



Inälvsparasiter hos älgar och myskoxar i svenska viltparker

En enkätstudie och träckprovsundersökning

Erica Oscarsson

Självständigt arbete • 30 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Veterinärprogrammet
Uppsala 2026



Inälvsparasiter hos älgar och myskoxar i svenska viltparker – En enkätstudie och träckprovsundersökning

*Gastrointestinal parasites in moose and muskoxen in Swedish wildlife parks- A
questionnaire survey and faecal examination*

Erica Oscarsson

Handledare:	Giulio Grandi, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens biovetenskaper
Bitr. handledare:	Bitte Ljungström, Vidilab AB, Enköping
Bitr. handledare:	Mikael Juremalm, Vidilab AB, Enköping
Examinator:	Johan Höglund, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens biovetenskaper
Omfattning:	30 hp
Nivå och fördjupning:	Avancerad nivå, A2E
Kurstitel:	Självständigt arbete i veterinärmedicin
Kurskod:	EX1003
Program/utbildning:	Veterinärprogrammet
Kursansvarig inst.:	Institutionen för kliniska vetenskaper
Utgivningsort:	Uppsala
Utgivningsår:	2026
Omslagsbild:	Erica Oscarsson
Upphovsrätt:	Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.
Nyckelord:	älg, myskoxe, inälvsparasiter, parasitär hantering, viltpark, rundmaskar, <i>Trichuris</i> spp., <i>Haemonchus contortus</i> , McMaster, PCR

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Veterinärprogrammet

Sammanfattning

Älgar och myskoxar återfinns idag i Sverige både i det vilda samt i viltparker. I en viltpark är populationstätheten högre till följd av den mer begränsade levnadsytan i jämförelse med naturliga förhållanden, detta kan leda till ett ökat parasittryck. Det finns få publicerade studier som undersökt förekomsten av rundmaskar i viltparker och hur de hanterar inälvsparasiter hos de nämnda djurslagen.

Ett av studiens huvudsyften var att undersöka hur svenska viltparker hanterar inälvsparasiter hos myskoxar och älgar, med fokus på rundmaskar i magtarmkanalen. Detta undersöktes med hjälp av en enkät som besvarades av viltparkerna. Resultaten visade att alla deltagande viltparker avmaskar sina djur i varierande frekvens och majoriteten, men inte alla parker utför träckprovsundersökningar för att kontrollera parasitförekomst hos djuren. Fenbendazol följt av ivermektin är de vanligaste avmaskningssubstanserna som används. Enkäten skapade en överblick över hanteringen av inälvsparasiter i svenska viltparker och hur detta förhåller sig till tillgänglig litteratur.

Ett ytterligare syfte i studien var att undersöka förekomsten av rundmaskar hos individerna. De viltparker som besvarat enkäten erbjöds möjlighet att skicka in träckprov som analyserades med en modifierad McMaster metod och en kompletterande flotations metod. Förekomsten av *H. contortus*-DNA undersöktes med hjälp av PCR. Totalt erhöles 36 träckprover från älg respektive sju från myskoxe. Resultaten visade en total prevalens för rundmaskar på 58 % hos älgar respektive 57 % hos myskoxar. Detta är generellt en lägre förekomst av rundmaskar i magtarmkanalen jämfört med tidigare studier hos djurslagen. En potentiell förklaring till detta kan vara att jämförande studier är utförda på vilda myskoxar och älgar som inte avmaskas regelbundet. Flertalet älgar utsöndrade ≥ 2800 EPG av *Trichuris* spp., vilket är högre värden än vad som tidigare noterats i europeiska studier. Detta är värt att uppmärksamma då *Trichuris* spp. beskrivits erhålla potential att ge upphov till kronisk diarré och avmagring hos älgar. Hos två myskoxar påvisades *H. contortus*-DNA vid PCR analys, *H. contortus* är en känd patogen hos främst får, men sjukdomsfall finns även beskrivet hos myskoxe. Förekomsten av *H. contortus* hos myskoxarna är värd att belysa, med tanke på den ringa svenska myskoxpopulationen.

Ett delsyfte med studien var även att kartlägga antalet individer i svenska viltparker, under sommarhalvåret år 2025 återfanns omkring 155 älgar respektive 13 myskoxar i de parker som besvarat enkäten.

Denna studie är den första kända studien av sitt slag, som undersökt förekomst och hantering av inälvsparasiter hos älgar och myskoxar i viltparker under svenska förhållanden. Studien är inte heltäckande, men utgör en betydelsefull grund inför fortsatt forskning inom området. Att studera effektiviteten av dagens parasitära kontrollprogram inkluderat förebyggande åtgärder anses betydelsefullt. Detta för att skapa evidensbaserade riktlinjer för parasitär kontroll hos myskoxe och älg, vilket anses väsentligt för både djurens hälsa och viltparkerna.

Nyckelord: älg, myskoxe, inälvsparasiter, parasitär hantering, viltpark, rundmaskar, *Trichuris* spp., *Haemonchus contortus*, McMaster, PCR

Abstract

Today in Sweden, moose and muskox are found both as free-living animals in the wild and in wildlife parks. In a wildlife park the population density is higher as a result of the more limited living space compared to the natural conditions, which can lead to an increased parasitic pressure. There are few published studies that have investigated the prevalence of roundworms and how wildlife parks manage intestinal parasites in the aforementioned animal species.

One of the main aims in this study was to investigate how Swedish wildlife park manage gastrointestinal parasites in muskox and moose, with a focus on roundworms. This was investigated by using a questionnaire survey, that was sent out to the wildlife parks. The results showed that all the wildlife parks were using anthelmintic treatment with varying frequency. The majority, but not all parks perform faecal examinations to check parasite presence. Fenbendazole followed by ivermectin are the most commonly used anthelmintics. The questionnaire survey provided an overview of the management of gastrointestinal parasites in Swedish wildlife parks and how this relates to the available literature.

Another aim in this study was to investigate the prevalence of roundworms in muskoxen and moose. The wildlife parks that responded to the survey were offered the opportunity to submit faecal samples that were analysed by using a modified McMaster method and a complementary flotation method. The prevalence of *H. contortus* DNA in the samples were examined by using PCR. A total of 36 faecal samples were obtained from moose and seven from muskox. The results showed an overall prevalence of gastrointestinal roundworms of 58% in moose and 57% in muskox. This is generally a lower prevalence of gastrointestinal roundworms compared to previous studies in this species. A potential explanation is that the comparative studies were performed on wild muskox and moose, which are not subjected to routine anthelmintic treatment. Several moose excreted ≥ 2800 EPG of *Trichuris* spp., which is higher than values reported in previous European studies. This is worth noting, because *Trichuris* spp. has been described as having the potential to cause chronic diarrhoea and progressive wasting. DNA from *H. contortus* was detected by PCR analysis in two muskoxen. *H. contortus* is a known pathogen mainly in sheep, but a case of disease has also been described in muskox. The detection of *H. contortus* in muskox is worth noting, especially considering the limited size of the Swedish musk ox population.

A sub-aim in this study was to map the population size in Swedish wildlife parks, approximately 155 moose and 13 muskoxen were reported from the parks that responded to the questionnaire survey.

This study is the first known of its kind, where the prevalence and management of gastrointestinal parasites in moose and muskox in wildlife park under Swedish conditions were investigated. This study is not comprehensive but provides an important basis for continued research in the area. Investigating the effectiveness of current parasite control programs, including preventive measures, is considered important. In this way, evidence-based guidelines for parasitic control in muskox and moose can be created, which is essential for both animal health and the wildlife parks.

Keywords: moose, muskox, parasite management, roundworms, wildlife park, *Trichuris* spp., *Haemonchus contortus*, McMaster, PCR

Innehållsförteckning

Tabellförteckning	9
Figurförteckning	10
Förkortningar	11
1. Inledning	13
2. Litteraturoversikt.....	15
2.1 Älgen	15
2.2 Myskoxen	15
2.3 Parasiter och dess värdjur	16
2.4 Mag-tarmparasiter.....	17
2.4.1 Piskmask (<i>Trichuris</i> spp.)	17
2.4.2 Trichostrongyloidea	18
2.5 Mag-tarmparasiter hos älgar.....	19
2.5.1 Tidigare utförda prevalensstudier	21
2.5.2 Påverkansfaktorer för parasitär infektion	21
2.6 Mag-tarmparasiter hos myskoxar	22
2.6.1 Tidigare utförda prevalensstudier	23
2.6.2 Påverkansfaktorer för parasitär infektion	23
2.7 Parasitkontroll & avmaskning.....	23
2.7.1 Parasitära kontrollprogram hos vilda idisslare i viltparker	24
2.7.2 Avmaskningsmedel.....	24
2.8 Diagnostiska metoder för påvisandet av rundmaskar i mag-tarmkanalen.....	26
3. Material och metod	27
3.1 Urval av respondenter.....	27
3.2 Enkätstudie	28
3.3 Provtagning	28
3.4 McMaster och flotation	29
3.5 Polymerase chain reaction.....	31
3.6 Statistik.....	32
4. Resultat	33
4.1 Enkätstudie	33
4.1.1 Parken.....	33
4.1.2 Träckprov	34
4.1.3 Avmaskning	36
4.1.4 Övrigt	37
4.2 Träckprovsanalys	38

4.2.1 Älgar.....	38
4.2.2 Myskoxar.....	43
5. Diskussion	45
5.1 Parasithantering	45
5.2 Förekomst av rundmaskar i magtarmkanalen	47
5.3 Konklusion.....	50
Referenser.....	51
Populärvetenskaplig sammanfattning	55
Tack	58
Bilaga 1: Enkät.....	59
Bilaga 2: Provtagningsformulär & instruktion	64
Bilaga 3: Information om prover från myskoxe och älg.....	66

Tabellförteckning

Tabell 1. En förenklad överblick över taxonomi hos rundmaskar återfinnandes i magtarmkanalen hos älgar. Tabellen anger även vilka rundmaskar som hittats i magtarmkanalen hos svenska älgar i tidigare studier	20
Tabell 2. Resultat från tidigare europeiska prevalensstudier hos älgar	21
Tabell 3. En förenklad överblick av taxonomi av rundmaskar återfinnandes i magtarmkanalen hos myskoxar. Tabellen anger även vilka rundmaskar som hittats i magtarmkanalen hos skandinaviska myskoxar i en tidigare studie	22
Tabell 4. Visar vid vilken årstid som träckprov respektive avmaskning utförs i viltparkerna..	35
Tabell 5. Förekomst av rundmaskägg i 7 träckprov från myskoxe.	44

Figurförteckning

Figur 1. Karta över den geografiska lokaliseringen av svenska viltparkar.....	27
Figur 2. Överblick vid prepareringen inför McMaster och flotation. Foto: Erica Oscarsson	30
Figur 3. Provrör där supernatanten ska avlägsnas till bottensats efter centrifugering. Foto: Erica Oscarsson.....	30
Figur 4. Stapeldiagram som visar fördelning av ålderskategorier i älgparkerna.....	33
Figur 5. Stapeldiagram som visar de andra djurslag som förekommer i viltparkerna.....	34
Figur 6. Cirkeldiagram som visar hur ofta träckprovstagning sker i älgparkerna.....	35
Figur 7. Cirkeldiagram som visar frekvens för avmaskning hos älgar.	36
Figur 8. Stapeldiagram som visar vilka antiparasitära läkemedel som används i viltparkerna.	37
Figur 9. Stapeldiagram som visar förekomst av rundmaskar i älgproverna (n=36)	39
Figur 10. Graf som visar medelvärdet och standardavvikelsen för EPG i de positiva proverna.....	39
Figur 11. Rundmaskägg hos älg i ljusmikroskop i 10x förstoring. Foton: Erica Oscarsson	40
Figur 12. Stapeldiagrammet visar mängden parasitägg som hittades i älgproverna (EPG)..	41
Figur 13. Stapeldiagram som visar förekomst av saminfektion i älgproverna (n=36)	41
Figur 14. Venndiagram som illustrerar fördelning av de positiva proverna (n=36) med avseende parasitsläkte/överfamilj.....	42
Figur 15. Stapeldiagram som visar fördelning av proverna med avseende datum mellan provtagning och senast utförd avmaskning	43

Förkortningar

Förkortning	Betydelse
DNA	Deoxyribonucleic acid
EPG	Egg per gram
PCR	Polymeras chain reaction
SLU	Sveriges lantbruksuniversitet

1. Inledning

Älgen (*Alces alces*) även kallad skogens konung är en viktig symbol för Sverige och har ett stort samhällsintresse. Den svenska älgstammen bestod vid jaktstarten hösten år 2024 av cirka 300 000 individer (Widemo & Leonardsson 2025). Älgen återfinns även i cirka 27 älgparker/hägn (Föreningen Sveriges Älgparker u.å.a) samt i några djurparker i Sverige. En annan intressant idisslare är myskoxen (*Ovibos moschatus*), enligt en nyligen utförd populationsundersökning av den svenska vilda myskoxpopulationen noterades åtta individer (Winter *et al.* 2025). Likt älgar återfinns myskoxar även inhägnade, idag återfinns fyra viltparker som håller myskoxar i Sverige (Myskoxcentrum 2025).

I detta arbete används ”viltparker” som en gemensam benämning för djurparker, älgparker/hägn och myskoxparker. Myskoxar och älgar i viltparker är en viktig resurs för att bland annat forskning, skapa förståelse och erhålla ökad kunskap om arterna samt turistnäringen (Brandin 2009; Svenska Djurparksföreningen 2025). Hos framförallt myskoxarna är viltparkerna även en viktig del i bevarandet av arten (Myskoxcentrum 2025).

Att leva inhägnad innebär att leva på en mer begränsad yta jämfört med att leva i det vilda. En begränsad levnadsyta kan bidra till en ökad djurtäthet. I studier har indikation för ett ökat smittryck avseende inälvsparasiter noterats vid en ökad populationstäthet (Body *et al.* 2011). Till följd av bland annat den mer begränsade levnadsytan hos inhägnade vilda idisslare anses hanteringen av inälvsparasiter vara utmanande (Panayotova-Pencheva 2024).

Hur svenska viltparker hanterar inälvsparasiter hos älgar och myskoxar i Sverige är i dagsläget ett relativt outforskat område. Syftet med detta arbete var att undersöka och skapa en överblick över hur svenska viltparker hanterar inälvsparasiter hos älgar och myskoxar, med fokus framför allt på rundmaskar i magtarmkanalen. Ett delsyfte var även att kartlägga populationsstorleken hos älgar och myskoxar i viltparker. Detta undersöktes med hjälp av en enkät.

Ett ytterligare syfte med arbetet var att undersöka förekomsten av rundmaskar i magtarmkanalen hos myskoxar och älgar i viltparker, med extra fokus på piskmask (*Trichuris* spp.) och stora magsmasken (*Haemonchus contortus*). Detta undersöktes med hjälp av analys av träckprover.

Utifrån arbetets syften har följande frågeställningar utformats:

1. Hur hanteras inälvsparasiter i svenska viltparker som håller älgar och/ eller myskoxar och hur förhåller detta sig till tillgänglig litteratur?

2. Hur stor är förekomsten av rundmaskar i magtarmkanalen hos svenska älgar och myskoxar i viltparker?

2. Litteraturöversikt

2.1 Älgen

Älgen, (*Alces alces*) är ett hovbärande, växtätande och idisslande djur som är en viktig symbol för det svenska viltet (Ekman *et al.* 1993). Älgen återfinns i hela Sverige förutom på Gotland och i södra Skåne. Arten tillhör familjen hjortdjur (*Cervidae*) som delas in i två grupper, äkta hjortdjur dit kronvilt och dovvilt räknas samt övriga hjortdjur som bland annat älg, ren och rådjur tillhör. Älgtjurar bär horn som fälls årligen. Vintertid betar gärna älgen grenar från lövträd exempelvis rönn, sälg och videarter samt tallskott. Under sommartid består huvudfödan främst av årsskott, knoppar, löv och mindre mängder gräs och örter. Älgar lever generellt solitärt eller i mindre grupper. Hondjuren brunstar i månadsskiftet september-oktober och således kan ko, kalv och tjur ses tillsammans under hösten. I det vilda kan en älg bli upp till 15-25 år gammal (SLU Artdatabanken 2026).

Enligt den senaste populationsskattningen har en ökning av den svenska älgstammen noterats efter en tioårig period med minskning (Widemo & Leonardsson 2025). Vid slutet av jaktsäsongen år 2024/2025 uppgick älgstammen till cirka 240 000 älgar. Värt att notera är att variationer i olika landsdelar samt inom län kan förekomma (Widemo & Leonardsson 2024). Runt om i vårt avlånga land återfinns cirka 27 älgparker (Föreningen Sveriges Älgparker u.å.a) samt cirka sex djurparker som håller älg (Svenska Djurparksföreningen u.å.). Antalet individer i viltparkerna är okänt.

2.2 Myskoxen

Myskoxen, (*Ovibos moschatus*) tillhör underordningen idisslare och ingår i familjen slidhornsdjur (SLU Artdatabanken 2025). Myskoxar är betande djur, i flertalet studier har graminider (stråväxter) ansetts vara en dominerande beståndsdel i deras födointag, men en variation i födointag beroende på geografisk lokalisering, år och årstid har noterats (Winter *et al.* 2025). Myskoxar lever generellt i fjällvärlden, på sommaren längre ned på fjället och under vintertid söker de sig upp på kalvfjället (SLU Artdatabanken 2025). Myskoxar lever i sammanhållna grupper och under vinter samlas flera grupper i större flockar. Under sommaren kan vuxna hanar leva solitärt om de inte lyckats komma in i en grupp (Lent 1988). I perioden från slutet av juni till juli infaller brunst och parningstiden för myskoxar (SLU Artdatabanken 2025). En myskoxe kan bli omkring 20 år gammal (Lent 1988).

Idag återfinns majoriteten av världens myskoxspopulation i Nordamerika och Grönland (Winter *et al.* 2025). Skelettdelar från förhistoriska myskoxar har visat att arten haft en mer omfattande geografisk utbredning i bland annat Europa under

is- och mellanistiderna (Alendal 1974). Under 1900-talet utfördes flertalet återetableringsförsök av myskoxe i Sverige utan framgång. År 1971 skedde en förändring, fem myskoxar från Dovrefjell i Norge korsade den svenska gränsen till Härjedalsfjället, vilket möjliggjorde att myskoxen återetablerades i Sverige. Från dessa individer har dagens svenska vilda myskoxpopulation bland annat sitt ursprung (Winter *et al.* 2025). År 2024 utfördes en ny populationsundersökning av den svenska myskoxsstammen och åtta vilda individer noterades. Myskoxar finns även i fyra viltparker i Sverige (Myskoxcentrum 2025). En sammanställning över hur många myskoxar som finns i svenska viltparker saknas däremot.

2.3 Parasiter och dess värdjur

Evolutionärt har system skapats där det råder en balans mellan parasiter och dess värdjur som möjliggjort överlevnad för båda parter på populationsnivå (Jacobs *et al.* 2016). Parasiten måste ha möjligheten att erhålla näring och reproducera sig utan att skapa allt för stor skada på värdjuret. Värdjuret har i sin tur utvecklat strategier och beteenden för att undvika allt för stor parasitbörda. Exempelvis genom att inte beta gräset allt för nära marken där kontaminerat träck kan återfinnas. Om balansen mellan värdjur och parasiten störs kan sjukdom uppkomma, generellt kan denna relation störas på två sätt, ökad känslighet hos värden eller ökat smittryck. En ökad känslighet hos värden kan exempelvis vara stress, immunosuppression och inavel. Ett ökat smittryck kan erhållas vid exempelvis hög populationstäthet, klimatförändringar samt införsel av parasitinfekterade djur till tidigare naiva individer eller områden. Det är även välkänt att det föreligger en variation i parasitutsöndring mellan individer inom en population, där ett fåtal individer utsöndrar stora mängder parasiter (Cox 1993).

