



Länsstyrelsen
Värmland

HÄSTHÖ FRÅN SLÅTTERÄNGAR, EN UNDERSKATTAD RESURS

Värmlands län 2022



Europeiska jordbruksfonden för
landsbygdsutveckling: Europa
investerar i landsbygdsområden

Publ nr 2022:16
ISSN 0284-6845

Foton: Länsstyrelsen Värmland om inget annat anges.
Rapporten är sammanställd av Petra Umeland, Maria Sundqvist och Sofie Eriksson från Länsstyrelsen Värmland samt Margareta Bendroth från Hushållningssällskapet Sjuhärad

Länsstyrelsen Värmland, 651 86 Karlstad
010-224 70 00, www.lansstyrelsen.se/varmland

Sammanfattning

Ängen har en mångfald av arter som få andra miljöer överträffar i naturen. Historiskt sett har ängshö varit en viktig foderresurs, men tas numer inte tillvara i samma omfattning. Det finns dock potential att använda mer ängshö till foder och en möjlighet är att det artrika ängshöet kan vara intressant för hästägare och små får- och nötbosättningar. För att få en fingervisning om ängshöets mineral- och näringsinnehåll har Länsstyrelsen i Värmland skickat in grönmasseprover och i mindre omfattning även prover av färdigt hö från värmländska ängsmarker under år 2019 och 2020. Genom att höja kunskapen om ängshöets närings- och mineralinnehåll är förhoppningen att intresset för att tillvarata ängshö ska öka.

Vallfoder till häst och även åkermarksbete innehåller i allmänhet få arter/sorter och i de vanligaste fröblandningarna för häst finns mellan två och fem sorters gräs eller baljväxter. Provrutor i ängarna som ingick i den här studien hade upp till 33 arter av kärnväxter. Att det finns så få arter i fröblandningarna gör att den naturliga variationen i hästarnas näringsupptag minskar. Studier har också visat att många av de vanligaste arterna i fröblandningarna inte är de smakligaste för djuren (Bendroth et al., 2015). Under senare tid har försäljningen av tillskott till häst som bland annat innehåller olika mineraler, spårämnen, örter med mera också ökat betydligt. På grund av detta aktualiseras frågan om det skulle kunna gå att täcka hästarnas näringsbehov och skapa en komplett foderstat på ett mer naturligt, miljövänligt, effektivare och kanske billigare sätt.

Analysresultaten på grovfoder från värmländska ängsmarker visar bra näringsvärden och mineralinnehåll trots en sen skörd och skulle passa bra till exempelvis hästar, dikor och får. Med endast några få kompletteringar av mineraler kan de flesta hobbyhästar klara sig enbart på hö från de flesta av ängarna. I några prover var proteinet lite lågt och fodret skulle behöva kompletteras med ett proteinfoder. I proverna fanns många olika arter av både örter och gräs. Örter har ofta ett högre mineralinnehåll än gräs, vilket bidrar till en hög mineralhalt. Eftersom olika växter mognar vid olika tidpunkt innebär troligen detta att näringsvärdena och mineralerna håller sig på en högre och jämnare nivå längre på säsongen. Den stora artrikedomen i ängsmarkerna gör också att djuren får en stor variation i fodret.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	1
Inledning och bakgrund	1
Ängsmark och ängshö	1
Vad är egentligen en äng?	1
Den värmländska ängen.....	2
Slåttertid	4
Avkastning.....	4
Slåtter.....	4
Bärgning av foder	5
Efterarbete	6
Ängshöets foderpotential och lämplighet till olika djurslag.....	7
Näringsinnehåll	9
Protein och energi.....	9
Mineraler	10
Aska.....	15
Socker	15
Innehåll av giftiga eller läkande växter	16
Att använda analysresultat till andra djurslag	18
Metod	19
Val av ängsmarker och provtagningsmetod	19
Resultat och diskussion	21
Inventering av provrutornas flora.....	21
Grönmassa.....	24
Färdigt hö	25
Reflektion kring provtagning	26
Tolkning och tillämpning av resultaten.....	26
Näringsinnehåll.....	26
Medicinalväxter	29
Exempel på foderstat på ängshö	30
Slutsatser	33
Hur får vi fler ängar slagna?.....	34
Referenser	36
Bilaga 1. Information om ängarna	40

Inledning och bakgrund

Ängsmark och ängshö

Vad är egentligen en äng?

Ordet äng eller slåtteräng har olika betydelse för olika personer. I den här rapporten definieras äng som en naturlig gräsmark som producerar gräs och örter utan att ha plöjts upp, röjts från sten eller gödslats. Ängen ska också slås. En äng är ofta stenig, ojämn och svåråtkomlig med maskiner och kallas på många håll för hackslått. Ängen kan vara torr, frisk (mitt emellan torr och fuktig), fuktig eller våt. Vi menar alltså inte mark som odlades och plöjdes för 30–40 år sedan och som nu är full av midsommarblomster, hundkex och smörblommor. Den marken är fortfarande präglad av åkerbruket och har en tydligt kvävegynnad växtlighet.



En traditionell äng är ofta kuperad och ojämn, vilket gör att den inte kan brukas med maskiner utan kräver manuell slåtter.

Ängar liknar på många sätt naturbetesmarker, som också producerar gräs och örter utan annan insats från människan än att betesdjur släpps där. Gödsel sprids inte på markerna och de påverkas inte genom insådd eller liknande. Det som skiljer dem åt är att i en äng slås alla växter av vid samma tillfälle, medan de i en betesmark betas av flera gånger under en säsong (och vissa växter kan ratas helt av djuren). En betesmark får dessutom ett visst tillskott av näring genom djurens gödsel under betesperioden, medan en slåtteräng hela tiden utarmas på näring. På en slåtteräng

tillförs näring endast om den efterbetas (att återväxten betas av efter slåttern), då djuren lämnar en del gödsel efter sig.

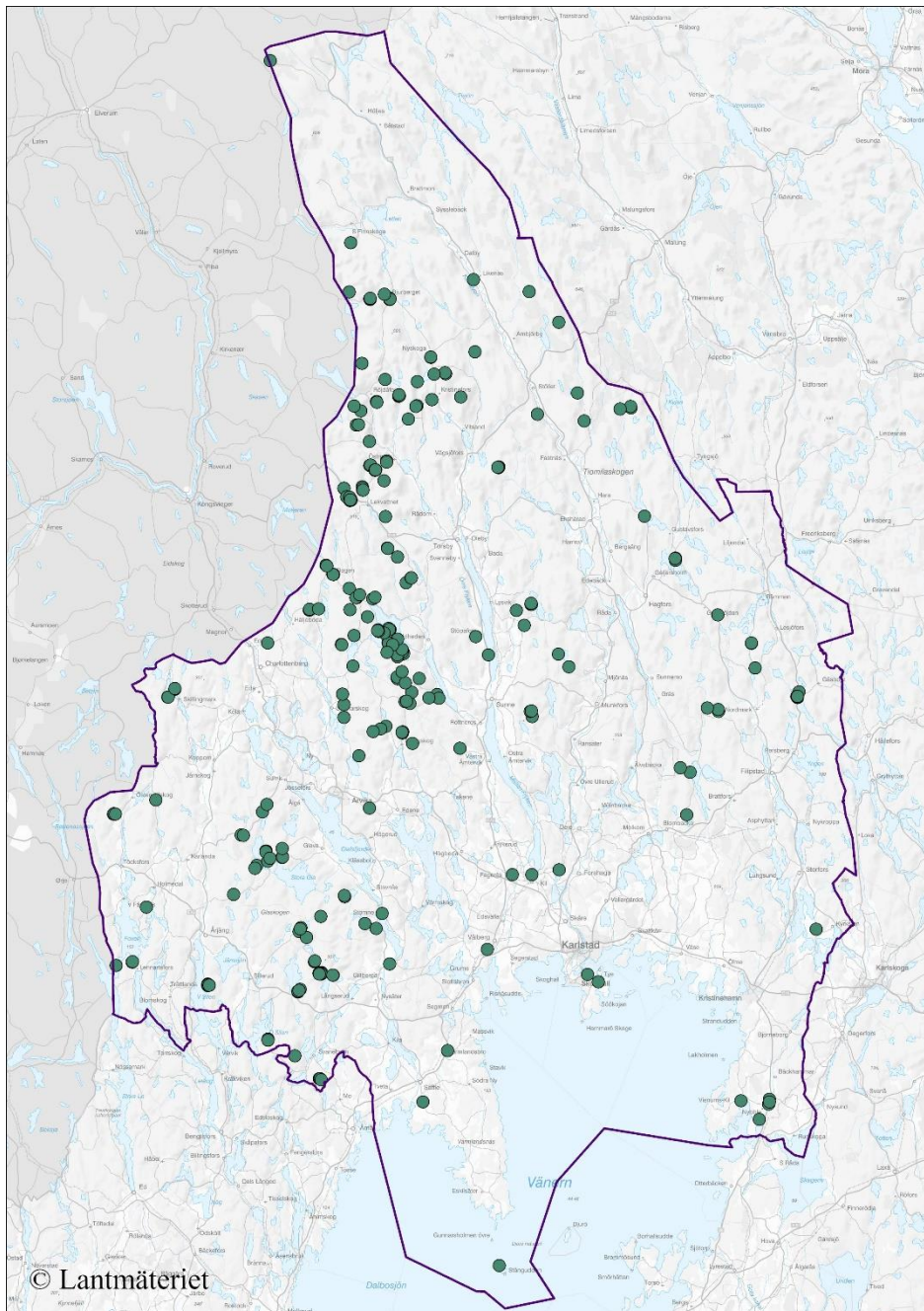
En slåtteräng är en av de mest artrika typer av miljöer vi har i Sverige, tack vare skötseln med sen slåtter och ingen gödsling. Då kan växter som är dåliga på att konkurrera med andra arter om utrymmet klara sig och antalet arter per kvadratmeter i en traditionell äng kan vara mycket högt. Antalet ängar som sköts med slåtter blir dock allt färre och höet från ängarna har konkurrerats ut av hö från slåttervallar. Många slår numera ängarna bara för att hålla markerna öppna. Det var kring förra sekelskiftet som jordbruket gjordes mer rationellt och landskapet ändrade utseende. Många ängsmarker röjdes på sten, plöjdes upp och dränerades för att bli åkermark. De ängar som blev kvar tappade betydelsen när konstgödseln höjde skördarna från åkermarken så att de gav tillräckligt av både säd och vall. Då försvann behovet av att ta hö från ängsmarkerna. Gårdarnas djur fick då beta ängarna i stället för att gå fritt i skogen. Utvecklingen är naturlig, men de ängar som finns kvar idag utgör bara en halv promille av de ängar som en gång funnits (Ekstam *et al.*, 1988).

Den värmländska ängen

I Värmland finns numera cirka 200 hektar ängsmark på fast mark med dokumenterat höga natur- och/eller kulturvärden enligt Ängs- och betesmarksinventeringen (TUVA, 2022). Den största andelen av ängarna finns i Torsby, Sunne och Arvika kommuner. Ängarnas storlek varierar från 0,08–9,67 hektar, med ett medelvärde på 0,83 hektar.

Utöver dessa ängar finns även några strandängar i södra delen av länet som används som slåtteräng. De markerna har inte beaktats i den här rapporten, eftersom vegetationen är av ett helt annat slag jämfört med de så kallade hackslåtmarkerna på fast mark. Men de markerna kan också vara intressanta för produktion av hästfoder. Där handlar det om betydligt större volymer av foder och generellt grövre vegetation än på fastmarksängar.

Den typiska värmländska slåtterängen ligger på en liten fastighet i skogs- och mellanbygd, där man inte lever på jordbruket. Många av ägarna/brukarna är i pensionsåldern och sköter ängarna så länge orken finns, men ofta saknas efterträdare. Det är också vanligt att fastigheter med ängar har övergått till att bli fritidshus. Alla ägare känner inte till ängarnas historia och värden eller hur de bör skötas. Det kan därför finnas ett behov av hjälp med ängsskötseln.



