

Parasittar hos hund, rev og katt

av

Bjørn Gjerde

10. utgåve

Føreord

Dette kompendiet gjev ein samla omtale av dei parasittane som kan finnast hos hund, rev og katt her i landet. Ein del parasittar som berre vil finnast hos importerte dyr, er også tekne med. Dei ulike parasittane blir presenterte etter sin hovudhabitat i dyra og sekundært etter si systematiske plassering. Det meste av informasjonen i dette kompendiet er også tilgjengeleg i kompendia om protozoar, helmintar og arthropodar. Men delar av omtalen av dei ulike artene har blitt noko omarbeidd og omredigert, og det er teke med ein del om behandling, slik at kompendiet skal kunna nyttast i klinisk samanheng seinare.

Ein har valt å omtala parasittar hos hund, rev og katt i same kompendium. Dette fordi hund og rev kan ha ein nesten identisk parasittfauna, som igjen har mange fellestrekk med faunaen hos katt. Men somme parasittar finst anten berre hos hund eller berre hos katt, eller i hovudsak hos berre eitt av dyreslaga. Når det gjeld parasittar hos rev, er hovudvekta lagt på parasittar hos farmrev. Men villrev fungerer også som eit smittereservoir for både farmrev og hund, og til dels for katt.

Oslo, 2011

Bjørn Gjerde

Innholdsliste

INNLEIING	1	<i>Crenosoma vulpis</i>	37
Tabell 1: Parasittar hos hund etter habitat	3	<i>Aelurostrongylus abstrusus</i>	37
Tabell 2: Parasittar hos hund etter klassifikasjon ...	4	<i>Oslerus (=Filaroides) osleri</i>	37
Tabell 3: Parasittar hos rev etter habitat	5	<i>Capillaria aerophila</i>	38
Tabell 4: Parasittar hos rev etter klassifikasjon	6	<i>Pneumonyssoides caninum</i>	38
Tabell 5: Parasittar hos katt etter habitat	7	<i>Linguatula serrata</i>	39
Tabell 6: Parasittar hos katt etter klassifikasjon	8	PARASITTAR I BLODET	39
Tabell 7: Zoonotiske parasittar hos hund, rev og katt	9	<i>Babesia</i>	39
PARASITTAR I FORDØYINGSKANALEN	10	<i>Hepatozoon canis</i>	40
<i>Giardia duodenalis</i>	11	<i>Angiostrongylus vasorum</i>	40
<i>Tritrichomonas foetus</i>	11	<i>Dirofilaria</i>	40
<i>Cryptosporidium canis</i> og <i>C. felis</i>	12	<i>Dirofilaria immitis</i>	40
<i>Isospora</i>	12	PARASITTAR I ANDRE ORGAN OG VEV	42
Vevscystedannande koksidiar	14	I muskulatur og CNS	
<i>Toxoplasma gondii</i>	14	<i>Toxoplasma gondii</i> (hund)	42
<i>Neospora caninum</i>	16	<i>Neospora caninum</i>	42
<i>Hammondia</i>	17	<i>Toxocara canis</i> og <i>T. cati</i>	42
<i>Hammondia hammondi</i>	17	<i>Trichinella</i>	42
<i>Hammondia heydorni</i>	17	I lever, milt, beinmarg	
<i>Sarcocystis</i>	17	<i>Leishmania</i>	42
<i>Cryptocotyle lingua</i>	19	<i>Hepatozoon canis</i>	43
Cestodar	19	<i>Capillaria hepatica</i>	43
Taeniidae	20	I urinvegane	
<i>Taenia</i>	20	<i>Encephalitozoon cuniculi</i>	44
<i>Taenia hydatigena</i>	21	<i>Capillaria plica</i>	45
<i>Taenia pisiformis</i>	21	<i>Diocotophyma renale</i>	45
<i>Taenia krabbei</i>	21	EKTOPARASITTAR	46
<i>Taenia multiceps</i>	22	<i>Ixodes ricinus</i> (skogflått)	46
<i>Taenia serialis</i>	22	<i>Ixodes hexagonus</i>	47
<i>Taenia ovis</i>	22	<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	47
<i>Taenia taeniaeformis</i>	22	<i>Dermanyssus gallinae</i>	48
<i>Echinococcus</i>	22	<i>Demodex canis</i>	48
<i>Echinococcus granulosus</i>	22	<i>Demodex cati</i>	49
<i>Echinococcus multilocularis</i>	23	<i>Cheyletiella</i>	49
<i>Dipylidium caninum</i>	24	<i>Sarcoptes scabiei</i> var. <i>vulpes</i>	50
<i>Mesocestoides</i>	24	<i>Notoedres cati</i>	51
<i>Mesocestoides lineatus</i>	24	<i>Otodectes cynotis</i>	51
Tabell 8: Oversyn over bendelormar	25	Phthiraptera (lus)	53
<i>Dipyllobothrium latum</i>	26	<i>Linognathus setosus</i>	53
<i>Dipyllobothrium dendriticum</i>	26	<i>Trichodectes canis</i>	53
Behandling av bendelorminfeksjon	26	<i>Felicola subrostratus</i>	53
Nematodar	26	Diptera (tovenger)	53
<i>Spirocerca lupi</i>	26	<i>Lipoptena cervi</i>	54
<i>Ollulanus tricuspis</i>	27	Siphonaptera (lopper)	54
Ancylostomatidae	27	<i>Ctenocephalides felis felis</i>	55
<i>Uncinaria stenocephala</i>	27	<i>Ctenocephalides canis</i>	56
<i>Ancylostoma caninum</i>	28	<i>Ceratophyllus gallinae</i>	56
<i>Ancylostoma tubaeforme</i>	29	Andre lopper	56
<i>Strongyloides stercoralis</i>	29	Ektoparasittiske middedyr (Fig. 8)	57
Ascarididae	29	Ektoparasittiske insekt (Fig. 9)	58
<i>Toxocara canis</i>	29	Tabell 9: Parasittmiddel til hund og katt sortert etter	
<i>Toxocara cati</i>	32	indikasjon	59
<i>Toxascaris leonina</i>	33	Tabell 10: Parasittmiddel til hund og katt sortert etter	
<i>Capillaria</i>	33	preparatnamn	61
<i>Trichinella</i>	34	Tabell 11: Parasittmiddel til hund og katt sortert etter	
<i>Trichuris vulpis</i>	35	verkestoff	63
Parasittstadium i feces (Fig. 5-7)	36		
PARASITTAR I LUNGER OG LUFTVEGAR	37		

INNLEIING

Dette kompendiet omhandlar parasittar hos både hund (*Canis lupus/C. familiaris*), rev (i kompendiet nytta om både raudrev, *Vulpes vulpes*, og polarrev (*Vulpes lagopus*; syn. *Alopex lagopus*) og katt (*Felis catus*). Dette vil lett kunna skapa eit inntrykk hos lesaren om at desse dyreslaga har dei same parasittane. Dette er berre delvis tilfelle. Hund og rev, som tilhøyrer familien Canidae, kan stort sett ha dei same parasittane, med unntak av *Isospora*-artene i tarmen og pelslus. Men somme artar er betre tilpassa hund enn rev, eller omvendt. [Hund vil også ha dei same parasittane som ulv, sidan hund nedstammar direkte frå ulv og kan danna fertilt avkom med ulv. Det er difor meir korrekt å nytta artsnamnet "*Canis lupus forma familiaris*" om hund, enn det vanleg brukte "*Canis familiaris*".] Dei mange felles parasittane hos hund og rev er svært viktig i epidemiologisk samanheng, sidan desse dyra kan smitta kvarandre direkte eller via mellomvertar, parateniske vertar, eller arthropodevektorar. Vill raudrev vil til dømes kunna smitta hund med skabbmidden *Sarcopes scabiei* var. *vulpes*, og hund vil kunna smitta farmrev med øyremidden *Otodectes cynotis*. Når rev er teken med i dette kompendiet, er det ikkje berre for å påpeika risikoen for smitte frå villrev til hund, men fyrst og fremst fordi farmrev er eit viktig "husdyr" her i landet. I sesongen 1995/96 blei det såleis produsert 401.000 blårevskinn (frå *Alopex lagopus*), 72.400 sølvrevskinn (frå *Vulpes vulpes*) og 6000 skinn av kryssingar mellom sølv- og blårev. I toppsesongen 1988/89 blei det produsert i alt 739.000 reveskinn her i landet. Hovudvekta i dette kompendiet er likevel lagt på parasittinfeksjonar hos hund og katt.

Det er også mange fellestrekk mellom parasittfaunaen til hund og rev på den eine sida, og parasittfaunaen til katt på den andre sida. Såleis er gjerne dei same *slektene* representerte både hos hund og katt, *men ofte er det ulike artar hos dei to dyreslaga*. Dette gjeld mellom anna for slektene *Isospora*, *Hammondia*, *Sarcocystis*, *Taenia* og *Toxocara*, som finst i tarmkanalen, og ektoparasittar i slektene *Demodex* og *Cheyletiella*. Men hund og katt har også nokre felles parasittar, mellom anna bendelormane *Dipylidium caninum* og *Mesocostoides lineatus*, nematodane *Uncinaria stenocephala* og *Toxascaris leonina*, og øyremidden *Otodectes cynotis*.

Lokalisasjonen til dei viktigaste parasittane hos hund og katt er vist i Fig. 1 og 2 på neste side. Eit meir detaljert oversyn over parasittfaunaen til hund, rev og katt er gjeve i Tabell 1-6 på dei etterfølgjande sidene. Som det går fram av desse tabellane, er mange ulike

parasittgrupper representerte. Blant parasittane i fordøyingskanalen ser vi at dei vevscystedannande koksidiene (*Sarcocystis*, *Toxoplasma gondii*, *Neospora*, *Hammondia*) og bendelormane (*Taenia*, *Echinococcus*, *Mesocostoides*) er sterkt representerte. Her fungerer rovdyra hund, rev og katt som endeventar, medan ulike "byttedyr" (smågnagarar, hare, kanin, ville hjortedyr, husdyr) fungerer som mellomvertar. Av spesiell interesse blant desse er *Toxoplasma gondii*, med katt som endevent, og *Echinococcus granulosus*, med hund og rev som endevent, av di menneske også kan bli smitta av desse. Menneske kan også bli smitta av dei to vanlegaste tarmparasittane hos desse rovdyra, nemleg nematodane *Toxocara canis* frå hund og rev og *Toxocara cati* frå katt. Dei zoonotiske parasittane som finst hos hund og katt, er av særleg interesse på grunn av den nære kontakten mellom desse dyra og menneske. Hunde- og kattepopulasjonen har dessutan auka sterkt dei siste tiåra, og dette aukar risikoen for smitte av menneske med dei nemnde parasittane. I Tabell 7 på side 8 er det gjeve eit oversyn over parasittar hos hund, rev og katt som kan smitta menneske.

Som det går fram av Tabell 1 og 5 kan hund og katt også ha mange ektoparasittar. Og reelle eller innbilte (hos eigaren) problem med ektoparasittar er nok ei viktigare årsak til veterinærkonsultasjonar enn dei ulike endoparasittane. Når det gjeld hund her i landet, ser det ut til at lus (blodsugande lus og pelslus) oftast er årsak til kliniske infeksjonar, medan øyremidden *Otodectes cynotis* er viktigast hos katt. Men det er ikkje alltid samsvar mellom førekomst og klinisk betyding. Hos hund er truleg hårsekkmidden *Demodex canis* den mest utbreidde ektoparasitten, men denne fører til klinisk sjukdom berre hos eit fåtal av dei smitta dyra. Hos farmrev har ektoparasittar ekstra mykje å seia, sidan dei vil kunna føra til redusert pelskvalitet eller tap av skinn. Mest frykta er skabbmidden *Sarcopes scabiei* var. *vulpes*, som kan gjera stor skade i ein revefarm om ikkje infeksjonen blir oppdaga og smitta dyr behandla i tide. Denne midden dukkar av og til opp i enkelte revefarmar, men det er færre tilfelle no enn på 1980-talet då skabb var svært vanleg hos villrev. Ein vanlegare ektoparasitt hos farmrev er øyremidden *Otodectes cynotis*, som kan føra til otitis externa og nedsett pelskvalitet.

I det fylgjande vil dei ulike parasittane hos hund, rev og katt bli presenterte etter habitat, uavhengig av kva dyreslag dei (hovudsakleg) finst hos. Innanfor kvar hovudhabitat blir dei presenterte etter si systematiske plassering.

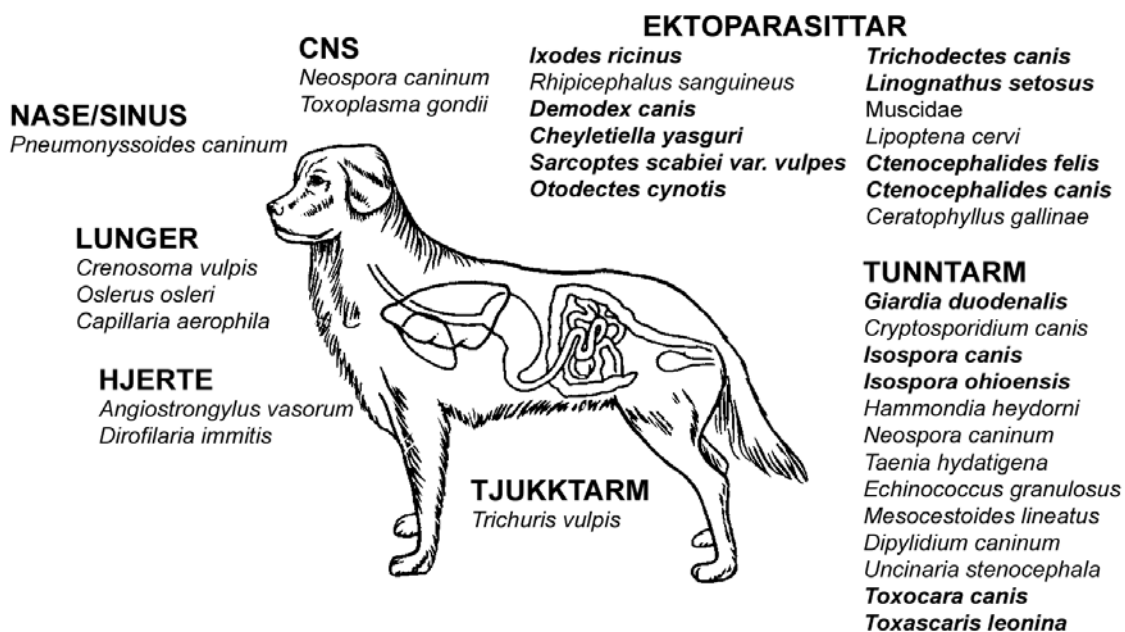


Fig. 1. Oversyn over dei viktigaste parasittane hos hund.

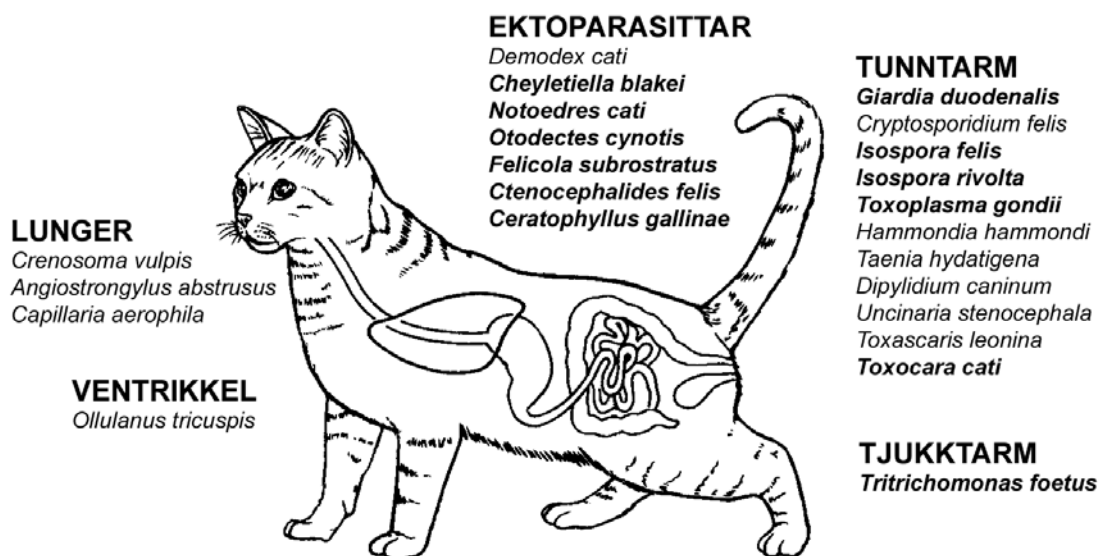


Fig. 2. Oversyn over dei viktigaste parasittane hos katt.

Tabell 1: Hund. Oversyn over parasittar som kan finnast hos hund i Noreg. Parasittar som er svært sjeldne, eller som det er uvisst om vi har, står i hakeparentes. Dei viktigaste artene står med utheva skrift. Legg merke til at mange av endoparasittane har ein indirekte livssyklus, der hund som endevernt blir smitta ved å få i seg infektive stadium i sine byttedyr.

Habitat	Slekt/art	Infeksjonsmåte
Ventrikk	[<i>Ollulanus tricuspis</i>]	Peroralt med L ₃ /vaksne i oppkast.
Tunntarm	<i>Giardia duodenalis</i>	Peroralt med cyster i før og drikke.
	<i>Cryptosporidium canis</i>	Peroralt med oocyster i før og drikke.
	<i>Isospora canis</i>, <i>I. ohioensis</i>	Peroralt med oocyster i før og drikke el. hypnozoit i paratenisk vert.
	<i>Neospora caninum</i>	Peroralt med endozoitar og vevscyster i MV. Transplacentalt.
	<i>Hammondia heydorni</i>	Peroralt med vevscyster i mellomvert (storfe, småfe, hjortedyr).
	<i>Sarcocystis</i> spp.	Peroralt med vevscyster i MV (storfe, sau, geit, hest, gris, rein m.fl.).
	<i>Cryptocotyle lingua</i>	Peroralt med metacercarier i 2. mellomvert (saltvassfisk).
	<i>Taenia hydatigena</i>	Peroralt med cysticerc(ar) i mellomvert (småfe, gris).
	<i>Taenia krabbei</i>	Peroralt med cysticerc(ar) i mellomvert (rein).
	<i>Taenia pisiformis</i>	Peroralt med cysticerc(ar) i mellomvert (hare, kanin).
	<i>Echinococcus granulosus</i>	Peroralt med hydatide i mellomvert (rein, m.fl.).
	[<i>Echinococcus multilocularis</i>]	Peroralt med hydatide i mellomvert (smågnagarar)
	<i>Dipylidium caninum</i>	Peroralt med cysticercoid i MV (hunde- og katteløppe).
	<i>Mesocestoides lineatus</i>	Peroralt med tetrathyridium i 2. MV (smågnagarar, fugl m.fl.).
	[<i>Diphyllbothrium latum</i>]	Peroralt med plerocercoid i 2. MV (gjedde, lake, abbor m.fl.).
	<i>Uncinaria stenocephala</i>	L ₃ perkutant eller peroralt i før.
	[<i>Ancylostoma caninum</i>]	L ₃ perkutant eller peroralt i før/morsmjølk.
	[<i>Strongyloides stercoralis</i>]	L ₃ perkutant eller peroralt i før.
	<i>Toxocara canis</i>	Intrauterint med L ₂ . Peroralt med L ₂ i egg (i før, ved slikking), L ₂ i morsmjølk eller L ₂ i paratenisk vert.
	<i>Toxascaris leonina</i>	Peroralt med L ₂ i egg (i før, ved slikking), el. L ₂ i paratenisk vert.
	[<i>Trichinella spiralis</i>] (L ₂ → L ₅)	Peroralt med L ₁ i muskulatur i endevernt.
Tjuktarm	<i>Trichuris vulpis</i>	Peroralt med egg med L ₁ i før og drikke.
Lunge/luft-vegar	<i>Filaroides osleri</i>	Peroralt med L ₁ i spytt/feces (direkte utvikling).
	[<i>Crenosoma vulpis</i>]	Peroralt med L ₃ i skalberande landsniglar (mellomvert).
	[<i>Capillaria aerophila</i>]	Peroralt med egg med L ₁ i før.
	<i>Pneumonyssoides caninum</i>	Direkte/indirekte kontakt med smitta hund.
Hjerte/blod-kar	[<i>Angiostrongylus vasorum</i>]	Peroralt med L ₃ i skalberande landsniglar (mellomvert).
	[<i>Dirofilaria immitis</i>]	Perkutant med L ₃ inokulert av mygg (mellomvert).
Muskulatur	<i>Toxoplasma gondii</i> (vevscyster)	Peroralt med vevscyster i annan mellomvert (el. oocyster frå katt).
	[<i>Trichinella spiralis</i>] (L ₁)	Peroralt med L ₁ ; utv. til L ₅ i tunntarmen, ny generasj. L ₁ i musk.
CNS	<i>Toxoplasma gondii</i> (tachyzoitar/vevscyster)	P.o. med vevscyster i annan mellomvert (el. oocyster frå katt).
	<i>Neospora caninum</i> (tachyzoitar/vevscyster)	Med vevscyster, tachyzoitar frå MV. Transplacentalt/intrauterint.
Hud og hårlag (stasjonære)	<i>Cheyletiella yasguri</i>	Direkte/indirekte kontakt med smitta hund.
	<i>Demodex canis</i>	Direkte/indirekte kontakt med smitta hund.
	<i>Otodectes cynotis</i>	Direkte/indirekte kontakt med smitta hund, rev eller katt.
	<i>Sarcoptes scabiei</i> var. <i>vulpes</i>	Direkte/indirekte kontakt med smitta hund eller rev.
	<i>Linognathus setosus</i>	Direkte/indirekte kontakt med smitta hund.
	<i>Trichodectes canis</i>	Direkte/indirekte kontakt med smitta hund.
	[<i>Lipoptena cervi</i>]	Hannar og hoer oppsøker dyret (vesentleg hos jakthund).
	<i>Ctenocephalides felis</i> , <i>Ctenocephalides canis</i>	Direkte/indirekte kontakt med smitta hund eller katt.
	<i>Ixodes ricinus</i>	Kontakt med vegetasjon der det finnst flåtte-stadium.
	[<i>Rhipicephalus sanguineus</i>]	Larver, nymfer, vaksne oppsøker dyret (innandørs).
	Culicidae (mygg), Ceratopogonidae (sviknott), Simuliidae (knott), Tabanidae (klegg)	Hoer oppsøker dyret
	Muscidae <i>Musca domestica</i> , <i>Stomoxys calcitrans</i>	Hannar og hoer oppsøker dyret.
	<i>Ceratophyllus gallinae</i>	Direkte/indirekte kontakt med smitta fugl (reimateriale).
	<i>Paraceras melis</i>	Direkte/indirekte kontakt med smitta grevling.
	<i>Archeopsylla erinacei</i>	Direkte/indirekte kontakt med smitta piggsvin.
..... (temporære)		

Tabell 2: Hund. Oversyn over parasittar hos hund i Noreg gruppert etter systematisk plassering. Ein del parasittar som ikkje finst hos oss, men som er viktige i andre land, står i hakeparentes.

Rekkje/klasse	Orden/familie/slekt/art	Stadium og habitat hos hund
Sarcomastigophora	<i>Giardia duodenalis</i>	Trofozoitar ekstracellulært på overflata av epitelet i tunntarmen; cyster i tjukktarmen.
Apicomplexa	<i>Cryptosporidium canis</i> <i>Isospora canis</i> , <i>I. ohioensis</i> <i>Hammondia heydorni</i> <i>Toxoplasma gondii</i> <i>Neospora caninum</i> <i>Sarcocystis</i> spp.	Ukjønna og kjønna stadium intracellulært i epitelceller i tunntarm/tjukktarm. Ukjønna og kjønna stadium intracellulært i epitelceller i tunntarm/tjukktarm. Ukjønna og kjønna stadium intracellulært i epitelceller i tunntarmen. Ukjønna stadium (endo- og bradyzoitar) intracellulært i mange organ. Ukjønna og kjønna stadium intracellulært i tunntarmen. Ukjønna stadium (endo- og bradyzoitar) intracellulært i ulike vev, m.a. CNS. Kjønna stadium intracellulært i lamina propria av tunntarmen.
Trematoda	<i>Cryptocotyle lingua</i>	Vaksen ikte i tunntarmen.
Cestoda	<i>Taenia hydatigena</i> <i>Taenia krabbei</i> <i>Taenia pisiformis</i> <i>Echinococcus granulosus</i> <i>Echinococcus multilocularis</i> <i>Dipylidium caninum</i> <i>Mesocostoides lineatus</i> <i>Diphyllobothrium latum</i>	Vaksen bendelorm i tunntarmen. Vaksen bendelorm i tunntarmen. Vaksen bendelorm i tunntarmen. Vaksen bendelorm i tunntarmen. Vaksen bendelorm i tunntarmen. Vaksen bendelorm i tunntarmen. Vaksen bendelorm i tunntarmen. Vaksen bendelorm i tunntarmen.
Nematoda	Orden: Strongylida <i>Ollulanus tricuspis</i> <i>Uncinaria stenocephala</i> <i>Crenosoma vulpis</i> <i>Filaroides osleri</i> [<i>Angiostrongylus vasorum</i>]	L ₃ → L ₅ I ventrikkelen I tunntarmen I lungene (alveolar → bronchiolar → <i>bronchiar</i> → trachea) I trachea, spesielt ved bifurkaturen. I høgre hjertekammer og lungearterien.
	Orden: Ascaridida <i>Toxocara canis</i> <i>Toxascaris leonina</i>	L ₃ → L ₅ I tunntarmen I tunntarmen
	Orden: Spirurida [<i>Dirofilaria immitis</i>] [<i>Dirofilaria repens</i>] [<i>Spirocercia lupi</i>]	L ₃ → L ₅ I høgre hjertekammer og lungearterien. I subkutant bindevev. I Aorta (L ₄ /L ₅) og i slimhinna av ventrikkel og oesophagus (L ₅).
	Orden: Enoplida <i>Trichuris</i> sp. <i>Capillaria aerophila</i> <i>Trichinella spiralis</i>	L ₁ → L ₅ I tjukktarmen. I lungene (alveolar → bronchiolar → <i>bronchiar</i> → trachea). I tunntarmen (L ₁ → L ₅) og tverrstripa muskulatur (L ₁).
Arachnida	Orden: Metastigmata <i>Ixodes ricinus</i> [<i>Rhipicephalus sanguineus</i>]	Larve, nymfe, imago; på huda/i hårlaget. Larve, nymfe, imago; på huda/i hårlaget.
	Orden: Mesostigmata <i>Pneumonyssoides caninum</i>	Larve, imago; i nasehola og biholene.
	Orden: Prostigmata <i>Cheyletiella yasguri</i> <i>Demodex canis</i>	Alle stadium (egg → imago); på hudoverflata og i hårlaget. Alle stadium (egg → imago); i hårsekkane.
	Orden: Astigmata <i>Otodectes cynotis</i> <i>Sarcoptes scabiei</i> var. <i>vulpes</i>	Alle stadium (egg → imago); vesentleg i ytre øyregang/øyra. Alle stadium (egg → imago); i/på huda
Insecta	Orden: Mallophaga <i>Trichodectes canis</i>	Alle stadium (egg → imago); på huda/i hårlaget.
	Orden: Anoplura <i>Linognathus setosus</i>	Alle stadium (egg → imago); på huda/i hårlaget.
	Orden: Diptera Culicidae (stikkemygg) Muscidae (fluger) Hippoboscidae (lusfluger) <i>Lipoptena cervi</i>	Vaksne hoer syg blod. Vaksne hannar og hoer syg blod/tek opp sekret. Vaksne hannar og hoer syg blod (primært på hjort, elg).
	Orden: Siphonaptera <i>Ctenocephalides felis</i> <i>Ctenocephalides canis</i> <i>Ceratophyllus gallinae</i> <i>Paraceras melis</i> <i>Archeopsylla erinacei</i>	Vaksne hann- og holopper syg blod. Vaksne hann- og holopper syg blod. Vaksne hann- og holopper syg blod. Vaksne hann- og holopper syg blod. Vaksne hann- og holopper syg blod.

Tabell 3: Rev / farmrev*. Oversyn over parasittar som kan finnast hos rev i Noreg. Parasittar som er svært sjeldne, eller som det er uvisst om vi har, står i hakeparentes. Dei viktigaste artene står med utheva skrift. Legg merke til at mange av endoparasittane har ein indirekte livssyklus, og at rev som endevert blir smitta ved å få i seg infektive stadium i sine byttedyr. Desse parasittane vil ikkje finnast hos farmrev, med mindre dei blir føra med råde kadaver eller rått (ukokt/ufrose) slakteavfall/fiskeavfall.

Habitat	Slekt/art	Infeksjonsmåte
Ventrikkell	[<i>Ollulanus tricuspis</i>]	Peroralt med L ₃ /vaksne i oppkast.
Tunntarm	<i>Giardia duodenalis</i>	Peroralt med cyster i fôr og drikke.
	<i>Isospora canivelocis</i> *, <i>I. vulpina</i> *	Peroralt med sporulerte oocyster i fôr og drikke.
	<i>Hammondia triffittae</i>	Peroralt med vevscyster i MV (storfe, småfe, hjortedyr).
	<i>Sarcocystis</i> spp.	Peroralt med vevscyster i MV (småfe, hjortedyr m.fl.).
	<i>Cryptocotyle lingua</i>	Peroralt med metacerciar i 2. mellomvert (saltvassfisk).
	<i>Taenia hydatigena</i>	Peroralt med cysticerc(ar) i mellomvert (småfe, gris).
	<i>Taenia krabbei</i>	Peroralt med cysticerc(ar) i mellomvert (rein).
	<i>Taenia pisiformis</i>	Peroralt med cysticerc(ar) i mellomvert (hare, kanin).
	<i>Echinococcus granulosus</i>	Peroralt med hydatide i mellomvert (rein, m.fl.?).
	<i>Dipylidium caninum</i>	Peroralt med cysticercoid i MV (hunde- og kattelopper).
	<i>Mesocostoides lineatus</i>	Peroralt med tetrathyridium i 2. MV (smågnagarar, fugl m.fl.).
	[<i>Diphyllbothrium latum</i>]	Peroralt med plerocercoid i 2. MV (gjedde, lake, abbor m.fl.).
	<i>Uncinaria stenocephala</i>	L ₃ perkutant el. peroralt i fôr.
	<i>Toxocara canis</i> *	Intrauterint med L ₂ ; peroralt med L ₂ i egg, L ₂ i morsmjølk el. L ₂ i paratenisk vert
	<i>Toxascaris leonina</i> *	Peroralt med L ₂ i egg i fôr, eller L ₂ i paratenisk vert
	<i>Trichinella spiralis</i> (L ₂ → L ₃)*	L ₁ i muskulatur frå endevert.
Tjukktarm	<i>Trichuris vulpis</i>	Egg med L ₁ i fôr og drikke
Lunge/luftvegar	[<i>Filaroides osleri</i>]	Peroralt med L ₁ i spytt/feces (direkte utvikling).
	<i>Crenosoma vulpis</i> *	L ₃ i skalberande landsniglar (mellomvert).
	<i>Capillaria aerophila</i> *	Peroralt med egg med L ₁ i fôr.
Hjerte/blodkar	[<i>Angiostrongylus vasorum</i>]	L ₃ i skalberande landsniglar (mellomvert).
Muskulatur	<i>Toxoplasma gondii</i> (vevscyster)	Vevscyster i muskulatur/CNS i MV (el. oocyster frå katt).
	<i>Trichinella spiralis</i> (L ₁)*	Peroralt med L ₁ ; utv. til L ₅ i tunntarmen; ny gen. L ₁ i musk.
CNS	<i>Toxoplasma gondii</i> (endozoitar/vevscyster)	Vevscyster i muskulatur/CNS i annan mellomvert.
	<i>Encephalitozoon cuniculi</i> (sporar)*	Transplacentalt/intrauterint, peroralt med sporar (hos blårev).
Nyre	<i>Encephalitozoon cuniculi</i> (sporar)*	Transplacentalt/intrauterint, peroralt med sporar.
Urinblære	<i>Capillaria plica</i>	Peroralt med larve i meitemakk (mellomvert).
Hud og hårlag (stasjonære)	[<i>Cheyletiella yasguri</i>]	Direkte/indirekte kontakt med smitta hund, rev.
	[<i>Demodex</i> sp.]	Direkte/indirekte kontakt med smitta rev.
	<i>Otodectes cynotis</i> *	Direkte/indirekte kontakt med smitta rev, hund, katt.
	<i>Sarcoptes scabiei</i> var. <i>vulpes</i>	Direkte/indirekte kontakt med smitta rev, (hund).
	<i>Felicola vulpis</i>	Direkte/indirekte kontakt med smitta rev.
	<i>Ceratophyllus gallinae</i>	Direkte/indirekte kontakt med smitta fugl/reirmateriale.
	<i>Paraceras melis</i>	Direkte/indirekte kontakt med smitta grevling.
	<i>Archeopsylla erinacei</i>	Direkte/indirekte kontakt med smitta ekorn.
	<i>Monopsyllus sciurorum</i>	Direkte/indirekte kontakt med smitta ekorn.
	<i>Leptopsylla segnis</i>	Direkte/indirekte kontakt med smitta mus.
	<i>Nosopsyllus fasciatus</i>	Direkte/indirekte kontakt med smitta rotte.
..... (temporære)		

Tabell 4: Rev/farmrev. Oversyn over parasittar hos rev/farmrev i Noreg gruppert etter systematisk plassering. Ein del parasittar som ikkje finst hos oss, men som er viktige i andre land, står i hakeparentes.

[illegible]

Tabell 5: Katt. Oversyn over parasittar som kan finnast hos katt i Noreg. Parasittar som er svært sjeldne, eller som det er uvisst om vi har her i landet, står i hakeparentes. Dei viktigaste artene står med utheva skrift. Legg merke til at mange av endoparasittane har ein indirekte livssyklus, og at katt som endevent blir smitta ved å få i seg infektive stadium i sine byttedyr.

Habitat	Slekt/art	Infeksjonsmåte
Ventrikk	[<i>Ollulanus tricuspis</i>]	Peroralt med L ₃ /vaksne i oppkast.
Tunntarm	<i>Tritrichomonas foetus</i>	Peroralt med trofozoitar i feces (pelsstell), fôr, drikke.
	<i>Giardia duodenalis</i>	Peroralt med cyster i feces (pelsstell), fôr og drikke.
	<i>Cryptosporidium felis</i>	Peroralt med oocyster i fôr og drikke.
	<i>Isospora felis</i>, <i>I. rivolta</i>	Peroralt med oocyster i fôr og drikke el. hypnozoit i paratenisk vert.
	<i>Toxoplasma gondii</i> (ukjønna/kjønna stad.)	Peroralt med vevscyster i MV el. oocyster frå katt i fôr/drikke.
	<i>Hammondia hammondi</i>	Peroralt med vevscyster i MV (gnagarar, kanin, gris, geit, m.fl.).
	<i>Sarcocystis</i> spp.	Peroralt med vevscyster i MV (storfe, sau, geit, m.fl.).
	<i>Cryptocotyle lingua</i>	Peroralt med metacercarier i 2. mellomvert (saltvassfisk).
	<i>Taenia taeniaeformis</i>	Peroralt med strobilocerc(ar) frå mellomvert (smågnagarar).
	<i>Dipylidium caninum</i>	Peroralt med cysticeroid i hunde- og katteloppe (MV).
	<i>Mesocostoides lineatus</i>	Peroralt med tetrathyridium frå MV2 (smågnagarar, fugl, m.fl.).
	[<i>Diphyllbothrium latum</i>]	Peroralt med plerocercoid frå MV2 (gjedde, lake, abbor, m.fl.).
	<i>Uncinaria stenocephala</i>	L ₃ perkutant eller peroralt i fôr.
	<i>Toxocara cati</i>	Peroralt med L ₂ i egg i fôr, L ₂ i morsmjølk el. L ₂ i paratenisk vert.
	<i>Toxascaris leonina</i>	Peroralt med L ₂ i egg i fôr, eller L ₂ i paratenisk vert.
	[<i>Trichinella spiralis</i>] (L ₂ – L ₅)	Peroralt med L ₁ i muskulatur frå endevent.
Tjukktarm	<i>Trichuris</i> sp.	Peroralt med egg med L ₁ i fôr og drikke.
Lunge/luftvegar	[<i>Crenosoma vulpis</i>]	Peroralt med L ₃ i skalberande landsniglar (mellomvert).
	[<i>Aelurostrongylus abstrusus</i>]	Peroralt med L ₃ i landsniglar (mellomvert).
	[<i>Capillaria aerophila</i>]	Peroralt med egg med L ₁ i fôr.
Hjerte/blodkar	[<i>Dirofilaria immitis</i>]	Perkutant med L ₃ inokulert av mygg (mellomvert).
Muskulatur	<i>Toxoplasma gondii</i> (cystozoitar)	Peroralt med vevscyster i mellomvert eller oocyster frå katt.
	[<i>Trichinella spiralis</i>] (L ₁)	Peroralt med L ₁ ; utv. til L ₅ i tunntarmen; ny generasjon L ₁ i muskulatur
CNS	<i>Toxoplasma gondii</i> (endo-/cystozoitar)	Peroralt med vevscyster i mellomvert eller oocyster frå katt.
Hud og hårlag (stasjonære)	<i>Cheyletiella blakei</i>	Direkte/indirekte kontakt med smitta katt.
	<i>Demodex cati</i>	Direkte/indirekte kontakt med smitta katt.
	<i>Otodectes cynotis</i>	Direkte/indirekte kontakt med smitta katt, hund, rev.
	<i>Notoedres cati</i>	Direkte/indirekte kontakt med smitta katt.
	<i>Sarcoptes scabiei</i> var. <i>vulpes</i>	Direkte/indirekte kontakt med smitta katt, hund, rev.
	<i>Felicola subrostratus</i>	Direkte/indirekte kontakt med smitta katt.
	<i>Ctenocephalides felis</i>	Direkte/indirekte kontakt med smitta katt, hund.
	<i>Ctenocephalides canis</i>	Direkte/indirekte kontakt med smitta katt, hund.
(temporære)	<i>Ixodes ricinus</i>	Kontakt med vegetasjon der det finnst flåtte-stadium.
	Culicidae (stikkemygg)	Hoer oppsøker dyret.
	Muscidae (fluger)	Hannar og hoer oppsøker dyret.
	<i>Ceratophyllus gallinae</i>	Direkte/indirekte kontakt med smitta fugl (reirmateriale).
	<i>Paraceras melis</i>	Direkte/indirekte kontakt med smitta grevling.
	<i>Archeopsylla erinacei</i>	Direkte/indirekte kontakt med smitta piggsvin.
	<i>Leptopsylla segnis</i>	Direkte/indirekte kontakt med smitta mus.
	<i>Nosopsyllus fasciatus</i>	Direkte/indirekte kontakt med smitta rotte.

Tabell 7: Zoonotiske parasittar hos hund, rev og katt: Oversyn over parasittar som kan overførast frå hund, rev og katt til menneske i Noreg. Dei viktigaste zoonotiske parasittane frå dei nemnde dyreslaga står med utheva skrift. I kolonna til høgre er det opplyst kva rolle menneske spelar i livssyklusen til dei ulike parasittane. Menneske kan vera ein av fleire (ende)vertar, (V/EV), til parasittar med direkte utvikling, eller einaste endevert for parasittar med ein tovertssyklus. Menneske kan også vera einaste mellomvert (MV), eller ein av fleire mellomvertar, for parasittar med tovertssyklus. Vidare kan menneske fungera som paratenisk vert (akkumulering av levande larver i veva), eller feilvert (FV; larvene/parasittane dør kort tid etter infeksjonen). Visse temporære ektoparasittar på husdyr kan også nytta menneske som temporær vert (TV) i samband med blodsuging.

Rekkje/klasse	Slekt/art	Infeksjonsmåte for menneske	Rolle
Sarcomastigophora	<i>Giardia duodenalis</i>	Peroralt (P.o.) med cyster i feces frå hund og katt (berre visse genotypar blir rekna som infektive for menneske)	V*
Apicomplexa	<i>Cryptosporidium parvum</i> , <i>C. canis</i> , <i>C. felis</i>	P.o. med oocyster frå kalv, hund, katt, andre pattedyr el. frå menneske	EV
	<i>Toxoplasma gondii</i>	P.o. med oocyster frå katt; vevscyster frå sau, geit, gris	MV
Microspora	<i>Encephalitozoon cuniculi</i>	P.o. med sporar frå urinen til rev, kanin, gnagarar	V*
Cestoda	[<i>Taenia multiceps</i>]	P.o. med egg med oncosfære i feces frå hund/rev (neppe i Noreg)	MV
	<i>Echinococcus granulosus</i>	P.o. med egg med oncosfære i feces frå hund/rev (smitta frå rein)	MV
	<i>Echinoc. multilocularis</i>	P.o. med egg med oncosfære i feces frå hund/rev/katt (Svalbard?)	MV
	<i>Dipylidium caninum</i>	P.o. med cysticeroid i hunde- el. katteloppe smitta frå hund.	EV
Nematoda	<i>Toxocara canis</i>	P.o. med egg med L ₂ i feces frå hund/rev.	PV
	<i>Toxocara cati</i>	P.o. med egg med L ₂ i feces frå katt.	PV
	(<i>Trichinella spiralis</i>)	P.o. med L ₁ i muskulaturen til gris, (ville dyr). Neppe smitte frå hund, rev eller katt i Noreg!!	EV
	<i>Uncinaria stenocephala</i>	Perkutant med L ₃ frå egg i feces til hund, rev, katt.	FV
Arachnida	<i>Sarcoptes scabiei</i> var. <i>vulpes</i>	Direkte/indirekte kontakt med smitta hund eller rev.	FV
	<i>Cheyletiella blakei</i> ¹ , <i>C. yasguri</i> ² , <i>C. parasitivorax</i> ³	Direkte/indirekte kontakt med smitta katt ¹ , hund ² , kanin ³ . Dei tre artene er ikkje strengt vertsspesifikke på dei tre dyreslaga.	FV
Insecta	<i>Ctenocephalides canis</i> , <i>Ct. felis</i>	Kontakt med smitta hund og katt, eller nærmiljøet til desse.	TV
	<i>Ceratophyllus gallinae</i>	Primært frå ville fuglar og høns, men hund og katt kan dra loppene inn i bustader. Det same gjeld lopper frå gnagarar, ekorn, piggsvin og grevling.	TV

* Desse protozoane har berre ukjønna formeiring, og ein nyttar difor ikkje omgrepet endevert.

PARASITTAR I FORDØYINGSKANALEN

I fordøyingskanalen til hund, rev og katt kan vi finna mange ulike parasittar. Vi finn både eincella parasittar, ikter, bendelormar og nematodar. Dei fleste av desse parasittane har ein indirekte livssyklus med bruk av mellomvert, eller dei nyttar ein paratenisk vert. Dette er ei tilpassing av livssyklusen til det faktum at hund, rev og katt er rovdyr, som naturleg lever av vev og organ frå byttedyr. Hund, rev og katt fungerer altså som endevertar og har dei kjønnsmodne stadia (til helmintane) eller den kjønna delen av utviklinga (til koksidiene) i sin fordøyingskanal. Dei blir smitta ved å eta mellomvertar eller parateniske vertar som inneheld infektive helmintlarver eller infektive, ukjønna stadium av koksidiene. Somme eincella parasittar og nematodar i mage-tarmkanalen til hund, rev og katt har, eller *kan ha*, ei direkte utvikling. Fleire av desse smittar vertane sine med miljøresistente cyster (*Giardia* spp.), oocyster (koksidiene *Isospora* spp., *Toxoplasma gondii*) eller egg (nematodane *Toxocara canis*, *T. cati*, *Toxascaris leonina*, *Trichuris vulpis*). Andre nematodar smittar hund, rev og katt perkutant (*Ancylostoma*, *Uncinaria*, *Strongyloides*). Peroral smitte med frie nematodelarver i føret (beitegraset), som er det vanlege for mange nematodar i fordøyingskanalen til planteetarar, finst i liten grad hos hund, rev og katt med unntak av hakeormen *Uncinaria stenocephala*.

I det fylgjande blir dei ulike parasittane i fordøyingskanalen omtala etter si systematiske plassering. Men det er viktig å ha klart for seg i kva delar av fordøyingskanalen dei ulike artene held til. Dette er oppsummert nedanfor (*Isospora*-artene har siste del av utviklinga i tjukktarmen). Ein har også teke med om dei finst hos hund (H), rev (R) eller katt (K) eller hos alle dyreslag (H, R, K). Hund og rev har dei same mage-tarmparasittane med unntak av *Isospora*-artene. Dette er viktig i epidemiologisk samanheng, sidan rev kan fungera som eit smittereservoir for hund, anten direkte eller via mellomvertar. Hos farmrev, som vi er mest interessert i, er det langt færre mage-tarmparasittar enn hos villrev. Dette skuldast at farmrev no i liten grad blir føra med ferskt materiale av andre dyr, men i staden får før der ingrediensane anten har vore nedfrosne eller har gjennomgått anna behandling som har drepe infektive parasittstadium. Parasittar med ein obligatorisk toverts livssyklus og *Trichinella spiralis* vil dermed normalt ikkje finnast hos farmrev, og også parasittar som nyttar parateniske vertar, har mindre sjanse for å smitta farmrev. I tillegg blir farmrev no stort sett haldne i bur med nettinggolv over bakkenivå. Avføringa vil dermed i stor grad falla ut av buret før eventuelle egg har blitt infektive, men periodevis kan det bli ei viss opphoping av feces i bura og inni reirkassane som kvelpane held til i. Smitteoverføringa av parasittar med ein direkte syklus er dermed også sterkt redusert. I den fyrste tida ein

dreiv med pelsdyr her i landet, var det vanleg at revane gjekk på bakken, og infeksjon med *Toxocara canis* og *Uncinaria stenocephala* var då vanleg.

Hund/rev og katt har nokre felles parasittar i fordøyingskanalen, men dei fleste av desse artene finst berre, eller hovudsakleg, hos anten hund/rev eller katt.

Som vi ser, finst dei fleste gastrointestinale parasittane hos hund og katt i *tunntarmen* hos desse dyra. Her kan vi finna både protozoar (flagellatar og koksidiar), ikter, bendelorm og nematodar. I ventrikkel og tjukktarm finn vi hovudsakleg nematodar. Det at det er få parasittar i tjukktarmen, har nok ein viss samanheng med at dette er eit svært kort tarmavsnitt hos rovdyr. No er heller ikkje tunntarmen spesielt lang hos rovdyr, men der kan det like fullt finnast mange parasittar, men neppe alle samtidig.

I oesophagus/ventrikkelen

Spirocerca lupi (H, R, K)

I ventrikkelen

Ollulanus tricuspis (K)

I tunntarmen

Giardia duodenalis (H, K, R)

Cryptosporidium canis (H, R)

Cryptosporidium felis (K)

Isospora canis, *I. ohioensis* (H)

Isospora vulpina, *I. canivelocis* (R)

Isospora felis, *I. rivolta* (K)

Toxoplasma gondii (K)

Neospora caninum (H)

Hammondia heydorni (H, R?)

