

A close-up photograph of a horse's head, showing its brown coat and white blaze. The horse is grazing on green grass in a field. The lighting is warm, suggesting late afternoon or early morning.

Vejledning til
dyrlæger om
parasitkontrol
hos heste
i Danmark

Den Danske Dyrlægeforening
Faggruppe Heste



Parasitoversigt

Det følgende afsnit indeholder en kortfattet oversigt over hestens parasitter og deres sundhedsmæssige betydning.

Strongylider

Gruppen af strongylider er den hyppigst forekommende. Praktisk taget alle heste med adgang til græs må forventes at have strongylider i større eller mindre grad. Cyathostomerne (små strongylider) omfatter 40 arter beskrevet hos heste, og det er almindeligt at finde 10-15 forskellige arter i blandingsinfektion.

Encysterede cyathostomlarver kan forårsage sygdommen larval cyathostominose, som opstår, når et stort antal larver samtidigt bryder ud fra stortarmens slimhinder og efterlader en generaliseret inflammatorisk tilstand i tarmvæggen. Denne tilstand er sjælden, men er forbundet med en reserveret prognose for overlevelse, når den optræder i den akutte form. Et nyligt retrospektivt studie fra England har dokumenteret, at sygdommen stadig forekommer med en dødelighed på ca. 50 % (Lawson et al., 2023).

Hestens blodorm, *Strongylus vulgaris*, er en blandt flere store strongylider, som er almindeligt forekommende i Danmark. Nyere studier har fundet en prævalens på omkring 5 % af danske heste (Borbye & Meilvang, 2023). Parasittens migrerende larver kan forårsage non-strangulerende intestinale

infarkter, som oftest præsenterer sig med få eller ingen koliktegn, og hvor den primære manifestation er peritonitis. Uden kirurgisk indgreb er prognosen for overlevelse slet (Pihl et al., 2018). Sygdom forårsaget af *S. vulgaris* er sjældent diagnosticeret i Danmark.

Anoplocephala perfoliata

Af hestens tre bændelormearter er *Anoplocephala perfoliata* langt den hyppigste, og den eneste, der er associeret med klinisk sygdom. En slagtehusundersøgelse foretaget i 2006 fandt *A. perfoliata* hos 24 af 84 undersøgte heste (28,6 %) (Kjær et al., 2007), mens en opgørelse af gødningsundersøgelser foretaget i 2009-2015 hos et dansk diagnostisk laboratorium viste en gennemsnitlig prævalens på 8,7 % (Engell-Sørensen et al., 2018).

Flere studier har associeret kolik relateret til tilstande i ileocecal-regionen med en højere forekomst af *A. perfoliata*. Dette drejer sig især om ileum-forstoppelser samt intussusception af ileum ind i cecum (Nielsen, 2016a).

Danske dyrlæger (og deres klienter) har til tider observeret motile bændelormeled i hestegødning. Dette er ikke karakteristisk for *A. perfoliata*, og opmåling af disse leds størrelse tyder på, at der er tale om den mere sjældne *Anoplocephaloides mamillana*, som holder til i tyndtarmen og ikke er associeret med klinisk sygdom.

Parascaris spp.

Hestens spolorm består af to arter; *Parascaris equorum* og *P. univalens*. Disse kan ikke skelnes morfologisk fra hinanden, men nyere studier tyder på, at *P. univalens* er den dominerende art, mens *P. equorum* ikke er identificeret siden 1986 (Goday & Pimpinelli, 1986). Spolorm er almindeligt forekommende hos føl, der er yngre end seks måneder. Der findes ikke nyere danske prævalensstudier, men udenlandske undersøgelser tyder på, at omkring 50 % af alle føl udskiller spolormeæg i løbet af deres første syv levemåned (Nielsen et al., 2021a).

Spolormenes primære kliniske betydning er som årsag til tyndtarmsforstoppelser, som er sjældent forekommende, men kan være vanskelige at behandle og ofte kræver kirurgisk indgreb (Nielsen, 2016b). De migrerende larvers vandring gennem luftvejene er blevet beskrevet som årsag til inflam-

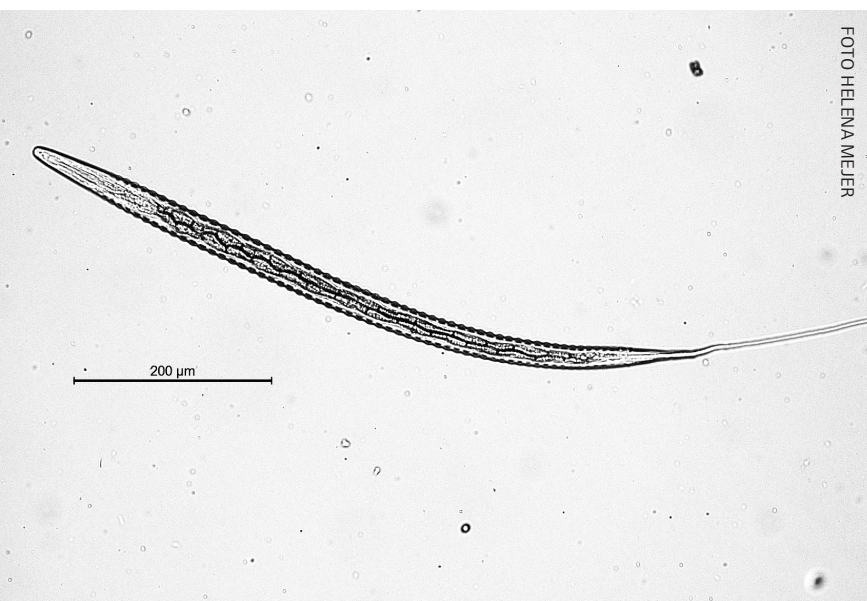




FOTO SHUTTERSTOCK

mation i luftvejene (Clayton & Duncan, 1978), men det er uklart, i hvilken udstrækning dette er årsag til luftvejslidelser i det generelle hestehold.

