

Innføring i parasittologi

av

Bjørn Gjerde

7. utgåve

Føreord

Dette kompendiet gjev ei kort innføring i veterinærmedisinsk parasittologi. Dei viktigaste omgrepa blir definerte og dei viktigaste hovudgruppene av parasittar blir kort omtala. Det er også teke med litt om dei viktigaste artene/guppene her i landet innanfor kvar hovudgruppe. Dei mange figurane av livssyklusar skal hovudsakleg illustrera mangfaldet i utvikling blant ulike grupper av parasittar. På siste side er det seks figurar som viser dei viktigaste parasittane hos norske huspattedyr. Desse figurane er primært tekne med for å visa det store mangfaldet av parasittar hos våre husdyr.

Oslo, 2015

Bjørn Gjerde

Innholdsliste

Definisjonar	1
Smitteoverføring; Smittevegar; Aktuelle grupper	2
Ledddyr (Arthropoda)	3
Middedyr og flått (Acarina)	3
Insekt (Insecta)	5
Krepsdyr (Crustacea)	5
Flatorm (Nemathelminthes)	7
Haptororm (Monogenea)	7
Ikter (Trematoda)	7
Bendelorm (Cestoda)	8
Rundorm (Nematoda)	10
Eeincella parasittar (Protozoa)	13
Parasittar hos norske huspattedyr	15

Definisjonar

Parasitt/vert: Ein parasitt (snyltar) er ein organisme som er avhengig av å leva hos og ta opp næring frå ein annan organisme, verten, for sjølv å kunna overleva som art. Dette samlivet mellom parasitt og vert kan føra til skade på, eller ulempe for verten, og dette kan resultera i klinisk sjukdom og/eller nedsett produksjon og prestasjonsevne hos verten.

Obligate parasittar: Organismar som er heilt avhengige av eit parasittisk levevis, dvs. av meir eller mindre langvarig kontakt med ein annan levande organisme (verten), for å overleva som art (gjeld for dei aller fleste aktuelle artene).

Fakultative (valfrie) parasittar: Organismar som ikkje er avhengige av eit parasittisk levevis for å overleva som art, men dei kan opptre som parasittar under visse vilkår (opportunistar, t.d. visse fluger og spyfluger). Dei lever av dautt materiale når dei ikkje opptre som parasittar.

Parasittiske/frittlevande stadium: Hos somme (obligate) parasittar er alle utviklingsstadia parasittiske og må ta opp næring frå ein vert for å overleva. Hos andre parasittar er berre somme av stadia parasittiske, medan dei andre stadia er frittlevande. Dei frittlevande stadia lever i miljøet uavhengig av ein vert, men blir påverka av ulike miljøfaktorar (sollys, fukt/turke, temperatur, frysing).

Ektoparasittar (utvendige/utvortes snyltarar): Parasittar som lever på den ytre overflata av verten, dvs. i øvre lag av huda, på sjølve hudoverflata eller i hårlaget (i pelsen hos pattedyr) eller inni eller utanpå fjørane (i fjørhamen hos fugl). Stasjonære ektoparasittar (f.eks. lus) lever heile sitt liv på verten. Temporære ektoparasittar (f.eks. klegg) oppsøker verten berre i korte periodar for å ta til seg næring. Ektoparasittane er relativt lette å påvisa på levande dyr gjennom inspeksjon av pelsen/fjørhamen eller hudoverflata, eller ved mikroskopisk undersøking av avskrap og tape-avtrykk frå hudoverflata.

Endoparasittar (innvendige/innvortes snyltarar): Parasittar som lever inni verten; anten i dei indre organa og veva (inter- eller intracellulært), eller i indre holrom (luftvegar, mage-tarmkanalen, serøse holrom). Det er vanskeleg eller uråd å påvisa sjølve parasittane hos levande dyr, men dei endoparasittane som held til i lungene, levra og mage-tarmkanalen sender ut overføringsstadium (egg/larver, oocyster, cyster) med avføringa, som ein kan påvisa. Mengda av slike stadium i avføringa gjev ein indikasjon på kor kraftig dyret er smitta med parasitten.

Livssyklus/utvikling: Alle stadia som ein parasitt gjennomgår. Hos somme parasittar er alle stadia parasittiske, hos andre parasittar er det både parasittiske og frittlevande stadium. Det er hovudsakleg dei parasittiske stadia som formeirar seg (på/inni verten). Hos dei fleste fleircella endoparasittane, fører denne formeiringa til produksjon og uskiljing av egg eller larver, og ikkje til ein auke i talet på parasittar inni verten. Hos fleicella ektoparasittar og eincella parasittar fører formeiringa til ein auke i talet på parasittar på/inni verten.

