



# Sudangräs en möjlighet till mjölkkor?

---

Gustav Karlsson

EX1017 Självständigt arbete i Lantbruksvetenskap, G2E • 15 hp  
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU  
Institutionen för biosystem och teknologi  
Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap  
Lantmästarprogrammet  
Alnarp 2024



# Sudangräs en möjlighet till mjölkkor?

*Sudangrass an opportunity for dairy cows?*

Gustav Karlsson

**Handledare:** Torsten Hörndahl, Sveriges lantbruksuniversitet, Institution för biosystem och teknologi

**Examinator:** Madeleine Magnusson, Sveriges lantbruksuniversitet, Institution för biosystem och teknologi

<b>Omfattning:</b>	15 hp
<b>Nivå och fördjupning:</b>	G2E
<b>Kurstitel:</b>	Självständigt arbete i lantbruksvetenskap
<b>Kurskod:</b>	EX1017
<b>Program/utbildning:</b>	Lantmästarprogrammet
<b>Kursansvarig inst.:</b>	Institutionen för biosystem och teknologi
<b>Utgivningsort:</b>	Alnarp
<b>Utgivningsår:</b>	2024

**Nyckelord:** Sudangräs, Foder, Mjölkkor

**Sveriges lantbruksuniversitet**

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap  
Institutionen för biosystem och teknologi

# Sammanfattning

Odling av sudangräs förekommer i Europa, men är betydligt större i USA och främst i torrare delar som Kalifornien och Texas. Sudangräs vattenbehov är mycket lågt och behöver mindre mängd vatten än majs. Sudangräs kan användas som ensilage, hö och bete att utfodra mjölkkor och dikor med. Dock behöver man vara försiktig vid bete då sudangräs kan innehålla höga halter av vätecyanid. Vid förgiftning av vätecyanid kommer de första symtomen inom ett par minuter. Ofta är händelseförloppet mycket snabbt och djuret avlider inom 45 minuter. Halterna av vätecyanid varierar i sudangräs och är som störst när plantan är ung, torkstressad eller frostskadad. Utöver det finns det högre halter i hybrider mellan sudangräs (*sorghum bicolor* ssp. *Drummondii*) och forage sorghum (*sorghum bicolor* (L.) Moench) då halterna i forage sorghum är högre. Efter höberedning eller ensilage minskas risken eller till och med uteblir, då vätecyanid bryts ned under dessa processer. Hö kan dock vara svårt att göra då torkprocessen är långsam eftersom sudangräs har grova stjälkar likt majs.

Odling av sudangräs är inte möjligt på alla växtplatser om förväntningarna av grödan är måttliga eller höga. Odlingsplatser som bör undvikas är jordar där mo och mjåla utgör de karaktäristiska dragen i jordarten men även andra odlingsplatser som är blöta, kalla och skuggiga. Sådden sker med konventionell såmaskin eller bredsprids på marken. Sudangräs skördas flera gånger under växtsäsongen.

Fodervärdet hos sudangräs beror på när det skördas, precis som för vallensilage där omsättbar energi och råprotein minskar med tiden som grödan växer. Dock ska sudangräs inte skördas allt för tidigt då halterna av vätecyanid då är högre. Sudangräs har högre fiberinnehåll (NDF) än vallensilage. Detta gör att foderkonsumtionen kan påverkas negativt. Omsättbar energi är något lägre än för ett vallensilage av god kvalitet. Detta gör att sudangräs inte kommer att kunna ersätta allt vallensilage i foderstaten till mjölkkor. Att ersätta majsensilage med sudangräs är inte möjligt eftersom näringssammansättningen skiljer sig för mycket. Sudangräs innehåller t.ex. mycket mer NDF och råprotein, medan majs innehåller mycket mer stärkelse och omsättbar energi.

Kostnaden för att producera sudangräs till ensilage är beräknad till 2,07 kr/kg TS. Den beräknade kostanden för majsensilage är 1,95 kr/kg TS vilket är något lägre än den beräknade kostnaden för att producera vallensilage. Kostnaden för att producera vallensilage är beräknad till 2,02 kr/kg TS.

*Nyckelord:* Sudangräs, Foder, Mjölkkor

# Abstract

Cultivation of sudangrass occurs in Europe but is significantly larger in the USA, particularly in drier areas like California, Texas, etc., due to sudangrass's very low water requirement, needing less water than corn. There, sudangrass has been used to feed dairy cows and beef cattle, as silage, hay, and pasture. However, caution must be taken an account on when feeding it, especially as pasture, because it can contain high levels of hydrogen cyanide. In cases of hydrogen cyanide poisoning, the first symptoms appear within a few minutes, and the process is often very rapid, with the cow dying within 45 minutes. Hydrogen cyanide levels vary in sudangrass and are highest when the plant is young, drought-stressed, or damaged by frost. Additionally, there are higher levels in hybrids between sudangrass and forage sorghum, as the levels in forage sorghum are higher. During haymaking or ensiling, the risk is reduced or even eliminated since hydrogen cyanide decays during these processes. However, making hay can be challenging due to the slow drying process, as sudangrass has thick stalks similar to corn.

Cultivation can take place in most growing locations as sudangrass adapts to prevailing conditions, though wet, cold, and shady places should be avoided. Sowing is done with a conventional seeder or broadcast on the ground. Sudangrass is harvested several times during the growing season. The forage value depends on when it is harvested, like grass silage where digestible energy and crude protein decrease as the crop grows. However, sudangrass should not be harvested too early as the hydrogen cyanide levels are higher. The forage value is similar to that of grass silage but with higher NDF, which can negatively affect feed intake. The digestible energy is somewhat lower than that of good-quality grass silage. This means sudangrass cannot replace grass silage in the diet for dairy cows. Replacing corn silage with sudangrass is not possible because the nutrient composition differs too much. For example, sudangrass contains much more NDF and crude protein, while corn contains much more starch and digestible energy.

The cost to produce sudangrass for silage was 2.07 SEK/kg DM, for corn silage was the production cost 1.95 SEK/kg DM, which is slightly lower than the cost to produce grass silage. The cost to produce grass silage is 2.02 SEK/kg DM.

Keywords: Sudangrass, feed, dairy cows

# Förord

Lantmästarprogrammet är ett treårigt kandidatprogram som omfattar 180 högskolepoäng, där studenterna har möjlighet att ta en kandidatexamen inom lantbruksvetenskap eller företagsekonomi. Omfattningen av arbetet är 15 högskolepoäng vilket motsvarar 10 veckors heltidsstudier. När arbetet är färdigställt presenteras det som en skriftlig rapport och muntlig redovisning.

Idén till arbetet om sudangräs uppkom på grund av att torka och torra perioder har blivit mer vanligt. Därför skulle det vara intressant att undersöka om sudangräs kan odlas och användas som grovfoder till mjölkkor i södra Sverige.

Gustav Karlsson

Alnarp, oktober 2024

# Innehållsförteckning

<b>Sammanfattning</b> .....	<b>3</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>4</b>
<b>Förord</b> .....	<b>5</b>
<b>Förkortningar</b> .....	<b>7</b>
<b>1. Inledning</b> .....	<b>8</b>
1.1 Bakgrund .....	8
1.2 Mål .....	8
1.3 Syfte .....	8
1.4 Avgränsningar .....	9
<b>2. Material och metod</b> .....	<b>10</b>
<b>3. Historia</b> .....	<b>11</b>
3.1 Olika varianter av sudangräs .....	11
<b>4. Odlingsförutsättningar</b> .....	<b>13</b>
4.1 Förutsättningar i södra Sverige .....	14
4.2 Vattenbehov .....	15
4.3 Odling och skötsel .....	15
<b>5. Sudangräs som foder</b> .....	<b>18</b>
5.1 Jämförelse med Vall- och Majsensilage .....	18
5.2 Vätecyanid .....	19
<b>6. Foderstat mjölkkor</b> .....	<b>20</b>
6.1 Omsättbar energi (OE) .....	20
6.2 Råprotein .....	21
6.3 NDF .....	22
6.4 Stärkelse .....	22
6.5 Sammanfattning foderstat .....	22
<b>7. Ekonomi</b> .....	<b>23</b>
<b>8. Resultat</b> .....	<b>25</b>
<b>9. Diskussion</b> .....	<b>27</b>
9.1 Slutsats .....	29
<b>Referenser</b> .....	<b>30</b>
<b>Bilagor</b> .....	<b>37</b>

# Förkortningar

SLU	Sveriges lantbruksuniversitet
ECM	Energikorrigerad mjölk
TS	Torrsubstans
NDF	Neutral Detergent Fiber
OE	Omsättbar energi
MJ	Megajoule
ha	Hektar
RP	Råprotein

# 1. Inledning

## 1.1 Bakgrund

Under de senaste åren har nederbörden varit opålitlig och mindre än det normala. Framför allt under 2018 och 2022 då både våren och sommaren var torra men även medeltemperaturen har under perioden 2018-2022 varit över det normala (SMHI u.å.). Detta har påverkat grovfoderproduktionen och lett till grovfoderbrist där många har fått skörda spannmål till grovfoder i stället för kärnskörd (Jordbruksverket 2018; Jordbruksverket 2022). Efter dessa år har många olika tankar gått om hur grovfoderproduktionen skulle stärkas. Det skulle kunna ske med bevattning, odling av majs eller andra torktåliga grödor. Det kan vara olika torktåliga gräsarter som har sitt ursprung i Afrika ”Rhodes grass” (Blake 2018), ”sudangräs” och ”sorghum” (Dairy Herd Management 2018). Att arbetet kom att handla om sudangräs var att jag hade läst en artikel, där det var en lantbrukare på Öland som testade och då tänkte jag att det borde gå att prova på fler platser i Sverige.