Ett samband mellan en hög populationstäthet och en ökad parasitmängd har noterats i flertalet studier (Body *et al.* 2011; Grandi *et al.* 2018). Body *et al.* (2011) betonar även komplexiteten att försöka utröna sådana samband. Enligt dessa författare har samband mellan ökad parasitförekomst även noteras med andra faktorer så som, ålder, kön, väder och kropps massa. Exempelvis har ett högre antal parasitägg i avföringen noterats hos älgdjur under brunsten trots lägre parasitbörda i löpmagen till följd av en minskad volym av träck, då älgdjurarna har ett minskat födointag under brunsten (Davidson *et al.* 2015).

Tidigare utförda studier har visat att parasitär mag-tarminfektion, även subklinisk har potentialen att skapa negativ påverkan på bland annat överlevnad, födointag och reproduktion i vilda djurpopulationer (Arneberg *et al.* 1996; Halvorsen *et al.* 1999; Hughes *et al.* 2009). Polyparasitism, det vill säga att en individ är infekterad med flera parasitarter samtidigt har noterats hos myskoxe (Davidson *et al.* 2014). Davidson *et al.* (2014) menar att polyparasitism tillsammans med andra faktorer

som exempelvis kan andra patogener och klimatförändring påverka hälsostatus även om den parasitära infektionen i sig kanske saknar negativ hälsopåverkan.

2.4 Mag-tarmparasiter

Helminter (maskar) delas upp i cestoder (bandmaskar), trematoder (sugmaskar) och nematoder (rundmaskar) (Taylor *et al.* 2016). Detta arbete fokuserar främst på rundmaskar i som lever i sitt värddjurs magtarmkanal och räknas därmed som inälvsparasiter.

Generellt har rundmaskar i magtarmkanalen en direkt livscykel, men en viss utveckling utanför värdjuret krävs. Vuxna parasiter (honor och hanar) parar sig och lägger ägg som oftast utsöndras via träck (Jacobs *et al.* 2016). Därefter sker utveckling i miljön till larvstadier, L1-L4 och slutligen L5 vilket är en omogen vuxen hanlig eller honlig rundmask. Vid vilket stadie som rundmasken kläcks ur ägget, är infektiös och intas av en ny värd varierar mellan olika släkten/arter rundmaskar. Även var vuxna rundmaskar befinner sig i mag-tarmkanalen varierar (Taylor *et al.* 2016). Infektion via direktkontakt mellan slutvärdar sker däremot sällan hos rundmaskar, då en viss utveckling utanför värdjuret i exempelvis träck/gräs krävs innan infektionsdugliga rundmasklarver blir tillgängliga för nya värdjur.

Utifrån befintlig litteratur redogörs i följande del av arbetet en generell presentation av ett antal rundmaskar som förekommer i magtarmkanalen hos älgar och myskoxar, samt deras potentiellt skadliga påverkan hos djurslagen.

2.4.1 Piskmask (*Trichuris* spp.)

Den svenska benämningen av *Trichuris* spp. är piskmask, vilket är ett genus/släkte tillhörande överfamiljen Trichuroidea som erhåller en direkt livscykel men som till skillnad från strongylider smittar via L1-stadiet (Taylor *et al.* 2016). De vuxna maskarna återfinns i grovtarmen och blindtarmen, en störning i tarmepitelet kan uppkomma till följd av att de vuxna maskarna ytligt penetrerar tarmslemhinnan med sin hals (Jacobs *et al.* 2016). Hos tama idisslare anses den kliniska betydelsen av *Trichuris* spp. i regel vara låg, förutsatt att infektionen inte är kraftig (Taylor *et al.* 2016). Ägg från *Trichuris* spp. har en hög motståndskraft i miljön och L1-stadiet befinnandes i parasitägget utgör det infektiösa stadiet hos parasiten.

I litteraturen finns det beskrivet vilken potentiell påverkan en infektion med piskmask kan utgöra hos vilda idisslare. Seidel & Rowell (1996) publicerade en sammanställning med sina erfarenheter om myskoxar efter ett långt arbete som djurparksveterinärer. De hävdar att vid diarré hos myskoxkalvar i viltparker påvisas regelbundet ägg av Trichuroidea (*Trichuris ovis* och *Capillaria longipes*). Clauss

et al. (2002) fann i sin studie att kronisk diarré och avmagring var den vanligaste dödsorsaken hos europeiska älgar i parker. I studien benämns detta som wasting syndrome complex (WSC). Enligt studien tros WSC ha en ackumulerande effekt då majoriteten av drabbade älgar dör vid 6–8 års ålder. Piskmaskinfektion belyses i studien som en potentiell orsak till WSC, detta då piskmaskinfektion förelåg hos cirka hälften av de drabbade avlidna älgarna. Studien betonar även att återinfektion med infektiösa piskmaskägg via miljön kan vara en betydande faktor för utvecklandet av tillståndet. Även utmärklade älgar i Norge som obducerats under vintertid har haft en hög belastning av piskmask (Davidson *et al.* 2015).

2.4.2 Trichostrongyloidea

I överfamiljen Trichostrongyloidea ingår bland annat släktena *Ostertagia*, *Trichostrongylus*, *Haemonchus*, *Nematodirella* och *Nematodirus*, vilka är rundmaskar som lever i magtarmkanalen (Taylor *et al.* 2016). Rundmaskar i denna överfamilj har en direkt livscykel, där det infektiösa larvala stadiet är L3. Trichostrongyloidea anses vara viktiga framför allt hos idisslare (Jacobs *et al.* 2016).

Nematodirella/Nematodirus spp.

Nematodirella och *Nematodirus* är två släkten av rundmaskar som återfinns hos idisslare i tunntarmen (Taylor *et al.* 2016). Hos *Nematodirus* spp. sker utvecklingen från L1- till L3-stadie inuti parasitägget innan det infektiösa L3-stadiet kläcks (Jacobs *et al.* 2016). För att denna kläckning ska ske krävs en period med kallare temperaturer följt av period med en medeltemperatur på 10 °C (Taylor *et al.* 2016). Speciellt för *Nematodirus battus* är att ägg innehållande det infektiösa L3-stadiet kan överleva upp till 2 år på betet.

Hos tama idisslare kan *N. battus* orsaka allvarlig dödlig diarré hos framför allt lamm (Taylor *et al.* 2016). Enligt sammanställningen utförd av Kutz *et al.* (2012) beskrivs myskoxar ha en rik fauna av *Nematodirella/Nematodirus* spp., medan älgar tros ha en mer begränsad fauna. Studien betonar att betydelsen av infektion med *Nematodirella alcidis* inte är helt klarlagd hos älgar.

Stora magmasken (Haemonchus contortus)

Den stora magmasken, *Haemonchus contortus* har löpmagen som predilektionsställe (Jacobs *et al.* 2016). Infektion med *H. contortus*. förekommer över hela världen, men en relativt hög temperatur är mest gynnsam för utveckling från ägg till infektiöst L3-stadie (Taylor *et al.* 2016). *H. contortus*. kan genomgå hypobios, vilket är ett tillstånd med tillfälligt avbrott i utveckling och utsöndring av ägg hos parasiten. Under denna period befinner sig L4-stadiet vilande i magslemhinnan. Denna strategi kan exempelvis möjliggöra att parasiten kan övervintra i sitt värdjur i tempererade eller andra ogynnsamma klimat, vilket således ökar chansen

för parasitens överlevnad. En ytterligare egenskap hos *H. contortus* är att L4- stadiet och adulta maskar suger blod från magslemhinnan och kan orsaka lesioner i denna, per mask kan detta resultera i en 0,05 ml stor blodförlust dagligen (Jacobs *et al.* 2016).

Hos speciellt får är *H. contortus* en känd patogen. *H. contortus* infekterade individer kan drabbas av akut hemonkos, vilket kännetecknas av bland annat progressiv anemi, nedsatt allmäntillstånd och utveckling av käftgropsödem, medan diarré är ovanligt (Taylor *et al.* 2016). Plötslig död förekommer vid den hyperakuta formen, medan vid kronisk hemonkos ses svaghet och tilltagande viktninskning. Enligt Kutz *et al.* (2012) har spridning av patogena arter av *Haemonchus* spp. till viltlevande hovdjur från tamboskap upptäckts. Grandi *et al.* (2018) har bekräftat att *Haemonchus* spp. förekommer hos svenska älgar. I litteraturen återfinns även en fallrapport utförd av MacDonald *et al.* (1976) gällande en icke viltlevande sex månaders myskoxkalv som uppvisat svaghet, plötslig blindhet och sedan anträffades avliden. Vid obduktion av kalven noterades påtaglig anemi samt riklig förekomst av *Haemonchus* spp. Studien anser detta vara ett fall av akut dödlig hemonkos.

Ostertagia spp.

Även *Ostertagia* spp. infekterar värden via L3 larver som migrerat till växtligheten från träcken (Taylor *et al.* 2016). *Ostertagia* spp. är likt *Haemonchus* spp. en rundmask som har predilektionsställe i löpmagen där utveckling från L3- till L5-stadie sker i löpmagens körtlar. L5-stadiet träder ut från körtlarna och könsmognad sker på löpmagens slemhinneyta. Fenomenet hypobios av L4-stadiet förekommer även hos *Ostertagia* spp. En ökning i löpmagens pH-värde kan ske vid kraftiga infektioner med *Ostertagia* spp., vilket kan resultera i att löpmagens epitel erhåller en ökad permeabilitet och minskad bakteriostatisk effekt. Hos nötkreaturs kalvar beskrivs infektion med *Ostertagi ostertagi* ge upphov till vattnig diarré och viktninskning.

2.5 Mag-tarmparasiter hos älgar

Det återfinns relativt få svenska studier publicerade gällande inälvsparasiter hos älgar (Nilsson 1971; Grandi *et al.* 2018). Speciellt gällande svenska älgar som lever i viltparker. Nilsson (1971) studerade den endoparasitära faunan hos döda svenska viltlevande älgar (se Tabell 1) samt skapade en sammanställning över tidigare rapporterade inälvsparasiter hos älgar. *Ostertagia leptospicularis/antipini* och *Spiculopteragia alcis* (numera benämnd *Mazamastrongylus dagestanica*) var de vanligaste förekommande parasiterna i löpmagen (prevalens 100 % mellan år 1967–1968) medan *Trichostrongylus capricola* och *Nematodirella alcidis* ansågs vara de dominerade tarmparasiterna (prevalens 26,5 % respektive 100 %). I flera

studier beskrivs parasitbördan hos älgar vara låg (Nilsson 1971; Milner *et al.* 2013) och inga allvarliga infektioner har noterats (Nilsson 1971). Nilsson (1971) betonar dock att hos älgar levande i parker förekommer det svåra och dödliga infektioner av *Trichuris* spp.

Grandi *et al.* (2018) utförde en uppföljande undersökning av mag-tarmparasiter hos svenska viltlevande döda älgar (se Tabell 1). Alla undersökta älgar bar på mag-tarmparasiter. I studien kunde likartad parasitär fauna noteras som tidigare europeiska studier utförda på älgar. I motsats till Nilsson (1971) ansågs parasitbördan i studien utförd av Grandi *et al.* (2018) vara hög hos de undersökta älgarna. Den höga parasitbördan ansågs dock inte vara den huvudsakliga dödsorsaken hos älgarna (Grandi *et al.* 2018).

Förekomst av andra vilda hovdjur (Świsłocka *et al.* 2021; Anders *et al.* 2024) och tama idisslare (Anders *et al.* 2024) har noterats ha en påverkan på den parasitära faunan hos älgar. Hos vilda älgar observerades infektion med rundmaskarter som är mer typiska för tama idisslare och andra vilda hovdjur (Anders *et al.* 2024). Detta tyder på att spridning och infektion med parasiter mellan älgar, tama idisslare och andra vilda hovdjur kan ske (Borgsteede 1982; Anders *et al.* 2024). Anders *et al.* (2024) betonar dock att eftersom älgarna generellt erhöll en låg förekomst av de icke artspecifika parasiterna kan det tyda på att älgar inte är optimala värdjur för dessa parasiter.

Tabell 1. En förenklad överblick över taxonomi hos rundmaskar återfinnandes i magtarmkanalen hos älgar. Taxonomin baserad på (Taylor *et al.* 2016). Tabellen anger även vilka rundmaskar som hittats i magtarmkanalen hos svenska viltlevande älgar i tidigare studier baserade på obduktion: ^a(Grandi *et al.* 2018), ^b(Nilsson 1971).

Fylum/stam	Ordning	Överfamilj	Genus/släkte	Art
Nematod	Strongylida	Trichostrongyloidea	<i>Ostertagia</i>	<i>leptospicularis</i> ^{a,b} <i>antipini</i> ^a <i>lasensis</i> ^b
			<i>Haemonchus</i> ^a	<i>contortus</i> ^b
			<i>Nematodirus</i>	<i>filicollis</i> ^a
			<i>Nematodirella</i>	<i>alcidis</i> ^{a, b}
			<i>Teladorsagia</i>	<i>circumcincta</i> ^a
			<i>Trichostrongylus</i>	<i>axei</i> ^{a,b} <i>capricola</i> ^{a,b} <i>colubriformis</i> ^b <i>vitrinus</i> ^{a,b}
			<i>Spiculoptera</i>	<i>spiculoptera</i> ^b <i>bohemi</i> ^a
			<i>Cooperia</i> ^b	<i>oncophora</i> ^a
			<i>Mazamastrongylus</i>	<i>dagestanica</i> ^{a,b}
		Strongyloidea	<i>Chabertia</i>	<i>ovina</i> ^b
			<i>Oesophagostomum</i>	<i>venulosum</i> ^b
	Enoplida	Trichuroidea	<i>Trichuris</i> ^a	<i>ovis</i> ^b <i>globulosa</i> ^b
			<i>Capillaria</i> ^b	

2.5.1 Tidigare utförda prevalensstudier

Att analysera träckprov och studera äggmorfologi för att utvärdera parasitförekomst är en av de vanligaste diagnostiska metoderna inom parasitologin. I Tabell 2 framgår resultat från utvalda tidigare utförda prevalensstudier där äggmorfologi studerats i träckprover. Grandi *et al.* (2018) analyserade träckprov från 50 svenska älgar och Filip-Hutsch *et al.* (2021) analyserade 289 träckprov från polska älgar. Davidson *et al.* (2015) påpekar att enbart använda beräkning av antal ägg i träckprov för att bedöma parasitbördan och patogen potential bör göras med försiktighet. Detta menar Davidson *et al.* (2015) eftersom antalet ägg i träck kan vara lågt samtidigt som det föreligger en hög parasitbörda i mag-tarmkanalen hos samma individ. Obduktionsstudier är däremot inte alltid praktiskt genomförbara, således är undersökning av träckprov att föredra. Nya molekylära metoder baserade på träckprov är under utveckling för att undersöka rundmasksamhällen hos vilda djur (Halvarsson *et al.* 2022). DNA- metabarcoding är ett exempel på en sådan metod (Anders *et al.* 2024).

Tabell 2. Resultat från tidigare europeiska prevalensstudier hos älgar baserade på träckprovundersökning, där äggmorfologi studerats (Grandi *et al.* 2018; Filip-Hutsch *et al.* 2021).

Nematod	(Filip-Hutsch <i>et al.</i> 2021) Prevalens (%)	(Grandi <i>et al.</i> 2018) Prevalens (%)
Trichostrongylida	99	80
Nematodirella /Nematodirus spp.	61,2	48
Trichuris spp.	68,9	38
Capillaria spp.	12,8	6

2.5.2 Påverkansfaktorer för parasitär infektion

När den parasitära faunan i löpmage och blindtarm undersöktes i Norge noterades tendenser att kön och försämrad kroppskondition kan påverka den parasitära förekomsten (Davidson *et al.* 2015). Författarna påpekar dock att ytterligare studier krävs för att bekräfta deras fynd. Däremot kunde inga samband mellan kroppskondition, kön och parasitinfektion noteras i studien utförd av Filip-Hutsch *et al.* (2021). Anders *et al.* (2024) menar att exempelvis beteende och årstid kan vara faktorer som påverkar och givit upphov till de motstridiga resultaten.

Ålder är en faktor som diskuteras kunna påverka förekomst och antal av olika parasiter. I studien utförd av Davidson *et al.* (2015) upptäcktes inget samband mellan ålder och parasitär mångfald. Till skillnad från Davidson *et al.* (2015) noterades en ökad artdiversitet hos vuxna älgar ($p=0,026$) i en annan publicerad studie utförd av Filip-Hutsch *et al.* (2021). I studien utförd av Davidson *et al.* (2015) upptäcktes däremot positiva statistiska samband ($p \leq 0,001$) mellan ökad ålder hos

värddjuret och antalet löpmagsnematoder i studien. Således kunde inga tecken på förvärvad immunitet observeras enligt studien.

2.6 Mag-tarmparasiter hos myskoxar

Hos skandinaviska myskoxar finns det få publicerade studier om inälvsparasiter (Alendal & Helle 1983; Davidson *et al.* 2014). Alendal & Helle (1983) studerade faunan av inälvsparasiter hos 35 avlivade myskoxar från Sverige och Norge, både frilevande och icke frilevande (se Tabell 3). Hos den vilda populationen av myskoxar på Grönland och Arktiska Nordamerika finns följande genus av rundmaskar beskrivna enligt Kutz *et al.* (2012), *Ostertagia*, *Nematodirella*, *Nematodirus*, *Marshallagia*, *Teladorsagia* och *Trichuris*.

Alendal & Helle (1983) hävdar att de maskar som förekommer hos myskoxar är så kallade generalister som även återfinns hos andra tama och vilda idisslare. Även Samuel & Gray (1974) betonar i sin studie att myskoxar kan förvärva parasitarter från andra idisslare. Alendal & Helle (1983) menar att myskoxe kan vara ett djurslag som enkelt kan smittas av andra maskarter och att patogena helminter hos andra växtätare bör därmed utredas vidare hos myskoxe. Samuel & Gray (1974) belyser att parasiter hos myskoxar kan orsaka problem, trots att parasitbördan i studien generellt beskrivs som låg.

Det har även noterats skillnader i den parasitära faunan hos vilt levande myskoxar och myskoxar i viltparker. Exempelvis var *Ostertagia* spp. mer förekommande hos vilda myskoxar (Samuel & Gray 1974). I studien utförd av Samuel & Gray (1974) återfanns *Trichuris* sp. och *Capillaria* sp. enbart hos individer i viltparker och *Marshallagia* sp. var vanligare hos myskoxar i viltparker jämfört med vilda. Värt att notera är att dessa rundmaskar i andra studier har återfunnits hos även vilt levande myskoxar (Loginova *et al.* 2023).

Tabell 3. En förenklad överblick av taxonomi av rundmaskar återfinnandes i magtarmkanalen hos myskoxar. Taxonomi baserad på (Taylor *et al.* 2016). Tabellen anger även vilka rundmaskar som hittats i magtarmkanalen hos skandinaviska myskoxar i en tidigare studie baserad på obduktion: ^a (Alendal & Helle 1983).

