



Vass som foder till häst och nötkreatur

– från skörd till ensilering

Reed as a feed for horses and cattle – from harvest to ensiling

Siri Sabina Johansson

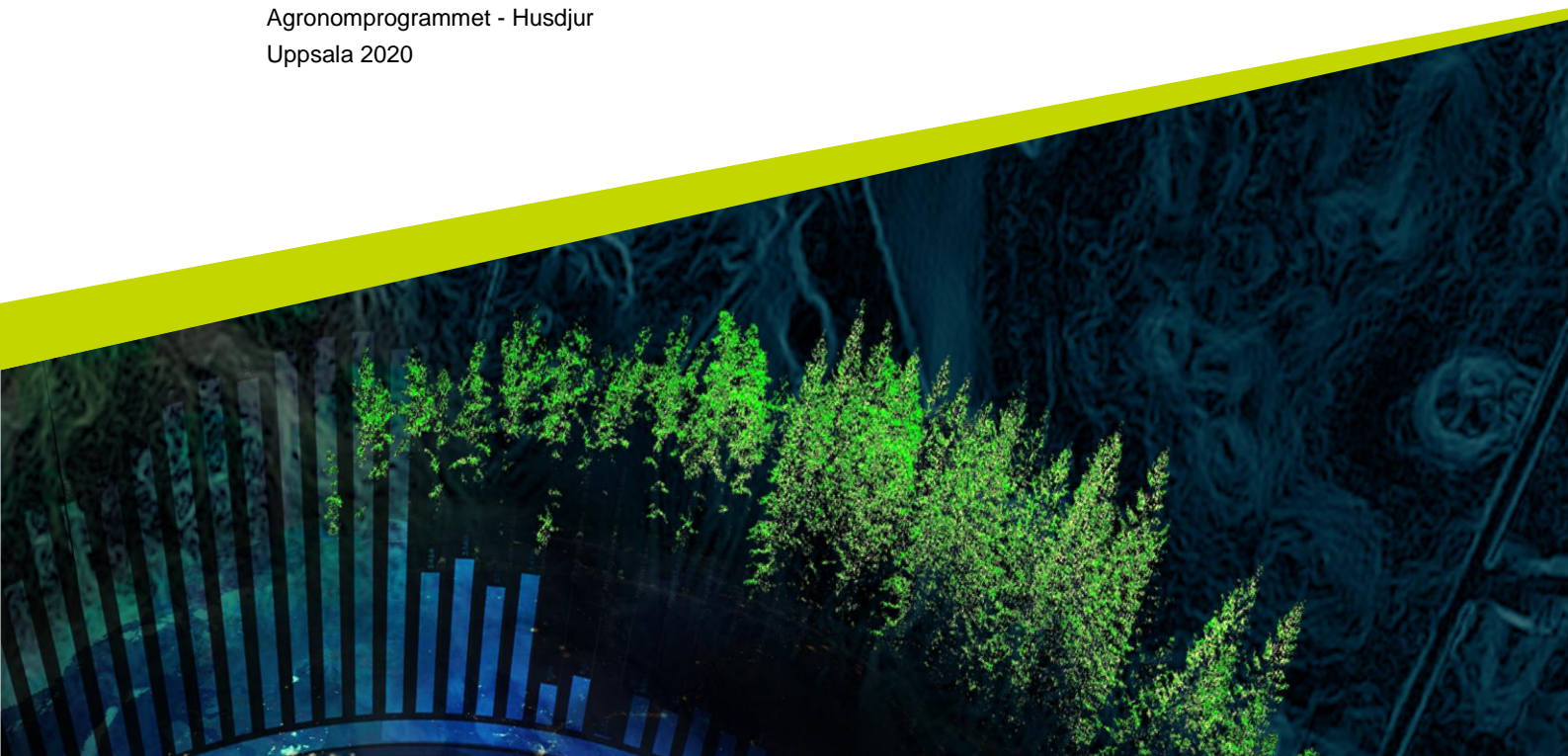
EX0865 Självständigt arbete i husdjursvetenskap, G2E • 15 hp

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU

Institutionen för husdjurens utfodring och vård (HUV)

Agronomprogrammet - Husdjur

Uppsala 2020



Vass som foder till häst och nötkreatur – från skörd till ensilering

Reed as a feed for horses and cattle – from harvest to ensiling

Siri Sabina Johansson

Handledare:	Bengt-Ove Rustas, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens utfodring och vård
Examinator:	Cecilia Müller, Sveriges Lantbruksuniversitet, 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:	2020
Nyckelord:	ensilering, foder, grovfoder, häst, näringsinnehåll, nötkreatur, phragmites australis, skörd, vass
Key word:	common reed, ensiling, feed, forage, harvest, nutrition, phragmites australis, roughage

Sveriges lantbruksuniversitet (SLU)

Inst. husdjurens utfodring och vård (HUV)

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. Mer information om publicering och arkivering går att hitta här: <https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

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

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

Sammanfattning

Vass (*Phragmites australis*) har historiskt sett använts som foder till framförallt nötkreatur, men på senare år har den blivit föremål för diskussioner som ett alternativt fodermedel till både nötkreatur och häst. I och med bristen på grovfoder år 2018 lyftes vass fram som en möjlig ersättare till odlat grovfoder. Samtidigt har också övergödningen i Östersjön väckt intresse för ett återtagande av näring genom att skörda vass. Vassen trivs i näringsrika vatten där den tar upp kväve och fosfor.

Vass kan ges som foder till både hästar och nötkreatur, men det behövs mer forskning kring vassens näringsinnehåll i Sverige. Näringsinnehållet är beroende av årstid och näringsvärdet är högst under växtperioden. Halten av råprotein och energi sjunker i takt med att växten mognar samtidigt som fiberinnehållet ökar. Det innebär att foderkvaliteten är lägre i äldre vass. Därutöver har också bladen ett högre fodervärde än stammen. För att skapa ett vassensilage av god näringsmässig och hygienisk kvalitet krävs noggrann planering kring skördeområde och skördetid. Miljön vassen växer i har stor påverkan på näringsupptaget och tillväxten. Flera skördar under en säsong ger foder med högre kvalitet. En viktig aspekt vid skörd är att det tas hänsyn till den känsliga miljön, med anpassade maskiner och respekt för djurlivet. Vid ensilering av vass kan tillsats av socker förbättra mjölksyrabakterier. I vissa fall kan även mjölksyrabakterier behöva tillsättas. Tillsats av organiska syror är ett alternativ för att skapa ett lagringsdugligt ensilage.

Nyckelord: ensilering, foder, grovfoder, häst, näringsinnehåll, nötkreatur, phragmites australis, skörd, vass

Abstract

Common reed (*Phragmites australis*) has historically been used as a forage, especially for cattle, but in recent years it has been discussed as an alternative roughage for both cattle and horses. In 2018 there was a shortage of roughage, which made reed come up as a possible feed source. At the same time, the properties of common reed can make it a useful tool against the eutrophication of the Baltic Sea as it thrives in nutrient rich waters where it absorbs nitrogen and phosphorus.

Common reed can be used as a forage for both cattle and horses, but there is a need for more studies regarding the nutritional content of reed in Sweden. The nutritional content varies with season and it is highest during the growing period.