I Värmland finns endast omkring 200 hektar värdefull ängsmark kvar enligt Ängs- och betesmarksinventeringen (TUVA, 2022). Prickarna visar var dessa ängar finns. Kartan kommer från Lantmäteriet.

Slåttertids

Slåtterängar brukar slås framåt sensommaren, från mitten av juli och någon månad framåt. Den tidpunkten är bra på flera sätt. Dels blir mängden hö större än om den skulle slås redan i juni, dels är det slåttertiden tillsammans med skötseln som ger ängarna deras mångfald. Om de slås för tidigt hinner inte blommorna och gräsen sätta frö. Om de slås för sent förskjuts konkurrensen mellan olika arter och det missgynnar mångfalden, samtidigt som näringsvärdet minskar.

Avkastning

Avkastningen från ängar varierar. En studie på naturbetesmarker (Back, 2011), som har stora likheter med ängsmarker, visade följande avkastning i olika typer av marker;

- frisk mark (den vanligaste typen): cirka 3100 kg ts/ha
- torr mark: cirka 1800 kg ts/ha
- skuggpåverkad mark: 1300 kg ts/ha
- fuktig mark: cirka 6100 kg ts/ha

Två ängar i den här studien avkastar enligt ägarna mellan 1000-2000 kg ts /ha.

Slåtter

Slåtter på ängsmark innebär oftast mycket manuellt arbete jämfört med vallskörd på åkermark. Vid slåtter av ängar rekommenderas främst skärande eller klippande redskap och många ängar slås fortfarande med lie. De skärande eller klippande redskapen ger en mer distinkt snittyta på växterna medan de roterande kan trasa sönder vegetationen och därmed fördröja återväxten och riskera att skada växterna.



Olika redskap ger olika snittyta. Gräset till vänster har slagits med lie och har en ganska ren snittyta. Gräset till höger har slagits med ett grovt röjsnöre som gav en väldigt söndertrasad snittyta.

Lie var fram till 1900-talets början helt dominerande bland de skärande redskapen. En vass och rätt inställd lie lämpar sig väl på mindre ytor med inslag av träd, buskar och stenar. Till mindre ytor kan även röjsåg vara ett alternativ, men snöre bör absolut undvikas om det som slås ska tas till foder, eftersom bitar av snöret lätt kan hamna i höet. Det är inte heller klarlagt om röjsåg kan ha en skadande effekt på vegetationen. En motormanuell slätterbalk är ett klippande redskap, som klarar både jämna och något steniga partier. Stubbhöjden blir dock ofta högre än efter en lie. Häst- eller traktorburen slätterbalk fungerar bara om marken är tillräckligt jämn. Större roterande redskap i olika utföranden, exempelvis rotorslättermaskiner, kan eventuellt användas på större öppna ytor utan sten (Svensson & Moreau, 2012), men det är viktigt att slagorna hålls riktigt vassa så att växterna inte trasas sönder.

På gårdarna i undersökningen används olika metoder för att slå ängarna. Motormanuell slätterbalk och lie är vanligaste redskapen, men även röjsåg med snöre och traktordriven slätterbalk förekommer.



Slätterbalk som dras av häst fungerar som ett klippande redskap och fungerar om marken är tillräckligt jämn. Foto: Margareta Bendroth.

Bärgning av foder

Om fodret ska tas som hö sker torkning oftast på plats, utbrett på marken, i strängar eller i form av hässjor, stackar eller vålmar. Denna hantering gynnar ytterligare fröspridning i ängen. För att undvika en oönskad kvävnings- och gödslingsseffekt som på sikt kan leda till att vegetationens sammansättning

förändras negativt och att kvävegynnade arter ökar är det viktigt att det avslagna materialet förs bort.

För uppsamling av vegetationen från större sten- och hinderfria ängsytor kan i första hand balpress eller självlastarvagn användas. Dessa används i hö- och ensilageskörd inom lantbruket och är konstruerade så att det avslagna materialet skall vara stränglagt för att lastningsarbetet ska gå smidigt. Det finns även mindre balpressar och andra slåttermaskiner som kan kopplas till en fyrhjuling som kan passa på mindre ytor. På ängar som är svåråtkomliga med maskiner eller steniga kan materialet behöva flyttas till mer tillgängliga ytor (Carlsson *et al.*, 2014).

Under torkningsprocessen torkar bladen snabbare än stjälkarna, vilket gör bladen spröda. Överdriven mekanisk hantering leder till förlust av bladmaterial, framför allt när det gäller baljväxter som till exempel klöver. I bladen finns mer lättillgänglig näring jämfört med stjälkarna och därför får det färdiga höet ett lägre fodervärde om mycket bladmassa har förlorats i hanteringen (McDonald *et al.*, 2011).



Genom att hässa höet får det torka samtidigt som hanteringen av det får en del frön att släppa och spridas i ängen.

Efterarbete

Efterbete, det vill säga att djur släpps på bete ett par veckor efter slåttern, är mycket värdefullt för ängens biologiska värden, eftersom återväxten betas av och

djurens hovar eller klövar bidrar till att trampa ner frön och att skapa små blottor där frön lättare kan nå jorden och gro. Den lilla mängd gödsel som djuren lämnar efter sig kan vara positivt för mångfalden, bland annat dyngbaggar.

På de flesta ängarna i undersökningen användes handräfsa för att samla ihop eller vända på höet. På ett ställe användes en lövblås för att samla ihop höet. Höet har ibland fått torka direkt på marken eller på hässja. För att transportera bort höet har de olika ängsägarna gjort på olika sätt. Flera har samlat ihop och kört bort det med fyrhjuling och kärra. På en gård ställde kommunen dit en släpkärra med kåpa. Kärran fylldes på med höet allteftersom det var torrt. Kåpan lades på vid regn. Flera av gårdarna samlade ihop höet som löshö för att sedan lägga in det i lador. Löshö har på vissa ställen pressats till balar hemma på gården eller samlats ihop vid ängen och pressats där. Ofta har det hö som inte kommit till användning som foder körts bort eller bränts upp.



Rödskullorna på Tiskaretjärn släpps på efterbete på ängen i förgrunden några veckor efter att den har slagits.

Ängshöets foderpotential och lämplighet till olika djurslag

Olika typer av grovfoder kan ha helt olika näringsinnehåll, beroende på vilka växtarter och sorter som ingår, tidpunkt för skörd, växternas mognadsstadium vid skörd och olika miljöfaktorer som temperatur, nederbörd, jordmån med mera. Det är därför bra att göra foderanalyser. Ju senare datum för skörd desto större blir avkastningen, men desto lägre blir smältbarheten och näringsvärdet. När

näringsvärdet blir lägre kan foderintaget (av torrsubstans) minska hos idisslare (McDonald *et al.*, 2011), men hästar kan i stället öka sitt intag för att kompensera för det lägre näringsinnehållet (Planck & Rundgren, 2005).

Idag har ängen liten betydelse som foderproducent, men det finns fördelar med att utnyttja ängen till foder, framför allt som torrt hö. Ängshö är örtrikt och innehåller mindre damm på grund av den permanenta grässvålen (Svensson och Moreau, 2012). I teorin skulle även hösilage/ensilage kunna tas, men för ängens skull är hö mycket bättre. Om ängsfodret är tänkt som komplement eller till ett fåtal djur är hö att föredra, eftersom inplastade balar riskerar att bli dåliga innan de gått åt.

Ängen som förr i tiden var den viktigaste marktypen för att få vinterfoder till kreaturen har nu blivit utkonkurrerad av vallar för att skaffa grovfoder. På de mer högproducerande vallarna tas ofta två till fyra skördar, medan ängen bara slås en gång (oftast kring månadsskiftet juli/augusti). På vallarna kan sammansättningen av arter, gödsling och skördetidpunkt anpassas till vilket djurslag som ska få fodret. På ängarna påverkas inte artsammansättningen aktivt genom gödsling eller insådd. Vallar ger en högre avkastning som är enklare att skörda än ängarna. En sen skörd på en vall ger lägre halt med råprotein och större innehåll av cellulosa. Eftersom ängar normalt sett slås någon månad efter förstaskörden på en vall skulle man kunna tro att proteinhalterna är ännu lägre från en äng, men tack vare ängens variation av olika arter som blommor och mognar olika tidpunkter hålls näringsnivån jämnare under säsongen.

Olika djur kräver olika mängd näring och med ledning av en foderanalys går det att räkna ut hur mycket grovfoder djuret behöver äta och om grovfodret behöver kompletteras med något. Analyserna som gjorts i denna undersökning har inriktats på häst. Det beror på att det finns många små hästbesättningar som kan hantera de relativt små mängder med hö som en äng ger, men detta borde även gälla små fårbesättningar. Studier har visat att vilda hästar, om tillgång finns, är noga med vad de väljer att äta och de väljer minst ett 50-tal olika arter om de har möjlighet (Slivinska & Kopij, 2011). Detta tyder på att hästar skulle må bra av ett hö med många olika arter i. Det kan även vara ett bra komplement i foderstaten för att få större variation i fodret.



Hästar trivs ofta bra på naturbetesmarker tack vare den varierade miljön och växtligheten, såsom detta mosaikbete med både gammal åker och före detta äng. För att behålla attraktionen är det viktigt att inte tillskottsutfodra och att inte använda marken vintertid.

Näringsinnehåll

Protein och energi

För att täcka vuxna hästars underhållsbehov av protein krävs 6 gram smältbart råprotein/megajoule (g smb råprotein/MJ). Hästar har relativt låga krav på proteinkvaliteten. Extra tillägg av protein kan exempelvis behövas till dräktiga ston, digivande ston, unghästar och hästar i hårt arbete. När det gäller behovet av energi krävs ett underhållsbehov som baseras på hästens vikt. Energinbehovet påverkas av typ av häst, tillväxt, dräktighet, digivning, arbete, kyla och gruppållning. Underhållsbehovet för en vuxen varmblodig häst på 500 kg är ungefär 56 MJ. (Jansson *et al*, 2011).

Naturbetesmarker har många likheter med ängar och studier har visat att i naturbetesmarker som slåss eller betas sent kan växterna ha hunnit fröa av sig. Då blir både den smältbara energin och råproteininnehållet lägre. Däremot kan många arter växa till på nytt efter att de fröat av sig, så väntar man med skörden tills dess kan näringsvärdet vara högre igen. Näringsinnehållet i naturbetesmarker har visat sig skilja sig åt i olika vegetationstyper, se tabellen nedan. Den gamla åkermarken har det högsta innehållet av energi, medan den fuktiga vegetationen har det lägsta energinnehållet. För fiberinnehåll gäller det omvända, det vill säga den gamla åkermarken har det lägsta fiberinnehållet, medan den fuktiga vegetationen har det

högsta fiberinnehållet. Eftersom betets näringsvärde konstant förändras, kan det vara svårt att bedöma energi- och proteininnehåll.

De tre tabellerna nedan visar exempel på naturbetets innehåll av energi, råprotein och fiber (NDF) beroende på vegetationstyp och säsong.

Tabell 1: Exempel på naturbetets energiinnehåll beroende på vegetationstyp och säsong (Andrée et al., 2011).

Vegetationstyp	Försommar	Högsommar	Sensommar
Fuktig vegetation	10,1	8	7,7
Gammal åker	10,6	10	9,7
Frisk vegetation	10,4	9,5	9,3
Torr vegetation	10,2	9,2	9

Tabell 2: Exempel på naturbetets råproteininnehåll beroende på vegetationstyp och säsong (Andrée et al., 2011).

Vegetationstyp	Försommar	Högsommar	Sensommar
Fuktig vegetation	150	120	120
Gammal åker	160	160	170
Frisk vegetation	150	140	130
Torr vegetation	120	110	120

Tabell 3: Exempel på naturbetets fiberinnehåll (NDF) beroende på vegetationstyp och säsong (Andrée et al., 2011).