Hammondia hammondi (K)

Sarcocystis spp. (H, R)

Sarcocystis spp. (K)

Cryptocotyle lingua (H, R, K)

Taenia hydatigena (H, R)

Taenia krabbei (H, R)

Taenia pisiformis (H, R)

Taenia multiceps (H, R)

Taenia taeniaeformis (K)

Echinococcus granulosus (H, R)

Echinococcus multilocularis (H, R, K)

Dipylidium caninum (H, R, K)

Mesocostoides lineatus (H, R, K)

Diphyllbothrium latum (H, R, K)

Uncinaria stenocephala (H, R, K)

Ancylostoma caninum (H, R)

Ancylostoma tubaeforme (K)

Strongyloides stercoralis (H, R, K)

Toxocara canis (H, R)

Toxocara cati (K)

Toxascaris leonina (H, R, K)

Trichinella spiralis (H, R, K)

I tjukktarmen

Tritrichomonas foetus (K)

Trichuris vulpis (H, R)

PROTOZOA

Giardia duodenalis

(Sarcocystidophora: Diplomonadida: Hexamitidae)

Giardia-trofozoitar frå menneske og talrike pattedyr er morfologisk identiske, og er blitt kalla *Giardia intestinalis* eller *Giardia duodenalis*. Dei seinare åra er det vist at desse isolata omfattar fleire genetisk ulike organismar, som no er grupperte i minst sju ulike genotypar (Samling/gruppe A, B, C, D, E og F). Det ser såleis ut til at "arta" *Giardia duodenalis* eigentleg omfattar fleire arter med visse biologiske skilnader. To av dei sju kjende genotypane er påviste hos både menneske og pattedyr (Samling A og B), og er etter alt å døma zoonotiske, sjølv om overføringsforsøk frå dyr til menneske ikkje er gjennomført for å prova dette. Kvar av dei fem øvrige genotypane er hittil berre påvist hos eitt eller nokre få dyrearter; to av dei berre hos hund og katt.

Hos hund er det i alt påvist fire genotypar av *Giardia duodenalis*, nemleg frå samling A, B, C og D. Dei to sistnemnde synest å vera spesifikke for hund og katt. Katt kan i tillegg til desse fire genotypane, ha ein kattespesifikk genotype, som blir kalla samling F.

Førekost: *Giardia* blir av og til påvist hos hund og katt i Noreg, men førekosten er ikkje systematisk undersøkt. I Mellom-Europa har ein funne *Giardia*-cyster i 2-9 % av avføringsprøvane frå hund og katt.

Morfologi: Trofozoitane er bilateralt symmetriske, 10-18 µm lange, 9-12 µm breie og 2-5 µm tjukke. På ventralsida har dei ein sugeskålliknande struktur, som dei festar seg til overflata av tarmepitelcellene med. Dei har to kjernar, 8 flagellar ordna i 4 par, og to stavliknande strukturar, dei såkalla medianlekamane. Trofozoitane har svært aktive rørsler. Cystene er ellipsoidale og måler 8-10 x 7-10 µm. Dei inneheld 2-4 kjernar, avhengig av utviklingsgrad.

Utvikling: *Giardia* har ein direkte livssyklus. Hund og katt blir smitta oralt med cyster i fôr eller drikke, eller gjennom direkte kontakt med cystehaldig feces. I øvre del av tunntarmen eksystrer cystene, og kvar av dei set fri to trofozoitar. Trofozoitane festar seg til overflata av epitelcellene i tunntarmen ved hjelp av den ventrale sugeskåla. Dei formeirar seg ukjønna ved todeling. Formeiringa går snøgt, slik at store delar av epiteloverflata kan vera dekt av trofozoitar kort tid etter infeksjon. Trofozoitar som passerer bakover til tjukktarmen, kapslar seg inn og blir til cyster, som så går ut med feces. Det kan også finnast trofozoitar i feces, særleg ved diaré, men det er dei relativt miljøresistente cystene som har mest å seia for overføringa av parasitten til nye vertar.

Kliniske symptom: Hos hund og katt kan *Giardia* gje nedsett fordøying og absorpsjon av visse næringsstoff, spesielt feitt. Dette fører til lys, illeluktande, feittrik feces (steatorre), kronisk diaré, dårleg tilvekst eller avmagring, og ein matt pels. Feces har gjerne ein pastøs, halvtflytande konsistens. Ofte er det vekselvis diaré og meir normal avføring. Dei fleste infeksjonane ser likevel ut til å vera symptomfrie, og ein trur det må

føreliggja spesielle predisponerande faktorar for at dyra skal bli sjuke.

Diagnose: I flytande feces finn ein hovudsakleg trofozoitar, medan cystestadiet dominerer når feces er halvtflytande til fast. Trofozoitar og cyster kan påvisast ved mikroskopering av ferske fecesutstryk. Cystene blir lettare synlege ved tilsetjing av lugol (jod) til utstryket. Cystene kan også konsentrerast ved hjelp av flotasjon med sinkulfat-oppløysing før farging med lugol. Ved Seksjon for parasittologi, NVH nyttar ein ofte berre flotasjon i ei metta sukroseoppløysing. Cystene får då ein karakteristisk rosa fargetone. Ein kan også nytta immunfluorescensteknikkar for å påvisa cystene. Påvising av infeksjon kan vera vanskeleg på grunn av uregelmessig utskiljing av cyster. Sikker identifikasjon til genotype kan berre skje ved hjelp av molekylære metodar (genotyping).

Behandling: Metronidazol (Flagyl®): 12,5-22 mg/kg to gonger dagleg i 5 dagar. Albendazol (Valbazen®): 25 mg/kg to gonger dagleg i 2 dagar. Fenbendazol (Panacur®, Fenbendazol Intervet): 50 mg/kg dagleg i 3-5 dagar. Behandlinga med fenbendazol er den same som mot rundorm og *Taenia*-bendelorm.

Zoonotisk rolle: Sidan visse genotypar av *Giardia duodenalis* hos hund og katt også er påvist hos menneske (A og B), er det grunn til å tru at hund og katt kan smitta menneske med *Giardia*. Men sidan både hund og katt også har sine egne, spesifikke *Giardia*-genotypar (C, D F), vil ikkje *Giardia*-infeksjon hos desse dyra alltid medføra smittefare for menneske. Som nemnt er dei ulike genotypane like morfologisk, så ein må eventuelt nytta molekylærbiologiske metodar for å avklara kva slags genotype vedkomande hund eller katt er smitta av.

Tritrichomonas foetus

(Sarcocystidophora: Trichomonadida: Trichomonadidae)

Tritrichomonas foetus (syn. *Trichomonas foetus*) finst i urogenitalkanalen hos storfe og primært i tjukktarmen hos katt, men det første diagnostiserte tilfellet hos katt i Noreg (i 2006) var hos ein katt med infeksjon i uterus (pyometra). Denne parasitten var tidlegare svært utbreidd hos storfe i mange land, men kunstig sædooverføring og betring av hygien har ført til sterk reduksjon i førekosten. Denne parasitten er no nesten utrydda hos storfe i Europa. Det var først rundt år 2000 at same parasitt blei påvist i tjukktarmen hos katt og vist å kunna vera årsak til kronisk diaré. Dei fyrste raapportane om dette var frå USA, men i dei etterfølgjande åra er *Tritrichomonas foetus* påvist i samband med kronisk diaré hos katt i mange andre land, inkludert Noreg.

Morfologi: Trofozoitane er pæreforma, 10-18 µm lange og 3-15 µm breie. Dei har 3 frie flagellar, som peikar framover, og éin flagell som går bakover i randa av ein undulerande membran, og som strekkjer seg bakanfor bakre ende av cella. Ein axostyle går gjennom cella og "stikk ut" frå bakre ende av denne. Organismane har langsame, rykkvise rørsler.

Overføring: *Tritrichomonas foetus* formeirar seg ved langsgåande todeling av trofozoitane. Det blir ikkje danna cyster, og trofozoitane er lite resistente ute i det fri. Det er uklart korleis tarminfeksjon hos **katt** blir overført, men det skjer truleg oralt med trofozoitar både ved direkte kontakt med smitta dyr og indirekte via fersk feces frå smitta dyr. Infeksjon er såleis vanlegast hos katt som lever tett saman med andre kattar, gjerne hos rasekattar. Trofozoitane i feces skal kunna overleva i ca. eitt døgn dersom feces er blaut eller blir tilsett vatn, men dei dør raskt dersom feces tørkar ut, f.eks. i eit kattetolett med absorberande materiale. Dei dør også ved nedkjøling av feces til kjøleskapstemperatur eller ved nedfrysing.

Patogen effekt: Hos katt kan *Tritrichomonas foetus* føra til colitt med hyppig defekering, pastøs til flytande avføring (diaré), og av og til blod og slim i avføringa. Avføringa kan vera svært illeluktande. Det er hovudsakleg katt som er yngre enn eitt år som utviklar diaré. Diareen kan vara i lang tid, men hos dei fleste er almentilstand og vekt relativt lite påverka. Mange kan også ha ein subklinisk infeksjon med heilt normal avføring. Ulike former for stress kan truleg medverka til utvikling av klinisk sjukdom.

Diagnose: Tarminfeksjon hos katt kan påvisast gjennom funn av levande, aktive trofozoitar ved mikroskopi (200-400x) av ferske fecesutstryk, eventuelt feces fortynna i litt fysiologisk koksalt. Ved mikroskopi kan trofozoitar av *T. foetus* forvekslast med trofozoitar av *Pentatrichomonas hominis*, og kanskje også av *Giardia duodenalis*. Katt kan ha ein blandingsinfeksjon med alle desse flagellatane. Det finst eit kommersielt tilgjengeleg selektivt medium (InPouch TF-Feline) for selektiv oppformeiring av trofozoitane til *T. foetus*, slik at ein lettare kan påvisa desse organismane og unngå forveksling med andre arter.

Sikker identifikasjon av organismar frå katt kan skje ved PCR-baserte molekylære metodar med oppformeiring og sekvensering av ein artstypisk DNA-sekvens.

Behandling: Det finst ingen registrerte preparat med effekt mot *T. foetus*. Metronidazol (Flagyl®), som har effekt mot *Giardia duodenalis*, har liten eller ingen effekt mot *T. foetus* (kanskje ein forbigåande reduksjon i talet på parasittar). Derimot har ronidazol vist seg å ha bra effekt. Doseringa er 30-50 mg/kg to gonger dagleg i 14 dagar dersom ein vil prøva å eliminera parasitten fullstendig. Ein lågare dose og/eller ei meir kortvarig behandling kan gje forbigåande klinisk betring. Det er rapportert om eit par tilfelle av neurotoksisitet hos katt etter behandling med ronidazol. Det er difor primært klinisk sjuke kattar med diaré som bør behandlast, og ikkje friske smitteberarar.

Ronidazol har ein svært bitter smak, slik at det er vanskeleg/uråd å administrera via fôr eller drikke. Preparatet blir difor gjeve i pulverform inni små gelatinkapslar som ein må få kattane til å svelgja heile. Produksjon/fylling av slike gelatinkapslar med ronidazol bør skje på apotek, men norske apotek har hittil ikkje kunna levera små nok kapslar til bruk hos

katt. Enkelte norske klinikkar har difor importert ferdigfylte kapslar frå amerikanske apotek.

Førebygging: God hygiene er viktig for å unngå smitteoverføring. Det vil seia hyppig tømning av kattetoaletta og bruk av absorberande materiale som fører til rask uttørring av feces. Klinisk sjuke dyr med store parasittmengder i feces bør haldast isolert frå andre kattar i hushaldet.

Cryptosporidium canis* og *C. felis

(Apicomplexa: Sporozoa: Eucoccidiida: Cryptosporidiidae)

Cryptosporidium parvum blei i mange år rekna som ein lite vertsspesifikk parasitt som fanst hos mange ulike pattedyr og menneske. Ved hjelp av molekylære metodar (PCR og sekvensanalyse) har ein vist at den gamle "arta" *C. parvum* omfatta mange genotypar med ulik vertsspesifisitet. Fleire genotypar er dei seinare åra blitt skilde ut som eigne arter, m.a. *C. hominis* og *C. canis*.

Hos hund finn vi hovudsakleg arta *C. canis*, som også kan finnast hos katt og av og til menneske, og som dermed er zoonotisk, men ikkje i same grad som *C. parvum*.

Hos katt finn vi hovudsakleg arta *C. felis*, men av og til også *C. canis*, *C. parvum* (storfegegenotypen) og *C. muris*. Sistnemnde art finst vesentleg hos smågnagarar, og parasitterer ventrikkelslimhinna. Denne arta vil ikkje bli nærare omtala her. Dei tre andre artene hos katt er i stand til å smitta menneske.

Dei viktigaste artene hos hund og katt ser altså ut til å vera respektive *C. canis* og *C. felis*. Det som i eldre litteratur er blitt kalla *C. parvum* hos desse dyreslaga, kan representera både dei to nemnde artene og den nydefinerte *C. parvum* (normalt hovudsakleg hos drøvtyggjarar og menneske).

C. canis og *C. felis* er parasittar i tunntarmen (ileum), og til dels tjukktarmen hos respektive hund og katt. Desse parasittane formeirar seg på eller nær overflata av tarmepitelcellene, og sporulerte, infektive oocyster (4-5 µm i diameter) blir skilde ut med avføringa. Infeksjon skjer peroralt med oocyster.

Kryptosporidiane kan gje diaré hos speddyr/ungdyr, og er ei viktig årsak til spedkalvdiaré i mange land. Dei har hittil ikkje blitt rekna som viktige parasittar hos hund og katt. Dei fleste infeksjonar ser ut til å vera subkliniske, men hos katt, spesielt hos unge eller immunsvakte individ, har det vore vedvarande vassaktig diaré på grunn av kryptosporidiar. På grunn av den nære kontakten mellom hund og katt og menneske, og den store hunde- og kattepopulasjonen, kan desse dyra representera ei viktig smittekjelde for menneske. Det finst inga effektiv medikamentell behandling av kryptosporidiose, korkje hos dyr eller menneske.

Slekt: *Isospora*

(Apicomplexa: Sporozoa: Eucoccidiida: Eimeriidae)

Isospora-artene er rovdyra sine tarmkoksidiar, medan *Eimeria*-artene finst hos mellom anna drøvtyggjarar,

gris (har også *Isospora suis*!) kanin, smågnagarar og fjørfe. *Isospora*-artene hos hund og katt kan ha ein direkte livssyklus med smitteoverføring via oocyster, men det kan også vera ein paratenisk vert i syklusen. I den parateniske verten blir det danna eit vevscystelignande stadium, og *Isospora*-artene hos hund og katt blir difor av enkelte plasserte i ei eiga slekt, *Cystoisospora*.

Arter: *Isospora*-artene er vertsspesifikke, og hund, rev og katt har kvar sine *Isospora*-arter. Hos **hund** er det minst tre arter: *Isospora canis*, *I. ohioensis* og *I. burrowsi*. Hos **rev** finn vi dei to artene *Isospora canivelocis* og *Isospora vulpina*, og hos **katt** dei to artene *Isospora felis* og *I. rivolta*.

Habitat: Tunntarm og tjukktarm (fyrste del av utviklinga i tunntarmen og siste del i tjukktarmen).

Førekommst: *Isospora*-infeksjon hos hund og katt er relativt vanleg. I Tyskland har ein funne oocyster av dei ulike *Isospora*-artene i 2-5% av fecesprøvane frå hund og katt. Noka kartlegging av førekommsten er ikkje gjennomført her i landet. Det er heller ikkje uvanleg med *Isospora*-infeksjon hos farmrev (blårev, *Alopex lagopus* og sølvrev, *Vulpes vulpes*).

Morfologi: Det er hovudsakleg oocystemorfologien (form og storleik) ein nyttar for å identifisera dei ulike artene (Fig. 1). Sporulerte *Isospora*-oocyster inneheld to sporocyster, som kvar inneheld fire sporozoitar.

Utvikling: Livssyklusen er direkte, men det kan finnast ein paratenisk vert (Fig. 3 og 5). *Isospora*-artene har, som andre medlemmer av rekkja Apicomplexa, ein komplisert livssyklus, som omfattar ukjønna formeiring (merogoni), kjønna utvikling (gamogoni) og oppdeling av zygoten i fleire infektive sporozoitar (sporogoni). Hund, rev og katt blir smitta oralt med sporulerte oocyster, som kvar inneheld 8 infektive sporozoitar. Hund og katt kan også bli smitta ved å eta parateniske vertar som inneheld såkalla hypnozoitar i veva sine. Dei parateniske vertane har i sin tur blitt smitta av sporulerte oocyster, og etter ekscytering i tarmen har sporozoitan vandra ut og slått seg ned enkeltvis ute i veva. Hypnozoitane er såleis i realiteten lite omdanna sporozoitar.

I tunntarmen hos hund, rev og katt trengjer sporozoitan (eller hypnozoitan) inn i epitelceller, eller celler i lamina propria, og omdannar seg til merontar, som deler seg opp i merozoitar. Etter to eller tre merontgenerasjonar, avhengig av art, blir det danna makro- og mikrogamontar, som gjev opphav til makro- og mikrogametar. Under denne utviklinga blir celler stadig lenger bak i tarmen, inkludert i caecum og colon parasitterte. Etter befruktning omgjev zygoten seg med ein yttervegg og blir dermed ei oocyste. Slike usporulerte oocyster blir skilde ut med avføringa og sporulerer ute i det fri.

ISO-SPORA-ARTER HOS HUND:

Isospora canis har store, ovoide oocyster, som måler om lag 39 x 32 µm. Det er tre merontgenerasjonar. Utviklinga føregår i tunntarmen og tjukktarmen. Prepatenstida er 8-10 dagar. Mus, rotte og hamster kan

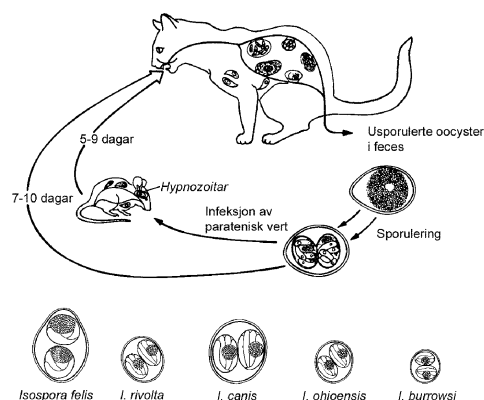


Fig. 3. Livssyklus for *Isospora felis* hos katt og sporulerte oocyster av ulike *Isospora*-arter hos hund og katt.

fungera som parateniske vertar. *I. canis* er relativt vanleg hos hund, spesielt hos yngre dyr. Arta er moderat patogen, men kan gje patologiske endringar i tunntarmen og diaré.

Isospora ohioensis har mellomstore, ovoide oocyster, som er om lag 24 x 20 µm store. Prepatenstida er 6 dagar. Det er 3 merontgenerasjonar, og utviklinga føregår i epitelceller i tunntarmen, og delvis også i caecum og colon. Eksperimentelt er m.a. husmus, rotte og hamster vist å vera parateniske vertar. Denne arta er ikkje uvanleg hos hund, og kan gje diaré hos yngre dyr.

Isospora burrowsi har nesten runde oocyster som måler 21 x 18 µm. Det er uråd å skilja denne arta heilt sikkert frå *I. ohioensis* berre på grunnlag av oocystestorleiken. *I. burrowsi* utviklar seg i epitelceller og i celler i lamina propria i tunntarmen og tjukktarmen. Prepatenstida er 6-9 dagar.

ISO-SPORA-ARTER HOS KATT:

Isospora felis har store, eggforma oocyster som er 45 x 33 µm store. Utviklinga av dei to merontgenerasjonane føregår i epitelet på villi i tunntarmen. Gamogoni føregår i tunntarmen og til dels i colon. Prepatenstida er 7 dagar. Mus, rotte, hamster, katt og storfe kan vera parateniske vertar. *I. felis* blir rekna som lite patogen.

Isospora rivolta har ellipsoidale oocyster, som måler 26 x 24 µm. Utviklinga føregår i epitelceller i bakre del av tunntarmen og i caecum og colon. Prepatenstida er 5-7 dagar. Mus, rotte, hamster og kalv kan fungera som parateniske vertar. Denne arta er også lite patogen.

Kliniske symptom: Dei fleste *Isospora*-infeksjonane hos hund og katt er subkliniske, men alvorlege symptom kan opptre hos mottakelege dyr som får ein kraftig infeksjon. Sjukdom (koksidiøse, isosporiose) opptre såleis helst hos unge dyr i dyrestallar eller kennelar der det er mangelfull hygiene og dermed mykje smitte (mange oocyster) i miljøet. Dei kliniske symptoma kan variera frå litt laus avføring i eit par dagar til vassaktig, og til dels blodig diaré. I siste tilfelle blir dyra allment påkjente med feber, appetittmangel, apati og avmagring. Somme dyr kan stryka med. Ved alvorleg infeksjon kan symptoma vara i over éi veke. Ved sterk infeksjon er det ein hemorragisk betennelse i slimhinna

i jejunum og ileum. Etter gjennomgått infeksjon er dyra delvis immune mot nye infeksjonar med same art. Dette ytrar seg ved at dei skil ut få oocyster og ikkje viser kliniske symptom ved ny infeksjon.

Diagnose: Dette skjer ved påvising av oocyster i feces, vanlegvis ved hjelp av flotasjonsmetodar (NaCl/ZnCl₂-oppløysing; sukrose). Er det store mengder med oocyster i feces i samband med diaré, tyder dette på at koksidiene er årsaka til sjukdommen. Dei ulike artene kan identifiserast ut frå oocystemorfologien (noko usikkert for *I. ohioensis* og *I. burrowsi*).

Behandling og forebygging: Dyr med isosporiose kan behandlast med toltrazuril, 10-20 mg/kg (Baycox 5% suspensjon er registrert til gris; Baycox Bovis til storfe og Baycox Sheep til sau). Det kan vera vanskeleg å forebyggja isosporiose i dyrestallar og kennelar sjølv om ein gjennomfører ein streng hygiene av di det er svært vanskeleg å bli kvitt smitten (oocystene) i miljøet. Kokvarmt vatn eller damp har god drapeseffekt på oocystene. Dyra kan også bli smitta dersom dei blir föra med rått (ufrose, lite varmebehandla) kjøt eller slakteavfall, eller dersom dei får tak i smågnagarar som inneheld hypnozoitar.

Vevscystedannande koksidiar

Hund, rev og katt står sentralt i livssyklusen til ei lang rekkje vevscystedannande koksidiar i slektene *Toxoplasma*, *Neospora*, *Hammondia*, *Besnoitia* og *Sarcocystis*. Desse parasittane nyttar hund, rev og katt som endevertar og gjennomgår den kjønna delen av utviklinga si i tarmen til rovdyra. Den kjønna utviklinga blir avslutta med danning av talrike oocyster, som hund, rev og katt spreier ut med avføringa til miljøet. Dei vevscystedannande koksidiene er generelt lite patogene for endevertane sine. Oocystene kan smitta ulike mellomvertar, som ofte er planteetarar. I den tidlege fasen av utviklinga i mellomvertane kan mange av dei vevscystedannande koksidiene framkalla alvorleg sjukdom, før dei til slutt dannar vevscyster i muskulaturen eller i andre vev/organ. Blant desse mellomvertane finn vi husdyr som storfe, sau, geit, rein, gris og hest, og for *Toxoplasma gondii* også menneske. Det er difor viktig å hindra at hund og katt blir smitta av desse parasittane for å unngå vidare smitteoverføring til andre husdyr og menneske.

Toxoplasma gondii

(Apicomplexa: Sporozoa: Eucoccidiida: Sarcocystidae)

Toxoplasma gondii nyttar katt (*Felis catus*) og nokre andre arter i kattefamilien (Felidae) som endevertar, medan om lag 350 ulike arter av varmblodige vertebratar, inkludert hund og rev, andre husdyr og menneske, fungerer som mellomvertar. *T. gondii* finst altså både hos hund og katt, men hund er berre mellomvert, medan katt er endevert (og mellomvert).

Habitat: Hos endeverten katt utviklar *T. gondii* seg i celler i tunntarmsslimhinna. Hos mellomvertane lever

T. gondii (endozoitane) intracellulært i mange ulike vev og organ i den fyrste fasen av infeksjonen. Vevscyster blir hovudsakleg danna i tverrstripa muskelceller og i celler i CNS.

Førekomst: Ein stor del av kattedepopulasjonen ser ut til å bli smitta av *T. gondii*. I Mellom-Europa har ein funne at 20-90% av undersøkte kattar har antistoff mot *T. gondii*. Det er likevel berre ein liten del, estimert til ca. 1%, av kattedepopulasjonen som til ei kvar tid har ein patent infeksjon, dvs. skil ut oocyster med avføringa. Infeksjon med *T. gondii* er også vanleg hos hund.

Morfologi: Oocystene er nesten runde og måler 11-14 x 9-11 µm (i gjennomsnitt 12,5 x 11 µm). Dei inneheld 2 ellipsoidale sporocyster, som inneheld 4 sporozoitar kvar (Fig. 4). I tillegg til sporozoitar, opptre det to typar av merozoitar i livssyklusen, nemleg endozoitar og cystozoitar. Alle dei tre zoit-typeane er bananforma, 2-5 µm lange og 1-2 µm breie.

Utvikling: *T. gondii* har ein fakultativ (valfri) heteroxen livssyklus, dvs. at utviklinga både kan vera direkte (utan mellomvert) og indirekte (med mellomvert) (Fig. 4). Katt kan såleis skilja ut oocyster både etter infeksjon med sporulerte oocyster (direkte utvikling; katt → katt), og etter infeksjon med eit vevsstadium av parasitten i ein mellomvert (indirekte utvikling; katt → mellomvert → katt). I tillegg kan *T. gondii* overførast frå mellomvert til mellomvert med eit vevsstadium av parasitten (endozoitar eller cystozoitar) frå mellomverten. Hund og rev vil vesentleg bli smitta ved å eta infiserte mellomvertar.

Indirekte livssyklus: Når katt blir smitta med vevscyster frå ein mellomvert, blir cystozoitane i vevscystene frie i tunntarmen, og trengjer inn i epitelceller. Der omdannar dei seg til merontar, som dannar mange merozoitar. Det er opptil fem meront- og merozoit-generasjonar, før det blir danna mikro- og makrogamontar, som gjev opphav til mikro- og makrogametar. Makrogametane blir befrukta av mikrogametane, og zygoten omgjev seg med ein vegg og blir til ei oocyste. Oocystene blir så frigjevne til tarmlumen og kjem ut med avføringa i usporulert tilstand. Prepatenstida hos katt etter infeksjon med vevscyster er 3-9 dagar, og oocysteutskiljinga varer i 1-14 dagar. Det er maksimal oocysteutskiljing mellom dag 5 og 9 etter infeksjon. Hos dei fleste ikkje-immune kattane fører

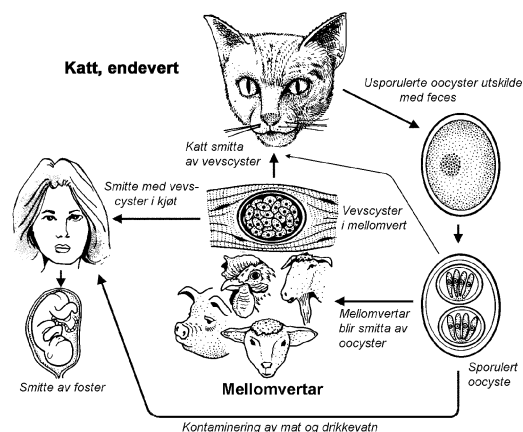


Fig. 4. Smittevegar for *Toxoplasma gondii*.

smitte med vevscyster (cystozoitar) til utskiljing av oocyster. Sporulasjonstida til oocystene ute i miljøet er avhengig av temperaturen. Ved ein temperatur på 24°C går det 2-3 dagar frå oocystene blir skilde ut til dei har sporulert og blitt infektive.

Hos katt utviklar *T. gondii* seg også utanfor tarmen på same måte som i ein mellomvert. Ein del cystozoitar frå vevscystene forlet tarmen, omdannar seg til endozoitar, som så formeirar seg i ulike organ og vev hos katten. Til slutt blir det danna vevscyster også hos katt. Katt fungerer dermed både som endevert og mellomvert for *Toxoplasma gondii*.

Dersom katt får i seg ein nyleg infisert mellomvert, vil dei frisette endozoitaner fyrst formeira seg vidare som endozoitar utanfor tarmen. Til slutt blir det danna vevscyster, som inneheld cystozoitar. Ein del av desse cystozoitaner kjem seg på ein eller annan måte tilbake til tarmen, og omdannar seg til merontar. Etter ei ukjønna formeiring, blir det danna gametar, og til slutt oocyster. På grunn av at parasitten fyrst må utvikla seg ei stund utanfor tarmen før den ukjønna og kjønna utviklinga i tarmepitelet kan ta til, går det heile 20-40 dagar frå infeksjon med endozoitar til dei fyrste oocystene blir skilde ut (prepatenstida). Mindre enn halvparten av dei (ikkje-immune) kattane som blir infiserte med endozoitstadiet, skil ut oocyster etterpå.

Direkte livssyklus: Ved direkte utvikling av *T. gondii* har vi ein fekal-oral smitteveg, der katt blir smitta av sporulerte oocyster frå andre kattar. I tunntarmen hos katt blir sporozoitaner frie og invaderer vertsceller i ulike organ utanfor tarmen. Der omdannar dei seg til endozoitar, og parasitten formeirar seg deretter ei stund som endozoitar, før det blir danna vevscyster. Ein del cystozoitar vender så attende til tarmen og byrjar å formeira seg ukjønna i tarmepitelcellene. Til slutt blir det danna gametar og oocyster. Ved infeksjon av katt med oocyster må altså *T. gondii* fyrst utvikla seg utanfor tarmen, før parasitten kan gjennomgå merogoni og gamogoni og danna oocyster i tarmepitelet. Prepatenstida ved infeksjon med oocyster er difor så lang som 20-36 dagar. Det er mindre enn halvparten av dei (ikkje-immune) kattane som blir infiserte med oocyster, som skil ut oocyster etterpå.

Ein ser altså at både etter infeksjon med oocyster (sporozoitar) og etter infeksjon med endozoitar, må *Toxoplasma gondii* gjennomgå ei utvikling utanfor tarmen hos katt. Fyrst når det er blitt danna cystozoitar (vevscyster), kan parasitten utvikla seg i tarmepitelcellene og danna oocyster. Dette fører til at utviklingstida (prepatenstida) blir lenger ved desse smitemåtene enn ved smitte med vevscyster i mellomvertar.

Immunitet hos katt: Dei fleste kattane blir infiserte med *T. gondii* i ung alder, like etter avvenjing (når dei tek til å jakta på byttedyr, eller tek til å eta kjøtt), og utviklar immunitet mot parasitten. Ved seinare infeksjonar blir det hos normale, friske kattar danna få eller ingen oocyster. Det er difor sjeldan at eldre kattar skil ut oocyster. Immune kattar som er alvorleg sjuke av andre årsaker, spesielt kattar med enteritt, kan likevel skilja ut store mengder med oocyster, anten på grunn av

ei reaktivering av ein latent infeksjon eller pga. ein ny infeksjon. Berre ca. 1% av kattepopulasjonen skil til ei kvar tid ut *Toxoplasma*-oocyster. Men kvar katt kan skilja ut store mengder med oocyster (opptil 20 mill. oocyster per dag i eit par dagar), og dei sporulerte oocystene kan under gunstige tilhøve overleva i opptil 2 år ute i naturen. Oocystene overlever t.d. -18°C i 2 månader. I regnver blir oocystene vaska ut frå kattefeces og førte av stad med vatnet, og dei kan også bli tekne opp av og spreidde med meitemakk og gjødseletande insekt. Oocyster frå katt representerer difor ei viktig smittekjelde for husdyr og menneske, sjølv om kvar katt berre skil ut oocyster i ein kort periode éin, eller nokre få gonger i sitt liv.

Kliniske symptom hos katt: Dei fleste *Toxoplasma*-infeksjonar hos katt er symptomfrie. Eksperimentelt har ein framkalla alvorleg sjukdom, til dels med fatal utgang, hos kattungar yngre enn 2 veker. Under naturlege tilhøve vil ikkje kattungane bli infiserte med vevscyster/oocyster i så ung alder (det er svært sjelden medfødd toxoplasmose). Hos eldre dyr kan det vera ein forbigåande feber, og kanskje noko laus avføring dersom oocysteutskiljinga er stor.

Smitte frå katt til husdyr og menneske: Som nemnt ovanfor har *T. gondii* lite å seia som sjukdomsårsak hos katt. Den store betydninga av denne parasitten hos katt ligg i at katt kan skilja ut store mengder med oocyster til miljøet, som så kan smitta talrike andre dyreslag og menneske. Hos mange av desse mellomvertane kan så *T. gondii* føra til alvorleg sjukdom og dødsfall. Sjølv om *T. gondii* kan overførast frå mellomvert til mellomvert, er det likevel oocysteutskiljinga frå katt som held ved lag denne smitteoverføringa mellom mellomvertar. Oocyster frå katt smittar såleis planteetarar og altetarar, og deretter kan rovdyr og menneske som et desse mellomvertane, bli smitta av vevscyster. Sidan katt står så sentralt i smitteoverføringa av *T. gondii*, vil ulike tiltak som reduserer oocysteutskiljinga frå katt, eller talet på (oocysteutskiljande) kattar, medverka til å redusera utsmittinga av miljøet og talet på toxoplasmosetilfelle hos dyr og menneske.

I norsk veterinærmedisin er det smitte av ikkje-immune drektige søyer med oocyster frå katt som har mest å seia. Slik smitte vil kunna føra til død og resorpsjon av embryo eller foster, fosterdød og abort, daudfødselar, eller fødsel av infiserte og svekte lam. Ein reknar med at 70.000 lam årleg stryk med før eller like etter fødsel på grunn av toxoplasmose her i landet. Katt kan såleis vera eit farleg rovdyr for sau. I tillegg blir mange sauer smitta utan å bli sjuke, men dei blir berarar av vevscyster i muskulaturen, og desse kan smitta menneske som et ufrose og dårleg varmebehandla sauekjøtt. Oocyster frå katt kan smitta sau ute på beite, eller i inneføringsperioden via høy, silofør, kraftfôr og strø. Ein del av den oocystekontamineringa som skjer innandørs i sauefjøset, kan ein nok førebyggja ved å halda katt mest mogeleg unna, men utandørs er dette vanskelegare. Oocyster frå katt kan også smitta geit og gris og føra til sjukdom og abort hos desse dyreslaga, men dette skjer svært sjelden her i landet. I dei seinare åra

har det vore ein nedgang i førekomsten av *T. gondii* hos slaktegris. Dette skuldast nok at gris no for det meste står inne og ofte får kraftfôr frå lukka system, der katt ikkje har tilgang.

Oocyster frå katt kan også smitta menneske, og det er spesielt ikkje-immune gravide kvinner som må vera på vakt mot dette på grunn av faren for infeksjon av fosteret dersom dei blir smitta. Også hos barn og immunsvekte eldre kan infeksjon med *T. gondii* føra til alvorleg sjukdom. Ein må rekna med at oocyster av *T. gondii* kan finnast overalt der katt kan ferdast, inkludert i blomebed og grønsakåkrar. Personar i risikogrupper bør difor vera spesielt nøye med handhygien etter arbeid med jord (eventuelt nytta hanskar) og med vask av grønsaker som skal etast råe. Det er liten smittefare ved direkte kontakt med katt, og personar som har katt, er ikkje meir utsette for å bli smitta enn andre grupper. Det finst vanlegvis ingen oocyster i pelsen til katt, bortsett frå når katten har diaré og pelsen blir tilgrisa. Oocyster i avføringa blir ikkje infektive før etter ca. 2 døgn i romtemperatur, så ved dagleg tøming og reiniging av kattekassen er det minimal eller ingen smittefare. Hos katt som blir halden innandørs heile tida, kan ein unngå smitte og oocysteutskiljing ved å la vera å føra katten med rått kjøtt eller rå innmat frå spesielt sau og gris. Katt som går ute, vil kunna bli smitta ved å eta smågnagarar eller ved å få i seg oocyster i miljøet.

Neospora caninum

Neospora caninum er ein *Toxoplasma*-liknande parasitt, som først på slutten av 1980-talet blei identifisert som ei eiga art. Parasitten har ein toverts syklus med hund og coyote som endevert (kjønna utvikling og oocysteproduksjon) og ulike rovdyr, drøvtyggjarar og hest som naturlege mellomvertar (ukjønna formeiring og danning av vevscyster). *Neospora caninum* er ei viktig årsak til abort hos storfe og neuromuskulær sjukdom hos hund.

Historikk: I 1984 blei det rapportert om ein *Toxoplasma*-liknande parasitt hos bokser-hund (hos 3 kull av same tise) i Noreg. Parasitten blei funnen i hjerne, ryggmarg og skjelettmuskulatur, og danna vevscyster. Denne protozoen såg ut som *T. gondii* i vanleg farga histologiske snitt, men ved immunhistokjemisk farging av snitta kunne ein fastslå at det ikkje var *T. gondii*. Elektronmikroskopi av parasitten syntte ogå at han hadde ein noko annan ultrastruktur enn *T. gondii*. Desse funna gjorde det klart at det som tidlegare hadde blitt diagnostisert som *T. gondii* i vanleg farga histologiske snitt, spesielt frå hund, i visse tilfelle kunne vera infeksjon med ein annan protozo. Dette førte til at forskarar i andre land undersøkte eldre fiksert materiale frå mistenkte toxoplasmose-tilfelle på nytt ved hjelp av immunhistokjemi og/eller elektronmikroskopi.

I 1988 rapporterte amerikanske forskarar også om funn av ein *Toxoplasma*-liknande parasitt hos hund i USA i ein retrospektiv studie av materiale frå hundar som hadde hatt ein toxoplasmose-liknande sjukdom. Dei gav denne "nye" parasitten namnet *Neospora caninum*. Seinare isolerte desse forskarane *N. caninum* frå naturleg infiserte hundar og fekk parasitten til å formeira seg i cellekultur og hos mus og hund. I dei etterfylgjande åra har *Neospora caninum* blitt i stadig

nye land over heile verda, og det er gjort ein omfattande forskingsinnsats for å kartlegga utbreiinga, fastslå den kliniske betydninga og oppklara livssyklusen

Vertar: *Neospora caninum* blei fyrst påvist hos hund, men naturleg infeksjon er seinare rapportert frå storfe, sau, geit og hest. Eksperimentelt er mange pattedyr blitt infiserte med tachyzoitar av *N. caninum*. Tachyzoitane let seg dyrka i cellekultur.

Livssyklus: *Neospora caninum* har ein obligat toverts livssyklus med hund som endevert og hund og mange andre pattedyr som mellomvertar. Parasitten kan også overførast frå mellomvert til mellomvert under drektigheit eller ved konsum av infisert vev.

På slutten av 1990-talet blei det vist at eksperimentelle infeksjonar av hund med vevscyster frå mus førte til utskiljing av usporulerte, runde oocyster med diameter 10-11 µm. Oocystene sporulerte i løpet av 3 døgn og inneheldt då 2 sporocyster, som kvar inneheldt 4 sporozoitar. Desse oocystene var infektive for nye mus. Prepatenstida var 5-8 dagar. Seinare er det påvist oocyster i avføringa til naturleg smitta hundar.

Mellomvertane kan bli smitta med sporulerte oocyster frå hund eller med tachyzoitar eller cystozoitar av parasitten frå andre mellomvertar. I veva hos hund og andre mellomvertar formeirer *Neospora caninum* seg ukjønna som tachyzoitar (endozoitar) intracellulært ved endodyogeni til vertscellene brest. Frisette tachyzoitar trengjer så inn i omkringliggjande vertsceller, og held fram med å formeira seg i desse. *N. caninum* ser ut til å kunna formeira seg i lang tid i verten som tachyzoitar (jfr. *T. gondii*, som har ein kortvarig formeiringsfase som endozoitar), og dette medfører omfattande øydelegging av vertsceller (nekrose) og betennelse i mange vev. *N. caninum* danner også vevscyster, hovudsakleg i sentralnervesystemet. Desse vevscystene har ein tjukkare vegg enn vevscystene til *T. gondii* (opptil 4 µm mot under 0,5 µm), slik at det til ei viss grad er mogeleg å skilja dei to artene frå kvarandre i histologiske snitt. Inni vevscystene formeirer *N. caninum* seg ved endodyogeni som cystozoitar.

Smitteoverføring: Oocyster frå hund spelar truleg ei viktig rolle som smittekjelde for storfe og andre planteetarar. Rovdyr kan også bli smitta av vevsstadium av parasitten i byttedyra sine. Eksperimentelt er det vist at tachyzoitar av *Neospora caninum* kan overførast mellom ulike dyr både oralt og parenteralt og gje opphav til ny infeksjon. Under naturlege tilhøve spelar også *transplacental infeksjon* ei viktig rolle, både hos rovdyr og planteetarar. Hos hund er det vist at ei og same tise kan overføra infeksjon til fleire kull av kvelpar utan ny infeksjon i mellomtida. Transplacental smitte er også viktig hos storfe.

Diagnose: Infeksjon av mellomvertane med *Neospora caninum* kan påvisast indirekte ved serologiske metodar. Tachyzoitane og vevscystene kan påvisast mikroskopisk i histologiske snitt, og identifiserast som stadium av *Neospora caninum* ved hjelp av immunhistokjemiske metodar. Parasitten kan oppformeirast og isolerast frå infiserte dyr ved at vev frå desse blir inokulert på mus eller i cellekultur. Vevsstadia kan også identifiserast med molekylærbiolegiske metodar.

Infeksjon av endeverten hund kan påvisast ved å påvisa oocystestadiet i avføringsprøvar. Oocystene til *Neospora caninum* er svært like oocystene til *Toxoplasma gondii* og *Hammondia*-artene. Av desse parasittane finst *Hammondia heydorni* hos hund, og ein vil ikkje kunna skilja mellom oocyster av denne parasitten og *Neospora caninum* berre på grunnlag av oocystemorfologien. Genetisk undersøking av oocystene er difor naudsynt for å stilla ein sikker artsdiagnose.

Patogen effekt: Hos **hund** kan *N. caninum* gje klinisk sjukdom hos både unge og eldre individ. Det mest markerte symptomet ved *neosporose* hos unge hundar er *paralyse av lemmene*, spesielt av bakbeina. Slik paralyse ser ut til å vera typisk for hundar som er blitt smitta intrauterint (transplacentalt), eller like etter fødsel. Sjukdommen treng likevel ikkje bryta ut før kvelpene er fleire veker gamle. Eldre hundar med *neosporose* kan ha eit vidare spekter av neurologiske symptom, og symptom som skuldast polymyositt, myokarditt, hepatitt og dermatitt.

Mikroskopiske lesjonar omfattar multifokale nekrosar med tilhøyrande betennelse i lever, hjerte- og skjelettmuskulatur og sentralnervesystemet (hepatitt, myokarditt, myositt og encefalomyelitt).

Slekt: *Hammondia*

(Apicomplexa: Sporozoa: Eucoccidiida: Sarcocystidae)

Hammondia-artene er heteroxene parasittar med ein obligat to-verts livssyklus. Hund (og rev) er endevert for arta *Hammondia heydorni*, medan katt er endevert for *Hammondia hammondi*. Hos endevertane hund og katt er det berre inntak av vevscyster frå mellomvertane som fører til kjønna utvikling og oocysteproduksjon i tarmen, og altså ikkje inntak av sporulerte oocyster. *Hammondia*-artene kan heller ikkje overførast frå mellomvert til mellomvert slik som *Toxoplasma*. Oocystene blir skilde ut usporulerte og sporulerer ute i det fri. Dei sporulerte oocystene inneheld 2 sporocyster, kvar med 4 sporozoitar, og kan ikkje skiljast morfologisk frå oocystene til *Toxoplasma gondii*.

Hammondia hammondi

Hammondia hammondi har katt som endevert og ulike musearter, rotte, marsvin, kanin, gris, hund og aper som kjende mellomvertar.

Katt blir smitta ved å få i seg vevscyster frå infiserte mellomvertar. *H. hammondi* gjennomgår merogoni og gamogoni i epitelcellene i tunntarmen på same måte som *T. gondii*. Til slutt blir det danna oocyster, som blir skilde ut i løpet av 1-3 veker etter ei prepatenstid på 5-16 dagar. Oocystene er nesten runde og måler om lag 13 x 11 µm. Dei sporulerer i løpet av 2-3 dagar ved romtemperatur. Desse oocystene kan ikkje skiljast morfologisk frå oocystene til *Toxoplasma gondii*. Utviklinga av *H. hammondi* i tarmen fører ikkje til kliniske symptom hos katt.

Mellomvertane blir smitta peroralt av sporulerte oocyster i miljøet. *H. hammondi* formeirar seg deretter

fyrst ved endodyogeni som endozoitar, og dannar seinare vevscyster. Desse finst vesentleg i skjelett- og hjertemuskulatur og inneheld cystozoitar som er infektive for katt. *Hammondia hammondi* blir rekna som ein *apatogen* parasitt også for mellomvertane.

Hammondia heydorni

Hammondia heydorni har hund og prærieulv (coyote) som endevertar, og m.a. storfe, sau, geit, vassbøffel og elg som mellomvertar. Ein går ut frå at denne arta utviklar seg på same måte som *H. hammondi* i mellomverten, men det er ikkje påvist noko vevsstadium (vevscyste) av *Hammondia heydorni*. Eit vevsstadium må likevel finnast, sidan hund tek til å skilja ut oocyster etter å ha blitt föra med muskulatur frå infiserte mellomvertar. I tunntarmen hos hund gjennomgår *H. heydorni* merogoni og gamogoni og dannar oocyster i epitelcellene. Prepatenstida er 7-17 dagar, og oocysteutskiljinga varer i om lag ei veke. Oocystene er nesten runde og måler 12 x 11 µm. Dei kan ikkje skiljast morfologisk frå oocyster av *Neospora caninum* hos hund, og molekylære metodar må nyttast for artsidentifikasjon. Sporulasjonstida er rundt 3 dagar. *Hammondia heydorni* blir rekna for å vera *apatogen* for både endevertane og mellomvertane, men arta er av differensialdiagnostisk betydning. Runde, ca. 12 µm store usporulerte oocyster i feces til hund kan såleis anten tilhøyra *H. heydorni* eller den lang meir patogene arta *N. caninum*.

Her i landet er det påvist ei *Hammondia*-art som har rein og elg som mellomvert og rev som endevert. Same art er påvist hos rev også i eit par andre land. Oocystene hos rev er morfologisk identiske med oocyster av *H. heydorni* hos hund, men molekylær karakterisering har vist at dei er genetisk ulike. Arta med rev som endevert har fått namnet *Hammondia truffittae*.

Slekt: *Sarcocystis*

(Apicomplexa: Sporozoa: Eucoccidiida: Sarcocystidae)

Medlemmer av slekta *Sarcocystis* er heteroxene parasittar med ein obligat toverts livssyklus. For dei fleste *Sarcocystis*-artene er ulike rovdyr endevertar, medan ulike planteetatar eller altetarar, som er rovdyra sine naturlege byttedyr, fungerer som mellomvertar. Menneske er også endevert for to arter. *Sarcocystis*-artene er relativt vertsspesifikke når det gjeld mellomvert, men mindre vertsspesifikke når det gjeld endevert. Såleis kan ulike arter i hundefamilien (Canidae) fungera som endevertar for visse *Sarcocystis*-arter, medan ulike arter i kattefamilien (Felidae) fungerer som endevertar for andre arter. Hund og rev er altså endevertar for dei same *Sarcocystis*-artene, medan katt er endevert for andre arter. I alt er hund påvist å kunna vera endevert for minst tjue *Sarcocystis*-arter, medan katt er vist å vera endevert for ti *Sarcocystis*-arter.

Av størst interesse i veterinærmedisinen er dei *Sarcocystis*-artene som nyttar hund, katt eller menneske som endevertar og ulike husdyr som mellomvertar.

