



Norges miljø- og biovitenskapelige universitet

Fordypningsoppgave 2023, 15stp

NMBU Veterinærhøgskolen

Institutt for sports- og familiedyrmedisin

Seksjon for smådyrsykdommer

Forekomst av gastrointestinale parasitter hos symptomfrie, norske hunder

Prevalence of gastrointestinal parasites in
asymptomatic, Norwegian dogs

Benedicte A. T. Hagen, Nora M. Klausen og Hanna H.
Rønneberg
Kull 17

Veiledere: Ellen Skancke og Lucy Robertson

Innhold:

Forord	3
Sammendrag	3
Definisjoner	4
Forkortelser	5
1. Innledning	6
1.1 Om parasittene	7
2. Formål	18
3. Materiale og metoder	19
3.1 Studiepopulasjon.....	19
3.2 Framgangsmåte.....	19
3.3 Parasittologisk undersøkelse.....	23
3.4 Statistisk analyse.....	25
4. Resultater	27
4.1 Generell forekomst	29
4.2 Aldersfordelingen	31
4.3 Kennelopphold.....	33

4.4 Rå-fôring og pica/åtselere	34
4.5 Vurdering av kjønn, bruksområde og lufteområder	35
5. Diskusjon.....	36
5.1 Generell parasittprevalens	36
5.2 Forekomsten av protozoer	41
5.3 Forekomst av helminter	43
5.4 Forekomst i ulike aldersgrupper	44
5.5 Kennelopphold.....	45
5.6 Andre mulige risikofaktorer	48
5.7 Andre samfunnsmessige aspekter.....	50
5.8 Feilkilder og begrensninger	54
6. Konklusjon.....	57
Takk til bidragsytere.....	58
Summary	58
Referanser	60
Vedlegg	67
Vedlegg 1: Informasjonsskriv til hundeeier	67
Vedlegg 2: Samtykkeskjema	69
Vedlegg 3: Spørreskjema.....	70

Forord

Vi valgte denne oppgaven som vår fordypningsoppgave da spørsmål rundt «ormekur» til hunder er noe en stadig møter i klinisk praksis. I Norge behandler vi rutinemessig katter som går utendørs med tilgang på byttedyr. Hunder derimot behandles ikke rutinemessig, blant annet grunnet antatt lav forekomst av endoparasitter. Vi ønsket med denne oppgaven å få et større grunnlag til å kunne forklare til eiere hvorfor en ikke behandler hunder rutinemessig mot endoparasitter. Vi ønsket også å få en bedre oversikt over gastrointestinale parasitter og de faktiske forholdene vi har i Norge, da dette er relevant informasjon for oss som framtidige veterinærer. Muligheten til praktisk arbeid på laboratorium i forbindelse med å opparbeide resultater, bidro også til at valget av oppgave falt på denne.

Sammendrag

Tittel: Forekomst av gastrointestinale parasitter hos symptomfrie, norske hunder.

Forfattere: Benedicte A. T. Hagen, Nora M. Klausen og Hanna H. Rønneberg

Veiledere: Ellen Skancke ved Institutt for Sports- og familiedyrmedisin, og Lucy Robertson ved Institutt for Mattrygghet og infeksjonsbiologi

Vi har i denne oppgaven analysert avføringsprøver for gastrointestinale parasitter fra 64 symptomfrie, norske hunder. Studiepopulasjonen er hovedsakelig hentet fra ansatte og studenter ved NMBU Veterinærhøgskolen. Ved hjelp av flotasjonsmetode (McMaster tellekammer) ble *Uncinaria stenocephala*, *Toxocara canis* og *Cystoisospora* spp. detektert. Og ved hjelp av immunofluorescence antibody test ble *Giardia duodenalis* og *Cryptosporidium* spp. detektert.

Studien detekterte en totalprevalens av nevnte parasitter på 20,3 %. For de spesifikke parasittene ble det funnet en prevalens på 14,1 % for *Giardia duodenalis*, 4,7 % for *U. stenocephala*, 1,6 % for *Cryptosporidium* spp., 1,6 % for *Cystoisospora* spp. og 1,6 % for *T. canis*. Det ble også gjort beregninger i forhold til alder, kennelopphold og andre mulige risikofaktorer – uten at det ble sett statistisk signifikante forskjeller.

Generelt ble det sett en høyere forekomst av gastrointestinale parasitter enn vi forventet, da det er antatt at parasittprevalensen i Norge er lav. Andre nordiske studier har detektert lavere prevalenser enn denne studien. Enkelte norske studier har derimot detektert varierende prevalenser, der en særlig har sett at *Giardia* har hatt stor forekomst. Videre undersøkelser er nødvendig for å kartlegge forekomsten ytterligere og for å kunne vurdere betydningen av våre funn.

Definisjoner

Auto-infeksjon	Infeksjon med mikroorganisme som allerede er i kroppen (Halstensen, 2019).
Geofagi	Atferd hvor en spiser jord (Kielland, 2019).
Hepato-trakeal vandring	Vandring fra tarm, via lever og lunger, tilbake igjen til tarmen (Green, 2023a).
Hypobiose	Hvilestadium der parasittens utvikling er satt på pause (Taylor et al., 2015a).
Onykofagi	Atferd hvor en spiser negl (Halteh et al., 2017).

Paratenisk vert	En atypisk (alternativ) vert, som er bærer av et parasittstadium infektivt for endeverten. Parasittstadiet slår seg ned i den parateniske verten sitt vev, men det skjer ingen utvikling av parasitten i den parateniske verten (Elsheikha, 2018).
Pica	Atferd hvor hundene spiser ting som ikke er mat (som jord, avføring, klær etc.) (Morrison, 2023).
Prepatenstid	Tiden fra infeksjon til de første reproduksjonsproduktene fra parasitten kan påvises hos verten (Elsheikha, 2018).
Somatisk vandring	Larver vandrer via kapillærer i lungene til muskler og organer. Her stoppes larvenes utvikling, og de kapsles inn i vevet (Moorhead, 2019).
Ubikvitær	Forekommer over alt (NAOB, u.å.)
Zoonose	Sykdommer som kan smitte mellom dyr til mennesker (WHO, 2020)

Forkortelser

DAPI	4',6-diamidino-2-phenylindole (Utaaker et al., 2017)
EPG	Egg per gram
GI	Gastrointestinal
IFAT	Immunofluorescens antibody test, metode hvor en binder fluoriserende farge til ønsket detektert objekt via bruk av antistoff som reagerer mot objekt, som kan detekteres i mikroskop.
MAB	Monoklonale antistoffer
NMBU	Norges miljø- og biovitenskapelige universitet

1. Innledning

I Norge antas det at prevalensen av endoparasitter i den norske hundepopulasjonen er lav. Dette er en av grunnene til at det ikke behandles rutinemessig mot gastrointestinale parasitter i Norge. Ifølge norsk praksis, basert på retningslinjer fra Statens Legemiddelverk, skal hunder diagnostiseres med en parasittinfeksjon, eventuelt også vise symptomer på sykdom, før man initierer behandling med et antiparasittært middel. Det finnes enkelte unntak fra denne regelen, blant annet ved behandling av valper, drektige tisper, lakterende tisper og ved import av dyr (Statens Legemiddelverk, 2010).

I andre nordiske land er det rapportert om lav forekomst av gastrointestinale parasitter (Grandi et al., 2021; Pelle, 1999; Pullola et al., 2006). På bakgrunn av relativt lik geografi, klima og hundehold i de nordiske landene, er det rimelig å anta at prevalensen av gastrointestinale parasitter hos norske hunder også er lav. Det gjøres ingen rutinemessige parasittundersøkelser av hundeavføring i Norge, dette bidrar til at vi ikke har oversikt over den faktiske, nåværende forekomsten av gastrointestinale parasitter hos norske hunder. Fordi flere av hundens gastrointestinale parasitter i tillegg er zoonotiske, kan dette utgjøre en smitterisiko til mennesker, især mennesker som lever tett på hund, eller som er i kontakt med hund eller hundeavføring (Green, 2023e).

Det er naturlig at det finnes ulike predisponerende faktorer for en parasittinfeksjon, dette er faktorer som kan påvirke parasittprevalensen i en hundepopulasjon i ulik grad. Blant annet vil smittepress ha innvirkning på prevalens, og det kan derfor tenkes at hunder som omgås mange hunder trolig vil ha høyere prevalens av parasitter. For eksempel hunder på kennel. Alder på individene vil også kunne påvirke prevalensen, da det er antatt at yngre hunder har høyere

forekomst av parasitter. Dette kan komme av nedsatt evne til å bekjempe infeksjonene (ESCCAP, 2018; ESCCAP, 2021) og ulik grad av immunitetsutvikling mot den enkelte parasitt.

I tillegg til antatt lav parasittprevalens, behandles det heller ikke regelmessig med antiparasittære midler på grunn av faren for utvikling av resistens. Tidligere var det mulig å kjøpe de fleste antiparasittære legemidler reseptfritt, men dette ble avvirket i 2009. Formålet med dette var å redusere bruken av antiparasittære midler, samt få en mer målrettet bruk av disse legemidlene (Statens Legemiddelverk, 2010).

Det kan være av interesse for både folke- og hundehelsen at det etableres sikrere tall for hva som sirkulerer av parasitter hos symptomfrie, norske hunder. Dette kommer av at noen av parasittene som sees hos hunder kan ha zoonotisk potensiale, og det kan være parasitter der behandling kan være indisert. I denne oppgaven har vi derfor undersøkt forekomsten av gastrointestinale parasitter hos en gruppe symptomfrie, norske hunder.

1.1 Om parasittene

Ved metodene som ble brukt i denne studien kunne vi finne helmintene (innvollsormene) *Toxocara canis*, *Toxascaris leonina*, *Uncinaria stenocephala*, *Ancylostoma caninum*, *Trichuris vulpis*, *Diphyllobotrium latum*, *Dipylidium caninum*, *Mesocestoides* spp., *Echinococcus* spp., *Taenia* spp., *Fasciola hepatica* og *Dicrocoelium dendriticum*. Blant protozoene (encellede organismer) var det mulig å påvise *Giardia duodenalis*, *Cystoisospora* spp., *Cryptosporidium* spp., *Neospora caninum*, *Sarcocystis* spp. og *Hammondia heydorni*. Dette er aktuelle parasitter hos hund som vi kunne finne, basert på terapianbefalingen

“*Endoparasittbehandling av hund og katt*” fra Statens legemiddelverk (Statens Legemiddelverk, 2010), allerede påviste parasitter i Norge, samt analyseringsmetodene vi brukte. Videre har vi valgt å kun beskrive de parasittene vi faktisk påviste på laboratoriet.

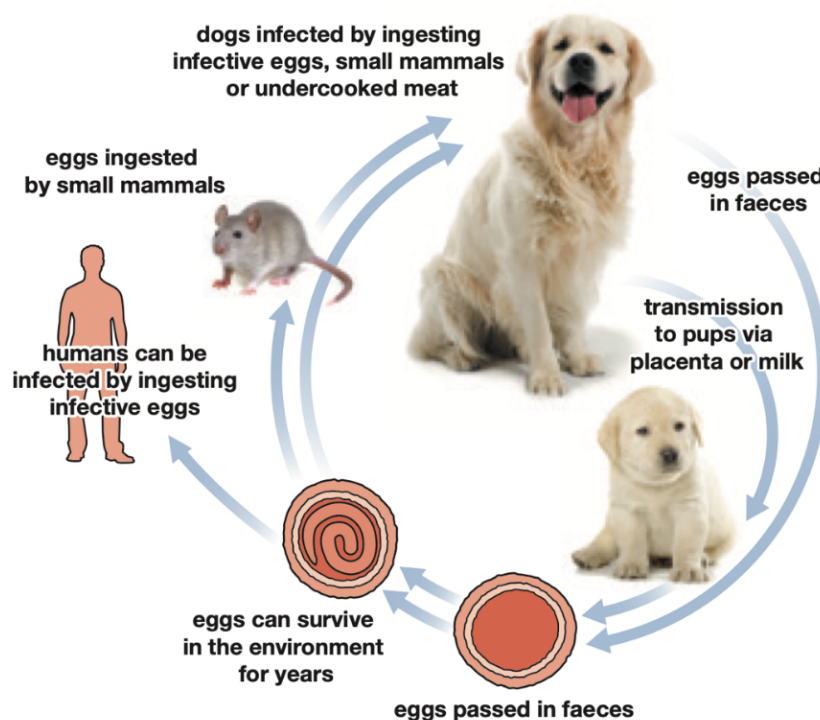
1.1.1 Toxocara canis

Toxocara canis er en stor, intestinal nematode (rundorm) (ESCCAP, u.å.-c) i familien Ascarididae (spolorm) (Sømme, 2023). Voksne ormer kan bli 15 cm lange (ESCCAP, 2021), og parasitten finnes hovedsakelig i tynntarm hos hund og ville hundedyr, for eksempel rev (Green, 2023a).

Utbredelse og forekomst: *T. canis* er ubikvitær i hundepopulasjonen verden over, men prevalensen varierer mellom ulike områder (Green, 2023a). I Norge regnes *T. canis* som den vanligste endoparasitten hos hunder (Statens Legemiddelverk, 2010). Forekomsten i fordøyelseskanalen er generelt høyest blant valper, mindre hos unghunder, og lavest hos voksne hunder. Parasitten forekommer også hos eldre hunder, men hos disse slår *T. canis* seg i all hovedsak ned i vev gjennom somatisk vandring. Forekomsten av parasitten vil også variere mellom individer basert på hvordan de lever og hva de spiser (ESCCAP, 2021).

Livssyklus og smitteveier: De kjønnsmodne parasittene finnes i hundens tynntarm, hvor hunnene skiller ut store mengder egg. Disse skilles videre ut via hundens avføring. Egg som skilles ut i avføringen bruker 2-4 uker på å utvikle seg til infektivt stadium. Når eggene først er infektive forblir de dette i en lang periode. Det er eksperimentelt vist at de kan forbli infektive i opptil 14 måneder (Green, 2023a).

Livssyklusen videre er komplisert og varierer med smitte måte og alder (grunnet immunstatus), samt kjønn på verten (Schnieder et al., 2011). Se figur 1 for illustrasjon av smitteveiene (ESCCAP, 2021). En viktig forskjell mellom valper og eldre hunder når det kommer til smittevei, er *T. canis* sin vandring i hunden etter at parasitten er tatt opp peroralt. Hos unge valper (< 3 måneder) vil nesten alle ormene følge en hepatotrakeal vandring, før de utvikles til voksne ormer i tarmen. Hos eldre valper (> 3 måneder) og voksne hunder vil flesteparten av, eventuelt alle, larvene gjennomføre en somatisk vandring, for deretter å kapsle seg inn som hypobiotiske larver i vevene (Schnieder et al., 2011). Her kan de hypobiotiske larvene overleve i flere år. Hos drektige og lakterende tipser vil de hypobiotiske larvene våkne til liv igjen, noe som kan føre til smitte via placenta eller laktogen infeksjon av



Figur 1: Illustrasjon av *Toxocara canis*' livssyklus (ESCCAP, 2021). Denne er komplisert, og det er flere ulike smitte måter og vandringer avhengig av vertens alder og immunstatus.

valpene. Smitte via placenta regnes som den vanligste smittemåten hos unge valper (ESCCAP, 2021).

Et annet viktig poeng når det gjelder smittevei for *T. canis*, er at den også kan smitte via parateniske verter, selv om den har en direkte livssyklus (ESCCAP, u.å.-c). Hunder kan blant annet smittes ved inntak av slakteavfall, smågnagere og fugler (ESCCAP, u.å.-c; Schnieder et al., 2011).

Kliniske tegn: Kliniske symptomer er som regel mest alvorlige for unge valper, da det hovedsakelig er hos disse individene man finner parasitten i fordøyelseskanalen. Typiske symptomer hos valper er hoste og respirasjonsbesvær (grunnet den hepatotrakeale vandrings), samt små og svake valper, ømhet i buken, letargi, oppkast og diaré. I tillegg kan valper presentere med «bollebuk» (ESCCAP, 2021). Ekstreme mengder orm i tarm kan også føre til obstruksjon (Green, 2023a). De fleste voksne hunder infisert med *T. canis* er subklinisk infiserte (ESCCAP, 2021).

Immunitet: Immuniteten mot *T. canis* øker sammen med alderen på hunden. Infiserte valper kvitter seg normalt med mange av de voksne ormene rundt 6-8 ukers alder. Hunder smittet med egg etter 6 måneders alder vil, grunnet somatisk vandring, sjeldnere utvikle en kronisk intestinal infeksjon. Det er likevel mulig for voksne hunder å få en kronisk infeksjon med parasitten i tarmen, og forårsake videre smitte (Green, 2023a).

Zoonose: *T. canis* er en zoonotisk parasitt og mennesker kan infiseres via peroral smitte. Dette kan både skje via tilfeldig inntak av egg fra miljøet, eller ved å spise utilstrekkelig varmebehandlet kjøtt med larver fra parateniske verter (pattedyr og fugler) (ESCCAP, 2021).

Ved smitte til mennesker kan parasitten føre til larva migrans vicerale og larva migrans oculare. Førstnevnte er en sykdom der *Toxocara*-larver vandrer fra tarm, via blodet og til ulike organer i kroppen. Dette kan i verste fall føre til død. Sistnevnte har den samme vandringen fra tarm og via blod, men larvene ender opp i øyet. Dette kan i verste fall føre til blindhet (Center for Disease, 2019a).

