



# Helsädesskörd av grödor sådda sommars och höst

Avkastning, näringsinnehåll och  
ensileringssegenskaper

---

Ola Hallin, Frida Dahlström, Elisabet Nadeau, John Jakobsson,  
Dan-Axel Danielsson

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU  
Institutionen för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd  
Rapporter från institutionen för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd, nr 1  
2024



# Helsädesskörd av grödor sådda sommar och höst. Avkastning, näringsinnehåll och ensileringsegenskaper

Ola Hallin, Hushållningssällskapet Sjuhärad,

Frida Dahlström, <https://orcid.org/0000-0002-6820-9076>, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd,

Elisabet Nadeau, <https://orcid.org/0000-0001-7430-2122>, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd,

John Jakobsson, Konsil Scandinavia AB,

Dan-Axel Danielsson, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd

<b>Utgivare:</b>	Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd
<b>Utgivningsår:</b>	2024
<b>Utgivningsort:</b>	Skara
<b>Upphovsrätt:</b>	Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.
<b>Omslagsbild:</b>	Ola Hallin
<b>Serietitel:</b>	Rapporter från institutionen för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd
<b>Delnummer i serien:</b>	1
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.54612/a.1rt33e9oi4">https://doi.org/10.54612/a.1rt33e9oi4</a>
<b>Nyckelord:</b>	grönråg, rågvete, westerwoldiskt rajgräs, helsäd

## Sammanfattning

Det torra och varma året 2018, skördades en större andel spannmål som helsäd för att täcka grovfoderbehovet. Generellt blev tröskningen tidigare än normalt det året. Tidig skörd ger möjligheten att så ytterligare en gröda samma år med sen skörd på hösten eller nästkommande vår och därmed totalt sett få en större mängd grovfoder. Syftet med detta projekt var att undersöka möjligheterna att i Västra Götaland att odla och skörda grovfoder från grönråg och andra grödor, när sådden sker efter tidig spannmålsskörd.

För att undersöka grödornas produktionsförmåga och näringsmässiga kvalitet såddes ett konventionellt fältförsök på Rådde gård Länghem i Västra Götaland med 27 försöksled. I fältförsöket ingick sju grödor (grönråg, höstvetete, havre, korn, westerwoldiskt rajgräs, höstkorn och rågvete), tre såtidpunkter samt två skördesystem. En vallfröblandning såddes in i grödorna under våren 2021. I samband med helsädesskörd togs provmaterial ut från vissa försöksled för näringsanalys samt till ensileringsstudier. Dessutom genomfördes två fältdemonstrationer med undersökning av grönråg som bete eller grönfoder på Rådde gård i Länghem.

Fältförsöket visade att när det finns behov av att skörda grovfoder på hösten gav havre och westerwoldiskt rajgräs med såtidpunkt i juli störst avkastning i kg torrs substans. Störst total ts-avkastning för grönråg blev vid sådd i september jämfört med juli och augusti. Av försöksleden med högst avkastning hade grönråg sådd juli och skördad 1 oktober betydligt högre smältbarhet jämfört med havre och westerwoldiskt rajgräs. Rågvete med såtidpunkt september gav störst avkastningar både som kärnavkastning vid tröskning samt som total mängd ts vid strategin med helsädesskörd jämfört med de tidigare såtidpunkterna juli och augusti.

Tillsatsmedlet Xtrasil LP (saltbaserat preparat) gav högre halt vattenlösliga kolhydrater i ensilaget jämfört med ensilering utan tillsatsmedel eller med Xtrasil Bio Ultra (bakteriepreparat). Detta gällde vid alla tre undersökta skördetillfällen.

*Nyckelord:* grönråg, rågvete, westerwoldiskt rajgräs, helsäd

## Abstract

In the dry and warm year 2018, a larger proportion of grain had to be harvested as whole crops to cover forage needs and in general threshing was earlier than normal that year. An early harvest provides the opportunity to sow a crop for the same year with a late harvest in the autumn or in the spring to get an overall larger amount of roughage. The purpose of the project was to look at the possibilities in Västra Götaland in Sweden to grow and harvest forage from green rye and other crops, when sowing takes place after an early grain harvest.

Seven crops (green rye, winter wheat, oats, barley, Westerwold ryegrass, winter barley and triticale) and three sowing times in summer and autumn were studied under different cutting regimes. A grass/clover mixture was sown in spring. The experiment took place at Rådde Farm in south-west Sweden. Silage studies and two field demonstrations with green rye for grazing and cutting were conducted.

When there is a need to harvest forage in the autumn, sowing oats and Westerwolds ryegrass with sowing in July will, according to this trial, give the highest dry matter yield. The highest total dry matter yield for green rye at the time of sowing was September compared to July and August. Green rye had a much higher digestibility at harvest on 1 October when sowing time was in July compared to whole crops oats and Westerwolds ryegrass. Triticale with a sowing time in September gave the highest yields both as cereal yield when threshing, and in total dry matter yield as whole-crop strategy compared to earlier sowing times in July and August.

The additive Xtrasil LP (salt-based additive) gave a higher content of water-soluble carbohydrates in the silage compared to without additives and Xtrasil Bio Ultra (bacterial additive) at all three harvest occasions examined.

*Keywords:* green rye, triticale, Westerwolds ryegrass, whole crop

# Innehållsförteckning

<b>Tabellförteckning .....</b>	<b>7</b>
<b>Figurförteckning.....</b>	<b>9</b>
<b>Förkortningar.....</b>	<b>10</b>
<b>1. Bakgrund .....</b>	<b>11</b>
<b>2. Material och metoder .....</b>	<b>12</b>
2.1 Fältförsök med grönråg, vår- och höstsäd.....	12
2.1.1 Försöksplan för fältförsöket .....	12
2.1.2 Såtidpunkterna för grödorna.....	13
2.1.3 Gödsling och bekämpning.....	14
2.1.4 Skördetidpunkterna för grödorna .....	14
2.1.5 Sammanställning och statistisk analys.....	15
2.2 Ensilering .....	15
2.2.1 Lagringsstabilitet och ensilering .....	15
2.2.2 Registreringar och analyser av ensilaget .....	16
2.3 Demonstrationsodlingar med ekologisk grönråg till bete .....	16
2.3.1 Grönråg till bete .....	17
2.3.2 Grönråg som bete utan eller med rajgräs .....	17
<b>3. Resultat.....</b>	<b>19</b>
3.1 Fältförsök med ts-avkastning och näringsvärde.....	20
3.1.1 Helsädesskörd hösten 2020.....	20
3.1.2 Grovfoderstrategi med helsädes-, återväxt- och vallskörd .....	21
3.1.3 Strategi med helsäd, tröskning och vallskörd .....	24
3.1.4 Näringsinnehåll i samband med skörd helsäd hösten 2020 .....	26
3.1.5 Näringsinnehåll i samband med skörd helsäd vår 2021 .....	27
3.2 Ensilering .....	31
3.2.1 Näringsanalys av förtorkad grönmassa grönråg .....	31
3.2.2 Lagringsstabilitet och ts-förluster .....	31
3.2.3 Ensileringen höst 2020 och vår 2021 .....	32
3.3 Demonstrationsförsök Rådde gård, Långhem.....	37
3.3.1 Betesvallens ts-avkastning.....	37
3.3.2 Ts-avkastning för vårkorn och grönråg utan eller med rajgräs .....	39

**4. Diskussion.....40**

**5. Slutsats.....41**

**Referenser .....42**

**Tack 43**

# Tabellförteckning

Tabell 1. Försöksplan, med antal försöksled, art, såtidpunkt, skördesystem och skördetidpunkter .....	13
Tabell 2. Plan för demonstrationsodling av grönråg .....	17
Tabell 3. Plan för demonstrationsodling med grönråg utan och med rajgräs.....	18
Tabell 4. Ts-avkastning helsädesskörd den 1 och den 19 oktober samt insådd art i % 2020 (n=3) .....	20
Tabell 5. Ts-avkastning helsädes-, återväxt-, och totalskörd 2021 samt insådd art % och klöverandel % (n=3).....	22
Tabell 6. Ts-avkastning första vallskörden 2022 och totala grovfoderskörden 2020–2022 samt klöverandel % vid gradering den 4 maj och vid skörd den 6 juni 2022 (n=3) .....	24
Tabell 7. Ts-avkastning helsädesskörd oktober 2020, kärnavkastning den 23 juli 2021, marktäckning vår vall, klöverandel den 4 maj och första vallskörd den 6 juni 2022 (n=3) .....	25
Tabell 8. Näringsinnehåll grönmassaprover vid skörd den 1 oktober 2020 för grönråg, havre, westerwoldiskt rajgräs (n=3).....	26
Tabell 9. Näringsinnehåll grönmassaprover vid skörd den 19 oktober 2020 för grönråg, havre och westerwoldiskt rajgräs (n=3).....	27
Tabell 10. Näringsinnehåll grönmassaprover vid skörd den 31 maj för grönråg, den 14 juni för westerwoldiskt rajgräs, rågvete och höstvet 2021. Medelvärde för tre upprepningar per såtidpunkt (n=3) .....	29
Tabell 11. Näringsinnehåll i förtorkad grönmassa grönråg, medelvärde såtidpunkter juli, augusti och september 2021 (n=3).....	31
Tabell 12. Sammanställning analysresultat ensilageprover grönråg, havre och westerwoldiskt rajgräs vid skörd den 1 oktober 2020 .....	34
Tabell 13. Sammanställning analysresultat ensilageprover grönråg och westerwoldiskt rajgräs vid skörd den 19 oktober 2020 .....	35

