



Okonventionella grovfodermedel som krisfoder till nötkreatur

Unconventional emergency roughage feed for cattle

Christine Alveblad

Självständigt arbete • 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Institutionen för Husdjurens utfodring och vård
Agronomprogrammet - husdjur
Uppsala 2021



Okonventionella grovfodermedel som krisfoder till nötkreatur

Unconventional emergency roughage feed for cattle

Christine Alveblad

Handledare: Cecilia Kronqvist, SLU, Institutionen för husdjurens utfodring och vård

Examinator: Bengt-Ove Rustas, SLU, Institutionen för husdjurens utfodring och vård

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E

Kurstitel: Självständigt arbete i husdjursvetenskap

Kurskod: EX0865

Program/utbildning: Agronomprogrammet - Husdjur

Kursansvarig inst.: Husdjurens utfodring och vård, HUV

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2021

Omslagsbild: Mark Walters

Nyckelord: feed scarcity, coping strategies, by-products, forest-residues

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för Veterinärmedicin och Husdjursvetenskap

Institutionen för husdjurens utfodring och vård

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. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt.

Om ni är fler än en person som skrivit arbetet så gäller krysset för alla författare, ni behöver alltså vara överens. Läs om SLU:s publiceringsavtal här: <https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

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

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

Sammanfattning

Under torrperioder eller andra extrema väderförhållanden kan foderbrist uppstå. Detta skedde i Sverige år 2018 och lantbrukare blev tvungna att hitta andra vägar för att få fram foder till sina djur. Ett ökat intresse för okonventionella fodermedel så som vass och skogsprodukter har setts.

Vass har en låg sockerhalt vilket gör att det behöver ensileras med tillskott av socker för att hålla en bra foderkvalitet och genom att gödsla med kväve får vassen ett högt råproteinvärde. Mer än hälften av Sveriges landareal består av skog där tall och gran är de vanligaste träslagen. Trä innehåller höga halter lignin som gör att smältbarheten är låg. Lövträd har lägre halter lignin och därmed en högre smältbarhet. Spån, löv och barr från skog är möjliga fodermedel, både som inblandning i fodret och som skogsbete. Med kemisk behandling kan smältbarheten öka i trämassan.

Sveriges bönders strategier för att hantera foderbrist har mer eller mindre varit den samma som i länder med återkommande torrperioder. För att öka Sveriges beredskap för liknande situationer i framtiden behövs en kortsiktig plan i form av att leta arealer, nya betesmarker och alternativa okonventionella fodermedel. Även en långsiktig plan behövs med att bygga upp en buffert av foder från tidigare år. Även att utöka andelen skogsbetesmarker med löv och barr och bygga foderstater med vass och spån kan på lång sikt hjälpa svenska lantbruket att hantera foderbrist.

Nyckelord: foderbrist, grovfoder, skogsprodukter, vass, barrträd, lövträd, strategier

Abstract

Drought and extreme weather conditions can result in feed scarcity. As of 2018, this was the case in Sweden and farmers had to collect roughage feed for their animals in unusual ways. This led to an increased interest in unconventional roughage feed such as common reed and forestry residues.

The common reed is low in sugar content which makes it hard to conserve it as a silage without the addition of glucose and by adding nitrogen fertilizer, the level of crude protein will increase.

More than 50 % of Sweden consists of productive forest land. Conifers are the most common species but they contain high levels of lignin which makes the digestibility low. Deciduous trees have a lower content of lignin and therefore are more digestible. By chemical treatment the digestibility can increase. Wood shavings, leaves and pine needles are possible feed sources, both as additions in the feed given and as forest grazing.

Swedish farmers coping strategies during the latest drought was similar to strategies applied in countries with reoccurring drought periods. In short term the farmers need to develop a plan for finding new land to harvest, new pastures and collecting unconventional feedstuff. In long term, a plan to conserve feed from previous year and the use of unconventional feedstuff is needed.

Keywords: feed scarcity, roughage, forest residues, common reed, conifers, deciduous trees, coping strategies

Förord

Detta arbete är ett examensarbete inom husdjursvetenskap omfattande 15hp vid Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU).

Innehållsförteckning

Tabellförteckning	8
Figurförteckning.....	9
1. Inledning.....	11
1.1. Syfte och frågeställningar	12
2. Litteraturgenomgång	13
2.1. Vass.....	14
2.2. Skog och skogsbiprodukter	15
2.2.1. Spån.....	16
2.2.2. Löv	16
2.2.3. Energiskog	17
2.2.4. Barr	18
2.3. Strategier	20
3. Diskussion.....	22
3.1. Okonventionella fodermedel som alternativ till grovfoder	23
3.2. Framtidsstrategier.....	24
4. Slutsats	26
Referenser.....	27

Tabellförteckning

Tabell 1. TS halt och råproteinhalt i % i vass vid olika skördetidpunkter, med eller utan kvävegödsling och efter torkning	15
Tabell 2. Smältbarhet (Smb) i löv in vitro (VOS enligt Lindgren, 1979) (Modifierad efter Ciszuk & Murphy 1982)	17
Tabell 3. Smältbarhet (Smb) i löv från Energiskog in vitro (VOS enligt Lindgren, 1979) (Modifierad efter Ciszuk & Murphy 1982).....	18
Tabell 4. Näringsinnehåll i barr från tall och gran jämfört med halm (Modifierad efter Presthegge ^b 1943; Sirén et al. 1970 ^a ; Spörndly 2003 ^c	19
Tabell 5. Strategier vid tillfällig foderbrist i Uganda (Katongole et al. 2012)	20

Figurförteckning

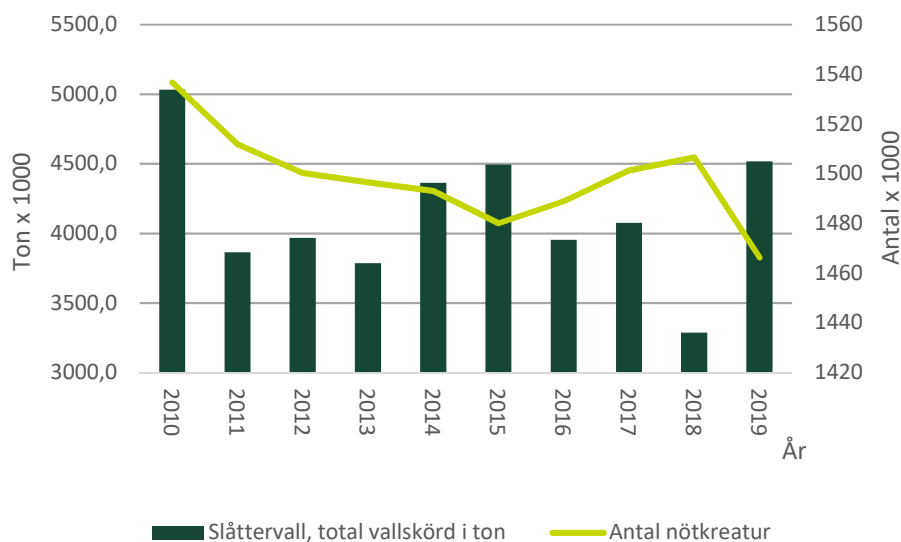
Figur 1. Totalskörden av slåttervall och antalet nötkreatur i Sverige (Jordbruksverket 2018, 2021b).....	11
Figur 2. Importerad spannmål och djurfoder i miljoner kronor (Jordbruksverket 2020).....	14

1. Inledning

Den varma och torra sommaren 2018 utmanade det svenska lantbrukets överlevnad. Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut, SMHI, rapporterade om en nederbörd under det normala över i stort sett hela landet. På några ställen i västra Mellansverige uppskattades nederbörden till 50 % av det normala (SMHI 2018).

