalten med 17 g/kg ts.

Fodrets värde beräknades för en genomsnittskvalitet för varje skördesystem och foderstater gjordes dels enligt fodervärderingssystemet NorFor, dels enligt det svenska klassiska systemet som varit i bruk i decennier. Skördekostnader beräknades för slåtter, strängläggning, exakthackning, transport samt inläggning och packning i plansilo. Dessutom inkluderades gödslingskostnader samt en framkörningsavgift.

Kostnaden för skörd och gödsling ökade med 10 öre/kg ts vid övergång från två till tre skördar. Samtidigt ökade fodrets värde med 13 öre/kg ts. Fodrets ökade värde kompenserade alltså de ökade kostnaderna för skörd och gödsling. Vid övergång från tre till fyra skördar ökade kostnaderna för skörd och gödsling med 19 öre/kg ts. Samtidigt ökade fodrets värde med 13 öre/kg ts. Fodrets ökade värde kompenserade alltså inte för de ökade kostnaderna för skörd och gödsling. Vallfodrets ökade värde i foderstaterna bygger på ökad konsumtion och förutsätter en större areal för samma mjölkproduktion.

Summary

Based on results from forage field trials, this project investigated the compensation possibilities for the higher harvesting and fertilization costs at increasing number of forage harvests, by a higher forage value due to increased nutritional quality.

Six field trials comparing two and three harvests and two field trials comparing three and four harvests have been compiled. For each harvest system, calculations of average values for harvest time, yield and quality of each harvest was performed, as well as the total yield and fertilization level.

A comparison of two and three harvests per year showed that the dry matter (DM) yield was 3% higher at two harvests as compared to three. The fertilization level was almost the same. The energy content was 0.4 MJ/kg DM higher and crude protein content 18 g/kg DM higher for three harvests as compared to two.

A comparison between three and four forage harvests per year showed 6% higher DM yield for three harvests at both the same fertilization level and time of the last harvest. Both the energy and the crude protein contents increased after four harvests as compared to three harvests with 0.3 MJ/kg DM and 17 g/kg DM, respectively.

The forage value was calculated by making one feeding plan for each harvest system using the average forage quality based on quality and yield of all individual harvests. The feeding plans were calculated according to the feed evaluation system NorFor, and according to the Swedish classical system that has been in use for decades. Harvesting costs were calculated for mowing, swathing, precision chopping, transport, unloading and packing into a bunker silo. Harvesting costs also included a cost for starting up each harvest. Furthermore, costs for fertilization were included.

A conversion from two to three harvests caused increased costs for harvesting and fertilization with 0.10 SEK /kg DM. But, the forage value also increased with 0.13 SEK /kg DM. Thus, increased forage value compensated for the increased costs of harvesting and fertilization. When going from three to four harvests, the harvesting and fertilization costs increased by 0.19 SEK /kg DM and the forage value increased by 0.13 SEK /kg DM. The increased forage value did not compensate for the increased costs of harvesting and fertilization. The increased forage value assumes both higher forage consumption in the feeding plan and a larger forage area to achieve the same milk yield.

Inledning

En ständigt aktuell fråga är den om strategier för vallskörd. Flera skördar ger högre näringskvalitet på fodret och därmed minskat behov av kraftfoder och minskade foderkostnader. Hur totalavkastningen påverkas varierar och är även beroende av gödslingen. Frågan är alltså om det större värdet på vallfodret kan bekosta ökade skördekostnader och i vissa fall även gödslingskostnader.

Detta projekt utförs på uppdrag av LRF och avser att belysa för- och nackdelar med två-, tre- eller fyr-skördesystem ur ekonomiska och näringsmässiga aspekter. Resultatet kommer bl.a. att redovisas på Vallkonferens 2014 som hålls på Ultuna i Uppsala.

Mål

Målet med detta projekt är att utifrån den kunskap vi har idag och baserat på genomförda odlingsförsök undersöka om de större kostnaderna för skörd och gödsling vid flera skördar kompenseras av ett större värde på vallfodret p.g.a. högre näringskvalitet.

Metod och genomförande

Sammanställning av vallavkastning och kvalitet

Odlingsförsök som jämfört två, tre och fyra skördar per år sammanställdes och en uppdelning gjordes mellan försök som jämförde två eller tre respektive tre eller fyra skördar.

- För varje försök sammanställdes data (skördedatum, avkastning, kvalitet) för varje försöksår i en tabell i Excel. Medelvärden för alla vallår beräknades för totalavkastning per år samt skördedatum, avkastning och kvalitet för varje skörd.
- Ingående försök delades upp i en grupp som jämfört två och tre skördar och en grupp som jämfört tre och fyra skördar. Inom varje grupp beräknades medelvärde för skördetidpunkt, avkastning och kvalitet för varje skörd samt totalavkastning och gödslingsnivå.
- För skördesystemen beräknades sedan en genomsnittlig kvalitet på den totala skörden genom att väga kvaliteten för varje enskild skörd mot den enskilda skördens avkastning. Dessa värden användes för att beräkna en foderstat och en foderkostnad för varje skördesystem.

De försök som inkluderades i sammanställningen visas i tabell 1. Mer information om försöken återfinns i tabell 1.1 i bilaga 1.

Tabell 1. Försök som inkluderades i sammanställningen för två eller tre skördar respektive tre eller fyra skördar per år.

Författare	Titel
Två eller tre skördar	
Kornher, 1982	Vallskördens storlek och kvalitet. Inverkan av valltyp, skördetid och kvävegödsling
Tu vesson, 1986	Skördetidsförsök med rödklöver-gräsvall
Tu vesson, 1988	Skördetidens inverkan på vallens avkastning och kvalitet
Stenberg m.fl., 2001	Vitklöver i tvåskördesystem
Martinsson & Ericson, 2009; Nilsson, 2009	Skördesystem i vall
Wallenhammar m.fl., 2013	Uthålliga vallbaljväxter för miljö- och kostnadseffektiv mjölkproduktion
Tre eller fyra skördar	
Svanäng & Frankow-Lindberg, 1994	Vitklöver som slåtterväxt
Frankow-Lindberg, 2013	Avkastning, kvalitet, uthållighet och ekonomi hos intensivt skördade vallar

Beräkning av fodervärde

Fodrets värde beräknades för en total kvalitet (sammanslagen för alla skördar) för varje skördesystem inom varje grupp, dvs. två skördar jämfördes med tre i gruppen två eller tre skördar och tre skördar jämfördes med fyra i gruppen tre eller fyra skördar.