Vegetationstyp	Försommar	Högsommar	Sensommar
Fuktig vegetation	520	600	600
Gammal åker	400	430	440
Frisk vegetation	500	530	540
Torr vegetation	500	530	540

Mineraler

Alla djur behöver mineraler och spårämnen eftersom de flesta inte kan bildas i kroppen. Hästar kan klara sig bra på näringsfattigt grovfoder om de får kompensera med att äta större mängder. De är anpassade till att livnära sig på bete och stora mängder grovfoder och får sällan hälsoproblem som beror på mineralbrist när de går på bete (Hoskin & Gee, 2004). Genom att äta mer grovfoder kan de också få i sig en större mängd mineraler. Det som dock saknas i det svenska grovfodret och betet är selen, som oftast behöver ges som extra tillskott.

Det finns studier som visar att hästar inte har förmåga att känna om de lider brist på olika mineraler. De känner av saltbrist, men inte andra mineraler (<https://www.kraffthastfoder.se/>). Man kan spekulera i att orsaken skulle kunna vara att vilda hästar går på så stora och varierade marker att mineralbrist aldrig har varit ett problem. De har helt enkelt ätit så varierad kost att de fått i sig de mineraler de behövt. Om en häst har tillgång till ett varierat bete eller foder väljer den att äta av många olika arter. Studier på vilda Przewalskihästar har visat att de åt 52 olika arter, vilket motsvarade nästan hälften av de arter som fanns tillgängliga (Slivinska & Kopij, 2011).

De vanligaste mineraltillskotten till häst idag innehåller mineraler och spårämnen i vad som kallas oorganisk form, i första hand som olika salter. De mineraler som finns i växter är organiska. Det finns inte så mycket forskning om upptag av mineraler och spårämnen hos hästar, men det verkar dock vara lättare att absorbera och tillgodogöra sig åtminstone vissa av mineralerna och spårämnena om de finns i naturlig, organisk form, eftersom det är en liknande form som förekommer i kroppen. I första hand gäller det för koppar (Cu), zink (Zn) och selen (Se), men även andra mineraler/spårämnen kan vara aktuella (Linder, 2012).

Biotillgänglighet är ett mått på hur stor del av näringsämnen som tas upp och utnyttjas. Högre biotillgänglighet av mineraler och spårämnen innebär ökat upptag, mindre foderåtgång och mindre belastning på miljön genom att mängden näringsämnen som frigörs med gödsel med mera reduceras (Pal *et al.*, 2010). När mineraler och spårämnen ges i oorganisk form sker större förluster på grund av att endast cirka 50 procent tas upp i kroppen och mer utsöndras (Planck & Rundgren, 2005). Oorganiska mineraler och spårämnen kan behöva tillsättas i större mängd än vad djuren har behov av för att täcka förlusterna, vilket i kombination med en energikrävande framtagningsprocess leder till ökad belastning på miljön (McDowell, 1996; Paulicks *et al.*, 2011). Detta behövs normalt inte med organiska spårämnen.

Upptagningsförmågan av mineraler påverkas av fodrets totala innehåll av mineraler. Olika mineraler samverkar med varandra och en mineral kan störa upptaget av en annan mineral (Jansson *et al.*, 2011). Under vissa omständigheter kan hästar öka respektive minska upptaget av mineraler (Planck & Rundgren, 2005).

Mineralinnehåll i grovfoder

Det är en stor variation på mineralinnehållet i grovfoder. I en studie på 124 gårdar provtogs och analyserades grovfodret från vallar med avseende på makro- och mikromineraler tillsammans med övrig kemisk sammansättning och energiinnehåll. Där visades att det botaniska utvecklingsstadiet vid skörd är en viktig faktor som påverkar innehållet. Sent skördat grovfoder har visats ge en lägre halt av kalcium, fosfor, kalium och jod jämfört med tidigt skördat foder. Örter och baljväxter har generellt högre mineralinnehåll än gräs, speciellt kalcium

och koppar påverkas av artsammansättningen, (Hemingway, 1962; Loneragan *et al.*, 1968; McNaught, 1970; Metson *et al.*, 1979; Reid & Horvath, 1980). Även jordarten och dess tillgänglighet av mineraler, pH, fuktighet, dränering och organiskt material påverkar mineralinnehållet i växten. (Givens *et al* 2000, Williams, 1959, Reid & Horvath, 1980). Förutom att det var en första-, andra- eller tredjekoörd, så hade andra produktionsfaktorer mycket liten eller ingen inverkan på mineralinnehållet. I studien visades även att fodrets fiberinnehåll (NDF) påverkade innehållet av kalcium, fosfor, magnesium, koppar och selen. Dessa mineraler fanns i lägre halt när fiberinnehållet var högre (Xue, 2014). I tabell 4 och 5 visas hur stort mineralinnehållet var i proverna som togs i studien av Zhao Xue.

Tabell 4: I en studie analyserades makro- och mikroinnehållet av mineraler i vallfoder från 124 gårdar i Norge och Sverige. Tabellen nedan visar makromineralinnehållet från den undersökningen (Zhao Xue, 2014).

Makromineral, g/kg ts	Antal prov över detektionsgräns	Min-Max	Medel	Median
Kalcium	124	0,1–26,6	5,3	4,5
Fosfor	124	0,1–6,5	2,7	2,5
Magnesium	124	0,02–4,54	1,8	1,7
Kalium	124	1,0–49,7	21,7	21,1
Natrium	47	0,1–3,5	0,6	0,4

Tabell 5: I nedanstående tabell presenteras analysresultatet av mikromineraler från Zhao Xues studie (2014) av mineralinnehåll i vallfoder.

Mikromineral, mg/kg ts	Antal prov över detektionsgräns	Min-Max	Medel	Median
Kobolt	124	0,01–1,20	0,1	0,05
Koppar	124	1,8–11,0	4,9	4,5
Järn	124	44–1991	193,8	91,6
Mangan	124	12–364	84,9	72,1
Zink	124	13–96	23,1	21,2
Jod	78	0,14–3,93	0,36	0,23
Selen	20	0,03–0,28	0,06	0,04

Kalcium (Ca)

Kalcium är viktigt för bland annat skelettet och muskelarbete. Underhållsbehovet för en häst är cirka 2 g/100 kg och behovet ökar hos aktiva, växande, dräktiga eller digivande hästar (Janson *et al.*, 2011).

I studier har det visats att kalciuminnehållet i växten påverkas av omgivande temperatur. Ju högre temperatur desto högre Ca-halt. Loneragan (*et al.*, 1968) rapporterade att örter och baljväxter bibehöll en hög halt av kalcium genom hela

växtsäsongen. Det gjorde däremot inte gräs, där det var som högst i början av växtperioden och sedan minskade ju äldre växten blev.



Örter och baljväxter innehåller mer mineraler än vad gräs gör. Bilden kommer från en atrik äng vid Tegen i Årjängs kommun.

Fosfor (P)

För bland annat uppbyggnad av skelettet och för energiomsättningen i cellerna är fosfor viktigt. Underhållsbehovet är cirka 1 g/100 kg och dessutom bör kalcium och fosfor finnas i en lämplig proportion i foderstaten. Kvoten mellan Ca/P ska aldrig understiga 1,1 och intervallet bör ligga mellan 1,2-1,8 (Janson *et al.*, 2011). Innehållet av fosfor har visats vara liknande i gräs och baljväxter (Speeding, 1972). Vitklöver har visat sig ha högre innehåll av fosfor än rödklöver och lusern (Whitehead & Jones, 1969). Fosforhalten verkar öka med höjd markfuktighet och fosfor absorberas snabbare av växter vid högre marktemperaturer (Reid & Horvath, 1980).

Magnesium (Mg)

Magnesium är viktigt för bland annat muskelarbetet. Underhållsbehovet är cirka 0,6 g/100 kg kroppsvikt (Janson *et al.*, 2011). Magnesiuminnehållet har visats vara högre i baljväxter än i många grässorter (Reid, 1979; Reid & Horvath, 1980). Hos många växter minskar mineralerna ju mer mogna de blir, men när det gäller magnesium har det visats att halten ökar med ökad plantmognad (Minson, 1990). Det beror troligen på att halten av ämnen som påverkar magnesiuminnehållet negativt, såsom kväve och kalium, minskar i en mer mogen växt (Powell *et al.*, 1978).

Kalium (K)

Kalium har bland annat betydelse för vätskebalansen och ingår även i enzymer som reglerar energi- och fosforomsättningen i cellen (Janson *et al.*, 2011). I bete och vallfoder finns mycket kalium och därför förekommer inte brist på kalium i en foderstat med vallfoder. Flera studier har visat att baljväxter har liknande kaliuminnehåll som olika grässorter (Speeding, 1972). Kalium minskar med ökad plantmognad (Powell *et al.*, 1978).

Natrium (Na)

För reglering av bland annat vätskevolymen i kroppen behövs natrium. En häst förlorar ungefär 1,5 g natrium/100 kg kroppsvikt och dag. Alla hästar, framförallt vuxna och arbetande hästar, behöver natrium eftersom det inte finns i hästens naturliga föda (Janson *et al.*, 2011). Generellt sett är natriumhalten låg i gräs och baljväxter, men man har sett att den är högre i gräs än i klöver (Reid, 1979). En studie har visat att natriuminnehållet minskar med ökad plantmognad (Morris *et al.*, 1980).

Svavel (S)

Svavel finns främst i hovar och hårrem och ingår även i många livsviktiga ämnen, såsom aminosyrorna metionin och cystein. Brist på svavel visar sig främst som proteinbrist (Planck & Rundgren, 2005). Dock har inte svavelbehovet för häst klarlagts, svavlet som finns i det smältbara proteinet verkar vara tillräckligt för att täcka behovet (Jarrige & Martin-Rosset, 1981). Svavelhalten i växter varierar mellan olika arter och baljväxter innehåller generellt mer svavel än gräs (McNaught, 1970). Såsom hos många växter så minskar svavelkoncentrationen med ökad plantmognad.

Koppar (Cu)

Koppar ingår i många enzymsystem och upptaget av koppar kan hämmas av högt innehåll av andra mikromineraler. Vanligen innehåller vallfoder tillräckliga mängder av koppar, men lokalt kan bristsituationer uppkomma. 10–12 mg/100 kg kroppsvikt krävs för underhållsbehovet (Janson *et al.*, 2011). När det gäller koppar har studier visat att det finns en stor variation av kopparinnehållet i växter som odlas på samma plats (Thomas & Thompson, 1948). Bladen på växterna innehåller mer koppar än stammarna (Davey & Mitchell, 1968; Hendricksen, 1980). Även här minskar kopparhalten med ökad plantmognad (Minson, 1990).

Järn (Fe)

Järn behövs bland annat i blodkropparnas hemoglobin och i en foderstat till häst bör innehållet av järn ligga mellan 40–50 mg/kg ts (Janson *et al.*, 2011). Baljväxter innehåller generellt sett mer järn än vad gräs gör (Hemingway, 1962; McNaught, 1970). Grovfoder innehåller ofta mycket järn, vilket beror på järnrika jordar (Givens *et al.*, 2000).

Mangan (Mn)

Manganhalten i hästens kropp är låg, men mangan finns ändå i de flesta av kroppens vävnader. Ämnet är viktigt för omsättning av socker, stärkelse och fett samt för broskbildning. Det är ovanligt med brist på mangan i grovfoder. Precis som hos järn ligger underhållsbehovet för en häst på mellan 40–50 mg/100 kg kroppsvikt (Janson *et al.*, 2011). Manganhalten har visats bli högre i växterna när pH är lågt. Dåligt dränerade marker har också visats ge ett högre manganvärde (Givens *et al.*, 2000).

Zink (Zn)

Zink ingår bland annat i många enzymer som behövs till protein- och kolhydratmetabolismen och till keratininbildningen i hår, hovar och slemhinnor. Ungefär 40-50 mg/100 kg kroppsvikt krävs för underhållsbehovet (Janson *et al.*, 2011). När växterna odlas på samma plats har studier visat att zinkinnehållet oftast är högre i baljväxter än i gräs (Metson *et al.*, 1979) och skillnaden ökade när zinkhalten var högre i marken (Gladstones & Loneragan, 1967). Vitklöverns blommor och gräSENS ax har väsentligt högre zinkinnehåll jämfört med stjälkarna (Givens *et al.*, 2000). Att zinkhalten minskar med ökad plantmognad har visats i vissa studier, dock inte alla (Gladstones & Loneragan, 1967; Karn *et al.*, 2003).