The concentration of crude protein and energy drops with increasing age, at the same time as fibre concentration increases. This means that the nutritional quality drops in older reed. Additionally, the leaves have a higher nutritional value than the stem. Careful planning of the harvest area and the time of harvest is necessary to create a reed silage of good hygienic quality. The growing environment has a big influence on the uptake of nutrients and the growth of reed. Higher quality can be reached with multiple harvests during one growing season. During harvest, it is important to show consideration towards the sensitive environment, with adapted machines and respect for the wildlife. When ensiling there is a need for additives, like sugar and lactic acid bacteria, to enable a sufficient lactic acid fermentation. Organic acids can be used as an alternative additive.

Keywords: common reed, ensiling, feed, forage, harvest, nutrition, phragmites australis, roughage

Innehållsförteckning

1. Inledning	7
2. Litteraturgenomgång	8
2.1. Vassens egenskaper	8
2.1.1. Morfologi	8
2.1.2. Avkastning	8
2.1.3. Näringsinnehåll	9
2.2. Skördemetoder	10
2.2.1. Inverkan på djurlivet.....	11
2.3. Ensilering	11
2.4. Vass som foder.....	12
2.4.1. Nötkreatur	13
2.4.2. Häst.....	13
3. Diskussion	16
3.1. Näringsinnehåll och foder.....	16
3.2. Ensilering	19
4. Slutsats	20
Referenser	21

1. Inledning

Det uppskattade kväve- och fosforflödet till Östersjöns vatten har ökat under de två senaste århundradena (Larsson *et al.*, 1985). Utsläpp från jordbrukssektorn står för en del av dessa, där växtnäringsämnen hamnar i havet och orsakar övergödning (Elmgren & Larsson, 2001). Ett sätt att begränsa näringsflödet är att skörda växter som tar upp näring från vattnet, såsom vass (Sundblad & Wittgren 1989). Vassen behöver då tas omhand och en möjlighet är att använda den som foder till både häst och nötkreatur. Hästens grovtarm är anpassad till att bryta ned svårsmält växtmaterial (Merritt & Julliand, 2013) och till nötkreatur har vass använts som foder i mer än tre tusen år (Qiu *et al.*, 2014). Intresset för alternativa fodermedel har också ökat efter den torra sommaren år 2018, då många djurägare fick använda fodermedel som vanligen inte ges (Spörndly *et al.*, 2019).

Vass (*Phragmites australis*) är en art inom gräsfamiljen (Nationalencyklopedin, u.å.1). Den är vanlig i låglandsområden i Sverige och växer i nära anslutning till olika typer av vattendrag (Björk & Granéli, 1978). Vassen växer i grunda, näringsrika vatten där de bildar sammanhängande områden, vilka kan bidra till att vattendrag växer igen (NE, u.å.2). Ett av de största vassområdena i Östersjön är belägen i Matsaluviken i Estland, och den har mer än fördubblats i storlek sedan 1800-talet. Övergödning har varit en starkt bidragande faktor till ökningen och storleken har uppskattats vara 2 700 hektar (ha) (Lotman, 2007 se Onno, 1963; Paakspuu & Kastepõld, 1985). Den totala ytan som täcks av vass i Östersjön har skattats till 300 000 ha med en biomassa på 1 000 000 ton torrsbstans (Schultz-Zehden & Matczak, 2012).

Syftet med denna litteraturstudie är att, sett till vassens egenskaper och näringsinnehåll, undersöka huruvida den går att skörda, hantera och lagra för att kunna användas som fodermedel till bland annat nötkreatur och häst. Följande frågeställningar ämnas bli besvarade:

Kan vass användas som alternativ till existerande grovfoder?

Hur påverkas näringsinnehållet i vass av skördemetod och skördetidpunkt?

Hur skall konservering ske för att ge ett foder med god lagringsstabilitet samt god hygienisk kvalitet?

2. Litteraturgenomgång

2.1. Vassens egenskaper

2.1.1. Morfologi

Vass är vanligt förekommande i större delen av Sverige (NE, u.å.1) och den växer i vatten där det finns sediment på botten som rötterna kan fästa i (Wallentinus *et al.*, 1971). Den kan bli uppemot 5 meter hög från jordstammen (NE, u.å.1), där strådeln innehåller mycket fibrer som gör att vassen kan växa sig hög (Wallentinus *et al.*, 1971). När vassen dör och torkar sjunker näringsinnehållet medan fiberandelen ökar (El-Kady, 2000). Jordstammen, även kallad rhizom, kan bli 5 meter lång (NE, u.å.1), samt sträcka sig flera decimeter ned i jorden (Björk & Granéli, 1978). På grund av att rötterna utgår från både rhizomet, och den del av stammen som har direktkontakt med vatten, kan växten ta upp näring direkt från både vattnet och marken (Björk & Granéli, 1978). Kraftiga jordstammar är en indikation på stora kolhydratreserver, vilka möjliggör kraftig tillväxt samt hög motståndskraft mot yttre stressfaktorer (Bart & Hartman, 2003). Växtperioden börjar i slutet av februari i Skottland och i början av april i Danmark (Karunaratne *et al.*, 2003). Eftersom dessa två länder ligger relativt nära Sverige är det möjligt att växtperioden infaller ungefär samtidigt i Sverige. Blomning sker i Sverige mellan juli och september (NE, u.å.1) då en vippa med flera hundra små frön bildas, dessa kan sedan spridas över stora områden (Björk & Granéli, 1978). Vass förökar sig främst via rhizom (NE, u.å.1), vilket innebär att det kan bildas naturliga monokulturer (Björk & Granéli, 1978).

2.1.2. Avkastning

Beroende på var vass växer har den olika förutsättningar för näringsupptag och tillväxt, vilket gör att avkastningen kan variera mellan skördeperioder och områden (Asano *et al.*, 2017). Hög kvävetillgång har gett en positiv effekt på avkastning (Bélangier *et al.*, 2016), vilket också stöds av Landström *et al.* (1996). Toyama *et al.* (2016) har däremot visat att vassen växer bättre med låg kvävetillgång. I Sverige är det stor variation i avkastning mellan olika vassbestånd

och i Stockholmsregionen har den skattats till 22,7 ton torrsubstans (ts) per hektar över vattenytan i augusti (Wallentinus *et al.*, 1971). Torrsubstanshalten i vassbestånd i södra Sverige har ökat under sommaren fram till augusti varefter ökningen planade ut (Gregeby, 2012). Tätheten i beståndet är avgörande för den totala biomassan (Wallentinus *et al.* 1971).

Utöver miljöfaktorer ger skördetiden effekt då det i södra Kina varit större biomassa ovan jord vid vinterskörd jämfört med vår- och sommarskörd (Tanaka *et al.*, 2016). I södra Kanada har däremot skörd senare under året gett lägre avkastning (Bélanger *et al.*, 2016). En snabb tillväxt i bladbiomassan har setts efter skörd (Asaeda *et al.*, 2006). Vass har en förmåga att återhämta sig snabbt från skada genom att producera samma mängd blad vid lägre energiupptag (Mook & van der Toorn, 1985). Avkastning och bladbiomassa har efter skörd varit ungefär lika stor som i oskördade vassbestånd, utan att rhizombiomassan blivit så mycket lägre (Asaeda *et al.*, 2006). Rhizomets utveckling är väsentlig för avkastningen (Landström *et al.*, 1996), då risken att rhizomet bryts ned ökar med fler skördar (Sundblad, 1990). En kraftig och tidig återväxt är möjlig på våren tack vare kolhydraterreserver i rhizomet, vilka har setts vara större än vad som krävs för tillväxten på våren. Efter bladbildning går kolhydraterna tillbaka till rhizomet (Granéli *et al.*, 1992).