Foderstater gjordes dels enligt det nya fodervärderingssystemet NorFor (Volden, 2010) med TypFoder (Växa, 2013), dels enligt det svenska klassiska systemet (Spörndly, 2003) med OptiMu (Freefarm, 2013) med följande förutsättningar:

- 9 455 kg mjölkproduktion (ECM) per år
- 65 % äldre kor, 35 % förstakalvare
- Pris foder:
 - Ensilage 1,32 kr/kg torrs substans (ts)
 - Spannmålskross (vete/havre 50/50) 1,60 kr/kg
 - Koncentrat 3,64 kr/kg

Foderåtgång och foderkostnad beräknades för varje foderstat. Skillnaden i foderstatskostnad beräknades för tre skördar istället för två och för fyra skördar istället för tre. Kostnadsskillnaden dividerades med grovfoderåtgången räknat som medelvärde för foderåtgången i de båda foderstaterna.

Beräkning av skörde- och gödslingskostnader

För varje skördesystem beräknades skördekostnader för varje skörd baserat på sammanställd försöksdata. Avkastningen från försöksdata reducerades med 20 % för att efterlikna praktiken (Jansson, 2010).

I skördekostnaderna inkluderades kostnader för slåtter, strängläggning, exakt-hackning, transport samt inläggning och packning i plansilo. Maskinkostnaderna beräknades per timme (h) utifrån Maskinkostnader (2013) med drivmedelskostnaden 10 kr/l och arbetskostnaden 250 kr/h.

Skörden utfördes med slåtterkross (frontmonterad + bogserad), strängläggare, självgående exakthack (370 kW), traktorer med 40 m³ transportvagn, inläggning och packning i plansilo med två traktorer. Strängläggaren slog ihop två strängar från slåtterkrossen till en.

Kapaciteten räknat i ha/h är densamma för alla skördar för slåtterkross och strängläggare och beräknades baserat på 10 km/h och 80 % fälteffektivitet. För exakt-hacken sattes en maximal kapacitet i strängen på 25 ton ts/h och maximalt 9 km/h. Därefter justerades hastighet så att inte maximal kapacitet överskreds. Den praktiska avverkningen beräknades genom att reducera kapaciteten i draget med en fälteffektivitet (70 %). Detta innebär att kapaciteten i ton ts/h minskar med minskad avkastning men ökar räknat i ha/h.

Transportkapaciteten anpassades till hackens kapacitet för att undvika väntetider för hacken genom att ändra antalet transportenheter. Traktorn med vagn kör vid lastning parallellt med hacken. När vagnen är full kommer nästa ekipage och tar över utan att hacken ska behöva stanna och vänta. Traktor kör därefter till fältkant och sen vidare till lagringsplatsen. Efter tömning kör ekipaget tillbaka till fältet där hacken arbetar. Transportavståndet sattes till 0,2 km på fält följt av 1 km på väg till gården och transporthastighet med traktor 25 km/h. I transportkostnaderna ingick lastning på fält, transport tur och retur samt lossning vid plansilo (5 min/lass). Bränsleförbrukningen vid traktortransport sattes till 0,93 l/km med last och 0,35 l/km utan last (Berglund & Börjesson, 2003; Johnsen Höy, 2009). Fältförlusterna beräknades till 5–8 % av ts-avkastning på fält beroende på avkastningsnivå och förlusterna för lagring och uttag till 14 % av mängden som lades in.

Läglighetskostnader, som beskriver de förluster som uppstår om vallen inte skördas när dess värde är maximalt med avseende på både kvantitet och kvalitet, beräknades per skörd enligt underlag som tagits fram för Grovfoderverktyget (Hushållningssällskapet, 2013). Läglighetskostnaderna är beroende dels av var i landet vallskörden sker med tanke sannolikheten för tjänligt väder vilken varierar mellan produktionsområden, dels av hur stor areal gården har eftersom det styr hur många dagar skörden tar. I beräkningarna sattes arealen som ska skördas till 100 ha. Sannolikheten för tjänligt väder som beräknades för Grovfoderverktyget användes och framgår av tabell 2. Även de läglighetsfaktorer som beräknats för Grovfoderverktyget användes; 0,024 kr/kg ts & dag för första skörd, 0,008 för andra skörd samt 0,006 för tredje och fjärde skörd.

Tabell 2. Sannolikheten (%) för två dagar (en dags förtorkning och en dags bärgning) med tjänligt väder vid vallskörd för olika produktionsområden i Sverige (Hushållningssällskapet, 2013)

Produktionsområde	Maj	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt
1 Gss, Götalands södra slättbygder	60	55	52	44	45	46
2 Gmb, Götalands mellanbygder	60	56	50	44	48	51
3 Gns, Götalands norra slättbygder	59	51	52	42	46	44
4 Ss, Svealands slättbygder	61	52	47	42	47	48
5 Gsk, Götalands skogsbygder	55	49	46	38	43	45
6 Ssk, Mellersta Sveriges skogsbygder	57	47	44	38	42	42
7 Nn, Nedre Norrland	60	50	42	38	41	47
8 Nö, Övre Norrland	63	53	46	39	44	44

Dessutom beräknades en framkörningsavgift för att spegla de merkostnader som kan uppstå när antalet skördar ökar. En kostnad för varje maskin (slätter, strängläggning, hackning, gödsling) på 30 kr/ha och skörd antogs efter diskussion med Hallin (pers. komm., 2013).

Gödslingskostnaderna beräknades för ett gödslingstillfälle per skörd. Kostnaderna beräknades för själva gödselmedlet utifrån den beräknade medelgödselgivan för respektive skördesystem utöver en spridningskostnad per spridningstillfälle. Kostnaden för konstgödselspridning sattes till 108 kr/ha och spridningstillfälle. Kostnaden för handelsgödselkväve sattes till 9,23 kr/kg N enligt Agriwise (2013).

Sammanställning kostnader och fodervärde

Skördekostnader, gödselkostnader och fodervärde sammanställdes för att bestämma till vilken grad kostnaden för en extra skörd kompenseras av ett högre värde på grovfodret.

För jämförelsen mellan kostnadsökningen och fodrets mervärde vid tre skördar istället för två respektive fyra skördar istället för tre användes ett medelvärde av fodrets mervärde enligt de båda fodervärderingssystemen.

Resultat och diskussion

Vallavkastning och kvalitet

Sammanställning av försöken i två-, tre-, respektive fyrskördssystemen resulterade i avkastning och kvaliteter enligt tabell 3. I tabell 1.2 och 1.3 i bilaga 1 visas data specificerad för respektive skörd.

Flera skördar tenderar att ge en mindre skörd i kg ts med högre näringsvärden (tabell 3). Avkastningen av protein ökar vid flera skördar, likaså av energi vid en ökning från två till tre skördar per år. Tiden under vilken vallen vuxit har varierat och i de fall flera skördar givit påtagligt större avkastning har tiden mellan första och sista skörd ökat betydligt.

Tabell 3. Medelvärden för avkastning och kvalitet för två-, tre- eller fyrskördssystemet samt data från de försök som medelvärdet baseras på.