Värmen och torkans påverkan på slåttervallarnas avkastning detta år syns tydligt i den statistik som Jordbruksverket senare presenterade i sin årliga rapport i april 2019 (Figur 1). Den totala hektarskörden av slåttervall anges i rapporten vara 26 % lägre än året innan. Lantbrukarna kunde dock redan i ett tidigt skede förutspå den begränsade fodertillgången som följde av den tidiga torkan.

Grovfoder är en viktig del av foderstaten för idisslare. Grovfodret bidrar med energi, protein och struktur i foderstaten. Att utfodra nötkreatur med annat än just slåttervall har dock blivit allt mer intressant. Foder från bland annat våtmark och biprodukter från skog skulle kunna vara lösningen vid framtida krissituationer när det råder foderbrist.



Figur 1. Totalskörd av slåttervall och antalet nötkreatur i Sverige (Jordbruksverket 2018, 2021b).

1.1. Syfte och frågeställningar

Syftet med denna litteraturstudie är att sammanställa information om specifika okonventionella fodermedel i Sverige samt deras potential som grovfoder. De kategorier av fodermedel som ingår i arbetet är främst våtmarksvegetation och olika skogsprodukter. För att vi i praktiken ska kunna använda ett okonventionellt fodermedel vid foderbrist måste vissa krav ställas på det. Det ska exempelvis vara lättillgängligt i Sverige, praktiskt genomförbart att samla in, lagra och utfodra för lantbrukare samt vara tillräckligt smakligt och bidra till att täcka nötkreaturens behov av protein och energi.

De frågeställningar som arbetet grundar sig på är följande:

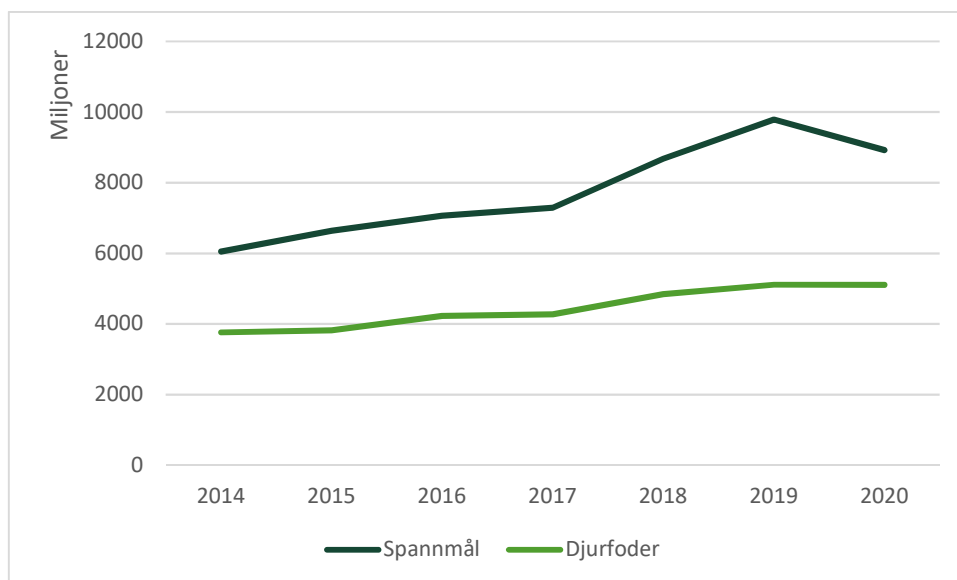
- Vilken potential som nödfoder har olika okonventionella fodermedel från skog och våtmark?
- Hur hanterar andra länder varierande tillgång på foder och foderbrist och hur kan vi applicera deras strategier i Sverige för att på lång sikt kunna bygga upp en beredskap för tillfälligt halverade skördar?
- Hur kan svenska djurbönder klara en kortare kris och hur kan de förbereda sig långsiktigt?

2. Litteraturgenomgång

Inför år 2021 fanns ca 1,4 miljoner nötkreatur i Sverige (Jordbruksverket 2021b). Normalt försörjs dessa med en grovfoderbaserad foderstat med kraftfoder som komplement. För ekologisk produktion ska nötkreaturen utfodras med minst 60 % grovfoder (Kommissionens förordning 889/2008).

Grovfoder från vall utgör en stor del av nötkreaturens foderstat i Sverige. Vallfoder är billigare att producera än kraftfoder och i Sverige finns goda förutsättningar att producera vallfoder av hög kvalitet. Försök vid Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) har visat att det är mer lönsamt med en foderstat bestående av 60 % grovfoder till mjölkkor jämfört med 40 % och 70 %. (Spörndly & Kumm 2010). Det är även vanligt att blanda ut vallfodret med en mindre andel halm.

Svenska lantbruket har länge varit beroende av importerat proteinfoder som t.ex. soja till främst mjölkkor (Gustafsson et al. 2013). Vall och spannmål till djurfoder är Sverige självförsörjande på. År 2016 var ca 25 % av råvarorna i foderblandningar till alla lantbrukets djur importerat (Jordbruksverket 2020). I Jordbruksverkets statistiska sammanställning från år 2020 rapporteras att importen av djurfoder, där hö och halm ingår, ökade under 2018 med 573 miljoner kr. Det framgår tyvärr inte hur importen av just hö och halm ändrades då kategorin djurfoder inte varufördelas i statistiken. Importen av spannmål ökade med 1387 miljoner kr (Figur 2). Spannmålsskörden detta år var 43 % lägre än genomsnittet för de fem tidigare åren (Jordbruksverket 2018).



Figur 2. Importerad spannmål och djurfoder i miljoner kronor (Jordbruksverket 2020).

I SLUs rapport för näringsrekommendationer till idisslare anges ett generellt dagligt behov av omsättbar energi för underhåll på 0,507 MJ/kg levandevikt^{0,75} för mjölkkor (Spörndly 2003). Detta behov justeras med tillägg för mjölkproduktion och dräktighet. Hos köttdjur är det dagliga behovet för underhåll detsamma för omsättbar energi. Köttkor kan dessutom utfodras ner till 80 % av rekommendationerna vid installning, förutsatt att kon är i god kondition och att proteinutfodringen inte understiger rekommendationerna (Martinsson 1991).

2.1. Vass

Vass (*Phragmites australis*) är en storvuxen växt som kan bli upp till 5 meter hög. Växten är kosmopolit och finns utbredd över hela världen. Arten växer i både sött och bräckt vatten och finns utbredd längs Sveriges kust och i insjöar (Nationalencyklopedin u.å.).

Det är svårt att göra ett högkvalitativt ensilage av obehandlad vass då det har ett lågt innehåll av naturliga mjölksyrabakterier (LAB) och en låg sockerhalt (Asano et al. 2018). Upprepade skördar påverkar kolhydratinnehållet i vass negativt men genom att tillsätta cellulas och LAB har forskare lyckats ge vassen en god foderkvalitet (Asano et al. 2017, 2018). Ts-halten i vass ökar vid upprepade skördar medan råproteinhalten minskar. Genom att tillsätta kväve till vassfälten efter skörd får återväxten ett högre innehåll råprotein (Tabell 1) (Asano et al. 2018).

Smältbarheten och näringsinnehållet i vass kan dock variera beroende på skördetidpunkt (Asano et al. 2017). Det är också möjligt att skördenivån ändras vid upprepade skördar men det behövs mer forskning på ämnet (Asano et al. 2014; Prade et al. 2017). År 2014 gjorde Asano et al. en studie på just effekten av år och

skördetidpunkt på skördenivåerna och näringsinnehållet. Avkastningen och näringsinnehållet var signifikant påverkade av både år samt skördetidpunkt. Ett skördeintervall på 35-40 dagar kan maximera både avkastning och näringsinnehållet i vassen då de såg en förlust i både råprotein och den totala andelen smältbara näringsämnen när återväxten överskred 40 dagar (Asano et al. 2014). Det omsättbara energiinnehållet i sommarskördad vass uppges vara 6,4 MJ omsättbar energi/kg ts (Spörndly 2003).