Tabell 14. Sammanställning analysresultat ensilageprover grönråg vid skörd den 31 maj 2021 .....	36
---	----



## Figurförteckning

- Figur 1. Temperaturkurva för gröda grönråg skörd den 31 maj 2021 för utan tillsatsmedel (kontroll) och med tillsatsmedel (Xtrasil Bio Ultra, Xtrasil LP) oberoende av såtidpunkt (juli, augusti, september) i förhållande till omgivningstemperatur. ..32
- Figur 2. Ts-avkastning och botanisk sammansättning grönmassa för vårkorn, grönråg, betesfrö, engelskt rajgräs, italienskt rajgräs eller luddvicker vid skörd den 15 juli.....37
- Figur 3. Ts-avkastning grönmassa för vårkorn, grönråg utan, med rajgräs eller med luddvicker vid skörd den 11 juli (helsäd), den 9 augusti (2:sk) samt den 26 augusti (3:sk). .....39

## Förkortningar

g/kg ts	Gram per kilogram torrsubstans
kg ts	Kilogram torrsubstans
kg 15 % vh/ha	Kilogram per hektar vid 15 procentig vattenhalt
SLU	Sveriges lantbruksuniversitet
STD AV	Standardavvikelsen
Ts	Torrsubstans
VOS	Våmvätskelöslig organisk substans
WSC	Vattenlösliga kolhydrater
W.w. rajgr.	Westerwoldiskt rajgräs

# 1. Bakgrund

Det torra och varma året 2018 skördades en större andel spannmål som helsäd för att täcka grovfoderbehovet. Generellt blev också tröskningen tidigare det året. Tidig skörd ger möjligheten att så ytterligare en gröda samma år med sen skörd på hösten eller nästkommande vår för att få in en större mängd grovfoder.

Grönråg odlas i Tyskland till grovfoder och för biogasproduktion. Vanligt är att den sås efter spannmålsskörd och skördas senare på hösten och/eller på våren. Efter skörden av grönråg på våren i maj kan en ny gröda sås, vanligen majs.

Hur ser möjligheterna ut i Västra Götaland att odla och skörda grovfoder från grönråg och andra grödor, när sådden sker efter en tidig spannmålsskörd?

## **Projektets mål**

- Att undersöka möjligheten att odla en extra gröda per år med sådd efter skörd av helsädesensilage eller tidig tröskning. Grödan skördas på hösten samma år eller våren nästkommande år eller som en kombination av skörd på hösten och efterföljande vår.
- Att undersöka grödorna grönråg, höstvetete, rågvete, höstkorn, havre, vårkorn och westerwoldiskt rajgräs beträffande avkastning och effekt av såtidpunkt vid sådd sommar och höst.
- Att studera ensileringsegenskaperna för grönråg, som är förädlad för mer bladmassa och mindre kärnstorlek jämfört med vanlig höstråg.
- Att undersöka etablering av vall genom vallinsådd tidig vår i växande gröda.
- Att genomföra en demonstrationsodling med vårsådd grönråg som skördas eller betas.

## 2. Material och metoder

### 2.1 Fältförsök med grönråg, vår- och höstsäd

Grödorna som ingick i fältförsöket var grönråg, höstvet, havre, vårkorn, westerwoldiskt rajgräs, höstkorn och rågvete. De etablerades vid tre såtidpunkter, den 13 juli, den 4 augusti och den 4 september 2020. Strategier för gödning och skördetidpunkter anpassades utifrån gröda och såtidpunkt. Försöket avslutades med att det togs en första vallskörd för bedömning av vallinsåddens etablering genom registrering av ts-avkastning och gradering av botanisk sammansättning där andelen klöver, gräs och ogräs noterades. I försöket ingick 27 försöksled med tre upprepningar. Försöket startade den 13 juli 2020 och avslutades den 8 juni 2022.

#### 2.1.1 Försöksplan för fältförsöket

De 27 försöksleden i försöksplanen för fältförsöket framgår av tabell 1, var i försöksled, grödor, såtidpunkter, skördesystem och skördetidpunkter för respektive försöksled anges där. Innan sådd för såtidpunkterna i juli och augusti skördades helsädesskörd av vårkorn den 10 juli. Före såtidpunkten i september tröskades vårkornet den 1 september på fältet. Inför sådd av fältförsöket plöjdes och harvades fältet.

Tabell 1. Försöksplan, med försöksled, art, såtidpunkt, skördesystem och skördetidpunkter

Led	Art	Såtidpunkt	Skördesystem	Skördetidpunkter
1	Grönråg	13 juli	Helsäd	Höst+vår+återväxt+vall
2	-"-	13 juli	Tröskning	Höst+trösk+vall
3	-"-	4 augusti	Helsäd	Höst+vår+återväxt+vall
4	-"-	4 augusti	Tröskning	Höst+trösk+vall
5	-"-	4 september	Helsäd	Vår+återväxt+vall
6	-"-	4 september	Tröskning	Trösk+vall
7	Höstvete	13 juli	Helsäd	Höst+vår+återväxt+vall
8	-"-	13 juli	Tröskning	Höst+trösk+vall
9	-"-	4 augusti	Helsäd	Höst+vår+återväxt+vall
10	-"-	4 augusti	Tröskning	Höst+trösk+vall
11	-"-	4 september	Helsäd	Vår+återväxt+vall
12	-"-	4 september	Tröskning	Trösk+vall
13	Havre	13 juli	Helsäd	Höst+återväxt+vall
14	-"-	4 augusti	Helsäd	Höst+återväxt+vall
15	Vårkorn	13 juli	Helsäd	Höst+återväxt+vall
16	W.w. rajgräs	13 juli	Helsäd	Höst+vår+återväxt+vall
17	-"-	4 augusti	Helsäd	Höst+vår+återväxt+vall
18	Höstkorn	13 juli	Helsäd	Höst+vår+återväxt+vall
19	-"-	13 juli	Tröskning	Höst+trösk+vall
20	-"-	4 augusti	Helsäd	Höst+vår+återväxt+vall
21	-"-	4 augusti	Tröskning	Höst+trösk+vall
22	Rågvete	13 juli	Helsäd	Höst+vår+återväxt+vall
23	-"-	13 juli	Tröskning	Höst+trösk+vall
24	-"-	4 augusti	Helsäd	Höst+vår+återväxt+vall
25	-"-	4 augusti	Tröskning	Höst+trösk+vall
26	-"-	4 september	Helsäd	Vår+återväxt+vall
27	-"-	4 september	Tröskning	Trösk+vall

## 2.1.2 Såtidpunkterna för grödorna

Såtidpunkter framgår av tabell 1. Grönråg (Humbolt), höstvete (Brons) och rågvete (Temuco) såddes vid alla tre såtidpunkterna den 13 juli, den 4 augusti och den 4 september. Havre (Guld), westerwoldiskt rajgräs (Attain) och höstkorn (Joker) såddes 13 juli och 4 augusti. Vårkorn (Cresendo) såddes enbart den 13 juli.

Den 14 april 2021 gjordes en vallinsådd tvärs över alla parcellerna med 22 kg/ha med vallfröblandningen Lantmännen MIRA 21 (timotej Switch 50%, ängssvingel Tored 20%, engelskt rajgräs SW Birger 15%, rödklöver Ares 10% och vitklöver Hebe 5%). Vallinsådden utfördes med skivbill för att placera vallfröet på 0,5 cm djup och försöksytan vältades efter vallinsådden.

### 2.1.3 Gödsling och bekämpning

Fältförsöket gödslades i samband med sådden 2020. Såtidpunkt juli gödslades den 13 juli med 430 kg/ha NPK 21-3-10. Såtidpunkt augusti gödslades den 3 augusti med 280 kg/ha NPK 21-3-10 och såtidpunkt september gödslades den 4 september med 250 kg/ha PK 11-21.

Våren 2021, den 8 april, gödslades försöksleden i skördesystem tröskning med 760 kg/ha NPK 21-3-10. Grönråg, höstvetete, höstkorn och rågvete i skördesystem helsäd gödslades med 570 kg/ha NPK 21-3-10 och det westervoldiska rajgräset samt vårkornet gödslades med 380 kg/ha NPK 21-3-10.

Den 22 juni 2021 gödslades återväxten i de försöksled som skördats som helsäd med 360 kg/ha NK 22-11.

Alla försöksleden gödslades inför vallskörden 2022. Den 23 mars gavs en giva med 250 kg/ha PK 11-25 som följdes upp med 360 kg/ha NK 22-11 den 13 april.

För såtidpunkterna juli och augusti gjordes insektsbekämpning mot fritfluga samt ogräsbekämpning vid spannmålens 1,5 bladstadium samt en behandling mot svampsjukdomar den 17 augusti.



