

## **Sudangräs eller korn-ärtblandning**

Ett fältförsök om sudangräsets avkastning och näringsvärden jämfört med korn-ärtblandning

Christoffer Dalhem

Examensarbete för agrolog (YH)-examen

Utbildningen bioekonomi

Raseborg, 2023

## EXAMENSARBETE

Författare: Christoffer Dalhem

Utbildning och ort: Bioekonomi, Raseborg

Inriktning: Agrolog

Handledare: Paul Riesinger

Titel: Sudangräs, eller korn-ärtblandning – Ett fältförsök om sudangräsets foderegenskaper jämfört med korn-ärtblandning

---

Datum: 28.3.2023 Sidantal: 21

Bilagor: -

---

### Abstrakt

Klimatet i Finland blir varmare, vilket öppnar upp för odlingen av grödor som inte tidigare har kunnat odlas i Finland. Vid odlingen av fleråriga fodervallar finns det behov för ettåriga avbrottsgrödor. Idealiskt skulle vara en gröda med ett högt näringsvärde och en hög torrsubstansskörd.

Som grund för detta arbete ligger ett fältförsök i form av ett blockförsök med fyra upprepningar. Två behandlingar jämförs, korn-ärtblandning skördad som helsäd och sudangräs skördad vid samma tidpunkt. Hypotesen var att sudangräs avkastar bättre och dessutom med ett högre näringsvärde.

Korn-ärtblandningen gav en högre skörd. Med avseende på fodervärdet presterade de båda grödorna ganska lika. Skördat vid tidpunkten för korn-ärtblandningens sena mjölmognad passar båda grödor för utfodring av djur med lägre näringsbehov såsom exempelvis dikor. Båda grödorna visade sig ha ett tillräckligt innehåll av socker för att ensileringen skall lyckas.

---

Språk: svenska

Nyckelord: sudangräs, grovfoder, ensilering

## OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Christoffer Dalhem

Koulutus ja paikkakunta: Luonnonvaara-ala, Raasepori

Suuntautumisvaihtoehto: Agrologi

Ohjaaja: Paul Riesinger

Nimike: Sudaninruoho tai, ohra-herne

---

Päivämäärä 28.3.2023

Sivumäärä 21

Liitteet -

---

### Tiivistelmä

Suomen ilmasto lämpenee, mikä mahdollistaa sellaisten viljelykasvien viljelyn joita ei aiemmin voitu kasvattaa Suomessa. Monivuotisten rehunurmien viljelyssä tarvitaan yksivuotisia välikasveja. Ihanteellinen olisi viljelykasvi jolla olisi korkea ravintoarvo ja kuiva-ainesato.

Tämän työn pohjana on kenttäkoe neljällä toistolla lohkokokeen muodossa. Työssä verrataan kahta eri viljelykasvia, täysjyvänä korjattua ohra-herneseosta ja samaan aikaan korjattua sudaninruohoa. Hypoteesi oli, että sudaninruoho tuottaa paremmin ja myös ravintoarvoltaan korkeampaa satoa.

Ohra-herneseos antoi suuremman sadon. Rehuarvolla mitattuna molemmat sadot saivat yhtä hyvät rehuarvot. Ohra-herne-seoksen myöhäisen maitotuleentumisvaiheen aikana korjatut sadot soveltuvat molemmat vähäisemmän ravintotarpeen omaavien eläinten, kuten emolehmien ruokintaan. Molemmissa viljelykasveissa todettiin riittävä sokeripitoisuus, jotta säilöminen onnistuisi.

---

Kieli: Suomi

Avainsanat: Sudaninruoho, karkearehua, säilöminen

## **BACHELOR'S THESIS**

Author: Christoffer Dalhem

Degree Program: Bioeconomy

Specialisation: Agriculture

Supervisor: Paul Riesinger

Title: Sudangrass or barley-pea

---

28.3.2023

Number of pages 21

Appendices -

---

### **Summary**

The climate in Finland is getting warmer, which opens the way for the cultivation of crops that could not previously have been grown in Finland. In the cultivation of perennial fodder plants, there is a need for one-year break-crops. Ideally, it would be a crop with a high nutritional value and a high dry matter yield.

The basis for this work was a field experiment in the form of a block trial with four replications. Two treatments were compared, barley-pea mixture harvested as whole grain and sudan-grass harvested at the same time. The hypothesis was that sudan-grass yields better and at the same time has a higher nutritional value.

The barley-pea mixture gave a higher yield. In terms of feed value, both crops performed quite similarly. Harvested at the barley-pea mixture's development stage of late milk ripening, both crops seem to be suitable for feeding animals with lower nutritional needs, such as suckler cows. Both crops were found to have a sufficient sugar content for the ensiling process to be successful.

---

Language: Swedish

Key words: Sudangrass, forage, ensiling

## Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
2	Teoretisk bakgrund .....	2
2.1	Olika typer av grovfoder.....	2
2.2	Parametrar för grovfodrets kvalitet.....	3
2.3	Helsädesensilage .....	4
2.4	Utfodring.....	6
3	Aktuell forskning.....	7
3.1	Sudangräs och sorghum – sudangräs .....	7
3.2	Odling av sudangräs .....	8
3.3	Skörd av sudangräs .....	9
4	Material och metoder .....	10
4.1	Försöksplatsen och försökets uppläggning.....	10
4.2	Etablering och skötsel .....	11
4.3	Provtagning .....	12
4.4	Väderlek.....	13
5	Resultat .....	14
6	Diskussion.....	18
7	Slutsatser.....	19
8	Källförteckning.....	20

## 1 Inledning

I vallbetonade växtföljder finns behov för ettåriga avbrottsgrödor, bl.a. för att kunna placera stallgödsel, bekämpa kvickrot och minska förökningen av växtföljdssjukdomar. Idealiskt är en avbrottsgröda som dessutom utvecklar ett djupt rotsystem, och på så sätt motverkar markpackning.

Durrasläktet (*Sorghum*) betraktas i stora delar av världen (Afrika, Asien, och Amerika) som en av de bästa grödorna med avseende på sin duglighet som råmaterial för ensilage (Nuseed Europe, 5.3.2020). *Sorghum* har en hög avkastningspotential. Dessutom gör den höga koncentrationen av lösligt socker att ensileringen bör lyckas utan tillsatsmedel.

Sudangräs är en torktålig gröda (Sare, 2007) och i och med att medeltemperaturen i Finland verkar vara på stigande (Klimatguiden, 2019) kunde ett mera torktåligt gräs vara ett alternativ i stället för att odla korn och ärt som grönfoder eller helsäd.