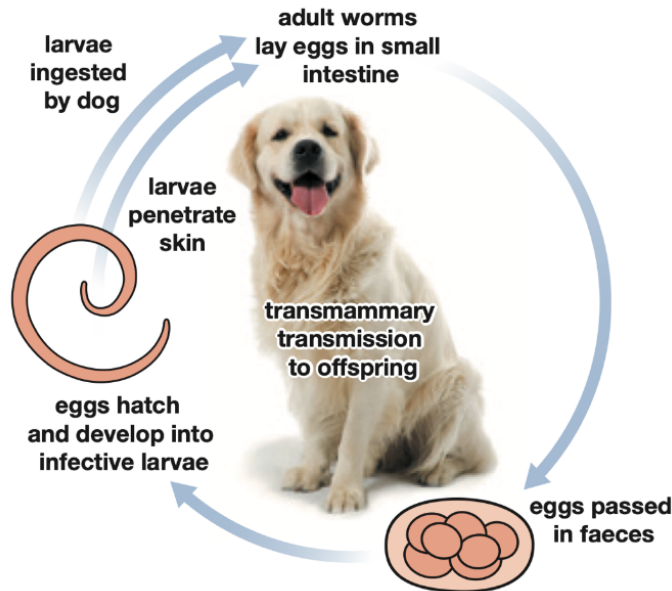
1.1.2 Uncinaria stenocephala

Uncinaria stenocephala er en liten nematode i familien Ancylostomatidae. Ormene i denne familien får makroskopisk et krok- eller hakelignende utseende, og kalles derfor for hakeormer (Green, 2023f). *U. stenocephala* infiserer og suger blod fra tynntarmen hos hund, rev og en sjelden gang katt (ESCCAP, 2021).

Utbredelse og forekomst: *U. stenocephala* er mer kuldetolerant og klarer seg bedre i kaldere klima enn andre hakeormer. Derfor er *U. stenocephala* den vanligste av hakeormene i de nordlige delene av Europa, i motsetning til i de fleste andre deler av verden (ESCCAP, 2021). I Norge anses hakeorminfeksjon som sjeldent hos hund, men kan av og til forekomme. *U. stenocephala* anses derimot som vanlig hos rødrev (Statens Legemiddelverk, 2010).

Livssyklus og smitteveier: Parasitten har en direkte livssyklus, og er altså ikke avhengig av noen mellomvert. Eggene skilles ut via hundens avføring og utvikles til infektive larver i miljøet (ESCCAP, 2021). Til forskjell fra andre hakeormer tåler eggene og larvene temperaturer nær frysepunktet. Dette kan de tåle i flere dager til uker (Green, 2023f). Videre kan de infektive larvene infisere nye verter på flere ulike måter; peroralt, perkutant eller laktogent (se figur 2 for illustrasjon av smitteveiene). Peroral smitte anses som den vanligste

smitteveien for *U. stenocephala*, mens perkutan og laktogen smitte anses som uvanlig (ESCCAP, 2021). Det er også noe omdiskutert om parasitten kan smitte via parateniske verter (Green, 2023f). Når larvene kommer fram til hundens tarm, utvikles de til voksne ormer i løpet av 2-3 uker (ESCCAP, 2021).



Figur 2: Illustrasjon av *Uncinaria stenocephala* livssyklus (ESCCAP, 2021). Livssyklusen er direkte og parasitten kan infisere nye verter på ulike måter, der peroralt er vanligste smittemåte.

Kliniske tegn: *U. stenocephala* er mindre patogen enn flere av de andre hakeormene, og infeksjoner med denne arten er som regel subklinisk (ESCCAP, 2021). Fordi parasitten er blodsugende og skader slimhinnen i tarmen, kan en kraftig infeksjon med *U. stenocephala* likevel gi en mild-moderat anemi, samt en hypoproteinemi. Dette kan være særlig kritisk for valper. Andre symptomer på *U. stenocephala*-infeksjon er diaré, redusert matlyst og vektnedgang (ESCCAP, 2021). I tillegg er dermatitter i forbindelse med perkutan infeksjon ofte beskrevet for *U. stenocephala* (Green, 2023f).

Immunitet: Hundene utvikler immunitet mot *U. stenocephala* etter infeksjon, men denne immuniteten gir som regel ikke fullstendig beskyttelse (ESCCAP, 2021).

Zoonose: *U. stenocephala* har et zoonotisk potensial og kan føre til sykdommen cutaneous larva migrans.. Sykdommen skyldes en perkutan infeksjon hos mennesker, der *U. stenocephala*-larver vandrer i de øverste hudlagene hos mennesker. Dette fører til røde og kløende lesjoner i huden. Lesjonene kan vare i flere uker dersom det ikke behandles, men parasitten vil til slutt dø (Center for Disease, 2019b).

1.1.3 Giardia duodenalis

Giardia duodenalis (heretter referert til som *Giardia*) er en protozo i rekken Sarcocystidophora. *Giardia* deles videre inn i åtte ulike genotyper; A – H. Disse genotypene kan ikke skilles morfologisk, men må differensieres på bakgrunn av sitt DNA (Green, 2023d). De ulike genotypene har ulik vertsspesifisitet, hvorav genotype C og D vanligvis finnes i tynntarmen hos hunder. Hunder kan også infiseres av genotype A og B (ESCCAP, 2018).

Utbredelse og forekomst: *Giardia* finnes i hele verden, og er en av de mest utbredte intestinale parasittene hos mennesker og pattedyr (Green, 2023d). I Europa er total prevalens hos hunder rundt 3-7 %, men med en betydelig høyere prevalens hos hunder under ett år (ESCCAP, 2018). Undersøkelser gjort i Norge viser at *Giardia* påvises jevnlig hos norske hunder, også her med høyest prevalens hos individer under ett år (Dalaker et al., 2014; Hamnes et al., 2007).

Livssyklus og smittevei: *Giardia* har en direkte livssyklus. Hunden smittes peroralt med cyster, enten fra miljøet eller via kontaminert mat og vann. I tynntarmen starter parasitten en aseksuell formering, hvor det dannes mange trofozoiter (den aktive, bevegelige formen til parasitten). Dette fører til en rask økning i parasittbyrden hos verten (ESCCAP, 2018; ESCCAP, u.å.-a). Trofozoitene vil etter hvert passere bakover til tykktarmen, hvor de innkapsles og blir til cyster. Cystene skilles videre ut via hundens avføring, og er allerede infektive ved utskillelse. Infiserte hunder kan skille ut store mengder cyster – opptil mange millioner daglig i flere måneder. Utskillelsen er intermitterende, og det kan derfor være vanskelig å påvise infeksjon på grunnlag av én enkelt avføringsprøve. I miljøet er cystene svært resistente og kan overleve måneder i fuktig og kjølig miljø. De dør likevel raskt ved nedfrysing eller uttørking (Green, 2023d).

Kliniske tegn: De fleste hunder infisert med *Giardia* har en subklinisk infeksjon. Noen hunder utvikler likevel symptomer, blant annet anoreksi, vekttap, letargi og diaré (ESCCAP, 2018). Diaréen kan være både akutt, intermitterende eller kronisk. Den er ofte slimete, lys og vandig. Akutt diaré ses typisk hos valper. Årsaken til at *Giardia* gir kliniske symptomer hos noen individer, men ikke hos andre, er ikke helt forstått. Det har trolig sammenheng med virulensen til de ulike *Giardia*-isolatene og egenskaper hos verten (blant annet alder, immunstatus og mikrobiota i tarmen) (Green, 2023d).

Immunitet: *Giardia* er kjent for å gi dårlig immunitet hos verten, slik at reinfeksjon ofte forekommer. Det er usikkert hvor god beskyttelse den ervervede immuniteten vil gi mot en annen genotype av *Giardia* (Hamnes et al., 2007).

Zoonose: *Giardia* har et zoonotisk potensiale, men faren for smitte mellom hunder og mennesker anses for å være veldig lav (Green, 2023d). De «hundespesifikke» genotypene (C og D) infiserer svært sjeldent mennesker, men de humanspesifikke genotypene (A og B) kan infisere hunder. På denne måten kan de humanspesifikke genotypene sirkulere i hundepopulasjonen, og dermed utgjøre en zoonotisk risiko for mennesker (ESCCAP, u.å.-a).

1.1.4 *Cryptosporidium* spp.

Cryptosporidium spp. er protozo-arter som tilhører rekken Apicomplexa (Green, 2023b). *Cryptosporidium* spp. har et bredt vertsspekter og kan infisere både pattedyr, fugler, reptiler og fisk (Nelson, 2019). Hundens *Cryptosporidium*-art er *Cryptosporidium canis*, men hunder kan også infiseres av andre *Cryptosporidium*-arter (ESCCAP, 2018). Parasitten infiserer hovedsakelig tynntarmen hos hund (Green, 2023b).

Utbredelse og forekomst: *Cryptosporidium* spp. er ubikvitære og finnes over hele verden (Green, 2023b). Den oppgitte prevalensen av *Cryptosporidium* spp. hos hunder varierer, og er blant annet avhengig av hvilke laborietester som er brukt og hundepopulasjonen som er testet (Green, 2023b). Forekomsten av *C. canis* hos hund i Norge er lite kjent, men *Cryptosporidium* spp. er ikke uvanlig hos valper (Statens Legemiddelverk, 2010).

Livssyklus og smitteveier: *Cryptosporidium* spp. har en direkte livssyklus. Hunder smittes peroralt med oocyster, enten direkte fra miljøet, eller via kontaminert mat og vann (ESCCAP, 2018). Parasitten invaderer epitelcellene i hundens tynntarm, og gjennomgår deretter flere ulike stadier med både ukjønn- og kjønn- formering. Det dannes til slutt nye oocyster som skilles ut via hundens avføring. Disse oocystene er allerede infektive ved utskillelse, og

skilles ut i varierende mengder (Green, 2023b). Det er også vanlig med autoinfeksjon fordi noen oocyster eksysterer i verten før de rekker og skilles ut (ESCCAP, 2018). Oocystene som skilles ut er svært resistente i miljøet, og kan overleve mange måneder i vann (ESCCAP, 2018). Frysing, koking og uttørking er eksempler på prosesser som likevel vil drepe oocystene (King, 2006).

Kliniske tegn: Voksne hunder har som regel en subklinisk infeksjon (ESCCAP, 2018).

Symptomer fra kryptosporidieinfeksjon sees oftest hos valper, og er som regel mest alvorlig hos dyr med nedsatt immunforsvar (ESCCAP, 2018). De vanligste symptomene er diaré (både akutt og kronisk), buksmerter og markant vektnedgang. Diaréen er ofte vandig og illeluktende (Green, 2023b).

Immunitet: Immunitetsutviklingen mot *Cryptosporidium* spp. er noe uklart, men trolig er det en ufullstendig immunitetsutvikling der hunden kan kontrollere, men ikke nødvendigvis eliminere infeksjonen (Brooks, 2005). I likhet med *Giardia* er det usikkert hvor god den ervervede immuniteten etter en kryptosporidieinfeksjon er, med tanke på beskyttelse mot andre *Cryptosporidium*-arter (Hamnes et al., 2007).

Zoonose: *Cryptosporidium* spp. har zoonotisk potensiale, men i varierende grad. Noen *Cryptosporidium*-arter kan infisere mange ulike dyrearter, mens andre har et mer begrenset vertsspekter (Nelson, 2019). Det er i tillegg uenighet rundt risikoen for overføring av parasitten fra hund til menneske (Green, 2023b). En av *Cryptosporidium*-artene med lav vertsspesifisitet er *C. parvum* (ESCCAP, 2018). Sammen med *C. hominis*, er *C. parvum* de artene som oftest påvises hos mennesker. Hunder kan infiseres av begge disse artene, for deretter å overføre dem videre til mennesker. Dette anses likevel som uvanlig, og mennesker

smittes oftest ved å spise eller drikke kontaminert mat og vann, eller direkte fra infiserte mennesker. De kan også smittes via aktivitet i vann, for eksempel bading (Green, 2023b). I de få tilfellene hvor mennesker er infiserte med *C. canis*, er det hovedsakelig beskrevet hos mennesker med nedsatt immunforsvar (Lucio-Forster et al., 2010).

1.1.5 *Cystoisospora* spp.

Cystoisospora spp. tilhører rekken Apicomplexa, og omfatter flere arter protozoer som infiserer tynntarm og tykktarm hos hund og katt (ESCCAP, 2018; Green, 2023c). Flere *Cystoisospora*-arter er beskrevet hos hund, men de viktigste er *C. canis*, *C. ohioensis* og *C. burrowsi* (ESCCAP, 2018).

Utbredelse og forekomst: *Cystoisospora* spp. regnes som en ubikvitær parasitt (ESCCAP, 2018). Infeksjon med denne parasitten er relativt vanlig over hele verden, særlig hos unge individer (Green, 2023c). I Norge opptrer infeksjon med *Cystoisospora* spp. sporadisk (Statens Legemiddelverk, 2010).

Livssyklus og smitteveier: *Cystoisospora* spp. smitter fekal-oralt med oocyster. Smitten kan skje direkte via sporulerte oocyster i miljøet eller via parateniske verter (for eksempel gnagere og drøvtyggere). Etter peroral smitte invaderer parasitten tynntarmen og tykktarmen. Her utvikler parasitten seg intracellulært i tarmepitel, og videre dannes det usporulerte oocyster som skilles ut via hundens avføring. Dette er noe som kan forekomme hos både subklinisk infiserte og syke dyr (ESCCAP, 2018). Antall oocyster som skilles ut varierer i stor grad. Oocystene sporulerer svært raskt i miljøet, potensielt innen tolv timer, avhengig av

miljøfaktorene (Green, 2023c). De er også svært resistente i miljøet, men dør ved høye temperaturer, for eksempel ved bruk av vanndamp (ESCCAP, 2018).

Kliniske symptomer: De fleste infiserte hunder har en subklinisk infeksjon (Green, 2023c).

Klinisk sykdom ses vanligvis hos valper, særlig hos individer med ko-infeksjoner med andre agens (bakterier, virus og helminter) (ESCCAP, 2018). Typiske symptomer er oppkast, buksmerter, hyporeksi og diaré. Diaréen kan være alt fra litt løs til vandig, og i alvorlige tilfeller inneholde blod. Valper med subklinisk infeksjon kan skille ut oocyster og vise klinisk tegn på sykdom under perioder med stress (Green, 2023c).

Immunitet: Etter gjennomgått infeksjon er hunden delvis immun mot infeksjon av samme art (Gjerde, 2011).

Zoonose: *Cystoisospora* spp. har ikke zoonotiske egenskaper (ESCCAP, 2018).

2. Formål

Som nevnt tidligere går vi i Norge ut fra at prevalensen av gastrointestinale parasitter hos symptomfrie, norske hunder er lav. Derfor utføres det ikke rutinemessige parasittologiske undersøkelser av symptomfrie hunder. Det finnes derimot lite litteratur på spesifikk forekomst av gastrointestinale parasitter hos hunder i Norge. Vi vil med denne studien forsøke å få ett innblikk i den faktiske parasittforekomsten og prevalensen av de enkelte parasittene. Vi vil også se på om det er forskjeller i parasittprevalens mellom ulike hundegrupper som kan ha ulik risiko for parasittinfeksjoner. For å kunne si noe om dette har vi undersøkt forekomsten av gastrointestinale parasitter hos symptomfrie hunder eid av ansatte og studenter ved NMBU

Veterinærhøgskolen. Denne studien kan potensielt gi innblikk i om det trengs mer omfattende og generaliserbare undersøkelser av parasittprevalensene hos hunder i Norge.

3. Materiale og metoder

3.1 Studiepopulasjon

Studiepopulasjonen vår er basert på hunder >6 måneder, uten mage-tarm-problematikk, som tilhører studenter og ansatte ved NMBU Veterinærhøgskolen, samt hunder av bekjente til ansatte og studenter. Hvert individ i studiepopulasjonen ble representert gjennom tre avføringsprøver.

3.2 Framgangsmåte

Vår studiepopulasjon ble innhentet gjennom oppfordring om deltakelse via e-post til ansatte og studenter. Her ble det informert om studiets formål og hva som skulle til for at hundene kunne inkluderes. Oppkast og diaré siste to uker, individer <6 måneder, gjennomgått ormekurbehandling siste tre måneder og kroniske gastrointestinale sykdommer ble benyttet som eksklusjonskriterier. I e-posten ble de også informert om hvordan avføringsprøvene skulle samles og oppbevares. For å delta måtte eierne samle avføring fra tre forskjellige tidspunkt (optimalt sett tre ulike dager), og avføringsprøvene måtte oppbevares kjølig før levering. Her ble det informert om at prøvene skulle oppbevares ved kjøleskaptemperatur, og unngå at avføringsprøvene ble fryst, fram til levering.

Eierne leverte avføringsprøver i resepsjonen på NMBU Dyresykehuset - smådyr. Her ble det utlevert informasjonsskriv til eier (vedlegg 1), og eier signerte deltakelsesskjema (vedlegg 2)

og fylte ut spørreskjema (vedlegg 3). Avføringsprøvene ble merket med navn på hund og eier for å sikre at rett spørreskjema fulgte riktige avføringsprøver. Avføringene ble kortvarig lagt i en oppbevaringsboks i resepsjonen, før de ble oppbevart i kjøleskap (ved 4°C) fram til analysering. Tiden fra oppsamling fram til analysetidspunkt varierte fra 2-7 dager. Dette grunnet varierende tid fra oppsamlingstidspunkt fram til levering, og leveringstidspunkt i forhold til dato for analysering. Alle prøvene ble deretter analysert med immunofluorescence antibody test (IFAT) og McMaster (beskrevet under «3.3 Parasittologisk undersøkelse»).

Det ble innhentet informasjon om de ulike hundene gjennom bruk av spørreskjema. Dette ble også benyttet for å kunne ekskludere hunder basert på eksklusjonskriteriene nevnt tidligere. Der hvor hunden ble ekskludert fra studien, ble heller ikke avføringsprøvene analysert. Det ble også innhentet generell informasjon som alder, rase og kjønn. I tillegg ble det spurt om hvilket fôr hunden fikk og om hundene hadde tendenser til å spise ulike biomaterialer.

