



Norges miljø- og  
biovitenskapelige  
universitet

**Bacheloroppgave 2022 15 stp**

NMBU Veterinærhøgskolen  
Veileder: Bjørn Gjerde

# **Zoonotiske endoparasitter hos hund og katt i fastlands-Norge**

**Zoonotic endoparasites in dogs and cats in  
mainland Norway**

**Andrine Crantz, Helene Jensås, Elina Vågenes**

Bachelor Dyrepleie  
Institutt for sports- og familiedyrmedisin

## Innhold

Sammendrag.....	6
Definisjoner.....	7
Innledning.....	11
Formål.....	11
Materiale og metoder.....	11
Resultater.....	13
Protozoa.....	14
Giardia duodenalis.....	14
Forekomst i Norge.....	14
Livssyklus.....	14
Morfologi.....	15
Diagnostikk.....	15
Kliniske symptomer.....	16
Behandling.....	16
Smitteoverføring til hund og katt.....	16
Hvordan det smitter til mennesker.....	16
Forebyggende tiltak.....	17
Cryptosporidium canis og Cryptosporidium felis.....	18
Forekomst i Norge.....	18
Livssyklus.....	18
Morfologi.....	19
Diagnostikk.....	19
Kliniske symptomer.....	19

Behandling .....	19
Smitteoverføring til hund og katt .....	19
Hvordan det smitter til mennesker .....	20
Forebyggende tiltak.....	20
Toxoplasma gondii.....	21
Forekomst i Norge.....	21
Livssyklus.....	21
Indirekte livssyklus .....	21
Direkte livssyklus.....	22
Morfologi .....	22
Diagnostikk .....	23
Kliniske symptomer .....	23
Behandling .....	23
Smitteoverføring til hund og katt .....	23
Hvordan det smitter til mennesker .....	23
Forebyggende tiltak.....	24
Nematoda .....	25
Ascarididae.....	25
Toxocara canis.....	25
Forekomst i Norge.....	26
Morfologi .....	27
Diagnostikk .....	27
Kliniske symptomer .....	27
Behandling .....	28

Smitteoverføring til hund .....	28
Hvordan det smitter til mennesker .....	29
Forebyggende tiltak.....	29
Toxocara cati .....	29
Forekomst i Norge.....	30
Livssyklus.....	30
Morfolgi .....	31
Diagnostikk .....	31
Kliniske symptomer .....	31
Behandling .....	32
Smitteoverføring til katt .....	32
Hvordan det smittes til mennesker .....	32
Forebyggende tiltak.....	32
Cestoda .....	33
Echinococcus.....	33
Echinococcus multilocularis .....	34
Zoonotisk rolle .....	34
Smitte .....	34
Behandling av hund inn og ut av Norge.....	34
Kliniske symptomer .....	35
Echinococcus granulosus .....	35
Zoonotisk rolle .....	35
Smitte .....	35
Forebyggende tiltak og behandling .....	36

Kliniske symptomer .....	36
Resultater litteratursøk .....	39
Diskusjon.....	40
Konklusjon .....	41
Takk til bidragsyttere.....	41
Summary .....	42
Referanser.....	43

# Sammendrag

*Tittel:* Zoonotiske endoparasitter hos hund og katt i fastlands-Norge

*Forfattere:* Crantz Andrine, Jensås Helene, Vågenes Elina

*Veileder:* Gjerde Bjørn, Institutt for parakliniske fag

Hovedformålet med denne oppgaven har vært å samle informasjon om de zoonotiske endoparasittene vi finner hos hund og katt i fastlands-Norge i ett informativt oppslagsverk.

Et stort antall mennesker her i landet lever med eller tett på hund og katt i hverdagen og risikerer derfor å komme i kontakt med disse parasittene. Svært få har derimot kunnskap om disse parasittene, hvordan de arter seg, og hvordan de smitter.

I oppgaven tar vi derfor for oss parasittene *Giardia duodenalis*, *Cryptosporidium canis* og *Cryptosporidium felis*, *Toxoplasma gondii* og *Toxocara canis* og *Toxocara cati*. For hver av de listede parasittene har vi med informasjon om parasittens forekomst i Norge, dens livssyklus, morfologi, diagnostikk, kliniske symptomer, behandling, smitteoverføring og smitteforebyggende tiltak.

I tillegg til parasittene nevnt ovenfor tar oppgaven også for seg noen viktige punkter om *Echinococcus multilocularis* og *Echinococcus granulosus* grunnet deres zoonotiske rolle. Oppslagsverket skal kunne fungere som ett hjelpemiddel for både dyrehelsepersonell og dyreeiere som ønsker mer informasjon om de aktuelle parasittene.

## Definisjoner

<b>Anthelmintika</b>	Legemidler som brukes imot innvollsorm.
<b>Bredspektret legemiddel</b>	Legemiddel som er effektiv mot mange ulike mikroorganismer, eks. parasitter.
<b>Cyste</b>	Her: Produkt etter todeling og den formen som er smittsom. Et innkapslet stadium av en encellet parasitt. Cysteveggen beskytter parasitten inni cysten mot vertens immunforsvar.
<b>Cystozoitt</b>	Stadiet i parasittens livssyklus hvor parasitten finnes i vevscyster.
<b>Duodenum</b>	Tolvfingertarmen. Øverste/fremste del av tynntarmen.
<b>Ekscysterer</b>	Cystene åpner seg og setter fri de innkapslede parasittcellene.
<b>Ellipsoide</b>	Form som en tredimensjonal ellipse.
<b>Endevert</b>	Vert for de kjønnsmodne stadiene av flercellede parasitter eller for de kjønnede stadiene hos encellede parasitter. Egg og oocyster finnes alltid hos endeverten.
<b>Endoparasitt</b>	En parasitt som lever inne i verten. Dette kan være i vertens indre vev og organer eller indre hulrom som luftveier, mage- og tarmkanal.
<b>Eosinoifili</b>	Økt antall av eosinofile hvite blodceller i blodet.
<b>Epitelceller</b>	Celler som dekker utvendig eller innvendig kroppsoverflate. Her: celler som dekker tarmoverflaten/tarmslimhinnen.
<b>Feces</b>	Avføring/bæsj.
<b>Fecesflotasjon</b>	Feces blandes med en salt/sukker-løsning i vann som har høyere spesifikk vekt enn cystene/oocystene/eggene, slik at disse strukturene vil flyte opp og en mer konsentrert mengde av dem vil bli mer tilgjengelig for undersøkelse.
<b>Fecesutstryk</b>	En liten porsjon av feces dras ut på et objektglass i en dråpe vann for å lage et tynt lag med feces som dekkes med et dekkglass og undersøkes i mikroskop.
<b>Fekal-oral smitte</b>	Indirekte eller direkte kontaktsmitte der noe som er kontaminert med avføring kommer inn gjennom munnen.
<b>Flagell</b>	Svinghår. En lang, trådformet utstikker fra celleoverflaten som gjør det mulig for den encellede parasitten å bevege seg. Finnes hos undergruppen flagellater blant de encellede parasittene.
<b>Genotype</b>	Organismer med en bestemt genetisk sammensetning. Ofte brukt om genetiske varianter som ennå ikke har fått status som selvstendige arter. Geninformasjonen som ligger i DNA.
<b>Glaukom</b>	For høyt trykk inne i øyet.
<b>Hypobiotisk larve</b>	Larver som ligger latent i vev og organer. Larver som midlertidig har stanset opp i sin utvikling etter å ha kommet inn i en vert, og blir

	liggende i en dvaleliknende tilstand i uker til måneder før de fortsetter utviklingen.
<b>Infektive egg</b>	Egg som har utviklet seg slik at de kan gi infeksjon til den som får de i seg.
<b>Immunfluorecenseteknikk</b>	En metode for blant annet å identifisere <i>Giardia</i> -cyster og <i>Cryptosporidium</i> -oocyster i fecesutstryk. Antistoffer koblet til spesielle markører binder seg spesifikt til parasittoverflaten, og når disse blir belyst med UV-lys i et mikroskop, vil markørene føre til at parasittoverflaten blir lysende og dermed synlig.
<b>Immunsupprimert</b>	Individer med svekket immunforsvar.
<b>Inkubasjonstid</b>	Tiden fra et individ blir smittet og til individet viser tegn til sykdom.
<b>Intracellulær multiplikasjon</b>	Formering inni kroppens celler.
<b>Kjønnnet formering</b>	Her: To individer som formerer seg ved at den ene overfører arvestoff til den andre, som så vil dele seg og danne individer med blandet arvestoff/DNA.
<b>Konjugat</b>	Forbindelse av to biologiske stoffer/substanser.
<b>Kontaminert</b>	Her: Forurenset med smittestoff.
<b>Laktogen infeksjon</b>	Smitte gjennom morsmelken.
<b>Larva migrans</b>	Beskriver en parasittinfeksjon hvor parasittlarvene vandrer rundt i kroppen til verten.
<b>Lumen</b>	Hulrom i tarmen eller andre rørformede strukturer.
<b>Mellomvert</b>	Vert for de ikke-kjønnsmodne utviklingsstadiene til parasitten hos flercellede parasitter eller for de ukjønnede stadiene til encellede parasitter. Det foregår alltid en utvikling av parasitten i mellomverten. Parasittens livssyklus er ofte tilpasset parasittens endevert. Dvs.: om endeverten er et rovdyr, er mellomverten ofte et naturlig byttedyr for dette rovdyret.
<b>Myocarditt</b>	Betennelse i hjertemuskulaturen.
<b>Natriumacetat</b>	En organisk forbindelse.
<b>Oesophagus</b>	Spiserøret.
<b>Oocyste</b>	Innkapslet stadium oppstått etter kjønnnet formering og den formen som er smittsom hos sporozoen.
<b>Parasitt</b>	Organismer som sameksisterer med andre organismer (verter) på bekostning av disse. Parasitten er ofte avhengig av verten for å ta opp næring og utvikle seg. Denne sameksistensen er ofte til ulempe/skade for parasittens vert.
<b>Parasittblære</b>	Et væskefylt hulrom i et organ. En svulstlignende masse som inneholder parasittlarver. Disse blærene erstatter det vevet som den sitter fast i og kan spre seg til andre organer.
<b>Paratenisk vert</b>	En vert som ikke er nødvendig for parasittens utvikling, men som allikevel er med på å vedlikeholde parasittens livssyklus. Infektive



	stadier akkumuleres i den parateniske verten, men gjennomgår ingen utvikling.
<b>Patogen</b>	Sykdomsfremkallende. Et biologisk eller medisinsk begrep som brukes om det som forårsaker sykdom.
<b>Peroralt</b>	Inn i munnen/via munnen.
<b>Pneumoni</b>	Lungebetennelse.
<b>Prenatalt</b>	Tiden før fødsel.
<b>Prepatenstid</b>	Tiden fra et individ blir smittet, til parasitten kan diagnostiseres.
<b>Protozo</b>	Encellet organisme med cellekjerne og ulike celleorganeller, men ingen kretsløpsorganer eller nervesystem.
<b>Resistens</b>	Her: Parasittenes motstandsdyktighet mot legemidler. Dette kan være naturlig eller komme av mutasjoner i parasittens DNA.
<b>Serologisk undersøkelse</b>	Undersøkelser av blodserum for å påvise proteiner, kalt antistoffer, produsert av kroppens immunceller for å bekjempe en infeksjon. Antistoffene binder seg spesifikt til ulike infektive agens og bidrar til at de blir inaktiverte.
<b>Smalspektret legemiddel</b>	Legemiddel som virker på et begrenset utvalg mikroorganismer, eks. parasitter.
<b>Somatisk vandring</b>	Larvene passerer gjennom lungekretsløpet og blir spredt med arterielt blod rundt i hele kroppen. For mer utdypning se: <i>Toxocara canis</i> – Livssyklus avsnitt 3.
<b>Sporozoitt</b>	Stadium av encellede parasitter i gruppen Sporozoa som oppstår inni oocystene ved at den befruktete hunnlige cellen, zygoten, deler seg flere ganger ved todeling.
<b>Sporulasjonstid</b>	Tiden det tar fra oocystene skilles ut til de har sporulert og kan smitte nye individer.
<b>Sporulerer</b>	Oocysten modnes og blir smittsom. Den befruktete hunnlige cellen, zygoten, i den nydannede oocysten deler seg flere ganger ved todeling, slik at det oppstår et visst antall smittsomme celler kalt sporozoitte.
<b>Subklinisk</b>	En infeksjon hvor pasienten selv ikke viser noen form for symptomer. Ulike typer laboratorieprøver kan fortelle oss om pasienten har gjennomgått eller har en infeksjon.
<b>Sukroseoppløsning</b>	En oppløsning av sukrose i vann («sukkerlake»).
<b>Todeling</b>	Formering hvor morcellen kopierer seg selv og deler seg i to identiske datterceller.
<b>Trachea</b>	Luftrøret.
<b>Tracheal vandring</b>	Larvene vandrer opp trachea til svelget for så å komme tilbake til tarmene. For mer utdypning se: <i>Toxocara canis</i> – Livssyklus avsnitt 2.

<b>Trofozoitt</b>	Aktiv form av parasitten hvor den beveger seg, tar opp næring og formerer seg.
<b>Uembryonerte egg</b>	Egg der den befruktete eggcellen, zygoten, enda ikke har delt seg og utviklet seg videre til første larvestadium.
<b>Ventrikkelveggen</b>	Her: Magesekkveggen.
<b>Zoonotisk</b>	Smitte som kan gå mellom dyr og mennesker.

## Innledning

Zoonotiske endoparasitter er noe alle som har en direkte eller indirekte kontakt med dyr kan være utsatt for. Ifølge Myrvang og Hauge ved SNL er zoonoser infeksjonssykdommer som kan smitte fra dyr til mennesker (Myrvang & Hauge, 2018). Endoparasitter defineres som parasitter som lever inne i en vert. Da enten i kroppshulrom eller i indre organer (Gjerde, 2015). Denne oppgaven handler i hovedsak om zoonotiske endoparasitter hos hund og katt i fastlands-Norge. De fleste av disse smitter fekal-oralt, som derfor gir alle som kommer i direkte eller indirekte kontakt med feces fra hund eller katt en risiko for å bli smittet av disse zoonotiske endoparasittene. Dyrehelsepersonell er svært utsatt da de i gjennomsnitt håndterer mer feces fra forskjellige dyr enn folk flest, men også dyreeiere, oppdrettere og andre som er i kontakt med hund og katt og/eller håndterer feces fra disse vil være utsatt for smitte.

Det er gjort ett estimat på at det lever rundt 560.000 hunder (Darrud, 2021) og 750.000 katter i Norge i dag (Mattilsynet, 2016). De aller fleste av disse lever tett på mennesker. I den vestlige verden bor de fleste hunder inne i hus med eierne sine hvor de behandles som ett fullverdig familiemedlem. I Norge har vi heller ikke et stort problem med eierløse hunder, og det er få eierløse katter sammenlignet med andre land. Det er derfor god grunn til å tro at mesteparten av de 750.000 kattene vi har her til lands også bor tett på eierne sine og er i direkte kontakt med dem i større eller mindre grad.

I tillegg til de som bevisst håndterer feces fra hund og katt vil også de som kommer i kontakt med feces ubevisst kunne risikere smitte. Dette innebærer blant annet mennesker som jobber i hagen eller barn som leker i sandkassen, som begge kan være attraktive plasser for katter å gjøre fra seg.

Det er derfor viktig at både dyrepersonell og dyreeiere kjenner til smitteveier og viktigheten av forebyggende tiltak for å hindre smitte imellom individer og arter. I tillegg bør en ha kunnskap om hva en skal gjøre om smitte blir påvist. Litteraturstudien skal kunne brukes som et enkelt oppslagsverk over de zoonotiske endoparasittene som kan forekomme på hund og katt i fastlands-Norge.

