

Prevalens av *Strongylus vulgaris*



Elin Werell

*Uppsala
2017*

Examensarbete 30 hp inom veterinärprogrammet

*ISSN 1652-8697
Examensarbete 2017:49*

Prevalens av *Strongylus vulgaris*

Prevalence of *Strongylus vulgaris*

Elin Werell

Handledare: *Eva Tydén, institutionen för Biomedicin och veterinär Folkhälsovetenskap*

Biträdande handledare: *Eva Osterman Lind, Statens Veterinärmedicinska Anstalt*

Examinator: *Adam Novobilsky, institutionen för Biomedicin och veterinär Folkhälsovetenskap*

Examensarbete i veterinärmedicin

Omfattning: 30 hp

Nivå och fördjupning: Avancerad nivå, A2E

Kurskod: EX0751

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2017

Delnummer i serie: Examensarbete 2017:49

ISSN: 1652-8697

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: *blodmask, strongylider, stor blodmask, Strongylus vulgaris, prevalens, ägg per gram träck, avmaskningsrutiner, selektiv avmaskning*

Key words: *blood worm, strongyle, large strongyle, Strongylus vulgaris, prevalence, egg per gram feces, deworming routines, selective deworming*

Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för Biomedicin och Veterinär Folkhälsovetenskap

SAMMANFATTNING

Blodmask eller strongylider är den vanligaste förekommande parasiterna som lever i hästens mag-tarmsystem. Det finns över 40 olika strongylidarter och dessa delas upp i liten blodmask (Cyatohostominae) samt stor blodmask (*Strongylus spp*). *Strongylus vulgaris* är en art av *Strongylus spp* och den anses vara en av hästens farligaste parasit, då larverna vandrar i de stora kärlen till tarmarna och ger upphov till skador som kan leda till allvarlig kolik. Genom rutinmässig avmaskning har *S. vulgaris* minskat i förekomst sedan 70-talet. På grund av resistensutveckling mot flera avmaskningsmedel hos Cyatohostominae (liten blodmask) infördes riktad selektiv avmaskning i Sverige för omkring 10 år sedan. Detta innebär oftast att endast individer som utskiljer parasitägg över en viss mängd i träcken avmaskas.

Innan selektiv avmaskning infördes i Sverige var förekomsten av *S. vulgaris* väldigt lågt, prevalensen var då på under 5% på individnivå. Huvudsyftet med det här examensarbetet var att undersöka om prevalensen har förändrats i Sverige, då selektiv avmaskning har bedrivits i cirka 10 år. Vidare studerades om det finns någon koppling mellan förekomst av *S. vulgaris* och antal EPG (ägg per gram träck), geografisk lokalisering, hästens ålder samt tid sedan hästen avmaskades. Slutligen undersöktes hästägarnas rutiner kring avmaskning.

I studien medverkade 20 gårdar från Götaland, 19 gårdar från Svealand samt 17 gårdar från Norrland. Från varje gård ingick 5 hästar. Träckprov skickades in mellan mars till maj 2016. Antal strongylidägg beräknades med McMaster-metod, vilket ger ett värde i EPG och *S. vulgaris* verifierades med odling. Hästägarna fick även svara på en webbaserad enkät angående avmaskningsrutiner.

Prevalensen för *S. vulgaris* var i den här studien 66% på gårdsnivå och 26% på individuell nivå. Det var signifikant högre andel *S. vulgaris*-positiva hästar i södra delen av Sverige och signifikant mindre andel positiva hästar i norra Sverige. Även antal EPG var signifikant högre i region syd jämfört med de två andra regionerna. Det fanns ingen tydlig koppling av förekomst av *S. vulgaris* till antalet EPG hästarna hade. Störst andel positiva hästar fanns i EPG-intervallet 50-200 (28%). Antalet hästar som var positiva för *S. vulgaris* i de högre EPG-intervallen var sjunkande. Nära hälften av alla hästar (47%) finns i EPG-spannet 0-200 EPG. Det fanns ingen tydlig ålderskorrelation angående förekomst av *S. vulgaris*. Av de hästar som undersöktes var det ungefär lika stor förekomst i alla åldrar. Bland hästarna som inte blivit avmaskade på lång tid (≥ 24 mån) var det högst förekomst av *S. vulgaris*. De vanligaste avmaskningsrutinerna var att göra träckprov årligen, avmaska på inrådan från veterinär och att avmaska med substansen ivermektin.

Resultatet för den här studien är att *S. vulgaris* har ökat markant i Sverige sedan senaste prevalensundersökning gjordes under slutet av 90-talet. På grund av växande resistensproblematik är inte rutinmässig avmaskning något som på nytt kan införas. Det är därför viktigt att hästägare odlar för *S. vulgaris* på våren, för att kunna kartlägga positiva hästar.

SUMMARY

Strongyles are the most common parasites in the gastrointestinal system of horses. There are over 40 different species of strongyles, which are separated into two groups; small strongyles (Cyathostominae) and large strongyles (*Strongylus spp*). *Strongylus vulgaris* belongs to *Strongylus spp*, and it is known to be the most dangerous parasite in horses. The larval stages of *S. vulgaris* migrate in the big vessels of the intestine, which can cause damage in the intestine and lead to severe colic. By frequent deworming programs in the 1970s, the prevalence of *S. vulgaris* decreased to a very low number. The heavy deworming program resulted in resistance to anthelmintic among small strongylides (Cyathostominae). To reduce the number of anthelmintic treatment selective therapy was introduced about ten years ago in Sweden. In selective therapy horses that are shedding eggs over a specific level are dewormed.

Before selective therapy was introduced in Sweden the prevalence of *S. vulgaris* was very low, below 5% in individually horses. The aim of this study was to chart if there are any change in the prevalence of *S. vulgaris* in Sweden, after nearly 10 years of selective therapy. The aim was also to investigate correlation between *S. vulgaris* and number of EPG (eggs per gram), geographic localization, age of the horse and time since deworming. There was also an investigation about deworming routines.

In this study, there were 20 farms from Götaland (south), 19 farms from Svealand (middle) and 17 farms from Norrland (north). From each farm 5 horses participated. Fecal samples were collected from March to May 2016. McMaster method was used to count EPG and larval cultures detected *S. vulgaris* infected horses. Horse owner did also answer a web based questionnaire about deworming routines.

The results from this study showed a prevalence of *S. vulgaris* of 66% on farm level and 26% individual level. It was significant more *S. vulgaris* positive horses in the south of Sweden and significant fewer *S. vulgaris* positive horses in the north of Sweden. In addition, EPG-level was significant higher in the south compared to the other two regions. *S. vulgaris* was found in all different EPG intervals. The most *S. vulgaris* positive horses were found in the EPG interval 50-200 (28%) and the prevalence decreased in the higher EPG intervals. Nearly fifty percent of the horses were found in the EPG group 0-200 (47%). No correlation was found between age and *S. vulgaris*, it was among the same prevalence in all the age categories. The highest prevalence of *S. vulgaris* was found in horses that were dewormed more than ≥ 24 months ago. The most common deworming routine among the horse owners was to analyze fecal samples yearly and to deworm after consultation by a veterinarian. The most common substance to use for deworming was ivermectin.

According to this study, the prevalence of *S. vulgaris* has increased since the last prevalence study was done 1999. Because of problems with anthelmintic resistance, the method of routine deworming can't be applied once again to lower the prevalence. Instead, it is of importance to analyze *S. vulgaris* with larval cultures in the spring to identify infected horses.

INNEHÅLL

Teckenförklaring	1
INLEDNING	2
Syfte	2
LITTERATURÖVERSIKT	3
Prevalens av <i>S. vulgaris</i>	3
Behandling	3
Riktad avmaskning	3
Resistens.....	4
Strongylider	4
<i>S. vulgaris</i>	5
Cyathostominae.....	5
MATERIAL OCH METODER.....	6
Urval av gårdar och enkätundersökning.....	6
Fekal äggräkning	6
Odling av <i>S. vulgaris</i>	6
Statistik.....	7
RESULTAT	7
Förekomst av Strongylida ägg samt <i>S. vulgaris</i>	8
Förekomst av Strongylida ägg i träckprov	8
Förekomst av <i>S. vulgaris</i>	9
Förekomst av <i>S. vulgaris</i> i förhållande till andra variabler	10
Förekomst av <i>S. vulgaris</i> i förhållande till EPG.....	10
Förekomst av <i>S. vulgaris</i> i förhållande till ålder	11
Förekomst av <i>S. vulgaris</i> i förhållande till tidigare resultat av odling	12
Förekomst av <i>S. vulgaris</i> i förhållande till tidigare positiv för <i>S. vulgaris</i>	12
Förekomst av <i>S. vulgaris</i> i förhållande till senaste avmaskning.....	13
Avmaskningsrutiner i Sverige	13
DISKUSSION	14
KONKLUSION.....	17
REFERENSER.....	18
Appendix	22
Appendix 1	22
Appendix 2	24
Appendix 3	26

Teckenförklaring

EPG	Ägg per gram träck
Prevalens	Andel individer i en population som har en viss sjukdom eller ett givet tillstånd
Prepatensperiod	Tid från infektion av parasit tills köns mogen mask bildats
Rounds per minute (RPM)	Enhet på kraft som centrifugen har

INLEDNING

Hästen har flera olika endoparasiter, alltså parasiter som lever i hästens magtarmsystem. En typ av dessa parasiter är nematoder eller rundmaskar. En familj av nematoder är Strongylidae, som även benämns som strongylider (Taylor *et al.*, 2007). Strongyliderna har en direkt livscykel, vilket innebär att livscykeln inte involverar någon mellanvärd. Strongylider benämns även som blodmaskar, vilket är den vanligaste gruppen av parasiter i hästens mag-tarmsystem (Statens veterinärmedicinska anstalt, 2015b). Det finns över 40 olika strongylidarter beskrivna hos häst (Kuzmina *et al.*, 2016). Strongyliderna delas upp i små blodmaskar (Cyathostominae) och stora blodmaskar (*Strongylus spp*). En art av de stora blodmaskarna är *Strongylus vulgaris*. Strongylidernas ägg går inte att skiljas åt morfologiskt, men vissa arter så som *S. vulgaris* kan identifieras efter kläckning och odling till larvstadium 3 (Bellaw & Nielsen, 2015).