Direkte livssyklus: Parasitten treng berre ein type av vert (f.eks. hund) for å gjennomføra heile livssyklusen. Slike parasittar kan overførast frå vert til vert ved direkte kontakt mellom vertane, eller via frittlevande overføringsstadium i miljøet. Dersom fleire dyreslag (f.eks. hund og katt) er vert for same parasitt, finn vi dei same stadia av parasitten hos alle dei mottakelege dyreslaga. Sjå Fig. 1, 2, 4, 6-8, 18-22, 25-27, 29.

Indirekte livssyklus: Parasitten treng minst to ulike typar av vertar for å gjennomføra livssyklusen. Visse stadium av parasitten (A+B+C) finst då hos den eine vertstypen (f.eks. pattedyr), medan andre stadium av parasitten (D+E+F) finst hos den andre vertstypen (f.eks. invertebratar som sniglar, meitemakk, flått og insekt). Overføringa kan då ikkje skje direkte frå f.eks. hund til hund, men må gå frå hund via den andre vertstypen tilbake til hund. Sjå Fig. 9, 10, 12-17, 23 (også direkte), 24 og 28 (også direkte).

Endevert (=sluttvert)/mellomvert: For parasittar med ein indirekte livssyklus, blir verten for dei fullvaksne, kjønnsmodne stadia kalla endevert, medan verten/vertane for dei umodne stadia blir kalla mellomvert. Dei umodne stadia til mange parasittar blir kalla larver. Overføringa av slike parasittar skjer då på følgjande måte: Endevert → Mellomvert → Endevert. Overføringa av slike tovertsparasittar kan skje ved at endeverten et i seg ein mellomvert med parasittstadia inni (rovdyr/byttedyr; planteetar/snigle). Andre tovertsparasittar nyttar blodsugande insekt som mellomvert, og overføringa av parasittstadia skjer i samband med blodsuginga.

Vertsspesifisitet (vertsspekter): Vertsspesifisiteten er eit uttrykk for kor mange arter parasitten kan nytta som vert i ein viss fase av si utvikling. Ein parasitt med indirekte utvikling kan ha ulik vertsspesifisitet i ulike delar av sin livssyklus (t.d. berre nokre få arter som endevertar og mange arter som mellomvertar; eller omvendt). Parasittar med moderat eller liten vertsspesifisitet, vil ha større sjansar til å overleva som art enn dei strengt vertsspesifikke parasittane, sidan dei fyrstnemnde har fleire potensielle vertar å halda til hos.

Smitteoverføring

via aktive stadium (parasittiske eller frittlevande)

direkte kontakt mellom dyr/menneske (parasitten vandrar direkte over frå vert til vert)

indirekte kontakt mellom dyr/menneske (via børstar, rideutstyr o.l.)

parasitten finst i miljøet og går over på dyra (flått, lopper), trengjer inn i huda (visse rundorm-larver) eller kjem flygande (tovengja insekt som fluger)

via passive overføringsstadium (parasittiske eller frittlevande)

via frittlevande overføringsstadium (egg, larver, oocyster, cyster) i miljøet; f.eks. rundormlarver på beitegraset

via parasittiske stadium i ein mellomvert

Smitteveggar

Ektoparasittar

Oppsøker sjølv verten frå miljøet (kjem krypande, flygande eller sømjande)

Ved direkte eller indirekte kroppskontakt mellom vertane (kryp over)

Endoparasittar

Gjennom naturlege opningar

Gjennom munnen; peroralt (den vanlegaste smittevegen)

Gjennom nasa/luftvegane

Gjennom vagina/urinrøyr (seksuell overføring)

Gjennom huda (perkutan infeksjon)

Aktiv gjennomtrenging

Subkutan inokulasjon ved hjelp av blodsugande insekt eller middedyr

Transplacental (intrauterin) infeksjon frå mor til foster

Aktuelle grupper av parasittar

PROTOZOA - eincella organismar (utgjer eit eige rike)

Sporozoar (koksidiar, kryptosporidiar m.fl.)