Vedrørende hundens helsestatus ble det registrert om hundene hadde kjente sykdommer og om de sto på medisiner. Dette ble benyttet for å kunne ekskludere hunder basert på om sykdommen/medisinene kunne påvirke parasittstatusen hos hunden. Her ble hunder som hadde kjente sykdommer som ikke påvirker gastrointestinal-traktus inkludert i studien. Sykdommer som forekom hos hunder i vår studie var fôrallergi (n=2), atopi (n=3), reversed sneezing (n=1) og medfødt nyresykdom (n=1). Medisinering som ikke ble ansett å kunne påvirke parasittstatus, førte heller ikke til ekskludering fra studien. I vår studie hadde vi hunder som gikk på immucept (n=1), meloxicam (n=1), prednisolon (n=1), levaxin (n=1), apoquell (n=1), pimobendan (n=1), atopica (n=1), antihistaminer (n=1) og aeries (n=1). En

hund var også oppgitt å medisineres med «allergimedisiner» uten at det var oppgitt hvilken type.

For å registrere hundens omgangskrets og mulig kontakt med andre hunder ble det spurt om hundens mest benyttede lufteområder, bruksområde til hunden og om det fantes andre hunder i husholdningen. I tillegg ble det spurt om hunden hadde vært i kennel/hundebarnhage de siste seks måneder.

Grunnet liten deltakelse ble det nødvendig å inkludere hunder som hadde vært oppstallet på NMBUs ansattkennel. For å få oversikt over hvilke hunder dette gjaldt fikk vi en liste over eiere (+ hunder) som hadde benyttet seg av denne kennelen, og de ble kontaktet. Alle fikk samme informasjon og besvarte de samme spørsmålene som de første som tok del i studien.

3.2.1 Registrering og kategorisering av data

Registreringen av prøveresultatene og svar på spørreundersøkelsene ble ført inn i excel-skjema. Positive prøver ble registrert som «pos», og negative prøver registrert som «neg». Videre ble det, for de individene som testet positivt, registrert ved hvilken analysemetode (IFAT eller McMaster) det ble påvist parasitter, og hvilke parasitter som ble identifisert. De parasittfrie individene ble her registrert som «0».

Ved registrering av alder ble hunder opplyst å være <1 år, registrert som 0 år. Hunder som var 1 år og opptil 2 år ble registrert som 1 år. Hunder som var 2 år og opptil 3 år ble registrert som 2 år osv. Hundene ble deretter fordelt innenfor kategoriene «unghund» (0-2 år), «voksen» (3-5 år), «middelaldrende» (6-8 år) og «eldre» (>9 år). Grunnen til denne gruppefordelingen

kommer av liten studiepopulasjon og stor variasjon i antall individer innenfor årsklassene, der noen årsklasser har få/ingen individer. For å beregne prevalens krevdes flere individer i hver gruppe, og det var derfor nødvendig å inkludere flere aldre i en gruppe.

Det var store variasjoner innad i studiepopulasjonen i forhold til hva de fikk av fôr og andre kosttilskudd. Det ble derfor gjort en gruppering av hundene basert på om de fikk varmebehandlet «kommersielt tørrfôr» og «råfôr». Andre kosttilskudd som godbiter, leverpostei, gulrot og matrester ble ikke tatt med i vurderingen i denne studien. Innenfor gruppen «kommersielt tørrfôr» ble det registrert ulike tørrfôr fra «Royal Canine», «Eukanuba», «Appetitt», «Hills», «Greenwoods» og «Rema 1000». Hunder hvor det var oppgitt at de fikk «vomboller», «vom», «mush vom», «frysetørket vom» og «fisk og slakterester fra jakt», ble inkludert i gruppen av hunder som fikk «råfôr».

Det ble også registrert om hundene hadde tendens til pica (spiste jord, avføring etc.) eller spiste døde dyr (åtseler). Hundene som svarte «ja» på dette spørsmålet ble registrert som en egen gruppe. Her ble det ikke gjort differensiering på hundene som kun spiste jord, avføring og lignende, mot dyr som også spiste døde dyr.

Ved registrering av brukstype ble det delt inn i «sport- og konkurransehund», «jakthund» og «utstillingshund», og her var det mulig og inkluderes i flere kategorier. Hunder som ble benyttet i forsvaret, agility, lydighet, gjeting og som redningshund falt innenfor kategorien «sport- og konkurransehund». Innenfor «jakthund» ble hunder som benyttes til jakt og spor inkludert. For hunder som ikke ble benyttet innenfor noen spesifikke bruksområder ble de registrert som «selskapshund». I denne gruppen er for eksempel ikke hunder registrert som «jakthund» + «selskapshund» inkludert, da de faller innenfor gruppen «jakthund».

I forhold til lufteområder ble hundene registrert i grupper innenfor «skog og mark», «nabolag», «park» og «egen hage». Her var det også mulig å falle innenfor flere av gruppene, dersom de ble luftet på flere områder. Det samme ble gjort for registrering av kennelopphold, hvor de ble registrert innenfor «ingen kennel», «ekstern kennel» og «NMBU ansattkennel». Her var det mulighet til å inkluderes i både «ekstern kennel» og «NMBU ansattkennel».

3.3 Parasittologisk undersøkelse

I denne oppgaven har vi ved hjelp av flotasjon og IFAT detektert egg, oocyster og cyster fra gastrointestinale nematoder og protozoer i avføringsprøver fra hund.

Prøvene ble forberedt ved at ett gram avføring fra hver av de tre prøvene (totalt tre gram avføring) ble målt opp og mikset sammen med 47 ml vann. Deretter ble væsken silt gjennom en sil med porestørrelse 0,25 mm. Den silte væsken ble fylt opp i to 10 ml-rør som ble sentrifugert i tre minutter på 3000 omdreininger. Videre ble supernatanten fjernet ved hjelp av et sug, og fecespelleten homogenisert ved hjelp av en vortex maskin. Innholdet i det ene røret ble analysert ved bruk av flotasjonsmetoden, for påvisning av egg og oocyster. Innholdet i det andre røret ble undersøkt for cyster og oocyster fra henholdsvis *Giardia* og *Cryptosporidium* spp., ved bruk av IFAT-metoden.

3.3.1 Flotasjonsmetode

Til flotasjonsmetoden ble det blandet opp en mettet ZnCl₂-løsning med spesifikk vekt på 1,3. Et av rørene med homogenisert innhold ble fylt med denne mettede ZnCl₂ og blandet med en vortex-maskin underveis i fyllingen. Et McMaster tellekammer ble fylt opp ved hjelp av en pipette. Tellekammeret sto på benken i minimum ett minutt før avlesning, for at eggene skulle

flyte opp ved hjelp av flotasjon. Deretter ble tellekammeret gjennomgått systematisk på 40x forstørrelse under mikroskopet. Mikroskopet ble fokusert på strekene på toppen av McMaster tellekammeret – samme høyde som eggene la seg. Totalt antall egg observert i hele McMaster tellekammeret ble registrert. Dette tallet ble deretter multiplisert med 10 for å finne antall egg/oocyster per gram avføring.

3.3.2 IFAT

Avføring fra det andre sentrifugerte røret, ble brukt til å lage et preparat på objektglass. En dråpe med homogenisert fecespletet ble påført på et dekkglass, som så ble lufttørket og deretter fiksert med en dråpe metanol. Når preparatet var tørt, ble det tilsatt 15 µl MAB. Dette er antistoffer som er konjugert med fluorescensfarge, og binder seg til veggen til *Giardia* cyster og veggen til *Cryptosporidium* spp. oocyster. Dette ble plassert i et fuktkammer og inkubert ved 37 °C i 20 minutter. Deretter ble overflødig væske forsiktig skylt av med destillert vann, og tilsatt 5 µl med fargestoffet DAPI. Til slutt tilførte vi 5 µl mounting medium (bevaringsmedium) for bedre forvaring av preparatet, før det ble satt på dekkglass og undersøkt ved hjelp av fluorescensmikroskop.

3.3.3 Mikroskopering, gradering og behandling av parasittfunn

Ved mikroskopering ved både IFAT og McMaster var vi alltid minimum to stykker som så og bekreftet funnene. For påvisning av *Giardia* og *Cryptosporidium* spp. ble det sett etter neon-grønne ovale strukturer med typisk morfologisk utseende for disse artene. Se figur 3 for illustrasjon og bilde av hvordan oocystene/cystene ble sett i mikroskopet ved IFAT. Alle funn på McMaster ble sammenlignet med illustrasjoner og størrelsesbeskrivelser oppgitt i Zajacs &

Conboys bok «Veterinary Clinical Parasitology» (Zajac et al., 2012), se tabell 1 over størrelsene som ble benyttet. Se figur 4 for morfologi av parasitt-egg og -oocyster sett i denne studien. I tillegg ble parasittologer ansatt ved NMBU kontaktet direkte på laboratorium eller konferert via bilder, for å verifisere/avkrefte funnene i de fleste tilfeller og alltid ved usikkerhet.

Tabell 1: Oversikt over størrelsene til parasittene. Dette ble brukt for å identifisere parasittene så nøyaktig som mulig. Størrelsene er hentet fra boken «Veterinary clinical parasitology» (Zajac et al., 2012).

Parasitt - McMaster	Størrelse
<i>Uncinaria stenocephala</i> (<i>Ancylostoma caninum</i>)	71-92 x 35-58 µm (52-79 x 28-58 µm)
<i>Toxocara canis</i>	85-90 x 75 µm
<i>Cystoisospora</i>	<i>C. canis</i> : 38-51 x 27-39 µm <i>C. spp.</i> : 17-27 x 15-24 µm

For hunder som ble funnet positive for *Giardia*, ble det gjort en vurdering av forekomsten basert på antall cyster som ble funnet per slide ved 200x forstørrelse. Denne ble gradert innenfor mild, moderat eller høy forekomst. Mild forekomst hadde en forekomst på <1-9 cyster per synsfelt, moderat forekomst hadde 10-50 cyster per synsfelt og høy forekomst hadde >50 cyster per synsfelt (Utaaker et al., 2017). Det samme ble gjort for *Cryptosporidium* spp. For funn på McMaster ble det gjort en kvantitativ beregning, der vi ved hjelp av antall egg og oocyster i kammeret kunne regne oss fram til egg/oocyster per gram avføring.

3.4 Statistisk analyse

Ut fra dataene som ble samlet inn, ble det gjennomført beregning av parasittprevalens innenfor de ulike gruppene som hundene ble plassert i. For analysering av data og beregning av konfidensintervall (KI) og p-verdier (for signifikanstesting av sammenhenger) benyttet vi programvaren QuickCals, GraphPad Software som er tilgjengelig på nett (GraphPad Software, u.å.-c). I denne studien ble det benyttet «exact» konfidensintervaller (GraphPad Software, u.å.-b) og «Fisher's exact test» for vurdering av p-verdier (GraphPad Software,

u.å.-a). Ved vurdering av p-verdi ble det satt $p < 0,05$ som grenseverdi for hva som ble ansett som signifikant.

Det ble beregnet en total prevalens for generell forekomst av gastrointestinale parasitter.

Individer med infeksjon med to parasitter, ble i denne sammenheng sett som «en observasjon». For å se om disse resultatene var av signifikant verdi, sammenlignet vi våre resultater med en teoretisk symptomfri studiepopulasjon hvor det var antatte parasittprevalenser fra 0 % og oppover. Dette gjorde vi fram til vi fant en prevalens hvor våre resultater ikke lengere ble ansett som signifikante. Det ble også gjennomført en beregning av prevalens per parasitt. Basert på de positive testene ble det utført en beregning av hvor stor andel hver parasitt utgjorde av de positive prøvene (her ble koinfeksjoner sett på som to forskjellige observasjoner).

Det ble sett på fordelingen av positive prøver blant de ulike aldersgruppene «unghund» (0-2 år), «voksen» (3-5 år), «middelaldrende» (6-8 år) og «eldre» (>9 år). Her ble det beregnet en total prevalens innad i gruppene, og i tillegg ble det beregnet prevalens for hver enkelt parasitt.

For å se på fordelingen av positive prøver mellom «rå-fôring» og «ikke rå-fôring» ble det utført beregninger av generell parasittprevalens i begge gruppene. Her ble det beregnet en p-verdi for å se om det var signifikante forskjeller i prevalens mellom de to gruppene. De samme vurderingene ble gjort for hunder som ble klassifisert med/uten «pica/åtselspising». Da det i vår studie viste seg at alle med *U. stenocephala* ble klassifisert med pica, ble det her gjort en vurdering om dette var av signifikant verdi.

Det ble også sett på prevalens i forhold til kennelopphold de siste seks månedene. Hunder som hadde vært innom både NMBUs ansattkennel og eksterne kenneler ble ført inn i begge gruppene ved vurdering av prevalensen. Det ble gjort beregninger av totalprevalens og prevalens for hver parasitt. Her ble det også sett om det var statistisk signifikant forskjell i prevalens mellom hunder som hadde vært innom NMBUs ansattkennel og de hundene som ikke hadde vært innom denne spesifikke kennelen.

For bruksområde ble det beregnet en parasittprevalens for de som drev med «sport og konkurranse», «jakt» og «utstilling». Det ble også beregnet en prevalens for hundene som ble klassifisert som kun «selskapshunder», og innenfor hvert lufteområde (skog- og mark, nabolag, park og egen hage).

4. Resultater

Av de gastrointestinale parasittene som var mulig å detektere ved bruk av McMaster og IFAT, ble det i vår studiepopulasjon gjort funn av *Giardia*, *Cryptosporidium* spp., *Cystoisospora* spp., *T. canis* og *U. stenocephala*. Det var som tabell 2 oppgir, flest positive for *Giardia*. De fleste ble klassifisert

Tabell 2: Antall positive individer for hver parasitt, i en undersøkelse med 64 hunder.

Parasitt	Antall positive
<i>Giardia duodenalis</i>	9
<i>Uncinaria stenocephala</i>	3
<i>Cystoisospora</i> spp.	1
<i>Toxocara canis</i>	1
<i>Cryptosporidium</i> spp.	1

med mild forekomst, og det var kun ett individ som ble klassifisert med moderat forekomst.

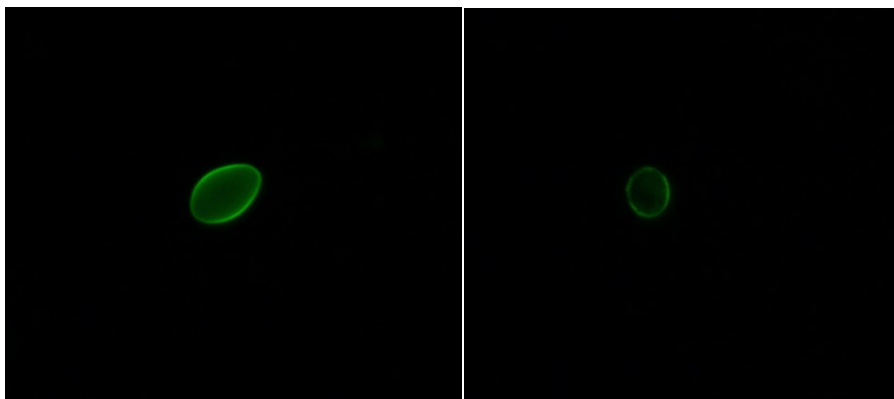
To av dem som testet positive for *Giardia* kom fra samme husstand og var tilknyttet NMBUs ansattkennel. To andre infiserte med *Giardia* var også tilknyttet NMBUs ansattkennel, hvor én av disse delte bur sammen med et annet individ i studien. Hos dette individet ble det ikke

funnet noen gastrointestinale parasitter. For *Cryptosporidium* spp. var det kun ett individ som ble klassifisert som positiv, og det ble kun observert én oocyst totalt på hele IFAT-sliden.

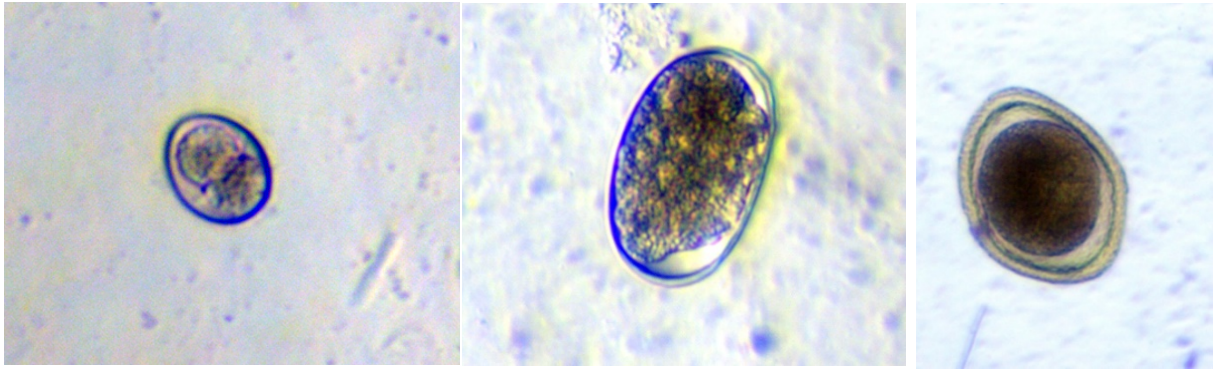
Dette individet hadde også en koinfeksjon med *Giardia*.

Det var kun ett individ som ble identifisert med en *T. canis* infeksjon. Her ble det påvist 50 epg. Dette individet var 6 år og kom fra samme husstand som et annet individ som ikke ble klassifisert med noen gastrointestinal parasittinfeksjon. Det samme ble sett for husstanden hvor det ble detektert *Cystoisospora* spp. I denne husstanden var det to individer som deltok i studien, men kun én testet positiv for parasitten.