Hund (og rev) er endeverst for *Sarcocystis cruzi* hos storfe, *Sarcocystis tenella* og *Sarcocystis arietianis* hos sau, *Sarcocystis capracanis* og *Sarcocystis hircicanis* hos geit, *Sarcocystis bertrami* (= *S. equicanis*, = *S. fayeri*) hos hest, *Sarcocystis miescheriana* hos gris, og for *S. grueneri*, *S. tarandivulpes* og *S. rangi* hos rein. Hund er også endeverst for *Sarcocystis*-arter med respektive rådyr, hjort og elg som mellomvertar. Katt er endeverst for *S. hirsuta* hos storfe, *Sarcocystis gigantea* og *S. medusiformis* hos sau, *S. moulei* hos geit og *Sarcocystis cuniculi* hos kanin.

Utvikling: Som endeverst kan **hund og katt** berre bli smitta av vevscyster (såkalla sarkocyster) frå ein infisert mellomvert. Dette skjer ved at dei et infisert muskulatur frå nyfelte byttedyr eller kadaver, eller ved at dei blir fôra med rått kjøt av husdyr eller vilt. Nede i tunntarmen til hund og katt blir cystozoitane frie frå vevscystene og trengjer inn i begerceller. Der differensierer dei seg innan eitt døgn direkte til makro- og mikrogamontar. Begerceller med gamontar vandrar subepitelialt, og den vidare utviklinga føregår i *lamina propria* i tunntarmen. Etter utvikling av gametar (gametogoni), blir makrogametane befrukta av mikrogametane (syngami), og det blir danna oocyster ved at zygoten dannar ein *tunn* vegg rundt seg sjølv. Oocystene sporulerer medan dei enno ligg i *lamina propria*. Sporulerte oocyster inneheld 2 ellipsoidale sporocyster, som kvar inneheld 4 sporozoitar. Dei *sporulerte* oocystene blir så gradvis frigjevne til tarmlumen og går ut med feces. Den tunne oocystevæggen brest ofte under passasjen ut av tarmen, slik at ein vanlegvis finn *frie sporocyster* i feces.

Prepatenstida til dei fleste artene hos husdyr er rundt 10 dagar. På grunn av at utviklinga av oocystene skjer subepitelialt, og ikkje i tarmepitelceller med kort levetid, kan oocyster som blir danna etter ein enkelt infeksjon, bli skilde ut over ein lang periode på 2-3 månader. Ofte er det moderate mengder som blir skilde ut kvar dag. Sporocystene til dei ulike artene har om lag same storleik og form, og sporocystemorfologien kan difor vanlegvis ikkje nyttast for å skilja artene frå kvarandre. *Sporocystene* til dei aktuelle artene måler 10-16 x 8-11 µm (Fig. 6). Sporocystene kan påvisast ved vanlege flotasjonsmetodar, men på grunn av den langvarige utskiljinga er det ofte få sporocyster pr. gram avføring (jfr. dei store oocystemengdene til dei andre koksidiene med kort utskiljingstid).

Klinikk og epidemiologi: Ved *Sarcocystis*-infeksjon skjer det altså inga ukjønna oppformering av parasittane i tarmepitelcellene, slik som for *Isopora*-artene, *Toxoplasma gondii* og *Hammondia*-artene. Den kjønna utviklinga til dei ulike *Sarcocystis*-artene i tunntarmen hos hund og katt fører normalt *ikkje til kliniske*

symptom. Denne kjønna utviklinga fører i liten grad til utvikling av immunitet. Hund og katt kan dermed bli smitta og skilja ut oocyster/sporocyster mange gonger av dei same *Sarcocystis*-artene. Dette medverkar til ei stor utsmitting av miljøet med sporocyster. Sporocystene kan overleva i månadsvis i eit fuktig miljø. Dei toler også nedfrysing og kan dermed overvintra ute i beita her i landet.

Sarcocystiose hos mellomvertane: Dei ulike mellomvertane blir smitta ved inntak av fôr eller drikkevatn kontaminert med sporocyster. Sporozoitane blir frie i tarmen, vandrar inn i tarmveggen, og blir spreidde med blodet til ulike vev og organ utanfor tarmen. *Sarcocystis*-artene gjennomgår deretter ei ukjønna oppformering (mangedeling) i form av to meront- eller schizontgenerasjonar i karendotelceller ulike stader i kroppen. Hos ein del artar med hund som endeverst, vil det i samband med utviklinga av andre merontgenerasjon 2-5 veker etter infeksjon kunna opptre alvorlege kliniske symptom hos mellomverten. Dette blir kalla *akutt sarkosporidiose*. Dei frigjevne andregenerasjonsmerozoitane trengjer inn i tverrstripa muskelceller eller celler i sentralnervesystemet, der det blir danna ei vevscyste i tilknytning til kvar merozoit. *Sarcocystis*-artene hos våre husdyr dannar vevscyster frå 5-8 veker etter infeksjon, og cystene veks deretter gradvis i storleik. Desse vevscystene er ikkje infektive for endeverstane før 2-3 månader etter at mellomverten blei infisert.

Sarcocystis-infeksjonar har mest å seia for mellomvertane. Som nemnt kan dei få ein alvorleg klinisk sjukdom og abort i samband med oppformeringa av parasittane i karendotelet. Meir moderate infeksjonar kan føra til nedsett tilvekst. Somme artar dannar makroskopisk synlege sarcocyster i muskulaturen, mellom anna *S. gigantea* hos sau. Sterk førekomst av slike sarcocyster vil kunna føra til lokal eller total kassasjon av slaktet, sjølv om vevscystene ikkje representerer nokon smittefare for menneske. For å unngå sjukdom og kassasjon av kjøt er det viktig å hindra at husdyra våre blir for sterkt smitta av *Sarcocystis*-sporocyster. Hund og katt bør difor ikkje fôrast med rått kjøt frå husdyr (koking og nedfrysing drep cystozoitane). Hund og katt bør også haldast unna fôr- og strølager for å unngå at dei defekerer der. Utsmitting av beiteområda er det vanskeleg å forhindra, og her vil raudrev i stor grad medverka til utsmittinga, spesielt når det gjeld artar hos sau, rein og ville hjortedyr.

TREMATODA

Cryptocotyle lingua

(Opisthorchiida: Heterophyidae)

Cryptocotyle lingua har ein indirekte livssyklus med strandsnigle (*Littorina littorea*) som fyrste mellomvert, fisk i saltvatn nær land som andre mellomvert, og mange arter av fiskeetande pattedyr og fuglar som endeverter. Endeverterane omfattar rovdyr som hund, rev, katt og mink, sel og menneske, og sjøfuglar som måse, terne, lomvi og hegre. Dei vanlegaste endeverterane er ulike sjøfuglar. *Cryptocotyle lingua* er ikkje uvanleg hos villrev frå kystområda her i landet, men ein kjenner ikkje til førekomsten hos hund og katt.

Morfologi: Dei avlange kjønnsmodne iktene lever i tunntarmen hos hund og katt og andre endevertar og er 0,5-2 x 0,2-0,9 mm store. Dei har piggar på kutikulaen og dei to sugeskålne er små. Den orale sugeskåla sit i fremre ende og den ventrale sugeskåla og kjønnsopninga om lag midt på kroppen. Egga er 32-50 x 18-25 µm store og blir skilde ut uembryonerte.

Utvikling: Egg kjem ut med avføringa til endeverterane. Det utviklar seg eit miracidium inni kvart egg. Miracidia blir frie frå egga i saltvatn og infiserer strandsniglar (*Littorina littorea*). Etter ukjønna formeiring i sniglane blir det til slutt danna cercariar. Cercariane forlet sniglane i sjøvatn og trengjer inn i huda, i primærlamellane på gjellene og i hornhinna hos fisk i strandsona. Cercariane encysterer og blir til metacercariar. Hos småfisk kan dei trengja djupt inn i kroppen og gjera stor skade. Metacercariane fører til ein betennelsesreaksjon og blir omgjevne av bindevev og melaninhaldige celler. Det blir dermed danna makroskopisk synlege svarte prikkar/flekke i huda og på gjellene. Dette er bakgrunnen for namnet "svart-prikksjuka" for infeksjonen hos fisk. Metacercariane kan overleva og vera infektive i årevis i fisk. Det er ofte talrike metacercariar i huda hos fisk i norske farvatn. Hund og katt kan bli smitta ved å eta rå fisk eller rått fiskeavfall.

Klinisk effekt: Ved sterk infeksjon kan iktene i tunntarmen føra til enteritt med skade på epitelet, blødningar og auka slimsekresjon. I pelsdyrgardar har det vore utbrot av enteritt hos mink og rev som har blitt føra med rått fiskeavfall. Katt er lite mottakelege for infeksjon og iktene blir ikkje så store hos katt som hos andre vertsdyr.

CESTODA

Fleire arter av bendelorm kan finnast i **tunntarmen** til hund, rev og katt her i landet (Tabell 1). Artene *Dipylidium caninum*, *Mesocostoides lineatus* og *Diphyllobothrium latum* kan finnast hos både hund og katt, medan arta *Taenia taeniaeformis* hovudsakleg finst hos katt (i sjeldne tilfelle også hos rev og hund), og artene *Taenia hydatigena*, *Taenia pisiformis*, *Taenia krabbei* og *Echinococcus granulosus* er hovudsakleg parasittar hos hund og andre dyr i hundefamilien. I utlandet finn vi endå fleire bendelormarter hos hund og

katt. Dei viktigaste er *Taenia ovis*, *Taenia crassiceps*, *Taenia multiceps* og *Taenia serialis* hos hund og rev og *Echinococcus multilocularis*, som kan finnast hos både hund, rev og katt.

Alle dei nemnde bendelormane har ein indirekte livssyklus med hund og katt som endevertar og ulike invertebratar eller vertebratar som mellomvertar. I sjeldne tilfelle kan hund og katt også vera mellomvert for ulike bendelormar og ha metacestodar av desse i ulike indre organ. Av spesiell interesse blant bendelormane hos hund og katt er dei ulike *Taenia*- og *Echinococcus*-artene (familien Taeniidae), sidan somme av desse nyttar andre husdyr, og til dels menneske, som mellomvertar.

Hund og katt blir smitta av bendelorm ved å eta mellomverten, eller delar av mellomverten, med infektive larver inni. Det er altså eit rovdyr/byttedyr-tilhøve mellom endeverter og mellomvert for dei fleste artene på same måte som for dei vevscystedannande koksidiene. Dei infektive larveformene har eitt eller fleire anlegg til scolex, og i tunntarmen festar dei seg med scolex til slimhinna. Deretter veks det gradvis ut ein fullt utvikla bendelorm med ei kjede av umodne, modne og gravide ledd bak scolex. Fullt utvikla bendelormar kan vera frå 2 mm (*Echinococcus*-artene) til 3 m (*Diphyllobothrium latum*) lange og omfatta frå 3-4 ledd til 4000 ledd. Bendelormane manglar tarmkanal og tek opp næring over tegumentet. Dei er hermafroditte, og dei modne ledda inneheld eitt (*Taenia*, *Echinococcus*, *Mesocostoides*, *Diphyllobothrium*) eller to (*Dipylidium*) sett med hannlege og holege reproduksjonsorgan. I dei gravide ledda til bendelormane i ordenen Cyclophyllida er uterus sterkt omdanna og utvida og inneheld store mengder med egg, medan dei andre reproduksjonsorganene er tilbakedanna.

Bendelormane i ordenen Cyclophyllida avset dei bakerste gravide ledda med talrike infektive egg inni, og heile ledd kjem ut med avføringa. Enkelte ledd kan også rivna under passasjen ut og setja fri talrike egg. Det vil dermed vera svært varierende førekomst av egg i flotasjonspreparat av avføringsprøvar. Arta *Diphyllobothrium latum* i ordenen Pseudophyllida avset derimot uembryonerte egg enkeltvis frå dei gravide ledda før ledda blir avsnørt, og frie egg kjem ut med avføringa.

Bendelormane skadar tunntarmsslimhinna der dei festar seg med scolex, og dei forbrukar ein god del næring. *Bendelorminfeksjonar fører likevel sjelden til kliniske symptom hos hund og katt*. Av og til kan det vera fordøyingsforstyrringar som diaré, dårleg matlyst og avmagring. Dei avsnørte gravide ledda kan krypa rundt på slimhinna i rektum og på huda rundt anus. Dette kan gje kløe, som fører til at dyra (hund) akar seg på bakparten.

Hos levande dyr påviser ein bendelorminfeksjon anten ved å påvisa ledd på/i avføringa eller på huda eller i pelsen rundt anus, eller ved å finna egg eller eggpakkar i flotasjonspreparat av feces. Egga er ikkje artstypiske, så eggmorfologien gjev berre informasjon om kva slekt eller familie vedkomande bendelorm tilhøyrer. Mikroskopisk undersøking av ferske gravide

ledd vil også som regel berre gje informasjon om kva slekt som finst. Sjølv etter fiksering og farging av ledda vil det vera vanskeleg å identifisera dei til art. Når det gjeld *Taenia*-artene, ser ein spesielt på talet på sidegreiner på uterus, men det er ei viss overlapping mellom artene, så ein kan ikkje alltid vera heilt sikker på kva art ein har med å gjera.

Ved obduksjon av døde dyr vil ein lett kunna påvisa bendelormane i tunntarmen, med unntak av dei små *Echinococcus*-artene, som er vanskelege å sjå makroskopisk på slimhinna. For nærare identifisering til art nyttar ein morfologien av både scolex, modne ledd og gavide ledd (uterus) etter fiksering og farging av ormen. For artsdiagnose av *Taenia*-artene nyttar ein særleg morfologien av krokane på rostellum på scolex.

Orden: Cyclophyllida

Familie: Taeniidae

Familien Taeniidae omfattar dei to slektene *Taenia* og *Echinococcus*. *Taenia*-artene er store bendelormar, som kan bli over 1 m lange hos hund og katt og vera samansett av fleire hundre ledd. Dei enkelte ledda er relativt store, og dei bakerste gravide ledda er opptil 1 cm lange. *Echinococcus*-artene er små bendelormar, som berre er 2-6 mm lange og berre har 3-5 ledd. Det bakerste, gravide leddet er 2-3 mm langt. Hos begge slekter har scolex fire sugeskåler og ein rostellum med to hakekransar (to sirkulært ordna rader med kroker). Det er eitt sett med hankjønns- og hokjønnsorgan i kvart ledd, og den felles kjønnsopninga ligg på sidekanten av ledda. Egga til dei ulike *Taenia*- og *Echinococcus*-artene er så like at dei ikkje kan skiljast frå kvarandre. Dei er nesten runde, 25-40 µm i diameter, og inneheld ei sekshakelarve omgjeven av ein tjukk embryofor ("vegg") med radiære striper (Fig. 5h).

Utvikling: *Taenia*- og *Echinococcus*-artene nyttar hund, rev, katt, andre rovdyr, eller menneske som endevertar og ulike pattedyr (planteetarar, altetarar) som mellomvertar. Graden av endeverts- og mellomvertsspesifisitet varierer mellom ulike *Taenia*- og *Echinococcus*-arter. Somme arter nyttar hovudsakleg hundedyr (Canidae) som endevertar, men kan av og til finnast hos katt, medan andre arter hovudsakleg nyttar katt som endevert. Det er berre éin mellomvert og dermed berre ei metacestodeform i syklusen til kvar art. Somme arter har stor mellomvertsspesifisitet, t.d. *Taenia krabbei*, og kan berre danna infektive metacestodar i nokre få nærskylde arter. Andre har liten mellomvertsspesifisitet (t.d. *Taenia hydatigena*, *Echinococcus*-artene) og kan utvikla seg i mange mellomvertar frå ulike dyregrupper.

Mellomvertane blir smitta av egg frå avføringa til hund og katt. Nede i tarmen blir sekshakelarvene frie og vandrar med blodet til levera og eventuelt vidare til lungene og andre organ og vev. Kvar art har spesielle stader i mellomverten der sekshakelarva kan utvikla seg vidare til ein metacestode, som så kan smitta endeverten. *Taenia*-artene dannar anten cysticercar, strobilocercar eller coenurar i mellomverten, medan

Echinococcus-artene dannar hydatidar. Dei fullt utvikla metacestodane inneheld eitt (cysticerc, strobilocerc) eller fleire (coenur, hydatide) scolex-anlegg. Desse metacestodane kan overleva nokre dagar i eit daudt dyr ved temperaturar over frysepunktet, men dør etter eit par dagar ved nedfrysing.

Taenia- og *Echinococcus*-artene hos hund og katt har både human- og veterinærmedisinsk betydning. Den veterinærmedisinske betydninga ligg dels i at dei nyttar hund og katt som endevertar, og dels i at enkelte av artene nyttar andre husdyr som mellomvertar, og såleis kan føra til sjukdom eller kassasjon av lever, lunger eller muskulatur hos desse. Den humanmedisinske betydninga skuldast at dei to *Echinococcus*-artene og *Taenia multiceps* også kan nytta menneske som mellomvert og føra til alvorleg sjukdom. [Dei zoonotiske artene *Taenia saginata* og *Taenia solium* har menneske som endevert og respektive storfe og gris som mellomvert, og må ikkje forvekslast med dei zoonotiske artene hos hund (og katt)].

Slekt: *Taenia*

Minst tre *Taenia*-arter kan finnast hos hund og rev her i landet, nemleg *Taenia hydatigena*, *Taenia pisiformis* og *Taenia krabbei*. Hos katt kan vi finna arta *Taenia taeniaeformis*. I utlandet er det også andre *Taenia*-arter hos hund. Dei viktigaste av desse er *T. ovis*, *T. cervi*, *T. multiceps* og *T. serialis*. Vi ser at hund kan vera endevert for fleire *Taenia*-arter enn katt, og generelt er det langt vanlegare med *Taenia*-infeksjon hos hund enn hos katt. Men førekomsten hos dei to dyreslaga vil også vera avhengig av tilgangen på mellomvertar for dei ulike artene.

Taenia-artene er parasittar i tunntarmen til hund og katt. Ormane kan bli 1-5 år gamle. I si levetid avset desse bendelormane stadig nye gravide ledd, enkeltvis eller i korte kjeder. Produksjonen av nye ledd kan variera ein del, og det kan vera produksjonsstans innimellom. *Taenia hydatigena* hos hund avset dagleg i gjennomsnitt 2-6 ledd. Ved infeksjon med fleire ormar kan den daglege utskiljinga av ledd frå kvar hund bli fleire gonger høgare enn dette. Ein reknar med at berre om lag ein tredel av alle ledda kjem ut saman med feces under defekasjonen, medan dei resterande to tredelane av ledda kjem ut uavhengig av defekeringa. Ved utskiljing saman med feces finst ledda oftast i slimlaget utanpå avføringa og dei festar seg gjerne til huda rundt anus og på undersida av halen. Dette er det viktig å vera klar over i samband med diagnostikk. Talet på egg i dei enkelte gravide ledda varierer mellom artene og ligg mellom 15.000 og 100.000 egg. Ein kan såleis få ei massiv kontaminering av miljøet med *Taenia*-egg. Hund og katt utviklar dessutan i liten grad immunitet mot *Taenia*-artene, og kan såleis ha langvarige infeksjonar og skilja ut ledd og egg til miljøet over lang tid.

Taenia-ledda kan overleva og vera aktive i fleire timar til dagar etter utskiljinga, avhengig av fuktigheit og temperatur. Ledda til somme arter kan krypa fleire titals cm avgarde, og dette medverkar til å spreia egg.

Elles kan fluger som sjølv legg egg i, eller ernærer seg av feces, spreia bendelormegga, anten ved at egg festar seg på beina til flugene, eller ved at egg blir etne av flugene og passerer uendra gjennom tarmkanalen. Også meitemakk og fugl medverkar til spreining av *Taenia*-egga i miljøet, og likeeins kraftig regn, smeltevatn, flaum og menneskeleg aktivitet (t.d. via skotøy) eller passivitet (manglande fjerning av hundemøkka).

Taenia-egga er relativt resistente og kan overleva i 150-300 dagar i eit fuktig miljø ved temperaturar mellom 2 og 5°C. Ved romtemperatur kan dei overleva i rundt to månader, men ved 38°C berre i 2-10 dagar. I eit turt miljø dør egg etter 1-2 veker. *Taenia*-egga toler også nedfrysing. Ein har mellom anna funne at egg av *T. hydatigena* kan overleva i minst 170 dagar ved -9°C. Dette medfører at *Taenia*-egg frå hund og katt kan overvintra her i landet, og at ledd som blir skilde ut frå dyra om vinteren, held seg infektive til våren og sommaren, då dei kan smitta mellomvertane via kontaminert gras.

Mellomvertane utviklar ein relativt god immunitet mot seinare *Taenia*-infeksjonar etter den fyrste infeksjonen. Dette hindrar ei sterk oppbygging av infektive metacestodar i mellomvertane. Dei infektive metacestodane kan overleva i mange dagar i eit slakt eller kadaver ved låge temperaturar over frysepunktet, men dør etter eit par dagars nedfrysing. Oppvarming til temperaturar over 60°C i form av koking eller steiking drep også metacestodane på få minuttar. For å unngå smitte av hund og katt og vidare smitte av nye mellomvertar, er det viktig å unngå å føra hund og katt med rått kjøtt eller slakteavfall. Berre materiale som har vore nedfrosne eller gjennomkokt bør nyttast.

Behandlinga er den same uansett kva *Taenia*-art dyra er smitta med. Både til hund og katt kan ein nytta praziquantel (Droncit®) i doseringa 5 mg/kg. Til hund kan ein også nytta kombinasjonspreparata Drontal comp.®/Drontal comp. forte® (inneheld i tillegg til praziquantel også pyrantel mot nematodar), eller Milbemax® (inneheld milbemycin i tillegg til praziquantel), og til katt kombinasjonspreparata Drontal®, (inneheld pyrantel i tillegg til praziquantel) eller Profender® (inneheld også emodepsid). Til hund og katt kan ein også nytta fenbendazol (Panacur®) i doseringa 50 mg/kg dagleg i tre dagar. Til hund kan ein dessutan nytta nitroscanat (Lopitol®) i doseringa 50 mg/kg. Hos katt skal mebendazol (Vermox®) ha ein viss effekt mot *Taenia*-infeksjon.

Taenia hydatigena

Taenia hydatigena nyttar hund, rev og andre ville Canidae som endevert og mellom anna sau, geit, storfe, rein, ville drøvtyggjarar, gris og hest som mellomvert. Denne arta er ikkje uvanleg hos hund her i landet, og dette er nok den bendelormen som oftast finst hos hund i Noreg.

Dei vaksne ormane er 50-250 cm lange. Gravide ledd er 8-10 mm lange og 4-5 mm breie. I mellomvertane blir det danna cysticercar (Cysticercus

tenuicollis) subperitonealt i oment, tarmkrøs og lever. Modne cysticercar er 7-8 cm i diameter, og har ein scolex invaginert inn i ein lang, tunn hals (jfr. namnet "tenuicollis").

Hund blir smitta ved å eta i seg infektive cysticercar med rått slakteavfall eller kadaver. Det kan vera frå ein til fleire ormar hos infisert hund. Etter ei prepatenstid på rundt 2 månader, avset kvar bendelorm dagleg i gjennomsnitt 2-6 gravide ledd, som kvar kan innehalda opptil 55.000 egg. Ein del av ledda avgår med avføringa, men mange kjem ut uavhengig av defekasjonen. Fleire ledd kan hanga saman i korte kjeder. Enkelte ledd går sund under passasjen gjennom tarmen, så ein vil også kunna finna frie egg i avføringa. Dei utskilde ledda er bevegelege og kan til dels krypa bort frå feces.

Mellomvertane blir smitta peroralt med frie egg eller heile ledd med egg. Dei frisette sekshakelarvene fylgjer portablotet til lever og vandrar deretter i leverparenchymet i om lag 4 veker før dei fleste av dei går ut i bukholder og utviklar seg til modne cysticercar i subserøst vev i nett og krøs. Dei er infektive 7-8 veker etter infeksjon. Boregangar eller cysticercar i lever vil føra til leverkassasjon, medan cysticercar i nett og krøs ikkje har noko å seia for vurderinga av slaktet. For å unngå infeksjon av husdyr, bør ein sørgja for at hund er fri for denne parasitten. Dette oppnår ein ved å la vera å føra hund med rått slakteavfall og ved å behandla smitta dyr.

Taenia pisiformis

Taenia pisiformis nyttar hund, rev, ville rovdyr, og i sjeldne tilfelle katt, som endevert. Mellomvert er fyrst og fremst hare og kanin, men også enkelte smågnagarar. Forekomsten hos hund i Noreg er ikkje kjent, men ein må rekna med at hundar som blir nytta til harejakt og får eta hareinnvolane, kan ha denne parasitten. Elles vil raudrev vedlikehalda smitten i miljøet.

Dei vaksne ormane er 30-200 cm lange. Gravide ledd er 8-10 x 4-5 mm store. Prepatenstida er 5-6 veker.

I mellomvertane er utviklinga som for *T. hydatigena*, og det blir danna cysticercar (Cysticercus pisiformis) subperitonealt i oment, krøs og lever. Cysticercane er infektive om lag 6 veker etter smitte.

Taenia krabbei

Taenia krabbei nyttar hund, rev og andre ville Canidae som endevert og rein og andre ville drøvtyggjarar som mellomvert. Vaksne ormar skal kunna bli minst 26 cm lange, men elles er lite kjent om morfologien og biologien til denne arta.

Hos rein dannar *Taenia krabbei* sagogrynstore cysticercar (Cysticercus tarandi) i muskulaturen. Slike cysticercar var ganske vanlege hos tamrein i Nord-Noreg tidlegare, men dei er no blitt meir sjeldne. Dette skuldast tiltak for å redusera forekomsten av *Echinococcus granulosus*, mellom anna medikamentell behandling av gjetarhundane mot bendelorm og

reduisert bruk av ferskt slakteavfall som hundefôr. Førekomst av cysticerar i muskulaturen vil kunna føra til lokal eller total kassasjon av reinslaktet i kjøtkontrollen.

Når det gjeld hund her i landet, vil *Taenia krabbei* vera avgrensa til dyr som får tilgang til reinkjøtt i samband med slakting av tamrein eller villreinjakt, eller hund som et ferske reinkadaver.

Taenia multiceps

Taenia multiceps (= *Multiceps multiceps*) nyttar hund, rev og andre ville Canidae som endevertar. Dei fullvaksne ormane er 20-120 cm lange. Prepatenstida er 6 veker. Mellomvertar er sau, geit, storfe og andre drøvtyggjarar, i sjeldne tilfelle også rovdyr og menneske. I mellomvertane blir det danna coenurar (*Coenurus cerebralis*) i hjerne og ryggmarg. Blærene kan ha ein diameter på minst 5 cm og fører til trykkatrofi av hjernevev med påfylgjande nervøse symptom hos dei infiserte dyra. Coenuren er infektiv etter 13 veker. Velutvikla coenurar kan innehalda fleire hundre scolex-anlegg.

Hund blir smitta ved å eta hjerne eller ryggmarg frå infiserte mellomvertar. På grunn av at kvar coenur inneheld mange scolex-anlegg, kan dyra få kraftige infeksjonar med talrike bendelormar. *T. multiceps* finst ikkje stasjonært her i landet, men coenurar har blitt påvist hos importert sau. Denne arta er no sjelden hos hund i Vest-Europa.

Taenia serialis

Taenia serialis (= *Multiceps serialis*) nyttar hovudsakleg rev, men også hund og katt som endeverter. Vaksne ormar er 20-70 cm lange. Mellomvertar er hare, kanin og gnagarar. Hos desse utviklar det seg coenurar (*Coenurus serialis*) i subkutant og intermuskulært bindevev. Det er usikkert om denne arta finst her i landet.

Taenia ovis

Taenia ovis nyttar hund og ville Canidae som endevertar. Vaksne ormar er 60-145 cm lange. Mellomvertar er sau og geit, og hos desse blir det danna inntil 9 x 5 mm store cysticerar (*Cysticercus ovis*) i hjerte, mellomgolv og skjelettmuskulatur.

T. ovis finst ikkje her i landet og er også sjelden elles i Vest-Europa. Derimot er *T. ovis* nokså vanleg i andre land med eit stort sauehald, som New Zealand og Australia.

Taenia taeniaeformis

Taenia taeniaeformis nyttar hovudsakleg katt som endeverter, men kan i sjeldne tilfelle også finnast hos rev og hund. Dei vaksne ormane hos katt er 15-60 cm lange. Scolex har velutvikla rostellum med to rekkjer med krokar, men ingen hals. Prepatenstida er om lag 7 veker. Mellomvertar er mus, rotte og andre smågnagarar. I mellomvertane blir det danna strobilocercar (*Cysticercus fasciolaris*) i levra.

Taenia taeniaeformis er den vanlegaste bendel-

ormen hos katt i Noreg. Denne parasitten finst berre hos katt som kan ferdast fritt ute og jakta på mus og rotter.

Slekt: *Echinococcus*

Echinococcus-artene er mykje mindre enn *Taenia*-artene. I Europa har vi artene *Echinococcus granulosus* og *E. multilocularis*. Den fyrstnemnde arta var vanleg i Nord-Noreg tidlegare, men er truleg nesten utrydda der no. *E. multilocularis* har aldri blitt påvist på fastlandet i Noreg, men skal ha blitt påvist hos mus på Svalbard i august 1999. Begge artene kan koma inn ved import av hund. Begge artene kan nytta menneske som mellomvert og echinococcose er ein viktig og alvorleg parasittær zoonose i mange land.

Echinococcus granulosus

Endevertar for *Echinococcus granulosus* og nærtstående arter er hundedyr som hund, ulv, dingo, sjakal og raudrev (raudrev berre for *E. equinus* eller hestestamma) og dessutan hyene, løve og leopard, men *ikkje katt*. Mellomvertar er ei rekkje pattedyrarter som tamme og ville drøvtyggjarar, hest, gris og menneske. *E. granulosus* har lenge vore inndelt i ulike stammer, med ulik morfologi av vaksen bendelorm og scolex-anlegg, og med ulik mellomvertsspesifisitet. Hund kan vera endeverter for alle desse stammene, som har respektive storfe, sau, rein, hest og gris som viktigaste mellomvert. Det er fyrst og fremst dei tre hund/drøvtyggjar-stammene som er infektive for menneske.

Desse stammene er ved hjelp av molekylære metodar nyleg blitt definerte som separate arter og genotypar. Det gamle artsnamnet, *E. granulosus*, blir no nytta berre om sauestamma, medan hestestamma har fått artsnamnet *E. equinus* og storfestamma *E. ortleppi*. Grise- og hjortedyrstamma er så like at dei kanskje vil bli definerte som éi art, *E. canadensis*.

Morfologi: Dei vaksne ormane i tunntarmen hos hund er berre 2-6 mm lange, og har vanlegvis berre tre ledd bak scolex: eit umodent ledd, eit modent ledd og eit gravid ledd ("hundens treledda bendelorm"). Talet på ledd kan likevel variera frå 2 til 7 ledd. Uterusmorfologien varierer mellom stammene.

Utvikling: Gravid ledd blir sette fri frå ormen, men går ofte i oppløysing under passasjen bakover gjennom tarmen, slik at frie egg kan finnast i feces. Ledd kan koma ut uavhengig av defekeringa. Egga er straks infektive for mellomverten. Dei frisettede sekshakelarvene trengjer inn i tarmveggen til mellomverten og blir spreidde med blodet rundt i kroppen. Dei har liten organspesifisitet, men dei fleste slår seg ned i lever og lunger, som er dei fyrste organa dei passerer. Dei utviklar seg så sakte til infektive hydatidar med scolex-anlegg inni. Hydatidane blir tidlegast infektive 18-24 veker etter infeksjon, men dei held fram med å veksa i årevis og kan få ein diameter på opptil 20 cm. Dei fleste hydatidane i lever og lunger hos husdyr er berre nokre få cm i diameter. Utviklinga av hydatidane kan føra til sjukdom hos mellomverten

ved at dei fortrengrer det normale vevet i det organet dei finst i. Dette ser ein særleg hos menneske, som normalt lever lenger og dermed kan få større hydatidar enn husdyr. Kvar hydatide er ei stor blære med mindre dotterblærer, ynglekapslar og frie scolex-anlegg inni. Avhengig av alder og storleik på hydatiden, kan han innehalda frå nokre hundre til fleire millionar scolex-anlegg.

Endeverten hund blir smitta av *Echinococcus granulosus* og dei nærtståande artene ved å eta infektive hydatidar i lever, lunger eller anna vev hos mellomverten. Sidan det kan vera tusenvis av scolex-anlegg i ein enkelt hydatide, kan hund få massive infeksjonar med denne parasitten. Ein har såleis funne opptil 300.000 eksemplar av *Echinococcus granulosus* hos hund, men det vanlege er infeksjonar med under tusen ormar. *Echinococcus granulosus* etablerer seg i dei fremre to tredelar av tunntarmen hos hund. Dei invaginerte scolex-anlegga frå hydatiden evaginerer og scolex festar seg nede i kryptene i tunntarmsslimhinna. Ein vaksen orm vil så veksa ut frå kvar scolex. Prepatenstida varierer med parasittstamme og ligg mellom 5 og 8 veker. Dei fleste vaksne ormane lever berre i om lag eit halvt år.

Epidemiologi: *Echinococcus granulosus* har eit mykje mindre biotisk potensiale (produserer færre avkom) enn *Taenia*-artene. Dei gravide ledda inneheld såleis "berre" 200-1500 egg, mot 15.000-100.000 egg i *Taenia*-ledda. Vidare går det 7-14 dagar mellom kvar gong ormen avset eit nytt gravid ledd, medan *Taenia*-artene kan avsetja fleire gravide ledd kvar dag. Dessutan lever *Echinococcus*-ormane berre i opptil 6 månader, mot fleire år for *Taenia*-artene. Hund som blir smitta fleire gonger, vil utvikla delvis immunitet mot *E. granulosus*, medan det ikkje blir danna immunitet mot *Taenia*-artene. Immuniteten fører til ein reduksjon i talet på ormar. På den andre sida kan hund ha langt sterkare infeksjonar med *E. granulosus* enn med *Taenia*-artene, og dette oppveg delvis det lågare biotiske potensialet.

Egg av *Echinococcus granulosus* (og *E. multilocularis*) er om lag like resistente i miljøet som *Taenia*-egga. Dei kan til dømes overleva i 255 dagar i vatn ved +6°C, og dei kan overleva lang tids nedfrysing. Ein må difor rekna med at dei vil kunna overleva vinteren i vårt land.

Førekost i Noreg: Her i landet var *Echinococcus granulosus* (hjortedyrstemma) tidlegare nokså vanleg hos rein i Troms og Finnmark, og ca. 10% av reinen var smitta på 1950-talet. Ei systematisk medikamentell behandling av gjetarhundar mot den kjønnsmodne ormen, saman med redusert bruk av rått slakteavfall til gjetarhundane (pga. auka kunnskap om faren for smitteoverføring), har redusert førekosten av denne parasitten sterkt hos rein dei seinare åra, og "*E. granulosus*" er no truleg nesten utrydda hos oss. Då "*E. granulosus*" framleis var vanleg i Nord-Noreg, var det fleire tilfelle av human echinococcosose etter smitte med egg frå hund.

"*Echinococcus granulosus*" er framleis vanleg hos

hund i mange andre land, mellom anna i Sørøst-Europa. Ved opphald i desse områda bør ein unngå for nær kontakt med framande hundar, sidan dei kan ha infektive egg i pelsen og på snuten.

Echinococcus multilocularis

Echinococcus multilocularis nyttar raudrev, polarrev, ulv, hund og katt og nokre andre rovdyr som endevertar. Mellomvertar er hovudsakleg ulike smågnagarar, men også menneske.

Morfologi: Dei vaksne ormane er berre 1,2-3,7 mm lange og har vanlegvis berre 4-5 ledd. Hydatiden i mellomverten er samansett av mange små blærer, og denne strukturen aukar i omfang og veks infiltrativt ved at det stadig blir snørt av nye blærer i utkantane. Dei fleste hydatidane utviklar seg i levra hos mellomverten.

Dette er også ein frykta parasittær zoonose i utbreiingsområdet til arta. Menneske blir smitta ved å eta bær, sopp, nedfallsfrukt og grønnsaker som har blitt kontaminerte med feces frå smitta dyr, vesentleg raudrev. Men ein kan også få i seg infektive egg ved dårleg handhygiene etter direkte kontakt med smitta dyr (egg i pelsen) eller område som har blitt kontaminerte med egg frå smitta dyr.

E. multilocularis har i Europa særleg vore utbreidd i Alpe-området (Sveits, Østerrike, Sør-Tyskland, Aust-Frankrike, Tsjekkia, Slovakia), og finst elles i Canada, Alaska og Nord-Russland. I dei seinare åra synest arta å ha spreidd seg til Nord-Tyskland og Polen, og ho blei tidleg i 2000 påvist hos ein rev frå Københavnsområdet i Danmark, og i desember 2010 også hos rev i Sør-Sverige. Ein reknar ikkje med at *E. multilocularis* finst i fastlands-Noreg, men arta i form av hydatidar blei påvist hos østmarkmus på Svalbard i august 1999. Aktuelle endevertar på Svalbard er polarrev, hund og til dels katt (det er ikkje tillate å ha katt i dei norske busetjingane). Infeksjon (antigen i avføringa) er hittil påvist hos tre polarrev. For å unngå at parasitten blir spreidd til fastlands-Noreg, er det gjeninnført krav om bendelorm-behandling av hund som skal flyttast frå Svalbard til Noreg. Redsla for at denne parasitten (og *E. granulosus*) skal bli introdusert til Noreg er også bakgrunnen for kravet om bendelormbehandling av hund og katt som blir importert eller tilbakeført frå andre land, med unntak av Finland. I følge §8 i Forskrift om dyrehelsemessige betingelser for ikke-kommersiell transport av kjæledyr (2004; nr. 1105) skal såleis hund og katt behandlast mot *E. multilocularis* både før og etter at dei kjem hit til landet:

§ 8. Behandling mot echinococcosose og flått

Hunder og katter som innføres til Norge skal i løpet av de siste 10 dager før innførsel eller tilbakeførsel ha blitt behandlet i avsenderlandet med et godkjent preparat mot echinococcosose (*E. multilocularis*). I løpet av den første uken etter ankomst skal dyrene behandles på nytt. Begge behandlingene skal attesteres i pass/veterinærattest av veterinær. Ved innførsel fra Svalbard og Jan Mayen kan eier attestere behandlingen forut for innførselen.

Hunder, katter og ildrer som eksporteres skal være behandlet mot echinococcose og flått i henhold til mottakerlandets krav.

Unntatt fra kravet om behandling mot echinococcose i første ledd er dyr som innføres fra Finland, dersom dyrene de siste 12 måneder eller siden fødselen kun har oppholdt seg i Finland.

Sjølvs om hund og katt frå Noreg er i utlandet (utanom Sverige og Finland) kortare tid enn 10 dagar, skal dei behandlast både før avreise frå utlandet og innan ei veke etter at dei er tilbake i Noreg. Dette kravet vil også hindra at hund dreg med seg *E. granulosus* inn i landet (katt er ikkje endevert for denne). Best effekt mot *E. multilocularis* og *E. granulosus* har praziquantel (Droncit® eller i kombinasjonspreparata Drontal, Drontal Comp, Drontal Comp Forte, Milbemax og Profender) i doseringa 5 mg/kg. Nitroscanat (Lopatul) har også bra effekt, men ikkje så sikker effekt som praziquantel. Nitroscanat er ikkje registrert til katt. Fenbendazol har ingen effekt mot *Echinococcus granulosus*. Ved behandling i samband med import eller tilbakeføring av hund og katt skal ein anten nytta praziquantel eller epsiprantel (ikkje registrert i Noreg).

Dipylidium caninum

(Cyclophyllida: Dilepididae)

Dipylidium caninum finst i tunntarmen til *hund*, *katt*, *rev*, og i sjeldne tilfelle menneske. Mellomvertar er katteloppa (*Ctenocephalides felis*; som også finst hos hund), hundeloppa (*Ctenocephalides canis*), menneskeloppa (*Pulex irritans*), og kanskje pelslus hos hund (*Trichodectes canis*). Det er noko usikkert om hundepelslusa verkeleg kan fungera som mellomvert. Hunde- og katteloppa er framleis nokså sjeldne her i landet og menneskeloppa har ikkje blitt påvist sidan 1948. Det er difor vanskeleg for *Dipylidium caninum* å fullføra syklus, og dette er truleg årsaka til at denne bendelormen er så sjelden hos hund og katt her i landet. I andre land er katteloppa vanleg både hos hund og katt og *Dipylidium caninum* er ein av dei vanlegaste bendelormane hos desse dyra.

Morfologi: Scolex er liten og rostellum har 3-4 rekkjer med små krokar. Rostellum kan trekkjast inn i sjølve scolex. Vaksne ormar er vanlegvis 15-45 cm lange, men dei kan bli opptil 80 cm. Gravide ledd er avlange og 7-12 x 1,5-3 mm store. Det er to sett med han- og hokjønnsorgan i kvart ledd, og éi genitalopning på kvar sidekant av ledda. I dei gravide ledda ligg egga i *eggkapslar*, som er 120 x 200 µm store og inneheld 5-30 egg (Fig. 5g). Egga er nesten runde med ein diameter på 40-50 µm.

Utvikling: Gravide ledd kjem ut med feces, eller dei kan forlata verten aktivt og krypa rundt på bakken eller golvet og spreia ut egg. Innturka ledd ser ut som riskorn. Loppelarver synest å bli tiltrekt av turka segment og et i seg slike ledd. Inni loppelarvene blir sekshakelarvene frie frå egga og utviklar seg til *cysticercoid* i kroppshola. Ved høge temperaturar (ca.

30°C) er metacestoden infektiv idet loppelarva har gjennomgått metamorfose og imago kjem ut av kokongen (tidlegast etter 3-4 veker). Ved lågare temperaturar blir infektive cysticercoidar fyrst danna eit par dagar etter at dei vaksne loppene har etablert seg på eit vertedyr. Endeverten blir i begge tilfelle smitta ved å få i seg infiserte, vaksne lopper ved stell av pelsen. Prepatenstida er 16-21 dagar. I sjeldne tilfelle kan menneske, særleg born, bli smitta ved å få i seg infektive lopper ved nærkontakt med hund eller katt.

Patogen effekt: Infeksjonen er som regel subklinisk. Ved sterke infeksjonar hos hund (over 100 ormar i tarmen) er det registrert hemorragisk enteritt. Dei rørlege, gravide ledda kan irritera verten når dei går ut gjennom rektum og anus. Dette kan føra til at dyra akar seg på baken på grunn av kløen.

Førebygging og behandling: Dersom ein held hund og katt fri for hunde- og katteloppa (og lus), unngår ein infeksjon med *Dipylidium caninum*. Til behandling mot denne bendelormen kan ein både hos hund og katt nytta praziquantel (5 mg/kg). Hos hund har ein også god effekt av nitroscanat (50 mg/kg). Fenbendazol har dårleg effekt mot *Dipylidium caninum*.

Slekt: *Mesocestoides*

(Cyclophyllida: Mesocestoididae)

Ei rekkje *Mesocestoides*-arter er kjende frå pattedyr og fugl verda over. Desse artene har ein variabel morfologi og er vanskelege å identifisera. Artsinndelinga blir dermed også usikker, og fleire av dei rapporterte artene ser ut til å vera identiske. Hos hund, katt og rev i Europa kan det vera to arter: *Mesocestoides lineatus* og *M. litteratus*. Den sistnemnde arta er nokså vanleg hos villrev lenger sør i Europa. Det er av og til *Mesocestoides*-infeksjon hos hund og katt her i landet. Slik infeksjon har vanlegvis blitt omtala som *Mesocestoides lineatus*-infeksjon, men det er mogeleg at det av og til har skjedd ei forveksling med *M. litteratus*. Det er nokre mindre skilnader i dei hannlege kjønnsorgan og i eggstorleiken mellom dei to artene.

Mesocestoides lineatus

Mesocestoides lineatus nyttar hund, rev og katt som endevertar. Vaksne ormar er opptil 80 cm lange. Scolex har fire sugeskåler, men ingen rostellum. Kvart ledd inneheld eitt sett med han- og hokjønnsorgan. Kjønnsoopninga ligg mediant på ventralsida av ledda. I dei gravide ledda ligg egga i eit såkalla *parauterint organ*. Egga embryonerer i det parauterine organet og ligg der til leddet har kome ut med vertens feces. Egga har ein tunn embryofore og er 40-60 x 34-43 µm store.

Lite er kjent om utviklinga til denne arta. Ein reknar med at det er to mellomvertar og at første mellomvert er jordmidd, men dette har ikkje blitt stadfesta eksperimentelt. Ein reknar vidare med at sekshakelarva utviklar seg til eit cysticercoid i første mellomvert. Ein kjenner heller ikkje sikkert til kva dyreslag det er som fungerer som andre mellomvert for denne arta i Europa,

men ein reknar med at det er ulike smågnagarar, som for *M. litteratus*. For andre *Mesocestoides*-arter har ein funne at både amfibiar, krypdyr, fuglar og pattedyr, inkludert hund og katt, kan fungera som andre mellomvert. I andre mellomvert blir det danna tetrathyridium i bryst- og bukhole, mellom anna i lever og lunger.

Hund og katt blir smitta ved å eta andre mellomvert med tetrathyridium inni. Prepatenstida er 16-21 dagar. Infeksjon hos hund og katt er vanlegvis subklinisk. Til behandling kan ein både hos hund og katt nytta praziquantel i doseringa 5 mg/kg.

Tabell 8: Oversyn over dei viktigaste bendelormane hos hund og katt med opplysningar om førekomst i Noreg, lengd av vaksen bendelorm, dei viktigaste endevertane og prepatenstida (v = veke), dei viktigaste mellomvertane, metacestodeform, kor lang tid det tek før metacestoden er infektiv for endeverten; og den viktigaste habitatene for metacestoden i mellomverten.

Art	Utbr. i Nor	Lengd av orm	Endevert (prepat.tid)	Mellomvert	Metacestodeform (infektiv)	Habitat i mellomvert
<i>Taenia ovis</i>	÷	60-145 cm	Hund, rev (6-7 v)	Sau, geit	Cysticerc (10-13 v)	Muskulatur
<i>Taenia krabbei</i>	+	-30 cm	Hund, rev	Rein	Cysticerc	Muskulatur
<i>Taenia hydatigena</i>	++	150-250 cm	Hund, rev, ulv (10-12 v)	Drøvtyggjarar, gris	Cysticerc (7-8 v)	Subperitonealt i bukhol
<i>Taenia pisiformis</i>	+	30-200 cm	Hund, rev (5-6 v)	Kanin, hare, gnagarar	Cysticerc (9 v)	Subperitonealt i bukhol, i levra
<i>Taenia taeniaeformis</i>	++	15-60 cm	Katt (7 v)	Mus, rotte	Strobilocerc (8-9 v)	Lever
<i>Taenia multiceps</i>	?	20-120 cm	Hund, rev (6 v)	Sau, storfe, m.fl.	Coenur (13 v)	Hjerne, ryggmarg
<i>Taenia serialis</i>	?	20-70 cm	Hund, rev (1-2 v)	Hare, kanin, gnagarar	Coenur	Intermuskulært og subkutant bindevev
<i>Echinococcus granulosus</i> (ulike arter/-genotypar)	+	2-6 mm	Hund, raudrev, ulv, m.fl. (6-9 v)	Sau, storfe, gris, hest, rein, menneske, m.fl.	Hydatide, unilokulær (18-24 v)	Lever, lunge, andre organ
<i>Echinococcus multilocularis</i>	÷ ¹	1,2- 3,7 mm	Rev, katt, hund (4-6 v)	Smågnagarar, menneske, m.fl.	Hydatide, multi-lokulær (10-12 v)	Lever
<i>Dipylidium caninum</i>	+	15-45 (80) cm	Hund, katt, rev, (menneske) (2-3 v)	<i>Ctenocephalides felis</i> , <i>Ct. canis</i> , <i>Pulex irritans</i> , <i>Trichodectes canis</i> ?	Cysticercoid	Kroppshole
<i>Mesocestoides lineatus</i>	+	30-80 (250) cm	Hund, katt, rev, ville rovdyr. (2-3 v)	1. Jordmidd (?) 2. Smågnagarar (amfibiar, krypdyr, fuglar)	1. Cysticercoid 2. Tetrathyridium	1. Kroppshole 2. Lever, lunger, bukhol
<i>Mesocestoides litteratus</i>	?	22-40 cm	Rev, katt, hund. (2-3 v)	1. Jordmidd (?) 2. Smågnagarar (amfibiar, krypdyr, fuglar)	1. Cysticercoid 2. Tetrathyridium	1. Kroppshole 2. Lever, lunger, bukhol
<i>Diphylobothrium latum</i>	(+)	-3 m	Hund, rev, katt, menneske, gris, m.fl. (3-4 v)	1. Hoppekreps 2. Ferskvassfisk (gjedde, abbor, lake, laks, aure)	1. Proceroid 2. Plerocercoid	1. Kroppshole 2. Hos fisk: I lever, rogn, muskulatur

¹ *Echinococcus multilocularis* blei påvist hos mus (mellomvert) på Svalbard i august 1999. Seinare blei det påvist at ein hund (endevert) var smitta.