	Avkastning kg ts/ha	Tillväxt ¹ dagar	Energi MJ ² / kg ts	Råprot g/ kg ts	NDF g/ kg ts	Gödsling kg N/ ha	Avkastning GJ ² / ha	kg rp/ ha
<i>2 skördar (2 eller 3 skördar)</i>								
Kornher (1982)	9 380		10,1	160		150	94,7	1 501
Tuvesson (1986)	9 483	68	9,4	128		100	89,1	1 214
Tuvesson (1988)	10 205	70	9,8	100		120	100,0	1 021
Stenberg m.fl. (2001)	10 113	67	9,8	253	567	100	99,1	2 559
Martinsson & Ericson (2009)	9 343	47	10,6	140	495	110	99,0	1 308
Wallenhammar m.fl.(2013)	9 284	63	10,2	144	511	38	94,7	1 337
Medel 2 skördar	9 814	64	10,0	154	515	107	98,1	1 511
<i>3 skördar (2 eller 3 skördar)</i>								
Kornher (1982)	8 470		10,4	177		150	88,1	1 499
Tuvesson (1986)	7 633	85	10,0	164		100	76,3	1 252
Tuvesson (1988)	10 643	84	10,2	125		120	108,6	1 330
Stenberg m.fl. (2001)	9 178	78	10,4	257	512	100	95,5	2 359
Martinsson & Ericson (2009)	10 991	90	10,7	154	482	160	117,6	1 693
Wallenhammar m.fl. (2013)	9 223	82	10,4	156	487	38	95,9	1 439
Medel 3 skördar	9 568	84	10,4	172	486	111	99,5	1 646
<i>3 skördar (3 eller 4 skördar)</i>								
Svanäng & Frankow-Lindberg (1994)	9 774	91	10,8	153		200	105,6	1 495
Frankow-Lindberg (2013)	13 464	96	10,6	135	551	200	142,7	1 818
Medel 3 skördar	11 355	93	10,7	146	552	200	121,5	1 658
<i>4 skördar (3 eller 4 skördar)</i>								
Svanäng & Frankow-Lindberg (1994)	9 032	91	11,1	175		200	100,3	1 581
Frankow-Lindberg (2013)	11 892	103	10,9	151	523	200	129,6	1 796
Medel 4 skördar	10 748	99	11,0	163	523	200	118,2	1 752

¹Avser antal dagar mellan första och sista skördedatum ²Omsättbar energi

Försöken som studerade två eller tre alternativt tre eller fyra skördar per år skilde sig ofta åt vad gäller gödslingsnivå och sorter. Detta framgår av sammanställningen (tabell 3) där gödslingsnivån var ca 100 kg N/ha för två- och treskörde-systemen och ca 200 kg N/ha för tre- och fyrskörde-systemen. Den enskilde lantbrukaren väljer oftast antingen mellan två och tre alternativt mellan tre och fyra skördar per år beroende på var i landet gården ligger.

Vid jämförelsen mellan två och tre skördar per år var ts-avkastningen 3 % större vid två skördar än vid tre. Då var dock första skörd knappt en vecka tidigare och sista skörd drygt två veckor senare vid tre skördar jämfört med två. Gödslingsnivån var nästan densamma. Energivärdet var 0,4 MJ/kg ts högre och råproteinhalten 18 g/kg ts högre för tre skördar jämfört med två. Totalavkastningen av både omsättbar energi och råprotein var större vid tre skördar jämfört med två.

Treskörde-systemet hade, jämfört med fyrskörde-systemet, 6 % större avkastning. Såväl gödslingsnivå som tidpunkt för sista skörd var densamma, 7/9 respektive 6/9. Däremot togs första skörden tidigare i fyrskörde-systemet, 30/5 jämfört med 6/6. Både energivärde och råproteinhalten ökade med fyra skördar jämfört med tre, energivärde ökade med 0,3 MJ/kg ts och råproteinhalten med 17 g/kg ts. Totalavkastningen av omsättbar energi var lägre vid fyra skördar jämfört med tre, medan totalavkastningen av råprotein var högre.

Enligt Hjelm & af Geijersstam (2013) som också sammanställt kvalitetet för olika skörde-system, är det för större energi- och proteininnehåll viktigt att ta en tidig första skörd och ett tätt intervall mellan de första skördarna. Lovang & Lovang (2013) menar att om man går från tre till fyra skördar innebär det en genomsnittlig ökning på 0,2–0,5 MJ/kg ts och 10–30 g råprotein per kg ts i allt ensilage under förutsättning att sista skördarna tas vid ungefär samma tidpunkt, eller någon vecka senare i fyrskörde-systemet. Dessa siffror stämmer väl överens med resultatet i denna sammanställning.

Att avkastningen minskar när antalet skördar ökar såsom resultatet av denna sammanställning visar stämmer väl överens med vedertagen teori (Fogelfors, 2001). Flera skördar medför att växterna vid varje skördetillfälle befinner sig i ett tidigare utvecklingsstadium än vid få skördar per säsong. Ju fler skördar desto större del av säsongen upptas av perioder i början av en tillväxte-cykel då tillväxten är liten. Förutsättningarna för stor ts-avkastning minskar alltså vid mer än två skördar per säsong. Tidpunkten för första skörd påverkar den totala avkastningen mest; ju tidigare den tas desto mer minskar den totala avkastningen. Då innehållet av energi och råprotein är större per kg ts vid tidig skörd blir ändå den skördade mängden omsättbar energi och råprotein ofta större vid tre än vid två skördar per säsong.

Hur den totala avkastningen påverkas av att antalet skördar ökar varierar mellan de försök som ingår i sammanställningen och beror bl.a. på om gödslingsnivån ändras samt hur stor del av växtsäsongen som utnyttjas dvs. hur tidpunkten för första och sista skörd ändras. Tuve-ssons (1986) slutsats vid jämförelse mellan två och tre skördar för ett stort antal försök var att tvåskörde-systemet för alla testade kombinationer av skördetidpunkt, kvävegödsling och klöverhalt givit större total torrsubstansavkastning men mindre avkastning av smältbart råprotein än treskörde-systemet. Mängden smältbart råprotein över året berodde inte i nämnvärd omfattning på tidpunkten för första skörd. I Tuve-ssons (1986) försök skördades sista

skörden i två- och treskörde-systemen vid samma tidpunkt. Även Frankow-Lindberg (2013) hade samma sista skördetidpunkt i tre- och fyrskörde-systemen med större totalavkastning i treskörde-systemet jämfört med fyrskörde-systemet.