2.1.3. Näringsinnehåll

Vassens förmåga att ta upp näringsämnen från vattnet skulle kunna göra det möjligt att avlägsna stora mängder näring genom skörd. På en yta av 100 000 ha i Östersjön är det möjligt att ta upp 500 – 1000 ton fosfor och 5000 – 10 000 ton kväve per år (Schultz-Zehden & Matczak, 2013). På våtmarker i södra Sverige kan vassskörd avlägsna 22 % mer kväve och 139 % mer fosfor än vad som annars renas bort i mikrobiella processer (Prade *et al.*, 2017). Kväveförekomsten har i laboriemiljö också setts vara lägre i sediment med vass än i sediment utan vass (Toyama *et al.*, 2016). Äldre vass har högre fiberinnehåll än yngre, med den största andelen i stammen (Tanaka *et al.*, 2016). I stammen finns också fosfor, natrium och kalium (Wallentinus *et al.*, 1971). I bladen förekommer däremot hemicellulosa och kväve i större mängd (Yassin *et al.*, 2013; Tanaka *et al.*, 2016) tillsammans med kalcium och magnesium (Wallentinus *et al.*, 1971).

Sett till näringsämnen innehöll skördad vass i norra Sverige mer kväve i oktober jämfört med i augusti och efterföljande vår (Landström *et al.*, 1996). Samtidigt har vass i Mellansverige innehållit lägre nivåer av kväve och fosfor i augusti än i juni, medan kalciumhalten ökade under samma period (Wallentinus *et al.*, 1971). Tidigare studier har visat att det sker en viss transport av näringsämnen på hösten där kväve, kalium och magnesium tas till rhizomerna medan mangan, natrium,

järn och kalcium behålls i de vissna bladen (Allen & Pearsall, 1963). Under vintern sjunker innehållet av näringsämnen samtidigt som torrsubstansen ökar, till viss grad på grund av att växten förlorar blad (Landström *et al.*, 1996). I södra Sverige följdes denna trend då vassen innehöll mer kväve i augusti än i oktober och på våren (Landström *et al.*, 1996). Även i södra Kanada var förekomsten av kväve högre under sensommaren än på hösten (Bélanger *et al.*, 2016). Landström *et al.* (1996) menade att vassens kväveinnehåll ökade då mer kväve fanns att tillgå. Toyama *et al.* (2016) visade däremot att vassen tar upp mer kväve vid låg kvävetillgång, vilket förklarades bero på de mikroorganismer som fanns i sedimentet vassen växte i.

Råproteinvärdet i vass har i Japan setts ha ett toppvärde på 186 g/kg ts vid 28 dagars återväxt. Därefter har en stor minskning skett vid 40 dagars återväxt (Asano *et al.*, 2014). I Kina däremot, har råproteininnehållet varit störst i återväxt 50 dagar efter skörd, oberoende av årstid och med ett högsta värde på 150 g/kg ts (Tanaka *et al.*, 2016). Enligt Asano *et al.* (2017) hade månadsgammal vass efter skörd liknade nivåer av råprotein. Senare studier har visat att råproteinhalten sjunker vid flera skördar under en säsong, även när kvävetillgången varit god (Asano *et al.*, 2018). Det är också en viss skillnad i växtdelarna. Bladen har en högre råproteinhalt än stammen (Yassin *et al.* 2013). Asano *et al.* (2015) föreslog tre årliga skördar med 40 dagars intervall för att få ett högt råproteininnehåll i vassen. Samtidigt kan två skördar under ett år ge ett högt kväveinnehåll samtidigt som det tas tillbaka mer kväve från vattnet (Sundblad & Robertson, 1988). Tanaka *et al.* (2016) instämmer i att två skördar är att föredra för att avlägsna stora mängder kväve.

Det finns få studier gjorda på sockerinnehåll i vass. I fält slogs en vassbevuxen yta där återväxten skördades efter 30 dagar. Denna undersökning utfördes under april – maj och den skördade vassen hade då ett glukosvärde på 11 g/kg ts (Asano *et al.*, 2018). Det har visats att salthalten i vattnet kan ha en viss påverkan på sockerinnehåll. I en jämförelse mellan 0 ‰ - 1,5 ‰ - och 3 ‰ salthalt sågs ett procentuellt högsta värde på glukosinnehåll vid 1,5 ‰ salthalt (Hartzendorf & Rolletschek, 2001).

2.2. Skördemetoder

Vassskörd kan ske med antingen amfibiegående- eller vattengående maskiner samt med sådana som vanligen används för vallskörd (Spörndly *et al.*, 2019). I Sverige finns det också vassklippande maskiner som körs på isen under vintern (Björk & Granéli, 1978). Landgående skördemaskiner behöver vara anpassade efter våtmarksterrängens känslighet, förslagsvis med mjuka däck som minskar trycket.

För att vara säker på att inte påverka markstrukturen negativt kan skörd ske under vintertid då marken är frusen (Loglogic, u.å.). Klipphöjden är av stor vikt och för att öka näringsinnehållet i äldre vass kan exempelvis de undre delarna av växten lämnas kvar för att göra foder av de övre (Tanaka *et al.*, 2016). När en skörd tas ska den ske från land ut i vatten för att undvika grumling (Länsstyrelsen Kalmar, 2018). Om vass klipps av under ytan försämrar det återväxten och leder till att den dör. Det kan därigenom leda till negativa konsekvenser i det akvatiska kretsloppet på grund av en ökad utströmning av näringsämnen (Huhta, 2007). Det är viktigt att lämna en del vass i området för att främja den biologiska mångfalden (Länsstyrelsen Kalmar, 2018), med minst 15 cm kvar av den växande vassen för att gynna insekter (Loglogic, u.å.).

2.2.1. Inverkan på djurlivet

Fåglar kan häcka i vass olika perioder under sommaren beroende på område och fågelart. I norra Sverige till exempel är det bra att inte skörda maj – juni (Skellefteå kommun, 2018). Flera olika arter av amfibier, däggdjur, fåglar, ryggradslösa djur och fiskar har påträffats i våtmarker där vass är en av de vanligaste växtarterna (Byeon & Nam, 2020). Vass utgör en central punkt för fåglar och insekter (NE, u.å.2) och i utkanterna av vassbestånd är det högre artrikedom av fåglar än längre in (Meyer *et al.*, 2010). Vissa fåglar använder gammal vass som viloplats, andra häckar där. Det finns också fågelarter som är beroende av vass för att hitta föda (Ekstam *et al.*, 2007). En blandning av torra och gröna växtstammar har visats vara den häckningsplats som föredras av vissa fågelarter (Boulord *et al.*, 2011).

2.3. Ensilering

Ensilering används som konserveringsmetod för att lagra foder. För att ensileringen ska fungera måste materialet vara hårt sammanpressat för att skapa anaeroba förhållanden samt pH-värdet sänkas, annars finns risk för att mikrobiella kvalitetssänkande processer äger rum (McDonald *et al.*, 1991). pH-sänkningen sker vanligen genom att mjölksyrabakterier förjäser socker och bildar mjölksyra (McDonald *et al.*, 1991). Ett lågt pH kan även uppnås genom tillsats av bland annat myrsyra och mjölksyra i vassen, där båda verkar pH-sänkande (Mahmoud, 2015). Myrsyra är en organisk syra som oftast omsätts helt i djurens magtarmkanal (Gustafsson *et al.*, 1955). Med myrsyra som tillsats kan pH-värdet sänkas till 4, vilket anses vara tillfredställande (McDonald *et al.*, 1991). Tillsatts av mjölksyra och cellulas till vassbalar har gett ett lågt pH (Asano *et al.*, 2017) och i undersökningar med syftet att använda ensilaget för bioenergi har Bélanger *et al.* (2016) visat att ensilering kan ske på sensommaren och hösten.