S. vulgaris eller stor blodmask har länge ansetts vara en av hästens farligaste parasiter genom att den lever i och förstör kärl i hästens magtarmsystem, vilket kan leda till anemi, kolik och i värsta fall död (Taylor *et al.*, 2007). Förekomsten av *S. vulgaris* har varierat genom decennierna. På 70-talet har prevalensen ansetts vara som högst då den låg på 90% hos individuella hästar (McCraw B.M. & Slocome; 1976; Tolliver *et al.*, 1987). På grund av rutinmässig avmaskning under flera årtionden tror man dock att prevalensen av *S. vulgaris* har blivit väldigt låg. I slutet av 90-talet visade två svenska studier att prevalensen för *S. vulgaris* var på 3-5% på individuell nivå (Höglund *et al.*, 1997; Osterman Lind *et al.*, 1999). Den massiva användningen av avmaskningsmedel har dock lett till att man idag ser en omfattande resistens hos Cyathostominae (liten blodmask) (Kaplan *et al.*, 2004; Traversa *et al.*, 2009; Matthews, 2014). På grund av växande resistensproblematik infördes selektiv avmaskning i Sverige för nära 10 år sedan. Riktad selektiv avmaskning innebär oftast att endast individer som utskiljer parasitägg över en viss mängd i träcken avmaskas.

Syfte

Efter flera år med riktad selektiv avmaskning är frågan om förekomsten av hästens tarmparasiter har förändrats. Fokus ligger på förekomst av *S. vulgaris* i Sverige. Har det skett någon förändring av förekomsten och finns det någon koppling mellan ökad förekomst och antal ägg per gram feces (EPG), geografisk lokalisering, hästens ålder samt tid sedan hästen avmaskades? Slutligen är frågan vad hästägare har för avmaskningsrutiner idag?

LITTERATURÖVERSIKT

Prevalens av *S. vulgaris*

Förekomsten av *S. vulgaris* anses ha varit som högst under 70-talet, då man i Kanada uppmätte en prevalens av *S. vulgaris* på över 85% hos individuella hästar (McCraw B.M. & Slocome, 1976). Vidare såg man i Storbritannien en prevalens på hela 90% på individnivå hos ettåriga hästar (Poynter, 1970). I en amerikansk studie där data samlades in mellan 1956-1983 var prevalensen på individnivå 84%, och vid obduktion kunde konstateras att hos 89% av hästarna återfanns *S. vulgaris* i *A. mesenterica cranialis* (Tolliver *et al.*, 1987). Förekomsten av *S. vulgaris* har dock blivit betydligt lägre under årtionden, detta tros bero på rutinmässig avmaskning (Nilsen *et al.*, 2012). År 1999 gjordes en studie om förekomst av *S. vulgaris* i Sverige och då var förekomsten av *S. vulgaris* 4,8% på individnivå och 14% på gårdsnivå (Osterman Lind *et al.*, 1999). 1997 rapporterades förekomsten av *S. vulgaris* hos svenska hästar vara 3,6% (Höglund *et al.*, 1997). I Danmark var individprevalensen av *S. vulgaris* runt 5% innan selektiv avmaskning infördes (Carven *et al.*, 1998). I en australiensisk prevalensstudie från 2014 hittades inga stora strongylider överhuvudtaget (Boxell *et al.*, 2004). Likaså var *S. vulgaris* väldigt lågt förekommande i Tyskland (2 positiva hästar av 841) (Schneider *et al.*, 2014). Högre prevalens har setts i Polen (22,8%) (Studzińska *et al.*, 2012). I Brasilien har prevalensen legat på 12% (Teixeira *et al.*, 2014) och i Iran har den varit 6,5% (Tavassoli *et al.*, 2010). Enligt Nielsen *et al.* (2012) riskerar dock förekomsten av *S. vulgaris* att öka till följd av selektiv avmaskning baserad på äggutskiljning.

Behandling

Behandling mot *S. vulgaris* kan göras med en engångsdos med ivermektin eller moxidektin, alternativt kan man använda fenbendazol (FASS VET, 2016). Till skillnad från rekommendationen från FASS VET rapporterar Reinemeyer & Nilsen (2009) att behandlingen skall upprepas i fem på varandra följande dagar vid fenbendazolanvändning. Vidare såg Reinemeyer & Nilsen att det kan ta mer än två veckor innan larver av *S. vulgaris* dör efter avmaskning med ivermektin. Man fann levande *S. vulgaris*-larver i aneurysm två veckor efter avmaskning med ivermektin, men fem veckor efter avmaskning hade läkemedlet haft full effekt.

Mot vuxna maskar av Cyathostominae är en engångsdos av ivermektin, moxidektin eller pyrantel verksamt (Jordbruksverket, 2007). Moxidektin är dessutom verksamt mot Cyathostominae som är inkapslade i tarmslemhinnan (FASS VET, 2013). Om pyrantel används vid avmaskning mot Cyathostominae bör man dock ta i beakt att det finns en begynnande resistens emot preparatet. På grund av detta finns det en risk att man selektera fram flera resistent parasiter, vilket bör undvikas (Osterman Lind *et al.*, 2007).

Riktad avmaskning

Sedan cirka 10 år rekommenderas riktad avmaskning i Sverige på grund av ökad resistens hos maskar mot avmaskningsmedel, orsakad av frekventa avmaskningar (Osterman Lind *et al.*, 2004; Coles *et al.*, 2005). Hög avmaskningsfrekvens har även visat sig leda till minskad artförekomst (Kuzmina *et al.*, 2016). Riktad avmaskning innebär (i praktiken oftast) att enbart hästar som urskiljer maskägg över en viss nivå avmaskas. Bedömningen idag är att hästar med EPG-nivå över 200 EPG bör avmaskas (Vidilab, 2016; Nilsen *et al.*, 2006; Hertzberg *et al.* 2014). Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA) ger ut rekommendationer för avmaskningsrutiner i Sverige. Deras rekommendation är att göra träckprovsundersökning varje vår (april-maj) och då även odla för att identifiera förekomst av *S.*

vulgaris. SVA anser att det är särskilt viktigt att odla från hästar som har låg förekomst av EPG, då dessa individer kanske inte kommer att avmaskas. Erfarenhet från SVA är att hästar med låga EPG oftare är infekterade med *S. vulgaris* (Statens veterinärmedicinska anstalt, 2015a). Hästar som inte avmaskas kan bära på låga nivåer av strongylider under flera år (Nielsen *et al.* 2006). En låg mängd strongylider utan förekomst av *S. vulgaris* är inte farligt för hästen. Om man även skulle avmaska dessa hästar rutinmässigt är risken att man snabbare selekterar fram maskar som är resistenta mot avmaskningsmedel. Detta sker genom att de maskar som inte dör av avmaskningsmedlet förökar sig utan konkurrens av andra strongylider som är känsliga för avmaskningsmedlet. Äggen från de resistenta maskarna sprids i miljön och smittar sedan flera hästar (Statens veterinärmedicinska anstalt, 2015a).

Resistens

Moderna anthelmintika eller avmaskningsmedel började användas på 1960-talet (Nilsen *et al.*, 2012). Genom rigorösa avmaskningsprogram sjönk prevalensen för hästens endoparasiter kraftigt under 1980-talet. Dock har den massiva avmaskningen selekterat för resistens mot flera avmaskningspreparat (Nielsen *et al.*, 2012). I stora delar av världen har resistens mot bensimidazoler (fendbendazol och febantel) och tetrahydropyrimidiner (pyrantel) rapporterats hos Cyatohostominae (Kaplan *et al.*, 2004; Traversa *et al.*; 2009, Matthews, 2014). Det finns även rapporter om en begynnande resistens i Storbritannien, USA och Brasilien, mot makrocycliska laktoner (ivermektin och moxidektin) (Matthews, 2014; Lyons *et al.*, 2011; Molento *et al.*, 2008). Ingen resistens mot ivermektin hos Cyatohostominae har setts hos svenska hästar (Osterman Lind *et al.*, 2007). Däremot finns en spridd resistens hos spolmaskar mot makrocycliska laktoner (Stoneham & Coles, 2006; von Samson-Himmelstjerna *et al.* 2007; Reinemeyer, 2012). Ingen resistens har hittills setts hos stora strongylider (Felippelli *et al.*, 2015; Reinemeyer & Nilsen, 2009).

Resistens är ärftlig vilket medför att avkommorna till parasiter som är resistenta också blir det. Resistens uppstår då förändring i läkemedelsmetabolismen sker hos parasiten och/eller på grund av mutation i bindningsstället för läkemedlet. För att kunna upptäcka dessa förändringar hos parasiterna behöver dock minst 25% av alla individer i populationen ha förvärvat resistenta maskar (Taylor *et al.*, 2007).

Den vanligaste metoden för att kvantifiera anthelmintikaresistens *in vivo* är den så kallade Faecal Egg Count Reduction Test (FECRT). Då mäter man reduktion av antalet ägg i träckprov mellan dag 0 och 14-17 dagar efter att man administrerat anthelmintika till hästar, som är naturligt infekterade. Ett gränsvärde sätts för att avgöra om preparatet har haft effekt. Gränsvärdet är 95% för makrocycliska laktoner och 90% för bensimidazoler och pyrantel (Matthews 2014). Blir värdet från FECR-testet under gränsvärdet kan man misstänka minskad effekt av det undersökta avmaskningsmedlet (Coles *et al.*, 1992).

Den andra metoden för att mäta effekten av ett anthelmintikum är Egg Reappearance Period (ERP). Då mäter man tiden från avmaskning tills det att hästen börjar urskilja ägg i träcken igen. Studiens mätperiod avslutas då de medverkande hästarnas medelvärde för EPG är eller överstiger 100 EPG (Osterman Lind *et al.* 2007; Lyons *et al.*, 2011). Ett förkortat ERP anses vara förstadium till resistens (Geurden *et al.*, 2014).