## Formål

Formålet med oppgaven er å lage en oversikt over zoonotiske endoparasitter hos hund og katt i fastlands-Norge. Det spesifikke målet for oppgaven er å lage et brukervennlig oppslagsverk over zoonotiske endoparasitter hos hund og katt i fastlands-Norge, deres livssyklus, diagnostikk, kliniske symptomer, behandling, smitteoverføring og forebyggende tiltak, som kan brukes av dyrehelsepersonell og dyreeiere.

## Materiale og metoder

Denne oppgaven er en litteraturstudie og det er hentet informasjon fra flere kilder, i tillegg til de kildene vi fant gjennom det spesifikke litteratursøket (se Tabell 1. *Fremgangsmåten i litteratursøket*).

Ved bruk av Google søkemotor fant vi kompendier, artikler og informasjonssider som er tatt i bruk til denne litteraturstudien.

Tabell 1. Fremgangsmåten i litteratursøket

Beskrivelse av litteratursøk	
Inklusjonskriterier	Studier om hund og/eller katt De aktuelle zoonotiske endoparasittene Fagfelleverderte artikler, kompendier, bøker og aktuelle nettsider Nordvesteuropeiske eller nordamerikanske studier, der klima og veterinærbehandling kan sammenlignes med norske forhold
Eksklusjonskriterier	Studien må ta for seg mer enn én hunderase eller én katterase
Databaser	PubMed og Oria
Søkemotor	Google
Søkeord	Hund, katt, dog, cat, canine, feline, endoparasitter, endoparasites, zoonotiske, zoonotic, giardia duodenalis, cryptosporidium canis/felis, toxocara canis/cati, toxoplasma gondii, echinococcus ganulosis/multilocularis
Tidsbegrensning	Siste 12 år (2010-2022)

## Resultater

Tabell 2-4 gir en oversikt over de aktuelle zoonotiske endoparasittene hos hund og katt som vil bli omtalt nærmere.

Tabell 2. Zoonotiske endoparasitter hos hund i fastlands-Norge

PARASITT	LIVSSYKLUS	GRUPPE/TYPE	VERTSSPEKTER
<i>Giardia duodenalis</i> type A og B	Direkte	Protozoa – flagellater	EV: Hund, katt, andre pattedyr, menneske
<i>Cryptosporidium canis</i>	Direkte	Protozoa – tarmkoksidier	EV: Hund, katt, menneske
<i>Toxocara canis</i>	Direkte	Nematode – spolorm	EV: Hund, ulv, rev PV: Smågnagere, menneske

EV = endeververt; PV = paratenisk vert

Tabell 3. Zoonotiske endoparasitter hos katt i fastlands-Norge

PARASITT	LIVSSYKLUS	GRUPPE/TYPE	VERTSSPEKTER
<i>Giardia duodenalis</i> type A og B	Direkte	Protozoa – flagellater	EV: Hund, katt, andre pattedyr, menneske
<i>Cryptosporidium felis</i>	Direkte	Protozoa – tarmkoksidier	EV: Katt, menneske
<i>Toxoplasma gondii</i>	Direkte/Indirekte	Protozoa – vevscystedannende koksidi	EV: Katt, andre kattedyr MV: Hund, rev, menneske, husdyr (rundt 350 arter fungerer som mellomvert)
<i>Toxocara cati</i>	Direkte	Nematode – spolorm	EV: Katt PV: Smågnagere, fugl, menneske

EV=endeververt; MV=mellomvert; PV=paratenisk vert

Tabell 4. Andre relevante zoonotiske endoparasitter

PARASITT	LIVSSYKLUS	GRUPPE/TYPE	VERTSSPEKTER
<i>Echinococcus multilocularis</i>	Indirekte	Cestoda – bendelorm	EV: Rev, hund katt MV: Smågnagere, menneske
<i>Echinococcus granulosus</i>	Indirekte	Cestoda – bendelorm	EV: Hundedyr MV: Tamme og ville drøvtyggere, hest, gris, menneske

EV=endeververt; MV=mellomvert

## Protozoa

Protozoer er parasitter hvor hele organismen består av kun én celle med kjerne og de har verken nervesystem eller kretsløporganer, men kan ha ulike celleorganeller med ulike oppgaver. De fleste protozoer har én cellekjerne, men noen grupper har to kjerner (blant annet *Giardia*-artene og ciliater). Protozoer deles inn etter formeringsform og type bevegelsesorganer. Disse parasittene er svært små, men til tross for liten størrelse kan flere protozoer skille ut stoffer, bevege seg og ta opp matpartikler. Protozoer kan befinne seg i mage-tarmkanalen, i blodet, og i andre organer og vev som muskulatur og sentralnervesystemet (Gjerde, 2015). I denne oppgaven tar vi for oss protozoene *Giardia duodenalis*, *Cryptosporidium canis*, *Cryptosporidium felis* og *Toxoplasma gondii*. (se Tabell 2. Zoonotiske endoparasitter hos hund i fastlands-Norge og Tabell 3. Zoonotiske endoparasitter hos katt i fastlands-Norge for oversikt)

## Giardia duodenalis

*Giardia duodenalis* er en protozo i undergruppen flagellater, som fins hos både mennesker og dyr. Denne parasitten skilles ut fra tarmen som smittsomme cyster og kan gi mage-tarm sykdom. *G. duodenalis* er et fellesnavn for et artskompleks som deles inn i åtte ulike genotyper, A-H. Noen benevner også noen av disse genotypene som separate arter. Genotype A, B, C og D er funnet hos hund, hvor C og D er mest vanlig. Katt kan også ha disse, men har i tillegg en kattespesifikk genotype F. Mennesker kan bli infisert med genotype A og B, så det er disse som regnes som zoonotiske (Gjerde, 2011a).

### Forekomst i Norge

De zoonotiske typene A og B blir påvist flere ganger i året i Norge, og norske undersøkelser viser at *G. duodenalis* er vanlig forekommende hos en rekke dyrearter. Ifølge Veterinærinstituttet (VI) er det 15-16 positive prøver per 100 undersøkte prøver hvert år. Folkehelseinstituttet (FHI) har data som viser at det var 465 tilfeller av *G. duodenalis* i Norge hos mennesker i 2018. Av disse ble 237 smittet i utlandet (Folkehelseinstituttet, 2010c). Trolig er *G. duodenalis* underdiagnostisert i Norge, da undersøkelser for dette ikke gjøres rutinemessig, og sjeldent på andre pasienter enn de som har vært utenlands. Dette kan bety at tilfeller av *G. duodenalis* i Norge kan bli oversett. *G. duodenalis* er meldepliktig i Meldingssystem for smittsomme sykdommer (MSIS), som er et nasjonalt overvåkningssystem for smittsomme sykdommer hos mennesker (Folkehelseinstituttet, 2010c).

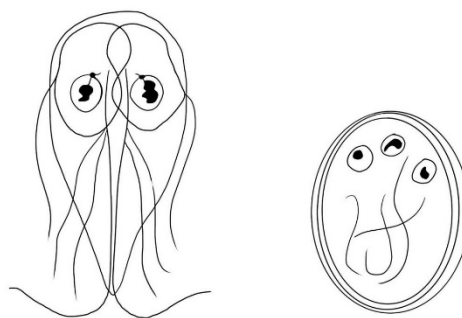
### Livssyklus

*G. duodenalis* har en direkte livssyklus, hvor cyster fra et infisert individ kommer ut med feces. Det samme individet, eller et annet individ, får i seg cyster oralt gjennom kontaminert fôr eller drikke. Et individ kan også bli infisert etter direkte kontakt med cysteholdig feces. Etter at cystene har kommet ned i tynntarmen vil de endre form fra cyste til trofozoitt. Dette skjer ved at cystene ekscysterer i øverste del av tynntarmen, og hver cyste setter fri to trofozoitter. Trofozoittene har åtte flageller, og fester seg til overflaten av epitelcellene i tarmen ved hjelp av en sugeskål-liknende struktur på

undersiden. Trofozoittene vil da skille ut proteiner som skader epitelet og forstyrrer elektrolyttbalansen. Det er denne ubalansen som fører til diaré hos det infiserte individet. *G. duodenalis*-trofozoittene formerer seg ukjønnert ved todeling. Dette er en svært rask formeringsmetode, som fører til at store deler av epiteloverflaten i tynntarmen vil være dekket av trofozoitter kort tid etter infeksjon. Trofozoitter som passerer bakover med tarminnholdet til tykktarmen vil der kapsle seg inn og bli cyster som kommer ut med feces. Dersom individet utvikler kraftig diaré, vil det være mulig å finne trofozoitter i feces også. Cystene som kommer ut med feces er relativt miljøresistente grunnet en motstandsdyktig cystevegg, og de kan overleve flere uker i vann og fuktig jord. Dette er det mest avgjørende faktoren for videre smitte til samme eller nye verter (Gjerde, 2011a).

## Morfologi

Cystene er ellipsoide og inneholder 2 eller 4 cellekjerener (én eller to trofozoitter). Trofozoittene er bilateralt symmetriske, og på ventralsiden (undersiden) har de en struktur som kan minne om en sugeskål/sugekopp; det er denne de bruker for å feste seg til tarmepitelet. De har to cellekjerener og har 8 flageller som brukes til bevegelse. I tillegg har de to stavlignende strukturer, medianlegemene (Gjerde, 2011a) (se Figur 1 for illustrasjoner av cyste og trofozoitt).



Figur 1: *G. duodenalis* trofozoitt til venstre og cyste til høyre. Illustrasjon ©H. Jensås.

## Diagnostikk

For å diagnostisere *G. duodenalis* kan man se på ferske fecesutstryk i mikroskop. Ved å gjøre dette kan man se trofozoitter som har kommet ut med feces ved diaré. Ved fastere feces kan man se cyster i utstrykene, og disse blir mer synlige ved tilsetning av lugol (jod). En annen metode er fecesflotasjon, som brukes for å konsentrere cystene i feces før de tas over på et objektglass, blir farget og sett på i mikroskop. Ved fecesflotasjon kan cystene etter kort tid bli deformert og ugjenkjennelig i mikroskop, med mindre det tas i bruk natriumacetat som flotasjonsoppløsning. Dersom fecesflotasjon blir gjort i en mettet sukroseoppløsning vil cystene få en rosa farge og blir enklere å se i mikroskop. Det kan også tas i bruk immunfluorescensmetoder for å påvise cyster, men dette brukes som regel som et supplement til de andre metodene (Gjerde, 2011a).

En vanlig diagnostisk test som tas i bruk på klinikker er IDEXX Giardia SNAP test, som påviser løselig *Giardia*-antigen i feces. Dette er en metode for å få raskt svar på eventuell infeksjon. Denne testen utføres ved at en tilhørende svaber føres inn i fecesprøven og blandes med konjugatet i svaberen. Når dette er gjort slik det står beskrevet i medfølgende prosedyre, skal det påføres 5 dråper av den blandede prøven i prøvebrønnen på SNAP testen. Deretter settes testen inn i en SNAP Pro Analyser som automatisk aktiverer testen og skriver ut resultatet. Dersom en slik analysator ikke er tilgjengelig, kan man dytte ned den delen av testen som står litt opp slik at man hører et tydelig knepp etter at det har kommet farge i aktiveringssirkelen. Når dette er gjort, kan prøven leses av etter 8 minutter (IDEXX, 2021). Uavhengig av om SNAP testen slår ut positivt eller negativt, kan det være relevant å sende prøven inn for videre analyse for å finne ut hvilken genotype dyret er infisert med.

De ulike genotypene av *G. duodenalis* kan ikke skilles morfologisk basert på mikroskopi av cyster eller trofozoitter, eller antigent ved hjelp av SNAP testen. I stedet må man bruke molekylærbiologiske metoder, som omfatter oppkopiering av visse deler av arvestoffet (genomet) ved hjelp av PCR-metoden, fulgt av sekvensering av disse DNA-områdene (avsnitt av utvalgte gener).

## Kliniske symptomer

Dersom et individ har blitt smittet med *G. duodenalis*, vil dette kunne føre til nedsatt fordøyelse og absorpsjon av enkelte næringsstoffer, spesielt fett, som kan føre til matt pels. I tillegg kan individet få lys, illeluktende og fettrik feces. I noen tilfeller kan individet få kraftig, kronisk diaré grunnet elektrolyttforstyrrelse (for høy eller lav konsentrasjon av mineraler eller salter), som kan føre til avmagring. Og hos unge dyr kan *G. duodenalis* medføre dårlig tilvekst (Gjerde, 2011a).

## Behandling

Dersom individet utvikler kraftig diaré, bør det startes støttebehandling i form av intravenøs væske for å forhindre dehydrering. Det fins god medikamentell behandling for *G. duodenalis* for både mennesker og dyr, og det er vanlig å ta i bruk ulike typer antibiotika (Gjerde, 2011a) (Se Tabell 5. *Antiparasittære legemidler til hund* og Tabell 6. *Antiparasittære legemidler til katt*).

## Smitteoverføring til hund og katt

Hunder og katter kan få i seg cyster gjennom kontaminert vann og fôr. Utekatter og hunder som går mye på tur eller jakt, spesielt i skog, er mer utsatt for smitte da de oftere er i kontakt med fuktig jord og vann som kan være kontaminert. Hunder kan i de fleste tilfeller holdes i bånd og nektes muligheten til å drikke av vann ute, men katter kan ikke kontrolleres på samme måte. Dersom man bor på gård med dyredrift, så vil risikoen for å bli smittet kunne øke da hunder og katter kan bli smittet av cyster fra gårdsdyr, dersom de har genotypene A eller B (Veterinærinstituttet, u.d-b).

Smitte kan også skje gjennom direkte kontakt med cysteholdig feces. Hunder som er på tur, jakt eller på gårder kan lukte på og spise feces som ligger i naturen. Katter pleier å grave ned egen feces, noe som reduserer sjansen for videre smitte, men de kan da få i seg cyster fra egen feces. Katter kan også komme i kontakt med feces fra andre dyr i naturen og ved jakt på gnagere som inneholder cyster. Katter som har dokasse inne, vil enklere komme i kontakt med egen feces eller feces fra andre katter i husstanden. Dersom en katt i en husstand med flere dyr er infisert og den bruker dokasse inne, vil sannsynligheten for at de andre dyrene også blir infisert øke.

## Hvordan det smitter til mennesker

Mennesker kan få i seg cyster gjennom kontaminert drikkevann (Folkehelseinstituttet, 2010c). Denne kontamineringen kan komme av at feces fra et infisert dyr har kommet i vannet som brukes som drikkevannskilde eller i fjellvann som turgåere kan drikke fra. Om smitten skal kunne spre seg fra en



drikkevannskilde eller ikke, avhenger av vannbehandlingen som benyttes. Tradisjonell klorering dreper ikke cystene, men UV-stråling og ozon-behandling inaktiverer cystene ved at cystenes DNA blir ødelagt (Veterinærinstituttet, u.d-b). Membranfiltrering kan fjerne cystene fra vannet, men dette er lite brukt i Norge. Dersom vannbehandlingen ikke fungerer optimalt, vil smittsomme cyster kunne bli med vannet og spre seg i det området som får vann fra denne kilden. Mennesker som eier hund eller katt kan bli smittet dersom dyret deres er infisert. Dette kan skje ved håndtering av dokassen til katten eller hundens feces og dårlig håndhygiene etter håndtering. Smitte kan også skje dersom hunden eller katten har gjort fra seg i eiers grønnsakshage og grønnsakene ikke vaskes godt nok før de spises, eller via sanden på en lekeplass eller sandkasse hvor barn kan få cyster i seg ved at de spiser sand. Inkubasjonstiden er på 5-25 dager, men oftest på 7-10 dager (Folkehelseinstituttet, 2010c).