I Sverige är vassfoder relativt nytt och en svårighet med vassen är skördemetoden. Det finns företag specialiserade på vassklippning och dessa använder speciella amfibiska maskiner för klippning och insamling av vassen. Problemet med dem är att de skär av vassen alldeles för långt ner och stryper syretillförseln för återväxt (Vassklippare.se 2015). I japanska försök har man använt maskiner specialiserade för skörd av risgrödor (Asano et al. 2017).

Tabell 1. TS halt och råproteinhalt i % i vass vid olika skördetidpunkter, med eller utan kvävegödsling och efter torkning

	TS %	Råprotein, %	Referens
1:a skörd	18 - 25	21,1	(Asano et al. 2014, 2018)
2:a skörd	19,7 - 30,9	17,2	(Asano et al. 2014, 2018)
3:e skörd	24,8 - 31,4	15,9	(Asano et al. 2014, 2018)
Låg kvävegödsling	20,1 - 22,9	16,3 - 19,3	(Asano et al. 2018)
Hög kvävegödsling	19,1 - 23,4	19,5 - 21,3	(Asano et al. 2018)
Vass, sommarskördad	85	17,0	(Spörndly 2003)
Torkad vass	93,8		(Baran et al. 2002)

2.2. Skog och skogsbiprodukter

Sveriges landareal består till 58 % av produktiv skogsmark, d.v.s. mark som är lämplig för skogsproduktion (SLU 2020). Skogsindustrin förädlar skog till bland annat papper och virke. Vid förädlingen får man biprodukter som bark, spån och flis som idag vanligtvis används till att skapa biobränsle (Nationalencyklopedin u.å.). Idag finns ca 140 sågverk utspridda i Sverige och många erbjuder försäljning av de biprodukter som produktionen medför i form av spån och bark. Majoriteten av sågverken producerar trä från gran och tall och endast en liten andel aktörer inom lövträsågverk finns i Sverige.

Vid försök *in vitro* har man sett att smältbarheten i trä och bark är väldigt låg. Lövträd visade sig ha en högre smältbarhet än barrträd och då främst asp (*Populus tremula*) (Millett et al. 1970). Träd består till 70 % av cellulosa och hemicellulosa,

beståndsdelar som idisslare normalt kan tillgodogöra sig, med hjälp av mikroorganismer som bryter ner dem till flyktiga fettsyror (VFA) (Baker et al. 1975). Cellulosan och hemicellulosan i trä är dock bunden till ligninkomplex vilket begränsar nedbrytbarheten i våmmen men genom behandling kan den ökas (McDonald et al. 2011). Olika metoder för att öka smältbarheten har prövats: malning, elektronbestralning och kemisk behandling med ammoniak, svaveldioxid (SO₂) eller natriumhydroxid (NaOH) (Baker et al. 1975). Trä från lövträd har då visat sig vara lättast att öka smältbarheten i till följd av det redan relativt låga lignininnehållet.

2.2.1. Spån

Tillgången på spån inom lantbruket kan anses vara god. Enligt Svenskt Trä (2021) produceras 18,6 miljoner kubikmeter barrträvaror årligen då ca 71 miljoner kubikmeter skog avverkas varje år. Under 2018 förädlades 36,5 miljoner kubikmeter sågtimmer där 14 % blev till spån och torrflis (Svenskt Trä 2021). Det används som strömaterial i stallar och köps in antingen som balar eller löst. Spånbalor från sverigeledande företag inom stallströ innehåller vanligtvis spån från tall (*Pinus sylvestris*) och gran (*Picea abies*) (YesBox 2020; RS Mustang u.å.), medan löst spån från ett sågverk kan vara av blandat träslag beroende på inriktningen hos sågverket.

För att göra kolhydraterna i spån från tall och gran mer tillgängliga för kor behöver det finnas en effektiv behandling för att bryta ligninkomplexen. Vid behandling med SO₂ har Baker et al. (1975) lyckats minska andelen lignin i gultall (*Pinus ponderosa*) och vidare tester *in vitro* med våmvätskelöslig substans (VOS) visade en ökad smältbarhet från 0 % till 50 %. Obehandlat spån från lövträd har en högre smältbarhet, jämfört med obehandlat spån från barrträd. Smältbarheten i trä från asp sågs ha en smältbarhet på 40 % i utfodringsförsök med getter (Baker et al. 1975). Vid en rådande foderbrist skulle därför spån från lövträd vara mest fördelaktig. Det finns ett fåtal leverantörer av stallströ som erbjuder spån från bok (*Fagus sylvatica*) i bland annat Danmark (Dansk Træmel 2021).

2.2.2. Löv

Lövhö användes förr i tiden i Sverige för att säkerställa foderlagret under vintern och ansågs vara både näringsrikt och smakligt för korna (Tunón & Bele 2019). Främst togs löv från sälg, rönn och björk. Kvistar och grenar från sälg och björk skars av, så kallad hamling, och torkades i kärvar för att sen utfodras vintertid. Löv från rönn repades från växande träd d.v.s. plockades av för hand för att inte skada knopparna och lagrades i säckar efter torkning (Tunón & Bele 2019). Löv har visat ett lågt fiberinnehåll och hög råproteinhalt vid näringsanalyser och löv från träd

inom poppelsläktet (*Populus spp.*) sågs i tidiga studier visa potential med en smältbarhet liknande hö. Ett exempel är asp som tillhör poppelsläktet (Tabell 1).

Löv innehåller fenoliska ämnen som ska skydda växten från att bli betad. I tidiga studier testades lövens smaklighet och betesdjurs preferenser (Olsson 1975). Försökets upplägg var enkelt där kvistar från två olika sorters lövträd sträcktes fram efter ett schema. Sälg, ek, rönn och asp ansågs mer aptitliga bland nötkreatur, jämfört med björk, hassel och al.

Tabell 2. Smältbarhet (Smb) i löv *in vitro* (VOS enligt Lindgren, 1979) (Modifierad efter Ciszuk & Murphy 1982)

	Omsättbar Energi, MJ/kg ts	Smb råprotein, g/kg ts	Råprotein, g/kg ts	NDF, g/kg ts	Smb %
Rönn	9,1	92	150	224	61
Lönn	8,2	127	190		67
Hassel	5,4	34	120		28
Asp	6,4	45	140	343	32
Sälg	8,9	112	220		51
Björk	3,5	54	160	275	34
Ask	6,8	58	170		34

2.2.3. Energiskog

I Sverige odlas ca 8500 hektar energiskog (Jordbruksverket 2021a) för framställning av biobränsle. Vanligast är odling av buskformade pilar av släktet salix (*Salix spp.*) som täcker ca. 6000 hektar (Jordbruksverket 2019), men även hybridasp (*P. tremula x P. tremuloides*) och poppel är godkända som energiskog i Sverige (Hollsten et al. 2012). Salix är känt för snabb tillväxt och kan skördas ca fyra år efter plantering. Energiskogen skördas när löven fallit, vanligtvis i mitten av oktober. Skogen kan skördas som helskott och buntas ihop, klippas ner och bli till rundbalar eller flisas direkt vid avverkningen. Efter skörden torkas energiskogen och kan vidare göras till pellets (Hollsten et al. 2012).