Om den ytterligare skörden tas senare på säsongen kan skillnaden i avkastning mellan systemen minska. Martinsson & Ericson (2009) senarelade sista skördetidpunkten när antalet skördar ökade från två till tre samt ökade gödslingsnivån och kunde därmed få en större torrsustansavkastning för tre skördar istället för två. Även Tuveesson (1988) avvek från övriga resultat då större totalavkastning erhöles med tre än med två skördar. I de försök som ingår i sammanställningen har dock förlängd tillväxtperiod vid fler skördar inte alltid gett mera avkastning.

Avkastningsskillnaderna mellan två och tre respektive tre och fyra skördar är i vår sammanställning mindre jämfört med resultaten från Frankow-Lindberg (2013) och Tuveessons (1986) men det kan förklaras med att tillväxtperioden är längre (perioden mellan första och sista skörd) i vår sammanställning när antalet skördar ökar.

Tittar man på de ingående försöken så har Svanäng & Frankow-Lindberg (1994) en lägre avkastningsnivå, vilket kan vara en effekt av artval då högvastande rajgräs inte ingick. Även de äldre försöken från t.ex. Tuveesson (1986; 1988) samt Kornher (1982) saknar arter som ofta inkluderas i nyare vallblandningar såsom olika typer av rajgräs. Enligt Svanäng & Frankow-Lindberg (1994) gynnas vitklöver av en tidig första skörd och passar därför bra i system med tre eller fler skördar. Stenberg m.fl. (2001) konstaterar att vitklöver även klarar av att hålla sig kvar och ge en stor torrsustansavkastning i ett extensivare skörde-system med två skördar, dock med lägre råprotein- och energivärden än i treskörde-systemet. Enligt Wallenhammar m.fl. (2013) gav två- och treskörde-system med rödklöver Fanny likartad avkastning under tre vallår, men en tendens till snabbare nedgång i totalavkastning från vall II till III kunde noteras med tre skördar. Engelskt rajgräs och ängsgröe gynnas av fyra till fem skördar (Hjelm & af Geijersstam, 2013). Frankow-Lindbergs (2013) jämförelse mellan rajsvingel och rörsvingelhybrid visade att rajsvingel gav störst avkastning första året medan rörsvingelhybriden gav störst avkastning vallår två och tre.

Foderkostnader/fodervärde

Odlingsresultaten baseras på resultat av genomförda försök och de därpå följande kalkylerna har därmed vederbörlig tyngd. Beräkningarna av hur de uppnådda kvaliteterna kan omsättas i foderstater utgörs endast av kalkylexempel och är inte baserade på försök. Det fodervärde som presenteras ska därför endast betraktas som exempel. I tabell 4 visas foderkostnader för jämförelsen två eller tre skördar per år beräknat med två olika foderoptimeringssystem. Motsvarande resultat för jämförelsen tre eller fyra skördar visas i tabell 5.

Som spannmål användes en blandning av vete och havre (50/50) och som koncentrat ett vanligt förekommande kommersiellt foder. I optimeringen med NorFor tillämpades standardinställningarna för optimering vilket bl.a. innebär att vombelastningstalet är satt till max 0,6. Trots detta och att en vald maximimängd av 10 kg spannmål per dag kan noteras att spannmålsmängden blir stor i foderstater optimerade med NorFor.

Tabell 4. Foderstat och foderkostnader för två- respektive treskördesystem.

Fodermedel	Åtgång	Kostnad	Åtgång	Kostnad
	kg/år	kr/år	kg/år	kr/år
	NorFor	NorFor	klassisk	klassisk
Tvåskördesystem				
Ensilage	4 008 ^{*)}	5 291	3 970 ^{*)}	5 240
Spannmålskross	2 660	4 256	1 604	2 566
Koncentrat	1 153	4 197	1 440	5 242
Totalt		13 743		13 048
Treskördesystem (jmf. med 2)				
Ensilage	4 213 ^{*)}	5 561	3 795 ^{*)}	5 009
Spannmålskross	2 382	3 811	2 290	3 664
Koncentrat	1 024	3 727	1 086	3 953
Totalt		13 100		12 626

*) Avser kg ts

Tabell 5. Foderstat och foderkostnader för tre- respektive fyrskördesystem.

Fodermedel	Åtgång	Kostnad	Åtgång	Kostnad
	kg/år	kr/år	kg/år	kr/år
	NorFor	NorFor	klassisk	klassisk
Treskördesystem (jmf. med 4)				
Ensilage	4 366 ^{*)}	5 763	3 510 ^{*)}	4 633
Spannmålskross	2 322	3 715	1 592	2 547
Koncentrat	792	2 883	1 607	5 849
Totalt		12 361		13 030
Fyrskördesystem				
Ensilage	4 605 ^{*)}	6 079	3 904 ^{*)}	5 153
Spannmålskross	1 973	3 157	1 901	3 042
Koncentrat	744	2 708	1 162	4 230
Totalt		11 944		12 425

*) Avser kg ts

Det högre energivärdet som erhålls vid flera skördar leder generellt till att foderintaget kan öka. Så sker i samtliga beräkningar där systemet NorFor tillämpats eftersom systemet innebär att foderstaten ska täcka intagsförmågan. Så är inte fallet vid beräkning enligt det klassiska systemet där foderstaten med lägsta kostnaden kan innebära att djuret ges mindre foder än dess konsumtionsförmåga. Så blev utfallet av optimeringen då treskördesystemet jämfördes med tvåskördesystemet där intaget av ensilage vid tre skördar t.o.m. blev något mindre (tabell 4).

Vid beräkning av mervärdet för bättre kvalitet (skillnad i foderkostnad) användes genomsnittsvärde för alla skördar. I verkligheten har man två, tre eller fyra olika kvaliteter att välja mellan. Ett optimalt utnyttjande av detta förhållande, som att ge det bästa till högmjölarna, det mediokra till medelmjölarna och det sämsta till lågmjölarna, kan sannolikt minska skillnaden i värde mellan skördesystemen. Detta är i praktiken svårt att uppnå men skulle kunna fungera om man har en

gård med rundbalar där man kan utfodra flera partier samtidigt till olika djurkategorier. Samma kraftfoder ha använts i alla optimeringar. Hade en anpassning till bästa tänkbara kraftfodersammansättning tillämpats vid varje optimering skulle möjligen skillnaderna i värde mellan skördesystemen minskat.

Skörde- och gödslingskostnader

Skördesystemet dimensionerades så att exakthackens kapacitet bestämde med vilken kapacitet skörden genomfördes, vilket framgår av tabell 6.

Tabell 6. Begränsande skördekapacitet i ton ts bärgat/h samt ha/h för de olika skördarna i de studerade skördesystemen.