*Bild 1–2. Etablering av vall i växande grödor, sådd 22 kg/ha med vallfröblandningen Lantmännen MIRA 21, den 14 april 2021 med lättare skivbill.*

### 2.1.4 Skördetidpunkterna för grödorna

För såtidpunkt juli togs en helsädesskörd den 1 oktober 2020 och för såtidpunkt augusti togs helsädesskörd den 19 oktober 2020 (skördetidpunkt höst, tabell 1). På

våren 2021 togs helsädesskörd den 31 maj i grödan grönråg och den 14 juni i grödorna rågvete, höstvetete, westerwoldiskt rajgräs och vårgrödor i skördesystem helsäd (skördetidpunkt vår). Återväxtskörd (skördetidpunkt återväxt) efter helsädesskörd togs den 25 augusti. Skördesystem Tröskning (skördetidpunkt trösk) i grönråg, rågvete och höstvetete tröskades den 23 juli.

Året 2022 togs en förstaskörd av vall den 8 juni (skördetidpunkt vall) och försöket avslutades sedan.

### 2.1.5 Sammanställning och statistisk analys

Graderingar av procent insådd art, botanisk sammansättning klöverandel och utvecklingsstadier för sådda grödor redovisas som medelvärden.

Torrsubstansavkastningen för helsäd och vall bestämdes genom parcellskörd, ts-provtagning och vägning av grönmassa med vallskördemaskin Haldrup samt ts-bestämning genom att proverna torkades i torkskåp (60 grader). Tröskning skedde med parcelltröska, vägning av kärnavkastning och vattenhaltsbestämning av kärna.

Mätdata på ts-avkastning och klöverandel analyserades statistiskt i PROC GLIMMIX, SAS (SAS version 9.4). När p-värdet från Fisher's test visat på signifikans vid 5 % signifikansnivå anges detta med bokstäver ut vid medelvärdena i tabellerna. De medelvärden som har olika bokstäver skiljer sig signifikant åt. För analysvärden vid ensilering redovisas medelvärden samt standardavvikelsen.

## 2.2 Ensilering

I samband med skörd av grönmassa utfördes ensileringsstudier där ts-förluster under ensileringen beräknades. Grönmassan skördades den 1 och 19 oktober 2020 samt den 31 maj 2021. Grönmassan som ensilerades den 1 oktober samt den 31 maj användes även för lagringsstabilitetsstudier genomförda vid SLU i Skara.

### 2.2.1 Lagringsstabilitet och ensilering

Havre, grönråg och westerwoldiskt rajgräs som såddes den 13 juli och skördades den 1 oktober hackades till 2–3 cm längd med en stationär hack. Det hackade materialet ensilerades på skördedagen i glasburkar med eller utan tillsatsmedel. Glasburkarna som används vid ensilering hade en volym på 1,5 liter. Vid skörd vägdes burkarna tomma för att veta hur mycket av totalvikten som man ska ta bort vid beräkning av torrsubstansförluster under lagringen. Därefter fylldes burkarna med grönmassa och vägdes direkt efter inläggning samt efter lagringstidens slut innan de öppnades efter 179 dagar för julisådden och 178 dagar för augustisådden.

Gröngråg och det westerwoldiskt rajgräs som såddes i augusti och skördades den 19 oktober ensilerades också i glasburkar med och utan tillsatsmedel vid skörden. Den 31 maj 2021 ensilerades gröngråg för såtidpunkterna juli, augusti och september med och utan tillsatsmedel.

Tillsatsmedlen som användes i försöken var bakteriepreparatet Xtrasil Bio Ultra och det saltbaserade medlet Xtrasil Lp från Konsil Scandinavia. Xtrasil Bio Ultra innehåller mjölksyrabakterierna *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus paracasei* och *Lactobacillus brevis*. Xtrasil Lp innehåller natriumnitrit, hexametylentetramin och natriumbensoat. Doseringarna var 100 000 koloniformande enheter (cfu)/g grönmassa av bakteriepreparatet respektive 3,0 liter/ton grönmassa av det kemiska preparatet. Båda tillsatsmedlen blandades ut med vatten till en total volym av 10 ml/kg grönmassa. Leden med tillsatsmedel jämfördes med kontrolledet som fick 10 ml vatten/kg grönmassa. Tillsatsmedlen i vattenblandningen och vattnet i kontrolledet sprayades för hand över grönmassan som sedan blandades väl innan grönmassan packades i glasburkarna.

### 2.2.2 Registreringar och analyser av ensilaget

Torrsubstanshalt samt lagringsförluster och lagringsstabilitet analyserades i ensilageproverna vid ensilering den 1 oktober samt den 31 maj. Lagringsstabiliteten beräknades som antal dagar som det tog för ensilagens temperatur att överstiga 2°C över omgivningstemperaturen. Ensilageprov placerades i PVC-rören med temperaturlogger som registrerade temperaturen varannan timme i två veckor. PVC-rören placerades i frigolitlådor som sedan lagrades i en garderob där det också fanns temperaturloggrar för att mäta omgivningstemperaturen utanför lådorna. På så sätt får man skillnaden mellan ensilagens temperatur och rumstemperaturen.

Vid öppning av glasburkarna togs 100 g prov ut för bestämning av ensilagens ts-halt genom att torka provet först i 60°C i 20 timmar och därefter i 105°C i 3,5 timmar. Dessutom togs ensilageprov á 50 g som lades i en plastpåse och frystes ner innan det skickades till Centrallaboratoriet vid Humboldt universitet, Berlin för analys av vattenlösliga kolhydrater, pH, ammonium-kväve, mjölksyra, ättiksyra, propionsyra, samt alkoholer som till exempel etanol.

## 2.3 Demonstrationsodlingar med ekologisk gröngråg till bete

Två ekologiska demonstrationsodlingar med syfte att undersöka ts-avkastning för vårsådd av gröngråg med och utan rajgräs jämfört med vårkorn genomfördes 2021



och 2022. Demonstrationerna låg på ekologiska fält på Rådde gård i Länghem, Västra Götaland.

### 2.3.1 Grönråg till bete

Syftet var att undersöka ekologisk odling av grönråg utan eller vallinsådd och luddvicker till bete/grovfoderskörd. Demonstrationsodlingen såddes den 23 april 2021 på skiftet Kungsängen, planen framgår i tabell 2. Förfrukten var tredjeårsvall och gödslades innan sådd med 20 ton/ha nötdjupströbädd den 16 mars. Demonstrationen betades den 15 till 19 juli med dikor med kalvar. Innan påsläpp av betesdjuren registrerades ts-avkastning av grönmassa och botanisk sammansättning. Demonstrationen avslutades den 30 augusti med gradering av bestånd grönråg och valletablering.

Tabell 2. Plan för demonstrationsodling av grönråg

Led	Sort		Utsäde kg/ha
Vårkorn + betesvallfrö	Dragoon	Betesvallfrö	160 + 20
Grönråg	Borfuro		160
Grönråg + betesvallfrö	Borfuro	Betesvallfrö	100 + 20
Grönråg + italienskt rajgräs	Borfuro	Danergo	100 + 20
Grönråg + engelskt rajgräs	Borfuro	Melpaula	100 + 20
Grönråg + it. rajgräs + luddvicker	Borfuro	Danergo + Rea	100 + 20 + 30

### 2.3.2 Grönråg som bete utan eller med rajgräs

Syftet var att undersöka ekologisk odling av grönråg med eller utan rajgräs (westerwoldiskt, italienskt, engelskt) och med luddvicker till bete/grovfoderskörd. Demonstrationsodlingen såddes den 29 april 2022 på skiftet Brunnsgärdet, planen framgår i tabell 3. Förfrukten var tredjeårsvall och gödslades innan sådd med 20 ton/ha nötdjupströbädd den 31 mars. Demonstrationen skördades och gradering för botanisk sammansättning utfördes den 11 juli, den 9 augusti och den 26 augusti.



*Bild 3. Inför första skördetidpunkt den 11 juli 2022, vårkorn samt grönråg utan rajgräs.*

*Tabell 3. Plan för demonstrationsodling med grönråg utan och med rajgräs*

Led	Sorter	Utsäde kg/ha
Vårkorn	Anneli	160
Grönråg	Humbolt	160
Grönråg + Westerwoldiskt rajgräs	Humbolt    Attain	100 + 20
Grönråg + Italienskt rajgräs	Humbolt    Danergo	100 + 20
Grönråg + Engelskt rajgräs	Humbolt    SW Birger	100 + 20
Grönråg + Luddvicker	Humbolt    Rea	100 + 30

### 3. Resultat



*Bild 4. Grönrågens höjd och utveckling den 10 maj 2021.*

## 3.1 Fältförsök med ts-avkastning och näringsvärde

### 3.1.1 Helsädesskörd hösten 2020

Helsädesskörden hösten 2020 visade på stora skillnader i ts-avkastning mellan grödorna. Av tabell 4 framgår att den störst avkastande grödan var havre följt av westerwoldiskt rajgräs. Därefter följde grönråg och vårkorn, som hade större avkastning än rågvete, höstvetete och höstkorn. Dessa tre grödor hade en större andel ogräs i beståndet. Det som skiljer mellan såtidpunkterna var att augustisådden gav mindre avkastning, men också betydligt mindre andel ogräs. Det var havre, westerwoldiskt rajgräs och grönråg som hade minst andel ogräs vid båda såtidpunkterna. Näringsvärde för grönmassa för grönråg, havre och westerwoldiskt rajgräs framgår i tabell 8–9.