Salix av sorterna *Salix matsudana x alba* och *Salix kinuyanagi* odlas bland annat på Nya Zeeland som erosionskontroll då de har ett omfattande rotsystem, men används även som ett bete till boskapsdjur (Oppong et al. 2001). En salixskog av *S. matsudana x alba* skulle kunna ge upp till 8 ton ts/ha foder fyra år efter plantering, löv och kvistar inkluderat (Oppong et al. 2001). Salix har potential som foder då det inte nödvändigtvis behöver skördas för att kunna utfodra djuren (Kemp et al. 2001). I ett försök har kor fått beta av löven, kvistarna och barken från skogar med *S. matsudana x alba* och *Populus deltoides x nigra*. Upp till två meter av trädet kunde betas och intaget beräknades till 2,4 kg ts/träd (Kemp et al. 2001). I detta försök var träden mellan fem och tio år gamla.

Beroende på salixsort kan den sammanlagda råproteinhalten för både löv och kvistar vara mellan 84-99 g/kg ts (Muklada et al. 2017) och smältbarheten *in vitro* mellan 40-80 % (Douglas et al. 1996). Råproteinhalten i bara löven är dock högre (Tabell 2). Vid analys av näringsinnehållet i både salix och poppel uppvisades högre koncentrationer av tanniner i löven hos salix (Oppong et al. 2001; Muklada et al. 2017). Ett högt innehåll av tanniner sänker proteinets smältbarhet då detta binds till tanninerna istället (McDonald et al. 2011). Dock finns stora variationer mellan olika salixsorter (Kemp et al. 2001). På Nya Zeeland har kött djur stödutfodrats med hel, färsk salix (*Salix matsudana x alba*) under en pågående torrperiod i syfte att studera eventuella förluster i levandevikt (Moore et al. 2003). Skillnader syntes först efter ca 80 dagar där stödutfodring med salix gav en lägre förlust i levandevikt jämfört med djur på enbart bete (Moore et al. 2003).

Det kan även vara möjligt att ensilera energiskog. Man kan uppnå ett lågt pH-värde genom enbart vakuumpaketering beroende på skördetidpunkt, men vidare forskning kring tillsats av t.ex. LAB behövs (Kemp et al. 2001).

Tabell 3. Smältbarhet (Smb) i löv från Energiskog *in vitro* (VOS enligt Lindgren, 1979) (Modifierad efter Ciszuk & Murphy 1982)

	Smb råprotein, g/kg ts	Råprotein, g/kg ts	Smb %
<i>Salix</i> , 683	102	200	51
<i>Korgvide (Salix viminalis, L3)</i>	94	180	52
<i>Salix aqualika, Pa 75</i>	90	220	41
<i>Rödvide (Salix purpurea, 77)</i>	103	240	43
<i>Knäckepil (Salix fragilis, 590)</i>	40	160	25
<i>Sälg (Salix caprea, mix)</i>	92	170	54
<i>Poppel (Populus, 2144)</i>	76	180	42

2.2.4. Barr

Svensk skogsmark domineras av barrträd. I USA kopplas kastning hos högdräktiga nötkreatur till ämnet isokupressinsyra i barren från gultall (*Pinus ponderosa*) (Short et al. 1992; James et al. 1994; Kronberg et al. 1997). Halterna av isokupressinsyra varierar dock i olika barrträdsarter (Panter et al. 2017) beroende på faktorer som bland annat var i världen trädet växer (Snider 2017). I barrträden svartgran (*Picea mariana*), cederträd (*Cedrus*) balsamgran (*Abies balsamea*) och banksianatall (*Pinus banksiana*) i östra Kanada förekommer inte isokupressinsyra i någon betydande koncentration (Lafreniere et al. 2020).

Energiinnehållet tallbarr är högre än i granbarr men lägre än halm (Tabell 3) (Dahlström et al. 2018). I en svensk studie från 1970 analyserades bland annat proteinhalten i barr från gran och tall. De proteinhalter som uppmättes kunde då jämföras med vissa sädeslag (11-12 % per kg ts) (Sirén et al. 1970).

I ett försök av Lafreniere et al. (2020) ersattes delar av ensilage av alfaalfa till högdräktiga köttdjur med barr och kvistar från svartgran. Foderintag och tillväxt minskade linjärt ju högre andel svartgran som tillsattes i fodret. Sambandet mellan isokupressinsyra och kastning nämns i inledningen av studien men i försöket sågs inga avvikelser i dräktigheten hos försöksdjuren. Det minskade foderintaget ansågs bero på en sämre smaklighet.

Att ensilera barr kan vara möjligt, och potentiellt göra det mer smakligt. I en studie från Sydkorea gjordes detta och barrensilaget utfodrades till köttdjur som substitut till rishalm. Det framgår i sammanfattningen att tillväxten ökade vid utfodring med 50 % barrensilage och att slaktkroppens egenskaper blev bättre (Oh et al. 2006). Men då studien publicerats på koreanska och endast sammanfattningen är skriven på engelska så är det svårt att kritiskt granska studien.

Användningen av barr som grovfodermedel är inte studerat i någon större utsträckning. Det finns en viss svårighet att skörda och bearbeta barren från grenarna. Lafreniere et al. (2020) mixade både grenar och barr i en fodermixervagn utrustad med knivar i sitt försök med barrutfodring.

Tabell 4. Näringsinnehåll i barr från tall och gran jämfört med halm (Modifierad efter Presthegge^b 1943; Sirén et al. 1970^a; Spörndly 2003^c)

	<i>Tall</i>	<i>Gran</i>	<i>Halm</i>
<i>Protein g/kg ts</i>	120 ^a	110 ^a	
<i>Smb råprotein, g/kg ts</i>		15 ^b	47 ^c
<i>Smb energi, MJ/kg ts</i>	5,2 ^b	4,0 ^b	8,4 ^c
<i>NDF, g/kg ts</i>	479 ^b	462 ^b	

2.3. Strategier

I länder med tropiskt och subtropiskt klimat och längre torrperioder är foderbrist ett återkommande problem. Djurägare i dessa länder begränsar sin besättningsstorlek efter hur tillgången på foder ser ut och har flera strategier för att hantera tillfällig foderbrist (Katongole et al. 2012). Genom ett frågeformulär har lantbrukare i Uganda svarat på och rangordnat hur de hanterar tillfällig foderbrist (Tabell 4) (Katongole et al. 2012). Byte av fodermedel rankades högst i denna undersökning. Även utnyttjande av naturliga beten så som vägkanter och våtmarker, samt användning av biprodukter rankades högt.

Patil et al. (2012) har i en bok samlat forskningsrapporter från Indien om hur foderbrist till följd av bland annat torrperioder kan hanteras. Boken riktar sig främst till forskare och beslutsfattare som ett hjälpmedel för att förstå orsaken till produktionsförluster i de torra regionerna i landet. Det som nämns i rapporterna är bland annat konservering av foder och användning av löv, buskar och restprodukter. Då Indien är ett land som drabbas av både torka och regnperioder så nämns även vikten av att strategiskt välja betesgrödor beroende på betenas förutsättningar.

Tabell 5. Strategier vid tillfällig foderbrist i Uganda (Katongole et al. 2012)

Strategier	Kommentar
Byta fodermedel	Beroende på tillgång och kostnad
Köpa in foder	
Använda Biprodukter	Bananskal, Drav från öltillverkning, Blast från sötpotatisodling
Skörda andra ytor än åkermark	Vägren, våtmarker etc.
Arrendera mer mark	Odlar mer foder
Minska utfodringsmängder	Spara foder
Minska besättningsstorleken	Sälja djur eller slakta
Fritt bete	”free-roaming”
Kollektivt bete	Dela bete med andra lantbrukare

I Sverige sågs liknande strategier vid den långvariga torkan år 2018. Den svenska lantbrukspressen rapporterade då om svenska lantbrukare som sökte grovfoder på arealer långt ifrån det egna lantbruket och skördade oanvända ytor (Carlsson Örning 2018b; Moilanen 2018). Sveriges kommuner och Försvarsmakten erbjöd att upplåta grönytor till lantbrukare att skörda foder eller ha betande djur på (Malmberg 2018b; Wallström 2018a; b). Fortifikationsverket utvärderade lämpligheten av Försvarsmaktens marker innan upplåtelse för att försäkra sig om att t.ex. oexploderad ammunition inte skulle finnas närvarande (Fortifikationsverket 2018). Även gräs längs med motorvägar togs tillvara på (Stenberg 2018) och spannmålsgrödor användes till att ensilera helsäd (Gianuzzi 2018b).