De olika durra – sorterna som finns att tillgå i Finland når inte det rätta växtstadiet för fröbildning. Därför bör man skörda grödan hel (Setälä, 1979). *Sorghum* skördas genom avslagning med slåttermaskin och bärgning med exakthack. Den ensilerade grödan lagras i tub, stuka eller plansilo.

I detta arbete undersöks sudangräsets lämplighet som foder till nötkreatur med avseende på skördemängd samt foderkvalitet. Sudangräset jämförs i dessa avseenden med en ärt-kornblandning. Undersökningen utförs i form av ett blockförsök i fältförhållanden. Litteraturstudier gör det möjligt att relatera de egna resultaten till tidigare forskning.

Sudangräs är inte vanligt i Finland därför är stor del av den aktuella forskningen hämtad från amerikanska publikationer. Däremot för grönfodrets del finns det desto mera publikationer och en stor del är hämtat från svensk forskning.

Hypotesen för detta arbete är att sudangräs ger en högre totalskörd med bättre fodervärden än en blandning av ärt och korn som skördas i mjölkmodningsstadium.

## 2 Teoretisk bakgrund

### 2.1 Olika typer av grovfoder

Begreppet grovfoder omfattar ett fiberrikt foder som i regel består av hela den ovanjordiska växtbiomassan; också halm betecknas som grovfoder. Med grönfoder avses i detta arbete ett grovfoder som utfodras som färskt. Grovfoder konserveras genom torkning, ensilering eller lufttät lagring. Hö är vallfoder som konserveras genom torkning till cirka 80-85 procent torrsubstans (ts). Det går även att konservera hö genom inplastning, ifall man inte når upp till 80 procent ts, då kallas fodret istället för hösilage. Grönfoderensilage betecknar ett ensilage som består av en gröda som skördas under den vegetativa utvecklingsfasen, som grön, medan helsädesensilage bereds med en gröda som har nått fröbildningsstadiet. Näringsvärden i vallen kan variera beroende på vilka sorter man har i vallfröblandningen, även skördetidpunkten spelar en avgörande roll.

Detta arbete handlar om ensileringen av korn-ärt som helsädesensilage.

Helsädesensilage pratar man om när man skördar spannmål, majs eller trindsäd efter att kärnorna respektive fröna har bildats, genom att endera slå av grödan med slåttermaskin eller med ett direktskördebord på en exakthack. Stärkelse- och sockerhalten varierar beroende på i vilket växtstadium den aktuella grödan är vid skördetillfället. Helsädesensilage går att lagra på samma sätt som vallensilage. (Månsson 2010) Vid balning av rundbalar kan det uppstå problem eftersom helsädesensilage är stickig vilket ökar risken för att man får hål på plasten. För att motverka detta problem sätts istället flera lager plast, cirka 8-10 lager. Vid en senare skörd rekommenderas 10 lager plast. (Pedersen 2007)

Ensilering bygger på en sänkning av fodrets pH-värde som åstadkoms genom lufttät lagring samt, eventuellt, tillsatser av biologiska eller kemiska konserveringsmedel. Processen slutförs av mjölksyrabakterier. Ensilering förutsätter förutom syrefria förhållanden fukthalter mellan 70-50 procent. Det viktigaste för ett smakligt och lagringsstabil foder är en snabb och jämn förtorkning. Ett vått ensilage brukar oftast resultera i problem med fodret. En snabb inläggning och förtorkning är även viktigt för att få en bra smaklighet på fodret. Nedbrytningen av grödan börjar direkt efter att vallen är slagen och fodrets kvalitet försämras alltefter i och med att proteiner och kolhydrater bryts ner. Andelen ammoniumkväve ger en uppskattning om hur bra

ensileringen lyckas. Ifall halten av ammoniumkväve är högt kan man anta en omfattande nedbrytning av protein. Därmed påverkas fodrets kvalitet och hållbarhet negativt. Ammoniumkvävehalterna bör ligga under 80 g/kg kväve.

(Grovfoderverktyget, u.å.).

## **2.2 Parametrar för grovfodrets kvalitet**

Av det totala näringsinnehållet har fiberns mängd och kvalitet den största inverkan på smältbarheten hos grovfodret. Kvaliteten på grovfodret kan vara den avgörande faktorn för att kunna bedriva en lönsam djurhållning. Kvaliteten på grovfodret kan mätas som den prestation djuret uppvisar när man ger det grovfoder. (Frendberg 2017)

I cellväggarna hos grödan finns kolhydrater som kallas för fibrer. Gruppen fibrer består av cellulosa, hemicellulosa samt pektin. Fibrer bryts ner i våmmen hos kor, när dom tuggar sönder foderpartiklar vid idisslingen samt vid fermenteringen av foderpartiklar i våmmen. Under fermentationen frigörs det dessutom nödvändig energi som behövs för att mikrobproteinsyntesen skall fungera.

Fermenteringsprocessen för fiber är långsam dessutom krävs det att digestionsmaterialet hålls en lång tid i matsmältningssystemet för att kunna brytas ner fullt ut. I en våm som fungerar som den ska fördelas större foderpartiklar samt långa strån till den övre delen av våmmen, där bildas ett så kallat svämtäcke. Från svämtäcket stöts de grövre foderpartiklarna upp igen för kon att tugga igen.

Våmvätskan ser till att de grova foderpartiklarna stannar tillräckligt länge i våmmen. (Frendberg 2017)

Allt mellan 60-90 % av råproteinet hos grovfodret bryts ner i våmmen. Ifall man har en foderstat med låg proteinkoncentration eller svårtillgängligt protein kan det bli brist på ammoniak. Detta i sin tur innebär att mikroberna får otillräckligt med ammoniak för att upprätthålla mikrosyntesen. Detta i sin tur leder till att kolhydraterna bryts ner reducerat. Studier visar att ifall råproteininnehållet är lägre än 60-80 g/kg ts minskas foderintaget. (Frendberg 2017)