## Forebyggende tiltak

Generell hygiene er viktig for å forebygge smitte mellom hund, katt og mennesker. God rengjøring av rom, bur, pledd og lignende utstyr og deretter la det tørke helt, er viktig for å bli kvitt eventuelle fecesrester med cyster. Utstyret må tørkes helt mellom bruk da cystene kan overleve lenge i fuktig miljø (ESCCAP, 2018). Dersom det er mistanke om cyster på overflater, som på benker, så er det indikasjoner på at disse kan drepes av høytrykksvask med varmt vann på over 65°C (ESCCAP, 2018). Det er ikke registrert noen desinfeksjonsmidler som kan drepe eller inaktivere cystene, men spesielt på klinikker er det gunstig å ta i bruk desinfeksjonsmidler for å redusere generell smitte.

Vann- og matskåler må rengjøres jevnlig og helst med kokende vann, da dette vil kunne ødelegge cystene og redusere smitterisikoen (ESCCAP, 2018). Både på klinikk og hjemme er det lurt å bytte ofte på, og rengjøre katters dokasse for å redusere eventuell smitterisiko. Feces fra hund må også fjernes fra klinikkområdet og dyreeiere må ta med seg feces fra egen hund på tur for å unngå at andre hunder og dyr kan komme i kontakt med det senere. Generelt og ved smitte kan dyrene bli badet med klorhexidin sjampo (ESCCAP, 2018). Dette er en antiseptisk og dyptrensende sjampo som forhindrer at urenheter og bakterier får feste i pelsen. Dette kan bidra på å fjerne cyste- eller trofozoittholdig feces, som kan sitte fast i pelsen og spre smitte mellom dyr og til mennesker.

Personlig hygiene som håndvask etter håndtering av feces, brukt utstyr og infiserte dyr, og bytte av møkkete klær hos dyreeiere og klinikkansatte er avgjørende for å redusere smitterisiko mellom dyr og mennesker. Dersom det er mistanke om *G. duodenalis* hos et dyr, eller at smitte er påvist, må dyret holdes på isolat for å ikke spre smitte til dyr og mennesker. Klinikkansatte må i slike tilfeller ha god hygiene og utføre riktig av- og påkledning ved bruk av isolatet. Eget utstyr som kun brukes på den ene pasienten, korrekt smittevernmessig avfallshåndtering og god håndhygiene er avgjørende for at isolatet skal fungere best mulig, og for at smitten ikke sprer seg på klinikken. Klinikker må derfor gjennomføre god opplæring av ansatte før de kan bruke isolatet.

## Cryptosporidium canis og Cryptosporidium felis

Slekten *Cryptosporidium* er en parasittgruppe som består av flere arter med ulik vertsspesifisitet. Hos hund finner man stort sett *Cryptosporidium canis* og hos katt *Cryptosporidium felis*. Begge disse er zoonotiske protozoer; som vil si at de har evnen til å smitte fra hund og katt til mennesker. Dette skjer likevel relativt sjelden, og det er som regel personer med nedsatt immunforsvar som blir utsatt for smitte. Både *C. canis* og *C. felis* befinner seg i bakre del av tynntarmen og noen ganger i tykktarmen (Gjerde, 2011a). Til tross for at parasitten befinner seg i tarmene, er det sjeldent at det utvikler seg mage-tarmsykdom hos infiserte verter.

### Forekomst i Norge

*Cryptosporidium* forekommer i Norge, men blir svært sjeldent påvist. Ifølge Veterinærinstituttet finner de 1-2 tilfeller per år hos hund og katt. FHI har registrert data som viser at det var 327 tilfeller av *Cryptosporidium* hos mennesker i Norge i 2018. Av disse ble rundt 100 smittet i utlandet. FHIs registrering av *Cryptosporidium* tilfeller gjør ikke forskjell på de forskjellige artene av parasitten. Hvor mye av denne smitten som skyldes *C. canis* og *C. felis* er derfor vanskelig å si. *Cryptosporidium* er meldepliktig i MSIS, som er et nasjonalt overvåkningssystem for smittsomme sykdommer hos mennesker. Det ble i 1998-1999 gjort en studie på forekomsten av *Cryptosporidium* oocyster i norske drikkevannskilder (Folkehelseinstituttet, 2010a). Her ble det konkludert med at parasitten er ganske utbredt, og det ble funnet oocyster i hver fjerde vannkilde, men antallet oocyster som ble funnet i prøvene var lav. Det ble heller ikke undersøkt om oocystene var infeksjøs og kunne forårsake sykdom hos mennesker.

### Livssyklus

*Cryptosporidium* smitter ved at infeksjøs oocyster i miljøet kommer peroralt inn i et individ gjennom kontaminert vann og mat, eller ved direkte kontakt med kontaminert feces. Når oocystene kommer inn i tarmene, vil det bli frigitt sporozoitter som går inn i epitelet i tynntarmen og starter intracellulær multiplikasjon, men sporozoittene kan trolig også utvikle seg epicellulært; på overflaten av epitelcellene. Sporozoittene vil da ikke trenge seg inn i epitelcellene, men fester seg på overflaten av disse, og all videre utvikling skjer på overflaten av epitelcellene (Gjerde, 2011b). Sporozoittene omdanner seg til en ny celletype som deler seg, og deretter formerer seg kjønn og danner oocyster som sporulerer inni tarmene, slik at de er infeksjøs idet de blir skilt ut med feces. Prepatenstiden til *C. canis* varierer mellom 2-14 dager hos hund, og for *C. felis* varierer den mellom 3-7 dager hos katt. Utskillelsen av infektive oocyster varer fra 25-80 dager (ESCCAP, 2018). I hele denne perioden skilles det ut mange millioner oocyster per gram feces.

## Morfologi

Oocystene (se Figur 2) er svært små, kun 4-5 mikrometer, og derfor vanskelig å se i mikroskop. De inneholder 4 sporozoitte og dermed 4 cellekjerner (Gjerde, 2011a).



Figur 2: *Cryptosporidium* oocyste. Illustrasjon: ©H. Jensås.

## Diagnostikk

For å diagnostisere *C. canis* og *C. felis* kan man ta i bruk fecesflotasjon med sukroseoppløsning for å konsentrere oocystene før det lages fecesutstryk. Disse utstrykene kan undersøkes i mikroskop, men grunnet den lille størrelsen til oocystene, kan de fort bli oversett. Dersom utstrykene farges før undersøkelse med Ziehl-Neelsen fargemetode får oocystene en rød farge som gjør det lettere å oppdage dem. Det kan også tas i bruk immunfluorescenssteknikker for mer spesifikk påvisning. Sikker artsidentifikasjon av oocystene må gjøres med molekylærbiologiske metoder (Veterinærinstituttet, u.d.a).

## Kliniske symptomer

De fleste infeksjoner hos unge og ellers friske individer er uten symptomer, og de vil normalt være kvitt parasitten i løpet av 3-4 uker (Folkehelseinstituttet, 2010a). Valper, kattunger og immunsvekkede individer kan få vedvarende vandig, illeluktende diaré. Individer som i utgangspunktet er friske utvikler raskt en immunitet mot parasitten og hemmer dermed videre formering. Immunsupprimerte mennesker kan utvikle alvorlig diaré med stort væsketap og vil kunne trenge støttebehandling og behandling av immunsvikten (Gjerde, 2011a).

## Behandling

Det finnes ingen effektiv medikamentell behandling for verken dyr eller mennesker. Hygiene er viktig for å redusere smitterisiko og støttebehandling kan være nødvendig dersom individet har kraftig diaré (Gjerde, 2011a).

## Smitteoverføring til hund og katt

Hunder og katter kan få i seg infeksjose oocyster gjennom kontaminert vann og fôr. De kan også bli smittet gjennom direkte kontakt med oocysteholdig feces (Folkehelseinstituttet, 2010a). Dette gjelder spesielt for hunder som går mye på tur, jakthunder og hunder som går i luftegård med andre hunder, da de oftere blir utsatt for andres feces. Risikoen for smitte er også større hos utekatter da de kan ha kontakt med feces fra både katter og hunder. Hunder som bor i samme hjem som katter, hvor kattens dokasse er plassert inne, kan bli smittet gjennom kattens feces dersom katten er infisert med *C. canis*.

## Hvordan det smitter til mennesker

Mennesker kan bli smittet gjennom kontaminert vann og mat. Dette skjer som regel ved at et smittet dyr har lagt fra seg feces i eller nær kilder til drikkevann. Oocystene blir ikke drept av klor som tas i bruk ved rensing av vann, men renseanlegg med membranfiltrering klarer å holde oocystene tilbake. UV-stråling og ozon-behandling vil kunne inaktivere oocystene ved at deres DNA blir ødelagt (Folkehelseinstituttet, 2010a). Renseanleggene fungerer ikke optimalt på dette området på alle steder i Norge, noe som gjør at det forekommer smittetilfeller gjennom drikkevann. Mennesker som er sterkt immunsvekket, bør også gjøres oppmerksom på faren ved inntak av vann fra bekker og elver ute i naturen hvor vannet ikke behandles. Grønnsaker, salat og frukt kan være kontaminert om det kommer fra grønnsakhager hvor katter eller andre dyr kan komme seg inn og gjøre fra seg. Smitte vil også kunne finne sted i sandkasser av samme årsak; faren vil her være størst hos små barn som spiser sand eller putter lekegjensstander som har vært i kontakt med sanden i munnen. Ved håndtering av feces fra hunder og katter kombinert med dårlig håndhygiene kan mennesker få i seg oocyster og dermed bli smittet. Dyrehelsepersonell bør være spesielt oppmerksomme på mulig smittefare med kryptosporidier ved håndtering av unge hunder og katter med diaré.

## Forebyggende tiltak

*Cryptosporidium* oocyster er svært miljøresistente og er infeksiose idet de blir skilt ut med feces. For å unngå smitte er det viktig med god håndhygiene etter håndtering av feces, samt før og etter matlaging. Dette gjelder spesielt om man skal innta grønnsaker, frukt eller bær plukket fra grønnsakhager eller naturen hvor katter og/eller hunder kan ferdes og gjøre fra seg. Hunder og katter bør holdes rene og bades dersom feces sitter fast i pelsen. Det kan da tas i bruk klorhexidin sjampo som er en antiseptisk og dyprensende sjampo som forhindrer at urenheter og bakterier får feste seg i pelsen. Generelt, ved mistanke om smitte og oppdaget smitte, bør utstyr som mat- og vannskål, pledd og bur vaskes etter og mellom bruk. Oocystene dør ved oppvarming på over 60°C (Gjerde, 2011b); vask av tepper og skåler i maskin er derfor svært effektivt. På klinikk skal bur og rom ved mistanke om, eller påvist smitte, vaskes med varmt vann og desinfeksjonsmidler (cresol) for å inaktivere oocystene (ESCCAP, 2018). Det er viktig at det får tørke helt etter vask for oocystene kan overleve flere måneder i ett fuktig miljø under moderate temperaturer. Et tørt miljø minimerer derfor sjansen for at oocystene overlever. Dyreeiere bør passe på at deres hund ikke er i kontakt med feces, og de har et ansvar for å fjerne feces etter egen hund for å beskytte andre dyr. På klinikk må feces fjernes, og det må vaskes godt dersom dette skulle forekomme inne, og klinikkens lufteområder må ryddes for feces for å unngå smitte mellom pasienter.

## Toxoplasma gondii

*Toxoplasma gondii* er en endoparasitt som hovedsakelig finnes i tynntarmen hos katt og muskulaturen og sentralnervesystemet hos andre arter. Parasitten er en vevscystedannende koksidie med katt som endevert, og gjennomgår dermed den kjønnede delen av utviklingen sin i kattens tarm. Den kjønnede delen av utviklingen ender med dannelse av store mengder oocyster, som spres ut i miljøet ved hjelp av kattens feces. Vevscystedannende koksidier er lite patogene for endeverten, men parasittens oocyster kan smitte mellomverter og forårsake alvorlig sykdom hos disse. *T. gondii* har menneske som en av sine mange mellomverter. Vi er spesielt opptatt av denne parasitten grunnet faren den kan utgjøre hos gravide kvinner. Smittes en ikke-immun gravid kvinne, kan parasitten spres til fosteret og forårsake abort, fosterdød, hjerneskader, synsnedsettelse eller gi andre alvorlige senskader hos barnet (Veterinærinstituttet, u.d-e).

### Forekomst i Norge

*T. gondii* er en av verdens mest vanlige parasitter. Den trives best i milde og fuktige strøk og er derfor mindre vanlig i Nord-Europa. Risikoen for å bli smittet øker derfor betraktelig om man reiser til mer sørlige land i Europa. Store deler av kattepopulasjonen blir smittet av *T. gondii* i løpet av livet. Unge katter blir stort sett smittet like etter avvenning, når de begynner å jakte på byttedyr ute. De utvikler da immunitet mot parasitten. Når de senere i livet blir infisert på nytt, vil det hos friske voksne katter skilles ut få til ingen oocyster. Hos alvorlig syke katter kan utskillelsen av oocyster derimot være stor selv om katten har vært infisert tidligere. Til enhver tid er det bare 1% av kattepopulasjonen som skiller ut *T. gondii* oocyster. Dette utgjør likevel en fare for smitte da hver katt kan skille ut opptil 20 millioner oocyster per dag i et par dager (Gjerde, 2011a).

### Livssyklus

*T. gondii* benytter seg av katt som endevert og rundt 350 ulike arter som mellomvert, deriblant menneske, katt og hund (Gjerde, 2011a). Hos endeverten utvikler *T. gondii* seg i epitelceller i tynntarmslimhinnen. Hos mellomverte formerer *T. gondii* seg først intracellulært i flere ulike vev og organer i endeverdens kropp, og deretter blir vevscystene dannet i muskelceller og i sentralnervesystemet. *T. gondii* har en valgfri heteroxen utvikling. Det vil si at utviklingen kan være direkte (uten mellomvert) eller indirekte (med mellomvert). Katten kan altså bli smittet av oocyster fra andre katter, samt av infiserte mellomverter som bærer et vevsstadium (vevscyster) av parasitten. I tillegg kan *T. gondii* smitte fra mellomvert til mellomvert via vevscyster eller fra mor til foster uten å være innoen i katt. Det vil si at hund kan bli smittet ved for eksempel å spise infiserte mellomverter.

### Indirekte livssyklus

Når katten bli smittet med vevscyster fra en mellomvert, blir cystozoittene i vevscystene frigjort i tynntarmen, hvor de trenger seg inn i tarmveggen epitelceller. I cellene settes det i gang en omdanningsprosess, hvor det til slutt blir dannet makro- og mikrogameter, som ved befruktning danner en oocyste. Oocystene blir da frigjort og sendt ut med feces. Etter at katten er infisert med

vevscyster, tar det 3-9 dager før den begynner å skille ut oocyster med feces. Denne utskillelsen varer i 1-14 dager, men den er størst mellom dag 5 og 9 etter infeksjon (Gjerde, 2011a). Hos de fleste katter som ikke er immune, fører smitte med vevscyster til utskillelse av oocyster. Hos katt kan *T. gondii* også utvikle seg utenfor tarmen, dette skjer ved at noen av cystozoittene fra vevscystene forlater tarmen og omdanner seg til endozoitter og formerer seg i ulike organer og vev i kattens kropp. Det vil da til slutt dannes vevscyster også hos katt. Katten kan dermed fungere som både mellomvert og endevert.

Oocyster fra katt kan smitte mennesker og tallrike dyreslag. Hos sine mellomverter vil sporozoitter bli frigjort fra oocystene i tarmen før deretter å vandre ut av tarmen og infisere ulike celletyper. I cellene omdanner sporozoittene seg til ett nytt stadie: endozoitter. Endozoittene formerer seg så videre ved gjentatt todeling til vertscellen sprekker. Når dette skjer, vil de frisatte endozoittene trenge inn i nye celler i nærheten eller spres ved blodet til celler lengre unna og gjenta prosessen. På denne måten kan det oppstå omfattende lokal celledød og skade på ulike organer og vev, som kan forårsake ulike symptomer hos parasittens vert. Etter noen uker med denne oppformeringen går parasitten inn i muskel- og nerveceller og danner vevscyster. Dette er sekkelignende strukturer, der parasitten som cystozoitter fortsetter å formere seg ved gjentatt todeling. Vevscystene kan bli 200-300 mikrometer store og inneholde tusenvis av infektive celler.