Orden: Pseudophyllida**Slekt: *Diphylobothrium***

(Pseudophyllida: Diphylobothridae)

To arter i slekta *Diphylobothrium* kan finnast hos hund, rev og katt her i landet. Det er *Diphylobothrium latum* og *Diphylobothrium dendriticum*. Fyrstnemnde art er nok svært sjelden, medan sistnemnde art kanskje er ein del utbreidd hos rev og katt.

Diphylobothrium latum

Diphylobothrium latum nyttar mellom anna menneske, gris, hund og katt som endevertar. Som andre bendelormar i ordenen Pseudophyllida nyttar *Diphylobothrium latum* to mellomvertar i eit akvatisk miljø. Fyrste mellomvert er hoppekreps i ferskvatn (Copepoda; *Cyclops*, *Diaptomus*), medan andre mellomvert er ferskvassfisk som gjedde, lake, abbor og aure. Her i landet er *Diphylobothrium latum* svært sjelden, og har berre blitt påvist i Pasvik i Finnmark.

Morfologi: Scolex har to sugefurer og ingen sugeskåler. Dei vaksne ormane kan bli opptil 3 m lange hos hund (hos menneske opptil 25 m). Dei bakre, gravide ledda er 10-20 mm breie. Uterusopninga ligg ventralt, like bak genitalopninga. Egga er 60-67 x 42-49 µm store, med eit lokk i den eine enden. Dei embryonerer ikkje i uterus, men inneheld berre ein zygote og plommeceller når dei blir skilde ut.

Utvikling: Frå dei bakre gravide ledda blir det skilt ut store mengder med uembryonerte egg dagleg. Dersom egga hamnar i ferskvatn, utviklar det seg eit coracidium inni dei. Egga klekkjer i ferskvatn, og coracidiet søm rundt ved hjelp av ciliane. Dersom coracidiet blir ete av eit krepsdyr, utviklar det seg til eit proceroid. Andre mellomvert, ein ferskvassfisk, blir infisert ved å eta infiserte krepsdyr. I andre mellomvert utviklar proceroidet seg til eit 1-2 cm langt plerocercoid i muskulaturen, på innvollane og i rogn. Plerocercoida blir ikkje kapsla inn. Større fisk kan også bli infiserte ved å eta mindre fisk som inneheld plerocercoid-stadiet. Hund og katt og andre endevertar blir smitta ved å eta rå, infisert fisk. Hos hund er prepatens-tida 3-4 veker. Hos hund og katt er infeksjonen vanlegvis subklinisk, eller det er lette tarmforstyringar. Til ei eventuell behandling kan ein nytta praziquantel i doseringa 35-40 mg/kg (normaldose er 5 mg/kg).

Diphylobothrium dendriticum

Diphylobothrium dendriticum (måsemakk) nyttar hovudsakleg *måse* og *terne* som endevert, men kan også nytta *skjor*, *hund*, *rev*, *katt* og *menneske* til dette føremålet. Krepsdyr er fyrste mellomvert og *laks*, *aure*, *sik*, *røye*, *harr*, *lagesild* og *stingsild* fungerer som andre mellomvert. Hos andre mellomvert ligg plerocercoida innkapsla i cyster på indre organ og i muskulaturen. Plerocercoida blir opptil 60 cm lange og er lette å få auga på i fisk. Slike plerocercoid er ikkje uvanlege i dei nemnde ferskvassfiskane her i landet, og ein må rekna med at hund og katt som blir fôra med rå fisk, kan få denne bendelormen. I litteraturen står det likevel svært lite om denne parasitten i samband med hund og katt.

Behandling av bendelorminfeksjon

Som det framgår av omtalen av dei ulike artene framanfor, har ikkje alle dei registrerte anthelmintika like god effekt mot alle typar bendelorm. Praziquantel er mest breispektra, og i doseringa 5 mg/kg har dette preparatet god effekt mot både *Taenia*- og *Echinococcus*-artene, *Dipylidium caninum* og *Mesocostoides*-artene. I den høgare doseringa 35-40 mg/kg har praziquantel også god effekt mot *Diphylobothrium latum*. Dette middelet kan dessutan nyttast til både hund og katt, men når det føreligg saman med andre farmaka i ulike kombinasjonspreparat kan indikasjonen vera avgrensa til anten hund eller katt. Praziquantel føreligg åleine i preparatet Drontal[®] for både hund og katt; saman med pyrantel i Drontal Comp[®] og Drontal Comp Forte[®] (hund), saman med emodepsid i Profender[®] (katt) og saman med milbemycinoksim i Milbemax[®] (hund og katt).

Fenbendazol (Panacur[®]) kan nyttast til både hund og katt i doseringa 50 mg/kg dagleg i tre dagar, men dette preparatet har berre fullgod effekt mot *Taenia*-artene. Nitroskanat (Lopitol[®]) i doseringa 50 mg/kg har god effekt mot *Taenia*-artene og *Dipylidium caninum* og relativt god effekt mot *Echinococcus*-artene. Nitroskanat kan berre nyttast til hund. Mebendazol (Vermox[®]) er primært registrert mot nematodar hos katt, men skal i fylgje produsenten også ha ein viss effekt mot *Taenia*-infeksjon.

NEMATODA

Ein finn ikkje så mange nematodar i fordøyingskanalen hos hund og katt her i landet. Dei vanlegaste og viktigaste er spolormane *Toxocara canis* (hund), *Toxocara cati* (katt) og *Toxascaris leonina* (hund, katt) i tunntarmen. Hos farmrev vil ein også kunna finna *Toxocara canis* og *Toxascaris leonina*. Hakeormen *Uncinaria stenocephala* (hund, rev, katt) er ein tunntarmsparasitt som er vanleg hos villrev, men sjelden hos hund og svært sjelden hos katt. *Trichuris*-infeksjon (hund, katt) i tjukktarmen er også relativt sjelden hos hund og svært sjelden hos katt. Det er usikkert om nematodane *Spirocerca lupi* og *Ollulanus tricuspis*, som held til i oesophagus og/eller ventrikkel, finst her i landet. I det fylgjande vil nematodane bli omtala etter deira lokalisasjon i fordøyingskanalen.

I OESOPHAGUS OG VENTRIKKEL***Spirocerca lupi***

(Spirurida: Spiruroidea: Spirocercidae)

Spirocerca lupi finst i oesophagus og ventrikkelen til **hund**, **rev**, **katt**, ville canidar og felidar, og av og til hos drøvtryggjarar og hest. *Spirocerca lupi* er svært vanleg hos hund i tropiske og subtropiske område (Afrika, Asia, USA, Sør-Europa). Denne arta finst ikkje stasjonært her i landet, men kan nok finnast hos importerte dyr.

Morfologi: Hannane er 3-5 cm lange. Bakre ende er opprulla, og dei to spiklane er ulike, som hos andre

spiruridar. Hoene er 5-8 cm lange.

Utvikling: Utviklinga er indirekte med gjødselbiller som mellomvertar. I tillegg kan krypdyr, fuglar og smågnagarar fungera som parateniske vertar. Dei vaksne ormane lever i knutar i distale del av oesophagus og til dels også i ventrikkelen og tunntarmen. Hoene legg embryonerte egg (med L₁), som kjem ut med feces og blir etne av ulike gjødselbiller. Det skjer deretter ei utvikling til infektive tredjestadiumslarver i billene, og endevertane kan bli smitta ved å få i seg L₃-berande biller med føret. Infeksjon kan også skje med krypdyr, fugl (m.a. hønsekilling), eller smågnagarar (parateniske vertar) som inneheld L₃ etter å ha ete biller eller andre parateniske vertar. Hos endeverten vandrar dei frisettede L₃ inn i arteriar i ventrikkelveggen, og vandrar så i karveggane til brystaorta, der dei to siste hudskifta skjer. Opphaldet i brystaorta varer i 2½-3 månader. Juvenile L₅ vandrar så over til oesophagus og mage-sekken og utviklar seg til kjønnsmodne ormar i knutar i submucosa og adventitia i veggane av desse organa. Prepatenstida er 5-6 månader.

Patogen effekt: Larvene i veggane av brystaorta fører til at det oppstår blødningar og opptil éin centimeter store bindevevsknutar og aneurysmar. Dette kan føra til sterkt hemma blodgjennomstrøying og i verste fall til ruptur av aorta. Dei vaksne ormane fører til at det oppstår eit par centimeter store knutar i veggane av distale del av oesophagus og i ventrikkelen. Kvar av desse knutane inneheld fleire ormar. Knutane kan utvikla seg vidare til kreftsvulstar (fibrosarkom, osteosarkom). Knutane kan føra til puste- og svelgjevanskar, oppkast, fordøyingsforstyringar og avmagring. *Spirocerca lupi* er ein svært patogen parasitt. Hos 3-4 veker gamle kvelpar er infeksjon med 50 larver i dei fleste tilfella dødeleg på grunn av omfattande karskadar og ruptur av brystaorta.

Ollulanus tricuspis

(Strongylida: Trichostrongyloidea: Molineidae)
Ollulanus tricuspis finst i ventrikkelen hos **katt, hund, rev**, andre ville rovdyr og gris. Dette er ein vanleg parasitt hos katt lenger sør i Europa. *Ollulanus tricuspis* finst i Danmark, men er enno ikkje påvist her i landet. Vi må nok likevel rekna med at denne arta er ein del utbreidd i vår kattepopulasjon.

Dei vaksne ormane er svært små (♂: 0,7-0,8 mm, ♀: 0,8-1,0 mm) og lever på ventrikkelslimhinna, vesentleg i fundusregionen. Utviklinga er direkte. Hoene er vivipare og skil ut L₃. Desse larvene kan utvikla seg direkte til kjønnsmodne ormar i ventrikkelen med ei prepatenstid på 33-37 dagar. Andre dyr kan bli smitta ved å eta i seg *oppkast* som inneheld larvestadium og vaksne ormar frå smitta dyr. Desse stadia kan overleva i opptil 15 dagar i oppkastet. Slik smitteoverføring skjer helst frå katt til katt, av og til også frå katt til gris, eller omvendt. Infeksjon er difor vanlegast hos katt som går fritt omkring og kjem i kontakt med andre kattar. Denne arta er såleis vanleg hos villkatt og katt på landsbygda, men sjelden hos bykatt.

Hos katt kan *Ollulanus tricuspis* føra til ein kronisk, kataralsk gastritt med auka slimproduksjon, epitelhyperplasi og slimhinneerosjonar. Dessutan kan det vera ein ulcerativ betennelse i oesophagus. Kliniske symptom omfattar dårleg til tapt matlyst, avmagring og stadig oppkast.

Diagnose av infeksjon kan vera vanskeleg. Ved seksjon av døde dyr blir dei små ormane lett oversett ved inspeksjon av ventrikkelslimhinna. Ein må mikroskopera materiale frå slimhinna for å kunna påvisa ormane. På levande dyr er fecesundersøkingar utan verdi av di ingen stadium blir skilde ut den vegen. Ein må i staden undersøkje oppkast (naturleg eller medikamentelt provosert), eller skyljevæske etter ventrikkelspyling.

I TUNNTARMEN

Familie: Ancylostomatidae (hakeorm)

Hos ormane i denne familien er framenden bøygdt dorsalt, slik at dei får ein krok- eller hakeliknande utsjånad makroskopisk og difor blir kalla hakeormar. Dei har ein velutvikla munnkapsel utan bladkransar, men i den ventrale randa av munnkapselen er det anten tenner eller skjerande plater. Hos hund og katt kan vi finna hakeorm i dei to slektene *Uncinaria* og *Ancylostoma*. *Uncinaria stenocephala* finst hos både hund og katt, medan *Ancylostoma caninum* berre finst hos hund og rev og *Ancylostoma tubaeforme* berre hos katt. *Ancylostoma*-artene krev relativt høge temperaturar for å kunna utvikla seg frå egg til infektive tredjestadiumslarver og finst ikkje stasjonært her i landet eller elles i Nord-Europa. Men dei er viktige parasittar hos hund og katt i varmare land, og kan finnast hos importerte dyr. Dei frittlevande stadia til *Uncinaria stenocephala* kan derimot utvikla seg ved relativt låge temperaturar, og denne hakeormen er nokså vanleg hos villrev her i landet. Hakeormane er *blodsugarar* i *tunntarmen*, og sterkt smitta dyr kan utvikla anemi. Utviklinga er direkte, og infeksjon skjer hovudsakleg med frie L₃, anten peroralt eller perkutant.

Uncinaria stenocephala

Uncinaria stenocephala finst i tunntarmen hos hund, rev og katt. Denne arta er ganske vanleg hos raudrev her i landet. Ho finst også ein del hos hund, spesielt jakthundar, men er nokså sjelden hos katt.

Morfologi: Hannane er 5-8,5 mm, og hoene 7-12 mm lange. Dei har ein stor munnkapsel med to skjerande plater i ventralranda og to subventrale tenner nær basis. Hoene dannar typiske tunnskala strongylidegg, som er 75-85 x 40-45 µm store. Egga inneheld berre 4-8 kløyvingsceller når dei kjem ut med avføringa (Fig. 5a).

Utvikling: Etter utskiljing utviklar egga seg raskt vidare. L₁ klekkjer frå egga og utviklar seg via to hudskifte til infektive L₃ på 6-10 dagar. Optimumstemperaturen er 20°C. Infektive larver vandrar ut av møkka. Eit fuktig miljø (plenar, liggjeplassar og luftgardar med gras- eller jordunderlag) er gunstig for

utviklinga og overlevinga av dei infektive larvene. Under slike vilkår kan larvene overleva i mange månader. I Storbritannia har ein funne at larvene kan overvintra, men det er ikkje kjent om det kan skje her i landet.

Når det gjeld utviklinga hos hund og katt, er ikkje dette så godt undersøkt for *Uncinaria stenocephala* som for *Ancylostoma caninum*. Infeksjon skjer hovudsakleg peroralt med L₃, men kan også skje perkutant med frittlevande L₃, eller laktogent med L₃. Ved peroral infeksjon går dei fleste L₃ direkte til tunntarmen og utviklar seg der via to hudskifte til kjønnsmodne ormar. Fyrste del av utviklinga skjer i slimhinna. Prepatenstida er 14-18 dagar. Ein mindre del av dei infektive larvene trengjer inn i slimhinna i øvre del av fordøyingskanalen, går inn i blodkar og fylgjer blodet til lungene. Dei vandrar så ut i lungene, opp trachea til svelget og kjem deretter til tunntarmen. Etter perkutan infeksjon vandrar larvene via blodbanane, lunger og trachea til tunntarmen, men berre ein mindre del av dei larvene som trengjer inn i huda, greier å fullføra vandringa til tarmen (på dette punkt er det motstridande opplysningar i litteraturen).

Skadeleg effekt: Dei infektive larvene si innvandring i huda kan føra til *dermatittar*. Mest utsett er naturleg nok dei delane av dyra som oftast er i kontakt med bakken når dyra står eller ligg, det vil seia distalt på beina (potane), på undersida av bryst og buk, på albogane og hasane, på baksida og innsida av låra og på halen. Larvene trengjer seg ned gjennom hornlaget av epidermis og vidare ned i dermis. I affiserte hudområde er det betennelsesreaksjonar, raude paplar og erythem, huda blir fortjukka og det kan vera håravfall. Det er kløe av varierende intensitet, og dette kan føra til at hundane slikkar, bit eller klarar på dei affiserte områda og forverrar tilstanden. Mest utsett for å få slike dermatittar er hundar som held til i løpegardar med jord-underlag og mangelfull fjerning av avføringa. Infektive larver av *Uncinaria stenocephala* og *Ancylostoma caninum* kan også trengja inn i huda hos menneske og føra til hudforandringar.

L₄ og L₅ av *Uncinaria stenocephala* syg blod frå tunntarmsslimhinna. Dei syg fyrst ein bit av slimhinna inn i munnkapselen og bryt ned vevet ved hjelp av enzym. Dei øydelegg dermed også små kar, og dei syg i seg blod frå desse. Men det er også ein viss lekkasje av blod til tarmlumen. Det blir etter kvart mange små lesjonar i slimhinna, som kan bli sekundært infiserte av bakteriar. Slimhinna kan vera fortjukka og misfarga og dekt av mykje slim. *Uncinaria stenocephala* er ikkje ein så aktiv blodsugar som *A. caninum*, og fører dermed til mindre blodtap. Dei fleste infeksjonane er subkliniske. Infiserte dyr kan ha moderat anemi, hypalbuminemi, diaré og dårleg matlyst.

Diagnose: Dette skjer ved påvising av egg i feces ved flotasjonsmetodar.

Behandling: Dersom behandling av hund skulle vera aktuelt, kan ein nytta fenbendazol (Panacur®) i doseringa 50 mg/kg dagleg i tre dagar, pyrantel åleine (Banminth® Pasta 2,2%) i doseringa 14,4 mg/kg, eller

saman med febantel (Welpan®), milbemycinoksim (Milbemax®, Interceptor®) i doseringa 0,5 mg/kg, moksidectin (i kombinasjonspreparatet Advocate®) i doseringa 2,5-6,25 mg/kg, selamectin (Stronghold®) i doseringa 6 mg/kg, emodepsid (saman med prazikvantel) (Profender®) i doseringa 3 mg/kg, eller nitroscanat (Lopitol®) i doseringa 50 mg/kg. Kombinasjonspreparata Drontal comp.®, Drontal comp. forte®, eller Milbemax® kan nyttast dersom hunden i tillegg har bendelorm.

Ancylostoma caninum

Ancylostoma caninum finst i tunntarmen hos hund, rev og andre Canidae. Hannane er 10-12 mm, og hoene 14-16 mm lange. Det er to trehaka tenner i randa av munnkapselen. Egga er 53-69 x 36-53 µm store og klart mindre enn egga til *U. stenocephala* (Fig. 5b). *Ancylostoma caninum* finst ikkje stasjonært her i landet, men kan finnast hos importerte hundar.

Utvikling: Utviklinga er litt annleis enn for *Uncinaria stenocephala*. Den preparasittiske utviklinga føregår berre ved relativt høge temperaturar, med ein optimumstemperatur på 30°C. Både egg og infektive larver av *Ancylostoma caninum* døyr etter eit par døgn ved 0°C.

Infeksjon skjer anten *peroralt* med frittlevande L₃, med L₃ i morsmjølka eller i ein paratenisk vert, eller *perkutan* med frittlevande L₃. Etter *perkutan infeksjon* vil larvene fylgja blodbanane til lungene, koma over i luftvegane, og nå tunntarmen via trachea, svelg og oesophagus (tracheal vandring). Dei to siste hudskifta føregår i tunntarmen. Ein del av dei larvene (L₃) som kjem til lungene, førete ei somatisk vandring ved å fylgja det arterielle blodet til muskulaturen og feittvevet, der dei slår seg ned som hypobiotiske larver. Hos drektige tisper vandrar ein del av desse larvene til mjølkekjertelen like før fødselen, og dei blir seinare skilde ut *med mjølka*, vesentleg i den fyrste veka etter fødsel. Ein del av dei reaktiverte larvene kan også vandra til tarmen hos tisa, og utvikla seg til kjønnsmodne ormar der. Det same kan også skje hos eldre hundar som får svekt immunforsvaret sitt. Dette er det viktig å vera klar over ved import av hund.

Etter *laktogen infeksjon* utviklar larvene seg via to hudskifte i tunntarmen utan å føreta noka ny vandring. Etter *peroral infeksjon* med L₃ vil dei fleste larvene gå direkte til tunntarmen og utvikla seg via to hudskifte til vaksne ormar der, men somme larver vil trengja inn i slimhinna i munn og svelg og føreta ei vandring gjennom blodbanane (vener, hjerte, *A. pulmonalis*), lunger og trachea, før dei slår seg ned i tarmen.

Andre dyr, som gnagarar og husdyr, kan også bli smitta perkutan med *A. caninum*-larver. Larvene blir liggjande i veva hos desse dyra, som dermed fungerer som parateniske vertar. Hund kan så bli smitta ved å eta dei *parateniske* vertane. L₃ blir då frie, og utviklar seg (truleg) direkte til kjønnsmodne ormar i tarmen. Prepatenstida ved dei ulike infeksjonsmåtene er 14-17 dagar hos kvelpar og opptil 26 dagar hos eldre hundar.

Patogen effekt: Inntrenginga av larver gjennom

huda kan føra til hudirritasjon. Fjerdestadiumslarvene og dei vaksne ormane syg blod. Avhengig av antal ormar og storleiken på blodtapet, blir dyra etter kortare eller lengre tid anemiske. Blodsuginga skadar også tarmslimhinna. Dyra kan magra av og ha diaré, som kan vera blodig. Eldre dyr utviklar immunitet mot ormane, slik at det særleg er yngre dyr i tida rundt avvenjing som blir hardest ramma. Ved sterke infeksjonar vil dyra kunna stryka med. Ved meir moderate infeksjonar vil det kunna skje ei spontan utstøyting av ormane og ei gradvis betring av helsetilstanden att. Skulle det vera aktuelt med behandling av importerte hundar, kan ein nytta same medikament og dosering som for *Uncinaria*.

Ancylostoma tubaeforme

Denne arta finst berre hos katt. Ho finst i Mellom-Europa, men neppe her i landet. Dei vaksne hannane er 9,5-11 mm og hoene 12-15 mm lange. Biologien er i hovudsak som for *Ancylostoma caninum* hos hund. Katt blir smitta perkutant eller peroralt (frie L₃ eller L₃ i parateniske vertar), medan laktogen overføring ikkje har blitt påvist. Prepatenstida er 19-22 dagar.

Strongyloides stercoralis

(Rhabditida: Strongyloididae)

Strongyloides stercoralis finst i tunntarmen til hund, rev, katt og menneske. Denne parasitten finst hovudsakleg i varmare land og er sjelden i Europa. *Strongyloides stercoralis* finst neppe her i landet. Som for andre *Strongyloides*-arter, finst det ingen vaksne hannar, men berre partenogenetiske hoer (og L₃ og L₄) i dyra. Hoene er berre 2,1-2,8 mm lange og borar seg gangar i epitellaget i kryptene fremst i tunntarmen. Egga til denne arta klekkjer alt under passasjen ut gjennom tarmen. Dei utskilde L₁ kan utvikla seg direkte til infektive L₃, eller til frittlevande hannar og hoer. Egg frå dei frittlevande hoene kan så gje opphav til infektive L₃. Infeksjon skjer hovudsakleg perkutant, etterfylgd av hematogen vandring til lungene, utvandring i luftvegane og etablering i tunntarmen. Prepatenstida er 9-14 dagar. Dei fleste infeksjonar hos hund er subkliniske, men ved massive infeksjonar av kvelpar er det sett hemorragisk enteritt og dødsfall.

Familie: Ascarididae (spolorm)

Tre arter av spolorm kan finnast hos hund, rev og katt, men det er berre to arter hos kvart dyreslag. Hos hund og rev finn vi *Toxocara canis* og *Toxascaris leonina*, og hos katt *Toxocara cati* og *Toxascaris leonina*. Det er altså berre *Toxascaris leonina* som er felles for alle tre rovdyra. Spolormar er dei vanlegaste, og nok også dei viktigaste (for vertsdyra sjølve), endoparasittane hos hund og katt her i landet. *Toxocara*-artene, spesielt *T. canis*, har også stor zoonotisk betydning, sidan vandrane larver kan framkalla sjukdom hos menneske.

Spolormane er store nematodar og markert større enn dei andre nematodane vi kan finna i tarmkanalen hos hund og katt her i landet. Spolormhoene er store

eggprodusentar, og egga er svært resistente og kan overleva i årevis ute i miljøet. Smitteoverføring kan skje med egg som inneheld L₂, men det finst også andre smittealternativ, som varierer med art. Det er vesentlege skilnader i utviklinga til *Toxocara*-artene på den eine sida, og *Toxascaris leonina* på den andre. *Toxocara*-artene har ein direkte livssyklus, men kan nytta parateniske vertar. *Toxascaris leonina* har også i hovudsak ein direkte livssyklus, men kan også nytta (fakultative) mellomvertar. I (ende)vertane føretekar larvene til *Toxocara*-artene ei hepatotracheal eller somatisk vandring, og den somatiske vandringa gjer det mogeleg med ei intrauterin (*T. canis*) eller laktogen smitteoverføring (begge artene). Larvene til *Toxascaris leonina* held seg derimot i tunntarmen, og det blir dermed heller inga intrauterin eller laktogen overføring.

Toxocara canis

Toxocara canis finst i tunntarmen til hund og rev over heile verda. Det er den vanlegaste tarmparasitten hos hund, men han opptre fyrst og fremst hos yngre dyr. Det er den viktigaste parasitten hos hundekvelpar. *Toxocara canis* er svært vanleg hos hund og villrev her i landet. Førekomsten hos farmrev har ikkje blitt nærare undersøkt dei seinare åra, men vi må rekna med at denne parasitten er ein del utbreidd hos farmrev. Infeksjon med *Toxocara canis* var eit stort problem hos farmrev i den fyrste tida ein dreiv med reveoppdrett, av di dyra då blei haldne på bakken og dermed lett kunne bli smitta ved kontakt med eigen feces. Etter overgangen til bur med nettinggolv over bakkenivå, er denne spolormen blitt sjeldnare hos farmrev og mindre talrik hos dei dyra som framleis blir smitta. Men det er registrert kraftig infeksjon av enkelte kvelpar også ved slik oppstalling.

Morfologi: Hannane er 10-12 cm, og hoene 12-18 cm lange. Hos begge kjønn er det makroskopisk synlege, lansettforma cervicale alae i fremre ende, og hannane har ein fingerliknande utvekst terminalt i bakre ende. Egga er nesten runde, 75-90 µm i diameter, og har eit tjukt skal med ei ujamn overflate (liknar ein golfball) (Fig. 5c).

Utvikling: Utviklinga er komplisert og varierer etter smitemåte og alder (immunstatus) og kjønn hos verten. Hoene skil ut store mengder med usegmenterte egg, som kjem ut med avføringa. Egga blir infektive ved at dei utviklar seg ei L₂ inni dei. Denne utviklinga tek fleire veker utandørs og to veker under optimale laboratorietilhøve. Overføring av smitte til hund og rev kan skje med infektive egg, med infektive L₂ i ein paratenisk vert, med infektive L₂ i morsmjølka, eller ved intrauterin infeksjon av foster med L₂. Lakterande tisper kan også bli smitta ved inntak av fjerdestadiumslarver eller juvenile vaksne i oppkast eller feces frå infiserte kvelpar. Utviklinga til *T. canis* har blitt meir inngåande studert hos hund enn hos rev, og den etterfylgjande omtalen gjeld fyrst og fremst for hund. Men alle studiar hos rev tyder på at utviklinga til *T. canis* i hovudsak er den same hos denne verten. Tidspunktet for reaktivering av dei hypobiotiske larvene og

infeksjon av fosterar er nok litt ulik, sidan drektigheits-tida er 52 dagar hos rev mot 63 dagar hos hund.

INFEKSJON MED L_2 I EGG

Utvikling i unge hundar (tracheal vandring)

Dei infektive eggag klekkjer i duodenum, dei frisettede L_2 trengjer inn i vener i tarmveggen, og fylger *V. portae* til lever og vidare med blodet via hjertet til lungene. Der går dei fleste over i luftvegane, skiftar hud til L_3 , og deretter til L_4 i lungene, migrerer opp trachea til svelget, og returnerer via oesophagus til tunntarmen. Dette er den såkalla *tracheale* (hepatotracheale) vandringa. I tarmen føregår det siste hudskiftet, og ormane blir så kjønnsmodne. Prepatenstida etter infeksjon med infektive egg er 32-39 dagar. Ein del av dei vandrane larvene passerer også hos unge hundar gjennom kapillærnettet i lungene og kjem over i det store krinslaupet, for så å bli spreidde med arterielt blod rundt i heile kroppen. Dette er den såkalla *somatisk* (hepatosomatisk) vandringa.

Utvikling i eldre hundar (somatisk vandring)

Larvevandringa fram til lungene føregår på same måte som hos unge hundar, men få larver vandrar over i trachea og tilbake til tarmen (tracheal vandring). I staden vil ein stor del av larvene føreta ei somatisk vandring ved at larvene (L_2) passerer gjennom kapillærnettet i lungene og blir spreidde med arterielt blod rundt i heile kroppen, spesielt til tverrstripa muskulatur, nyrer, lever og CNS. Larvene forlet kapillæra i dei ulike organa og veva, og blir kapsla inn. Slike innkapsla L_2 er hypobiotiske larver, som kan halda seg levande i fleire år i muskulaturen. Overgangen frå ei hovudsakleg tracheal til ei hovudsakleg somatisk larvevandring skjer når hundane er i alderen 3-10 veker. Hos tisper eldre enn 5 månader og hanhundar eldre enn 8 månader føretar få eller ingen larver ei tracheal vandring. Resultatet blir at prosentdelen hundar med spolormegg i feces går ned med stigande alder, med ein tidlegare nedgang hos tisper enn hos hanhundar. Med unnatak av lakterande tisper, har hundar som er eldre enn eitt år, sjelden vaksne spolormar i tarmen.

INFEKSJON MED L_2 I PARATENISKE VERTAR

Dersom uspesifikke vertar, inkludert menneske, får i seg infektive *T. canis*-egg, vil L_2 , etter å ha klekt frå egget i tarmen alltid føreta ei *somatisk vandring* med blodet og bli innkapsla ute i veva. Hund kan bli smitta ved å eta dyr (slakteavfall frå husdyr, smågnagarar og fuglar) som inneheld innkapsla L_2 . Etter inntak av slike parateniske vertar, blir L_2 frie i tunntarmen og gjennomfører ei tracheal eller somatisk vandring avhengig av alderen (immunstatus) til dyret.

PRENATAL (INTRAUTERIN) INFEKSJON

Dette er den *vanlegaste infeksjonsmåten*. Som nemnt tidlegare har *T. canis*-larvene (L_2) ein sterk tendens til å føreta ei somatisk vandring og slå seg ned i muskulaturen hos tisper. Ein del av desse hypobiotiske larvene blir reaktiverte under drektigheita på grunn av

LARVA MIGRANS VISCERALE

Har du blitt hås som ein trøndersk trubadur?
Ja, høyrest du ut som ein våryr tiur?
Og hostar du støtt, ligg astmaen på lur?
Er lungene blitt veldig skrale?
Og hjelpte det ikkje med penicillinkur?
Då har du *larva migrans viscerale*.

Har du fått vondt i legger og lår?
Er lever blitt stor, er buken blitt sår?
Og smakar 'kje noko av maten du får?
Er ingenting ved det normale?
Då blir du knapt betre av dommen du får.
Du har *larva migrans viscerale*.

Er synet blitt uskarpt, er verda blitt grå?
Ja, ser du knapt lenger det du før kunne sjå?
Og er all von om betring heilt i det blå?
Veit du 'kje kva som er gale?
Les om *Toxocara*, så vil du forstå
at du har *larva migrans viscerale*.

Men du kan ha det så godt du som støtt let din hund
få leggja att møkka i kilo og pund,
der i hagar og parkar og ein gravlund.
Følgjene blei heilt fatale.
Ja, lagnaden hevna seg etter ei stund.
Du fekk *larva migrans viscerale*!

© 1997 Bjørn Gjerde
(heilt fritt etter *The times they are a-changin'* av Bob Dylan)

hormonelle endringar i tisper. Dei reaktiverte larvene (og eventuelt også larver frå ein nyinfeksjon under drektigheita) vandrar via blodbanane til placenta og over i lever til fosterar frå 42. drektigheitsdag. I lever skiftar dei hud til L_3 . L_3 finst i lever ved fødsel, men vandrar vidare til lungene like etter fødsel, der dei skiftar hud til L_4 , for så å vandra via svelget til tunntarmen. Larvene held til i lungene i inntil éi veke etter fødsel. Det siste hudskiftet føregår i tunntarmen om lag to veker etter fødsel. Deretter utviklar dei seg til kjønnsmodne ormar. Etter prenatale infeksjonar kan egg finnast i feces hos kvelpene frå dei er 21 dagar gamle.

Dei hypobiotiske larvene i muskulaturen kan leva lenge og fungerer som eit smittereservoir, som blir aktivert ved kvar drektigheit. Såleis kan fleire kull hos ei og same tisper bli smitta prenatalt utan at tisper i mellomtida har blitt infisert på nytt.

LAKTOGEN INFEKSJON

Dei nyfødde kvelpene kan også bli smitta med *T. canis* ved å få i seg infektive L_2 med morsmjølka. Slik smitteoverføring skjer særleg dersom tisper er blitt smitta for fyrste gong like før eller like etter fødsel, men kan også vera eit resultat av reaktivering av "gamle" hypobiotiske larver. Tispene kan skilja ut L_2 i mjølka i inntil fem veker etter fødsel. Etter laktogen infeksjon føretekt larvene truleg ei tracheal vandring hos kvelpene, men det er også mogeleg at dei utviklar seg direkte til vaksne ormar i tunntarmen utan å gjennomføra noko vandring. Kjønnsmodne, eggutskiljande

ormar kan finnast hos kvelpane frå ca. fire veker etter fødsel ved laktogen infeksjon.

Oppsummerer vi utviklinga ved ulike infeksjonsmåtar, får vi:

Infeksjon med L_2 i egg: Opptre i alle aldersgrupper. Tracheal eller somatisk vandring, avhengig av alder (immunstatus), infeksjonsdose og kjønn. Hovudsakleg tracheal vandring ved låg alder og låg infeksjonsdose. Det er eit tidlegare skifte til somatisk vandring hos tisper enn hos hanhundar.

Infeksjon med L_2 i paratenisk vert: Opptre etter avvenjing. Tracheal eller somatisk vandring avhengig av alderen.

Intrauterin (prenatal) infeksjon med L_2 : Opptre på fosterstadiet. Tracheal vandring i kvelpane (larvene har tidlegare gjennomgått somatisk vandring i tisper).

Laktogen infeksjon med L_2 : Opptre før avvenjing. Kanskje tracheal vandring, eller ormane fullfører utviklinga direkte i tunntarmen.

Infeksjon med L_4 og L_5 i oppkast og feces frå kvelpar: Hos lakterande tisper. Direkte etablering og utvikling i tunntarmen hos tisper.

Patogen effekt: Den patogene effekten av *Toxocara canis* varierer med alderen på dyret, infeksjonsnivået, og kva stadium av ormen som finst. Eldre hundar er sjeldan affiserte i særleg grad, sidan dei har få vaksne ormar i tarmen. Hos nyfødde og unge kvelpar kan derimot *T. canis* føra til alvorleg sjukdom og død, anten på grunn av larvevandringa over lungene, eller på grunn av modninga og det vidare opphaldet av ormane i tunntarmen. Ved fødselen har kvelpane L_3 i levra, men straks etter fødselen vil larvene fylgja blodet til lungene og vandra frå lungekapillæra ut i alveolane. Hos kvelpar med ein sterk prenatal infeksjon, vil utvandringa av dei mange larvene kunna føra til at dei stryk med innan 2-3 døgn etter fødsel. Ved meir moderate infeksjonar fører larvene berre til pneumoni. Den vidare utviklinga av talrike larver og unge vaksne ormar i magesekk og tunntarm kan føra til så alvorlege fordøyingsforstyringar at kvelpane magrar sterkt av og dør 2-3 veker etter fødsel etter å ha hatt oppkast og vekselvis diaré og forstopping. Ved meir moderate prenatale infeksjonar syner kvelpane teikn på utrivnad, dei er ofte side i buken og kan ha periodar med diaré.

Epidemiologi: Dei vaksne ho-ormane produserer store mengder med egg, som er svært resistente. Vaksne, eggproduserande ormar finst hovudsakleg i tarmen hos hundar yngre enn 6 månader og hos lakterande tisper. Ein har funne at berre 2-10% av hundar som er eldre enn eitt år har orm i tarmen og egg i feces. Også hos vill raudrev har ein funne sterkast smitte hos kvelpar opp til 6-7 månaders alder og deretter ein nedgang i ormemengda. Miljøet blir såleis hovudsakleg kontaminert med egg frå kvelpafeces. Feces frå sterkt smitta hundekvelpar kan innehalda over 50.000 spolormegg pr. gram. Smitteoverføring kan skje med dei resistente egg, men også med infektive L_2 intrauterint og via mjølka. Tispene "samlar opp" egg frå

miljøet og "lagrar" dei infektive larvene i sine vev. Under drektigheit og laktasjon kan desse larvene reaktiverast og smitta foster intrauterint og/eller dei nyfødde kvelpane med mjølka. *Dei fleste hundekvelpane har ein medfødd infeksjon.* Denne medfødde infeksjonen resulterer sidan i ei sterk kontaminering av miljøet med egg. I tillegg vil villrev også i større eller mindre grad medverka til kontaminering av miljøet med spolormegg.

Zoonotisk betydning: Menneske kan bli smitta tilfeldig av infektive egg av *Toxocara canis* som stammar frå hund og rev (og av egg av *Toxocara cati* frå katt). Smitte kan skje direkte med egg i jord (ikkje uvanleg hos born), eller med matvarer og drikkevann kontaminert med avføring frå hund eller rev. Egga vil klekkja i tunntarmen, og larvene vil leggja ut på vandring med blodet via levra til lungene som hos andre parateniske vertar. Somme larver vil også passera lungekapillæra og bli spreidd rundt i heile kroppen med arterielt blod. Men desse andrestadiumslarvene vil aldri kunna utvikla seg vidare til fullvaksne ormar i tarmen hos menneske.

Hos menneske kan vandrane *Toxocara*-larver vera årsak til ulike sjukdomsbilete. Det vanlegaste er såkalla *larva migrans viscerale*, som skuldast larver som vandrar gjennom levra til lungene og ut i luftvegane, eller vidare med blodet til muskulaturen og andre organ. Det kan vera nedsett matlyst, buksmerter, forstørre lever, hoste, hesheit og astmaliknande symptom. Det er ein sterk eosinofili. Ved kortvarig smitteeksponering vil symptoma vera av forbigåande karakter. Larver som passerer lungekapillæra, kan føra til forstørre milt, myocardiitt, muskelverk, sentralnervøse forstyringar og ulike uspesifikke symptom. *Larva migrans viscerale* opptre hovudsakleg hos born. Dei blir gjerne smitta med egg ved direkte inntak av jord, eller ved at dei stikk ting eller fingrar med jord på i munnen. Smitte kan nok også skje via matvarer (grønsaker, frukt, bær) som har blitt kontaminerte med feces frå hund, rev eller katt.

Ein annan komplikasjon av vandrane *Toxocara*-larver hos menneske er synsskade (tilstanden blir ofte kalla *larva migrans oculare*). Som regel er berre eitt auga affisert. Tilstanden opptre helst hos born og ungdom, men også eldre kan bli ramma. Det er nok at ei enkelt larve hamnar i auga. Dette kan føra til betennelsesreaksjonar (endophthalmitt), granulomdanning på netthinna og netthinnelesning, som igjen vil kunna resultera i svekt, uskarpt eller tapt syn. Augeforandringane på grunn av *Toxocara*-larver kan forvekslast med forandringar på grunn av krefttypen retinoblastom, som blir behandla med operativ fjerning av augeplett.

Infeksjon hos menneske med *Toxocara*-larver kan no påvisast ved hjelp av serologiske metodar (ELISA). Seroprevalensenstudiar i ein del industriland har vist at mellom 2% og 10% av dei undersøkte gruppene hadde antistoff mot *Toxocara (canis)*. Utviklinga av spesifikke serologiske metodar har letta diagnostiseringa av sjukdom på grunn av *Toxocara*-larver. Tidlegare var dette svært vanskeleg på grunn av dei

relativt uspesifikke symptoma *Toxocara*-larvene framkallar.

Diagnose: Ein patent infeksjon (vaksne ormar) kan påvisast ved hjelp av fecesundersøkingar. Egga er karakteristiske.

Kontroll/behandling: God hygiene, med rask og grundig fjerning av hundeavføringa er avgjerande for å redusera kontamineringa av miljøet med egg. For å hindra eller redusera utskiljinga av spolormegg frå kvelpane, bør dei behandlast med eit effektivt anthelmintikum 2, 4, 8 og 12 veker etter fødsel. Sidan lakterande tisper også kan ha eggutskiljande ormar i tarmen, bør tispene behandlast samstundes med kvelpane sine ca. 4 veker etter fødsel.

Til behandling av hund kan ein nytta fenbendazol (Panacur[®], Fenbendazol Intervet[®]) i doseringa 50 mg/kg dagleg i tre dagar, pyrantelpamoat (Banminth[®] Pasta 2,2%; eller i kombinasjonspreparat) i doseringa 14,4 mg/kg, milbemycinoksim (Milbemax[®], Interceptor[®]) i doseringa 0,5 mg/kg, moksitectin (i kombinasjonspreparatet Advocate[®]) i doseringa 2,5-6,25 mg/kg, selamectin (Stronghold[®]) i doseringa 6 mg/kg, eller nitroskanat (Lopitol[®]) i doseringa 50 mg/kg. Denne behandlinga har god effekt mot stadia i tunntarmen, men liten eller ingen effekt mot larver under vandring over lever og lunger, eller hypobiotiske larver i ulike vev. Når det gjeld førebygging av intrauterin smitte av foster og laktogen smitte av dei nyfødde kvelpane, har ein hatt god effekt av å gje tispene fenbendazol i doseringa 50 mg/kg dagleg frå dag 40 av drektigheita til 2 veker etter fødsel (effekt mot reaktiverte hypobiotiske larver). Ei slik behandling er det både kostbart og praktisk vanskeleg å gjennomføra, så ein kan heller behandla kvelpane og tispene etter fødsel slik som nemnt ovanfor. Ein har også hatt god effekt av ivermectin i doseringa 0,3-1,0 mg/kg subcutant på dag 45 og dag 55 av drektigheita, men ivermectin er ikkje registrert til hund.

Behandling av farmrev: Sjølv om spolorm neppe finst i større mengder hos farmrev som står på på netting over bakkenivå, er det framleis mange reveoppdrettarar som behandlar dei vaksne livdyra i januar/februar og/eller kvelpane i juni og/eller august. Dette er noko som heng att frå tidlegare tider, då pelsdyra gjekk på bakken og det var gode vilkår for smitteoverføring og mykje spolorm i dyra. Hos farmrev er det praktisk å gje medikamenta innblanda i våtføret, anten ved at ein blandar inn medisinen i dagsrasjonen til kvart enkelt dyr, eller ved at ein blandar inn medisinen til alle dyra under eitt før utporsjoneringa av føret. I siste tilfelle må ein rekna ut kor mykje medisin som trengst til alle dyra i farmen basert på doseringa og gjennomsnittsvekta av dei største dyra of fôropptaket. Vaksne revar veg mellom 7 og 12 kg og får ca. 0,5 kg våtfôr dagleg om vinteren. Kvelpar som blir behandla om sommaren, er lettare og får mindre fôrporsjonar.

Eitt alternativ er å nytta fenbendazol i form av Panacur granulat 22% innblanda i våtføret. Dette preparatet er registrert til hest, storfe og hund, og blir m.a. brukt til behandling av trekkhund. Ulempa med

fenbendazol er at behandlinga må gå over tre dagar (50 mg/kg dagleg i tre dagar).

Ivermectin innblanda i våtføret (0,5 mg/kg dagleg i to dagar, gjentak etter 9-14 dagar) har vist seg å ha svært god effekt mot øyremidden *Otodectes cynotis* hos farmrev (Gjerde & Holm: Norsk veterinærtidsskrift 1996, 108: 75-81). Mange farmar har nytta denne behandlinga dei seinare åra. Ei slik behandling vil også ta knekken på vaksne spolormar i tarmen, men neppe dei hypobiotiske larvene i revetispene, sidan tispene ikkje er drektige og larvene ikkje reaktiverte på det tidspunkt det er aktuelt å behandla dei mot øyremidd (januar/februar). Behandling med ivermectin innblanda i våtføret (0,5 mg/kg) kan også nyttast til å behandla kvelpane mot spolorm om sommaren, men då er det tilstrekkeleg å gje dyra medisineret før berre ein dag.

God hygiene i revefarmen vil i stor grad kunna hindra infeksjon med spolorm, slik at det ikkje blir naudsynt med behandling. Ein kan førebyggja smitteoverføring ved å passa på at møkka ikkje får hopa seg opp på nettinggolvet i revebura, til dømes ved å vaska bura av og til med høgtrykksspylar. Reirkassane må også gjerast grundig reine mellom kvar kvelpingsesong.

Toxocara cati

Toxocara cati (= *T. mystax*) finst i tunntarmen hos katt og ville Felidae over heile verda og er den vanlegaste tarmparasitten hos katt. *Toxocara cati* er nokså vanleg hos katt her i landet, men ikkje så vanleg som *T. canis* hos hund.

Morfologi: Hannane er 3-7 cm og hoene 4-10 cm lange. I fremre ende av begge kjønn er det makroskopisk synlege, pilespissliknande cervicale alae, medan hannane har ein fingerliknande utvekst terminalt i bakre ende. Egga er 65 x 75 µm store, og dermed litt mindre enn, men elles svært like, egga til *T. canis* (Fig. 5c).

Utvikling: Egga blir skilde ut uembryonerte og brukar 3-4 veker på å bli infektive ved romtemperatur. Infeksjon kan skje anten ved inntak av egg som inneheld ei infektiv L₂, med L₂ i mjølka, eller med L₂ i ein paratenisk vert. Etter infeksjon med egg vandrar dei frisette larvene fyrst inn i veggen av magesekken. Dei fleste vandrar vidare med blodet til lever og lunger, men ein del larver ser ut til å utvikla seg vidare i ventrikkelveggen og skifta hud to gonger der. I lungene går ein del av dei migrerande larvene over frå blodet til luftvegane og vandrar via trachea og oesophagus attende til magesekken, der dei trengjer inn i veggen og skiftar hud to gonger (L₂ → L₃ og L₃ → L₄). Dei vandrar så til tunntarmen, der det siste hudskiftet og utviklinga til vaksen orm skjer. Prepatenstida er ca. 8 veker.

Ein del av dei migrerande larvene vil passera kapillærnett i lungene og gå over i det store krinslaupet (somatisk vandring). Dei slår seg ned i muskulauren som hypobiotiske larver. Desse larvene kan bli reaktiverte under drektigheit og laktasjon og føra til laktogen infeksjon av kattungane. Det er ingen prenatal infeksjon med *T. cati*, men laktogen infeksjon av

kattungane er vanleg, og dette er *den viktigaste infeksjonsmåten*. Larver (L_2) blir skilde ut med mjølka gjennom heile laktasjonen. Etter infeksjon med L_2 i mjølka utviklar *T. cati* seg direkte i ventrikkel og tunntarm utan larvevandring i kroppen.