Ett behov av nya betesmarker uppkom under denna period. Myndigheter erbjöd gratis hjälp till lantbrukare att stängsla in nya marker och banker skänkte pengar till detta ändamål (Gianuzzi 2018a; Malmberg 2018a). Bete i skog blev även ett alternativ för några lantbrukare (Törner 2018). En lösning blev att drastiskt minska djurantalet i besättningen (Schubert 2018a), vilket resulterade i långa slaktköer hos slakterierna. Slakterierna förhåller sig till både tillgången och efterfrågan av kött och konsumenterna uppmanades därför under denna period att handla kött av svenskt ursprung (Schubert 2018b).

Rådgivare och forskare inom lantbrukssektorn hade en betydande roll under denna krisperiod. Subventionerad rådgivning erbjöds för bland annat beräkning av alternativa foderstater (Växa Sverige 2018) och forskare gav förslag på olika fodermedel för att hantera foderbristen. Exempel på foder var bland annat vass och ammoniakbehandlad halm samt bete i skog och av löv (Emanuelsson et al. 2018).

3. Diskussion

Då nötkreatur i produktion delas in i mjölk- och köttdjur så innebär det att fodret i huvudsak omvandlas till olika produkter. Av den anledningen så har de olika raserna olika krav på det foder de äter. Lakterande kor och yngre ungdjur har ett större krav på grovfodrets energi- och proteininnehåll jämfört med sinkor, avvanda dikor och äldre ungdjur. Det är rekommenderat att dryga ut vallfodret med annat fodermedel till icke-lakterande djur så som sinkor och ungdjur. Vanligtvis används halm idag för att dryga ut grovfodret.

I situationer där grovfodertillgången är begränsad och kvaliteten varierar är det därför viktigt att strategiskt fördela grovfodret mellan de olika djurgrupperna. För att minska andelen djur i behov av ett högkvalitativt grovfoder kan man avvänja kalvar från dikor tidigare, och förlänga sinperioden hos mjölkkor genom att tidigarelägga sinläggningen. Detta kan dock innebära en ekonomisk förlust för lantbrukaren, men om alternativet istället är att nödslakta djur för att få fodret att räcka så kan tidigare sinläggning bidra till att djurantalet i besättningen bibehålls.

Att importera grovfoder är riskabelt, då foderkvaliteten kan variera. Lantbrukare har vittnat om möjligt hö och rundbalar som innehållit delar av kadaver när de importerat (Henningsson 2018). Den ökade andelen importerat djurfoder år 2018 beror troligtvis på foderbristen inom hästnäringen. Det vallfoder som skördades detta år räckte inte till för försäljning till hästnäringen då fler mjölk- och köttproducenter behövde köpa in foder eller för att fodret gick till den egna driften.

Importen av spannmål i Sverige är relativt hög trots att självförsörjningsgraden till djurfoder uppfylls. Detta kan bero på att spannmål även går till humankonsumtion, och att det exporteras nästan lika mycket spannmål som det importeras (Jordbruksverket 2020).

3.1. Okonventionella fodermedel som alternativ till grovfoder

Vassens stora utbredning både i Sverige och i resten av världen ger den potential att fungera som ett grovfoderfodermedel och då inte bara i kristider. Användning av vass som konventionellt fodermedel i framtiden kan ge positiva effekter på miljön då kväve förs bort från vattnet med vassen (Prade et al. 2017). Av de studier som hittats i denna litteraturstudie så framgår det att det finns lagringspotential i form av ensilering (Asano et al. 2017, 2018). De utfodringsförsök som finns har oftast gjorts på sinkor. Vass finns tillgängligt under sommaren och vid denna tidpunkt vet lantbrukaren vilka volymer vallfoder som skördats för kommande år och kan då komplettera lagret med vass.

Löv har i flera studier visats ha ett bra näringsinnehåll. Det finns svårigheter i att skörda löven inom rimlig tidsåtgång och arbetsinsats för att kunna göra ett vinterfoder till djuren. Att löv skördades som vinterfoder förr i tiden i Sverige fungerade troligen då det inte handlade om lika stora kvantiteter per besättning som idag. Ett skogsbete under sommarperioden skulle minska behovet av stödutfodring och den enda arbetsinsats som krävs är stängsling. En av gårdarna, Wapnö gård, som sommaren 2018 stängslade in skogsmark för bete har fortsatt med skogsbete (Esping 2019). De anser dock att kostnaden för skogsbetet är hög och vinsterna låga men att det går att ta mer betalt för köttet om det marknadsförs som kött från skogsbete. Av de 200 ha som stängslades in har de fortsatt med 50 ha år 2019.

Bland de skogsprodukter som vi har i Sverige är barrskog vanligast förekommande. Som nämnt behöver träprodukter från barrträd behandlas för att få en högre smältbarhet. Vid brist på foder skulle lantbrukaren själv kunna ammoniakbehandla spån och dryga ut fodret med, vilket man även kan göra med halm. Aspspån har det redan gjorts en del försök med som grovfoderkomponent och det har visat lovande resultat. Asp är Sveriges näst vanligaste lövträd och aspträ används bland annat till produktion av tändstickor (Nationalencyklopedin u.å.). Det går därmed att få tag på materialet i Sverige.

Energiskogar, salix och poppel, som i försök visat sig fungera som stödutfodring (Kemp et al. 2001; Moore et al. 2003) skulle vara av intresse att göra vidare forskningsstudier på. Då det redan finns tekniker för att pelletera energiskog går det troligtvis att blanda in pelleterad energiskog i kraftfodergivan. Det finns då kanske även möjlighet att behandla trämaterialen för att öka smältbarheten. Att kombinera energiskogsodling med bete är också en intressant idé då försök visat att djuren kan beta av grenarna utan att lantbrukaren behöver skörda den (Kemp et al. 2001). Energiskogens löv växer under sommarperioden och skörden sker efter att löven fallit. Om djur då istället kan beta av löven direkt från grenarna så tas även löven tillvara på. Dock behöver man undersöka lönsamheten med ett sådant system, hur energiskogens avkastning för biobränsleproduktion påverkas av att djur betat av

grenarna och löven. Däremot är andelen odlad areal relativt låg och har nästan halverats under de senaste 20 åren (Jordbruksverket 2021a).

Osäkerheten kring användning av barr i grovfoderstaten gör det svårt att säga om det är ett bra alternativ eller inte och mer forskning behövs. I Oh et al. (2006) studie visades en ökning i tillväxten hos köttdjur när man ersatte rishalm med barr i foderstaten medan Lafreniere et al. (2020) visade motsatsen. En viktig faktor till varför Lafreniere et al. (2020) såg en minskad tillväxt kan ha varit att barr ersatte en del av alfaalfaensilaget i deras försök. Det är möjligt att barrsorten är avgörande då de båda försöken baseras på barr från olika träslag. I studien från Lafreniere et al. (2020) användes barr från Svartgran (*Picea mariana*) och i studien från Oh et al. (2006) användes barr från koreatall (*Pinus koraiensis*). Även inblandningen av kvistar och grenar i fodret, som gjordes i studien av Lafreniere et al. (2020) kan ha betydelse då studier visar på att lignininnehållet i trämaterial i barrträd har en låg smältbarhet. I den näringsbestämning som Presthegge gjort (1943) visar sig även just barr från tall ha ett något högre protein- och energiinnehåll. Effekten av att ensilera barren, vilket gjordes i den koreanska studien, kan också ha bidragit till resultaten i studierna skiljde sig mellan studierna. Förekomsten av isokupressinsyra i barr behöver analyseras i den tall och gran som växer i Sverige. Det är möjligt att halterna inte förekommer i betydande mängder i dessa träd men utan att ha analyserat barren bör det inte utfodras till dräktiga kor för att undvika kastning.

