



Parasitära anmärkningar vid renslakt 2013–2022

Serina Fjällberg

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

Uppsala 2023



Parasitära anmärkningar vid renslakt 2013–2022

Parasitic registrations in reindeer slaughter 2013-2022

Serina Fjällberg

Handledare: Anna Skarin, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens utfodring och vård (HUV)
Bitr. handledare: Ulrika Rockström, Gård och Djurhälsan
Examinator: Ivar Vågsholm, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap (BVF)

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: 2023
Omslagsbild: Foto: Serina Fjällberg
Upphovsrätt: Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.

Nyckelord: Ren, slakt, besiktning, *Rangifer tarandus*, parasiter, *H. tarandi*, *D. eckerti*, *E. rangifer*, *S. tundrae*, *O. tarsicola*

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Veterinärprogrammet

Sammanfattning

Det finns idag 240 000 renar i vinterhjorden i Sverige, och renskötsel bedrivs på 55 % av landets yta av urfolket samerna. Renskötsel är en unik djurhållning, där de semi-domesticerade renarna lever fritt i skog och fjäll. Ett ämne som länge varit ett fokusområde inom renskötseln är parasiter, och renägare lägger varje år stora resurser på profylaktiskt åtgärder mot parasiter. Alla renar som slaktas på svenska slakterier besiktigas likt tama klöv- och hovdjur både före och efter slakt, och de parasitära fynd som de besiktande veterinärerna hittar dokumenteras till Livsmedelsverket. Denna data ges inte rutinmässigt ut till renägarna, och sammanställs inte heller av Livsmedelsverket. Detta är en enorm kunskapsbank som har stort potential att både hjälpa renägare i deras arbete, och utöka vår i många fall bristande kunskap om renens parasiter.

Syftet med detta arbete var att sammanställa och analysera Livsmedelsverkets data för de parasitära anmärkningar som registreras vid slakt av ren i Sverige mellan år 2013 och 2022 och ge exempel på hur denna data kan användas i framtiden. Detta gjordes genom att studera två enskilda samebyars parasitdata mellan 2018 och 2022 och genom intervju med officiella veterinärer inom renslakt.

Slaktdata gällande parasitära anmärkningar hämtades från Livsmedelsverket och sammanställdes med datahanteringsprogrammet Excel och R. Data lämnades i två set: Dataset 1 var för 2013–2017, och gavs på länsnivå baserat på samebyns läge för varje slakttillfälle. Dataset 2 var för 2018–2022, och gavs på länsnivå baserat på slakteriets läge för varje månad mellan september och april. Data sammanställdes per slaktsäsong för 2013–2022 och per månad för 2018–2022, samt på länsnivå per slaktsäsong där data från Jämtland/Dalarna och Norrbotten/Västerbotten redovisades tillsammans då de länen ej kunde separeras i dataset 2. Korrelationer mellan parasitära anmärkningar gjordes med Spearman rank korrelationstest i R.

Medianvärdet av andelen fynd per besiktade renar per slaktsäsong mellan 2013 och 2022 var som följande: Korm (27 %), lungmask (9 %), parasitär leverskada (11 %), onkocerkos (4 %) och hjärnhinnemask (1 %). Antalet fynd av bukhinnemask per slaktsäsong varierade från 0 till 211 fynd, av cysticerkos från 0 till 28 fynd, av lilla leverflundran från 0 till 23 fynd, av stora leverflundran sågs totalt 13 fynd och av echinokockos sågs ett fynd. Det sågs en stark korrelation mellan andelen fynd av lungmask och parasitära leverskador. Under året var lungmask, parasitär leverskada, onkocerkos och hjärnhinnemask vanligast från september till oktober medan korm och bukhinnemask var vanligast från november till februari. Detta beror troligen på en kombination av att vissa parasiter ses hos vuxna djur som slaktas tidigt under året och att vissa parasiter inte utvecklas förrän november. De flesta anmärkningar var vanligare i Jämtland/Dalarna. Ett undantag var bukhinnemask som registrerades under hela observerade perioden i Norrbotten/Västerbotten och som för första gången i Jämtland/Dalarna år 2017.

Detta arbete har även presenterat exempel på potentiella användningsområden av dessa data. Förutom ökad kunskap om parasiterna kan vi få en översikt om trender av renens parasiter och snabbt se förändringar som kan användas för att identifiera börjande ivermektinresistans och klimatförändringarnas effekter på parasiternas livscykel. För de enskilda samebyarna skulle parasitdata kunna användas för att hjälpa renägare i deras profylaktiska arbete mot parasiter.

Nyckelord: Ren, slakt, besiktning, *Rangifer tarandus*, parasiter, *H. tarandi*, *D. eckerti*, *E. rangifer*, *S. tundrae*, *O. tarsicola*

Abstract

Today there are 240 000 reindeer in the winter herd in Sweden, and reindeer husbandry is practised on 55% of the county's area by the Sami people. Reindeer husbandry is a unique practice where the semi-domesticated reindeer wander freely by mountains and in forests. A subject that has been a focus for reindeer husbandry is parasites, and reindeer owners put big efforts each year in prophylactic actions against these parasites. The reindeer slaughtered in Swedish slaughterhouses is inspected, as domesticated cattle are, both before and after slaughter. The parasitic findings the inspecting veterinarian registers are documented by the Swedish food agency. This data is generally not given to the reindeer owners, nor is it summarised. This is an enormous source of information about reindeer parasites with a big potential to both assist reindeer owners in their work and broaden the in many cases lacking knowledge of these parasites.

The aim of this essay was to summarise and analyse the data of parasitic observations of reindeer documented by the Swedish food agency in Sweden during the years 2013-2022, and present examples of how this data could be used in the future. This was done by studying the parasitic observations in two separate Sami villages and through interviews with official veterinarians.

The data of parasitic observations was collected from the Swedish food agency and summarised using Excel and R. The data was given in two data sets: Data set 1 consisted of data for 2013-2017 by the county of the Sami village summarised by each day of slaughter. Data set 2 consisted of data for 2013-2022 by the county of the slaughtering house by each month September and April. The data was summarised by slaughtering season for 2013-2022 and by month for 2018-2022, as well as by county for 2013-2022 where data from Jämtland/Dalarna and Norrbotten/Västerbotten were presented together as these counties could not be separated in data set 2. Correlations between parasitic observations were studied with Spearman's rank order test in R.

The median value of the percentage of findings per inspected reindeer per season during 2013-2022 was as follows: Reindeer warble fly (27%), lungworm (9%), parasitic liver damage (11%), onchocerciasis (4%) and brain worm (1%). The number of findings per season of setaria varied from 0 to 211, findings of cysticercosis from 0 to 28 and findings of lancet liver fluke from 0 to 23 findings. A total of 13 findings of common liver fluke was registered, and a total of one finding of echinococcosis was registered. A strong correlation could be observed between the percentage of observations of lungworm and parasitic liver damage. Over the year lungworm, parasitic liver damage, onchocerciasis and brain worm were most common from September to October, while reindeer warble fly and setaria were most common from November to February. This is most likely due to a combination of a difference in hosts as some parasites predominantly exist in adult reindeer which is commonly slaughtered early in the season and that some parasites have not developed until november. Most of the findings was more common in Jämtland/Dalarna. One exception was setaria that was registered throughout the observed period in Norrbotten/Västerbotten and was registered for the first time in Jämtland/Dalarna in the year of 2017.

This essay also presented examples of potential areas of use of this data. In addition to providing additional knowledge of these parasites it provides an overview of trends of the parasites and the ability to quickly observe changes in patterns. This could for example be used to identify a beginning resistance of ivermectin's or the impact of climate change on these parasites. For the individual Sami village, the data could be used in the reindeer owners' prophylactic work against parasites.

Keywords: Reindeer, slaughter, inspection, *Rangifer tarandus*, parasites, *H. tarandi*, *D. eckerti*, *E. rangifer*, *S. tundrae*, *O. tarsicola*

Innehållsförteckning

1. Inledning	11
1.1 Syfte och frågeställningar	12
2. Litteraturoversikt	13
2.1 Renslakt i Sverige	13
2.1.1 Slaktkoder vid slakt av ren relaterat till parasiter	14
2.2 Beskrivning av relevanta parasiter	15
2.2.1 Hudkorm (<i>Hypoderma tarandi</i>)	15
2.2.2 Lungmask (<i>Dictyocaulus eckerti</i>).....	17
2.2.3 Hjärnhinnemask (<i>Elaphostrongylus rangifer</i>)	18
2.2.4 Bukhinnemask (<i>Setaria tundrae</i>)	20
2.2.5 Bindvävsmask (<i>Onchocerca tarsicola</i>)	22
3. Material och Metoder	24
3.1 Litteraturoversikt.....	24
3.2 Datahämtning och bearbetning.....	24
3.3 Statistiska analyser	26
3.4 Beskrivning av medverkande samebyar	26
3.5 Intervju med officiella veterinärer	26
4. Resultat	27
4.1 Parasitära anmärkningar i Sverige.....	27
4.2 Statistiska analyser	31
4.3 Parasitära anmärkningar i två enskilda samebyar	31
4.3.1 Sameby 1	31
4.3.2 Sameby 2.....	32
4.4 Intervju med officiella veterinärer inom renslakt	33
5. Diskussion	34
5.1 Förekomst av parasitära anmärkningar i Sverige	34
5.2 Användningsområden för slaktdata av parasiter	38
Referenser	41
Populärvetenskaplig sammanfattning	46
Bilaga 1	49
Bilaga 2	51

Ordlista

Fennoskandia	Geografiskt område innefattande delar av Norge, Sverige, Finland och Ryssland
Kalv	Ren som fötts under senaste våren
Sarv	Vuxen renhane, i detta arbete avses både kastrerade och okastrerade hanar
Vaja	Vuxen renhona
Vinterhjord	Antalet renar efter renslakt och innan kalvning

1. Inledning

Det finns idag 240 000 renar i vinterhjorden i Sverige (Sametinget 2022). Renskötsel bedrivs på 55 % av landets yta av urfolket samerna (Horstkotte *et al.* 2022). Renskötsel är en unik djurhållning, där de semi-domesticerade renarna lever fritt i skog och fjäll. Det är därför en näring där både miljö och traditioner har en viktig roll i det dagliga och årliga arbetet.

Området där renskötsel bedrivs i Sverige delas in i 51 samebyar (Horstkotte *et al.* 2022). En sameby är ett geografiskt avgränsat område där renskötseln bedrivs av dess medlemmar. Samebyn är även en ekonomisk och administrativ organisation, med en styrelse som ser över det som sker inom samebyn. De 51 samebyarna delas in i tre grupper: 33 fjällsamebyar där renarna vandrar mellan sommarbete i fjällområdet och vinterbete i skogsområdet, 10 skogssamebyar där renarna vandrar mellan olika betesområden inom skogsområdet mellan sommar- och vintertid, samt åtta koncessionssamebyar vid finska gränsen där även icke-samer med speciella tillstånd får bedriva renskötsel. Förutom renskötsel har turism, jakt, fiske och andra samiska traditioner en central roll inom den samiska kulturen.

Ett ämne som länge varit ett fokusområde inom rennäringen är parasiter, då framför allt korm (*Hypoderma tarandi*) som är den främsta anledningen till att en majoritet av Sveriges renar ivermektinbehandlas varje år (Tryland & Kutz 2018). Trots detta finns en kunskapslucka både hos renägare och inom veterinärmedicinen gällande parasiter hos ren. Det finns få studier som undersökt dessa parasiters förekomst i Sverige och dess betydelse för rennäringen. Alla renar som slaktas på svenska slakterier besiktigas, och de parasitära fynd som ses dokumenteras av de besiktande veterinärerna (Livsmedelsverket 2021a). Dessa registreringar ska utlämnas till renägarna ([EU] 2019/627), men det finns idag inget system för detta.

I flertalet forskningsstudier lyfts en oro över en ökad parasitförekomst bland renar som en följd av klimatförändringarna (Laaksonen *et al.* 2016; Handeland *et al.* 2019; Valente *et al.* 2020). Ökade temperaturer medför mer gynnsamma förhållanden för parasiter, och ökad stödutfodring av renarna i hägn som en följd av klimatförändringarna medför ökat smittryck på renarna.

Det finns därmed ett stort behov att kartlägga parasitförekomst och dess effekter på renen i Sverige. De parasitära anmärkningarna som registreras vid slakt innebär därför en stor potentiell kunskapskälla, som om det rutinmässigt gavs till renägarna skulle kunna hjälpa i deras profylaktiska arbete mot parasiter.

1.1 Syfte och frågeställningar

Syftet med detta examensarbete är att sammanställa och analysera data för de parasitära anmärkningar som registreras vid slakt av ren i Sverige (Tabell 1), samt att presentera möjliga användningsområden för dessa data.

Följande frågeställningar avses besvaras:

- Vilken frekvens av och korrelation mellan parasitära anmärkningar hos ren vid slakt finns i Sverige, inom Jämtlands och Dalarnas län respektive Norrbotten och Västerbottens län under åren 2013–2022?
- Vilken nytta kan data kring parasitära anmärkningar vid renslakt ha för de enskilda samebyarna, för veterinärer och i forskning om renens hälsa och produktion?

2. Litteraturöversikt

2.1 Renslakt i Sverige

Renslakt i Sverige inträffar generellt mellan september och april, men exakt tidpunkt för renslakten är till stor del beroende av väder och kan därför variera mellan samebyar och år (Horstkotte *et al.* 2022). Även om det finns traditionella skillnader mellan samebyar kan renslakten i stort delas upp i två delar: slakt av sarvar i september innan brunsten, och renslakten som sker mellan november och april. Vid den senare renslakten slaktas till störst del kalvar, det vill säga renar som föddes i maj under den senaste kalvningssäsongen. Under slaktsäsongen 2020/2021 var 70 % av slaktade renar kalvar (Sametinget 2022).

Vid varje slakttillfälle slaktas även vissa utvalda renar för eget bruk, men detta bedöms inte överstiga 10 % av de totala antalet slaktade renar (Horstkotte *et al.* 2022). Det bör dock observeras att dessa slaktade renar ej ingår i officiella data tillgängliga via Livsmedelsverket.

För att sälja renkött gäller i stort samma regler som för tama klöv- och hovdjur, dock finns vissa undantag (Livsmedelsverket 2021a). Renslakt på godkända slakterier följer samma besiktningsgång som den för unga tamfår och tamgetter enligt artikel 27.1 a i förordning (EU) 2019/627. Denna besiktningsgång är mer översiktlig än den för tama klöv- och hovdjur, med en betydande skillnad att lungor och lever ej rutinmässigt beskärs utan endast inspekteras visuellt samt känns igenom. Detta gäller ej om dessa organ ska gå till human konsumtion, vilket sällan sker vid renslakt i dagsläget. Fyndregistreringen sker på gruppnivå och ej på individnivå, men sker i övrigt på samma sätt som hos tama klöv- och hovdjur med vissa undantag för hur koder bedöms. Det finns vissa koder i fyndregistreringen som är unika för renar, vilka framför allt gäller parasiter (Tabell 1).