Selen (Se)

Selen är bland annat viktigt i det enzymsystem som skyddar cellmembranen. Underhållsbehovet ligger på 0,2 mg/100 kg kroppsvikt (Janson *et al.*, 2011). En studie från Danmark har visat att selen finns i liknande mängd i både lucern och gräs (Gissel-Nielsen, 1975). Mängden selen i växterna verkar inte påverkas av plantmognaden (Ehlig *et al.*, 1968). Hur mycket selen det finns i växterna är starkt kopplat till hur mycket selen det finns i marken och till vilken bergart som finns i området (Givens *et al.*, 2000). I norra Europa är det vanligt med låga selenvärden i grovfodret och selentillskott behövs i de flesta fall.

Aska

Aska är den oorganiska del av fodret som blir kvar när allt annat blivit förbränt i hög temperatur. I detta prov kan mängden mineraler ses. Målvärdet för aska i vallväxter är 80 g/kg ts och för baljväxter 100 g/kg ts. Om andelen aska ligger mycket över målvärdet, så innehåller provet troligen jord.

Socker

Normala, aktiva och friska hästar tolererar hö och hösilage med relativt högt sockernehåll. Emellertid bör man till hästar som är särskilt känsliga för socker i fodret, till exempel hästar med Pituitary Pars Intermedia Dysfunktion (PPID), ekvint metabolt syndrom (EMS) och fång, välja grovfoder med mindre än 10% (100 g/kg ts) sockernehåll (Lindåse *et al.*, 2018). Vallfoder som är skördat senare på säsongen innehåller mindre mängd vattenlösliga kolhydrater (WSC) än

vallfoder skördat tidigt på säsongen (Müller, 2012). Om det finns möjlighet att välja mellan tidigt och sent skördat vallfoder kan det därför vara fördelaktigt att välja det sent skördade fodret till hästar med EMS (Frank *et al.*, 2010).

Det finns forskning som visar att sockerhalten i vallfoder varierar och går att sänka på flera olika sätt, dels genom att skörda vid vissa tider på dygnet, vid sen plantmognad (Bernes *et al.*, 2008; Müller, 2012), dels genom ensilering. Ensilage har lägst innehåll av socker, hösilage mitt emellan och hö högst innehåll. Blötläggning av hö kan också göras för att minska sockerhalten (Müller *et al.*, 2016).

Innehåll av giftiga eller läkande växter

På ängarna kan det finnas växter som är mer eller mindre är giftiga för djur, men i de allra flesta fall krävs ett omfattande intag av dessa växter för att djuren ska bli sjuka. Ofta krävs det mellan 10 och 20 procent av foderintaget innan djuren får symptom. Exempel på giftiga växter som finns i Värmland är liljekonvalj, lupin, smörblomma, stånds, åkerfräken, ängssyra, johannesört, alsikeklöver och örnbräken. Läs mer om giftiga växter på Statens veterinärmedicinska anstalts webbplats: www.sva.se.

För exempelvis stånds krävs ett intag på uppemot 5 % av kroppsvikten (www.sva.se), vilket för en häst på 500 kg innebär att den behöver äta 25 kg under en begränsad period. Stånds är inte särskilt vanlig i Värmland (<https://artfakta.se/artbestamning/taxon/220307>) och många gånger rensas ofarliga växter bort i tron att de är stånds.



Stånds (*Jacobaea vulgaris*) till vänster och blomsterlupin (*Lupinus polyphyllus*) till höger är två arter som är giftiga. Stånds är ganska ovanlig i Värmland och finns framför allt på så kallade skräpmarker. Blomsterlupin undviks av hästar men är ett stort hot mot andra arter om den tar sig in i ängen. Foto stånds: Pär Dahlström.

Djur på ett bra bete, där de kan välja mellan många olika arter, ratar i princip alltid de giftiga växterna, även om det kan finnas individuella skillnader. Föl och unghästar lär sig av vuxna hästar vad som ska undvikas. Stånds, ekollon och idegran är däremot sådant som djuren kan få smak på.

Vid höskörd går det såklart inte att vara selektiv bland arterna utan att undvika hela partier, men många växters giftighet avtar i torkad form. På ängarna växer också arter som kan ha läkande effekt, som slåttergubbe, brännässla, älggräs, rölleka och groblad. Brännässla innehåller många naturliga vitaminer och spårämnen och används exempelvis för att stärka tarmfunktionen och förbättra pälsens kvalitet. Älggräs kan användas för att lindra smärta, värk och inflammationer. Rölleka används för att bland annat påskynda ämnesomsättningen, stärka immunsystemet och verka mot inflammation. Groblad används för dess antibakteriella och antiinflammatoriska egenskaper (Morgan, 2021).



Slättegubbe (*Arnica montana*) och rölleka (*Achillea millefolium*) är två arter som är kända medicinalväxter och ska ha positiva egenskaper.

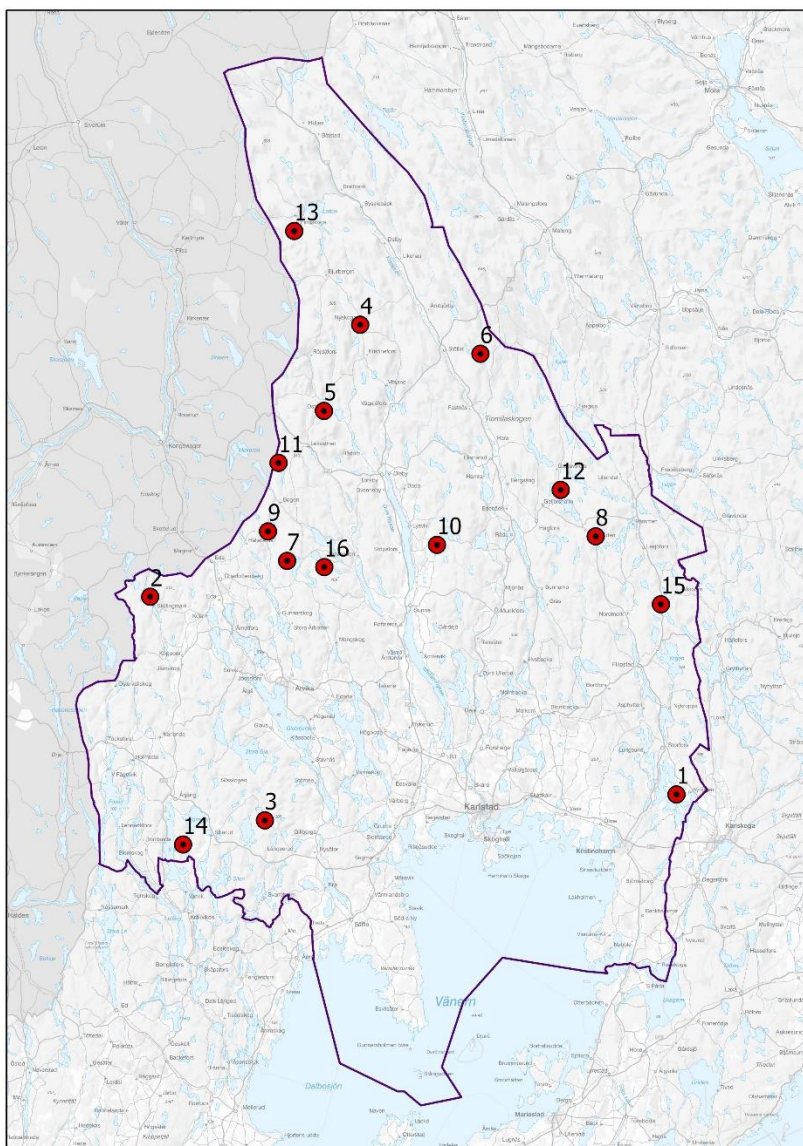
Att använda analysresultat till andra djurslag

Analysresultaten kan användas till både häst och idisslare. Skillnaden mellan de olika djurslagen är marginell när det gäller energi. Smältbart råprotein är samma för idisslare som för häst. Finns endast värdet för råprotein i analysen måste smältbarheten räknas fram.

Metod

Val av ängsmarker och provtagningsmetod

Sexton värmländska ängar valdes ut för foderanalys på grönmassa. Vid urvalet eftersträvades en geografisk spridning i länet, men eftersom det finns flest ängar i västra och nordvästra delen av länet valdes något fler ängar ut i de delarna av länet. Kartan visar var i Värmland de ängarna ligger. Mer information om ängarna finns i bilaga 2.



Slätterängarna där proverna togs är väl spridda över Värmland. Siffrorna anger ängarnas nummer i tabell 6 och bilaga 1. Kartan är från Lantmäteriet.

Gemensamt för de utvalda markerna är att de brukas med traditionell slåtter och innehar en hög artrikedom. De flesta ängarna ägs av privatpersoner medan några ägs av större skogsbolag eller staten. Proverna samlades in under perioderna 10-22 juli 2019 och 13-17 juli 2020. Tidpunkt för när proverna samlades in avgjordes

utifrån planerat slåtterdatum. Målet var att proverna skulle samlas in så nära inpå, och högst en vecka, innan slåttern startade.

Alla ängar i urvalet finns med i databasen TUVVA. Ute i fält drogs, om möjligt, en linje på en karta över varje äng. Längs med linjen placerades provrutor, där florin inventerades och grönmassan samlades in. Förekomst av arter eller i vissa fall artgrupper noterades i en 5-gradig skala. I TUVVAs inventeringsrapporter framgår vilka fuktförhållanden (torr/frisk/fuktig/våt) som förekommer i de olika ängarna. Provrutorna placerades så att grönmassan i möjligaste mån skulle bestå av ängsmarkens olika vegetationstyper i ungefär rätt förhållanden.



Provtagning på grönmassa skedde genom att växtligheten inventerades och klipptes ner i utlagda provrutor. Till sist blandades och packades prover i plastpåsar innan de skickades på analys.

I mindre skala samlades även torkat ängshö in med hjälp av markägarna, som fick instruktioner om hur proverna skulle samlas in.

Analys av inskickade foderprover gjordes med avseende på häst av Optilab i Lidköping. Analysen innefattade protein, energi och tio mineraler som är bra att känna till när foderstat till häst ska beräknas. Förkortningar som förekommer i analysresultaten är följande;

1. ts = torrsubstans
2. Smb. = Smältbart
3. MJ = Megajoule
4. NDF = Neutral Detergent Fiber
5. NIR = Nära infraröd reflektans (analysmetod)

Under 2019 skickades 16 prover in och under 2020 skickades 15 prover in för analys av grönmassa.

Resultat och diskussion

Inventering av provrutornas flora

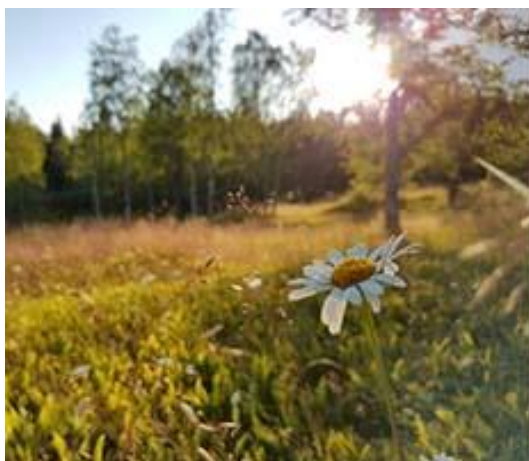
De 10 vanligaste arterna som förekom i provrutorna var rödven, blodrot, stagg, kråkvicker, daggekåpa, johannesört, röllika, vårbrodd, skallrearter och teveronika. Även ormrot, rödklöver, prästkrage, fibblor och frylen noterades frekvent. Medelantalet var 14 arter/artgrupper av gräs och örter per äng, med en högsta notering på 33 arter/artgrupper i en äng. I tabell 6 syns de vanligaste arterna för respektive äng sett över både 2019 och 2020, samt analysvärdena för varje äng, uppdelat per år.

Tabell 6: Tabellen visar de vanligaste arterna i respektive ängs provrutor och analyser av näringsinnehåll från respektive äng. Tabellen sträcker sig över flera sidor.