3.2. Framtidsstrategier

För att klara av en kris kortsiktigt är det viktigt att ha en plan. Spörndly et al. (2019) presenterade förslag på ett åtgärdsschema i en rapport publicerad av SLU där det rekommenderas att leta nya beten tidigt, spara och köpa in halm, skörda vass samt hitta nya arealer att slå foder på. En förlängning av betesperioden sparar på det insamlade fodret som är tänkt till vintern. Därmed kan skogsbete och bete i energiskogar fungera som en värdefull resurs.

De åtgärder och strategier som lantbrukspressen rapporterade att svenska lantbrukare tog till under torkan 2018 skiljde sig inte markant från hur lantbrukare i Uganda hanterade foderbrist (Katongole et al. 2012). Kunskapen om att ensilera foder och torka till hö saknas hos många av Ugandas lantbrukare vilket troligen lett till den strategi de använder idag vid foderbrist. I Sverige görs detta årligen för att hantera bristen på färskt foder under vinterhalvåret, något som lantbrukarna i Uganda och Indien inte hanterar.

Bönderna i Uganda valde även att blanda in biprodukter och matavfall i fodret, så som bananskal och drav. Det sistnämnda är något som bryggerier i Sverige erbjöd bönder som visade intresse (Westin 2018). Även matavfall från skolkök erbjöds som foder till kor under denna period (Carlsson Örning 2018a). Det finns även möjlighet till inblandning av andra biprodukter i fodret som visat sig fungera

till nötkreatur. Exempel på det är betmassa från sockerindustrin (Lardy 2018)., vilket idag redan används regelmässigt som foder till nötkreatur i Sverige.

På lång sikt kan det svenska lantbruket förbereda sig genom att introducera och forska på okonventionella fodermedel som vass och skogsprodukter. För att foderbrist i landet inte ska slå hårt ekonomiskt mot bönderna behöver de okonventionella fodermedlen studeras för att produktionen ska kunna bibehållas. Genom rådgivning med foderstatsberäkningar kan vi även skapa en fungerande foderstat utifrån det foder som finns att tillgå och i ett tidigt skede kunna räkna på djurantalet som fodret ska räcka till.

I Sverige är kunskapen bland lantbrukarna hög vad gäller ensilering och tillgången på foderanalyser och rådgivning för foderstatsberäkning är väl tillämpad. Kunskapen och tekniken för att lagra grovfoder i rundbalar eller i korv finns även för att kunna lagra foder utöver kapaciteten i fasta lagringsinstallationer. Detta ger goda förutsättningar att kunna spara foder från tidigare år och därmed bygga upp en buffert. Med bra lagringsförhållanden för fodret kan det lagras under en längre tid. Att i framtiden kunna odla grödor förädlade för att klara av torra och extremväder är också en strategi att arbeta mot. På så sätt kan avkastningen per hektar öka under torra förhållanden.

Den hjälp som erbjuds från staten, kommuner, myndigheter och företag utanför lantbrukssektorn var betydande under torrperioden. För framtiden skulle det vara fördelaktigt att marker och grönytor inventeras och klassas som ”nödfodermark” eller djurbete i kristider. På så vis kan vi få en överblick över hur tillgången på beten ser ut och snabbt kunna erbjuda den till djurbönderna. Det skulle även vara intressant att ha i åtanke hur kommunägda grönytor ska planeras för att göra marken mer tillgänglig för lantbrukare i fråga om att få dit de maskiner som krävs för att skörda gräset.

4. Slutsats

Grovfoder av hög kvalitet ska i första hand utfodras till lakterande kor och yngre ungdjur. Till sinkor, dikor och äldre ungdjur kan fodret drygas ut med antingen vass eller spån, då studier visat att näringsinnehållet i dessa är jämförbart med, och ofta sämre, än halm eller hö. Stödutfodring på bete med skogsprodukter till ungdjur alternativt skogsbete med möjlighet att beta av löv är också att föredra för att spara vallskörden till de kor som är i störst behov av det.

Det behövs mer forskning på hur barr från gran och tall kan användas i fodret samt dess effekter. Energiskogsodlingar som alternativa betesmarker är intressant men det behövs mer forskning på effekterna av att kor betar av grenarna i fråga om avkastning och lönsamhet.

Sveriges strategi under en pågående torrperiod skiljer sig inte från hur lantbrukare i andra länder hanterar foderbrist på kort sikt under liknande förhållanden. För långsiktig beredskap behövs en strukturerad åtgärdsplan och förberedelser för liknande situationer i framtiden, både hos lantbrukare och myndigheter med oanvända marker.

Referenser

- Asano, K., Ishikawa, T., Araie, A. & Ishida, M. (2018). Improving quality of common reed (*Phragmites communis* Trin.) silage with additives. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 31 (11), 1747–1755. <https://doi.org/10.5713/ajas.17.0807>
- Asano, K., Ishikawa, T. & Ishida, M. (2017). Digestibility of common reed (*Phragmites communis* Trin.) silage as ruminant feed and effects of inclusion levels in the diet of breeding cows on feed intake, ruminal fermentation and blood metabolites. *Animal Science Journal*, 88 (12), 1955–1962. <https://doi.org/10.1111/asj.12843>
- Asano, K., Nakamura, R., Araie, A., Koike, R., Takahashi, K., Madachi, T. & Ishida, M. (2014). Effects of year and harvest time within the year on yield and chemical composition of common reed (*Phragmites communis* Trin.) as ruminant feed. *Grassland Science*, 61 (1), 1–5. <https://doi.org/10.1111/grs.12067>
- Baker, A., Millett, M.A. & Satter, L.S. (1975). Wood and wood-based residues in animal feeds, 1975. <https://doi.org/10.1021/bk-1975-0010.ch006>
- Baran, M., Váradyová, Z., Kráčmár, S. & Hedvábny, J. (2002). The Common Reed (*Phragmites australis*) as a source of Roughage in Ruminant Nutrition. *Acta Veterinaria Brno*, 71 (4), 445–449. <https://doi.org/10.2754/avb200271040445>
- Carlsson Örnig, L. (2018a). *Här blir skolans restavfall foder till kor och grisar, 18 oktober. Land Lantbruk*. <https://www.landlantbruk.se/lantbruk/skolans-restavfall-blir-foder-till-kor-och-grisar/> [2021-05-13]
- Carlsson Örnig, L. (2018b). *Kör 400 mil för att hjälpa i foderkrisen, 7 augusti. Land Lantbruk*. <https://www.landlantbruk.se/lantbruk/kor-400-mil-for-att-hjalpa-i-foderkrisen/> [2021-05-03]
- Cizuk, P. & Murphy, M. (1982). Digestion of crude protein and organic matter of leaves by rumen microbes in vitro. *Swedish Journal of Agricultural Research*, 12 (1), 35–40. [2021-05-12]
- Dahlström, F., Hessle, A. & Kumm, K.-I. (2018). *Bete i skog som en foderresurs*. (44). Swedish University of Agricultural Science: Department of Animal Environment and Health.
- Dansk Træmel (2021). *Kutterspån | Köpa bal Kutterspån | Bra Pris | Dansk Træmel*. <https://dansktraemel.com/da/kutterspan> [2021-04-23]
- Douglas, G.B., Bulloch, B.T. & Foote, A.G. (1996). Cutting management of willows (*Salix* spp.) and leguminous shrubs for forage during summer. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 39 (2), 175–184. <https://doi.org/10.1080/00288233.1996.9513176>
- Emanuelsson, M., Eriksson, T., Hessle, A., Nadeau, E., Karlsson, A. & Agenäs, S. (2018-07-27). *Krisfoder till idisslare. SLU.SE*. <https://www.slu.se/ew-nyheter/2018/7/krisfoder-till-idisslare/> [2021-05-03]
- Esping, T. (2019). *Skogen kan bli foderresurs för nötkreatur, 14 maj. ATL*. <https://www.atl.nu/lantbruk/skogen-kan-bli-foderresurs-for-notkreatur/> [2021-05-04]