Odling av sudangräs förekommer i Sverige men är sällsynt enligt Torsten Eriksson<sup>1</sup> men hur stor odlingen är i Sverige är oklart. Jordbruksverket gör inte någon specifik statistik över enskilda grödor som omfattas av samma grödkod exempelvis grönfoder, trädgård eller övrigt (Jordbruksverket 2023b). När sudangräs odlas i Sverige hamnar den under grödkod: ”grönfoder”, detta omfattar även andra ettåriga grödor (ej majs) som används som grovfoder.

## 1.2 Mål

Målet med arbete är att ge svar på om sudangräs skulle kunna användas som grovfoder till mjölkkor och odlas i södra Sverige

## 1.3 Syfte

Syftet är att lära mig mera om sudangräs som grovfoder till mjölkkor samt produktion.

---

<sup>1</sup> Torsten Eriksson, SLU, Universitetslektor, Mejlkontakt 2024-04-05



## 1.4 Avgränsningar

Fokus för arbetet är en litteraturstudie för odling och utfodring av mjölkkor i södra Sverige. Förutsättningarna för de ekonomiska beräkningarna kommer begränsas till egna erfarenheter och egna förutsättningar. Det kommer inte ske något eller några fältförsök då arbetet inte kommer sträcka sig över flera år, som ett fältförsök skulle behöva göra för att vara tillförlitligt. Som utfodring kommer det endast ske en översiktlig analys om hur sudangräs passar i foderstaten till mjölkkor. Litteraturstudien kommer även begränsas till litteratur på svenska och engelska.

## 2. Material och metod

Arbetet kommer bestå av litteraturstudier och enklare bidragskalkyler, materialet kommer främst att samlas in med hjälp av databaser, Google Scholar, SLU Epsilon, Google och även böcker. Informationen om sudangräs på svenska är begränsad därför kommer i huvudsak informationen finnas på engelska och därför kommer i huvudsak sökorden vara på engelska men även tyska sökord har förekommit. Sökord om foderstater till mjölkkor har varit blandade mellan både engelska och svenska då information existerar på många olika språk.

Sökord har varit: *Sudangrass, Sorghum, Sorghum-sudangrass, Brown midrib, Prussic Acid, feed diet cows, Sudan gras, NDF, NDF cows, Blåsyra, Väte cyanid, TS intag kor, Foderbehov ko, Omsättbar energi, Råprotein.*

Kalkyleringen kommer göras med hjälp av kalkyler från Agriwise (2024), LM2 (Lantmännen 2024) och Föreningen Skånes Maskinstationer (2024). Maskinkostnader anges vanligtvis inte i kostnad per hektar utan i kostnad per timme vilket kommer göra att de behöver omvandlas. Detta kommer baseras på egen erfarenhet.

## 3. Historia

Sudangräs tillhör släktet sorghum även känt som ”durra” på svenska. Släktet består av olika gräsarter som är anpassade för olika ändamål, grovfoderproduktion (forage sorghum) eller spannmålsproduktion (”grain sorghum”). Släktet sorghum kommer ifrån Afrika, men var domesticeringen skedd är oklart. Hypotesen är att domesticeringen skedde i området där Egypten och Sudan gränsar mot varandra för omkring 5000-8000 år sedan. Många vilda arter av sorghum påträffas i detta område och odling av olika sorghum arter är stor i detta område. Ett annat troligt ursprung är västra Indien i området Rodjdi då arkeologiska fynd av spannmåls sorghum har gjorts i detta område. Fynden kan dateras till att de är 4500 år gamla (Madhusudhana & Rajendrakumar 2015).

Sorghum som art har tidigare existerat i USA. Enligt Madhusudhana och Rajendrakumar (2015) kom sorghum först till USA via slavhandeln under 1700-talet. Men det var inte förrän tidigt 1900-tal som sudangräs kom till Texas i USA från Afrika (Armah-Agyeman et al. 2002).

I Kalifornien kom odling av sorghum-arter att öka under första hälften av 1900-talet och under 1960-talet var odlingen som störst med hela 162 000 ha tack vara god torktålighet. Sedan dess har odlingen minskat då majsensilage blev mycket mer populärt. Under 2016 odlades det 36 450 ha sorghum-arter i Kalifornien (Blake 2016) och totalt 2,9 miljoner ha i USA (U.S Department of Agriculture 2024).

### 3.1 Olika varianter av sudangräs

Brun mittnerv upptäcktes tidigt hos sudangräs, redan på 1930-talet, men fick inte sitt genomslag då eftersom avkastningen är lägre än för ”vanligt sudangräs” då andelen blad blir större och andelen stjälkar minskar. Det är inte bara kvantiteten som minskas utan även förmågan till återväxt, vilket gör att sorter utan brun mittnerv lämpar sig bättre för bete och flera skördar. Det var under 1990-talet som dessa sorter med bruna mittnervegenskaper blev mer populära då kvaliteten på fodret blivit mer intressant än bara avkastningen. Sorten Piper är en av de vanligaste sudangräsen och finns både med brun mittnerv och utan (Casler 2003). Brun mittnerv ger generellt ett högre fodervärde eftersom den genotypen minskar mängden lignin som finns i växten. Minskningen är mellan 5-50% med ett normalvärde på 9,0%. Lignin kan då minska med upp till 10 g/kg TS. I ett försök

där dessa jämfördes ökade foderintaget per dag av sudangräs med 30 % gentemot sudangräs utan brun mittnerv tack vare 4,3% mindre NDF (ibid).

Det finns två typer av sudangräs, vanligt sudangräs (*bicolor* ssp. *Drummondii*) som består av olika linjesorter exempelvis Piper och Superdan. Sedan finns de sorter som är hybrider mellan sudangräs sorter och forage sorghum sorter. Forage sorghum (*sorghum bicolor* (L.) Moench) har sin bakgrund i sorter som Pearl Millet som är förädlade till spannmålsproduktion. Därför har forage sorghum mer likheter med spannmåls sorterna då de producerar mer frön och lämpar sig därför att skördas en gång likt majs, medan sudangräs är mer likt ett vallgräs och skördas därför flera gånger. Hybriden mellan sudangräs och forage sorghum även känt som sorghum sudangrass, har karaktäristiska drag av både dessa sorter (Frederiksen & Smith 2001).

I fältförsök har sudangräs (Piper) med brun mittnerv och utan studerats för att se skillnaden i NDF per kg TS. Försöken visade på signifikanta skillnader mellan genotyperna, NDF för brun mittnerv var lägst och hade i medel 632 g/kg TS och utan brun mittnerv var NDF i medeltal 667 g/kg TS (Casler 2003).

I fältförsök i Nya Zeeland har sorter utan brun mittnerv, Superdan och Sprint, visat på lägre NDF än vad Casler (2003) visade i sina försök, NDF var för Superdan och Sprint 59,9-62%. I försöket testades även hybrider mellan sudangräs och forage sorghum, NDF för dessa var också lägre än Caslers (2003) resultat, NDF för hybriden var mellan 57,2-63,1%.

Att NDF blev lägre för Superdan och Sprint som inte har brun mittnerv antogs vara på grund av de låga temperaturerna under vår- och sommarmånaderna. Temperaturerna var lägre än normalt och var mellan 13°C-18,7°C, eftersom sudangräs utveckling sker långsammare vid lägre temperaturer kommer bladmassaproduktionen att gynnas (McGill et al. 2011).

## 4. Odlingsförutsättningar

Sudangräs är en gröda som är ”adaptiv till sin växtplats” vilket menas att den anpassar sig till rådande förhållanden på växtplatsen. Det finns dock några aspekter att ta hänsyn till för att lyckas bra med odlingen av sudangräs. Det första är att sådden inte få ske för tidigt så att det finns risk för frost, då sudangräs är mycket frostkänsligt. Skulle det bli frost kommer sudangräs vissna (Frederiksen och Smith 2001). Sudangräs är en värmekrävande gröda och har ett tillväxtoptimum mellan 24 °C till 32 °C och behöver minst 15-16 °C för att tillväxt ska ske.

Temperaturen i marken behöver vara minst sju grader för att fröet ska gro. Den rekommenderade marktemperaturen är mellan 15-20 °C men sudangräs kan även gro upp till 30 °C i marktemperatur. Grobarheten minskar desto högre temperaturen blir. Vid lägre jordtemperatur än 15-20°C är grobarheten mycket låg (Frederiksen och Smith 2001).

Lämplig jordart är inte specificerad för sudangräs utan jorden behöver vara dränerad så vatten inte ansamlas. Därför bör mark som lätt blir vattenmättad undvikas dvs jordar av silt-typ, mojordar och mjälor. Markens pH värde har mindre betydelse då sudangräs tolererar ett pH mellan 4,5-8,5 och tolererar även högre salthalter i marken. Därför kan sudangräs med fördel odlas på marker som har försurats men även anrikats av salter (Frederiksen & Smith 2001). Boren et al. (2022) menar att jordar med pH 4,4 eller lägre minskar biomassproduktion drastiskt och ska därmed undvikas. Om pH ökar från 4,4 kommer biomassaskörden öka till pH 5,5: Högre pH har inte gett större skördar.

Skördenivåerna varierar över USA. I Pennsylvania är skördarna mellan 22-33 ton/ha (Dubbsstadt & Curtis 2023). För Wisconsin är skördarna lägre och är i mellan 6,72-11,2 ton TS/ha (Undersander 2003). Dessa skördar liknar de skördar som man får i Österrike som Landwirtschaftskammer Niederösterreich (2020) beskriver. Skördarna där för sudangräs var i medelvärde 9,7 ton TS/ha och för sudangräs hybrid var 21,6 ton TS/ha

## 4.1 Förutsättningar i södra Sverige

I områdena Småland, Blekingen och Skåne sker den sista frosten i kustområdena Karlskrona, Malmös och Skurup mellan 1/4 och 15/4 följt av Kalmar och resterande delar av Skåne och Blekinge mellan 15/4 och 1/5. För inlandet kommer inte den sista frosten förrän mitten på maj till början på juni (SMHI 2023a). Sista frostdagen har kommit tidigare under perioden 1991-2020 med 5-15 dagar i Småland, Blekinge och Skåne, jämfört med perioden 1961-1990 (SMHI u.å.). Medeltemperaturerna under sommarn varierar i regionerna och varierar mellan 7-16°C. Det är i juni som de lägre temperaturerna hittas och i juli och augusti som de högre temperaturerna hittas. Högre medeltemperaturerna (13-16 °C) hittas främst i kustområdena Kalmar, Karlskrona, Simrishamn, Falsterbo och Malmö (SMHI 2023a). Medan de lägre medeltemperaturerna hittas främst i Jönköpings- och Kronobergslän.