Ulike dyr, spesielt gnagarar, kan fungera som parateniske vertar. I desse dyra migrerer L_2 frå tarmen og blir innkapsla i ulike organ og vev, særleg i levra. Der kan dei halda seg i live i lang tid. Ved smitte via ein paratenisk vert blir L_2 frie i ventrikkelen hos katt og utviklar seg til L_4 i vegg og lumen av magesekken, før dei kjem til tunntarmen og utviklar seg til vaksne ormar. Det er altså inga larvevandring ved denne type infeksjon. Somatisk vandring med akkumulering av L_2 i veva (grunnlaget for laktogen infeksjon) skjer altså berre etter infeksjon av katt med egg.

Patogen effekt: Infeksjon kan føra til blaut avføring, matt pels og avmagring. Katt er sjelden så sterkt smitta av *T. cati* som hund av *T. canis*. Dette har samband med at katten grev ned avføringa si og sjelden får i seg større mengder egg. Dette fører igjen til at det er moderate mengder med larver som kan overførast med mjølka. Eldre kattar vil særleg bli smitta ved inntak av parateniske vertar (mus og andre gnagarar). Dersom menneske får i seg infektive egg, kan ein få larvevandringar i kroppen (*larva migrans viscerale*) på same måte som etter infeksjon med *T. canis*-egg (sjå framanfor). Ein reknar med at dei fleste tilfella av *larva migrans viscerale* skuldast infeksjon med *T. canis*-egg. Men sandkassar er viktige potensielle smittekjelder for born både når det gjeld egg av *Toxocara cati* og oocyster av *Toxoplasma gondii*. Sandkassane bør difor helst dekkast til om nettene, slik at katt ikkje får gjera frå seg der, og sanden bør skiftast 1-2 gonger kvart år.

Diagnose: Egg i feces kan påvisast ved ulike flotasjonsmetodar.

Kontroll: På grunn av at laktogen overføring er vanleg, bør kattungane behandlast ved tre vekers alder og etter avvenjing. Dette vil redusere utsmittinga av miljøet med egg. Til behandling kan ein nytta fenbendazol (Panacur[®], Fenbendazol Intervet[®]) i doseringa 50 mg/kg dagleg i tre dagar, mebendazol (Vermox[®]) i doseringa 20-40 mg/kg dagleg i 3-5 dagar, selamectin (Stronghold[®]) i doseringa 6 mg/kg, pyrantelpamoat (Banminth[®] Pasta 11,5%) i doseringa 58 mg/kg, moksidectin (i kombinasjonspreparatet Advocate[®]) i doseringa 1-2 mg/kg, emodepsin (i kombinasjonspreparatet Profender[®]) i doseringa 3 mg/kg.

Toxascaris leonina

Toxascaris leonina finst i tunntarmen til hund, rev, katt og ville Canidae og Felidae over heile verda. Denne arta er ikkje uvanleg hos hund og rev her i landet, men finst sjelden hos katt.

Morfologi: Hannane er 6-7 cm og hoene 6-10 cm lange. Dei har lansettforma cervicale alae liksom *Toxocara canis*, men hannane manglar den fingerliknande utveksten i bakre ende. Egga er ovale, 75-85

µm store, og har eit tjukt skal med ei glatt overflate (Fig. 5d).

Utvikling: Hoene skil ut uembryonerte egg. Det infektive stadiet er egg som inneheld L_2 . Utviklinga frå uembryonert til infektivt egg tek minst 40 dagar ved temperaturar mellom 8 og 15°C, men berre 6-10 dagar i temperaturområdet 17-22°C. Etter inntak av egg og klekking i tunntarmen, vandrar L_2 inn i tarmveggen og blir verande på same stad og stadium i om lag to veker. Så fylgjer hudskifta frå L_2 til L_3 , og frå L_3 til L_4 kort tid etter kvarandre. L_4 finst i slimhinna og i lumen av tunntarmen 3-5 veker etter infeksjon, og hudskiftet til L_5 skjer ca. 6 veker etter infeksjon. Prepatenstida er frå 7 til 11 veker. Det er altså *inga larvevandring* ved *T. leonina*-infeksjon hos hund og katt og dermed heller ingen laktogen eller intrauterin smitte av avkommet.

Dyr som mus, kanin og kylling kan fungera som mellomvertar for *T. leonina*. Når desse dyra får i seg infektive egg, klekkjer L_2 frå eggja i tunntarmen og trengjer inn i tarmveggen. Etter nokre dagar vandrar dei ut i bukholder, skiftar hud til L_3 og slår seg ned i organa i bukholder og dei tilgrensande veva. Det er altså inga (hematogen) somatisk vandring, men ei direkte utvandring av larvene frå tarmen til bukholder. På grunn av at det skjer ei utvikling av larvene, fungerer desse dyra som mellomvertar for *T. leonina*, og ikkje berre som parateniske vertar, slik tilfellet er for *Toxocara*-artene. Då smitteoverføringa også kan skje direkte frå endevert til endevert med infektive egg, kan desse dyra karakteriserast som *fakultative* mellomvertar for *Toxascaris leonina*. Om hund eller katt et i seg slike fakultative mellomvertar, vil larvene bli frie frå veva og utvikla seg til kjønnsmodne ormar i slimhinna og lumen av tunntarmen. Prepatenstida etter infeksjon med larver i mellomvertar er ca. 8 veker.

Patogen effekt: Den negative effekten av *Toxascaris leonina* på vertsdyra er mindre enn for *Toxocara*-artene, mellom anna på grunn av at larvene ikkje føretekt noka hepato-tracheal eller somatisk vandring. Det er dermed heller ingen risiko for menneske ved inntak av egg. Sidan det ikkje er noka intrauterin eller laktogen smitteoverføring, vil heller ikkje dei heilt unge og mest mottakelege dyra bli smitta. Vanlegvis er det lette og subkliniske infeksjonar med denne spolormen hos hund og katt. Det er neppe aktuelt å behandla spesielt mot *Toxascaris leonina*, men ved behandling mot *Toxocara*-infeksjon vil ein også ha god effekt mot denne spolormen.

Diagnose: Egg kan påvisast i feces ved hjelp av flotasjonsmetodar. Egga har ei glatt overflate, i motsetnad til *Toxocara*-egga, som har ei ujamn overflate (golfballiknande).

Behandling: Dei same preparata som er nemnde under *Toxocara* hos hund og katt, kan nyttast.

Capillaria spp.

(Enoplida: Trichuridae)

I andre land er det ikkje uvanleg å finna *Capillaria*-ormar i tunntarmen og/eller egg av slike arter i feces. Lite er kjent om identiteten til desse artene, og ein

rekner ikkje med at dei har noko å seia klinisk. Egg utskilde med feces kan feildagnostiserast som egg av *Capillaria aerophila* i lungene (Fig. 5f).

***Trichinella* spp.**

(Enoplida: Trichinellidae)

Den tidlegare "arta" *Trichinella spiralis* blir no oppdelt i minst 8 separate arter. Av desse er *Trichinella spiralis*, *Trichinella nativa* og *Trichinella britovi* aktuelle i Noreg. Desse artene er heilt like morfologisk, men har ulik infektivitet for gris og ulik evne til å tola nedfrysing som infektive L₁. I det fylgjande vil desse artene bli omtala under eitt som *Trichinella*.

Trichinella-artene er særprega nematodar, som gjennomgår heile si utvikling i eitt og same vertedyr. Det meste av den parasittiske utviklinga (frå infektive L₁ til kjønnsmodne ormar) føregår i tunntarms-slimhinna. Dei larvene som hoa skil ut, forlet ikkje verten, men vandrar ut av tarmen og slår seg ned i den tverrstripa skjelettmuskulaturen som såkalla muskel-trikinar. Desse muskellarvene er infektive for andre pattedyr og for menneske. *Trichinella* kan såleis finnast hos alle pattedyr som et kjøt (rovdyr og altetarar).

Førekomst: Hund, rev og katt kan som rovdyr lett bli smitta av *Trichinella*. I Noreg, medrekna Svalbard, er *Trichinella* påvist hos menneske, gris, hund, katt, rotte, bjørn, isbjørn, grevling, raudrev, polarrev, mink, ulv og kvalross. Størst zoonotisk betydning har infeksjon av gris, men her i landet er trichinellose hos gris svært sjelden. Hundekjøt blir vel ikkje konsumert hos oss. Førekomsten av *Trichinella* hos hund og katt her i landet er ikkje kjend, men parasitten er nok ein del utbreidd. Både *Trichinella nativa* og *T. britovi* er påvist hos raudrev her i landet, og *T. nativa* er svært vanleg hos polarrev på Svalbard. *Trichinella* finst framleis av og til hos farmrev, men førekomsten er blitt sterkt redusert etter at det blei forbod mot å nytta ukotte reveskrottar til pelsdyrôr. *Trichinella*-smitte kan koma inn i pelsdyrgardane gjennom innfangning av vill raudrev og seinare bruk av ukotte skrottar frå slike dyr i føret. Smitte kan kanskje også koma inn med rotter som revane får tak i.

Habitat: Vaksne ormar lever "intracellulært" i epitelceller i fremre del av tunntarmen, medan infektive L₁ er intracellulære parasittar i tverrstripa skjelett-muskelceller.

Morfologi: Små (korte og tunne) ormar. Hannane er berre 1,5 mm lange og 0,03 mm i diameter; hoene er 3-4 mm lange og 0,05 mm tjukke. Begge kjønna har ein lang og tunn oesophagus, der bakre del er oppbygd av ei rekkje med spesielle sekretoriske celler, såkalla stichocytter. Kvar stichocytt produserer enzym som blir skilt ut til lumen av oesophagus. Heile rekkja med stichocytter blir kalla for stichosomen. Hannane manglar spiklar og har to små, laterale utvekstar i bakre ende. Hoene har terminalstilt anus (og dermed ingen "hale"), dei er vivipare, og har vulva i fremre fjerdedel av kroppen, ved overgangen mellom oesophagus og tarm.

Utvikling: Det er ingen eigentlege frittlevande

stadium. All utvikling føregår inni éin og same vert. Utviklinga er svært rask. Hund, rev og katt kan få i seg infektive larver (L₁) med infisert muskulatur frå byttedyr som mus og rotter. Larvene blir frie i magesekken og borar seg inn i epitelceller ved basis av villi i fremre del av tunntarmen, særleg i duodenum. Dei invaderte cellene smeltar saman og danner eit syncytium, slik at den vidare utviklinga føregår intracellulært. "*T. spiralis*" er såleis ein av dei aller største intracellulære parasittane som finst. Larvene gjennomgår raskt 4 hudskifte, og juvenile L₅ finst allereie om lag 30 timar etter infeksjon. Dei juvenile hannane og hoene parar seg kort tid etter at dei har blitt danna. Hannane dør kort tid etter kopulasjonen, medan hoene danner egg, som utviklar seg til larver i uterus. Hoene set fri dei fyrste larvene 5-6 døgn etter infeksjon (er altså vivipare) og held fram med å setja fri larver gjennom resten av sitt liv i tarmen. *Trichinella*-hoene kan leva i 4-6 veker i tunntarmen og kan produsera frå 200 til 1600 larver. Immunreaksjonar frå verten si side vil kunna føra til utstøyting av ein større eller mindre del av populasjonen av larveproduserande hoer.

Dei nyfødde tidlege fyrstestadiumslarvene (L₁), er 0,1 mm lange og trengjer inn i blodkar og lymfekar i lamina propria i tarmvilli. Via hjerte og lunger kjem dei over i det store krinslaupet, som dei fylgjer til kapillær-nettet i dei ulike veva. Frå kapillæra vandrar dei tilsynelatande på måfå inn i omkringliggjande celler på leiting etter ei tverrstripa skjelettmuskelcelle, som dei kan slå seg ned i. Dette medfører at mange upassande celler blir invaderte og destruerte, og det kan dermed oppstå betydeleg vevsskade (direkte og indirekte pga. betennelsesreaksjonar), og i verste fall kan det føra til at verten stryk med. Berre larver som trengjer inn i tverrstripa skjelettmuskelceller vil slå seg til ro intracellulært og utvikla seg vidare. Dei fyrste larvene finst i muskulaturen 5-7 dagar etter infeksjon. Musklar eller muskelgrupper som er spesielt aktive døgnet rundt, og dermed får tilført mykje blod, får også tilført flest larver. Hos aktive rovdyr som rev finn ein størst konsentrasjon av larver i musklane på beina.

Kort tid etter inntrenginga i muskelcellene startar L₁ ein vekst- og differensieringsfase, som er avslutta 20 dagar etter inntrenginga. Larvene har då blitt ca. 1 mm lange og kveilar seg opp i ein spiral. Det er som regel berre éi larve per muskelcelle. Dei fyrste larvene blir infektive 17-21 dagar etter infeksjon. Samtidig med utviklinga til larva, gjennomgår den infiserte muskel-cella omfattande strukturelle endringar og blir til ei såkalla pleiarcelle. Den infiserte cella blir etter kvart kapsla inn av bindevev og blir sitronforma. Det kan også bli kalknedslag i kapselen. Dei innkapsla larvene kan halda seg i live i årevis, ofte så lenge verten lever. Dei infektive L₁ kan også leva vidare i lang tid etter at verten og vertscella er døde. Overlevingstida varierer frå dagar til veker og månader, avhengig av temperatur og art. L₁ til den kulderesistente *T. nativa* vil kunna overleva i mange månader i nedfrosen tilstand. Fyrst når L₁ kjem over i magesekken og tunntarmen på ein ny vert, vil den parasittiske utviklinga kunna halda fram.

Patogen effekt: Ved sterk infeksjon vil dei vaksne ormane i tunntarmen kunna framkalla ein enteritt som kan resultera i diaré med feber. Inntrenginga av *L*₁ i feil celler (i hjerte, lever, lunger, nyrer og sentralnervesystemet) kan føra til sterke betennelsesreaksjonar og vevsskadar. Inntrenginga av larvene i skjelettmuskelceller fører til akutt myositt med tilhøyrande muskelsmerter og muskelstivheit. Dette kan ytra seg som stive rørsler, pustevanskar, raskare respirasjon eller respirasjonsstogg (skade på mellomgolv og intercostalmuskulatur). Alvorleg infeksjon kan enda med døden.

Førebygging: Hos hund, farmrev og katt her i landet har truleg trichinellose lite å seia klinisk, og ein infeksjon vil neppe bli diagnostisert på levande dyr. Behandling er difor neppe aktuelt, men fenbendazol kan eventuelt nyttast. Katt som jaktar på mus og rotter, vil kunna bli smitta. Når det gjeld farmrev, kan ein unngå smitte med "*T. spiralis*" ved å la vera å føra dei med rått kjøt av gris eller artsfrendar. Skal reveskrottar nyttast som fôr, må dei kokast fyrst.

I TJUKKTARMEN

Trichuris vulpis (piskeorm)

(Enoplida: Trichuridae)

Trichuris vulpis finst i caecum og fremre del av colon til **hund** og **rev**. Denne arta finst av og til hos hund og villrev her i landet, men ikkje hos farmrev. Hos katt er derimot *Trichuris*-infeksjon svært sjelden, og det er ukjent kva art(er) som finst i Noreg. Også i andre land er *Trichuris*-infeksjon sjelden hos katt. Ein vil difor berre omtala *Trichuris*-infeksjon hos hund nedanfor.

Morfologi: Dei vaksne ormane er 45-75 mm lange. Fremre to tredelar er tunn og trådliknande, medan bakre tredel er relativt tjukk. Denne piskeliknande utsjånaden er bakgrunnen for namnet *piskeorm*. I den tunne fremre enden finn vi oesophagus og i den tjukkare bakre enden reproduksjonsorgana. Hos hoene ligg vulva i overgangen mellom den tunne og den tjukke delen. Bakre ende av hannane er vunden i ein flat spiral, medan bakre ende av hoa er lett krumma. Hannane har ingen bursa, og berre éin spikel, som er 9-11 mm lang og omgjeven av ei skjede. Egga er sitronforma, og har eit tjukt, gulbrunt skal med ein gjennomsiktig propp i kvar ende (Fig. 5e). Dei er 70-85 x 36-40 µm store.

Utvikling: Utviklinga er direkte. Egga er usegmen-terte når dei kjem ut med feces. Ved temperaturar mellom 25 og 30°C blir egga infektive alt etter 9-10 dagar, men ved lågare temperaturar utandørs går det ofte fleire månader før egga har blitt infektive. Egga må ha tilstrekkeleg fuktigheit for å embryonera. Infektive

egg av *Trichuris vulpis* skal innehalda *L*₂, og ikkje *L*₁, som hos andre *Trichuris*-arter.

Infeksjon skjer ved inntak av egg som inneheld *L*₂. Larvene blir frie i bakre del av tunntarmen ved at proppane i egga går i oppløysing. Dei utviklar seg så via tre hudskifte til kjønnsmodne ormar i slimhinna av tunntarmen og tjukktarmen. Utviklinga føregår dels nede i kjertlane og dels subepitelialt i lamina propria. Dei vaksne ormane held hovudsakleg til i caecum, men av og til også i colon. Prepatenstida er 10-12 veker, og patenstida vel eitt år.

Patogen effekt: Dei vaksne ormane held til i lumen av caecum og colon, men borar den tunne framenden inn i slimhinna. Det oppstår dermed skadar i tarmveggen, slik at det kan bli blødningar og betennelsesreaksjonar. Graden av skadar og forandringar i tjukktarmsslimhinna er avhengig av kor mange ormar dyret har. Ved sterke åtak er det ein katarrale til hemoragisk betennelse med store endringar i slimhinna og tarmveggen er fortjukka og ødematøs. Dei vaksne ormane syg moderate mengder med blod, men det skjer eit større blodtap som fylgje av blødningar frå slimhinneskadane, og det er blod i tarminnhaldet. Ved sterkare infeksjonar kan det totale blodtapet bli så stort at dyra etter kvart får anemi og hypoproteinemi. Medan moderate infeksjonar er symptomfrie, vil sterke infeksjonar kunna føra til tapt matlyst, diaré, redusert fôrutnytting og tilvekst, anemi, nedsett almentilstand, og i verste fall død.

Epidemiologi: Den lange prepatenstida og den langsame utviklinga fram til infektive egg medverkar til at dyra som oftast berre får moderate, subkliniske infeksjonar. Egga dør også etter kort tid når dei blir utsette for turke og direkte sollys. I eit fuktig miljø vil derimot egga kunna overleva i årevis, og dei kan overleva vinteren utandørs her i landet. I luftegardar med jordunderlag og mangelfull fjerning av avføringa vil ein såleis kunna få ei opphoping av infektive egg over tid og risiko for meir alvorlege infeksjonar med kliniske symptom.

Diagnose: Ein patent infeksjon kan påvisast ved å påvisa dei karakteristiske egga med flotasjonsmetodar. Ein må nytta flotasjonsvæsker med høg spesifikk vekt. I fecesprøver frå hund og katt som nyleg har ete mus, vil det kunna vera egg av *Trichuris muris*, som kan forvekslast med egg av *T. vulpis*.

Behandling: Til behandling av *Trichuris vulpis*-infeksjon av hund kan ein nytta fenbendazol (Panacur[®], Fenbendazol Intervet[®]) i doseringa 50 mg/kg dagleg i tre dagar. Milbemycin (Milbemax[®], Interceptor[®]) i doseringa 0,5 mg/kg skal også ha effekt.

Parasittstadium i feces hos hund, rev og katt

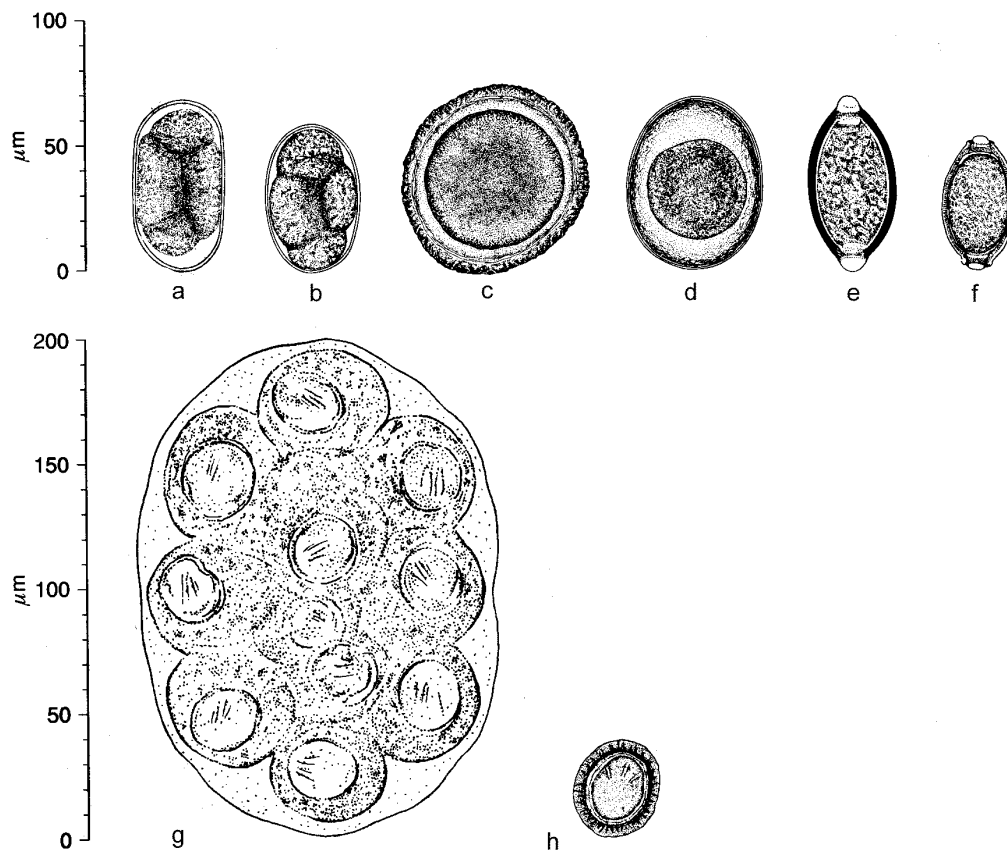


Fig. 5. Eggtypar i feces hos hund og katt. (a) *Uncinaria*; (b) *Ancylostoma*; (c) *Toxocara*; (d) *Toxascaris*; (e) *Trichuris*; (f) *Capillaria*, (g) eggkapsel med egg av *Dipylidium caninum*; (h) *Taenia/Echinococcus*

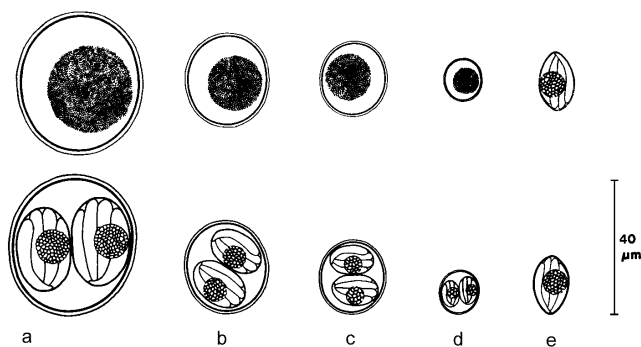


Fig. 6. Koxsidieocyster- og sporocyster i feces hos hund. Øvst stadium i fersk feces (usporulerte oocyster og sporocyste), nedst dei same oocystene etter sporulering. (a) *Isospora canis*; (b) *Isospora ohioensis*; (c) *Isospora burrowsi*; (d) *Hammondia heydorni/Neospora caninum*, (e) *Sarcocystis* sp. (sporocyste; mange arter med same morfologi).

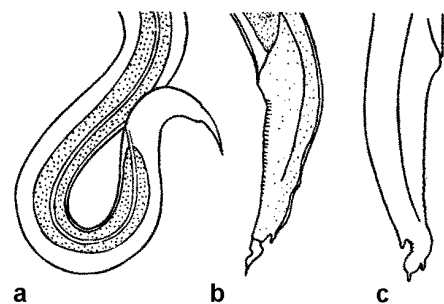


Fig. 7. Bakre ende av førstestadiumslarver av lungeorm hos hund og katt. (a) *Crenosoma vulpis*; (b) *Angiostrongylus vasorum*; (c) *Aelurostrongylus abstrusus*.

PARASITTAR I LUNGER OG LUFTVEGAR

I lunger og luftvegane hos hund, rev og katt her i landet kan vi finna både nematodar og middedyr. Nematodane held til i dei nedre luftvegane (bronchiolar, bronchiar, trachea), medan midden *Pneumonyssoides caninum* held til i dei øvre luftvegane (nasehole, sinus). Av nematodar ("lungeorm") har vi tre arter av metastrongyloider i ordenen Strongylida (*Crenosoma vulpis*, *Aelurostrongylus abstrusus*, *Oslerus* (= *Filaroides*) *osleri*) og arta *Capillaria aerophila* i ordenen Enoplida. Ein fjerde metastrongyloide, *Angiostrongylus vasorum*, skil ut L₁ over lungene, men held til i lungearteriane og blir omtala under parasittar i blodet. Det er også usikkert om denne arta finst hos oss. Alle dei nemnde nematodane er sjeldne hos hund, katt og farmrev her i landet, og kliniske infeksjonar blir sjelden diagnostiserte. Hos vill raudrev er det derimot ikkje uvanleg å finna *Crenosoma vulpis* og *Capillaria aerophila*. Midden *Pneumonyssoides caninum* er også ein vanleg parasitt i dei øvre luftvegane hos hund.

NEMATODA

Crenosoma vulpis

(Strongylida: Metastrongyloidea: Crenosomatidae)
Crenosoma vulpis finst i trachea, bronchiar og bronchiolar hos **rev**, **hund** og **katt**. Denne arta finst hos villrev i Noreg, men neppe hos farmrev no. Utbreiinga hos hund og katt er ikkje kjend, men ser ut til å vera låg. Eit par tilfelle er likvel påvist hos hund i Osloområdet dei siste åra.

Morfologi: Hannane er 4-8 mm og hoene 12-16 mm lange. I fremre tredel av ormane har kutikulaen vel 20 ringforma fortjukkingar med bakoverretta, små piggar.

Utvikling: Som hos dei fleste andre metastrongyloider er utviklinga indirekte. Mange skalberande landsniglar (*Helix*, *Cepaea*, *Deroceras*) fungerer som mellomvertar. Hoormane legg embryonerte egg, som straks klekkjer i luftvegane, slik at L₁ kjem ut med feces. L₁ trengjer inn i sniglar som lever av/på feces, og utviklar seg til infektive L₃ i dei i løpet av om lag tre veker. Rev (hund, katt) blir smitta ved å eta L₃-berande sniglar. Når sniglane blir fordøyde, blir larvene frie og vandrar med portåreblodet til levra og vidare med venøst blod til lungene. Somme skal også kunna vandra via lymfekarsystemet og blodet til lungene. Frå lungekapillæra bryt dei ut i alveolane og utviklar seg til kjønnsmodne ormar. Prepatenstida er om lag 3 veker. Dei vaksne ormane kan leva i rundt 10 månader.

Patogen effekt: Larvene skadar alveolane under innvandringa, og dei vaksne skadar luftvegane med si piggete overflate og eggutskiljing. Dette fører til betennelsesreaksjonar og luftvegssymptom (hoste, nysing, naseflod, rask pust). Hos farmrev kan infeksjonen gå ut over pelsutviklinga, men *Crenosoma vulpis* finst neppe hos farmrev her i landet no, sidan dyra stort sett blir haldne i bur over bakkenivå og dermed ikkje kjem i kontakt med infektive sniglar.

Diagnose: Diagnose skjer ved påvising av dei 265-330 µm lange fyrstestadiumslarvene i avføringsprøvar ved hjelp av baermannisering (Fig. 7a). Larvene kan også påvisast i slim frå trachea.

Behandling: Fenbendazol (Panacur[®], Fenbendazol Intervet[®]) i doseringa 50 mg/kg dagleg i fem dagar kan nyttast.

Aelurostrongylus abstrusus

(Strongylida: Metastrongyloidea: Angiostrongylidae)

Aelurostrongylus abstrusus finst i bronchiolane og alveolane hos **katt**. Denne parasitten er berre påvist éin gong hos katt her i landet, men arta er vanleg hos katt lenger sør i Europa med ein prevalens på opptil 90% somme stader. Hannane er 5-6 mm og hoene 9-12 mm lange. Larvene har ein karakteristisk S-forma bakre endre (Fig. 7c).

Utvikling: Livssyklusen er indirekte med sniglar som mellomvert. Hoene skil ut embryonerte egg i alveolane, som straks klekkjer. L₁ kjem ut med avføringa og kan trengja inn i ulike landsniglar og utvikla seg til infektive L₃. Katt kan bli smitta ved å eta slike L₃-berande mellomvertssniglar, eller ved å eta ulike parateniske vertar (froskar, krypdyr, fuglar, gnagarar), som har fått i seg L₃ ved å eta sniglar. I katten vandrar larvene via lymfe- og blodbanane til lungene, der dei utviklar seg til vaksne ormar i alveolane og bronchiolane. Prepatenstida er om lag 6 veker og patenstida om lag 2 år.

Patogen effekt: I lungene til infiserte dyr oppstår det opptil 1 cm store, grålege knutar omkring ormane, og alveolane kan vera tilstoppa av ormar, egg og betennesceller. Trass i at det ofte er omfattande lungeforandringar, er dei fleste infeksjonane subkliniske. Det kan likevel førekoma meir alvorlege respiratoriske symptom, med hoste, nysing, nase- og augeflod, auka respirasjonsfrekvens og variabel matlyst. Hos katt har ein hatt god effekt av ei enkelt injeksjonsbehandling med ivermectin i doseringa 0,4 mg/kg.

Oslerus osleri

(Strongylida: Metastrongyloidea: Filaroididae)

Oslerus osleri (syn. *Filaroides osleri*) finst i trachea hos **hund** og **rev**. Denne arta har her i landet blitt påvist eit par gonger både hos importerte og innfødde hundar og kan kanskje finnast stasjonært somme stader hos oss.

Hannane er 6-7 mm og hoene 10-13 mm lange. Hoene har anus og kjønnsopning heilt i bakre ende. Dei vaksne ormane lever fleire saman i små knutar i submucosa av trachea (i bakre tredel og ved bifurkaturen).

Utvikling: Livssyklusen er direkte og avvik såleis frå den indirekte livssyklusen til dei andre metastrongyloiderne. Hoene legg embryonerte egg, som kan klekkja alt i trachea. L₁ finst i spytt og feces. L₁ er det infektive stadiet (også eit avvik frå andre nematodar i ordenen

Strongylida), og L_1 kan bli overført frå mortispe til kvelpar med spyttet under slikking og stell av kvelpene. Smitte kan også skje med L_1 i feces. Dyra blir som oftast smitta i løpet av dei fyrste leveveke. Etter infeksjon vandrar larvene frå tunntarmen via lymfe- og blodbanar til lungene, der dei til slutt etablerer seg i trachea. Prepatenstida er om lag 5 veker, og dei vaksne ormane kan leva i fleire år.

Skadeleg effekt: Hos infiserte dyr oppstår det opptil 2 cm store knutar i trachealslimhinna, som ormane lever inni. Klinisk kan det vera pustevanskar og vedvarande hoste, særleg i samband med fysisk aktivitet. Ofte oppstår det bakterielle sekundærinfeksjonar med bronkitt.

Diagnose: Diagnose kan skje ved påvising av knutane i trachea ved endoskopi, eller ved påvising av L_1 i avføring etter baermannisering, eller av egg eller L_1 i trakealskyljevæske. L_1 er 233-267 μm lange og har ein karakteristisk S-forma bakre ende.

Capillaria aerophila

(Enoplida: Trichuridae)

Capillaria aerophila finst hos **rev, hund, katt**, nokre andre rovdyr, grevling, piggsvin og i sjeldne tilfelle menneske. Her i landet finst *C. aerophila* vesentleg hos villrev. Dei vaksne ormane lever i *bronchiane* og *trachea*. I nasehola og biholene (Sinus frontalis og Sinus maxillaris) til rev og av og til hund finst ei anna art, nemleg *Capillaria boehmi*.

Morfologi: Hannane er 22-24 mm og hoene 25-32 mm lange. Dei vaksne ormane er svært tunne og hårlignande. Oesophagus er lang, oppbygd av ei enkel cellerekkje, og strekkjer seg gjennom fremre tredel til halvpart av ormen. Bakre del av ormane med tarm og reproduksjonsorgan er ikkje vesentleg tjukkare enn fremre del. Hannane har berre éin spikel, som er lang og tunn og omslutta av ei skjede. Hos hoene ligg vulva ved overgangen mellom oesophagus og tarm. Egga er brunlege, 60-70 x 35-40 μm store, og har ein propp i kvar ende.

Utvikling: Utviklinga er direkte. Dei fleste egga som hoene skil ut i luftvegane, blir svalde og kjem ut med avføringa. Dei blir infektive med L_1 etter 5-7 veker. Etter peroral infeksjon med egg vandrar dei frisettede larvene med lymfe- og blodbanane til lungene og utviklar seg til kjønnsmodne ormar i *bronchiane* og *trachea*. Prepatenstida er rundt 6 veker.

Effekt på dyra: Dei vaksne ormane borar fremre ende inn i slimhinna og skadar denne. Omfanget av skadane er avhengig av talet på ormar. Lette infeksjonar er symptomfrie. Ved sterkare infeksjonar er det bronkitt, trakeitt og ofte bakterielle sekundærinfeksjonar. Det kan vera hoste, nysing, mukopurulent naseflod, avmagring og anemi. Hos farmrev er det dårleg pelsutvikling.

Diagnose: Diagnose skjer ved påvising av egg i feces med flotasjonsmetodar. Egga kan vera vanskelege å skilja frå egg av *Capillaria*-arter som lever i tunntarmen. Dei liknar også noko på egg av *Trichuris vulpis*

i tjukktarmen, men *Capillaria*-egga er mindre, polproppane ragar ikkje så tydeleg fram, og skalet har radiære striper (Fig. 5f).

Førebygging og kontroll: Egga utviklar seg til det infektive stadiet særleg i eit varmt og fuktig miljø. Hos farmrev på nettingbur har denne parasitten ikkje noko å seia, men han var eit problem tidlegare då revane gjekk på bakken. Raudrev, grevling og piggsvin vil kunna vera smittekjelder for hund og katt. Hos hund og katt har ein hatt god effekt av injeksjonsbehandling med levamisol i doseringa 7,5 mg/kg dagleg i to dagar. Hos hund har også ivermectin subcutant i doseringa 0,2 mg/kg hatt god effekt.

ACARI

Pneumonyssoides caninum

(Mesostigmata: Halarachnidae)

Pneumonyssoides caninum (syn. *Pneumonyssus caninum*) lever på slimhinna i nasehola og biholene hos **hund**, og blir kalla hundens nasemidd. Denne midden lever særleg i bakre del av nasehola (på *conchae ethmoidale*) og i *sinus frontalis*. *Pneumonyssoides caninum* ser ut til å vera ganske vanleg hos hund både her i landet og i andre land.

Morfologi: Dei vanlegaste utviklingsstadia er vaksne homiddar og larver. Hannane er sjeldne og nymfer ser ut til å mangla. Dei vaksne homiddane er gulkvite, ovale og 1-1,5 mm lange og 0,6-0,9 mm breie. Dei har fire par med lange bein i fremre halvpart av kroppen. Beina endar i to klør; desse klørne er kraftigast på fyrste beinpar. På dorsalsida har dei ei smal ryggplate. Larvene er 0,7 x 0,5 mm store og har tre par bein.

Utvikling: Livssyklusen er berre delvis kjend. Hoene ser ut til å føda levande larver (vivipare). Ingen nymfestadium har blitt påvist, så det er mogeleg at larvene omdannar seg direkte til vaksne middar. Smitteoverføringa skjer truleg vesentleg ved direkte kontakt mellom hund når dei luktar på kvarandre. Midd, særleg larver, i fremre del av nasehola kan då vandra over på ein ny hund. Smitteoverføringa kan kanskje til ein viss grad også skje med midd i miljøet. Det er vist at middane kan overleva i opptil tre veker i eit fuktig og kjøleg miljø.

Skadeleg effekt: Nasemidden lever på overflata av slimhinna i nasehole og sinus og fører til ein viss irritasjon av slimhinna med rhinitt og sinusitt som resultat. Nasemidden blir likevel rekna som lite patogen, og kliniske symptom opptre helst hos hund som har mange midd. Symptoma omfattar mellom anna serøst naseflod, tåreflod, kløe i ansiktet, nysing og anfall med kraftig inndraging av luft. Vidare kan luktesansen vera svekt i større eller mindre grad. Nasemidden har difor spesiell interesse hos jakthundar og sporhundar.

Diagnose og behandling: Det er vanskeleg å diagnostisera nasemiddinfeksjon på levande hundar sidan det er vanskeleg å få undersøkt tilhaldsstadane for

midden. Ein del infeksjonar kan påvisast ved hjelp av rhinoskopi, pharyngoskopi, skyljing av nasehola og ved å la hunden inhalera gassar (halothan, diklorvos) som middane mislikar, og som difor fører til at dei vandrar ut av nasehola. Ved obduksjon kan dei lyse middane relativt lett påvisast på slimhinna i biholene etter at skallen har blitt kløyvt og skiljeveggen mellom biholene har blitt fjerna.

Til behandling mot *Pneumonyssoides caninum* har ein hatt god effekt av ivermectin (Ivomec®) subcutant i doseringa 0,2 mg/kg tre gonger med 10 dagars mellomrom (ikkje registrert til hund), av selamectin (Stronghold®) på huda i doseringa 6-24 mg/kg tre gonger med to vekers mellomrom, og av milbemycin-oxim (Milbemax®; Interceptor®) peroralt i doseringa 0,5-1,0 mg/kg tre gonger med 10 dagars mellomrom.

PENTASTOMIDA

Linguatula serrata

(Linguatulidae)

Linguatula serrata finst i nasehola hos **hund**, **rev** og andre rovdyr. Ein reknar ikkje med at denne arta finst her i landet, men alt ligg til rette for at ho kan etablera seg her. Ein trudde tidlegare at den pentastomiden som førekom i biholene hos rein, var *Linguatula serrata*, men denne er no klassifisert som ei eiga art, *Linguatula arctica*.

Morfologi: Hannane er 18-20 mm og hoene opptil

130 mm lange. Dei er dorsoventralt avflata og tungeforma. Den U-forma munnen sit i fremre ende omgjeven av fire kitinkrokar i små kutikualommer ("femmunnar"). Kroppen er breiast like bak munnopninga og smalnar gradvis av bakover. Det er ingen ytre lemmer. Kutikulaen har tversgåande riller.

Utvikling: Denne arta har ei *indirekte utvikling* med mange pattedyr som mellomvertar (mus, rotte, småfe, kanin, av og til menneske). Dei vaksne hoene set fri egg, som inneheld ei primærlarve med fire rudimentære bein. Egga blir anten nyste ut, eller dei blir svalde og kjem ut med avføringa til rovdya. Mellomvertane blir smitta ved å få i seg egg med føret. Hos desse vandrar primærlarvene med blod og lymfe frå tarmen til bukholeorgana (krøslymfeknutar, lever), der dei gjennomgår 6-9 hudskifte før dei blir infektive for endeventane. Dei rudimentære beina blir borte under denne utviklinga. Det siste stadiet i mellomverten blir kalla ei nymfe og liknar dei vaksne og kjønnsmodne individa. Nymfene er 4-6 mm lange og ligg innkapsla i små væskefylte cyster i bukholeorgana. Endeventane blir smitta ved å eta organ som inneheld slike innkapsla nymfer. Frå tarmen vandrar desse nymfene opp oesophagus til nasehola, der dei blir kjønnsmodne. Ein reknar med at heile utviklinga frå egg til egg tek 1-2 år.

Hos hund kan *Linguatula serrata* føra til ulike respirasjonssymptom som nysing og (blodig) naseflod. Infiserte hundar klør seg med poten over snuten og luktesansen kan vera redusert. Diagnose skjer ved påvising av egg i feces eller naseslim.

PARASITTAR I BLODET

Vi har ingen parasittar som lever i blodet hos hund, rev eller katt her i landet, kanskje med unntak av nematoden *Angiostrongylus vasorum*, som i det siste er blitt ganske vanleg hos rev i Danmark. I andre land, mellom anna i Sør-Europa, finst det fleire viktige parasittar i blodet hos hund, rev og katt, og desse kan finnast hos importerte dyr. Parasittane i blodet omfattar protozoar som lever i blodcellene og nematodar som lever i hjertet eller lungearterien.

PROTOZOA

Slekt: *Babesia*

(Apicomplexa: Sporozoa: Piroplasmida: Babesiidae)

Babesia-artene er obligatoriske toverts parasittar med pattedyr som mellomvertar og flått som endevent og vektor. Hos pattedyr finst dei i erythrocyttane. Merozoitar trengjer inn i desse cellene og deler seg ved todeling, slik at det oppstår to nye merozoitar. Erythrocytten blir samtidig øydelagt, og merozoitane går inn i nye erythrocyttar og deler seg på ny i to. Denne prosessen held fram i lang tid, slik at tapet av erythrocyttar blir stort og dyra utviklar anemi. Somme merozoitar omdannar seg til gamontar i erythrocyttane. Desse gamontane kan berre utvikla seg vidare til

gametar i tarmen til ein flått, etter at denne har fått i seg gamontane ved å suga blod frå pattedyret. *Babesia*-artene gjennomgår altså kjønna utvikling hos flått, som til slutt resulterer i at det blir danna infektive sporozoitar. Slike sporozoitar blir injiserte når neste stadium av flåtten syg blod frå eit pattedyr. Mange *Babesia*-arter har transovarial overføring av smitten frå den vaksne hoflått til larvene, og transstadial overføring av organismane frå larve- til nymfestadiet og frå nymfestadiet til dei vaksne. Dei ulike *Babesia*-artene er relativt spesifikke både når det gjeld pattedyrvert (mellomvert) og flått (endevent og vektor). Vektor for dei *Babesia*-artene som finst hos hund og katt, er flåttearter som ikkje finst (stasjonært) her i landet, og difor kan desse parasittane ikkje etablera seg hos oss. Dei vil dermed berre vera eit forbigåande problem hos importerte dyr.

Hos **hund** finst artene *Babesia canis* og *Babesia gibsoni*. *Babesia canis* finst i Sør-Europa og nyttar der flåttane *Dermacentor reticulatus* og *Rhipicephalus sanguineus* som vektor. Det er to ulike stammer, som nyttar kvar si flåtteart. Som for *Babesia divergens* hos storfe er sjukdommen mindre alvorleg hos hund som blir smitta i ung alder enn hos vaksne dyr. Inkubasjonstida for *Babesia canis* er 1-3 veker. Dyr får feber,

sluttar å eta, blir slappe og går ned i vekt. Dei får anemi og ikterus. Milten er sterkt forstørra. Det kan vera hemoglobinuri og mørkfarga urin. Det er ofte ødem, betennelse og blødningar i hud og slimhinner i tarmkanalen og luftvegane, og det kan vera ulike sentralnervøse symptom og nyresvikt. Diagnose skjer ved påvising av parasittane i Giemsa-farga blodutstryk.

Hos **katt** er det fleire *Babesia*-arter, med *Babesia felis* som den viktigaste. I Europa finst denne berre i Middelhavsområdet og blir der overført av flått i slekta *Haemaphysalis*. Også *Babesia felis* kan føra til sterk anemi og ikterus.

Hepatozoon canis

(Apicomplexa: Sporozoa: Eucoccidiida: Haemogregarinidae)

Hepatozoon canis har ein toverts syklus med hund som mellomvert og flått som endeverter og vektor. Hos hund gjennomgår *Hepatozoon canis* fyrst ei ukjønna oppformering i celler (truleg endotelceller) i lever, milt, beinmarg, lymfeknutar, lunger, myokard og skjelettmuskulatur. Merozoitar går så inn i leukocytter og i mindre grad i erythrocyttar og omdannar seg til gamontar. Desse gamontane blir tekne opp av flått under blodsuging. Sidan det meste av utviklinga føregår utanfor blodet, er *Hepatozoon canis* meir detaljert omtala i neste kapittel.

NEMATODA

Angiostrongylus vasorum

(Strongylida: Metastrongyloidea: Angiostrongylidae) *Angiostrongylus vasorum* lever i *Arteria pulmonalis* med forgreiningar, og til dels også i høgre hjertekammer hos **rev** og **hund**. Denne arta er vanleg i Frankrike, og har ein regional førekomst i mange europeiske land. I Danmark er *A. vasorum* i dei seinare åra blitt nokså utbreidd hos raudrev i København-området, med auka risiko for smitte til hund. Arta blei påvist for fyrste gong i Sverige våren 2003 hos ein hund frå Koster, like sør for Halden. Det kan difor godt vera at parasitten også finst her i landet.

Dei vaksne ormane held til i *Arteria pulmonalis* og utover i dei mindre arterieforgreiningane i lungelappane. Hannane er 14-18 mm og hoene 18-25 mm lange.

Utvikling: Utviklinga er indirekte med sniglar som mellomvert. Hoene er ovovivipare, og egga blir førte med blodet til lungekapillæra, der dei kiler seg fast. Egga klekkjer i kapillæra, og L_1 vandrar inn i alveolane, opp til svelget og kjem til slutt ut med feces. Dei kan deretter trengja inn i ulike nakne og skalberande land-sniglar og utvikla seg til infektive L_3 i dei. Hund og rev blir smitta ved å eta slike sniglar. Larvene vandrar så via lymfekarsystemet til høgre hjertekammer og *Arteria pulmonalis*. Prepatenstida er 6-7 veker og patenstida opptil 5 år.

Patogen effekt: Hos infiserte dyr oppstår det tromber i forgreiningane av lungearterien på grunn av

dei vaksne ormane, og knutar i lungevevet på grunn av tilstopping av arteriolane og kapillæra med egg og larver. Desse endringane hemmar blodgjennomstrøminga i lungekrinslaupet, og dette kan føra til høgresidig hjertedilatasjon og auka væskemengd i hjertesekk og i bryst- og bukhole.

Lettare infeksjonar med *Angiostrongylus vasorum* kan vera symptomfrie. Ved sterkare infeksjonar er det ulike respiratoriske symptom som hoste, auka respirasjonsfrekvens og naseflod, og sirkulasjonsforstyringar som auka pulsfrekvens, hjertedilatasjon, hydroperikard, hydrothorax og leverstuvning. Vidare kan det vera feber, dårleg matlyst, avmagring og nedsett fysisk yteevne og av og til død.

Diagnose og behandling: Diagnose skjer ved påvising av karakteristiske L_1 i fecesprøvar etter baermanisering (Fig. 7b). Til behandling har ein hatt god effekt av fenbendazol (Panacur[®], Fenbendazol Intervet[®]) i doseringa 20-50 mg/kg dagleg i fem dagar. Ein unngår infeksjon ved å ha ein sniglefri meny til hund.

Slekt: Dirofilaria

(Spirurida: Filarioidea: Onchocercidae)

To arter i denne slekta finst hos **hund**, **katt** og andre rovdyr. *Dirofilaria immitis* finst som vaksne ormar i hjertet og lungearterien og kan gje alvorleg sjukdom og død. *Dirofilaria repens* held til i subkutant bindevev og blir rekna som lite patogen, men kan gje lette hudforandringar (kløe, eksem, håravfall, flass). Mikrofilariar (larver) av begge arter sirkulerer i blodet og er nokså like morfologisk. Dette kan skapa differensialdiagnostiske problem, sidan *D. repens* til dels finst i dei same områda som *D. immitis*, mellom anna i Sør-Europa. Tilsvarande problem har ein med mikrofilariane til den apatogene arta *Dipetalonema reconditum* i same familie. Dei vaksne filariane til denne arta lever i subkutant bindevev.