Flagellatar

Amøber

Ciliatar

Mikrosporidiar

Myxozoar (blir også rekna som primitive fleircella organismar)

METAZOA - fleircella organismar; tilhøyrer dyreriket, ANIMALIA

Flatormar (Platyhelminthes)

Monogenea (haptorormar; alle er parasittiske; tvekjønna)

Trematoda (trematodar/ikter; alle er parasittiske; dei fleste er tvekjønna)

Cestoda (cestodar/bendelormar; alle er parasittiske; tvekjønna)

Rundormar (Nemathelminthes)

Nematoda (nematodar/rundormar, frittlevande eller parasittiske; særkjønna, ♂ og ♀)

Leddyr (Arthropoda)

Acarina (middedyr; flått og midd; frittlevande eller parasittiske; særkjønna)

Insecta (insekt; frittlevande eller parasittiske; særkjønna)

Crustacea (krepsdyr; frittlevande eller parasittiske; særkjønna)

Arthropoda (leddyr)

Arthropodane omfattar fleire ulike grupper. Vi finn *parasittar* innanfor gruppene Acarina (middedyr; ei undergruppe av edderkoppdyra, Arachnida), Insecta (insekt) og Crustacea (krepsdyr). Desse tre gruppene har ulik kroppsbygning (morfologi) og utvikling. Dei aller fleste parasittiske artropodane er ektoparasittar.

Acarina - middedyr (flått og midd)

Dei har inga ytre segmentering (oppdeling) av kroppen i ulike regionar. Dei manglar hovud, men munnreiskapane sit i fremre ende. Livssyklusen omfattar egg, 1 larvestadium, 1-3 nymfestadium og vaksne hannar og hoer. Larvene har tre par bein (6 bein); nymfene og dei vaksne har 4 par bein (8 bein).

FLÅTT

Relativt store (eit par mm til vel 1 cm), blodsugande parasittar. Spelar ei viktig rolle som overførarar (vektorar) av andre mikroorganismar (virus, bakteriar, eincella parasittar). Få arter av betydning i Noreg, men mange arter i varmare land.

Ixodes ricinus (skogflått)

Opptre langs kysten og innover i fjordstrøka frå svenskegrensa til Helgeland. Aktiv i sommarhalvåret; frå mars/april til oktober/november; spesielt i månads-skiftet mai/juni og august/september. Utvikling: egg - larve - nymfe - vaksne (Fig. 1).

Kvart stadium sug blod ein kort periode; elles utvikling på bakken. Kliv opp i vegetasjonen for å gå over på dyra. Opptre hos dyr/menneske som går i skog og mark. Lokal hudskade og betennelsesreaksjon; litt blodtap, overføring av andre skadelege mikroorganismar, som er årsak til babesiose (storfe), sjodogg (storfe, småfe), leddbetennelse (lam), borreliose (menneske, hund, andre dyr) og encephalitt (menneske). Påvising ved inspeksjon av huda; fjerning med pinsett. Mikroskopisk for sikker identifikasjon.

Rhipicephalus sanguineus (husflått)

Varmekjær flått som berre kan overleva innandørs her i landet. Finst av og til hos importert/tilbakeført hund.

MIDD

Mange arter med ulikt levevis. Utvikling: egg - larve - nymfe1 - nymfe2 - vaksne. Dei fleste er relativt små, rundt 0,5 mm og vanskelege å sjå makroskopisk (utan hjelp av lupe/mikroskop). Av artene som er nemnde nedanfor, er hønsemidd ein temporær parasitt, som

går av og på dyra, medan dei andre er stasjonære parasittar, som blir overført ved nærkontakt mellom dyra.

Dermanyssus gallinae - raud hønsemidd

Hos ville fuglar og høns. Eit stort problem hos verpehøns. Temporære; går på dyra for å suga blod, særleg om natta. Lever elles i miljøet (reirkassar, vaglefeste), der dei kan overleva i vekevis utan tilgang på blod. Fører til blodtap, uro, redusert egglegging. Påvising ved å undersøkje materiale frå reirkassar o.l., bruk av bølgepappfeller, eller inspeksjon av dyra.

Demodex - hårsekkmidd

Ulike arter hos ulike dyreslag og menneske. Lever i hårfolliklane. Stasjonære. Små midd; avlang kropp, korte bein (Fig. 2). Mange dyr har hårsekkmidd utan å visa teikn til sjukdom. Somme får betennelse i hårfolliklane med håravfall; sekundærinfeksjonar med bakteriar. Problem særleg hos enkelte hunderasar. Påvising ved mikroskopi av djupe hudskrap.