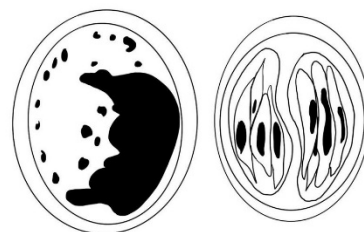
Mennesker og andre mellomverter kan også bli smittet av *T. gondii* ved å spise slike vevscyster. Cystozoittene fra vevscysten vil da bli frie i tarmen og spres med blodet rundt i kroppen. Deretter vil de omdannes til endozoitter som formerer seg i ulike celletyper som nevnt over. Videre vil de trenge inn i muskel- og nerveceller for å danne nye vevscyster.

## Direkte livssyklus

*T. gondii* sin direkte livssyklus skjer når en smittet katt skiller ut oocyster i feces og en annen katt får i seg deler av dette og dermed selv blir smittet. Dette kalles fekal-oral smitte. Ved denne type smitte må *T. gondii* først utvikle seg utenfor tarmen og danne vevscyster i andre organer før den kan vende tilbake til tarmen. Her danner den nye oocyster i tarmepitelcellene, som så blir skilt ut med feces. Prepatenstiden hos katter som er smittet med oocyster er derfor lang, vanligvis mellom 20-36 dager (Gjerde, 2011a).

## Morfologi

Oocystene er nesten runde og er i gjennomsnitt 12,5 x 11 mikrometer. Når oocysten har sporulert i miljøet, inneholder den to runde sporocyster, som igjen hver inneholder fire bananformede sporozoitter på 2-5 mikrometer i lengde og 1-2 mikrometer i bredde (Gjerde, 2011a) (se Figur 3).



Figur 3: Til venstre *T. gondii* oocyste, Til høyre sporulert oocyste. Illustrasjon: © H.Jensås

## Diagnostikk

Katter som er smittet med *T. gondii* blir sjeldent diagnostisert fordi kattene sjeldent viser tegn til sykdom. Om diagnostisering er aktuelt, gjøres dette ved blodprøver og undersøkelser av serum eller ved mikroskopi. I serumprøven kan man påvise antistoffer. Det har likevel liten hensikt da ett positivt svar bare vil si at katten har vært smittet, noe store deler av kattebestanden gjerne har vært. Det forteller ingenting om hvorvidt katten skiller ut smittsomme oocyster eller ikke. Ved en mikroskopisk undersøkelse av feces brukes flotasjon for å påvise oocystene, men det kan også være vanskelig å diagnostisere dem ved hjelp av denne metoden fordi perioden kattene skiller ut oocyster er svært kort.

## Kliniske symptomer

De fleste katter blir smittet av *T. gondii* i ung alder. Stort sett blir ikke de unge kattene særlig syke av infeksjonen og de blir raskt immune. Sykdomsforløpet er ofte subklinisk. Hos eldre og immunsvake katter kan det forekomme symptomer som forbigående feber og noe løs feces. I de tilfellene hvor katten fungerer som mellomvert kan det oppstå en rekke uspesifikke symptomer deriblant feber, luftveissymptomer grunnet lungeødem og nevrologiske symptomer.

## Behandling

Det er i dag ikke vanlig med behandling av toxoplasmose hos hunder og katter. De fleste friske individer utvikler immunitet raskt uten å utvikle sykdom og behovet for behandling er derfor sjeldent. Hos immunsvake individer som blir syke startes støttebehandling. Det blir i noen tilfeller forsøkt behandlet med antibiotika; klindamycin og/eller trimetoprim/sulfa (Statens legemiddelverk, 2010). Effekten av medikamentell behandling er omdiskutert.

## Smitteoverføring til hund og katt

Katter kan smittes av *T. gondii* ved direkte smitte hvor katten får i seg sporulerte oocyster fra en annen infisert katt. Direkte smitte kan skje eksempelvis dersom katten får i seg feces fra en annen katt eller ved at katten drikker av en vannkilde som er kontaminert med kattefeces. Smitteoverføring kan også oppstå ved indirekte smitte hvor katten får i seg vevsstadiet til parasitten gjennom inntak av en infisert mellomvert. Denne type smitteoverføring rammer rovdyr som spiser infiserte mellomverter eller kjøtt fra disse (f.eks. fôring med rått kjøtt fra infiserte husdyr). Også hunder kan smittes av parasitten på denne måten.

## Hvordan det smitter til mennesker

Grunnet *T. gondii* sin gode evne til å overleve i lengre perioder i miljøet og den store mengden oocyster som skilles ut per katt, utgjør den en relevant smittefare for mennesker og andre husdyr. Parasitten utgjør ikke en stor fare for sykdom hos katt, men kan føre til alvorlig sykdom hos dens

mange mulige mellomverter, deriblant mennesker. Dårlig varmebehandlet kjøtt er en vanlig smittekilde hos mennesker. Flere av artene vi spiser kjøtt fra fungerer som mellomvert for *T. gondii*. Blant norske husdyr er forekomsten høyest hos sau, som kan bli smittet både i sauefjøset og på beite. I tillegg kan parasitten også finnes hos gris, storfe og vilt. Parasitten danner vevscyster i muskulaturen til sine mellomverter, og vevscystene vil kunne overleve i kjøttet dersom det ikke er varmebehandlet godt nok. Nedfrysning av kjøttet vil drepe parasitten i løpet av få dager.

Det er spesielt ikke-immune gravide kvinner, samt barn og immunsvekkede eldre som står i fare for alvorlig sykdom dersom de skulle bli smittet av *T. gondii*. Gravide kvinner kan risikere at parasitten overføres til fosteret og kan forårsake abort, fosterdød og andre alvorlige senskader hos barnet. Det bør tas høyde for at *T. gondii* oocyster kan finnes alle plasser der katter ferdes, dette inkluderer spesielt lekeplasser, blomsterbed og grønnsakhager. Det er liten risiko for smitte ved direkte kontakt med katter. Katter bærer ikke oocyster i pelsen med mindre de har diaré og dermed fecesrester som henger igjen. Personer som har katt, har derfor ikke en større risiko for å bli smittet enn andre. Oocystene i kattens feces blir heller ikke smittsomme før etter ca. 2 døgn i romtemperatur. Drikkevann kan også utgjøre en smitterisiko om vannet er kontaminert av feces fra katt.

## Forebyggende tiltak

Sporulasjonstiden til *T. gondii* oocystene i miljøet avhenger av temperaturen. Ved en temperatur på 24°C går det 2-3 dager fra oocystene blir skilt ut til de har sporulert og blitt smittsomme. Oocystene kan under gunstige forhold overleve i opptil 2 år i miljøet og kan overleve flere måneder selv ved minusgrader (Gjerde, 2011a). Oocystene er derfor svært overlevelsesdyktige og forebyggende tiltak er avgjørende for å unngå smitte. Det er viktig at personer som er i risikogruppen for å utvikle alvorlig sykdom ved smitte er spesielt nøye med håndhygiene etter arbeid i blomsterbed/hage eller lek i sandkassen (Folkehelseinstituttet, 2019). Siden oocystene ikke sporulerer før etter 2-3 dager i miljøet, vil tiltak som å rengjøre dokassen daglig gjøre at risikoen for smitte blir svært liten. Om man i tillegg kombinerer daglig tømning med god håndhygiene vil sjansen for å bli smittet være minimale. Om man har innekatt, kan man minske risiko for smitte ved å unngå å føre katten med rått kjøtt og/eller innmat fra spesielt sau og gris.

Riktig tilberedelse av mat er viktig for å forebygge smitte av *T. gondii*. Varmebehandles kjøtt til over 66°C i 3 min vil eventuelle vevscyster i kjøttet dø, og det vil bli helt trygt å innta. Vevscystene dør også ved nedfrysning til under minus 20°C og ved salting og røyking av kjøtt (Felleskatalogen, 2021e). Det er også viktig at grønnsaker, frukt og bær som er hentet fra hager, skog eller andre plasser hvor katter naturlig ferdes, blir vasket godt. Dette gjelder spesielt om det ikke skal varmebehandles senere. På kjøkkenet er det også viktig at kjøkkenredskaper som har vært i kontakt med rått kjøtt og/eller selvplukket frukt og grønnsaker rengjøres godt før de brukes til andre matvarer.



## Nematoda

Nematoder eller rundormer er avlange organismer, som varierer i størrelse fra 1 mm til 50 cm på artene som er aktuelle i Norge. Artene er sylindrerformet eller hårlignende. Nematoder er særkjønnede, som vil si at de enten har hannlige eller hunnlige kjønnsorganer (Simonsen, 2019), og hunnen er større enn hannen. De fleste nematoder lever i mage-tarm-kanalen, men man finner også noen nematoder i lungene. Nematoder i mage-tarm-kanalen kan føre til fordøyelsesforstyrrelser. For eksempel redusert fôropptak, redusert utnyttelse av fôr som igjen fører til redusert tilvekst, produksjon og prestasjonsevne. Enkelte arter kan gi diaré, men som oftest er det ingen dramatiske symptomer. Noen nematoder har vandrende larver som kan gi skader hos verten (Gjerde, 2015).

## Ascarididae

Nematode-familien *Ascarididae* er på folkemunne kjent som spolorm. Dette er den vanligste endoparasitt-typen som finnes hos norske kjæledyr. Spolormene er store nematoder, større enn andre nematoder som kan finnes i tarmkanalen hos hund og katt. Hunnen er storprodusent av egg, og disse er svært resistente og kan overleve i miljøet i årevis. I Norge finner vi tre arter: *Toxocara canis*, *Toxocara cati* og *Toxoascaris leonina*. Hos hund og rev finner vi *T. canis* og *T. leonina*. Hos katt finner vi *T. cati* og *T. leonina*. *Toxocara*-artene er zoonotiske, det vil si at de kan smitte til mennesker. *Toxocara*-artene har vandrende larver som kan gi sykdom hos dyrene selv og hos mennesker (Gjerde, 2011a). I denne oppgaven tar vi for oss *Toxocara canis* og *Toxocara cati* (Se Tabell 2. *Zoonotiske endoparasitter hos hund i fastlands-Norge* og Tabell 3. *Zoonotiske endoparasitter hos katt i fastlands-Norge for oversikt*).

## Toxocara canis

Spolorm hos hund er svært vanlig, spesielt hos unge dyr/valper. *Toxocara canis*, hundens spolorm, finnes i tynntarmen hos hund og rev i hele verden og det finnes flere naturlige smitteveier (egg, byttedyr, fosterstadiet og morsmelk). Mennesker kan bli smittet av egg og få skader på grunn av vandrende larver. De voksne parasittene er 10-18 cm lange, der hunnen er større enn hannen og eggene kan kun ses ved hjelp av mikroskop. Sykdomsbildet varierer med alderen på dyret, infeksjonsnivået og hvilke stadier av ormen som fins. Eldre hunder er sjelden affisert i stor grad, da disse gjerne har få voksne ormer i tarmen. Vandrende larver kan ligge innkapslet i vevet i lang tid og reaktiveres i løpet av en drektighet. Nyfødte og unge valper kan få alvorlig sykdom, og i verste fall dø av kraftige infeksjoner med *T. canis* (Gjerde, 2011a).

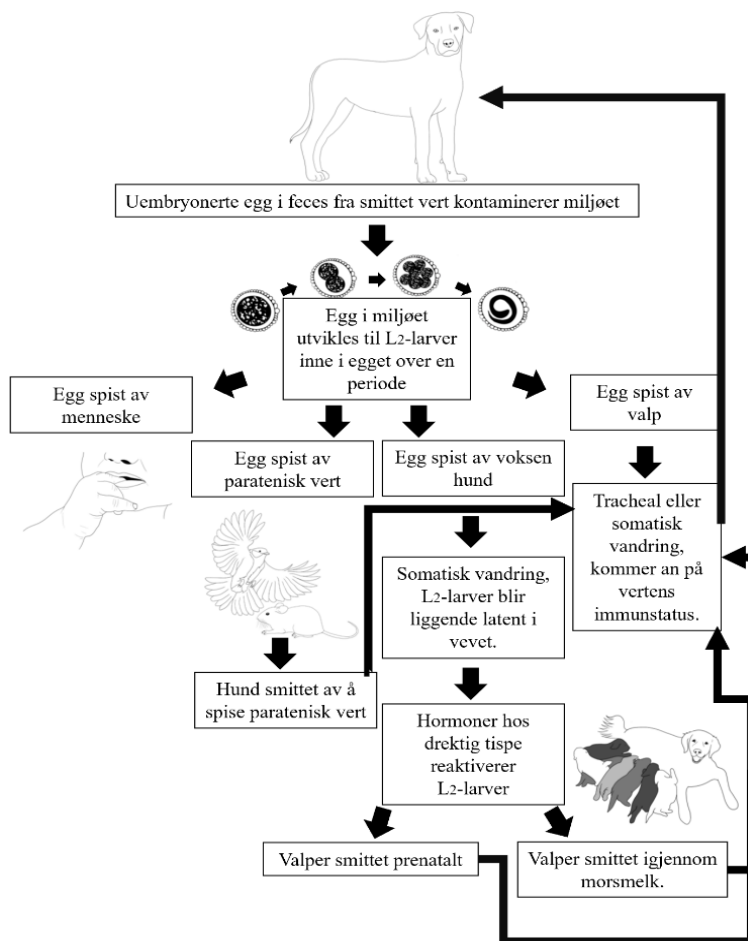
## Forekomst i Norge

*T. canis* er den vanligste tarmparasitten hos hund, med stor forekomst i Norge. 10% av voksne hunder bærer infeksjon med *T. canis* (Ackerman & Aspinall, 2016), og det er derfor vanskelig å unngå smitte med egg fra populære turområder og hundeparker. Dette er den viktigste tarmparasitten hos hundevalper, som kan bli smittet i fosterstadiet eller gjennom morsmelka. I Norge er det ikke uvanlig å følge et program med ormekurer i uke 2, 4, 8 og 12 av valpens levealder, grunnet den høye forekomsten av *T. canis* (Gjerde, 2011a).

*T. canis* har en direkte livssyklus, men de kan også benytte seg av parateniske verter. En voksen hunnspolorm vil skille ut mange egg, og disse vil igjen skilles ut med feces til den smittede verten. Inni eggene foregår det en celledeling og en L2-larve utvikler seg. Eggene er ikke infektive i det de skilles ut, og tiden før de er blitt infektive varierer. I optimale laboratorieforhold tar dette 2 uker. Den voksne hannen er 10-12 cm, mens hunnen er 12-18 cm lang. Etter infeksjon med L2 varierer utviklingen etter smittevei, men larvene skal skifte hud 3 ganger til før de har utviklet seg til nye voksne ormer som kan reproducere seg. Smitten med *T. canis* kan komme fra egg og byttedyr, eller bli overført fra mortispa intrauterint på fosterstadiet, eller til de nyfødte valpene med morsmelka (se Figur 4).

Infeksjon med infektive L2-egg skjer i alle aldersgrupper, men om larvene foretar en somatisk vandring eller tracheal vandring kommer an på vertens alder, immunstatus og kjønn. Disse eggene finnes der det har vært feces. Hos unge hunder foretar larvene tracheal vandring, som starter med at de infektive eggene klekkes i duodenum og L2-larvene trenger inn i vener i tarmveggen. Herfra går de til leveren ved å følge vena portae, venen som går fra tarmen til leveren. Videre går ferden med blodet via hjertet til lungene, der skifter de hud til L3 og deretter L4 før de migrerer opp trachea til svelget. Deretter returnerer larvene via oesophagus til tynntarmen. I tarmen skjer det siste hudskiftet og larvene blir kjønnsmodne. Prepatenstiden etter infeksjon med infektive egg er 32-39 dager (Gjerde, 2011a). En del av de vandrende larvene passerer igjennom kapillærnett i lungene og blir gjennom det store kretsløpet spredd med arterieblod til hele kroppen.