Vid en studie kring köttinspektion av renar slaktade på slakterier i Sverige fann författarna att köttinspektion är en god metod för övervakning av hälsa hos renar (Kautto *et al.* 2017). De argumenterade att även om köttinspektionen ej fångar upp alla eventuella sjukdomar hos varje enskild ren så kontrolleras så många renar att

det i helhet ger en bra bild av sjukdomsläget. De diskuterar vidare att denna bedömning, speciellt då man jämför resultat mellan år och slakterier, förlitar sig på att de officiella veterinärerna genomför inspektionen likvärdigt. De drar slutsatsen att även om vissa fynd kan förväntas registreras felaktigt bör detta inte påverka pålitligheten av köttinspektionen då man ser till det totala antalet slaktade renar varje slaktsäsong.

2.1.1 Slaktkoder vid slakt av ren relaterat till parasiter

Tabell 1. Slaktkoder hos ren relaterade till parasiter, ur blankett LIVS 076.

Kod	Benämning	Kommentar	Kriterier för registrering
11/12	Cysticerkos		Vid verifierad diagnos
13/14	Echinokockos		Vid verifierad diagnos
15/16	Onkocerkos	Gulgröna s.c. reaktioner ffa vid senskidor och leder (has, knä). Alternativt knottriga ytor/knutor, utan inflammatoriska reaktioner, med eller utan ansvallda leder (has). Även fibrös hepatit/med parasitära granulom i levern mycket vanligt.	Registreringen sker vid gulgröna reaktioner. Samtidig förekomst av fibrös hepatit registreras med kod 87/88.
65/66	Elaphostrongylos (Hjärnhinnemask)	Trådlik synlig mask, eller gulgrön inflammatorisk reaktion i serösa hinnor mellan muskelbukar. Allra vanligast på slaktsidorna.	
67/68	Setaria (Bukhinnemask)		Vid påvisad förekomst av frilevande mask i buken, vit, upp till 10 cm lång. Samtidig fibrös hepatit och peritonit registreras med kod 87/88 resp. 59/60
69/70	Korm	Vid parasitära granulom på ländryggen hos kronhjort kan en differentialdiagnos till korm vara onkocerkafilaroider. Prov från förändringen ska därför skickas för verifiering.	Registreras vid parasitförekomst. Även bindvävsäcken trots att den är tom (larven trillat ut). På andra hjortdjur och då ffa kronhjort registreras parasitära granulom, prov skickas för verifiering på SVA.
73/74	Lungmask – pneumoni		Synliga maskar i bronkerna eller grönaktiga härdar i lungorna.

79/80	Stora leverflundran		Vid påvisad förekomst. Se även Instruktion Beslut om kött från tama hov- och klövdjur. Fynd hos importhjortar bör skickas till SVA för artbestämning av parasiten.
81/82	Lilla leverflundran		Vid påvisad förekomst. Se även Instruktion Beslut om kött från tama hov- och klövdjur.
83/84	Parasitär leverskada	Differentialdiagnos är mykobakterios eller tuberkulos. Även malignt lymfom kan ha ett liknande makroskopiskt utseende. Parasitära granulom kan vara tuberkelliknande genom ostvandling och förkalkning. Hos hjort är TB dock mer abscessliknande och ostvandling eller förkalkning är inte alltid en del av den makroskopiska bilden.	Parasitära granulom och/eller gallgångsförändringar sekundära till parasitinfection registreras. OBS! Ingen nedre gräns gällande antal granulom för registrering/LO. Bör skickas för verifiering vid fynd hos hjort.

2.2 Beskrivning av relevanta parasiter

2.2.1 Hudkorm (*Hypoderma tarandi*)

Hypoderma tarandi är en värdspecifik styngfluga (Oestridae) hos ren, som är vanligt förekommande i hela Fennoskandia (Taylor 2007). Denna styngfluga behöver infektera ren för att fullfölja sin livscykel, men kan även lägga sina ägg på andra däggdjur inklusive människa (Landehag *et al.* 2017). *H. tarandi* är nära besläktad med nötkreaturens styngflugor *H. lineatum* och *H. bovis* (Otranto *et al.* 2003) som idag anses utrotade från Sverige (SLU Artdatabanken 2020).

Morfologi

De vuxna flugorna är stora och ludna, med röd-gula undersidor (Taylor 2007). De mogna larverna (tredje stadiet = L3) är ca 25 mm stora.

Livscykel

H. tarandi parar sig i början av sommaren, och honan söker därefter värddjur för att lägga sina ägg (Anderson *et al.* 1994). Både parningen och äggläggningen är tydligt beroende av väder, då flugornas aktivitet är som störst vid varmare temperaturer (>14 °C) (Hagemoen & Reimers 2002). De påverkas till viss del även av höga vindhastigheter. Hög aktivitet hos flugorna är även kopplat till en försämrad betesro (Colman *et al.* 2003). Äggläggningen sker generellt i juli och augusti (Anderson & Nilssen 1996). Honan lägger äggen på renens päls, där de kläcks inom 4-7 dagar beroende av temperaturen i underullen (Karter *et al.* 1992). De omogna larverna (första stadiet = L1) penetrerar huden och migrerar sedan under huden mot bakre delen av ryggen där de återfinns kring oktober-november (Taylor 2007). Det bildas en inflammatorisk reaktion kring varje larv, som förser larven med värddjurets blod och andra kroppsvätskor nödvändiga för larvens utveckling. De mogna larverna (L3) penetrerar huden för att skapa lufthål. På våren blir larverna (L3) färdigutvecklade och kommer lämna värddjuret via lufthålet och förpuppas på betet. De vuxna larverna lämnar puppan i slutet av juni eller i början av juli beroende på lufttemperaturen (Nilssen & Haugerud 1994).

Förekomst

Vid studier av slaktdata från renar slaktade vid svenska slakterier år 2015 och 2016 registrerades *H. tarandi* hos 16 % respektive 27 % hos slaktkropparna (Kautto *et al.* 2017). Det sågs en högre förekomst av *H. tarandi* hos renar från fjällsamebyar jämfört med skogssamebyar. Renar slaktade under vintern och våren hade 14–15 gånger mer *H. tarandi* anmärkningar vid slakt jämfört med renar slaktade under hösten. Vid en studie från Finland undersöktes seroprevalens av *H. tarandi* hos renkalvar, där 60,9 % testades positiva (Åsbakk *et al.* 2014). Detta jämfördes med förekomsten av larver på kalvarnas slaktkroppar, som varierade kraftigt mellan områden (från 0,5 % till 60 %). I studien fanns en tydlig koppling mellan höjd över havet och förekomst av *H. tarandi*, där djur från de nordliga samebyarna hade en betydligt högre prevalens jämfört med de sydliga samebyarna.

Kliniska symtom

De svullnader som bildas vid bakre ryggen, och vid kraftiga infektioner även fram mot halsen, är ömmande. (Tryland & Kutz 2018). Generellt ses en högre infektionsgrad hos kalvar och ettåringar jämfört med vuxna djur (Folstad *et al.* 1989). En teori är att detta kan bero på en förvärvad immunitet hos värddjuret på grund av en hög förekomst av parasiten.

Fynd postmortem

Larver och dess svullnader, med eller utan lufthål, kan återfinnas kutant och subkutant främst vid bakre ryggen (Tryland & Kutz 2018). Det går även att se spår efter larvernas migrationsväg på slaktkroppen.

Behandling

Det anthelmintikum som finns med indikation för behandling av *Hypoderma tarandi* hos ren i Sverige är ivermektin (Tryland & Kutz 2018). Bästa behandlingsmetod beskrivs som årlig subkutan injektion av vuxna renar mellan september och december. Parasiten bedöms vara känslig mot ivermektiner och andra makrocycliska laktoner (Taylor 2007). Det har studerats att vuxna renar som ej behandlats uppvisar en lägre slaktvikt än behandlade djur (Ballesteros *et al.* 2012). Detta samband har ej observerats hos kalvar (Oksanen *et al.* 1998).

2.2.2 Lungmask (*Dictyocaulus eckerti*)

Dictyocaulus eckerti är en nematod tillhörande släktet trichostrongylider (Taylor 2007). *D. eckerti* bedöms vara den vanligaste arten av lungmasksfamiljen *Dictyocaulus* spp. hos ren i Sverige (Divina *et al.* 2002). Den förekommer även i Sverige hos älg (*Alces alces*) och rådjur (*Capreolus capreolus*).

Morfologi

De vuxna maskarna är till utseendet lika *D. viviparus*: långsmala vita maskar där honorna mäter kring 6-8 cm långa och hanarna 4-5,5 cm långa (Taylor 2007).

Livscykel

Dictyocaulus spp har en direkt livscykel (Taylor 2007). Renen får i sig de mogna larverna (L3) på betet under sommarens början. Larverna (L3) kommer sedan penetrera tarmväggen och migrera till mesenkyma lymfkörtlar där de fortsätter sin utveckling. Därefter kommer larverna (L4) ta sig till lungorna via lymfsystemet och via blodsystemet, där de tar sig genom kalpillärerna till alveolerna ungefär en vecka efter infektionen. Här fortsätter utvecklingen genom att unga vuxna maskar migrerar från bronkioler till bronker där de mognar. De vuxna honorna är ovovivipara, och producerar ägg med fullt utvecklade larver som kläcks snart efter de läggs. Larverna (L1) kommer migrera upp genom trachea, sväljas och passera ut via avföringen. Utvecklingen från L1 till L3 larver på bete är temperaturberoende (Taylor 2007), och det saknas studier kring denna utvecklingsperiod för *D. eckerti* (Tryland & Kutz 2018). De har dock även observerats hos myskoxar i norra Kanada (Höglund *et al.* 2003), vilket indikerar att de kan utvecklas på bete även i arktiska klimat (Tryland & Kutz 2018). Utvecklingen från L1 till L3 larver på bete bedöms likt *D. viviparus* bero på fuktigheten i terrängen (Handeland *et al.* 2019). Det

förmodas att *D. eckerti* i kallare nordiska klimat övervintrar vilket medför att livscykeln sträcker sig över två år. Övervintringen förmodas ske i ett vilande stadiet i lungvävnaden, även om övervintring av larver på bete även bedöms som möjlig. Varmare temperaturer kan medföra att livscykeln förkortas till ett år.

Förekomst

Studier kring förekomsten av *D. eckerti* hos ren i Sverige saknas, men vid en studie hos vildren i Norge sågs en förekomst av larver (L1) i träck hos mellan 28–80 % av undersökta renar (Handeland *et al.* 2019). I en studie från Finland undersöktes avföringsprov hos 91 renar, varav 3 renar (3,3 %) var positiva för *Dictyocaulus* spp. (Nikander & Rahko 1990).

Kliniska symtom

Infektion av *D. eckerti* är generellt asymtomatisk men kan leda till akuta pneumonier, samt kroniska förändringar med näsflöde (Rahko *et al.* 1992). Det finns även tecken på att infektion av *D. eckerti* är kopplat till ökad dödlighet hos kalvar. Det finns fall där utbrott av *D. eckerti* hos vildren i Norge kopplats till stora förluster av kalvar under våren (Kummeneje 1977).

Fynd postmortem

I lungorna kan de vuxna maskarna påvisas, oftast dorsalt kaudalt i bronker och bronkioler (Rahko *et al.* 1992). Även tecken på kronisk parasitär pneumoni ses, med förtjockning av lungvävnad och exsudat i alveoler och bronker.

Behandling

Inget anthelmintikum finns med indikation för behandling mot infektion av *D. eckerti* hos ren i Sverige. Parasiten lär vara känslig för ivermektin, men effekten mot de vilande stadierna i lungorna är inte studerad vilket gör att behandling inte bedöms som lämplig (Tryland & Kutz 2018). Andra arter av *dictyocaulus* har även beskrivits som känsliga för bensimidazol och levamisol (Taylor 2007).

2.2.3 Hjärnhinnemask (*Elaphostrongylus rangifer*)

Elaphostrongylus rangifer är en nematod av släktet metastrongylidae (Taylor 2007). *E. rangifer* är en allmänt förekommande parasit hos ren i Fennoskandia (Josefsen & Handeland 2014). Vid experimentella studier har det visats att parasiten även kan infektera älg (*Alces alces*), men dess förmåga att föröka sig är kraftigt begränsad (Stéen *et al.* 1997).

Morfologi

De vuxna maskarna är långsmala, hanarna mäter upp till 40 mm och honorna 60 mm långa (Taylor 2007).

Livscykel

E. rangifer har en indirekt livscykel med flera olika sniglar och snäckor som mellanvärdar (Davidson et al. 2020). Renen blir infekterad när de äter mellanvärdar med mogna larver (L3). De migrerar från gastrointestinalkanalen via blodsystemet ut i kroppen. Endast de larver (L3) som når centrala nervsystemet (CNS) överlever och kan fortsätta livscykeln. Larverna (L3) når CNS vid 48 till 90 dagar efter infektionen där de mognar till vuxna maskar. Mellan dag 90 och 182 efter infektion ses parasiter i störst utsträckning i skelettmuskulaturen, där de vuxna maskarna producerar ägg som via blodet transporteras till lungorna. Här fäster äggen i lungvävnaden och utvecklas till larver (L1), som sedan migrerar till alveolerna. Larverna (L1) hostas upp, sväljs och passerar ut via träcken. Sniglar och snäckor kommer sedan äta larverna (L1), där de utvecklas till L3 stadiet i mellanvärdarna. Längden på denna utveckling varierar kraftigt beroende på mellanvärd, men tar mellan 2 veckor och 2 månader beroende på förhållandena på betet. Det finns inga studier som undersökt vilka mellanvärdar som är vanligast i Sverige. Studier har visat att L1 stadiet av larverna är mycket tåliga och kan överleva ett år av frysning (ned till -80 °C) i vatten, samt över 13 månader i avföring på bete (Halvorsen *et al.* 1980). Varmare temperaturer kan medföra att livscykeln förkortas till ett år. Utsöndringen av larver (L1) via träck är tydligt säsongsbunden, samt skiljer sig åt mellan könen på renarna (Halvorsen et al. 1985). Vajor utsöndrar larver (L1) i störst utsträckning under sen vinter och vår, medan sarvar utsöndrar larver under höst och tidig vinter. Likt *D. eckerti* förmodas det att *E. rangifer* vid kallare nordiska klimat övervintrar, vilket medför att dess livscykel sträcker sig över två år, men livscykeln kan ske under ett år vid varmare temperaturer (Handeland *et al.* 2019). Denna övervintring förmodas ske i mellanvärdarna.