Tabell 4. Ts-avkastning helsädesskörd den 1 och den 19 oktober samt insådd art i % 2020 (n=3)

Gröda	Skörd 1 oktober		Skörd 19 oktober	
	Insådd art, %	Avkastning, kg ts/ha	Insådd art, %	Avkastning, kg ts/ha
Grönråg	94	1 730 <sup>c</sup>	97	1 580 <sup>c</sup>
Havre	98	3 620 <sup>a</sup>	100	2 640 <sup>a</sup>
Höstkorn	27	240 <sup>d</sup>	91	520 <sup>d</sup>
Höstvetete	62	750 <sup>d</sup>	93	250 <sup>d</sup>
Rågvete	60	740 <sup>d</sup>	92	200 <sup>d</sup>
Vårkorn	68	1 520 <sup>c</sup>		
W.w. rajgräs	87	2 600 <sup>b</sup>	99	2 140 <sup>b</sup>
SEM		99,7		97,3
P-värde		<0,001		<0,001

Olika bokstäver (<sup>a</sup>, <sup>b</sup>, <sup>c</sup> och <sup>d</sup>) bredvid ts-avkastning visar statistisk signifikans mellan behandlingar ( $P < 0,05$ ). SEM=standardfel av medelvärdet.



Bild 5–6. Helsädesskörd av grönråg och westerwoldiskt rajgräs den 19 oktober 2020.



*Bild 7. Helsädesskörd av havre den 19 oktober 2020.*

### 3.1.2 Grovfoderstrategi med helsädes-, återväxt- och vallskörd

Planttätheten våren 2021 för grönråg, rågvete och för såtidpunkt september i höstvete var 96–100 %. Höstvete med såtidpunkt augusti hade 93% i planttäthet men den var endast 60 % för såtidpunkten juli. För westerwoldiskt rajgräs var planttätheten 37 %. Av höstkorn fanns endast enstaka plantor kvar för såtidpunkt juli och en svag planttäthet på 39 % för såtidpunkt augusti. Vårkorn och havre frös bort under vintern.

I tabell 5 redovisas andel insådd art, klöverandel och avkastning för de led som skördats som helsäd. Störst helsädesavkastning gav rågvete med såtidpunkt september med 5 820 kg ts/ha. Följt av rågvete med såtidpunkt augusti med 5 170 kg ts/ha och sedan grönråg med såtidpunkt september med 3 570 kg ts/ha. För grödorna grönråg, höstvete och rågvete hade såtidpunkt september en större ts-avkastning jämfört med tidigare såtidpunkter.

Vid återväxtskörden den 25 augusti gav grönrågen störst ts-avkastning (4 070 till 4 260 kg ts/ha) vid alla tre såtidpunkter jämfört med övriga grödor. Den botaniska analysen av återväxten visade att det fanns kvar grönråg och westerwoldiskt rajgräs med en andel upptill 25 % i dessa försöksled. Klöverandelen i återväxtskörden blev högre efter rågvete och höstvete med kring 60 % jämfört med övriga grödor mellan 40-50 %.

Högst totalavkastning gav rågvete följt av grönråg. Senare såtidpunkter gav generellt större totalskörd för de spannmålsgrödor som normalt sås på hösten.

Tabell 5. Ts-avkastning helsädes-, återväxt-, och totalskörd 2021 samt insådd art % och klöverandel % (n=3)

Gröda	Såtidpunkt	Skörd maj-juni 2021		Återväxtskörd 2021		Total 2021
		Insådd art, %	Avkastning kg ts/ha	Klöverandel, %	Avkastning kg ts/ha	Avkastning, kg ts/ha
Grönråg	Juli	99	1 710 <sup>b</sup>	42	4 260	5 970 <sup>b</sup>
Grönråg	Aug	100	2 230 <sup>b</sup>	48	4 070	6 300 <sup>b</sup>
Grönråg	Sept	100	3 570 <sup>a</sup>	53	4 200	7 770 <sup>a</sup>
Havre	Juli	0		38	4 100 <sup>a</sup>	4 100 <sup>a</sup>
Havre	Aug	0		42	2 800 <sup>b</sup>	2 800 <sup>b</sup>
Höstkorn	Juli	4		48	2 420	2 420
Höstkorn	Aug	0		42	2 920	2 920
Höstvete	Juli	4	60 <sup>c</sup>	46	2 960	3 020 <sup>c</sup>
Höstvete	Aug	50	1 610 <sup>b</sup>	60	2 910	4 530 <sup>b</sup>
Höstvete	Sept	70	2 210 <sup>a</sup>	60	3 490	5 700 <sup>a</sup>
Rågvete	Juli	95	3 280 <sup>b</sup>	61	3 450	6 730 <sup>b</sup>
Rågvete	Aug	95	5 170 <sup>a</sup>	63	2 790	7 970 <sup>ab</sup>
Rågvete	Sept	99	5 820 <sup>a</sup>	68	2 890	8 710 <sup>a</sup>
Vårkorn	Juli	0		47	2 960	2 960
W.w. rajgr.	Juli	97	2 670	44	3 040 <sup>a</sup>	5 710
W.w. rajgr.	Aug	97	2 730	48	2 850 <sup>b</sup>	5 580

Olika bokstäver (<sup>a, b och c</sup>) bredvid avkastning kg ts/ha visar statistisk signifikans mellan såtidpunkter för respektive gröda ( $P < 0,05$ ).



Bild 8–9. Grönrågens bestånd och utveckling vid skörd den 31 maj 2021.



*Bild 10–11. Återväxtskörd den 25 augusti 2021 samt första vallskörden den 6 juni 2022.*

Av tabell 6 framgår total grovfoderproduktion för perioden från höst 2020 till och med första vallskörd 2022 samt klöverandelen vid två olika tillfällen. Första vallskörden 2022 varierade klöverandelen mellan 20–35 % och ts-avkastningen från 4 810 till 5 580 kg ts/ha.

Rågvete och grönråg gav större total ts-avkastning vid sådd i september jämfört med sådd i juli och augusti. Medan för havre och westerwoldiskt rajgräs gav sådd i juli största avkastningen. Skillnaderna var inte signifikanta emellan dessa alternativ, rågvete hade total ts-avkastning på 13 990 kg ts/ha, grönråg 13 080 kg ts/ha, westerwoldiskt rajgräs 13 270 kg ts/ha och havre 13 240 kg ts/ha. Större avkastning i höstsåden påverkade inte klöverandelen negativt utan vid gradering den 4 maj hade grönråg, höstvetete och rågvete med såtidpunkt september högst andel klöver.

Tabell 6. Ts-avkastning första vallskörden 2022 och totala grovfoderskörden 2020–2022 samt klöverandel % vid gradering den 4 maj och vid skörd den 6 juni 2022 (n=3)

Gröda	Såtidpunkt	Gradering		Första skörd 2022		Total- grovfoder
		4 maj klöver %	6 juni klöver %	avkastning, kg ts/ha	avkastning, kg ts/ha	
Grönråg	Juli	32 <sup>cd</sup>	33 <sup>ab</sup>	4 840 <sup>dde</sup>	12 550 <sup>b</sup>	
Grönråg	Aug	35 <sup>bc</sup>	33 <sup>ab</sup>	4 870 <sup>de</sup>	12 740 <sup>b</sup>	
Grönråg	Sept	40 <sup>a</sup>	35 <sup>a</sup>	5 310 <sup>abcd</sup>	13 080 <sup>ab</sup>	
Havre	Juli	22 <sup>f</sup>	20 <sup>c</sup>	5 520 <sup>a</sup>	13 240 <sup>ab</sup>	
Havre	Aug	23 <sup>ef</sup>	30 <sup>b</sup>	5 580 <sup>a</sup>	11 020 <sup>c</sup>	
Höstkorn	Juli	27 <sup>de</sup>	30 <sup>b</sup>	5 460 <sup>ab</sup>	8 130 <sup>e</sup>	
Höstkorn	Aug	27 <sup>de</sup>	33 <sup>ab</sup>	5 410 <sup>abc</sup>	8 850 <sup>de</sup>	
Höstvete	Juli	27 <sup>de</sup>	30 <sup>b</sup>	5 220 <sup>abcde</sup>	8 990 <sup>de</sup>	
Höstvete	Aug	32 <sup>cd</sup>	33 <sup>ab</sup>	4 980 <sup>bcde</sup>	9 760 <sup>d</sup>	
Höstvete	Sept	40 <sup>a</sup>	35 <sup>a</sup>	5 150 <sup>abcde</sup>	10 850 <sup>c</sup>	
Rågvete	Juli	32 <sup>cd</sup>	33 <sup>ab</sup>	5 000 <sup>bcde</sup>	12 470 <sup>b</sup>	
Rågvete	Aug	35 <sup>bc</sup>	32 <sup>ab</sup>	4 810 <sup>e</sup>	12 980 <sup>ab</sup>	
Rågvete	Sept	40 <sup>a</sup>	35 <sup>a</sup>	5 280 <sup>abcde</sup>	13 990 <sup>a</sup>	
Vårkorn	Juli	28 <sup>d</sup>	30 <sup>b</sup>	5 270 <sup>abcde</sup>	9 750 <sup>d</sup>	
W.w. rajgr.	Juli	37 <sup>ab</sup>	30 <sup>b</sup>	4 960 <sup>cde</sup>	13 270 <sup>ab</sup>	
W.w. rajgr.	Aug	37 <sup>ab</sup>	33 <sup>ab</sup>	4 960 <sup>de</sup>	12 670 <sup>b</sup>	
SEM		1,6	1,7	170	490	
P-värde		>0,0001	0,0001	0,0298	>0,0001	

Olika bokstäver (<sup>a, b, c osv</sup>) bredvid klöver % och avkastning kg ts/ha visar statistisk signifikans mellan behandlingar ( $P < 0,05$ ). SEM=standardfel av medelvärdet.