- Fortifikationsverket (2018). Brist på djurfoder i den svåra torkan, 13 juli. *Fortifikationsverket*. <https://www.fortifikationsverket.se/nyheter/brist-pa-djurfoder-i-den-svara-torkan/> [2021-05-04]
- Gianuzzi, M. (2018a). Banker ger djurägare pengar till att stängsla beten, 13 juli. *Land Lantbruk*. <https://www.landlantbruk.se/lantbruk/djuragare-far-bidrag-fran-banker-for-att-stangsla/> [2021-05-03]
- Gianuzzi, M. (2018b). Ensilage av helsäd ersätter grovfoder, 25 juli. *ATL*. <https://www.atl.nu/lantbruk/ensilage-av-helsad-ersatter-grovfoder/> [2021-05-03]
- Gustafsson, A.H., Bergsten, C., Bertilsson, J., Kronqvist, C., Lindmark Månsson, H., Lovang, M., Lovang, U. & Swensson, C. (2013). *Närproducerat foder fullt ut till mjölkkor - en kunskapsgenomgång*. (1). Sverige: Växa Sverige. <https://www.vxa.se/globalassets/filer-som-inte-ska-indexeras/forskningsrapporter/forskningsrapport-nr-1-2013-01-01.pdf>
- Henningsson, M. (2018). *Norge: Estniskt exportfoder måste destrueras, 6 augusti*. *Land Lantbruk*. <https://www.landlantbruk.se/lantbruk/importorens-foder-fick-destrueras-direkt/> [2021-05-12]
- Hollsten, R., Arkelöv, O. & Ingelman, G. (2012). *Handbok för salixodling*. Sverige: Jordbruksverket.
- James, L.F., Molyneux, R.J., Panter, K.E., Gardner, D.R. & Stegelmeier, B.L. (1994). Effect of feeding ponderosa pine needle extracts and their residues to pregnant cattle. *The Cornell Veterinarian*, 84 (1), 33–39
- Jordbruksverket (2018). *Skörd av spannmål, trindsäd, oljeväxter, potatis och slättervall 2018 Slutlig statistik*. (JO 19 SM 1901). Sverige: Jordbruksverket. <https://jordbruksverket.se/download/18.29196bdf172db848a9ef4f2/1592836054157/JO16SM1901.pdf>
- Jordbruksverket (2019). *Jordbruksmarkens användning 2019 - Slutlig statistik*. (JO - Jordbruk, skogsbruk och Fiske, JO 10 SM 1902). Sverige. https://www.scb.se/contentassets/7621acf8c91f4632a7861ec3af0e02a5/jo0104_2019a01_sm_jo10sm1902.pdf
- Jordbruksverket (2020). *Jordbruksstatistisk sammanställning 2020*. 8
- Jordbruksverket (2021a). *Åkerarealens användning efter Region, Gröda och År*. http://statistik.sjv.se/PXWeb/pxweb/sv/Jordbruksverkets%20statistikdatabas/Jordbruksverkets%20statistikdatabas_Arealer_1%20Riket%201%20c3%a4n%20kommun/JO0104B1.px/table/tableViewLayout1/?rxid=5adf4929-f548-4f27-9bc9-78e127837625 [2021-05-13]
- Jordbruksverket (2021b). *Antal nötkreatur i december 2020*. (JO0111). Sverige. <https://jordbruksverket.se/om-jordbruksverket/jordbruksverkets-officiella-statistik/jordbruksverkets-statistikrapporter/statistik/2021-02-15-antal-notkreatur-i-december-2020>
- Katongole, C., Nambi-Kasozi, J., Lumu, R., Bareeba, F., Presto, M., Ivarsson, E. & Lindberg, J.E. (2012). Strategies for coping with feed scarcity among urban and peri-urban livestock farmers in Kampala, Uganda. *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics*, Vol.113, 165–174
- Kemp, P., Mackay, A.D., Matheson, L.A. & Timmins, M.E. (2001). The forage value of poplars and willows. *Proceedings of the New Zealand Grassland Association*, 115–119. <https://doi.org/10.33584/jnzg.2001.63.2444>
- Kommissionens förordning (EG) 889/2008 av den 5 september 2008 om tillämpningsföreskrifter för rådets förordning (EG) nr 834/2007 om ekologisk produktion och märkning av ekologiska produkter med avseende på ekologisk produktion, märkning och kontroll (EG L 250, 18.9.2008), <http://data.europa.eu/eli/reg/2008/889/oj>

- Kronberg, S.L., Short, R.E. & Grings, E.E. (1997). Ingestion of Ponderosa Pine Needles by Cattle. *Range Beef cow Symposium*, 7. <https://digitalcommons.unl.edu/rangebeefcowsymp/149>
- Lafreniere, C., Berthiaume, R., Giesen, L., Campbell, C.P., Gardner, D., Panter, K. & Mandell, I.B. (2020). Effects of feeding graded levels of black spruce needles and branches on beef cow performance and health during mid to late gestation. *Canadian Journal of Animal Science*,. <https://doi.org/10.1139/cjas-2018-0198>
- Lardy, G. (2018). *Feeding Sugar Beet Byproducts to Cattle. ASI365 (Revised)*.
- Lindgren, E. 1979. Vallfodrets näringsvärde bestämt in vivo och med olika laboriemetoder. Rapport 45. Institutionen för husdjurens utfodring och vård, SLU, Uppsala.
- Malmberg, Å. (2018a). Få gratis hjälp att sätta upp stängsel, 30 juli. *Land Lantbruk*. <https://www.landlantbruk.se/lantbruk/fa-gratis-hjalp-att-satta-upp-stangsel/> [2021-05-03]
- Malmberg, Å. (2018b). Försvaret och Statens fastighetsverk upplåter mark för bete, 17 juli. *Land Lantbruk*. <https://www.landlantbruk.se/lantbruk/forsvaret-och-statens-fastighetsverk-upplater-mark-for-bete/> [2021-05-03]
- Martinsson, K. (1991). *Köttkoproduktion*. Stockholm: I Nötkött. LT:s förlag.
- McDonald, P., Edwards, R.A., Greenhalgh, J.F.D., Morgan, C.A., Sinclair, L.A. & Wilkinson, R.G. (2011). *Animal Nutrition*. 7th Ed. Pearson Education Limited.
- Millett, M.A., Baker, A.J., Feist, W.C., Mellenberger, R.W. & Satter, L.D. (1970). Modifying Wood to Increase its In Vitro Digestibility3. *Journal of Animal Science*, 31 (4), 781–788. <https://doi.org/10.2527/jas1970.314781x>
- Moilanen, M. (2018). Mjölkbondens desperata kamp för att rädda djuren, 27 juli. *Land Lantbruk*. <https://www.landlantbruk.se/lantbruk/han-kor-30-mil-om-dagen-for-foder-till-djuren/> [2021-05-03]
- Moore, K.M., Barry, T.N., Cameron, P.N., Lopez-Villalobos, N. & Cameron, D.J. (2003). Willow (*Salix* sp.) as a supplement for grazing cattle under drought conditions. *Animal Feed Science and Technology*, 104 (1), 1–11. [https://doi.org/10.1016/S0377-8401\(02\)00326-7](https://doi.org/10.1016/S0377-8401(02)00326-7)
- Muklada, H., Klein, J., Glasser, T., Dvash, L., Azaizeh, H., Halabi, N., Davidovich-Rikanati, R., Lewinsohn, E. & Serge Yan, L. (2017). Initial evaluation of willow (*Salix acmophylla*) irrigated with treated wastewater as a fodder crop for dairy goats. *Small Ruminant Research*, 163. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2017.10.013>
- Nationalencyklopedin (u.å.). *Asp*. <https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/asp> [2021a-05-12]
- Nationalencyklopedin (u.å.). *Biobränsle*. <https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/biobr%C3%A4nsle> [2021b-04-21]
- Nationalencyklopedin (u.å.). *bladvass*. <https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/bladvass> [2021c-04-21]
- Oh, Y.K., Jyung, C.S., Lee, S.C., Kim, K.H., Choi, C.W., Kang, S.W. & Moon, Y.H. (2006). Effects of Pine Silage Feeding on Nutrient Digestibility, Feed Conversion and Carcass Traits of Korean Native Cattle. *Journal of Animal Science and Technology*,. <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=KR2006017450> [2021-04-19]
- Olsson, G. (1975). Inverkan av betning och annan skötsel på hagmarkers vegetation. *Svensk Bot. Tidskr.*, 69, 393–404. <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:uu:diva-349698> [2021-05-20]