Mängden energi anges i Megajoule (MJ). Man skall sträva efter ett energiinnehåll på cirka 11-12 MJ. Energihalten har konstaterats sjunka med cirka 0,05 MJ/dygn under försommaren. Därmed bör man eftersträva en snabb förstaskörd. Råprotein beräknas



utifrån foderprovets innehåll av kväve som sedan multipliceras med faktorn 6,25. Råproteinhalten sjunker med cirka 5 g/kg ts under försommaren i en vall med 20 procent klöver. Kvaliteten på proteinet bestäms inte av råproteinet. Genom förtorkning upp till ett dygn i gynnsamma förhållanden höjs proteinkvaliteten i fodret. Vid analysering av ammoniumkväve fås ett värde på hur stor del av råproteinet som har brutits ner. AAT anger hur mycket aminosyror, det vill säga proteinets byggstenar, som kon kan ta till nytta från fodret. PBV beskriver balansen mellan det vömlösliga proteinet och de lösliga kolhydraterna som behövs för att tillvarata de vömlösliga proteinerna. Ifall fodret har ett högt PBV-värde betyder detta att fodret innehåller en stor andel lösligt protein som i sin tur ger ett överskott på ammoniak. ts-halten av fodret påverkar hur stor del av proteinet som är lösligt till exempel vid en ts-halt på 30 procent är cirka 60 procent av proteinet lösligt och vid en högre ts-halt, exempelvis 50 procent, är andelen lösligt protein cirka 40 procent eller ännu lägre. Vid en högre halt lösligt protein ökar PBV och AAT sjunker. Normalt skall det lösliga proteinet i en blandvall ligga på 40-60 %. Fiber delas upp i två kategorier NDF och iNDF. NDF står för den totala halten fiber i fodret. I en tidigt skördad vall ligger andelen smältbara fibrer på cirka 60-80 %. iNDF står för andelen osmältbara fibrer som ökar ju äldre grödan blir. Sammansättningen av NDF styr nedbrytningshastigheten samt mängden foder som kon äter. Halten av lignin (ADL) ligger oftast på 20-30 gram/kg ts hos tidigt skördad vall foder. iNDF samt ADL är i genomsnitt dubbelt högre hos baljväxter jämfört med gräsväxter vid samma halter av NDF. (Grovfoderverktyget, u.å.).

### **2.3 Helsädesensilage**

Helsädesensilage bereds av ettåriga växtarter, främst spannmål, trindsäd och majs, då dessa växter har bildat frön. Termen helsäd syftar på hela grödan det vill säga ax och stjälke. I Sverige är de vanligaste helsädesgrödorna korn och havre. Dessa kan även förekomma i samodling tillsammans med ärt. Oftast består då blandningen av 30-50 % trindsäd. Även höst och vårvete förekommer i odlingen av helsäd men i mindre utsträckning. I norra Sverige förekommer främst odling av korn och havre som helsäd. Ofta när spannmål odlas till helsäd används samma gödslingsnivåer som vid gödslingen till tröskmogen gröda. Ifall samodling med ärt eller bondböna idkas kan mängden gödsel minskas på grund av baljväxternas kvävefixerande förmåga. (Battersby 2014).

Energihalten är lite högre i korn och vete jämfört med exempelvis havre, råg och rågvede. Ifall man blandar med baljväxter (ärter eller bondböna) höjer man både proteinhalten samt smakligheten. Ärt passar bra att odla tillsammans med tidiga sorter av korn och havre. Åkerböna passar dock bättre tillsammans med vete eftersom den ökar avkastningen i slutet betydligt mera än ärt. (Pedersen 2007).

Vid bestämningen av skördetidpunkten för helsädesensilage är det oftast spannmålen som är den avgörande faktorn. Ifall man har blandningar innehållande mycket ärt bör man skörda innan det blir risk för liggsäd och ts-halten är kring 30 %. Ensilage innehållande spannmål och/eller trindsäd skördas vanligen någonstans mellan axgång och degmognad. Skrödar man vid mjölmognad så har grödan en ts-halt på 25-30 % och spannmålskärnan är vit och mjölkig och något skarpare i mitten. Vid riklig ogräsförekomst (mer än en tredjedel) skall man skörda grödan direkt efter axgång, dvs. som grönfoderensilage eftersom grovfoderkvaliteten avsevärt försämras vid en riklig ogräsförekomst. (Pedersen 2007).

Ren spannmål som skördas vid tidig axgång kan ha lika bra energivärden som en relativt tidigt skördad vall. Energivärdet kan i detta skede förväntas ligga kring 10,5 MJ/kg ts. Vid senare skörd cirka tre veckor efter axgång kan man förvänta sig att energivärdet sjunker en aning, till cirka 10 MJ/kg ts. Efteråt sjunker inte energihalterna märkbart. Ifall grönfodret består av ärter hålls energiinnehållet högre en längre tid, ärterna har cirka 11 MJ/kg ts vid en tidig skörd. Energivärdet hålls över 10 MJ/kg ts ännu flera veckor senare. Ett helsädesensilage som skördas vid mjölmognad passar bäst för lågproducerande djur, exempelvis: sinkor, dikor, stutar samt kvigor. Vid utfodringen av mjölkande djur utnyttjas helsädesensilaget bäst i en fullfoderblandning. (Pedersen 2007).

Enligt Wallsten (2006) fanns vid utfodringen av mjölkkor med helsädesensilage skördat i degmognade inga skillnader i konsumtionen jämfört med helsädesensilage skördat i mjölmognad eller vid axgång. Skillnaderna i kg producerad mjölk var heller inte så stora. Dock ifall man räknar i energikorrigerad mjölk, verkar korn skördat vid full axgång ge bäst halter i mjölk med tanke på fett 4,93 % och protein 3,69 %. Jämfört med korn skördat vid degmognad eller mjölmognad. Detta är vid utfodringen med endast korn. Jämför man med en mix på 70 % vall av god kvalitet med ett energivärde på över 11 MJ/kg ts och 30 % korn, skördat vid full axgång fick man de bästa resultaten med tanke på fett (5,12 %) och protein på (3,78 %). (Wallsten 2006).

Ur ekonomisk synvinkel är det dock inte lönsamt att skörda vid axgång, detta på grund av att avkastningen nästan är dubbelt mindre (Battersby 2014).

Foderkvaliteten hos helsäd påverkas till största del av grödans mognadsgrad. Skördat i frönas mjölk-mognadsstadium har helsädesensilage ett lågt energiinnehåll, en låg råproteinhalt samt ett högt innehåll av fibrer. Helsädesensilage skördat i mjölk-mognad passar bra till lågproducerande nötkreatur exempelvis lågdräktiga dikor. (Frenberg 2017).

Helsädesensilage kan också sköras då grödan har nått degmognad. I detta skede har energihalten sjunkit jämfört med skörd i mjölk-mognad, medan proteinhalten har ökat något. Framförallt har dock stärkelsehalten ökat. Ifall det odlas enbart spannmål exempelvis korn, kan kvaliteten på fodret regleras genom att skörda endast topparna, då höjs smältbarheten på helsäden. Detta är främst rekommenderat till högvastande mjölkkor.