Strongylider

Blodmask eller strongylider är den vanligaste inälvsparasiten hos hästar (Statens veterinärmedicinska anstalt, 2015b), man har hittat över 40 olika strongylidararter hos häst (Kuzmina *et al.*, 2016). Arternas ägg går inte att skilja åt morfologiskt, men odlas äggen till larvstadium 3 kan de sedan skiljas åt (Bellaw

& Nielsen, 2015). Bland strongyliderna finns liten blodmask, Cyathostominae, med 40 arter, och stora strongylider eller stor blodmask (*Strongylus spp*) med tre underarter. Dessa tre är *Strongylus vulgaris*, *S. equinus* och *S. edentatus* (Taylor *et al.*, 2007).

S. vulgaris

Strongylus vulgaris anses vara en av hästens farligaste parasiter och den finns över hela världen. Maskarna är mörkröda och mellan 14-24 mm långa (Taylor *et al.*, 2007). Livscykeln börjar med att maskägg kommer ut på betet när hästen defekterar. Äggen kläcks och utvecklas till första, andra och sedan tredje larvstadiet (L3). Under bra förhållanden (laboratoriemiljö) tar detta 10-14 dagar. L3 är det stadiet som är infektiöst och som smittar hästen när den betar gräs. Från det att L3 har konsumerats av hästen tar det omkring två dagar för parasiten att penetrera tarmslemhinnan i ceacum, ileum och ventrala colon (McCraw B.M. & Slocome, 1976). Sju dagar efter infektion befinner sig larven i submucosan och utvecklas där till fjärde stadiet (L4) (Taylor *et al.*, 2007). Som L4 migrerar larverna till blodkärlen och vandrar motströms till *arteria mesenterica cranialis* och andra stora kärl. Larverna når de stora kärlen omkring dag 11-14. Efter 90 dagar börjar en del larver att utvecklas till femte och sista stadiet (L5). Cirka 120 dagar efter att hästen blev infekterad har de flesta larverna utvecklats till L5 och är preadulter. Preadulterna rör sig genom kärl mot tarmslemhinnan och i arterioler blir de sedan inkapslade. Fyra månader efter infektion finns ärtstora noduli i tarmslemhinnan. Maskarna tar sig sedan till tarmens lumen där de efter 6-8 veckor utvecklas till könsmogna maskar. Hela livscykeln tar omkring 6,5 månader. Den större delen av äggutsöndringen sker på våren fram till sensommar/höst. Ägg kan överleva men utvecklas inte vid temperaturer under 6,5°C. Ägg som inte har hunnit embryonera dör emellertid vid temperaturer under 0°C (McCraw B.M. & Slocome, 1976). L3-larver kan även övervintra på bete och överlevnaden är som störst när ett konstant snölager täcker betet och temperatur under 0°C bibehålls under längre tid. Kännedom om detta ger vetskap om att beten inte kan antas vara fria från parasiter vid en ny betessäsong (Nilsen *et al.*, 2007). Om temperaturen däremot varierar mellan plus- och minusgrader har larverna svårare att överleva. *S. vulgaris* kan även övervintra i hästar som under sommar eller höst blivit infekterade. Dessa börjar sedan urskilja ägg efter prepatentperioden, det vill säga under våren cirka 6 månader efter att de blev infekterade (McCraw B.M. & Slocome, 1976).

S. vulgaris ger upphov till en hel del skador på grund av vandring i kärl och tarmmucosa (Taylor *et al.*, 2007). Migrationen kan ge upphov till dilaterade kärl och ödem (McCraw B.M. & Slocome, 1976). De kan även orsaka proppar, som i sin tur ger syrebrist i tarmen, som vidare ger kolik (Statens veterinärmedicinska anstalt, 2015b). Adulta maskar i stor mängd kan även ge upphov till anemi (Taylor *et al.*, 2007).

Cyathostominae

Cyathostominae beskrivs som hästens lilla blodmask och det finns ett stort antal arter (Corning, 2009). De vuxna maskarna är mörkröda och 5-20 mm lång. Livscykeln påminner om *S. vulgaris* genom att ägg kommer ut med avföringen som sedan kläcks till L1 som utvecklas till L2 och sedan L3 (Traversa *et al.*, 2007). Vid bra väderförhållande kan denna transformation på betet ta 3 dagar. L2-larvens hölje kan finnas kvar som en veckad kapsel utanpå L3-larven, vilket gör att L3-larver kan överleva temperaturer under 0°C (Corning, 2009). L3 är det infektiösa stadiet som hästen äter och som sedan penetrerar tarmslemhinnan i colon och ceacum (Traversa *et al.*, 2007). I mucosan eller submucosan (beroende på art) kapslar larven in sig och utvecklas till fjärde stadiet (L4). Vissa inkapslade larver kan dock hindras att utvecklas vidare och ligger då som L3 vilande i tarmslemhinnan i 4 månader upp till 2,5 år (Corning, 2009; Nielsen *et al.*, 2014). Detta sker företrädesvis under årets kallare månader och utveckling till L4 samt ett utträde ur mucosan till tarmlumen sker sedan när temperaturen stiger på våren (Corning, 2009). I tarmlumen utvecklas L4 till vuxen mask (L5) (Traversa *et al.*, 2007). Tid från

infektiös larv till färdig adult mask tar 2-3 månader, detta blir dock längre om larven ligger inkapslad under lång tid. Yngre hästar verkar även ha en längre prepatentperiod än äldre hästar (Klei & Chapman, 1999).

Den främsta skadan som kopplas samman med Cyathostominae är "larval cyathostominosis". Tarmslemhinnan blir då skadad på grund av massutträde av larver som tar sig ut från sina kapslar i mucosan. Detta kan orsaka diarré, kolik och död (Corning, 2009).

MATERIAL OCH METODER

Urval av gårdar och enkätundersökning

Till studien önskades totalt 60 gårdar, 20 gårdar från syd (Götaland), mellan (Svealand) samt nord (Norrland), för att få en jämn geografisk spridning. På grund av avhopp blev det 19 gårdar från Svealand och 17 gårdar från Norrland. Gårdarna skulle ha minst 5 hästar, och från 5 hästar per gård togs träckprov. För att få medverka i studien fick de provtagna hästarna inte ha blivit avmaskade på minst sex månaderna. Det fanns i övrigt inga ålders- eller könskriterier. Hästägarna anmälde sig själva till studien och fick information om den via SVAs facebook sida.

Hästägarna fick sedan svara på en webbaserad enkät om avmaskningsrutiner. Enkäten hade tidigare besvarats av åtta hästkunniga personer som ansåg att enkäten var fullt förståelig. Hästägarna skickade sedan in träckprover via post. Provinsamling skedde under mars till maj 2016.

Fekal äggräkning

Parasitförekomst undersöktes med hjälp av McMasterteknik. Tre gram träck vägdes upp i glasbehållare och blandades med 42 ml kallt vatten. Träcklösningen filtrerades sedan genom en 150 µm sil och hålles upp i flatbottnade glasrör upp till 0,5- 1 cm från rörets kant. Rören centrifugerades i 1500 rounds per minute (RPM). Efter centrifugeringen sögs supernatanten bort och pelleten löstes upp med mättad natriumklorid. Äggräkning gjordes sedan under mikroskopering i två McMasterkammare. Lägsta detektionsgränsen var 50 EPG, vilket motsvarar ett ägg i en av McMasterkammrarna.

Odling av *S. vulgaris*

För att kunna detektera *S. vulgaris* krävs en odling för kläckning av ägg och utveckling av larver till stadie 3 (L3). Mellan 50 och 100 gram träck och ca 3 gram vermikulit blandades i en plastbehållare. Sedan tillsattes vatten för att fukta träcken. Burkarna stod i rumstemperatur i 10-14 dagar med ett lock med hål för syresättning. Odlingen fuktades ytterligare med vatten vid behov under odlingstiden. Odlingen lästes av genom att burkarna med träck fylldes med vatten upp till kanten och sedan vändes upp och ned på en petriskål. Sedan fick burkarna stå på detta sätt i 6-12 h och under dessa timmar kröp larverna ut i petriskålen. Vätskan med larverna samlades sedan upp med hjälp av en pipett och överfördes till ett uppsamlingsrör. Röret centrifugerades i 1500 RPM i 3 minuter. Efter centrifugeringen är larverna koncentrerade i bottensatsen. Överflödigt vätska sögs bort och 2 ml av vätskan i botten av röret sparades. En droppe av bottensatsen sögs upp och applicerades på ett objektglas tillsammans med en droppe jod, för att avdöda larverna. Mikroskopering gjordes sedan för att identifiera larver av *S. vulgaris*. Strongylider identifieras med hjälp av bland annat antalet tarmceller. *S. vulgaris* har 32

tarmceller, små blodmaskar har 8-16 tarmceller och andra stora strongylider, som *S. edentatus* och *S. equinus*, har 18-20 tarmceller (Höglund, 2011).

Statistik

För att säkerställa att det fanns en signifikant skillnad mellan resultaten, det vill säga en skillnad som inte enbart kan skyllas på slumpen har icke parametriskt test samt Odds Ratio eller Oddskvot används.

För att räkna ut om det fanns någon sann skillnad mellan regionerna vad gäller EPG-förekomst användes datorprogrammet GraphPad Prism som räknade ut p-värde genom ett icke parametriskt test (Mann-Whitney test). Icke parametriskt test används då data inte är normalfördelat. Blir p-värdet under 0,05 (5%) innebär det att det finns en signifikant skillnad mellan regionerna som inte beror på slumpen. Blir p-värdet 0,05 eller mer kan man inte dra någon slutsats om att skillnaden kan bero på slumpen (Bring & Taube, 2006).

Odds Ratio (OR) användes för att avgöra om det fanns någon signifikant skillnad mellan regionernas förekomst av *S. vulgaris*. Odds räknas ut genom att sannolikheten för en händelse (P) divideras med ett subtraherat med sannolikheten för en händelse (Bring & Taube, 2006).

$$O = \frac{p}{1 - p}$$

OR definieras sedan som kvoten mellan två odds. Svaret innebär att Y har X gånger större sannolikhet att drabbas av Z (Bring & Taube, 2006). Man har då fått oddskvoten för sitt stickprov.