Skördesystem	2 skördar	3 skördar (2 jmf. 3)	3 skördar (3 jmf. 4)	4 skördar
Begränsande kapacitet, ton ts bärgat/h				
Skörd 1	17	16	17	16
Skörd 2	15	16	17	15
Skörd 3		15	17	14
Skörd 4				9
Begränsande kapacitet, ha/h				
Skörd 1	4,3	5,1	4,3	5,1
Skörd 2	4,3	7,7	6,8	7,7
Skörd 3		7,7	7,7	7,8
Skörd 4				7,9

Skördekostnaderna visas för de olika skördesystemen i tabell 7. Kostnaderna per kg ts är där relaterade till avkastningen efter reducering av försöksdata med 20 % samt förluster från fält t.o.m. lagring- och uttagningsförluster.

Tabell 7. Avkastning i kg ts/ha efter lagring och uttagning samt skörde- och gödslingskostnader i kr/ha och kr/kg ts efter lagring och uttagning.

Skördesystem	2 skördar	3 skördar (2 jmf. 3)	3 skördar (3 jmf. 4)	4 skördar
Avkastning, kg ts/ha efter lagring och uttag	6413	6197	7384	6928
Kr/ha				
Maskin	3 518	3 831	4 129	4 870
Läglighet	299	175	262	166
Gödsling	1 204	1 349	2 170	2 278
Framkörning	240	360	360	480
Totalt	5 260	5 714	6 921	7 794
Kr/kg ts efter lagring				
Skörd	0,55	0,62	0,56	0,70
Läglighet	0,05	0,03	0,04	0,02
Gödsling	0,19	0,22	0,29	0,33
Framkörning	0,04	0,06	0,05	0,07
Totalt	0,82	0,92	0,94	1,12

Läglighetskostnaderna ökar med ökande avkastning och är därmed störst i första skörd jämfört med i återväxt. Detta innebär att vid jämförelse mellan två och tre skördar eller tre och fyra skördar per år är läglighetskostnaderna större när antalet skördar minskar. Flera skördar innebär att första skörden utgör en mindre andel av den totala avkastningen och ibland också tas tidigare.

För att spegla det extra arbete som det innebär att starta upp en skörd inkluderades efter diskussion med Hallin (pers. komm., 2013) en framkörningsavgift per skörd. Storleken på denna kostnad kan diskuteras och varierar även från gård till gård beroende på exempelvis gårdens läge i förhållande till var maskinen som hyrs in finns, den areal som ska skördas etc. Även Lovang & Lovang (2013) menar att en uppstartskostnad för att organisera personal etc. bör tas med i beräkningarna.

Sammanställning av kostnader och fodervärde

När lönsamheten med att skörda två eller tre respektive tre eller fyra skördar jämfördes vägdes merkostnaderna för skörd och gödsling mot fodrets mervärde i en foderstat till mjölkkor.

Tabell 8. Åtgång av vallfoder vid de olika kvaliteterna (tabell 1) beräknat med två olika foderoptimeringsprogram, effekten på nettot mjölkintäkt minus foderkostnad samt mervärdet per kg ts vallfoder med tre skördar jämfört med två respektive fyra skördar jämfört med tre.

Jämförelse	Metod för skattning	Vallfoder per ko, kg ts/år	Vallfoder i foderstaten, % per år	Netto, kr/ko och dag	Mervärde av ensilage, öre/kg ts
2–3 skördar	NorFor 2 skördar	4 008	55	53	
	NorFor 3 skördar	4 213	59	55	+15,7
	Klassisk 2 skördar	3 970	60	55	
	Klassisk 3 skördar	3 795	56	56	+10,9
3–4 skördar	NorFor 3 skördar	4 366	62	57	
	NorFor 4 skördar	4 605	66	58	+9,3
	Klassisk 3 skördar	3 510	56	55	
	Klassisk 4 skördar	3 904	59	56	+16,3

Vid jämförelse mellan två eller tre skördar ökade kostnaderna för skörd och gödsling med 10 öre/kg ts vid övergång till tre skördar (tabell 7). Samtidigt ökade fodrets värde med 13 öre/kg ts (medeltal av de två skattningarna, tabell 8). Fodrets ökade värde kompenserade alltså de ökade kostnaderna för skörd och gödsling.

Vid jämförelse mellan tre eller fyra skördar ökade kostnaderna för skörd och gödsling med 19 öre/kg ts vid övergång till fyra skördar (tabell 7). Samtidigt ökade fodrets värde endast med 13 öre/kg ts (medeltal mellan NorFor och klassisk värdering (tabell 8). Fodrets ökade värde kompenserade alltså i detta fall inte för de ökade kostnaderna för skörd och gödsling.

Vid övergång till flera skördar minskar avkastningen i kg ts per år såvida inte skördeperioden utsträcks. Samtidigt har det ökade näringsvärdet i vallfodret lett till att korna kan tillgodogöra sig mer vallfoder och man sparar in på kraftfoderinköp. Ekvationen innebär emellertid att arealbehovet ökar om lika mycket mjölk ska produceras. Vid en övergång från två till tre skördar ökade arealbehovet av

vall med ca 4 % och vid övergång från tre till fyra skördar ökade det med ca 15 % beräknat på genomsnittet av de foderstatsexempel vi använt (tabell 9).

Tabell 9. Arealbehov vid de olika foderstaterna som tillämpats i jämförelsen mellan två och tre skördar respektive tre och fyra skördar per år.

Jämförelse	Foderberäknings-system	Vallfoder per ko, kg ts/år	Avkastning per ha ^{*)}	Arealbehov, ha/ko	Arealbehov, ändring vid fler skördar, %
2-3 skördar	NorFor 2 skördar	4 008	6 413	0,62	
	NorFor 3 skördar	4 213	6 197	0,68	+8,8
	Klassisk 2 skördar	3 970	6 413	0,62	
	Klassisk 3 skördar	3 795	6 197	0,61	-1,1
3-4 skördar	NorFor 3 skördar	4 366	7 384	0,59	
	NorFor 4 skördar	4 605	6 928	0,66	+12,4
	Klassisk 3 skördar	3 510	7 384	0,48	
	Klassisk 4 skördar	3 904	6 928	0,56	+18,5

*) Avser avkastning i kg ts per ha efter lagring och uttag, se tabell 7

Vid värdering av fodret enligt dels det nya fodervärderingssystemet NorFor, dels det svenska klassiska systemet skiljer sig resultaten åt och det är svårt att säga vilket som bäst motsvarar verkligheten. Med NorFor var mervärdet större (16 öre/kg ts) vid jämförelsen mellan tre eller två skördar än vid fyra jämfört med tre skördar (9 öre/kg ts). Vid värdering enligt det klassiska svenska systemet var förhållandet det omvända. Vid värdering enligt NorFor saknades ett flertal variabler som systemet kräver, vilket gav en osäkerhet i resultatet. Det klassiska svenska systemet behöver endast de variabler som sammanställdes från försöken men det är å andra sidan mindre avancerat speciellt när det gäller att skatta foderintaget.