Växter som innehåller en låg andel socker, såsom vass, kan behöva tillsats av lösliga kolhydrater för att jäsningsprocessen ska bli lyckad (McDonald *et al.*, 1991). Melass har ett högt innehåll av lösliga kolhydrater på 65 %, vilket till största del består av sackaros (McDonald *et al.*, 1991). Därutöver kan melass ge en ökad smaklighet för kor (Gustafsson *et al.*, 1955). I vassensilage kan melass tillsättas, ibland i kombination med syra (Mahmoud, 2015). Vassensilage med tillsats av både glukos och mjölksyrabakterier fick ett lägre pH-värde än vass som endast fått det ena eller ingenting alls. Förekomsten av mjölksyrabakterier var låg i vassen och det finns en teori om att de mjölksyrabakterier som finns på vass inte lämpar sig för ensilering (Asano *et al.*, 2018). Vass med och utan tillsats av mjölksyrabakterier hade båda ett pH över 5. Med tillsats av endast glukos sjönk pH-värdet något men var fortsatt över 4,6 (Asano *et al.*, 2018). Det är viktigt att de tillsatsmedel som används fördelas jämnt i växtmassan (Gustafsson *et al.*, 1955).

Hackning underlättar en jämn fördelning av fodret och att det packas tätare (Gustafsson *et al.*, 1955) samtidigt som växtsaften blir tillgänglig för mjölksyrabakterierna (McDonald *et al.*, 1991). När fodret sammanpackas kan det göras i hela strån eller hackat, det viktiga är att luften pressas ut. Vid packning av foder med hög vattenhalt kan näringsämnen gå förlorade genom pressaftbildning (McDonald *et al.*, 1991). Torrsubstanshalten ska gärna vara 30 – 40 % i ensilage i silo för att hämma klostridietillväxt (McDonald *et al.*, 1991). Foder som ensileras i balar kan ha en något högre torrsubstanshalt på upp till 50%. Om torrsubstanshalten är högre än så blir ensileringsprocessen sämre, istället blir det en lufttät lagring (Gustafsson *et al.*, 1955). En högre torrsubstanshalt ger bättre möjlighet att stapla balarna på varandra men den innebär också att det sker en mer begränsad ensileringsprocess med svag mjölksyrabildning (Everitt, 1996).

2.4. Vass som foder

Vass har traditionellt använts som djurfoder och våtmarker betas fortfarande av nötkreatur och hästar (Volesky *et al.*, 2016; Vulink & Frost, 1991). När vassen skördas i fodersyfte är det viktigt att den håller en god hygienisk kvalitet för att säkerställa djurens välmående. Ensilage bör vara smakligt och ha god foderkvalitet för att kunna ges som foder. En god foderkvalitet innebär bland annat att det inte ska finnas någon förekomst av skadliga mikroorganismer, såsom mögelsvampar, vilka kan påverka djurens hälsa negativt (Gustafsson *et al.*, 1955).

2.4.1. Nötkreatur

Foderintag hos nötkreatur beror främst på innehållet av fibrer och smältbarheten av dessa (Utama et al., 2018). Lägre smältbarhet av fiber ger lägre foderintag på grund av att vissa växtdelar stannar kvar en längre tid i vommen innan de är så pass små att de kan transporteras vidare (Campling *et al.*, 1961). Enligt tabell 1 innehåller vass mycket fibrer, vilket vanligen ingår i större mängd i fodergivan till bland annat sinkor (Amaral-Phillips & Franklin, u.å.). Till ej dräktiga avelskor av rasen Japanese Black gavs foder med ökande inblandning av vassensilage, bestående av 30 dagar gammal återväxt. Med upp till 80% inblandning kunde näringsbehoven tillgodoses utan att någon negativ effekt sågs hos korna (Asano et al., 2017). Ett minitest har också gjorts för att få en förståelse för vassens smaklighet hos kor. De fick då en 30 cm lång vasstam där tiden det tog att konsumera denna mättes. Inom en halv minut hade alla vassdelar blivit uppätta (Silliman, *et al.*, 2014). Det enda som går att säga utifrån detta försök är att djuren visade ett visst intresse för vassen. För att kunna dra slutsatser om smaklighet behöver större studier utföras kring detta.

2.4.2. Häst

Ett smaklighetstest gjordes även med hästar. Hästarna fick en 30 cm lång vasstam som även då konsumerades inom en halv minut (Silliman *et al.*, 2014). Utöver denna studie är det få som berör vass som foder till hästar, men det finns utfodringsrekommendationer att utgå ifrån. Ett lämpligt foder till en vuxen, icke-arbetande häst ska ha ett energiinnehåll på 6,5 – 8 MJ ME/kg ts samt ett proteininnehåll på 5 – 6 g smältbart råprotein/MJ ME. Både energi- och proteinbehov är högre hos unghästar än hos vuxna hästar (Jansson *et al.*, 2013). Hästar har också behov av vissa specifika mineraler däribland kalcium och fosfor. Förhållandet mellan dessa två ämnen uttrycks som Ca/P-kvoten och ska lämpligen vara mellan 1,2 och 1,8 men inte högre än 6. Det är viktigt att dessa mineralbehov inte underskrids men det ger inga negativa konsekvenser om givan är större (Jansson *et al.*, 2013).

Tabell 1. Näringsinnehåll i vass, vallensilage och halm. Angivet per kg torrsbstans. Omsättbar energi (OE) är beräknad för nötkreatur.

Foder	Ts %	Omsättbar energi MJ	Rp %	NDF %	N g	P g	Ca g	Referens
Vass, 50-230 dagars ålder	-	-	6,9-15,0	66,6-82,0	-	-	-	(Tanaka <i>et al.</i> , 2016)
Vass 30 dagars ålder	18,3	-	17,7	-	-	-	-	(Asano <i>et al.</i> , 2018)
Vassensilage, 32-34 dagars ålder	18,9-22,4	-	14,7-20,0	-	-	-	-	(Asano <i>et al.</i> , 2017)
1:a skörd, 36 dagars ålder	20	-	20,1	-	-	-	-	(Asano <i>et al.</i> , 2018)
2:a skörd, 33 dagars ålder	22,9	-	17,2	-	-	-	-	(Asano <i>et al.</i> , 2018)
3:e skörd, 34 dagars ålder	24,8	-	15,9	-	-	-	-	(Asano <i>et al.</i> , 2018)
Låg kvävegödning	20,1-22,9	-	16,3-19,3	-	-	-	-	(Asano <i>et al.</i> , 2018)
Hög kvävegödning	19,1-23,4	-	19,5-21,3	-	-	-	-	(Asano <i>et al.</i> , 2018)
Vassensilage med melass	36,32	-	10,21	77,63	-	-	-	(Mahmoud, 2015)
Vassblad	-	-	13,68-15,88	-	2,19-2,54	0,2-0,23	6,0-9,2	(Yassin <i>et al.</i> , 2013)
Vasstam	-	-	4,75-5,85	-	0,76-0,94	0,2	6,5-9,1	(Yassin <i>et al.</i> , 2013)
Vass, årsvariation	-	8,33-8,70 ¹	-	-	-	0,2-0,3	8,2-10,5	(El-Kady, 2000)
Sommarskördad vass	85,0	6,4	17,0	-	-	0,6	3,5	(Spörndly, 2003)
Torkad vass	93,8	-	-	-	-	1,58	2,66	(Baran <i>et al.</i> , 2002)
Ensilerad blandvall	-	6-12	10,6-15,8	49,5-62,5	2,6-12,6	2,3-3,8	5,5-6,8	(Spörndly, 2003)
Halm av stråsäd	85	6,6	6,9	74,8	-	2,6	7,5	(Spörndly, 2003)

¹Mcal/kg omräknat till MJ/kg genom att multiplicera med faktorn 4,184

Tabell 2. Smältbarhet av råprotein (rp) i procent samt smältbar energi och smältbart råprotein i kg torrsbstans i olika grovfoder. Värdena är beräknade för nötkreatur.