## 2.4 Utfodring

Vid utfodring av mjölkkor bör NDF vid skörd av vall ligga på 450-500 g/kg ts ifall kon endast utfodras med vallfodret och det inte finns möjlighet att blanda med till exempel helsäd för att få ett högre fiberinnehåll. Normalt ligger andelen iNDF på 140-170 g/kg NDF. Smältbarheten skall ligga på 76-80 % och förändras i en takt på 0,5-1 enhet per dygn under försommaren. (Grovfoderverktyget, u.å.). Vid riklig utfodring med helsädesensilage uppnås bäst kvalitet och ekonomi vid skörd i degmognad. Kvaliteten blir hög tack vare en hög stärkelsehalt, foderkostnaderna blir låga tack vare en hög avkastning. Helsädens höga stärkelsehalt hjälper korna att utnyttja proteinet i vallfodret bättre. När helsädesensilage används i fullfoderblandningar utnyttjar korna dess stärkelseinnehåll bättre eftersom foderintaget fördelas jämnare över dygnet. Utfodringsförsök visade att ärthavrensilage (200 kg ärt och 50 kg havre per hektar) kan ersätta vallensilage i foderstater till mjölkkor med hög produktionsnivå oavsett kraftfodergivans storlek.

En blandning av ärthavrensilage och vallensilage (50/50) hade dessutom en kraftfodersparande effekt på 30 %.

Användningen av kraftfoder till dikor är nästan obefintlig men vid ett högt näringsbehov, exempelvis vid högdräktighet eller laktation kan man ge lite kraftfoder.

Kraftfoder kan dessutom behövas i samband med ett näringsfattigt grovfoder, exempelvis vid utfodring med halm. Korn har ett högt vitamininnehåll samt även ett högt stärkelseinnehåll. Medans havre däremot har mest råfett. I foderstaten är ett högt stärkelseinnehåll begränsande eftersom det stör våmmens funktion. Ärt har ett högt energivärde, även halten av råprotein är högt. Studier visar att dikor som under vinterhalvåret fick en foderstat som bestod av en jämn giva grovfoder (55 procent vallensilage samt 45 procent halm) hade högst mjölkproduktion jämfört med dikor där fodergivans näringsvärde ökades strax före kalvning och under första digivningsperioden, enligt en "step up" strategi. (Månsson 2010).

### 3 Aktuell forskning

#### 3.1 Sudangräs och sorghum – sudangräs

Både sudangräs (*Sorghum sudanense Piper.*) och sorghum-sudangräs (*Sorghum bicolor*) härstammar från durra-släktet. Sorghum-sudangräs och sudangräs går att odla i hela USA där regnmängderna är lämpliga och odlingsjorden når en temperatur på 60 – 65 Fahrenheit (motsvarande 15,5 – 18 grader Celsius). När grödan väl har etablerat sig är den väldigt torktålig. (Bagg 2020). Båda är växter som trivs i varma förhållanden. De är även väldigt frostkänsliga både på våren men även på hösten.

Sudangräs har en större andel blad och ett smalare skott medan sorghum-sudangräs har en högre avkastningspotential. Sudangräsets högre bladandel leder till bättre foderkvalitet. Sudangräs kan sås grundare än sorghum-sudangräs. Utsädesmängden är lägre hos sudangräs jämfört med sorghum-sudangräs. Sorghum-sudangräs kan även sås tätare än rekommendationerna för att minska skottdiametern på grödan. Skördad under rätta förhållanden och förutsättningar kan sudangräs avkasta upp till 7 – 9 ton ts/hektar. För sorghum-sudangräs kan avkastningen uppgå till allt mellan 7,4 – 27 ton TS/ha. Skördad vid rätt tidpunkt och vid rätt gödsling har de här grödorna ett högt innehåll av smältbart fiber och råproteinvärden på cirka 15 – 20 %. (Bagg 2020).

Sorghum-sudangräs har djupt växande rötter vilka kan hjälpa till att reducera markpackningen på packade jordar. Sorghum-sudangräs växer dessutom högt allt från 150-350 centimeter. Stjälkarna kan bli över en centimeter grova. Den har ett väldigt täckande växtsätt därmed bibehålls markfuktigheten vilket är fördelaktigt i

delar av världen där markerna hotas att torka ut. Även sudangräs har ett kraftigt rotsystem och utvecklar djupa rötter vid mätningar har man kunnat konstatera djup på upp till 170 cm. (Advance cover crops, u.å.).

Sorghum-sudangräset är frostkänsligare än sudangräs och redan vid den första frosten dör den. I Finland marknadsförs därför tillsvidare bara sudangräs.

Sudangräs är likaså känslig för frost och ifall det blir frost under växtperioden dör den. Under kalla perioder hålls växten vilande och fortsätter växa när temperaturen tillåter, ifall den inte dör. Sudangräs växer i regel inte bra på högre höjder. På grund av att det oftast är ett blåsigare och kallare klimat där. Under torkperioder går växten i vila och fortsätter sedan att växa när det finns tillräcklig markfukt. Vid väldigt långa torrperioder börjar dock plantan vissna. (Armah-Agyeman, Loiland, Karow & Bean 2002).

### **3.2 Odling av sudangräs**

De flesta jordar passar för sudangräs, dock trivs den bäst på lerjordar. Grovkorniga, porösa, sandiga samt moränjordar passar i regel inte lika bra. Vid pH-nivåer under 5,5 bör det kalkas före sådd. En kompakt fuktig såbädd ger bäst förutsättningar men även direktsådd är en acceptabel etableringsmetod. Marken bör vara tillräckligt varm för att sudangräset skall ha en chans att konkurrera mot ogräsen. Jordtemperaturen bör ligga på minst 15,5 grader Celsius.

Sudangräs kan sås med vanlig såmaskin, utsäde rören kan pluggas för att få rätt radavstånd. Vid regniga förhållanden eller vid bevattning rekommenderas ett radavstånd på 15 cm, under torra förhållanden rekommenderas ett radavstånd på 30-45 cm och vid betning rekommenderas ett radavstånd på ända upp till 50 cm för att ge korna utrymme att gå omkring och beta. Beroende på andelen växttillgängligt vatten och jordtyp skall sudangräs sås med ett djup på 2,5-3,8 cm. En utsädesmängd på 28-40 kg/ha rekommenderas beroende på ifall man bredsprider utsädet eller sår via såbillarna på såmaskinen. (Armah – Agyeman et al. 2002). Sudangräs-utsäde av sorten Piper kostade år 2022 3,60 €/kg utan moms (Karhu, personlig kommunikation 10.3.2023). Vid utsädesgivor på 40-65 kg/ha betyder detta ett utsädespris på 144-234 €/ha.