Merkostnaden för tre istället för två skördar per år var 10 öre/kg ts att jämföra med 19 öre/kg ts vid fyra skördar istället för tre. En förklaring till skillnaden är mindre avverkningskapacitet (ton ts/h) i den fjärde skörden trots sammanslagning av strängar. Avkastningen i den fjärde skörden var, efter 20 % reduktion jämfört med försökssammansställningen, var knappt 1,3 ton ts/ha. Vid tre skördar (jämfört med fyra) utnyttjades hackens kapacitet väl och var i ton ts/h lika stor för alla tre skördarna. Vid övergång från två till tre skördar var avverkningskapaciteten på en relativt jämn och hög nivå för alla skördar i båda systemen. Detta stämmer med resonemanget från Lovang & Lovang (2013) som menar att den totala merkostnaden i bästa fall inte behöver bli mer än 5–10 öre/kg ts men att den kan bli högre om maskinkedjan inte effektivt kan hantera flera skördar med mindre avkastning.

I denna studie visas att i jämförelsen mellan två och tre skördar vägs den extra kostnaden för en tredje skörd upp av ökat fodervärde och vallfodret skördat tre gånger är värt 3,1 öre/kg ts mer än vallfodret skördat två gånger. Detta resultat avviker från den slutsats som kan dras från Agriwise (2013). Deras ekonomiska kalkyler för vallensilage med ett skördesystem med fälthack och inläggning i plansilo visar att man bör välja två skördar istället för tre då tre skördar istället för två innebär mer gödsel och arbete, samma näringskvalitet och mindre totalavkastning.

För tre skördar jämfört med fyra kan det ökade fodervärdet inte kompensera de ökade skördekostnaderna och vallfodret är värt 5,9 öre/kg ts mindre om det är

skördat fyra gånger jämfört med tre. Detta resultat stämmer överens med det från Larsson m.fl. (2007) som undersökte om odlingsystem med ettåriga intensiva vallar som alterneras med stråsädesodling med insådd kan vara ett alternativ till fleråriga vallar. Av de tre försöken som ingick i projektet kompenserades i två av försöken inte de stora kostnaderna av större intäkter från ett foder med bättre kvalitet. På en av platserna var dock intäkter minus kostnader större för den ettåriga vallen, vilket visar att konceptet kan vara intressant under rätt förutsättningar, t.ex. vid bra övervintringsförhållanden.

Jämfört med fleråriga vallar innebär ettåriga vallar högre kostnader för vallanläggning, men enligt Larsson m.fl. (2007) kan en större säkerhet i vallkvalitet uppnås med ettåriga vallar och arter med stor avkastningspotential men sämre övervintring kan användas. I fröblandningen ingick bl.a. rödklöver och engelskt rajgräs. Grovfodret värderades med en modell utvecklad vid Hushållningssällskapet i Skaraborg och optimerade foderstaten på månadsbasis för en minsta kostnad för att uppnå en säkert fungerande foderstat. I kostnaderna inkluderades skördekostnad, insåningskostnad samt kostnad för gödsling. Skördekostnaden beräknades för slätterkross, strängluftare, hackvagn och packning. Vallens värde beräknades för varje delskörd och vanligtvis hade första skörden störst värde. I medeltal för tre försök avkastade de ettåriga vallarna signifikant mer än de treåriga vallarna. Det visade sig vara svårt att pricka in önskad energinivå vid skördarna trots prognosprovtagning, vilket sannolikt medför att kvaliteten kan skilja mycket mellan skördarna. I ett system med flera skördar är det bra om det finns en möjlighet att blanda skördarna för att få ett foder med jämn kvalitet.

I en norsk studie har Steinshamn (2013) undersökt skördestrategier och kvalitet i ekologisk vallodling baserat på fem olika försöksserier. En av frågeställningarna i den studien var vilka ekonomiska för- och nackdelar som finns med en mer intensiv skörd av vall. Slutsatserna var att två skördar ger större torrsubstansavkastning än tre och att det är fullt möjligt att uppnå samma kvalitet vid två skördar som vid tre. Det är då viktigt att vid två skördar ta den första skörden tidigt eftersom en försenad första skörd får större påverkan på den totala skördens kvalitet jämfört med treskördesystemet. Kan samma vallkvalitet uppnås med två som med tre skördar, innebär skördekostnaden för den extra skörden att ekonomin försämras vid flera skördar. I alla ingående försöksserier ingick timotej, ängssvingel och rödklöver, vilka alla har god övervintringsförmåga och lämpar sig för få skördar per år.

Även Sjøgaard (2013) har studerat skördestrategier och dess påverkan på energi- och proteinkvalitet och hon konstaterar att det är svårt att kompensera en sen första skörd med bättre kvalitet i återväxtskördarna.

Slutsatser

- Försökssammanställningen resulterade i att vid jämförelsen mellan två och tre skördar per år var ts-avkastningen 3 % större vid två skördar än vid tre. Gödslingsnivån var nästan densamma. Energivärdet var 0,4 MJ/kg ts högre och råproteinhalten 18 g/kg ts högre för tre skördar jämfört med två. Avkastningen av energi och protein var större vid tre skördar jämfört med två.
- Treskördesystemet hade jämfört med fyrskördesystemet 6 % större avkastning vid samma gödslingsnivå och tidpunkt för sista skörd. Både energi-

värdet och råproteinhalten ökade med fyra skördar jämfört med tre, energivärdet ökade med 0,3 MJ/kg ts och råproteinhalten med 17 g/kg ts. Avkastningen av energi var lägre medan avkastningen av råprotein var större vid fyra skördar jämför med tre.