Fylum/stam	Ordning	Överfamilj	Genus/släkte	Art
Nematod	Strongylida	Trichostrongyloidea	<i>Ostertagia</i>	<i>arctica</i>
				<i>circumcincta</i>
				<i>gruhneri</i>
				<i>occidentalis</i>
				<i>trifurcata</i>
			<i>Marshallagia</i>	<i>marshalli</i>
			<i>Teladorsagia</i>	<i>davitiani</i>
			<i>Trichostrongylus</i>	<i>axei</i>
				<i>capricola</i>
				<i>colubriformis</i>
			<i>Cooperia</i>	<i>vitrinus</i>
				<i>oncophora</i>

		<i>Nematodirella</i>	<i>longissimespiculata</i>
		<i>Nematodirus</i>	<i>fillicollis</i>
			<i>helvetianus</i>
			<i>skrjabini</i>
			<i>spathiger</i>
		<i>Chabertia</i>	<i>ovina</i>
Enoplida	Trichuroidea	<i>Trichuris</i>	

2.6.1 Tidigare utförda prevalensstudier

Vid undersökning av fekal parasitförekomst hos myskoxar i Kanada, Norge och USA uppgick prevalensen av koccidier samt inälvsmaskar (bandmask och rundmask) till 82 % för frilevande myskoxar och 85 % för icke frilevande myskoxar (Samuel & Gray 1974). I studien specificerades prevalensen för *Nematodirella*/*Nematodirus* spp. till 49 % hos frilevande respektive 38 % för icke frilevande myskoxar. Hos norska myskoxar uppgick den totala prevalensen för alla ålders-kategorier till 84 % för strongylider (Trichostrongyloidea samt Strongyloidea) och 2 % för *Nematodirus* sp. (Davidson *et al.* 2014).

2.6.2 Påverkansfaktorer för parasitär infektion

Hos myskoxar har ålderns påverkan på parasitär infektion studerats. I studien utförd av Davidson *et al.* (2014) noterades en ökad prevalens för strongylida ägg med en stigande ålder ($p < 0,0001$). Infektionsintensiteten av strongylida ägg var även signifikant högre hos unga individer (1–3 år) jämfört med vuxna myskoxar i studien. Detta kan tala för utvecklandet av en partiell immunitet mot inälvsparasiter enligt studien.

2.7 Parasitkontroll & avmaskning

Hos vilda idisslare i viltparker har avmaskning ofta används för att kontrollera mag-tarmparasiter (Isaza *et al.* 1990). Sådana kontrollprogram innefattar regelbunden behandling med bredspektrumverkande maskmedel (Starkey & Pugh 2021). Att enbart behandla infekterade individer med avmaskningsmedel, anthelmintikum kan anses som en kortsiktig åtgärd på ett parasitärt problem (Jacobs *et al.* 2016). Genom att arbeta med parasitär kontroll inkluderande förebyggande åtgärder skapas ett mer långsiktigt tänkande, där målet är att fördröja att ny parasitär infektion etableras, vilket minskar risken för uppkomst av sjukdom. Ett hållbart kontrollprogram innefattar ofta strategisk avmaskning, men även icke medicinska åtgärder är viktiga.

En utmaning i hanteringen av parasiter hos vilda djur levande i parker är att djuren ofta lever på begränsade ytor jämfört med i det vilda (Panayotova-Pencheva 2024). Det kan även föreligga svårigheter att avlägsna träck innehållande infektiösa larver, vilket medför att djuren utsätts för en högre risk att drabbas av parasiter.

2.7.1 Parasitära kontrollprogram hos vilda idisslare i viltparker

För vilda idisslare i viltparker återfinns inga definierade parasitära kontrollprogram där effektiviteten är väl utvärderad, dessutom erhåller många kontrollprogram låg konsensus (Isaza *et al.* 1990). Isaza *et al.* (1990) utförde en enkätstudie för att undersöka parasitära kontrollprogram hos vilda idisslare i fångenskap i USA. Hur ofta parkerna avmaskade djuren varierade i studien, men majoriteterna av parkerna som utförde kontinuerliga förebyggande avmaskningar angav att avmaskning utförs som regel varannan till var tredje månad. Några parker i studien utförde regelbundna träckprovsanalyser för att utvärdera parasitbördan i stället för att kontinuerligt profylaktiskt avmaska.

Panayotova-Pencheva (2024) skapade en sammanställning utifrån tillgänglig forskning gällande avmaskning och parasithantering hos växtätande däggdjur levande i viltparker. Utifrån studien rekommenderas det att behovet av förebyggande avmaskning ska bedömas individuellt utifrån träckprovsvärde och flockbehandling kan vara aktuellt vid exempelvis ökad parasitbörda, vid förekomst av högpatogeta parasiter eller om djuren bedöms påverkade kliniskt. Detta för att erhålla en mer riktad selektiv behandling (Starkey & Pugh 2021). Vid behandling bör så selektiva avmaskningsmedel som möjligt användas och uppföljande träckprov bör utföras cirka 10–14 dagar efter utförd avmaskning (Panayotova-Pencheva 2024). Därmed bör en individuell bedömning för varje park ligga till grund för hur den förebyggande avmaskningen ska ske i kombination med andra förebyggande åtgärder enligt studien.

Andra förebyggande åtgärder kan innefatta daglig borttagning av träck, karantän av nya djur och kontinuerlig träckprovundersökning (Panayotova-Pencheva 2024). Starkey & Pugh (2021) betonar även vikten av att djuren erhåller korrekt näringsstatus. Studien belyser även att nematod-ätande svampar kan vara aktuella i framtiden. Goossens *et al.* (2006) nämner att betesrotation kan vara en del av ett kontrollprogram om möjligheten till detta finns. Medan Starkey & Pugh (2021) menar att om betesrotation ska implementeras måste det ske på rätt sätt. Detta för att undvika hög belägningsgrad och att mottagliga djurarter inte placeras på betet för snabbt efter föregående betande individer enligt studien. Flera studier hävdar att myskoxar och älgar bör hållas separerade från andra idisslare som erhåller likartad parasitär fauna (Alendal & Helle 1983; Shochat *et al.* 1997).

2.7.2 Avmaskningsmedel

Isaza *et al.* (1990) menar att de vanligaste förekommande verksamma substanserna som används hos vilda idisslare i viltparker för avmaskning är makrocycliska laktoner och bensimidazoler. Enligt studien var peroral behandling det vanligaste

administrationssättet, följt av kombinationen peroral behandling och injektionsbehandling vid immobilisering/sövning.

Fenbendazol & ivermektin

Fenbendazol är en substans som tillhör substansgruppen bensimidazoler, i denna substansgrupp ingår även oxfendazol och albendazol (Taylor *et al.* 2016). Bensimidazoler räknas som ett bredspektrumverkande anthelmintika (Ritter *et al.* 2019) och har effekt mot framför allt rundmaskar men även vissa sugmaskar och bandmaskar (Jacobs *et al.* 2016). Bensimidazoler verkar genom att binda till β -tubulin vilket slutligen resulterar i att parasiten långsamt dör av svält på grund av hämmat glukosupptag. Ivermektin är en substans som tillhör gruppen avermektiner vilket i sin tur tillsammans med milbemycin utgör makrocycliska laktoner (Jacobs *et al.* 2016). Makrocycliska laktoner är ett bredspektrum anthelmintika som är verksamt mot både endo- och ektoparasiter. Makrocycliska laktoner är verksamma mot rundmaskar, men inte mot sugmaskar eller bandmaskar (Jacobs *et al.* 2016). Makrocycliska laktoner verkar genom att binda till glutamatstyrda kloridjonkanaler och på GABA i nervsystemet, vilket resulterar i en slapp paralys av parasiten (Jacobs *et al.* 2016; Taylor *et al.* 2016).

Dosering

I litteraturen återfinns bland annat följande avmaskningsrekommendationer. Peroral behandling mot piskmask hos älg en gång var 4–6 vecka med 5 mg fenbendazol/kg alternativt 0,2 mg doramectin /kg peroralt eller subkutant nämns enligt Shochat *et al.* (1997). Seidel & Rowell (1996) rekommenderar avmaskning även vid lågradiga piskmaskinfektioner, där följande doseringar mot rundmaskinfektion hos myskoxe nämns, 8 mg fenbendazol/kg peroralt eller 0,2 mg ivermektin/kg subkutant. Hos älgar finns doseringen 7,5 mg fenbendazol/ kg peroralt i 3 dagar nämnd (Goossens *et al.* 2005) och hos vilda idisslare finns doseringen 0,2 mg ivermektin/ kg i 3 dagar beskriven (Goossens *et al.* 2006). Röken (2015) anger i sin tur följande perorala avmaskningsrekommendationer i form av avmaskningspellets hos älgar i viltparker. Som rutinavmaskning 7 mg fenbendazol/ kg i 3 dagar alternativt 5 mg/kg i 5 dagar, vid konstaterad piskmaskinfektion anges 15 mg fenbendazol/kg i 3 dagar och för piskmaskprofylax 2 mg fenbendazol /kg dagligen i form av avmaskningspellets från mitten av april till oktober.

Anthelmintikaresistens

Resistens definieras som en egenskap hos en stam av en organism som erhåller förmågan att överleva den utprovade terapeutiska dosen av ett visst läkemedel som normalt krävs för att avdöda majoriteten av individerna i en normal population (Jacobs *et al.* 2016). Resistensen mot avmaskningsmedel ökar i sin omfattning globalt (Taylor *et al.* 2016). Att enbart behandla med avmaskningsmedel utan att

införa andra åtgärder anses vara förenat med ökad risk för resistens (Goossens *et al.* 2006). Frekventa behandlingar med avmaskningsmedel och underdosering är andra orsaker som kan bidra till ökad resistensutveckling (Springer *et al.* 2022). Anthelmintisk resistens är även en orsak till terapivikt vid avmaskning (Panayotova-Pencheva 2024).

2.8 Diagnostiska metoder för påvisandet av rundmaskar i mag-tarmkanalen

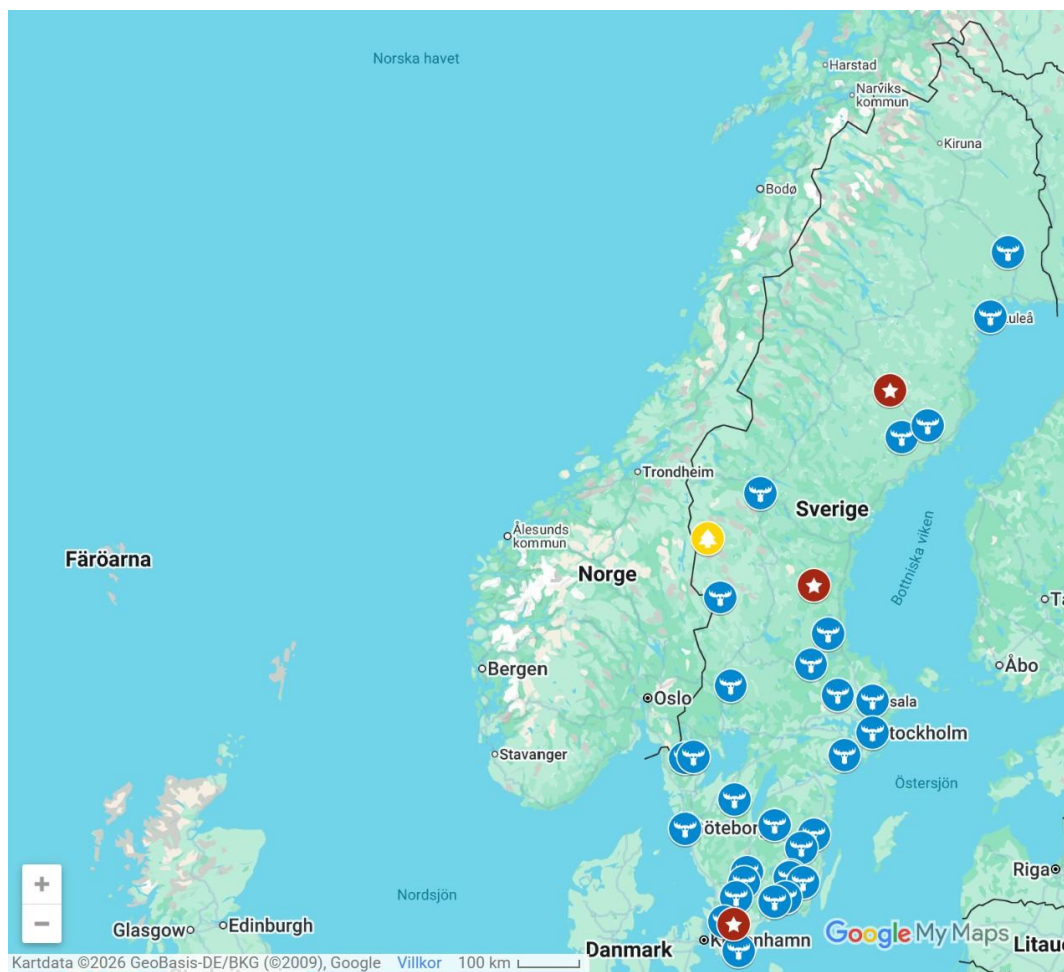
I följande avsnitt ges en kort beskrivning av några vanliga diagnostiska metoder inom parasitologin. Att undersöka förekomst av parasitägg eller larver i träckprov är det vanligaste diagnostiska hjälpmedlet inom veterinärmedicinsk parasitologi (Taylor *et al.* 2016). Ett sätt att undersöka förekomsten av parasitägg är via flotation, det finns olika typer av flotationsmetoder exempelvis McMaster, men grunden är densamma. Flotation bygger på att parasitägg flyter upp till ytan när de befinner sig i en vätska som erhåller en högre specifik vikt jämfört med äggens. Äggens morfologi studeras sedan under mikroskop vilket möjliggör viss typning. I en McMaster-kammare kan antalet ägg per gram träck (EPG) beräknas enligt en angiven metod. Att utföra larvodling till L3-stadiet och studera morfologin är den vanligaste metoden som möjliggör kategorisering av ägg från trichostrongylida rundmaskar på släktnivå och ibland även till artnivå.

Inom den veterinärmedicinska parasitologin har DNA-baserade metoder blivit alltmer förekommande, exempelvis polymerase chain reaction (PCR). Dessa metoder anses erhålla en stor kapacitet gällande detektering av parasiter, artidentifiering och resistensundersökning (Taylor *et al.* 2016). Exempelvis har detektion av *H. contortus* med hjälp av DNA-baserade metoder erhållit en högre sensitivitet jämfört med mikroskopering (Ljungström *et al.* 2018). DNA-metabarcoding är som tidigare nämnt en annan DNA-baserad metod, som idag används inom forskning (Anders *et al.* 2024).

3. Material och metod

3.1 Urval av respondenter

Studiens målgrupp var svenska viltparker som håller älgar och/ eller myskoxar (se Figur 1). Föreningen Sveriges Älgparker (u.å.b) har 27 medlemmar i sin förening, älgar återfinns även i sex djurparker i Sverige och tre av dessa parker håller även myskoxar. Utöver dessa parker finns en viltpark som enbart håller myskoxar. En representant för Föreningen Sveriges Älgparker kontaktades i början av år 2025 per telefon för att redogöra och undersöka intresset för studien.



Figur 1. Kartan visar den geografiska lokaliseringen av svenska viltparker. Blå punkter representerar viltparker där älgar återfinns. Röda punkter representerar viltparker där både myskoxe och älg återfinns. Gul punkt representerar en viltpark med enbart myskoxe. Skapad av Erica Oscarsson med Google My Maps 4/11 2025.

3.2 Enkätstudie

Två likartade enkäter utformades, en för myskoxar och en för älgar. Enkäterna var webbaserade via plattformen Netigate. Utformningen av enkäten påbörjades i mars 2025. Enkäterna bestod av följande avsnitt: information om enkäten, information om parken, träckprov, avmaskning, övrigt och ett avslutande avsnitt. I sin helhet inkluderades totalt 28 frågor i enkäterna (se Bilaga 1). Enkäterna skapades så att respondentens svar var avgörande om respondenten fick möjlighet att besvara alla frågor eller inte. Exempelvis frågan ”tas träckprov ja/nej”, om respondenten besvarade nej på frågan erhöll respondenten ej möjligheten att besvara frågorna gällande träckprovstagning utan skickades automatiskt till nästa avsnitt. Enkäterna bestod av 16 öppna och 12 slutna frågor varav 13 flervalsfrågor och 15 fritextfrågor. Majoriteten av flervalsfrågorna erbjöd möjligheten till fritextsvar. Kollegor vid Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) och Vidilab kontrollerade enkäterna för att avgöra tydlighet och om innehållet var adekvat.

De färdigställda enkäterna inkluderande information om studien sändes ut via e-post till alla viltparker. Kontaktuppgifter till parkerna erhöles via Föreningen Sveriges Älgparkerers hemsida samt viltparkernas hemsidor. Både ägare till parkerna, veterinärer eller andra nyckelpersoner vid hanteringen av inälvsparasiter i den aktuella parken accepterades att besvara enkäten. Djuren och parkernas identitet förblir anonyma i arbetet.

Enkäterna sändes ut till parkerna per e-post i maj 2025. Totalt skickades enkäterna ut till 34 viltparker, varav parkerna med både myskoxe och älg ombads fylla i båda enkäterna. De parker som inte besvarat enkäten i augusti 2025 kontaktades per telefon för en påminnelse och erbjöds möjligheten att besvara enkäten per telefon. De parker som inte svarade per telefon fick en påminnelse via e-post. För att parkerna skulle ha möjlighet att besvara enkäten förlängdes öppettiden för enkäterna några dagar från sista augusti 2025 till mitten av september 2025.

3.3 Provtagning

Provtagningsmaterial skickades ut via post i september 2025 till samtliga viltparker som besvarade enkäten/enkäterna. Varje park hade möjlighet att skicka in maximalt tre individuella träckprover från valfria individer. Provtagningsmaterialet innehöll provtagningsformulär, provtagningsinstruktioner (se Bilaga 2), tre förslutningsbara plastpåsar och svarskuvert. Svarskuvertet märktes med en bokstav kopplad till respektive viltpark. Detta för att möjliggöra spårning tillbaka till aktuell park om provtagningsformuläret skulle saknas vid ankomst tillbaka till SLU. I provtagningsformuläret fyllde parkerna i information om djurslag, djurets identitet, ålder, provtagningsdatum, datum för senaste avmaskning och preparat. Parkerna skickade träckproven till SLU. Vid ankomst till SLU sändes ett mottagningsbevis via e-post

till parken att proverna mottagits. Ankomna prover kylförvarades. Prover samlades in under cirka en veckas tid i väntan på att analys utfördes på Vidilab AB i Enköping av studenten. Parkerna erhöll möjligheten att skicka in prover från september månad till slutet av oktober. De viltparker som inte skickat in träckprover i början av oktober kontaktades per telefon eller e-post för en påminnelse. De parker som fortsatt inte skickat in träckprov i mitten av oktober kontaktades ytterligare en gång.