		Äng 1		Äng 2		Äng 3		Äng 4		Äng 5		Äng 6	
		<i>kråkvicker, rödklöver, rödven, daggekåpor, röllika, blodrot, frylen, teveronika</i>		<i>brudborste, rödven, stagg, kråkvicker, jungfrulin, prästkrage, blodrot</i>		<i>rödven, rödsvingel, blodrot, vårbrodd, svartkämpe, brudborste, daggekåpor</i>		<i>ängsvädd, stagg, blodrot, tuvtåtel, ormrot, rödven, blåttåtel</i>		<i>stagg, blodrot, rödven, fibblor, fyrkantig johannesört, frylen, röllika, prästkrage, vårbrodd, skallrearter</i>		<i>stagg, rödven, blodrot, kovaller, teveronika, skogsnäva, fyrkantig johannesört, lingon</i>	
Analys	Enhet	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020
Torrsubstans	%	31	31	28	26	29	30	31	29	31	32	33	30
Råprotein	g/kg ts	117	111	100	92	95	93	108	98	87	91	76	97
Smb. Råprotein	g/kg ts	79	73	63	55	58	56	70	61	50	54	40	60
Energi till häst	MJ/kg ts	9,8	8,9	9,3	7,6	9,2	8,4	10	9,1	9,1	7,7	8,9	9
NDF	g/kg ts	487	504	546	497	529	493	497	539	492	510	514	485
Socker	g/kg ts	63	61	101	76	109	77	84	59	127	62	107	47
Aska	g/kg ts	72	79	62	70	58	66	53	62	57	63	49	60
Kvot: Smb råprotein/energi	g/MJ	8	8	7	7	6	7	7	7	5	7	4	7
Kalcium (Ca)	g/kg ts	9,8	9,6	5,7	7,5	10,1	10,6	6,0	6,1	7,0	6,5	5,0	4,8
Fosfor (P)	g/kg ts	1,3	1,5	1,4	1,3	1,2	1,4	1,3	1,2	1,4	1,6	1,8	2,1
Magnesium (Mg)	g/kg ts	2,9	2,9	2,1	2,8	2,0	1,8	2,2	2,1	2,1	2,3	2,3	2,1
Kalium (K)	g/kg ts	12,9	13,7	18,3	15,5	11,5	10,3	14,2	13,9	11,8	12,3	10,1	13,5
Natrium (Na)	g/kg ts	0,3	0,2	<0,1	<0,1	0,6	0,7	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Svavel (S)	g/kg ts	1,6	2,4	1,2	1,6	1,2	1,7	1,3	1,3	1,2	1,3	1,2	1,2
Koppar (Cu)	mg/kg ts	5	7	6	6	5	5	5	4	5	5	4	6
Järn (Fe)	mg/kg ts	54	45	41	40	43	73	57	45	64	49	64	54
Mangan (Mn)	mg/kg ts	226	352	184	188	194	184	187	206	419	317	643	970
Zink (Zn)	mg/kg ts	63	88	37	39	52	60	70	42	101	84	104	90
Selen (Se)	mg/kg ts	0,03	<0,005	-	-	0	<0,005	-	-	-	-	-	-

		Äng 7		Äng 8		Äng 9		Äng 10		Äng 11		Äng 12	
		<i>fyrkantig johannesört, rödven, vitmåra, stagg, stor blåklocka, kovaler, daggkåpor, röllika</i>		<i>blodrot, skallrearter, brunört, prästrage, vårbrodd, stagg, fläcknycklar, ormrot</i>		<i>stagg, rödsvingel, kråkvicker, blodrot, skallrearter, fibblor, brudborste, liljekonvalj</i>		<i>älggräs, skogssäv, rödven, vårbrodd, ormrot, röllika, vitmåra, blodrot</i>		<i>rödven, stagg, fibblor, liljekonvalj, skallrearter, blodrot, kovaler</i>		<i>stagg, blodrot, fyrkantig johannesört, vitmåra, ängssyra</i>	
Analys	Enhet	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020
Torrsubstans	%	28	21	30	-	28	37	30	33	28	30	33	36
Råprotein	g/kg ts	94	105	101	-	106	91	108	104	90	95	98	101
Smb. Råprotein	g/kg ts	57	67	64	-	68	54	70	66	53	58	61	64
Energi till häst	MJ/kg ts	9,4	9	9	-	9,5	8,1	8,8	9	9,1	8,6	9,8	9,5
NDF	g/kg ts	454	460	506	-	476	518	525	538	482	503	509	516
Socker	g/kg ts	126	65	68	-	104	80	62	84	131	92	145	115
Aska	g/kg ts	56	54	66	-	58	68	69	59	57	63	47	55
Kvot: Smb råprotein/energi	g/MJ	6	7	7	-	7	7	8	7	6	7	6	7
Kalcium (Ca)	g/kg ts	8,9	9,0	9,2	-	8,2	6,1	7,1	5,8	5,2	6,5	6,7	6,9
Fosfor (P)	g/kg ts	1,3	1,6	0,9	-	1,4	1,2	1,1	1,1	1,7	1,7	1,2	1,3
Magnesium (Mg)	g/kg ts	2,4	2,2	2,3	-	2,7	2,0	1,9	1,8	1,9	2,3	2,4	1,9
Kalium (K)	g/kg ts	11,7	9,1	12,4	-	15,1	12,8	12	11,9	12,2	13,8	8,3	9,0
Natrium (Na)	g/kg ts	<0,1	0,2	0,3	-	0,1	<0,1	0,6	0,1	0,2	<0,1	<0,1	0,2
Svavel (S)	g/kg ts	1,4	1,5	1,4	-	1,4	1,1	1,3	1,2	1,2	1,4	1,3	1,4
Koppar (Cu)	mg/kg ts	6	7	6	-	6	5	6	5	6	5	5	4
Järn (Fe)	mg/kg ts	41	54	85	-	47	87	50	53	50	50	40	81
Mangan (Mn)	mg/kg ts	325	271	308	-	255	294	335	329	558	334	380	294
Zink (Zn)	mg/kg ts	111	137	98	-	58	46	44	32	104	96	82	74
Selen (Se)	mg/kg ts	-	-	0,03	-	0,01	<0,005	0,01	0,01	-	-	-	-

		Äng 13		Äng 14		Äng 15		Äng 16	
		rödven, blodrot, vårbrodd, ormrot, daggkåpor, rödsvingel, kråkvicker, teveronika		blodrot, rödven, ängsvädd, skallrearter, svartkämpe, gökärt, ormrot		daggkåpor, rödklöver, hundäxing, darrgräs, brunört, gullviva, rödven, åkervädd		fyrkantig johannesört, rödven, liten blåklöcka, prästkraige, röllika, kråkvicker, daggkåpa	
Analys	Enhet	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020
Torrsubstans	%	32	28	31	24	29	29	29	21
Råprotein	g/kg ts	95	105	116	128	118	99	90	115
Smb. Råprotein	g/kg ts	58	67	78	89	80	62	53	77
Energi till häst	MJ/kg ts	9,7	8,9	9,9	8,2	9,9	9,4	8,8	9
NDF	g/kg ts	482	392	487	453	452	443	548	442
Socker	g/kg ts	126	81	104	46	92	106	92	48
Aska	g/kg ts	47	62	70	72	73	79	59	68
Kvot: Smb råprotein/energi	g/MJ	6	8	8	11	8	7	6	9
Kalcium (Ca)	g/kg ts	6,7	8,9	9,9	13,7	10,8	8,1	5,5	8,4
Fosfor (P)	g/kg ts	1,8	2,3	1,2	1,3	1,2	1,1	1,3	1,8
Magnesium (Mg)	g/kg ts	2,9	3,6	3,6	2,5	5,1	4,3	2,1	3,0
Kalium (K)	g/kg ts	9,5	8,1	13,4	10,6	11,2	13,8	17,1	14,6
Natrium (Na)	g/kg ts	0,5	0,5	0,1	0,3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Svavel (S)	g/kg ts	1,1	1,3	1,5	1,7	1,3	1,3	1,0	1,3
Koppar (Cu)	mg/kg ts	5	6	5	6	6	5	5	7
Järn (Fe)	mg/kg ts	47	42	447	64	55	55	41	47
Mangan (Mn)	mg/kg ts	203	178	234	247	210	180	219	199
Zink (Zn)	mg/kg ts	103	114	50	105	52	31	62	96
Selen (Se)	mg/kg ts	-	-	-	-	-	-	-	-



Prästkraige var en vanligt förekommande art i provrutorna, medan den sällsynta fältgentianan var mer ovanlig.

Grönmassa

Medelvärde för proverna på grönmassa, samt minsta och största värde, ses i tabell 7, som visar analysvärden från prover på grönmassa. Totalt analyserades 16 prover under år 2019 och 15 prover under år 2020. Energiinnehållet i proverna varierar mellan 8,8-9,5 MJ/kg ts och innehållet av råprotein varierar mellan 76-128 g/kg ts. Mineralinnehållet visar bra värden, dock är natrium- och selenhalten mycket låg, vilket var förväntat.

Tabell 7: Tabellen visar analysvärden från prover på grönmassa. Totalt analyserades 16 prover under år 2019 och 15 prover år 2020. Energiinnehållet i proverna varierar mellan 8,8-9,5 MJ/kg ts och innehållet av råprotein varierar mellan 76-128 g/kg ts. Mineralinnehållet visar bra värden, dock är natrium- och selenhalten mycket låg, vilket var förväntat.

Analys	2019			2020		
	Min	Medel	Max	Min	Medel	Max
Torrsubstans, ts (%)	28	30	33	21	29	37
Råprotein (g/kg ts)	76	100	118	91	102	128
Smb.protein häst (g/kg ts)	40	63	80	54	64	89
Energi till häst (MJ/kg ts)	8,8	9,4	10	7,6	8,7	9,5
NDF NIR (g/kg ts)	452	499	548	392	486	539
Socket NIR (g/kg ts)	62	103	145	46	73	115
Aska (NIR) (g/kg ts)	47	60	73	54	65	79
Råprotein (g/kg vara)	25	30	36	22	29	36
Smb.protein häst (g/kg vara)	13	19	24	14	19	23
Energi till häst (MJ/kg vara)	2,5	2,8	3,2	1,9	2,5	3,4
Kvot: Smb råprotein/energi (g/MJ)	4	6,6	8	7	7,5	11
Kalcium Ca (g/kg ts)	5	7,6	10,8	4,8	7,9	13,7
Fosfor P (g/kg ts)	0,9	1,3	1,8	1,1	1,5	2,3
Magnesium Mg (g/kg ts)	1,9	2,6	5,1	1,8	2,5	4,3
Kalium K (g/kg ts)	8,3	12,6	18,3	8,1	12,2	15,5
Natrium Na (g/kg ts)	<0,1	-	0,6	<0,1	-	0,7
Svavel S (g/kg ts)	1	1,3	1,6	1,1	1,4	2,4
Koppar CU (mg/kg ts)	4	5,4	6	4	5,5	7
Järn Fe (mg/kg ts)	40	77	447	40	56	87
Mangan Mn (mg/kg ts)	184	305	643	178	303	970
Zink Zn (mg/kg ts)	37	74	111	31	76	137
Kvot: Ca/P	3	6	10	2,3	5,5	10,5
Selen Se (mg/kg) *	0,006	0,017	0,03	<0,005	-	0,006

* Selenanalys gjordes på grönmassa från 5 ängsmarker 2019 och 4 ängsmarker 2020.

Färdigt hö

Under 2019 skickades två prover på färdigt ängshö in från en äng. År 2020 skickades fem prover in från fem olika ängar. Medelvärde, samt minsta och största värde från analyserna ses i tabell 8. Som tabellen visar varierar energin i höet mellan 9,5-9,8 MJ/kg ts och råproteinhalten varierar mellan 81-106 g/kg ts. Mineralinnehållet varierar, vilket bland annat beror på artinnehållet i ängen.

Tabell 8: Tabellen visar analysvärden från prover på hö. Totalt analyserades 2 höprover år 2019 och 5 höprover år 2020. I höet varierar energin mellan 9,5-9,8 MJ/kg ts och råproteinhalten varierar mellan 81-106 g/kg ts. Mineralinnehållet varierar, vilket bland annat beror på artinnehållet i ängen.