Jämförs dessa temperaturer med medeltemperaturerna i Pennsylvania är de lägre då medeltemperaturerna i Pennsylvania är mellan 21-24 °C under juni, juli, augusti. Den totala nederbörden under samma period var i medeltal 12 mm (Weather and Climate u.å. a). För Wisconsin är temperaturerna lika de som är i Pennsylvania under samma månader dvs mellan 20-23 °C. Men däremot är nederbörden väsentligt högre; 79 mm i juni, 73 mm i juli och 53 mm i augusti (Weater and Climate u.å. b). För Småland, Blekinge, och Skåne är medelnederbörden per månad mellan 60-70 mm (SMHI 2023a).

Enligt Sveriges Geologiska Instituts (u.å.) kartor är jordarterna mycket varierande mellan regionerna och varierar från sandiga, lerig till moränjordar. I Kalmar området domineras av sandiga jordar, medan i Kronoberg är det moränjordar i Jönköping övergår det mer till sandiga moräner. I Skåne domineras det av lerjordar, och leriga moräner men i nordöstra delarna av Skåne övergå den dominerande jordarten till sandjordar. För Blekinge är det i väster mot gränsen till Skåne också sandiga jordar för att sedan övergå till silt- och lerjordar, vid östra delarna av kusten övergår det till sandjordar igen.

## 4.2 Vattenbehov

Sudangräs och majs tillhör en grupp växter som kallas C4-växter (Frederiksen & Smith 2001). C4-växter kan assimilera koldioxid vid lägre atmosfäriskt tryck än vad C3 växter kan. Exempel på C3 växter är vete och korn. När trycket är lägre behöver öppningsgraden på klyvöppningarna vara lika stora och därför kan utbyte av koldioxid ske mycket snabbare för C4-växter än vad som är möjligt för C3 växter. Detta gör att C4 växter är mycket mer vattneffektiva, då tiden som vatten kan avdunsta minskas. Därför kan C4-växter odlas på platser som är varma och torra. (Nationalencyklopedin 2023).

Som sagt innan så har Sudangräs ett begränsat behov av vatten och kan klara sig med en årsnederbörd på 400 mm (University of California 2021). Enligt Knowles och Ottman (2015) behöver sudangräs endast cirka 23 mm växttillgängligt vatten per månad under växtsäsongen. Jämförs vattenbehovet för sudangräs med majs behöver majs 450-600 mm (du Plessis 2003). Men Bernad (2008) menar att sudangräs har 40% mindre vattenbehov än vad majs behöver.

Vid brist på växttillgängligt vatten menar Schittenhelm och Schroetter (2013) att majs kommer få större skördebortfall jämfört med sudangräs. Vid försöken i Österrike mellan åren 2008-2010 blev skördeminskningen för majs 51% och för sudangräs 35%. TS skördarna blev 1,9 ton/ha för majs respektive 2,4 ton/ha för sudangräs.

## 4.3 Odling och skötsel

Sådd av sudangräs kan ske med olika metoder. Det kan etableras med en konventionell såmaskin eller bredsprids med till exempel en frölåda och sedan harvas ned. Sådjupet ska vara 2-3 cm på lerjordar eller något djupare än 3 cm så det finns fukt för fröet att gro och att fröet är täckt av jord (University of California 2021). På sandjordar kan sådjupet med fördel ökas till 5 cm eftersom de torkar ur fortare på sandjordar (Undersander 2003).

Enligt Neff (2014) så eftersträvas ett plantantal mellan 160-173 plantor/m<sup>2</sup>. Utsädesmängden är enligt Dubbstadt och Curtis (2023) mellan 28-34 kg/ha: Enligt Undersander (2003) ska utsädesmängden vara 23-34 kg/ha och enligt Olssons frö (2024) rekommenderas 25 kg/ha. Den normala tusenkornsvikten är 17 g.

Utsädesmängden och radavstånd påverkar utbytet av bladmassa. Ett tätare bestånd kommer gynna utvecklandet av bladmassa och missgynna tillväxten av stjälkar dvs

stjälkarna kommer bli tunnare om beståndet är tätt. Därför kan utsädesmängden anpassas för att uppnå önskvärt fodervärde (Boren et al. 2022).

Konkurrens av ogräs är ett problem om sudangräs etableras tidigt när jordtemperaturen är kallare 10-15 °C. Sker sådden däremot senare när jordtemperaturen är närmare 20 °C kommer sudangräs vara mycket mer konkurrenskraftigt mot ogräsen. Även om jordtemperaturen är rätt behöver man även ta hänsyn till vädret. Väntas det kallare väder den närmaste tiden bör man avvaktat med sådden för att sudangräset ska vara konkurrenskraftigt mot ogräs och inte riskera att frysa bort (University of California 2021).

Sudangräs behov av näring är relativt stort Enligt Dubbstadt och Curtis (2023) så är behovet av kväve 112-168 kg/ha vid en skörd mellan 22-33 ton/ha och Teutsch et al. (2018) menar att de behövs 130 kg N/ha för att nå en skörd på 8,6 ton/ha. Detta justeras beroende på den förväntade skörden och väderlek. Enligt Dubbstadt och Curtis (2023) är att 2/3 av kvävet ska tillföras vid sådd och resterande skall tillföras när sudangräs är mellan 20-30 cm högt. Vid lägre skörd bör hela kvävegivan tillföras vid sådd. Är väderleken torr och ingen kommande nederbörd kan förväntas bör man inte kvävegödsla eftersom det kan orsaka förhöjda nitratvärden vid skörd till ensilage, bete, eller hö. Att använda stallgödsel som enda kvävekälla är inte att rekommendera då stallgödselns långsammare kväveleverans inte passar sudangräs snabba utvecklingskurva.

Näringsbehovet för fosfor och kalium är ungefär samma som för majs (Dubbstadt & Curtis 2023). Fosforbehovet blir då 25 kg/ha och för kalium 85 kg/ha detta beror på vilken fosfor- och kaliumklass marken har enligt markkarteringen, dessa riktlinjer är baserade på en skördenivå på 10 ton TS/ha per hektar med fosfor- och kaliumklass III (Jordbruksverket 2023a).

Skörd av sudangräs kan ske på olika sätt antingen som bete, ensilage eller hö. Skörden av sudangräs kan ske så tidigt som 45 dagar efter sådd. Att göra hö av andra sorter som forage sorghum och hybriden sorghum-sudangräs är svårare då de har grövre stjälkar vilket gör att torktiden blir mycket lång så att torktiden kan vara över två veckor. Hybriden sorghum-sudangräs och forage sorghum är sämre att beta då återväxten är långsammare men kan även i vissa fall ej producera någon återväxt tillskillnad från sudangräs. Forage sorghum bör inte betas eftersom den innehåller högre halter av vätecyanid än vad sudangräs och hybriden forage sorghum-sudangräs (Dairy Herd Management 2018). För att undvika höga halter av vätecyanid ska sudangräs vara minst 51-70 cm högt innan skörd eller bete eftersom halterna av vätecyanid minskas med biomassans tillväxt (Brackenrich & Dubbstadt 2023).



För att inte sudangräs ska få högre halter av NDF och lägre halter av protein är det lämpligt att skörda flera gånger (Pattersson 1965). Antalet skördar varierar beroende på om sudangräs skördas eller betas. Enligt Knowels och Ottman (2015) rekommenderas sudangräs att skördas i Arizona som ensilage eller hö 4-5 gånger och vid bete 3-4 gånger .

Skörd av sudangräs till hö eller ensilage sker med vanliga vallmaskiner så som balpressar, exakthackar, slätterkrossar Att göra hö av sudangräs görs enklast genom att låta det ligga i strängar och inte sprida ut det med en hövändare som man vanligtvis gör. De styva stjälkarna kan fastna och orsaka stopp i hövändaren (Kilce 2021). Skördas sudangräs som ensilage med 30-35% TS så bör det fermenteras 3-4 veckor innan fullt fodervärde kan utnyttjas. Om det finns risk för högre halter av vätecyanid så bör tiden förlängas till 6-8 veckor (Boren et al. 2022). Skulle sudangräs frysa innan skörd eller bete kommer halterna av vätecyanid att öka till skadliga nivåer därför är det viktigt att inte beta sudangräs när det finns risk för frost. Efter minst 10 dagar har halterna minskat till nivåer som inte är skadliga och kan då betas igen eller skördas. Dock kommer grödan att vara vissen.

.Vid direktskörd av sudangräs är det lämpligt att skörda efter axgång då sudangräset mognar och TS-halten ökar. När sudangräs frö mognar håller plantan 32% TS och vid axgång 21% TS (Gaessler & McCanlish 1918), detta gör att majsensilage och sudangräs som är moget har liknade TS då majsen vilket normalt är 30-33% TS (Växa 2021). När sudangräs inte skördas direkt med exakthack ska det förtorkas till 30-35% TS för lagring i plansilo och för lagring i balar bör de förtorkas till 40-50% TS (Boren et al. 2022).

## 5. Sudangräs som foder

Sudangräs är ett gräs med stor andel NDF och råprotein. Innehållet av NDF är cirka 60 % och 16 % av råprotein. Omsättbar energi är som ett senare skördat vallfoder med ett innehåll på cirka 10 MJ OE. Därför skall man kunna beskriva sudangräs som en blandning av olika grovfodermedel, en blandning mellan vallensilage och hö/halm. NDF som hö/halm, råprotein som vallensilage av högre kvalitet och OE som ett vallensilage av sämre kvalitet. Detta gör att sudangräs och majsensilage skiljer sig mer mot varandra då majs har ett högt OE och lägre NDF, dessutom innehåller majs en stor andel stärkelse.