Strongyloides westeri

Trådormen, *S. westeri*, er en almindeligt forekommende parasit hos unge føl. Der findes ikke danske prævalensundersøgelser, men studier foretaget i USA har fundet æg fra denne parasit hos omkring 15 % af unge føl (Lyons & Tolliver, 2014a; 2014b). Parasitten bliver ikke betragtet som værende blandt de primære årsager til diarre hos unge føl, og fund af æg i gødningsprøver er primært et lejlighedsfund. Parasitten adskiller sig fra hestens øvrige gastro-intestinale parasitter på flere måder. Den har tre mulige smitteveje; den kan smitte fækalt-oralt, laktogent og perkutant. Det vides ikke, hvor meget disse smitteruter bidrager hver især, men det formodes, at den laktogene smittevej er den primære hos føllene. Desuden kan parasitten udvikles til voksne orm og producere æg i det fri udenfor hesten.

Oxyuris equi

Hestens haleorm har fået stigende opmærksomhed i de senere år. Parasitten er almindeligt forekommende hos heste i alle aldre. Hesteejere opdager ofte de voksne hunorm, der bliver udstødt med gødningen som en del af parasittens normale cyklus.

Infektion med parasitten er som oftest uden kliniske tegn, men enkelte heste kan udvise intens kløe i haleregionen. Der er begrænset information om mulige smitekilder for denne parasit, men det formodes, at smitte kan foregå på stald såvel som udendørs.

Gasterophilus spp.

Mavebremselarver er normalt forekommende hos danske heste. Den primære art formodes at være *G. intestinalis*, der opholder sig omkring *Margo plicatus* i mavesækken, mens *G. nasalis* ofte er den næsthypigste i internationale studier og opholder sig i pylorus-regionen. Generelt betragtes mavebremselarver ikke som væsentlige patogener i hesteholdet. Dog kan de orale stadier forårsage ømhed og periodontitis som følge af deres vandring i tunge og tandkød (Lind et al., 2012), men dette er et forbipasserende og sæsonbetonet fænomen.

Habronema spp.

Habronema og *Draschia* spp. er mavesækorm, der overføres med fluer. I den normale livscyklus etablerer de voksne orm sig i mavesækken, hvorfra de udskiller æg med gødningen. Men mellemværterne kan også deponere larver i sår og på slimhinder, hvor de kan forårsage en kronisk granulomatøs inflammation, som ofte betegnes som sommersår eller kutan

habronemose. Disse læsioner kan være vanskelige at behandle, og det skal bemærkes, at ingen produkter er registreret til behandling af denne tilstand.

Onchocerca cervicalis

I den engelsksprogede verden omtales denne parasit ofte som »the neck threadworm«, hvilket vel kunne oversættes til hals-trådormen på dansk. Der er ikke forsket nævneværdigt i denne parasit i de sidste 40 år, så vores viden er begrænset. Men tidligere studier har demonstreret, at den voksne hunorm kan leve i op mod 20 år og ikke er modtagelig for anthelmintisk behandling (Lyons et al., 1986; 1988). Hunormen opholder sig langs *Ligamentum nuchae* og frigiver mikrofilariier, som opholder sig subkutan i tyndt behårede områder; særligt langs

den ventrale midtlinje og hals, men også i hovedet og i øjnenes conjunctiva. Her bliver de opsamlet af deres mellemværter, som er mitter (*Culicoides spp.*).

Mikrofilariierne kan forårsage kløende dermatitis i hoved og på hals, flanker, thorax, ventrale midtlinje og lemmer (Pollitt et al., 1986). Disse stadier er modtagelige for ivermectin- og moxidectin-behandling, men behandling kan i visse tilfælde udløse dermatitis (French et al., 1988). Tilstanden kan være vanskelig at skelne fra sommereksem, som skyldes en allergisk reaktion mod bid fra de selvsamme mitter. I hestens øjne kan mikrofilariierne påvises i forbindelse med follikulær conjunctivitis karakteriseret ved kløe, hyperæmi, chemosis, små hvide noduli samt områder med depigmentering på laterale sclera (Cello, 1971).

Ormemedelresistens

Globalt set har resistensudviklingen ændret virkningsspektrum for alle anthelmintika/ormemidler på markedet. Dette gælder således også Danmark, men der er begrænset information om resistensstatus i danske hestebesætninger på nuværende tidspunkt.

Dyrlæger skal følge produktresumeeet for receptpligtige ormemidler, men bør være opmærksomme på, at det enkelte produkt ikke nødvendigvis er effektivt mod alle de parasitarter, der nævnes i produktresumeeet. Det er den ordinerende dyrlæges ansvar at sikre, at den udskrevne behandling er effektiv ved brug af resistensundersøgelser.

På verdensplan er der dokumenteret resistens hos små strongylider, spolorm og haleorm (Nielsen, 2022), mens enkelte studier tyder på resistens hos bændelorm (Tabel 1) (Nielsen, 2023; Finnerty et al., 2024). Under danske forhold er der fundet benzimidazol-resistente små strongylider i 90'erne, og pyrantel-resistens hos samme orm i 00'erne. Ligeledes er der dokumenteret ivermectin-resistente spolorm i 00'erne. Et nyligt studie har undersøgt effekten af ivermectin mod strongylider i 29 sjællandske besætninger og fundet fuld effekt (Bartholdy & Rendtorff, 2023), men herudover er der ikke gen-

Tabel 1. Resistensforekomst blandt hestens parasitter globalt og i Danmark^a

	Globalt	Danmark
Små strongylider	Benzimidazoler Pyrantel Ivermectin/moxidectin	Benzimidazoler Pyrantel
Spolorm	Benzimidazoler Pyrantel Ivermectin/moxidectin	Ikke undersøgt Ikke undersøgt Ivermectin/moxidectin
Haleorm	Ivermectin/moxidectin	Ikke undersøgt
Bændelorm	Praziquantel Pyrantel	Ikke undersøgt Ikke undersøgt

^a Nielsen, 2022; 2023; Finnerty et al., 2024

nemført/publiceret resistensstudier i Danmark i de seneste 15 år.