3.4 McMaster och flotation

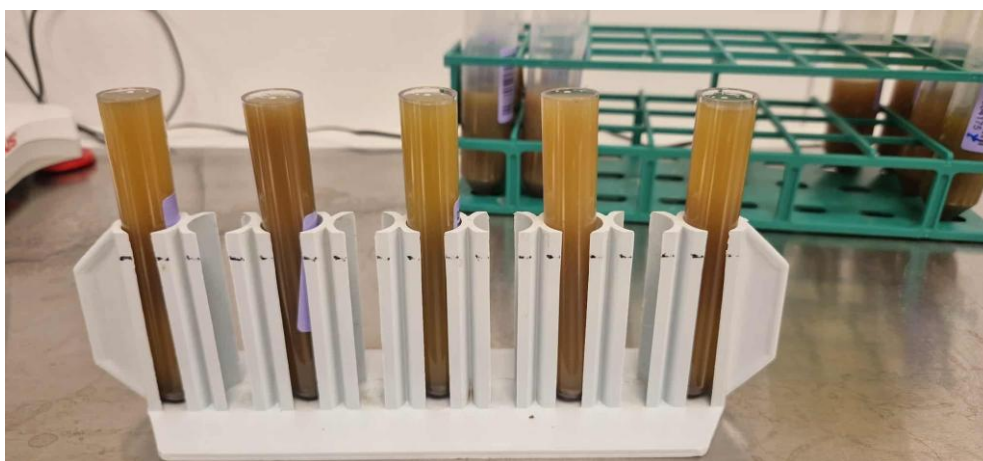
Som tidigare nämnts hade varje viltpark möjlighet att skicka in maximalt tre individuella träckprover. Proverna analyserades individuellt enligt Vidilabs metodbeskrivning för flotation och McMaster med centrifugering modifierad sockersaltlösning enligt Stoll (Vidilab AB 2021).

McMaster

McMaster är en flotationsmetod med syftet att erhålla en kvantitativ bedömning samt viss typning av parasitägg och oocystor i träck. Tre gram träck med noggrannheten $\pm 0,2\text{g}$ vägdes upp i en bägare. 42ml kranvatten uppmättes i ett mätglas och tillsattes till bägaren (se Figur 2). Provet homogeniserades därefter med hjälp av en stavmixer. Träckblandningen silades genom dubbel gasväv. Ett 14 ml provrör fylldes till sin helhet med den silade homogeniserade blandningen. Resterande träckprovsblandning sparades i ett falconrör och förvarades i kylskåp. Detta för att senare användas till undersökning med polymeras chain reaction (PCR), för påvisande av *Haemonchus contortus* DNA. Provröret centrifugerades därefter i 5 min vid 400g (se Figur 3). Supernatanten avlägsnades till bottensatsen med hjälp av en vattensug och bottensatsen blandades därefter med en Vortexmixer. Provröret fylldes sedan med socker-koksaltlösning till markeringen på provrörsstället, vilket motsvarade ungefär halva provröret. Med hjälp av en pipett blandades suspensionen noggrant och material sögs upp från rörets centrum och fördes genast över till ena kammaren av en McMasterkammare. Efter 5 minuter analyserades provet i McMasterkammaren under ljusmikroskop. För varje enskilt prov lästes en kammare av. Genom att studera parasitäggens morfologi utfördes viss typning med hjälp av tillhandahållna handböcker och konsultation med kollegor. Typningen möjliggjorde att parasitägg/oocystor från trichostrongylida rundmaskar, *Trichuris*, *Nematodirus/Nematodirella*, *Capillaria*, *Monezia* (bandmask) och koccider kunde särskiljas från varandra. Antalet ägg från respektive parasitart/släkte räknades inom kammaren och multiplicerades med 50 för att erhålla korrekt antal ägg per gram träck, EPG, lägsta detektionsgräns blev således 50 EPG.



Figur 2. Visar en överblick vid prepareringen inför McMaster och flotation. Foto: Erica Oscarsson



Figur 3. Provrör där supernatanten ska avlägsnas till bottensats efter centrifugering. Foto: Erica Oscarsson

Flotation

En ytterligare kompletterande flotationsmetod utfördes parallellt med McMaster-metoden. Efter att McMasterkammaren fyllts med provmaterial tömdes pipett-innehållet ned tillbaka i provröret. Provröret fylldes därefter med socker-koksalt-lösning tills att en menisk skapades. Ett täckglas anlades på menisken och provet floterade sedan i 20 minuter innan täckglaset försiktig lyftes upp och lades på ett märkt objektglas. Efter detta analyserades objektglaset under ljusmikroskop. Om ytterligare arter av parasitägg/oocystor noterades på objektglaset lades dessa till i resultatet. Kvantifieringen av sådana fynd blev som lägst 50 EPG. Om fynden från täckglaset och McMaster-metoden däremot var likgiltiga noterades inget.

Provsvaren skickades ut till parkerna via önskad kontaktväg efter utförd analys.

3.5 Polymerase chain reaction

PCR utfördes för att detektera förekomst av *Haemonchus contortus* DNA i proverna. Som tidigare nämnts sparades all överflödigt träckprovsvätska i separata falconrör från prepareringen inför flotation. Dessa förbereddes sedan inför DNA-extraktion enligt kommande beskrivning. Provrören centrifugerades vid 706g i 5 min och överfasen aspirerades därefter bort (Vidilab AB 2024). Till provet tillsattes 27 ml mättad NaCl, provet vortexades och centrifugerades sedan vid 706g i 5 min. Från överfasen aspirerades 6 ml som fördes över till ett nytt falconrör. Rören fylldes med fosfatbuffrad saltlösning (PBS) och centrifugerades därefter vid 706g i 5 min. Aspiration av överfasen utfördes så att cirka 3 ml av provet återstod. Provrören centrifugerades sedan vid 1000g i 1 min. I bead-beating rör innehållande tungstens-kulor tillsattes 1000 µl av det sedimenterade provmaterialet.

Vidilabs rutiner följdes under hela PCR-analysen (Vidilab AB 2024). Bead-beting kallas den metod som användes för att utföra DNA-extraktion enligt följande beskrivning. De preparade proverna i bead-beating rören centrifugerades vid 2000g i 1 min. Därefter avlägsnades supernatanten med hjälp av en multikanalspipett. Lyserings-buffert tillsattes samt att lock anlades på rören. Plattan med provrören placerades därefter i Tissuelyser II där de skakades vid 30 Hz i 2x1 min. Sedan centrifugerades proverna vid 2000g i 1 min. Proteinase K tillsattes till proverna och nya lock anlades på plattorna som sedan vortexades i 60 sekunder. Därefter inkuberades proverna i ett sandbad vid 90 °C i 5 min, sedan vortexades proverna innan de inkuberades i sandbadet i ytterligare 5 min. Centrifugering av proverna utfördes sedan vid 2000g i 1 min. För att extrahera DNA från proverna användes laborationsroboten TANbread 4800. I roboten applicerades spetsar och 300 µl av proverna fördes över till extraktionsplattor. Plattorna placerades i roboten och programmet för DNA-extraktion startades. Som positiv extraktionskontroll användes färdigpreparerade *H. contortus* ägg och som negativ extraktionskontroll användes vatten.

Efter DNA-extraktion skapades en mastermix genom att tillsätta primer-probe mix och PerFeCta ToughMix med MQ type 1 vatten (Vidilab AB 2024). Röret innehållande mastermixen vortexades väl innan 22 µl av denna tillsattes till PCR-plattas brunnar. Till varje brunn på PCR-plattan överfördes 3 µl DNA-prov. Som positiv kontroll tillsattes positiv DNA-kontroll och som negativ kontroll tillsattes vatten. En film anlades därefter på plattan för att försegla denna och plattan placerades därefter i ett qPCR-instrument. Proverna analyserades i instrumentet och baserat på de erhållna kurvorna från qPCR-instrumentet bedömdes proverna som positiva eller negativa för *H. contortus*.

3.6 Statistik

Alla svar från de två enkäterna sammanställdes deskriptivt med hjälp av Microsoft Excel (Version 2509). All data och provsvar från träckprovsundersökningen bearbetades och sammanställdes deskriptivt med hjälp av Microsoft Excel (Version 2509). För att skapa ett punktdiagram för medelvärde med standardavvikelse användes programvaran GraphPad Prism (Version 10.6.1).

4. Resultat

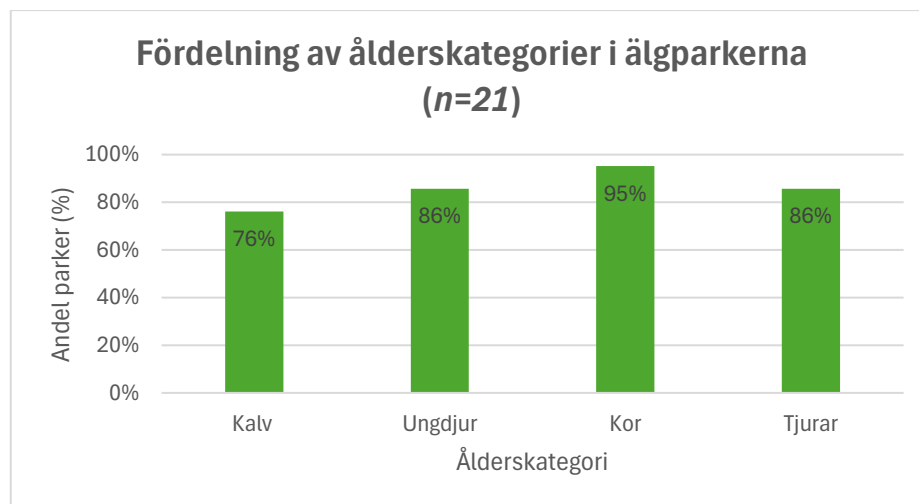
4.1 Enkätstudie

Totalt besvarade 21 av 33 parker älgenkäten, vilket gav en svarsfrekvens på 64 %. Två parker besvarade dock inte alla frågor i enkäten, de svarade enbart 23 % respektive 28 % av frågorna. Tre av 4 parker med myskoxar besvarade hela myskoxenkäten.

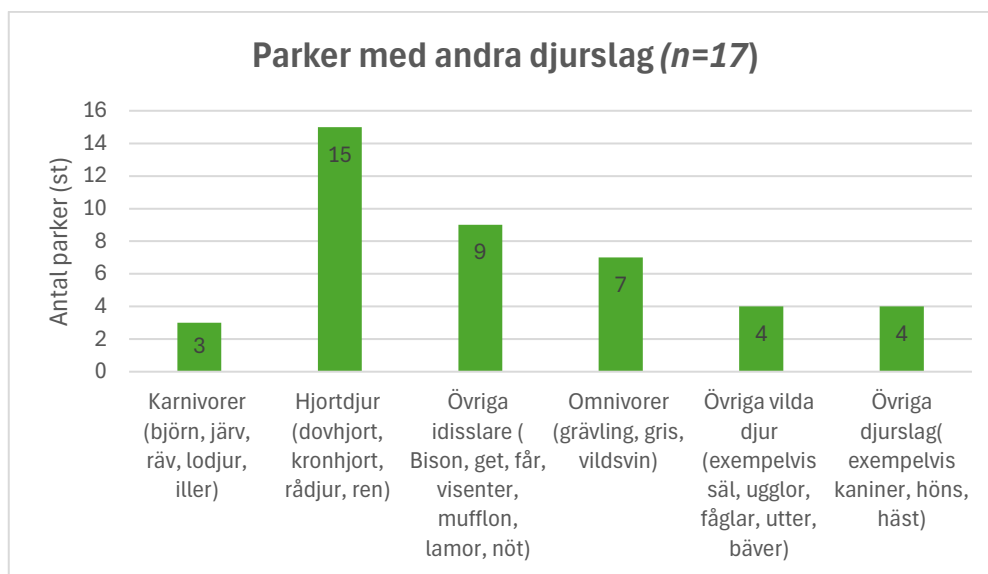
4.1.1 Parken

Älgpopulationen i svenska viltparkar (n=21) uppgick under perioden maj till mitten av september 2025 till omkring 155 individer, där medelvärdet för antalet individer per viltpark var 7,4 [2–13] älgar. Under samma period uppgick populationen myskoxar till totalt 13 individer, och medelvärdet för antalet individer per viltpark var 4,3 [2–7] myskoxar. Hur de olika ålderskategorierna var fördelade i älgparkerna framgår i Figur 4.

Möjligheten att skifta mellan olika hägn förekom i 52 % av parkerna som håller älg respektive 67 % av parkerna med myskoxar. I 76 % av parkerna som håller älg samt 67 % av parkerna som håller myskoxe återfanns flera djurslag än de tidigare nämnda. Det vanligast förekommande djurslaget var andra hjorddjur (se Figur 5).



Figur 4. Stapeldiagrammet visar den procentuella fördelningen av ålderskategorier i älgparkerna. Respondenterna hade möjlighet att välja flera alternativ i denna fråga. En kalv definieras som en älg som är född under året och är således under ett år gammal. Ett ungdjur syftar till en fjolårskalv som således är mellan 1–2 år gammal.

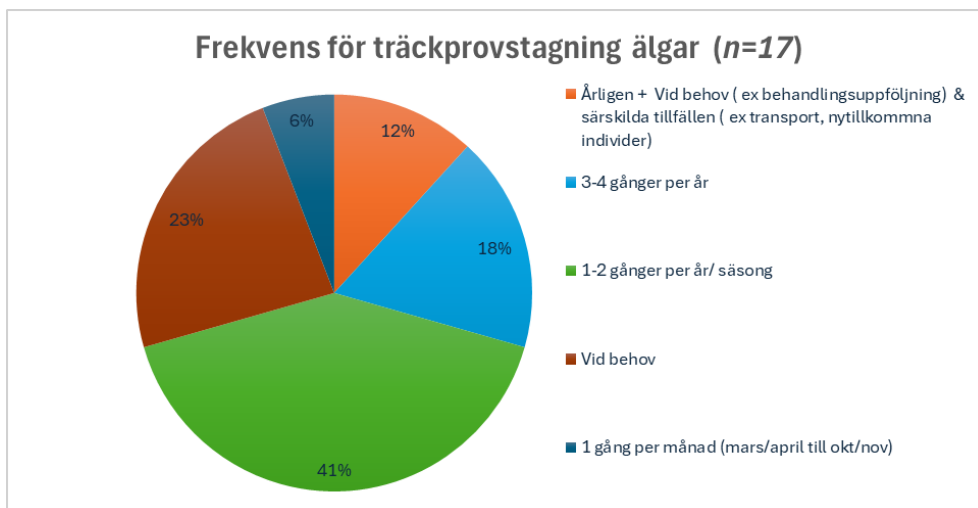


Figur 5. Stapeldiagrammet visar vilka andra djurslag som förekommer i de viltparker som inte enbart håller myskoxe eller älg samt i hur många parker de övriga djurslagen återfinns.

4.1.2 Träckprov

Majoriteten av svenska viltparker angav att de utför träckprovsundersökningar, 86 % (n=18) med älg respektive samtliga (n=3) med myskoxe. Merparten av parkerna angav att provtagning sker på samtliga ålderskategorier. Däremot angav 33 % (n=5) av 15 parker med älgkalvar att dessa inte testades. Enkäten saknade en fråga om provtagning sker individuellt eller flockvis, men via funktionen egenkommentar uppgav 12 % (n=2) av älgparkerna som utför träckprovstagning att träckprov genomförs individuellt medan en park uppgav att samlingsprov från olika hägn utförs.

Hur ofta träckprovsundersökning utförs redovisas i Figur 6. I älgparker var det vanligast (41 %) att träckprov utförs 1–2 gånger per år/ säsong. Likt älgparkerna, angav två av myskoxparkerna att träckprov tas minst 1–2 gånger årligen medan den tredje parken svarade att träckprovtagningens frekvens varierar utifrån misstanke om parasitförekomst. Resultaten visade att vår, sommar och höst är de vanligaste årstiderna då träckprov utförs hos djurslagen (se Tabell 4), 35 % (n=7) av viltparkerna poängterade att årstiden kan variera då träckprov utförs efter behov. Merparten angav att behandling mot parasiter planeras utifrån träckprovsvaren, 76 % (n=13) av viltparkerna med älg respektive alla med myskoxe.



Figur 6. Cirkeldiagrammet visar hur ofta träckprovstagning sker i viltparkerna med älg, samt hur stor andel procentuellt som tillämpar respektive strategi.

Tabell 4. Visar vid vilken årstid som träckprov respektive avmaskning utförs i viltparkerna. Respondenterna hade i dessa frågor möjlighet att välja flera alternativ.
*Antalet representerar totala antalet parker som besvarat frågan, de viltparker som håller både myskoxxe och älg räknas som två parker.

Flervalsfråga: När på året tas träckprov hos älgar och myskoxar? (n=20*)

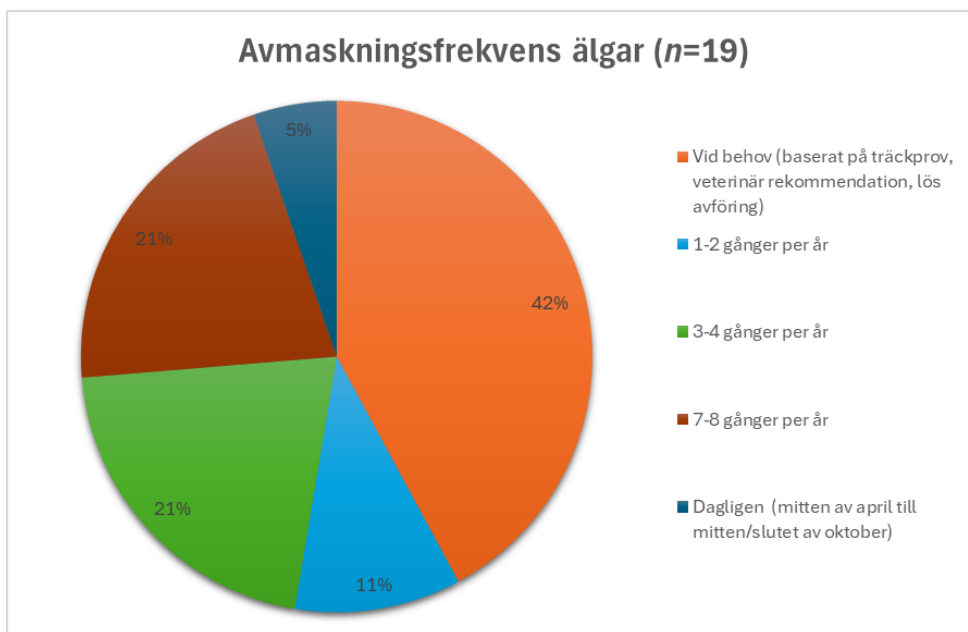
	Antal som besvarat (n)	Procent som besvarat (%)
Sommar	10	50
Höst	10	50
Vår	12	60
Vinter	1	5
Vid behov	7	35

Flervalsfråga: När på året avmaskas älgar och myskoxar? (n=22*)

	Antal som besvarat (n)	Procent som besvarat (%)
Sommar	16	73
Höst	11	50
Vår	14	64
Vinter	1	5
Vid behov	7	32

4.1.3 Avmaskning

Samtliga, 100 % (n=23) av viltparkerna angav att avmaskning utförs. Hur ofta avmaskning sker i viltparkerna där älg återfinns (n=19) varierade enligt respondenterna (se Figur 7), men flertalet parker (42 %) uppgav att avmaskning sker utifrån behov. En park (5 %) förtydligade att vid påvisad piskmaskinfektion behandlas älgarna var fjärde vecka under en odefinierad tidsperiod. I de viltparker som håller myskoxar angav en park att avmaskning baseras utifrån träckprovsvär, en annan uppgav att avmaskning sker 1–3 gånger per år och den sista angav att avmaskningsfrekvensen avgörs utifrån parasitär förekomst men att behandling en gång per månad kan förekomma.