Analys	2019			2020		
	Min	Medel	Max	Min	Medel	Max
Torrsubstans, ts (%)	85	86	87	90	90,4	91
Råprotein (g/kg ts)	81	84	87	83	96	106
Smb.protein häst (g/kg ts)	45	47,5	50	47	58,8	68
Energi till häst (MJ/kg ts)	9,5	9,7	9,8	8,6	9,0	9,4
NDF NIR (g/kg ts)	523	527	531	488	529	555
Socket NIR (g/kg ts)	132	137	142	109	121	137
Aska (NIR) (g/kg ts)	59	60	60	59	64	70
Råprotein (g/kg vara)	70	72	74	76	87	95
Smb.protein häst (g/kg vara)	39	41	43	42	53	61
Energi till häst (MJ/kg vara)	8,3	8,3	8,3	7,8	8,2	8,5
Kvot: Smb råprotein/energi (g/MJ)	5	5	5	5	6,6	7
Kalcium CA (g/kg ts)	6	6,3	6,5	3,9	6,5	8,6
Fosfor P (g/kg ts)	1,2	1,2	1,2	0,8	1,2	1,7
Magnesium Mg (g/kg ts)	1,7	1,8	1,9	1,5	1,9	2,3
Kalium K (g/kg ts)	17,3	17,6	17,9	9,9	12,5	16,4
Natrium Na (g/kg ts)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-	0,4
Svavel S (g/kg ts)	0,8	0,9	0,9	0,9	1,2	1,6
Koppar CU (mg/kg ts)	4	4	4	5	5,4	6
Järn Fe (mg/kg ts)	68	77,5	87	40	68	124
Mangan Mn (mg/kg ts)	149	153	157	164	333	719
Zink Zn (mg/kg ts)	44	46	48	42	71	100
Kvot: Ca/P	5	5	5	2,3	5,9	8,6

Reflektion kring provtagning

Instruktioner för att ta foderanalyser på vall finns hos de flesta företag som erbjuder foderanalys. Vid själva provtagningen är det alltid viktigt att få provet så representativt som möjligt för att foderanalysen ska ge en rättvisande bild av foderpartiet.

Som belysts i tidigare avsnitt skiljer sig en vall mot en naturlig ängsmark. På vallen har en fröblandning använts över hela åkern och variation i markens fuktighet är oftast inte så stor eftersom vallen regleras med dränering. En enskild naturlig ängsmark kan däremot variera väldigt mycket med avseende på bland annat fuktighet och solinstrålning, så artsammansättningen kan skilja sig mycket åt mellan olika delar av ängen. Jämfört med att ta grönmasseprover från en vall så är det svårare att utforma en provtagningsmetod för ängar för att visa på hur näringsinnehållet blir i det färdiga höet. Om prov tas på det färdiga fodret fås en mer komplett analys än om prov tas på grönmassan innan skörd, men i den här studien ville vi inventera artsammansättningen där prover togs. Dessutom är det inte på alla ängar i studien som höet faktiskt torkas och bärgas, vilket omöjliggjorde prov på färdigt hö från samtliga ängar.

Tiden mellan att grönmassa/foderprover togs från ängsmarken till att slåttern startade varierar, då start för slåtter är väderberoende och svår att veta i förväg. Vårt mål var att det skulle skilja högst en vecka mellan provtagning och slåtterstart, men växternas mognadsstadium kan ha ändrats och en foderanalys skulle troligen visa viss skillnad i resultat om prover togs från grönmassan samma dag som ängen slogs.

De analyser som gjorts på det färdiga höet är svåra att jämföra med analysresultat på grönmassa, eftersom höet inte är taget från samma provrutor som grönmassan.

Tolkning och tillämpning av resultaten

Näringsinnehåll

Proverna i undersökningen visar att trots att grönmassan och höet slogs sent passar ändå näringsinnehållet bra för djur som till exempel dikor, får och hästar med lägre näringsmässiga krav. Några prov hade faktiskt så hög kvot mellan smältbart råprotein och energi att de passar till djur med högre krav, till exempel dräktiga och digivande djur. Analysresultatet från ängarna jämförs i tabell 9 (på nästa sida) med ett genomsnittshö och ett genomsnittsbete enligt en sammanställning av Spörndly (1999). Våra analyser av ängshö har liknande analysvärden som medelsnittshöet i Spörndlys sammanställning. Även grönmassan visade sig ha liknande värden som betet.

Tabell 9: Hur står sig analysvärdena i denna undersökning mot andra studiers analysresultat? I nedanstående tabell jämförs resultaten från våra höanalyser med en sammanställning av medelvärdet från foderanalyser på hö. Grönmassan jämfördes med en sammanställning av foderanalyser från naturbete, taget efter axgång (Spörndly, 1999).

Analys	Medelvärde höprover ¹	Hö 2019	Hö 2020	Medelvärde bete ²	Grönmassa 2019	Grönmassa 2020
Torrsubstans (%)	84,0	86,0	90,4	-	30,1	29,1
Råprotein, g	95,0	84,0	96,0	110	99,9	101,7
Smältbart råprotein, g	58,0	47,5	58,8	72	62,6	64,2
Oms. Energi, MJ	9,3	9,7	9,0	10,5	9,4	8,7
NDF, g	668,0	527,0	528,6	593	499,1	486,2
Socket, g	117,0	137,0	121,2	-	102,6	73,3
Aska, g	62,0	59,5	64,2	76	59,6	65,3
Kvot: Smb råprotein/energi (g/MJ)	6,2	5,0	6,6	6,9	6,6	7,5

¹ Medelvärde från 6426 höprover från hela Sverige. (Spörndly, 1999, sid 54).

² Naturbete, efter axgång, (Spörndly, 1999. s 58)

Energi

Energivärdet i grönmassan varierade mellan 8,8–10 MJ/kg ts och i höet varierade det mellan 8,6-9,8 MJ/kg ts. Energivärdet var relativt högt med tanke på den sena skördetidpunkten. Energiinnehållet i proverna visar att de räcker inte bara till en hästs underhållsbehov utan även till växande, digivande, dräktiga och hästar.

Råprotein

Råproteininnehållet i grönmassan varierade mellan 76–128 g/kg ts och i höet mellan 81–106 g/kg ts. Trots sen skörd innehöll proverna ungefär lika mycket råprotein som de jämförelseanalyser som visas i tabell 5 (Spörndly, 1999). Det kan bero på att ängarna innehåller fler örter och baljväxter än en vanlig vall. I proverna ligger kvoten mellan smältbart råprotein och energi mellan 5 och 11. För att täcka vuxna hästars underhållsbehov av protein krävs 6 g smb råprotein/MJ, vilket ängsproverna gör i de flesta prov. I prover på grönmassan finns värden så höga som 11 g smb råprotein/MJ. Det klarar sig även djur med höga krav på proteinhalt och kan istället vara för högt för att utfodra hästar med endast underhållsbehov. I höproverna låg endast två av sju prover under 6 g smb råprotein/MJ. Detta visar på att ängshöet i de flesta fall kan vara ett fullgott foder för hästar.

Fiber

Med tanke på att grönmassan och höet skördades sent förväntades att NDF-halten skulle vara hög i proverna. Dock visar proverna att ängshöet innehåller något lägre NDF-värden än i proverna från Fodermedelstabeller (Spörndly, 1999), vilket kan bero på ängen innehåller mer klöver och örter än en vanlig vall. Klöver och örter har oftast lägre NDF-värden än gräs.

Socker

Proverna på höet visar något högre sockervärden än i grönmassan, medelvärde låg på 129 g/kg ts i höet och 88 g/kg ts i grönmassan. Ska hästar som är känsliga för socker utfodras med hö med högre sockerhalt än 100 g/kg ts, bör det inte vara det enda grovfodret i foderstaten utan användas mer som ett komplementfoder.

Aska

Aska är den oorganiska delen av fodret och i våra prover låg askan mellan 47-79 g/kg ts i grönmassan och 59-70 g/kg ts i höet. På grund av att grönmasseproverna klipptes för hand var det förväntat att ingen jordinblandning fanns i proverna.

Jordinblandning kan göra att värdet på aska blir högre, men med tanke på att ängarna innehåller mycket örter och baljväxter som innehåller mycket mineraler skulle man dock kunna förvänta sig något högre värden på aska än vad som kom fram från analyserna.

Mineraler

I våra studier varierade mineralinnehållet mycket. Ängsproverna hade ett högre medelvärde av kalcium, magnesium, koppar, mangan och zink än medianen på de 124 grovfoderanalyserna i Zhao Xues undersökning. Däremot hade våra prover lägre innehåll av fosfor, kalium och järn. Seleninnehållet i proverna var mycket lågt i både denna studie och i Zhao Xues undersökning, vilket beror på selenfattiga jordar. Natriumhalten låg på liknande nivå i dessa två studier.

Eftersom ängarna skördades sent (mitten-slutet av juli) förväntades ett lägre innehåll av kalcium, magnesium och koppar än i exempelvis Xues undersökning. Våra prover visar ändå högre värden av dessa mineraler än vad som påvisades i Xues studie. Det kan bero på artsammansättningen, tidpunkt för provtagning och att proverna tagits från växter på mineralrik jord. I en foderstat med undersökningens ängshö som grovfoder till häst är det fosfor, natrium, koppar och selen som ligger för lågt för att täcka underhållsbehovet. Underhållsbehovet av kalcium, magnesium, järn, mangan och zink täcks av grovfodret.

Höga värden av järn, zink och magnesium kan hämma upptaget av fosfor och flera av våra prover visar höga värden av dessa mineraler. Det är därför extra viktigt att fosfor tillförs. Fosfor behövs för att täcka det dagliga behovet, eftersom det försvinner dagligen ur kroppen med träck och urin. Koppar ligger också lite

lågt i proverna. Är järn-/kopparkvoten hög kan det behövas extra koppar i foderstaten. Inte helt oväntat var värdena på natrium och selen mycket låga i proverna. I de flesta fall innehåller grovfoder i Sverige låga värden av natrium och selen och därför behöver de tillsättas i foderstaten. Manganhalten var i vissa prover hög och ett överskott av mangan kan ha negativ inverkan på upptaget av järn och kalcium. Dock är maximala toleransgränsen 3000 mg/100 kg kroppsvikt i totalfoderstaten (Jansson *et al.*, 2011) och så högt kommer inte foderstaterna med ängshö. I något prov var halten oväntat hög i jämförelse med samma provställe annat år, eventuellt kan själva analysen vara en felkälla till det.



Analysresultaten från flera av ängarna visar höga manganvärden, bilderna kommer från Flatåsen i Torsby kommun, till vänster, och Kårebolsättern i Torsby kommun, till höger.

Medicinalväxter

I denna studie har inte effekten av olika innehåll i växterna analyserats. Vi vet idag för lite om de eventuella positiva effekter som olika arter kan ha och fördelar med att äta väldigt varierat, men vi vet från äldre berättelser att ängshö getts till sjuka djur som medicinhö.

Ängarna innehåller många olika örter och flera av arterna har visat sig ha olika läkande effekter. Älggräs, rölleka, blodrot och johannesört är några av de växter som fanns i ängarna (se bilaga 5) som påvisats ha läkande egenskaper i alla fall hos människa. Troligtvis kan de medicinala substanser som finns i växterna ha läkande effekt även på djur. Ängarnas artrika foder kanske kan ersätta några av de tillskott som många hästägare köper till sina djur.

Johannesört är en giftig växt som hittades i provrutorna i studien och den är giftig för häst vid större intag. Symptomen hos häst är främst fotosensibilitet, men även diarré, feber och svårigheter att gå kan förekomma. Dödsfall är ovanliga.

Giftigheten hos johannesört avtar med cirka 20 procent vid torkning. Johannesört säljs dock som en hälsofrämjande produkt, eftersom den anses kunna ges till häst för dess antiinflammatoriska och cirkulationsfrämjande egenskaper, men man bör vara försiktig med att ge det under sommaren med tanke på att den gör huden fotosensibel (www.chiadegracia.se och www.timotejandersen.se).