För att sedan kunna dra några slutsatser om sitt stickprov för hela populationen beräknas oddskvoten i konfidentintervall. För att beräkna oddskvoten i konfidentintervallet tas:

$$\text{Log (OR)} \pm 1,96 \sqrt{(1/n_1 + 1/n_2 + 1/p_1 + 1/p_2)}$$

Där n_1 = antalet i grupp 1, n_2 = antalet i grupp 2, p_1 = positiva i grupp 1 samt p_2 = antalet positiva i grupp 2.

Det positiva och negativa värdet applicerar i exponentialfunktionen ($e^{\pm x}$).

De beräknade kvoterna ska sedan ligga över eller under 1, det vill säga de ska vara skilt från 1 för att man ska kunna säga att det finns en signifikant skillnad för OR i den normalfördelade populationen. I den normalfördelade populationen ingår 95% av alla individer.

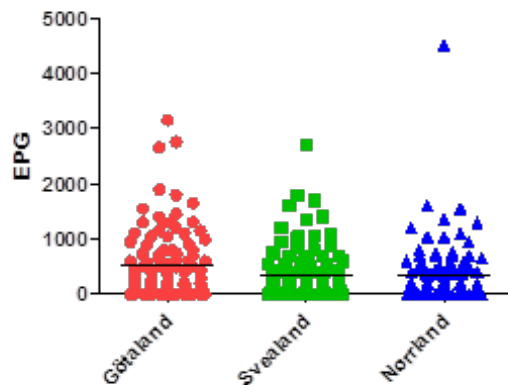
RESULTAT

I den här studien har EPG-förekomst av strongylider studerats samt odling för att identifiera förekomst av *S. vulgaris*. Hästägarna har även svarat på frågor kring träckprovtagning och avmaskningsrutiner.

Förekomst av Strongylida ägg samt *S. vulgaris*

Förekomst av Strongylida ägg i träckprov

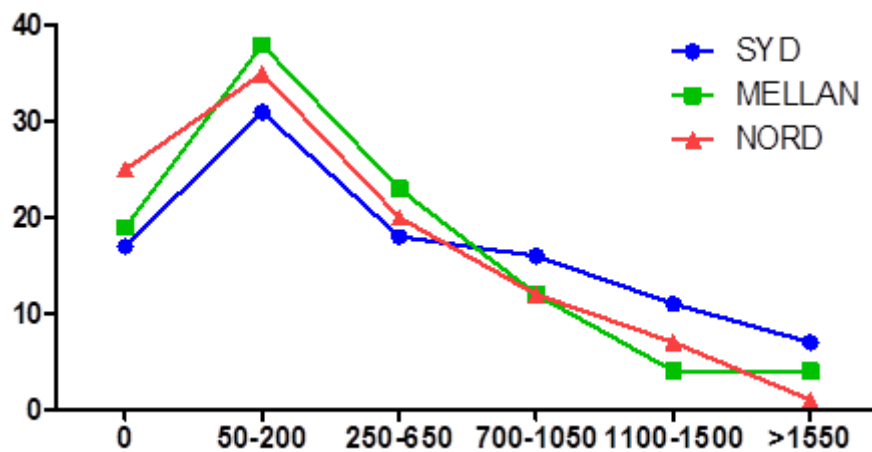
Förekomst av strongylida ägg var högst i den södra delen av Sverige. Medel EPG för region syd var 540 EPG med en standardavvikelse på 639, region mellan hade 335 EPG med en standardavvikelse på 427 och region nord hade 317 EPG med en standardavvikelse på 404 (fig 1.). Region mellan och nord hade varsitt extremvärde som togs bort innan medelvärdet beräknades.



Figur 1. Figuren visar hästar i respektive region och vilket EPG respektive häst hade, en punkt motsvarar en häst. De svarta strecken i figuren representerar medelvärden av EPG hos hästarna i gruppen.

En icke parametriskt test, Mann-Whitney test, gjordes för att undersöka om det förelåg skillnader i EPG mellan olika regioner. P-värde under 0,05 tolkades som att det fanns en signifikant skillnad mellan regionerna som inte berodde på slumpen. Det fanns en signifikant skillnad mellan region syd och mellan, då p-värdet var 0,043. Det fanns även en signifikant skillnad mellan region syd och nord då p-värdet låg på 0,020. Mellan region mellan och nord fanns det dock ingen signifikant skillnad, p-värdet låg på 0,652. Detta innebär att i region syd hade hästarna högre EPG än i de andra två regionerna

Kategoriindelningen för EPG-värdena valdes ut med inspiration från SVA:s indelning (Statens veterinärmedicinska anstalt, 2016). Äggnivåerna bedömdes då enligt följande; 0 innebär att det inte går att påvisa några ägg vid undersökning, 50-200 är sparsam förekomst, 250-650 är måttlig förekomst, 700-1050 är riklig förekomst, 1100-1500 är mycket riklig förekomst och ≥ 1550 är massförekomst. I samtliga regioner hade majoriteten av hästarna EPG på mellan 50 och 200 (fig 2.). Det var ungefär lika många hästar som hade 0 EPG som hade 250-650 EPG, och förekomsten av hästar i de högre intervallgrupperna EPG var sedan sjunkande. Ett trendbrott kan ses för region syd, som hade lägre procentandel hästar i de låga EPG-intervallen och sedan högre procentandel hästar i de högre EPG-intervallen, jämfört med de två andra regionerna.



Figur 2. Grafen visar procentandel hästar med olika EPG-värden i de tre regionerna

Förekomst av *S. vulgaris*

Nedan visas en tabell över förekomst av *S. vulgaris*. Det var en signifikant högre andel positiva gårdar samt enskilt positiva hästar i södra Sverige jämfört med övriga landet i den här studien. I syd var förekomsten 75% på gårdsnivå och 33% på individuell nivå. Lägst procentuell förekomst var det på gårdar och enskilda hästar i nord. I nord var förekomsten på gårdsnivå 53% och individuell 15%. I region mellan var förekomsten 68% på gårdsnivå och 27% på individuell nivå. Den genomsnittliga förekomsten av *S. vulgaris* i Sverige var på gårdsnivå 66% och på individuell nivå 26%.

Tabell 1. Procentandelen positiva gårdar och procentandelen positiva hästar för respektive region samt för hela Sverige

Område	Positiva (%)	
	Gårdsnivå	Individuell nivå
Syd	75	33
Mellan	68	27
Nord	53	15
Sverige	66	26

Odds ratio eller oddskvot räknades ut för de olika regionerna på gårdsnivå för att kunna jämföra risken att vara positiv för *S. vulgaris*. Det var 1,3 gånger större risk att vara positiv för *S. vulgaris* om hästen kom ifrån region mellan jämfört med region nord. Det var 2,7 gånger större risk att vara *S. vulgaris* positiv om hästen kom från region syd jämfört med region nord. Slutligen var det 1,1 gånger större risk att vara *S. vulgaris* positiv om hästen var från region syd jämfört med region mellan.

Inga slutsatser kunde dock dras från studien om att skillnader mellan regionernas förekomst av *S. vulgaris* finns i hela landets population. Nedan visas en tabell (tabell 2) där konfidensintervallets Odds ratio har beräknats. Konfidensintervallets motsvarar 95% av alla individer i populationen, och då OR inte är skilt från 1 kan inte någon slutsats dras om att det finns en sann skillnad mellan regionerna vad gäller förekomst av *S. vulgaris*.

Tabell 2. Tabellen visar det beräknade Odds ratios konfidensintervall mellan regionerna. Då $OR \neq 1$, kan inte någon slutsats dras om att det finns en sann skillnad mellan regionerna

Områden	Beräknat Odds ratio
Syd - Mellan	$0,39 \leq OR \leq 2,76$
Mellan - Nord	$0,38 \leq OR \leq 3,28$
Syd - Nord	$0,54 \leq OR \leq 4,40$

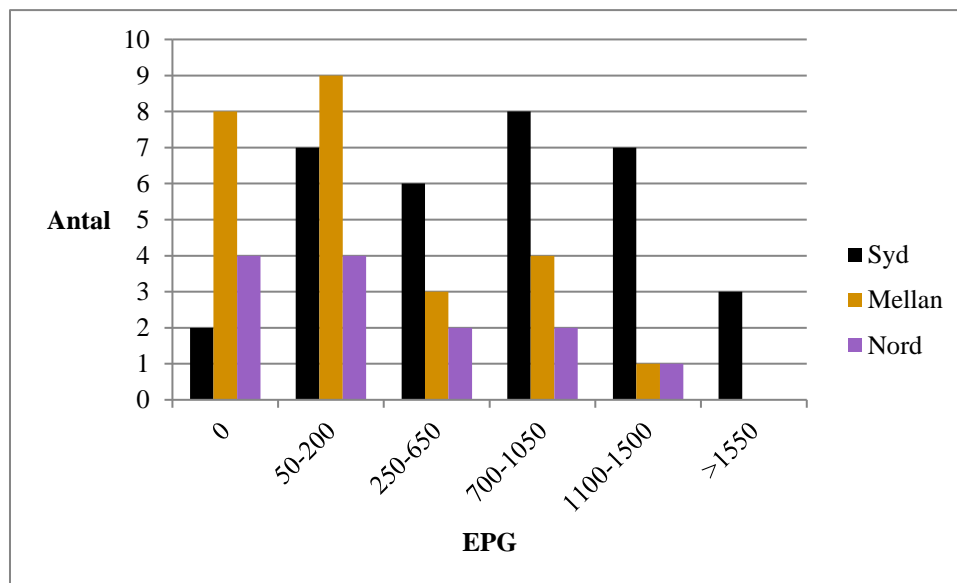
Förekomst av *S. vulgaris* i förhållande till andra variabler

För att kunna definiera något som kan indikera förekomst av *S. vulgaris* har flera variabler analyserats för att se om det finns ett samband. Variabler som har analyserats är EPG, hästens ålder, om gården tidigare har låtit undersöka förekomst av *S. vulgaris*, om någon häst tidigare har varit positiv för *S. vulgaris* samt tid från senaste avmaskning till provtagning.