### 5.1 Jämförelse med Vall- och Majsensilage

I tabell 1 visas översiktligt vilka fodervärden som är vanliga för sudangräs, vallensilage och majsensilage, samt skillnader i mellan dem.

Tabell 1. Översikt av näringsinnehåll och skillnader mellan de olika foderalternativen. (McGill et al. 2011; Spörndly 2019).

Gröda	Energi MJ OE /kg TS	RP g/kg TS	NDF g/kg TS
Sudangräs	10,3	150-166	572-667
Vallensilage	10-11	120-200	370-550
Majsensilage	11	90	320-431

Omsättbar energi skiljer inte mycket mellan fodermedlen, *se tabell 1*, då de skiljer drygt 1 MJ OE. Sudangräs är det fodermedel som innehåller lägst halt energi (10,3 MJ OE/kg TS) (McGill et al. 2011). Vallensilage för mjölkkor innehåller vanligtvis 10-11 MJ OE/kg TS (Spörndly 2019) och majsensilage innehåller drygt 11 MJ OE/kg TS

Råproteinet i vallensilage är vanligtvis mellan 120-200 g/kg TS (Nilsson-Linde 2014). Nilsson-Linde (2014) menar även att det beror på hur stor del baljväxter, klöver och lusern, som finns i vallen. Det styrks även av Miller (2021) som hade 180 g RP per kilo TS i sitt försök. Med ett råprotein i vallensilage mellan 120-200 g/kg TS kommer sudangräs ha liknade RP då sudangräs enligt McGill et al. (2011) har 150 g RP/kg TS. I försök i Finland kom Dalhem (2023) fram till att RP i sudangräs var 166 g/kg TS. Jämförs det med majsensilage så är RP högre för sudangräs, då majsensilage har 90 g RP/kg TS (Spörndly 2014).

Jämförs NDF så kommer sudangräs att ha högre NDF än både vall- och majsensilage. I Sverige är NDF för majsensilage mellan 345-431 g/kg TS med medeltal 385 g/kg TS (Spröndly 2019). De svenska värdena är lite högre och skiljer sig därmed mot Millers (2021) NDF värden från USA där värdena var mellan 320-358 g/kg TS. NDF för vallensilage är mycket varierande beroende på vilka arter och sorter som existerar i vallblandningen, Skördetidpunkten har också en viktig roll. Utöver att skördetidpunkten påverkar NDF kommer skördetidpunkten också att påverka omsättbar energi och råproteininnehåll i ensilaget. Senare skörd kommer ofta att ge högre NDF, lägre RP och OE. NDF i vallensilage är därmed vanligtvis mellan 370- 550 g/kg TS för nötkreatur (Nilsdotter-Linde 2014). Är vallensilage de enda grovfodret i foderstaten bör NDF vara mellan 450-500 g/kg TS men är utfodring strategin att använda andra fiberrika grovfoder bör NDF i vallensilaget vara lägre än 450 g/kg TS (Granström 2014).

## 5.2 Vätecyanid

Vätecyanid orsakar blåsyraförgiftning. Alla sorterna i sorghum-släktet innehåller generellt vätecyanid men halterna varierar mycket. Sudangraset, Piper, är en av dem sorter som innehåller minst medan andra sorter som forage sorghum, hybriden forage sorghum-sudangrass m.fl. innehåller högre halter men skördetidpunkt och frost påverkar också (Betchel 2018). Vid frost ackumuleras halterna till skadliga nivåer och ska därför undvikas att betas. Efter 10 dagar kommer nivåerna att ha sjunkit då blåsyran har brutits ned.

Blåsyraförgiftning är allvarligt och leder ofta till döden redan inom 30-45 minuter. Symtomen kan vara ökad andningsfrekvens, ansträngd andning, yrsel/vinglighet och slutligen kollaps. Symtomen kan ses inom några minuter efter konsumtion av foder med skadliga halter blåsyra (Llewellyn & Norberg 2014). Det är främst i färskt foder som farliga halter kan finnas. Vid ensilering eller höberedning så minskar halterna och risken för förgiftning blir mycket liten eller uteblir. För att halterna ska vara farliga behöver de vara 500 ppm eller högre. Under 250 ppm är risken obefintlig (Stickland et al. 2017).

## 6. Foderstat mjölkcor

En foderstat byggs upp för att klara de krav som en mjölkko har för att producera en viss mängd ECM, kg tillväxt etc. Hur mycket en mjölkko kan producera begränsas av hur mycket en ko kan konsumera under en dag och därför kan en foderstat optimeras med hänsyn till att kon ska kunna konsumera större mängd grovfoder och mindre spannmål och trindsäd. Då behöver grovfodret som kon konsumera vara spätt dvs att mängden NDF är låg då högre NDF påverkar konsumtionen negativt. Detta innebär att om grovfoder ska vara huvudsakligt fodermedel (ingen spannmål/trindsäd) för mjölkkons näringsbehov, behöver NDF vara lägre än 450 g-525 g/kg TS för att kon ska kunna konsumera större mängder grovfoder. Detta kommer bli mer viktigt i takt med att avkastningen ökar då mängden OE som mjölkkon behöver kommer att öka (Johansson & Wivstad 2019).

Foderstaten behöver också vara väl balanserad så att kon inte får för mycket ”kraftfoder” som gör att pH i vommen sjunker, vilket kan då leda till sur vom, acidosis. Acidosis leder ofta till ömma klövar, lös avföring och infektioner. Med mer struktur i en foderstat bildas mer saliv då kon idisslar mer (Kavanagh 2021).

### 6.1 Omsättbar energi (OE)

Ett grovfoder av god kvalitet kan många gånger täcka en större del av kons energibehov. Behovet av OE hos mjölkcor bestäms med hjälp av olika faktorer: storleken (vikt), dräktighet, vilken mjölkavkastning kon har och om kon ska öka eller minska i vikt. För underhåll så är uträkningen följande:

$$\text{Energibehov} = [\text{vikt}]^{0,75} * 0,51.$$

Väger en ko 650 blir behovet 66,3 MJ OE och för att producera kg ECM behöver en ko 5,15 MJ OE (Se tabell 2 för olika produktionsnivåer och vikter). Kompensation för dräktighet sker bara i de tre sista månaderna av dräktigheteten med en ökning från 11 MJ OE den 7:de månaden till 34 MJ OE 9:de månaden. Behöver kon öka i vikt så behövs ett extra tillskott av OE vara på 34 MJ per kilo viktökning (Svenska lantbrukssällskapens förbund 2021). Detta gör att behovet av OE kan variera kraftigt beroende på vilken ko det är i en besättning. Är det en liten ko som producerar lite och inte är dräktig eller är det en stor ko som producerar mycket och är dräktig blir skillnaderna stora. För en ko som inte är dräktig och väger 650 kg blir totalbehovet 272 MJ OE. För att kunna förse kon med OE så

behöver foderstaten innehålla 10,6-11,96 MJ OE/kg TS då totalkonsumtionen är 3,5-4% av kroppsvikten (Nilsson 2021).

Tabell 2 Energibehov för mjölkkor vid olika vikter och produktions nivåer. (Johansson & Wivstad 2019).

Vikt (kg)	Underhållsbehov MJ OE/dag	Produktion kg ECM mjölk/dag	Produktions behov MJ OE/dag	Total behov MJ OE/dag
650	66,3	40	206	272
650	66,3	30	154,5	221
650	66,3	20	103	169
500	54,45	40	206	261
500	54,45	30	154,5	209
500	54,45	20	103	158

## 6.2 Råprotein

Ett vallensilage av god kvalitet kan många gånger räcka för att täcka upp större del av råproteinbehovet för mjölkkor då råprotein (RP) bör vara 12% - 16,5% av foderstaten. Skulle RP minska under 14% kommer mjölkavkastningen att minska men skulle däremot RP vara högre 16,5% kommer inte mjölkavkastningen att öka utan endast bidra med ökade kostnader och större miljöpåverkan (Johansson & Wivstad 2019).

Även om foderstaten innehåller rätt mängd RP är det inte säkert att proteinerna är vomstabila, då det finns mindre stabila och mer vomstabila proteiner. Rödklöver är en växt som innehåller större mängd vomstabila proteiner. Proteiner som inte är vomstabila utan är nedbrytbara i vommen kan inte kon tillgodose sig lika bra. Proteiner som är vomstabila kommer passera vommen och absorberas i tunntarmen som aminosyror (AAT) (Johansson & Wivstad 2019). AAT i sudangräs är enligt Dalhem (2023) 81 g/kg TS. För vallensilage är det enligt Greppa näringen (u.å.) 88 g/kg TS och för majs 72 g/kg TS (Norfor 2024).

## 6.3 NDF

Den dagliga max konsumtionen bestäms med hjälp av NDF eller kg TS dagligt intag. Baseras maxkonsumtionen på NDF dvs hur många kilo NDF som kon kan konsumera per dag gäller 1,5% av kroppsvikten. Bestäms det med hjälp av kg TS gäller 3,5-4% av kroppsvikten (Nilsson 2021). Om en mjölkko skulle väga 700 kg blir dagligt max intag av NDF 11,25 kg eller 33,75 kg TS. Jämförs NDF med kg TS är NDF 33% av kg TS (330 g). Granström (2014) menar om vallensilage är det enda grovfoder som ska användas bör NDF vara mellan 450 g-525g.

## 6.4 Stärkelse

Stärkelse i foderstaten bör inte vara över 20% då de kommer missgynna proteinsyntesen samt att minska foderkonsumtionen. När större mängder av lättsmälta kolhydrater bryts ned i vommen bildas det syror, som sänker pH i vommen. Med sänkt pH i vommen försämras nedbrytningshastigheten (Jordbruksverket 2014). Majs är stärkelserikt och innehåller i medel 314 g/kg TS (Spörndly 2019) medan vallensilage innehåller mycket lite (10-20 g/kg TS) till inget alls (Norfor 2024).