Förekomst

Det finns inga studier kring förekomsten av hjärnhinnemask i Sverige. Den mest omfattande studien kring förekomst av hjärnhinnemask i Fennoskandia är en norsk studie från 1979, där man undersökte avföringsprov i en sameby i Finland månadsvis mellan 1976–1977 (Halvorsen *et al.* 1985). I studien sågs en prevalens av larver (L1) i träck hos 60–100 % av de undersökta renarna.

Kliniska symtom

De kliniska symtomen av *E. rangifer* är beroende av prevalensen av de vuxna maskarna i CNS (Handeland 1994). De flesta infektioner av parasiten är asymtomatiska. Symtomen ses vanligen under sen höst och tidig vinter, i form av

ataxi och bakbensparens. Andra rapporterade symtom är cirkelgång, svårighet att lyfta svansen, synnedsättningar, somnolens samt nedsatt tillväxt hos kalvar. Kliniska symtom kan vara så länge som fem månader, vilket kraftigt påverkar djurets överlevnadschanser. Det har även observerats att utbredningen av kliniska symtom ses i större utsträckning efter varma somrar, vilket kan förklaras av de temperaturberoende mellanvärdarna (Handeland & Slettbakk 1995).

Fynd postmortem

I CNS ses vuxna maskar fritt subduralt men kan i vissa fall även penetrera upp till en cm in i hjärnvävnaden (Lankester & Fong 1996). I experimentella studier kunde även ödem, missfärgningar samt petekiala och eckymosa blödningar ses (Handeland 1994).

I skelettmuskler ses vuxna maskar nära nervrötterna. De ses i störst utsträckning i muskler vid ryggen (*latissimus dorsi*, *obliquus externus* och *longissimus dorsi*) (Hemmingsen *et al.* 1993). Inflammation, intermuskulära ödem, gröna missfärgningar av mjukvävnad och muskelfascia kan även ses (Handeland 1994).

I lungorna kan inflammation orsakad av äggen från de vuxna maskarna ses (Handeland 1994). De orsakar en kronisk multifokal interstitiell pneumoni. Äggen och larverna kan endast ses histologiskt i vävnaden.

Behandling

Inget anthelmintikum finns med indikation för behandling vid infektion av *E. rangifer* hos ren. De maskar och larver som befinner sig utanför CNS lär vara känsliga mot ivermektin, medan de inom CNS ej lär vara åtkomliga (Tryland & Kutz 2018). En behandling av fenbendazol i tre av varandra följande dagar har beskrivits som effektiv vid kliniska symtom (Taylor 2007).

2.2.4 Bukhinnemask (*Setaria tundrae*)

Setaria tundrae är en vektorburen nematod i släktet filariodea (Anderson 2000) som förekommer över delar av Europa hos flertalet vilda idisslare (Oloś *et al.* 2021). I Sverige och Norge har denna parasit endast observerats hos ren, men förekommer hos rådjur (*Capreolus capreolus*) i Danmark (Enemark *et al.* 2017) och i Finland hos ren, vildren, rådjur och älg (*Alces alces*) (Laaksonen *et al.* 2009b).

Morfologi

De vuxna maskarna är smala och vita, och mäter 67 mm lång hos honor och 35 mm lång hos hanar (Nikander *et al.* 2007).

Livscykel

S. tundrae har en direkt livscykel och sprids via vektorer (Laaksonen *et al.* 2009a). De beskrivna vektorerna av *S. tundrae* hos ren i Fennoskandia är myggor av *Aedes* spp och även till viss del *Anopheles* spp, men det har hypotiserats att *S. tundrae* kan spridas med fler vektorer (Laaksonen *et al.* 2016). När vektorer innehållande mogna larver (L3) sticker renarna infekteras de (Laaksonen *et al.* 2009a). De utvecklas till vuxna maskar fritt i värdjurets bukhåla. De vuxna honorna producerar där flera hundra tusentals microfilariae dagligen, som migrerar till värdjurets blodsystem där de är tillgängliga för vektorer. Microfilariae når störst koncentration i värdjuret från början av juni till mitten av september. Efter att vektorerna konsumerat blod och kontaminerats med *S. tundrae* microfilariae måste de överleva tillräckligt länge för microfilariae ska utvecklas till larver (L3). Denna utvecklingsperiod är temperaturberoende, och vid experimentella studier har denna utveckling tagit 14 dagar vid en temperatur på 21 °C. Vektorerna för sedan vidare L3 larverna till ett nytt värdjur, där de utvecklas till vuxna maskar inom 2-4 månader. *S. tundrae* har visats ligga bakom stora utbrott av peritonit hos ren i Fennoskandia, främst i Finland men även i Sverige. Utbrotten har medfört stora ekonomiska förluster för renskötseln i drabbade områden. Utbrott som resulterar i peritonit har observerats efter två somrar med medeltemperatur över 14 °C. Senaste utbrottet i Sverige, som även förekom samtidigt i Finland och Norge, var 1973. Det senaste observerade utbrottet i Fennoskandia var hos ren i Finland 2014 (Laaksonen *et al.* 2016).

Förekomst

I Sverige finns inga studier som undersökt förekomst av *S. tundrae* hos ren, men vid en studie av köttinspektion hos ren i Sverige kunde författarna genom Livsmedelsverkets data för år 2015-2016 se en förekomst av maskar i bukhålan hos 0,09 % respektive 0,03 % av de totalt 49 699 respektive 52 635 slaktade renarna de åren (Kautto *et al.* 2017). I denna studie sågs parasiterna endast i samebyar nära finska gränsen.

Kliniska symtom

Symtom på infektion av *S. tundrae* har främst kopplats till de tidigare beskrivna utbrotten av parasiten i Fennoskandia (Laaksonen *et al.* 2009a). Vid dessa utbrott har infekterade djur uppvisat nedsatt hull. I vissa fall sågs även ascites. Det har visats att kliniska symtom är tydligt kopplat till parasitbördan hos värdjuret. Kliniska symtom har i störst utsträckning observerats hos kalvar och ettåriga renar.

Fynd postmortem

Fynd i bukhålan inkluderar granulomatös peritonit, ascites, gröna fibrintrådar, adhesionser samt döda och levande maskar av *S. tundrae* (Laaksonen *et al.* 2009a).

Fynd i levern inkluderar fibrinös perihepatit (Nikander *et al.* 2007).

Behandling

Inget anthelmintikum finns med indikation för behandling vid infektion av *S. tundrae* hos ren i Sverige. De vuxna maskarna lär vara känslig mot ivermektin (Taylor 2007; Tryland & Kutz 2018) .

2.2.5 Bindvävsmask (*Onchocerca tarsicola*)

Onchoceca tarsicola är en vektorburen nematod i släktet filarioidea (Anderson 2000). Det är den art av *Onchocerca* spp som bedöms dominera hos ren i euroasien, inklusive i Sverige (Laaksonen *et al.* 2016). Det finns hypoteser om att även andra arter av *Onchocerca* spp kan cirkulera i området, men detta har ej undersökts vidare.

Morfologi

De vuxna honorna är mäter 20-25 cm långa, medan hanarna endast är kring 2,5 cm långa (Schulz-Key 1975).

Livscykel

O. tarsicola har en direkt livscykel och sprids via vektorer (Schulz-Key 1975). De aktuella vektorerna bedöms vara arter av knott. Vektorer med mogna larver (L3) sticker värddjuret, och larverna (L3) sprids via blodet. De utvecklas till vuxna maskar inom 6 månader. Dessa ses sedan i eller kring noder i subkutan vävnad i mulen, i metakarpal och karpal benen, samt kan påträffas även kring skuldran och bringan. Studier visar att parasiten hos ren främst förekommer vid senorna till tibio-tarsal- och radiokarpalederna (Bylund *et al.* 1981). Honorna producerar microfilariae, som återfinns i störst koncentration i huden kring yttre delen av öronen och mulen (Schulz-Key 1975). Microfilariae tas upp av vektorer och utvecklas till det infektiösa L3 stadiet inom 23-25 dagar vid en temperatur på 17-18 °C (Schulz-Key & Wenk 1981).

Förekomst

Förekomsten av *O. tarsicola* har ej studerats hos ren i Sverige. En finsk studie från 1974 fann en prevalens av parasiten hos 30,5 % av undersökta renar (Bylund *et al.* 1981). De såg en stor skillnad i infektionsgrad mellan samebyar, samt att infektionsgraden var större hos äldre djur och förekom endast sparsamt hos unga djur.

Kliniska symtom

O. tarsicola ses som en lågpatogen parasit hos ren (Laaksonen *et al.* 2016). De döda maskarna i den subkutana vävnaden kommer kalcifieras och bli omgiven av fibrös vävnad. Detta gör primärt ej någon skada, men skulle kunna leda till sekundär-

infektioner av bakterier och leda till abscessbildning. Det finns även hypoteser att allvarliga fall av hemorragisk tarsit i Finland kan orsakats av infektion av *O. tarsicola*, vilket ger symtom av smärta och hälta.

Fynd postmortem

Fynd i form av noder av fibrös vävnad med eller utan vuxna maskar ses i och vid flertalet leder, främst karpal- och tarsallederna (Laaksonen *et al.* 2016). Vid kraftiga infektioner kan granulomatösa noder ses i flertalet organ, inklusive i levern. Dessa kan även observeras mellan muskelfascior, kring höftleden, i bukväggen, i diafragma samt i våmmen.

Behandling

Inget anthelmintikum finns med indikation för behandling vid infektion av *O. tarsicola* hos ren i Sverige. Flera arter av *Onchocerca* beskrivs dock vara känsliga mot ivermektin och dietylkarbamazin (Taylor 2007).

3. Material och Metoder

3.1 Litteraturöversikt

Material till litteraturöversikten har samlats från artiklar, böcker samt från aktuella hemsidor. Vetenskapliga artiklar har sökts med hjälp av databaserna Pubmed.org och Webofscience.com med följande sökord: "reindeer" AND/OR "Sweden" AND/OR "Fennoskandia" AND/OR "Hypoderma tarandi", "Onchocerca tarsi-cola", "Setaria tundrae", "Elaphostrongylus rangifer", "Dictyocaulus eckerti". Ytterligare källor har hämtats från referenslistor i tryckta källor, huvudsakligen från *Reindeer and Caribou: Health and Disease* av Tryland och Krutz (2018).

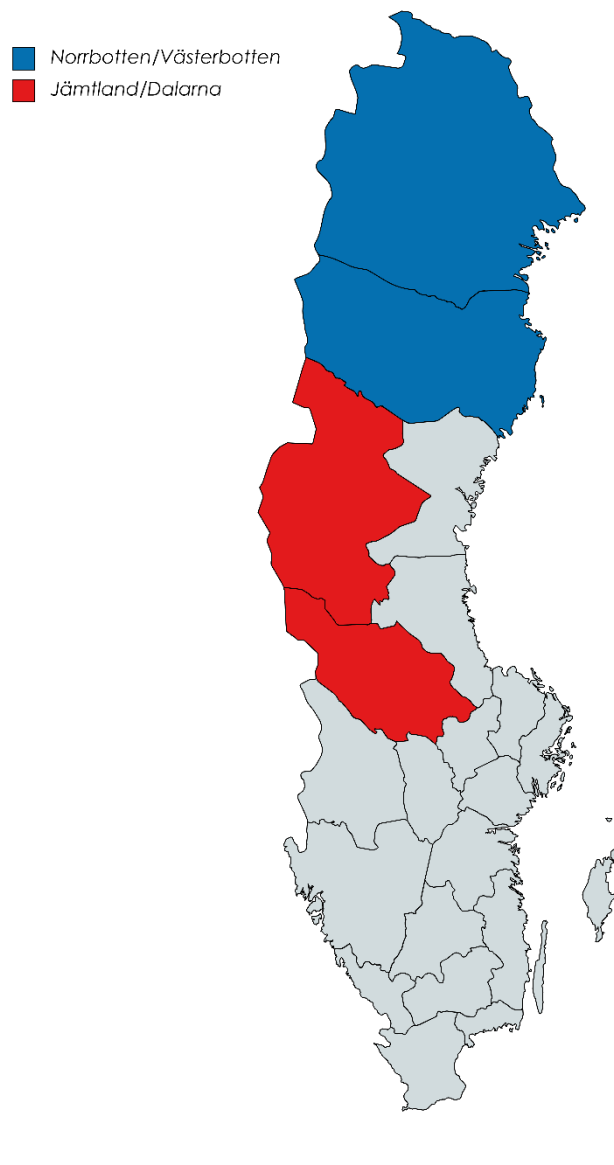
3.2 Datahämtning och bearbetning

Slaktdata på länsnivå av parasitära anmärkningar (tabell 1) har begärts ut från Livsmedelsverkets databas. Data lämnades ut i två Dataset: Dataset 1 bestod av registreringar från åren 2013–2017 på länsnivå baserat på samebyns läge från varje slakttillfälle. Där redovisades data från 315 slakttillfällen. Dataset 2 bestod av registreringar från åren 2018–2022 på länsnivå baserat på slakteriets läge sammanställd över varje månad. Där redovisades data från 80 månader. Det specificerades vid överlämningen av data från Livsmedelsverket att en ren kan ha mer än en parasitär anmärkning. Observera att då fynd vid renslakt inte registreras på individnivå går det ej att i denna data se vilka anmärkningar som ses tillsammans på samma ren. Data kring totala antalet slaktade djur lämnades av Livsmedelsverket i samband med hämtning av parasitanmärkningarna. Denna data sammanställdes sedan för varje slaktsäsong (september till april) och månad på nationell nivå samt på länsnivå. Jämtland/Dalarna och Norrbotten/Västerbotten (Figur 1) redovisades tillsammans på länsnivå då dessa län ej kunde separeras i dataset 2.

Slaktdata från de enskilda samebyarna av de nämnda parasitära anmärkningarna, slaktvikter och totala slaktade djur har begärts ut av SLU och ämnet renskötsel från Livsmedelsverket efter medgivande från aktuella samebyar. Liksom på länsnivå

specificerades det från Livsmedelsverket att en ren kan ha mer än en parasitär anmärkning. Vidare specificerades att de parasitära anmärkningarna på samebynivå kan sakna data från slakttillfällena då en annan sameby slaktade renar vid samma slakttillfälle.