For *U. stenocephala* ble det identifisert tre positive individer. Disse hadde en parasittforekomst mellom 20-50 epg. En av dem hadde koinfeksjon med *Giardia* og bodde også i samme husstand som et annet individ i studien. Sistnevnte ble kun identifisert med *Giardia* infeksjon. Et annet individ infisert med *U. stenocephala* bodde også sammen med et annet individ i studien, men her ble det ikke påvist noen gastrointestinal parasittinfeksjon.



Figur 3: Funnt gjort ved IFAT. Fra venstre; *G. duodenalis* sees som ovale neon-grønne cyster, hvor veggen tar opp mest MAB. *Cryptosporidium* spp. sees som små runde neon-grønne oocyster, hvor også oocysteveggen tar opp mest MAB, og dermed får sterkest grønnfarge. Bilder er tatt av egne funn.



Figur 4: Bilder fra McMaster flotasjon, bildene er tatt av egne funn. Fra venstre - *Cystoisospora* spp. *Uncinaria stenocephala* og *Toxocara canis*. Alle bildene er tatt på 10x forstørrelse, men størrelsesforholdene her er ikke slik de vil se ut i mikroskop. Dette er kun for illustrasjon av utseende.

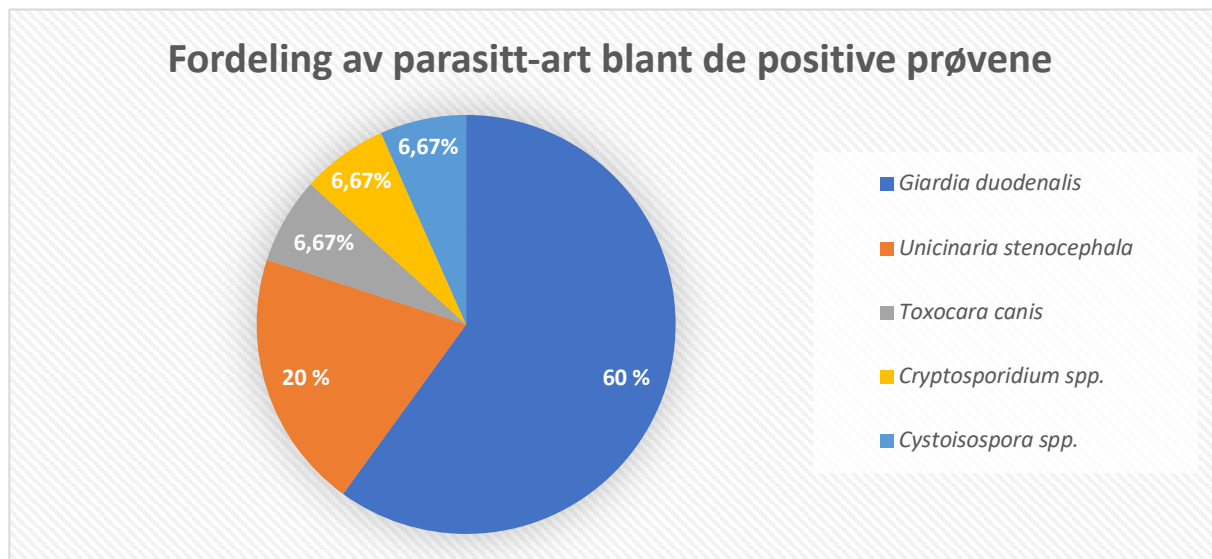
4.1 Generell forekomst

Av de 64 prøvene som ble analysert testet 20,3 % (95 % KI 11,3-32,2 %) positivt for gastrointestinale parasitter (n=13). Ved sammenligning med en symptomfri hundepopulasjon med en antatt prevalens på 0 %, ble vårt resultat ansett som signifikant. Ved en antatt prevalens på 7 %, var derimot ikke vårt resultat lenger signifikant.

Det ble beregnet en prevalens for forekomst av hver enkelt parasitt i vårt materiale og resultatene var; *Giardia* 14,1 % (95 % KI 6,6-25,0 %), *U. stenocephala* 4,7 % (95 % KI 1,0-13,1 %), *Cryptosporidium* spp. 1,6 % (95 % KI 0,04-8,4 %) *Cystoisospora* spp. 1,6 % (95 % KI 0,04-8,4 %) og *T. canis* 1,6 % (95 % KI 0,04-8,4 %).

Av de 13 individene som testet positive for parasitter, var det to med koinfeksjon (15,4 %, 95 % KI 1,9-45,5 %). Det ene testet positivt for *Giardia* og *Cryptosporidium* spp., den andre for *Giardia* og *U. stenocephala*.

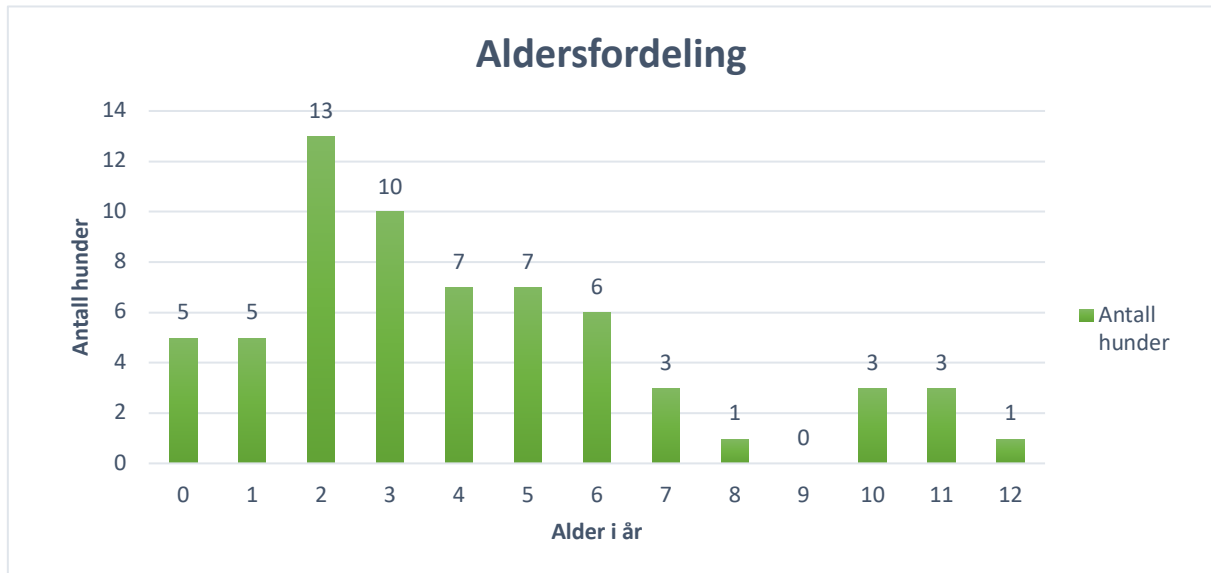
Fordelingen av parasitt-typer i de positive prøvene (totalt 15 stykker da koinfeksjoner her er ansett som to observasjoner) viste en økt andel positive prøver for *Giardia*. Fordelingen av de positive prøvene viste 60 % *Giardia* (95 % KI 32,3-83,7 %), 20 % *U. stenocephala* (95 % KI 4,3-48,1 %), 6,7% *T. canis* (95 % KI 0,2-32,0 %), 6,7 % *Cryptosporidium spp.* (95 % KI 0,2-32,0 %) og 6,7 % *Cystoisospora spp.* (95 % KI 0,2-32,0 %). Se figur 5.



Figur 5: Andelen av de positive prøvene basert på parasitttyper. Koinfeksjoner er ansett som to forskjellige observasjoner, og totalt antall positive prøver er dermed 15 stykker.

4.2 Aldersfordelingen

I vår studiepopulasjon var yngste individ 7 måneder og eldste var 12 år. Figur 6 viser fordeling av individer i hele årstall, og tabell 3 viser fordeling i de ulike aldersgruppene.

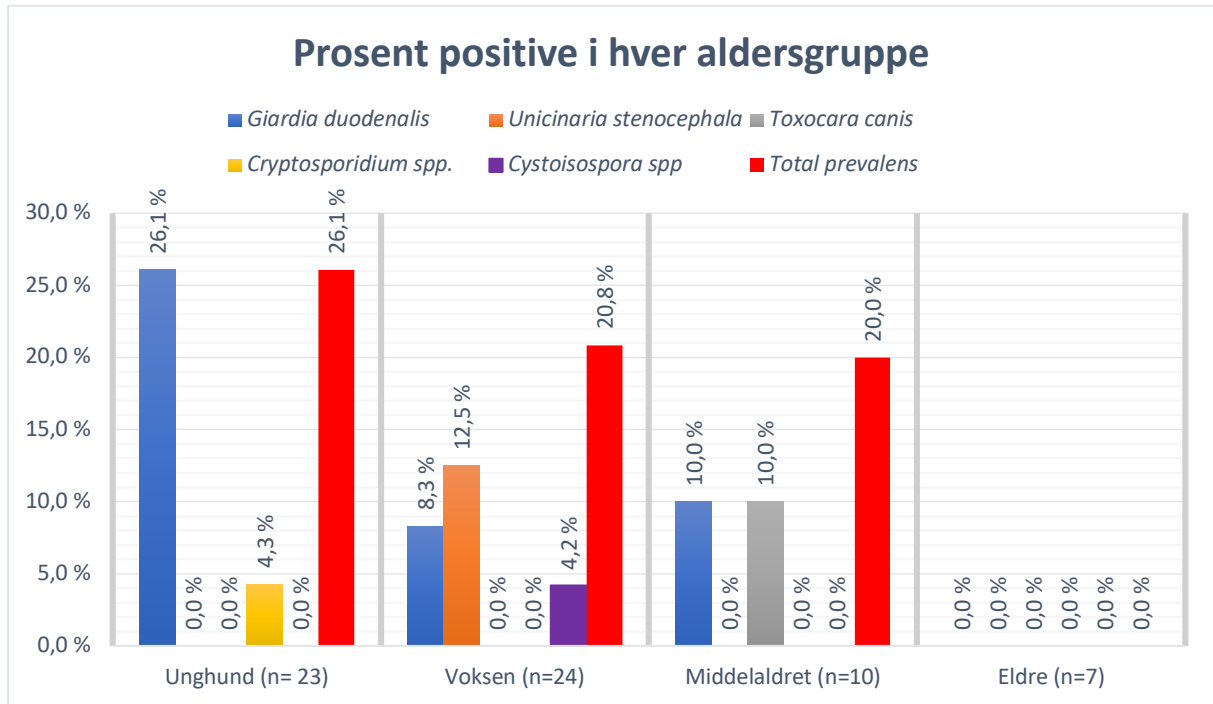


Figur 6: Aldersfordeling i hele år. Her ser man stor variasjon i antall individer per årsklasse. En ser også overvekten av individene som er plassert i gruppene mellom 2-6 år. Hunder som er under 1 år er registrert som 0 år, men alle hundene er over 6 måneder.

Tabell 3: Fordeling av totalantall individer i de ulike aldersgruppene. Antall hunder og andel hunder i prosent.

Aldersgrupper	Antall hunder (%)
Unghunder (6mnd–2 år)	23 (36,0 %)
Voksen (3-5 år)	24 (37,5 %)
Middelaldrene (6-8 år)	10 (15,6 %)
Eldre (over 9 år)	7 (11,0 %)
Totalsum	64

Figur 7 illustrerer fordelingen av positive prøver for hver enkelt parasitt innenfor de ulike aldersgruppene. I gruppen «unghund» og «voksen» er det ett individ i hver gruppe som har koinfeksjon, dette gjør at den summerte prevalensen vil overgå totalprevalensen.



Figur 7: Oversikt over prevalensen per parasitt for hver enkelt aldersgruppe. Grunnet koinfeksjoner i "unghund-" og "voksengruppen" vil summerte prevalenser overgå totalprevalensen.

Hos unghundene var det 26,1 % positive prøver (95 % KI 10,2-48,4 %). Alle testet positive for *Giardia* (26,1 %, 95 % KI 10,2-48,4 %), og en hund testet i tillegg positiv for *Cryptosporidium spp.* (4,3 %, 95 % KI 0,1-28,1 %).

I voksen gruppen var det 20,8 % positive prøver (95 % KI, 7,1-42,2 %), og disse testet positive for *Giardia* (8,3 %, 95 % KI 1,0-27,0 %), *Cystoisospora spp.* (4,2 %, 95 % KI 0,1-21,1 %), og *U. stenocephala* (12,5 %, 95 % KI 2,7-32,4 %). En av de voksne hundene hadde koinfeksjon med *Giardia* og *U. stenocephala*.

Blant de middelaldrende hundene var det 20 % positive prøver (95 % KI, 2,5-55,6 %), og disse testet positive for *Giardia* (10 %, 95 % KI 0,3-44,5%) og *T. canis* (10 %, 95 % KI, 0,3-44,5%).

I denne studien var alle hundene i den «eldre» gruppen fri for parasitter.

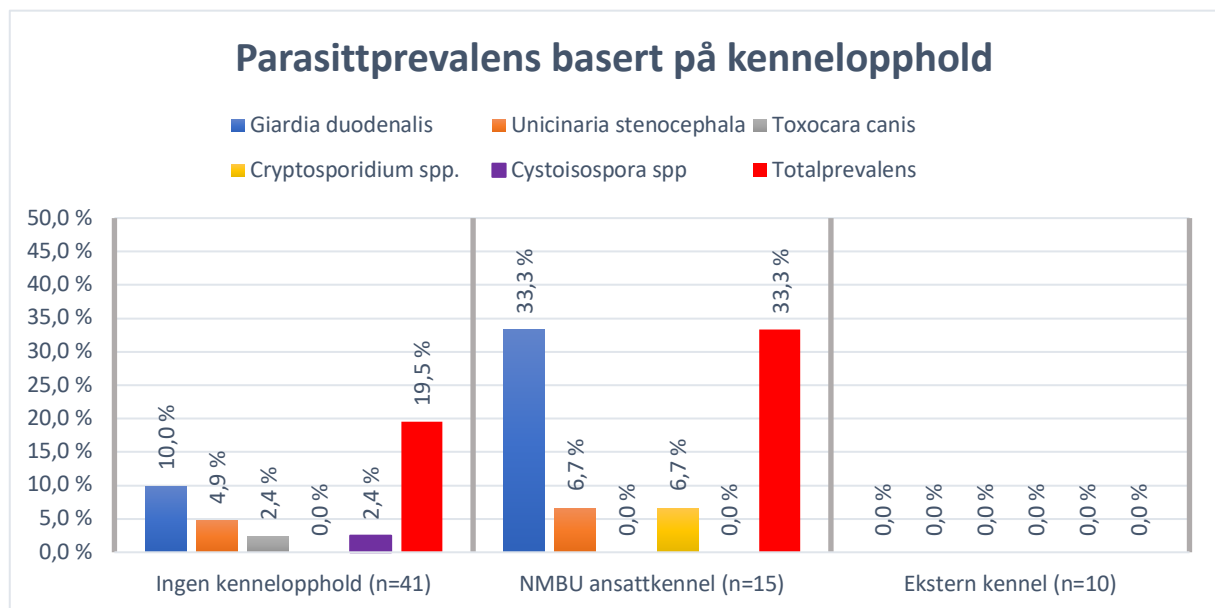
4.3 Kennelopphold

Ti hunder hadde vært oppstallet på ekstern kennel de siste seks månedene, hvorav to av dem også hadde vært innom NMBUs ansattkennel i denne perioden. Ingen av disse hundene hadde positive avføringsprøver.

Femten av 64 hunder hadde vært oppstallet på NMBUs ansattkennel de siste seks månedene, hvorav 33,3 % testet positiv for parasitter (95 % KI 11,8-61,6 %). Alle disse testet positive for *Giardia* (33,3 %, 95 % KI 11,8-61,6 %). I tillegg til å være infisert med *Giardia* var ett individ også infisert med *Cryptosporidium* spp. (6,7 %, 95 % KI 0,2-32,0 %), og et annet individ også infisert med *U. stenocephala* (6,7 %, 95 % KI 0,2-32,0 %).

Totalt hadde 41 av hundene ikke vært oppstallet på kennel de siste seks månedene, hvorav 19,5 % av disse (n=8) testet positive for gastrointestinale parasitter (95 % KI 8,8-34,9%). Her var fire av individene infisert med *Giardia* (10,0 %, 95 % KI 2,7-23,1 %), to individer med *U. stenocephala* (4,9 %, 95% KI 0,6-16,5 %), ett individ med *Cystoisospora* spp. (2,4 %, 95 % KI 0,06-12,9 %) og ett individ med *T. canis* (2,4 %, 95 % KI 0,06-12,9 %). Figur 8 viser fordelingen av parasitter i de ulike kennel-kategoriene.

For å se om det var noen forskjell i parasittprevalensen hos hunder oppstallet på NMBUs ansattkennel mot hunder som ikke hadde vært innom denne kennelen, ble det gjort en vurdering av p-verdi. Prevalensen for hunder som ikke hadde vært innom NMBUs ansattkennel var på 15,7% (95 % KI 7,0-28,6 %). Det ble ikke sett noen signifikante forskjeller mellom disse gruppene.



Figur 8: Oversikt over den enkelte prevalens for parasittene, basert på ulike kennelopphold. Den totale prevalensen vil her være lavere enn prevalensene summert sammen, dette kommer av koinfeksjoner i gruppene.

4.4 Rå-fôring og pica/åtselere

Av de 64 hundene som deltok i studien var det totalt 13 individer som fikk råfôr som en del av sitt fôrregime. Blant disse testet 38,5 % positivt for parasitter (95 % KI 13,9-68,4 %). Blant hundene som ikke fikk råfôr ble det påvist parasitter hos 15,7 % av hundene (95 % KI 7,0-28,6 %). Forskjellen mellom disse gruppene ble ikke ansett som signifikant ($p > 0,05$).