I provrutan på ängen vid Starra i Hagfors kommun fanns blodrot med sina små gula blommor. Örten kan ha en lindrande effekt till exempel vid koliksmärtor.

Exempel på foderstat på ängshö

I tabell 10 visas foderstater för tre olika typer av hästar från två olika ängar. Från två av sju ängar var det smältbara råprotein/MJ lägre än 6 g smältbart råprotein/MJ. Med ett sådant hö behövs extra proteintillskott i foderstaten för alla hästar. I de flesta proverna låg analysen högre än 6 g smältbart råprotein/MJ. Då behövs bara extra protein till hårt arbetande, dräktiga, digivande och växande hästar. Genomgående för mineralerna är att fosfor, koppar, natrium och selen är för lågt och behöver tillsättas i foderstaten. De övriga mineralerna klarar sig de flesta hästar bra på. Analyserna visar på bra värden, där få extra tillsatser krävs för att få en fullgod foderstat till häst.

Tabell 10: Exempel på grovfoderstat till tre olika typer av hästar gjord med ängshö från Tiskaretjärn taget 2019. Behovet för de olika hästarna av näringsämnen och mineraler står under häst 1-3. För att få foderstaten komplett för just detta hö krävs tillägg av protein, fosfor, koppar, natrium, zink och selen. I tabellen motsvarar siffrorna i tabellhuvudet följande: 1: Underhållsbehov 500 kg häst, normalfödd. 2: Ridhäst, normalfödd, rids 5 dagar/v. Tillägg för arbete. 3: Ardennersto 800 kg, dräktig 10 mån. A: Analys hö Tiskaretjärn 2019.

Näringsämnen och mineraler	Häst 1	Häst 2	Häst 3	A	Foderstat 1:A	Foderstat 2:A	Foderstat 3:A
Antal kg ts hö (85 % ts)	-	-	-	-	6,5	7	12
Energi, MJ	56	66	94	9,8	64	69	118
Smältbart råprotein	336	393	678	50	325*	350*	600*
Smältbart råprotein/MJ	6	6	7,2	5,1	5,1*	5,1*	5,1*
NDF	-	-	-	523	-	-	-
Ca	20	35	58	6,5	42	46	78
P	14	21	46	1,2	7,8*	8,4*	14,4*
Ca/P	-	-	-	5,4	-	-	-
Mg	7,5	12	13	1,9	12,4	13,3	22,8
NaCl	26	46	104	0	0,01*	0,01*	0,012*
Fe	200	400	800	68	442	476	816

Näringsämnen och mineraler	Häst 1	Häst 2	Häst 3	A	Foderstat 1:A	Foderstat 2:A	Foderstat 3:A
Mn	200	400	800	157	1021	1099	1884
Cu	50	100	160	4	26*	28*	48*
Zn	200	400	640	44	286	308*	528*
Se	1	1	1,6	0	0*	0*	0*

*Kompletteringsbehov finns.



Tiskaretjärns äng i Sunne kommun och en provruta på ängen där grönmassa tagits för analys.

Tabell 11: Exempel på grovfoderstat till tre olika typer av hästar gjord med ängshö från Bjurtjärn taget 2020. Behovet till de olika hästarna av näringsämnena och mineralerna står under häst 1-3. För att få foderstaten komplett för just detta hö behövs tillägg av fosfor, koppar, natrium och selen. Det hödräktiga stoet behöver även extra protein. I tabellen motsvarar siffrorna i tabellhuvudet följande: 1: Underhållsbehov 500 kg häst, normalfödd. 2: Ridhäst, normalfödd, rids 5 dagar/v. Tillägg för arbete. 3: Ardennersto 800 kg, dräktig 10 mån. A: Analys hö Bjurtjärn 2020.

Näringsämnen och mineraler	Häst 1	Häst 2	Häst 3	B	Foderstat 1:B	Foderstat 2:B	Foderstat 3:B
Antal kg ts hö, (90 % ts)	-	-	-	-	6,5	7,2	11
Energi, MJ	56	66	94	9,2	60	66	101
Smältbart råprotein, g/ kg ts	336	393	678	64	416	461	704
Smältbart råprotein/MJ	6	6	7,2	7	7	7	7*
NDF, g/ kg ts	-	-	-	533	-	-	-
Ca, g/ kg ts	20	35	58	8,1	52,65	58,32	89,1
P, g/ kg ts	14	21	46	1,4	9,1*	10*	15*
Ca/P	-	-	-	5,8	-	-	-
Mg, g/ kg ts	7,5	12	13	2,3	15	16	25
NaCl, g/ kg ts	26	46	104	0,4	2,6*	2,9*	4,4*
Fe, g/ kg ts	200	400	800	83	540	598	913
Mn, g/ kg ts	200	400	800	285	1853	2052	3135

Näringsämnen och mineraler	Häst 1	Häst 2	Häst 3	B	Foderstat 1:B	Foderstat 2:B	Foderstat 3:B
Cu, g/ kg ts	50	100	160	6	39*	43*	66*
Zn, g/ kg ts	200	400	640	93	604,5	669,6	1023
Se, g/ kg ts	1	1	1,6	0	0*	0*	0*

*Kompletteringsbehov finns.



Ängen i Bjurtjärn i Storfors kommun.

Slutsatser

Huvudsyftet med den här rapporten är att lyfta intresset för att ta tillvara höet från slätterängar. Om sådant hö blev mer eftertraktat skulle det kunna föra med sig att fler ängar blev skötta och därmed skulle det finnas en ljusare framtid för den mångfald som är knuten till den typen av marker. En win-win-situation där mångfalden kan bevaras samtidigt som tamdjur kan få ta del av ett smakligt, näringsrikt och variationsrikt grovfoder.

Det är ett slöseri med resurser och föga uppmuntrande för den som sköter ängen att höet så sällan kommer till nytta som foder. Ängshöet har en rikt varierad sammansättning av örter och gräs, som djuren finner välsmakande. En fördel med att använda ängshö som foder är även att det ofta innehåller mindre damm på grund av den permanenta grässvålen. De som har fodrat med ängshö till sina hästar eller får uppger att djuren älskar det och gärna väljer det i första hand.

Det finns väldigt få undersökningar när det gäller näringsinnehållet i foder från ängar. Därför ville vi undersöka detta för att se om ängsmarkerna kan bli mer attraktiva att skörda. Eftersom analysresultaten har visat på bra värden både för energi, protein och mineraler så finns det en möjlig marknad för ängshö. Ängshö kan fungera bra som grovfoder till häst och andra djur som inte har extra höga krav på näringsinnehållet.



Att ta hö på ängar gynnar artrikedomen och djuren får ett gott foder med bra näringsvärden. Bilden kommer från Lafallhöjden i Arvika kommun.

Denna rapport har i första hand inriktats mot hästar, eftersom avkastningen från ängarna oftast är låg och därför kan passa de som har ett fåtal hästar snarare än en stor dikobesättning. Dessutom översvämmas hästnäringen idag av foderprodukter av alla de slag som skall fylla behovet av mineraler och vitaminer med mera. Vissa är nödvändiga och vissa inte, men framför allt ges tillskott ofta för "säkerhets skull", oavsett om hästen har behov av det eller inte. De kan innebära en stor kostnad för hästägaren och vid framställning och transport av oorganiska mineraler påverkas även miljön. Studier har visat att i det vilda väljer hästar att äta många olika arter och med ett artrikt ängshö ger vi på ett naturligt sätt hästarna en mer varierad kost. Dessutom kan vissa örter som finns i ängarna ha hälsofrämjande effekter. Vanliga vallfröblandningar är inte alltid så smakliga för djuren. Om djuren dessutom får i sig organiska mineraler i stället för oorganiska tros upptaget av mineralerna öka och på så sätt kan utfodringen av inköpta mineraler minskas. Vid framställningen och transporter av oorganiska mineraler påverkas även miljön och detta skulle till stor del kunna undvikas om mer organiska ämnen används i fodret.

Ängshö med sin varierade flora kanske kan användas i stället för att köpa tillskott? Med tanke på hur mycket pengar många hästägare är beredda att lägga på tillskott av olika slag borde det finnas utrymme även för att lägga extra tid eller pengar för att få hem ett artrikt ängshö.

Hur får vi fler ängar slagna?

Fortsatt hävd av ängar är viktig för att uppnå flera miljövinster och att de resurser som finns där kan tas om hand. Ersättningar för att sköta marken och mer teknikutveckling behövs för att det ska vara lönsamt att tillvarata skörden, eftersom små skiften och låg skörd gör att kostnaderna ofta blir höga. För att fler ängar ska skötas krävs mer rationella system för skörd och lagring av grovfodret. Det finns idag en stor mängd redskap på marknaden som kan användas vid slåtter och skörd av ängar. Valet av redskap beror på hur ängen ser ut. I framtiden kanske robotar kan sköta tillvaratagandet av höet och det kanske kan göra skörden mer rationell. I dagsläget kan det vara ett alternativ att ängsägare går ihop och köper maskiner som fungerar bra för att skörda markerna för att fler ängar ska skördas. Det skulle även vara intressant om någon entreprenör ville satsa på just ängsslåtter och att denne köpte maskiner för att kunna skörda många ängar. Om den som vill ha höet till foder kan komma och vända och samla ihop höet hade mer kunnat komma till användning. För att få fler att få upp ögonen för ängshöet föreslår ängsmarksägarna annonsering i lokala tidningar om foder i utbyte mot arbete. Ett annat förslag är att göra ett event av höskörden, där det går att lära sig mer om slåtter, om vad hästen behöver äta och/eller få hö mot arbete. Länsstyrelsen ordnar nästan årligen olika slåtteraktiviteter och dessa skulle kunna utökas till att omfatta mer om ängen som foderresurs. Om man riktar sig mot hästägarna kanske de kan vara intresserade av att hämta eller rentav slå och ta hand om torkning och bärgning själv. Dock skulle det vara önskvärt att inte behöva förlita sig på ideella

krafter, utan att ängshöet skulle kunna bli så högt värderat att det blir lönsamt att sköta ängarna. Slätterängar finns det därute, det gäller bara att hitta lösningarna för att till slut få hem ett smakligt, näringsrikt, varierat och uppskattat foder till stallet.

Referenser

Andrée, L., Pelve, M., Back, J., Wahlstedt, E., Glimskär A. och Spörndly, E. 2011. Naturbetets näringsinnehåll och avkastning i relation till nötkreaturens val av plats vid bete, vila, gödsling och urinerings.

Artfakta. <https://artfakta.se/artbestamning/taxon/220307>

Back, J., 2011. Betets avkastning på olika typer av naturbetesmark – en fält- och metodstudie.

Bendroth, M. Jansson, J. Stenberg, M. 2015. Betesväxter till häst – olika arters smaklighet och produktion.

Bernes, G., Hetta, M. & Martinsson, K., (2008). Effects of harvest date of timothy (*Phleum pretense*) on its nutritive value, and on the voluntary silage intake and liveweight gain of lambs. *Grass and Forage Science*, 63(2).

Bodin, S. 2006. Ängsmarker och betesmarker i Värmland (Länsstyrelsen Värmland)

Carlsson, G., Svensson, S-E. och Emanuelsson, U. 2014. Alternativa skötselmetoder för ängs- och betesmarker och användning av skördat växtmaterial. Rapport 2014:11. Sveriges lantbruksuniversitet, Fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap. Alnarp.

Chia de Gracia. <https://www.chiadegracia.se/collections/hast> [2022-07-05]

Davey, B.G., Mitchell, R.L., 1968. The distribution of trace elements in cocksfoot (*Dactylis glomerata*) at flowering. *J. Sci. Food Agric.* 19, 425–431.

Ehlig, C.F., Allaway, W.H., Cary, E.E., Kubota, J., 1968. Differences among Plant Species in Selenium Accumulation from Soils Low in Available Selenium. *Agron. J.* 60, 43–47

Ekstam, U., Aronsson, M. och Forshed, N. 1988. Ängar. LTs Förlag, Stockholm.

Frank, N., Geor, R., Bailey, S., Durham, A., & Johnson, P., (2010). Equine Metabolic Syndrome. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 24(3), 467–475.