Dirofilaria immitis (hjerteorm)

Dirofilaria immitis lever i høgre hjertekammer og *Arteria pulmonalis*, ved sterke infeksjonar også i *Vena cava caudalis* og *V. cava cranialis*, hos **hund**, **katt**, **rev**, mange ville rovdyr, og i sjeldne tilfelle menneske. Arta blir kalla "hjerteorm".

Utbreiing: Denne arta er svært vanleg hos hund i tropiske og subtropiske område og finst også i somme tempererte område (det meste av USA, sørlege delar av Canada, Mellom- og Sør-Amerika, det meste av Afrika, sørlege delar av Asia, Stillehavsområdet, Australia, og i Middelhavsområdet i Sør-Europa). Her i landet er *Dirofilaria immitis* berre påvist hos importerte hundar.

Morfologi: Lange, tunne ormar; hannane er 12-20 cm og hoene 25-31 cm lange. Bakre ende av hannane er opprulla i ein open spiral (som hos andre filariar). Dei manglar bursa og dei to spiklane er av ulik lengde. Hos hoa ligg vulvopninga ca. 3 mm frå fremre ende.

Utvikling: Livssyklusen er indirekte med hovudsakleg rovdyr som endevertar og over 60 arter av mygg i slektene *Culex*, *Aedes*, *Anopheles* og *Psorophora* som

mellomvertar og vektorar. Dei kjønnsmodne hoene i høgre hjertekammer og lungearterien hos hund er vivipare og skil ut mikrofilariar (300-330 µm lange), som blir spreidde til det perifere blodet. Konsentrasjonen av mikrofilariar i det perifere blodet er størst ettermiddag og kveld når mellomvertsmyggane er mest aktive. Mikrofilariane blir tekne opp av mygg som syg blod, og utviklar seg til infektive larver (L_3) i desse i løpet av 8 til 17 dagar, avhengig av den ytre temperaturen. Denne larveutviklinga kan berre skje når temperaturen er over 18°C, og stoggar mellombels opp når temperaturen fell under dette nivået. *D. immitis* kan såleis til ein viss grad overførast i tempererte område, og ein har dei seinare åra sett tendensar til at denne parasitten har spreidd seg inn i kjølegare område.

Hund blir smitta med L_3 frå infisert mygg som syg blod (perkutan infeksjon). Dei infektive larvene migrerer til subcutis, der dei skiftar hud til L_4 . L_4 vandrar til dels i muskulaturen i retning av fremre del av buken, brystet, hovudet og frambeina, før dei, eller juvenile L_5 etter eit nytt hudskifte, trengjer inn i vener og fylger det venøse blodet til høgre hjertekammer (og lungearterien), dit dei når 70-120 dagar etter infeksjon. Dei utviklar seg så vidare til kjønnsmodne ormar. Prepatenstida (tida frå infeksjon til mikrofilariar kan påvisast i blodet) er 7-9 månader. Hos mange hundar er det vaksne ormar i hjertet og/eller lungearterien, men ingen (påvisbare) larver i blodet. Dette er sjølvsagt tilfelle så lenge infeksjonen framleis er i den prepatente fasen, men kan òg skuldast infeksjon med berre hannar eller berre hoer, eller at hoene har blitt sterile etter medikamentell behandling. Dei vaksne ormane kan leva i opptil 7½ år. Mikrofilariane i blodet kan leva i opptil 2½ år.

Patogen effekt: Omfanget av skadane er avhengig av talet på vaksne ormar i hjertet og lungearterien. Dei vaksne ormane sin kontakt med karveggane fører til betennelsesreaksjonar (endarteritt) i forgreiningane av lungearterien til bakre del av lungene. Etter kvart blir det også proliferative forandringar i karveggane, med fingerliknande, endotelkleddede utvekstar som ragar inn i karlumen. Ormar som døyr, vil kila seg fast i arterie-

forgreiningane og føra til at det oppstår tromber. Dette fører til betennelsesreaksjonar, både i kara og i det tilgrensande lungeparenchymet. Karlumen kan bli tetta heilt til av bindevev, men det kan skje ei rekanalisering seinare. Område av lungeparenchymet blir også delvis erstatta av bindevev (fibrosering). Desse karforandringane fører til auka motstand mot blodgjennomstrøyminga i lungekrinslaupet, og dette forplantar seg bakover og fører til hypertrofi og dilatasjon av høgre hjertehalvdel, blodstuvning i lever og ascites.

Klinisk kan det vera frå ingen til markerte symptom, avhengig av kor mange ormar det er, og kor lenge infeksjonen har vart. Ved lett infeksjon er det kronisk hoste med blod i spyttet og vekt- og kondisjonstap. Ved sterkare infeksjon er dei respiratoriske symptoma sterkare, med rask pust og auka hjerterefrekvens. Den fysiske yteevna blir sterkt redusert.

Hos 3-5 år gamle hundar som er sterkt infiserte og har ormar også i *Vena cava caudalis*, kan infeksjonen brått få eit *akutt forløp* på grunn av intravaskulær hemolyse. Dyra sluttar å eta, får hemoglobinuri og ikterus, og kan stryka med etter 2-3 dagar.

Diagnose: Infeksjon kan påvisast gjennom påvising av mikrofilariar i blodet med ulike teknikkar (nativpreparat, farga preparat), eller ved hjelp av immunologiske metodar (påvising av antistoff eller sirkulerande antigen).

Førebygging og behandling: Ved ein etablert infeksjon med både vaksne ormar i hjertet og mikrofilariar elles i blodet, må ein velja preparat eller doseringar med effekt mot begge grupper. Ofte behandlar ein dyra først mot dei vaksne filariane og 5-6 veker seinare mot mikrofilariane. I smitteutsette område nyttar ein medikamentell profylakse. Det mest brukte preparatet er ivermectin i tablettform (Heartgard®). Dyra får då ein dose på 0,006 mg/kg peroralt kvar 30. dag. Dette er tilstrekkeleg til å drepa L_4 . Denne låge dosen blir også tolerert av hunderasar som kan stryka med av den vanlege ivermectindosen på 0,2 mg/kg. Milbemycin kan også nyttast profylaktisk mot hjerteorm.

PARASITTAR I ANDRE ORGAN OG VEV

Hund, rev og katt kan også ha ein del parasittar i muskulaturen, sentralnervesystemet, nyrer og urinvegar, lever, milt, beinmarg, kroppsholer, underhud og hud. Fleire av desse parasittane finst i fleire organ og vev under ein infeksjon.

I MUSKULATUR OG CNS

PROTOZOA

Toxoplasma gondii

(Apicomplexa: Sporozoa: Eucoccidiida: Sarcocystidae)

Toxoplasma gondii er ein fakultativ toverts parasitt som gjennomgår kjønna utvikling og dannar oocyster i tarmepitelet hos katt og andre kattedyr, som dermed fungerer som *endevertar*. Hos dei mange *mellomvertane*, inkludert hund og rev, formeirar *Toxoplasma gondii* seg berre ukjønna i andre celler enn tarmepitelceller. Mellomvertane blir anten smitta peroralt av oocyster frå katt eller av vevscyster i ein annan mellomvert. Hos drektige/gravide mellomvertar kan denne perorale smitten føra til ein transplacental smitte av fosterar. Sidan *Toxoplasma gondii* primært er ein tarmparasitt hos katt, er denne arta blitt grundig omtala i kapitlet om parasittar i fordøyingskanalen. Ein del av effekten av *Toxoplasma gondii* på ulike mellomvertar er også nemnt der. Her vil ein berre omtala *toxoplasmose hos hund*.

Serologiske granskingar i mange land har vist at ein stor prosentdel av hundane blir smitta av *Toxoplasma gondii*. Hund blir hovudsakleg infisert gjennom kjøtt som inneheld vevscyster, men infeksjon med oocyster er også mogeleg. Infeksjonen utviklar seg på same måte som i andre *mellomvertar*. Etter den fyrste akutte fasen med oppformeiring i ulike celletypar i ulike organ, blir det om lag 14 dagar etter infeksjon danna vevscyster, hovudsakleg i hjerte- og mellomgolvsmuskulaturen. Det er den tidlege oppformeiringa av *Toxoplasma gondii* som fører til vevsskade og eventuelle kliniske symptom.

Dei fleste infeksjonar er symptomfrie. Klinisk sjukdom opptreir helst hos yngre dyr, og gjerne hos hundar som samstundes er infiserte av kvelpesjukeviruset. Dei viktigaste patologiske lesjonane er pneumoni, encephalomyelitt og myositt. Klinisk kan infeksjonen manifestera seg anten i ei *neuromuskulær form*, med mellom anna ataksi og tremor, paralyse av lemmene, anorexi og apati, eller i ei *generalisert form*, med mellom anna intermitterande feber, tonsillitt, dyspnoe, oppkast og diaré.

Ein del av dei tidlegare diagnostiserte og rapporterte tilfella av toxoplasmose hos hund, spesielt av den neuromuskulære forma, ser ut til å ha vore feil-diagnostiserte infeksjonar med parasitten *Neospora caninum*. Endozoitar av denne protozoen kan ikkje skiljast frå endozoitar av *Toxoplasma gondii* i vanleg farga histologiske snitt.

Neospora caninum

Denne parasitten kan formeira seg ukjønna i mange vev og organ hos mellomvertane, som omfattar hund, rev og katt. Det blir til slutt danna vevscyster i CNS. Hund er nyleg vist å vera endevert for *Neospora caninum* og har parasitten også i tarmen. Arta er difor omtala under parasittar i fordøyingskanalen.

NEMATODA

Toxocara canis og *T. cati*

(Ascaridida: Ascarididae)

Larvene til *Toxocara canis* og *T. cati* føretrek ei hepato-tracheal eller somatisk vandring hos hund, rev og katt avhengig av smitemåte og immunstatus hos dyra. Ved den somatiske vandringa vil L₂ som har nådd lungene, koma over i det store blodkretsløpet og bli spreidde til **muskulaturen**. Her vil dei slå seg ned som hypobiotiske larver. Hos drektige hunde- og revetisper vil ein del av larvene til *Toxocara canis* bli reaktiverte og koma over i blodet att og bli spreidde til placenta og fosterar. Andre larver vil vandra til mjølkekjertlane og gå over i mjølka. Hos katt vil L₂ av *Toxocara cati* også bli reaktiverte i samband med drektigheit, men desse larvene vil berre bli overførte med mjølka.

Trichinella

(Enoplida: Trichinellidae)

I tverrstripa skjelettmuskelceller hos hund, rev og katt (og andre kjøtetande dyr og menneske) vil ein kunna finna innkapsla L₁ av ulike *Trichinella*-arter. Hos rev ser det ut til å vera flest larver i musklane på beina. Denne parasitten har fyrste del av utviklinga fremst i tunntarmen og er nærare omtala i kapitlet om parasittar i fordøyingskanalen.

I LEVER, MILT, BEINMARG

PROTOZOA

Slekt: *Leishmania*

(Sarcomastigophora: Trypanosomatidae)

Flagellatar i slekta *Leishmania* er parasittar i makrofagar og andre retikuloendoteliale celler hos pattedyr. Dei er årsak til sjukdom hos menneske, hund og ulike gnagarar. *Leishmania*-artene er toverts parasittar, som blir overførte av insekt i slektene *Phlebotomus* og *Lutzomyia* ("sand flies" = sandmygg) i underfamilien Phlebotominae (sandmygg eller sommarfuglmygg). Desse vektorane finst i område med eit varmt klima, og dette avgrensar utbreiinga av parasittane. I Europa finst *Leishmania* berre i Middelhavslanda. Ein vil difor primært kunna finna desse parasittane hos importerte hundar.

Morfologi: *Leishmania* lever som amastigotar *intracellulært* hos vertebratverten og som promastigotar i

tarmen hos insektet. Amastigot-stadiet er ovoid til sfærisk og målar 2,5-5,0 x 1,5-2,0 µm. Cellene har ein fibrill (reduisert flagell) inni cytoplasmaet. Promastigot-stadiet er spindel-forma og har ein fri flagell som kjem ut frå fremre ende av cella.

Utvikling: Hos vertebratar finst *Leishmania* intracellulært i makrofagar og andre reticuloendoteliale celler i mellom anna hud, lever, milt, beinmarg, lymfeknutar og slimhinner. Dei kan også finnast i store mononukleære leukocyttar i blodet. Amastigotane formeirar seg ved todeling.

Sandmygg får i seg amastigotar i makrofagar ved å suga blod eller vevsvæske frå pattedyr. Desse omdannar seg til promastigot-former, som så gjennomgår ei sterk oppformeiring. Infektive promastigotar blir injiserte i ein ny vert og blir fagocytterte av makrofagar utan å bli destruerte. I staden omdannar dei seg til amastigot-former, som så formeirar seg i makrofagane og destruerer desse.

Patogen effekt: *Leishmania*-infeksjon hos menneske er ei svært viktig sjukdomsårsak i Asia, Middelhavslanda, Afrika og i Sør- og Mellom-Amerika med om lag 1 million nye sjukdomstilfelle kvart år. Sjukdommen opptre i ei kutan og ei visceral form, avhengig av art og stamme av parasitten. Patogeniteten for hund varierer i ulike område. *Leishmania donovani* er årsak til visceral leishmaniose (Kala Azar) hos menneske, medan *Leishmania tropica* er årsak til kutan leishmaniose. I Middelhavsområdet er *L. infantum* årsak til leishmaniose hos born.

L. donovani, *L. tropica* og *L. infantum* kan også finnast hos hund, og fører der til ein generalisert infeksjon med hudforandringar i form av flassing, sår, pustlar, skorper, små knutar og håravfall, særleg på øyra, augneloka, naseryggen og albogane. Milt, lever og lymfeknutar er forstørre. I starten av sjukdommen er det feber, diaré, avmagring og anemi og hunden kan ha vanskar med å gå. Inkubasjonstida kan variera frå nokre veker til bortimot eitt år. Dette er det viktig å vera klar over ved import av hund frå område der desse parasittane finst. Sjukdommen er kronisk og endar som oftast med døden på grunn av nyresvikt som fylgje av glomerulonefritt. Leishmaniose hos hund er ein Gruppe B-sjukdom her i landet. Diagnose skjer ved påvising av amastigotar i makrofagar frå beinmarg, lymfeknutar (punktat) eller sår i huda.

Det finst ingen medikament som er i stand til å eliminera parasitten fullstendig. Behandling har difor primært som mål å halda infeksjonen i sjakk. Ofte blir det brukt ein kombinasjon av megluminantimonat (opptil 100 mg/kg per dag) intravenøst eller subcutant og allopurinol (10-20 mg/kg) peroralt over lang tid.

Hepatozoon canis

(Apicomplexa: Sporozoa: Eucoccidiida: Haemogregarinidae)
Hepatozoon canis finst hos hund over store delar av verda, men i Europa berre i Middelhavsområdet. Denne arta er påvist her i landet hos importert hund.

Utvikling: *Hepatozoon canis* har ein toverts syklus med hund som mellomvert og flått som endevert og

vektor. Etter infeksjon av hund formeirar *Hepatozoon canis* seg fyrst ukjønna (merogoni) i celler i ulike organ. Merozoitar trengjer til slutt inn i polymorfkjerna leukocyttar, til dels også i erythrocyttar, og dannar gamontar. Desse gamontane i blodet er infektive for endeverten, som er flått av artene *Rhipicephalus sanguineus* (husflått) og *Ixodes hexagonus*. Flått får i seg gamontane ved å suga blod frå hund, og i flåtte-tarmen differensierer gamontane seg til makro- og mikrogametar, som smeltar saman til ein bevegeleg zygote (ookinet). Ookinetane går ut i haemocoel (kroppshola) til flåtten og dannar oocyster som etter sporulering kvar inneheld 30-50 sporocyster. I kvar sporocyste er det 16 infektive sporozoitar.

Hund blir så smitta ved å *eta vektoren* med sporulerte oocyster inni (sporozoitane blir altså ikkje injiserte av flåtten under blodsuging som for *Babesia*). Sporozoitane blir frie i tarmen og vandrar med blodet til (endotel)celler i milt, beinmarg, lever, lunger, lymfeknutar, myokard og skjelettmuskulatur, der dei tek til å formeira seg ukjønna i form av to meront-generasjonar. Andregenerasjonsmerontane er 50-100 µm store. Dei frisetse andregenerasjonsmerozoitane trengjer så inn i polymorfkjerna leukocyttar, og til dels i erythrocyttar, og omdannar seg til gamontar.

Patogen effekt: *Hepatozoon canis* kan framkalla alvorleg sjukdom hos hund. Det er fyrste meront-generasjon som er det mest patogene stadiet. Desse merontane fører til at det oppstår betennelsesreaksjonar og nekrosar i dei infiserte organa, spesielt i lever og beinmargen. Dei kliniske symptoma tek til 2-4 veker etter smitte og varierer sterkt. Det kan vera feber, anemi, tapt matlyst, gradvis utmatting, forstørre lymfeknutar og milt, matt pels og tåre- og naseflod. Diagnosen er problematisk, av di dei sterkaste symptoma opptre før det kan påvisast gamontar i blodceller. Biopsiar frå lever, milt, eller beinmarg blir nytta for å påvisa dei tidlege merontstadia. Gamontane i blodet kan påvisast i Giemsa-farga blodutstryk.

NEMATODA

Capillaria hepatica

(Enoplida: Trichuridae)

Capillaria hepatica er primært ein parasitt i lever hos smågnagarar som mus og rotte, men kan også finnast i lever hos hund, katt, rev, hare, kanin, hest og menneske. Utviklinga er direkte. Dei vaksne ormane (♂ 24-37 mm, ♀ 53-78 mm) lever i sjølve leverparenkymet. Egga kan dermed ikkje bli skilde ut så lenge verten er i live, men hopar seg opp i lever, og framkallar ein granulomatøs betennelse. Egga blir frie anten ved at verten døyr og går i oppløysing, eller ved at smitta vertedyr blir etne og fordøyde av rovdyr (m.a. hund og katt). I siste tilfelle kjem egga ut med avføringa til rovdiret. Etter å ha blitt frie, blir egga infektive (utvikling av L₁) i løpet av 4-6 veker, og kan så smitta nye vertedyr peroralt. Larvene fylgjer med blodet til lever, og utviklar seg der til kjønnsmodne ormar i løpet av tre veker.

I URINVEGANE

PROTOZOA

Encephalitozoon cuniculi

(Microspora: Nosematidae)

Encephalitozoon cuniculi (syn. *Nosema cuniculi*) blei fyrst påvist hos kanin, men er seinare funnen hos mange andre dyr og hos menneske. Denne parasitten er vanleg hos laboratoriedyr som mus, rotte, kanin, marsvin og hamster, men er lite patogen for desse, og fører berre til ein latent, subklinisk infeksjon. *E. cuniculi* har hos oss mest å seia hos blårev og mink i pelsdyroppdrett. Denne parasitten kan av og til også finnast hos hund.

Livssyklus: *Encephalitozoon cuniculi* dannar 2,5 x 1,5 µm store ellipsoidale sporar. Sporoplasmaet har éin kjerne, og er omslutta av eit langt, tunt, spiralvunde polrøyr. Vertsdyra blir vanlegvis infiserte peroralt med sporar. Sporane klekkjer deretter i tarm eller lever. Polrøyrret blir pressa ut og trengjer inn i ei vertscelle. Kjerne og cytoplasma vandrar deretter gjennom polrøyrret, og parasitten etablerer seg i vertscella.

Den vidare utviklinga skjer i *karendotelceller* og *glatte muskelceller* i ulike organ, i *celler i sentralnervesystemet (neuron)* og i *nyretubuliceller*. Det blir danna 2-6 x 1-3 µm store merontar, som har 1-2 kjernar og er runde, ovale eller uregelmessige av form. Parasitten formeirar seg ved at merontane deler seg gong på gong ved todeling. Frå merontane blir det danna binukleære sporontar, som deler seg og blir til to uninukleære sporoblastar. Sporoblastane utviklar seg deretter til sporar. Danninga av nye merontar skjer heile tida perifert i ein membranavgrensa vakuole, medan ein sentralt i vakuolen etter ei stund finn sporontar, sporoblastar og ferdige sporar. Formeiringa av merontane og danninga av sporar kan halda fram til vertscella brest. Sporane kan då bli spreidd med blodet til andre organ. Frisetjinga av sporar fører til sterke betennelsesreaksjonar, og mange sporar vil bli fagocytterte av makrofagar og polymorfkjerna leukocyttar. Sidan parasitten m.a. utviklar seg i nyretubuli, kan ein finna sporar i **urinen** hos infiserte dyr. Sporar danna i andre vev/organ enn nyrene kan fyrst smitta ein ny vert når det infiserte vevet eller organet blir konsumert.

***Encephalitozoon* hos farmrev:** Sjukdommen blei tidlegare kalla nosematose, av di *E. cuniculi* tidlegare blei plassert i slekta *Nosema*. Kliniske symptom er berre sett hos blårev, ikkje hos sølvrev. *Encephalitozoon cuniculi* blei fyrste gong diagnostisert hos rev i Noreg i 1968, og blei påvist sporadisk fram til 1972. Då var det omfattande utbrot i 3 område, alvorlegast på Møre, der 20 revefarmar var infiserte. Om lag 40% av kvelpene i desse farmane blei sjuke og 33% av kvelpene i farmane daua, i alt 1500 kvelpar. Farmane hadde felles førkjøkken, og smitten (dvs. sporar) blei truleg spreidd med føret. Det er vist eksperimentelt at smitte kan skje med infisert fôr, mellom anna med fôr som er forureina med urin frå sjuke dyr. Smitte skjer også lett frå dyr til dyr i same bur via urin. Parasitten

blir også overført *transplacentalt* frå mor til foster, og det er fyrst og fremst ved denne smitte måten at ein ser sjukdom hos blårev. Somme revetisper kan få infiserte kull to år på rad utan ny smitte i mellomtida. Mus og rotter kan også spreia parasitten i farmen, anten via urin eller ved at dei blir fanga og etne.

Symptom: Kliniske symptom opptre vesentleg hos unge dyr som har blitt smitta intrauterint. Som regel vil dei fleste kvelpene i same kull visa sjukdomsteikn. Nokre få veker etter fødsel viser kvelpene nedsett matlyst og tilvekst. Dei blir ataktiske, veike i bakparten, blinde pga. katarakt, og syner alvorlege neurologiske symptom i form av kramper og sirkelgange. Kvelpene drikk unormalt mykje. Kvelpar som blir smitta i den fyrste tida etter fødsel, kan ha dårleg tilvekst og pelsutvikling i ein periode, men seinare kjem dei seg att, og dei har normal vekt og pelskvalitet ved pelsing. Ved akutt sjukdom dør kvelpene på grunn av cerebrale blødningar. Ved meir langvarig sjukdomsforløp er dødsårsaka nyresvikt på grunn av interstitiell nefritt.

Patogenese: Parasitten formeirar seg og dannar talrike sporar inni vakuolar i mange celletypar. Vakuolar med flest sporar (fleire tusen) finst i endotelceller i hjernen, men sporane er også talrike i nyretubuliceller, som blir hypertrofiske og set fri sporar til tubulilumen. Sidan parasitten infiserer endotelceller, kan han finnast i dei fleste vev, mellom anna i lever, milt, binyrer, pankreas, lunger, myokard og placenta, men i mindre omfang enn i hjerne og nyrer. Så lenge vertscella er intakt er det ingen vertsreaksjon, men ved destruksjon av vertscella og frigjeving av sporar utviklar det seg ein intens cellulær reaksjon med vevsskadar, som også finst etter at organismen er borte. I nyrene utviklar det seg ein interstitiell nefritt og i karveggane ein vaskulitt (polyarteritis nodosa).

Diagnose: Diagnosen encephalitozoonose kan stillast ved serologisk undersøking. Dette gjeld både kliniske og subkliniske infeksjonar. Sporar kan også påvisast i urinen. Patologisk-anatomiske endringar finst vesentleg i hjerne, nyrer og blodkar.

Kontroll: Når det er påvist infeksjon i eit kull, bør heile kullet og mortispa pelsast ved fyrste pelsing. Ein må ikkje føra blårev og mink med skrottar av pelsdyr. Skrottar som har vore nedfrosne kan også vera infektive, sidan sporane tåler langvarig frysing. Smitte dyr bør isolerast i eit eige område i farmen, og ein bør prøva å halda gnagarar mest mogeleg unna dyra. Ved serologiske undersøkingar kan ein få oversyn over infeksjonsfrekvensen i farmen. Informasjon til oppdrettarane ser ut til å ha redusert talet på større utbrot dei seinare åra. Det finst ingen effektive medikament mot *E. cuniculi*.

***Encephalitozoon cuniculi* hos farmmink**

Hos farmmink kan *E. cuniculi*-infeksjon resultera i augeskadar med katarakt og blinde dyr. Slike infeksjonar har førekome i fleire minkfarmar her i landet dei seinare åra.

NEMATODA

Capillaria plica

(Enoplida: Trichuridae)

Capillaria plica finst i **urinblæra** fyrst og fremst hos **rev**, men av og til også hos hund og katt. Hannane er 13-30 mm og hoene 30-60 mm lange. Ein må rekna med at denne arta kan finnast hos villrev her i landet. Denne arta har ei *indirekte* utvikling med *meitemakk* som mellomvert. Etter infeksjon vandrar larvene med blodet frå tarmen til nyrene og vidare i urinleiarane til blæra. Prepatenstida er 58-63 dagar. Egga blir skilde ut med *urinen*. Parasittane kan føra til betennelse og ødem i blæreveggen, med auka urineringsfrekvens og blod i urinen som synlege resultat.

Diectophyma renale

(Enoplida: Diectophymatidae)

Diectophyma renale finst i **nyrene** hos ei rekkje rovdyr som hund, katt, rev, mink, mår, oter og røyskatt, men av og til også hos gris, hest, storfe og menneske. Denne arta er så langt ein kjenner til, ikkje påvist her i landet. Dette er svært store, blodraude nematodar; hannane kan

bli 14-45 cm og hoene 20-100 cm lange.

Livssyklusen er *indirekte*. Hoene legg usegmenterte egg, som blir skilde ut med vertens urin. Om egga hamnar i ferskvatn, utviklar det seg ei L₁ inni dei i løpet av 2-4 månader. Slike egg må bli tekne opp av mellomverten, som er fåbørstemakk (*Lumbriculus variegatus*) i ferskvatn. Etter ytterlegare 2-4 månaders utvikling i mellomverten har det blitt danna larver som er infektive for endeventane. Endeventen kan bli smitta ved å eta infiserte fåbørstemakkar, eller parateniske vertar (frosk, ulike ferskvassfiskar, m.a. gjedde). Dei frisette larvene vandrar deretter frå tarmen via bukholå til nyrene, hovudsakleg til høgre nyre, og utviklar seg til kjønnsmodne ormar. Prepatenstida er 5-6 månader.

I mange tilfelle blir ormane verande i bukholå, og infeksjonen er då oftast subklinisk, men det kan oppstå peritonitt, ascites og leverskade. I nyrene øydelegg ormane nyreparenchymet, og dette kan føra til hematuri og nyresvikt med avmagring. Men sidan det ofte berre er høgre nyre som er parasittert, kan venstre nyre til dels kompensera for skadane. Ormane kan også tetta til urinleiarane, med påfylgjande livstruande uremi.

EKTOPARASITTAR

Hos hund og katt kan vi finna mange ulike ekto-parasittar (Fig. 1, 2). Dei omfattar både middedyr (Fig. 8) og insekt (Fig. 9) og både stasjonære og temporære arter. Dei fleste stasjonære ektoparasittane vil kunna finnast året rundt, medan mange av dei temporære berre opptrer i sommarhalvåret. I utlandet er lopper, fyrst og fremst katteloppa *Ctenocephalides felis*, den viktigaste gruppa av ektoparasittar hos hund og katt, medan andre ektoparasittar (førebels) spelar størst rolle hos oss. Hos hund er det særleg lus som skapar problem, hos katt er det øyremidd og hos farmrev er det skabbmidd og øyremidd.

ACARI

Orden: Metastigmata (flått)

Ixodes ricinus (skogflått)

(Ixodidae)

Ixodes ricinus, skogflått, finst i store delar av Europa. Her i landet er skogflått vanleg langs kysten frå svenskegrensa i sør til sørlige del av Nordland i nord (Halden til Helgeland). Skogflått finst også spreidd innover i låglandsstroka på Austlandet og innover i fjord- og dalstroka på Sør- og Vestlandet. I sommarhalvåret kan *I. ricinus* finnast på menneske, på dei fleste husdyra, inkludert **hund** og **katt**, og på viltlevande pattedyr, fugl, krypdyr og amfibiar.

Morfologi: Hannen er 2,5-4 mm lang og mørkebrun. Ryggskjoldet dekkjer heile dorsalsida. Hoa er før blodsuginga 2,8-4,8 mm lang. Ryggskjoldet dekkjer berre fremre del dorsalsida og er mørkebrunt, medan resten av hoflått er raudbrun (Fig. 8). Når hoa er ferdig med blodsuginga, er ho glinsande gråblå, trinn og 10-12 mm lang. Ryggskjoldet dekkjer då berre ein liten del av dorsalsida i den fremre enden. Larvene er ca. 1 mm lange, gulbrune og har 3 par bein. Fullsogne larver er opptil 2,25 mm lange. Nymfene er ca. 2 mm lange og har 4 par bein. Munndelane omfattar to pedipalpar, to chelicerar og ein median hypostom med mothakar.

Utvikling: *Ixodes ricinus* er ein trevertsmidd. Hoflått legg 2000-4000 egg i ein klebrig klase i vegetasjonen på bakken. Larver, nymfer og vaksne hoer sug blod på ulike vertedyr i ein kortare periode og utviklar seg elles på bakken. Ein reknar med at heile utviklinga frå egg til egg tek tre år her i landet. Dei aktive stadia kryp opp i vegetasjonen (gras, små buskar) og ventar der på forbipasserande dyr. Larvene finst opptil 20 cm over bakkenivå, nymfene opptil 40 cm, og dei vaksne opptil 1 m. Larvene går gjerne på fugl og små pattedyr, som mus og spissmus (på øyra), men dei kan også finnast i store mengder hos husdyr, særleg på dei kroppsdelane som er i kontakt med bakken når dyra ligg (under kjaken, på strupen og albogane). Nymfene festar seg helst til små pattedyr og spurvefuglar, men dei kan også finnast hos større dyr. Dei vaksne flåttane

går gjerne på større pattedyr. Av dei vaksne er det er berre hoene som sug blod, medan hannane oppsøker blodsugande hoer, som dei parar seg med og døy. Det er helst vaksne flått som finst hos hund og katt. Hund og katt (og villrev) vil bli smitta ved å ferdast i vegetasjon der det finst flått.

Økologi: Dei frittlevande stadia til *Ixodes ricinus* stiller spesielle krav til biotopen og treng relativt høge temperatur og fuktigheit for å overleva og utvikla seg. Vi finn difor helst skogflått i område av landet med eit mildt og fuktig kystklima. Skogflått er vanlegast i buskvegetasjon på fuktig grunn, som i sørvendte lier med buskar, lauvtre og bekkesig. Ofte finst skogflått i orekratt som veks langs bekkar, og somme stader vert han kalla "orelus". Han er heller ikkje uvanleg i einerboskar som står spreidd utover i beita. Skogflått kan også finnast i langvakse gras og på lyngmark, men han er ikkje så talrik der, og på rein grasmark er han sjelden. Larvene finst oftare i gras og annan låg vegetasjon enn dei andre stadia.

Skogflått må ha eit fuktig mikroklima og døy lett av utturking i turt vēr. Dei aktive stadia som kryp opp i vegetasjonen for å koma seg over på ein vert, er mest utsette for turke. Skogflått viser difor som regel ein sterk årstidsvariasjon i førekomsten på vegetasjonen og på dyr/menneske, med størst aktivitet vår og haust. Størst førekomst er det i mai/juni og august/september. I juli er det ein markert lågare førekomst fordi det då (gjerne) er varmt og turt. Det ser ut til å vera to ulike populasjonar av skogflått, som er aktive respektive vår og haust. Dei ulike stadia overvintrar på bakken under visna lauv og gras og i dei øvre 10 cm av jorda.

Patogen effekt: *Ixodes ricinus* sug helst blod frå tunnhuda stader på kroppen, som i axillane, lysken på hovudet og halsen. Med chelicerane skjer flått hol i huda og pressar hypostomen inn. Det blir så skilt ut ein sementliknande substans, som limer fast hypostomen til sårrendene. Under blodsuginga injiserer flått spytt som inneheld antikoagulerande og antiinflammatoriske komponentar. Spyttsekresjonen tek til ca. to timar etter at flått har festa seg med hypostomen og når eit maksimum etter ca. 3 døgn. I spyttet kan det også finnast protozoar, bakteriar, rickettsiar og virus. Under blodsuginga kan tarminnhald bli regurgitert, og dette kan også inokulera mikroorganismar i verten.

Hund og katt vil normalt få på seg få eksemplar av flått, så blodtapet har lite å seia. Viktigare er skogflått si overføring av andre mikroorganismar. I Noreg gjeld dette bakterien (spirocheten) *Borrelia burgdorferi*, som fører til sjukdommen borreliose hos menneske og **hund**, medan katt ikkje ser ut til å utvikla sjukdom. Hos hund kan borreliose ytra seg ved nedsett almenntilstand, feber, lammelsar, arthritar og nedsett nyrefunksjon. Hos hund blir sjukdommen gjerne ikkje oppdaga før lenge etter infeksjon, sidan det ringforma hudutslettet som opptrer ved human borreliose, anten ikkje opptrer eller ikkje blir oppdaga på grunn av pelsen.

I Noreg er dei fleste tilfella av human borreliose blitt registrerte i fylka Akershus, Vestfold, Telemark, Aust-Agder og Vest-Agder, og ein må rekna med at også hund er mest utsett for å bli smitta i desse fylka. Norske granskningar tyder på at 20-30% av nymfene og 40-60% av dei vaksne *I. ricinus* er infiserte med *Borrelia burgdorferi*, men bakterien er ikkje funnen hos larver. I andre land overfører *I. ricinus* også rickettsien *Ehrlichia canis* og sporozoen *Babesia canis* til hund.

Under blodsuginga kan *Ixodes ricinus* også framkalla lokale hudreaksjonar rundt den fastsittjande hypostomen i form av betennelse og ødem rundt denne strukturen.

Behandling og førebygging: Fastsogen flått kan og bør fjernast manuelt med fingrane eller med ein pinsett. Det kan vera vanskeleg å få ut heile hypostomen på grunn av at denne er kitta fast til såret. For å unngå infeksjon av hund og katt, kan ein nytta førebyggjande behandling med ulike acaricid. Til hund er fylgjande preparat aktuelle: Bolfo® og Exspot® (permetrin; punktbehandling/spot-on), Bayvantic® (permetrin og imidaklopid; punktbehandling), Frontline® (fipronil; spray eller punktbehandling), Promeris Duo® (metaflumizon og amitraz; punktbehandling), Prac-Tic® (pyriprol; punktbehandling), Scalibor® (deltametrin; impregneret halsband). Til katt kan ein berre nytta fipronil (Frontline®). Dei ulike preparata som blir nytta som punktbehandling eller spray skal ha profylaktisk effekt i ca. 4 veker, medan halsbandet som avgjev deltametrin (Scalibor®), skal ha førebyggjande effekt mot flått i ca. 5 månader.

Ein kan også prøva å halda hund (og katt) unna område med mykje flått i dei periodane skogflåtten er mest aktiv. Ved å undersøkje dyra nøye, spesielt på tunnhuda stader, etter turar i skog og mark, vil rin også kunna oppdaga og få fjerna ein del flått.

Ixodes hexagonus

Ixodes hexagonus ("piggsvinflått") finst i låglandet på Austlandet og langs kysten frå Oslofjorden til Bergen. Denne arta er vanlegast hos dyr som lever i bol, hi eller jordgangar. Dette kjem av at paringa ikkje skjer medan ho er på verten. Både paring og egglegging føregår i vertens bol eller hi. *I. hexagonus* finst hos piggsvin, grevling, villmink, mår, oter og villrev, men av og til også på hund og katt. *I. hexagonus* (og *Rhipicephalus sanguineus*) er endevert og vektor for sporozoen *Hepatozoon canis* hos hund.

Rhipicephalus sanguineus

(Ixodidae)

Rhipicephalus sanguineus var opphaveleg ei afrikansk art, men finst no mange stader utanfor det afrikanske kontinentet. *R. sanguineus* finst helst hos hund (jfr. det engelske namnet på denne flåtten - 'the brown dog tick' = den brune hundeflått), men kan også finnast hos mange andre dyreslag. Denne arta kan ikkje overleva utandørs om vinteren i vårt land, men *R. sanguineus*

kan etablere seg i oppvarma hus, til dømes i kennel, dyrehospital og bustader (jfr. det nordiske namnet "husflått").

Husflått er importert med hund til mange europeiske land og er blitt til stor plage somme stader (m.a. i England). Ein reknar med at arta finst stasjonært i Danmark. *R. sanguineus* har fleire gonger kome inn med importert hund til karantenestasjonen i Oslo, og det har vore svært vanskeleg å få eliminert flåtten att. På grunn av stadige hundeimportar er det all grunn til å vera på vakt mot denne parasitten. Parasitten vil truleg også kunna bli frakta med bagasje hit til landet.

Morfologi: Hannane er 2,7-3,5 x 1,5-2,3 mm store og raudbrune med gule bein. Før blodsuging er hoene 2,4-2,7 x 1,4-1,6 mm store, og som fullsogne 11 x 7 mm. *R. sanguineus* liknar *Ixodes ricinus*, men har ein noko meir kastanjebrun farge og kortare pedipalpar og hypostom. På coxa I har *R. sanguineus* to utvekstar, medan *I. ricinus* berre har éin (Fig. 8). Vidare har *R. sanguineus* i motsetnad til *I. ricinus* auge (på rygg-skjoldet), og bakre rand av kroppen har ein serie med innsøkk ("festoons"). *R. sanguineus* har også lengre bein og er raskare til beins enn *I. ricinus*. Sjølv fullsogne hoer forflyttar seg lett, i motsetnad til *I. ricinus*-hoene, som har vanskar med å ta seg fram.

Utvikling: *Rhipicephalus sanguineus* er ein treverts flått. Utviklingstida utanfor vertedyra er avhengig av temperatur og luftfuktigheit. Dei ulike stadia kan berre utvikla seg ved temperaturar over 20°C, og den optimale temperaturen ligg mellom 25°C og 30°C. I Nord-Europa kan difor *R. sanguineus* berre etablere seg innandørs i oppvarma lokale. Innandørs legg hoene egg bak bilete, møblar, røyrføringar og liknande. Egga klekkjer etter 19-60 dagar, larvene syg blod i 3-6 dagar, og utviklar seg til nymfer i løpet av 6-23 dagar. Desse syg blod i 4-9 dagar og skiftar hud til imago etter 12-39 dagar. Hoene syg blod i 1-2 veker og legg deretter 2000-5000 egg i miljøet. Hannane syg blod i ein kort periode, og elles krabbar dei rundt i pelsen på leiting etter make. Ved optimale temperaturar (25-30 °C) kan heile utviklingssyklusen fullførast på 63 dagar. Dei vaksne kan overleva i 18-19 månader utan mat, medan larvene kan overleva i 8-9 månader. *Rhipicephalus sanguineus* toler eit langt turrare klima enn *I. ricinus* og greier seg dermed godt innomhus.

Patogen effekt: Lokala kan bli sterkt nedsmitta med husflått, og det er gjerne mange eksemplar av både larver, nymfer og vaksen flått på hund som lever i slike lokale. Flåttane sit ofte mellom tærne, i og på øyra, på hovud, hals og nakke og i flanke- og lyskere regionen. Det er ofte sekundærinfeksjonar av stikksåra med bakteriar. *R. sanguineus* kan overføre fleire viktige sjukdomsagens hos hund, mellom anna *Babesia canis* og *Ehrlichia canis*. Husflåtten kan også overføre sjukdomar hos andre dyreslag.

Kontroll: Det er svært vanskeleg å utrydda *Rhipicephalus sanguineus* når han fyrst har etablert seg i eit husvære. Flåttestadium vil då kunna finnast i alle rom som hunden eller hundane har tilgang til. Både dyra og romma må behandlast med preparat som drep flåtten.

For å unngå slike problem, er det svært viktig å hindra at denne parasitten får etablert seg i vårt land.

Behandling av hund og katt blir som nemnt for *Ixodes ricinus*.

Orden: Mesostigmata

Dermanyssus gallinae

(Dermanyssidae)

Dermanyssus gallinae (den raude hønsemidd) er ein blodsugande parasitt som primært finst hos fjørfe og ville fuglar, men i mangel på slike vertar kan han av og til gå på hund og katt, andre pattedyr og menneske. Syklusen omfattar egg, eitt larvestadium, to nymfestadium og dei vaksne, og kan gjennomførast på knapt ei veke under gunstige tilhøve, men kan ta fleire månader. Hannane er 0,6 x 0,3 mm store og hoene 0,7 x 0,4 mm store før blodsuging. Etter blodsuging er hoene ca. 1 mm lange. Begge nymfestadia og dei vaksne syg blod. Før blodsuging er middane kvitgråe til svarte og etter blodsuging mørkeraude. Dei lever det meste av tida utanfor dyra (i reirmateriale, reirkassar, ved vaglefeste, bak lister) og går hovudsakleg på dyra for å suga blod om natta. Hund og katt vil kunna bli smitta av hønsemidd som vandrar inn i bustader frå fuglereir, eller ved at dei held til i eller nær hønsehus. *Dermanyssus gallinae* kan framkalla erythem og små paplar dekte av skorper, særleg på ryggen og beina. Desse lesjonane klør intenst. Diagnosen skjer ved påvising av midd på dyra. Då må ein helst undersøkje dei om natta når midden er aktiv.

Orden: Prostigmata

Demodex canis

(Demodicidae)

Demodex canis finst hos hund. Dei held hovudsakleg til i hårfolliklane, men kan også finnast i talgkjertlar på tunnhuda stader som har lite hår eller manglar hår. Dei vaksne hannmiddane er 250 x 40 µm og hoene 300 x 40 µm store (Fig. 8). Egga er spindelforma og 70-90 x 19-25 µm store. Utviklinga går frå egg via eitt larve- og to nymfestadium til vaksne og tek vel tre veker.

Førekomst: Ein reknar med at dei fleste hundane har eit moderat antal av *Demodex canis* i huda utan at dette fører til hudforandringar. Smitteoverføringa skjer frå tispa til kvelpane under pattinga dei fyrste dagane etter fødsel, og hårsekkmiddane etablerer seg i fyrste omgang i området rundt snuten hos kvelpane. Hos enkelte hundar kan det etter kvart skje ei sterk oppformering av hårsekkmiddane med påfylgjande betennelsesreaksjonar i hårfolliklane og kliniske forandringar i huda (klinisk demodikose). Ved moderat oppvekst av midd på avgrensa delar av huda kallar ein det lokalisert demodikose, og ved sterk oppvekst av midd på større delar av kroppen får ein generalisert demodikose.

Lokalisert demodikose: Ved denne tilstanden er det eitt eller nokre få, små, velavgrensa hudparti der det er erythem, flassing, litt håravfall og kanskje noko kløe.

Hudforandringane finst hovudsakleg i ansiktet og på frambeina. I ansiktet finn ein affiserte område særleg rundt auga (hunden får "briller") og i munnvikane. Dei fleste tilfella av lokalisert demodikose dukkar opp i 3 til 6 månaders alderen, og dei fleste hundane blir bra att spontant utan behandling. Nye område med slike små forandringar kan dukka opp og bli borte att over ein periode på fleire månader. Det er sjelden at denne forma går over i generalisert demodikose.

Generalisert demodikose: Dette er ei alvorleg hudliding hos hund. Sjukdommen startar gjerne hos unge hundar i alderen frå 3 til 18 månader, men symptoma kan vera såpass moderate i byrjinga at tilstanden ikkje blir diagnostisert før hundane er 2-5 år gamle. I desse tilfella talar ein om den juvenile forma for generalisert demodikose. Hos enkelte hundar bryt sjukdommen fyrst ut når dei er over fire år, og ein talar då om den vaksne forma for generalisert demodikose ("true adult-onset demodicosis").

Ved generalisert demodikose blir etter kvart langt større område av huda forandra enn ved den lokaliserte forma. Det startar gjerne med at det oppstår mange mindre og dårleg avgrensa område med hudforandringar, som etter kvart utvidar seg og ofte flyt saman til større, samanhengande parti med endra hud. Midden formeirar seg sterkt og hårfolliklane blir dilaterte og ofte betente (follikulitt). Huda blir erythematos (raudleg) og syner hyperkeratose. Det er flassing og håravfall slik at større hudparti kan bli meir eller mindre hårlause. Enkelte hundar har berre seborreliknande forandringar, det vil seia auka talgsekresjon. Frå den *skvamøse forma* kan enkelte hundar utvikla ei *skvamopapuløs form* av demodikose. Det oppstår då små paplar på dei flassande og hårlause hudpartia, og etter kvart blir huda fortjukka. Dersom hårfolliklane også blir infiserte av bakteriar, noko som ofte skjer, får vi den *pustuløse forma* av generalisert demodikose. Då er det faste blåraude, små knutar i huda, som utviklar seg til pustlar (pyodermi). Ved lett trykk kjem det ut ein puss- og talgliknande masse blanda med blod. I dette materialet er det talrike hårsekkmiddar. Huda er i fyrste omgang ødematos, hyperemisk og varm. Det er eksudasjon til overflata slik at det dannar seg skorper. Etter kvart blir huda fortjukka, rynkete og oppsprukken, håra fell ut og huda blir blåraud. Slike forandringar kan finnast på heile kroppen, men oftast på hovudet og halsen, og sjeldnast under buken. Ved bakterielle sekundærinfeksjonar kan det vera varierende grader av kløe. Dei bakteriane som vanlegvis er involverte ved denne pustuløse forma, er artar av *Staphylococcus*, *Pseudomonas* og *Proteus*. Desse bakteriane kan gå over i blodet og føra til septikemi og død hos hunden. Ved generalisert demodikose er prognosen dårleg utan behandling og få hundar blir bra att spontant.

Andre former for demodikose: Enkelte hundar får demodikose på potane (på og mellom tærne og på tredeputene). Dette kan skje hos hund som har hatt ein generalisert demodikose, som så har blitt bra att med unntak av potane, eller forandringane kan heile tida vera avgrensa til potane. Ved denne forma er det nesten

alltid bakterielle sekundærinfeksjonar. Hos enkelte hundar kan det også skje ein oppvekst av hårsekkmidd i huda i ytre øyregang. Dette kan føra til otitis externa. Ein vil då kunna påvisa mange middar i øyrevoksen.

Patogenese: Det er framleis noko usikkert kvifor enkelte hundar utviklar demodikose og andre ikkje. Mykje tyder på at enkelte hundar har ein medfødd T-cellededefekt, slik at dei ikkje er i stand til å utvikla fullgode cellulære immunreaksjonar mot *D. canis*. Dei blir dermed ikkje i stand til å halda formeiringa av *D. canis* i sjakk, og det blir ein så sterk oppvekst av *Demodex canis* i huda at det oppstår kliniske forandringar. Ulike hundar ser ut til å ha ulike grader av ein slik immundefekt. Hos hund med den alvorlegaste forma for immundefekt oppstår det generalisert demodikose utan medverknad frå andre immunhemmande faktorar. Andre hundar har ein mindre alvorleg immundefekt, slik at immunforsvaret så vidt er i stand til å halda *Demodex canis* i sjakk. Men dersom dette reduserte immunforsvaret blir ytterlegare svekt på grunn av stress, immunosuppressive sjukdommar, mangel- eller feilernæring, kan hårsekkmiddden få overtaket og generalisert demodikose kan utvikla seg. Dersom den immunosuppressive tilstanden blir oppheva gjennom ulike tiltak, vil hunden kunna bli bra att spontant, eller etter ei viss desimering av *Demodex*-populasjonen gjennom behandling. Lokalisert demodikose kan også skuldast eit slikt forbigåande nedsett immunforsvar. Situasjonen blir gjort meir komplisert ved at både *D. canis* og dei bakteriane som sekundært kjem til, også synest å ha ein immunhemmande effekt. Dette vil medverka til å halda vedlike ein stor populasjon av *D. canis* i huda og dei kliniske symptoma. Slike hundar kjem inn i ein vond sirkel, som det kan vera vanskeleg å koma ut att av utan hjelp.