## 6.5 Sammanfattning foderstat

Mjölkkor i intensiv produktion (40 ECM) sätter stora krav på att energiinnehållet i foderstaten är högt, 10,6-11,96 MJ OE/ kg TS. 10,6 MJ OE gäller då konsumtionen är 4% av kroppsvikten och 11,96 MJ OE om konsumtionen är 3,5% av kroppsvikten för en ko som väger 650 kg. Ett högre NDF kan komma att begränsa foderkonsumtionen därav bör lägre NDF eftersträvas i foderstater med stor andel grovfoder. Foderstaten bör inte innehålla över 20% stärkelse och råprotein bör vara mellan 14-16,5%.

## 7. Ekonomi

Foder står för en stor del av kostnaderna i mjölkproduktionen och det är därför viktigt att odling, skörd och lagring kan ske kostnadseffektivt. Det är också viktigt att se till näringsinnehållet i fodret då ett foder som är mer näringsrikt skulle kunna vara dyrare men inte dyrare per gram råprotein eller MJ OE om man jämför de med ett foder som är billigare men är mindre näringstät (Sveriges Mjölkbönder 2021). Grödor som är dyra att etablera, är ettåriga eller skördas vid ett tillfälle ställer högre krav på att skörden det enskilda året blir hög, än om grödan skulle vara flerårig då skörden skulle kunna jämnas ut över åren och därmed kompensera för sämre år.

Ingångsvärden i kalkylerna har varit följande för vall: Treskördes system, där skörden sker med självgående exakthack, strängläggning, slätterkross, transport med traktor och vagn, packning med lastmaskin och lagring i plansilo. Total skörden är 10 ton TS/ha. Vallen ligger i tre år. *Se bilaga 1.*

Maskinkostnader för vallskörd, *Se tabell 3*, har fått anpassas till kostnad per hektar då kalkylen avser ett hektar. Kapaciteten är baserad på egna erfarenheter.

*Tabell 3. Uppskattning av kapacitet och omvandling till kostnad/ha för vall*

Maskin	Kostnad (Föreningens Skånes Maskinstationer 2024 ) kr /timme	Kapacitet ha/timme	Kostnad kr/ha
Exakthack	3400	4	850
Strängläggning 12 m	2500	8	210
Slätterkross 9 m	1300	9	278
Transport	1200	2	600

Maskinkostnaden för etablering av grödan i bidragskalkylen är helt baserad på kalkyler från Föreningen Skånes Maskinstationer (2024) då dessa kostnader anges som kostnad/hektar. Kostnader för insatsvaror: växtnäring, utsäde, täckplast och ensileringsmedel är helt tagna från LM2 (Lantmännens E-handels tjänst) medan kostnader för växtskydd är från Agriwise (2024). Utsädeskostnader och etableringskostnader fördelats lika över de tre åren som vallen ligger. Gödslingsbehovet har baserats på Jordbruksverkets kalk och gödslingsrekommendationer (Jordbruksverket 2024).

Ingångsvärden för sudangräs har varit följande, *se bilaga 3*: Två skördar med totalskörd 9 ton TS/ha. Skörden sker som för vallensilage och därmed har kostnaderna för skörd räknats ut på samma sätt som för skörd av vallensilage. Kostnader för insatsvaror och växtskydd har på samma sätt som för vall insamlats. För anpassning till respektive gröda har antalet insatser justerats beroende på antalet skördar. Om det är tre skördar (vall) sker tillexempel slätter tre gånger och två gånger om det är två skördar (sudangräs). Även transporten har anpassats till skördemängden. Strängläggning sker i både sudangräskalkylen och vallkalkylen för att det finns av snabbare förtorkning. Gödslingsrekommendationer har baserats på vad Dubbstadt och Curtis (2023) rekommenderade, utsädesmängden och kostnaden för den är enligt Olssons frö (2024).

Ingångsvärden för majs, *se bilaga 2* har varit följande: Skörd 12 ton TS/ha. Skörden sker med självgåendeexakthack där Föreningen Skånes Maskinstationer (2024) anger kostnaden per hektar (2500 kr) för den tjänsten till skillnad från tidigare hackning då det har varit kostnad per timme. Transportkostnaden är uträknad på samma sätt som för vall och sudangräs.

För att anpassa kostnader per timme till kostnader per hektar gjordes det med egna erfarenheter kring maskiners kapaciteter, hektar/ timme. Dock blir den mer specifik för just dessa förutsättningar som de geografiska område som erfarenheterna baseras på.

Kostnader för insatsvaror och växtskydd har på samma sätt som för vall insamlats. Gödslingsrekommendationer är baserat på Jordbruksverkets *kalkning och gödslingsrekommendationer* (Jordbruksverket 2024).

Kostanden för plansilo är baserad på Agriwise (2006) exempelkalkyl för kostnad att bygga plansilo och har räknats fram med diskontering, inflationen är satt till 3%, för att få priserna till dagens värde.

Kalkylräntan är satt till 4,5% för vall, majs och sudangräs.

Lägre skördar för sudangräs och vallensilage testades för att analysera hur produktionskostnaden ökade för dem båda och skillnaden mellan dem. Detta gjordes eftersom att torka påverkar skördar negativt. Under torkan 2018 minskades vallskördarna med 26% över landet men i länen Kalmar, Jönköping och Skåne var minskningen mellan 37-39% (Jordbruksverket 2018). Lägre skördenivåer som analyserades var 6200 kg TS/ha för vallensilage och för sudangräs testades 6750 kg TS/ha, 6300 kg TS/ha och 5850 kg TS/ha.



## 8. Resultat

Sudangräs tillhör släktet sorghum som består av olika gräsarter som är anpassade till olika ändamål som grovfoder eller spannmålsproduktion och sudangräs är framtaget för grovfoderproduktion. Sudangräs kan odlas på många olika växtplatser men bör undvikas på plaster som blir översvämmade eller är allmänt fuktiga. Eftersom sudangräs är en C4 växt så kan sudangräs med fördel odlas på torra och varma platser eftersom C4 växter är mycket mer vattneffektiva än C3 växter. Exempel på vanliga C3 växter är spannmål och vallgräs. Vattenbehovet för sudangräs är begränsat och kan klara sig på 40% av vad majs behöver.

Utsädesmängden varierar mellan 23-34 kg/ha. En högre utsädesmängd minskar stjälkarnas grovlek och ökar bladmassan. Detta gör att NDF minskar med högre utsädesmängd. Sätidpunkten är när jordtemperaturen är minst 15°C och det inte finns någon risk för frost då sudangräs är frostkänsligt. Etableringen sker med konventionell såmaskin eller bredsprids fröna för att sedan myllas. Sådjupet är mellan 2,5-5 cm där de grundare gäller för lerjordar och de djupare för sandjordar. Sudangräs växtnäringsbehov är som för majsensilage däremot bör inte stallgödsel användas i samma utsträckning som de görs i majs, då sudangräs snabba tillväxt inte passar med stallgödselns långsammare kväveleverans.

Från etablering till skörd kan det gå så fort som 45 dagar, men sudangräs behöver vara minst 50-70 cm högt, eftersom det finns risk för att halten av vätecyanid är skadlig om det skördas tidigare. Vätecyanid orsakar blåsyraförgiftning som i de flesta fall leder till att djuret avlider inom 30-45 minuter. Symtomen uppstår inom några minuter efter konsumtion av foder med skadliga halter.

Skörden sker som för vall med vallmaskiner och kan antingen skördas till hö eller ensilage men även betas. Vid höberedning behöver det vara torrt under en längre tid eftersom det kan ta upp till två veckor innan sudangräs har torkat tillräckligt för att kunna pressas. Troligen är det att föredra att skörda med exakthack för att snittlängden blir kortare och kan därmed lättare blandas in i foderstaten. Längre snittlängd kan göra att det lättare att sortera för korna. Ensileringsprocessen tar 3-4 veckor. Under den tiden bryts även vätecyanid ned. Finns det skäl att tro att halterna var höga vid skörd bör utfodringen vänta till 6-8 veckor efter skörd.

Fryser sudangräs ska det ej betas inom de närmsta 10 dagarna då halterna av vätecyanid höjs efter frost men avtar med tiden. Detta gäller även tork stressat sudangräs.

Kostnaden för att producera 1 kg TS vallensilage blev 2,02 kr vid en årlig TS skörd på 10 000 kg/ha, för majsensilage blev produktionskostnaden 1,95 kr/kg TS vid en skörd på 12 000 kg TS/ha och för sudangräs blev kostnaden 2,07 kr/kg TS vid en skörd på 9 000 kg TS/ha. Minskades sudangräs skörden till 6300 kg TS/ha blev produktionskostnaden i stället 2,86 kr/kg TS. Lagring i plansilo kostade 0,16 kr/kg TS. *Se bilaga 3.* Minskades skörden för vallensilage till 6200 kg TS/ha blev produktionskostnaden 3,11 kr/ kg TS. Minskades vallskörden till 6000 kg TS/ha, *se bilaga 1,* Blev produktionskostnaden 3,11 kr/ kg TS.

Det är inte möjligt att byta vallensilage eller majsensilage mot sudangräs eftersom det ej passar en foderstat till mjölkkor då NDF är högt och högre än vad NDF är för både vall- och majsensilage. Det gör att NDF kommer att begränsa foderkonsumtionen. Mjölkkor sätter även höga krav på OE i foderstaten och OE kommer vara minst 10,6 MJ OE/kg TS foder och upptill 11,96 MJ OE. Detta kommer göra det svårt att ersätta vall- och majsensilaget eftersom OE i sudangräs är lägre 10,3 MJ OE.