Totalt 33 hunder ble klassifisert med «pica/åtseleter». Det var noe variasjon i hva de vanligvis spiste, men de ble på tross av litt variasjon ansett som en gruppe. Blant disse var det 21,2 % positive prøver (95 % KI 9,0-38,9 %). Blant de som ikke ble klassifisert med «pica/åtseleter» var det 19,4 % positive prøver (95 % KI 7,5-37,5 %). Heller ikke her ble det sett signifikant forskjell mellom gruppene ($p > 0,05$).

Resultatene fra spørreundersøkelsen viste at alle individene som testet positivt for *U. stenocephala* (n=3) ble klassifisert med pica. Det ble derfor gjort beregninger for å se om dette var av statistisk signifikant verdi. I gruppen med pica var det 30 individer som testet negativt for *U. stenocephala*, og 3 individer som testet positivt. I gruppen uten pica (n=31) testet ingen positivt for denne parasitten. Ved hjelp av Fisher's exact test ble det beregnet en p-verdi på 0,24, og forskjellen var dermed ikke av statistisk signifikant verdi.

4.5 Vurdering av kjønn, bruksområde og lufteområder

I vår studie deltok 42 tisper og 22 hannhunder, og blant disse ble det beregnet en parasittprevalens på henholdsvis 14,3 % (95 % KI 5,4-28,5 %) og 31,8 % (95% KI 13,86-54,9 %).

Blant hundene som drev med «sport og konkurranse» var det 15,8 % (95 % KI 3,38-39,58 %) av individene som testet positivt for parasitter. For «jakthunder» var det en parasittprevalens på 21,4 % (95% KI 4,7-50,8 %). «Utstillingshunder» hadde en parasittprevalens på 12,5 % (95 % KI 3,2-52,7%). For «selskaphunder» fant vi en prevalens på 22,6 % (95% KI 9,6-41,1 %).

I forhold til lufteområdene var det en parasittprevalens for «skog og mark» på 18,2 % (95 % KI 9,1-30,9 %), «nabolag» på 26,1 % (95 % KI 14,3-45,7 %), «park» på 22,2 % (95 % KI 2,8-60,0 %) og «egen hage» på 17,9 % (95 % KI 6,1-36,9 %).

Parasittprevalensen i de ulike gruppene (kjønn, bruks- og lufteområder) ble ikke ansett som statistisk signifikant, sammenlignet med parasittprevalensen i den motstående gruppen ($p > 0,05$).

5. Diskusjon

5.1 Generell parasittprevalens

I vår studie med symptomfrie, norske hunder ble det påvist en prevalens av gastrointestinale parasitter på 20,3 % - det vil si at hver femte symptomfri hund potensielt kan ha gastrointestinale parasitter. Dette var en høyere prevalens enn forventet, da det som nevnt tidligere blir antatt å være en lav parasittforekomst i den norske hundepopulasjonen (Statens Legemiddelverk, 2010). Da det ikke er oppgitt noen antatt prevalens av gastrointestinale parasitter hos symptomfrie, norske hunder, hadde vi ingen spesifikk parasittprevalens å sammenligne våre resultater med. Som nevnt tidligere sammenlignet vi derfor vårt resultat med antatte prevalenser, for å se om det fantes et område hvor resultatene gikk fra signifikant til ikke-signifikant. Her ble det sett et skille mellom 6 % og 7 %, der funnene våre var signifikante ved sammenligning med antatt prevalens på 6 %, men ikke ved antatt prevalens på 7 %. Som vi kommer til senere ble det i 2014 sett en parasittprevalens på 7,9 % hos hunder i Sverige. Dersom man antar at parasittprevalensen i Norge er tilsvarende som i Sverige, vil ikke våre funn være av statistisk signifikant verdi. For å få ett mer sikkert tall på

parasittprevalensen hos symptomfrie, norske hunder ser vi at det trengs en mer omfattende undersøkelse.

I en fordypningsoppgave fra NMBU Veterinærhøgskolen fra 2014 (Dalaker et al., 2014) så de på forekomsten av parasitter hos norske hunder der prøvene var analysert på parasittologisk avdeling ved NMBU. Totalprevalensen av parasitter i denne studien var 20,8 %. I denne undersøkelsen hadde 76,7 % av studieenheter registrert sykdomshistorie og symptomer. Av disse hadde 95,5 % gastrointestinale symptomer, og i de fleste tilfellene var diaré det dominerende symptomet. Det ble ikke gjort beregninger for den delen av studiepopulasjonen som ikke hadde registrert noen sykdomshistorie og symptomer. I og med at det er kjent at mange av de gastrointestinale parasittene kan gi diaré (ESCCAP, 2018; ESCCAP, 2021; Green, 2023e), var vår parasittprevalens overraskende høy sammenlignet med parasittprevalensen i Dalaker et. al.. Ettersom ingen av hundene i vår studie hadde symptomer fra gastrointestinal-traktus, forventet vi at vår parasittprevalens skulle være lavere enn i en studie gjort med klinisk syke hunder. På en annen side er det flere studier som støtter opp under at symptomfrie hunder kan være bærere av gastrointestinale parasitter i lik grad som hunder med gastrointestinale symptomer. Gates og Nolan beskrev i en artikkel, publisert i 2009, forekomsten av parasitter hos dyresykehus-hospitaliserte hunder i USA fra 1996-2006. Denne studien viste at hunder med diaré ikke hadde høyere risiko for infeksjon med gastrointestinale parasitter, sammenlignet med symptomfrie hunder (Gates & Nolan, 2009). Lignende funn er også beskrevet i en studie gjort av Hackett og Lappin (Hackett & Lappin, 2003) hvor parasittforekomsten hos hunder med og uten diaré ble undersøkt. Dette er dermed i overensstemmelse med våre observasjoner.

På bakgrunn av dette kan en stille spørsmål angående den faktiske betydningen av en positiv avføringsprøve fra en klinisk syk hund, særlig uten at det foreligger en negativ prøve fra samme hund i forkant av symptomutviklingen. Hos en potensiell subklinisk bærer som på sikt utvikler gastrointestinale symptomer, er ikke parasitten nødvendigvis den primære årsaken til symptomene. Problemet her er at en ofte ikke vet om hunden har vært subklinisk infisert med parasitten – da en ikke rutinemessig tester symptomfrie hunder.

5.1.1 Forekomst i Sverige

I en svensk studie fra 2014 undersøkte Grandi et. al forekomsten av endoparasitter hos voksne, svenske hunder (Grandi et al., 2021). I denne studien undersøkte de 303 prøver hos hunder eldre enn 1 år, som var klinisk friske og ikke behandlet mot parasitter de siste tre månedene. Dette er kriterier som ligner vår studie. Her fant de en prevalens av positive prøver på 7,9 % totalt og en *Giardia* prevalens på bare 2,6 %, noe som er betydelig lavere enn våre funn. I denne studien ble det i midlertidig bare brukt flotasjon og mikroskopering, og ikke IFAT for deteksjon av *Giardia* (Grandi et al., 2021). IFAT ansees som gullstandarden for påvisning av denne parasitten (Uehlinger et al., 2017). Dette kan ha ført til en lavere forekomst enn reelt, samt en lavere parasittprevalens i svenske studien, sammenlignet med prevalensen observert i vår studie. Av nematoder var det *T. canis* som var vanligst med en prevalens på 2,3 %. Det ble også funnet *Sarcocystis* spp., *Cystoisospora ohioensis*, *Uncinaria stenocephala* og *Trichuris vulpis*. Prøvene ble også undersøkt for lungeorm, uten funn (Grandi et al., 2021).

Om en sammenligner Norge og Sverige med tanke på hundehold, størrelse og klima, kunne en tenke seg en noenlunde lik forekomst av parasitter. Anbefalingen angående bruk av

antiparasittmidler er nokså lik i Norge og Sverige. I Sveriges terapianbefaling er det oppgitt at behandling anbefales ved påvisning eller ved sterk mistanke om parasitter, i forbindelse med behandlingsprogrammer eller når det er nødvendig med forebyggende behandling i forbindelse ved reise til utlandet. Det er også anbefalt å kun bruke bredspektrede legemidler når det er behov, og samtidig også vurdere om det er nødvendig med miljøsanering. Her er det også oppgitt at antiparasittære midler ikke er reseptbelagt i Sverige (Läkemedelsverket, 2014). Dette kan føre til at det brukes mer legemidler mot parasitter enn nødvendig, da det er opp til hver enkelt eier å følge anbefalingene til det svenske legemiddelverket. Det er derimot ingen generelle krav til parasittbehandling ved innreise til Sverige (Jordbruksverket, 2023), slik som vi har i Norge. Her er det krav om antiparasittbehandling mot bendelorm ved innreise fra de fleste land, med noen unntak (Mattilsynet, 2023). Dette gjør at en kan tenke seg at det at det oftere behandles mot andre parasitter også, og at det i Norge dermed generelt er en lavere prevalens enn det som ble påvist i den svenske studier. Dette har imidlertid hatt mindre innvirkning på både studien vår og studien til Grandi et. al., ettersom begge studiene uansett ekskluderte hunder som var parasittbehandlet i løpet av de siste tre måneder.

5.1.2 Forekomst i Finland

En studie publisert i 2006, av universitetet i Helsinki, undersøkte prevalensen av intestinale helminter hos hund i Finland, samt risikofaktorer og profylaktiske tiltak knyttet til disse parasittene (Pullola et al., 2006). Avføringsprøver fra 541 hunder ble analysert ved bruk av flotasjon og mikroskopering. Hundene ble hverken selektert for helsestatus, alder eller tidligere antiparasittær behandling. Studien avdekket en prevalens av gastrointestinale helminter på 5,9 %, med en overvekt av prøver positive for *Toxocara canis* (n=17) og

Uncinaria stenocephala (n=14). Andre parasitter som ble påvist var *Diphyllbothrium latum* (n=2) og *Trichuris vulpis* (n=1).

I vår studie var prevalensen av helminter 6,3 %, altså relativt lik som i den finske studien. Behandlingsregimet i Finland i 2006 (når studien ble utført) gikk ut på å behandle finske hunder med anthelmintika ved gitte intervaller, uten kunnskap om hundens infeksjonsstatus. På bakgrunn av denne informasjonen ville vi forventet at forekomsten av helminter i vår studie var høyere enn i den finske studien, noe som ikke var tilfellet. Studieutvalget i den finske studien var imidlertid mye høyere og mer variert enn i vår studie. Dette kan være en av årsakene til at den finske prevalensen av intestinale helminter ligger tett opp mot vårt eget resultat.

Ved hjelp av analyseringsmetoden brukt i den finske studien, var det mulig å detektere både egg og larver fra avføringsprøvene. Denne metoden baserte seg på flotasjon ved bruk av MgSO₄. Ved hjelp av denne metoden hadde de mulighet til å detektere flere helmint-arter enn hva vi kunne ved hjelp av vår analyseringsmetode (McMaster) (Zajac et al., 2012). I og med at den finske studien kun fant parasitter det også er mulig å påvise med McMaster, er det likevel mulig å sammenligne de to studiene når det gjelder helmint-prevalens.

5.1.3 Forekomst i andre europeiske land

I en dansk studie publisert i 1999, ble prevalensen av gastrointestinale helminter undersøkt hos voksne hunder i Danmark. Prevalensen ble her funnet å være 3,9 % (Pelle, 1999). En nyere studie tok for seg generell parasittprevalens i Vest-Europa og fant en prevalens på 22,8

% (Drake et al., 2022). En annen studie fra Tyskland fant en total parasittprevalens på 30,4 % (Barutzki & Schaper, 2011).

Det vi ser er at det er varierende prevalenser i ulike studier. Dette kan komme av at studiene er gjort blant hunder av ulik alder, at det er benyttet ulike analyseringsmetoder, forskjellige studiepopulasjoner med ulike eksklusjon- og inklusjonskriterier og at det foreligger geografiske forskjeller. Dette gjør at sammenligning med Norge og vår studie blir av noe varierende verdi.

5.2 Forekomsten av protozoer

Prevalensen av *Giardia* var 14,1 % i vår studie. Blant hunder som testet positivt for parasitter, var 60,0 % positive for *Giardia*. Dette var parasitten som vi forventet å finne flest av, da den forekommer jevnlig i den norske hundepopulasjonen (Hamnes et al., 2007). Som nevnt tidligere kan infeksjon med *Giardia* opptre i en subklinisk form (Green, 2023d). Dette støttes av blant annet Hackett og Lappin (Hackett & Lappin, 2003), og gjør våre resultater mindre overraskende.

Hamnes et al. fant at prevalensen av *Giardia* var 20,7 % hos hunder fra 1-12 måneders alder (n=290) (Hamnes et al., 2007). Her analyserte de avføringsprøver hos de samme hundene ved 3, 4, 5 og 12 måneders alder. I denne studien kartla de forekomsten av *Giardia* og *Cryptosporidium* spp.. Det er derimot ikke oppgitt hvilken helsetilstand hundene var i og om hundene hadde gastrointestinale symptomer eller ikke. Det var flest hunder >6 måneders alder som var infiserte med *Giardia*. Denne hundepopulasjonen var vesentlig yngre enn vår studiepopulasjon, noe som sammen med mangelfull informasjon om helsetilstand kan forklare

den høye prevalensen i denne studien. Analysemetoden utført i denne studien benyttet sukrosegradientflotasjon før IFAT. Bruk av denne metoden vil sannsynligvis ikke påvirke sensitiviteten, og dette ansees ikke som nødvendig for diagnostikken. Det vil derfor ikke påvirke våre muligheter til å sammenligne våre resultater med denne studien (Parasittologisk avdeling ved NMBU, 2023). Det skal også nevnes at denne artikkelen er fra 2007, og innhenting av prøver ble gjort fra 1999 til 2002. Ettersom vår studie er gjort over 20 år senere, kunne en forventet at forekomsten av parasitter ville ha økt, særlig på grunn av økt reisevirksomhet og import av hunder til Norge.

Bare en av prøvene i vår studie var positiv for *Cryptosporidium* spp. I denne prøven fant vi bare én oocyste i preparatutstryket. En kan derfor stille spørsmålstegn ved om denne prøven faktisk var positiv. Etter grundig vurdering og diskusjon med parasittologene ved NMBU, samt det faktum at *Cryptosporidium* spp. kan skille ut oocyster i varierende mengder, konkluderte vi med at oocystens morfologi var overbevisende nok til at den ble registrert som positiv. Denne hunden hadde også en mild infeksjon med *Giardia*. Ifølge Green's *Infectious Diseases of the dog and cat* er det ikke uvanlig at *Giardia* og *Cryptosporidium* spp. forekommer sammen, men da oftest forårsake gastrointestinale symptomer (Green, 2023d). I den tidligere nevnte studien til Hamnes et al. var forekomsten av *Cryptosporidium* spp. 44,1 %, og det var vanligst hos hunder <6 måneders alder (Hamnes et al., 2007). Hunden som testet positiv i vår studie, var 7 måneder gammel. Basert på Hamnes' funn kan det tyde på at det er vanligst med infeksjon med *Cryptosporidium* spp. når hunden er yngre. Vi kan selvfølgelig ikke trekke konklusjoner ut ifra bare én positiv prøve. Ettersom vi ikke inkluderte hunder yngre enn 6 måneder i vår studie, kan det hende at vi har ekskludert mange potensielle bærere av *Cryptosporidium* spp., som kan ha gitt en falsk lav forekomst av protozoen.

Prevalensen av *Cystoisospora* spp. var i vår studie 1,6 %. *Cystoisospora* spp. er ifølge ESCCAPs ubikvitær og oocyster kan forekomme hos subklinisk infiserte individer (ESCCAP, 2018). Dette gjør at vi i større grad kunne forvente å finne denne arten i en studiepopulasjon tilsvarende vår.

5.3 Forekomst av helminter

For *U. stenocephala* ble det funnet en prevalens på 4,7 % i vår studie. Det er i ulike studier detektert varierende prevalens for denne parasitten; 6,5 % i Russland (Shchelkanov et al., 2021), 8,3 % i Slovakia (Jarošová et al., 2021), 2,2 % i Tyskland (Barutzki & Schaper, 2011), 2,6 % i Finland (Pullola et al., 2006) og 1,3 % i Sverige (Grandi et al., 2021). Studiene fra Russland (Shchelkanov et al., 2021), Slovakia (Jarošová et al., 2021) og Tyskland (Barutzki & Schaper, 2011) hadde studiepopulasjoner som skilte seg noe fra vår. I de tyske og russiske studiene ble det inkludert individer med gastrointestinale symptomer, og i sistnevnte var det også usikkerhet tilknyttet behandling med anthelmintika. Deler av studiepopulasjonen i den slovakiske studien kom fra områder med dårlige hygieniske forhold. I tillegg differensierte hverken studien fra Slovakia eller fra Tyskland mellom *U. stenocephala* og *A. caninum*. Studien fra Tyskland fant en lavere prevalens enn det vi detekterte i vår studie, dette til tross for at de inkluderte individer med gastrointestinale symptomer, samt kun registrerte en totalprevalens for *U. stenocephala* og *A. caninum*. Også de nordiske studiene fant en lavere prevalens for *U. stenocephala* enn hva vi detekterte, men disse studiene var av noe eldre dato slik at forekomsten kan ha endret seg.

Av hundene i vår studie var 1,6 % infisert med *T. canis*. For denne parasitten ble det i Slovakia sett en prevalens på 14,3 % (Jarošová et al., 2021), 6,1 % i Tyskland (Barutzki &

Schaper, 2011), 3,1 % i Finland (Pullola et al., 2006), 2,9 % i Danmark (Pelle, 1999) og 2,3 % i Sverige (Grandi et al., 2021). Her er det de samme forskjellene i studiepopulasjon i studien fra Slovakia og Tyskland som nevnt i forrige avsnitt. Selv om resultatene fra de nordiske landene er fra eldre studier, bygger de opp under at *T. canis* finnes i den symptomfrie, norske hundepopulasjonen, noe som er i overensstemmelse med funnet i vår studie.