Förekomst av *S. vulgaris* i förhållande till EPG

För att jämföra EPG-nivå med förekomst av *S. vulgaris* delades de *S. vulgaris*-positiva hästarna upp i samma EPG grupper som nämnts ovan. Resultatet visas i figur 3. Hästar som var positiva för *S. vulgaris* finns representerade i samtliga EPG-grupper. I figuren nedan kan man utläsa att positiva hästar i region mellan och nord till stor del återfinns i EPG-grupperna 0 samt 50-200, och att antalet positiva hästar

sedan minskar i de högre EPG-intervallen. För region syd kan man dock se en lägre förekomst i gruppen 0 EPG och istället för en lägre förekomst i de högre EPG-intervallen ses en relativt jämnt fördelad förekomst mellan samtliga EPG-intervall.



Figur 3. Figuren visar antalet positiva hästar för *S. vulgaris* i olika EPG-spann i de tre regionerna.

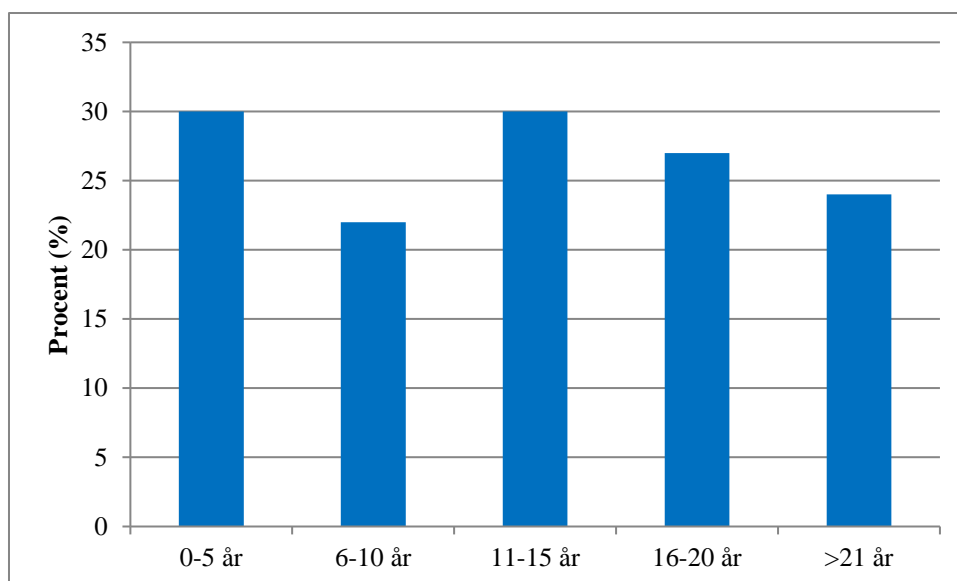
Totalantalet positiva hästar för *S. vulgaris* i hela Sverige var flest i EPG-intervallet 50-200 (28%). Antalet hästar som var positiva för *S. vulgaris* i de högre EPG-intervallen var sjunkande. Nära hälften av alla hästar (47%) finns i EPG-spannet 0-200. Nedan finns en tabell för samtliga positiva hästar för *S. vulgaris* i olika EPG-intervall.

Tabell 3. Tabellen visar procentandelen positiva hästar av samtliga positiva hästar som återfinns i olika EPG-intervall.

	0	50-200	250-650	700-1050	1100-1500	≥1550
Prevalens	19%	28%	15%	19%	14%	4%

Förekomst av *S. vulgaris* i förhållande till ålder

Nästa variabel som undersöktes var om ålder har något samband med förekomst av *S. vulgaris* (fig 4). Det finns inget tydligt samband mellan ålder och förekomst av *S. vulgaris* i den här studien. Högst förekomst av *S. vulgaris* var det i åldersgrupperna 0-5 år samt 11-15 år, där det var 30% som var positiva. Lägst förekomst av *S. vulgaris* var det i gruppen 6-10 år där det var 22% positiva.



Figur 4. Figuren visar förekomsten av *S. vulgaris* i olika åldersspann. I gruppen 0-5 år ingick 49 hästar, gruppen 6-10 år ingick 88 hästar, i gruppen 11-15 år ingick 73 hästar, i gruppen 16-20 år ingick 49 hästar och i gruppen ≥ 21 år ingick 21 hästar.

Förekomst av *S. vulgaris* i förhållande till tidigare resultat av odling

Nästa frågeställning var om gårdar som tidigare odlat för *S. vulgaris* påverkade förekomsten av *S. vulgaris*. I den här studien hade 15 gårdar tidigare undersökts för förekomst av *S. vulgaris* medan 41 gårdar inte hade undersökts tidigare. Av de gårdar som tidigare undersökts för *S. vulgaris* var det 10 gårdar och 17 hästar som var positiva för *S. vulgaris* och i den gruppen som inte tidigare undersökts för *S. vulgaris* var 27 gårdar och 55 hästar positiva. Detta ger ett OR på 1,0 för gårdar som har odlat tidigare jämfört med gårdar som inte har odlat tidigare för *S. vulgaris*. Tidigare odling för *S. vulgaris* påverkade alltså inte förekomst av *S. vulgaris* i den här studien.

Tabell 4. Antalet gårdar som hade odlat för *S. vulgaris* samt antalet gårdar som inte hade odlat för *S. vulgaris* samt antalet gårdar och hästar i respektive kategori som i studien blev positiva för *S. vulgaris*.

	Odlat tidigare	Inte odlat tidigare
Antal gårdar	15	41
Antal positiva gårdar	10	27
Antal positiva hästar	17	55

Förekomst av *S. vulgaris* i förhållande till tidigare positiv för *S. vulgaris*

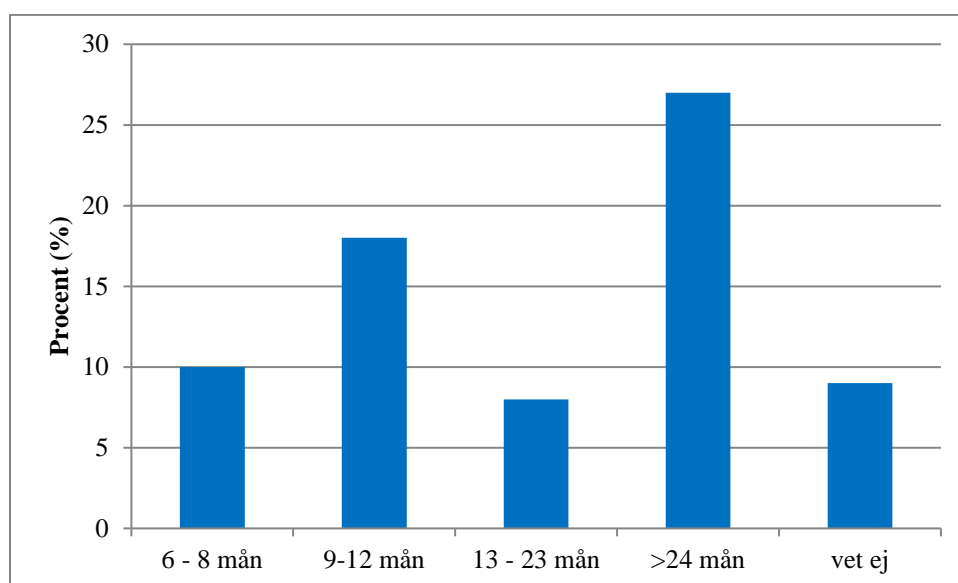
Vidare undersöktes om parametern tidigare positiv för *S. vulgaris* påverkade förekomsten av *S. vulgaris*. Det var totalt 13 gårdar som tidigare varit positiva för *S. vulgaris*, 18 gårdar som inte tidigare varit positiv för *S. vulgaris* och 25 gårdar som inte visste om de varit positiva tidigare.

Av gårdarna som tidigare varit positiva för *S. vulgaris* var nu 46% positiva. 72% av gårdarna som inte tidigare testat positiv för *S. vulgaris* var positiva. Slutligen var det 72% av gårdarna som inte visste om deras gård varit positiv för *S. vulgaris* som var positiv.

Odds ratio för att vara positiv om man inte tidigare testat positiv eller inte vet om man tidigare har testat sin gård är 2,5, mot att tidigare ha testat positivt. Det är alltså 2,5 gånger större risk att vara positiv för *S. vulgaris* om man inte tidigare testat positiv eller inte vet om man tidigare diagnosticerat *S. vulgaris*, jämfört med att tidigare ha testat positivt för *S. vulgaris*.

Förekomst av S. vulgaris förhållande till senaste avmaskning

Hästarna delades upp i olika grupper efter tid sedan senaste avmaskning (fig 5). Det var högst förekomst av *S. vulgaris* (27%) i gruppen med hästar som hade avmaskades för minst 24 månader sedan. Minst förekomst (8%) var det i gruppen med hästar som hade blivit avmaskade 13-23 månader innan studien.



Figur 5. Andel *S. vulgaris*-positiva hästar i förhållande till när de avmaskades. I gruppen ”vet ej” visste inte hästägarna när hästarna senast blivit avmaskade förutom att det var mer än 6 mån sedan.