Larvevandringen hos eldre hunder foregår på samme måte som hos unge hunder frem til lungene, men få av larvene foretar tracheal vandring. Isteden vil en stor del av larvene foreta somatisk vandring. Det vil si at L2-larvene passerer igjennom kapillærnett i lungene og blir spredd med arterieblod rundt om i hele kroppen. Spesielt til tverrstripet muskulatur, nyrer, lever og sentralnervesystemet. Larvene



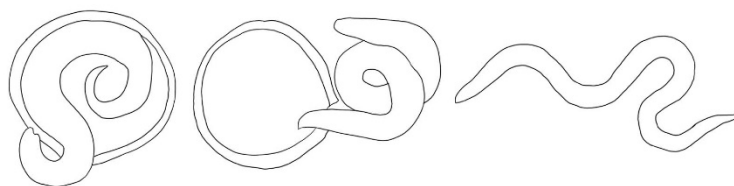
Figur 3: *Toxocara canis* livssyklus. Illustrasjon ©H.Jensås.

forlater kapillærene i de ulike organene/vevet og blir kapslet inn. Slike innkapsla L2-larver kan holde seg levende i flere år i muskulaturen.

Overgangen fra en hovedsakelig tracheal vandring til en hovedsakelig somatisk vandring skjer når hundene er i alderen 3-10 uker. Hos tisper som er eldre enn 5 måneder og hannhunder som er eldre enn 8 måneder foretar få eller ingen larver tracheal vandring. Resultatet blir at prosentandelen med hunder som har spolormegg i feces går ned med stigende alder hos hundene. Med unntak av lakterende tisper har hunder som er eldre enn ett år sjelden voksne spolormer i tarmen (Gjerde, 2011a).

## Morfologi

*T. canis* egg er 75-90 mikrometer i diameter, og kan ikke ses uten mikroskop. Eggene har tykt skall med ujevn overflate. Hunnormen skiller ut store mengder med usegmenterte egg som kommer ut med vertens feces. Eggene blir infektive ved at L2-larver utvikler seg inni dem. Utviklingen til L2 tar 2 uker i laboratorium under optimale forhold, og flere uker utendørs. Eggene er svært resistente og kan overleve i miljøet i årevis. I figur 5 kan man se en L2-larve forlate egget. Den voksne hannen er 10-12 cm og har en fingerliknende utvekst i bakre ende, mens hunnen er 12-18 cm lang (Gjerde, 2011a).



Figur 4: *Toxocara canis* L2-larver som forlater egget. Illustrasjon ©H. Jensås

## Diagnostikk

Noen ganger kan diagnose stilles så enkelt at eier har sett orm i feces eller oppkast. Ormene er ofte tett kveilet sammen i en spiral. Påvisning av *T. canis* kan også gjøres ved å levere en fecesprøve til et veterinærlaboratorium da eggene er karakteristiske under mikroskop. Man kan også benytte ulike flotasjonstester for lettere påvisning av eggene. Hos mennesker kan man påvise antistoffer mot *T. canis* i blodprøver ved å utføre en serologisk undersøkelse (ELISA test).

## Kliniske symptomer

Sykdomsbildet varierer med alderen på dyret, infeksjonsnivået og hvilke stadier av ormen som fins. Eldre hunder er sjelden affisert i stor grad, da disse gjerne har få voksne ormer i tarmen. Vandrende larver kan ligge innkapslet i vevet i lang tid og reaktiveres i løpet av en drektighet. Nyfødte og unge valper kan få alvorlig sykdom, og kan i verste fall dø av kraftige infeksjoner med *T. canis*. Ved fødselen har valpene L3-larver i leveren. Etter fødselen vil larvene straks vandre ut i blodbanen til lungene og vandre over lungekapillærene, ut i alveolene.

Hos valper med en sterk prenatal infeksjon, vil utvandringen av store mengder larver kunne føre til at valpene dør når de er 2-3 dager gamle. Den videre utviklingen av tallrike larver og unge voksne ormer kan gi så alvorlige fordøyelses-forstyrrelser at valpene blir svært avmagret og dør ved 2-3 ukers alder. Valpene har gjerne oppkast og veksler mellom diaré og forstoppelse.

Ved mer moderate infeksjoner kan larvene føre til pneumoni. Valpene viser tegn på mistriivsel, kan få oppblåst buk/mage og kan ha perioder med diaré (Gjerde, 2011a).

## Behandling

God rutiner på hygiene med rask fjerning av feces er avgjørende for å redusere kontamineringen av miljøet med *T. canis* egg. Valpekull bør behandles 2, 4, 8 og 12 uker etter fødsel. Lakterende tisper bør behandles sammen med valpene sine ca. 4 uker etter fødsel. På dagens marked finnes det flere anthelmintika, som er effektive i behandling mot spolorm (se Tabell 5. *Antiparasittære legemidler til hund*).

## Smitteoverføring til hund

Som nevnt under livssyklusen for *T. canis*, finnes det flere naturlige smitteveier for hund, smitten kan komme fra egg og byttedyr, eller bli overført fra mortispa intrauterint på fosterstadiet, eller til de nyfødte valpene med morsmelka. Infeksjon med infektive *T. canis* egg skjer i alle aldersgrupper, disse eggene finnes der det har vært feces fra en smittet vert. Hundeparker og populære turområder kan være kontaminert. Prepatenstiden etter å ha blitt smittet med infektive egg er 32-39 dager (Gjerde, 2011a).

Den vanligste infeksjonsmåten er intrauterin infeksjon. Det vil si at valpene blir smittet under drectigheten. Hos tisper vil L2-larver som har gjennomført en somatisk vandring og slått seg ned i en slags dvale i muskulaturen, kunne føre til intrauterin infeksjon av valpene. Noen av disse larvene vil da bli reaktiverte under drectigheten på grunn av hormonelle endringer hos tispene. Disse hypobiotiske larvene kan leve lenge i muskulaturen og fungerer som et smittereservoar som blir reaktivert ved hver drectighet. Derfor kan flere kull hos samme tisper bli smittet prenatalt uten at tisper har blitt smittet igjen i mellomtiden.

De reaktiverte larvene (og eventuelt larver fra en ny infeksjon i løpet av en ny drectighet) vandrer via blodbanen til placenta og over i leveren til fostrene fra dag 42 i drectigheten. I leveren skifter larvene hud til L3, der holder de til frem til fødselen. Like etter fødselen vandrer larvene til lungene der de skifter hud til L4. Her kan de holde til i inntil en uke, for så å vandre via svelget til tynntarmen. I tynntarmen skifter de hud for siste gang; dette skjer omtrent to uker etter fødsel, deretter utvikler larvene seg til kjønnsmodne ormer. Etter prenatal infeksjon kan man finne egg i valpenes feces fra de er 21 dager gamle (Gjerde, 2011a).

Larver som har ligget i dvale hos tispene og som har blitt reaktivert mot slutten av drectigheten, kan også finnes i morsmelka og føre til laktogen infeksjon av valpene. Denne typen smitteoverføring skjer gjerne om tisper har blitt smittet like før eller like etter fødsel. Dette kan også være et resultat av reaktivering av hypobiotiske larver. Tispene kan skille ut L2 i melken i inntil fem uker etter fødsel. Etter laktogen infeksjon foretar larvene trolig en tracheal vandring hos valpene, men det er også mulig at de utvikler seg direkte til voksne ormer i tynntarmen uten å gjennomføre vandring. Kjønnsmodne ormer finnes hos valpene fra ca. 4 uker etter fødsel etter en laktogen infeksjon.

Dersom uspesifikke verter får i seg infektive *T. canis* egg, vil larvene etter å ha klekt fra egget i tarmen alltid foreta somatisk vandring med blodet og bli innkapslet i vevet. Hunder kan så bli smittet ved å

spise slakteavfall fra husdyr, smågnagere eller fugler som inneholder innkapslede larver. Etter inntak av slike parateniske verter blir L2 frie i tynntarmen og gjennomfører somatisk eller tracheal vandring avhengig av hundens immunstatus (Gjerde, 2011a).

## Hvordan det smitter til mennesker

Mennesker kan bli smittet tilfeldig av infektive *T. canis* egg. Smitte kan skje direkte med egg i jord, matvarer eller drikkevann kontaminert av feces fra smittet hund eller rev. Eggene klekker i tynntarmen og larvene foretar en somatisk vandring, der de blir spredt rundt i hele kroppen med arterielt blod. Disse larvene vil aldri kunne utvikle seg til fullvoksne ormer i tarmen hos mennesker. I stedet blir de værende på samme utviklingsstadiet (L2) som i egget, og mennesker fungerer som en paratenisk vert for parasitten.

Vandrende larver kan være årsak til ulike sykdommer. Den vanligste er larva migrans viscerale. Disse larvene vandrer gjennom leveren til lungene og ut i luftveiene eller videre med blodet til muskulaturen og andre organer. Symptomer kan være nedsatt matlyst, buksmerter, forstørret lever, hoste, heshet og astmalignende symptomer. På blodprøver kan man se en sterk eosinofili. Ved kortvarig smitteeksponering vil symptomer være av forbigående karakter. Larver som passerer lungekapillærene kan også føre til forstørret milt, myocarditt, muskelsmerter og forstyrrelser på sentralnervesystemet. Man ser larva migrans viscerale i hovedsak hos barn, og de blir ofte smittet ved å stikke fingrene i munnen etter kontakt med jord som er kontaminert med egg (Gjerde, 2011a).

Mennesker kan også få synsskader av vandrende *Toxocara*-larver, men det affiserer ofte bare ett øye. Man ser tilstanden oftere hos barn og ungdom, men den kan også forekomme hos eldre. Det er nok at en enkelt larve havner i øyet, og dette kan føre til betennelsesreaksjoner, dannelse av glaukom på netthinnen og netthinneløsning. Dette kan igjen resultere i svekket, uskarpt eller tap av syn. Forandringen på øynene kan minne om krefttypen retinoblastom som blir behandlet ved å fjerne øyeeplet (Gjerde, 2011a).

## Forebyggende tiltak

Forebyggende tiltak for å unngå smitte er å følge gjeldene anbefalinger for behandling av *T. canis*, samt å fjerne feces fra hund daglig. Hunder bør ikke få gjøre fra seg i nærheten av lekeplasser, barnehager o.l. I tillegg bør man være påpasselig med hygiene ved inntak av frukt og grønnsaker som kan være kontaminert med egg. Det vil si å vaske frukt, bær og grønnsaker godt før det spises. Man bør være ekstra påpasselig med barn som kan stikke fingre i munnen på en lekeplass eller lignende. Det er mindre risiko for smitte om man ikke har lakterende tisper eller valper under 6 mnd. Oppdrettere bør følge gjeldende nasjonale anbefalinger for behandling av valper.

## *Toxocara cati*

*Toxocara cati*, kattens spolorm, finnes i tynntarmen hos katt og ville kattedyr over hele verden. Den er nokså vanlig i Norge, men ikke like vanlig som *T. canis* hos hund. En infeksjon med *T. cati* kan føre

til bløt feces, matt pels og avmagring. Parasittene er 3-10 cm lange, hunnen er større enn hannen. Eggene kan ikke ses med det blotte øyet. Det finnes flere naturlige smitteveier for katter, gjennom inntak av egg, med morsmelken (laktogen infeksjon) og gjennom inntak av parateniske verter. Larvene kan bli i vevet i lang tid og reaktiveres i løpet av drektighet og laktasjon. Mennesker kan også smittes og bli syke av larvevandring i kroppen.

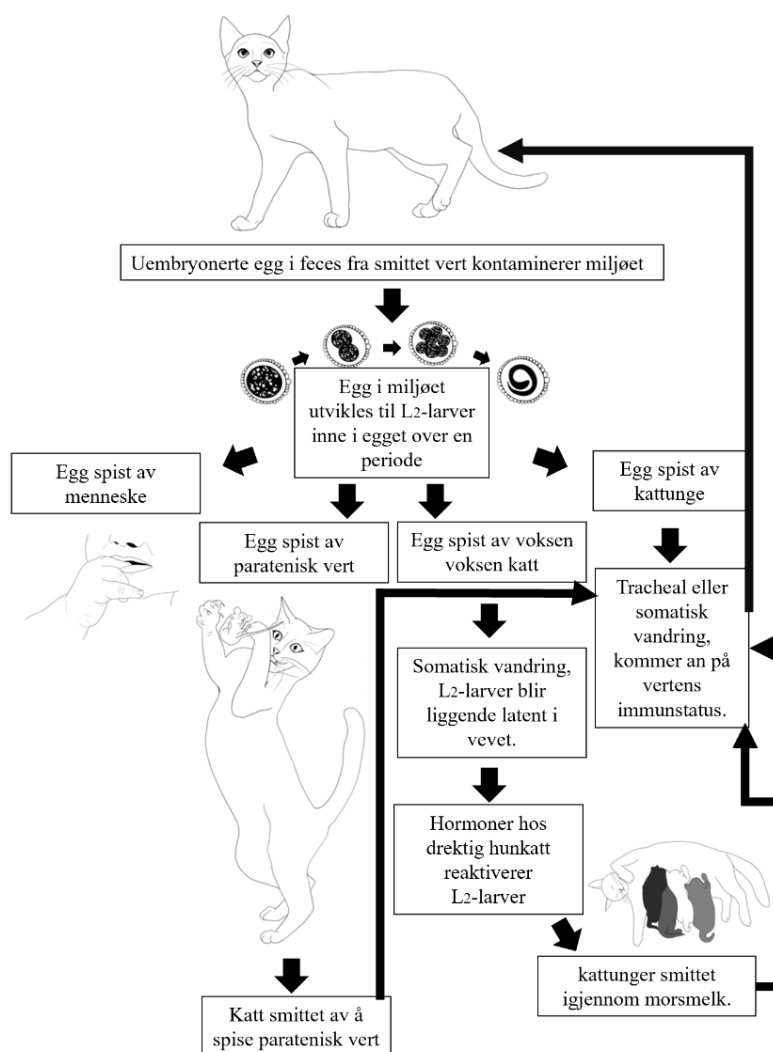
## Forekomst i Norge

*T. cati* er nokså vanlig i Norge, men den er ikke like vanlig som *T. canis* hos hund. *T. cati* er den vanligste tarmparasitten hos katt. Katter vil ikke ha like stor risiko for smitte med egg da de gjerne graver ned egen feces, før eggene er blitt infektive. Etter norske anbefalinger bør kattunger behandles ved 3 ukers alder og etter avvenning med morsmelk, for å redusere mengden egg som vil komme ut i miljøet (Gjerde, 2011a).

## Livssyklus

*T. cati* er noe mindre enn *T. canis*; hannene er 3-7 cm, med en fingerlignende utvekst bak, mens hunnene er 4-10 cm lange. Fremre ende er formet som en pilspiss. Eggene ligner eggene til *T. canis*, men er noe mindre med sine 65x75 mikrometer (Gjerde, 2011a).

De voksne hunnene i tyntarmen skiller ut store mengder uembryonerte egg, som igjen skiller ut med feces fra verten. Disse eggene bruker 3-4 uker på å bli infektive ved romtemperatur (Gjerde, 2011a). Infeksjon kan skje ved inntak av egg med infektive L2-larver, gjennom morsmelken eller ved inntak av parateniske verter; videre utvikling varierer noe etter smittemåte. Prepatenstiden fra en katt blir smittet til ferdig utviklet voksen orm er omtrent 8 uker. (Se Figur 6 for illustrasjon av livssyklus og smittemåter for katt).