Et andet mål for effekten af ormemidler er den såkaldte Egg Reappearance Period (ERP), hvilket vil sige hvor lang tid, der går fra en effektiv behandling af strongylider, til der igen kan påvises strongylideæg i gødningen. Dette er især relevant for moxi-

dectin og ivermectin, hvor der globalt er dokumenteret markante reduktioner i ERP i løbet af de seneste 30 år (Nielsen, 2022). Et nyligt dansk studie har dokumenteret fuld intakt ERP (8 uger) for ivermectin i sjællandske hestebesætninger (Bartholdy & Rendtorff, 2023), mens der ikke foreligger danske undersøgelser for moxidectin.

Diagnostik

Ægtællinger

I Danmark bruges begrebet »McMaster« ofte som synonym for ægtælling, hvilket oftest er korrekt, da McMaster-teknikken er den mest anvendte. Men der findes også andre teknikker, og nogen af disse kunne vinde indpas i de kommende år. Generelt tjener en ægtælling tre mulige formål:

1. Resistens-undersøgelse (se nedenfor)
2. Monitorering for spolorm og strongylider hos unge heste
3. Vurdering af udskillelsesniveaut af strongylideæg blandt voksne heste.

Ægtællinger kan i sagens natur ikke reflektere larvestadier, som jo ikke producerer æg. Ligeledes kan man ikke skelne strongylidearter fra hinanden på grundlag af æggenes morfologi eller størrelse. Her-til kommer, at haleormeæg kun lejlighedsvist kan påvises i gødningsprøver, og McMaster-teknikker generelt har en lav diagnostisk sensitivitet for bænelormeæg. Desuden skal følgende understreges:

1. Antallet af parasitæg i gødningen er ikke direkte korreleret til ormebyrden, hvilket vil sige, at et højt ægtal ikke nødvendigvis betyder, at hesten har mange orm
2. Ægtællinger kan ikke bruges til klinisk udredning, da ægudskillelse ikke på nogen måde kan relateres til klinisk sygdom
3. Ægtællinger kan ikke anvendes til at indikere risiko for parasitær sygdom eller mulige bivirkninger til ormebehandling.

Resistensundersøgelser

Resistensundersøgelser kan foretages for spolorm og strongylider ved hjælp af en Fecal Egg Count Reduction Test (FECRT). World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (WAAVP) publicerede i 2023 nye retningslinjer for denne test for alle store husdyr, inklusive heste. De detaljerede WAAVP-retningslinjer kan findes i den publicerede artikel (Kaplan et al., 2023), men en simplificeret oversigt følger nedenfor.



FOTO MCMMASTER



En FECRT består af to ægtællinger foretaget på de samme heste på dagen for ormebehandling og igen 14 dage efter behandling. Alle heste inkluderet i testen skal tilhøre den samme population, hvilket vil sige, at de har adgang til de samme græsarealer. Som udgangspunkt bør et minimum af 5 heste indgå i testen for et pålideligt resultat (Tabel 2). Hvis testen gennemføres med færre heste, bør man tolke resultatet tilsvarende mere forsigtigt.

Den statistiske sikkerhed af en FECRT er afhængig af, hvor mange parasitæg der tælles før behandling. Med antal talte æg menes ikke antal æg pr. gram gødning (EPG), men rettere antallet af talte æg i mikroskopet. For eksempel opererer den typiske McMaster-teknik med en multiplikationsfaktor på 50, hvilket betyder, at der eksempelvis ved 200 EPG er talt fire æg, mens andre teknikker vil tælle langt flere æg ved samme EPG-tal. De nye retningslinjer indeholder derfor anbefalinger for antallet af talte æg. Har man brug for flere talte æg, kan man således vælge en ægtællingsteknik med en lavere multiplikationsfaktor (eller tælle flere kamre) og derved opnå større statistisk sikkerhed. Det er vigtigt at anvende samme metode dvs. multiplikationsfaktor før og efter behandling.

Retningslinjerne opererer med to grænseværdier for hver type anthelmintikum. Den øvre grænseværdi repræsenterer den oprindelige effekt, fra da produkterne i sin tid blev introduceret til brug for heste. Denne kan derfor variere mellem de forskellige stofgrupper og fra strongylider til spolorm. Den nedre grænseværdi er indført for at tage højde for den naturlige variation i ægtal. Området mellem de to grænseværdier markerer en såkaldt gråzone, hvor resultaterne er inkonklusive. En FECRT kan derfor have tre mulige udfald: 1) god effekt, 2) tegn på resistens og 3) inkonklusiv. Klassifikationen af FECRT-resultaterne sker baseret på beregning af 90 % konfidensintervaller, hvilken kan foretages med en brugervenlig online beregner udviklet på Københavns Universitet (<https://www.fecrt.com/>). Klassifikationen foregår efter følgende princip:

God effekt:

Den nedre konfidensgrænse er over den nedre grænseværdi. *Den lavest mulige effekt er stadig inden for det acceptable interval.*

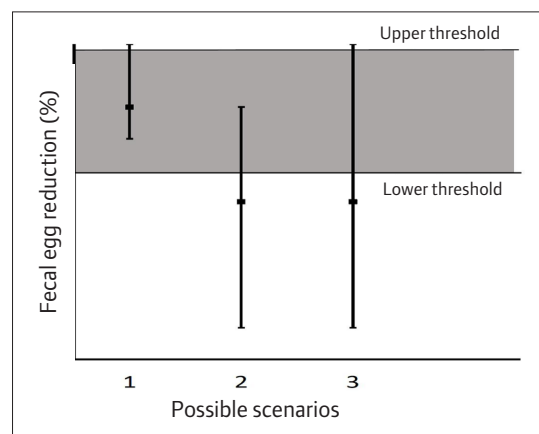
Tegn på resistens:

Den øvre konfidensgrænse er under den øvre grænseværdi. *Den højest mulige effekt er lavere, end hvad der forventes for det pågældende middel.*

Inkonklusiv:

Den øvre konfidensgrænse er over den øvre grænseværdi, mens den nedre konfidensgrænse er under den nedre grænseværdi. *Resultaterne er for variable til, at vi kan afgøre, om der er tegn på resistens.*

Figur 1 illustrerer brugen af konfidensintervaller til tolkning af resultater for en given FECRT.



Figur 1. Tre scenarier for FECRT-resultater. Figuren illustrerer middelværdier (■) med tilhørende 90 % konfidensintervaller for beregnede FECRT-værdier. Scenarie 1: Ingen tegn på resistens. Den nedre konfidensgrænse er højere end den nedre grænseværdi (lower threshold). Scenarie 2: Tegn på resistens. Den øvre konfidensgrænse er lavere end den øvre grænseværdi (upper threshold). Scenarie 3: Inkonklusiv. Den øvre konfidensgrænse er over den øvre grænseværdi, mens den nedre konfidensgrænse er under den nedre grænseværdi.

Resistensundersøgelse for strongylider

Grænseværdier for resistensbestemmelse hos strongylider kan ses i Tabel 2.

Tabel 2. Grænseværdier og anbefalede minimum gruppestørrelser for resistensundersøgelser af cyathostomer (små strongylider) ved brug af Fecal Egg Count Reduction Tests (FECRT).

	Ivermectin/Moxidectin	Benzimidazoler	Pyrantel-pamoat ¹
Øvre grænse	99.9 %	99 %	98 %
Nedre grænse	92 %	90 %	80 %
Gruppestørrelse	5	7	7
Minimum antal talte æg ²	200	280	280

¹ Forhandles pt. ikke i Danmark

² Det totale antal talte ormeæg i gruppen før behandling.

Resistensundersøgelse for spolorm

Grænseværdier for resistensbestemmelse hos spolorm kan ses i Tabel 3.

Tabel 3. Grænseværdier og anbefalede minimum gruppestørrelser for resistensundersøgelser hos spolorm ved brug af Fecal Egg Count Reduction Tests (FECRT).

	Ivermectin/Moxidectin	Benzimidazoler	Pyrantel-pamoat ¹
Øvre grænse	99.9 %	99.9 %	99.9 %
Nedre grænse	90 %	90 %	90 %
Gruppestørrelse	5	5	5
Minimum antal talte æg ²	200	200	200

¹ Forhandles pt. ikke i Danmark

² Det totale antal talte ormeæg i gruppen før behandling.

Resistensundersøgelser ved færre end fem heste

I praksis støder man ofte på situationer, hvor der er færre end 5 EPG-positive heste til stede for en korrekt udført FECRT. I disse tilfælde kan en evaluering af behandlingseffekten stadig gennemføres, men resultaterne skal blot fortolkes mere forsigtigt. Som hovedregel forventer vi, at gødningsprøver er negative to uger efter behandling, og er de ikke det, vil der være anledning til at foretage yderligere undersøgelser. Generelt anbefales det at sikre 40 talte æg pr. hest, hvis muligt, og EPG-tallene bør være reduceret med mindst 95 % efter behandling, uanset om der er tale om strongylider eller spolorm og hvilket middel, der er tale om.

Hvad gør man ved mistanke om resistens?

Hvis resistensundersøgelsen/EPG-resultater tyder på mulig resistens, anbefales følgende:

1. Gentag behandlingen og evaluer på ny. Dette anbefales for at udelukke andre mulige årsager til den manglende effekt, som for eksempel fejdosering. Hvis behandlingen er effektiv i anden omgang, kan resistens udelukkes
2. Såfremt resultaterne stadig tyder på nedsat effekt, bør man overveje andre stofgrupper. Som det fremgår i følgende afsnit, er der dog sjældent mange valgmuligheder med kun to stofgrupper til rådighed på det danske marked
3. I tilfælde af resistens mod begge stofgrupper, anbefales det at anvende det middel, der har den højeste effekt. Kombinationsbehandling anbefales ikke.



Bændelorm

Hestens bændelorm kan diagnosticeres ved påvisning af æg i gødning eller antistoffer i serum eller spyt. Den almindelige McMaster har en meget lav diagnostisk sensitivitet for påvisning af bændelormæg (under 10 %), og er derfor ikke pålidelig (Nielsen, 2016b). En modificeret teknik, som er baseret på at analysere større mængder gødning (se appendiks), har vist sig at være den mest pålidelige og kan påvise ormebyrder på 20 orm og derover med 90 % sensitivitet (Kjær et al., 2007; Anderson et al., in press). Uanset om der anvendes en valideret

teknik eller ej, bør fund af bændelormæg i prøver analyseret 14 dage efter behandling give anledning til mistanke om resistens (Nielsen, 2023).

Kommercielt tilgængelige tests kan påvise antistoffer mod *A. perfoliata* i serum eller spytp prøver. Disse er brugbare til at evaluere smittepresset i en given besætning. Valideringsstudier har vist, at sensitivitet og specificitet ligger over 80 %, hvilket betyder, at under 20 % af prøvesvar er falsk positive og falsk negative (Nielsen, 2016b). Dog kan antistofmålinger ikke bruges til at evaluere behandlingseffekt, da antistoffernes halveringstid er på 3-4



uger, og heste ofte er udsat for et vedvarende smittepres efter behandling.