### 3.1.3 Strategi med helsäd, tröskning och vallskörd

Av tabell 7 framgår avkastning av helsäd, vid tröskning och vallskörd. Skörd av helsäd på hösten samma år som sådden skedde i juli och augusti minskade kärnavkastning vid tröskning och synligt påverkades kärnstorleken. Det blev betydligt mindre kärnor vid sådd i juli eller augusti jämfört med såtidpunkt september. Grönråg hade signifikant större kärnavkastning i såtidpunkt september (5 120 kg vid 15% vh/ha) jämfört med tidigare tidpunkterna (3 010, 1940 kg vid 15% vh/ha), tabell 7. Rågvete hade en kärnavkastning på 4 810 kg vid 15% vh/ha för såtidpunkt september och ingen signifikant skillnad mot tidpunkt augusti men mindre avkastning i juli med 1 870 kg vid 15% vh/ha.





Bild 12-13. Tröskning av grönråg, rågvete och höstvete den 23 juli 2021.

Tabell 7. Ts-avkastning helsädesskörd oktober 2020, kärnavkastning den 23 juli 2021, marktäckning vår vall, klöverandel den 4 maj och första vallskörd den 6 juni 2022 (n=3)

Gröda	Såtidpunkt	Helsäd avkastning, kg ts/ha	Trösk avkastning, kg vid 15% vh/ha	Marktäckning vår vall, %	Gradering 4 maj klöver %	Första vallskörd avkastning, kg ts/ha
Grönråg	Juli	1 730	1 940 <sup>b</sup>	83 <sup>abc</sup>	23 <sup>c</sup>	4 460 <sup>d</sup>
Grönråg	Aug	1 580	3 010 <sup>b</sup>	93 <sup>a</sup>	38 <sup>ab</sup>	5 190 <sup>bc</sup>
Grönråg	Sept		5 120 <sup>a</sup>	92 <sup>ab</sup>	45 <sup>a</sup>	5 370 <sup>ab</sup>
Höstkorn	Juli	240	0	88 <sup>abc</sup>	27 <sup>bc</sup>	4 930 <sup>cd</sup>
Höstkorn	Aug	520	0	77 <sup>cd</sup>	30 <sup>bc</sup>	5 450 <sup>ab</sup>
Höstvete	Juli	750	0	82 <sup>bc</sup>	25 <sup>c</sup>	5 170 <sup>bc</sup>
Höstvete	Aug	250	0	68 <sup>d</sup>	30 <sup>bc</sup>	5 150 <sup>bc</sup>
Höstvete	Sept		850	90 <sup>ab</sup>	35 <sup>abc</sup>	5 680 <sup>a</sup>
Rågvete	Juli	740	1 870 <sup>b</sup>	88 <sup>abc</sup>	30 <sup>bc</sup>	5 180 <sup>bc</sup>
Rågvete	Aug	200	4 460 <sup>a</sup>	93 <sup>a</sup>	38 <sup>ab</sup>	5 340 <sup>ab</sup>
Rågvete	Sept		4 810 <sup>a</sup>	93 <sup>a</sup>	47 <sup>a</sup>	5 330 <sup>ab</sup>
SEM				3,4	4,0	170
P-värde				0,0006	0,0053	0,0078

Olika bokstäver (<sup>a, b och c</sup>) bredvid trösk avkastning visar statistisk signifikans mellan såtidpunkter för respektive gröda ( $P < 0,05$ ). Olika bokstäver (<sup>a, b, c och d</sup>) bredvid marktäckning, klöver % och avkastning kg ts/ha visar statistisk signifikans mellan behandlingar ( $P < 0,05$ ). SEM=standardfel av medelvärdet.

Vid gradering av klöverandel den 4 maj var andelen högst i rågvete och grönråg med såtidpunkt september med 47 % respektive 45 %. Skillnader i rödklöverandel minskade vid första vallskörden mellan grödorna och varierade mellan 30–35 %, men det var ingen signifikant skillnad mellan behandlingarna. Första vallskörden

blev större ts-avkastning för såtidpunkt september jämfört med juli, främst i grödorna grönråg och höstvet.

### 3.1.4 Näringsinnehåll i samband med skörd helsäd hösten 2020

Näringsinnehåll för grönmassa redovisas i tabell 8 för skörd den 1 oktober 2020 och i tabell 9 för skörd den 19 oktober 2020. Utvecklingsstadium för grönråg var bestockning vid båda skördetidpunkterna. Havre och rajgräs var i axgång den 1 oktober samt i stråskjutning vid den 19 oktober.

Ts-halten var låg för alla grödor vid skörd i oktober och allra lägst vid skörden den 19 oktober. Nivån låg då mellan 13–15 % i ts och mellan 15–22 % i ts den 1 oktober.

Smältbarheten i VOS-värde för grönråg 79 % jämfört med havre och westerwoldiskt rajgräs på 65 % respektive 67 % vid skörd den 1 oktober. Detta avspeglar sig även i fiberhalten med 531 g/kg ts för grönråg, 578 g/kg ts för havre samt 568 g/kg ts för rajgräs. Högst halt vattenlösliga kolhydrater och lägst råproteinhalt var i havre vid båda skördetidpunkterna jämfört med grönråg och rajgräs. Den 19 oktober skiljde smältbarheten (VOS-värdet) mindre mellan grödorna, 83 % i grönråg, 81 % i rajgräs och 79 % i havre, tabell 9.

Smältbarheten för grönråg var snarlik med VOS-värde på 82 % vid de två skördetidpunkterna den 19 oktober och den 31 maj, dock var skillnaden stor för proteinhalten med 204 g/kg ts i oktober jämfört med 108–120 g/kg ts i maj.

Tabell 8. Näringsinnehåll grönmassaprover vid skörd den 1 oktober 2020 för grönråg, havre, westerwoldiskt rajgräs (n=3)

	Grönråg		Havre		W.w. rajgräs	
	Medelvärde	STD AV	Medelvärde	STD AV	Medelvärde	STD AV
Ts, %	19,8	0,7	22,2	1,0	15,3	1,1
Aska, g/kg ts	74	5,5	52	5,7	88	6,8
Råprotein, g/kg ts	146	5,1	96	20,7	148	20,1
aNDF, g/kg ts	531	22,1	578	23,3	568	16,7
Glukos, g/kg ts	16	1,4	40	5,1	24	2,3
Fruktos, g/kg ts	34	4,9	54	6,9	25	2,9
Sackaros, g/kg ts	36	3,5	42	7,2	37	3,9
Fruktan, g/kg ts	101	13,3	103	9,0	77	14,6
Summa gluk/frukt/ sacr, g/kg ts	87	9,7	136	12,2	85	7,8
WSC, g/kg ts	188	22,2	239	21,0	162	22,1
VOS 96 h, %	79	0,3	65	0,3	67	3,2



Bild 14–15. Grönrågens utveckling från 24 maj till 31 maj 2021.

Tabell 9. Näringsinnehåll grönmassaprover vid skörd den 19 oktober 2020 för grönråg, havre och westerwoldiskt rajgräs (n=3)

	Grönråg		Havre		W.w. rajgräs	
	Medelvärde	STD AV	Medelvärde	STD AV	Medelvärde	STD AV
Ts, %	15,2	1,2	15,4	0,3	13,0	0,2
Aska, g/kg ts	94	8,3	82	4,5	105	5,6
Råprotein, g/kg ts	204	29,5	172	11,1	216	11,8
aNDF, g/kg ts	478	12,4	475	24,0	505	11,9
Glukos, g/kg ts	24	5,0	39	4,7	30	2,2
Fruktos, g/kg ts	54	3,4	43	9,5	59	4,1
Sackaros, g/kg ts	42	14,4	78	15,6	34	9,1
Fruktan, g/kg ts	80	14,7	65	16,1	64	2,1
Summa gluk/frukt/ sacr, g/kg ts	120	20,7	159	27,1	124	11,9
WSC, g/kg ts	200	35,1	224	42,2	188	13,8
VOS 96 h, %	83	0,7	79	1,1	81	0,5

### 3.1.5 Näringsinnehåll i samband med skörd helsäd vår 2021

Näringsinnehåll för grönmassa vid skörd 2021 redovisas i tabell 10. Vid skörd den 31 maj 2021 var grönrågen i utvecklingsstadiet hälften av axet framme till hela axet ur holk (DC 55–59) och med en ts-halt på 19–23 %. När övriga grödor skördades den 14 juni var höstvetete i stadiet i ett småax just synligt (DC 51), rågvete i stadiet pågående blomning (DC 65) med ts-halt 28–30 % och westerwoldiskt rajgräs i stadiet tre fjärdedelar av axet framme (DC 57) och med ts-halt på 25 %.