All data bearbetades via datahanteringsprogrammen Excel och R (R Core Team 2022).



Figur 1: Karta som illustrerar Norrbotten/Västerbotten samt Jämtland/Dalarnas utbredning. (Mapchart 2023) <https://www.mapchart.net/europe-detailed.html>.

3.3 Statistiska analyser

I detta arbete undersöktes korrelationen mellan de olika parasitära anmärkningarna hos renar vid slakt på nationell nivå åren 2013-2022 och på lokal nivå inom två samebyar åren 2018-2022. Detta gjordes genom en Spearman rank korrelationstest i R för att undersöka om de enskilda parasitära anmärkningarna samvarierade över tid.

3.4 Beskrivning av medverkande samebyar

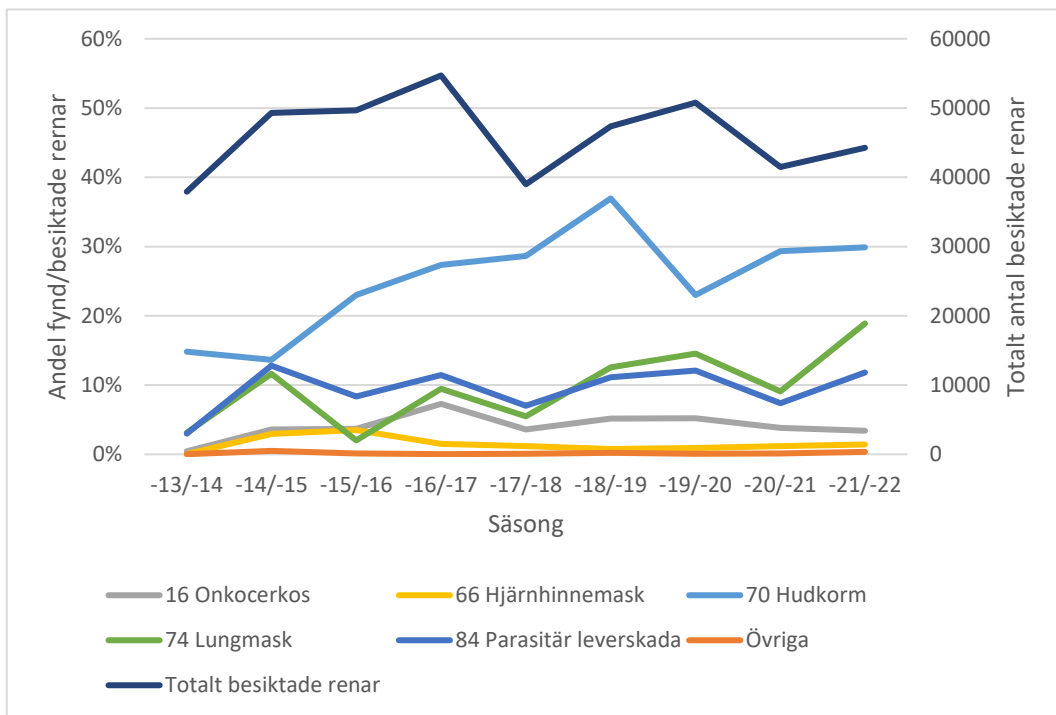
För att undersöka hur data för parasitära anmärkningar kan användas för en enskild sameby studerades data från två samebyar i Jämtland. Dessa samebyar är anonyma och kommer refereras som sameby 1 och sameby 2. Samebyarna är av varierande storlek, och har stora skillnader i antalet renar och betesmöjligheter.

3.5 Intervju med officiella veterinärer

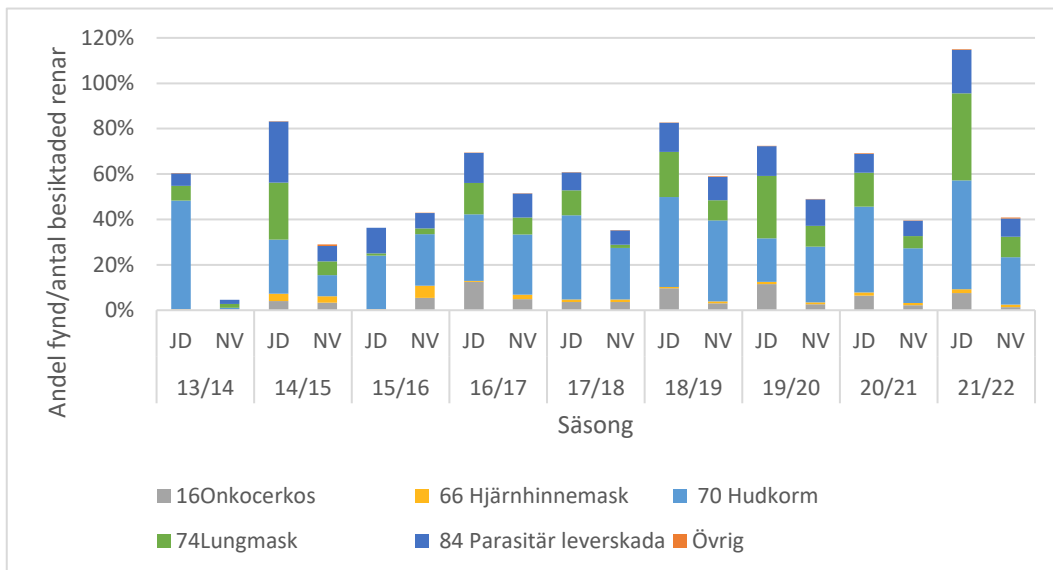
I detta arbete intervjuades två officiella veterinärer som är anställda vid slakterier i samband med renslakt. Syftet med intervjuerna var att ge en mer omfattande inblick i renslakten med hänsyn till parasitära anmärkningar. Intervjuerna genomfördes efter medgivande över telefon under november och december månad år 2022. Intervjufrågor och svar visas i bilaga 1 och 2.

4. Resultat

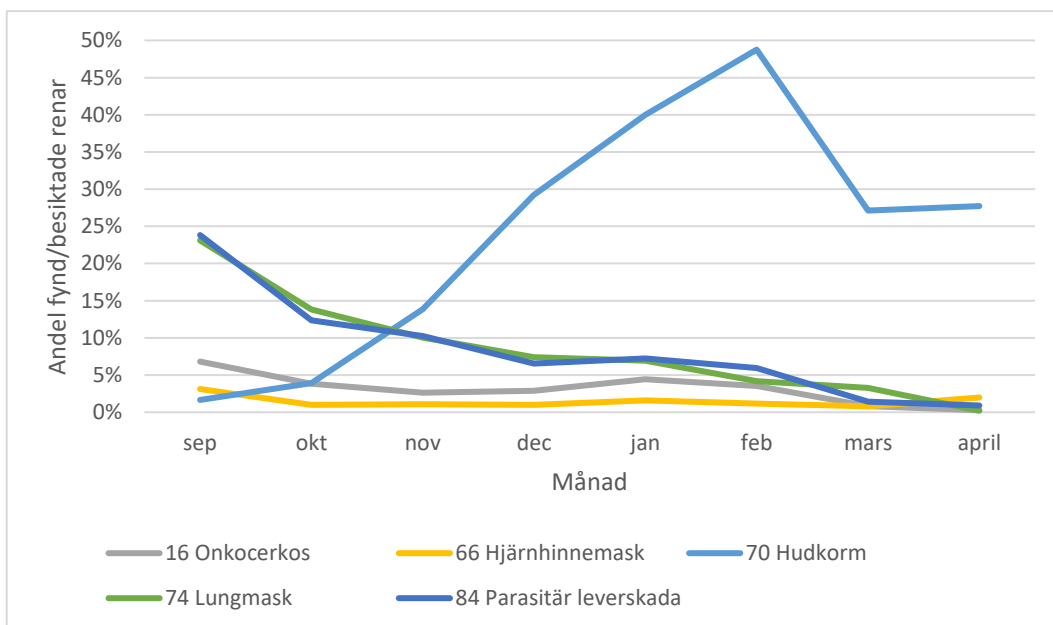
4.1 Parasitära anmärkningar i Sverige



Figur 2: Beskriver andelen fynd av parasitära anmärkningar vid slakt av ren per antalet besiktade renar per slaktsäsong i Sverige mellan 2013–2022, samt det totala antalet besiktade renar mellan 2013-2022. Övriga inkluderar: *Cysticercos* (kod 12), *echinokockos* (kod 14), bukinnemask (kod 68), stora leverflundran (kod 80) och lilla leverflundran (kod 82).



Figur 3: Beskriver andelen fynd av parasitära anmärkningar vid slakt av ren per antalet besiktade renar per slaktsäsong per län i Sverige mellan 2013–2022. Jämtland och Dalarna redovisas tillsammans (JD). Norrbotten och Västerbotten redovisas tillsammans (VD). Övriga inkluderar: Cysticercos (kod 12), echinokockos (kod 14), bukhinnemask (kod 68), stora leverflundran (kod 80) och lilla leverflundran (kod 82).



Figur 4: Beskriver medelandelens fynd av parasitära anmärkningar vid slakt av ren per antalet besiktade renar per månad under slaktsäsongen (sep-april) i Sverige mellan 2013–2022. Inkluderar ej anmärkningar med färre än 1000 totala fynd, vilket är: Cysticercos (kod 12), echinokockos (kod 14), bukhinnemask (kod 68), stora leverflundran (kod 80) och lilla leverflundran (kod 82).

Andelen fynd av de vanligaste parasitära anmärkningarna ökade från 2013 till 2022 (Figur 2). På länsnivå sågs en högre andel parasitära anmärkningar i Jämtland/Dalarna jämfört med Norrbotten/Västerbotten, utom för slaktsäsong 2015/2016 (Figur 3).

Totalt registrerades 104 477 fynd av anmärkningen korm under perioden 2013–2022. Medianvärdet av andelen fynd per antalet besiktade renar per slaktsäsong var 27 % (min 14 %, max 37 %). Förekomsten var lägre (14 till 23 %) från 2013 till 2015, var som högst under slaktsäsong 2018/2019 och sjönk till 29 % till slaktsäsong 2020/2021. Anmärkningen var vanligast mellan december och februari (figur 4). I Jämtland/Dalarna var medianvärdet över alla slaktsäsonger 37 % (min 19 %, max 48 %), och i Norrbotten/Västerbotten var den 23 % (min 1 %, max 36 %).

Totalt registrerades 40 686 fynd av anmärkningen lungmask under perioden 2013–2022. Medianvärdet av andelen fynd per antalet besiktade renar per slaktsäsong var 9 % (min 2 %, max 19 %). Det var en stor variation mellan slaktsäsonger en generellt uppåtgående trend observeras från 2013–2022. Flest anmärkningar registrerades från september till oktober. I Jämtland/Dalarna var medianvärdet över alla slaktsäsonger 15 % (min 1 %, max 38 %), och i Norrbotten/Västerbotten var den 6 % (min 1 %, max 9 %).

Totalt registrerades 40 283 fynd av anmärkningen parasitära leverskador under perioden 2013–2022. Medianvärdet av andelen fynd per antalet besiktade renar per slaktsäsong var 11 % (min 3 %, max 13 %). En generellt uppåtgående trend observerades från 2013–2022. Flest anmärkningar registrerades från september till oktober. I Jämtland/Dalarna var medianvärdet över alla slaktsäsonger 13 % (min 5 %, max 27 %), och i Norrbotten/Västerbotten var den 7 % (min 2 %, max 12 %).

Totalt registrerades 17 310 fynd av anmärkningen onkocerkos under perioden 2013–2022. Medianvärdet av andelen fynd per antalet besiktade renar per slaktsäsong var 4 % (min 1 %, max 7 %). Inga tydliga trender observerades över tid. Flest anmärkningar registrerades från september till oktober. I Jämtland/Dalarna var medianvärdet över alla slaktsäsonger 7 % (min 1 %, max 12 %), och i Norrbotten/Västerbotten var den 3 % (min 1 %, max 5 %).

Totalt registrerades 6434 fynd av anmärkningen hjärnhinnemask under perioden 2013–2022. Medianvärdet av andelen fynd per antalet besiktade renar per slaktsäsong var 1 % (min 0 %, max 4 %). Förekomsten var lägst under slaktsäsong 2013/2014 där totalt 12 fynd registrerades och som högst 2015/2016 med 1737 fynd, vilket motsvarade fynd hos 4 % av de besiktade renarna. Förekomsten var generellt högst under september och lägst från oktober till februari, för att sedan åter stiga från mars till april. I Jämtland/Dalarna var medianvärdet över alla slakt-

säsonger 1 % (min 0 %, max 3 %), och i Norrbotten/Västerbotten var den 1 % (min 0 %, max 5 %).

Totalt registrerades 562 fynd av anmärkningen bukhinnemask under perioder 2013–2022. Antalet anmärkningar av bukhinnemask varierade från 0 till 211 antal fynd. Förekomsten var högst 2014/2015 och lägst 2013/2014. Det var en stor variation mellan slaktsäsonger av antal fynd efter 2015. Senaste slaktsäsongen (2021/2022) registrerades 143 fynd. Flest fynd registrerades från november till januari. På länsnivå varierade antalet anmärkningar kraftigt per säsong. Majoriteten av antalet anmärkningar sågs i Norrbotten/Västerbotten. Fram till 2017 fanns inga anmärkningar i Jämtland/Dalarna, då fyra fynd registrerades. Högst antal anmärkningar i Jämtland/Dalarna observerades under senaste slaktsäsongen (2021/2022) med 43 fynd.

Totalt registrerades 52 fynd av anmärkningen lilla leverflundran under perioden 2013–2022. Antalet anmärkning av lilla leverflundran varierade per från noll till 23 antal fynd. Förekomsten var högst 2020/2021. Under övriga studerade slaktsäsonger sågs ett sporadiskt antal fall från noll till nio antal fynd. På länsnivå registrerades majoriteten av alla fynd i Jämtland/Dalarna, med endast totalt fyra registrerade fynd i Norrbotten/Västerbotten.

Totalt registrerades 49 fynd av anmärkningen cysticerkos under perioden 2013–2022. Antalet anmärkningar av cysticerkos varierade från noll till 28 antal fynd. Förekomsten var högst under åren 2014–2016. Sedan dess har endast sporadiska fall registrerats, med totalt åtta fynd mellan 2016–2022. På länsnivå registrerades den stora majoriteten av alla fynd i Norrbotten/Västerbotten, med endast totalt tre registrerade fynd i Jämtland/Dalarna.

Totalt registrerades 13 fynd av anmärkning stora leverflundran under perioden 2013–2022, varav samtliga fynd registrerades under slaktsäsong 2017/2018. Av dessa registrerades 12 fynd i Jämtland/Dalarna och ett fynd i Norrbotten/Västerbotten.