- Oppong, S., Kemp, P., Douglas, G. & Foote, A. (2001). Browse yield and nutritive value of two *Salix* species and *Dorycnium rectum* in New Zealand. *Agrofor Syst*, 51, 11–21. <https://doi.org/10.1023/A:1006412021394>
- Panther, K.E., Welch, K.D. & Gardner, D.R. (2017). Chapter 46 - Toxic plants. In: Gupta, R.C. (ed.) *Reproductive and Developmental Toxicology (Second Edition)*. 2. ed Academic Press, 903–923. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128042397000469> [2021-04-14]
- Patil, N.V., Mathur, B.K., Patel, A.K., Patidar, M. & Mathur, A.C. (2012). *Feeding and Management of Livestock During Drought and Scarcity*. Scientific Publishers.
- Prade, T., Svensson, S.-E. & Tufvesson, L. (2017). Skördad våtmarksvegetation renar vattnet bättre från närsalter! 4
- Presthegge, K. (1943). Sammensetning og fordøyelighet av skogsavfall og annet hjelpefor. *Meldinger fra Norges Landbrukshogskole*, 23, 301–73
- RS Mustang (u.å.). Kutterspån från RS Mustang. *RS Mustang*. <https://rsmustang.se/stallstro/kutterspan/> [2021-06-07]
- Schubert, L. (2018a). Bönder tvingas akutslakta kor, 26 juli. *Land Lantbruk*. <https://www.landlantbruk.se/lantbruk/jag-gor-mig-av-med-halva-besattningen/> [2021-05-03]
- Schubert, L. (2018b). Stötta en bonde drabbad av torka – köp svenskt kött, 2 juli. *Land Lantbruk*. <https://www.landlantbruk.se/lantbruk/konsumenter-kan-stotta-bonderna-nar-torkan-slar-hart/> [2021-05-03]
- Short, R., James, L., Panther, K., Staigmiller, R., Bellows, R., Malcolm, J. & Ford, S. (1992). Effects of Feeding Ponderosa Pine Needles During Pregnancy: Comparative Studies with Bison, Cattle, Goats, and Sheep. *Journal of animal science*, 70, 3498–504. <https://doi.org/10.2527/1992.70113498x>
- Sirén, G., Blombäck, B. & Aldén, T. (1970). *Proteins in forest tree leaves*. (28). Stockholm: Institutionen för skogsförnyring.
- SLU (2020). *Skogsdata*. Umeå: SLU, Institutionen för skoglig resurshållning. https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/rt/dokument/skogsdata/skogsdata_2020_webb.pdf
- SMHI (2018-10-04). *Sommaren 2018 - Extremt varm och solig | SMHI. Sommaren 2018 - Extremt varm och solig*. <https://www.smhi.se/klimat/klimatet-da-och-nu/arets-vader/sommaren-2018-extremt-varm-och-solig-1.138134> [2021-03-26]
- Snider, D.B. (2017). *Hazard identification, diagnostic investigations, and risk communication on the subject of pine needle abortion*. (Master of Science). Iowa State University, Digital Repository. <https://doi.org/10.31274/etd-180810-5233>
- Spörndly, E. & Kumm, K.I. (2010). *Lönar det sig med mer ensilage och bete till korna? - Ekonomiska beräkningar på gårdsnivå*. (275). Uppsala: Institutionen för husdjurens utfodring och vård.
- Spörndly, R. (2003). *Fodertabeller för idisslare*. (257). Uppsala: Institutionen för husdjurens utfodring och vård. Sveriges Lantbruksuniversitet.
- Spörndly, R., Bergkvist, G., Nilsson-Linde, N. & Eriksson, T. (2019). *Ersättningsfoder till nötkreatur vid grovfoderbrist*. (301). Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet - Institutionen för husdjurens utfodring och vård.
- Stenberg, P. (2018). Gräs utmed motorvägen gav 55 balar foder, 16 juli. *Land Lantbruk*. <https://www.landlantbruk.se/lantbruk/gras-utmed-motorvagen-gav-55-balar-foder/> [2021-05-03]
- Svenskt Trä (2021-05-05). *Skogsindustri*. <https://www.traguiden.se/om-tra/materialet-tra/skogsbruk/skogsbruk/skogsindustri/> [2021-06-07]

- Törner, M. (2018). Wapnös djur betar skogen i torkan, 13 juli. *Land Lantbruk*. <https://www.landlantbruk.se/lantbruk/skogsbete-i-stallet-for-stodutfodring/> [2021-05-03]
- Tunón, H. & Bele, B. (2019). *Fäboden: naturen, kulturen och kulturlandskapet*. Centrum för biologisk mångfald, Norsk institutt for bioøkonomi. (CBM:s Skriftserie; 109)
- Vassklippare.se (2015). *Om vass vid vassröjning och vassklippning*. *vassklippare.se*. https://www.vassklippare.se/lite_om_vass.htm [2021-04-19]
- Växa Sverige (2018). *Subventionerad rådgivning till torkdrabbade [pressmeddelande] 2018-09-13*. <https://www.mynewsdesk.com/se/vaexasverige/pressreleases/subventionerad-raadgivning-till-torkdrabbade-2692532> [2021-05-03]
- Wallström, M. (2018a). Bönderna får klippa Västerås grönytor, 4 juli. *Land Lantbruk*. <https://www.landlantbruk.se/lantbruk/vasteras-bonder-klipper-gronytor-for-djurfoder/> [2021-05-03]
- Wallström, M. (2018b). Stockholms gräs lockar inte bönderna, 23 juli. *Land Lantbruk*. <https://www.landlantbruk.se/lantbruk/stockholm-erbjuder-stadsgras-ingen-bonde-nappar/> [2021-05-03]
- Westin, E. (2018-07-18). *Bryggeri erbjuder drav som foderersättning, 18 juli*. *Land Lantbruk*. <https://www.landlantbruk.se/lantbruk/bryggeri-erbjuder-drav-som-foderersattning/> [2021-05-13]
- YesBox (2020). *YesBox - Sveriges ledande leverantör av stallströ spån torv torvmix och ridhusbottnar*. <http://www.yesbox.se/> [2021-06-07]