5.4 Forekomst i ulike aldersgrupper

Forekomsten av parasitter hos gruppen med unghunder (26,1 %) var større enn hos de andre (voksne, middelaldrende og eldre hundene). Forskjellen mellom gruppenes prevalens var imidlertid ikke signifikant. Det blir derfor av begrenset verdi å diskutere forskjeller i parasittforekomst mellom ulike aldersgrupper her. I studien til Grandi et al. var det generelt flest infiserte hunder i aldersgruppen 1-2 år, og færrest infiserte hunder i gruppen fra og med 9 år og eldre (Grandi et al., 2021). Forskjellen de fant var derimot heller ikke signifikant. I enkelte andre studier er det gjort lignende funn. I disse studiene var det også yngre individer som viste høyest prevalens av gastrointestinale parasitter, men det var hovedsakelig forekomsten av helminter som ble undersøkt i disse studiene (Barutzki & Schaper, 2011; Drake et al., 2022). Lignende funn er også beskrevet i en fordypningsoppgave, hvor de så på forekomsten av endoparasitter hos hunder som deltok på Femundløpet (Fjellanger et al., 2017). Det ble her sett en yngre gjennomsnittsalder blant hundene som testet positivt for *Giardia*, enn blant hundene som testet negativt. I tillegg beskrev Gates og Nolan, i en studie gjort blant hospitaliserte hunder i USA, at alder <6 måneder var assosiert med en høyere risiko for parasittinfeksjon (Gates & Nolan, 2009).

Som nevnt tidligere, utvikles det en delvis immunitet mot mange av parasittene etter gjennomgått infeksjon. Vi forventet derfor en økt forekomst hos yngre hunder, noe som også var tilfellet i vår studie. På en annen side vil økende alder på hunden gi økt risiko for eksponering for parasitter, og dermed tenkes å gi en økt risiko for parasittinfeksjon. Dette er likevel gitt at hunden ikke har utviklet fullstendig immunitet mot parasitten, gjennom infeksjon i yngre alder (Taylor et al., 2015b).

5.5 Kennelopphold

Det var vanskelig å få tak i tilstrekkelig antall prøver fra pasienter som kom til NMBU Dyresykehuset – smådyr, og ansatte fra dyresykehuset ble derfor oppfordret til å ta med prøver fra egne hunder. Dette gjorde at 15 av de 64 hundene i studien vår hadde vært oppstallet på ansattkennelen på NMBU Dyresykehuset - smådyr i løpet av de siste seks månedene. Disse prøvene utgjorde dermed en relativt stor andel av det totale antall undersøkte prøver, noe som kan ha innvirkning på resultatene. Hundene ansees å ha hatt større kontakt med hverandre slik at det kan tenkes at dersom en av dem har parasitter, vil dette kunne smitte videre i gruppen. Parasittforekomsten i en slik gruppe vil kunne være høyere enn i en mer generell studiepopulasjon, og gi en «falsk» forhøyet prevalens. Vi valgte derfor også å undersøke denne gruppen som en egen subpopulasjon.

Parasittprevalensen hos hundene oppstallet på NMBUs ansattkennel var 33,3 %, noe som var mye høyere enn hundene som ikke hadde vært oppstallet på ansattkennelen (15,7%).

Forskjellen var derimot ikke signifikant. Ingen av hundene som hadde vært oppstallet på eksterne hundekenneler testet positivt for parasitter. En mulig forklaring på den høye parasittprevalensen blant hunder oppstallet på NMBUs ansattkennel, er at disse hundene

oppholder seg i dyresykehusets lokaler og uteområder, hvor de utsettes for et miljø eksponert for mange syke og friske individer. Varighet for kennelopphold kan også ha betydning for smittepress, og dermed også for forekomst hos hunder i ansattkennelen. En skulle forvente at et dyresykehus har like høye, om ikke høyere, krav til hygiene sammenlignet med en ekstern kennel. Hygienerutiner her er derimot ikke undersøkt nærmere.

I studier fra andre land er det påvist en økt forekomst av parasitter hos hunder som bor på kennel eller hundesentre (Huber et al., 2005). Dette er steder der mange hunder lever tett sammen og dermed utsettes for et høyere smittepress. Det er derfor ikke overaskende at vi finner en økt forekomst av parasitter, da særlig *Giardia*, på NMBUs ansattkennel, der hundene daglig bor sammen. Dette underbygges også av en tidligere fordypningsoppgave som har vist at *Giardia* er vanlig blant spesielt sledehunder som lever i kenneler – der mange hunder lever sammen. I denne fordypningsoppgaven undersøkte de forekomsten av *Giardia* hos yngre alaska huskies utenfor løpssesong, og fant en prevalens på 86,8 % blant disse hundene (Lorentzen & Lysgård, 2019). Her undersøkte de prøver fra fire ulike kenneler som driver med hundekjøring. Om en sammenligner våre tall med denne prevalensen, er vår prevalens mye lavere. Hundepopulasjonen i disse to studiene er svært ulike, da hunder i sledehund-kenneler sannsynligvis utsettes for et høyere smittepress. Denne høye forekomsten er mer forventet i en populasjon under slike vilkår.

Én hund på NMBUs ansattkennel testet positivt for *U. stenocephala*. I følge den finske studien (Pullola et al., 2006) og ESCCAP (ESCCAP, 2021) er det beskrevet at kennelopphold, gatehunder og hunder som er mye ute har større risiko for infeksjon med denne parasitten. Vi ser derimot ingen stor smitte i NMBUs ansattkennel med *U.*

stenocephala. Vårt datamateriale er dog ikke stort nok, og vi kan derfor ikke trekke noen konklusjoner ut ifra dette.

5.5.1 Smittsomhet

Fem av hundene som testet positivt for en parasitt, levde tett sammen med en annen hund som testet negativt for samme parasitt. Dette gjaldt for parasittene *T. canis*, *U. stenocephala*, *Giardia* og *Cystoisospora* spp. For *T. canis* er eggproduksjonen beskrevet som stor og eggenes overlevelse i miljøet som høy. Det var derfor overraskende at hunden positiv for *T. canis* ikke hadde smittet hunden i samme husstand. Det var derimot få antall av *T. canis* egg i avføringen, noe som er en mulig forklaring på hvorfor kun en av hundene testet positivt for parasitten. En annen mulig forklaring er at *T. canis* vanligvis gjennomfører en somatisk vandring hos eldre hunder. I denne husstanden var hunden som testet negativt for *T. canis* 7 år gammel, og vi kan derfor ikke utelukket at denne hunden likevel var infisert med *T. canis*, men i form av hypobiotiske larver i vevene.

I en av husholdningene med to hunder, hvor kun én testet positivt for *U. stenocephala*, testet begge hundene positivt for *Giardia*. Selv om vi kun har ett eksempel på denne situasjonen, kan dette indikere at *Giardia* smitter lettere mellom hunder enn hva *U. stenocephala* gjør. Dette kan også underbygges av et annet tilfelle, der én av to hunder fra samme husholdning testet positiv for *U. stenocephala*. På en annen side ble det i et siste tilfelle kun påvist *Giardia* hos én av to hunder som jevnlig delte bur på ansattkennelen. For å si noen ting sikkert om smittsomheten til både *U. stenocephala* og *Giardia* trengs det selvfølgelig flere studier.

I tilfellet med husholdningen der én hund testet positivt for *Cystoisospora* spp., men den andre testet negativt, ble avføringsprøvene analysert med ca. 2 måneders mellomrom.

Avføringsprøven til den positive hunden ble analysert først, og dermed kan hunden som testet negativt ha rukket å kvitte seg med en potensiell infeksjon.

I en fordypningsoppgave fra 2017, testet de *Giardia* forekomst hos hunder fra 16 ulike kenneler før (n=93) og etter (n=87) Femundløpet. Her fant de at 51,6 % (n=48) av hundene testet positivt før løpet, og 58,1 % (n=50) testet positivt etter løpet. Det var ikke nødvendigvis de samme hundene som testet positivt før og etter løpet. I noen tilfeller var det hunder som testet negativt etter løpet, til tross for at de hadde testet positivt før løpet. Etter løpet ble det også sett en økt forekomst av *Toxocara canis*, strongylider, *Toxascaris leonina* og *Trichuris vulpis* sammenlignet med før løpet (Fjellanger et al., 2017). Generelt var forekomsten av disse parasittene høyere enn det vi så i vår studie, hvor vi så på parasittforekomsten hos primært gjennomsnittlige familiehunder. Dette kan indikere at økt smittepress kan være en årsak til høyere parasittforekomst.

Våre funn av parasitter i husholdninger med få individer, kan indikere at disse parasittene ikke nødvendigvis er så smittsomme når smittepresset er lavt. Vi mangler likevel mye data for å si noe sikkert om dette, samt mer informasjon om de testede hundene. Nyttig informasjon kunne blant annet inkludert informasjon om hvor lenge hundene har vært infiserte, og om de negative hundene i husholdningen har vært smittet, men har bekjempet infeksjonen. I tillegg ville det vært interessant med informasjon om vi har testet de negative hundene i husholdningene for tidlig, med tanke på parasittenes prepatenstid.

5.6 Andre mulige risikofaktorer

I denne studien har vi valgt å fokusere på den totale parasittprevalensen i den norske hundepopulasjonen. Risikofaktorer i forhold til kjønn, rase, rå-fôring, og bruks- og lufteområde har blitt lagt mindre vekt på. Dette grunnet lite materiale, skjevfordeling av antall hunder i de fleste gruppene og at det ikke ble gjort noen statistisk signifikante funn. I vårt datasett var det stor variasjon i hvilke raser som var representert, og det ble derfor ikke gjort undersøkelser av parasittprevalensen for de ulike rasene.

Angående kjønn, så var det nesten dobbelt så mange tisper (n=42) som hannhunder (n=22) i studien. Av hannhundene testet 31,8 % positivt for parasitter, og 14,3% av tispene testet positivt. Det vil ut fra vårt datasett dermed kunne se ut som at det å være hannhund er en risikofaktor, men forskjellene er ikke statistisk signifikant. Det finnes også andre studier hvor det heller ikke ble sett forskjeller i parasittprevalens mellom kjønnene (Gates & Nolan, 2009; Savilla et al., 2011). En russisk studie detekterte en forskjell i prevalensen for *U. stenocephala*, hvor hannhundene hadde noe høyere prevalens (7,2 %) enn tispene (5,8 %). Det ble heller ikke her ansett å være noen sammenheng mellom kjønn og prevalens (Shchelkanov et al., 2021).

Vedrørende bruksområde ble det i vår studie ikke sett noen signifikant forskjell mellom de som for eksempel var utstillingshund mot de som ikke var utstillingshund (dette gjaldt også i de andre gruppene). En kan tenke seg at sport- og konkurransehunder og utstillingshunder utsettes for miljøer hvor mange hunder samles, og at det dermed er større mulighet for smitte sammenlignet med for eksempel selskaphunder. Det er derimot ikke det vi ser i vår studie, men også her er funnene basert på undersøkelser av få individer. Det ble heller ikke sett en signifikant økt forekomst hos de hundene som ble klassifisert som jakthunder. Det er derimot

nærliggende å tenke at hunder som får ubehandlet kjøtt fra viltet som fanges, potensielt kan ha høyere forekomst av parasitter (grunnet parateniske verter). Dette ble sett i den svenske studien hvor de så en signifikant høyere forekomst hos hunder som hadde tilgang på byttedyr (Grandi et al., 2021). I vårt datasett var det derimot kun én hund som fikk slakteavfall fra jakt, og det er derfor av liten verdi å gjøre beregninger basert på dette.

Selv om studien vår kun inkluderte én hund som fikk slakteavfall fra jakt, var det flere hunder som spiste frysebehandlet råfôr. Det ble sett en høyere prevalens hos hundene som fikk råfôr (38,5%), enn den totale parasittprevalensen for alle hundene (20,3 %). Det var derimot ikke en signifikant forskjell i parasittprevalens mellom hunder som fikk råfôr, og de som ikke fikk råfôr (15 %). Ifølge WSAVA Global Nutrition Committee er det hovedsakelig økt risiko for bakteriell smitte gjennom fôr basert på rått kjøtt, ikke parasittær smitte (WSAVA Global Nutrition Committee, 2020). I og med at det meste av råfôret brukt i vår studie også er fryst, vil dette senke risikoen for smitte med parasitter betraktelig (ESCCAP, u.å.-b). I den svenske studien ble hunder som hadde tilgang på byttedyr inkludert, og disse hadde en signifikant økt forekomst av parasitter (Grandi et al., 2021). Denne studien hadde en større studiepopulasjon enn det vi hadde i vår studie, noe som gjør at de har betydelig mer pålitelige resultater.

Våre funn kan ikke si noe konklusivt i forhold til disse kategoriene av mulige risikofaktorer. Dette er likevel risikofaktorer som en kan tenke seg spiller inn på hundens parasittstatus. Det vil kreves videre undersøkelser med en langt større hundepopulasjon for å se om det faktisk foreligger en forskjell i prevalens mellom de ulike mulige risikofaktorene.

5.7 Andre samfunnsmessige aspekter

Er det behov for en mer omfattende kartlegging av parasittstatusen i den norske hundepopulasjonen, basert på våre funn? Vil større undersøkelser kunne avsløre en høyere forekomst enn det som er antatt hos den norske hundepopulasjonen? Og igjen kunne påvirke anbefalingene om rutinemessige undersøkelser av avføringsprøver i Norge? Det er ulike aspekter en kan diskutere i forhold til disse spørsmålene, blant annet det zoonotiske aspektet til enkelte av parasittene, immunstatus hos eier og resistensutvikling.

En studie som tok for seg prevalensen i Vest-Europa, konkluderte med at det trolig trengs hyppigere avføringsprøver for påvisning av parasitter hos hunder generelt. Dette ble ansett som nødvendig for å kunne behandle parasitt-infiserte hunder for å hindre videre smitte til miljø, og da de fant parasitter med zoonotisk potensiale (Drake et al., 2022).

Av parasittene vi fant i vår studie, har 4/5 zoonotisk potensiale i ulik grad. Som nevnt tidligere i «1.2 om parasitter» vil som oftest ikke *Giardia* og *Cryptosporidium* spp. som sees hos hund være av den zoonotiske genotypen/arten (ESCCAP, 2018; ESCCAP, u.å.-a). *Cystoisospora* spp. er ikke zoonotisk som nevnt i «1.1.5 *Cystoisospora* spp». *T. canis* og *U. stenocephala* vil derimot ha større zoonotisk potensiale. *T. canis* kan gi larva migrans viscerale og larva migrans oculare, og *U. stenocephala* cutan larva migrans (beskrevet mer under henholdsvis «1.1.1 *Toxocara canis*» og «1.1.2 *Uncinaria stenocephala*»). Det er sykdommene fra *T. canis* som er mest bekymringsverdig, da disse er av mest alvorlig grad. Toxocariasis ansees i CDC – Center for disease, Control and Prevention (USA) som en neglisjert sykdom, og er en av fem viktige parasitt-infeksjoner hos menneske som er av prioritet innenfor folkehelsen i USA (Center for Disease, 2020).

De som oftest smittes med *T. canis* er yngre individer og mennesker som lever i kontakt med hunder (Center for Disease, u.å.). En meta-studie som tok for seg seroprevalensen av antistoffer mot *Toxocara* spp. på verdensbasis fant en prevalens på 24,1 % totalt. Studien tok også for seg seroprevalens hos de som hadde hatt kontakt med hund (og katt), og så på forskjellen mellom prevalens sett hos barn under 18 år (27,2 %) og voksne (18,3 %). Den samme studien fant også at det var en assosiasjon mellom seropositivitet og kontakt med hund/katt blant individer under 18 år, dette ble derimot ikke sett hos voksne (Meriguetti et al., 2022). Som referert i metastudien anses inntak av jord/objekter kontaminert med hundeavføring med larvestadier/egg fra jord som viktigste smittekilde, og smitte direkte mellom hund og menneske som mindre vanlig (Meriguetti et al., 2022). Studien refererer til andre studier som har sett høyere prevalens hos barn mellom 2-8 år. Disse har enten historikk med onykofagi, geofagi eller kontakt med dyr (Meriguetti et al., 2022). Dette kan forklare hvorfor barn oftere er mer utsatt for *T. canis* infeksjon.

I samme studie som omtalt ovenfor ble det i Europa sett en prevalens på 8,9 % seropositive og var dermed verdensdelen med nest lavest seropositivitet. Dette var imidlertid en av regionene som hadde færrest individer inkludert (Meriguetti et al., 2022). Det ble ikke sett assosiasjon mellom seropositivitet for *T. canis* og det å eie en hund i Europa. Basert på andre studier, ble dette antatt å komme av både klimatiske forskjeller, levestandard og tilgang på informasjon og behandling mot infeksjose sykdommer (Meriguetti et al., 2022).

En faktor som spiller en rolle for sykdomsutvikling hos mennesker er den generelle helsestatusen hos dem som infiseres med de zoonotiske parasittene. Immunsupprimerte har dårligere evne til å bekjempe infeksjoner generelt (Vartdal, 2018). Hacket og Lappin mener at

det i USA er grunn til og rutinemessig analysere avføringen til hunder med immunsupprimerte eiere, da det i deres studie påvises zoonotiske agens (Hackett & Lappin, 2003). Tysnes et. al. mener at behandling mot *Giardia* hos symptomfrie hunder burde blant annet baseres på om det foreligger kontakt med immunsupprimerte mennesker eller ikke (Tysnes et al., 2014).