Kväve är den enskilt största begränsande tillväxtfaktorn när det kommer till odlingen av sudangräs. Kväve är viktigt för avkastningen samt för proteininnehållet. Vid sådd rekommenderas cirka 90-100 kg kväve/hektar (Bagg 2020). Fosfor rör sig sakta i marken, vilket betyder att grödan också bör gödslas med fosfor i samband med sådden. Mängden gödsel justeras baserat på föregående års gröda samt även med avseende på produktionsmålen. En jämn fördelning av kvävegivorna inför varje skörd rekommenderas för att undvika för höga halter av nitrat, vilket senare vid utfodringen kan leda till nitratförgiftning hos djuren. (Armah-Agyeman et al. 2002).

### **3.3 Skörd av sudangräs**

Grödan bör vara minst 45 cm hög ifall man ämnar låta kor beta grödan. Detta för att undvika att djuren får nitratförgiftning. Grödan kan betas ner till 15-20 cm stubbhöjd för att sedan få växa upp till minst 45 cm höjd innan djuren på nytt får beta. Dessa cykler tar i regel 3-4 veckor beroende på klimatet för den aktuella växtplatsen.

Sudangräs är rikt på protein och används ofta i utfodringen åt hög producerande djur, såsom exempelvis mjölkkor. Ifall man ämnar utfodra med grödan skall den skördas när den nått en höjd på 45-60 cm, före grödan börjar skjuta ax. Efter axgång försämras ts-intaget och smältbarheten. För att undvika nitratförgiftning bör en högre stubbhöjd lämnas, ända upp till 30 cm. (Armah-Agyeman et al. 2002).

Unga växande sudangräsblad innehåller varierande mängder cyanid. Cyanid frigör ett gift som heter vätecyanid (HCN) vid intag av grödan. Cyanidföreningar bildas ifall grödan är under stress på grund av torka, kyla eller hagel. Ifall boskap utfodras med en gröda innehållande höga halter vätecyanid kan de till och med dö. För att undvika detta bör man varken skörda eller beta grödan förrän den är minst 45 cm hög. I detta skedet är risken för förgiftning minimal. Grödan skall varken skördas eller betas direkt efter frost i och med att höga halter av vätecyanid bildas bara några timmar efter att grödan blivit utsatt för frost. Istället bör grödan vissna helt före den skördas. Samma sak gäller vid torka. (Armah-Agyeman et al. 2002).

## 4 Material och metoder

### 4.1 Försöksplatsen och försökets uppläggning

Odlingsvärdet av sudangräs jämfördes med en samodling av korn och ärt. För detta ändamål anlades ett blockförsök där de två försöksleden odlades i tre upprepningar.

Försöket utfördes i ett fält som är beläget i Lillby i Pedersöre kommun. Skiftet heter Storholmen och är 6,47 hektar stort. På platsen där försöket anlades är jordarten mulljord och pH-värdet ligger på 5,5 (bördighetsklassen är tillfredsställande). Skiftet kalkades efter att markkarteringen blev gjord 24.1.2020. Därav kan man anta ett något högre pH-värde än vad som framgår i redovisningen över markkarteringen (figur 1). Enligt markkarteringsanalysens bördighetsklasser är koncentrationerna av kalcium, magnesium och svavel höga; tillgångarna av mangan och zink klassificerades som goda. Däremot är koncentrationerna av fosfor, kalium samt koppar något låga (bördighetsklasserna tillfredsställande, god, försvarlig respektive rätt dålig figur 1).

Skiftet är täckdiket och har god dränering. Försöket etablerades mitt på skiftet för att

Avsändarens kod	5991256227 STORHOLMS KYTO	
Matjordlagrets jordart		M
Alvens jordart		
Mullhalt		
*Ledningstal 10xmS/cm		6,4
*Matjordlagrets surhet	<input type="checkbox"/>	5,5
Alvens surhet		
*Kalcium (Ca) mg/l	<input checked="" type="checkbox"/>	2960
*Fosfor (P) mg/l	<input type="checkbox"/>	6,7
*Kalium (K) mg/l	<input type="checkbox"/>	42
*Magnesium (Mg) mg/l	<input checked="" type="checkbox"/>	340
*Svavel (S) mg/l	<input checked="" type="checkbox"/>	36
*Natrium (Na) mg/l		
*Bor (B) mg/l		
*Koppar (Cu) mg/l	<input type="checkbox"/>	2,1
*Mangan (Mn)	<input checked="" type="checkbox"/>	30
*Zink (Zn) mg/l	<input checked="" type="checkbox"/>	5,5
*Järn (Fe) mg/l		
Kväve nitrat (NO3-N) mg/l		
Växtkod		0

undvika de variationer som kan förekomma ut mot dikeskanten i form av sex lika stora rutor som alla var fyra m breda och 350 m långa. Längre upp på skiftet kommer en backe och där ändrar även jordarten.

Försöket koncentrerades därför till den nedre delen av skiftet (Figur 2).

Figur 1. Markkartering Storholms kyto

## 4.2 Etablering och skötsel

Inför försöket vårplöjdes fältet ner till 21 cm djup. Efteråt gödslades skiftet i fråga med 25 m<sup>3</sup> flytgödsel per ha. Skiftet harvades först en gång med s-pinnharv ner till fem cm djup. Efter första harvningen plockades stenar med en sten plockare. Slutligen bearbetades skiftet ännu en gång med tallriksharv. Efteråt såddes försöket 1.6.2021. Sudangraset såddes på två cm såddjup med bredspridning före välthjulen på såmaskinen. Samt en utsädesmängd på 35 kg/ha och till korn-



Figur 2. Fältförsökets placering: svart är Korn ärtblandning och rött är sudangräs

ärtblandningen användes 210 kg/ha och ett såddjup på fem cm samt radavstånd på 12,5 cm. 70 kg handelsgödsel med 27 % kväve (motsvarande 18,9 kilo kväve) tillfördes i samband med sådden. Till försöket användes en fyra meter bred Multiva såningsmaskin utrustad med vallfrölåda; vallfrölådan användes för sådden av sudangräs. Efter sådden vältades skiftet, dels för att spara fukt i marken och dels för att resten av skiftet är insått med vall. Under växperioden gjordes inga behandlingar fram tills att grödorna var klara för skörd.