## 9. Diskussion

Att jämföra olika slag av grovfoder, med endast produktionskostnad per kg TS är inte helt korrekt om inte fodervärdena är lika. Sudangräs innehåller höga halter av fiber (NDF) och skulle då kunna klassas som ett sämre foder än vall- och majsensilage då fiberinnehållet i sudangräset kommer påverka foderkonsumtionen negativt eftersom tuggtiden blir längre. Jämförs innehållet av råprotein (RP) mellan sudangräs och majsensilage, blir inte heller detta helt korrekt, eftersom majs inte odlas för sitt RP innehåll utan energi och stärkelse. Vallensilage och sudangräs är mer likt varandra än majs och därför skulle sudangräset kunna ersätta vallensilage då råprotein och OE är mer lika varandra. Dock går det inte att göra det då NDF är högre för sudangräs.

Kalkylerna visar att sudangräs är något billigare att producera än vad vallensilage är *Se bilaga 1 och 3*. Däremot menar jag inte att sudangräset kommer att kunna ersätta vallensilage fullt ut bara för att det är billigare att producera. NDF kommer att öka kraftigt med sudangräs i foderstaten, vilket leder till att foderkonsumtionen minskar.

Skulle skördarna utfalla som i kalkylerna, sudangräs 9000 kg TS/ha och vallensilage 10 000 kg TS/ha. Då skulle det behövas odlas fler hektar av sudangräs för att kompensera för den lägre skörden, om sudangräs skulle ersätta allt vallensilage i en foderstat. För varje 10 ha vall så skulle det behövas drygt 11 ha sudangräs för samma mängd TS. Detta förutsätter att grödorna inte utsätts för torka. Vid en skördeminskning med 38% blir skörden för vallensilage i stället 6200 kg TS/ha och produktionskostnaden ökar från 2,02 kr till 3,11 kr/kg TS. Enligt Schittenhelm och Schroetter (2013) är skördeminskningen för sudangräs vid extrem torka 35%. Att sudangräs skulle minska med 35% under 2018 kan vara rimligt men under våren fanns det fukt som gjorde att första skörden av vallen blev god. Därför borde skörden av sudangräs inte minska så mycket utan eventuellt 25-30%. Skulle skörden minska med 25% blir produktionskostnaden 2,68 kr/kg TS och för skördeminskning 35% blir den 3,06 kr/kg TS. Under dessa priser skulle sudangräs eventuellt kunna vara mer attraktivt då produktionskostnaden skiljer sig mer än vid ett normalår för vall. Produktionskostnaden för vall under ett ”torr”-år ökar till 3,11 kr/kg TS.

Tittar vi tillbaka på 2018 när torkan drabbade hela landet så blev det svårt att köpa in foder. I en sådan här händelse skulle sudangräs ha en större nytta då en del av grovfoderproduktionen skulle kunna säkras. Vid en sådan händelse då sudangräset får ersätta en större del av vallensilage, kommer troligen mjölkproduktionen

minska eftersom energiinnehållet är mindre i sudangräs. För att behålla samma produktionsnivå skulle ett fodermedel till exempel spannmål som innehåller mycket energi kunna kompensera för det mindre energiinnehållet i sudangräs.

Möjligheterna att odla sudangräs i södra Sverige får anses som goda då sudangräs är adaptivt till sin växtplats och passar bäst på väl-dränerade jordar. Jordar som är mer åt silt-typ dvs mo- och mjåla, är inte de bästa då det lätt kan bli vatten ståendes på dessa jordar. Sudangraset är frostkänsligt och kommer därför sätta begränsningar i hur tidigt det kan sås även om jordtemperaturen är 15°C. Därför kommer sådden ske senare i inlandet än vad de gör längs kusten. När sådden sker senare finns risken att såbädden blir torr och där med kan grödor ha svårt att gro. Men sudangräs bör inte påverkas i samma grad då odlingen vanligtvis förekommer i torra områden som Texas, Kalifornien och Afrika m.fl.

Huruvida sudangräs passar till mjölkkor, eller vilken plats det skulle ha i en foderstat beror på hur intensiv mjölkproduktionen är. En extensiv produktion, 20 kg ECM, har större utrymme till att använda grovfoder som har högre NDF eftersom kon behöver mindre näring av OE och RP. En ko som producerar 40 kg ECM och väger 650 kg behöver 272 MJ OE: Är produktionen 20 kg ECM minskas behovet till 169 MJ OE (Svenska lantbrukssällskapens förbund 2021). I en intensiv produktion behöver kon kunna äta så mycket som hon kan. Därför bör sudangräs inte användas som det enda grovfodret eller utgöra en större del i foderstaten. Däremot skulle det kunna användas som ett komplement likt halm för att bidra med struktur till foderstaten. På så vis skulle eventuellt andelen RP minskas i "kraftfodret" eller koncentratet och därmed minskas eventuellt kostnader för kraftfoder och koncentrat (Kavanagh 2021).

Försöksodling av sudangräs skulle behöva göras i Sverige för att ta reda på skörd och odlingsförutsättningar över tid och där med komma med mer relevanta rekommendationer för odling. Eftersom klimatet i USA, där rekommendationerna kommer ifrån, skiljer sig från det klimat vi har i Sverige (Weather and Climate u.å. a) kan de förväntade skördarna i USA vara högre än vad som är möjligt att uppnå i Sverige. I försök i Österrike har avkastningen varit i medeltal 9 700kg TS/ha vilket indikerar att skördarna i Europa kan vara liknande de i USA. Dock är de i ett försök och kan därför skilja sig vid yrkesmässig odling. Även medeltemperatur och nederbörd under sommarmånaderna liknar de i USA.

Detta gör att försöksodling även skulle kunna användas för att säkerställa rimliga produktionskostnader. Det skulle även vara relevant med utfodringsförsök för att säkerställa hur sudangräs skulle kunna vara en del av en foderstat.

## 9.1 Slutsats

Sudangräs skulle kunna odlas på kustnära jordar i Kalmar och längs Skånes kuster. Jordarter som lämpar sig för odling är väl-dränerade och varma jordar. Kalla och våta mojordar, mjälor och mossmarker bör undvikas.

Sudangräs kan inte ersätta majsensilage i en foderstat till mjölkkor eftersom de inte har likvärdigt näringsinnehåll eller sammansättning. Detta gör att sudangräs ej heller är ekonomiskt jämförbart med majs. Sudangräs kan eventuellt ersätta en del av vallensilaget då de har mer liknade näringssammansättning. Dock så kommer det att behövas göras utfodringsförsök för att säkerställa hur stor andel som kan ersättas. Sudangräs skulle även kunna användas för att bidra med struktur i foderstaten.

## Referenser

Agriwise (2006). *Kostnadsexempel för plansilo*.

[http://www.agriwise.org/databoken/databok2k8/databok2008htm/kap11/18\\_kostnadsexempel\\_for\\_plansilo.htm](http://www.agriwise.org/databoken/databok2k8/databok2008htm/kap11/18_kostnadsexempel_for_plansilo.htm) [2024-04-25]

Agriwise (2024). *Kalkylsamlingsar 2024*.

Armah-Agyeman, G., Loiland, J., Karow, R., & Bean, B. (2002). *Sudangrass*. [Faktablad]. Oregon State University.

<https://extension.oregonstate.edu/sites/default/files/documents/em8793.pdf>

Bernad, J.K. (2008). *Feeding Value of Sorghum and Annual Forages*. [Faktablad]. The University of Georgia, Department of Animal & Dairy Science

<https://animal.ifas.ufl.edu/media/animalifasufledu/animal-sciences-website/extension/csfd/2008/bernard.pdf> [2024-05-03]

Betchel, W. (2018). Killing Freeze Affects Alfalfa, Sorghum/Sudangrass Grazing. *Dairy herd Management*, 29 oktober.

<https://www.dairyherd.com/news-news/killing-freeze-affects-alfalfa-sorghum/sudangrass-grazing> [2024-05-03]

Blake, C. (2016). Drought-tolerant sorghum solid option as livestock forage. *Farmprogress*, 13 januari.

<https://www.farmprogress.com/sorghum/drought-tolerant-sorghum-solid-option-as-livestock-forage> [2024-04-24]

Blake, C. (2018). Rhodes grass: Forage option in California's low desert? *Farmprogress*, 15 februari.

<https://www.farmprogress.com/cover-crops/rhodes-grass-forage-option-in-california-s-low-desert-> [2024-04-09]

- Boren, D., Yost, M., Johnson, L., Sullivan, T., Creech, E., Cardon, G., Ransom, C., Violett, R., Reid, C., Zesiger, C., Taylor, K., Hadfield, Pace, M., & Gale, J. (2022). *Sorghum-Sudangrass Production Guide*. [Faktablad]. Utah State University Extension.  
[https://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3314&context=extension\\_curall](https://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3314&context=extension_curall) [2024-09-25]
- Brackenrich, J. & Dubbstadt, L. (2023). *Harvesting and Feeding Warm-Season Annuals for Forage*. [Faktablad]. [College of Agricultural Sciences](#) The Pennsylvania State University.  
<https://extension.psu.edu/harvesting-and-feeding-warm-season-annuals-for-forage> [2024-04-25]
- Casler, M. D., Pedersen, J.F. & Undersander, D.J. (2003). *Forage Yield and Economic Losses Associated with the Brown-Midrib Trait in Sudangrass*. Volym 43 utgåva 3, sidnummer 782-789.  
<https://acsess.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2135/cropsci2003.7820>
- Dairy Herd Management (2018). Emergency Forages: Sudangrass, Sorghum and Hybrids. *Dairy Herd Management*, 11 juli.  
<https://www.dairyherd.com/news/dairy-production/emergency-forages-sudangrass-sorghum-and-hybrids> [2024-04-09]
- Dalhem, C. (2023). *Sudangräs eller korn-ärtblandning*. Yrkeshögskolan Novia. Bioekonomi, agrolog.  
[https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/795343/Dalhem\\_Christoffer.pdf;jsessionid=C496F332EF50F1108BE4E14F11EFA817?sequence=2](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/795343/Dalhem_Christoffer.pdf;jsessionid=C496F332EF50F1108BE4E14F11EFA817?sequence=2)
- du Plessis, J. (2003). *Maize production*. [Fakta blad] Department of Agriculture, South Africa  
<https://arc.agric.za/arc-gci/Fact%20Sheets%20Library/Maize%20Production.pdf>
- Dubbstadt, L. & Curtis, Z. (2023). *Planting Forage Sorghum, Sudangrass and sorghum-sudangrass Hybrids*. [Faktablad]. [College of Agricultural Sciences](#) The Pennsylvania State University.  
<https://extension.psu.edu/planting-forage-sorghum-sudangrass-and-sorghum-sudangrass-hybrids> [2024-04-09]
- Frederiksen, R. & Smith, W. (2001). *Sorghum: Origin, History, Technology and production*. John Wiley & Sons, INC.