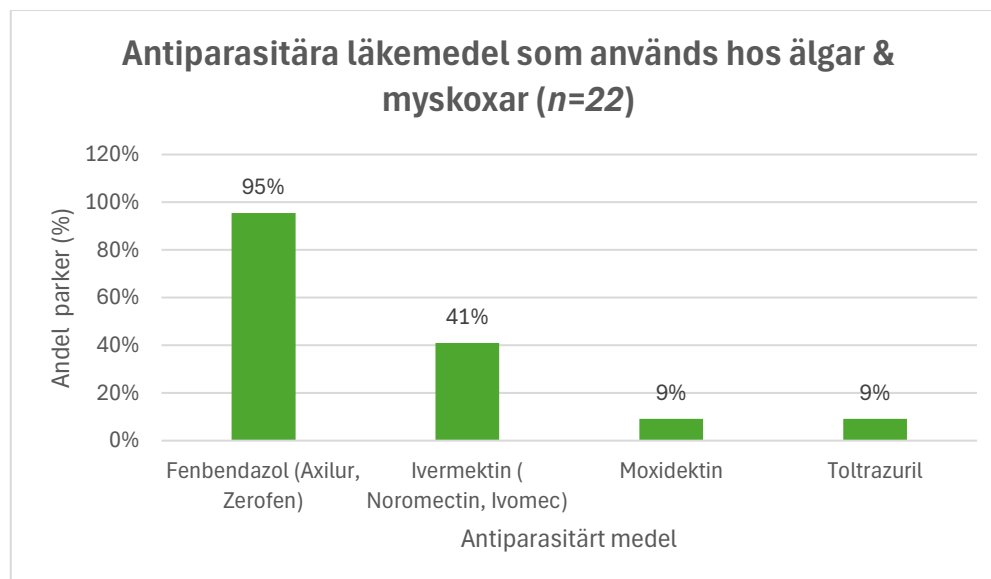
Figur 7. Cirkeldiagrammet visar hur ofta avmaskning sker i viltparkerna med älg, samt hur stor andel procentuellt som tillämpar respektive strategi.

I Tabell 4 framgår det när på året viltparkerna avmaskar sina djur, den vanligaste avmaskningsperioden var på sommaren (73 %). 32 % (n=7) av viltparkerna kommenterade att avmaskning sker utifrån behov och att tidpunkten kan variera under året. I majoriteten (95 %) av viltparkerna som håller älgar och/ eller myskoxar avmaskas samtliga angivna ålderskategorier i parken. Två älgparker (11 %) förtydligade att vilka individer som avmaskas baseras utifrån träckprovsvär medan en annan respondent (5 %) uppgav att vid förekomst av piskmask avmaskas samtliga individer.

Av viltparkerna som håller älg angav 42 % (n=8) att en blandad strategi för avmaskning (individuellt och flockvis) tillämpas, medan i 37 % (n=7) av parkerna avmaskades älgarna enbart individuellt och resterande 21 % (n=4) angav att enbart flockvis avmaskning utförs. I de viltparker där myskoxar återfinns tillämpades en

blandad strategi i två av parkerna, medan en park angav att behandling sker flockvis men att myskoxkalvar får avmaskningsmedel i en enskild fälla. I majoriteten (95 %) av viltparkerna vägs inte älgarna innan avmaskning. Resterande 5 % angav att älgarna vägs regelbundet och denna vikt används i samband med avmaskning. Två av viltparkerna som håller myskoxar uppgav att ingen vägning sker innan avmaskning, medan en park angav att om möjligt vägs djuren innan avmaskning.

Att ge avmaskningsmedel peroralt via fodret var det vanligaste administrations-sättet hos älgar (69 %). Följt av kombinationen peroral administrering och injektion i samband med sövning (26 %). Resterande 5 % (n=1) angav att avmaskningsmedel ges peroral, som injektion vid sövning samt pour on på huden. Hos myskoxar angav två av viltparkerna att peroral administration och injektion i samband med sövning tillämpas, resterande park uppgav att enbart peroral administrering används. Majoriteten (95 %) av viltparkerna uppgav att de använder fenbendazol som avmaskningsmedel (se Figur 8).



Figur 8. I stapeldiagrammet framgår det vilka antiparasitära läkemedel som används mot inälvsparasiter i viltparkerna och hur många parker i procent som använder respektive antiparasitärt medel. I enkäterna var detta en fråga som respondenterna besvarade med fritext, vilket möjliggjorde att flera antiparasitära medel kunde anges.

4.1.4 Övrigt

På frågan om problem med diarré av ospecificerad orsak förekommer hos älgarna svarade 31,5 % (n=6) av viltparkerna att problem med diarré förekommer hos älgarna, 37 % (n=7) angav att diarré förekommer ibland eller sällan, medan resterande 31,5 % (n=6) uppgav att diarré inte förekommer hos djuren. Av de parker som uppgav att diarré kan förekomma (n=13) specificerade 38 % att den förekommer oavsett ålder, medan 31 % angav att lös avföring framför allt är ett kalv-

problem, övriga 31 % specificerade ingen ålder. En viltpark förtydligade att flertalet gånger har piskmask konstaterats hos älgar med lös avföring samt koccider vid ett tillfälle. Två av viltparkerna som håller myskoxar uppgav att diarré kan förekomma och hos en park förekom inte diarré. Ingen av viltparkerna som deltog i studien angav att utfodring sker på marken, utan det sker via exempelvis tråg eller foderhäck.

Drygt hälften (58 %) av viltparkerna med älg svarade att kalvdöd inte förekommer. Resterande 42 % (n=8) av parkerna angav att ospecificerad kalvdöd förekommer och den mest kritiska tidsperioden beskrevs vara de första dagarna och månaderna i älgkalvarnas liv.

Respondenternas svar visade att medellivslängden för älg är 11,5 år [7–16 år]. För myskoxar uppgick medellivslängden till 12,7 år [10–15 år]. Flertalet respondenter påtalade svårigheten att ange en genomsnittlig livslängd, då dödsorsakerna varierar kraftigt. Ett antal respondenter angav bland annat följande dödsorsaker: trauma, tandslitage, kronisk avmagring i ung ålder, andra sjukdomar och genetisk överrepresentation. En park angav att *H. contortus* påvisats hos deras myskoxar tidigare och orsakat fatal skada.

4.2 Träckprovsanalys

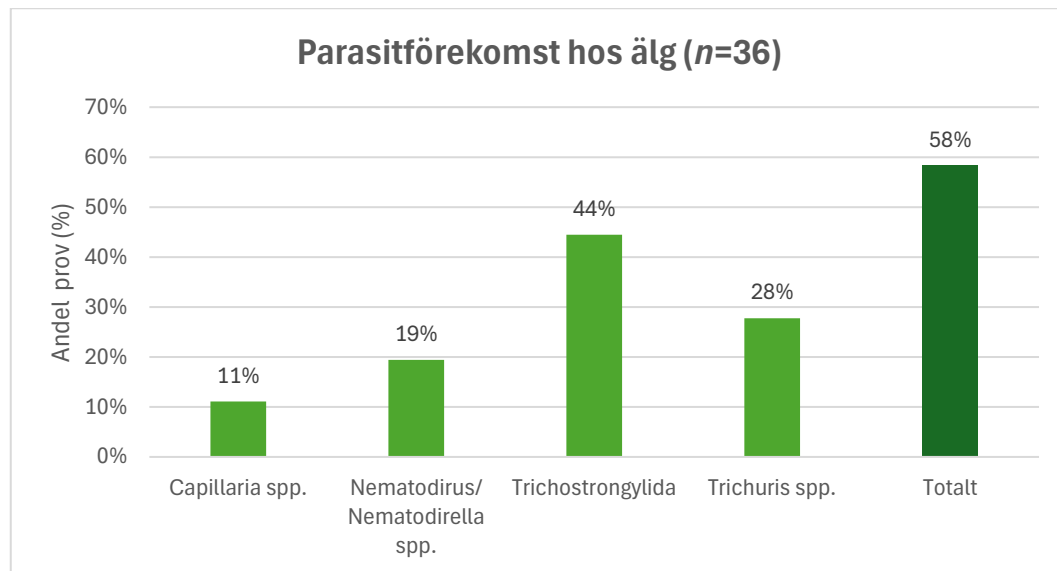
4.2.1 Älgar

Totalt skickade 16 av 21 (76 %) viltparkerna som håller älg in träckprov för analys. Från dessa parker erhöles 36 träckprov, varav 83 % (n=30) var individuella prover, medan resterande 17 % (n=6) var samlingsprover från flera individer (se Bilaga 3). Både de individuella- och samlingsproven inkluderades i resultaten. Eftersom det inte var möjligt att avgöra från exakt vilken eller vilka individer samlingsproven härrörde räknades de som ett prov (se Bilaga 3). Från en älgpark erhöles provsvar från 14 individer som skickats in till Vidilab för rutinanalys. Från denna park slumpades 3 prover ut. En annan park skickade in 4 prover, alla dessa inkluderades i resultaten.

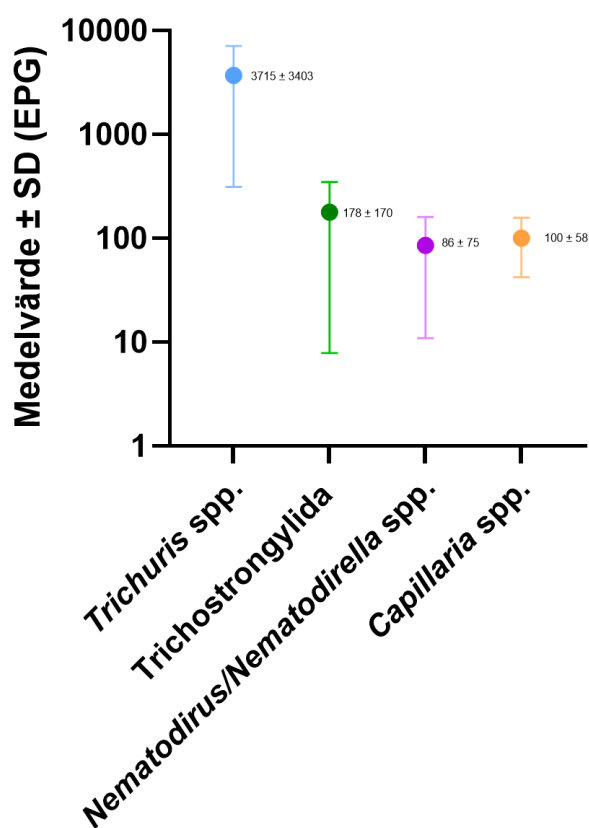
Totalt förekom minst ett positivt träckprov i 57 % av de totalt 21 parker som skickat in träckprov. Förekomsten av rundmaskägg från minst en överfamilj/släkte uppgick till 58 % (n=21) hos älgproverna (se Figur 9). Inga bandmaskägg (*Monezia*) eller koccidioocystor återfanns i något av proverna. Det vanligaste fyndet var trichostrongylida rundmaskägg (44 %), följt av ägg från *Trichuris* spp. (28 %). Medelvärde och standardavvikelse för EPG i de positiva proverna framgår i Figur 10. Det högsta medelvärdet för EPG uppgick till 3715 EPG hos *Trichuris* spp. För övriga rundmaskar överskred inget medelvärde >200 EPG. I Figur 11 visas bilder

på parasitägg från de rundmaskar som hittades i samband med McMaster- och flotationsundersökning.

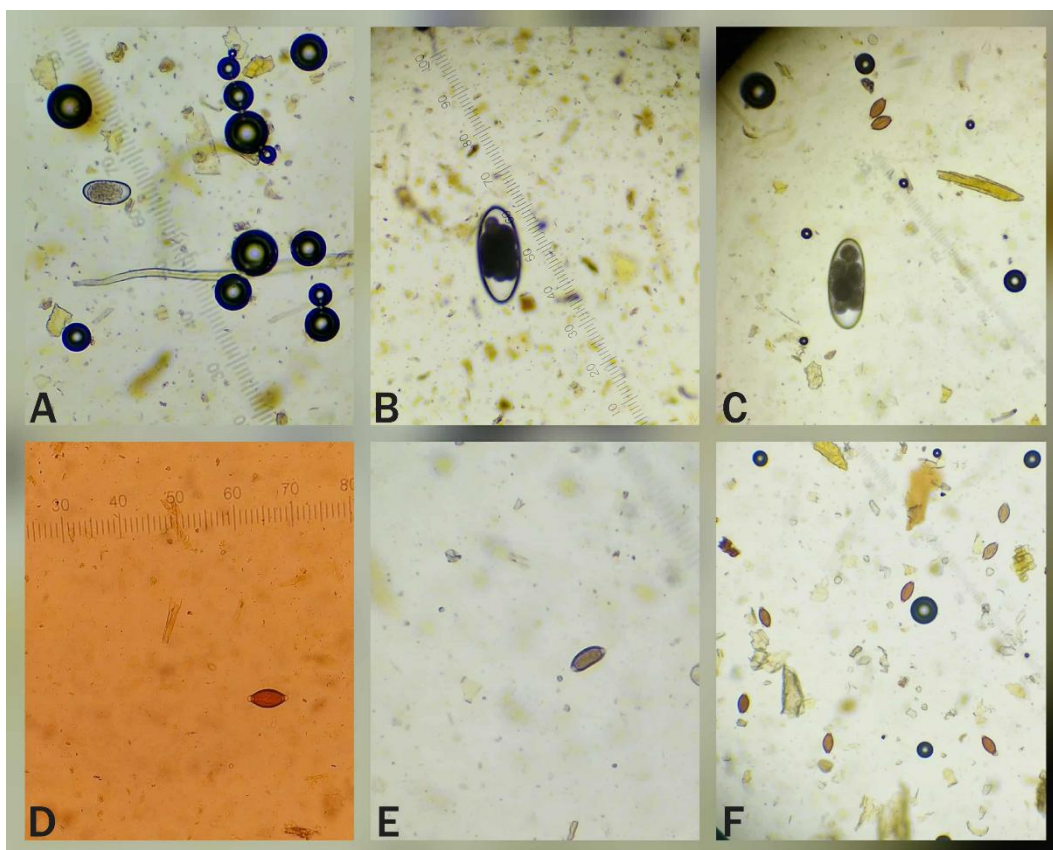
Gällande *H. contortus* var inget av proverna PCR-positiva (se Bilaga 3). PCR utfördes inte på proverna (n=3) som skickats in för rutinanalys.



Figur 9. Stapeldiagrammet visar förekomst av rundmaskar i älgproverna (n=36)



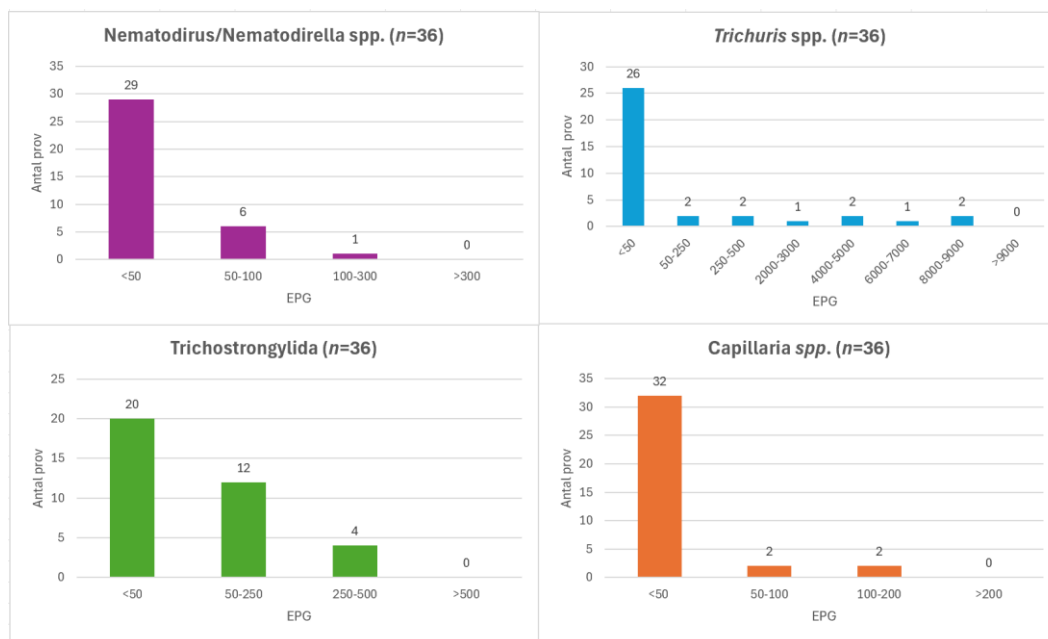
Figur 10. Grafen visar medelvärdet och standardavvikelsen för EPG i de positiva proverna. Skalan på y-axeln är logaritmisk. Skapad med programvaran GraphPad Prism.



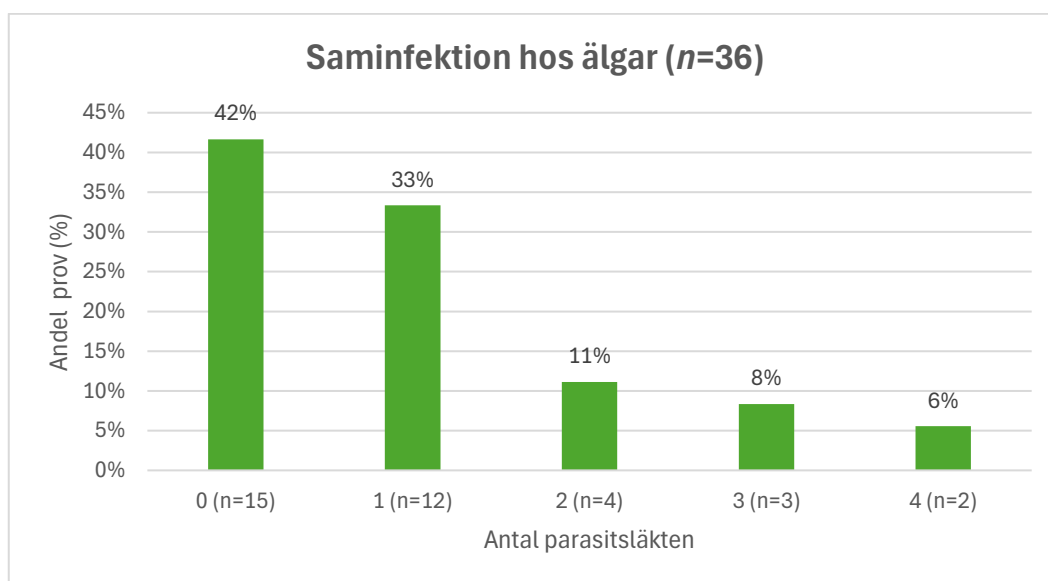
Figur 11. Rundmaskägg hos älg i ljusmikroskop i 10x förstoring. A: Ägg från ospecificerad trichostrongylid rundmask. B: Ägg från ospecificerad Nematodirus/ Nematodirella spp. C: Till vänster ägg från ospecificerad Nematodirus/Nematodirella spp. Till höger ägg från ospecificerad Trichuris spp. D: Ägg från ospecificerad Trichuris spp. E: Ägg från ospecificerad Capillaria spp. F: Flertalet Trichuris spp. ägg. Foton: Erica Oscarsson

EPG-utsöndring för rundmaskägg i proverna redovisas i Figur 12. Den mest varierande EPG-utsöndringen noterades hos *Trichuris* spp., men i flertalet prover (n=6) där *Trichuris* spp. påvisades var utsöndringen >1000 EPG. Det högsta EPG-värdet hos *Trichuris* spp. uppgick till 8450 EPG (se Bilaga 3).