Figur 5: Livssyklus og smittevei for *Toxocara cati*. Illustrasjon. © H. Jensås

Om verten har blitt smittet ved infektive egg med L2-larver: Larvene frisettes i magesekken og vandrer først inn i ventrikkelveggen, deretter vandrer mesteparten videre med blodet til lever og lunger. Noen larver ser ut til å bli igjen i ventrikkelveggen og skifter hud to ganger der: (L2 → L3) → (L3 → L4). I lungene går en del av de migrerende larvene fra blodet til luftveiene. Her vandrer de over

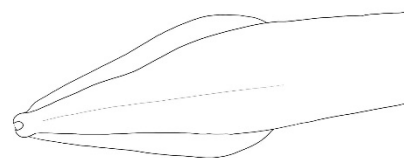
trachea og oesophagus tilbake til ventrikkelen, der de trenger inn i ventrikkelveggen og skifter hud (L2 → L3) → (L3 → L4). Herfra vandrer larvene til tynntarmen, der de skifter hud for siste gang og utvikler seg til voksne ormer. En del av de migrerende larvene vil foreta somatisk vandring. Det vil si at de passerer kapillærnett i lungene og går over i det store kretsløpet. De slår seg så ned i muskulaturen som hypobiotiske larver. Disse larvene kan bli reaktiverte av hormonelle forandringer i kroppen under drektighet og laktasjon, noe som igjen kan føre til laktogen infeksjon av kattungene.

Kattunger kan ikke smittes av *T. cati* i fosterstadiet, derfor er laktogen infeksjon den viktigste infeksjonsmåten for katter. L2-larver skilles ut med morsmelken igjennom hele laktasjonsperioden. Etter infeksjon med L2-larver i melken vil *T. cati* larvene utvikle seg direkte i ventrikkelen og tynntarmen uten larvevandring i kroppen.

Ulike dyr, spesielt gnagere, kan fungere som parateniske verter. I disse dyrene migrerer larvene fra tarmen og blir innkapslet i organer og vev, særlig i leveren. Der kan ormene holde seg i live i lang tid. Om en katt blir smittet av å ha spist en slik paratenisk vert, vil L2-larvene frigjøres i magesekken. Larvene vil utvikle seg til L4 i lumen og ventrikkelveggen. Det siste hudskiftet til voksen orm foregår i tynntarmen (Gjerde, 2011a).

## Morfolgi

Hannene er 3-7 cm, med en fingerlignende utvekst bak, mens hunnene er 4-10 cm lange. Fremre ende er formet som en pilspiss (se Figur 7). Eggene ligner eggene til *T. canis* men er noe mindre med sine 65x75 mikrometer. De voksne hunnene i tynntarmen skiller ut store mengder uembryonerte egg, som igjen skilles ut med feces fra verten. Disse eggene bruker 3-4 uker på å bli infektive ved romtemperatur. Eggene er svært resistente, og kan overleve lenge i miljøet. I romtemperatur utvikler de seg til å bli infeksiøse i løpet av 4 uker. Da har det utviklet seg en L2-larve inne i egget (Gjerde, 2011a).



Figur 6: *Toxocara cati*, fremre ende.  
Illustrasjon ©H. Jensås.

## Diagnostikk

Noen ganger kan en se ormer i feces eller oppkast. En kan påvise *T. cati* ved å levere fecesprøver til sin dyreklinikk. Her stilles diagnosen ved å lage fecesutstryk eller ved å benytte seg av ulike flotasjonstester. Man kan se eggene ved hjelp av mikroskop.

## Kliniske symptomer

Infeksjon med *T. cati* hos katt kan føre til bløt avføring, matt pels og avmagring. Katter blir sjelden så kraftig smittet av *T. cati* som hund kan bli av *T. canis*. Dette fordi katter gjerne graver ned avføringen sin og sjelden får i seg større mengder med egg (Gjerde, 2011a).

## Behandling

Kattunger bør behandles ved 3 ukers alder og etter avvenning fra mor. Dette vil redusere mengden egg som kontaminerer miljøet. Det finnes flere anthelmintika som er effektive i behandling mot spolorm (Gjerde, 2011a) (se Tabell 6. *Antiparasittære legemidler til katt*).

## Smitteoverføring til katt

Det er flere naturlige smittemåter for katter. De kan smittes med infektive egg fra miljøet, for eksempel drikkevann kontaminert med feces. Kattunger kan smittes gjennom morsmelken, der kattemoren har blitt smittet med egg før eller i løpet av drektigheten. L2-larvene har deretter foretatt en somatisk vandring i morens kropp, gått inn i dvale, blitt reaktivert og skilles ut med morsmelken. Siden katter som oftest graver ned avføringen sin er det sjeldent at de vil få i seg store mengder egg. Derfor vil det også være færre larver som kan overføres med melken. I tillegg kan katter bli smittet ved å spise parateniske verter som for eksempel mus. Dette gjelder gjerne eldre utekatter.

## Hvordan det smittes til mennesker

I likhet med *T. canis* kan mennesker bli smittet av infektive *T. cati*-egg dersom en kommer i direkte kontakt med jord, matvarer eller drikkevann kontaminert med feces fra smittet katt. Eggene klekker i tynntarmen og foretar en somatisk vandring i kroppen, som kan føre til blant annet larva migrans viscerale. For mer detaljert forklaring av sykdomsbilde se *T. canis*. Man regner med at de fleste tilfeller av larva migrans viscerale skyldes infeksjon med *T. canis*-egg (Gjerde, 2011a). I og med at katten gjerne graver ned feces bør en være forsiktig med sandkasser, blomsterbed og kjøkkenhager.

## Forebyggende tiltak

Forebyggende tiltak for *T. cati* er å følge gjeldene retningslinjer for behandling ved påvist smitte av *T. cati*. Kattunger bør behandles ved 3 ukers alder og etter avvenning fra morsmelk. God hygiene er viktig for å unngå smitte med *T. cati* (og *T. gondii*) fra katt. Dette omfatter å fjerne synlig feces, vaske hender etter kontakt med sand eller jord, samt å vaske matvarer som kan være kontaminert; for eksempel grønnsaker fra kjøkkenhage. Siden man ikke kan kontrollere hvor katter graver ned sin feces utendørs, bør en være påpasselig med små barn som stikker leker eller fingre i munnen. Sandkasser er den viktigste smitekilden for barn, disse bør dekkes til med nett eller liknende utenom bruk slik at katter ikke får tilgang. Man kan også rake over sanden før bruk for enkelt å oppdage og fjerne eventuell feces som ligger der. Sanden bør skiftes 1-2 ganger hvert år. Siden *T. cati*-eggene ikke er utviklet til infeksiose L2-larver før etter 3-4 uker i miljøet vil tiltak som å rengjøre dokassen daglig gjøre at risikoen for smitte blir svært liten. Om man i tillegg kombinerer daglig tømning med god håndhygiene vil sjansen for å bli smittet være minimale. Egg som blir utsatt for UV-lys fra direkte sollys eller for uttørking vil bli drept (Gjerde, 2011a).



## Cestoda

Cestoda er på folkemunne kjent som bendelorm. De er flate, båndformede ormer sammensatt av en festestruktur (scolex), en vekstsone (halsen) og en lang kjede med ledd (strobila). Bendelormer kan være alt fra et par millimeter til 15 meter lange. I hvert ledd er det kjønnsorgan og produksjon av mange egg. Eggene blir skilt ut ved at de bakerste leddene, fulle av egg, kommer ut med avføringen. Leddene kan ses med det blotte øyet i avføringen, og kan i noen tilfeller minne om riskorn. Hos hund og katt i Norge finner vi av og til *Taenia* og *Mesocestoides*-artene, samt *Dipylidium caninum* som er mindre utbredt og smitter via katteloppa. I denne oppgaven tar vi for oss *Echinococcus*-artene grunnet deres zoonotiske betydning (Gjerde, 2015).

## Echinococcus

*Echinococcus* er en slekt av bendelorm i klassen Cestoda. Dette er parasitter som lever som voksne i tynntarmene hos de endevertene som blir smittet. Bendelormene er festet til tynntarmslimhinnen ved hjelp av en hodeliknende struktur i fremre ende som kalles scolex. Like bak scolex blir nye ledd stadig dannet, og de eldre leddene skyves bakover. Bendelormene mangler munn og tarmkanal og tar opp næring gjennom hele kroppsoverflaten sin. De voksne *Echinococcus*-bendelormene er svært små og blir bare noen få millimeter lange og består av bare 3-5 ledd. Til sammenligning er andre arter av bendelormer hos hund og katt fra 15-250 cm lange og består av hundrevis av ledd. De bakerste leddene hos bendelorm er fulle av infektive egg, og kalles derfor gravide ledd. Disse leddene avsnøres og skilles ut via feces til endeverten. Leddene ligger da gjerne i slimlaget utenpå feces. De gravide leddene kan også gå i stykker på vei ut, slik at frie egg finnes i feces (Gjerde, 2015).

De to *Echinococcus*-artene *Echinococcus granulosus* og *Echinococcus multilocularis* er viktige zoonotiske parasitter hos hund og rev i Europa. En stamme av *E. granulosus* var tidligere vanlig hos tamrein i Nord-Norge, men er trolig utryddet i dag. *E. multilocularis* er hittil ikke blitt påvist i fastlands-Norge, men man frykter at den skal etablere seg også her. Disse to parasittene blir derfor omtalt noe kortere enn de foregående artene (se Tabell 4. *Andre relevante zoonotiske endoparasitter for oversikt*).

## Meldepliktig sykdom

Noen sykdommer er meldepliktige i Norge for å kontrollere sykdommen og smittespredning. Prøver med mistanke om sykdom eller prøver hvor det oppdages sykdom blir meldt inn til Mattilsynet av Veterinærinstituttet som analyserer prøvene. Disse meldepliktige sykdommene deles inn i tre kategorier: A-, B- og C-sykdommer etter alvorlighetsgrad (Mattilsynet, 2012a). Infeksjon med *E. multilocularis* og *E. granulosus* er meldepliktige B-sykdommer.

# Echinococcus multilocularis

## Zoonotisk rolle

*Echinococcus multilocularis* er en parasitt som på folkemunne kalles revens dvergbendelorm da den hovedsakelig fins hos rev, men katter og hunder kan være bærere av parasitten og smitte videre til mennesker. *E. multilocularis* kan ikke smitte mellom mennesker (Folkehelseinstituttet, 2010b). For dyr er denne parasitten ufarlig, mens den kan være dødelig for mennesker (Norsk Helseinformatikk, 2021). Denne parasitten finnes ikke i fastlands-Norge, men er vanlig de fleste steder i Europa og det er lovpålagte krav om behandling av hund ved inn- og utreise fra Norge for å forhindre smitte (Veterinærinstituttet, u.d-d).

## Smitte

*Echinococcus multilocularis* er en parasitt som fins i tynntarmen hovedsakelig hos rev og eventuelt hund og katt. Slike rovdyr regnes som endeverter, og de skiller ut store mengder med parasittegg i feces. Hos katter skilles også parasittegg ut, men kun i små mengder. Parasitteggene er svært motstandsdyktige og kan overvintre samt tåle å bli fryselagret. Eggene dør dersom de blir utsatt for oppvarming til over 60°C (Veterinærinstituttet, u.d-d). Mennesker fungerer som mellomvert for parasitten, og smittes ved å få i seg egg fra endeverstens feces (Veterinærinstituttet, u.d-d). Dette skjer enten ved direkte kontakt med feces, med kontaminert pels eller jord, eller via bær, frukt og grønnsaker som ikke er vasket godt eller varmebehandlet. Eggene klekkes når de har kommet inn i tynntarmen hos en mellomvert og parasittlarvene følger blodbanen til de finner et organ hvor de kan slå seg ned. Hos mennesker dannes det parasittblærer i indre organer, hovedsakelig i leveren, men den kan også spres til andre organer som lunger, hjerte og hjerne (Folkehelseinstituttet, 2010b; Norsk Helseinformatikk, 2021). Disse parasittblærene inneholder larver som vil utvikle seg til kjønnsmodne bendelormer i tynntarmen til endevertene. Larvene overføres normalt til en endevert ved at endeverten spiser mellomverten slik at det blir en sirkulær smittekjede. Dette gjelder i naturen da f.eks. rev spiser gnagere, men hos mennesker går ikke smitten videre.

## Behandling av hund inn og ut av Norge

*Echinococcus multilocularis* er antatt fraværende i fastlands-Norge, men den har siden 2011 vært påvist flere steder i Sverige. Veterinærinstituttet har et overvåkningsprogram for *E. multilocularis* hos rødrev i Norge for å kunne dokumentere at Norge er fri for, eller har svært liten forekomst av denne parasitten. Denne dokumentasjonen brukes for å kunne opprettholde krav om behandling av hunder og katter som har oppholdt seg i utlandet (Veterinærinstituttet, u.d-d). For å forhindre at smitte skal komme inn og etablere seg i Norge er *E. multilocularis* kategorisert som en meldepliktig B-sykdom (Mattilsynet, 2012b). Hunder og katter som skal til utlandet og hjem igjen til Norge må være ID-merket og ha EU-pass. Hunder må også ta ormekur (se Tabell 5. *Antiparasittære legemidler til hund*). Hunder må få ormekur mot *E. multilocularis* hos veterinær 24-120 timer **før** ankomst til Norge. Dersom hunden skal mer enn én tur til utlandet, for eksempel hvis eierne har hytte i Sverige, så kan hunden gjennomgå et behandlingsopplegg. I dette behandlingsopplegget må hunden behandles mot *E. multilocularis* 2 ganger på ulike datoer, men med maksimum 28 dagers mellomrom mellom de 2

behandlinger. Den andre behandlingen må skje innenfor samme klokkeslett som den forrige behandlingen. Dette kan gjøres hos veterinær i Norge før utreise eller hos autorisert veterinær i utlandet. Dette behandlingsopplegget må alltid avsluttes med en siste behandling hos veterinær i Norge etter siste tur til utlandet (Mattilsynet, 2013) (se Tabell 5. *Antiparasittære legemidler til hund* og Tabell 6. *Antiparasittære legemidler til katt*).

## Kliniske symptomer

Rovdyr som er smittet av *Echinococcus multilocularis* er symptomfrie. Hos mennesker vil det stadig bli dannet nye parasittblærer som kan minne om svulster, og disse vil føre til sykdom og organsvikt. Dannelsen av parasittblærer er en langvarig prosess, og det kan ta opptil 15 år før den som er infisert utvikler symptomer på infeksjonen (Veterinærinstituttet, u.d-d).

# Echinococcus granulosus

## Zoonotisk rolle

*E. granulosus* er en parasitt som også er kjent under navnet hundens treleddete bendelorm. Parasitten har hundedyr som endeverter, noe som omfatter ulv, rødrev og hund. Parasittens mellomverter er en rekke pattedyr, deriblant tamme og ville drøvtyggere, hest, gris og menneske. *E. granulosus* er delt inn i ulike stammer etter morfologi og mellomvertsspesifisitet. Hund fungerer som endeverter for alle stammene. Enkelte forskere har skilt ut noen av disse stammene som separate arter, men her omtales alle under navnet *E. granulosus*. Det er tre hund- og drøvtygger stammer som er smittsomme for mennesker. I Norge var *E. granulosus* hjortestammen vanlig hos rein i Troms og Finnmark (i dag også omtalt som arten *E. canadensis*). Det ble på 1950-tallet antatt at ca. 10% av reinen var smittet. Grunnet systematisk medikamentell behandling av gjeterhunder og redusert bruk av rått slakteavfall til hundene, er forekomsten av parasitten blitt redusert sterkt de senere årene, og denne stammen av *E. granulosus* er nå trolig utryddet i Norge (Gjerde, 2011a).