Anmärkning av echinokockos registrerades vid ett tillfälle under slaktsäsong 2020/2021, där ett fynd registrerades. Detta fynd registrerades i Jämtland/Dalarna.

4.2 Statistiska analyser

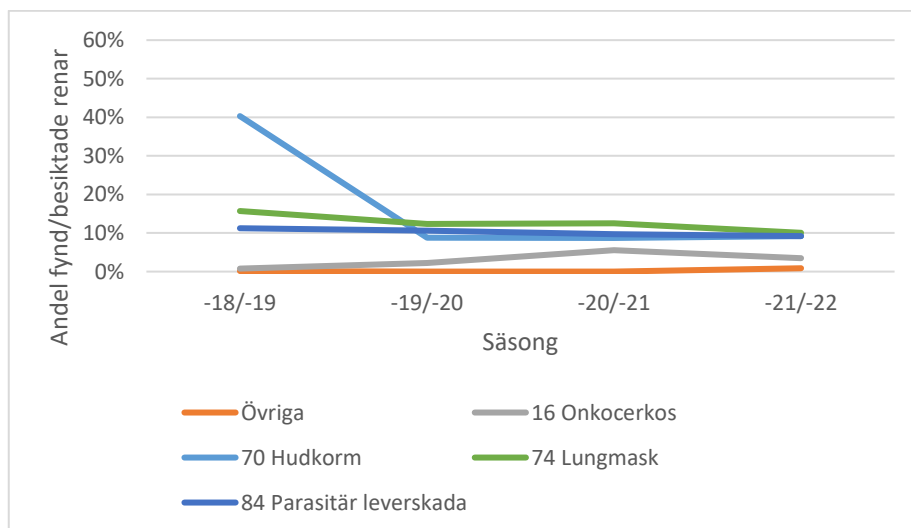
Tabell 2: Visar R_s värde för Spearmans rank korrelationstest för andelen fynd per antalet besiktade renar på nationell nivå mellan år 2013-2022. P: värdet illustreras som följande: “”= $p<0.1$, “*”= $p<0.5$, “**”= $p<0.01$, “***”= $p<0.001$. Inkluderar endast fynd där >100 totala fynd registrerats under perioden 2013–2022. Detta inkluderar: Onkocerkos (kod 16), hjärnhinnemask (kod 66), bukhinnemask (kod 68), hudkorm (kod 70), lungmask (kod 74), parasitära leverskador (kod 84).

	Kod 16	Kod 66	Kod 68	Kod 70	Kod 74	Kod 84
Kod 16	-	0.288**	0.050	0.304***	0.515***	0.400***
Kod 66	-	-	0.136	0.198*	0.295***	0.253**
Kod 68	-	-	-	-0.070	-0.181*	-0.281**
Kod 70	-	-	-	-	0.196*	0.239**
Kod 74	-	-	-	-	-	0.742***
Kod 84	-	-	-	-	-	-

Enligt Spearmans rank korrelationstest hade andelen fynd av parasitära leverskador en signifikant ($p<0.001$) hög positiv korrelation ($R_s=0.742$) till andelen fynd av lungmask och en signifikant positiv korrelation ($R_s=0.400$) till andelen fynd av onkocerkos (se tabell 2). Även andelen lungmask hade en signifikant positiv korrelation ($R_s=0.515$) till andelen fynd av onkocerkos. Övriga fynd hade låg korrelation till varandra.

4.3 Parasitära anmärkningar i två enskilda samebyar

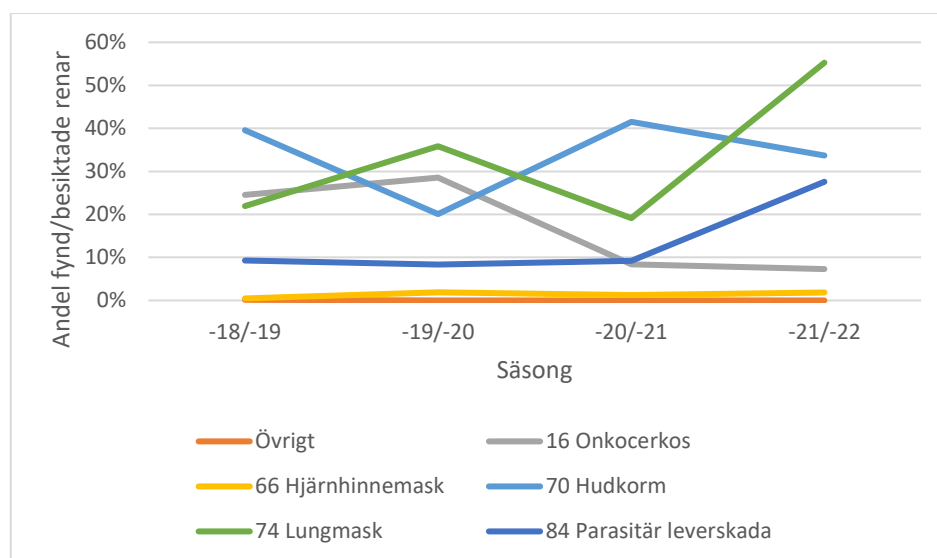
4.3.1 Sameby 1



Figur 5: Beskriver andelen fynd av parasitära anmärkningar vid slakt av ren per antalet besiktade renar per säsong i sameby 1 mellan 2018-2022. Övriga inkluderar: Cysticerkos (kod 12), echinokockos (kod 14), hjärnhinnemask (kod 66), bukhinnemask (kod 68), stora leverflundran (kod 80) och lilla leverflundran (kod 82).

I sameby 1 var de parasitära anmärkningarna av korm, lungmask och parasitära leverskador vanligast (figur 5). Förekomsten av anmärkning korm låg högt under slaktsäsong 2018/2019 (40 %), för att sedan sjunka till 10 % efterföljande säsonger. Förekomsten av anmärkning lungmask och parasitära leverskador var mellan 15–10 %. Förekomsten av anmärkning onkocerkos var låg (<3 %) fram till högsta förekomsten som sågs 2020/2021 (6 %), för att sedan sjunka till 3 % för 2021/2022. Anmärkning bukhinnemask registrerades hos totalt tre renar, alla under slaktsäsong 2021/2022. Anmärkning hjärnhinnemask registrerades hos en ren, under slaktsäsong 2018/2019. Det registrerades inga fynd av cysticerkos, echinokockos, stora leverflundran eller lilla leverflundran under den observerade slaktperioden.

4.3.2 Sameby 2



Figur 6: Beskriver andelen fynd av parasitära anmärkningar vid slakt av ren per antalet besiktade renar per säsong i sameby 2 mellan 2018-2022. Övriga inkluderar: Cysticerkos (kod 12), echinokockos (kod 14), bukhinnemask (kod 68), stora leverflundran (kod 80) och lilla leverflundran (kod 82).

I sameby 2 var det en stor variation i andelen parasitära anmärkningar under perioden 2018–2022 (figur 6). Den vanligaste anmärkningen var lungmask, som varierade från 19 till 55 % med högst förekomst 2021/2022. Förekomsten av anmärkning korm var från 20 till 42 %. Förekomsten av anmärkning onkocerkos varierade från 7 till 29 % med högst förekomst 2019/2020. Förekomsten av anmärkning parasitära leverskador varierade från 9 till 28 %. Förekomsten av anmärkning hjärnhinnemask varierade från 9 till 58 antal registrerade fynd, där högst förekomst sågs 2021/2022. Anmärkning lilla leverflundran registrerades hos tre renar, alla under slaktsäsong 2018/2019. Inga fynd registrerades av anmärkning cysticerkos, echinokockos, bukhinnemask eller stora leverflundran under den observerade slaktperioden.

4.4 Intervju med officiella veterinärer inom renslakt

Samtliga frågor och svar anges i bilaga 1 och 2. Vid intervjuerna lyftes av båda veterinärerna behovet av sjukdomsregistreringar gällande parasiter vid slakt. De nämnde att registreringarna kan vara användbara för sjukdomsövervakning för att exempelvis fånga upp ovanligt många fynd som kan kopplas till ivermektinresistens. Båda veterinärerna beskrev hur de sällan har kontakt med enskilda samebyarna, och hur de upplevde att data kring parasitära anmärkningar med dagens system inte nyttjas optimalt. En veterinär nämnde en frustration över att dennes arbete med renslakt inte når ut till de enskilda samebyarna. Båda veterinärerna gav exempel på hur de ansåg att den aktuella besiktningsgången och rutiner kan förbättras: en veterinär nämnde att anmärkningarna bör registreras på individnivå för att ge ytterligare information, en nämnde att kriterierna för anmärkningarna bör revideras så att de blir tydligare.

Gällande enskilda parasitära anmärkningar beskrev veterinärerna hur de ofta såg parasitära anmärkningar tillsammans. Båda beskrev hur de såg parasitära leverskador kopplat till fynd av lungmask, onkocerkos och bukhinnemask. En av veterinärerna angav att de använde kod 88 (övriga leverskador) vid fynd av parasitära leverskador i form av perihepatit med samtidig förekomst av onkocerkos och/eller bukhinnemask och endast använde kod 84 (parasitära leverskador) vid granulomära fynd kopplat till fynd av lungmask. Veterinärerna beskrev hur utbredningen av fynd av korm hos en ren oftast var mellan lindrigt till måttligt, och att kormlarverna syntes tydligt. En veterinär nämnde hur det kunde vara stor skillnad mellan antalet renar med fynd av korm mellan olika samebyar. Denna veterinär resonerade att detta kunde bero på en skillnad i ivermektinrutiner.

5. Diskussion

5.1 Förekomst av parasitära anmärkningar i Sverige

Resultaten visar att de vanligaste parasitära anmärkningarna hos ren vid slakt under perioden 2013–2022 var korm, lungmask och parasitära leverskador. Även om det var stora variationer av andel fynd mellan slaktsäsonger ökade andelen observerade parasitfynd från 2013 mot 2022.

Anmärkning korm (kod 70) var totalt sett den vanligaste anmärkningen, både på nationell nivå och på länsnivå. I snitt hade en tredjedel av alla slaktade renar denna anmärkning, och parasiten var något vanligare i Jämtland/Dalarna jämfört med Norrbotten/Västerbotten. Detta kan dels bero på att de mer södra samebyarna har en mer gynnsam miljö för kormflugan (*H. tarandi*) med en högre medeltemperatur (Nilssen & Haugerud 1994). Det kan även till viss del bero av andra faktorer som skillnader i ivermektinbehandlingsstrategier. Besiktande veterinärer inom renslakt berättar även att ytterligare en förklaring till den generellt höga förekomsten av kormfynd är att kormlarverna tydligt ses vid besiktning av slaktkropparna, vilket kan medföra att de flesta fall av parasiten hittats (Bilaga 1 och 2). Förekomsten av anmärkningen var som högst under mellersta slaktsäsongen kring november till februari, vilket till stor del kan förklaras av att kormlarverna inte är utvecklade eller stora nog för att återfinnas innan som tidigast oktober-november (Taylor 2007). Vidare beskriver Folstad *et al.* (1989) att kormlarverna ses i störst utsträckning hos kalvar, vilka i huvudsak slaktas då förekomsten av anmärkningen var som högst. Då dessa kalvar även saknar ivermektinbehandling, som en stor del av de vuxna renarna får, är de speciellt känsliga för infektion av parasiten. Infektion av *H. tarandi* beskrivs i litteraturen ha ringa effekt på slaktvikten hos kalvarna (Oksanen *et al.* 1998), och om förekomsten av parasiten förändras lär det ha små effekter på denna djurgrupp. Idag uppskattas det att en betydande del av Sveriges vuxna renar ivermektinbehandlas (Tryland & Kutz 2018), och det finns studier som visar att vuxna renar som behandlats med ivermektin har en högre slaktvikt jämfört med icke-behandlade renar (Ballesteros *et al.* 2012). Vidare är korminfektion smärtsamt för det infekterade djuret (Tryland & Kutz 2018), och ökar vid en högre infektionsgrad, vilket motiverar ivermektinbehandling. Övervakning av förekomsten av korm

motiveras därför både ekonomiskt för renägarna och för djurväl-färden för renarna. Vidare medför övervakning av trender en möjlighet att se förändringar i förekomsten av parasiten som kan indikera en begynnande ivermektinresistens, vilket lyfts av flertalet besiktande veterinärer (Bilaga 1 och 2). En förekomst av korm-larver på renar som har blivit behandlade med ivermektin kan vara orsakad av en felaktigt utförd behandling, och information om förekomst är därför av stor betydelse för renägaren.

Anmärkning lungmask (kod 74) var den andra vanligaste anmärkningen i Sverige, där medianvärdet av andelen fynd per säsong mellan 2013 och 2022 var 9 %. Lungmask var mer än dubbelt så vanlig i Jämtland/Dalarna jämfört med Norrbotten/Väster-botten. Vid intervju av besiktande veterinärer (Bilaga 1 och 2) berättades att det finns en debatt kring vilken parasit det är som orsakar de parasitära förändringarna i lungorna som leder till anmärkningen lungmask. Kriterierna som används vid registreringen upplevs som generella, och samtliga av renens parasiter som vandrar genom lungorna i något stadie av dess livscykel skulle kunna orsaka dessa parasitära förändringar. Det förmodas att *Dictyocaulus eckerti* är den vanligaste, då denna parasit ofta ses hos renar i Norge och Finland (Divina *et al.* 2002). En intressant faktor är att anmärkningen lungmask ses i högst andel hos renar slaktade under september-oktober, vilket är när i huvudsak vuxna renar slaktas. Det förmodas att *D. eckerti* övervintrar i ett vilande stadie i renens lungor under första året av livscykeln, för att sedan fortsätta utvecklas under efterföljande vår (Hande-land *et al.* 2019). Det är därför möjligt att kalvar inte hinner utveckla parasitära förändringar i lungorna av parasiten under dess första infektionsår, vilket kan medföra att förändringarna endast ses hos vuxna djur. Det skulle kunna förklara varför anmärkning lungmask är störst i början av säsongen då vuxna djur slaktas, för att sedan sjunka då kalvar slaktas. För att veta om detta är fallet behöver vidare studier göras för att undersöka parasitära förändringar i lungorna och dess etiologi, samt vidare studier kring livscykeln av *D. eckerti*. Här hade den även varit av stor fördel om fyndregistreringen skett på individnivå, då det skulle innebära att resultaten kunde redovisas separat för kalv respektive vuxna renar. Även om studier kring effekten av en ökad infektionsgrad av *D. eckerti* saknas förmodas parasiten kunna ligga bakom lunginflammation och förlust av kalvar under våren (Kummeneje 1977), vilket bör undersökas vidare för att få en bättre bild av betydelsen av förekomsten av denna parasit.