Cheyletiella - pelsmidd

Ulike arter hos hund, katt og kanin. Stasjonære, små midd (Fig. 3). Kan føra til auka flassing, og noko kløe. Kan gå over på menneske og gje hissig hudbetennelse. Dyreeigaren viser ofte symptom før dyret. Mikroskopisk påvising etter oppsamling ved hjelp av klar tape eller støvsuging.

Sarcoptes, *Notoedres*, *Chorioptes*, *Psoroptes* - skabbmidd

Opptre hos ulike dyr; *Sarcoptes* også hos menneske. Stasjonære. Grev gangar i overhuda eller lever på hudoverflata. Er ca. 0,5 mm store (Fig. 4). Fører til intens kløe, dels pga. av at verten utviklar hypersensitivitet. Fører til skorpebelegg og fortjukka hud, såkalla skabb. Påvising ved mikroskopi av hudskrap.

Otodectes - øyremidd

Hos rovdyr (hund, katt, rev, ilder). Tilhøyrrer same gruppe som skabbmiddane. Lever i den ytre øyregangen og fører til irritasjon og betennelse der (otitis externa), med kløe og auka sekresjon av øyrevoks (fuktige øyre). Sekundære skadar rundt øyrene når dyra klør seg. Mikroskopisk påvising i materiale uttatt ved hjelp av bomullspinne (Q-tips).

Pneumonyssoides caninum - hundens nasemidd

Lever i nasa og biholene hos hund; er altså ein endoparasitt. Irritasjon, betennelse, naseflod, kløe, redusert luktesans. Vanskeleg å påvisa på levande dyr.

Morfologi og livssyklus til enkelte middedyr

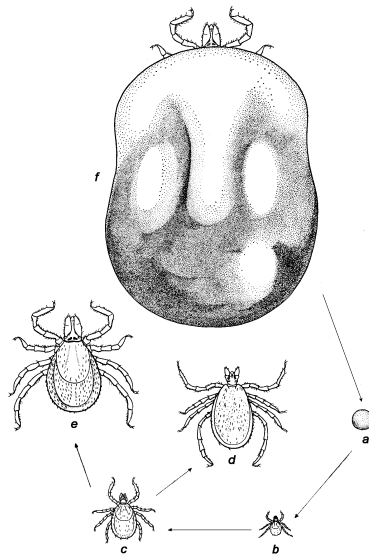


Fig. 1. Livssyklus til skogflåtten, *Ixodes ricinus*. (a) egg; (b) larve; (c) nymfe; (d) hann; (e) hoe før blodsuging; (f) hoe etter blodsuging.

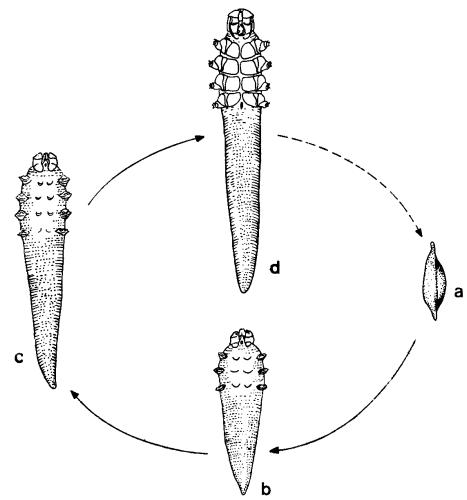


Fig. 2. Livssyklus til hårsekkmidd, *Demodex*. (a) egg; (b) larve; (c) nymfe; (d) voksen homidd.

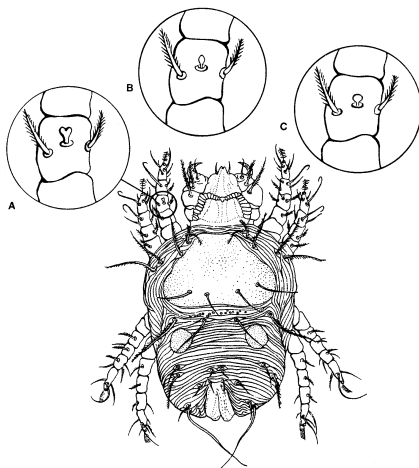


Fig. 3. Pelsmidd, *Cheyletiella*. A, B og C viser struktur på fyrste beinpar hos respektive *Ch. yasguri* (hos hund), *Ch. blakei* (hos katt) og *Ch. parasitivorax* (hos kanin).