Foder	Smältbarhet av rp i %	Smältbar energi i MJ	Smältbart rp i %	Referens
Vassensilage	65 - 77,3	-	-	(Asano <i>et al.</i> 2017)
Ensilerad blandvall	64 - 74	10,1 - 13,7	6,8 – 11,7	(Spömdly 2003)
Sommarskördad vass	55	8	9,4	(Spömdly 2003)
Halm av stråsäd	0	7,6	0	(Spömdly 2003)

3. Diskussion

3.1. Näringsinnehåll och foder

Näringsinnehåll, avkastning samt efterfrågan på vass är troligen det som styr hur många skördar som kan tas under ett år. Det är svårt att avgöra utifrån studierna i arbetet, när och hur ofta skörd bör ske i Sverige för att vassen ska hålla en hög foderkvalitet. De studier som sett en kraftig minskning i råproteinvärde har gett olika rekommendationer utifrån sina resultat. En intressant observation är att den studie som visade på en högre råproteinhalt, gjord av Asano *et al.* (2014), också föreslog ett kortare skördeintervall än Tanaka *et al.* (2016). Dock har de senaste studierna visat att halten av råprotein sjunker med flera skördar om året, samt när vassen uppnått en viss ålder (Asano *et al.*, 2018). Vid vilken tidpunkt som råproteinhalten börjar minska finns det olika slutsatser om, där studierna är gjorda i annat klimat än i Sverige (Tanaka *et al.*, 2016). Sett till näringsämnen bör vassen skördas under växtperioden (Landström *et al.*, 1996), förslagsvis i juli i Sverige (Arnesson & Wallin, 2014). Genom att skörda vass kan en stor kvävemängd avlägsnas från sedimentet (Toyama *et al.*, 2016) och vattnet som vassen växer i (Prade *et al.*, 2017).

Oavsett skördemetod måste hänsyn tas till biodiversiteten. Det är bra att undvika vassskörd i början av sommaren (Skellefteå kommun, 2018), med viss kommunskillnad. Skördetid kan också vara beroende av vilka vassklippare som finns att tillgå. I Sverige finns inga akvatiska vassklippare som är anpassade för storskalig skörd av vass för foderändamål, där den gröna delen är att föredra framför den torra delen. Det skapar en osäkerhet huruvida det går att få en ekonomiskt hållbar produktion i och med de praktikaliteter som måste lösas. Möjligen är det så att vass endast är aktuellt vid krissituationer. En annan utmaning kan vara hur förflyttning av vassklippare sker på bästa sätt mellan olika vassbestånd och hur skörd på våtmark görs utan att förstöra den.

Många studier är gjorda i andra klimatzoner än den Sverige ligger i, med konsekvensen att de resultat som tagits fram inte bör appliceras direkt på svenska förhållanden. Ett exempel är hög avkastning vintertid i Kina enligt Tanaka *et al.* (2016) men i och med att klimatet är annorlunda kan det motsvaras av en helt annan årstid i Sverige. Avkastningen får troligen en positiv effekt av hög kvävetillgång (Bélanger *et al.*, 2016; Landström *et al.*, 1996), vilket kan tänkas vara fördelaktigt i övergödda vatten såsom Östersjön. Det möjliggör en god återväxt, samt ett stort näringsåtertag om flera skördar tas. Det finns studier gjorda på jättegröe (*Maxima glyceria*) som tyder på att rhizomet bryts ned med flera skördar under ett år (Sundblad, 1990), vilket kan förklaras av att kolhydratreserverna minskar (Juneau & Tarasoff, 2013). Dessa reserver är ofta större i vass än vad som krävs för tillväxten under våren (Granéli *et al.*, 1992), men i och med att biomassa avlägsnas kan det tänkas ge negativ effekt på inlagringen i rhizomet.

De flesta studier i tabell 1 har inte ett angivet energiinnehåll, men vass med årsvariation har ett medelvärde på 8,5 MJ omsättbar energi (OE)/kg ts, vilket täcker vuxna hästars behov. Sommarskördad vass har 6,4 MJ OE/kg ts och är strax under minimigränsen (Jansson *et al.*, 2013). Både halm och ensilage kan ha liknande energiinnehåll som dessa två vassfoder (tabell 1). Studierna i både tabell 1 och tabell 2 har undersökt näringsparametrar för endast nötkreatur. Det gör att jämförelser med hästar bör göras med försiktighet. Energiinnehåll och smältbar energi ger troligen något annorlunda värden för hästar. Sett till kalcium- och fosforinnehållet i vassen är Ca/P-kvoten aldrig lägre än 1,2 i de olika studierna (tabell 1). Oftast är den högre än det rekommenderade och i vissa fall är den över 6 till följd av en väldigt låg fosforhalt (Jansson *et al.*, 2013; tabell 1). Vassen har i de flesta fall för lågt innehåll av fosfor för hästar (Jansson *et al.*, 2013; tabell 1) och troligen också för nötkreatur. En åtgärd för att tillgodose hästars och nötkreaturs behov av fosfor kan vara att ge tillskottsutfodring med detta.

I tabell 1 är halten av råprotein lägst i vasstam, samt i vass som vuxit i närmare 230 dagar efter förstaskörd. Det är också endast dessa två som har lika lågt eller lägre innehåll än halm. Vissa andra studier i samma tabell visar på halter närmare fyra gånger så höga som innehållet i vasstam. Råproteinhalten i vass är i de flesta fall lika hög eller högre än innehållet i vallensilage. Hästar ska ha ett foder med ett energiinnehåll på 6,5 - 8 MJ OE/kg ts samt ett proteininnehåll på 5 - 6 g smältbart (smb) rp/MJ OE. Det innebär att de ska ha 32,5 - 48 g smb rp/kg ts (Jansson *et al.*, 2013) och tabell 2 visar att sommarskördad vass har ett innehåll på 9,4 % smb rp/kg ts, det vill säga 94 g smb rp/kg ts. Det framgår även i samma tabell att sommarskördad vass har den lägsta smältbarheten av råprotein, på 55 %.

Samtidigt har vassensilage en något högre smältbarhet av råprotein än vallensilage (tabell 2). En hög smältbarhet är att föredra av många anledningar. Ju högre den är desto mindre foder behöver ett djur äta för att uppfylla behoven. Samtidigt hamnar en mindre mängd kväve i träcken, vilket annars kan bli en miljöbelastning. Värdena i tabell 2 är beräknade för nötkreatur. Smältbarhet av råprotein och smältbart råprotein i vass har inte undersökts för hästar. Som tidigare nämnt ska därför dessa jämförelser göras med viss försiktighet.