### 4.3 Provtagning

Provtagningen skedde 3.8.2021, två dagar före den aktuella skörden av helsäd. I varje storruta provtogs tio över rutan diagonalt fördelade och med jämna avstånd belägna men för övrigt slumpvist valda 0,25 m<sup>2</sup> stora smårutor. I provtagningsrutorna klipptes den ovanjordiska biomassan med en trädgårdssax (ca. 8 cm stubbhöjd). Varje prov sattes i en skild tygkasse. Tygkassarna märktes på så vis att man kan särskilja dom och hålla reda på vilket prov som är från vilken rad. Exempelvis 1.5 betyder rad 1 prov 5. Varje prov sattes skilt i en tygkasse som sedan hängdes upp utomhus för att torkas. Efter en månad vägdes proverna med en köksvåg som har en noggrannhet på ett gram. För att få reda på den faktiska torrsubstans (ts)-halten togs 100 gram material från varje provpåse därefter torkades proverna på nytt i en mikrovågsugn. Efteråt vägdes proverna på nytt. Man kunde då konstatera att sudangräset inte hade torkat lika bra som korn-ärtblandningen. Sudangräset hade ännu 44,3 % fukt kvar i medeltal medan korn-ärtblandningen hade 11,3 % fukt kvar i medeltal.

Vid två tillfällen klipptes prover för att skickas till Valio för analys av fodervärdet. Första skördeprovet togs enbart på sudangräset, 45 dagar efter sådd. Andra provet klipptes 62 dagar efter sådd i samband med skörden och då togs en fullständig analys på både sudangräset samt korn-ärtblandningen.



Figur 3. Provtagningspåsar på tork.

#### 4.4 Väderlek

Plöjningen kunde inledas relativt tidigt i maj. Försöksfältet plöjdes redan 8.5.2021. När vårplöjningen var klar och det var dags att börja harva kom en regnperiod på cirka en vecka vilket försenade harvningen. Mot slutet av maj torkade det upp så pass att det gick att harva. 1.6 såddes försöket. Det hade möjligtvis hunnit bli lite för torrt i ytan för att sudangraset skulle få den bästa möjliga förutsättningen att gro. Korn-ärtblandningen kom igång normalt. Maj-månad var något kallare än normalt. Dessutom kom det mindre nederbörd än normalt. Under juni kom det mindre nederbörd än normalt men medeltemperaturen var högre än normalt, vilket är bra för sudangraset som trivs bra i varmt väder. Även under juli-månad var nederbörden lägre än normalt, till och med mer än hälften mindre än medelnederbörden. Medeltemperaturen i juli var 2,6 °C högre än medeltemperaturen för 1991–2020. Under augusti kom det mera nederbörd än normalt. Till och med 26,8 mm mer än medelnederbörden för perioden 1991–2020. Medeltemperaturen var också högre än normalt till och med 2,3 grader varmare än vad som är normalt för 1991 - 2020.

Tabell 1 visar medeltemperatur och medelnederbörd för 2021 samt som medeltal för perioden 1991–2020.

	Karleby 2021	Karleby medelnederbörd 1991 - 2020
Maj	31,4 mm	43 mm
Juni	43,6 mm	53 mm
Juli	31,4 mm	72 mm
Augusti	94,8 mm	68 mm
	Karleby 2021	Karleby medeltemp. 1991 - 2020
Maj	7,2°C	8,3 °C
Juni	16,1°C	13,4°C
Juli	19,1°C	16,5°C
Augusti	16,2°C	14,9°C

## 5 Resultat

Vattenhalten i samlingsproverna varierade vid provtagningstillfället mellan upprepningarna, men framförallt mellan leden. Sudangraset visade sig ha en betydligt högre vattenhalt än vad man hade räknat med till först. Som exempel anges i tabell x för varje ruta vikten av ett slumpmässigt valt enskilt delprov. Skördeproverna torkades i mikrovågsugn för att bestämma torrsbstanshalterna.

Tabell 2. Fukthalten för ett enskilt delprov från varje försöksruta (%). Korn-ärt = grått, sudangräs = blått.

Prov nr.	Vikt före torkning	Vikt efter torkning	
1.2	100 gram	82 gram	18 % fukt
2.6	100 gram	50 gram	50 % fukt
3.10	100 gram	93 gram	7 % fukt
4.5	100 gram	61 gram	39 % fukt
5.9	100 gram	91 gram	9 % fukt
6.9	100 gram	56 gram	44 % fukt

Tabell 3 redovisar skördemängderna per led och upprepning enligt den ordningsföljd med vilken varje delprov hade tagits: korn-ärt (led A) och sudangraset (led B). De fyra olika färgnyanserna förtydligar skördenivåerna. Tabellen går från ljusare till mörkare färg där mörkgrön anger den högsta biomassaskörden.

Tabell 3. Skörden för varje provruta och medelskörden samt standardavvikelsen för varje försöksruta (kg ts/ha). A = korn-ärt, B = sudangräs.

Prov nr.	A1	B1	A2	B2	A3	B3
1	6724	2920	6324	4928,8	5096	3292,8
2	9085,6	4040	6919,2	3342,8	8954,4	3337,6
3	6264,8	3940	7477,2	6466	5605,6	3516,8
4	5412	4420	6138	7442	9828	2777,6
5	6297,6	3460	7849,2	5441,2	10847,2	9654,4
6	6068	4620	6844,8	2269,2	9573,2	4256
7	4952,8	2420	6547,2	6905,2	3203,2	5398,4
8	7314,4	2600	9486	9784,4	6042,4	4995,2
9	6986,4	2140	5505,6	6636,8	9755,2	3852,8
10	6100,8	4920	6584,4	7198	8918	4748,8
<b>Medelskörd/ha</b>	6520,64	3548	6967,56	6041,44	7782,32	4583,04
Std. Av:	1079,394	935,0594	1046,907	2042,069	2434,983	1866,37

Färgtabellen visar att sudangraset avkastade betydligt sämre än korn-ärtblandningen. Medelskörden för sudangraset blev 4724 kg/ha. Medelskörden för Korn ärtblandningen blev 7090 kg/ha. I korn-ärt ökar skörden i sidled från vänster mot höger, sudangräs ger den bästa medelskörden i den mittersta upprepningen.

Dessutom syns variationerna inom och mellan försöksrutorna. I och med att fältet har en sluttande topografi skulle man ha kunnat anta att det skulle synas större variationer i längdled istället för i sidled. Ett sådant antagande bekräftades inte (tabell 3).

Överlag är resultaten från varje led relativt lika med undantag för rutorna A1, A3 och B2 där korn-ärtblandningen respektive sudangraset gav de högsta medelskördarna. Vilka faktorer som gjorde att resultatet blev bättre just i dessa rutor är inte möjligt att säga med säkerhet, eventuellt spelar dubbelspridningen en viss roll även här.