Avmaskningsrutiner i Sverige

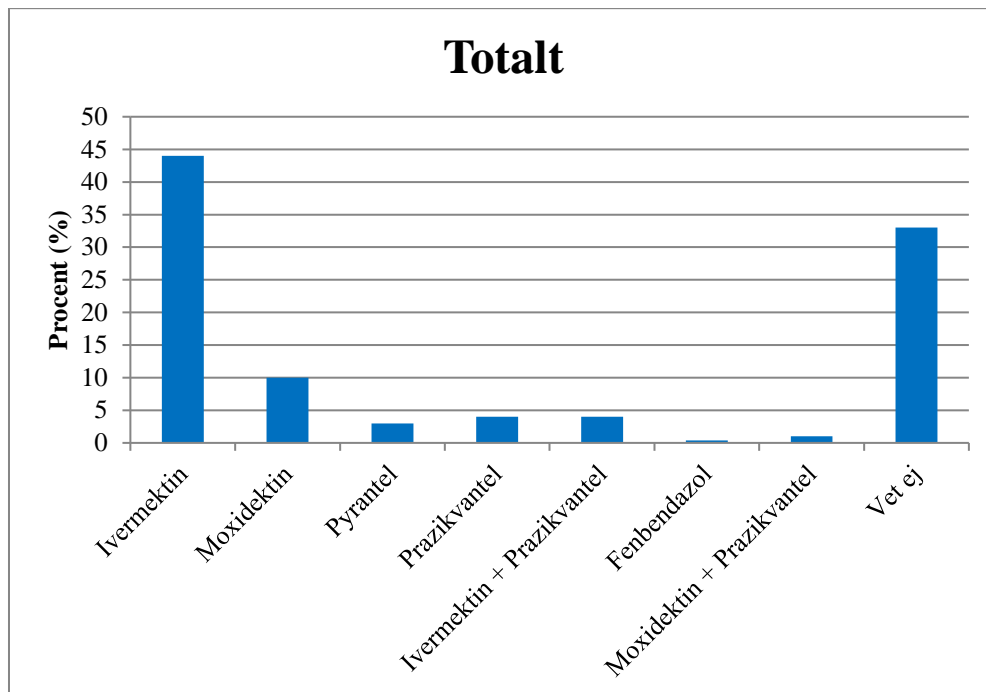
Den vanligaste rutinen i samtliga regioner var att ta träckprov årligen för EPG-räkning (50% i hela Sverige) innan avmaskning. Att årligen odla för *S. vulgaris* innan avmaskning (27%) samt avmaska oavsett träckprovresultat (23%) var ungefär lika vanligt bland de undersökta gårdarna i Sverige.

Tabell 5. Gårdar med olika rutiner kring avmaskning

Område	Avmaskning efter årligt träckprov samt odling för <i>S. vulgaris</i>	Avmaskning efter årligt träckprov (EPG-beräkning)	Avmaskning årligen oavsett träckprovresultat
Syd	5 (25%)	10 (50%)	5 (25%)
Mellan	7 (37%)	7 (37%)	5 (26%)

På frågan vad som styr varför hästägarna valde att avmaska eller inte kunde hästägarna välja flera alternativ. Det mest förekommande svaret (46 gårdar) angav att de väljer att avmaska sina hästar efter råd från veterinär. Näst mest förekommande svaret (11 gårdar) var webbplatser och sociala medier, sedan (7 gårdar) att den egna bedömningen avgjorde om hästarna skulle avmaskas och slutligen (4 gårdar) att gamla rutiner avgjorde beslut om avmaskningen.

Den vanligaste substansen som senast hade använts av hästägare i studien var ivermektin (44%) och näst vanligaste substansen att avmaska med var moxidektin (10%). En stor andel (33%) visste inte vad de hade avmaskat med senast. Övriga preparat var det markant mindre användning av (fig 6).



Figur 6. Här ses de substanser som hästägare i Sverige hade använt vid senaste avmaskning.

DISKUSSION

Syftet med den här studien var att kartlägga förekomsten av *S. vulgaris* i Sverige. Det var totalt 56 medverkande gårdar, 20 gårdar från Götaland (100 hästar), 19 gårdar från Svealand (95 hästar) och 17 gårdar från Norrland (85 hästar).

Problem som uppstod under datainsamlingen var förutom gårdar som hoppade av studien även en liten del av odlingen av *S. vulgaris*. För att kläckning och utveckling till L3 ska ske av strongylidägg behöver träcken vara fuktad. Tidigt i studien kan dock vissa av odlingsburkarna ha blivit för torra och i dessa prover var det färre L3-larver än förväntat, då EPG var mer än noll. En annan begränsning i studien är att enbart 5 hästar per stall valdes ut, vilket gör att det är svårt att uttala sig om infektionsgraden i besättningarna då man inte får information om hela stallet. En påverkande faktor är även att hästar som

prov togs inte var slumpmässigt utvalda, utan att vissa individer som var mer ”misstänkt infekterade” än andra kanske valdes ut av hästägaren.

I studien kom jag fram till att prevalensen av *S. vulgaris* i hela Sverige ligger på 26% på individnivå. Detta kan jämföras med Osterman Lind *et al.* som år 1999 hade en prevalens på 4,8% och Höglund *et al.* som år 1997 hade en prevalens på 3,6% för *S. vulgaris* på individnivå. På gårdsnivå hade Osterman Lind *et al.* år 1999 en prevalens på 14%. Emellertid var proverna från 1999 poolade fyra och fyra, vilket kan ha gett en falsk låg prevalens. Prevalensen tycks ändå ha stigit kraftigt enligt den här studien. McCraw B.M. & Slocome beskrev en hög prevalens av *S. vulgaris* under 1970-talet då man inte avmaskade i så stor utsträckning. Nilsen *et al.*, (2012) rapporterade i sin studie att man kunde se en signifikant högre förekomst av *S. vulgaris* i de besättningar där selektiv avmaskning bedrevs (15,4% på individuell nivå och 83,3% på gårdsnivå) jämfört med strategisk avmaskning (7,7% på individuell nivå samt 38,9% på gårdsnivå). Prevalensen i den här studien är högre både på gårdsnivå och individuell nivå jämfört med rutinmässigt avmaskade hästar i Danmark. Den här studiens prevalenser är jämförbara med prevalensen i Danmark där selektiv avmaskning bedrevs.

I studien undersöktes om koppling fanns mellan förekomst av *S. vulgaris* och EPG, ålder, geografisk lokalisering, hästens ålder eller tid sedan senaste avmaskning.

På grund av utbredd resistens hos Cyatohostominae tillämpas sedan cirka 10 år selektiv avmaskning (Osterman Lind *et al.*, 2004; Coles *et al.*, 2005). Ett problem är att man idag fokuserar mycket på antalet strongylida ägg (enbart 15 stall av 56 odlade årligen för *S. vulgaris*), det vill säga stor fokus ligger på EPG-räkning. Detta skulle kunna vara en faktor som har påverkat förekomsten av *S. vulgaris* i Sverige. I den här studien hade nästan lika många hästar som var positiva för *S. vulgaris* under 200 EPG som över 200 EPG. Även i studien från 2012 av Nielsen *et al.* återfanns *S. vulgaris* i samtliga EPG-intervall som undersöktes. Därmed går det inte att dra någon slutsats om att högt EPG indikerar *S. vulgaris*, utan positiva hästar kan finnas i alla EPG-intervall. Således bör tröskeln från alla hästar odlas för att identifiera förekomst av *S. vulgaris*. Genom riktad avmaskning av infekterade individer kan man sedan förhindra vidare spridning i gräshagar. Då man i regel enbart avmaskar hästar över 200 EPG är det precis som SVA beskriver (Statens veterinärmedicinska anstalt, 2015a) extra viktigt att fånga upp hästar som är positiva för *S. vulgaris* med låga EPG. I annat fall skulle dessa inte avmaskas.

Hästens ålder hade inget samband med förekomst av *S. vulgaris*. Få studier finns om korrelation mellan *S. vulgaris* och hästens ålder, många studier är istället inriktade på antal EPG och ålderskorrelation. Men att ålder inte är av betydelse för förekomst av *S. vulgaris* kunde även visas av Kuzmina *et al.* (2016) i Ukraina.

I den här studien framkom det att det inte var av betydelse om hästägarna tidigare hade odlat för *S. vulgaris* jämfört med om de inte tidigare odlat (OR 1,0). Däremot var det 2,5 gånger större risk att vara positiv för *S. vulgaris* om man inte tidigare testat positiv eller inte visste om man tidigare diagnosticerat *S. vulgaris*, jämfört med att tidigare ha testat positivt för *S. vulgaris*. Anledningen till detta skulle kunna bero på att om man tidigare hade varit positiv så har man arbetat för att bli av med smittan och därefter kontrollerat smittförekomst mer frekvent. Om man inte vet om man tidigare har diagnosticerat *S. vulgaris* och är positiv är lätt att förstå. Däremot att hästar på gårdar som tidigare inte varit positiva för *S. vulgaris* har större sannolikhet att vara positiva, än hästar på gårdar som tidigare varit positiva för *S. vulgaris* är svårare att förstå. En anledning till detta skulle kunna vara att de har missförstått frågan så att inte alla hästar i stallet har odlat för *S. vulgaris* utan att det har funnits bärare (eftersom resultaten även visar att endast 25% låter odla för *S. vulgaris*). En annan anledning skulle kunna vara att nya hästar har kommit in i flokken och därmed har gården blivit positiv.

Lång tid sedan senaste avmaskning verkar ha positiv betydelse för förekomst av *S. vulgaris*. Anledning till att hästar som inte blivit avmaskade på lång tid är positiva för *S. vulgaris* skulle kunna förklaras av att dessa hästar har haft låga EPG-nivåer under lång tid och därför ej blivit avmaskade utan istället blivit osynliga bärare.

Av resultaten att döma avmaskar de flesta sina hästar efter råd från veterinär och avmaskning sker efter träckprov. Odling är idag inte så vanligt och fortfarande förekommer avmaskning utan föregående träckprovtagning. Min slutsats är att efter flera år av selektiv avmaskning är träckprov vanligt att göra inför avmaskning. Att odling inte utförs i så stor utsträckning kan vara en kostnadsfråga eller kanske på grund av för lite kunskap. I studien var det en stor andel som uppgav att de gör träckprov årligen, detta kan dock vara falskt höga siffror eftersom deltagarna i studien kanske inte var representativa för hela landet, då man är mer benägen att anmäla sig till studien om man är intresserad av hästens parasiter samt "ändå" tar träckprov. Den felmarginalen bedöms dock inte vara så stor eftersom det var stor spridning på sociala medier om anmälan till projektet och undersökningen (som normalt är väldigt dyr) var gratis. Detta borde ha bidragit till att även hästägare som normalt inte är engagerade i parasitförekomst valde att anmäla sig till projektet.

Substansen som flest hästägare använde vid avmaskning var ivermektin. Ivermektin är effektivt mot strongylider, som är de vanligaste mag-tarmparasiterna på häst (Smith *et al.* (2015), därmed är ivermektin ett mycket bra val av förskrivande veterinärer som anthelmintikum till häst.