Med månadsgammal vass kan näringsbehoven hos icke-dräktiga kor tillgodoses och upp till 80% vassinblandning har getts utan negativa hälsoeffekter (Asano *et al.*, 2017). Det kan tänkas att anledningen till att fodergivan inte kan bestå av 100 % vass är det höga fiberinnehållet (tabell 1), vilket ger en längre retentionstid i vommen (Utama *et al.*, 2018). Fiberinnehållet i vass kan vara upp till 82 % medan halm innehåller runt 75 % fiber (tabell 1). Torrsubstanshalten är 85 – 94 % i äldre, torr vass. I halm kan en liknande nivå på 85 % ses. Möjligen kan torkad vass vara ett alternativ till halm snarare än ensilage på grund av likheterna i både fiberinnehåll och torrsubstanshalt. När ett orört vassbestånd ska börja skördas kommer det att finnas äldre vass med lågt näringsvärde i den första skörden. I och med att halm används som foder till bland annat sinkor (Amaral-Phillips & Franklin, u.å.), samt att vuxna hästar har lägre energibehov än unghästar (Jansson *et al.*, 2013) kan det vara möjligt att använda förstaskördsvass som alternativt fodermedel till bland annat dessa djur.

Samtidigt som torrsubstansnivån är hög i gammal vass kan den vara så låg som 20% i yngre vass (tabell 1). En låg torrsubstanshalt innebär att vassen innehåller mycket vatten, i detta fall till följd av nya skott. Torrsubstanshalten är hög i äldre vass och eftersom vassen kan bli flera meter hög (NE, u.å.1) är det troligt att en ökande fibermängd är en orsak till den höga torrsubstansnivån (Tanaka *et al.*, 2016). Det stärker Wallentinus *et al.* (1971) observation om att det mesta av fiberinnehållet finns i stammen. I bladen finns också högre nivåer av råprotein, energi och kväve (tabell 1). Bladen har alltså ett högre näringsvärde och för att öka fodervärdet på vassen kan en separering av blad och stam vara aktuell. Om önskan är att ta flera skördar under en växtperiod görs det förslagsvis inom samma område. På så sätt fås växter med både lägre fiberinnehåll och torrsubstans. Det ökar möjligheten för djuren att få sina näringsbehov tillgodosedda då foderintaget ökar (Campling *et al.*, 1961).

3.2. Ensilering

Torrsubstansen i vass som skördas från etablerade vassbestånd är lägre än lämpligt för ensilering om ingen förbehandling görs (McDonald *et al.* 1991; tabell 1). En torrsubstans på 30 – 50% är optimalt för ensilering (McDonald *et al.* 1991; Everitt 1996). Av de foder som finns i tabell 1 är vassensilage med tillsatt melass det enda foder inom detta intervall. Resterande är antingen för höga (äldre vass) eller för låga (ung vass). Låg torrsubstanshalt ökar risken för att oönskade mikrober gynnas (McDonald 1991), men det kan tänkas att förtorkning höjer torrsubstanshalten. Hög torrsubstanshalt kan däremot innebära att ensileringsprocessen försämras (Everitt 1996), vilket kan leda till att näring går förlorad. För att ensileringsprocessen ska bli optimal behöver vassen behandlas och hanteras innan, vid eller efter skörd. Genom att klippa av vassen en gång innan skörd växer nya skott upp. De innehåller mer näring (se första till tredje skörd i tabell 1) och mindre fibrer (Wallentinus *et al.* 1971), vilket ökar fodervärdet. Eftersom fiberinnehållet är lägre i yngre vass (tabell 1) bör det även innebära att torrsubstanshalten är lägre. Om det inte är möjligt att klippa vassen innan skörd kan en annan lösning vara att lämna de nedre delarna och endast klippa av den högre, nyare delen av stammen tillsammans med bladen. Det ger liknande effekt som att skörda unga skott. Sockerhalten i skördad vass är låg, vilket ger en försämrad ensileringsprocessen på grund av att mjölksyrabakterierna bildar mindre mjölksyra vid lägre tillgång på substrat (McDonald *et al.* 1991; Asano *et al.* 2018). Det är dock få studier som undersökt sockerhalten i vassen. Att klippa vassen tidigare höjer troligen inte sockervärdet tillräckligt för att det ska finnas god tillgång till substrat för mjölksyrabakterierna. Det här leder till att det behöver tillsättas socker för att det ska bildas mjölksyra i sådan mängd att den hygieniska kvaliteten på fodret blir god (McDonald *et al.* 1991). I vissa fall behöver också mjölksyrabakterier tillsättas (Mahmoud 2015).

4. Slutsats

Vass kan skördas och användas som ett alternativt fodermedel till häst och nötkreatur. För att höja näringsvärdet finns det främst två alternativ att använda sig av, skörda i tidigt växtstadium eller separera de näringsrika bladen från stammen. Konservering av vass sker lämpligen med ensilering. För att ensileringsprocessen ska fungera krävs tillsatser, främst i form av socker och mjölksyrabakterier. Därutöver har vass för låg torrsubstanshalt för en optimal ensilering, om den inte är torkad. Med hjälp av förtorkning kan en låg torrsubstans höjas till en mer optimal nivå. Utifrån detta görs en rekommendation att två skördar tas under en växtperiod. På så sätt blir det ett större tillbakatagande av näring från växtplatsen, samtidigt som det ger ett högkvalitativt foder som också går att ensilera.

Referenser

- Allen, S.E. & Pearsall, W.H. (1963). Leaf Analysis and Shoot Production in Phragmites. *Oikos*, vol. 14 (2), ss. 176–189. doi: 10.2307/3564972
- Amaral-Phillips, D. & Franklin, S. Feeding and Managing the Far-Off Dry Cow. Tillgänglig: https://afs.ca.uky.edu/files/feeding_and_managing_the_far-off_dry_cow.pdf [2020-05-22]
- Arnesson, A. & Wallin, K. (2014). *Avkastning och foderkvalitet i våtängsvegetation i översvåmningsområden runt sjön Östen*. Skara: Sveriges lantbruksuniversitet. Rapport 38. Tillgänglig: <https://pub.epsilon.slu.se/11647/> [2020-04-15]
- Asaeda, T., Rajapakse, L., Manatunge, J. & Sahara, N. (2006). The Effect of Summer Harvesting of Phragmites australis on Growth Characteristics and Rhizome Resource Storage. *Hydrobiologia*, vol. 553 (1), ss. 327–335. doi: <https://doi.org/10.1007/s10750-005-1157-6> [2020-05-26]
- 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*, vol. 31 (11), ss. 1747–1755. doi: 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*, vol. 88 (12), ss. 1955–1962. doi: 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*, vol. 61 (1), ss. 1–5. doi: <https://doi.org/10.1111/grs.12067> [2020-05-26]
- 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*, vol. 71 (4), ss. 445–449. doi: 10.2754/avb200271040445
- Bart, D. & Hartman, J. M. (2003). The role of rhizome dispersal and low salinity windows in the establishment of common reed, *Phragmites australis*, in salt marshes: New links to human activities. *Estuaries*, vol. 26 (2B), ss. 436 – 443. Tillgänglig: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02823720> [2020-05-24]
- Bélanger, G., Tremblay, G.F., Bertrand, A., Mongrain, D., Parent, G., Savoie, P., Massé, D., Gilbert, Y. & Babineau, D. (2016). Reed canarygrass crop biomass and silage as affected by harvest date and nitrogen fertilization. (Willenborg, C., red.) *Canadian Journal of Plant Science*, vol. 96 (3), ss. 413–422. doi: <https://doi.org/10.1139/cjps-2015-0245> [2020-05-26]
- Björk, S. & Granéli, W. (1978). Energy Reeds and the Environment. *Ambio*, vol. 7 (4), ss. 150–156. Tillgänglig: <https://www.jstor.org/stable/4312369> [2020-05-13]