Odlingsmiljön verkar även den spela en roll i och med att man kunde konstatera att sudangraset växte betydligt bättre längre ner på skiftet där det är mulljord med ett pH-värde på 5,5 jämfört med högre upp där jordarten är finmo och pH-värdet är sju. Utifrån det högre pH-värdet hade man kunnat förvänta sig en bättre tillväxt högre upp. Men något sådant gick inte att uttyda med ögat för Korn-ärtblandningens del.

Dock mognade korn-ärtblandningen betydligt fortare upptill på skiftet, jämfört med nertill, troligtvis som följd av vattenbrist. Sudangraset växte bättre nertill vilket eventuellt kan förklaras med att det fanns mera växttillgängligt vatten vid såningstillfället samt att det kommer loss mera kväve från marken från en mulljord jämfört med en finmojord. Därav kan man dra den slutsatsen att hade man gödlat med mera kväve samt haft lite mera fukt i ytan vid sådden hade sudangraset med största sannolikhet klarat sig bättre. Därmed hade också utfallet på försöket blivit annorlunda.

Grödorna skördades när kornet i korn-ärtblandningen var i mjölmognadsstadiet. De av Valio utförda analyserna visar att fodervärdesmässigt duger både grönfoder bestående av en korn-ärtblandning samt sudangräs som foder åt ungdjur och dikor möjligen även till mjölkcor om man har syftet att höja andelen fiber. Däremot som foder åt mjölkcor har både sudangräs och grönfoderensilaget för låga näringsvärden. Överlag kan man konstatera att sudangraset har lite högre fodervärden än korn-ärtblandningen (tabell 4).

Tabell 4. Korn-ärtblandningens respektive sudangräsens fodervärden enligt Valios analys.

Parametrar	Korn- ärt	Sudangräs	Målsättning värden
Torrsubstans	290	198	
Råprotein	135	166	130 - 160 g/kg ts
NDF	454	539	500 - 600 g/kg ts
D - värde	631	648	660 - 680 g/kg ts
Socker	102	86	
iNDF	137	94	50 - 80 g/kg ts
Aska	76	83	50 - 100 g/kg ts
ME (energivärde)	10,1	10,4	MJ/kg ts
AAT	76	81	g/kg ts
PBV	22	47	g/kg ts
<hr/>			
Kalcium	5,2	5,1	3 - 5 g/kg ts
Fosfor	2,7	3	2,8 - 3,5 g/kg ts
Kalium	18	25	20 - 30 g/kg ts
Magnesium	2,4	2,8	2 - 2,5 g/kg ts
Mangan	51	104	40 - 100 mg/kg ts
Järn	97	170	80 - 300 mg/kg ts
Koppar	8	14	6 - 10 mg/kg ts
Zink	33	48	30 - 50 mg/kg ts
K/(Ca + Mg)	1	1,3	Under 2,2

D-värdena på fodret är sådana som passar till just dikor och ungdjur. Råproteinhalten i kornärtblandningen kan man vara lite kritiskt till eftersom den påverkas av blandningsförhållandet mellan korn och ärt. I kornets mjölkmodningsstadium resulterar en hög andel korn i ett lägre proteinvärde jämfört med om man har en högre andel ärter. Sudangraset har rimligtvis en högre råproteinhalt i och med att det har mera blad än skott och frön. En tidig analys på sudangraset gjordes 45 dagar efter sådd och då var råproteinhalten 192 g/kg ts. I praktiken betyder det att tar man en tidigare skörd får man högre råprotein- och D-värden men en mindre totalskörd. Energivärdet ME korrelerar med D-värdet. Sudangraset har högre värden av spårämnen till följd av ett kraftigare rotsystem.



Figur 4 Rotsystem på en ärtplanta till vänster och sudangräsplanta till höger.

Detta kunde man även konstatera när man jämförde rotsystemet på en ärtplanta och en sudangräsplanta (figur 4). Fiberhalten på sudangräs låg på 539 g/kg ts 62 dagar efter sådd, vilket vid senare skörd kan orsaka dålig smältbarhet, och möjligtvis ett lägre foderintag. Den osmältbara delen av fibern (iNDF) ökar till följd av förvedning ju äldre grödan blir. Ärt och korn har en högre andel iNDF jämfört med sudangräset. Sockerhalterna är allmänt högre i gräs än i baljväxter. Sockerhalterna i gräs minskar vid blomning. Sockerhalterna i båda grödorna är sådana att ensileringen torde lyckas. Mineralhalterna låg såväl för korn-ärt som för sudangräs inom ramen av de målsatta värdena. Sudangräs hade dock generellt en högre upptagning än korn-ärt. En sak som kan vara värt att notera är att de i Finland tillämpade analysmetoderna inte helt lämpar sig för att analysera sudangräs respektive grönfoder.

## 6 Diskussion

Baserat på foderanalysen från Valio samt försöksrutorna, som visar ts-skörden/ha kan man konstatera att till utfodringen av dikor och ungdjur skulle ett helsädesensilage (skördat i sen mjölmognad) bestående av en korn-ärtblandning vara det bästa alternativet, i och med att fodervärdena är sådana som passar till dikor och ungdjur. Baserat på skördemängden man fick från provrutorna avkastade korn – ärtblandningen i medeltal 2366 kg bättre per ha än sudangraset. Ifall målet är att utfodra mjölkkor bör man likaså välja en korn-ärtblandning som i detta fall skördas i degmognad. Sudangraset verkar vara uteslutet för utfodring av mjölkkor, eftersom det vid den tidpunkt då det har sådana fodervärden som skulle passa mjölkkor inte ännu har hunnit bilda någon ansevärd mängd biomassa.

Syftet med försöket var att kartlägga ifall sudangräs ger större biomassaskördar samt har ett bättre näringsvärde än en blandning av korn och ärt. Enligt University of Wisconsin (u.å.) skall sudangräs kunna producera skördar mellan 7400-12300 kg ts/ha. En sådan skördenivå kunde endast påvisas i ett av de tre försöksled som anlades. I vårt försök låg medelskörden på sudangräs mellan 3548 kg ts/ha som lägst och som bäst 6040 kg ts/ha vilket inte riktigt kan jämföras med University of Wisconsins publikation där gaffeln för ts-skördarna börjar från 7400 kg/ha. Fukthalten var dessutom betydligt högre hos sudangraset jämfört med korn ärtblandningen. I vårt försök skördades biomassaproverna med sax vilket i praktiken betyder ett direktskördebord. Vid storskalig odling av sudangräs borde man slå ner gräset med slåttermaskin och låta det förtorka före bärgningen av skörden.