Föreningen Skånes maskinstationer (2024). *Kostnadskalkyler 2024*. [Broschyr]. Föreningen Skånes maskinstationer.

Gaessler, W.G. & McCanlish, A.C. (1918). *The Composition and Digestibility of Sudan Grass Hay*. *Proceedings of the Iowa Academy of Science*. 25, 42.  
<https://scholarworks.uni.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=6428&context=pias>

Granström, K. (2014). *Vallensilage*.  
<https://grovfoderverktyget.se/?p=31148&m=4634> [2024-09-25]

Greppa Näringen. (u.å.). *Räkna vallen som proteinföda*.  
<https://greppa.nu/rakna-och-gor-sjalv/atgarder-du-kan-gora-sjalv/rakna-med-vallen-som-proteinfoda> [2024-05-15]

Johansson, B. & Wivstad, M. (2019). *Utfordring i ekologisk mjölkproduktion*. Sveriges lantbruksuniversitet & Centrum för Ekologisk produktion och konsumtion. [utfodring-ekomjolk web.pdf \(slu.se\)](http://utfodring-ekomjolk.web.pdf.slu.se)

Jordbruksverket (2014). *Bra vallfoder för mjölkkor*. [Broschyr]. JO14:10. Jordbruksverket Jönköping.  
[https://www2.jordbruksverket.se/download/18.37e9ac46144f41921cd1702b/1401960554841/jo14\\_10.pdf](https://www2.jordbruksverket.se/download/18.37e9ac46144f41921cd1702b/1401960554841/jo14_10.pdf)

Jordbruksverket (2018). *Skörd av spannmål, trindsäd, oljeväxter, potatis och slåttervall 2018: Slutlig statistik*. (JO 16 SM 1901). Jordbruksverket och SCB  
<https://jordbruksverket.se/download/18.29196bdf172db848a9ef4f2/1592836054157/JO16SM1901.pdf>

Jordbruksverket (2022). *Skörd av spannmål, trindsäd, oljeväxter, potatis och slåttervall 2022: Slutlig statistik*.  
<https://jordbruksverket.se/om-jordbruksverket/jordbruksverkets-officiella-statistik/jordbruksverkets-statistikrapporter/statistik/2023-04-21-skord-av-spannmal-trindsad-oljevaxter-potatis-och-slattervall-2022.-slutlig-statistik#h-LagatervaxtskordavvalliostraSverige-0> [2024-04-09]

Jordbruksverket (2023a). *Rekommendationer för gödsling och kalkning 2024*. [Broschyr]. Andersson, E. Jordbruksinformation 17-2023.  
[https://www2.jordbruksverket.se/download/18.23e68dd418d7c649d1721e97/1707728297575/jo23\\_17v3.pdf](https://www2.jordbruksverket.se/download/18.23e68dd418d7c649d1721e97/1707728297575/jo23_17v3.pdf) [2024-04-09]



Jordbruksverket (2023b). *Åkermarkens användning och antal företag med åkermark efter län och gröda. År 1981-2023*. Jordbruksverket.  
[https://statistik.sjv.se/PXWeb/pxweb/sv/Jordbruksverkets%20statistikdatabas/Jordbruksverkets%20statistikdatabas\\_Arealer\\_1%20Riket%201%c3%a4n%20kommun/JO0104B1.px/table/tableViewLayout2/?loadedQueryId=f8e242a1-a99a-419d-b590-f5ad1f56ce0f&timeType=item](https://statistik.sjv.se/PXWeb/pxweb/sv/Jordbruksverkets%20statistikdatabas/Jordbruksverkets%20statistikdatabas_Arealer_1%20Riket%201%c3%a4n%20kommun/JO0104B1.px/table/tableViewLayout2/?loadedQueryId=f8e242a1-a99a-419d-b590-f5ad1f56ce0f&timeType=item) [2024-04-09]

Kavanagh, M. & Detelfsen, Schmidtd, M. (2021). *Friskare kor med helhetstänk och fullfoder*.  
<https://www.jobrink.se/blogg/friskare-kor-med-helhetstank-och-fullfoder/> [2024-05-03]

Teutsch, C., Smith, R., Keene, T. & Henning, J.C. (2018). *Sudangrass and Sorghum-sudangrass Hybrids*. [Faktablad]. College of Agriculture, Food and Environment University of Kentucky. AGR-234.  
<https://www2.ca.uky.edu/agcomm/pubs/AGR/AGR234/AGR234.pdf> [2024-05-07]

Knowles, T. C. & Ottman, M. J. (2015). *Hay Production in the Irrigated Deserts of Arizona and California*. (az1664). Arizona Collage of Agriculture & Life Science.  
<https://cales.arizona.edu/forageandgrain/sites/cals.arizona.edu/forageandgrain/files/az1664-2015.pdf>

Kilce, T. (2021). 5 steps for harvesting sorghum silage. *Farmprogress*, 13 september.  
<https://www.farmprogress.com/sorghum/5-steps-for-harvesting-sorghum-silage> [2024-04-25]

Landwirtschaftskammer Niederösterreich (2020). *Sudangras*. [Faktablad]. Landwirtschaftskammer Niederösterreich  
<https://ooe.lko.at/getreide-gr%C3%A4ser-und-pseudocerealien+2400+3409564> [2024-05-06]

Lantmännen. (2024). LM2. <https://lm2.lantmannen.com/> [2024-05-13]

Llewellyn, D. A & Norberg, S. (2014). *Prussic acid poisoning in livestock*. (FS129E). Washington State University Extension.  
<https://rex.libraries.wsu.edu/esploro/outputs/report/Prussic-acid-poisoning-in-livestock/99900502708601842#file-0>

Madhusudhana, R., Rajendrakumar, P. & Patil J.V. (2015). *Sorghum Molecular Breeding*. Springer. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-81-322-2422-8\\_1](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-81-322-2422-8_1)

McGill, C. R., Millner, J.P. & Silungwe, D. (2011). Forage quality of sorghum, sudan-grass sorghum x sudan-grass and pearl millet cultivars in Manawatu. *Agronomy New Zealand*.41, 13-22.  
[https://www.agronomysociety.org.nz/uploads/94803/files/2011\\_2\\_Forage\\_quality\\_of\\_sorghum.pdf](https://www.agronomysociety.org.nz/uploads/94803/files/2011_2_Forage_quality_of_sorghum.pdf)

Miller, M.D., Kokko, C., Ballard, C.S., Dann, H.M., Fustini, M., Palmonari, A., Formigoni, A., Cotanch, K.W. & Grant, R.J. (2021). Influence of fiber degradability of corn silage in diets with lower and higher fiber content on lactational performance, nutrient digestibility, and ruminal characteristics in lactating Holstein cows. *Journal of Dairy Science*. 104, 1728-1743.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030220310304>

Nationalencyklopedin (2023). *C4 Växt*.  
<https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/c4-v%C3%A4xt>  
[2024-04-09]

Neff, T. (2014). Kings Agriseeds. <https://kingsagriseeds.com/blog/selecting-the-correct-seeding-rate-for-sorghum-based-on-its-seeds-per-pound/> [2024-05-15]

Nilsson, M. (2021). *Mjölkkor*. 4.de upplagan. BMM.

Nilsdotter-Linde, N., Bernes, G., Liljeholm, M. & Spörndly, R. (2014). *Vallkonferens 2014: Konferensrapport*. (18). Sveriges lantbruksuniversitet institutionen för växtproduktionsekologi.  
[vallkonferens-2014.pdf \(slu.se\)](http://vallkonferens-2014.pdf)

Norfor. (2024). Search for feedstuff  
<http://feedstuffs.norfor.info/> [2024-04-25]

Olssons frö (2024). *Grönsakskatalog 2024*. [Broschyr]. Olssons frö  
<https://www.olssonsfro.se/wp-content/uploads/2023/12/GronsakskatalogOlssonsFro2024SVERIGE.pdf> [2024-05-15]

- Patterson, R. E. (1965). *Effects of Cultural and Management Practice on Sudangrass Performance*. (B-1045). Texas A&M University, Texas Agricultural Experiment Station.  
<https://oaktrust.library.tamu.edu/bitstream/handle/1969.1/90542/Bull1045a.pdf?sequence=9>
- Schittenhelm, S. & Schroetter, S. (2013). Comparison of Drought Tolerance of Maize, Sweet Sorghum and Sorghum-Sudangrass Hybrids. (200, 46-53). *Journal of Agronomy and Crop Science*.  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jac.12039>
- Sveriges Geologiska Institut. (u.å.). *Jordarter 1:25000 - 1:100000*.  
<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html> [2024-05-15]
- SMHI. (u.å.). *Månads-, årstid- och årskartor*.  
<https://www.smhi.se/data/meteorologi/kartor/avvikelse/arstidsmedeltemperatur-avvikelse/var> [2024-04-09]
- SMHI. (2022a). *Dataserier med normalvärden för perioden 1991-2020*.  
<https://www.smhi.se/data/meteorologi/dataserier-med-normalvarden-for-perioden-1991-2020-1.167775?l=null> [2024-05-16]
- SMHI. (2023b). *Fördjupad klimatscenariotjänst*  
<https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/fordjupade-klimatscenarioer/met/sverige/frostdagar/rcp45/2041-2070/year/anom> [2024-05-15]
- Sporndly, R., Bergkvist, G., Nilsson-Linde, N. & Eriksson, T. (2019). *Ersättningsfoder till nötkreatur vid grovfoderbrist*. (FFR 6). Sveriges Lantbruksuniversitet, forskningsplattformen SLU Future Food.  
[https://pub.epsilon.slu.se/16596/7/sporndly\\_r\\_et\\_al\\_200122.pdf](https://pub.epsilon.slu.se/16596/7/sporndly_r_et_al_200122.pdf)
- Stickland, G., Richards, C., Zhang, H. & Step, D.L. (2017). *Prussic Acid Poisoning*. [Faktablad]. Oklahoma State University Extension Service. (PSS-2904). <https://extension.okstate.edu/fact-sheets/print-publications/pss/prussic-acid-poisoning-pss-2904.pdf> [2024-04-17]
- Svenska lantbrukssällskapens förbund (2021). *Utfodrings rekommendationer för mjölkkor*. [Broschyr]. Svenska lantbrukssällskapens förbund.  
[https://www.slf.fi/wp-content/uploads/Lantbrukskalender\\_2021\\_202-203.pdf](https://www.slf.fi/wp-content/uploads/Lantbrukskalender_2021_202-203.pdf) [2024-04-16]