I 25 % (n=9) av totala antalet prov (n=36) förelåg saminfektion med minst två rundmaskar (se Figur 13). Fördelning av saminfektion i de positiva proverna visualiseras i Figur 14. Det var sällsynt (n=2) med saminfektion av samtliga detekterbara rundmaskar.

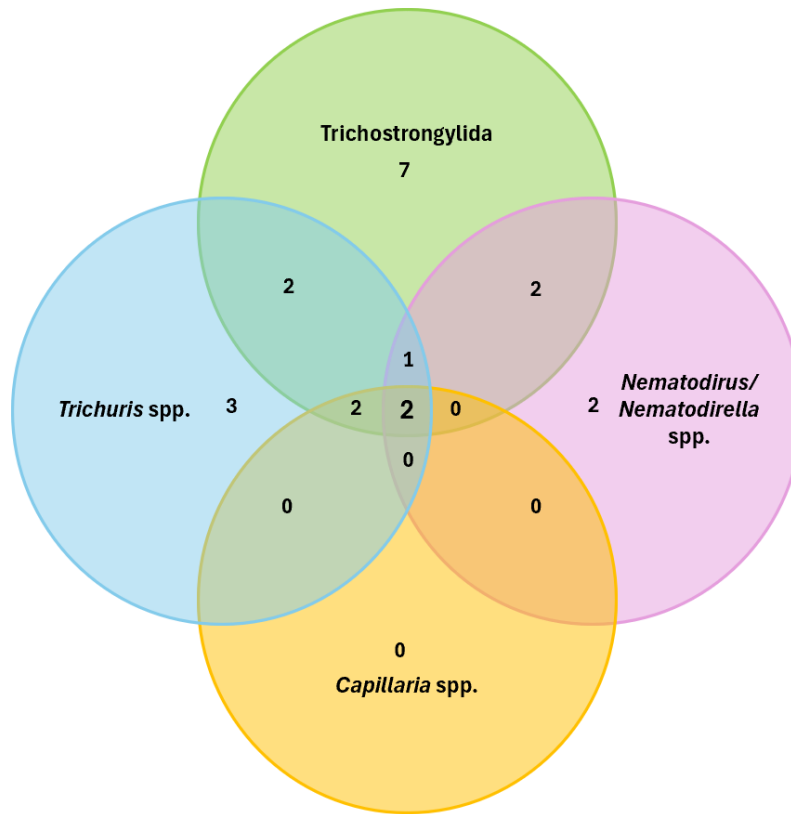


Figur 12. Stapeldiagrammet visar mängden parasitägg som hittades i älgproverna (EPG). Lägsta detektionsgräns var 50 EPG i den utförda modifierade McMastermetoden.



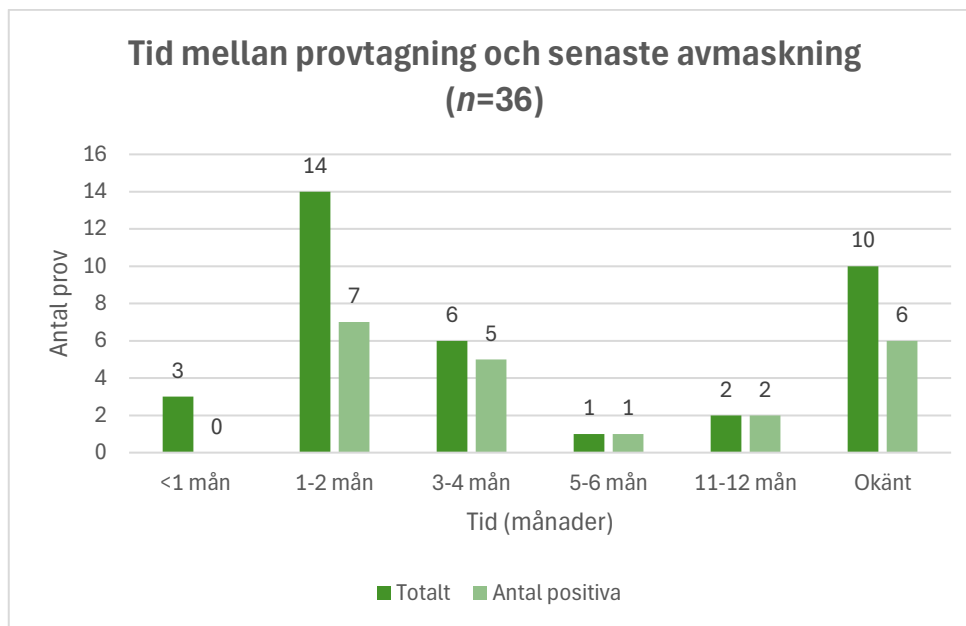
Figur 13. Stapeldiagrammet visar förekomst av saminfektion i älgproverna (n=36) i procent.

Fördelning av antalet positiva prover med avseende på parasitsläkte/överfamilj (n=21)



Figur 14. Venndiagrammet illustrerar fördelning av de positiva älgproverna (n=21) med avseende på parasitsläkte/överfamilj. Cirklarnas överlappning anger antalet prover där saminfektion förelåg.

Älgar i åldern 1–2 år var den vanligaste (39 %) ålderskategorin som provtagits, ingen provtagen älg var över 10 år. Åldersfördelningen bland provtagna individer framgår i Bilaga 3. Majoriteten (72 %) av de provtagna individerna hade avmaskats innan provtagning, för övriga (28 %) var avmaskningsstatus okänd. Det vanligaste (39 %) var att avmaskning utförts 1–2 månader innan provtagning. Den längsta tiden mellan senaste avmaskning och provtagning var 11–12 månader. Inga rundmaskägg påvisades i prover (n=3) från djur där avmaskning utförts mindre än en månad innan provtagning, medan i övriga tidsintervall förekom positiva prover (se Figur 15).



Figur 15. Stapeldiagrammet visar totala antalet prover i respektive tidsintervall för tiden mellan senast utförda avmaskning och provtagning samt antalet av dessa prover som var positiva för minst ett parasitsläkte/överfamilj. De prover där tidsintervallet anges som okänt saknade datum för senast utförd avmaskning.

4.2.2 Myskoxar

Alla viltparkar med myskoxe som besvarade enkäten skickade in träckprov för analys. Totalt erhöles 7 träckprov från myskoxe, varav 86 % (n=6) var individuella prover, medan resterande 14 % (n=1) var samlingsprov från 4 individer. Både samlingsprovet och de individuella proverna inkluderades i resultaten. Samlingsprovet räknades som ett prov eftersom det inte gick att avgöra från vilken eller vilka individer provet härrörde från.

Totalt påvisades rundmaskägg i 57 % (n=4) av proverna från myskoxe (se Tabell 6). Ägg från trichostrongylida rundmaskar och *Nematordirus/Nematodirella* spp. var de enda parasitäggen som påvisades i proven. 29 % (n=2) av proverna var PCR-positiva för *H. contortus*, i dessa prover påvisades även trichostrongylida ägg vid ägggräkningen med McMaster (se Bilaga 3). Saminfektion förelåg inte i något prov. Totalt förekom minst ett positivt prov i två av de tre viltparkerna som skickat in träckprov.

Tabell 5. Förekomst av rundmaskägg i 7 träckprov från myskoxe. Visar antalet positiva prov, prevalens, medelvärdet för EPG samt standardavvikelse respektive min-och maxintervall för EPG. - Ej påvisad.

	Andel positiva		Medelvärde	Min-och
	n	%	±standard- avvikelse (EPG)	maxintervall (EPG)
Trichostrongylida	2	29	1375 ± 1591	250–2500
<i>Trichuris</i> spp.	-	-	-	-
<i>Nematodirus/Nematodirella</i> spp.	2	29	50 ± 0	50
<i>Capillaria</i> spp.	-	-	-	-
Totalt	4	57	713 ± 1195	50–2500

De vanligaste ålderskategorierna som provtagits var individer 1–2 år (n=2) respektive 3–4 år (n=3). Alla provtagna individer var avmaskade, flertalet individer (n=5) var avmaskade 1–2 månader innan provtagningen. Hos myskoxar som avmaskats 3–4 månader (n=2) innan provtagning påvisades inga parasitägg.

5. Diskussion

Ett delsyfte i den aktuella studien var att kartlägga populationsstorleken hos älgar och myskoxar i svenska viltparker eftersom detta var okänt. I de viltparker som deltagit i studien återfanns under sommarhalvåret år 2025 omkring 155 älgar respektive 13 myskoxar. Dessa resultat är inte heltäckande, men kan ses som en indikation för populationsstorleken i viltparkerna.

5.1 Parasithantering

Ett av studiens huvudsyften var att undersöka hur svenska viltparker hanterar inälvsparasiter hos myskoxar och älgar och hur detta förhåller sig till tillgänglig litteratur. Detta är ett relativt outforskat område, inte minst i Sverige. I den aktuella studien undersöktes området med hjälp av en enkätundersökning. Drygt hälften av svenska viltparker som håller älg respektive merparten av de som håller myskoxe besvarade enkäten/erna. Värt att notera är att enkäten inte besvarades av alla viltparker, vilket gör att en viss selektionsbias kan föreligga.

Alla viltparker i den aktuella studien avmaskar sina djur och vanligtvis utförs detta under sommarhalvåret. Resultatet överensstämmer med en tidigare studie som betonade att regelbunden avmaskning ofta används för att kontrollera mag-tarmparasiter hos idisslare i viltparker (Isaza *et al.* 1990). Däremot kunde ingen tydlig strategi för avmaskningsfrekvens noteras. Detta då avmaskningsfrekvensen varierade från dagligen under tillväxtperioden till en gång årligen. Flertalet parker angav att avmaskning sker utifrån behov som exempelvis baserat på träckprovresultat, veterinär rekommendation eller om djuren har lös avföring. Dessa resultat anses mer svårtolkade då ingen frekvens angavs.

Hur profylaktisk avmaskning bör utföras i kombination med andra förebyggande åtgärder menar Panayotova-Pencheva (2024) ska bedömas individuellt för varje park. Detta anses betydande då viltparker ofta har olika förutsättningar. Behovet av avmaskning bör enligt litteraturen baseras på träckprovssvar (Panayotova-Pencheva 2024). Detta då frekventa behandlingar med avmaskningsmedel utan att införa andra åtgärder är förenat med ökad risk för att främja resistensutveckling (Goossens *et al.* 2006). Att profylaktiskt avmaska älgar mot piskmask dagligen från april till oktober (Röken 2015), är således inte förenligt med dagens rekommendationer. Det finns tendenser som tyder på att flertalet svenska viltparker avmaskar selektivt i stället för slentrianmässigt. Detta eftersom flertalet parker avmaskar utifrån behov. Detta kan dock inte säkerställas utifrån den aktuella studien, då ingen grundligare kontroll av området utfördes.

Majoriteten, men inte alla viltparkar som håller älg utför träckprovundersökningar för att kontrollera parasitförekomst. Att inte utföra träckprovundersökningar motstrider litteraturens rekommendation (Panayotova-Pencheva 2024). Resultaten indikerar även att majoriteten av viltparkerna som utför träckprovundersökning planerar sin behandling utifrån träckprovssvaren. Detta tyder på att det finns tecken på att selektiv avmaskning tillämpas, vilket är en strategi som rekommenderas idag. Detta eftersom det är välkänt att det föreligger individuella skillnader i parasitutsöndring (Cox 1993). Endast de individer som utsöndrar mycket parasitägg bör avmaskas, men den kliniska bilden ska också vägas in. Värt att belysa är att uppföljande träckprov rekommenderas att utföras cirka 10–14 dagar efter avmaskning, detta för att utvärdera behandlingseffekten (Panayotova-Pencheva 2024). Via fritextsvar framkom det att uppföljande träckprov efter behandling utförs av minst en svensk viltpark. Om detta gäller generellt för viltparkerna förblir okänt, då frågan inte uttryckligen ställdes i enkäten/erna.

De avmaskningsmedel och administrationssätt som används i viltparkerna undersöktes också i studien. Den vanligaste läkemedelssubstansen som används i svenska viltparkar är fenbendazol, följt av ivermektin. Hos älg är peroral behandling via fodret den vanligaste administrationsformen, och näst vanligast är kombinationen peroral behandling och injektion vid sövning. Hos myskoxe råder det omvända. Dessa resultat överensstämmer med resultaten i Isaza *et al.* (1990) fann i sin studie. Merparten av svenska viltparkar administrerar avmaskningsmedel både individuellt och flockvis. Det är däremot sällsynt att djuren vägs innan avmaskning. Idealt är att avmaskningsmedel administreras individuellt per kilo kroppsvikt även om detta kan vara svårt att genomföra praktiskt. Att dosera korrekt är dock viktigt eftersom underdosering dels är förenad med undermålig effekt och dels ökar risken för resistensutveckling (Springer *et al.* 2022). Dosering undersöktes inte i den aktuella enkätstudien och kan därmed studeras i framtida forskning.

Förebyggande åtgärder anses vara speciellt betydelsefulla för djur som lever i viltparkar. Eftersom den begränsade levnadsytan leder till en högre populations-täthet och detta resulterar i ett högre smittryck av parasiter. Flertalet studier påpekar vikten av förebyggande parasitära kontrollprogram (Starkey & Pugh 2021; Panayotova-Pencheva 2024). Att inte utfordra djuren på marken anses vara en förebyggande åtgärd samt en naturlig strategi för att undvika kontakt med infektiösa larvstadier. Utfodring på marken sker inte i någon av viltparkerna som ingick i studien, vilket är positivt. Möjlighet att skifta mellan olika hägn kan vara jämförbart med att utföra betesrotation och kan vara en del av ett parasitärt kontrollprogram om det sker på rätt sätt (Starkey & Pugh 2021). I merparten av viltparkerna fanns möjlighet till att skifta hägn, men hur detta tillämpas undersöktes inte vidare.

Enkätundersökningen innehöll dock ingen direkt fråga om förebyggande åtgärder mot parasitär infektion. Däremot framkom i fritextsvar att minst en viltpark utför träckprovstagning vid nytillkomna individer och att träck avlägsnas från hägn dagligen, vilket överensstämmer med litteraturens rekommendationer (Panayotova-Pencheva 2024). Dessa svar bör dock tolkas som enbart en indikation, då viltparkerna inte erhållit frågan uttryckligen. I framtida studier bör förebyggande åtgärder i svenska viltparker undersökas grundligare, för att få en rättvisande bild.

Ytterligare en aspekt gällande parasitär hantering som är värd att nämna är att det förekommer gemensamma inälvsparasiter hos vilda och tama idisslare (Hoberg *et al.* 2001) och att spridningen av parasiter mellan närbesläktade djurslag har noterats (Borgsteede 1982; Anders *et al.* 2024). I merparten av svenska viltparker förekommer andra djurslag varav hjortdjur är mest frekvent förekommande. Om övriga djurslag i viltparkerna hålls separerade från älgar och myskoxar undersöktes inte i den aktuella studien och förblir därmed okänt. Viltparkerna bör däremot ha detta i åtanke, speciellt om de upplever parasitära problem. Förekomst av andra djurslag, både vilda och tama och dess påverkan på den parasitära faunan och bördan kan utredas vidare i svenska viltparker i framtida studier.

En generell reflektion är att studien har belyst svårigheten att utforma en enkät. I efterhand hade fler slutna frågor och färre fritextfrågor varit önskvärt, detta för att erhålla mer lättolkade och jämförbara resultat. I en enkätstudie går det inte med säkerhet att veta om respondenters svar är förenligt med verkligheten, vilket är värt att ha i åtanke vid tolkning av resultaten.

Den aktuella studien är den första kända av sitt slag i svenska viltparker och har givit en överblick över hur hanteringen av inälvsparasiter sker i dessa. Förutom de tidigare nämnda potentiella forskningsområden återfinns ytterligare områden och aspekter som vore värdefulla att utreda vidare. Ett sådant exempel är att utvärdera effektiviteten för parasitära kontrollprogram hos vilda idisslare i viltparker, eftersom detta är relativt outforskat (Isaza *et al.* 1990). Detta anses betydande för att erhålla möjligheten att utforma evidensbaserade riktlinjer inom området.

5.2 Förekomst av rundmaskar i magtarmkanalen

Det andra huvudsyftet med studien var att undersöka förekomsten av rundmaskar i magtarmkanalen hos älgar och myskoxar i svenska viltparker. I den aktuella studien utfördes McMaster och en kompletterande flotations metod för att undersöka detta. Resultaten visade att infektion med trichostrongylida rundmaskar var vanligast hos älg följt av infektion med *Trichuris* spp. I jämförelse till tidigare utförda europeiska studier på älg (Grandi *et al.* 2018; Filip-Hutsch *et al.* 2021) var förekomsten av rundmaskar i den aktuella studien generellt betydligt lägre. En potentiell förklaring

till den generellt lägre förekomsten kan vara att de jämförande studierna är utförda på döda vilda älgar som aldrig avmaskats.

Hos myskoxarna var förekomsten av trichostrongylida ägg lägre än i tidigare utförda studier (Samuel & Gray 1974; Davidson *et al.* 2014). Medan förekomsten av *Nematodirus/Nematodirella* spp. var högre i den aktuella studien jämfört med Davidson *et al.* (2014) men lägre än studien utförd Samuel & Gray (1974). En regelbunden avmaskning har sannolikt påverkat resultaten även hos myskoxarna. Samuel & Gray (1974) inkluderade också myskoxar i viltparker, däremot nämndes inget om avmaskning i studien. Värt att ha i åtanke är även att studiepopulationen var mindre jämfört med tidigare utförda studier. I efterhand hade det varit önskvärt att analysera fler än tre prover från varje viltparkerna som håller myskoxar för att öka det statistiska urvalet.

Som tidigare diskuterats hade majoriteten av älgarna och myskoxarna avmaskats med olika tidsintervall innan provtagning. Inga älgar som avmaskats mindre än en månad innan provtagning urskilde parasitägg vid träckprovsundersökningen, medan i övriga tidsintervall förekom positiva prover. Detta kan indikera att älgarna blir återinfekterade i hägnet/parken där de vistas och att avmaskningen haft god effekt. Inga sådana tendenser kunde ses hos myskoxar, men det ringa provantalet kan ha påverkat resultaten. Flera studier krävs för att bekräfta fynden, särskilt med tanke på det ringa antalet prov som avmaskats mindre än en månad innan provtagning. I framtida studier vore det intressant att följa individer över tid efter avmaskning och se hur äggutskiljningen påverkas. Samband mellan ålder och parasitär infektion undersöktes inte närmare i den aktuella studien.