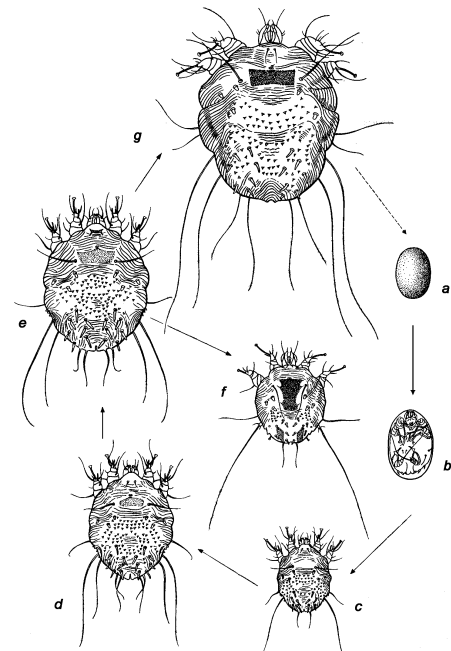


Fig. 4. Livssyklus hos skabbmidd i slekta *Sarcoptes*. (a) Nylagt egg; (b) egg med larve; (c) larve; (d) nymfe 1; (e) nymfe 2; (f) hann; (g) hoe.

Insecta - insekt

Kroppen er inndelt i tre regionar: hovud (caput), thorax (bryst) og abdomen (bakkropp). Har munndelar, antenner og eventuelle auge på hovudet; tre beinpar og 1-2 vengepar på brystet. Hos parasittiske insekt er vengene heilt borte, eller det er berre 1 par (tovenger).

Det er to hovudtypar av utvikling:

Hemimetabol (ufullstendig metamorfose): egg - varierende tal nymfestadium - vaksne

Holometabol (fullstendig metamorfose): egg - varierende tal larvestadium - puppe - vaksne

Ved hemimetabol utvikling liknar dei unge stadia på dei vaksne og alle stadia lever i same miljø. Dei unge stadia blir kalla nymfer (Fig. 6). Ved holometabol utvikling er larvestadia svært ulike dei vaksne og lever i eit anna miljø. For å omdanna seg frå det primitive larvestadiet til det vaksne stadiet, må desse insekta gjennomgå ei fullstendig ombygging på puppestadiet (Fig. 7 og 8).

Hemimetabole insekt

LUS - PHOTIRAPTERA

To hovudtypar av lus; pels-/fjølus (Mallophaga) og blodsugande lus (Anoplura). Førstnemnde gruppe har eit breitt hovud, blodsugande lus har eit tilspissa hovud (Fig. 5). Lus er 1-6 mm lange, vengelaus, stasjonære parasittar. Pelslus/fjølus lever av hud, hår og fjører; dei blodsugande lusa lever av blod.

Utvikling (Fig. 6): egg - 3 nymfestadium - vaksne. Egga blir festa til hår/fjører. Egga er kvitglinande. Ulike arter hos ulike dyreslag (vertsspesifikke); normalt berre smitte mellom husdyr av same art.

Begge typar lus fører til kløe/irritasjon. Dei blodsugande lusa kan føra til anemi hos yngre dyr. Påvising ved ineksjon av pelsen/fjørhamen; eventuelt ved klipping av hår eller kjemming av dyret. Mikroskopi for nøyaktig identifikasjon.

Holometabole insekt

TOVENGJA INSEKT - DIPTERA

Har eitt vengepar (Fig. 7). Omfattar grupper som mygg, knott, sviknott, klegg, ulike fluger, brems(efluger), spyfluger og lusfluger. Dei fleste er lite vertsspesifikke; kan gå på mange ulike dyr.

Utvikling: egg - varierende tal larvestadium i ulike miljø - puppe - vaksne. Hos fluger, spyfluger, brems og lusfluger er det 3 larvestadium (Fig. 7). Lusflugene føder det tredje larvestadiet, som straks forpuppar seg.

Hos brems og spyfluger er det larvestadia som er

parasittiske. Hos dei andre gruppene er det dei vaksne, ofte berre hoa, som er parasittiske. Hos dei sistnemnde lever dei vaksne av sekret (visse fluger) eller blod (mygg, knott, sviknott, klegg, visse fluger, lusfluger). Fører til uro og irritasjon, lokal hudskade, og overfører ulike skadelege organismar. Dei sekretfødande og blodsugande (stikkande) artene er spesielt plagsame for hest og storfe i beiteperioden.