Anmärkning parasitära leverskador (kod 84) var den tredje vanligaste parasitära anmärkningen i Sverige, och medianvärdet av andelen fynd var 11 %. Det finns liksom vid anmärkningen lungmask möjlighet för flera etiologier bakom denna anmärkning. Flertalet av renens parasiter vandrar genom levern och kan orsaka dessa skador (Tryland & Kutz 2018). I detta arbete sågs en hög korrelation mellan andel fynd av anmärkning lungmask och parasitära leverskador, vilket kan indikera

att samma parasit (*Dictyocaulus eckerti*) ligger bakom båda förändringarna. Det sågs även en positiv korrelation mellan andel fynd av onkocerkos och parasitära leverskador, vilket indikerar att även denna parasit kan vara grunden till dessa skador. Då renar inte individregistreras kan det inte studeras huruvida dessa fynd setts tillsammans på samma ren, utan korrelationen visar endast att förekomsten av fynden ökar och minskar tillsammans över den studerade perioden. Vid intervju med officiella veterinärer (Bilaga 1 och 2) inom renslakt lyftes att de upplever att parasitära leverskador hos de enskilda renarna ses vid fynd av lungmask, onkocerkos och bukhinnemask, även om det sistnämnda sambandet ej kunde ses i detta arbete. Det bör dock lyftas att Livsmedelsverket poängterar i sin kommentar till hur registratorerna av anmärkningarna för onkocerkos och bukhinnemask (tabell 1) ska göras att samtidiga fynd av fibrös hepatit, som typiskt ses vid infektion av respektive parasit, ska registreras med kod 88 (övriga leverskador). Det kan leda till att även de leverar med parasitära förändringar inte registreras med kod 84 om anmärkning onkocerkos används. För att få en klarare bild av etiologin bör det undersökas vilka parasitära anmärkningar som ses hos de renar som registreras med parasitära leverskador. Då leverflundrorna är ovanliga hos renar är denna mer allmänna anmärkning av parasitära leverskador den huvudsakliga anledningen till att renens leverar kasseras vid slakt (Bilaga 1 och 2). Därför är en undersökning av vilken/vilka parasiter som ligger bakom detta viktigt.

Anmärkning onkocerkos (kod 16) hade mellan 2013 och 2022 ett medianvärde av andelen fynd på 4 %, och var ungefär dubbelt så vanlig i Jämtland/Dalarna jämfört med Norrbotten/Västerbotten. Huruvida dessa anmärkningar tillhör parasiten *Onchocerca tarsicola* är svårt att säga, då det saknas studier kring parasitens förekomst i Fennoskandia från de senaste 40 åren. De beskrivna parasitära förändringarna vid anmärkning onkocerkos stämmer dock väl för *O. tarsicola* (Laaksonen *et al.* 2016), även om beskrivningen för anmärkningen vid slakt är något diffus (tabell 1). Likt anmärkningen för lungmask ses högst förekomst av onkocerkos i september-oktober, och även här kan det bero på en kombination av att förändringarna ses hos vuxna djur och att förändringarna upptäcks i störst uträkning under den delen av året. Förekomsten sjönk inte lika mycket i slutet av slaktsäsongen som exempelvis lungmask, vilket indikerar att även kalvar hinner utveckla förändringar under slaktsäsongen. Det finns teorier att *O. tarsicola* kan vara en idag okänd etiologi till hälta hos ren (Laaksonen *et al.* 2016), vilket vore intressant att undersöka vidare hur pass vanligt detta är hos renar samt i hur stor grad infektionen leder till kliniska symtom.

Anmärkning hjärnhinnemask (kod 66) hade ett medianvärde av andel fynd mellan 2013 och 2022 på 1 % och var något vanligare i Norrbotten/Västerbotten jämfört med Jämtland/Dalarna. Högst förekomst av parasiten sågs i september, med ytterligare en ökning i mars-april. Detta stämmer väl överens med livscykeln av

Elaphostrongylus rangifer (Davidson *et al.* 2020). Anledningen till att två toppar kunde ses skulle kunna förklaras av de två olika utsöndringsperioderna av de olika könen (Halvorsen *et al.* 1985), där vajornas utsöndring under vår-vintern ses som fynd av synliga parasiter hos djur i september och sarvarnas utsöndring under tidig vinter ger utslag hos djur slaktade under tidig vår. En trolig förklaring till att fynden gjordes tidigt under slaktsäsongen är att förändringarna främst ses hos vuxna djur. Ökningen av antalet fynd under tidig vår indikerar dock att kalvarna mest troligt hinner utveckla synliga parasiter från de larver som utsöndras av sarvarna under den tidiga vintern (Halvorsen *et al.* 1985). Om detta är fallet kan det få flera möjliga betydelser för det vi idag vet om parasiten. Enligt litteraturen är de flesta infektioner av *E. rangifer* asymtomatiska (Handeland 1994), men det vore intressant att veta i hur stor utsträckning kalvar och vuxna djur som infekteras och registreras med fynd av synliga parasiter under tidig vår påverkas av infektionen. Under kalvningsperioden hålls renar sällan i hägn och betar fritt (Horstkotte *et al.* 2022). Kliniska symtom från *E. rangifer* infektion lär enligt tidigare studier påverka djurens överlevnadschanser (Handeland 1994), och det är möjligt att djur som infekteras och visar symtom under denna period tas av rovdjur utan att de har haft någon större kontakt med renägarna. Om det är kalvar som visar förändringar vid tidig vår motbevisar det till viss del att parasiten övervintrar i Sverige (Handeland *et al.* 2019), då om det vore fallet skulle inte fler djur ha infekterats under vintern. För att besvara några av dessa hypoteser vore det av intresse att se hur stor del av registrerade anmärkningar från mars-april är kalvar.

Anmärkning bukhinnemask (kod 68) varierade mellan 0 och 211 antal fynd med totalt 562 fynd. De flesta av dessa fall registrerades i Norrbotten/Västerbotten, men från och med 2017 har även fall i Jämtland/Dalarna setts. Enligt tidigare studier (Kautto *et al.* 2017) sågs fynd av denna anmärkning i Norrbotten/Västerbotten under 2015/2016 endast i samebyar vid finska gränsen, där parasiten som avses med bukhinnemask *Setaria tundrae* i Finland är vanligt förekommande (Laaksonen *et al.* 2009b). Tyvärr kunde data på länsnivå från 2017 inte ges separat från Norrbotten/Västerbotten, vilket medför att det inte går att säga om fynd efter 2016 även registrerats i Västerbotten. Det är intressant att se att fynd registrerats i Jämtland/Dalarna, då det kan indikera att parasiten nu kan ha börjat cirkulera även i detta område. Det är möjligt att parasiten med dess vektorer spridits till Jämtland/Dalarna med förflyttade renar från drabbade områden, eller att smittade vektorer tagit sig till ner till Jämtland/Dalarna. Då *S. tundrae* orsakat stora utbrott av peritonit i Finland med följande ekonomiska konsekvenser för rennäringen (Laaksonen *et al.* 2016) bör övervakning av förekomsten av denna anmärkning följas, för att se om parasiten är på uppgång även i Sverige. Vid intervjuerna med officiella veterinärer (Bilaga 1 och 2) inom renslakt lyftes av flera veterinärer en oro över en ökad förekomst av denna parasit, då de upplever att den ökat i förekomst och omfattning under de senaste åren.

Anmärkning cysticerkos (kod 12) registrerades hos totalt 49 renar. De flesta fall rapporterades från Norrbotten/Västerbotten. Denna anmärkning används vid verifierad diagnos av binnikemasken *Taenia saginata*, som kan orsaka kliniska symtom hos människor som konsumerar ej tillrätt kött (Livsmedelsverket 2021b). Denna parasit orsakar inga symtom hos renen, och risken för sjukdom hos infekterade människor bedöms av Livsmedelsverket som låg. Sedan 2016 har denna anmärkning registrerats hos totalt 8 renar, men då provtagning för parasiten endast görs vid misstänkt smitta kan det misstänkas att antalet fynd är underrapporterat.

Anmärkning lilla leverflundran (82) sågs hos totalt 52 renar. Denna parasit (*Dicrocoelium dendriticum*) ses inte som ett problem hos renar i Fennoskandia (Tryland & Kutz 2018) men kan komma att bli mer relevant om den ökar i förekomst, vilket kan ske vid mer gynnsamma förhållanden för mellanvärden som följd av klimatförändringarna. Därför är det av intresse att fortsätta övervaka parasiten.

Anmärkning stora leverflundran (kod 80) observerades endast under slaktsäsong 2017/2018, där 13 fynd registrerades varav 12 var från Jämtland/Dalarna. Det är troligt att denna registrering var felaktig, då den skiljde sig mycket från övriga slaktsäsonger. Oavsett om registreringen var felaktig eller inte kan förekomsten som mest ses som sporadisk och har i dagsläget ingen påverkan på rennäringen (Tryland & Kutz 2018), men parasiten (*Fasciola hepatica*) kan likt lilla leverflundran bli mer vanlig i framtiden, därför är fortsatt övervakning viktig.

Anmärkning echinokockos (kod 14) registrerades hos en ren, vid slaktsäsong 2020/2021. Likt cysticerkos registreras denna anmärkning endast vid verifierad diagnos (tabell 1), i detta fall av hundens dvärgbandmask (*Echinococcus granulosus*). Det är därför möjligt att antalet fynd är underrapporterat.

5.2 Användningsområden för slaktdata av parasiter

Vid användning av besiktningsfynd vid slakt som bas för data kring förekomst av parasiter kan det diskuteras hur väl denna data stämmer överens med den sanna prevalensen av dessa parasiter. Kautto *et al.* (2017) nämner att besiktningsfynd vid slakt som övervakning har sin styrka i det stora antalet djur som varje år besiktas, vilket medför att viss felregistrering kan tillåtas. Med detta resonemang kan det tolkas som att parasitära anmärkningar med många totala anmärkningar, som korm och lungmask, bör vara mer pålitliga än de med få anmärkningar som bukhinne-mask. Vid intervju med officiella veterinärer (Bilaga 1 och 2) lyfts att även om denna parasit ännu är ovanlig på nationell nivå är den betydligt vanligare i vissa områden. Där har de besiktande veterinärerna stor erfarenhet av dessa fynd vilket lär minska antalet felregistreringar. Kautto beskriver vidare det inte går att undvika

att vissa fynd missas eller registreras felaktigt, då de inspekterade veterinärerna inte kan förväntas upptäcka samtliga fynd på samtliga renar och kan tolka fynd på något varierande sätt baserat på deras personliga erfarenheter. Vissa parasitära anmärkningar bör dock, baserat på Livsmedelsverkets nuvarande kriterier för registrering, vara mindre känsliga för att registreras felaktigt. Till exempel de som är baserad på fynd av parasiter, som korm, bukhinnemask och hjärnhinnemask. Andra anmärkningar som parasitära leverskador och lungmask, som grundar sig i en okulär bedömning av parasitära fynd på lever respektive lunga, bör vara mer känsliga för bias då de beskriva kriterierna kan tolkas olika. En sådan felkälla som diskuteras i detta arbete är att fynd av parasitära leverskador kan registreras under kod 88 för övriga leverskador, baserat på den officiella veterinärens tolkning av kriterierna. Besiktningsfynden ger vidare endast en ögonblicksbild av de parasitära fynden, då renar inte slaktas året runt utan framför allt under vintermånaderna. Detta medför att det totala antalet av parasitära fynd över året inte kan observeras. Enligt de beskriva parasiternas livscyklar bör dock de flesta fynd fångas upp vid inspektion av fynd mellan september och april. Vidare finns som tidigare beskrivet (Horstkotte *et al.* 2022) en stor skillnad mellan samebyar kring tidpunkt för renslakt, då alla samebyar inte slaktar sina renar samma månader. Detta gör att tidpunkten då de samebyar som står för en större andel av de totalt slaktade renarna väljer att ha slakt kan påverka den totala förekomsten av vissa parasitära anmärkningar. Detta bör dock ha försumbar effekt då man ser till den nationella förekomsten av fynd, men kan eventuellt ge effekter på länsnivå. Data kring parasitära anmärkningar bör därför tolkas med vetskapen att det inte helt kan motsvara den sanna prevalensen av dessa parasiter, men i stort bör det stora antalet besiktade renar medföra att fynd av de parasitära anmärkningarna ger en god om än översiktlig bild av dessa parasiter.

I detta arbete studerades förekomsten av parasitära anmärkningar i två samebyar mellan 2018–2022, med syftet att exemplifiera hur dessa data kan användas för enskilda samebyar. Det var en stor skillnad i andelen parasitära anmärkningar per slaktsäsong mellan de två samebyarna, vilket visar på hur stor de individuella förhållandena i en sameby har för förekomsten av parasiter. Sameby 1 hade en generellt låg förekomst av parasiter, med undantag för slaktsäsong 2018/2019 där andelen fynd av korm var mer än fyra gånger så stor som efterföljande slaktsäsonger. Sameby 2 hade en stor variation mellan andelen parasitära anmärkningar, och den observerade tidsperioden bedöms som för kort för att se några tydliga trender i denna sameby. Ett intressant fynd i samebyn var förekomsten av lungmask, som var högre än den för korm under två av de fyra studerade slaktsäsongerna. De olika studerade trenderna och observationerna är svårtolkade utan att diskutera resultaten med de aktuella samebyarna för att kunna relatera resultaten till deras individuella förhållanden. Det är rimligt att trender påverkas av exempelvis ivermektinrutiner, förändrade beten, hur många och vilka renar som slaktats vid

dessa slaktsäsonger. Om samebyarna skulle få tillgång till data om parasitära anmärkningar har detta potential att hjälpa renägarna i deras profylaktiska arbete mot parasiter.