- Boulord, A., Wang, T.-H., Wang, X.-M. & Song, G.-X. (2011). Impact of reed harvesting and Smooth Cordgrass *Spartina alterniflora* invasion on nesting Reed Parrotbill *Paradoxornis heudei*. *Bird Conservation International*, vol. 21 (1), ss. 25–35. doi: <https://doi.org/10.1017/S0959270910000109> [2020-05-26]
- Byeon, C.-W. & Nam, B. E. (2020). An assessment of the ecological functions of a sustainable structured wetland biotope (SSB). *Ecological Engineering*, vol. 145. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2020.105723> [2020-05-26]
- Campling, R.C., Freer, M. & Balch, C.C. (1961). Factors affecting the voluntary intake of food by cows: 2. The relationship between the voluntary intake of roughages, the amount of digesta in the reticulo-rumen and the rate of disappearance of digesta from the alimentary tract. *British Journal of Nutrition*, vol. 15 (4), ss. 531–540, doi: 10.1079/bjn19610066
- Ekstam, B. (2007). Reed bed biodiversity. I: Ikonen, I. and Hagelberg, E. (red.), *Reed up on reed!* Turku: Southwest Finland Regional Environment Centre, ss. 54-60. Tillgänglig: <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B59D7F1BA-E2C9-4712-9AE5-6E28EF9877CE%7D/118375> [2020-05-13]
- El-Kady, H. (2000). Seasonal variation in phytomass and nutrient status of *Phragmites australis* along the water courses in the middle Nile Delta, Egypt. *Taekholmia*, vol. 20 (2), ss. 123–138. doi: 10.21608/taec.2000.12552
- Elmgren, R. & Larsson, U. (2001). Nitrogen and the Baltic Sea: Managing Nitrogen in Relation to Phosphorus. *The Scientific World JOURNAL*, vol. 1, ss. 371–377. doi: 10.1100/tsw.2001.291
- Everitt, B. (2003). Ensilering av vallfoder. I: Emanuelson, M. (red.), *Kvalitetssäkrad mjölk*. Tillgänglig: <https://www.lrf.se/om-lrf/organisation/branschavdelningar/lrf-mjolk/mjolkkvalitet-nutrition/branschriktlinjer/kvalitetsakrad-mjolkproduktion/> [2020-05-26]
- Granéli, W., Weisner, Stefan E.B. & Sytsma, Mark D. (1992). Rhizome dynamics and resource storage in *Phragmites australis*. *Wetlands Ecology and Management*, vol. 1 (4). doi: <https://doi.org/10.1007/BF00244929> [2020-05-26]
- Gregeby, E. (2012). *Vasskvalité i praktik och försök*. Lund: Anoxkaldnes. Rapport 180280081. Tillgänglig: <http://docplayer.se/20143229-Vasskvalite-i-praktik-och-forsok.html> [2020-05-25]
- Gustafsson, Y. & Zachrisson, S. (1955). Ensilering. Hushållningssällskapens förbunds småskrifter (11).
- Hartzendorf, T. & Rolletschek, H. (2001). Effects of NaCl-salinity on amino acid and carbohydrate contents of *Phragmites australis*. *Aquatic Botany*, vol. 69 (2), ss. 195–208. doi: [https://doi.org/10.1016/S0304-3770\(01\)00138-3](https://doi.org/10.1016/S0304-3770(01)00138-3) [2020-05-26]
- Huhta, A. (2007). To cut or not to cut? The relationship between Common Reed, mowing and water quality. I: Ikonen, I. and Hagelberg, E. (red.), *Reed up on reed!* Turku: Southwest Finland Regional Environment Centre, ss. 30-38. Tillgänglig: <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B59D7F1BA-E2C9-4712-9AE5-6E28EF9877CE%7D/118375> [2020-05-13]
- Jansson, A., Lindberg, J. E., Rundgren, M., Müller, C., Connysson, M., Kjellberg, L., & Lundberg, M. (2013). *Utfodringsrekommendationer för*

- häst*. Rapport 289. Tillgänglig:
[https://www.slu.se/institutioner/husdjurens-utfodring-
 vard/Verktyg/utfodringsrekommendationer-for-hast/](https://www.slu.se/institutioner/husdjurens-utfodring-vard/Verktyg/utfodringsrekommendationer-for-hast/) [2020-04-18]
- Juneau, K.J. & Tarasoff, C.S. (2013). The Seasonality of Survival and Subsequent Growth of Common Reed (*Phragmites australis*) Rhizome Fragments. *Invasive Plant Science and Management*, vol. 6 (1), ss. 79–86. doi: 10.1614/IPSM-D-12-00051.1
- Karunaratne, S., Asaeda, T. & Yutani, K. (2003). Growth performance of *Phragmites australis* in Japan: influence of geographic gradient. *Environmental and Experimental Botany*, vol. 50 (1), ss. 51–66. doi: [https://doi.org/10.1016/S0098-8472\(02\)00114-4](https://doi.org/10.1016/S0098-8472(02)00114-4) [2020-05-26]
- Landström, S., Lomakka, L. & Andersson, S. (1996). Harvest in spring improves yield and quality of reed canary grass as a bioenergy crop. *Biomass and Bioenergy*, vol. 11 (4), ss. 333–341. doi: [https://doi.org/10.1016/0961-9534\(96\)00041-4](https://doi.org/10.1016/0961-9534(96)00041-4) [2020-05-26]
- Larsson, U., Elmgren, R. & Wulff, F. (1985). Eutrophication and the Baltic Sea: Causes and Consequences. *Ambio*, vol. 14 (1), ss. 9–14. Tillgänglig: https://www.researchgate.net/publication/29724834_Eutrophication_and_the_Baltic_Sea_Causes_and_Consequences [2020-05-13]
- Loglogic u.å. *Reed Harvesting*. Tillgänglig: <https://www.loglogic.co.uk/index.php/product-range/reed-harvesting> [2020-04-18]
- Lotman, K. (2007). Matsalu reed bed – development and use. I: Ikonen, I. and Hagelberg, E. (red.), *Reed up on reed!* Turku: Southwest Finland Regional Environment Centre, ss. 23-28. Tillgänglig: <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B59D7F1BA-E2C9-4712-9AE5-6E28EF9877CE%7D/118375> [2020-05-13]
- Länsstyrelsen Kalmar. (2018). *Torkan och foderbristen i länet*. Tillgänglig: <https://www.lansstyrelsen.se/kalmar/om-oss/nyheter-och-press/nyheter---kalmar/2018-07-12-torkan-och-foderbristen-i-lanet.html> [2020-04-21]
- Mahmoud, A. (2015). Effect of Common Reed (*Phragmites australis*) Silage on Performance of Growing Lambs. *Asian Journal of Animal Sciences*, vol. 9, ss. 1–12. doi: 10.3923/ajas.2015.1.12
- McDonald, P., Henderson, N. & Heron, S. (1991). *The biochemistry of silage*. 2. uppl. Marlow: Chalcombe Publications
- Merritt, A. M. & Julliard, V. (2013). Gastrointestinal physiology. I: Geor, R. J., Harris, P. A. & Coenen, M. (red), *Equine applied and Clinical Nutrition*. ss. 3-23. doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-7020-3422-0.00001-8> [2020-05-26]
- Meyer, S.W., Badzinski, S.S., Petrie, S.A. & Ankney, C.D. (2010). Seasonal Abundance and Species Richness of Birds in Common Reed Habitats in Lake Erie. *Journal of Wildlife Management*, vol. 74 (7), ss. 1559–1566. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1937-2817.2010.tb01284.x> [2020-05-26]
- Mook, J.H. & van der Toorn, J. (1985). Delayed Response of Common Reed *Phragmites australis* to Herbivory as a Cause of Cyclic Fluctuations in the Density of the Moth *Archanara geminipuncta*. *Oikos*, vol. 44 (1), ss. 142–148. doi: 10.2307/3544055
- Nationalencyklopedin. u.å.1 *Bladvass*. Tillgänglig: <https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lang/bladvass> [2020-04-05]
- Nationalencyklopedin. u.å.2 *Vass*. Tillgänglig: <https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/vass> [2020-03-03]