Sidan demodikose hos hund i stor grad skuldast ein medfødd immundefekt, er det gjerne berre skvart etter spesielle tisper som blir sjuke. På sikt kan ein såleis redusera forekomsten av demodikose hos hund gjennom avl. Demodikose har vore hyppigare hos enkelte hunderasar enn hos andre, og dette kan forklarast med ulik utbreiing av denne immundefekten i ulike hunderasar. Dette kan også endrast gjennom avl.

Diagnose: Påvising av hårsekkmidd skjer ved hjelp av *djupe* hudskrap frå affiserte hudparti. Ein klemmer ein hudfold hardt mellom to fingar samtidig som ein skrapar med ein skalpell for å klemma middane ut av hårfolliklane. Materialet blir så undersøkt under mikroskop, eventuelt etter oppklaring i kalilut. Ein må finna rikeleg med midd for å kunna seia at *Demodex canis* er årsak til hudsymptoma. Finn ein berre nokre få middar, skuldast hudproblema neppe *Demodex canis*, sidan denne midden er vanleg hos dei fleste hundar.

Behandling: Det er vanlegvis ikkje naudsynt å behandla lokalisert demodikose. Denne tilstanden vil som regel bli bra att spontant etter ei stund. Generalisert demodikose er det svært vanskeleg å behandla mot. Ofte trengst det både intens og langvarig behandling for å oppnå klinisk betring. Mest brukt er bading av hundane i 0,025% - 0,1 % amitraz-oppløysing (etterc

fortynning av konsentrat, Extodex[®], med vatn). Hundane skal badast ein gong kvar veke eller kvar fjortande dag heilt til to veker etter at ein ikkje lenger finn hårsekkmidd i hudskrap. Ei slik behandling kan vara i mange månader.

Demodex cati

Demodex cati finst hos katt. Dei vaksne middane er opptil 250 µm lange og 30 µm breie og dermed noko slankare enn *D. canis* hos hund. Egga er spindelforma og ca. 70 x 20 µm lange.

Demodikose opptrer sjeldan og stort sett i lokalisert form hos katt. Hudforandringane finst vesentleg på augnelokka, området rundt augo, i hovudet elles og på halsen. Det kan vera erythem, flassing og skorpedanning og håravfall. Av og til er det kløe. *Demodex cati* kan også finnast i store mengder i huda i ytre øyregang og føra til otitis externa med auka sekresjon av øyrevoks. Generalisert demodikose er sjelden hos katt og mildare enn tilsvarande tilstand hos hund. Ofte er den generaliserte demodikosen sekundær til andre alvorlege systemiske sjukdommar. Hudforandringane finst i størst grad på hovudet, men kan i tillegg finnast på beina og kroppen elles. Dei er av same type som ved den lokaliserte forma. Til behandling kan ein nytta amitraz-bading som for hund.

Slekt: *Cheyletiella*

(Cheyletiellidae)

Dei tre *Cheyletiella*-artene er små, lyse middar som lever på overflata av huda til hund, katt og kanin. Dei framkallar som oftast berre ein mild dermatitt karakterisert ved auka flassing og lite kløe. *Cheyletiella*-middane kan koma over på menneske som er i kontakt med smitta dyr, og framkalla ein sterkt kløande dermatitt, der det utviklar seg blemmer, pustlar og sår. Kvar av dei tre *Cheyletiella*-artene er spesielt tilpassa og finst hyppigast hos eitt dyreslag, men dei kan også finnast på favorittvertane til dei to andre artene. *Cheyletiella blakei* finst helst hos katt, *Cheyletiella yasguri* helst hos hund og *Cheyletiella parasitivorax* helst hos kanin.

Dei tre artene er svært like morfologisk, men kan skiljast på grunnlag av forma av eit lite sanseorgan på genu på fyrste beinpar (genu I). Hos *C. yasguri* er sanseorganet hjerteforma, hos *C. blakei* konisk og hos *C. parasitivorax* kulerundt. Elles er kroppen tilnærma sekskanta, palpane endar i ei krafig klo, medan det er ein kamforma struktur distalt på beina (Fig. 8)

Morfologi: *Cheyletiella*-middane er dorsoventralt avflata. Gnathosoma er relativt stort og her finn ein to stilettforma chelicerar og to velutvikla palpar med ei kraftig klo i enden. Idiosoma er tilnærma femkanta med ein kileforma fremre tredel. På middane er det talrike kraftige hår (setae), og mange av desse håra har små mikrohår. Distalt på dei åtte beina er det ein kamforma stuktur. Hannane er 270-360 x 170-250 µm store og hoene 350-540 x 230-340 µm store. Egga har eit glatt skal og er 180-210 x 80-110 µm store.

Utvikling: *Cheyletiella*-artene er stasjonære ekto-parasittar som lever på hudoverflata, og smitteoverføring skjer helst ved direkte kontakt. Middane kan likevel også overleva i lang tid utanfor dyra, så smitte frå miljøet er mogeleg. *Cheyletiella*-middane lever av epidermisrestar og av lymfe, som dei får tak i ved å stikka hol i huda med chelicerane. Hoene festar egga til håra med fine trådar. Utviklinga går via eitt larvestadium og to nymfestadium til vaksne middar og tek ca. tre veker.

Patogen effekt: *Cheyletiella*-infeksjonar hos hund, katt og kanin er ofte symptomfrie, og når det er symptom, er dei vanlegvis berre milde i form av auka flassdanning på ryggsida og lite eller inga kløe. Det grundige pellstellet hos katt fjernar mange middar og egg, slik at middepopulasjonen aukar saktare hos katt enn hos hund og kanin. Ved sterkare infeksjonar er det sterk flassing over større delar av kroppen, det er sterkare kløe og noko tap av hår. Enkelte dyr får ein intens kløe, truleg på grunn av hypersensitivitetsreaksjonar.

Hos menneske kan *Cheyletiella*-infeksjon føra til ein alvorleg dermatitt med sterk kløe. Alle dei tre *Cheyletiella*-artene kan gje slik dermatitt, men dei fleste tilfella av cheyletiellose hos menneske skuldast *C. blakei* frå katt, av di folk gjerne har nærare kroppsleg kontakt med katt enn med hund og kanin. Hos menneske som har fått på seg *Cheyletiella*-midd, oppstår det små raude flekkar på armar, mage, rygg og rompe. Flekkane utviklar seg til blemmer, som fyrst inneheld ei klar væske og deretter puss. Blemmene brest og det dannar seg små sår med skorper på. Lesjonane klør sterkt og kan lett bli forverra ved at folk klør seg på dei. Sentralt i eldre lesjonar er det eit nekrotisk område. *Cheyletiella*-overlever berre eit par veker på menneske, og symptoma blir borte i løpet av tre veker etter at kontaktdyret har blitt behandla eller fjerna.

Diagnose: Mykje flass i pelsen kan indikera ein *Cheyletiella*-infeksjon, men diagnosen cheyletiellose kan berre stillast gjennom påvising av midd eller egg. Middane er så små at dei er uråd å sjå dei direkte på dyret utan hjelp av ei god lupe. Ein bra metode er å pressa ein bit av gjennomsiktig tape ned mot huda etter at ein har lagt håra til side. Ein legg så tapen på eit objektglas og mikroskoperer. Ein kan også greia dyret grundig med ein fintanna kam og undersøkje det utgreidde materialet direkte under stereomikroskop eller ei kraftig lupe. Eller ein kan klara opp materialet i 10% kalilut og undersøkje det under mikroskop. Ein kan også samla opp materiale frå dyret ved hjelp av eit overflatisk hudskrap. Særleg hos katt, som har eit grundig pelsstell, vil ein kunna påvisa midd og egg i fecesprøvar som blir undersøkte etter vanlege flotasjonsmetodar.

Behandling: Hos hund (med unntak av unge kvelpar og rasane collie, Shetland sheepdog og australsk shepherd) kan ein nytta ivermectin subcutant i doseringa 0,2-0,3 mg/kg 2-3 gonger med 14 dagars mellomrom. Ein kan også nytta badebehandling med

lime-sulfur, phoxim eller amitraz. Permetrin (i preparata Bolfo®, Expot® og Bayvantic®) ser også ut til å ha god effekt mot pelsmidd hos hund. Hos katt kan ein nytta ivermectin i same dosering som for hund, eller ein kan nytta badebehandling med lime-sulfur eller malation. Både til hund og katt kan ein nytta selamectin (Stronghold®) i doseringa 6 mg/kg (opptil 3 gonger med 30 dagars mellomrom), eller fipronil (Frontline®) i doseringa 3-6 ml/kg to gonger med 30 dagars mellomrom.

Orden: Astigmata

Sarcoptes scabiei var. *vulpes*

(Sarcoptidae)

Sarcoptes scabiei var. *vulpes* kan finnast hos **rev, hund** og gaupe. Denne varieteten førekom ikkje her i landet før på slutten av 1970-talet, då han kom inn i vår ville raudrevpopulasjon. Dette førte etter kvart til mange tilfelle også hos farmrev og hund. Utanfor Skandinavia er varieteten *Sarcoptes scabiei* var. *canis* den vanlegaste årsaka til skabb hos hund, men vi reknar ikkje med at denne finst hos oss. Den sistnemnde varieteten kan av og til også smitta katt.

Morfologi: Middane er nesten sfæriske, med ei litt meir avflata ventralside (Fig. 8). Dei har korte bein, og dei to bakerste para når ikkje bakanfor kroppen. Hannane er 205-245 x 145-170 µm og hoene 315-410 x 225-300 µm store. Hannane har sugeskåler på 1., 2. og 4. beinpar og hoene på 1. og 2. beinpar. På dorsalsida er det tversgåande furer, piggar og små, trekanta skjel. I bakre ende og på beina er det nokre få lange hår. Egga er ovale og 150-200 x 175-250 µm store.

Livssyklus: *Sarcoptes scabiei* var. *vulpes* er ein stasjonær ektoparasitt, og all utvikling føregår på verten. Livssyklusen omfattar egg, eitt larvestadium, to nymfestadium og vaksne middar og tek 10-14 dagar. Homiddane grev gangar i stratum corneum av epidermis med ei framdrift på 2-3 mm pr. dag, og legg egga sine i gangane. Dei legg 1-3 egg dagleg i opptil to månader. Egga klekkjer etter 2-4 dagar og set fri ei larve med 3 par bein. Larvene vandrar til dels ut av gangane og skiftar hud til fyrste nymfestadium (proto-nymfe) etter ca. 3 dagar. Denne skiftar hud til andre nymfestadium (teleonymfe), som utviklar seg og skiftar hud til vaksne hannar og hoer. Nymfene finst både i gangane og på hudoverflata. Dei skal også kunna utvida eksisterande gangar. Dei unge hoene held seg i gangane til dei har blitt para av ein hann. Dei byrjar så å grava seg nye gangar og byrjar å leggja egg etter 3-4 dagar. Hannane dør kort tid etter paringa, medan hoene kan leva i 3-4 veker. Middar som fell av verten, kan overleva i opptil 2-3 veker under optimale tilhøve, men i praksis truleg berre nokre få dagar. Dei overlever lengst under fuktige og kjølege tilhøve. Kulde drep middane. Overføring skjer såleis helst ved direkte kontakt mellom dyr, særleg frå mordyr til avkom i den fyrste tida etter fødsel.

Patogenitet: Middane syg lymfe og kan til dels også leva av epidermisceller. Hos *hund* startar infek-

sjonen som oftast på hovudet, særleg på øyrerendene, på naseryggen og rundt auga. Men åtaka kan også starta under buken og på medialsida av beina. I byrjinga er det små knutar og pustlar, eller auka flassing. Vidare er det ein sterk kløe, særleg når hunden er i varme rom, og smitta dyr bit og klorar og skubbar dei kløande hudpartia. Det er eksudasjon av væske som størknar til skorper på hudoverflata. Det er likevel som regel ikkje så sterk eksudasjon og skorpedanning som hos rev. Huda kan etter kvart bli fortjukka, turr og rynkete og håra fell ut. Ofte er det få midd hos hund, og dei kan vera vanskelege å påvisa. Middane finst særleg i huda ved hasane, albogane, rundt auga, snuten, under brystet, på randa av øyra og ved halerota.

Sarcoptes-infeksjon hos rev fører til svært sterke kliniske symptom med ein sterk eksudasjon, skorpedanning og håravfall. Det er som regel store mengder med midd hos slike revar, og infeksijonen får ofte dødeleg utgang hos villrev. Sterkt smitta rev ser ynkelege og pjuskete ut, og dei mangler ofte den normale skyheita til villrev. Slike revar kjem ofte i kontakt med hund, og overføring av smitte kan då skje. Det var såleis ein stor auke i forekomsten av skabb hos hund etter at reveskabben kom inn i landet.

På 1970-talet fekk *Sarcoptes* ei svært stor utbreiing hos raudrev i Norden. Reveskabb-epidemien blei fyrst registrert i Finland i 1967 og deretter i Sverige i 1972. Dei fyrste tilfella av reveskabb i Noreg blei registrert i Lierne i Nord-Trøndelag vinteren 1975-76, og midden spreidde seg til raudrev i alle landsdelar i løpet av 7-8 år. Denne skabb-epidemien førte til ein sterk reduksjon i raudrevpopulasjonen her i landet.

I januar 1976 blei *Sarcoptes* påvist i ein revefarm i Namdalen. Midden dukka etter kvart opp i mange pelsdyrfarmer. I enkelte farmer kom midden inn med innfanga raudrev, og i andre farmer truleg ved at smitta raudrev kom heilt inntil revebura. Elles blei midden spreidd gjennom livdyrsal. Hos farmrev som ikkje blir behandla fører *Sarcoptes*-infeksjon til liknande forandringar som hos villrev, og skinna blir ubrukelege. Skabbmidden førte såleis til store tap i mange revefarmer i dei fyrste åra etter at sjukdommen kom hit til landet. Omfanget av problemet har no blitt mindre på grunn av meir effektive behandlingsformer, forebyggjande tiltak og auka kjennskap til risikoen for å få inn smitte ved innfangning av villrev og innkjøp av livdyr. Reveoppdrettarane blir m.a. rådd til å ha eit yttergjerde rundt farmen for å hindra villrev i å koma så nær farmreven at skabbmidden kan overførast.

Diagnose: Diagnose skjer ved hjelp av djupe hudskrap. Avskrap materiale kan undersøkjast direkte under ei kraftig lupe eller eit stereomikroskop, eller det kan klarast opp i 10% kalilut og mikroskoperast. Ved lette infeksionar kan det vera vanskeleg å påvisa middane. Ein pågåande eller avslutta infeksijon kan også påvisast ved serologiske metodar.

Behandling: Hos farmrev er det vanleg å nytta ivermectin (Ivomec®) subcutant i doseringa 0,2-0,3 mg/kg. Sterkt smitta dyr blir behandla to gonger med 14 dagars mellomrom. I praksis blir ofte injeksjonsvæska

(Ivomec®) som inneheld 10 mg ivermectin pr. ml (1%), fortynna 1:4 med propylenglykol, slik at konsentrasjonen av ivermectin blir 2 mg/ml (0,2%). Ein vaksen rev (8-12 kg) får så 1 ml subcutant av denne fortynna oppløysinga ved kvar behandling.

Også ved *Sarcoptes*-infeksjon av hund er det vanleg å nytta ivermectin i doseringa 0,2-0,3 mg/kg 2-3 gonger med 14 dagars mellomrom. Unntaket er hunderasar som ikkje tolererer dette preparatet. Elles kan ein nytta selamectin (Stronghold®) i doseringa 6 mg/kg to gonger med 30 dagars mellomrom eller moxidectin (saman med imidakloprid i Advocate®) i doseringa 2,5 mg/kg to gonger med fire vekers mellomrom. Andre alternativ er milbemycinoxim (Interceptor®, Milbemax®) oralt i doseringa 2 mg/kg to eller tre gonger med ei veks mellomrom, eller badebehandling med amitraz (Extodex®), heptenofos, lime-sulfur eller phoxim.

Notoedres cati

(Sarcoptidae)

Notoedres cati finst hovudsakleg hos katt, men kan av og til også finnast hos hund. Vi reknar ikkje med at *N. cati* er vanleg her i landet. Dette er små, runde middar. Hoene er 235-300 x 200-500 µm og hannane 150-180 x 120-145 µm store (Fig. 8). Utviklinga går frå egg via eitt larve- og to nymfestadium til vaksne middar og tek ca. tre veker.

Hudforandringane startar helst på øyra, men spreier seg raskt til resten av hovudet og nakken, og vidare til potane og resten av kroppen. Det oppstår fyrst små knutar og pustlar i huda. Deretter blir det danna skorper, som kan sprekka opp, slik at det siv ut blod. Huda blir fortjukka og rynkete og det er håravfall. Til behandling kan ein nytta ivermectin subcutant i doseringa 0,2-0,3 mg/kg 2-3 gonger med 14 dagars mellomrom, moxidectin (saman med imidakloprid i Advocate®) i doseringa 2,5 mg/kg to gonger med fire vekers mellomrom, eller selamectin (Stronghold®) i doseringa 6 mg/kg to gonger med 30 dagars mellomrom.

Otodectes cynotis

(Psoroptidae)

Otodectes cynotis finst i øyra hos hund, katt, rev, ilder og nokre andre rovdyr og blir vanlegvis kalla øyremidd. I Noreg har *Otodectes cynotis* vore svært utbreidd hos farmrev, og midden finst truleg framleis hos ein stor prosentdel av dyra i mange revefarmer, trass i omfattande behandling gjennom mange år. Også hos katt her i landet er øyremidd vanleg, medan parasitten er sjeldnare hos hund.

Øyremidden lever hovudsakleg i den ytre øyregangen, men til ei viss grad også på innsida av øyra elles. Av og til finst dei også på utsida av øyra, på hovudet rundt øyra, eller på andre stader av kroppen. Dei ulike utviklingsstadia held til på overflata av epidermis, der dei lever av epidermisrestar og eksudat (somme hevdar at dei også syg blod og lymfe). Middane skadar og irriterer huda i ytre øyregang.

Kjemiske stoff frå middane kan også føra til hypersensitivitetsreaksjonar hos vertsdyra.

Morfologi: Dei vaksne hoene er 400-500 x 270-300 µm store, medan hannane er 315-395 x 210-295 µm store. Hos hannane finn vi sugeskåler på alle fire beinpara, hos hoa berre på dei to fremste. Sugeskålene sit på ein kort, uledda stilk som hos *Chorioptes*. Hannane manglar dei to utvekstane i bakre ende som vi finn hos *Psoroptes* og *Chorioptes* (Fig. 8).

Utvikling: Livssyklusen omfattar egg, som klekkjer etter minimum fire dagar, eitt larvestadium, to nymfestadium, og vaksne middar. Utviklinga frå egg til vaksne tek ca. 3 veker, medan dei vaksne middane lever i ca. 2 månader. Øyremiddane skal kunna overleva i flere veker utanfor vertsdyret i eit tilstrekkeleg varmt og fuktig miljø. Smitteoverføring skjer ved direkte eller indirekte kontakt mellom dyr.

Patogen effekt: Førekost av middane i den ytre øyregangen fører til auka sekresjon av øyrevoks, og ofte også betennelse (otitis externa) med eksudasjon av vevsvæske. Førekost på andre hudområde kan gje dermatitt. *Otodectes cynotis* er den primære årsaka til ca. 50% av alle tilfella av otitis externa hos katt, og til 5-10% av alle tilfella hos hund. Truleg er øyremiddan også den viktigaste årsaka til otitis externa hos farmrev her i landet, men nøyaktige registreringar føreligg ikkje. Ved otitis externa på grunn av øyremiddan har dyra ulike grader av "ureine" øyre, og i alvorlege tilfelle kan ytre øyregang vera meir eller mindre fylt av ein mørkebrun, seig og illeluktande masse, eller av turrare skorper. Ikkje sjeldan er det sekundærinfeksjonar med bakteriar og/eller sopp, noko som forverrar betennelsen i øyregangen. Ein slik sekundærinfeksjon kan spreia seg til mellomøyra og det indre øyra, og kan i verste fall føra til at dyret stryk med.

Infeksjon med *O. cynotis* fører ofte til ulike grader av irritasjon og kløe, men somme dyr ser ut til å kunna vera asymptomatiske bærarar av middan. Sterk kløe ser ut til å vera det vanlege ved øyremiddinfeksjon hos hund, men er ikkje så vanleg hos katt, og truleg heller ikkje hos rev. Hos **hund** vil infeksjon føra til at dyra stadig ristar på hovude og klør seg med potane på utsida av øyra. Det kan då oppstå sekundære skadar av huden på øyra, som kan føra til væskande eksem og hematom under huden. Ved alvorlege infeksjonar kan det gå hol på trommehinna og ein kan få bakterielle infeksjonar av mellomøyra og det indre øyra. Dette kan føra til sentralnervøse symptom og i verste fall død.

Også hos **farmrev** vil somme dyr kunne ha sterk kløe, slik at dyra blir urolege, ristar på hovudet og klør seg med labben på og i øyra. Dette kan føra til traumatiske skadar av huden på og bak øyra, og dermed til direkte skade av pelsen. Alvorlege øyrebetennelsar på grunn av øyremiddatak vil også kunna føra til redusert føropptak og dårlegare pelsutvikling. Vidare er det sannsynleg at sterk kløe og uro på grunn av øyremiddinfeksjon hos tisper i tida rundt kvelpinga vil kunna gje færre avvande kvelpar pr. tisper. Hos farmrev kan øyremidd bli overført frå mortispa til kvelpene i vekene etter fødsel, mellom hann og tisper under

paringa, og elles mellom dyr som går saman. Midd kan også bli overført via bur, reirkassar, transportkassar og halstong, og via hendene og kledda til dei som handterer dyra. Farmrev vil også kunna bli smitta med øyremidd frå hund og katt. Hos **katt** er infeksjon med *Otodectes cynotis* ofte symptomfri, spesielt hos eldre dyr.

Diagnose: Middane kan påvisast ved inspeksjon av øyregangen ved hjelp av eit otoskop. Betre er det å ta øyresvaberprøvar (ved hjelp av bomullspinnar; Q-tips) og undersøkje materialet på svaberen under ei kraftig lupe eller stereomikroskop, eventuelt også mikroskop.

Behandling: Både hos hund og katt (med unntak av visse hundarasar og kattungar) kan ein nytta ivermectin i doseringa 0,2-0,4 mg/kg subcutant to gonger med 2-3 veker mellomrom. Hos begge dyreslaga kan ein også nytta moxidectin (saman med imidakloprid i Advocate®) i doseringa 2,5 mg/kg ein gong, eller selamectin (Stronghold®) i doseringa 6 mg/kg to gonger med 30 dagars mellomrom. Til katt er det også tilgjengeleg ein ivermectinhaldig øyregel (Otimectin®), som skal administrerast lokalt i øyrene. Eit alternativ til ivermectin og selamectin, spesielt til kattungar, er Fucidin® comp. øyredråpar.

Behandling av farmrev: Vanlegvis blir avlsdyra behandla i januar/februar når talet på dyr i farmen er på det lågaste. Forbruket av tid og medikament til behandling blir då minimalt. For oppdrettarane er dette også ein roleg periode mellom avslutninga av pelsings-sesongen og byrjinga av dyra sin paringssesong. Denne vinterbehandlinga har ikkje primært teke sikte på å utrydda øyremiddan i den enkelte farmen, men har hatt som mål å redusera førekosten hos tispene til eit så lågt nivå som mogeleg, slik at ein slepp å behandla kvelpene ved utflytting på enkeltbur i juli/august. Denne vinterbehandlinga av alle avlsdyr har blitt praktisert i varierende grad i ulike farmar. I mange farmar har ein berre behandla dyr som har vist meir eller mindre tydelege kliniske symptom på øyremiddinfeksjon.

Til øyremiddbehandlinga har mange ulike preparat blitt nytta, mellom anna ulike oljeblandingar, som ein har slått inn i øyra. Desse oljeblandingane har ikkje innehalde acaricide stoff, men oljen har hindra respirasjonen over kutikulaen og middane har blitt kvelte. Metoksyklorpulver (Utøyverk®) har også vore mykje nytta. I dei seinare åra har injeksjonsbehandling med ivermectin blitt ein del nytta, og dei to siste åra også behandling med ivermectin innblanda i våtføret. Ivermectin har god effekt mot *Otodectes cynotis*. Dei siste åra har mange farmarar også nytta lokal behandling av øyra med phoxim (Sebacil®), som er registrert til behandling av *Sarcoptes*-infeksjon hos gris. Dette preparatet har også vist seg å ha god effekt mot *Otodectes cynotis* [sjå elles artikkelen "Sanering av øyremiddinfeksjon (*Otodectes cynotis*) i revefarmar med ivermectin i våtføret" av B. Gjerde & H. Holm i Norsk Veterinærtidsskrift 1996, 108: 75-81; og artikkelen "Effekt av phoxim gitt i ørene mot *Otodectes cynotis* hos farmrev" av H. Holm & B. Gjerde i Norsk Veterinærtidsskrift 1997, 109: 89-93].

INSECTA

Overorden: Phthiraptera (lus)

Lus er dorsoventralt avflata, vengelaus, parasittiske insekt med ei hemimetabol utvikling. Hoene festar egg til håra. Frå egget klekkjer ei nymfe (larve). Det er i alt tre nymfestadium før dei vaksne blir danna. Utviklinga tek 3-4 veker. Alle stadia er parasittiske. Lus er stasjonære parasittar. Overføring skjer ved direkte kontakt mellom dyra eller indirekte via børstar og liggjeunderlag.

Det er to hovudtypar av lus. Ordenen Anoplura omfattar blodsugande lus hos pattedyr. Desse har stikkande/sugande munndelar og lever av å suga blod. Hovudet er smalare enn thorax, som igjen er smalare enn abdomen. Antennane har 5 ledd og stikk ut frå hovudet på skrå framover. Ordenen Mallophaga omfattar pelslus hos pattedyr og fjørslus hos fugl. Pelslus har bitemunn og lever av epidermisrestar, eksudat, hår og fjører. Hovudet er breiare enn thorax. Hos hund, rev og katt finn vi pelslus i underordenen Ischnocera. Dei aktuelle artene har antennar med tre ledd.

Lus er relativt vertsspesifikke, og hund, rev og katt har sine egne arter. Hund kan ha både den blodsugande lusa *Linognathus setosus* og pelslus *Trichodectes canis*. Rev har vanlegvis berre pelslus *Felicola vulpis*, men *Linognathus setosus* kan av og til finnast på rev. Katt har berre pelslus *Felicola subrostratus*. Lus er nokså vanleg hos hund her i landet. Ein har inntrykk av at blodsugande lus er vanlegare enn pelslus. Den store hundepopulasjonen og den medfylgjande store kontakten mellom hundar i samband med lufting er gunstig for overføring av lus og andre stasjonære ektoparasittar hos hund. Hos katt er lus nokså sjelden. Hos farmrev er det ingen problem med lus.

Luseinfeksjon fører til uro og kløe hos dyra. Dei slikkar seg, bit seg, eller klør seg med labben på affiserte hudområde, og på den måten oppstår det lett sekundære traumatiske skadar og håravfall.

Diagnose av luseinfeksjon kan skje ved direkte inspeksjon av pelsen under godt lys og helst ved hjelp av ei lupe. Ein kan også klippe av eller nappa ut hår og undersøkje desse nærare under stereomikroskop for luseegg og andre utviklingsstadium.

Orden: Anoplura
Linognathus setosus
 (Linognathidae)

Den blodsugande lusa *Linognathus setosus* finst hovudsakleg hos hund, men er også påvist på rev. Dei vaksne hannlusa er 1,5-2,0 mm lange og holusa 1,7-2,5 mm lange. Abdomen er relativt brei samanlikna med andre *Linognathus*-arter (Fig. 9). Dei er brungråe av farge. Egga er ca. 1 mm lange.

Holusa avset dagleg 5-10 egg i ein periode på 4-6 veker. Egga blir festa til håra og klekkjer etter 8-10 dagar.

Linognathus setosus finst særleg på hovudet, halsen

og ryggen. Blodsuginga fører til omfattande hudforandringar i form av flassing, eksudasjon, skorper, avskrapningar og håravfall. Dyra er urolege og klør sterkt. Ved sterke infeksjonar kan dyra magra av og bli anemiske. Til behandling kan ein nytta pyretroidet permetrin i form av "spot-on"-preparata Bolfo[®], ExSpot[®] eller Bayvantic[®] (saman med imidakloprid), fipronil (Frontline[®]) eller imidaklorid (Advantage[®], Advocate[®]), sjølv om alle desse preparata primært har pelslusa *Trichodectes canis* som indikasjon.

Orden: Mallophaga
Trichodectes canis
 (Trichodectidae)

Pelslusa *Trichodectes canis* finst hos hund. Dei vaksne lusa er gule av farge og ca. 1,5 mm lange. Hovudet er kort og breitt og nokså avflata fremst (Fig. 9). Egga blir festa til håra og klekkjer etter 5-8 dagar. Utviklinga frå egg til vaksne tek 3-5 veker. Utanfor hund overlever lusa berre i 1-2 veker.

Trichodectes canis finst helst på hovud, hals og rygg. Dei lever av epidermisrestar og eksudat frå hudlesjonar. Pelslusa er svært mobile og den stadige kravlinga fører til uro og kløe hos hundane. Ved sterk infeksjon kan det vera eksem med skorper og håravfall. Til behandling kan ein nytta dei same medikamenta som mot *Linognathus setosus*. Alternativt kan selamectin (Stronghold[®]) nyttast.

Felicola subrostratus
 (Trichodectidae)

Pelslusa *Felicola subrostratus* finst hos katt, og dette er den einaste lusearta hos dette dyreslaget. Dei vaksne lusa er lysegule og ca. 1,3 mm lange. Hovudet har eit femkanta omriss og spissar til framover (Fig. 9).

Utviklinga frå egg til vaksne tek 3-5 veker. *Felicola subrostratus* finst hovudsakleg på hovud, hals og rygg. Lusa fører til kløe, eksem, og ved sterkare infeksjonar også håravfall. Til behandling av katt kan ein nytta fipronil (Frontline[®]) som spray eller påflekkingsvæske (same behandling som mot lopper). Selamectin (Stronghold[®]) skal også ha effekt. Ein kan også nytta pyretrinsjampo, malation-vask eller lime-sulfur.

Orden: Diptera (tovengja insekt)

Dei tovengja insekta har mindre å seia hos hund, farmrev og katt enn hos andre husdyr. Men fleire grupper av Diptera kan suga blod frå desse dyra og vera årsak til lokale hudreaksjonar (paplar og små hevelsar). Somme kan også overføra andre patogene mikroorganismar. På grunn av pelsen, vil åtaka særleg skje på kroppsdelar med lite hår, som i ansiktet og øyra, under buken, i inguinalområdet og på beina.

Tovengja insekt har ei holometabol utvikling. Syklusen omfattar egg, eit varierende tal larvestadium, avhengig av gruppe, eit puppestadium, og dei vaksne. Larvene er svært ulike dei vaksne insekta.

Når det gjeld tovingja insekt i underordenen **Nematocera** (myggegrupper), kan både stikkemygg (Culicidae), knott (Simuliidae) og sviknott (Ceratopogonidae) finnast hos hund, rev og katt her i landet. Dette er alle blodsugande insekt, men det er berre hoa som syg blod. Myggstikk kan framkalla lokale hudreaksjonar i form av ein liten hevelse. Katt kan utvikla allergiske reaksjonar mot myggstikk og få dermatittar i ansiktet, på øyra og på beina. I varmare land spelar mygg ei viktig rolle som mellomvert og vektor for hjerteormen *Dirofilaria immitis* og for den apatogene *Dirofilaria repens*. I utlandet er det også registrert alvorlege reaksjonar (nedsett almenntilstand, punktforma blødningar og ødem i huda) hos hund på grunn av knotteåtak (toksineffekt av spyttet). I varmare land, inkludert Middelhavsområdet, spelar sandmygg (Phlebotomidae) ei viktig rolle som vektorar for flagellatar i slekta *Leishmania*.

Klegg (underorden **Brachycera**, familie Tabanidae) kan også suga blod frå hund, rev og katt, men har lite å seia hos desse dyreslaga. Klegg syg helst blod frå større pattedyr og menneske.

Når det gjeld høgareståande fluger (underorden **Cyclorrhapha**), kan både fluger (Muscidae), spyfluger (Calliphoridae) og lusfluger (Hippoboscidae) finnast hos hund, rev og katt. Stallfluga *Stomoxys calcitrans* kan suga blod frå ansiktet og øyra hos hund, særleg ved øyretuppen. Stadige stikk kan føra til ei sensibilisering med sterk kløe. Elles kan det vera erythem og blodige skorper på øyra. Stallfluga finst hos hund som held til utandørs i eigne hundehus, luftgardar eller liggjeplassar. Fluger kan elles vera eit stort irritasjonsmoment for enkelte hundar, slik at dei intenst prøver å fanga dei ("flugesnapparar"). Spyfluger, særleg *Lucilia*-arter, kan av og til leggja egg i små hudsår hos hund og katt. Spyflugearvene kan deretter føra til omfattande hudskadar (myiasis externa), dersom ikkje tilstanden blir oppdaga og dyret behandla. Behandlinga går ut på å fjerna larvene mekanisk og behandla såret på adekvat måte. Det er nok heller sjelden med spyflugeåtak hos hund, rev og katt her i landet, men det er eit problem hos sau på Vestlandet.

Av lusfluger, er hjortelusfluga *Lipoptena cervi* blitt meir og meir vanleg hos hund på Austlandet.

Lipoptena cervi

Hjortelusfluga, *Lipoptena cervi*, finst normalt på elg, hjort og rådyr, men kan av og til gå til åtak på hest, storfe, hund og menneske. Denne arta er her i landet hittil berre observert i Østfold, Akershus aust for Oslofjorden, i sørlege del av Hedmark og på Hurumlandet på vestsida av Oslofjorden. Sommaren 2004 blei ho også påvist på elg i Kristiansand Dyrepark.

Hjortelusflugene er 3-5 mm lange med kraftige bein (Fig. 9). Dei er aktive fra august/september til oktober/-november. Hjortelusfluger som nettopp har kome ut av pupariet, har venger. Med desse flyg dei opp i tre og derifrå mot potensielle vertar. Etter å ha etablert seg i pelsen, kastar dei av seg vengene. Dei vaksne kravlar

rundt i pelsen og syg blod i opptil fleire månader. Hoflugene føder fullt utvikla tredjestadiumslarver, ei om gongen med om lag tre dagars mellomrom. Desse fell ut av pelsen og forpuppar seg på bakken. Larvene gjennomgår deretter metamorfose og klekkjer fyrst neste haust.

Hos hund er hjortelusfluga særleg sett hos jakthund under og etter elgjakta. Dei kan plaga hund med sine smertefulle stikk. Hundane kan behandlast med permetrin (Bolfo®, Exspot®, Bayvantic®), for å førebyggja smitte og/eller for å fjerna hjortelusfluger på dyra.

Orden: SIPHONAPTERA (lopper)

I mange land er lopper den viktigaste gruppa av ektoparasittar hos hund og katt. Her i landet har vi hatt moderate problem med lopper på desse dyra. Dette skuldast fyrst og fremst at dei loppeartene som er best tilpassa hund og katt, nemleg hundeloppa *Ctenocephalides canis* og katteloppa *Ctenocephalides felis*, hittil har vore lite utbreidde hos oss. Det skuldast dels vårt kjølege klima, sidan desse loppene ikkje toler nedfrysing og utviklar seg langsamt ved moderate temperaturar. Hos oss vil dei difor fyrst og fremst finnast innandørs. Den vanlegaste loppa hos hund og katt her i landet er difor fugleloppa *Ceratophyllus gallinae*. Elles finn vi lopper som stammar frå piggsvin, mus, rotter, grevling og ekorn. Loppene er altså lite vertsspesifikke, men dei har visse vertar som dei er spesielt tilpassa.

Lopper er små vengelaus insekt, som er 1,5-4 mm lange. Dei har stikkande munndelar og syg blod som vaksne. Kroppen er sterkt samantrykt frå sidene. Antennane er korte og ligg nedsenkte i ei renne lateralt på kvar side av hovudet. Beina er kraftige, og det bakre paret er hoppebein.

Hos somme arter er det ei rekkje med piggar som dannar ein kamliknande struktur på hovudet og/eller fyrste brystledd. Ein slik kam blir kalla eit ctenidium, i flertall ctenidia. Kamstrukturen i nedre rand av hovudet blir kalla kinnctenidiet, "det genale ctenidium". Ctenidiet på fyrste thoraracalsegment (pronotum) blir kalla det "pronotale ctenidium". Desse strukturane blir nytta for å identifisera artene (Fig. 9).

Alle loppene er obligate, blodsugande parasittar som vaksne. Dei fleste loppene går berre på verten for å suga blod, og held seg elles på dyra sine faste tilhaldsstader (hi, bol, reir). Dei er då temporære ektoparasittar. Eit viktig unntak er hunde- og katteloppa, som lever permanent i pelsen til hund og katt som vaksne.

Loppene har ei holometabol utvikling. Egga blir vanlegvis lagde utanfor dyret. Egg som blir lagde i pelsen, fell ut av denne og utviklar seg utanfor dyra. Det er tre larvestadium, som alle lever av organisk materiale. Det tredje larvestadiet spinn ein kokong rundt seg sjølv og forpuppar seg. Frå puppa kjem nye vaksne lopper fram. Utviklinga kan ta frå nokre veker til mange månader avhengig av temperaturen. Dei nydanna vaksne loppene kan også bli liggjande i lang

tid i kokongen i påvente av spesielle stimuli som signaliserer at ein potensiell vert er i kjømda. Den låge vertsspesifisiteten medfører at lopper kan suga blod frå mange dyreslag, men enkelte arter treng blod frå spesielle vertsdyr for å kunna reproducera.

***Ctenocephalides felis felis* (katteloppa)**

Det er fire underarter av arta *Ctenocephalides felis*. Tre av desse har ei avgrensa geografisk utbreiing og vertsspekter, medan underarta *Ctenocephalides felis felis* finst over heile verda og har eit breitt vertsspekter. Det er berre denne underarta som går under namnet 'katteloppa'. Sidan det som regel berre er denne underarta som finst i eit område, sløyfer ein ofte underartsnamnet 'felis', og brukar berre artsnamnet *Ctenocephalides felis* om katteloppa.

Katteloppa er påvist hos over 50 dyreslag, som tamme og ville hundedyr, katt og ilder. Ved ei undersøking i København (Haarløv & Kristensen, 1976) blei *C. felis* funnen hos 45 hundar og 24 kattar, medan *Ct. canis* blei funnen hos 36 hundar og 1 katt. Katteloppa finst altså både på katt og hund, og der ho finst, er ho vanlegare enn *Ct. canis*. på hund. Katteloppa er påvist både hos hund og katt i ulike delar av Noreg, men ho har truleg ikkje så stor utbreiing enno. Dette kan fort endra seg.

Morfologi: Hannane er 2-2,5 mm og hoene 2-3,3 mm lange. Dei har både pronotal og genal ctenidie. *Ctenocephalides felis felis* nokså lik *Ct. canis*, men hovudet har ein meir avflata profil (sett frå sida) enn hos *Ct. canis*. Det er også skilnader i eit par andre strukturar.

Livssyklus: Egga er kvite, 0,5 mm lange og blir lagde i pelsen til verten. Dei er ikkje klebrige og fell ut av pelsen og kan bli spreidde overalt der hunden og katten ferdast (bustad, hytte, bil, hage). Egga klekkjer etter 1-10 dagar ute i miljøet. Dei klekkjer tidlegare ved høge enn ved låge temperaturar. Nyklekte larver er 2-4 mm lange og kvite. Dei lever av organisk materiale i miljøet, spesielt av feces frå dei vaksne katteloppene (delvis fordøyd blod), som også fell ut av pelsen. Larvene gjennomgår to hudskifte før dei forpuppar seg. Det tredje og siste larvestadiet er 4-5 mm langt. Det går frå 5-11 dagar frå egget klekkjer til larvene forpuppar seg. Denne utviklingstida er avhengig av temperatur og tilgang på føde for larvene. Larvene er svært kjenslevare for varme og tørke. Ein relativ luftfuktigheit på under 50% fører til at larvene turkar ut og dør. Teppe, spesielt veggtilvegg teppe gjev eit gunstig mikroklima for egga og larvene. Utandørs vil område der sola står på, kunna bli for turre for larvene, så der overlever dei best i litt fuktige område som ligg i skugge (under buskar og terrassar og liknande). Utvikling utandørs er meir aktuelt i varmare land enn hos oss.

Når larvene er fullt utvikla, spinn dei ein kokong av silke rundt seg. Denne er ca. 0,5 cm lang og kvitleg. Kokongen har ei klebrig overflate, slik at det snart festar seg rusk til han og kamuflerer han. Kokongane finst i teppe og liggjeunderlag, under møblar og i jorda

og graset ute. Ved ein konstant temperatur på 27°C går det berre 5 dagar frå forpuppinga til metamorfosen er over og dei fyrste loppene kjem ut av kokongen, men dei fleste kjem ut etter 8-9 dagar. Ved lågare temperaturar tek omdanninga lengre tid. Spesielle stimuli er naudsynte for at den nye loppa skal krypa ut av kokongen. Slike signal er mekanisk trykk, CO₂, og varme, som alle er stimuli eit potensielt vertsdyr avgjev. I mangel av slike stimuli blir loppa verande inni kokongen. Eksperimentelt har ein funne at ferdigutvikla kattelopper kan overleva i inntil 140 dagar inni kokongen, dersom kokongen er beskytta mot uttørring. Denne lange overlevingstida fører til at bustader (hytter) eller rom som har stått tomme i lang tid, likevel kan vera infektive når hund, katt eller menneske vender tilbake. Lopper inni kokongen er lite mottakelege for insecticidbehandling av miljøet. Derimot blir dei drepne av temperaturar under frysepunktet. Heile utviklinga frå egglegging til utkrypinga av nye lopper frå kokongen kan gjennomførast på minimum 12-14 dagar ved høge temperaturar, men kan ta opptil 174 dagar ved låge temperaturar og mangel på stimuli for utkryping. I bustader tek gjerne utviklinga 3-4 veker.

Når loppene har blitt stimulert til å krypa ut av kokongen, vil dei straks prøva å finna ein vert for å suga blod. Dei blir tiltrekt av varme (kroppsvarme), rørsle og CO₂ i utandingslufta. Når loppene fyrst har kome ut av kokongen, kan dei ikkje overleva så lenge utan tilgang på blod, ofte berre i 2-3 veker. Denne overlevingstida er avhengig av temperatur og fuktigheit i miljøet. Slike lopper kan suga blod frå menneske før dei finn ein meir høveleg vert. Vel framme på verten tek katteloppa straks til med å suga blod. Deretter parrar dei seg. Hoene legg det fyrste egget ca. 2 dagar etter fyrste blodmåltid og når full eggproduksjon etter 4-9 dagar. Dei kan då leggja 40-50 egg per dag. Dei kan halda fram med egglegging i over 100 dagar, så kvar holoppe kan gje opphav til mange avkom. Til dette treng ho store mengder med blod og ho syg blod ofte (ca. 14 µl pr. dag). Hannen greier seg med mindre. Mykje av blodet går nesten ufordøyd gjennom loppe-tarmen, turkar opp og fell ut av pelsen. Dette er ei viktig næringskjelde for larvene.

Effekt på dyra: Her i landet finst katteloppa særleg i perioden juli - september. Dei vaksne katteloppene ser ut til å vera stasjonære ektoparasittar i motsetnad til dei fleste andre loppene. Ved sterk infeksjon kan katteloppa føra til anemi hos dyra. Dei fører også til irritasjon og kløe. Mange hundar og kattar blir hypersensitive mot komponentar i loppa sitt spytt og utviklar allergiske hudreaksjonar som fører til dermatitt (loppe-allergidermatitt). Etter loppestikket utviklar det seg ein liten hevelse og seinare papel i huda. Denne klør intenst og huda blir skadd gjennom biting og kloring. Det utviklar seg erythem, håravfall, skorper og auka flassing. Hos hund og katt med allergi, kan eit moderat antal lopper vedlikehalda sterke symptom hos dyra. *Ct. felis* er også mellomvert for bendelormen *Dipylidium caninum* hos hund og katt.

Behandling: Katteloppa er vanskeleg å bekjempa

på grunn av at egga og larvene finst overalt i innemiljøet og kan overleva i lang tid. Tidlegare måtte ein behandla både dyra og miljøet. Med dagens preparat er det nok å behandla dyra. Til behandling av kattelopper på hund kan ein nytta deltametrin (Scalibor[®] halsband), permetrin (Bolfo[®], ExSpot[®]), permetrin i kombinasjon med imidakloprid (Bayvantic[®]), imidakloprid åleine (Advantage[®]), fipronil (Frontline[®]), metaflumison (saman med amitraz i Promeris Duo[®]), pyriprol (Practic[®]), selamectin (Stronghold[®]) eller lufenuron (Program[®]). Til katt kan ein nytta fipronil (Frontline[®]), imidakloprid (Advantage[®]), metaflumison (Promeris[®]) eller selamectin (Stronghold[®]).

Med unntak av lufenuron (Program[®]) vil dei nemnde preparata fjerna den loppepopulasjonen som finst på dyra og vil hindra reinfeksjon i ein periode på frå 3 veker til 3 månader, avhengig av preparat og preparatform. Katteloppa kan overleva lenge i miljøet, og smitta dyra på nytt etter at effekten av den første behandlinga har gått ut. Det kan difor vera naudsynt med fleire behandlingar med ei total verketid på om lag eit halvt år for å bli kvitt problemet.

Medikamentet lufenuron (Program[®]) baserer seg på eit anna prinsipp. Dette preparatet har ingen drapseffekt på dei vaksne loppene, men verkar via blod oppsøge av dei vaksne holoppene på utviklinga av egg og larver. Lufenuron hindrar nemleg den normale kitiniseringa, som er heilt naudsynt for klekkinga frå egget (larvene nyttar ei kitintann for å skjera opp eggskalet) og vidare utvikling. Lufenuron hindrar dermed at egg får utvikla seg til nye lopper. Preparatet blir gjeve peroralt til hund og katt ein gong kvar månad i doseringa 30 mg/kg til katt og 10 mg/kg til hund. Preparatet er her i landet berre registrert til bruk på hund.

***Ctenocephalides canis* (hundeloppa)**

Hannar av hundeloppa *Ctenocephalides canis* er 2-2,5 mm og hoene 2-3,3 mm lange. Dei vaksne har ein karakteristisk krumma hovudprofil, men liknar mykje på katteloppa. Hundeloppa finst her i landet, men er ikkje vanlig. Denne arta er relativt vertsspesifikk og finst hovudsakleg hos hund og rev, men er også funnen på katt, kanin, rotte, andre ville pattedyr og menneske.