LOPPER - SIPHONAPTERA

Manglar venger, er samantrykte frå sidene, har kraftige bein.

Utvikling (Fig. 8): egg - 3 larvestadium - puppe - vaksne. Dei vaksne er blodsugande parasittar; larvene er frittlevande.

Dei fleste loppeartene er temporære parasittar, som berre oppsøker verten når dei treng blod, men katte- og hundeloppa lever stasjonært i pelsen når dei har funne ein vert. Påvising ved ineksjon av pelsen/fjørhamen; eventuelt ved kjemming av dyret. Mikroskopi for nøyaktig identifikasjon.

Ctenocephalides felis - katteloppa

Hos katt, hund og mange andre dyr. Har spreidd seg i Noreg dei siste åra og er blitt eit problem. Enkelte dyr utviklar allergi mot loppespyttet og får intens kløe ved kontakt med loppene (lopestikkallergi). Vanskeleg å bli kvitt, fordi loppene lever og legg egg i pelsen og egga blir spreidde overalt. Dyra kan så bli smitta av nye lopper frå miljøet.

Crustacea - krepsdyr

Dei fleste krepsdyra lever i eit akvatisk miljø, hovudsakleg i saltvatn. Det er mange parasittiske arter hos fisk; somme kan vera sterkt omdanna og liknar lite på typiske krepsdyr. Kroppen hos krepsdyr er inndelt i to hovudregionar: cephalothorax og abdomen. Talet på kroppssegment og utforminga av dei varierer mellom ulike grupper. Krepsdyra har to par antenner og spaltefot. Dei er særkjønna, hoa legg egg. Talet på utviklingsstadium varierer mellom ulike grupper.

Lepeophtheirus salmonis - lakselus

Lepeophtheirus salmonis finst hos laksefisk i saltvatn, særleg hos laks og sjøaure. Er den viktigaste parasitten hos norsk oppdrettslaks. Utviklinga er: egg - nauplius 1 og 2, copepoditt (infektiv) - chalimus 1, 2, [3 og 4] - preadult 1 og 2 - adulte. Smitte med frittsømjande copepodittar. Fører til skade på huda, som gjev problem med osmoregulering, avmagring, og redusert salsverdi. Størst skade frå preadulte og adulte.

Morfologi og livssyklus til enkelte insekt

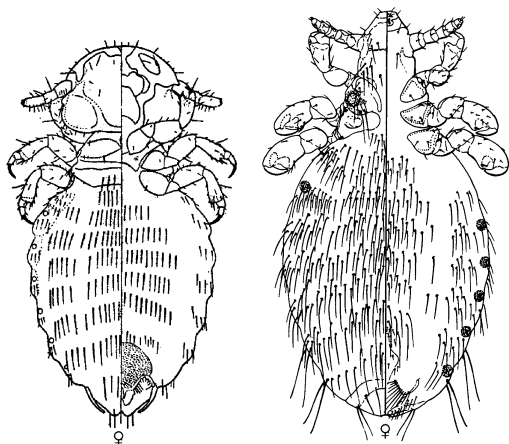


Fig. 5. Pelslus (*Trichodectes canis*) t.v. og blodlus (*Linognathus setosus*) t.h. hos hund. Pelslusa har eit stort og breitt hovud og spinkle bein, medan blodlusa har eit lite, tilspissa hovud og kraftige bein.

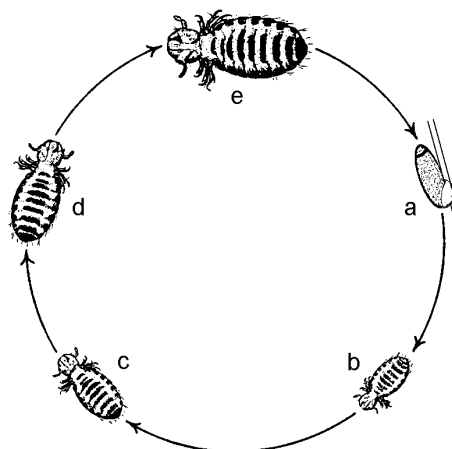


Fig. 6. Livssyklus til pelslus (og blodlus). (a) egg festa til hår; (b) nymfe 1; (c) nymfe 2; (d) nymfe 3; (e) vaksen lus.