- Att avkastningen minskar när antalet skördar ökar såsom resultatet av denna sammanställning visar stämmer väl överens med vedertagen teori. Genom att vid fler skördar förlänga tillväxtperioden kan avkastningskillnaderna mellan skördesystemen minska och även ge högre avkastning vid fler skördar. I de försök som ingår i sammanställningen har dock förlängd tillväxtperiod vid fler skördar inte alltid gett mera avkastning.
- Vid värdering av fodret enligt dels det nya fodervärderingssystemet NorFor, dels det svenska klassiska systemet visar båda på ett mervärde för flera skördar. Med NorFor var mervärdet större (16 öre/kg ts) vid jämförelsen mellan två och tre skördar än mellan tre och fyra skördar (9 öre/kg ts). Även vid värdering enligt det klassiska svenska systemet erhöles ett mervärde vid flera skördar men här var mervärdet störst i jämförelsen mellan tre och fyra skördar.
- Vid jämförelse mellan två eller tre skördar ökade kostnaderna för skörd och gödsling med 10 öre/kg ts vid övergång till tre skördar. Samtidigt ökade fodrets värde med 13 öre/kg ts. Fodrets ökade värde kompenserade alltså de ökade kostnaderna för skörd och gödsling.
- Vid jämförelse mellan tre eller fyra skördar ökade kostnaderna för skörd och gödsling med 19 öre/kg ts vid övergång till fyra skördar. Samtidigt ökade fodrets värde endast med 13 öre/kg ts (medeltal mellan NorFor och klassisk värdering). Fodrets ökade värde kompenserade alltså inte för de ökade kostnaderna för skörd och gödsling.
- En förklaring till att kostnaderna ökade mer vid övergång från tre till fyra jämfört med från två till tre kan vara att skördesystemet inte kunde utnyttjas effektivt vid den mindre avkastningen i fjärde skörd. Vidare är skörd 1 oftast störst, vilket innebär att den får störst proportion i ett fåskördesystem.
- Vid en övergång från två till tre skördar ökade arealbehovet av vall med ca 4 % och vid övergång från tre till fyra skördar ökade det med ca 15 % beräknat på ett genomsnitt av de foderstatsexempel som tillämpats.
- Lägghetskostnaderna ökar med ökande avkastning och är högre i första skörd jämfört med i återväxt. Detta innebär att vid jämförelse mellan två och tre skördar eller tre och fyra skördar per år är lägghetskostnaderna högre när antalet skördar minskar. Flera skördar innebär att första skörden utgör en mindre andel av den totala avkastningen och ibland också tas tidigare.
- Vitklöver gynnas av en tidig första skörd och passar därför bra i system med tre eller flera skördar. Även engelskt rajgräs och ängsgröe gynnas av fyra till fem skördar. Vid jämförelse mellan rajsvingel och rörsvingelhybrid visades att rajsvingel gav störst avkastning första året medan rörsvingelhybriden gav störst avkastning vallår två och tre.

Referenser

- Agriwise. 2013. Områdeskalkyler för 2014. SLU. Inst. för ekonomi
<http://www.agriwise.org/>.
- Berglund, M. & Börjesson, P. 2003. Energianalys av biogassystem. Lunds universitet. Inst. för teknik och samhälle. Rapport 44.
- Fogelfors, H. 2001. Växtproduktion i jordbruket. Natur och Kultur/LTs förlag.
- Frankow-Lindberg, B. 2013. Intensivt skördade vallar. SLU. Meddelande från södra jordbruksförsöksdistriktet 66, 37:1–37:5.
- Freefarm. 2013. Optimeringsprogrammet OptiMu, foderotpimering för mjölkkor
<http://www.freefarm.se/>
- Hallin, Ola. Pers. komm., 2013-12-04, Rådgivarna i Sjuhärad ek.för.
- Hjelm, E. & af Geijersstam, L. 2013. Prisivärt vallfoder med fler skördar. Avensis 3.
- Hushållningssällskapet. 2013. Grovfoderverktyget.
<http://grovfoderverktyget.se/?page=raknehjalpen&p=31046&m=4457>
- Jansson, J. 2010. Hykor utnyttjar en hög kväveintensitet. Scandinavian Seed. Vallguiden 2010.
- Johnsen Höy, J. 2009. Metoder til måling og besparelser af energiforbrug ved transport og jordbearbejdning. Dansk Landbrugsrådgivning. Maskiner og planteavl 109. Århus, Danmark.
- Kornher, A. 1982. Vallskördens storlek och kvalitet. Inverkan av valltyp, skördetid och kvävegödsling. SLU. Grovfoder, forskning – tillämpning. Rapport 1.
- Larsson, S., Stenberg, M., Gruvaeus, I. & Engström, M. 2007. Odlingssystem för grovfoderproduktion med förbättrad avkastning och produktionsekonomi. SLU. Avdelningen för precisionsodling. Rapport 9.
- Lovang, M. & Lovang, U. 2013. Snåla inte i grovfoderodlingen. Lantbrukets affärer Mjöl 2.
- Martinsson, K. & Ericson, L. 2009. Skördesystem i vall. Slutrapport för SLF projekt nr H0541203;
<http://www.lantbruksforskning.se/?id=8746&cid=8941&pid=H0541203&tid=projekt>
- Maskinkostnader. 2013. Underlag och kalkylexempel för lantbruksmaskiner. Maskinkalkylgruppen & HIR Malmöhus, HIR Malmöhus, Bjärred.
- Nilsson, B. 2009. Skördesystem i vall, skördens storlek och foderkvalitet. SLU, Inst. för norrländsk jordbruksvetenskap. Examensarbete 1.
- Spörndly, R. 2003. (Red.) Fodertabeller för idisslare. SLU. Inst. för husdjurens utfodring och vård. Uppsala. Rapport 257.
- Steinshamn, H. 2013. Økologisk engdyrkning – Dyrkningsstrategier og fôrkvalitet. Ekodag, 27 februari, Linköping.
<http://www.greppa.nu/download/18.373db8e013d4008b3a18000667/1362663517033/Vallodling+Steinshamn.pdf>
- Stenberg, M., Nilsson-Linde, N. & Tuvevesson, M. 2001. Vitklöver i tvåskördesystem. Vallbalväxter – senaste nytt från odlingsförsök. Seminarium i Uppsala 24–25 oktober 2001. SLU. Rapporter från Fältforskningsenheten 7, 8–16.
- Svanäng, K. & Frankow-Lindberg, B. 1994. Vitklöver som slåtterväxt. SLU, Fakta Mark/växter 6.
- Søgaard, K. 2013. Slætstrategiens indvirkning på energi- og proteinproduktion. Plantekongress 2013, tema grovfoder.

https://www.landbrugsinfo.dk/Planteavl/Plantekongres/Sider/pl_plk_2013_res_ume_14-1_Karen_Soeegaard.pdf?download=true

- Turesson, M. 1986. Skördetidsförsök med rödklöver-gräsvall. SLU. Grovfoder, forskning – tillämpning. Rapport 2.
- Turesson, M. 1988. Skördetidens inverkan på vallens avkastning och kvalitet. SLU. Grovfoder forskning – tillämpning. Rapport 1.
- Wallenhammar, A.-C., Nilsson-Linde, N., Jansson, J., Stoltz, E. & L.-Bäckström, G. 2013. Uthålliga vallbaljväxter för miljö- och kostandseffektiv mjölkproduktion Slutrapport för SLF-projekt 0330037 och V0730311. <http://www.lantbruksforskning.se/?id=8746&cid=8941&pid=V0730311&tid>
- Volden, H. 2011. (Red.) Norfor – The Nordic feed evaluation system. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, The Netherlands. EAAP publication No. 130.
- Växa, 2013. TypFoder, version 5.8c, FRC Revision 1.77. Växa Sverige ek.för. Uppsala.