Larvedyrkning

Larvedyrkning anvendes til at overvåge for *S. vulgaris*. En beskrivelse af teknikken med identifikationsnøgle kan findes i appendiks. Generelt har larvedyrkning en høj positiv prædiktiv værdi, mens den negative prædiktive værdi er moderat til lav (Nielsen et al., 2010). Dette betyder, at et positivt testresultat er pålideligt, mens et negativt kan være falskt negativt.

Flere studier har evalueret, om der er en sammenhæng mellem EPG-niveau og sandsynligheden for at påvise *S. vulgaris*, og det er der ikke. Der er derimod lige stor sandsynlighed for at finde *S. vulgaris* ved højt såvel som lavt EPG (Nielsen et al., 2010; 2012). Det skal tilføjes, at *S. vulgaris* også kan påvises i gødningsprøver med 0 EPG, da der stadig kan findes æg i prøven blot under detektionsgrænsen.

Af logistiske årsager vælger nogen dyrlæger at sammenblande prøver fra flere heste i dyrkninger for at spare tid og plads i laboratoriet. Et studie har imidlertid demonstreret, at medmindre der er tale om en meget høj forekomst af *S. vulgaris* (mindst 50 % af hestene er inficerede), vil dyrkning af sammenblandede prøver medføre et tab af diagnostisk sensitivitet, hvor omkring halvdelen af positive dyrkninger diagnosticeres falsk-negative (Nielsen et al., 2021). Sammenblandede dyrkninger er derfor forbundet med betydeligt tab af diagnostisk pålidelighed.

Af de to andre *Strongylus*-arter er *S. edentatus* almindeligt forekommende, mens *S. equinus* er meget sjælden og generelt kun påvises hos vildtlevende heste (Jenkins et al., 2020). Et studie har demonstreret en association mellem *S. vulgaris* og *S. edentatus* i danske larvedyrkninger (Cao et al., 2013). Dette skal tolkes således, at hvis *S. edentatus* påvises, er *S. vulgaris* højest sandsynligt også til stede i besætningen. Der er derfor diagnostisk værdi i også at undersøge dyrkningerne for *S. edentatus*.

Behandling

Generelt kan der skitseres fem mulige formål med ormebehandling hos heste. Disse er skitseret i ikke-prioriteret rækkefølge i det følgende. Overordnet er formålet at reducere risikoen for parasitær sygdom i hesteholdet. Under danske forhold er de primære parasitter strongylider (herunder blodorm), spolorm og bændelorm, mens andre parasitter kan forårsage potentielt behandlingskrævende tilstande, som skitseret under punkt 5.

1. Reducere ægudskillelsen (strongylider)
2. Behandle spolorm (hvis til stede)
3. Behandle for bændelorm – for at nedbringe ormebyrden inden vinteren
4. Behandle for at nedbringe forekomsten af blodorm
5. Behandle andre parasitære tilstande som for eksempel haleorm, sommersår forårsaget af *Habronema* spp., dermatitis forårsaget af *O. cervicalis* eller periodontitis forårsaget af bremselarver.

Strategiske beslutninger

Små strongylider

Alle heste har små strongylider (cyathostomer), men deres ægudskillelse kan være vidt forskellig. Heste med høje EPG-tal har ikke nødvendigvis flere orm og kan derfor ikke forventes at være i større risiko for parasitær sygdom. Men da ægudskillelsen kan betragtes som værende relativt konsistent over tid, kan man målrette behandlinger mod højjudskillere, da disse heste er den primære kilde til infektionspresset. Vejledende grænseværdier for strongylideudskillelse kan ses i tabel 4. Generelt bør grænseværdien for lavt EPG ligge mellem 100 og 500, mens grænseværdien for højjudskillere bør befinde sig mellem 500 og 1000 EPG.

Er der højjudskillere til stede, kan man med fordel behandle disse yderligere i løbet af græsningssæsonen for at holde smittepresset nede. Det skal understreges, at der ikke er megen værdi i at reducere ægudskillelsen uden for græsningssæsonen, da der ikke foregår nogen parasittransmission, og vælger man at behandle, vil hestene typisk vende tilbage til det samme EPG-niveau, inden sæsonen starter igen på grund af modning af encysterede larver. En illustration af den danske strongylide-sæson kan findes i figur 2. Her ses det, at vejrforholdene begunstiger udvikling af æg til infektiøse L3-larver mellem april og oktober/november, mens der i december-marts ikke foregår nogen udvikling. Behandlinger, der har til formål at nedbringe strongylide-smittepresset, bør derfor generelt gennemføres mellem maj og oktober.

Spolorm

Hovedparten af danske føl må forventes at være eksponerede for spolorm i løbet af deres første 6 måneder. Det skal erindres, at det tager omkring tre måneder for ormene at blive kønsmodne og ægud-

skillende. Således kan unge føl sagtens have spolorm, uden at det kan påvises i gødningsprøver.

Det primære formål med ormebehandling af føl er at reducere risikoen for tyndtarmsforstoppelser med spolorm. Risikoen for dette er størst ved 5-6-månedersalderen, hvor spolormebyrderne typisk når deres maksimale størrelse. Derfor anbefales det at behandle føl med fenbendazol ved 2-3-månedersalderen for at reducere den spolormebyrde, der kan være under opbygning. Venter man med den første ormebehandling til 5-6-månedersalderen, risikerer man at udløse forstoppelsen frem for at undgå den. Ved fravæning omkring denne alder er der god værdi i at undersøge gødningsprøver. Fin-des der stadig spolorm, bør man behandle med fenbendazol, mens strongylider bør behandles med ivermectin. Kontrolprøver anbefales efter 14 dage for check af behandlingens effekt.

Åringer kan sporadisk have spolorm, så det anbefales at undersøge for dette og behandle, hvis de påvises.