Smältbarheten VOS-värde var 82 % för grönråg och 79 % för rågvete för såtidpunkterna juli och augusti. Såtidpunkt september hade 3–4 % lägre halt smältbarhet i bägge grödorna jämfört med juli och augusti. Höstvetete och

westerwoldiskt rajgräs hade lägre smältbarhet än grönråg. För vattenlösliga kolhydrater var det mindre skillnader mellan grödor och såtidpunkt (242 till 272 g/kg ts) förutom för grönråg med såtidpunkt september med 206 g/kg ts. Fiberhalten i höstvetet avvek med lägre halt på 460 g/kg ts medan övriga grödor låg på 546 till 560 g/kg ts samt grönråg med såtidpunkt september låg något högre på 597 g/kg ts.

Smältbarheten för grönråg var hög och snarlik vid skörd såväl vår som höst. Dock var skillnaden stor för proteinhalten med 204 g/kg ts i oktober jämfört med 108–120 g/kg ts i maj.

Tabell 10. Näringsinnehåll grönmassaprover vid skörd den 31 maj för grönråg, den 14 juni för westerwoldiskt rajgräs, rågvete och höstvete 2021. Medelvärde för tre upprepningar per såtidpunkt (n=3)

	Grönråg						Westerwoldiskt rajgräs			
	Juli		Augusti		September		Juli		Augusti	
	Medelvärde	STD AV	Medelvärde	STD AV	Medelvärde	STD AV	Medelvärde	STD AV	Medelvärde	STD AV
Ts, %	22,9	1,3	20,5	0,2	19,1	0,3	24,7	0,4	24,2	0,4
Aska, g/kg ts	45	1,8	49	5,9	55	1,8	51	1,3	53	0,7
Råprotein, g/kg ts	108	14,5	120	4,6	116	2,9	94	9,9	104	10,3
aNDF, g/kg ts	559	11,7	548	19,1	597	3,8	546	7,6	560	6,0
Glukos, g/kg ts	60	4,5	63	6,3	59	1,2	40	1,8	40	0,7
Fruktos, g/kg ts	54	1,5	59	5,2	55	0,7	38	6,3	39	2,3
Sackaros, g/kg ts	53	9,9	52	13,7	52	1,0	47	13,3	50	9,2
Fruktan, g/kg ts	84	15,7	68	4,2	40	2,8	144	8,3	129	19,9
Summa gluk/frukt/ sacr, g/kg ts	167	11,2	174	15,7	165	2,9	125	21,0	130	11,0
WSC, g/kg ts	252	15,0	242	19,7	206	2,3	269	14,3	259	11,4
VOS 96 h, %	82	3,5	82	2,0	78	1,5	71	4,6	70	4,1

Tabell 10. fortsättning med rågvete och höstvete

	Juli		Rågvete Augusti		September		Höstvete September	
	Medelvärde	STD AV	Medelvärde	STD AV	Medelvärde	STD AV	Medelvärde	STD AV
	Ts, %	30,3	0,4	28,4	0,6	25,2	0,3	24,0
Aska, g/kg ts	35	1,0	36	2,0	46	3,1	66	3,6
Råprotein, g/kg ts	81	8,2	82	7,6	90	6,3	118	5,5
aNDF, g/kg ts	553	5,0	556	14,9	556	2,8	460	11,8
Glukos, g/kg ts	49	1,0	50	1,2	50	2,5	38	1,9
Fruktos, g/kg ts	55	5,4	57	4,0	52	2,5	44	1,1
Sackaros, g/kg ts	55	12,4	53	12,6	58	2,7	55	2,1
Fruktan, g/kg ts	112	17,3	111	14,9	89	5,0	134	30,4
Summa gluk/frukt/ sacr, g/kg ts	160	17,0	161	14,3	159	2,8	138	5,0
WSC, g/kg ts	272	2,7	271	15,7	248	6,6	272	32,5
VOS 96 h, %	79	2,7	79	1,1	76	2,0	74	1,5

## 3.2 Ensilering

### 3.2.1 Näringsanalys av förtorkad grönmassa grönråg

Innan ensilering av grönråg i maj 2021 togs prover efter förtorkning av grönmassan för analys. Resultaten av analyserna redovisas i tabell 11. Grönrågens ts-halt var emellan 19–23 % vid skörd och efter förtorkning vid provtagningen var den 35-40 %. Såtidpunkt juli hade högre medelvärde för ts-halt, vattenlösliga kolhydrater, smältbarhet (VOS) samt lägre råprotein- och fiberhalt jämfört med såtidpunkterna augusti och september.

Tabell 11. Näringsinnehåll i förtorkad grönmassa grönråg, medelvärde såtidpunkter juli, augusti och september 2021 (n=3)

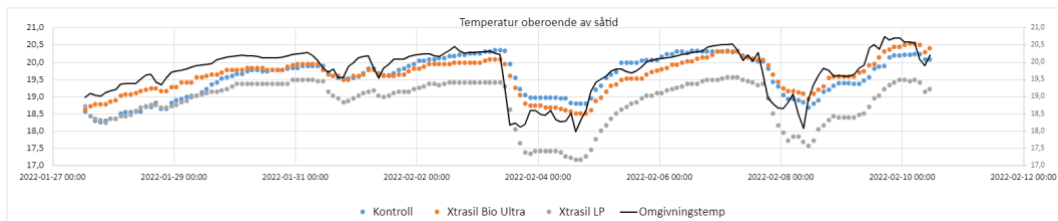
	Grönråg, förtorkad grönmassa					
	Juli		Augusti		September	
	Medelvärde	STD AV	Medelvärde	STD AV	Medelvärde	STD AV
Ts, %	41,3	6,15	36,4	2,64	37,0	1,43
Aska, g/kg ts	48	0,6	50	1,5	58	0,5
Råprotein, g/kg ts	118	7,2	128	4,2	131	5,4
aNDF, g/kg ts	538	10,1	549	11,1	583	8,8
Glukos, g/kg ts	90,3	1,80	84,4	11,40	83,3	0,67
Fruktos, g/kg ts	98,1	4,21	88,8	10,51	78,8	1,57
Sackaros, g/kg ts	7,9	0,37	7,7	1,08	7,3	0,38
Fruktan, g/kg ts	67,6	10,36	48,5	6,44	27,2	1,38
Summa gluk/frukt/ sacr, g/kg ts	196,3	2,89	180,9	22,97	169,4	2,57
WSC, g/kg ts	263,9	13,13	229,4	28,81	196,6	3,67
VOS 96 h, %	84	1,0	81	1,2	79	0,7

### 3.2.2 Lagringsstabilitet och ts-förluster

Ts-halten i ensilaget och ts-förlusterna under ensilering skilde sig inte åt mellan grödorna med samma tillsatsmedel eller mellan tillsatsmedelsbehandlingarna inom samma gröda. Grönrågen hade längre lagringsstabilitet med 12,8 dagar jämfört med havrehelsäden och westerwoldiskt rajgräs med 9 respektive 8 dagar. I jämförelsen över tillsatsmedel framgår det att lagringsstabiliteten förbättrades när tillsatsmedel användes.

Ts-förlusterna under ensileringen var mindre för Xtrasil LP med 4,2 % än för kontrollet 5,5 % och Xtrasil Bio Ultra 5,3 %.

Lagringsstabiliteten vid ensilering av grönråg den 31 maj 2021 var stabil för samtliga behandlingar. Det var endast mindre skillnader i temperatur jämfört med omgivningstemperaturen, figur 1. För behandling grönråg med såtidpunkt september utan tillsatsmedel var det en kort period med mer än två graders ökning mot omgivningstemperatur. Medelvärde för såtidpunkter var ts-förlusterna utan tillsatsmedel 6,8 % och med tillsatsmedel Xtrasil Bio Ultra och Xtrasil LP 5,3 % respektive 4,5 %.



Figur 1. Temperaturkurva för gröda grönråg skörd den 31 maj 2021 för utan tillsatsmedel (kontroll) och med tillsatsmedel (Xtrasil Bio Ultra, Xtrasil LP) oberoende av såtidpunkt (juli, augusti, september) i förhållande till omgivningstemperatur.

### 3.2.3 Ensileringen höst 2020 och vår 2021

Resultaten från ensileringsstudien den för skörd den 1 oktober presenteras i tabell 12. Ts-halten efter ensilering för grönråg 21,6 %, havre 23,6 % samt westerwoldiskt rajgräs 17,5 %. Vattenlösliga kolhydrater blev högre när tillsatsmedel Xtrasil LP tillfördes jämfört med kontroll och Xtrasil Bio Ultra. De främsta skillnaderna var högre halter glukos, fruktos och sackaros. Havren hade högre halt glukos, fruktos och sackaros men lägre för fruktan än grönråg och rajgräs.