Både ägg och *S. vulgaris* var mer förekommande i Götaland i den här studien. Fastän studiepopulationen visar en signifikant skillnad mellan regionernas förekomst av *S. vulgaris* går det inte att dra någon slutsats att skillnad i förekomst av *S. vulgaris* föreligger i hela hästuppopulationen i landet. För att kunna dra någon slutsats behöver vidare undersökning göras för att få en större urvalsgrupp. Däremot såg Osterman Lind *et al.* redan 1999 högre EPG-värden och högre förekomst av *S. vulgaris* i södra Sverige. En förklaring till detta skulle kunna vara högre hästäthet som ger fler hästar på mindre yta och på så sätt en ökad smittrisk. En annan förklaring skulle kunna vara klimat. I norr har man kortare somrar och då skulle *S. vulgaris* ha kortare tid på sig att spridas i och med att hästarna betar kortare tid. En *in vitro* studie av McCraw B.M. & Slocome, (1976) visar att strongylidaägg som inte hunnit embyonera dör vid temperaturer under 0°C, detta skulle även medföra en kortare smittperiod i de nordliga delarna av landet.

S. vulgaris kan ju som bekant överleva länge på bete (McCraw B.M. & Slocome, 1976) och detta kan vara en anledning till varför hästar som tidigare blivit diagnostiserade med *S. vulgaris* blir positiva igen. Något som man därför skulle behöva utreda mer är hur betessanering med hjälp av mockning påverkar förekomst av endoparasiter hos häst. Enligt en studie av Almeida *et al.* (2005) kom man fram till att man har stor effekt av att ta bort feces från hagar där hästar vistas. Detta bör göras två gånger per vecka vid varmt väder och en gång per vecka under vintern. Minskat smittryck av hästens nematoder kan även erhållas med hjälp av växelbete med får eller kor. Molento *et al.* (2008) och Eysker *et al.* (1986) har beskrivit att bete med får avsevärt minskar utsöndringen av strongylider hos hästar.

Slutligen kan man fråga sig om det skulle vara rätt att återinföra rutinmässig avmaskning igen för att minska förekomsten av *S. vulgaris*? På grund av växande resistensproblematik är detta inte ett alternativ idag. På EU-nivå har man även uppmärksammat resistensproblematiken hos sällskapsdjur. Man rekommenderar nu att djur med konstaterad förekomst av mask bör avmaskas och om resistens upptäcks hos avmaskningspreparat ska det rapporteras (Committee for Medicinal Products for Veterinary Use, 2016). Rekommendationen från Europeiska unionen är med andra ord att fortsätta med selektiv avmaskning.

KONKLUSION

Resultatet av den här studien visar att *S. vulgaris* har ökat i Sverige sedan direktiv om selektiv avmaskning infördes. Att sluta med selektiv avmaskning är inte ett alternativ på grund av växande resistensproblematik. En bättre lösning är att diagnostisera *S. vulgaris* genom odling på våren för att kunna identifiera infekterade individer och därefter avmaska. Dessutom bör man även använda sig mer av icke resistensframkallande lösningar, så som växelbete eller mockning av hagar.

REFERENSER

- Almeida G. L., Molento M. B., Jardim-Filho J. O., Flores W. N. (2005) Criação de eqüinos e ovinos estratégia de controle parasitário. Proceedings of the XIX Brazilian Congress of Parasitology. Porto Alegre, Brazil, November 1 to 4, 2005
- Bellaw J. L. & Nielsen M. K. (2015) Evaluation of Baermann apparatus sedimentation time on recovery of *Strongylus vulgaris* and *S. edentatus* third stage larvae from equine coprocultures. *Veterinary Parasitology*. Volume 211, Issues 1–2, 30 June 2015, Pages 99–10
- Boxell A. C., Gibson K. T., Hobbs R. P., Thompson R. C. A. (2004) Occurrence of gastrointestinal parasites in horses in metropolitan Perth, Western Australia. *Aust. Vet. J.*, 82 (2004), pp.
- Bring J., Taube A. (2006) Introduktion till medicinsk statistik. *Studentlitteratur Ab*, Lund. Upplaga 1:5 Tryckt; Elanders Hungary, Ungern 2009
- Coles, G.C., Bauer, C., Borgsteede F.H.M., Geerts, S., Klei T.R., Taylor, M.A., Waller, P.J. (1992). World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) methods for the detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. *Veterinary Parasitology*, 44, 35-44
- Coles G. C., F. Jackson, Pomroy W.E., Prichard R.K., von Samson-Himmelstjerna G., Silvestre A., Taylor M.A., Vercruysse J. (2005) The detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. *Veterinary Parasitology* 136, 2006, 167–185
- Committee for Medicinal Products for Veterinary Use. (2016) Reflection paper on anthelmintic resistance. *European Medicines Agency. CVMP/EWP/573536/2013*
- Corning S. (2009) Equine cyathostomins: a review of biology, clinical significance and therapy. *Parasit Vectors*. 2009; 2(Suppl 2): S1. Published online 2009 Sep 25. doi: 10.1186/1756-3305-2-S2-S1
- Eysker M, Jansen J, Mirck MH. (1986) Control of strongylosis in horses by alternate grazing of horses and sheep and some other aspects of the epidemiology of Strongylidae infections. *Vet Parasitol*. 1986 Jan;19(1-2):103-15.
- Felippelli G., Cruz B. C., Gomes LV. Lopes W. D., Teixeira W. F., Maciel WG., Buzzulini C., Bichuette M. A., Campos G. P., Soares V. E., Bergamasco P. L., de Oliveira G. P., da Costa A. J. (2015) Susceptibility of helminth species from horses against different chemical compounds in Brazil. *Vet Parasitol*. 2015 Sep 15;212(3-4):232-8. doi: 10.1016/j.vetpar.2015.07.041. Epub 2015 Aug 6.
- Geurden, T., van Doorn, D., Clarebout, E., Kooyman, F., De Keersmaecker, S., Vercrusse, Besognet, B., Vanimisetti, B., di Regalbono, A.F., Beeraldo, P., Di Cesare A., Traversa, D. (2014) Decreased strongyloide egg re-appearance period after treatment with ivermectin and moxidectin in horses in Belgium, Italy and the Netherlands. *Veterinary Parasitology* 204, 291-296.
- FASS VET. Axilur vet. (2016) Tillgänglig: <http://www.fass.se/LIF/product?userType=1&nplId=19780414000046> [2016-10-11]
- FASS VET. Cydectin vet. (2013) Tillgänglig: <http://www.fass.se/LIF/product?userType=1&nplId=19990312000233> [2016-09-26]
- Hertzberg H., Schwarzwald C., Grimm F., Frey C., Gottstein B., Gerber V. (2014) Helminth control in the adult horse: the need for a re-orientation. *Schweiz Arch Tierheilkd*. 2014 Feb;156(2):61-70. doi: 10.1024/0036-7281/a000552.

- Höglund J. (2011) Kompendium i parasitologi. SLU. Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap. Sektion för parasitologi, 2011/12
- Höglund J., Ljungström B.L., Nilsson O., Lundquist H., Osterman E., Uggla A. (1997) Occurrence of *Gasterophilus intestinalis* and some parasitic nematodes of horses in Sweden. *Acta Vet Scand.* 1997;38(2):157-65.
- Jordbruksverket. (2007) Hästens parasiter. Jordbruksinformation 18 – 2007 Tillgänglig: http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_jo/JO07_18.pdf [2016-09-26]
- Kaplan R.M., Klei T.R., Lyons E.T., Lester G., Courtney C.H., French D.D., Tolliver S.C., Vidyashankar A.N., Zhao Y. (2004) Prevalence of anthelmintic resistant cyathostomes on horse farms. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2004;225:903–910
- Klei T. R., Chapman M. R. (1999) Immunity in equine cyathostome infections. *Veterinary Parasitology* 85, 123-136
- Kuzmina T. A., Dzeverin I, Kharchenko V. A. (2016) Strongylids in domestic horses: Influence of horse age, breed and deworming programs on the strongyle parasite community. *Veterinary Parasitology* 227 (2016) 56–63
- Lyons E., Tolliver S., Collins S., Ionita M., Kuzmina T., Rossano M. (2011) Field tests demonstrating reduced activity of ivermectin and moxidectin against small strongyles in horses on 14 farms in Central Kentucky in 2007–2009. *Parasitol. Res.* 2011;108:355–360
- Matthews J. B. (2014) Anthelmintic resistance in equine nematodes. *International Journal for Parasitology: Drugs and Drug Resistance* 4 (2014) 310–315
- McCraw B.M. & Slocombe J.O. (1976) *Strongylus vulgaris* in the horse; a review. *Can Vet J.* 1976 Jun; 17(6): 150–157.
- Molento M.B., Antunes J., Bentes R.N., Coles G.C. (2008) Anthelmintic resistant nematodes in Brazilian horses. *Vet. Rec.* 2008;162:384–385.
- Nielsena M.K., Monradb J., Olsena S.N. (2006) Prescription-only anthelmintics—A questionnaire survey of strategies for surveillance and control of equine strongyles in Denmark. *Veterinary Parasitology Volume 135*, Issue 1, 15 January 2006, Pages 47–55
- Nielsen, M., Reinemeyer, C., & Sellon, D. (2014). Nematodes. i D. C. Sellon, & M. T. Long, *Equine Infectious Diseases* (Second Edition) (ss. 475–489).
- Nielsena M.K., Vidyashankar A.N., Olsena S. N., Monradc J., Thamsborg S.M. (2012) *Strongylus vulgaris* associated with usage of selective therapy on Danish horse farms—Is it reemerging? *Veterinary Parasitology* 189 (2012) 260–266
- Osterman Lind E., Höglund J., Ljungström B. L., Nilsson O., Uggla A. (1999) A field survey on the distribution of strongyle infections of horses in Sweden and factors affecting faecal egg counts. *Equine Veterinary Journal* (1999) 31 (I) 68-72
- Osterman Lind E., Uggla A., Waller P., Höglund J. (2004) Larval development assay for detection of anthelmintic resistance in cyathostomins of Swedish horses. *Veterinary Parasitology* 128 2005, 261–269
- Osterman Lind, E., Kuzmina, T., Uggla, A., Waller, P.J., Höglund, J. A. (2007) A Field Study on the Effect of Some Anthelmintics on Cyathostomins of Horses in Sweden. *Veterinär Research Communications*, 31, 53-65.