Vid intervju med officiella veterinärer inom renslakt menade de att data kring parasitära anmärkningar kan ha ett stort användningsområde för renägare, forskning och för veterinärer (Bilaga 1 och 2). De gav exempel som sjukdomsövervakning, att finna tecken på ivermektinresistens, tecken på miljöförändringarnas effekter på renen och dess parasiter. Det sistnämnda är även något som flertalet forskare uppmärksammat (Laaksonen *et al.* 2016; Handeland *et al.* 2019; Valente *et al.* 2020). Detta då de ökande temperaturerna medför mer gynnsamma förhållanden för parasiter samt ökar behovet av stödutfodring, som i sin tur leder till ökat smittryck. En veterinär beskrev även hur denna data kan övervaka renens välfärd, då vissa parasiter som exempelvis korm kan innebära stort lidande. Veterinären beskrev vidare ett behov av omkonstruktion av livsmedelverkets aktuella system för besiktning av ren för att dessa användningsområden ska kunna utnyttjas. Exempelvis genom att förtydliga kriterierna så att anmärkningarna används lika över alla slakterier, genom att individregistrera fynd för att få mer information från registreringarna och genom att förbättra kommunikationen mellan slakterier och renägare. I detta arbete har flertalet iakttagelser lyfts som skulle vara av intresse för enskilda samebyar, för veterinärer och för framtida forskning. Några sådana iakttagelser är den generella uppåtgående trenden av förekomst av parasitära anmärkningar, korrelationen mellan fynd av lungmask och parasitära leverskador, fynd av bukhinnemask i Jämtland/Dalarna, den ökningen av hjärnhinnemask i slutet av slaktsäsongen som kan indikera en oövervakad topp av parasiten under kalvningssäsongen, bara för att nämna några. Allt detta är sådant som med Livsmedelsverkets aktuella system för besiktning av ren efter slakt ej skulle upptäckts. Detta tillsammans med det som nämnts av de officiella veterinärerna bör illustrera behovet av nyttjandet av data om parasitära anmärkningar.

För att sammanfatta finns ett stort behov från de enskilda samebyarna, veterinärer och inom forskning att data kring parasitära anmärkningar vid renslakt kan utnyttjas i framtiden. Delgivning av inspektionsresultaten avseende registrerade parasitfynd har även stor betydelse för renens hälsa och välfärd och har därmed stor betydelse för att möjliggöra en hållbar livsmedelproduktion. Livsmedelsverket bör se över möjligheten att förenkla utlämning och sammanställning av denna data.

Referenser

- Anderson, J.R. & Nilssen, A.C. (1996). Trapping oestrid parasites of reindeer: the response of *Cephenemyia trompeand* and *Hypoderma tarandi* to baited traps. *Medical and Veterinary Entomology*, 10 (4), 337–346. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2915.1996.tb00754.x>
- Anderson, J.R., Nilssen, A.C. & Folstad, I. (1994). Mating behavior and thermoregulation of the reindeer warble fly, *Hypoderma tarandi* L. (Diptera: Oestridae). *Journal of Insect Behavior*, 7 (5), 679–706. <https://doi.org/10.1007/BF01997439>
- Anderson, R.C. (2000). *Nematode parasites of vertebrates: their development and transmission*. 2nd ed. Wallingford, Oxon, UK: CABI Pub. <https://doi.org/10.1079/9780851994215.0000> [2022-09-20]
- Ballesteros, M., Bårdsen, B.-J., Langeland, K., Fauchald, P., Stien, A. & Tveraa, T. (2012). The effect of warble flies on reindeer fitness: a parasite removal experiment. *Journal of Zoology*, 287 (1), 34–40. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2011.00883.x>
- Bylund, G., Fagerholm, H.-P., Krogell, C. & Nikander, S. (1981). Studies on *Onchocerca tarsicola* Bain and Schulz-Key, 1974 in reindeer (*Rangifer tarandus*) in northern Finland. *Journal of Helminthology*, 55 (1), 13–20. <https://doi.org/10.1017/S0022149X00025402>
- Colman, J.E., Pedersen, C., Hjermmann, D.Ø., Holand, Ø., Moe, S.R. & Reimers, E. (2003). Do wild reindeer exhibit grazing compensation during insect harassment? *The Journal of Wildlife Management*, 67 (1), 11–19. <https://doi.org/10.2307/3803056>
- Davidson, R.K., Mørk, T., Holmgren, K.E. & Oksanen, A. (2020). Infection with brainworm (*Elaphostrongylus rangiferi*) in reindeer (*Rangifer tarandus* ssp.) in Fennoscandia. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 62 (1), 24. <https://doi.org/10.1186/s13028-020-00524-4>
- Divina, B.P., Wilhelmsson, E., Mörner, T., Mattsson, J.G. & Höglund, J. (2002). Molecular identification and prevalence of *Dictyocaulus* spp. (Trichostrongyloidea: Dictyocaulidae) in Swedish semi-domestic and free-living cervids. *Journal of Wildlife Diseases*, 38 (4), 769–775. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12528445/>.
- Enemark, H.L., Oksanen, A., Chriél, M., le Fèvre Harslund, J., Woolsey, I.D. & Al-Sabi, M.N.S. (2017). Detection and molecular characterization of the mosquito-borne filarial nematode *Setaria tundra* in Danish roe deer (*Capreolus capreolus*).

International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife, 6 (1), 16–21.
<https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2017.01.002>

Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2019/627 15 mars 2019 om enhetliga praktiska arrangemang för utförandet av offentlig kontroll av produkter av animaliskt ursprung avsedda att användas som livsmedel.

Folstad, I., Nilssen, A.C., Halvorsen, O. & Andersen, J. (1989). Why do male reindeer (*Rangifer t. tarandus*) have higher abundance of second and third instar larvae of *Hypoderma tarandi* than females? *Oikos*, 55 (1), 87–92.
<https://doi.org/10.2307/3565877>

Hagemoen, R.I.M. & Reimers, E. (2002). Reindeer summer activity pattern in relation to weather and insect harassment. *Journal of Animal Ecology*, 71 (5), 883–892.
<https://doi.org/10.1046/j.1365-2656.2002.00654.x>

Halvorsen, O., Andersen, J., Skorping, A. & Lorentzen, G. (1980). Infection in reindeer with the nematode *Elaphostrongylus rangiferi* Mitskevich in relation to climate and distribution of intermediate hosts. *Proceedings of the Second International Reindeer/Caribou Symposium, 17th-21st September 1979, Roro, Norway, Part B*, 449–455

Halvorsen, O., Skorping, A. & Hansen, K. (1985). Seasonal cycles in the output of first stage larvae of the nematode *Elaphostrongylus rangiferi* from reindeer, *Rangifer tarandus tarandus*. *Polar Biology*, 5 (1), 49–54. <https://doi.org/10.1007/BF00446045>

Handeland, K. (1994). Experimental studies of *Elaphostrongylus rangiferi* in reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*): life cycle, pathogenesis, and pathology. *Zentralblatt Fur Veterinarmedizin. Reihe B. Journal of Veterinary Medicine. Series B*, 41 (5), 351–365.
<https://doi.org/10.1111/j.1439-0450.1994.tb00238.x>

Handeland, K., Davidson, R.K., Viljugrein, H., Mossing, A., Meisingset, E.L., Heum, M., Strand, O. & Isaksen, K. (2019). *Elaphostrongylus* and *Dictyocaulus* infections in Norwegian wild reindeer and red deer populations in relation to summer pasture altitude and climate. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, 10, 188–195. <https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2019.09.003>

Handeland, K. & Slettbakk, T. (1995). Epidemiological aspects of cerebrospinal elaphostrongylosis in small ruminants in northern Norway. *Zentralblatt Fur Veterinarmedizin. Reihe B. Journal of Veterinary Medicine. Series B*, 42 (2), 110–117.
<https://doi.org/10.1111/j.1439-0450.1995.tb00689.x>

Hemmingsen, W., Halvorsen, O. & Skorping, A. (1993). Migration of adult *Elaphostrongylus rangiferi* (Nematoda: Protostrongylidae) from the spinal subdural space to the muscles of reindeer (*Rangifer tarandus*). *The Journal of Parasitology*, 79 (5), 728–732

Horstkotte, T., Holand, Ø., Kumpula, J. & Moen, J. (2022). *Reindeer Husbandry and Global Environmental Change: Pastoralism in Fennoscandia*. Taylor & Francis.

- Höglund, J., Morrison, D.A., Divina, B.P., Wilhelmsson, E. & Mattsson, J.G. (2003). Phylogeny of Dictyocaulus (lungworms) from eight species of ruminants based on analyses of ribosomal RNA data. *Parasitology*, 127 (Pt 2), 179–187. <https://doi.org/10.1017/s0031182003003366>
- Josefsen, T. & Handeland, K. (2014). Brainworm (*Elaphostrongylus rangiferi*) in reindeer—lifecycle and veterinary considerations. *Norsk Veterinærtidsskrift*, (126), 202–208
- Karter, A.J., Folstad, I. & Anderson, J.R. (1992). Abiotic factors influencing embryonic development, egg hatching, and larval orientation in the reindeer warble fly, *Hypoderma tarandi*. *Medical and Veterinary Entomology*, 6 (4), 355–362. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2915.1992.tb00632.x>
- Kautto, A.H., Vågsholm, I. & Niskanen, R. (2017). Meat inspection of reindeer - a rich source of data for monitoring food safety and animal and environmental health in Sweden. *Infection Ecology & Epidemiology*, 7 (1), 1340695. <https://doi.org/10.1080/20008686.2017.1340695>
- Kummeneje, K. (1977). Dictyocaulus viviparus infestation in reindeer in northern Norway. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 18 (1), 86–90. <https://doi.org/10.1186/BF03548468>
- Laaksonen, S., Oksanen, A., Kutz, S., Jokelainen, P., Holma-Suutari, A. & Hoberg, E. (2016). 5. Filarioid nematodes, threat to arctic food safety and security. I: *Game meat hygiene*. Wageningen Academic Publishers. 101–120. https://doi.org/10.3920/978-90-8686-840-7_5
- Laaksonen, S., Solismaa, M., Kortet, R., Kuusela, J. & Oksanen, A. (2009a). Vectors and transmission dynamics for *Setaria tundra* (Filarioidea; Onchocercidae), a parasite of reindeer in Finland. *Parasites & Vectors*, 2 (1), 3. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-2-3>
- Laaksonen, S., Solismaa, M., Orro, T., Kuusela, J., Saari, S., Kortet, R., Nikander, S., Oksanen, A. & Sukura, A. (2009b). *Setaria tundra* microfilariae in reindeer and other cervids in Finland. *Parasitology Research*, 104 (2), 257–265. <https://doi.org/10.1007/s00436-008-1184-0>
- Landehag, J., Skogen, A., Åsbakk, K. & Kan, B. (2017). Human myiasis caused by the reindeer warble fly, *Hypoderma tarandi*, case series from Norway, 2011 to 2016. *Eurosurveillance*, 22 (29), 30576. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2017.22.29.30576>
- Lankester, M. & Fong, D. (1996). Protostrongylid nematodes in caribou (*Rangifer tarandus caribou*) and moose (*Alces alces*) of Newfoundland. *Rangifer*, 18. <https://doi.org/10.7557/2.18.5.1543>
- LIVS 076. *Fyndregistrering vid slakt av hägnat vilt inklusive ren*. Livsmedelsverket.

- Livsmedelsverket (2021a). *Kontroll i samband med slakt av ren - Kontrollwiki*.
<https://kontrollwiki.Livsmedelsverket.se/artikel/641/kontroll-i-samband-med-slakt-av-ren> [2022-09-20]
- Livsmedelsverket, Liljenstolpe, C. & Berking, C. (2021b). *Upphörande av besiktningmoment i massetermuskel*. Livsmedelsverkets PM. Uppsala.
- Mapchart (2023). Detaljerad karta över Sverige. <https://www.mapchart.net/europe-detailed.html>. [2022-12-15]
- Nikander, S., Laaksonen, S., Saari, S. & Oksanen, A. (2007). The morphology of the filaroid nematode *Setaria tundra*, the cause of peritonitis in reindeer *Rangifer tarandus*. *Journal of Helminthology*, 81 (1), 49–55.
<https://doi.org/10.1017/S0022149X07214099>
- Nikander, S. & Rahko, T. (1990). Studies on the occurrence of lung worm infection in the reindeer in Finnish Eastern Lapland. *Rangifer*, 59–59.
<https://doi.org/10.7557/2.10.4.923>
- Nilssen, A.C. & Haugerud, R.E. (1994). The timing and departure rate of larvae of the warble fly *Hypoderma* (= *Oedemagena*) *tarandi* (L.) and the nose bot fly *Cephenemyia trompe* (Modeer) (Diptera: Oestridae) from reindeer. *Rangifer*, 14 (3), 113–122.
<https://doi.org/10.7557/2.14.3.1143>
- Oksanen, A., Norberg, H. & Nieminen, M. (1998). Ivermectin treatment did not increase slaughter weight of first-year reindeer calves. *Preventive Veterinary Medicine*, 35, 209–17. [https://doi.org/10.1016/S0167-5877\(98\)00058-0](https://doi.org/10.1016/S0167-5877(98)00058-0)
- Oloś, G., Nowakowska, J. & Welc-Fałęciak, R. (2021). *Setaria tundra*, what do we know, what is still to be discovered? *Annals of Parasitology*, 67, 1–10.
<https://doi.org/10.17420/ap6701.306>
- Otranto, D., Colwell, D.D., Traversa, D. & Stevens, J.R. (2003). Species identification of *Hypoderma* affecting domestic and wild ruminants by morphological and molecular characterization. *Medical and Veterinary Entomology*, 17 (3), 316–325.
<https://doi.org/10.1046/j.1365-2915.2003.00446.x>
- Rahko, T., Saari, S. & Nikander, S. (1992). Histopathological lesions in spontaneous dictyocaulotic pneumonia of the reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.). *Rangifer*, 12 (2), 115–122. <https://doi.org/10.7557/2.12.2.1028>
- Sametinget (2022). *Renslakt - Sametinget*. <https://www.sametinget.se/statistik/renslakt> [2022-09-26]
- SLU Artdatabanken (2020). *Rödlista över tvåvingar Diptera (spec. Hypoderma bovis och lineatum)*. I: Rödlistade arter i Sverige 2020. SLU, Uppsala. 136.
- Schulz-Key, H. (1975). [Studies on the Filariidae of Cervidae in southern Germany. 2. Filariidae of the red deer (*Cervus elaphus*)]. *Tropenmedizin Und Parasitologie*, 26 (3), 348–358

- Schulz-Key, H. & Wenk, P. (1981). The transmission of *Onchocerca tarsicola* (Filarioidea: Onchocercidae) by *Odagmia ornata* and *Prosimulium nigripes* (Diptera: Simuliidae). *Journal of Helminthology*, 55 (3), 161–166
- Stéen, M., Blackmore, C.G. & Skorping, A. (1997). Cross-infection of moose (*Alces alces*) and reindeer (*Rangifer tarandus*) with *Elaphostrongylus alces* and *Elaphostrongylus rangiferi* (Nematoda, Protostrongylidae): effects on parasite morphology and prepatent period. *Veterinary Parasitology*, 71 (1), 27–38.
[https://doi.org/10.1016/s0304-4017\(97\)00013-7](https://doi.org/10.1016/s0304-4017(97)00013-7)
- Taylor, M.A. (2007). *Veterinary Parasitology*. 3. ed. Oxford: Blackwell Publishing.
- Tryland, M. & Kutz, S. (red.) (2018). *Reindeer and Caribou: Health and Disease*. Boca Raton: CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9780429489617>
- Valente, S., Skarin, A., Ciucci, P. & Uboni, A. (2020). Attacked from two fronts: Interactive effects of anthropogenic and biotic disturbances generate complex movement patterns. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research*, 52 (1), 27–40.
<https://doi.org/10.1080/15230430.2019.1698251>
- Åsbakk, K., Kumpula, J., Oksanen, A. & Laaksonen, S. (2014). Infestation by *Hypoderma tarandi* in reindeer calves from northern Finland - Prevalence and risk factors. *Veterinary Parasitology*, 200 (1), 172–178.
<https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2013.12.010>

Populärvetenskaplig sammanfattning

Det finns idag 240 000 renar i vinterhjorden i Sverige, och renskötsel bedrivs på 55 % av landets yta av urfolket samerna. Renskötsel är en unik djurhållning, där de semi-domesticerade renarna lever fritt i skog och fjäll. Ett ämne som länge varit ett fokusområde inom renskötseln är parasiter, och renägare lägger varje år stora resurser på att parasitbehandla sina renar. Alla renar som slaktas på svenska slakterier besiktigas likt tamboskap både före och efter slakt, och de parasitära fynd som de besiktande veterinärerna på slakterierna hittar dokumenteras till Livsmedelsverket. Denna data ges inte rutinmässigt ut till renägarna, och sammanställs inte heller av Livsmedelsverket. Detta är en enorm kunskapsbank som har stort potential att både hjälpa renägare i deras arbete, och utöka vår i många fall bristande kunskap om renens parasiter.