Ifølge Legemiddelverkets terapianbefaling for endoparasittbehandling av hund og katt, forelå det i 2010 ikke dokumentert resistens overfor endoparasittære midler til hund i Norge (Statens Legemiddelverk, 2010). Resistensutvikling mot antiparasittmidler er likevel en viktig samfunnstrussel i dag, da det ifølge Legemiddelverket er «logisk å anta at risikoen for utvikling av resistens er proporsjonal med eksponeringen av parasittpopulasjonene for et gitt virkestoff» (Statens Legemiddelverk, 2010). For å i mindre grad selektere for resistens, er det sannsynlig at risiko/diagnosebasert parasittbehandling er en bedre behandlingsstrategi (Statens Legemiddelverk, 2010). På grunn av faren for resistensutvikling, er det altså ikke ønskelig å behandle hunder «bare for å behandle dem».

I vår studiepopulasjon ble det ikke anbefalt å behandle individer som testet positive for *Cystoisospora* spp., *Giardia* og *Cryptosporidium* spp.. Dette kommer av at det ikke anbefales å behandle mot *Cystoisospora* spp. hos subklinisk bærere (Statens Legemiddelverk, 2010). Det samme gjelder *Giardia*, hvor det ikke nødvendigvis er sammenheng mellom mengden parasitt og kliniske tegn (ESCCAP, 2018). For *Cryptosporidium* spp. finnes det ikke effektive legemidler som kan behandle potensielle infeksjoner, her er kun symptomatisk behandling indisert (ESCCAP, 2018).

Det ble derimot anbefalt behandling ved påvisning av *U. stenocephala* og *T. canis* i samråd med den norske terapianbefalingen. Her anbefales det å behandle individer med påvist parasittforekomst (Statens Legemiddelverk, 2010). Dette er også parasittene som potensielt har størst zoonotisk potensiale, blant parasittene som ble detektert i denne studien. Som nevnt tidligere vil *Giardia*-genotypene og *Cryptosporidium* spp. hos hund, som regel ikke være av den zoonotiske typen.

5.8 Feilkilder og begrensninger

En sentral utfordring med denne oppgaven var vanskeligheten med å rekruttere deltagere som var villige til å levere avføringsprøver fra sine hunder. I utgangspunktet planla vi å få samlet inn minst 100 prøver, hvor vi håpet å få rekruttert flest individer fra pasienter som var innom NMBU Dyresykehuset - smådyr for rutineundersøkelser, kontroll- og ortopeditimer. Det var derimot vanskelig å få eiere til å ta med avføringsprøver, og vi måtte derfor benytte student- og ansatthunder. Dette gjør at studiepopulasjonen vår blir noe smalere enn vi hadde håpet på. Vi har analysert 67 avføringsprøver, og ettersom vi hadde en del eksklusjonskriterier måtte vi redusere antall prøver til 64 stykker. Dette har ført til at vi har et begrenset antall prøver og et begrenset utvalg av studieenheter. Vi har derfor vært svært forsiktige med å trekke konklusjoner, noe som støttes opp av manglende statistisk signifikans i våre beregninger. Et lite utvalg fører til at det blir få individer i hver gruppe, slik at ulike grupper med forskjellige risikofaktorer vi ønsket å se nærmere på blir mindre relevant. En liten populasjon er også mer utsatt for feilkilder, da hvert enkelt individ utgjør en større andel enn om det hadde vært en større utgangspopulasjon.

Vårt ønske var å se på parasittprevalensen i en norsk, symptomfri hundepopulasjon. Da vi ser at vår studie har veldig mange begrensninger i forhold til antall, geografisk utbredelse og subpopulasjon fra NMBUs ansattkennel, vil det være vanskelig å ekstrapolere resultatene til den norske hundepopulasjon. Det er eventuelt kan si noe om er prevalensen til hundepopulasjonen på Østlandet. Her trengs det imidlertid mer variert data innhentet fra større deler av landet, for å sikrere kunne si noe om den generelle norske prevalensen av gastrointestinale parasitter.

Eksklusjonskriteriene vi valgte for studien kan ha ekskludert individer som er representative for den norske hundepopulasjonen. Et eksklusjonskriterium var diaré, og ettersom mange hunder har diaré (Hackett & Lappin, 2003), så kan vi ha ekskludert mange representative hunder. Dette kan ha påvirket forekomsten i studien. Et annet eksklusjonskriterium var alder <6 måneder. Ettersom mange yngre hunder er infisert med parasitter (Barutzki & Schaper, 2011; ESCCAP, 2021; Grandi et al., 2021; Pullola et al., 2006; Shchelkanov et al., 2021; Tangtrongsup & Scorza, 2010), kan vi også her potensielt ha ekskludert mange parasittbærere. Hunder som er behandlet med antiparasittmidler vil sannsynligvis redusere den totale forekomsten med parasitter, så om vi hadde inkludert disse hundene kunne dette ha senket prevalensen i vår studie.

Ved å ha ferdigutformede alternativer på en del av spørsmålene, som for eksempel lufteområde og bruksområde, kunne vi risikere at hunden ble plassert i en gruppe som den egentlig ikke passet inn i, eller at relevant informasjon gikk tapt. Det vil også være variasjon rundt hvor aktive hundene var innenfor de ulike bruksområdene, eller hvor ofte de ble luftet i de ulike lufteområdene, noe som ikke er tatt høyde for i denne studien.

En annen viktig feilkilde er det faktum at vi selv har analysert avføringsprøvene på laboratoriet og at vi ikke har tidligere erfaring med dette. Dermed kan vi potensielt ha oversett egg/oocyster/cyster, og fått en falsk lavere prevalens. Vi har vært tre personer som har analysert prøvene, men hver prøve er kun analysert av én person. Selv om vi har analysert prøver parallelt sammen på laboratoriet, brukt samme metoder og hatt samme opplæring, så kan det ubevisst være individuelle forskjeller i metodene for analysering. For å gjøre resultatene og funnene sikrere har vi alltid dobbeltsjekket mulige positive prøver med hverandre, og ofte også med en parasittolog. Dette øker sannsynligheten for at funnene faktisk er korrekte.

I forhold til klassifisering av Ancylostomatidae egg, har vi i denne studien gått ut ifra at det er *U. stenocephala* vi har detektert, og ikke *A. caninum*. Dette er gjort i samråd med parasittologene ved NMBU, og er basert på størrelsen på eggene, kunnskaper om parasitten i forhold til geografisk lokalisasjon og patogenitet. Vi kan allikevel ikke helt utelukke at noen av våre funn av Ancylostomatidae egg faktisk er *A. caninum*. Flere studier (Barutzki & Schaper, 2011; Jarošová et al., 2021) har ikke differensiert mellom *U. stenocephala* og *A. caninum*.

Det er ikke sikkert at hundeeierne som leverte avføringsprøvene fulgte de gitte instruksene angående oppbevaring av prøvene. Om prøvene ble oppbevart ved for høy temperatur kunne det føre til at oocystene klekket (Broussard, 2003), eller om de ble oppbevart ved for lav temperatur (under frysepunktet) så kunne egg/cyster/oocystene gå til grunne (Green, 2023d; Schurer et al., 2014; Veterinærinstituttet, u.å.), og vi kunne dermed risikere falske negative prøver.

Ettersom det var vanskelig å rekruttere prøver så godtok vi at det ble samlet inn prøver fra tre ulike defekeringer, selv om de ikke var fra tre ulike dager. For parasitter med intermitterende utskillelse (da særlig *Giardia*), kan vi ha truffet på en periode med lite/ingen utskillelse. Dette kunne ha gjort at vi ikke fikk detektert parasitten, og dermed får falske negative resultater. Likevel har vi observert at de fleste avføringsprøver er tatt på ulike dager, men dette er ikke tatt med i beregningene eller gjort noen sammenligning på.

6. Konklusjon

I denne studien testet hver femte tilsynelatende friske, norske hund positivt for en gastrointestinal parasitt. Vi påviste parasittene *Giardia duodenalis*, *Cryptosporidium* ssp., *Cystoisospora* spp., *Toxocara canis* og *Uncinaria stenocephala*. Blant disse parasittene har fire av fem zoonotisk potensiale, og de er alle i varierende grad patogene for hunder. *Giardia* var den mest forekommende parasitten, særlig hos unge individer. Dette var forventet ut ifra tidligere undersøkelser gjort i Norge av unge hunder, samt av hunder med gastrointestinale symptomer. *T. canis* og *U. stenocephala* var mindre forventet å finne i en så liten studiepopulasjon, da det er antatt at prevalensen av disse er lav i Norge blant voksne hunder. En kan dermed stille spørsmål om prevalensen kanskje er noe høyere enn forventet. Vi har lite datamateriale i vår studie, slik at konklusjoner basert på dette i stor grad blir spekulasjoner. Andre studier har også påvist disse parasittene, men sammenligningsgrunnlaget er varierende basert på klima, hundehold og alder på studiene. På bakgrunn av dette vil det for hunde- og folkehelsen være gunstig med videre og grundigere undersøkelser av den faktiske parasittprevalensen i den norske hundepopulasjonen.

Takk til bidragsytere

- Eiere som har levert inn avføringsprøver fra sin hund.
- Tsegabirhan K Yohannes Tesama og Ingrid Olstad for god hjelp på laboratoriet.
- Marit Stormoen for god hjelp og veiledning vedrørende statistiske beregninger og beskrivelser.
- Ellen Skancke og Lucy Robertson for god veiledning.
- De ansatte på NMBU – Dyresykehuset smådyr som hjalp til med det praktiske rundt prøveinnsamlingen

Summary

Title: Prevalence of gastrointestinal parasites in asymptomatic, Norwegian dogs.

Authors: Benedicte A. T. Hagen, Nora M. Klausen og Hanna H. Rønneberg

Supervisors: Ellen Skancke, Department of Companion Animal Clinical Science, and Lucy Robertson, Department of Food Safety and Infection Biology

In this thesis, we have analyzed stool samples from 64 asymptomatic, Norwegian dogs for gastrointestinal parasites. The study population is mainly drawn from employees and students at NMBU Norwegian School of Veterinary Science. By using flotation method (McMaster counting chamber) *Uncinaria stenocephala*, *Toxocara canis* and *Cystoisospora* spp. were

detected. Through immunofluorescence antibody test *Giardia duodenalis* and *Cryptosporidium* spp. were detected.

The study detected a total prevalence of these parasites at 20,3 %. For the specific parasites, a prevalence of 14,1 % was found for *Giardia duodenalis*, 4,7 % for *Uncinaria stenocephala*, 1,6 % for *Cryptosporidium* spp., 1,6 % for *Cystoisospora* spp. and 1,6 % for *Toxocara canis*. Calculations have also been made in relation to age, being kept in a kennel and other possible risk factors - without finding any statistically significant association.

In general, we found a higher incidence of gastrointestinal parasites than we expected, as it is assumed that the prevalence of parasites in Norway is low. Other Nordic studies have detected lower prevalence than this study. Certain Norwegian studies, on the other hand, have detected different prevalences, where in particular *Giardia* had a high incidence. Further investigations are necessary to further map the occurrence and to be able to assess the significance of our findings.

Referanser

- Barutzki, D. & Schaper, R. (2011). Results of parasitological examinations of faecal samples from cats and dogs in Germany between 2003 and 2010. *Parasitol Res*, 109 Suppl 1: S45-60. doi: 10.1007/s00436-011-2402-8.
- Brooks, W. (2005). *Cryptosporidium is a particularly challenging type of coccidia for pets*. Tilgjengelig fra: <https://veterinarypartner.vin.com/default.aspx?pid=19239&id=4952209> (lest 07.05.23).
- Broussard, J. D. (2003). Optimal fecal assessment. *Clin Tech Small Anim Pract*, 18 (4): 218-30. doi: 10.1016/s1096-2867(03)00076-8.
- Center for Disease, C. a. P. (2019a). *Toxocariasis*. Atlanta. Tilgjengelig fra: <https://www.cdc.gov/dpdx/toxocariasis/index.html> (lest 20.04.23).
- Center for Disease, C. a. P. (2019b). *Zoonotic Hookworm - Disease*. Atlanta. Tilgjengelig fra: <https://www.cdc.gov/parasites/zoonotichookworm/disease.html> (lest 26.04.23).
- Center for Disease, C. a. P. (2020). *Parasites - Toxocariasis (also known as Rundworm Infection)*. Tilgjengelig fra: <https://www.cdc.gov/parasites/toxocariasis/index.html> (lest 24.04.23).
- Center for Disease, C. a. P. (u.å.). *Neglected Parasitic Infections in the United States - Toxocariasis*. Tilgjengelig fra: https://www.cdc.gov/parasites/npi/resources/npi_toxocariasis_18.pdf.
- Dalaker, J., Gåsnes, S. & Sundsbø, E. B. (2014). *Retrospektiv studie av forekomst av endoparasitter hos hunder i Norge påvist ved fecesundersøkelse i årene 2009-2012*. Fordypningsoppgave. Oslo: Norges miljø- og biovitenskapelige universitet, fakultet Veterinærhøgskolen.
- Drake, J., Sweet, S., Baxendale, K., Hegarty, E., Horr, S., Friis, H., Goddu, T., Ryan, W. G. & von Samson-Himmelstjerna, G. (2022). Detection of Giardia and helminths in Western Europe at local K9 (canine) sites (DOGWALKS Study). *Parasit Vectors*, 15 (1): 311. doi: 10.1186/s13071-022-05440-2.
- Elsheikha, H. M., Wright, I., McGarry, J. (2018). Glossary. I: *Parasites and Pets, A Veterinary Nursing Guide*. Oxfordshire, Boston: CABI.

ESCCAP. (2018). *ESCCAP Guideline 06: Control of Intestinal Protozoa in Dogs and Cats*. 6 utg. I: ESCCAP (red.). Worcestershire, UK. Tilgjengelig fra: https://www.esccap.org/uploads/docs/5hk9fztt_0701_ESCCAP_Guideline_GL6_v8_1p.pdf.

ESCCAP. (2021). *ESCCAP Guideline 01: Worm Control in Dogs and Cats*. 6 utg. I: ESCCAP (red.). Worcestershire, UK. Tilgjengelig fra: https://www.esccap.org/uploads/docs/oc1bt50t_0778_ESCCAP_GL1_v15_1p.pdf.

ESCCAP. (u.å.-a). *Giardia infection in dogs and cats*. I: ESCCAP (red.). Worcestershire. Tilgjengelig fra: https://www.esccap.org/uploads/docs/aos09363_1008_ESCCAP_Giardia_Fact_Sheet_English_v2.pdf?fbclid=IwAR1LmkCf9TKZgOAWahLjcpNKAMEtCWR19fbclIq81n5-h1ktEsl5sJ6DEkA (lest 28.04.23).

ESCCAP. (u.å.-b). *Raw meat-based diets*. Tilgjengelig fra: https://www.esccap.org/uploads/docs/u02hnd4t_1011_ESCCAP_Raw_Meat_Fact_Sheet_English_v4.pdf (lest 21.04.2023).

ESCCAP. (u.å.-c). *Toxocara infection in dogs and cats*. Worcestershire. Tilgjengelig fra: https://www.esccap.org/uploads/docs/9efmpat6_1295_ESCCAP_FS7_Toxocara_Fact_Sheet_English_v2.pdf (lest 28.04.23).

Fjellanger, I., Larsen, S. D. & Søfteland, S. R. (2017). *Forekomst av intestinale parasitter hos norske sledehunder som deltok på Femundløpet 2016 - Risikofaktorer og påvirkning på prestasjon*. Fordypningsoppgave. Oslo: Norges miljø- og biovitenskapelige universitet, fakultet Veterinærhøgskolen.

Gates, M. C. & Nolan, T. J. (2009). Risk factors for endoparasitism in dogs: retrospective case-control study of 6578 veterinary teaching hospital cases. *J Small Anim Pract*, 50 (12): 636-40. doi: 10.1111/j.1748-5827.2009.00814.x.

Gjerde, B. K. (2011). *Veterinærmedisinsk protozoologi*. 19 utg. Tilgjengelig fra: file:///C:/Users/benni/Downloads/Protozoologi_2011%20(1).pdf (lest 29.04.23).

Grandi, G., Victorsson, I., Osterman-Lind, E. & Höglund, J. (2021). Occurrence of Endoparasites in Adult Swedish Dogs: A Coprological Investigation. *Front Vet Sci*, 8: 691853. doi: 10.3389/fvets.2021.691853.

GraphPad Software. (u.å.-a). *Analyse a 2x2 cotingency table*. Tilgjengelig fra: <https://www.graphpad.com/quickcalcs/contingency1/> (lest 19.04.2023).

- GraphPad Software. (u.å.-b). *Confidensinterval of a proportion*. Tilgjengelig fra: <https://www.graphpad.com/quickcalcs/confInterval/> (lest 19.04.2023).
- GraphPad Software. (u.å.-c). *QuickCalcs*. Tilgjengelig fra: <https://www.graphpad.com/quickcalcs/> (lest 19.04.2023).
- Green, C. E. (2023a). Ascarids. I: Sapp, S. G. H. & Yabsley, M. J. (red.) *Greene's infectious diseases of the dog and cat*, s. 1418-1427. St. Louis, Missouri: Elsevier.
- Green, C. E. (2023b). Cryptosporidiosis and Cyclosporiasis. I: Scorza, V. & Lappin, M. R. (red.) *Greene's infectious diseases of the dog and cat*, s. 1285-1294. St. Louis, Missouri: Elsevier.
- Green, C. E. (2023c). Cystoisosporiasis and Other Enteric Coccidiosis. I: Lappin, M. R. & Dubey, J. P. (red.) *Greene's infectious diseases of the dog and cat*, s. 1302-1304. St. Louis, Missouri: Elsevier.
- Green, C. E. (2023d). Giardiasis. I: Scorza, V. & Lappin, M. R. (red.) *Greene's infectious diseases of the dog and cat*, s. 1263-1273. St. Louis, Missouri: Elsevier.
- Green, C. E. (2023e). *Greene's infectious diseases of the dog and cat*. Fifth edition. utg. St. Louis, Missouri: Elsevier.
- Green, C. E. (2023f). Hookworms. I: Bowman, D. D., Lucio-Forster, A. & Lee, A. C. Y. (red.) *Greene's infectious diseases of the dog and cat*, s. 1436-1442. St. Louis, Missouri: Elsevier.
- Hackett, T. & Lappin, M. R. (2003). Prevalence of enteric pathogens in dogs of north-central Colorado. *J Am Anim Hosp Assoc*, 39 (1): 52-6. doi: 10.5326/0390052.
- Halstensen, T. (2019). *Autoinfeksjon*. Tilgjengelig fra: <https://sml.snl.no/autoinfeksjon> (lest 11.05.2023).
- Halteh, P., Scher, R. K. & Lipner, S. R. (2017). Onychophagia: A nail-biting conundrum for physicians. *J Dermatolog Treat*, 28 (2): 166-172. doi: 10.1080/09546634.2016.1200711.
- Hannes, I. S., Gjerde, B. K. & Robertson, L. J. (2007). A longitudinal study on the occurrence of *Cryptosporidium* and *Giardia* in dogs during their first year of life. *Acta Vet Scand*, 49 (1): 22. doi: 10.1186/1751-0147-49-22.