- Poynter. D. (1970) Some observations of nematode parasites of the horse. *In proceedings of the Second International Conference on Equine Infectious Disease. Paris (1969)* Vol 2 pp. 269-289
- Reinemeyer C.R. Anthelmintic resistance in non-strongylid parasites of horses. (2012) *Vet. Parasitol.* 2012;185:9–15.
- Reinemeyer C. R., Nielsen M. K. (2009) Parasitism and Colic. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*. Volume 25, Issue 2, August 2009, Pages 233–245
- von Samson-Himmelstjerna G., Fritzen B., Demeler J., Schürmann S., Rohn K., Schnieder T., Epe C. (2007) Cases of reduced cyathostomin egg-reappearance period and failure of *Parascaris equorum* egg count reduction following ivermectin treatment as well as survey on pyrantel efficacy on German horse farms. *Vet. Parasitol.* 2007;144:74–80
- Schneider S., Pfister K., Becher A. M., Scheuerle M. C. (2014) Strongyle infections and parasitic control strategies in German horses - a risk assessment. *BMC Vet Res.* 2014 Nov 12;10:262. doi: 10.1186/s12917-014-0262-z.
- Smith M. A., Nolan T. J., Rieger R., Aceto H., Levine D. V., Nolen-Walston R., Smith B. I. (2015) Efficacy of major anthelmintics for reduction of fecal shedding of strongyle-type eggs in horses in the Mid-Atlantic region of the United States. *Veterinary Parasitology* 214 (2015)139–143
- Statens veterinärmedicinska anstalt (2015a) Avmaskning av häst. Tillgänglig: <http://www.sva.se/djurhalsa/hast/parasiter-hos-hast/avmaskning-av-hast> 2016-09-29
- Statens veterinärmedicinska anstalt (2015b) Invärtes parasiter (endoparasiter) hos häst. Tillgänglig: <http://www.sva.se/djurhalsa/hast/parasiter-hos-hast/invartes-parasiter-endoparasiter-hast> 2016-09-29
- Statens veterinärmedicinska anstalt (2016) Träckprov från häst. Tillgänglig: <http://www.sva.se/djurhalsa/hast/parasiter-hos-hast/trackprov-hast> 2016-09-29
- Stoneham S., Coles G.C. (2006) Ivermectin resistance in *Parascaris equorum*. *Vet. Rec.* 2006;158:552
- Studzińska M. B., Tomczuk K., Demkowska-Kutrzepa M., Szczepaniak K. (2012) The Strongylidae belonging to *Strongylus* genus in horses from southeastern Poland. *Parasitol Res.* 2012 Oct;111(4):1417-21. Epub 2012 Sep 8
- Tavassoli M., Dalir-Naghadeh B, Esmaeili-Sani S. (2010) Prevalence of gastrointestinal parasites in working horses. *Pol J Vet Sci.* 2010;13(2):319-24.
- Taylor M. A., Coop R. L., Wall R. L. 4. (2007) Parasites of the horses. *Veterinary Parasitology. Third edition*. Blackwell publishing.
- Teixeira W. F., Felippelli G., Cruz B. C., Maciel W. G., Fávero F. C., Gomes L. V., (2014) Endoparasites of horses from the Formiga city, located in center-west region of the state of Minas Gerais, Brazil. *Rev Bras Parasitol Vet.* 2014 Oct-Dec;23(4):534-8. doi: 10.1590/S1984-29612014072. Epub 2014 Dec 1.
- Tolliver S. C., Lyons E.T., Drudge J. H. (1987) Prevalence of internal parasites in horses in critical tests of activity of parasiticides over a 28-year period (1956–1983) in Kentucky. *Vet. Parasitol.*, 23 (1987), pp. 273–284
- Traversa D., Iorio R., Klei T.R., Kharchenko V. A., Gawor J., Otranto D. and Sparagano O. A. E. (2007) New Method for Simultaneous Species-Specific Identification of Equine Strongyles (Nematoda, Strongylida) by Reverse Line Blot Hybridization. *Journal of Clinical Microbiology*

Traversa D., von Samson-Himmelstjerna G., Demeler J., Milillo P., Schurmann S., Barnes H., Otranto D., Perrucci S., di Regalbono A.F., Beraldo P., Boeckh A., Cobb R. (2009) Anthelmintic resistance in cyathostomin populations from horse yards in Italy, United Kingdom and Germany. *Parasit. Vectors*. 2009;2(Suppl 2):S2.

Vidilab (2016) Tillgänglig: <http://www.vidilab.se/fakta/hast/riktlinjer-for-tolkning-av-provsvar/> [2016-09-13]

Appendix

Appendix 1

300 hästar från hela landet sökes till studie om hästens stora blodmask, *Strongylus vulgaris*, våren 2016.
Foto: Bengt Ekberg/SVA



Elin Werell, veterinärstudent vid SLU, ansvarar för studien.
Foto: Privat

300 hästar sökes! Vill du vara med i en studie om hästens stora blodmask, *Strongylus vulgaris*? Under våren 2016 kommer veterinärstudenten Elin Werell att undersöka hur vanlig hästens stora blodmask är. Hästar från hela landet ska ingå i studien. Vår parasitolog Eva Osterman Lind är biträdande handledare till Elin som gör sitt examensarbete på SLU.

Hästens parasiter utvecklar allt mer resistens mot avmaskningsmedel. Det är ett växande hot mot hästars hälsa. För att hejda den ökande resistensen krävs en återhållsam användning av avmaskningsmedel, på samma sätt som användningen av antibiotika mot infektioner måste hållas tillbaka på grund av en ökande antibiotikaresistens. Sedan ungefär tio år rekommenderas att avmaskning utförs beroende resultat av träckprovsanalys (så kallad riktad avmaskning). Sedan rekommendationen om riktad avmaskning infördes har förekomst av stor blodmask inte undersökts.

Vad ingår i studien? För varje häst görs en äggräkning och odling för typning av blodmask. Undersökningen görs utan kostnad, men porto för att sända in material står respektive hästägare/stall för.

Vad krävs för att vara med i studien? Stallet måste ha fem eller fler hästar (fem hästar kommer att provtas). Hästarna ska inte ha blivit avmaskade inom sex månader före provtagning.

Är du intresserad av att vara med i studien? Kontakta Elin Werrell via e-post elwe0003@stud.slu.se och ange: Region (Götaland, Svealand, Norrland) och ort; antal hästar på gården; datum för när hästarna senast blev avmaskade och med vilket preparat. Du blir sedan kontaktad för vidare information.

Läs mer om hästens parasiter, bl a stor blodmask: <http://www.sva.se/djurhalsa/hast/parasiter-hos-hast/invarteparasiter-endoparasiter-hast>

Minska parasitsmitta i hagarna: <http://www.sva.se/djurhalsa/hast/parasiter-hos-hast/minska-parasitsmitta-i-hagarna-betesplanering-och-andra-metoder-hast>

Appendix 2

Examensarbete om hästens stora blodmask

Vad kul att du vill vara med i mitt examensarbete och bidrar med viktig information till ett forskningsprojekt. Svara så sanningsenligt som möjligt, tänk på att dina svar är ett viktigt bidrag! Man behöver endast svara en gång per provtaget ställ.

Dina svar kommer enbart att kunna ses av mig.

Med vänliga hälsningar,
Elin Werell,
Veterinärstudent SLU

*Required

Namn *

Postnummer *

Ort *

Mobilnummer *

E-post *

Har någon av de provtagna hästarna haft koliksymptom de senaste 24 månaderna? *

- Ja
- Nej

Har någon av de provtagna hästarna blivit diagnosticerade med stora blodmasken de senaste 24 månaderna? *

- Ja
- Nej
- Vet ej, vi har inte odlat
- Kommer inte ihåg

Kryssa i det som stämmer med era avmaskningsrutiner. Flera kryss kan behövas *

- Vi avmaskar endast när träckprov visar att det behövs
- Vi skickar prov både för äggräkning och odling för stor blodmask minst en gång per år
- Vi låter undersöka prov för bandmask minst en gång per år
- Vi avmaskar alltid en gång per år, oavsett träckprovresultat
- Vi avmaskar alltid minst 2-4 gånger per år, oavsett träckprovresultat

Vad styr era avmasknings- och träckprovsrutiner? Flera kryss kan behövas. *

Om sociala medier eller webbplatser styr era rutiner ange även vilken under "other".

Råd från veterinär

Sociala medier

Apotek

Webbplatser

Other:

Submit

Never submit passwords through Google Forms.

INTRUKTIONER FÖR TRÄCKPROVSTAGNING

- 5 hästar provtas
- Ett prov för varje häst
- Ta en näve färsk avföring (två-tre träckbollar) från boxen och förpacka i dubbla plastpåsar
- Pressa ur luften ur påsen innan den försluts
- Märk plastpåsen på utsidan med hästens namn.
- Fyll i remissen som finns på nästa sida
- De 5 påsarna läggs i ett vadderatkuvert tillsammans med den ifyllda remissen

Övrig info

- Skicka in proverna måndag-onsdag (risk att det fastnar på posten och går då inte att analysera)
- Förvara provet i kylen om det inte kan skickas omgående
- Se till att proverna inte fryser

Träckprovssvar erhålls via mejl. Analysen beräknas ta 21 dagar.

Tack för din medverkan. Dina resultat är betydelsefulla och bidrar till viktig forskning om hästars hälsa!

FÖLJESEDEL FÖR TRÄCKPROV

Djurägaren/ombudets namn:.....

Ort:.....

Postnr:.....

Mobilnr:.....

	parat	EPG blodmask	Förekomst stor blodmask
			(månad/år)
1			
2			
3			
4			
5			

Ifylles av lab

TRÄCKPROV SKICKAS TILL

Sveriges Lantbruksuniversitet

VHC godsmottagningen

BVF/Parasitologi

Eva Tydén/Elin Werell

Almas Allé 4C

75651 Uppsala