Sveriges Mjölkbönder (2021). *Kalkyl för mjölkko*. [Faktablad]. Sveriges Mjölkbönder.  
[https://sverigemjolkbonder.se/onewebmedia/LA2105sm\\_reviderad\\_15nov2021.pdf](https://sverigemjolkbonder.se/onewebmedia/LA2105sm_reviderad_15nov2021.pdf)

Växa. (2021). *Skörda majs som kolvmajs?*  
<https://www.vxa.se/nyheter/2021/skorda-majs-som-kolvmajs/> [2024-05-15]

Undersander, D. (2003). *Sorghums, Sudangrasses, and Sorghum-Sudan Hybrids*. [Faktablad]. Focus on Forage - Vol 5: No. 5. University of Wisconsin, Wisconsin Team Forage.  
<https://fyi.extension.wisc.edu/forage/files/2014/01/SorghumsFOF.pdf>

University of California. (2021). *Sorghum & sudangrass*.  
<https://sarep.ucdavis.edu/covercrop/sorghumsudangrass> [2024-04-09]

U.S Department of Agriculture. (2024).  
<https://data.ers.usda.gov/reports.aspx?ID=17821> [2024-04-09]

Weather and Climate. (u.å. a). *Pennsylvania, United States Climate*.  
<https://weatherandclimate.com/united-states/pennsylvania#t4> [2024-05-16]

Weather and Climate. (u.å. b). *Wisconsin, United States Climate*.  
<https://weatherandclimate.com/united-states/wisconsin> [2024-05-16]

# Bilagor

Bilaga 1, Kalkyl produktionskostnader för vallensilage.  
Liggtid för vallen: 3 år Antal skördar per år: 3

<b>KALKYL: Vall</b>	1 ha		Ränta 4,50%				
<b>INTÄKTER</b>	kvantitet	Pris	kronor		Torka	Avkastning	Produktionskostnad
Skörd kg ts	10000	2,02 kr	20 152 kr		0%	10000	2,02
					38%	6200	3,11
<b>SUMMA INTÄKTER</b>			<b>20 152 kr</b>				
<b>Fasta/direkta kostnader</b>							
Utsäde	7 kg	53,00 kr	371 kr				
Kväve (Axan)	180 kg	10,53 kr	1 895 kr				
Fosfor(P20)	20 kg	33,85 kr	677 kr				
Kalium (Kalisalt)	173 kg	29,60 kr	5 121 kr				
Ensileringsmedel XTRASIL Ultra HD	28,57 L	19,96 kr	570 kr				
Plast	44 m2	3,85 kr	169 kr				
Plansilo	10000	0,16 kr	1 645 kr				
<b>SUMMA fasta/direkta kostnader</b>			<b>10 449 kr</b>				
Bruttovinst			9 704 kr				
<b>Rörliga kostnader</b>							
Arbete	5 tim	280 kr	1 400 kr				
Såtter	3,0 ggr	278 kr	834 kr				
Strängläggning	3,0 ggr	210 kr	630 kr				
Hackning	3,0 ggr	850 kr	2 550 kr				
Transport	2,5 ggr	600 kr	1 500 kr				
Packning lastmaskin	0,5 ggr	820 kr	410 kr				
Plog	0,3 ggr	1 300 kr	325 kr				
Sådd	0,3 ggr	900 kr	225 kr				
Vältning	1,0 ggr	300 kr	300 kr				
Harv	0,5 ggr	500 kr	250 kr				
Spridning handelsgödsel	3,0 ggr	250 kr	750 kr				
Ränta rörelsekapital faktor	19623	Ränta 4,50%	530 kr				
<b>SUMMA RÖRLIGA KOST</b>			<b>9 704 kr</b>				
<b>TÄCKNINGSBIDRAG 1</b>			<b>0,00 kr</b>				

Kolumnen *torka* avser skördeminskningen och avkastningen avser vilken skörd det blir efter skördeminskningen i kg TS/ha och produktionskostnaden kr/kg TS.

Bilaga 2. Kalkyl produktionskostnader för majsensilage.

<b>KALKYL: Majs</b>	1 ha		Ränta 4,50%
<b>INTÄKTER</b>	Kvantitet	Pris	Kronor
Skörd kg ts	12000	1,95 kr	23 362 kr
<b>SUMMA INTÄKTER</b>			<b>23 362 kr</b>
<b>Fasta/direkta kostnader</b>			
Utsäde	1,5 kg	1 550 kr	2 325 kr
Kväve (Axan)	150 kg	11 kr	1 580 kr
Fosfor (MAP NP 11-23)	40 kg	38 kr	1 501 kr
Ogräs	1,5 kg	890 kr	1 335 kr
Kalium (Kalisalt)	100,0 kg	30 kr	2 960 kr
Ensileringsmedel XTRASIL Ultra HD	34,29 L	20 kr	684 kr
Plast	65 m2	4 kr	250 kr
Plansilo	12000	0,16 kr	1 974 kr
<b>SUMMA fasta/direkta kostnader</b>			<b>12 609 kr</b>
Bruttovinst			10 753 kr
<b>Rörliga kostnader</b>			
Arbete	5 tim	280 kr	1 400 kr
Hackning	1,0 ggr	2 500 kr	2 500 kr
Transport	3,0 ggr	600 kr	1 800 kr
Packning lastmaskin	0,5 ggr	820 kr	410 kr
Plog	1,0 ggr	1 300 kr	1 300 kr
Sådd	1,0 ggr	900 kr	900 kr
Radränsning	1,0 ggr	600 kr	600 kr
Harv	2,0 ggr	500 kr	1 000 kr
Spruta	1,5 ggr	400 kr	600 kr
Spridning handelsgödsel	1,0 ggr	250 kr	250 kr
Ränta rörelsekapital faktor	21969	Ränta 4,50%	593 kr
<b>SUMMA RÖRLIGA KOST</b>			<b>10 753 kr</b>
<b>TÄCKNINGSBIDRAG 1</b>			<b>0,00 kr</b>

Bilaga 3. Kalkyl produktionskostnader för ensilage från Sudangräs, två skördar.

<b>KALKYL: Sudangräs</b>		1 ha		Ränta 4,50%
<b>INTÄKTER</b>	Kvantitet	Pris	Kronor	
Skörd kg ts	9000	2,07	18 634 kr	
<b>SUMMA INTÄKTER</b>			<b>18 634 kr</b>	
<b>Fasta/direkta kostnader</b>				
Utsäde	25 kg	53,00 kr	1 325 kr	
Kväve (Axan)	120 kg	10,53 kr	1 264 kr	
Fosfor(P20)	20 kg	33,85 kr	677 kr	
Kalium (Kalisalt)	100 kg	29,60 kr	2 960 kr	
Ensileringsmedel XTRASIL Ultra HD	26 L	19,96 kr	513 kr	
Plast	44 m <sup>2</sup>	3,85 kr	169 kr	
Plansilo Lagring	9000,00	0,16 kr	1 480 kr	
<b>SUMMA fasta/direkta kostnader</b>			<b>8 388,55 kr</b>	
Bruttovinst			10 245,90 kr	
<b>Rörliga kostnader</b>				
Arbete	5 tim	280 kr	1 400 kr	
Sätter	2,0 ggr	278 kr	556 kr	
Strängläggning	2,0 ggr	210 kr	420 kr	
Hackning	2,0 ggr	850 kr	1 700 kr	
Transport	1,7 ggr	600 kr	1 020 kr	
Packning lastmaskin	0,5 ggr	820 kr	410 kr	
Plog	1,0 ggr	1 300 kr	1 300 kr	
Sådd	1,0 ggr	900 kr	900 kr	
Vältning	1,0 ggr	300 kr	300 kr	
Harv	2,0 ggr	500 kr	1 000 kr	
Spridning handelsgödsel	3,0 ggr	250 kr	750 kr	
Ränta rörelsekapital faktor	18145	Ränta 4,50%	490 kr	
<b>SUMMA RÖRLIGA KOST</b>			<b>10 245,90 kr</b>	
<b>TÄCKNINGSBIDRAG 1</b>			<b>0,00 kr</b>	

Torka	Avkastning	Produktionskostnad
0%	9000	2,07 kr
25%	6750	2,68 kr
30%	6300	2,86 kr
35%	5850	3,06 kr

Tabellen *torka* avser skördeminskningen och avkastningen avser vilken skörd det blir efter skördeminskningen i kg TS/ha och produktionskostnaden kr/kg TS.

## Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Även om du inte publicerar fulltexten kommer den arkiveras digitalt. Om fler än en person har skrivit arbetet gäller krysset för samtliga författare. Du hittar en länk till SLU:s publiceringsavtal på den här sidan:

- <https://libanswers.slu.se/sv/faq/228316>.

JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.