- Huber, F., Bomfim, T. C. & Gomes, R. S. (2005). Comparison between natural infection by *Cryptosporidium* sp., *Giardia* sp. in dogs in two living situations in the West Zone of the municipality of Rio de Janeiro. *Vet Parasitol*, 130 (1-2): 69-72. doi: 10.1016/j.vetpar.2005.03.012.
- Jarošová, J., Antolová, D., Lukáč, B. & Maďari, A. (2021). A Survey of Intestinal Helminths of Dogs in Slovakia with an Emphasis on Zoonotic Species. *Animals (Basel)*, 11 (10). doi: 10.3390/ani11103000.
- Jordbruksverket. (2023). *Ta in hundar från EU-länder och från Andorra, Gibraltar, Island, Liechtenstein, Monaco, Nordirland, Norge, San Marino, Schweiz och Vatikanstaten*. Tilgjengelig fra: <https://jordbruksverket.se/djur/hundar-katter-och-smadjur/hundar/resor-och-handel-med-hundar-mellan-lander/ta-in-hundar-till-sverige/ta-in-hundar-fran-eu-lander-och-fran-andorra-gibraltar-island-liechtenstein-monaco-nordirland-norge-san-marino-schweiz-och-vatikanstaten> (lest 13.04.2023).
- Kielland, I. R. (2019). *Hvorfor spiser barn jord?* Tilgjengelig fra: <https://www.dn.no/d2/helse/mattilsynet/jord/helse/hvorfor-spiser-barn-jord/2-1-663060> (lest 11.05.2023).
- King, B. J., Monis, P.T. (2006). *Critical processes affecting Cryptosporidium oocyst survival in the environment*. Cambridge University Press. Tilgjengelig fra: <https://www.cambridge.org/core/journals/parasitology/article/critical-processes-affecting-cryptosporidium-oocyst-survival-in-the-environment/76A164C2A4A420CD569B561026B7BE27> (lest 01.05.23).
- Lorentzen, K. K. & Lysgård, L. (2019). *Undersøkelse av forekomst og påvirkning av G. duodenalis hos yngre sledehunder utenfor løpssesong*. Fordypningsoppgave. Oslo: Norges miljø- og biovitenskapelige universitet, fakultet Veterinærhøgskolen. Tilgjengelig fra: <http://hdl.handle.net/11250/2600291> (lest 09.04.2023).
- Lucio-Forster, A., Griffiths, J. K., Cama, V. A., Xiao, L. & Bowman, D. D. (2010). Minimal zoonotic risk of cryptosporidiosis from pet dogs and cats. *Trends Parasitol*, 26 (4): 174-9. doi: 10.1016/j.pt.2010.01.004.
- Läkemedelsverket. (2014). *Ekto- och endoparasiter hos hund och katt – behandlingsrekommendation*. Tilgjengelig fra: <https://www.lakemedelsverket.se/49044b/globalassets/dokument/behandling-och-forskrivning/behandlingsrekommendationer/behandlingsrekommendation/behandlingsrekommendation-ekto-och-endoparasiter-hos-hund-och-katt.pdf> (lest 13.04.2023).

- Mattilsynet. (2023). *Reise med hund, katt eller ilder fra EU/EØS*. Tilgjengelig fra: <https://www.mattilsynet.no/dyr/kjaeledyr/reise-med-kjaeledyr/reise-med-hund-katt-eller-ilder-fra-eu-eos> (lest 13.04.2023).
- Merigueti, Y., Giuffrida, R., da Silva, R. C., Kmetiuk, L. B., Santos, A. P. D., Biondo, A. W. & Santarém, V. A. (2022). Dog and Cat Contact as Risk Factor for Human Toxocariasis: Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Public Health*, 10: 854468. doi: 10.3389/fpubh.2022.854468.
- Moorhead, A. (2019). *Roundworms in dogs*. Tilgjengelig fra: <https://todaysveterinarypractice.com/parasitology/roundworms-in-dogs/> (lest 11.05.23).
- Morrison, B. J. (2023). *Pica in dogs*: petMD. Tilgjengelig fra: <https://www.petmd.com/dog/conditions/behavioral/pica-dogs> (lest 26.04.23).
- NAOB. (u.å.). *Ubikvitær i "Norske akademis ordbok" på naob.no*. Tilgjengelig fra: <https://naob.no/ordbok/ubikvitær> (lest 11.05.23).
- Nelson, R. W., Couto, C. G. (2019). Zoonoses. I: *Small Animal Internal Medicine*, s. 1537-1538: Elsevier.
- Parasittologisk avdeling ved NMBU. (2023). *IFAT med kontra uten sukrosegradient flotasjon*. Ås (10.05.23).
- Pelle, L. (1999). Prævalensen af gastrointestinale helminter hos voksne hunde: bestemt ved inspektion og flotationsundersøgelse av fæces. *Dans veterinærtidsskrift*, 82 (24): 1058-1060.
- Pullola, T., Vierimaa, J., Saari, S., Virtala, A. M., Nikander, S. & Sukura, A. (2006). Canine intestinal helminths in Finland: prevalence, risk factors and endoparasite control practices. *Vet Parasitol*, 140 (3-4): 321-6. doi: 10.1016/j.vetpar.2006.04.009.
- Savilla, T. M., Joy, J. E., May, J. D. & Somerville, C. C. (2011). Prevalence of dog intestinal nematode parasites in south central West Virginia, USA. *Vet Parasitol*, 178 (1-2): 115-20. doi: 10.1016/j.vetpar.2010.12.034.
- Schnieder, T., Laabs, E. M. & Welz, C. (2011). Larval development of *Toxocara canis* in dogs. *Vet Parasitol*, 175 (3-4): 193-206. doi: 10.1016/j.vetpar.2010.10.027.

- Schurer, J., Davenport, L., Wagner, B. & Jenkins, E. (2014). Effects of sub-zero storage temperatures on endoparasites in canine and equine feces. *Vet Parasitol*, 204 (3-4): 310-5. doi: 10.1016/j.vetpar.2014.05.008.
- Shchelkanov, M. Y., Tabakaeva, T. V., Fomenko, P. V., Kim, E. M., Tabakaev, A. V. & Galkina, I. V. (2021). A retrospective study of *Uncinaria stenocephala* in domestic dogs: Age, sex distribution, and risk factors. *Vet World*, 14 (1): 265-269. doi: 10.14202/vetworld.2021.265-269.
- Statens Legemiddelverk. (2010). *Endoparasittbehandling av hund og katt*. Statens legemiddelverk - Terapi anbefalinger. Tilgjengelig fra: https://legemiddelverket.no/Documents/Veterin%C3%A6rmedisin/Terapi%20anbefalinger/Endoparasittbehandling%20av%20hund%20og%20katt.pdf?fbclid=IwAR04zst84-ooRhwsYNVmsqFAMnyMXRo9W4Hr0j4dGfnehAojPnbiH4o_PNo (lest 12.04.23).
- Sømme, L. S. (2023). *Spolormer i "Store norske leksikon" på snl.no*. snl.no. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/spolormer> (lest 01.05.23).
- Tangtrongsup, S. & Scorza, V. (2010). Update on the diagnosis and management of *Giardia* spp infections in dogs and cats. *Top Companion Anim Med*, 25 (3): 155-62. doi: 10.1053/j.tcam.2010.07.003.
- Taylor, M. A., Coop, R. L. & Wall, R. (2015a). The epidemiology of parasitic diseases. I: *Veterinary parasitology*, s. 336-342. Chichester, West Sussex: Wiley Blackwell.
- Taylor, M. A., Coop, R. L. & Wall, R. (2015b). Host resistance to parasitic diseases. I: *Veterinary parasitology*, s. 343-351. Chichester, West Sussex: Wiley Blackwell.
- Tysnes, K. R., Skancke, E. & Robertson, L. J. (2014). Subclinical *Giardia* in dogs: a veterinary conundrum relevant to human infection. *Trends Parasitol*, 30 (11): 520-7. doi: 10.1016/j.pt.2014.08.007.
- Uehlinger, F. D., Naqvi, S. A., Greenwood, S. J., McClure, J. T., Conboy, G., O'Handley, R. & Barkema, H. W. (2017). Comparison of five diagnostic tests for *Giardia duodenalis* in fecal samples from young dogs. *Vet Parasitol*, 244: 91-96. doi: 10.1016/j.vetpar.2017.07.030.
- Utaaker, K. S., Myhr, N., Bajwa, R. S., Joshi, H., Kumar, A. & Robertson, L. J. (2017). Goats in the city: prevalence of *Giardia duodenalis* and *Cryptosporidium* spp. in intensively reared goats in northern India. *Acta Vet Scand*, 59 (1): 86. doi: 10.1186/s13028-017-0354-4.

- Vartdal, F. (2018). *Immunsuppresjon i "Store medisinske leksikon" på snl.no*. Oslo: Store Medisinske Leksikon. Tilgjengelig fra: <https://sml.snl.no/immunsuppresjon> (lest 28.04.23).
- Veterinærinstituttet. (u.å.). *Cryptosporidium og kryptosporidiose*. Tilgjengelig fra: <https://www.vetinst.no/sykdom-og-agens/cryptosporidium-kryptosporidiose?fbclid=IwAR1oJRN-SI2rKeHxOfZZ3TAe6qkd24c6Kz29OehUn3oG8Q8r7fE9zFdfBog> (lest 28.04.23).
- WHO. (2020). *Zoonoses*. Tilgjengelig fra: https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/zoonoses?fbclid=IwAR2y-xYZxKZzNOmG71eLe0xZHfTD0ST4VfOvYmtZQqBcblQzkepLC_wxubg (lest 11.05.23).
- WSAVA Global Nutrition Committee. (2020). *Raw Meat Based Diets For Pets*. Tilgjengelig fra: https://wsava.org/wp-content/uploads/2021/04/Raw-Meat-Based-Diets-for-Pets_WSAVA-Global-Nutrition-Toolkit.pdf?fbclid=IwAR3_tDZJxLYYrEL--XEFaitl_fKjkUktDwxKA0g4l6t4_Ljls9nP9RetnJQ (lest 21.04.2023).
- Zajac, A. M., Conboy, G. A. & American Association of Veterinary, P. (2012). Fecal Examination for the Diagnosis of Parasitism. I: *Veterinary clinical parasitology*, s. 40-57. Chichester: Wiley-Blackwell.

Vedlegg

Vedlegg 1: Informasjonsskriv til hundeeier



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Ås, Høsten

2022

Informasjonsskriv til hundeeier angående fordypningsoppgave om «Forekomst av GI-parasitter hos norske hunder»

Tusen takk for din deltagelse i prosjektet vårt! Vi er tre fordypningsstudenter som går sjette året på veterinærmedisinstudiet ved NMBU Veterinærhøgskolen. Vi skal i vår fordypningsoppgave forsøke å kartlegge forekomsten av mage-tarm parasitter hos friske unghunder og friske, voksne hunder i Norge. Våre veiledere på prosjektet er Ellen Skancke, førsteamanuensis ved Institutt for sports-og familiedyrmedisin ved NMBU, og Lucy Robertson, professor ved Institutt for parakliniske fag ved NMBU.

I Norge er det ikke anbefalt å rutinemessig behandle voksne hunder uten symptomer fra fordøyelsessystemet, f.eks. diaré, mot mage-tarm parasitter. Dette er fordi forekomsten av mage-tarm parasitter i den norske hundepopulasjonen ansees å være lav. Det er likevel kjent at hunder kan ha mage-tarm parasitter uten å vise symptomer. Dette ble blant annet verifisert i en studie publisert i Sverige i 2021. I denne fordypningsoppgaven skal vi derfor analysere avføringsprøver fra hunder tilknyttet Dyresykehuset - Smådyr for flere protozoer (blant annet *Giardia duodenalis* og *Cryptosporidium*-arter), spolorm, hakeorm og piskeorm.

Det er viktig at hundene som inkluderes i fordypningsoppgaven er friske, samt ikke nylig har fått parasittbehandling eller andre medisiner som kan påvirke resultatet. Ut ifra vedlagt spørreundersøkelse (vedlegg 2) vil vi avgjøre om hunden din er egnet til fordypningsoppgaven. Gjennom spørreundersøkelsen ønsker vi også å få litt bakgrunnsinformasjon om din hund, blant annet bruksområde, for å se om dette kan ha sammenheng med resultatet.

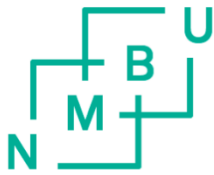
Om det påvises parasitter i avføringen fra din hund vil vi ta kontakt. Dersom du ikke hører noe fra oss betyr dette at det ikke ble påvist parasitter i avføringsprøven.

Om du har noen spørsmål ta gjerne kontakt med oss via mail på xxxxx@nmbu.no

Tusen takk for ditt bidrag!

Med vennlig hilsen Benedicte Hagen, Hanna Horn Rønneberg og Nora Klausen

Vedlegg 2: Samtykkeskjema



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Ås, høsten 2022

AVTALE OM STUDIEDELTAELSE

Jeg bekrefter herved at jeg ønsker å delta i studien «*Forekomst av GI-parasitter hos norske hunder*» i regi av Institutt for sports- og familiedyrmedisin ved Norges Miljø- og Biovitenskapelige Universitet (NMBU). Jeg sier meg villig til å bidra med de nødvendige prøvene som beskrevet i informasjonsskrivet jeg har mottatt (vedlegg 1). Jeg er innforstått med at deltakelsen i studien vil være anonym og at eventuell publisering av resultater ikke vil kunne spores tilbake til deltakerne.

Vi informerer også om at du kan trekke deg fra prosjektet hvis dette skulle være ønskelig.

Dato:

Sted:

Navn (blokkbokstaver):

Signatur: _____

Vedlegg 3: Spørreskjema

**SPØRSMÅL I FORBINDELSE MED
FORDYPNINGSOPPGAVE OM
FOREKOMST AV GI-PARASITTER
HOS NORSKE HUNDER.**

I forbindelse med en fordypningsoppgave hvor vi undersøker forekomst av GI-parasitter hos friske hunder, så ønsker vi informasjon om hundene, hundenes bruksområde, parasittbehandling og andre relevante behandlinger. For ytterligere informasjon om prosjektet se vedlegg 1 «Informasjonsskriv angående Fordypningsoppgave om forekomst av GI-parasitter hos norske hunder». Vi setter pris på at du besvarer alle våre spørsmål, da vi ut fra dette kan vurdere om din hund er egnet til vår studie. På forhånd takk for din deltagelse i prosjektet!

GENERELL INFORMASJON OM EIER OG HUND

Dato for utfyllelse av skjema og innlevering av avføringsprøve:	
Eiers navn:	
Mail:	
Telefonnummer:	
Hundens navn:	
Rase:	
Alder:	
Kjønn:	

Flere spørsmål på den andre siden.

BAKGRUNNSINFORMASJON OM HUNDEN

Hvilket fôr står hunden din på?	<input type="checkbox"/> Tørrfôr, hvilket; _____ <input type="checkbox"/> Våtfôr, hvilket; _____ <input type="checkbox"/> Råfôr, hvilket; _____ <input type="checkbox"/> Annet; _____ <input type="checkbox"/> Huk av for denne om hunden din spiser det den kommer over på tur (bla. avføring, døde dyr og søppel)
Har hunden hatt diarè/oppkast de siste 2ukene?	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nei
Har hunden vært utenlands, hvis ja, hvor?	<input type="checkbox"/> Ja, _____ <input type="checkbox"/> Nei
Har hunden fått ormebehandling de siste 3mnd?	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nei
Hvis ja; hvilket legemiddel ble brukt?	
Står hunden på medisiner, eventuelt hvilke?	
Hva benyttes hunden din til?	<input type="checkbox"/> Lydighet <input type="checkbox"/> Agility <input type="checkbox"/> Jakt <input type="checkbox"/> Utstilling <input type="checkbox"/> Sporhund <input type="checkbox"/> Redningshund <input type="checkbox"/> Førerhund <input type="checkbox"/> Selskapshund/familiehund Annet: _____
Hvor luftes hunden som oftest?	<input type="checkbox"/> Skog og mark <input type="checkbox"/> Park <input type="checkbox"/> Nabolaget/gateområder <input type="checkbox"/> Egen hage <input type="checkbox"/> Hage i tilknytning til borettslag/sameie Annet: _____
Andre hunder i husholdning	<input type="checkbox"/> Ingen andre hunder i husholdning <input type="checkbox"/> 1-3 andre hunder i husholdning <input type="checkbox"/> >3 andre hunder i husholdning <input type="checkbox"/> Oppdrett
Har hunden vært på kennel/hundebarnehage de siste 6 mnd?	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nei



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Postboks 5003
NO-1432 Ås
67 23 00 00
www.nmbu.no