Resultaten från ensileringsstudien för skörd den 19 oktober presenteras i tabell 13. Ts-halterna var mycket låga (kring 13 %) och i samband med skörd var det frost i grödorna. Leden med tillsatsmedlet Xtrasil LP hade högre halt vattenlösliga kolhydrater och lägre halt etanol jämfört med kontroll och Xtrasil Bio Ultra. För westerwoldiskt rajgräs med Xtrasil LP var halten 118 g/kg ts för fruktos jämfört med kontroll och Xtrasil Bio Ultra som halten var 1,5 g/kg ts. Westerwoldiskt rajgräs hade högre halter vattenlösliga kolhydrater men större variation mellan behandlingarna jämfört med grönråg.

Resultaten från ensileringsstudien den för skörd den 31 maj presenteras i tabell 14. Ts-halterna varierade mellan 35–39 % mellan behandlingarna. Ts-halterna för grönråg låg på 35,2 % i maj, för skörd den 1 oktober på 21,6 % (tabell 12) och den 19 oktober på 13,7 % (tabell 13). Halten vattenlösliga kolhydrater i ensilage var betydligt högre vid ensilering i maj jämfört med ensilering på hösten. Halterna glukos, fruktos och sackaros blev lägre för såtidpunkt september jämfört med juli



och augusti. Behandlingarna med Xtrasil LP hade högre halt vattenlösliga kolhydrater liksom ensilering den 1 och 19 oktober året innan jämfört med kontroll och Xtrasil Bio Ultra, men variationerna var stora inom behandlingarna.

Tabell 12. Sammanställning analysresultat ensilageprover grönråg, havre och westerwoldiskt rajgräs vid skörd den 1 oktober 2020

	Tillsatsmedel (n=9)						Gröda (n=9)					
	Kontroll		Xtrasil Bio Ultra		Xtrasil LP		Grönråg		Havre		Westerwoldiskt rajgräs	
	Medelvärde	STD AV	Medelvärde	STD AV	Medelvärde	STD AV	Medelvärde	STD AV	Medelvärde	STD AV	Medelvärde	STD AV
Ts, %	20,9	2,8	20,9	2,8	20,9	2,8	21,6	0,5	23,6	0,4	17,5	1,0
Glukos, g/kg ts	4,2	4,6	6,7	7	15,7	15,9	2,6	1,4	20,1	13,1	3,6	3,7
Fruktos, g/kg ts	1,4	0,01	1,4	0,01	28,9	22,6	3,9	7,4	16,6	26,1	11,3	15,9
Sackaros, g/kg ts	1,6	0,54	1,7	0,67	2,3	1,72	1,4	0,01	2,8	1,6	1,4	0,01
Fruktan, g/kg ts	34,6	4,7	35,0	4,9	34,7	7,2	36,4	1,5	28,4	1,9	39,4	4,3
Summa gluk/ frukt/ sac, g/kg ts	7,2	5,0	9,5	7,6	46,9	38,4	7,9	8,7	39,5	40,2	16,2	19,6
WSC, g/kg ts	41,8	3,9	44,4	4,3	81,6	34,0	44,3	9,3	67,9	38,6	55,7	20,3
pH	3,89	0,05	3,87	0,05	4,08	0,09	3,93	0,06	3,90	0,12	4,01	0,14
Mjölksyra, % av ts	11,4	2,0	12,4	1,7	9,9	1,7	11,8	0,9	9,1	1,3	12,7	1,7
Ättiksyra, % av ts	3,2	0,4	3,4	0,4	2,5	1,5	3,6	1,0	2,7	0,7	2,7	0,9
Etanol, % av ts	0,61	0,51	0,58	0,13	0,20	0,05	0,36	0,14	0,56	0,56	0,48	0,23

Tabell 13. Sammanställning analysresultat ensilageprover grönrag och westerwoldiskt rajgräs vid skörd den 19 oktober 2020

	Tillsatsmedel (n=6)						Gröda (n=9)			
	Kontroll		Xtrasil Bio Ultra		Xtrasil LP		Grönrag		Westerwoldiskt rajgräs	
	Medelvärde	STD AV	Medelvärde	STD AV	Medelvärde	STD AV	Medelvärde	STD AV	Medelvärde	STD AV
Ts, %	13,3	0,42	13,4	0,49	13,4	0,35	13,7	0,09	13,0	0,19
Glukos, g/kg ts	1,5	0,01	2,4	1,66	12,4	12,4	1,5	0,01	9,3	10,9
Fruktos, g/kg ts	1,5	0,01	1,5	0,01	59,8	64,1	1,5	0,01	40,4	58,5
Sackaros, g/kg ts	2,3	1,4	2,3	1,3	2,3	1,2	3,1	1,3	1,5	0,02
Fruktan, g/kg ts	38,2	3,1	38,9	3,6	37,9	3,5	37,2	2,1	39,4	3,9
Summa gluk/frukt/ sacr, g/kg ts	5,3	1,3	6,1	1,7	74,5	75,4	6,1	1,2	51,2	69,1
WSC, g/kg ts	43,6	3,2	44,9	3,4	112,4	76,0	43,3	2,8	90,6	68,4
pH	3,89	0,03	3,91	0,03	4,06	0,09	3,93	0,06	3,98	0,12
Mjölksyra, % av ts	19,8	0,4	19,8	0,8	17,6	1,3	19,4	0,9	18,7	1,7
Ättiksyra, % av ts	3,4	0,3	3,5	0,3	2,9	1,0	3,5	0,5	3,0	0,7
Etanol, % av ts	0,54	0,18	0,88	0,16	0,27	0,01	0,62	0,32	0,51	0,25

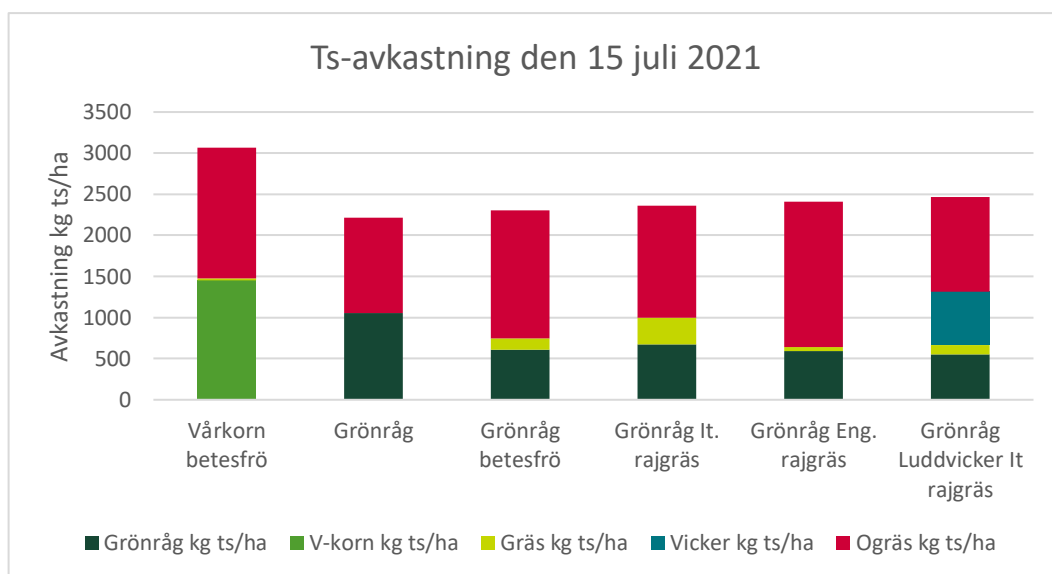
Tabell 14. Sammanställning analysresultat ensilageprover grönråg vid skörd den 31 maj 2021

	Tillsatsmedel (n=9)						Såtidpunkt (n=9)					
	Kontroll		Xtrasil Bio Ultra		Xtrasil LP		Juli		Augusti		September	
	Medelvärde	STD AV	Medelvärde	STD AV	Medelvärde	STD AV	Medelvärde	STD AV	Medelvärde	STD AV	Medelvärde	STD AV
Ts, %	35,2	0,03	36,6	0,05	37,1	0,04	35,1	0,02	38,8	0,06	34,9	0,02
Glukos, g/kg ts	35	15,2	43	13,7	61	14,2	51	15,5	57	14,2	32	14,6
Fruktos, g/kg ts	58	42,2	54	40,2	62	54,9	76	33,8	68	57,2	30	24,9
Sackaros, g/kg ts	7	4,2	8	4,6	16	5,7	11	5,0	14	6,1	5,9	4,7
Fruktan, g/kg ts	17	2,2	19	2,8	14	2,1	16	2,8	16	3,8	18	2,7
Summa gluk/ frukt/sacr, g/kg ts	99	55,6	105	54,5	139	64,9	137	38,8	139	68,6	67	35,2
WSC, g/kg ts	116	54,1	124	54,2	153	62,8	153	38,1	155	66,2	85	34,0
pH	4,25	0,14	4,05	0,06	4,40	0,05	4,23	0,15	4,22	0,21	4,24	0,18
Mjölksyra, % av ts	6,4	1,3	9,4	3,5	7,7	5,3	7,8	3,3	6,8	4,8	8,8	3,3
Ättiksyra, % av ts	2,3	0,4	2,9	1,8	3,5	2,3	3,1	1,5	2,9	1,9	2,7	1,9
Etanol, % av ts	0,83	0,63	0,62	0,32	0,61	0,61	0,81	0,77	0,50	0,34	0,74	0,38

### 3.3 Demonstrationsförsök Rådde gård, Länghem

#### 3.3.1 Betesvallens ts-avkastning

Innan påsläpp av betesdjuren den 15 juli 2021 bestämdes ts-avkastning och botanisk sammansättning. Vårkornet var i utvecklingsstadium mjölkmodnad och grönrågen i bladstadiet. Grödorna var generellt svaga och en stor andel av biomassan var ogräs, se figur 2 och bild 16. Den svaga avkastningen beror delvis på att jorden blev packad i samband med sådd samt kallt och blött väder efter sådd. Ts-avkastningen för grönråg blev drygt ett ton ts/ha samt för vårkornet 1,5 ton ts/ha. Det italienska rajgräset hade en större ts-avkastning jämför med engelskt rajgräs. Luddvickern var i blom vid skörd och konkurrerade med ogräset och rajgräset. Den 30 augusti inför andra betesomgången var främst rajgräsen som var bra etablerade och grönrågen hade sämre bestånd. Det syntes tydliga tecken på kvävebrist för grödorna genom att det var kraftigare bestånd där djuren gödslat och urinerat under första betesperioden.