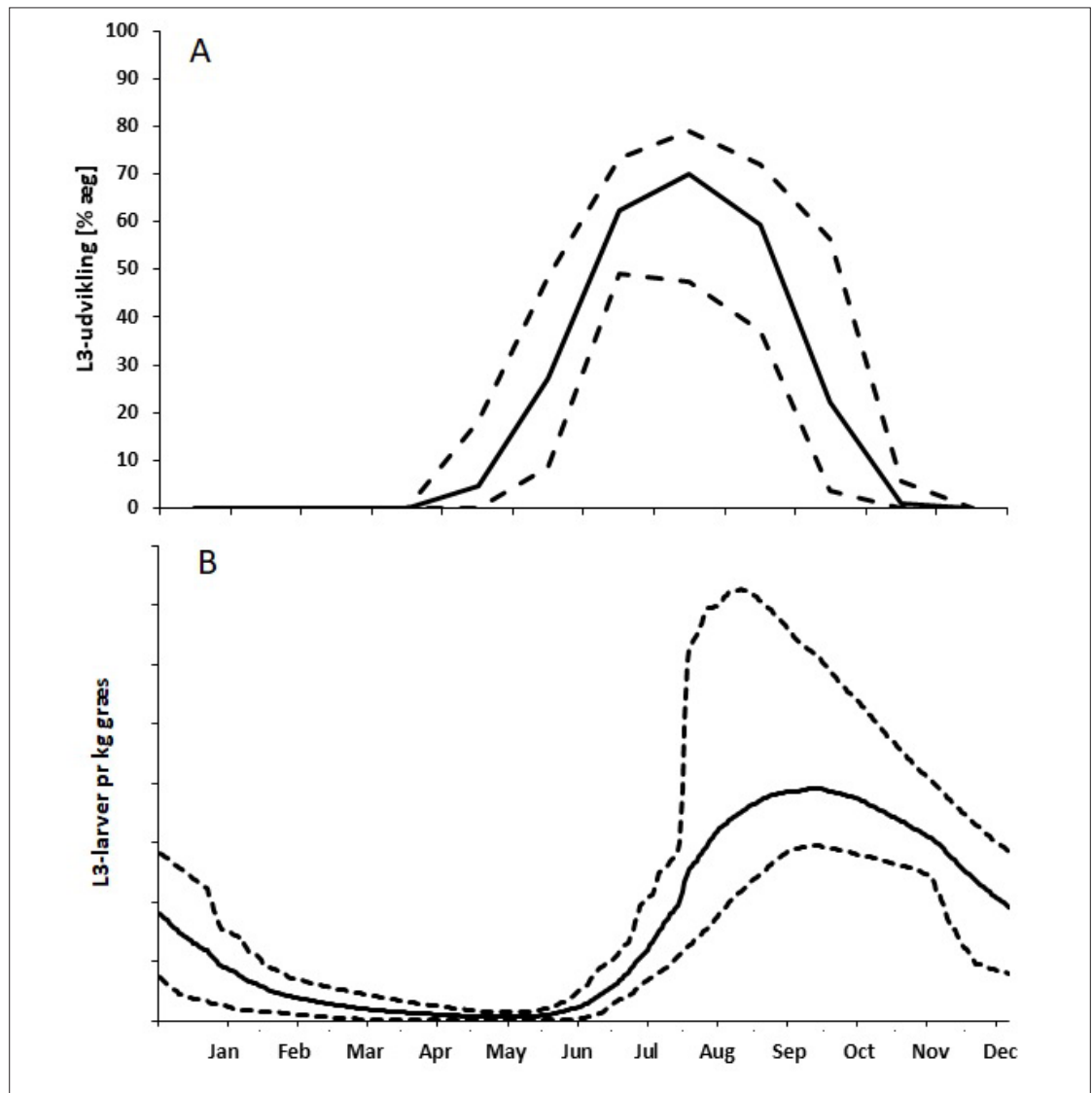
Bændelorm

Alle danske heste må forventes at være eksponerede for bændelorm, men det betyder ikke nødvendigvis, at alle heste er inficerede. De førømtalte ELISA-tests til måling af antistoffer kan anvendes til at måle graden af eksponering for bændelorm i en besætning. Er der høje antistofniveauer, kan man tilrettelægge sin strategi derefter. Undersøgelser for bændelormeæg ved brug af den modificerede ægtællingsteknik kan bruges til at identificere individuelle heste for bændelormebehandling. Er der evidens for bændelorm, anbefales det at behandle ved græsningssæsonens afslutning for derved at reducere bændelormebyrden forud for vinteren.

Tabel 4. Vejledende grænseværdier for udskillelse af strongylideæg og den forventede procentvise fordeling for voksne heste.

EPG-niveau	Grænseværdi	Forventet procentdel ^a
Lav	100-500 EPG	50-70 %
Moderat	500-1000 EPG	10-20 %
Høj	>1000 EPG	<10 %

^a For voksne heste



Figur 2. A. Median, minimum og maksimum for udvikling af L3-larver fra strongylideæg under danske vejrforhold. B. Median, minimum og maksimum-koncentrationen af smitsomme L3-larver i græsset hen over sæsonen. Det ses at forholdene er gunstige for udvikling mellem maj og oktober, mens smittepresset er højeste i andet halvår. Data er baseret på modellering på baggrund af temperatur- og nedbørsforhold i Danmark målt over en 10-årig periode (2006-2015).