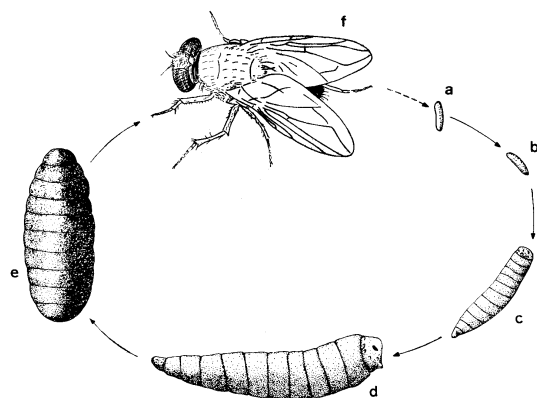


Fig. 7. Livssyklus til husfluger og spyfluger. (a) egg; (b) larve 1; (c) larve 2; (d) larve 3; (e) puppe inni storkna hud frå larve 3; (f) vaksen hofluge.

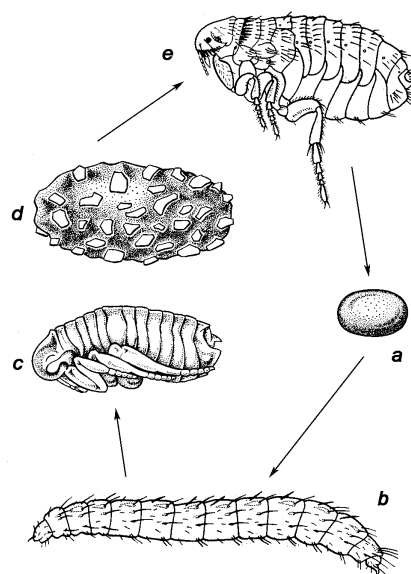


Fig. 8. Livssyklus for kattelopper og andre lopper. (a) egg; (b) larve [3 stadium]; (c) puppe; (d) kokong som puppa ligg inni; (e) vaksen holoppe.

Flatorm - Platyhelminthes

Flatorm er dorsoventralt avflata (samantrykte frå underside til overside) ormar innanfor dei tre gruppene haptororm (Monogenea), ikter (Trematoda) og bendelorm (Cestoda). Dei er tvekjønna (hermafroditte), med unntak av ei mindre gruppe av ikter. Dei vaksne ormane har dermed både hankjønns- og hokjønnsorgan. Haptorormane har ei direkte utvikling, medan iktene og bendelormane har ei indirekte utvikling med bruk av ein eller fleire mellomvertar i syklusen.

Monogenea - haptororm

Haptorormane er små ormar (opptil 2 cm) med ein spesiell festestruktur i bakre ende, som blir kalla haptor. Dei aller fleste er ektoparasittar hos dyr som lever i eit akvatisk miljø, først og fremst hos fisk, både i ferskvatn og saltvatn. Dei har alle ein direkte livssyklus.

Den viktigaste arta i Noreg er *Gyrodactylus salaris*, som er ein ca. 0,4 mm lang parasitt hos laksefisk, vesentleg laks, i ferskvatn og brakkvatn. Dei opptre særleg på hud og finnar, men kan også finnast på gjellene. Dei føder levande ungar, som alt er 'drektige' ved fødselen, og som raskt føder sitt eige 'drektige' avkom. Veldig rask oppformering. Dei fleste andre haptorormane legg egg og har larver. *Gyrodactylus salaris* blei truleg innført med fisk frå Sverige på 1970-talet, og har spreidd seg til over 40 norske vassdrag. Parasitten lagar skadar på hud og gjeller, noko som fører til at fisken stryk med. Har ført til ein sterk reduksjon av laksebestanden i smitta vassdrag. Er blitt bekjempa med rotenon i vassdraga. Rotenon drep verten, og dermed også parasitten!