Figur 2. Ts-avkastning och botanisk sammansättning grönmassa för vårkorn, grönråg, betesfrö, engelskt rajgräs, italienskt rajgräs eller luddvicker vid skörd den 15 juli.



*Bild 16. Inför första betesomgång den 15 juli 2021, grönråg.*

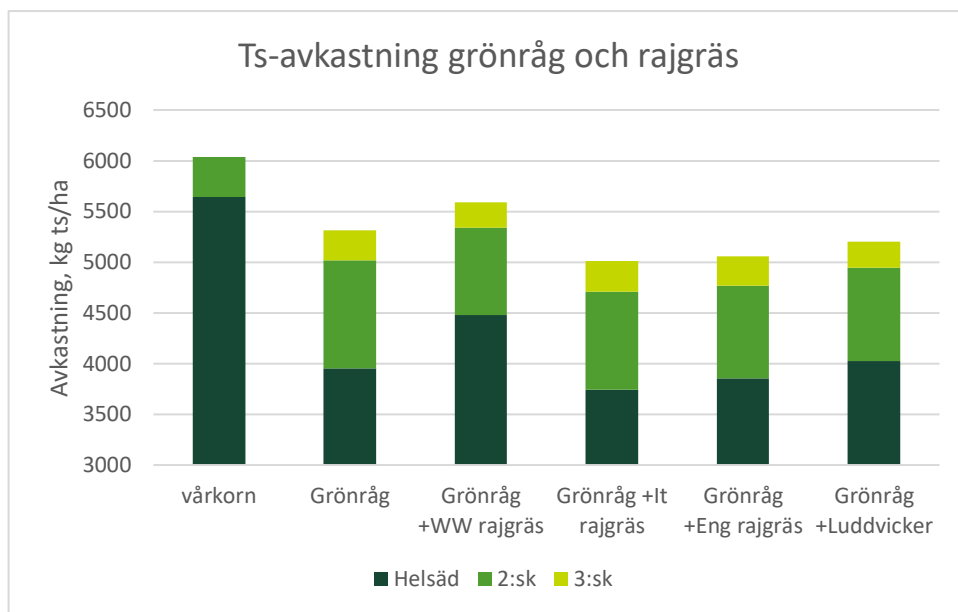


*Bild 17. Inför andra betesomgång den 30 augusti 2021, grönråg och rajgräs, synlig kvävebrist.*

### 3.3.2 Ts-avkastning för vårkorn och grönråg utan eller med rajgräs

Vid första skördetidpunkt (helsäd, figur 3) den 11 juli var vårkornet i begynnande mjölkmodnad och grönrågen i stråskjutning med enstaka ax. Ts-avkastningen var störst i vårkorn med drygt 5 600 kg ts/ha, Leden med grönråg avkastade mellan 3 800 och 4 400 kg ts/ha. Vid den andra skördetidpunkten (2:sk) den 9 augusti blev ts-avkastningen 800 till 1 000 kg ts/ha för leden med grönråg och för vårkornet blev det 400 kg ts/ha. Vid tredje och sista skördetidpunkt (3:sk) den 26 augusti blev avkastningen endast cirka 300 kg ts/ha.

Andelen rajgräs vid första skördetidpunkt var störst för westerwoldiskt rajgräs med 45% och lägst för engelskt rajgräs med 15 %. Vid andra och tredje skördetidpunkt var störst andel rajgräs i leden med italienskt rajgräs med 20 % i andra skörden och 60 % i tredje skörden. Andelen vicker var 40 % vid första skördetidpunkten och 10 % vid andra och tredje skördetidpunkterna.



Figur 3. Ts-avkastning grönmassa för vårkorn, grönråg utan, med rajgräs eller med luddvicker vid skörd den 11 juli (helsäd), den 9 augusti (2:sk) samt den 26 augusti (3:sk).

## 4. Diskussion

Vilken strategi man ska välja för att få mer grovfoder beror på när behovet av grovfoder uppstår. Om en större grovfodermängd behövs samma år under hösten samt sådd kan ske under juli och augusti, har havre som helsäd samt westerwoldiskt rajgräs gett störst ts-avkastning. Om grovfoder behövs dels under hösten, dels tidigt under våren, är grönråg ett alternativ med dess tidiga utveckling och tillväxt på våren. Om man kan planera in grovfoderproduktionen, har sådd vid normal tidpunkt i september med rågvete gett både störst ts-avkastning i mitten på juni samt total grovfoderproduktion i fältförsöket.

Fyra strategier i fältförsöket hade liknande och störst totala ts-avkastningar, skillnaderna var inte signifikanta emellan dessa alternativ, rågvete 13 990 kg ts/ha och grönråg 13 080 kg ts/ha med såtidpunkt september samt westerwoldiskt rajgräs 13 270 kg ts/ha och havre 13 240 kg ts/ha med såtidpunkt juli. Den havre och det westerwoldiska rajgräs som såddes i juli hade dock så låg smältbarhet att det inte är lämplig som enda grovfoder för lakterande kor eller växande ungnöt. Det skördade rågvetet och grönrågen var däremot ett utmärkt foder för dessa djurkategorier. Till såtidpunkt september gödslades totalt 280 kg kväve per hektar och till såtidpunkt juli gödslades totalt 330 kg kväve per hektar. Ekonomiskt sett har kostnaden för sådd i juli varit högre, med ett extra skördetillfälle samt 50 kg kväve/ha mer.

Höstkorn och höstvetete samt delvis vårkorn har inte gett förväntad avkastning i fältförsöket, beroende på kraftiga svampangrepp med följd av svaga bestånd och övervintring. Innan sådd av fältförsöket plöjdes ytan men att ha vårkorn intill försöksplatsen och som förfrukt har gjort att det blev stort tryck av sjukdomar och gräsogräset vitgröe. Ett annat resultat kan ha uppnåtts med annan gröda som förfrukt samt en intensivare strategi med ogräs-, insekts och svampbehandling.



## 5. Slutsats

Störst ts-avkastning av grovfoder på hösten gav sådd av havre och westerwoldiskt rajgräs i juli. Sådd i augusti gav låga ts-halter på skördade grödor i mitten av oktober.

Störst total ts-avkastning för grönråg blev vid såtidpunkt september jämfört med juli och augusti. Grönrågen hade betydligt högre smältbarhet (VOS-värdet 79 %) vid skörd den 1 oktober (med såtidpunkt juli) jämfört med havre (65 %) eller westerwoldiskt rajgräs (67 %). Skillnaden i smältbarheten mellan grödorna minskade för såtidpunkt augusti med skörd den 19 oktober.

Rågvete med såtidpunkt september gav störst avkastning, både kärnavkastning vid tröskning samt i total ts-avkastning vid strategi med helsäd jämfört med tidigare såtidpunkter juli och augusti.

Tillsatsmedlet Xtrasil LP (saltbaserat preparat) gav högre halt vattenlösliga kolhydrater i ensilaget jämfört med utan tillsatsmedel och med tillsatsmedel Xtrasil Bio Ultra (bakteriepreparat) vid alla tre undersökta skördetillfällen.

# Referenser

Hansson, M. (2021). *Odlar grönfoderväxter vid grovfoderbrist*. Examensarbete LIA 1. Biologiska Yrkehögskolan. Skara.

# Tack

Projektet har finansierats av Agroväst mjölkprogram. Tack till Martin Hansson med sitt LIA-arbete i studien; Odlar grönfoderväxter vid grovfoderbrist, som vi haft stor nytta av till rapporten. Dan Claesson, Caroline Dahrén, Stefan Wallin och Göran Schelin för praktiska utförande av fältförsöket och demonstrationer på Rådde gård Länghem.



---

**DISTRIBUTION:**

Sveriges lantbruksuniversitet  
Institutionen för tillämpad  
husdjursvetenskap och välfärd  
Box 234  
532 23 Skara

**[www.slu.se/thv](http://www.slu.se/thv)**

---