## Smitte

De voksne bendelormene i tynntarmen hos hund er bare 2-6 mm lange og består vanligvis av tre ledd; ett umodent ledd, ett modent ledd og ett gravid ledd. Det gravide leddet blir satt fri fra ormen og går i oppløsning på vei bakover i tarmen, slik at frie egg finnes i feces. Eggene er smittsomme for mellomverten i det de skilles ut. Parasittens egg kommer inn i mellomverten via feceskontaminert fôr og vann. Eggene følger deretter vertens fordøyelseskanal ned i tynntarmen hvor larvene settes fri. De frie larvene trenger så inn i mellomvertens tarmvegg og spres med blodbanen til ulike organer. De fleste larvene slår seg ned i lunger og lever. Etter at larvene har vandret til ulike organer, utvikler de seg til parasittblærer; store blærer fulle av larver med mindre datterblærer som også har larver inni. Parasittblærene kan vokse i mange år inne i mellomverten. Den videre utviklingen som skjer i organene kan føre til sykdom hos mellomverten grunnet ødeleggelser på organvevet. Dette ser man særlig hos mennesker da de lever lengre enn parasittens andre mellomverter, noe som gir parasittblærene tid til å vokse seg store. Parasittblærene utvikler seg langsomt, det kan derfor ta mange

år før symptomer oppstår. Mennesker kan smittes ved fekal-oral smitte etter at man har vært i kontakt med smittede dyr, eller ved inntak av mat som er forurenset av parasittegg.

## Forebyggende tiltak og behandling

*Echinococcus*-eggene (begge artene) er svært motstandsdyktige og dør ikke ved vanlig nedfrysning til ca. minus 20°C, men de blir drept av nedfrysning til minus 70°C i fire dager eller til minus 80°C i to dager. For å drepe parasitteggene vha. varme, må de varmes opp til over 60°C (Government of Canada, 2011). Ved mistanke om smitte hos hund, bør feces fra hund håndteres med stor forsiktighet og hunden bør ikke få slikke mennesker i ansiktet da den kan bære egg på snuten. Smitteoverføring til hund forebygges ved at den ikke får innta slakteavfall fra parasittens mellomverter. En allerede etablert infeksjon kan behandles ved medikamentell parasittbehandling. (se Tabell 5. *Antiparasittære legemidler til hund* og Tabell 6. *Antiparasittære legemidler til katt*). Hunder som bor i områder med reinsdyr anbefales jevnlig parasittbehandling. I Norge undersøkes også alle matproduserende dyr som fungerer som mellomvert for *E. granulosus* ved slaktning (Folkehelseinstituttet, 2010b) ved at lever og lunger kontrolleres visuelt for mulige patologiske forandringer. Det undersøkes ikke spesifikt for *Echinococcus* men undersøkelsen gjør likevel at det er mulig å oppdage organforandringer som kan skyldes parasittblærer.

## Kliniske symptomer

Rovdyr som har parasitten i tarmen, viser ingen sykdomssymptomer. Hos parasittens mellomverter oppstår symptomer vanligvis ikke før parasittblærene har vokst seg store. Hos mennesker kan det oppstå trykkskader på organene hvor parasittblærene vokser og symptomer som vekttap og magesmerter kan forekomme (Veterinærinstituttet, u.d-c).

## Behandling med legemidler

For å forhindre spredning av parasittære infeksjoner og bli kvitt parasitten hos det infiserte dyret, kreves behandling i de fleste tilfeller. Det er viktig at det blir diagnostisert hvilken parasitt dyret er infisert med før behandling igangsettes. Dette er fordi det er et økende resistensproblem både humant og hos dyr. Dersom riktig diagnose settes før behandling startes, kan det bli gitt behandling som går på den konkrete parasitten og ikke noe annet. Det er viktig å gi så smalspektret behandling som mulig, da dette reduserer sannsynligheten for utvikling av resistens (Statens legemiddelverk, 2010). Det skal derfor **ikke** gis kombinasjonspreparater som Milbemax vet. (virkestoff: Prazikvantel\* + Milbemycinoksim) med mindre begge eller alle parasittene preparatet virker mot er påvist. Panacur vet. er en bredspektret anthelmintika (virkestoff: Fenbendazol) som kan brukes som behandling ved enkelte parasittinfeksjoner. Da denne er bredspektret, vil det være anbefalt å ikke ta den i bruk med mindre mer spesifikk behandling av aktuell parasitt ikke har fungert. Unntak fra dette er ved behandling av *Giardia duodenalis*, hvor Panacur vet. er anbefalt behandling (Statens legemiddelverk, 2014). Det bør også unngås å igangsette behandling dersom ingen eller en usikker diagnose er satt, da dette kan føre til feil og unødvendig behandling. Eneste unntak er behandlingskriteriet av hund for *Echinococcus multilocularis* ved inn- og utreise til Norge.

Nedenfor er en oversikt over noen behandlinger som brukes mot de ulike parasittene hos hund og katt. For dosering; se <https://www.felleskatalogen.no/medisin-vet/>

Tabell 5. Antiparasittære legemidler til hund

PARASITT	LEGEMIDDEL (virkestoff)	LEGEMIDDELFORM
<i>Giardia duodenalis</i>	Panacur vet. (Fenbendazol)	Bredspektret anthelmintika: Tabletter 250 mg og 500 mg Oralpasta 18,75%
	Flagyl (Metronidazol)	Tabletter, dose: 25 mg/kg
<i>Cryptosporidium canis</i>	Ingen effektiv behandling. Støttebehandling igangsettes ved behov.	
<i>Toxocara canis</i>	Advocate (Moxidectin*+ Imidakloprid)	Påflekkingsvæske
	Banminth vet. (Pyrantel)	Oralpasta 2,2%
	Drontaste (Febantel* + Prazikvantel + Pyrantel*)	Bredspektret anthelmintika: Tabletter 150 mg/144 mg/ 50 mg Tabletter 525 mg/504 mg/175 mg
	Interceptor vet. (Milbemycinoksim)	Tabletter 5,75 mg, 11,5 mg og 23 mg
	<b>Kombinasjonspreparat som skal unngås:</b> Milbemax vet. (Prazikvantel + Milbemycinoksim*)	Tabletter: ulik styrke ut fra alder og vekt
	Panacur vet. (Fenbendazol)	Bredspektret anthelmintika: Tabletter 250 mg og 500 mg Oralpasta 18,75%
	Stronghold (Selamektin) Brukes mot voksne stadier av parasitten	Påflekkingsvæske
	Welpan vet. (Febantel* + Pyrantel*)	Mikstur, suspensjon 15 mg/ml + 5 mg/ml
<i>Echinococcus multilocularis</i> <i>Echinococcus granulosus</i>	Droncit vet. (Prazikvantel)	Tabletter 50 mg
	Drontaste (Prazikvantel* + Febantel + Pyrantel)	Bredspektret anthelmintika: Tabletter 150 mg/144 mg/ 50 mg Tabletter 525 mg/504 mg/175 mg
	<b>Kombinasjonspreparat som skal unngås:</b> Milbemax vet. (Prazikvantel* + Milbemycinoksim)	Tabletter: ulik styrke ut fra alder og vekt

\* Aktiv komponent i kombinasjonspreparat mot aktuell parasitt

Tabell 6. Antiparasitære legemidler til katt

PARASITT	LEGEMIDDEL (virkestoff)	LEGEMIDDELFORM
<i>Giardia duodenalis</i>	Panacur vet. (Fenbendazol)	Bredspektret anthelmintika: Tabletter 250 mg Oralpasta 18,75%
	Flagyl (Metronidazol)	Tabletter, dose: 25 mg/kg
<i>Cryptosporidium felis</i>	Ingen effektiv behandling. Støttebehandling igangsettes ved behov.	
<i>Toxoplasma gondii</i>	De fleste tarminfeksjoner hos katt er symptomfrie og blir ikke diagnostisert. I tillegg har de fleste katter dannet immunitet etter infeksjon i ung alder.	
<i>Toxocara cati</i>	Advocate (Moksidektin* + Imidakloprid)	Påflekkingsvæske
	Drontal vet. (Prazikvantel + Pyrantel*)	Tabletter 230 mg/20 mg
	<b>Kombinasjonspreparat som skal unngås:</b> Milbemax vet. (Prazikvantel + Milbemycinoksim*)	Tabletter: ulik styrke ut fra alder og vekt
	Panacur vet. (Fenbendazol)	Bredspektret anthelmintika: Tabletter 250 mg Oralpasta 18,75%
	Profender (Prazikvantel + Emodepsid*) Brukes mot voksne stadier av parasitten	Påflekkingsvæske
	Stronghold (Selamektin) Brukes mot voksne stadier av parasitten	Påflekkingsvæske
<i>Echinococcus multilocularis</i>	Droncit vet. (Prazikvantel)	Tabletter 50 mg
	Drontal vet. (Prazikvantel* + Pyrantel)	Tabletter 230 mg/20 mg
	<b>Kombinasjonspreparat som skal unngås:</b> Milbemax vet. (Prazikvantel* + Milbemycinoksim)	Tabletter: ulik styrke ut fra alder og vekt
	Profender (Prazikvantel* + Emodepsid) Brukes mot voksne stadier av parasitten	Påflekkingsvæske

\* Aktiv komponent i kombinasjonspreparat mot aktuell parasitt

## Resultater litteratursøk

Tabell 7. Resultat av litteratursøk i databasen PubMed med ulike kombinasjoner av søkeord

Kombinasjon av søkeord	Antall treff
<b>Giardia and dogs</b> (giardia duodenalis) AND (dog*)	57
<b>Giardia and cats</b> (giardia duodenalis) AND (cat*)	36
<b>Giardia and cats and dogs</b> (giardia duodenalis) AND (dog*) AND (cat*)	20
<b>Cryptosporidium canis and dogs</b> (cryptosporidium) AND (dog*) AND (canis*)	31
<b>Cryptosporidium felis and cats</b> (cryptosporidium) AND (cat*) AND (felis*)	17
<b>Toxocara canis and dogs</b> (toxocara canis) AND (dog*)	142
<b>Toxocara cati and cats</b> (toxocara cati) AND (cat*)	72
<b>Toxoplasma gondii and dog</b> (toxoplasma gondii) AND (dog*)	101
<b>Toxoplasma gondii and cats</b> (toxoplasma gondii) AND (cat*)	315
<b>Toxoplasma gondii and dog and cats</b> (toxoplasma gondii) AND (dog*) AND (cat*)	35
<b>Zoonotic endoparasites in cats and dogs</b> (zoonotic endoparasites) AND (cat*) AND (dog*)	6
<b>Echinococcus multilocularis and dog</b> (echinococcus multilocularis) AND (dog*)	70
<b>Echinococcus multilocularis and cat</b> (echinococcus multilocularis) AND (cat*)	17
<b>Echinococcus multilocularis and cat and dog</b> (echinococcus multilocularis) AND (cat*) AND (dog*)	13
<b>Echinococcus granulosus and dog</b> (echinococcus granulosus) AND (dog*)	178
<b>Echinococcus granulosus and cat</b> (echinococcus granulosus) AND (cat*)	3
<b>Echinococcus granulosus and cat and dog</b> (echinococcus granulosus) AND (cat*) AND (dog*)	2

I tillegg til PubMed og søkeresultatene som er vist i tabell 7, har vi også søkt via Google ved hjelp av ulike stikkord og funnet informasjon som ikke kommer opp via PubMed. Vi har blant annet funnet mye informasjon på hjemmesidene til ulike institusjoner og organisasjoner (f.eks. Veterinærinstituttet og FHI). Dette er informasjon vi har tatt i bruk disse sidene har mye av det samme formålet som oppgaven vår; å gi oversiktlig og lett tilgjengelig informasjon om temaet.

## Diskusjon

For å forhindre at smitte av zoonotiske endoparasitter spres, er det viktig at dyrepleiere har kjennskap til de ulike parasittene som fins og kan forekomme i Norge. Per dags dato er det ikke et oppslagsverk som kun tar for seg de zoonotiske endoparasittene som fins og kan forekomme i Norge. For å finne relevant informasjon om disse parasittene må man lete seg fram i kompendier som tar for seg endoparasitter generelt. Dette er både uoversiktlig og tidkrevende. Dyrepleiere bør ha tilstrekkelig med kunnskap om de aktuelle parasittene og/eller ha et oversiktlig oppslagsverk tilgjengelig for å finne nødvendig informasjon til bruk på klinikk. Dette for at dyrepleiere skal kunne videreformidle relevant informasjon til dyreeiere slik at de kan gjenkjenne eventuelle kliniske symptomer, samt bidra med smitteforebyggende tiltak. Derfor så vi det som nødvendig å lage et oppslagsverk til bruk for dyrepleiere for å ha informasjon om de zoonotiske endoparasittene i Norge.

På klinikk er det svært viktig at dyrepleiere kjenner til kliniske symptomer som kan oppstå ved smitte av zoonotiske endoparasitter hos hund og katt. Dette for å kunne gjenkjenne symptomer og iverksette forebyggende tiltak for å unngå smitte, samt kunne igangsette tiltak for diagnostikk og eventuell behandling av pasienten. Som dyrepleier jobber man tett på klinikkens pasienter og har dermed mulighet til å fange opp symptomer på sykdom raskt. Det er blant annet dyrepleiere som oftest har ansvar for tømning av dokasser og lufting av inneliggende hunder på klinikken. Dette gir dyrepleier en god mulighet til å oppdage tegn til parasitter i feces, enten det er spor av selve parasitten eller om pasienten har diaré. I tillegg er det hos mange klinikker dyrepleiere som svarer telefonen når kunder ringer inn til klinikken. Informasjonen man får i telefonen med eier er ofte det første sykdomsbilde vi får av pasienten. God kunnskap rundt de zoonotiske endoparasittene, hvordan de arter seg og hvilke symptomer de kan gi vil dermed gjøre det mye enklere å fatte mistanke om eventuell smitte gjennom en telefonsamtale med eier. Informasjonen man kan hente gjennom en telefonsamtale er også viktig for å forhindre at en eventuelt smittet hund eller katt blir sittende på venterommet i klinikken hvor de potensielt kan spre smitte til miljøet, andre pasienter og eiere. En god telefontriage kan dermed være med å forhindre videre smitte til klinikkens ansatte, andre pasienter og deres eiere.

Dyrepleiere må også ha kunnskap om de zoonotiske endoparasittene som ikke fins i Norge per dags dato, og som vi ikke ønsker å få inn i landet. Vi må kjenne til rutinemessig behandling av pasienter som skal ut på reise. Dette er ofte spørsmål som kommer på slutten av en time eller over telefon. Derfor må en holde seg oppdatert på gjeldene reiseråd fra Mattilsynet for å kunne hjelpe eiere som ønsker råd om reise og for å utføre korrekt behandling.

Dyrepleiere har ofte et overordnet ansvar for hygiene på dyreklinikker og dyresykehus. Dette involverer alt fra den daglige hygien, til rutiner for vask og desinfeksjon av isolatet etter smittefarlig pasient. Da må man kjenne til forskjellige produkter som brukes for hygiene. Dyrepleiere kan også ha ansvar for å bestille varer til klinikken, dette kan være alt fra rengjøringsprodukter til medikamenter. Derfor er det viktig at man i vårt yrke oppdaterer seg på hvilke produkter som brukes i hygienesammenheng og hvilke antiparasittære legemidler som fins, og som veterinærene i klinikken ønsker å bruke til behandling av parasitter. Som dyrepleier kan man også fungere som en vandrende smittekilde om klinikken og dens ansatte ikke har gode etablerte hygienetiltak. Som dyrehelsepersonell er man i kontakt med en stor mengde pasienter om dagen, man håndterer mye feces fra hund og katt, man rengjør bur hvor det ofte kan være spor av feces og man tar også stadig temperaturen på pasienter ved hjelp av et rektal termometer; et termometer som brukes i endetarmen. Mangel på hygienerutiner som håndvask, vask av utstyr og bur, samt bruk av hansker kan dermed føre



til at man som dyrepleier er med på å spre smitte mellom pasienter. I tillegg står man også i fare for å kunne smitte kollegaer og/eller andre mennesker med egg, oocyster og/eller cyster. En pasient som er smittet eller ved mistanke om smitte, havner ofte på isolat. Her må alle som skal være involvert med pasienten ha kunnskap om bruk av isolat, samt få grundig opplæring i rutinene rundt bruken for å opprettholde korrekt smittevern, noe som ofte er en dyrepleier sitt ansvar.