Gissel-Nielsen, G., 1975. Selenium Concentration in Danish Forage Crops. *Acta Agric. Scand.* 25, 216–220.

Givens, D.I., Owen, E., Axford, R.F.E., Omed, H.M. (Eds.), 2000. Forage Evaluation in Ruminant Nutrition. CABI Publishing, Oxon, UK, pp. 345-397 (Chapter 17-18).

- Gladstones, J., Loneragan, J., 1967. Mineral elements in temperate crop and pasture plants. I. Zinc. *Aust. J. Agric. Res.* 18, 427–446.
- Hemingway, R.G., 1962. Copper, Molybdenum, Manganese and Iron Contents of Herbage as Influenced by Fertilizer Treatments Over a Three-Year Period. *Grass Forage Sci.* 17, 182–187.
- Hendricksen, D.J.M., 1980. The feed intake and grazing behaviour of cattle grazing a crop of *Lablab purpureus* cv. Rongai. *J. Agric. Sci.* 95, 547 – 554.
- Hoskin, S.O., Gee, E.K. 2004. Feeding value of pastures for horses. *New Zealand Veterinary Journal* 52 (6), 332–341
- Jansson, A., Lindberg, J.E., Rundgren, M., Müller, C., Connysson, M., Kjellberg, L., Lundberg, M. 2011. *Utfodringsrekommendationer av häst*. 6 uppl. Sveriges Lantbruksuniversitet
- Jarrige, R & Martin- Rosset, W. 1981. *Le cheval: Reproduction, selection, alimentation, exploitation*. XIII Journées du Grenier de Thiex. Paris: Institut National de la Recherche Argonomique
- Karn, J.F., Frank, A.B., Berdahl, J.D., Poland, W.W., 2003. Water, nitrogen and ploidy effects on Russian wildrye mineral concentrations. *J. Range Manag.* 56, 534–541.
- Kraffts hemsida:
<https://www.kraffthastfoder.se/foderguiden/foderspalten/mineraler-och-tillskott-pa-betet/> [2022-07-05].
- Linder, 2012. Mineralers betydelse och skillnad i biotillgänglighet hos organiska jämfört med oorganiska källor till lantbruksdjur.
https://stud.epsilon.slu.se/4981/1/linder_s_121026.pdf
- Lindåse, S., Müller, C., Nostell, K. & Bröjer, J., (2018). Evaluation of glucose and insulin response to haylage diets with different content of nonstructural carbohydrates in 2 breeds of horses. *Domestic Animal Endocrinology*, 64, 49-58.
- Loneragan, J., Gladstones, J., Simmons, W., 1968. Mineral elements in temperate crop and pasture plants. II. Calcium. *Aust. J. Agric. Res.* 19, 353–364.
- McDonald, P., Edwards, R.A., Greenhalgh, J.F.D., Morgan, C.A., Sinclair, L.A. och Wilkinson R.G. 2011. *Animal Nutrition* 7th edition. Pearson Education, Storbritannien.
- McDowell L.R. 1996. Feeding minerals to cattle on pasture. *Animal Feed Science Technology* 60, 247-271.

- McNaught, K.J., 1970. Diagnosis of mineral deficiencies in grass-legume pastures by plant analysis.
- Metson, A.J., Gibson, E.J., Hunt, J.L., Saunders, W.M.H., 1979. Seasonal variations in chemical composition of pasture. *N. Z. J. Agric. Res.* 22, 309–318.
- Minson, D., 1990. *Forage in Ruminant Nutrition*. Elsevier.
- Müller, C.E., (2012). Equine ingestion of haylage harvested at different plant maturity stages. *Applied Animal Behaviour Science*, 134(3), 144–151.
- Müller, C. E., Nostell, K., & Bröjer, J. 2016. Methods for reduction of water soluble carbohydrate content in grass forages for horses. *Livestock Science*, 186, 46–52.
- Morgan, K. 2021. Förvildade medicinalväxter i svensk natur – En sammanfattning av sju olika arter som kan nyttjas i medicinskt syfte.
https://stud.epsilon.slu.se/16393/1/morgan_k_210126.pdf
- Morris, J.G., Delmas, R.E., Hull, J.L., 1980. Salt (Sodium) Supplementation of Range Beef Cows in California. *J. Anim. Sci.* 51, 722–731.
- Pal, D.T., Gowda, N.K.S., Prasad, C.S., Amarnath, R., Bharadwaj, U., Suresh Babu, G., Sampath, K.T. 2010. Effect of copper- and zinc-methionine supplementation on bioavailability, mineral status and tissue concentrations of copper and zinc in ewes. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology* 24, 89-94.
- Paulicks, B.R., Ingenkamp, H., Eder, K. 2011. Bioavailability of two organic forms of zinc in comparison to zinc sulphate for weaning pigs fed a diet composed mainly of wheat, barley and soybean meal. *Archives of Animal Nutrition* 65, 320-328.
- Planck, C. och Rundgren, M. 2005. Hästens näringsbehov och utfodring.
- Powell, K., Reid, R.L., Balasko, J.A., 1978. Performance of Lambs on Perennial Ryegrass, Smooth Bromegrass, Orchardgrass and Tall Fescue Pastures II. Mineral Utilization, in Vitro Digestibility and Chemical Composition of Herbage. *J. Anim. Sci.* 46, 1503–1514.
- Reid, R.L. 1979. Chemical composition and quality of tropical forages. West Virginia University. Agricultural Experiment Station.
- Reid, R.L., Horvath, D.J., 1980. Soil chemistry and mineral problems in farm livestock. A review. *Anim. Feed Sci. Technol.* 5, 95–167
- Slivinska, K. & Kopyj, G. 2011. Diet of the Przewalski's horse *Equus przewalskii* in the Chernobyl exclusion zone. *Polish Journal of Ecology*. 59. 841-847.

- Spörndly, R. 1999. Fodermedelstabeller för idisslare 1999. Institutionen för husdjurens utfodring och vård, rapport 247.
- Statens veterinärmedicinska anstalt. Giftiga växter. www.sva.se [2022-04-07]
- Spedding, C.R.W., 1972. Grasses and Legumes in British Agriculture. Commonwealth Agricultural Bureaux.
- Svensson, J. & Moreau, A. 2012. Ängar. Biologisk mångfald och variation i odlingslandskapet. Jordbruksverket.
- Thomas, B & Thompson, A., 1948. The ash-content of some grasses and herbs in the Palace Leas hay plots at Cockle Park. Emp. J. Exp. Agric. 16
- Timotej & Andersen. <https://timotejandersen.se/hast-ridsport/tillskott-orter/> [2022-07-05]
- TUVA, <https://jordbruksverket.se/e-tjanster-databaser-och-appar/e-tjanster-och-databaser-stod/tuva> [2020-11-30]
- Whitehead, D.C. & Jones, E.C., 1969. Nutrient elements in the herbage of white clover, red clover, lucerne and sainfoin. J. Sci. Food Agric. 20, 584–591.
- Williams, R.D., 1959. Minor elements and their effects on the growth and chemical composition of herbage plants. Mimeo Publ 11959 Commonw Bur Past Fld Crops 68 pp
- Xue, Z. 2014. Content of macro- and microminerals in wrapped forages for horses

Bilaga 1. Information om ängarna

Tabell 12: Information om varje äng som provtagits finns i nedanstående tabell. Tabellen visar i vilken kommun och på vilken plats ängen finns. Den visar även storlek på ängen, vilken typ av vegetation som finns, vilken slåttermetod som använts, provtagningsdatum och vilket väder det var när proverna togs.

Äng	Kommun	Plats	Areal (ha) ¹	Vegetation (torr/frisk/fuktig/våt) ¹	Slåttermetoder	Provtagningsdatum (Lufttemperatur, nederbördsmängd) ²
1	Storfors	Bjurtjärn	0,15	70 % frisk 10 % fuktig 20 % torr	Slåtterbalk	2019-07-17 (16.0 °C, 0.0 mm) 2020-07-17 (17.0 °C, 0.0 mm)
2	Eda	Skillingmark	1,03	100 % frisk	Slåtterbalk Lie	2019-07-11 (18.7 °C, 3.4 mm) 2020-07-13 (14.1 °C, 0.0 mm)
3	Säffle	Långserud (Ekebråten)	1,38	100 % frisk	Slåtterbalk Lie	2019-07-17 (16.2 °C, 0.0 mm) 2020-07-14 (13.1 °C, 9.2 mm)
4	Torsby	Nyskoga (Flatåsen)	0,82	80 % frisk 20 % fuktig	Röjsåg/-snöre	2019-07-10 (16.5 °C, 0.0 mm) 2020-07-16 (16.4 °C, 0.0 mm)
5	Torsby	Östmark (Ivarssättern)	0,38	100 % frisk	Slåtterbalk Lie	2019-07-22 (17.7 °C, 0.4 mm) 2020-07-16 (16.4 °C, 0.0 mm)
6	Torsby	Stöllet (Kårebolssättern)	1,47	100 % frisk	Slåtterbalk Lie	2019-07-22 (17.7 °C, 0.4 mm) 2020-07-16 (16.4 °C, 0.0 mm)
7*	Arvika	Gunnarskog (Lafallhöjden)	3,11	70 % frisk 30 % fuktig	Lie Slåtterbalk Traktorslåtter	2019-07-15 (14.6 °C, 3.7 mm) 2020-07-14 (13.9 °C, 13.0 mm)
8	Hagfors	Gustav Adolf (1) (Malmbäckarna)	1,54	50 % frisk 50 % fuktig	Slåtterbalk Lie	-
9	Arvika	Gunnarskog (Mjögsjöhöjden)	5,2	70 % frisk 30 % fuktig	Slåtterbalk Lie	2019-07-15 (14.6 °C, 3.7 mm) 2020-07-17 (15.5 °C, 1.0 mm)

Äng	Kommun	Plats	Areal (ha) ¹	Vegetation (torr/frisk/fuktig/våt) ¹	Slättermetoder	Provtagningsdatum (Lufttemperatur, nederbördsmängd ²)
10	Sunne	Lysvik (Pörtet)	0,32	100 % frisk	Lie Röjsåg/-snöre	2019-07-16 (14.2 °C, 0.0 mm) 2020-07-13 (13.9 °C, 0.6 mm)
11*	Torsby	Lekvattnet (Ritamäki)	8,35	60 % frisk 20 % fuktig 20 % torr	Lie Slätterbalk	2019-07-22 (17.7 °C, 0.4 mm) 2020-07-16 (16.4 °C, 0.0 mm)
12	Hagfors	Gustav Adolf (2) (Starra)	0,98	100 % frisk	Hackslätter	2019-07-16 (12.1 °C, 0.0 mm) 2020-07-13 (12.8 °C, 0.0 mm)
13	Torsby	Södra Finnskoga (Skråckarberrget)	0,67	100 % frisk	Slätterbalk Lie	2019-07-10 (15.5 °C, 0.0 mm) 2020-07-13 (12.1 °C, 0.0 mm)
14*	Årjäng	Silbodal (Tegen)	10,3	70 % frisk 20 % fuktig 10 % torr	Lie Slätterbalk Traktorslätter	2019-07-17 (16.2 °C, 0.0 mm) 2020-07-16 (16.5 °C, 0.0 mm)
15*	Filipstad	Långban (Tibergs Udde)	0,57	100 % frisk	Traktorslätter	2019-07-16 (12.4 °C, 0.0 mm) 2020-07-14 (13.0 °C, 10.9 mm)
16*	Sunne	Gräsmark (Tiskaretjärn)	1,03	90 % frisk 10 % fuktig	Lie Slätterbalk	2019-07-15 (14.3 °C, 6.8 mm) 2020-07-14 (12.7 °C, 7.2 mm)

¹ Källa: www.jordbruksverket.se (E-tjänster databaser och appar - E-tjänster och databaser Stöd - TUVVA), ² Källa: www.smhi.se (Data - Ladda ner meteorologiska observationer), * Naturreservat.



Länsstyrelsen
Värmland

Länsstyrelsen Värmland, 651 86 Karlstad, 010-224 70 00
www.lansstyrelsen.se/varmland