- Prade, T., Svensson, S. E. & Tufvesson, L. (2017). *Skördad våtmarksvegetation renar vattnet bättre från närsalter!* Alnarp: Sveriges Lantbruksuniversitet. LTV-fakultetens faktablad; 2017:2
- Qiu, Z., Yang, Y., Shang, X., Li, W., Abuduresule, Y., Hu, X., Pan, Y., Ferguson, D.K., Hu, Y., Wang, C. & Jiang, H. (2014). Paleo-environment and paleodiet inferred from Early Bronze Age cow dung at Xiaohe Cemetery, Xinjiang, NW China. *Quaternary International*, vol. 349, ss. 167–177. doi: <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2014.03.029> [2020-05-26]
- Schultz-Zehden, A & Matczak, A. (2013). Compendium. An Assessment of Innovative and Sustainable Uses of Baltic Marine Resources. Tillgänglig: <http://www.en.im.gda.pl/images/stories/file/Aktualności/submariner-book-web.pdf> [2020-05-21]
- Silliman, B.R., Mozdzer, T., Angelini, C., Brundage, J.E., Esselink, P., Bakker, J.P., Gedan, K.B., Koppel, J. van de & Baldwin, A.H. (2014). Livestock as a potential biological control agent for an invasive wetland plant. *PeerJ*, vol 2:e567. doi: 10.7717/peerj.567
- Skellefteå kommun. (2018). *Rensa bort vass vid stranden*. Tillgänglig: <https://www.skelleftea.se/boende/natur-parker-och-lekplatser/sjoar-och-vattendrag/vassklippning> [2020-05-01]
- Spörndly, R. (2003). *Fodertabeller för idisslare*. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet. Rapport 257. SLU-HUV.
- Spörndly, R., Bergkvist, G., Nilsson-Linde, N. & Eriksson, T. (2019) *Ersättningsfoder till nötkreatur vid grovfoderbrist*. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet. Rapport 301. Tillgänglig: <https://www.slu.se/globalassets/ew/org/inst/huv/dokument/sporndly-mfl-torka-nr-301-komplett-8-april.pdf> [2020-05-13]
- Sundblad, K. (1990). The effects of cutting frequency on natural *Glyceria maxima* stands. *Aquatic Botany*, vol. 37 (1), ss. 27–38. doi: [https://doi.org/10.1016/0304-3770\(90\)90062-P](https://doi.org/10.1016/0304-3770(90)90062-P) [2020-05-26]
- Sundblad, K. & Robertson, K. (1988). Harvesting Reed Sweetgrass (*Glyceria maxima*, Poaceae): Effects on Growth and Rhizome Storage of Carbohydrates. *Economic Botany*, vol. 42 (4), ss. 495–502. doi: <https://doi.org/10.1007/BF02862793> [2020-05-26]
- Sundblad, K. & Wittgren, H.-B. (1989). *Glyceria maxima* for wastewater nutrient removal and forage production. *Biological Wastes*, vol. 27 (1), ss. 29–42. doi: [https://doi.org/10.1016/0269-7483\(89\)90028-1](https://doi.org/10.1016/0269-7483(89)90028-1) [2020-05-26]
- Tanaka, T.S.T., Irbis, C., Kumagai, H. & Inamura, T. (2016). Timing of harvest of *Phragmites australis* (CAV.) Trin. ex Steudel affects subsequent canopy structure and nutritive value of roughage in subtropical highland. *Journal of Environmental Management*, vol. 166, ss. 420–428. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2015.10.055> [2020-05-26]
- Toyama, T., Nishimura, Y., Ogata, Y., Sei, K., Mori, K. & Ike, M. (2016). Effects of planting *Phragmites australis* on nitrogen removal, microbial nitrogen cycling, and abundance of ammonia-oxidizing and denitrifying microorganisms in sediments. *Environmental Technology*, vol. 37 (4), ss. 478–485. doi: <https://doi.org/10.1080/09593330.2015.1074156> [2020-05-26]
- Utama, D.T., Lee, S.G., Baek, K.H., Chung, W.S., Chung, I.A., Kim, D.I., Kim, G.Y. & Lee, S.K. (2018). Blood profile and meat quality of Holstein-Friesian steers finished on total mixed ration or flaxseed oil-supplemented pellet mixed with reed canary grass haylage. *animal*, vol. 12 (2), ss. 426–433. doi: 10.1017/S1751731117001707
- Volesky, J.D., Young, S.L. & Jenkins, K.H. (2016). Cattle Grazing Effects on *Phragmites australis* in Nebraska. *Invasive Plant Science and*

- Management*, vol. 9 (2), ss. 121–127. doi: <https://doi.org/10.1614/IPSM-D-15-00056.1> [2020-05-26]
- Vulink, J. T. & Drost, H. J. (1991). Nutritional characteristics of cattle forage plants in the eutrophic nature reserve Oostvaardersplassen, Netherlands. *Netherlands journal of Agricultural Science*, vol. 39. ss 263-272.
Tillgänglig: <https://library.wur.nl/ojs/index.php/njas/article/view/16536> [2020-05-26]
- Wallentinus, H.-G., Gustafsson, K. & Söderström, B. (1971). Bladvassen, *Phragmites communis* Trin., i Brunnsviken, Stockholm 1971. *Svensk Botanisk Tidskrift*, vol. 67 (2), ss. 81-96. Tillgänglig: <http://uu.diva-portal.org/smash/get/diva2:1202392/FULLTEXT01.pdf> [2020-05-13]
- Yassin M., A.-S., El-Sheikh, M.A., Baraka, D.M. & Shaltout, K.H. (2013). Elements Accumulation and Nutritive Value of *Phragmites Australis* (Cav.) Trin. Ex Steudel in Lake Burullus : A Ramsar Site , Egypt. *Catrina : The International Journal of Environmental Sciences*, vol. 8, ss. 51–63. Tillgänglig: https://www.researchgate.net/publication/290127546_Elements_Accumulation_and_Nutritive_Value_of_Phragmites_australis_Cav_Trin_Ex_Steudel_in_Lake_Burullus_A_Ramsar_Site_Egypt [2020-05-13]