I studiens syfte att undersöka förekomsten av rundmaskar hos myskoxar och älgar i svenska viltparker belystes att extra fokus var på *Trichuris* spp. samt *H. contortus*. Då *Trichuris* spp. beskrivs erhålla potentialen att ge upphov till kronisk diarré och avmagring hos älgar (Clauss *et al.* 2002) samt diarré hos myskoxar (Seidel & Rowell 1996). I den aktuella studien påvisades *Trichuris* spp. som tidigare nämnts inte hos myskoxar, men hos tio älgar. De infekterade älgarna uppvisade variation i infektionsintensitet, men noterbart var att det maximala EPG-värdet uppgick till 8450 EPG. Detta är betydligt högre EPG-värden än vad som noterats i tidigare europeiska studier på vilda älgar, där följande maximala EPG-värden har observerats 978 EPG (Filip-Hutsch *et al.* 2021) och 540 EPG (Milner *et al.* 2013). Med tanke på att *Trichuris* ägg har en hög motståndskraft i miljön (Taylor *et al.* 2016) kan detta vara en bidragande faktor till de höga EPG-värdena i viltparkerna. Detta eftersom återinfektion lättare kan ske till följd av den begränsade levnadsytan, vilket även Clauss *et al.* (2002) betonade i sin studie. Ur denna synpunkt och piskmaskens skadliga potential bör träck avlägsnas om möjligt, speciellt i viltparker där *Trichuris* spp. påvisats och detta bör kombineras med andra förebyggande

åtgärder som tidigare diskuterats. Den kliniska bilden hos älgarna med höga EPG-värden är dock okänd i den aktuella studien och bör tas i beaktande vid införandet av åtgärder.

Med PCR-undersökning påvisades DNA från *H. contortus* hos två myskoxar, men inte hos någon älg. Detta trots att *Haemonchus* spp. har påvisats tidigare hos svenska vilda älgar (Grandi *et al.* 2018). *H. contortus* är en känd patogen främst hos får (Taylor *et al.* 2016), men minst ett tidigare fall finns även beskrivet hos myskoxe (MacDonald *et al.* 1976). Det framkom även via enkäten i den aktuella studien att *H. contortus* orsakat fatal skada hos myskoxe i svenska viltparker. Förutom den patogena potentialen har ökad resistens mot ivermektiner och benzimidazoler hos *H. contortus* noterats i svenska fårbesättningar (Höglund *et al.* 2022). Sammantaget bör viltparker speciellt de som håller myskoxe, men även älg vara uppmärksamma för denna patogen. Vid misstanke om *H. contortus* vid McMaster/flotation bör ytterligare diagnostiska metoder till exempel PCR övervägas, för att konfirmera förekomsten. Uppföljande träckprov efter behandling anses vara av stor betydelse vid påvisad *H. contortus*.

Värt att nämna är att det finns risk för felaktig klassificering av ägg/oocystor vid McMaster och flotationsmetoder då morfologin är likartad hos parasitarter, speciellt hos trichostrongylida rundmaskar. För att minimera risken för felklassificering avlästes proverna även av en erfaren kollega. Ingen vidare artbestämning utfördes baserat på äggmorfologi. PCR användes i stället som kompletterande metod för att undersöka förekomsten av DNA från *H. contortus* i proverna, vilket har en högre sensitivitet jämfört med mikroskopering (Ljungström *et al.* 2018). Tidigare forskning har betonat att dra slutsatser om parasitbördan utifrån äggräkning via träckprov bör göras med försiktighet, då utsöndringen av parasitägg i träck inte alltid korrelerar med parasitbördan i djuret (Davidson *et al.* 2015). Modifierad McMaster och kompletterande flotation är däremot de metoderna som används rutinmässigt inom parasitär diagnostik hos djurslagen (Vidilab AB 2021). Metoderna var således de mest praktiskt genomförbara utifrån studiens förutsättningar. Resultaten från den aktuella studien anses betydelsefulla i detta relativt outforskade område, men för att utreda den parasitära faunan hos myskoxar och älgar i viltparker krävs ytterligare studier.

En faktor att ha i åtanke är att i den aktuella studien var det viltparkerna själva som valde vilka individer som provtogs, vilket gör att en viss selektionsbias inte kan uteslutas. Som tidigare nämnts erhöles inte träckprov från alla svenska viltparker, vilket kan påverka arbetets representativitet för populationen, men eftersom studien byggde på ett frivilligt deltagande anses detta svårt att helt undvika.

5.3 Konklusion

Denna studie har undersökt svenska viltparkers hantering av rundmaskar i magtarmkanalen hos myskoxar och älgar samt givit en indikation för populationsstorleken i dessa. Gemensamt för alla parker som deltagit i studien är att avmaskning utförs i varierande frekvens och merparten av viltparkerna använder träckprov för att undersöka parasitförekomst. Vid undersökning av parasitförekomsten hos älg upptäcktes högre EPG värden för *Trichuris* spp. än vad som tidigare noterats i europeiska studier och hos myskoxar noterades förekomst av *H. contortus*. Dessa parasiter har beskrivits erhålla skadlig potential hos djurslagen, fynden är således värda att belysa. Studien är den första kända av sitt slag i svenska viltparker och belyser att forskningspotential föreligger inom området. Ett forskningsområde som anses prioriterat med tanke på den ökande resistensproblematiken mot avmaskningsmedel, är att utvärdera effektiviteten hos dagens parasitära kontrollprogram inkluderat förebyggande åtgärder. Utifrån sådana studier erhålls möjligheten att utforma evidensbaserade riktlinjer för parasitär hantering hos älgar och myskoxar i viltparker. Vilket anses väsentligt för djurens hälsa och viltparkerna.

Referenser

- Alendal, E. (1974). Myskoxens historia i Sverige. *Flora och Fauna*, (69), 41–46.
- Alendal, E. & Helle, O. (1983). Helminth parasites of muskoxen *Ovibos moschatus* in Norway incl. Spitsbergen and in Sweden, with a synopsis of parasites reported from this host. *Fauna norvegica*, 4, 41–52. <https://doi.org/10.5324/fn.v4i0.6135>
- Anders, J.L., Davey, M., Van Moorter, B., Fossøy, F., Boessenkool, S., Solberg, E.J., Meisingset, E.L., Mysterud, A. & Rolandsen, C.M. (2024). Elucidating nematode diversity and prevalence in moose across a wide latitudinal gradient using DNA metabarcoding. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, 24, 100962. <https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2024.100962>
- Arneberg, P., Folstad, I. & Karter, A.J. (1996). Gastrointestinal nematodes depress food intake in naturally infected reindeer. *Parasitology*, 112 (Pt 2), 213–219. <https://doi.org/10.1017/s003118200008478x>
- Body, G., Ferté, H., Gaillard, J.-M., Delorme, D., Klein, F. & Gilot-Fromont, E. (2011). Population density and phenotypic attributes influence the level of nematode parasitism in roe deer. *Oecologia*, 167 (3), 635–646. <https://doi.org/10.1007/s00442-011-2018-9>
- Borgsteede, F.H.M. (1982). The infectivity of some nematode parasites of reindeer (*Rangifer tarandus* L.) and elk (*Alces alces* L.) for cattle and sheep. *Zeitschrift für Parasitenkunde*, 67 (2), 211–215. <https://doi.org/10.1007/BF00928116>
- Brandin, E. (2009). Versions of ‘wild’ and the importance of fences in Swedish wildlife tourism involving moose. *Current Issues in Tourism*, 12 (5–6), 413–427. <https://doi.org/10.1080/13683500903042865>
- Clauss, M., Kienzle, E. & Wiesner, H. (2002). Importance of the wasting syndrome complex in captive moose (*Alces alces*). *Zoo Biology*, 21 (5), 499–506. <https://doi.org/10.1002/zoo.10059>
- Cox, F.E.G. (1993). *Modern Parasitology : A Textbook of Parasitology*. 2. uppl., Blackwell Scientific Publications.
- Davidson, R.K., Amundsen, H., Lie, N.O., Luyckx, K., Robertson, L.J., Verocai, G.G., Kutz, S.J. & Ytrehus, B. (2014). Sentinels in a climatic outpost: Endoparasites in the introduced muskox (*Ovibos moschatus wardi*) population of Dovrefjell, Norway. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, 3 (2), 154–160. <https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2014.06.002>
- Davidson, R.K., Ličina, T., Gorini, L. & Milner, J.M. (2015). Endoparasites in a Norwegian moose (*Alces alces*) population – Faunal diversity, abundance and body condition. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, 4 (1), 29–36. <https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2014.12.005>
- Ekman, H., Hermansson, N., Pettersson, J.O., Rülcker, J., Stéen, M. & Stålfelt, F. (1993). Älgen- en presentation. I: *Älgen : djuret, skötseln och jakten*. 2. uppl., Svenska Jägarförbundet. 21–111.

- Filip-Hutsch, K., Czopowicz, M., Barc, A. & Demiaszkiewicz, A.W. (2021). Gastrointestinal helminths of a European moose population in Poland. *Pathogens*, 10 (4), 456. <https://doi.org/10.3390/pathogens10040456>
- Föreningen Sveriges Älgparker (u.å.a). *Karta*. <https://sverigesalgparker.se/karta/> [2025-09-16]
- Föreningen Sveriges Älgparker (u.å.b). *Medlemmar i föreningen*. <https://sverigesalgparker.se/foreningen/> [2025-09-25]
- Goossens, E., Vercruysse, J., Boomker, J., Vercammen, F. & Dorny, P. (2005). A 12-month survey of gastrointestinal helminth infections of cervids kept in two zoos in Belgium. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine: Official Publication of the American Association of Zoo Veterinarians*, 36 (3), 470–478. <https://doi.org/10.1638/04-086.1>
- Goossens, E., Vercruysse, J., Vercammen, F. & Dorny, P. (2006). Evaluation of three strategic parasite control programs in captive wild ruminants. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 37 (1), 20–26. <https://doi.org/10.1638/05-041.1>
- Grandi, G., Uhlhorn, H., Ågren, E., Mörner, T., Righi, F., Osterman-Lind, E. & Neimanis, A. (2018). Gastrointestinal parasitic infections in dead or debilitated moose (*Alces alces*) in Sweden. *Journal of Wildlife Diseases*, 54 (1), 165–169. <https://doi.org/10.7589/2017-03-057>
- Halvarsson, P., Baltrušis, P., Kjellander, P. & Höglund, J. (2022). Parasitic strongyle nemabiome communities in wild ruminants in Sweden. *Parasites & Vectors*, 15, 341. <https://doi.org/10.1186/s13071-022-05449-7>
- Halvorsen, O., Stien, A., Irvine, J., Langvatn, R. & Albon, S. (1999). Evidence for continued transmission of parasitic nematodes in reindeer during the Arctic winter. *International Journal for Parasitology*, 29 (4), 567–579. [https://doi.org/10.1016/S0020-7519\(99\)00005-3](https://doi.org/10.1016/S0020-7519(99)00005-3)
- Hoberg, E.P., Kocan, A.A. & Rickard, L.G. (2001). Gastrointestinal Strongyles in Wild Ruminants. I: *Parasitic Diseases of Wild Mammals*. John Wiley & Sons, Inc. 193–227. <https://doi.org/10.1002/9780470377000.ch8>
- Hughes, J., Albon, S.D., Irvine, R.J. & Woodin, S. (2009). Is there a cost of parasites to caribou? *Parasitology*, 136 (2), 253–265. <https://doi.org/10.1017/S0031182008005246>
- Höglund, J., Baltrušis, P., Enweji, N. & Gustafsson, K. (2022). Signs of multiple anthelmintic resistance in sheep gastrointestinal nematodes in Sweden. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, 36, 100789. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2022.100789>
- Isaza, R., Courtney, C.H. & Kollias, G.V. (1990). Survey of parasite control programs used in captive wild ruminants. *Zoo Biology*, 9 (5), 385–392. <https://doi.org/10.1002/zoo.1430090506>
- Jacobs, D.E., Fox, M., Gibbons, L.M. & Hermosilla, C. (2016). *Principles of Veterinary Parasitology*. 1. uppl. Wiley Blackwell.

- Kutz, S.J., Ducrocq, J., Verocai, G.G., Hoar, B.M., Colwell, D.D., Beckmen, K.B., Polley, L., Elkin, B.T. & Hoberg, E.P. (2012). Chapter 2 - Parasites in Ungulates of Arctic North America and Greenland: A View of Contemporary Diversity, Ecology, and Impact in a World Under Change. I: Rollinson, D. & Hay, S.I. (red.) *Advances in Parasitology*. Academic Press. 99–252. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-398457-9.00002-0>
- Lent, P.C. (1988). *Ovibos moschatus*. *Mammalian Species*, (302), 1–9. <https://doi.org/10.2307/3504280>
- Ljungström, S., Melville, L., Skuce, P.J. & Höglund, J. (2018). Comparison of four diagnostic methods for detection and relative quantification of *Haemonchus contortus* eggs in feces samples. *Frontiers in Veterinary Science*, 4. <https://doi.org/10.3389/fvets.2017.00239>
- Loginova, O.A., Rozenfeld, S.B., Sipko, T.P., Mizin, I.A., Panchenko, D.V., Laishev, K.A., Bondar, M.G., Kolpashchikov, L.A., Gruzdev, A.R., Kulemeev, P.S., Litovka, D.I., Semerikova, M.N., Mamontov, V.N., Mamaev, E.G. & Spiridonov, S.E. (2023). Diversity and distribution of helminths in wild ruminants of the Russian Arctic: Reindeer (*Rangifer tarandus*), muskoxen (*Ovibos moschatus*), and snow sheep (*Ovis nivicola*). *Diversity*, 15 (5), 672. <https://doi.org/10.3390/d15050672>
- MacDonald, D.W., Samuels, W.M. & Hunter, J.O. (1976). Haemonchosis in a captive muskox calf. *The Canadian Veterinary Journal*, 17 (5), 138–139
- Milner, J.M., Wedul, S.J., Laaksonen, S. & Oksanen, A. (2013). Gastrointestinal nematodes of moose (*Alces alces*) in relation to supplementary feeding. *Journal of Wildlife Diseases*, 49 (1), 69–79. <https://doi.org/10.7589/2011-12-347>
- Myskoxcentrum (2025). *Projekt Myskoxe 2030*. <https://myskoxcentrum.se/projekt-myskoxe-2030/> [2025-09-23]
- Nilsson, O. (1971). The inter-relationship of endo-parasites in wild cervids (*Capreolus capreolus* L. and *Alces alces* L.) and domestic ruminants in Sweden. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 12 (1), 36–68
- Panayotova-Pencheva, M.S. (2024). Control of helminth infections in captive herbivores: An overview of experience. *Journal of Zoological and Botanical Gardens*, 5 (4), 641–667. <https://doi.org/10.3390/jzbg5040043>
- Ritter, J., Rang, H.P., Flower, R.J., Henderson, G., Loke, Y.K., Rang, H.P. & Dale, M.M. (2019). *Rang and Dale's Pharmacology*. 9. uppl., Elsevier.
- Röken, B. (2015). Avmaskningspellets® ("Kolmården Special M Rintal") för växtätare i djurpark. <https://www.vetroken.se/wp-content/uploads/2015/06/15-04-17-Avmaskningspellets-for-algar.pdf> [2025-10-23]
- Samuel, W.M. & Gray, D.R. (1974). Parasitic infection in muskoxen. *The Journal of Wildlife Management*, 38 (4), 775–782. <https://doi.org/10.2307/3800044>
- Seidel, K.B. & Rowell, J.E. (1996). Canadian muskoxen in Central Europe - A zoo veterinary review. *Rangifer*, 16 (2), 79–85. <https://doi.org/10.7557/2.16.2.1200>

- Shochat, E., Robbins, C.T., Parish, S.M., Young, P.B., Stephenson, T.R. & Tamayo, A. (1997). Nutritional investigations and management of captive moose. *Zoo Biology*, 16 (6), 479–494. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2361\(1997\)16:6%253C479::AID-ZOO2%253E3.0.CO;2-7](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2361(1997)16:6%253C479::AID-ZOO2%253E3.0.CO;2-7)
- SLU Artdatabanken (2025). *Artfakta: myskoxe (Ovibos moschatus)*. <https://artfakta.se/> [2025-09-16]
- SLU Artdatabanken (2026). *Artfakta: älg (Alces alces)*. <https://artfakta.se/> [2026-01-22]
- Springer, A., Kloene, P. & Strube, C. (2022). Benzimidazole resistant *Haemonchus contortus* in a wildlife park. *Schweizer Archiv Fur Tierheilkunde*, 164 (1), 51–59. <https://doi.org/10.17236/sat00336>
- Starkey, L.A. & Pugh, D.G. (2021). CHAPTER 6: Internal parasites of sheep, goats, and cervids. I: Pugh, D.G., Baird, A.N., Edmondson, M.A., & Passler, T. (red.) *Sheep, Goat, and Cervid Medicine*. 3. ed., Elsevier. 97–118. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-62463-3.00015-3>
- Svenska Djurparksföreningen (2025). *Om djurparker. Svenska Djurparksföreningen*. https://djurparksforeningen.se/om_djurparker/ [2025-09-23]
- Svenska Djurparksföreningen (u.å.). *Medlemmar*. <https://djurparksforeningen.se/medlemmar/> [2026-01-19]
- Świsłocka, M., Ratkiewicz, M. & Borkowska, A. (2021). Simultaneous Infection of *Elaphostrongylus* Nematode Species and Parasite Sharing between Sympatrically Occurring Cervids: Moose, Roe Deer, and Red Deer in Poland. *Pathogens*, 10 (10), 1344. <https://doi.org/10.3390/pathogens10101344>
- Taylor, M.A., Coop, R.L. & Wall, R.L. (2016). *Veterinary Parasitology*. 4. uppl. Wiley Blackwell.
- Vidilab AB (2021). *Metodbeskrivning Flotation McMaster med centrifugering modifierad socker-koksaltlösning*.
- Vidilab AB (2024). *Metodbeskrivning PCR för påvisande av DNA från Haemonchus contortus*.
- Widemo, F. & Leonardsson, K. (2024). *Älgstammens utveckling och älgförvaltningen i siffror: Årsrapport för året 2023/24. (Rapport)*. Naturvårdsverket. <https://res.slu.se/id/publ/139518> [2025-09-16]
- Widemo, F. & Leonardsson, K. (2025). *Älgstammens utveckling: Älgförvaltningen i siffror jaktåret 2024/25. (Rapport 2025:3)*. Institutionen för vilt, fisk och miljö, Sveriges lantbruksuniversitet. <https://doi.org/10.54612/a.4oh666kc2e>
- Winter, R.M., Åsberg, A., Ericsson, M., Jelk, L., Larsson, J. & Hansson, S.V. (2025). The muskox (*Ovibos moschatus*) in Sweden: update on a small wild population with an uncertain fate. *Polar Research*, 44. <https://doi.org/10.33265/polar.v44.11094>

Populärvetenskaplig sammanfattning

Älgar och myskoxar är två växtätande djurarter som återfinns i Sverige. Älgen lever främst i skogen, medan myskoxar lever i fjällvärlden. Idag finns cirka åtta vilda myskoxar i Härjedalsfjällen och vid slutet av jaktsäsongen år 2024/2025 uppgick den svenska älgpopulationen till cirka 240 000 individer. Förutom vilda älgar och myskoxar återfinns djurslagen även i djurparker, älgparker samt en myskoxpark, dessa benämns gemensamt som viltparker i studien. Från norr till söder i vårt avlånga land finns cirka 35 viltparker. Förutom turism är dessa parker även viktiga för att sprida kunskap om djurslagen, bidra till forskning och hos framför allt myskoxarna är parkerna en viktig del för bevarandet av arten. Hur många älgar och myskoxar som finns i svenska viltparker är okänt och undersöktes därför vidare i denna studie.