Utvikling og effekt på dyra er i hovudsak som for katteloppa. Også hundeloppa lever stasjonært i pelsen på dyra. Utviklinga frå egg til vaksne lopper tek minimum 18 dagar.

Ct. canis er mellomvert for bendelormen *Dipylidium caninum* hos hund og katt.

Behandlinga er den same som nemnt for katteloppa.

***Ceratophyllus gallinae* (fugleloppa)**

Fugleloppa *Ceratophyllus gallinae* er 3-3,5 mm lang og har berre pronotale ctenidia og ingen genale. Fugleloppa er svært vanleg hos ville fuglar og finst i store mengder i fuglereir. Ho finst også hos fjørfe. Fugleloppa finst også ofte på hund og katt som har vore i kontakt med fugl eller fuglereir, og hund og katt kan dra med seg talrike fuglelopper inn i bustadar. Fuglelopper kan også vandra inn i bustader frå fuglereir på utsida av huset og gå til åtak på hund, katt og menneske. Dette skjer særleg i månadane april og mai.

Fugleloppa syg blod frå fugl og legg egg i fuglereira om sommaren. Larvene utviklar seg til pupper utover sommeren og hausten, men dei nye loppene kjem ikkje ut frå kokongen før neste vår. Store mengder med svoltne lopper kan då finnast i reira. Dei kan då vandra inn i bustader eller hoppa ned på bakken under reiret. Fugleloppene dør etter få dagar, maksimum 1-2 veker, i det turre inn klimaet i eit bustadhus. Ein treng difor vanlegvis ikkje behandla hund, katt eller menneske mot loppene, med mindre det er svært mange lopper på dyra. Men ein bør fjerna attverande reirmateriale og spraya reirstaden og dei stadene der loppene kan ha vandra inn i bustaden, med eit insekticid (til dømes Radar Maur-spray).

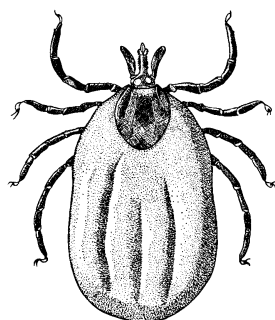
Fugleloppa kan elles vera eit alvorleg problem i minkgardar. Det same gjeld for ekornloppa *Mono-*psyllus sciurorum**. Store mengder med lopper kan finnast i reirkassane og suga blod frå minken. Mest utsett er minkkvelpane, som kan stryka med av anemi på grunn av det store blodtapet.

Andre lopper

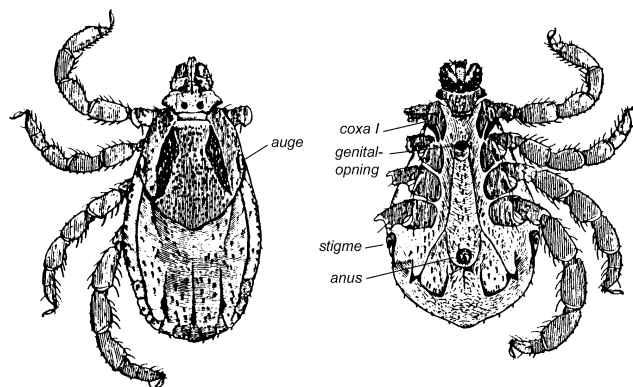
Hos hund og katt kan ein også finna lopper som normalt held til hos smågnagarar. Dette gjeld *Leptopsylla segnis* frå husmus, rotteloppa *Nosopsyllus fasciatus* frå rotte, ekornloppa *Mono-*psyllus sciurorum**, som går på ekorn i sommarhalvåret, langfota ekornloppe, *Tarsopsyllus octodecimdentata*, som går på ekorn i vinterhalvåret, grevlingloppa *Paraceras melis* frå grevling, og piggsvinloppa *Archaeopsylla erinacei*, frå piggsvin.

Åtak med desse loppene er gjerne eit forbigåande problem, dersom smitte har skjedd gjennom kontakt med infiserte dyr, hi- eller bolmateriale andre stader enn der hunden eller katten bur. Det treng då ikkje vera naudsynt å behandla hund eller katt. Skuldast åtaket lopper frå mus eller rotter i sjølve bustaden, kan ein behandla dyra for å fjerna loppene frå dei og hindra nye åtak. I tillegg må ein prøva å lokalisera bola som loppene kjem frå, og fjerna/spraya desse.

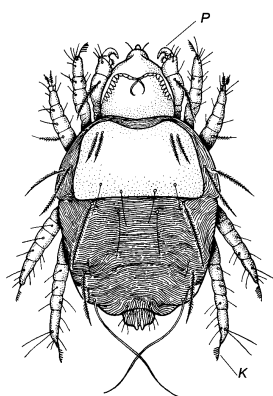
Fig. 8. Ektoparasittiske middedyr hos hund og katt (ulik målestokk)



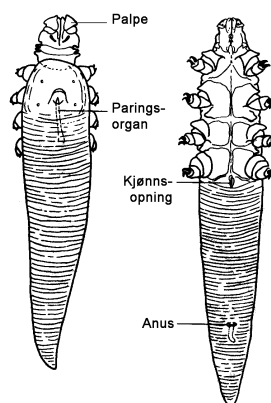
Ixodes ricinus, ho



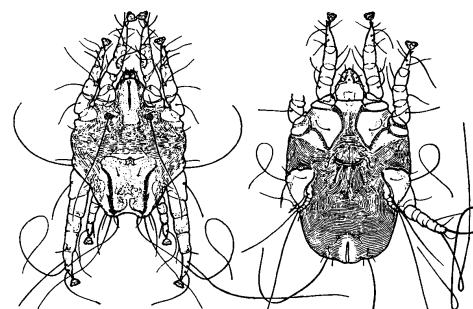
Rhipicephalus sanguineus, dorsalside ho og ventralside hann



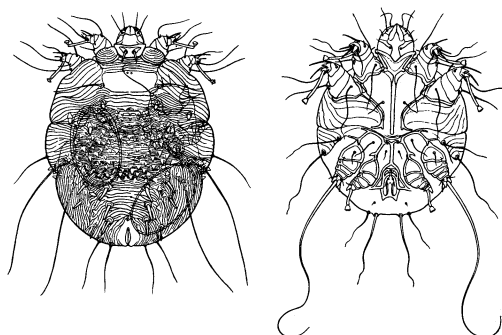
Cheyletiella



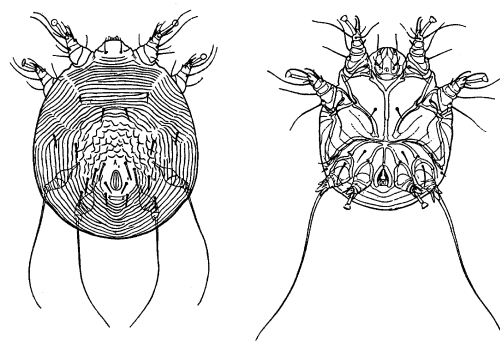
Demodex; ho og hann



Otodectes cynotis, hann dorsalside, ho ventralside

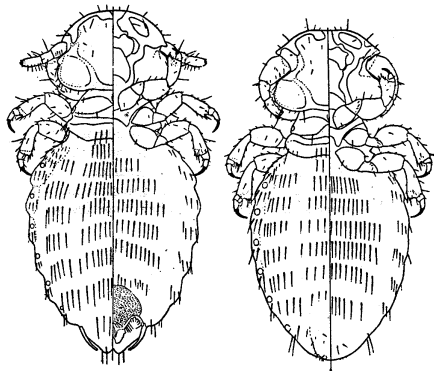


Sarcoptes scabiei; dorsalside ho og ventralside hann

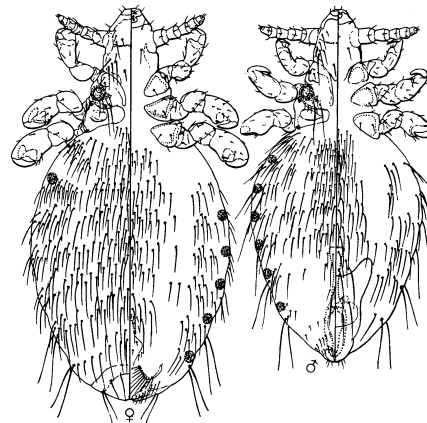


Notoedres cati; dorsalside ho og ventralside hann

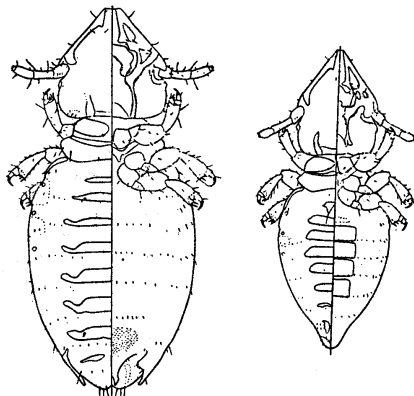
Fig. 9. Ektoparasittiske insekt hos hund og katt (ulik målestokk)



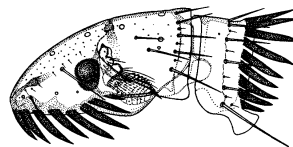
Trichodectes canis frå hund



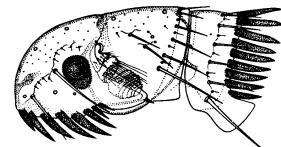
Linognathus setosus frå hund



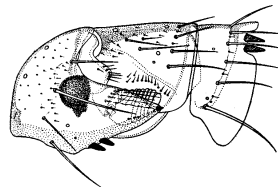
Felicola subrostratus frå katt



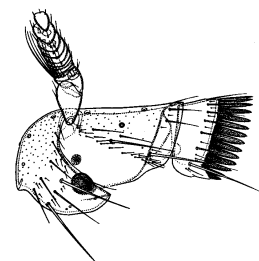
Ctenocephalides felis



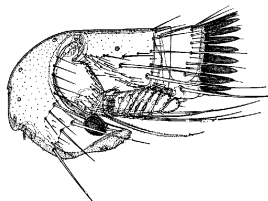
Ctenocephalides canis



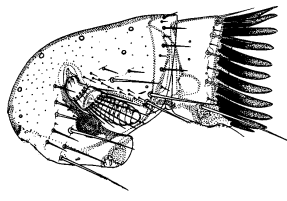
Archaeopsylla erinacei



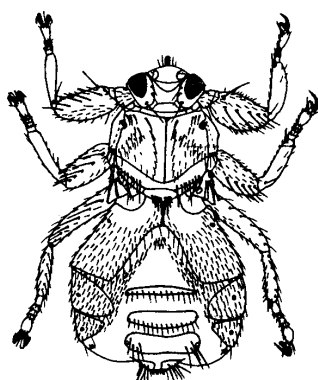
Ceratophyllus gallinae



Paraceras melis



Tarsopsylla octodecimdentata



Hjortelusfluga, *Lipoptena cervi*

Caput og første brystledd hos ulike lopper som kan finnast på hund og katt.

Tabell 10. Oversyn over antiparasittære middel for hund og/eller katt i Noreg sortert etter indikasjon. Preparat mot endoparasittar står først, deretter preparat mot både endo- og ektoparasittar og til slutt preparat berre mot ektoparasittar.

Preparat-namn	Verkestoff	Preparatform; kons. aktivt stoff	Status	Dyre-art	Indikasjon	Dosering (i mg/kg kroppsvekt)
Glucantim(e)	Meglumin-antimonat	Injectabile 300 mg/ml	SG	Hd	Endo: Leishmania	100 mg/kg dagleg i.v. eller s.c. (2 x 50 mg/kg) i minst 3 veker. Ofte i kombinasjon med allopurinol (Zyloric) 10-20 mg/kg oralt 2x dagleg i minst 6 mnd. eller resten av livet.
Banminth	Pyrantel	2,2% oralpasta til hund 11,5% oralpasta til katt	MaF	Hd/Kt	Endo: Toxocara canis, T. cati., Toxascaris leonina, Ancylostoma, Uncinaria	Hund: 14 mg/kg Katt: 58 mg/kg
Fenbendazol Intervet	Fenbendazol	Oralpasta 187,5 mg/g (900 mg/4,8 g)	MT	Hd/Kt	Endo: Hd: Toxocara, Ancylostoma, Uncinaria, Giardia. Kt: Toxocara, Ancylostoma	Vaksen katt: 75 mg/kg x 2 dagar Kattungar, hund: 50 mg/kg x 3 d
Panacur	Fenbendazol	Tabl. 250 mg (Hd, Kt), 500 mg (Hd)	MaF	Hd/Kt	Endo: Hd: Spolorm, hakeorm, bendelorm (Taenia), Giardia; Kt: spolorm, bendelorm	50 mg/kg dagleg i 3 dagar
Vermox	Mebendazol	Mikstur 20 mg/ml Tabl 100 mg/g	MaF	Kt	Endo: Spolorm (Toxascaris), hakeorm (Ancylostoma) og forsøksvis mot bendelorm (Taenia)	20-40 mg/kg dagleg i 3-5 dagar
Flubenol	Flubendazol	Tabl. 220 mg (Hd) Oralpasta 44 mg/ml (Hd, Kt)	MT	Hd/Kt	Endo: Bendelorm (Taenia), spolorm, hakeorm, piskeorm	22 mg/kg dagleg i 3 dagar
Lopatol	Nitroskanat	Tabl. 100 mg, 500 mg	MaF	Hd	Endo: Bendelorm, spolorm, hakeorm	50 mg/kg
Droncit	Prazikvantel	Tabl. 50 mg	MaF	Hd/Kt	Endo: Bendelorm (Echinococcus granulosus, E. multilocularis, Taenia, Dipylidium, Mesocostoides)	5 mg/kg
Drontal	Prazikvantel, pyrantel	Tabl. 230 mg pyrantel, 20 mg prazikvantel	MaF	Kt	Endo: Toxocara cati, Ancylostoma spp., E. granulosus, E. multilocularis, Taenia, Dipylidium, Mesocostoides	57,5 mg/kg pyrantel, 5 mg/kg prazikvantel (1 tabl/4 kg)
Drontal comp.	Prazikvantel, febantel, pyrantel	Tabl. 150 mg febantel, 144 mg pyrantel, 50 mg prazikvantel	MaF	Hd	Endo: Bendelorm, rundorm (spolorm, hakeorm, piskeorm)	15 mg/kg febantel, 14,4 mg/kg pyrantel, 5 mg/kg prazikvantel (1 tabl/10 kg)
Drontal comp. forte	Prazikvantel, febantel, pyrantel	Tabl. 525 mg febantel, 504 mg pyrantel, 175 mg prazikvantel	MaF	Hd	Endo: Bendelorm, rundorm (spolorm, hakeorm, piskeorm)	15 mg/kg febantel, 14,4 mg/kg pyrantel, 5 mg/kg prazikvantel (1 tabl/35 kg)
Welpan	Febantel, pyrantel	Mikstur (suspensjon) 15 mg/ml febantel, 5 mg/ml pyrantel	Aks	Hd < 1 år	Endo: Toxocara, Toxascaris, Ancylostoma, Uncinaria, Trichuris	15 mg/kg febantel, 5 mg/kg pyrantel (1 ml/kg)
Interceptor	Milbemycin-oksime	Tabl., 11,5 mg; 23 mg	MaF	Hd >2 veker	Endo: Toxocara, Toxascaris, Ancylostoma Trichuris, Dirofilaria; Pneumonyssoides caninum	0,5-1,0 mg/kg (mot nasemidd 3x med ei veker mellomrom)
Milbemax	Milbemycin-oksime, prazikvantel	HUND: Tabl. (små) 2,5 mg milbemycin + 25 mg prazikvantel; Tabl. (store) 12,5 mg milbemycin + 125 mg prazikvantel. KATT: Tabl. (små) 4 mg milbemycin + 10 mg prazikvantel; Tabl (store) 16 mg milbemycin + 40 mg prazikvantel.	MaF	Hd/Kt	Endo: Hund: Bendelorm (Taenia, Echinococcus, Dipylidium, Mesocostoides), rundorm (Toxocara, Toxascaris, Ancylostoma, Trichuris, Crenosoma, Angiostrongylus). Katt: Taenia, Echinococcus, Dipylidium, Ancylostoma, Toxocara cati	Hund: 0,5 mg/kg milbemycinoksime, 5 mg/kg prazikvantel Katt: 2 mg/kg milbemycinoksime, 5 mg/kg prazikvantel
Profender	Emodepsid, prazikvantel	Påflekkingsvæske (0,35 ml; 0,70 ml; 1,12 ml) 21,4 mg/ml emodepsid + 85,8 mg/ml prazikvantel	MaF	Kt >8 veker	Endo: Toxocara, Toxascaris, Ancylostoma, Taenia, Echinococcus, Dipylidium	3 mg/kg emodepsid, 12 mg/kg prazikvantel (0,14 ml/kg)
Profender	Emodepsid, prazikvantel	Tabl. 3 mg/15 mg, 10 mg/50 mg, 30 mg/150 mg emodepsid/-prazikvantel	MT	Hd >12 veker	Endo: Rundorm (emodepsid) Toxocara, Toxascaris, Ancylostoma, Uncinaria, Trichuris; bendelorm (prazikv.) Taenia, Echinococcus, Dipylidium	1 mg/kg emodepsid, 5 mg/kg prazikvantel
Advocate	Imidakloprid, moksidektin	Hund: Påflekkingsvæske (0,4 ml; 1,0 ml; 2,5 ml; 4,0 ml) 40 mg/10 mg; 100 mg/25 mg; 250 mg/62,5 mg; 400 mg/100 mg imidakloprid/moksidektin pr. ml. Katt: Påflekkingsvæske (0,4 ml; 0,8 ml) 40 mg/4 mg; 80 mg/8 mg imidakloprid/moksidektin pr. ml.	MaF	Hd/Kt Hd >7v Kt >9 v	Ekto/Endo: Hund: Ctenocephalides felis, Trichodectes canis, Otodectes, Sarcoptes, Demodex; Dirofilaria, Angiostrongylus, Toxocara, Toxascaris, Ancylostoma, Uncinaria, Trichuris. Katt: Ctenocephalides felis, Otodectes, Dirofilaria, Toxocara, Ancylostoma	Hd/Kt: 10 mg/kg imidakloprid, 2,5 mg/kg moksidektin (0,1 ml/kg)

Preparat-namn	Verkestoff	Preparatform; kons. aktivt stoff	Status	Dyre-art	Indikasjon	Dosering (i mg/kg kroppsvekt)
Stronghold	Selamectin	Påflekkingsvæske; 15 mg, 30 mg, 45 mg, 60 mg, 120 mg, 240 mg (6%, 12% oppløsning)	MaF	Hd/Kt >6 veke	Ekto/Endo: Hd & Kt: Ctenocephalides, Dirofilaria, Otodectes; Hd: Trichodectes canis, Sarcopes scabiei, Toxocara canis. Kt: Felicola subrostratus, Toxocara cati, Ancylostoma	6 mg/kg Ved profylakse mot katteloppa og hjerteorm, behandling 1x kvar mnd.
Advantage	Imidakloprid	Påflekkingsvæske 100 mg/ml til respektive hund og katt	MaF	Hd/Kt >8 veke	Ekto: Lopper hos hund og katt; Trichodectes canis hos hund	Minimum 10 mg/kg
Bayvantic	Imidakloprid, permethrin	Påflekkingsvæske (0,4 ml; 1,0 ml; 2,5 ml; 4,0 ml); 40mg/200 mg; 100 mg/500 mg; 250 mg/1250 mg; 400 mg/2000 mg imidakloprid/permethrin pr. ml	MaF	Hd >7 veke	Ekto: Ctenocephalides felis, Ct. canis, Ixodes ricinus, Rhipicephalus sanguineus; sandmygg, mygg, Stomoxys calcitrans	10 mg/kg imidakloprid, 50 mg/kg permethrin
Bolfo	Permethrin	Påflekkingsvæske 744 mg/ml	MT	Hd >2 v	Ekto: Flått, lopper, lus, pelsmidd	Opptil 744 mg (1 ml) pr. 15 kg
Exspot	Permethrin	Påflekkingsvæske 744 mg/ml	MaF	Hd >2v	Ekto: Flått, lopper, lus, pelsmidd	Opptil 744 mg (1 ml) pr. 15 kg
Frontline	Fipronil	Påflekkingsvæske 100 mg/ml (0,67 ml; 1,34 ml; 2,68 ml; 4,02 ml) Hudspray 2,5 mg/ml	MaF	Hd/Kt > 8 veke	Ekto: Lopper, lus, flått	Væske: Opptil 67 mg (0,67 ml) pr. 10 kg Spray: 7,5-15 mg (3-6 ml) pr. kg
Otimectin	Ivermectin	Øyregel 1 mg/g	Aks	Kt >8 v	Ekto: Otodectes cynotis	1 mg (1 gram gel) pr. øyre
Prac-tic	Pyriprol	Påflekkingsvæske 125 mg/ml (0,45 ml/56,25 mg; 1,1 ml/137,5 mg; 2,2 ml/275 mg; 5,0 ml/625 mg)	MaF	Hd >8 veke	Ekto: Ctenocephalides felis, Ct. canis, Ixodes ricinus, Rhipicephalus sanguineus (effekt i 4 veke)	12,5 mg/kg
Program	Lufenuron	Tabl. 204,9 mg/g; 409,8 mg/g	MaF	Hd	Ekto: Ctenocephalides felis, Ct. canis	10 mg/kg 1x kvar månad i opptil 6 mnd.
Promeris	Meta-flumison	Påflekkingsvæske 200 mg/ml (0,8ml/160 mg; 1,6 ml/320 mg)	MT	Kt >8 veke	Ekto: Ctenocephalides felis, Ct. canis	40 mg/kg (0,2 ml/kg)
Promeris Duo	Meta-flumison, amitraz	Påflekkingsvæske 150 mg/ml metaflumison + 150 mg/ml amitraz (0,67 ml: 2x 100,5 mg; 1,33 ml: 2x 199,5 mg; 3,33ml: 2x 499,5 mg; 5,33 ml: 2x 799,5 mg; 6,66 ml: 2x 999 mg)	MaF	Hd > 8 veke	Ekto: Ctenocephalides felis, Ct. canis, Ixodes ricinus, Rhipicephalus sanguineus	20 mg/kg metaflumison, 20 mg/kg amitraz
Scalibor	Deltametrin	Halsband, 40 mg/g (48 cm/19 g/0,76g; 65 cm/25 g/1 g)	MaF	Hd >7 veke	Ekto: Ctenocephalides felis, Ixodes ricinus, Rhipicephalus sanguineus, sandmygg, mygg	Kort halsband (0,76 mg deltametrin) for små og mellomstore rasar/hundar; langt halsband for store rasar.

Tabell 11. Oversyn over antiparasittære middel for hund og/eller katt i Noreg sortert alfabetisk etter preparatnamn.

Preparat-namn	Verkestoff	Preparatform; kons. aktivt stoff	Status	Dyre-art	Indikasjon	Dosering (i mg/kg kroppsvekt)
Advantage	Imidakloprid	Påflekkingsvæske 100 mg/ml til respektive hund og katt	MaF	Hd/Kt >8 veker	Ekto: Lopper hos hund og katt; Trichodectes canis hos hund	Minimum 10 mg/kg
Advocate	Imidakloprid, moksitectin	Hund: Påflekkingsvæske (0,4 ml; 1,0 ml; 2,5 ml; 4,0 ml) 40 mg/10 mg; 100 mg/25 mg; 250 mg/62,5 mg; 400 mg/100 mg imidakloprid/moksitectin pr. ml. Katt: Påflekkingsvæske (0,4 ml; 0,8 ml) 40 mg/4 mg; 80 mg/8 mg imidakloprid/moksitectin pr. ml.	MaF	Hd/Kt Hd >7v Kt >9 v	Ekto/Endo: Hund: Ctenocephalides felis, Trichodectes canis, Otodectes, Sarcoptes, Demodex; Dirofilaria, Angiostrongylus, Toxocara, Toxascaris, Ancylostoma, Uncinaria, Trichuris. Katt: Ctenocephalides felis, Otodectes, Dirofilaria, Toxocara, Ancylostoma	Hd/Kt: 10 mg/kg imidakloprid, 2,5 mg/kg moksitectin (0,1 ml/kg)
Banminth	Pyrantel	2,2% oralpasta til hund 11,5% oralpasta til katt	MaF	Hd/Kt	Endo: Toxocara canis, T. cati., Toxascaris leonina, Ancylostoma, Uncinaria	Hund: 14 mg/kg Katt: 58 mg/kg
Bayvantic	Imidakloprid, permetrin	Påflekkingsvæske (0,4 ml; 1,0 ml; 2,5 ml; 4,0 ml); 40mg/200 mg; 100 mg/500 mg; 250 mg/1250 mg; 400 mg/2000 mg imidakloprid/permetrin pr. ml	MaF	Hd >7 veker	Ekto: Ctenocephalides felis, Ct. canis, Ixodes ricinus, Rhipicephalus sanguineus; sandmygg, mygg, Stomoxys calcitrans	10 mg/kg imidakloprid, 50 mg/kg permetrin
Bolfo	Permetrin	Påflekkingsvæske 744 mg/ml	MT	Hd >2 v	Ekto: flått, lopper, lus, pelsmidd	Opptil 744 mg (1 ml) pr. 15 kg
Droncit	Prazikvantel	Tabl. 50 mg	MaF	Hd/Kt	Endo: Bendelorm (Echinococcus granulosus, E. multilocularis, Taenia, Dipylidium, Mesocostoides)	5 mg/kg
Drontal	Prazikvantel, pyrantel	Tabl. 230 mg pyrantel, 20 mg prazikvantel	MaF	Kt	Endo: Toxocara cati, Ancylostoma spp., E. granulosus, E. multilocularis, Taenia, Dipylidium, Mesocostoides	57,5 mg/kg pyrantel, 5 mg/kg prazikvantel (1 tabl/4 kg)
Drontal comp.	Prazikvantel, febantel, pyrantel	Tabl. 150 mg febantel, 144 mg pyrantel, 50 mg prazikvantel	MaF	Hd	Endo: Bendelorm, rundorm (spolorm, hakeorm, piskeorm)	15 mg/kg febantel, 14,4 mg/kg pyrantel, 5 mg/kg prazikvantel (1 tabl/10 kg)
Drontal comp. forte	Prazikvantel, febantel, pyrantel	Tabl. 525 mg febantel, 504 mg pyrantel, 175 mg prazikvantel	MaF	Hd	Endo: Bendelorm, rundorm (spolorm, hakeorm, piskeorm)	15 mg/kg febantel, 14,4 mg/kg pyrantel, 5 mg/kg prazikvantel (1 tabl/35 kg)
Exspot	Permetrin	Påflekkingsvæske 744 mg/ml	MaF	Hd >2v	Ekto: Flått, lopper, lus, pelsmidd	Opptil 744 mg (1 ml) pr. 15 kg
Fenbendazol Intervet	Fenbendazol	Oralpasta 187,5 mg/g (900 mg/4,8 g)	MT	Hd/Kt	Endo: Hd: Toxocara, Ancylostoma, Uncinaria, Giardia. Kt: Toxocara, Ancylostoma	Vaksen katt: 75 mg/kg x 2 dager Kattunger, hund: 50 mg/kg x 3 d
Flubenol	Flubendazol	Tabl. 220 mg (Hd) Oralpasta 44 mg/ml (Hd, Kt)	MT	Hd/Kt	Endo: Bendelorm (Taenia), spolorm, hakeorm, piskeorm	22 mg/kg dagleg i 3 dager
Frontline	Fipronil	Påflekkingsvæske 100 mg/ml (0,67 ml; 1,34 ml; 2,68 ml; 4,02 ml) Hudspray 2,5 mg/ml	MaF	Hd/Kt > 8 veker	Ekto: Lopper, lus, flått	Væske: Opptil 67 mg (0,67 ml) pr. 10 kg Spray: 7,5-15 mg (3-6 ml) pr. kg
Glucantim(e)	Megluminantimonat	Injectabile 300 mg/ml	SG	Hd	Leishmania	100 mg/kg dagleg i.v. eller s.c. (2 x 50 mg/kg) i minst 3 veker. Ofte i kombinasjon med allopurinol (Zyloric) 10-20 mg/kg oralt 2x dagleg i minst 6 mnd. eller resten av livet.
Interceptor	Milbemycin-oksime	Tabl., 11,5 mg; 23 mg	MaF	Hd >2 veker	Endo: Toxocara, Toxascaris, Ancylostoma Trichuris, Dirofilaria; Pneumonyssoides caninum	0,5-1,0 mg/kg (mot nasemidd 3x med ei veker mellomrom)
Lopatol	Nitroskanat	Tabl. 100 mg, 500 mg	MaF	Hd	Endo: Bendelorm, spolorm, hakeorm	50 mg/kg
Milbemax	Milbemycin-oksime, prazikvantel	HUND: Tabl. (små) 2,5 mg milbemycin + 25 mg prazikvantel; Tabl. (store) 12,5 mg milbemycin + 125 mg prazikvantel. KATT: Tabl. (små) 4 mg milbemycin + 10 mg prazikvantel; Tabl (store) 16 mg milbemycin + 40 mg prazikvantel.	MaF	Hd/Kt	Endo: Hund: Bendelorm (Taenia, Echinococcus, Dipylidium, Mesocostoides), rundorm (Toxocara, Toxascaris, Ancylostoma, Trichuris, Crenosoma, Angiostrongylus). Katt: Taenia, Echinococcus, Dipylidium, Ancylostoma, Toxocara cati	Hund: 0,5 mg/kg milbemycinoksime, 5 mg/kg prazikvantel Katt: 2 mg/kg milbemycinoksime, 5 mg/kg prazikvantel
Otimectin	Ivermectin	Øyregel 1 mg/g	Aks	Kt >8 v	Ekto: Otodectes cynotis	1 mg (1 gram gel) pr. øyre
Panacur	Fenbendazol	Tabl. 250 mg (Hd, Kt), 500 mg (Hd)	MaF	Hd/Kt	Endo: Hd: Spolorm, hakeorm, bendelorm (Taenia), Giardia; Kt: Spolorm, bendelorm	50 mg/kg dagleg i 3 dager

Preparat-namn	Verkestoff	Preparatform; kons. aktivt stoff	Status	Dyre-art	Indikasjon	Dosering (i mg/kg kroppsvekt)
Prac-tic	Pyriprol	Påflekkingsvæske 125 mg/ml (0,45 ml/56,25 mg; 1,1 ml/137,5 mg; 2,2 ml/275 mg; 5,0 ml/625 mg)	MaF	Hd >8 veke	Ekto: Ctenocephalides felis, Ct. canis, Ixodes ricinus, Rhipicephalus sanguineus (effekt i 4 veke)	12,5 mg/kg
Profender	Emodepsid, prazikvantel	Påflekkingsvæske (0,35 ml; 0,70 ml; 1,12 ml) 21,4 mg/ml emodepsid + 85,8 mg/ml prazikvantel	MaF	Kt >8 veke	Endo: Toxocara, Toxascaris, Ancylostoma, Taenia, Echinococcus, Dipylidium	3 mg/kg emodepsid, 12 mg/kg prazikvantel (0,14 ml/kg)
Profender	Emodepsid, prazikvantel	Tabl. 3 mg/15 mg, 10 mg/50 mg, 30 mg/150 mg emodepsid/-prazikvantel	MT	Hd >12 veke	Endo: Rundorm (emodepsid) Toxocara, Toxascaris, Ancylostoma, Uncinaria, Trichuris; bendelorm (prazikv.) Taenia, Echinococcus, Dipylidium	1 mg/kg emodepsid, 5 mg/kg prazikvantel
Program	Lufenuron	Tabl. 204,9 mg/g; 409,8 mg/g	MaF	Hd	Ekto: Ctenocephalides felis, Ct. canis	10 mg/kg 1x kvar måned i opptil 6 mnd.
Promeris	Meta-flumison	Påflekkingsvæske 200 mg/ml (0,8ml/160 mg; 1,6 ml/320 mg)	MT	Kt >8 veke	Ekto: Ctenocephalides felis, Ct. canis	40 mg/kg (0,2 ml/kg)
Promeris Duo	Meta-flumison, amitraz	Påflekkingsvæske 150 mg/ml metaflumison + 150 mg/ml amitraz (0,67 ml: 2x 100,5 mg; 1,33 ml: 2x 199,5 mg; 3,33ml: 2x 499,5 mg; 5,33 ml: 2x 799,5 mg; 6,66 ml: 2x 999 mg)	MaF	Hd > 8 veke	Ekto: Ctenocephalides felis, Ct. canis, Ixodes ricinus, Rhipicephalus sanguineus	20 mg/kg metaflumison, 20 mg/kg amitraz
Scalibor	Deltametrin	Halsband, 40 mg/g (48 cm/19 g/0,76g; 65 cm/25 g/1 g)	MaF	Hd >7 veke	Ekto: Ctenocephalides felis, Ixodes ricinus, Rhipicephalus sanguineus, sandmygg, mygg	Kort halsband (0,76 mg deltametrin) for små og mellomstore rasar/hundar; langt halsband for store rasar.
Stronghold	Selamectin	Påflekkingsvæske; 15 mg, 30 mg, 45 mg, 60 mg, 120 mg, 240 mg (6%, 12% oppløsning)	MaF	Hd/Kt >6 veke	Ekto/Endo: Hd & Kt: Ctenocephalides, Dirofilaria, Otodectes; Hd: Trichodectes canis, Sarcoptes scabiei, Toxocara canis. Kt: Felicola subrostratus, Toxocara cati, Ancylostoma	6 mg/kg Ved profylakse mot katteloppa og hjerteorm, behandling 1x kvar mnd.
Vermox	Mebendazol	Mikstur 20 mg/ml Tabl 100 mg/g	MaF	Kt	Endo: Spolorm (Toxascaris), hakeorm (Ancylostoma) og forsøksvis mot bendelorm (Taenia)	20-40 mg/kg dagleg i 3-5 dagar
Welpan	Febantel, pyrantel	Mikstur (suspensjon) 15 mg/ml febantel, 5 mg/ml pyrantel	Aks	Hd < 1 år	Endo: Toxocara, Toxascaris, Ancylostoma, Uncinaria, Trichuris	15 mg/kg febantel, 5 mg/kg pyrantel (1 ml/kg)

Tabell 12. Oversyn over antiparasittære middel for hund og/eller katt i Noreg sortert alfabetisk etter det primære verkestoffet. Preparat med fleire verkestoff (kombinasjonspreparat) står oppført fleire gonger, men alle detaljar står berre under det primære verkestoffet. Statuskolonna viser situasjonen pr. august 2009 når det gjeld godkjenning, marknadsføring og sal av dei ulike preparata (MaF=blir marknadsført; MT=har løyve til marknadsføring; Aks=søknad om marknadsføring akseptert av Statens legemiddelkontroll).

Verkestoff	Andre verkestoff	Preparatnamn	Preparatform; konsentrasjon av verkestoff	Status	Dyreart	Indikasjon	Dosering (i mg/kg kroppsvekt)
Amitraz		Ectodex	Konsentrat (50 mg/ml) 50 ml	SG	Hd	Ekto: Demodex canis, Sarcoptes, flått, lus	50 ml skal fortynnast med 5 liter vatn; brukskons. 0,5 mg/ml (100ml/10 liter vatn for store hundar). Vask 1x kvar veke
	Metaflumizon	Promeris Duo	Sjå under metaflumizon	MT*	Hd	Ekto	
Deltametrin		Scalibor	Halsband, 40 mg/g (48 cm/19 g/0,76g; 65 cm/25 g/1 g)	MaF	Hd >7 veke	Ekto: Ctenocephalides felis, Ixodes ricinus, Rhipicephalus sanguineus, sandmygg, mygg	Kort halsband (0,76 mg deltametrin) for små og mellomstore rasar/hundar; langt halsband for store rasar.
Emodepsid	Prazikvantel	Profender	Påflekkingsvæske (0,35 ml; 0,70 ml; 1,12 ml) 21,4 mg/ml emodepsid + 85,8 mg/ml prazikvantel	MaF	Kt >8 veke	Endo: Toxocara, Toxascaris, Ancylostoma, Taenia, Echinococcus, Dipylidium	3 mg/kg emodepsid, 12 mg/kg prazikvantel (0,14 ml/kg)
	Prazikvantel	Profender	Tabl. 3 mg/15 mg, 10 mg/50 mg, 30 mg/150 mg emodepsid/prazikvantel	MT	Hd >12 veke	Endo: Rundorm (emodepsid) Toxocara, Toxascaris, Ancylostoma, Uncinaria, Trichuris; bendelorm (prazikv.) Taenia, Echinococcus, Dipylidium	1 mg/kg emodepsid, 5 mg/kg prazikvantel
Febantel	Pyrantel	Welpan	Mikstur (suspensjon) 15 mg/ml febantel, 5 mg/ml pyrantel	Aks	Hd < 1 år	Endo: Toxocara, Toxascaris, Ancylostoma, Uncinaria, Trichuris	15 mg/kg febantel, 5 mg/kg pyrantel (1 ml/kg)
	Prazikvantel, Pyrantel	Drontal comp.	Sjå under prazikvantel	MaF	Hd	Endo	
	Prazikvantel, Pyrantel	Drontal comp. forte	Sjå under prazikvantel	MaF	Hd	Endo	
Fenbendazol		Panacur	Tabl. 250 mg (Hd, Kt), 500 mg (Hd)	MaF	Hd/Kt	Endo: Hd: Spolorm, hakeorm, bendelorm (Taenia), Giardia; Kt: spolorm, bendelorm	50 mg/kg dagleg i 3 dagar
		Fenbendazol Intervet	Oralpasta 187,5 mg/g (900 mg/4,8 g)	MT	Hd/Kt	Endo: Hd: Toxocara, Ancylostoma, Uncinaria, Giardia. Kt: Toxocara, Ancylostoma	Vaksen katt: 75 mg/kg x 2 dagar Kattungar, hund: 50 mg/kg x 3 d
Fipronil		Frontline	Påflekkingsvæske 100 mg/ml (0,67 ml; 1,34 ml; 2,68 ml; 4,02 ml) Hudspray 2,5 mg/ml	MaF	Hd/Kt > 8 veke	Ekto: Lopper, lus, flått	Væske: Opptil 67 mg (0,67 ml) pr. 10 kg Spray: 7,5-15 mg (3-6 ml) pr. kg
Flubendazol		Flubenol	Tabl. 220 mg (Hd) Oralpasta 44 mg/ml (Hd, Kt)	MT	Hd/Kt	Endo: Bendelorm (Taenia), spolorm, hakeorm, piskeorm	22 mg/kg dagleg i 3 dagar
Imidaklopid		Advantage	Påflekkingsvæske 100 mg/ml til respektive hund og katt	MaF	Hd/Kt >8 veke	Ekto: Lopper hos hund og katt; Trichodectes canis hos hund	Minimum 10 mg/kg
	Permetrin	Bayvantic	Påflekkingsvæske (0,4 ml; 1,0 ml; 2,5 ml; 4,0 ml); 40mg/200 mg; 100 mg/500 mg; 250 mg/1250 mg; 400 mg/2000 mg imidaklopid/permetrin pr. ml	MaF	Hd >7 veke	Ekto: Ctenocephalides felis, Ct. canis, Ixodes ricinus, Rhipicephalus sanguineus; sandmygg, mygg, Stomoxys calcitrans	10 mg/kg imidaklopid, 50 mg/kg permetrin
	Moxidectin	Advocate	Hund: Påflekkingsvæske (0,4 ml; 1,0 ml; 2,5 ml; 4,0 ml) 40 mg/10 mg; 100 mg/25 mg; 250 mg/62,5 mg; 400 mg/100 mg imidaklopid/moxidectin pr. ml. Katt: Påflekkingsvæske (0,4 ml; 0,8 ml) 40 mg/4 mg; 80 mg/8 mg imidaklopid/moxidectin pr. ml.	MaF	Hd/Kt Hd >7v Kt >9 v	Ekto/Endo: Hund: Ctenocephalides felis, Trichodectes canis, Otodectes, Sarcoptes, Demodex; Dirofilaria, Angiostrongylus, Toxocara, Toxascaris, Ancylostoma, Uncinaria, Trichuris. Katt: Ctenocephalides felis, Otodectes, Dirofilaria, Toxocara, Ancylostoma	Hd/Kt: 10 mg/kg imidaklopid, 2,5 mg/kg moxidectin (0,1 ml/kg)

Verkestoff	Andre verkestoff	Preparatnamn	Preparatform; konsentrasjon av verkestoff	Status	Dyreart	Indikasjon	Dosering (i mg/kg kroppsvekt)
Ivermectin		Otimectin	Øyregel 1 mg/g	Aks	Kt >8 v	Ekto: Otodectes cynotis	1 mg (1 gram gel) pr. øyre
Lufenuron		Program	Tabl. 204,9 mg/g; 409,8 mg/g	MaF	Hd	Ekto: Ctenocephalides felis, Ct. canis	10 mg/kg 1x kvar måned i opptil 6 mnd.
Mebendazol		Vermox	Mikstur 20 mg/ml Tabl 100 mg/g	MaF	Kt	Endo: Spolorm (Toxascaris), hakeorm (Ancylostoma) og forsøksvis mot bendelorm (Taenia)	20-40 mg/kg dagleg i 3-5 dagar
Metaflumison		Promeris	Påflekkingsvæske 200 mg/ml (0,8ml/160 mg; 1,6 ml/320 mg)	MT	Kt >8 veker	Ekto: Ctenocephalides felis, Ct. canis	40 mg/kg (0,2 ml/kg)
	Amitraz	Promeris Duo	Påflekkingsvæske 150 mg/ml metaflumison, 150 mg/ml amitraz (0,67 ml: 2x 100,5 mg; 1,33 ml: 2x 199,5 mg; 3,33ml: 2x 499,5 mg; 5,33 ml: 2x 799,5 mg; 6,66 ml: 2x 999 mg)	MaF	Hd > 8 veker	Ekto: Ctenocephalides felis, Ct. canis, Ixodes ricinus, Rhipicephalus sanguineus	20 mg/kg metaflumison, 20 mg/kg amitraz
Milbemycin-oxsim		Interceptor	Tabl., 11,5 mg; 23 mg	MaF	Hd >2 veker	Endo: Toxocara, Toxascaris, Ancylostoma Trichuris, Dirofilaria; Pneumonyssoides caninum	0,5-1,0 mg/kg (mot nasemidd 3x med ei veker mellomrom)
	Prazikvantel	Milbemax	HUND: Tabl. (små) 2,5 mg milbemycin + 25 mg prazikvantel; Tabl. (store) 12,5 mg milbemycin + 125 mg prazikvantel. KATT: Tabl. (små) 4 mg milbemycin + 10 mg prazikvantel; Tabl (store) 16 mg milbemycin + 40 mg prazikvantel.	MaF	Hd/Kt	Endo: Hund: Bendelorm (Taenia, Echinococcus, Dipylidium, Mesocestoides), rundorm (Toxocara, Toxascaris, Ancylostoma, Trichuris, Crenosoma, Angiostrongylus). Katt: Taenia, Echinococcus, Dipylidium, Ancylostoma, Toxocara cati	Hund: 0,5 mg/kg milbemycinoxsim, 5 mg/kg prazikvantel Katt: 2 mg/kg milbemycinoxsim, 5 mg/kg prazikvantel
Moxidectin	Imidakloprid	Advocate	Sjå under imidakloprid	MaF	Hd/Kt	Ekto/Endo	
Nitroskanat		Lopitol	Tabl. 100 mg, 500 mg	MaF	Hd	Endo: Bendelorm, spolorm, hakeorm	50 mg/kg
Permetrin		Bolfo	Påflekkingsvæske 744 mg/ml	MT	Hd >2 v	Ekto: Flått, lopper, lus, pelsmidd	Opptil 744 mg (1 ml) pr. 15 kg
		Exspot	Påflekkingsvæske 744 mg/ml	MaF	Hd >2v	Ekto: Flått, lopper, lus, pelsmidd	Opptil 744 mg (1 ml) pr. 15 kg
	Imidakloprid	Bayvantic	Sjå under imidakloprid	MaF	Hd	Ekto	
Prazikvantel		Droncit	Tabl. 50 mg	MaF	Hd/Kt	Endo: Bendelorm (Echinococcus granulosus, E. multilocularis, Taenia, Dipylidium, Mesocestoides)	5 mg/kg
	Pyrantel-(embonat)	Drontal	Tabl. 230 mg pyrantel, 20 mg prazikvantel	MaF	Kt	Endo: Toxocara cati, Ancylostoma spp., E. granulosus, E. multilocularis, Taenia, Dipylidium, Mesocestoides	57,5 mg/kg pyrantel, 5 mg/kg prazikvantel (1 tabl/4 kg)
	Febantel, Pyrantel	Drontal comp.	Tabl. 150 mg febantel, 144 mg pyrantel, 50 mg prazikvantel	MaF	Hd	Endo: Bendelorm, rundorm (spolorm, hakeorm, piskeorm)	15 mg/kg febantel, 14,4 mg/kg pyrantel, 5 mg/kg prazikvantel (1 tabl/10 kg)
	Febantel, Pyrantel	Drontal comp. forte	Tabl. 525 mg febantel, 504 mg pyrantel, 175 mg prazikvantel	MaF	Hd	Endo: Bendelorm, rundorm (spolorm, hakeorm, piskeorm)	15 mg/kg febantel, 14,4 mg/kg pyrantel, 5 mg/kg prazikvantel (1 tabl/35 kg)
	Emodepsid	Profender	Sjå under emodepsid	MaF	Kt	Endo	
	Milbemycin-oxsim	Milbemax	Sjå under milbemycinoxsim	MaF	Hd/Kt	Endo	
Pyrantel		Banminth	2,2% oralpasta til hund 11,5% oralpasta til katt	MaF	Hd/Kt	Endo: Toxocara canis, T. cati., Toxascaris leonina, Ancylostoma, Uncinaria	Hund: 14 mg/kg Katt: 58 mg/kg
	Febantel	Welpan	Sjå under febantel	Aks	Hd <1 år	Endo	
	Prazikvantel	Drontal	Sjå under prazikvantel	MaF	Kt	Endo	

Verkestoff	Andre verkestoff	Preparatnamn	Preparatform; konsentrasjon av verkestoff	Status	Dyreart	Indikasjon	Dosering (i mg/kg kroppsvekt)
	Febantel, Prazikvantel	Drontal comp.	Sjå under prazikvantel	MaF	Hd	Endo	
	Febantel, Prazikvantel	Drontal comp. forte	Sjå under prazikvantel	MaF	Hd	Endo	
Pyriprol		Prac-tic	Påflekkingsvæske 125 mg/ml (0,45 ml/56,25 mg; 1,1 ml/137,5 mg; 2,2 ml/275 mg; 5,0 ml/625 mg)	MaF	Hd >8 veke	Ekto: Ctenocephalides felis, Ct. canis, Ixodes ricinus, Rhipicephalus sanguineus (effekt i 4 veke)	12,5 mg/kg
Selamectin		Stronghold	Påflekkingsvæske; 15 mg, 30 mg, 45 mg, 60 mg, 120 mg, 240 mg (6%, 12% oppløysing)	MaF	Hd/Kt >6 veke	Ekto/Endo: Hd & Kt: Ctenocephalides, Dirofilaria, Otodectes; Hd: Trichodectes canis, Sarcoptes scabiei, Toxocara canis. Kt: Felicola subrostratus, Toxocara cati, Ancylostoma	6 mg/kg Ved profylakse mot katteloppa og hjerteorm, behandling 1x kvar mnd.
Megluminantimonat		Glucantim(e)	Injectabile, 300 mg/ml	SG	Hd	Leishmania	100 mg/kg dagleg i.v. eller s.c. (2 x 50 mg/kg) i minst 3 veke. Ofte i kombinasjon med allopurinol (Zyloric) 10-20 mg/kg oralt 2x dagleg i minst 6 mnd. eller resten av livet.