Syftet med detta arbete var att sammanställa och analysera förekomsten av parasitära anmärkningar vid renslakt i Sverige mellan år 2013–2022, samt att presentera och undersöka möjliga användningsområden för denna data genom att bland annat undersöka parasitförekomsten i två enskilda samebyar och genom intervju med officiella veterinärer inom renslakt.

Slaktdata gällande parasitära anmärkningar hos slakt av ren i Sverige mellan 2013–2022 hämtades från Livsmedelsverket och sammanställdes med datahanteringsprogrammet Excel. Data lämnades i två set: Dataset 1 var mellan 2013 och 2017, och gavs på länsnivå baserat på samebyns läge och för varje slakttillfälle. Dataset 2 var mellan 2018 och 2022, och gavs på länsnivå baserat på slakteriets läge och för varje månad. Data sammanställdes dels per slaktsäsong mellan 2013 och 2022 och per månad mellan 2018 och 2022, och på länsnivå per säsong där data från Jämtland/Dalarna och Norrbotten/Västerbotten redovisades tillsammans då de länen ej kunde separeras i dataset 2. Korrelation mellan de olika parasitära anmärkningarna genomfördes med Spearmans rank korrelationstest i R.

Resultaten visade att de vanligaste parasiterna stigit i andel fynd per besiktade renar sedan 2013. Korm var den vanligast förekomna anmärkningen, och registrerades i genomsnitt hos en tredjedel av de besiktade renarna varje slaktsäsong. Medianvärdet av andelen fynd per slaktsäsongerna var 27 % med totalt 104 477 fynd. Lungmask var den andra vanligaste anmärkningen, där medianvärdet av andelen

fynd var 9 % med totalt 40 686 fynd. Det sågs en stark korrelation mellan andelen fynd av lungmask och parasitära leverskador för varje slaktsäsong och per månad över respektive slaktsäsong, vilket kan indikera att parasiten bakom lungmask (*Dictyocaulus eckerti*) är en betydande orsak till fynd av parasitära leverskador. Det registrerades något mindre antal fynd av parasitära leverskador, med totalt 40 283 fynd. Anmärkningen för onkocerkos var fjärde vanligast, där medianvärdet av andelen fynd var 4 % med totalt 17 310 fynd. Hjärnhinnemask var något mindre vanlig med totalt 6434 fynd. Bukhinnemask registrerades mer sällan, där det mellan 2013 och 2022 registrerades totalt 562 fynd. Cysticerkos och lilla leverflundran registrerades sällan, med totalt 49 respektive 52 fynd. De minst vanligaste registrerade fynden var av stora leverflundran med totalt 13 fynd, och av echinokockos med ett registrerat fynd.

Under året var lungmask, parasitär leverskada, onkocerkos och hjärnhinnemask vanligast under september till oktober och korm och bukhinnemask var vanligast under november till februari. Detta beror troligen på en kombination av att vissa parasiter i störst utsträckning ses hos vuxna djur som slaktas tidigt under året och att vissa parasiter som korm inte hinner utvecklas till slakten tidigt under slaktsäsongen. Onkocerkos sågs även öka mot slutet av slaktsäsongen i mars och april, vilket kan indikera att denna anmärkning hinner utvecklas hos kalvar till då.

De flesta parasiter var vanligare i Jämtland/Dalarna jämfört med Norrbotten/Västerbotten, med undantag från hjärnhinnemask som var något vanligare i Norrbotten/Västerbotten. Även bukhinnemask var vanligare här. Bukhinnemask har tidigare endast setts hos renar vid finska gränsen, men har sedan 2017 även hittats hos renar i Jämtland/Dalarna. Det kan indikera att denna parasit har börjat sprida sig mer i landet och kan bli allt vanligare i framtiden.

Det sågs att parasitdatan skilde sig åt stort mellan de i detta arbete undersökta samebyarna som båda ligger i Jämtland, både mellan varandra och mot förekomsten i Jämtland i stort. Detta visar hur stor effekt de individuella förhållandena i samebyarna har på förekomsten av parasitära anmärkningar, som exempelvis olika beten och ivermektinrutiner. För samebyarna kan deras egna data kring parasiter användas för att utvärdera och hjälpa deras arbete, vilket både kan ha en ekonomisk effekt för renägarna och bättre levnadsstandard för deras renar.

Detta arbete har endast visat några områden där Livsmedelsverkets data om parasitära anmärkningar vid renslakt kan användas. Om renägare får tillgång till denna information kan det underlätta det förebyggande arbetet mot parasiter, som exempelvis se effekter av olika ivermektinstrategier. För veterinärer och inom forskningen är det viktigt att hålla koll på vilka parasiter som orsakar problem hos renen och ha uppsikt över nya trender. Meddelande av inspektionsresultaten

avseende registrerade parasitfynd har även stor betydelse för renens hälsa och välfärd och har därmed stor betydelse för att möjliggöra en hållbar livsmedelsproduktion. Livsmedelsverket bör se över möjligheten att förenkla utlämning och sammanställning av denna data.

Bilaga 1

Fråga 1: Vid vilka fynd väljer du att beskära lungorna?

S: Om jag är osäker över min diagnos eller misstänker en diffdiagnos.

Fråga 1.1: Ungefär hur ofta sker det?

S: Varierar, ibland sker det aldrig under en slaktdag även om det finns parasitära förändringar. Skickar även in prover ibland.

Fråga 2: Har du observerat parasiter i lungorna?

S: Ja.

Fråga 2.1: Hur ofta?

S: Svårt att säga, letar inte efter maskar.

Fråga 3: Vilka kriterier använder du för att registrera kod 74 (lungmask), gällande utseende och utbredning av fynd?

S: Lokalisation som är typiskt parasitär, typiskt utseende. Gällande utbredning: sällan lite förändringar, sällan gråzon.

Fråga 4: Upplever du att det är svårt att bedöma om lungförändringar är parasitära eller inte?

S: Nej. Ibland ses pleuriter/pneumonier som följd. Men inte svårt att skilja från vanliga pneumonier.

Fråga 4.1: Tror du det är vanligt eller ovanligt att kod 64 (Övrig lunginflammation) används i stället?

S: Svårt att veta.

Fråga 5: Vilka kriterier använder du för att registrera kod 16 (Onkocerkos), gällande utbredning, plats, utseende?

S: Typiskt parasitär lokalisation, ffa bakben men även längre uppåt. Kan ofta se maskarna och grömslemmig förändring.

Fråga 5.1: Tror du det är vanligt eller ovanligt att denna kod används vid artit/ledskador utan tecken på andra förändringar?

S: Ovanligt.

Fråga 6: Vid vilka fynd väljer du att provta för cysticerkos (kod 12)?

S: Tar alltid prov om jag misstänker det, men svårt att skicka provet då det ofta tar mer än 24h och därför inte kan analyseras.

Fråga 6.1: Hur vanligt är detta?

S: Inte vanligt.

Fråga 7: Vid registrering av kod 70 (korm), i vilken omfattning ses larver och bindvävssäckar vanligast?

S: I början säsongen ses en liten mängd, ofta bara ärrvävnad. Senare ses en större mängd.

Fråga 7.1: Har du upplevt att detta ändrats under de senaste åren?

S: Nej, det tror jag inte.

Fråga 7.2: Har du observerat en skillnad mellan samebyar?

S: Det kan ses stora skillnader mellan olika grupper. Jag tror att det kan bero på en skillnad i ivermektinrutiner mellan samebyar.

Fråga 8: Vad tror du är den vanligaste orsaken (etiologin) till registrering av kod 84 (parasitära leverskador)?

S: Lungmask på samma ren, setaria också.

Fråga 9: Vad tror du är den vanligaste orsaken (etiologin) till registrering av kod 88 (övriga leverskador)?

S: Vet ej. Så pass lite onkocerkos att det är svårt att säga.

Fråga 10: Upplever du att vissa fyndkoder relaterat till parasiter ses tillsammans? Om ja, vilka?

S: Parasitära leverskador + lungmask, setaria. Ofta ses njurskador också.

Fråga 11: Finns det tillfällen då renägare kontaktas angående registrerade fyndkoder, tex vid ovanligt höga fynd av en viss parasit?

S: Gör alltid om omfattande, men svårt att få kontakt med samebyn (via slakteriet). Har mindre kontakt med renägare jämfört med nötbosättning.

Fråga 12: Vem tänker du har nytta av de olika fyndkoderna du registrerat (slakterierna, renägarna)?

S: Alla om man utnyttjar det, men då borde fynd registreras på individ- och besättningsnivå som hos tamboskap.

Fråga 13: Upplever du att den aktuella besiktningsgången och fyndkoderna fångar upp och representerar de mest relevanta parasitära fynden hos renen?

S: Ja. Man typar inte parasiterna mer än tillhör organet.

Fråga 13.1: Är det något du skulle vilja ändra på, och varför?

S: Registration på individnivå, bättre kommunikation till renägare. Man vill hjälpa renägarna men om de inte får datan har besiktningen inget syfte.

Fråga 14: Är det något mer du vill lyfta om parasiter vid renslakt?

S: Viktigt att OV ser efter nya parasiter som kan komma upp, att hålla en beredskap. Gäller även epizootier.

Bilaga 2

Fråga 1: Vid vilka fynd väljer du att beskära lungorna?

S: Om man känner en större förhårdnar och misstänker något annat tex böld.

Fråga 1.1: Ungefär hur ofta sker det?

S: Sällan.

Fråga 2: Har du observerat parasiter i lungorna?

S: Nej

Fråga 2.1: Hur ofta?

-

Fråga 3: Vilka kriterier använder du för att registrera kod 74 (lungmask), gällande utseende och utbredning av fynd?

S: Bilder i internt utbildningsmaterial, oregelbundna rektangulära fynd. Vet ej exakt utbredning, men mer än en förändring.

Fråga 4: Upplever du att det är svårt att bedöma om lungförändringar är parasitära eller inte?

S: Till viss del, eftersom kriterierna inte är helt specifika.

Fråga 4.1: Tror du det är vanligt eller ovanligt att kod 64 (Övrig lunginflammation) används i stället?

S: Vet ej.

Fråga 5: Vilka kriterier använder du för att registrera kod 16 (Onkocerkos), gällande utbredning, plats, utseende?

S: Enligt instruktioner i internt utbildningsmaterial.

Fråga 5.1: Tror du det är vanligt eller ovanligt att denna kod används vid artit/ledskador utan tecken på andra förändringar?

S: Vet ej.

Fråga 6: Vid vilka fynd väljer du att provta för cysticerkos (kod 12)?

S: Vet ej.

Fråga 6.1: Hur vanligt är detta?

-

Fråga 7: Vid registrering av kod 70 (korm), i vilken omfattning ses larver och bindvävssäckar vanligast?

S: Stora skillnader mellan slakttillfällen, måttligt till lindrigt vanligast.

Fråga 7.1: Har du upplevt att detta ändrats under de senaste åren?

S: Har inte slaktat så mycket senaste åren.

Fråga 7.2: Har du observerat en skillnad mellan samebyar?

S: Inte direkt.

Fråga 8: Vad tror du är den vanligaste orsaken (etiologin) till registrering av kod 84 (parasitära leverskador)?

S: Parasitära leverskador är oftast granulom, svårt att typa så vet ej.

Fråga 9: Vad tror du är den vanligaste orsaken (etiologin) till registrering av kod 88 (övriga leverskador)?

S: Det använder jag vid perihepatit, som ses vid onkocerkos eller setaria.

Fråga 10: Upplever du att vissa fyndkoder relaterat till parasiter ses tillsammans? Om ja, vilka?

S: Setaria, onkocerkos och övrig leverskador.

Fråga 11: Finns det tillfällen då renägare kontaktas angående registrerade fyndkoder, tex vid ovanligt höga fynd av en viss parasit?

S: Sällan, men har gjort i samband med fynd av setaria.

Fråga 12: Vem anser du har nytta av registreringskoderna idag? (slakteriet, renägaren?)

S: Jag anser att det är viktigt för sjukdomsövervakning, tex för att se ivomecresistens eller annan avvikande bild. Inte av så stort intresse för parasiterna då de inte orsakar så stora effekter.

Fråga 13: Upplever du att den aktuella besiktningsgången och fyndkoderna fångar upp och representerar de mest relevanta parasitära fynden hos renen?

S: Ja. Med det blir inte exakta siffror eftersom det baseras på synliga fynd och inte artspecifikt.

Fråga 13.1: Är det något du skulle vilja ändra på, och varför?

S: Revidera för att förtydliga kriterier.

Fråga 14: Är det något mer du vill lyfta om parasiter vid renslakt?

S: Nej

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. **Som student äger du upphovsrätten** till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Även om du inte publicerar fulltexten kommer den arkiveras digitalt. Om fler än en person har skrivit arbetet gäller krysset för samtliga författare. Läs om SLU:s publiceringsavtal här:

- <https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

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

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