Att leva i en park bidrar ofta till att djuren lever på en mer begränsad yta jämfört med i det vilda. Att fler individer lever på en mindre yta kan leda till ett högre smittryck av bland annat parasiter uppkommer, vilket ökar risken att infekteras. Parasitinfektion sker ofta via smittsamma larvstadier i miljön exempelvis när ett djur betar. Det smittsamma larvstadiet utvecklas från parasitägg som utsöndrats via avföringen till vuxna parasiter som lever i magtarmkanalen. Det finns olika typer av parasiter som lever i magtarmkanalen, denna studie fokuserade på rundmaskar, där vissa arter kan ge upphov till negativ påverkan hos infekterade individer. Det är okänt hur svenska viltparker hanterar parasiter som återfinns i magtarmkanalen hos myskoxar och älgar, därför var ett av arbetets syften att undersöka just detta och jämföra svaren med tillgänglig forskning inom området.

Ett annat område som är relativt ostuderat hos djurslagen, speciellt i viltparker och under svenska förhållanden är förekomsten av rundmaskar som lever i magtarmkanalen, vilket motiverade att även detta skulle undersökas vidare i studien. I studien var det extra fokus bland annat på den stora magmasken, *Haemonchus contortus* vilket är rundmask som kan bland annat orsaka blodbrist då masken suger blod i magsäcken samt plötslig död. Den stora magmasken är framför allt ett känt problem hos får, men det finns även ett dödligt fall rapporterat hos myskoxe. Piskmask, *Trichuris* spp. är en annan rundmask som arbetet också fokuserade extra på, då den kan ge upphov till kronisk diarré och avmagring hos älgar enligt tidigare forskning.

För att undersöka området vidare skickades en enkät innehållande frågor gällande bland annat parken i sig, deras avmaskningsrutiner och avföringsprovsrutiner ut till alla viltparker via e-post. De 21 viltparker som besvarade enkäten fick provtagningsmaterial för att skicka in individuella avföringsprov för analys. Totalt

skickades 36 avföringsprover in för analys. Avföringsproven analyserades under mikroskop där parasiternas ägg studerades, detta för att utvärdera förekomsten av rundmaskar i proverna. Då det kan vara svårt att skilja vissa rundmaskägg från varandra utfördes en metod som undersöker om parasitens DNA finns i provet, denna metod kallas för PCR och användes för att undersöka förekomsten av den stora magmasken i proverna.

Resultaten från enkäten visade att alla viltparker avmaskar sina djur med varierande intervall, i djurparker är detta ett vanligt sätt för att kontrollera parasiter i kombination med andra förebyggande åtgärder enligt litteraturen. Att avmaska djuren ofta med korta tidsintervall ökar dock risken för resistensutveckling. Resistens mot avmaskningsmedel innebär att parasiterna utvecklat strategier som gör att de överlever behandling med avmaskningsmedlen. Det är därför viktigt att kontrollera vilka parasiter som förekommer hos djuren innan avmaskning utförs enligt litteraturen. I majoriteten av svenska viltparker utförs avföringsanalyser för att undersöka förekomsten av parasiter, vilket anses positivt.

Det finns olika förebyggande åtgärder som viltparker kan använda för att minska risken för parasitinfektion. En sådan åtgärd kan vara att inte utfodra djuren på marken där avföring och gräs innehållande infektiösa parasitlarver/ägg finns. Inga älgar eller myskoxar i den aktuella studien utfodras på marken, vilket är positivt då risken för kontakt med infektiösa parasitlarver minskar. Resultaten visade även att i många viltparker förekommer andra djurslag än myskoxar och älg. Det är känt att det finns parasiter som kan spridas mellan andra vilda och tama växtätare som idisslar. Detta är något som viltparkerna ska ha i åtanke, speciellt om de upplever problem med exempelvis diarré hos sina djur.

Avföringsanalyserna visade generellt att färre älgar och myskoxar var infekterade med rundmaskar i magtarmkanalen jämför med tidigare utförda studier. Många av de tidigare studierna är däremot utförda på vilda älgar och myskoxar, och dessa avmaskas inte regelbundet. Den regelbundna avmaskningen har troligen givit upphov till att färre individer var infekterade i denna studie. I studien upptäcktes även infektion med stora magmasken hos två myskoxar, vilket är viktigt att belysa med tanke på dess potentiellt skadliga effekt. Hos flertalet älgar upptäcktes en hög utsöndring av piskmaskägg i avföringen, högre värden än vad som tidigare rapporterats i europeiska studier. Piskmaskägg överlever länge i miljön, och i parker där piskmask förekommer bör avföring om möjligt tas bort. Detta för att undvika att djuren smittas på nytt trots avmaskningar. Ingen omfattande artidentifiering av olika rundmaskar gjordes i studien och detta skulle kunna undersökas vidare i framtiden.

I de parker som besvarade enkäten fanns under sommarhalvåret år 2025 omkring 155 älgar och 13 myskoxar.

Sammanfattningsvis har denna studie givit en ökad kunskap om hur svenska viltparker hanterar rundmaskar återfinnandes i magtarmkanalen hos älgar och myskoxar, något som tidigare inte undersökts i dessa förhållanden. Denna information anses vara viktig för viltparkerna själva men även för vidare forskning inom området. Att utveckla riktlinjer för hur avmaskning i kombination med andra förebyggande åtgärder kan tillämpas i viltparker anses viktigt. Inte minst med tanke på att vi lever i en värld med ökad problematik med försämrade effekt hos avmaskningsmedel. Studien har även visat att vissa älgar i hägn utsöndrar stora mängder piskmaskägg, vilket kan skapa lidande hos den drabbade individen. Att den stora magmasken förekommer hos myskoxar i viltparker har också bekräftats. Med tanke på att det finns få myskoxar i Sverige bör detta uppmärksammas. Generellt är mycket outforskat inom området parasiter hos älgar och myskoxar, speciellt i viltparker, vilket lämnar dörrarna öppna för fortsatt forskning.

Tack

Jag vill rikta ett stort tack till min handledare Giulio Grandi samt mina biträdande handledare Bitte Ljungström och Mikael Juremalm för all er hjälp och stöttning under arbetet. Tack till Johan Höglund för värdefulla synpunkter och hjälp med arbetet. Ett stort tack till Vidilab för att jag fick möjligheten att utföra träckprovsanalyser hos er. Tack riktas även till alla medarbetare på Vidilab för all hjälp och stöttning i samband med träckprovsanalyserna. Jag vill även tacka Anton de Jong för hjälpen att placera ankomna träckprov i kylan. Slutligen vill jag rikta ett enormt tack till alla viltparker som deltagit i studien och för visat engagemang. Utan alla er hade detta arbete inte varit genomförbart.

Bilaga 1: Enkät

Frågor från enkäten som skickades ut till viltparkar som håller älg. En exakt likadan enkät där ordet älg är utbytt mot myskoxe skickades ut till viltparkerna som håller myskoxe.

1. Information om enkäten

Hej!

Jag heter Erica Oscarsson och studerar veterinärprogrammet på SLU i Uppsala. Under hösten 2025 ska jag göra mitt examensarbete om hantering av inälvsparasiter i svenska älgparker och viltparker som håller myskoxar. Arbetet kommer att bestå av denna enkät samt att vi kommer erbjuda gratis träckprovstagning för de parkerna som besvarar enkäten. Detta arbete utförs för att få mer kunskap inom detta utforskade område.

Enkäten består av totalt 28 frågor och tar cirka 15 minuter att besvara.

Tack på förhand!

2. Parken

Parken kommer inte nämnas vid namn i arbetet och svaren från enkäten kommer behandlas anonymt. Namn och adress behövs för att vi ska kunna följa upp eventuell träckprovstagning och kunna skicka ut gratis provtagningsmaterial

Namn på älgparken:

Adress och postnummer till parken

Hur många älgar har ni er park?

Vilka ålderskategorier finns i parken?

- ☐ Kalvar
- ☐ Ungdjur
- ☐ Kor
- ☐ Tjurar

Hur lång tid (år) har parken funnits?

Hur många hägn ingår i er park?

Har ni permanent vistelse i ett hägn eller finns möjlighet att skifta mellan hägn?

Har ni bara älgar i er park?

- ☐ Ja
☐ Nej

Om nej: vilka andra djur finns i parken?

3. Träckprov

Tas träckprov?

- ☐ Ja
☐ Nej

4. Om träckprov tas

På vilka individer tas träckprov (vilken ålderskategori)?

- ☐ Kalvar
☐ Ungdjur
☐ Kor
☐ Tjurar
☐ Egna kommentarer: _____

Hur ofta tas träckprover?

När på året tas träckprover?

- ☐ Våren
- ☐ Sommaren
- ☐ Hösten
- ☐ Vintern
- ☐ *Egna kommentarer:* _____

Planeras behandlingen utifrån träckprovssvaren?

- ☐ Ja
- ☐ Nej
- ☐ *Egna kommentarer:* _____

5. Avmaskning

Avmaskas älgarna?

- ☐ Ja
- ☐ Nej

6. Om avmaskning utförs

Hur ofta avmaskas älgarna?

När på året avmaskas älgarna?

- ☐ Sommaren
- ☐ Hösten
- ☐ Våren
- ☐ Vintern
- ☐ *Egna kommentarer:* _____

Vilka ålderskategorier av älgar avmaskas?

- ☐ Kalvar
- ☐ Ungdjur
- ☐ Kor
- ☐ Tjurar
- ☐ *Egna kommentarer:* _____

Vägs djuren innan avmaskning?

- ☐ Ja
- ☐ Nej
- ☐ *Egna kommentarer:* _____

Avmaskas älgarna individuellt eller flockvis?

- ☐ Individuellt
- ☐ Flockvis
- ☐ Blandat
- ☐ *Egna kommentarer:* _____

På vilket sätt ges avmaskningsmedlet?

Vilket/vilka preparat används?

7. Övrigt

På vilket sätt utfodras djuren?

- ☐ Foderhäck
- ☐ Tråg
- ☐ På backen
- ☐ *Egna kommentarer:* _____

**Upplever ni att det förekommer problem med diarré hos era djur?
Isåfall hos vilken/vilka ålderskategorier?**

Förekommer kalvdöd i er park?

- ☐ Ja
- ☐ Nej
- ☐ *Egna kommentarer:* _____

Om kalvdödighet förekommer: Vid ålder? Beskriv gärna kortfattat kalvdödigheten

Hur gamla blir älgarna i er park i genomsnitt?

Annat intressant för mig att veta om er park?

8. Stort tack!

Provtagningsmaterial för gratis träckprovstagning kommer att skickas ut till alla parker som besvarat enkäten. Provtagningsmaterialet innehåller mer information gällande hur provtagningen ska ske och under vilken tidsperiod träckproven ska skickas in för analys.

Återigen, stort tack för att ni har besvarat enkäten!
Vänliga hälsningar,
Erica Oscarsson och sina handledare på SLU och Vidilab!

Bilaga 2: Provtagningsformulär & instruktion

PROJEKT ÄLG PARKER

Journalnr:



Älgpark:		Ev. meddelande till laboratoriet:
Adress:		
Postnr:	Ort:	
Telefonnr:		
E-post för provsvar:		

LJ250318

Provtagningsinstruktion

1. Fyll i följesedeln med namn, adress, djurets uppgifter etc. Texta tydligt. Vi svarar normalt ut via e-post.
2. En påse ska innehålla färskt träck från endast ett djur.
Märk plastpåsen/påsarna med djurets/djurens namn eller nummer. Om provet är mycket löst, lägg påsen/påsarna i en yttre plastpåse för att förhindra läckage tillsammans med något absorberande (t.ex. hushållspapper).
3. Ser du någon misstänkt parasit i djurets träck, skicka med det i en separat plastpåse eller provrör med några droppar vatten. Gör en notering under "Ev. meddelande till laboratoriet" på följesedeln.
4. Lägg påsarna och följesedeln i det förfrankade kuvertet. Har du inte möjlighet att posta på provtagningsdagen så förvara provet i kylskåp (får ej frysa) och posta dagen efter.
5. Skicka provet lämpligast måndag eller tisdag för att undvika eventuella förseningar i postgången.

Provsvär

Grundanalysen genomförs i regel samma dag som provet kommer till laboratoriet. Vissa analyser tar mer än en dag att utföra och svaras ut så fort analysen är klar. Tveka inte att kontakta laboratoriet för besked, helst via e-post på provsvaer@vidilab.se

Vidilab AB
Kvartsgatan 1A, Enköping
Postadress: Box 33, 745 21 Enköping
Tel: 0171-44 12 60
E-post: provsvaer@vidilab.se
www.vidilab.se
Webshop: www.kollamasken.nu



Information om djuren

1	Djurslag:	Provtagningsdatum (åååå-mm-dd)	PROV-ID (Plats för laboratoriets etikett)
	Namn	Senaste avmaskningsdatum (åååå-mm-dd)	
	Födelseår	Preparat	
2	Djurslag:	Provtagningsdatum (åååå-mm-dd)	PROV-ID (Plats för laboratoriets etikett)
	Namn	Senaste avmaskningsdatum (åååå-mm-dd)	
	Födelseår	Preparat	
3	Djurslag:	Provtagningsdatum (åååå-mm-dd)	PROV-ID (Plats för laboratoriets etikett)
	Namn	Senaste avmaskningsdatum (åååå-mm-dd)	
	Födelseår	Preparat	

Känner du inte till senaste avmaskningsdatum och/eller preparat lämna fälten tomma

Bilaga 3: Information om prover från myskoxe och älg

Park. Prov	Individuellt-eller samlingsprov	Djurslag	Ålder	Avmaskad	Tid mellan senast avmaskning och provtagning	Preparat	<i>Trichuris</i> spp.	<i>Trichostrongyloidea</i>	<i>Nematodirus/Nematodirella</i> spp.	<i>Capillaria</i> spp.	PCR <i>Haemonchus contortus</i>
1.1	Individuellt	Älg	1 år	Ja	1 månad	Zerofen	-	-	-	-	Neg
2.1	Individuellt	Älg	1 år	Ja	5 månader	?	2800 EPG	50 EPG	50 EPG	-	Neg
3.1	Individuellt	Älg	10 år	?	?	?	-	-	-	-	Neg
3.2	Individuellt	Älg	8 år	?	?	?	50 EPG	100 EPG	-	-	Neg
4.1	Individuellt	Älg	2 år	Ja	3 månader	Fenbendazol	-	350 EPG	-	-	Neg
4.2	Individuellt	Älg	10 år	Ja	3 månader	Fenbendazol	-	450 EPG	-	-	Neg
4.3	Individuellt	Älg	8 år	Ja	3 månader	Fenbendazol	-	200 EPG	250 EPG	-	Neg
5.1	Individuellt	Älg	1 år	Ja	2 månader	Noromectin	150 EPG	-	-	-	Neg
6.1	Individuellt	Älg	5 år	Ja	< 1 månad	Zerofen	-	-	-	-	Neg
6.2	Individuellt	Älg	2 år	Ja	<1 månad	Zerofen	-	-	-	-	Neg
6.3	Individuellt	Älg	2 år	Ja	<1 månad	Zerofen	-	-	-	-	Neg
7.1	Individuellt	Älg	1 år	Ja	2 månader	Fenbendazol	-	-	-	-	Neg
7.2	Individuellt	Älg	1 år	Ja	2 månader	Fenbendazol	-	-	-	-	Neg
7.3	Individuellt	Älg	5 år	Ja	2 månader	Fenbendazol	-	-	-	-	Neg
7.4	Individuellt	Älg	<1 år	Ja	2 månader	Fenbendazol	-	50 EPG	-	-	Neg
8.1	Individuellt	Älg	1 år	Ja	4 månader	Baycoxine	5000 EPG	500 EPG	-	50 EPG	Neg
8.2	Samlingsprov (3 individer)	Älg	8 & 5 & <1 år	Ja	4 månader	Baycoxine	5000 EPG	500 EPG	50 EPG	50 EPG	Neg
9.1	Samlingsprov (2 individer)	Älg	6 & 2 år	Ja	11 månader	Axilur	8450 EPG	150 EPG	50 EPG	150 EPG	Neg
9.2	Samlingsprov (2 individer)	Älg	6 & 2 år	Ja	11 månader	Axilur	8350 EPG	50 EPG	-	150 EPG	Neg
10.1	Individuellt	Älg	3 år	Ja	4 månader	Zerofen	-	-	-	-	Neg
11.1	Individuellt	Älg	1 år	Ja	2 månader	Zerofen	300 EPG	-	-	-	Neg
11.2	Individuellt	Älg	6 år	Ja	2 månader	Zerofen	-	-	-	-	Neg
12.1	Individuellt	Älg	3 år	Ja	1 månad	Zerofen	-	-	-	-	Neg
12.2	Individuellt	Älg	2 år	Ja	1 månad	Zerofen	-	-	50 EPG	-	Neg
12.3	Individuellt	Älg	3 år	Ja	1 månad	Zerofen	-	-	100 EPG	-	Neg
13.1	Samlingsprov (2 individer)	Älg	?	?	?	?	-	-	-	-	Neg
13.2	Samlingsprov (2 individer)	Älg	?	?	?	?	-	-	-	-	Neg
13.3	Samlingsprov (2 individer)	Älg	?	?	?	?	-	-	-	-	Neg
14.1	Individuellt	Älg	2 år	?	?	?	-	50 EPG	-	-	Neg
14.2	Individuellt	Älg	5 år	?	?	?	-	100 EPG	50 EPG	-	Neg
14.3	Individuellt	Älg	5 år	?	?	?	-	100 EPG	-	-	Neg
15.1	Individuellt	Älg	1 år	?	?	?	-	50 EPG	-	-	Neg
15.1	Individuellt	Älg	4 år	?	?	?	-	50 EPG	-	-	Neg
16.1	Individuellt	Älg	<1 år	Ja	2 månader	Ivomec	6550 EPG	-	-	-	*
16.1	Individuellt	Älg	9 år	Ja	2 månader	Zerofen	500 EPG	100 EPG	-	-	*
16.1	Individuellt	Älg	1 år	Ja	2 månader	Zerofen	-	-	-	-	*
17.1	Individuellt	Myskoxe	4 år	Ja	1 månad	Cydectin (Moxidectin)	-	250 EPG	-	-	Pos
17.2	Individuellt	Myskoxe	6 år	Ja	1 månad	Cydectin (Moxidectin)	-	2500 EPG	-	-	Pos
18.1	Individuellt	Myskoxe	4 år	Ja	4 månader	Zerofen	-	-	-	-	Neg
18.2	Samlingsprov (4 individer)	Myskoxe	12 & 9 & 5 & <1 år	Ja	4 månader	Zerofen	-	-	-	-	Neg
19.1	Individuellt	Myskoxe	1 år	Ja	2 månader	Zerofen	-	-	50 EPG	-	Neg
19.2	Individuellt	Myskoxe	1 år	Ja	2 månader	Zerofen	-	-	50 EPG	-	Neg
19.3	Individuellt	Myskoxe	2 år	Ja	2 månader	Zerofen	-	-	-	-	Neg

? Ej angivet. - Ej påvisad. *Ej utfört

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU kan publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver i sådana fall godkänna publiceringen. I samband med att du godkänner publicering kommer SLU även att behandla dina personuppgifter (namn) för att göra arbetet sökbart på internet. Du kan närsomhelst återkalla ditt godkännande genom att kontakta biblioteket.

Även om du väljer att inte publicera arbetet eller återkallar ditt godkännande så kommer det arkiveras digitalt enligt arkivlagstiftningen.

Du hittar länkar till SLU:s publiceringsavtal och SLU:s behandling av personuppgifter och dina rättigheter på den här sidan:

- <https://libanswers.slu.se/sv/faq/228316>

☒ JA, jag har läst och godkänner avtalet för publicering samt den personuppgiftsbehandling som sker i samband med detta

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