Bilaga 1

Tabell 1.1. Försök som inkluderades i sammanställningen.

Författare	Försöks- serie	Plats	Antal försök	Arter	Gödsling kg N/ha
Kornher, 1982	R6-502, R6-508	Mellersta och norra Götaland samt Svealand		Rödklöver, timotej och/eller ängssvingel, 60–80 % klöver	150
Tu vesson, 1986	R6-516		17	Rödklöver, gräs, främst ettåriga vallar	100
Tu vesson, 1988	R6-517	Södra och mellersta Sverige	20	Rödklöver, timotej, ängssvingel, 1a- årsvall	120
Stenberg m.fl., 2001	R6-441	Götaland och Svealand	9–11	Vitklöver, timotej, ängssvingel; rödklöver, timotej, ängssvingel	100
Martinsson & Ericson, 2009		Västerbotten och Småländska höglandet	2	Rödklöver, timotej, ängssvingel	110 (2 skördar) & 160 (3 skördar)
Wallenhammar m.fl., 2013	R6-457	Närke och Västergötland	2	Rödklöver, timotej, ängssvingel	37,5 (stallgödsel)
Svanäng & Frankow- Lindberg, 1994	R6-431	Södra och mellersta Sverige	15	Vitklöver, timotej, ängssvingel; rödklöver, timotej, ängssvingel	200
Frankow-Lindberg, 2013	R6-5010	Skåne och Älvsborgs län	2	Ängssvingel eller rajsvingel eller rörsvingelhybrid tillsammans med eng. rajgräs, timotej, rödklöver och vitklöver	200

Tabell 1.2 Skördetidpunkt, avkastning och kvalitet för varje skörd, medelvärden över alla försöksår för de försök som inkluderades i sammanställningen för systemen med två eller tre skördar.

	Skörd 1					Skörd 2					Skörd 3				
	Datum	Avkast kg ts/ha	Energi MJ/kg ts	Råprot g/kg ts	NDF g/kg ts	Datum	Avkast kg ts/ha	Energi MJ/kg ts	Råprot g/kg ts	NDF g/kg ts	Datum	Avkast kg ts/ha	Energi MJ/kg ts	Råprot g/kg ts	NDF g/kg ts
Två skördar															
Tu vesson, 1986	21-jun	4 742	9,4	110		28-aug	4 742	9,5	146						
Tu vesson, 1988	16-jun	5 103	9,9	108		25-aug	5 103	9,6	92						
Stenberg m.fl., 2001	20-jun	5 380	9,9	265	609	26-aug	4 733	9,8	238	519					
Martinsson & Ericson, 2009	11-jun	5 191	10,7	136	518	28-jul	4 152	10,4	146	467					
Wallenhammar m.fl., 2013	14-jun	5 851	10	131	542	16-aug	3 433	10	166	459					
Medel 2 skördar (2 eller 3 skördar)	16-jun	5 114	10	132	547	19-aug	4 700	10	134	480					
Tre skördar															
Tu vesson, 1986	04-jun	3 053	10,3	150		09-jul	2 290	10,1	180		28-aug	2 290	9,7	169	
Tu vesson, 1988	16-jun	4 257	9,9	105		21-jul	3 193	10,5	154		08-sep	3 193	10,3	124	
Stenberg m.fl., 2001	17-jun	4 407	10,3	272	576	23-jul	2 765	10,6	240	458	03-sep	2 007	10,5	248	445
Martinsson & Ericson, 2009	07-jun	4 441	11,2	142	506	16-jul	2 961	10,9	170	435	05-sep	3 590	9,9	156	489
Wallenhammar m.fl., 2013	14-jun	5 772	10	130	550	29-jul	1 833	11	187	384	4-sep	1 618	11	212	383
Medel 3 skördar (2 eller 3 skördar)	11-jun	4 232	10	163	543	18-jul	2 694	11	186	434	03-sep	2 642	10	178	450

Tabell 1.3 Skördetidpunkt, avkastning och kvalitet för varje skörd, medelvärden över alla försöksår för de försök som inkluderades i sammanställningen för systemen med tre eller fyra skördar.

	Skörd 1					Skörd 2					Skörd 3					Skörd 4				
	Datum	Avkast.	Energi	Rå-	NDF	Datum	Avkast	Energi	Rå-	NDF	Datum	Avkast	Energi	Rå-	NDF	Datum	Avkast	Energi	Rå-	NDF
		kg ts/ha	MJ/ kg ts	prot. g/ kg ts	g/ kg ts		kg ts/ ha	MJ/ kg ts	prot. g/ kg ts	g/ kg ts		kg ts/ ha	MJ/ kg ts	prot. g/ kg ts	g/ kg ts		kg ts/ ha	MJ/ kg ts	prot. g/ kg ts	g/ kg ts
Tre skördar																				
Svanäng & Frankow-Lindberg, 1994	08-jun	5 022	10,8	128		24-jul	2 441	10,9	176		07-sep	2 311	10,9	182						
Frankow-Lindberg, 2013	03-jun	5 471	10,6	126	569	13-jul	4 409	10,5	140	534	07-sep	3 583	10,7	144	543					
Medel 3 skördar (3 eller 4 skördar)	06-jun	5 214	10,7	127	569	19-jul	3 285	10,7	160	534	07-sep	2 856	10,8	166	543					
Fyra skördar																				
Svanäng & Frankow-Lindberg, 1994	05-jun	4 334	11,0	136		03-jul	1 267	11,2	217		31-jul	1 861	11,2	201		04-sep	1 571	11,3	216	
Frankow-Lindberg, 2013	27-maj	4 080	11,0	140	524	01-jul	3 369	10,8	151	524	05-aug	2 852	10,6	147	525	07-sep	1 591	11,0	186	516
Medel 4 skördar (3 eller 4 skördar)	30-maj	4 182	11,0	138	524	02-jul	2 528	11,0	178	524	03-aug	2 455	10,8	169	525	06-sep	1 583	11,1	198	516

JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik

Vi är ett tekniskt jordbruksinstitut med tydlig miljö- och energiprofil. Institutets fokus ligger på innovation och utveckling i nära samarbete med företag, organisationer och myndigheter.

På vår webbplats publiceras regelbundet notiser om aktuell forskning och utveckling vid JTI. Gratis mejlutskick av JTI:s nyhetsnotiser kan beställas på www.jti.se

På webbplatsen finns publikationer som kan läsas och laddas hem gratis. Se www.jti.se under fliken Publicerat.

Vissa publikationer kan beställas i tryckt form. För trycksaksbeställningar, kontakta oss på tfn 010-516 69 00, e-post: info@jti.se



JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik
Box 7033, 750 07 Uppsala
Telefon: 010-516 69 00, Telefax: 018-30 09 56
E-post: info@jti.se
www.jti.se