De fleste dyreklinikker har tilgang på laboratorieutstyr som kan tas i bruk for å stille diagnoser. Det er veterinærer som har ansvaret for å stille diagnose, men dyrepleiere kan bidra ved å utføre relevante diagnostiske tester, noe som er svært tidsbesparende. For å kunne diagnostisere endoparasitter er det viktig at dyrepleiere kjenner til de ulike diagnostiske testene som kan tas i bruk til de ulike parasittene, og kjenne til morfologien til parasittenes egg, cyster og oocyster. De aktuelle testene en dyrepleier bør kunne er fecesflotasjon, fecesutstryk, undersøkelse av fecesutstryk i mikroskop og SNAP-test. I noen tilfeller kan det være vanskelig å diagnostisere endoparasitter på klinikk, da noen parasitter er svært små og vanskelig å identifisere i mikroskop. Dersom det er mistanke om en zoonotisk endoparasitt, men det ikke har blitt diagnostisert på klinikken, kan det sendes inn prøvemateriale til et eksternt laboratorium for å få stilt en diagnose. I de tilfellene må dyrepleier sende relevant prøvemateriale på en forsvarlig måte, og med rekvisisjon med nødvendig informasjon for å få utført ønskede analyser.

## Konklusjon

I denne oppgaven har vi samlet informasjon om de zoonotiske endoparasittene som fins hos hund og katt i fastlands-Norge og to zoonotiske endoparasitter som det aktivt forebygges mot å få inn i fastlands-Norge. Parasittene som fins i fastlands-Norge, er presentert med parasittens livssyklus, diagnostikk, kliniske symptomer på infeksjon, behandling ved infeksjon, hvordan parasittene smitter og forebyggende tiltak for å forhindre smitte. De to resterende parasittene er enklere presentert med parasittens zoonotiske rolle, hvordan de smitter, kliniske symptomer ved infeksjon, behandling ved infeksjon og forebyggende tiltak. Parasittene er presentert likt med tydelige avsnitt for å få et brukervennlig oppslagsverk. Per dags dato er det *Toxoplasma gondii* som har størst zoonotisk betydning hos katt, og *Toxocara canis* hos hund.

## Takk til bidragsyttere

Vi vil gjerne takke Bjørn Gjerde som har vært vår veileder. Han har hele veien vært svært til stede og stilt opp med svar og raske tilbakemeldinger gjennom hele skriveprosessen. I tillegg vil vi takke Inger Sofie Hamnes ved Veterinærinstituttet for hjelp med data rundt forekomst av zoonotiske endoparasitter i fastlands-Norge.

## Summary

*Title:* Zoonotic endoparasites in dogs and cats in mainland Norway

*Authors:* Crantz Andrine, Jensås Helene, Vågenes Elina

*Supervisor:* Gjerde Bjørn, Institute of Paraclinical Sciences

The main purpose of this thesis has been to collect data on the zoonotic endoparasites found in dogs and cats in the mainland Norway in one informative review. Many people in this country live with or close to dogs or cats in their everyday life, and therefore, they are at risk of being exposed to these parasites. Very few, on the other hand, have knowledge about these parasites, which diseases they can cause and how they are transmitted. In this thesis we have described the parasites *Giardia duodenalis*, *Cryptosporidium canis* and *Cryptosporidium felis*, *Toxoplasma gondii* and *Toxocara canis* and *Toxocara cati*. For each of the listed parasites there is information about the parasite's occurrence in Norway, its life cycle, morphology diagnostics, clinical symptoms, treatments, transmissions amongst pets and to humans and measures to prevent infection. In addition to the parasites mentioned above, the thesis also addresses some important information about the currently rare species *Echinococcus multilocularis* and *Echinococcus granulosus*, due to their potential zoonotic role in Norway. The review should function as an aid for both animal health personnel and owners of animals who want more information about the parasites in question.

## Referanser

- Ackerman, N. & Aspinall, V. (2016). *Aspinall's complete textbook of veterinary nursing*. Edinburgh: Elsevier
- Darrud, A. (2021). Her er de mest populære hunderasene i 2020. NRK. Tilgjengelig fra: <https://www.nrk.no/norge/dette-er-de-mest-populaere-hunderasene-i-fjor-1.15358987> (lest 26.01.2022).
- ESCCAP. (2018). Control of Intestinal Protozoa in Dogs and Cats. Tilgjengelig fra: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.esccap.org%2Fuploads%2Fdocs%2F5hk9fztt\\_0701\\_ESCCAP\\_Guideline\\_GL6\\_v8\\_1p.pdf&clen=880201&chunk=true](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.esccap.org%2Fuploads%2Fdocs%2F5hk9fztt_0701_ESCCAP_Guideline_GL6_v8_1p.pdf&clen=880201&chunk=true) (lest 05.02.2021).
- Felleskatalogen. (2018). *Banminth vet*. Tilgjengelig fra: <https://www.felleskatalogen.no/medisin-vet/banminth-vet-zoetis-546695> (lest 10.03.2022).
- Felleskatalogen. (2019). *Stronghold*. Tilgjengelig fra: <https://www.felleskatalogen.no/medisin-vet/stronghold-zoetis-564195> (lest 10.03.2022).
- Felleskatalogen. (2020a). *Droncit vet*. Tilgjengelig fra: <https://www.felleskatalogen.no/medisin-vet/droncit-vet-veetoquinol-548156> (lest 10.03.2022).
- Felleskatalogen. (2020b). *Drontal vet*. Tilgjengelig fra: <https://www.felleskatalogen.no/medisin-vet/drontal-vet-veetoquinol-548158> (lest 10.03.2022).
- Felleskatalogen. (2020c). *Drontaste*. Tilgjengelig fra: <https://www.felleskatalogen.no/medisin-vet/drontaste-veetoquinol-628073> (lest 24.05.2022).
- Felleskatalogen. (2020d). *Panacur vet*. Tilgjengelig fra: <https://www.felleskatalogen.no/medisin-vet/panacur-vet-msd-animal-health-562579> (lest 10.03.2022).
- Felleskatalogen. (2020e). *Profender*. Tilgjengelig fra: <https://www.felleskatalogen.no/medisin-vet/profender-veetoquinol-563007> (lest 10.03.2022).
- Felleskatalogen. (2020f). *Welpan vet*. Tilgjengelig fra: <https://www.felleskatalogen.no/medisin-vet/welpan-vet-veetoquinol-565481> (lest 24.05.2022).
- Felleskatalogen. (2021a). *Advocate*. Tilgjengelig fra: <https://www.felleskatalogen.no/medisin-vet/advocate-bayer-animal-health-gmbh-545779> (lest 10.03.2022).
- Felleskatalogen. (2021b). *Flagyl*. Tilgjengelig fra: <https://www.felleskatalogen.no/medisin/flagyl-sanofi-aventis-559145> (lest 10.03.2022).
- Felleskatalogen. (2021c). *Interceptor vet*. Tilgjengelig fra: <https://www.felleskatalogen.no/medisin-vet/interceptor-vet-elanco-560162> (lest 24.05.2022).
- Felleskatalogen. (2021d). *Milbemax vet*. Tilgjengelig fra: <https://www.felleskatalogen.no/medisin-vet/milbemax-vet-elanco-561537> (lest 10.03.2022).

- Felleskatalogen. (2021e). *Toksoplasmose*. Tilgjengelig fra: [https://www.felleskatalogen.no/medisin/sykdom/toksoplasmose?fbclid=IwAR0S0emQRO\\_X1xrMqUCen9SujryIfo5XV6z9N4JM\\_WoKVKfHHP6SupBW1GI](https://www.felleskatalogen.no/medisin/sykdom/toksoplasmose?fbclid=IwAR0S0emQRO_X1xrMqUCen9SujryIfo5XV6z9N4JM_WoKVKfHHP6SupBW1GI) (lest 24.05.2022).
- Folkehelseinstituttet. (2010a). *Cryptosporidiose - veileder for helsepersonell*. Tilgjengelig fra: <https://www.fhi.no/nettpub/smittevernveilederen/sykdommer-a-a/kryptosporidiose---veileder-for-hel/?fbclid=IwAR3okovQRsX0cufxLYD23AO-dd48Mzc1M5p1dye7UH0DkQY5hUmEDuL9mz4> (lest 02.02.2022).
- Folkehelseinstituttet. (2010b). *Ekinokkose - veileder for helsepersonell*. Tilgjengelig fra: <https://www.fhi.no/nettpub/smittevernveilederen/sykdommer-a-a/ekinokokkose---veileder-for-helsepe/> (lest 15.02.2022).
- Folkehelseinstituttet. (2010c). *Giardiasis - veileder for helsepersonell*. Tilgjengelig fra: [https://www.fhi.no/nettpub/smittevernveilederen/sykdommer-a-a/giardiasis---veileder-for-helsepers/?fbclid=IwAR1HLrV-4H57NmuKDa2ffjAW0-zuHT\\_MM\\_nO971IV2h5coFBc7fy8xmY-6s](https://www.fhi.no/nettpub/smittevernveilederen/sykdommer-a-a/giardiasis---veileder-for-helsepers/?fbclid=IwAR1HLrV-4H57NmuKDa2ffjAW0-zuHT_MM_nO971IV2h5coFBc7fy8xmY-6s) (lest 02.02.2022).
- Folkehelseinstituttet. (2019). *Toksoplasmose*. Tilgjengelig fra: <https://www.fhi.no/nettpub/smittevernveilederen/sykdommer-a-a/toksoplasmose---veileder-for-helsepe/> (lest 26.01.2022).
- Gjerde, B. (2011a). Parasitter hos hund, rev og katt.
- Gjerde, B. (2011b). *Protozoa*.
- Gjerde, B. (2015). Innføring i parasittologi
- Government of Canada. (2011). *Pathogen Safety Data Sheets: Infectious Substances – Echinococcus granulosus*. Tilgjengelig fra: <https://www.canada.ca/en/public-health/services/laboratory-biosafety-biosecurity/pathogen-safety-data-sheets-risk-assessment/echinococcus-granulosus-pathogen-safety-data-sheet.html> (lest 24.02.2022).
- IDEXX. (2021). *Giardia Antigen Test Kit*. Tilgjengelig fra: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.idexx.com%2Ffiles%2Fsnap-giardia-package-insert-en.pdf&clen=1209491&pdfilename=snap-giardia-package-insert-en.pdf](https://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.idexx.com%2Ffiles%2Fsnap-giardia-package-insert-en.pdf&clen=1209491&pdfilename=snap-giardia-package-insert-en.pdf) (lest 05.03.2021).
- Mattilsynet. (2012a). *Dyresykdommer*. Tilgjengelig fra: [https://www.mattilsynet.no/dyr\\_og\\_dyrehold/dyrehelse/dyresykdommer/](https://www.mattilsynet.no/dyr_og_dyrehold/dyrehelse/dyresykdommer/) (lest 16.02.2022).
- Mattilsynet. (2012b). *Revens dvergbendelorm*. Tilgjengelig fra: [https://www.mattilsynet.no/dyr\\_og\\_dyrehold/dyrehelse/dyresykdommer/revens\\_dvergbendelorm/](https://www.mattilsynet.no/dyr_og_dyrehold/dyrehelse/dyresykdommer/revens_dvergbendelorm/) (lest 16.02.2022).
- Mattilsynet. (2013). Alle hunder som kommer til Norge skal være behandlet mot revens dvergbendelorm. Tilgjengelig fra: [https://www.mattilsynet.no/dyr\\_og\\_dyrehold/reise\\_med\\_kjaledyr/veileder\\_slik\\_reiser\\_du\\_med\\_kjaledyret\\_ditt/alle\\_hunder\\_som\\_kommer\\_til\\_norge\\_skal\\_vaere\\_behandlet\\_mot\\_revens\\_dvergbendelorm.7135#1](https://www.mattilsynet.no/dyr_og_dyrehold/reise_med_kjaledyr/veileder_slik_reiser_du_med_kjaledyret_ditt/alle_hunder_som_kommer_til_norge_skal_vaere_behandlet_mot_revens_dvergbendelorm.7135#1) (lest 16.02.2022).
- Mattilsynet. (2016). Fakta om katter. Tilgjengelig fra: [https://www.mattilsynet.no/dyr\\_og\\_dyrehold/kjaledyr\\_og\\_konkurransedyr/katt/fakta\\_om\\_katter.22395](https://www.mattilsynet.no/dyr_og_dyrehold/kjaledyr_og_konkurransedyr/katt/fakta_om_katter.22395) (lest 26.01.2022).
- Myrvang, B. & Hauge, A. (2018). *Zoonose*. Store medisinske leksikon: Store Norske leksikon. Tilgjengelig fra: <https://sml.sn.no/zoonose> (lest 05.03.2022).

- Norsk Helseinformatikk. (2021). *Ekinokokkose*. Tilgjengelig fra: <https://nhi.no/sykdommer/infeksjoner/protozoer-og-ormer/ekinokokkose/?page=1> (lest 16.02.2022).
- Simonsen, M. M. (2019). *Særkjønnet*. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/s%C3%A6rkj%C3%B8nnet> (lest 05.03.2022).
- Statens legemiddelverk. (2010). Endoparasittbehandling av hund og katt. Tilgjengelig fra: <https://legemiddelverket.no/Documents/Veterin%C3%A6rmedisin/Terapianbefalinger/Endoparasittbehandling%20av%20hund%20og%20katt.pdf> (lest 26.01.2022).
- Statens legemiddelverk. (2014). Terapianbefaling: Bruk av antibakterielle midler til hund og katt. Tilgjengelig fra: chrome-extension://efaidnbmninnibpcapjpcgclclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Flegemiddelverket.no%2FDocuments%2FVeterin%C3%A6rmedisin%2FTerapianbefalinger%2FTerapianbefaling\_Antibakterielle%2520midler%2520hund%2520og%2520katt\_2014\_N.pdf&clen=684162&chunk=true (lest 11.03.2022).
- Veterinærinstituttet. (u.d-a). *Cryptosporidium og cryptosporidiose*. Tilgjengelig fra: <https://www.vetinst.no/sykdom-og-agens/cryptosporidium-kryptosporidiose> (lest 30.03.2022).
- Veterinærinstituttet. (u.d-b). *Giardia duodenalis*. Tilgjengelig fra: <https://www.vetinst.no/sykdom-og-agens/giardia-duodenalis> (lest 18.01.2022).
- Veterinærinstituttet. (u.d-c). *Hundens dvergbendelmark*. Tilgjengelig fra: <https://www.vetinst.no/sykdom-og-agens/hundens-dvergbendelmark-echinococcus-granulosus> (lest 24.02.2022).
- Veterinærinstituttet. (u.d-d). *Revens dvergbendelmark*. Tilgjengelig fra: <https://www.vetinst.no/sykdom-og-agens/revens-dvergbendelmark-echinococcus-multilocularis> (lest 16.02.2022).
- Veterinærinstituttet. (u.d-e). *Toxoplasmose*. Tilgjengelig fra: <https://www.vetinst.no/sykdom-og-agens/toksoplasmose-toxoplasma-gondii> (lest 26.01.2022).



Norges miljø- og biovitenskapelig universitet  
Noregs miljø- og biovitenskapelige universitet  
Norwegian University of Life Sciences

Postboks 5003  
NO-1432 Ås  
Norway