Blodorm

Som diagnostisk redskab er larvedyrkningen dokumenteret til at operere med en positiv prædiktiv værdi på 96 %, hvilket betyder, at der er meget få falsk-positive. Derimod er den negative prædiktive værdi blot 37 %, hvilket betyder, at der er høj risiko for falsk negative resultater (Nielsen et al., 2010). Påviser man således en enkelt positiv hest ved lar-

vedyrkning i en besætning, må det derfor forventes, at der er flere inficerede heste til stede. Derfor bør påvisning af blodorm ved larvedyrkning betragtes som en besætnings-/flokdiagnose. En positiv larvedyrkning betyder ikke nødvendigvis, at alle heste i besætningen har blodorm, men der er sandsynligvis flere inficerede, end larvedyrkningen har afsløret. Således anbefales det at behandle alle

heste, der har delt græsgange med den/de diagnosticerede individer.

Behandling bør være med ivermectin eller moxidectin, og der er ikke registreret nogen forskelle på disse to anthelmintikas effekt mod larver og voksne stadier af *S. vulgaris*. Dog tyder et enkelt studie på nedsat eller manglende effekt mod det femte migrerende larvestadie (Nielsen et al., 2015), hvorfor man ikke nødvendigvis skal forvente 100 % effekt af en behandling. Der mangler evidens for behandlingsprotokoller, der har til formål at nedbringe forekomsten af blodorm i diagnosticerede besætninger. Dog ligger det fast, at alle berørte heste bør behandles mindst én gang. Yderligere studier er nødvendige for at kunne afgøre, om det kan anbefales at behandle hele besætningen flere gange, og på nuværende tidspunkt må denne beslutning bero på den enkelte dyrlæges faglige vurdering af situationen.

Anbefalinger ved flytning af heste

Generelt bør nyankomne heste forventes at være inficerede med op til flere forskellige arter/kategorier af mave/tarm-parasitter. Som udgangspunkt vil de samme parasitter med stor sandsynlighed allerede være til stede i besætningen, hvorfor man ikke bør være bekymret for risikoen for at indføre nye, eksotiske arter. Dog er der relevante aspekter, som er værd at tage i betragtning i forbindelse med nyankomne heste:

- *Blodorm*. Grundet denne parasits patologiske potentiale og dens mere sporadiske forekomst end mange af de øvrige parasitter, er det relevant at undersøge for denne ved en larvedyrkning. Hesten bør holdes isoleret, indtil prøvesvaret foreligger, så den eventuelt kan behandles, inden den lukkes ud med øvrige heste. Dette er relevant for heste i alle aldre over seks måneder.

- *Bændelorm*. Selvom alle besætninger må forventes at have bændelorm, er det ikke givet, at alle heste har denne parasit. Det er derfor relevant at undersøge en nyankommet hest for bændelorm og behandle den, såfremt prøven er positiv. Dette er relevant for heste i alle aldre over 6 måneder.

- *Spolorm*. Alle besætninger med fæl må forventes at have spolorm. Dog er det relevant at undersøge en nyankommet hest for spolorm og eventuelt behandle forud for udbinding med øvrige yngre heste i besætningen. Dette er primært relevant for fæl og åringer.

- *Resistens/behandlingseffekt*. Da der kan være forskelle i resistensforekomst mellem forskellige

besætninger, er der mulighed for, at en nyankommet hest kan medbringe parasitter med en type af resistens, der ikke findes i besætningen i forvejen. Dette kan især være tilfældet ved import fra udlandet. Det kan derfor være tilrådeligt at undersøge den anthelmintiske effekt ved at foretage ægtælling



to uger efter behandling, hvilket dog har naturlige begrænsninger, da der oftest er tale om en enkelt eller få heste, som ikke nødvendigvis er ægudskilende. Desuden kan man oftest kun evaluere et enkelt ormemiddel. Dette er dog relevant for alle aldersklasser.

Appendiks

Der henvises til appendix for metodernes gennemgang:

Simpel McMaster-metode

Flotationsvæske opskrift

Larvedyrkning

Modificeret ægtællingsmetode til bændelormeæg



Referencer

- Anderson, H.C., Warner, S.F., Ripley, N.E., Nielsen, M.K., 2024. Performance of Three Techniques for Diagnosing Equine Tapeworm Infection. *Vet. Parasitol.* in press.
- Bartholdy, I.M.D., Rendtorff, C.E.K., 2023. Vurdering af ivermectins effektivitet mod strongylider hos danske heste. [Kandidatspeciale]. Institut for Klinisk Veterinærmedicin (IKV), Københavns Universitet.
- Borbye, J.C., Meilvang, K.S.S., 2023. Prævalens af *Strongylus vulgaris* detekteret ved real-time qPCR samt evaluering af to behandlingsprotokoller i hestebesætninger på Sjælland. [Kandidatspeciale]. Institut for Klinisk Veterinærmedicin (IKV), Københavns Universitet.
- Cao, X., Vidyashankar, A.N., Nielsen, M.K., 2013. Association between large strongyle genera in larval cultures – using rare-event Poisson regression. *Parasitology* 140, 1246–1251.
- Cello, R.M., 1971. Ocular onchocerciasis in the horse. *Equine Vet. J.* 3, 148–154.
- Clayton, H.M., Duncan, J.L., 1978. Clinical signs associated with *Parascaris equorum* infection in worm-free pony foals and yearlings. *Vet. Parasitol.* 4, 69–78.
- Engell-Sørensen, K., Pall, A., Damgaard, C., Holmstrup, M., 2018. Seasonal variation in the prevalence of equine tapeworms using coprological diagnosis during a seven-year period in Denmark. *Vet. Parasitol. Reg. Stud. Rep.* 12, 22–35.
- Finnerty, C.A., Bonometti, S., Ripley, N.E., Smith, M.A., Nielsen, M.K., 2024. Evidence of tapeworm treatment failure in a Central Kentucky Thoroughbred farm. *Equine Vet. Educ.* in press.
- French, D.D., Klei, T.M., Foil, C.S., Miller, R.I., Foil, L.D., Chapman, M.R., McClure, J.J., 1988. Efficacy of ivermectin in paste and injectable formulations against microfilariae of *Onchocerca cervicalis* and resolution of associated dermatitis in horses. *Am. J. Vet. Res.* 49, 1550–1554.
- Goday, C., Pimpinelli, S., 1986. Cytological analysis of chromosomes in the two species *Parascaris univalens* and *P. equorum*. *Chromosoma* 94, 1–10.
- Jenkins, E., Backwell, A.L., Bellaw, J., Colpitts, J., Liboiron, A., McRuer, D., Medill, S., Parker, S., Shury, T., Smith, M., Tschritter, C., Wagner, B., Poissant, J., McLoughlin, P., 2020. Not playing by the rules: Unusual patterns in the epidemiology of parasites in a natural population of feral horses (*Equus caballus*) on Sable Island, Canada. *Int. J. Parasitol. Parasites Wildl.* 11, 183–190.
- Kaplan, R.M., Denwood, M., Nielsen, M.K., Thamsborg, S.M., Torgerson, P.R., Gilleard, J.S., Dobson, R.J., Vercruysse, J., Levecke, B., 2023. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (WAAVP) guidelines for diagnosing anthelmintic resistance using the faecal egg count reduction test in ruminants, horses and swine. *Vet. Parasitol.* 318, 109936.
- Kjær, L.N., Lungholt, M.M., Nielsen, M.K., Olsen, S.N., Maddox-Hyttel, C., 2007. Interpretation of serum antibody response to *Anoplocephala perfoliata* in relation to parasite burden and faecal egg count. *Equine Vet. J.* 39, 529–533.
- Lawson, A.L., Malalana, F., Mair, T.S. 2023. Larval cyathostomiasis: Clinicopathological data and treatment outcomes of 38 hospitalised horses (2009–2020). *Equine Vet. Educ.* 35, 424–435.
- Lyons, E.T., Tolliver, S.C., Drudge, J.H., Swerczek, T.W., Crowe, M.W., 1986. *Onchocerca* spp: frequency in Thoroughbreds at necropsy in Kentucky. *Am. J. Vet. Res.* 47, 880–882.
- Lyons, E.T., Drudge, J.H., Tolliver, S.C., 1988. Verification of ineffectual activity of ivermectin against adult *Onchocerca* spp. in the *Ligamentum nuchae* of horses. *Am. J. Vet. Res.* 49, 983–985.
- Lyons, E.T., Tolliver, S.C., 2014a. Prevalence of patent *Strongyloides westeri* infections in Thoroughbred foals in 2014. *Parasitol. Res.* 113, 4163–4164.
- Lyons, E.T., Tolliver, S.C., 2014b. *Strongyloides westeri* and *Parascaris equorum*: Observations in field studies in Thoroughbred foals on some farms in Central Kentucky, USA. *Helminthologia* 51, 7–12.
- Nielsen, M.K., Baptiste, K.E., Tolliver, S.C., Collins, S.S., Lyons, E.T., 2010. Analysis of multiyear studies in horses in Kentucky to ascertain whether counts of eggs and larvae per gram of feces are reliable indicators of numbers of strongyles and ascarids present. *Vet. Parasitol.* 174, 77–84.
- Nielsen, M.K., Vidyashankar, A.N., Olsen, S.N., Monrad, J., Thamsborg, S.M., 2012. *Strongylus vulgaris* associated with usage of selective therapy on Danish horse farms – is it reemerging? *Vet. Parasitol.* 189, 260–266.



- Nielsen, M.K., Scare, J., Gravatte, H.S., Bellaw, J.L., Prado, J.C., Reinemeyer, C.R., 2015. Changes in serum *Strongylus vulgaris*-specific antibody concentrations in response to anthelmintic treatment of experimentally infected foals. *Front. Vet. Sci.* 2, 17.
- Nielsen, M.K., Gee, E.K., Hansen, A., Waghorn, T., Bell, J., Leathwick, D.M., 2021a. Monitoring equine ascarid and cyathostomin parasites: Evaluating health parameters under different treatment regimens. *Equine Vet. J.* 53, 902-910.
- Nielsen, M.K., Facison, C., Scare, J.A., Martin, A.N., Gravatte, H.S., Steuer, A.E., 2021b. Diagnosing *Strongylus vulgaris* in pooled fecal samples. *Vet. Parasitol.* 296, 109494.
- Nielsen, M.K., 2023. Apparent treatment failure of praziquantel and pyrantel pamoate against anoplocephalid tapeworms. *Int. J. Parasitol. Drugs Drug Resist.* 22, 96-101.
- Nielsen, M.K., 2022. Anthelmintic resistance in equine nematodes: Current status and emerging trends. *Int. J. Parasitol. Drugs Drug Resist.* 20, 76-88.
- Nielsen, M.K., 2016a. Equine tapeworm infections – disease, diagnosis, and control. *Equine Vet. Educ.* 28, 388-395.
- Nielsen, M.K., 2016b. Evidence-based considerations for control of *Parascaris* spp. infections in horses. *Equine Vet. Educ.* 28, 224-231.
- Pihl, T. H., Nielsen, M. K., Olsen, S. N., Leifsson, P. S., Jacobsen, S., 2018. Nonstrangulating intestinal infarctions associated with *Strongylus vulgaris*: Clinical presentation and treatment outcomes of 30 horses (2008-2016). *Equine Vet. J.* 50, 474-480.
- Pollitt, C.C., Holdsworth, P.A., Kelly, W.R., Meacham, C.S., Sheahan, B., 1986. Treatment of equine onchocerciasis with ivermectin paste. *Aust. Vet. J.* 63, 152-156.

September 2024

Tekst: Martin Krarup Nielsen, Katrine Toft Nielsen, Stig Milan Tamsborg og Tina Holberg Pihl

Den Danske Dyrlægeforening
Thorvaldsensvej 57
DK-1871 Frederiksberg C
Tlf. +45 3871 0888
ddd@ddd.dk
www.ddd.dk