Försöksfältet var ett typiskt fält för de rådande förhållanden i norra Österbotten med en hög andel mull. Enligt Armah–Agyeman et al. (2002) är den bästa odlingsmarken för sudangräs lerjord medan grovkorniga sandiga porösa och moränjordar i regel inte passar lika. Detta kunde också konstateras i försöket i och med att det på försöksplatsen finns en morän backe där sudangraset växte betydligt sämre. Men med tanke på att kväve är den enskilt största skördebegränsande faktorn för sudangräs kan en mullrik jord tänkas vara bra med avseende på mängden kväve som kommer loss från marken (Armah–Agyeman et al. 2002).

Vid sådd av sudangräs är det viktigt att utsädet hamnar i kompakt och fuktig jord. Även jordtemperaturen bör vara tillräckligt hög för att ge grödan en bra chans och

undvika att groningen senare läggs. (Armah–Agyeman et al. 2002). I detta försök gjordes en miss vid anläggningen av försöket i och med att utsädet inte hamnade i tillräckligt fuktig jord vilket gjorde att brodden kom upp sent. Kväve givan kunde varit högre med tanke på att Bagg (2020) rekommenderar kvävegivor på 90-100 kg/ha, beroende på produktionsmål och jordart. Som avslutning kan det konstateras att helsäd är en mera flexibel gröda med tanke på att den kan låtas gå till tröskmognad och då kunna användas som kraftfoder; ifall vallskörden blir mindre än normalt kan spannmålsgrödor däremot skördas som helsäd, dvs. som grovfoder.

## 7 Slutsatser

I detta försök presterade korn-ärtblandningen bättre än sudangraset både med avseende på skördemängd och fodervärden. Ifall man tittar på skördemängderna kan man ändå konstatera att sudangraset i ett led gav en relativt god skörd på 6040 kg ts/ha. Detta antyder att det finns potential att få en godtagbar skörd från sudangraset. Dock blev också skörden för korn-ärtblandningen den bästa i det intilliggande ledet där låg skörden på 7780 kg ts/ha, vilket ändå tyder på att korn-ärt har en bättre potential att avkasta bättre än sudangräs. Detta försök utfördes bara ett år men det hade varit intressant att pröva ett nytt år med en högre kvävegiva och en mera optimal såbädd, även senare sådd kunde vara att föredra, eventuellt efter en tidig första skörd av vall.

Grönfoder av korn och ärt kan ändå ses som ett odlings säkrare alternativ i och med att dessa växtarter inte är lika frostkänsliga. Dessutom finns det en större odlingserfarenhet i odlingen av korn och ärt jämfört med odlingen av sudangräs. Man kan även anta ett mindre kvävebehov i och med att ärt lever i symbios med kvävefixerande bakterier. Symbiotisk kvävefixering är positiv i dessa tider med höga gödselpriser.

Man bör beakta att detta försök endast utfördes en gång under sommaren 2021 och de förhållanden som rådde då. För att få tillförlitliga resultat borde försöket upprepas i flera år på olika jordar och med varierande utsädesmängder och gödningsgivor.



## 8 Källförteckning

Advance Cover Crops (u.å.) *Sudangrass*. hämtat 14.3.2023 från:

<https://advancecovercrops.com/cover-crops-advance-cover-crops/grass-and-cereals-cover-crops-advance-cover-crops/sudan-grass-advance-cover-crops/>

Armah – Agyeman, G., Loiland, J., Karow, R., Bean B. (2002) *Sudangrass*. Oregon: Oregon State University

Battersby, E. (2014) *Helsäd som alternativt grovfoder till mjölkkor och växande nötkreatur*. Examensarbete. SLU, institutionen för husdjurens utfodring och vård. Uppsala. Hämtat från:

[https://stud.epsilon.slu.se/6824/1/battersby\\_e\\_140610.pdf](https://stud.epsilon.slu.se/6824/1/battersby_e_140610.pdf)

Frenberg, L (2017) *Grovfoder till lågdräktiga dikor med speciellt fokus på fiber och protein*. Självständigt arbete i husdjursvetenskap. Skara Sveriges lantbruksuniversitet. Hämtat från:

[https://stud.epsilon.slu.se/10086/1/frenberg\\_l\\_20170411.pdf](https://stud.epsilon.slu.se/10086/1/frenberg_l_20170411.pdf)

Grovfoderverktyget (u.å.) *Vallensilage* hämtad 07.03.2023 från:

<http://www.grovfoderverktyget.se/?p=31148&m=4634>

Joel Bagg (11.02.2020) *Sudangrass & Sorghum – Sudangrass For extra Forage* Hämtat 28.02.2023. Från: <https://www.qualityseeds.ca/post/sudangrass-sorghum-sudangrass-for-extra-forage>

Klimatguiden (3.12.2019). *Klimatet i Finland har blivit varmare* hämtad 08.03.2023 från: <https://www.klimatguiden.fi/artiklar/sv-suomen-ilmasto-on-lammennytt>

Meteorologiska institutet 1999 - 2020. *Statistik från och med början av 1961*. Hämtat 30.11.2022. Från: <https://sv.ilmatieteenlaitos.fi/statistik-fran-och-med-1961>

Månsson, A (2010) *Grovfoder för dikor*. Kandidatarbete i husdjursvetenskap. Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap. Skara Sveriges lantbruksuniversitet. Hämtat från:

[https://stud.epsilon.slu.se/1461/1/mansson\\_a\\_100623.pdf](https://stud.epsilon.slu.se/1461/1/mansson_a_100623.pdf)

Nuseed Europe (5.3.2020) *Global trends in sorghum production*. Hämtat 10.3.2023 <https://nuseed.com/eu/global-trends-in-sorghum-production/>

Pedersen, T. Hølsød i økologisk ødling. *Jordbruks information* 7 s. 3 – 7

[https://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf\\_jo/jo07\\_7.pdf](https://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_jo/jo07_7.pdf)

Sustainable Agriculture Research and Education (SARE) (Juni 2012) *Managing cover crops profitably*. Hømtad 02.03.2023. Från: <https://www.sare.org/wp-content/uploads/Managing-Cover-Crops-Profitably.pdf>

Setälä, J. (1979) Preliminary studies on the conservation of whole sorghum and corn plant and sugar corn stover for silage Suomen maataloustieteellinen seura 51 (3) 222.

University of Wisconsin. (u.å.) Sorghums, Sudangrass, and Sorghum – Sudan Hybrids. Hømtat 08.03.2023. Från: <https://fyi.extension.wisc.edu/forage/sorghums-sudangrass-and-sorghum-sudan-hybrids/>

Wallsten, J. (2006) Hølsødens foderværdi i mjølkproduktionen (1) 1-4 . Hømtat från:

<https://pub.epsilon.slu.se/3476/1/Nytt-hd106.pdf>