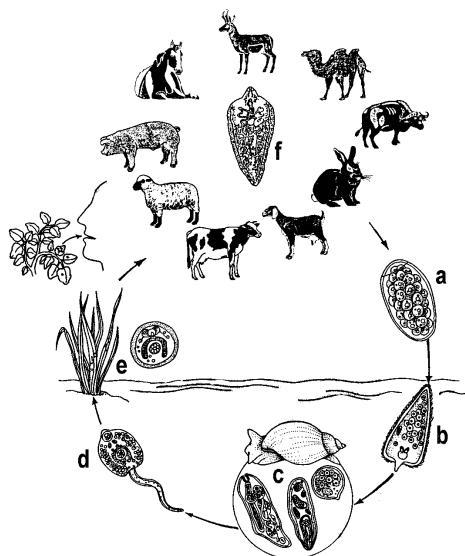


Fig. 9. Livssyklus til *Fasciola hepatica*. (a) egg; (b) larve klekkjer frå egget og trengjer inn i sniglar i vatn; (c) larvene formeirar seg i sniglen; (d) nye larver fri frå sniglen og (e) kapslar seg inn på gras; smitte og utvikling til vaksne ikter (f) i levera.

Trematoda - ikter

Dorsoventralt avflata, bladforma parasittar, med ei eller to sugeskåler i framenden og/eller på undersida. Iktene er parasittar i gallegangen i levera, i tarmen eller i blodkar. Dei har ein indirekte livssyklus med ein eller to mellomvertar. Første mellomvert er alltid eit blautdyr - som regel ein snigle. Det er ei kraftig oppformering av larvestadia i sniglen. Vi har to viktige ikter hos husdyr i Norge. Begge held til i gallegangane i levera, og blir kalla den store og den vesle leverikta. Opptre særleg hos planteetande husdyr, men kan også finnast hos hund, katt og menneske.

Fasciola hepatica - den store leverikta

Vanleg hos storfe og småfe. 2-3 x 1 cm. Brukar ein snigle som lever i vatn, som mellomvert (Fig. 9). Sniglen set fri larver som kapslar seg inn på planter som står delvis under vatn. Smitte ved beiting av slike planter. Etter smitte vandrar iktene gjennom levervevet og skadar dette, slik at dyra kan stryka med av leversvikt. Vaksne ikter syg blod, og smitta dyr vil bli anemiske og svekka. Infiserte levrar blir kasserte av kjøtkontrollen.

Dicrocoelium dendriticum - den vesle leverikta

Vanleg hos storfe og småfe. Ca. 1 x 0,2 cm. Brukar to mellomvertar, først landsniglar og deretter maur (Fig. 10). Husdyr blir smitta ved å få i seg maur på beitegraset. Mindre skadeleg enn den store leverikta, men infiserte levrar blir kasserte i kjøtkontrollen.

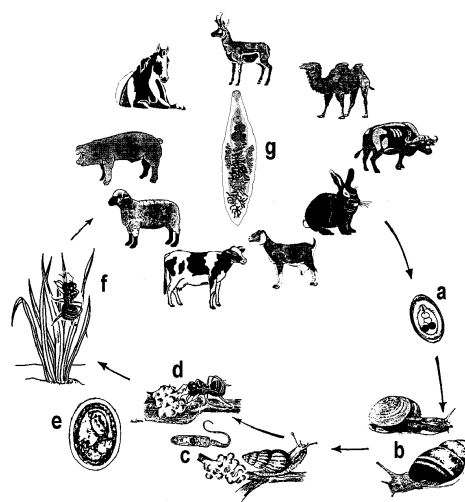


Fig. 10. Livssyklus til *Dicrocoelium dendriticum*. (a) egg blir tekne opp av landsniglar (b); larvene formeirar seg inni sniglane; (c) nye larver skilde ut med slim frå sniglane; (d) larvene blir etne av maur og (e) kapslar seg inn i mauren; (f) dyr blir smitta ved å få i seg maur med beitegraset; (g) vaksne ikter i levera.

Cestoda - bendelorm

Sterkt avflata, bandforma ormar samansett av ein feste-struktur (scolex) fremst, ei vekstsone (halsen) og ei (lang) kjede med ledd (stobila) (Fig. 11). Dei er frå eit par mm til 15 m lange. I kvart av ledda er det kjønns-organ og produksjon av mange egg. Dei vaksne bendelormane er parasittar i tunntarmen. Hos dei artene som finst hos våre huspattedyr, blir egga skilde ut ved at dei bakerste ledda, fulle av egg (gravide ledd), kjem ut med avføringa. Ledda til dei fleste artene er synlege makroskopisk (utan hjelp av lupe/mikroskop), og kan påvisast ved inspeksjon av avføringa. Men utskiljinga av ledd er uregelmessig, slik at det kan vera vanskeleg

å påvisa ein infeksjon ved hjelp av ein enkelt avføringsprøve. Enkelte ledd går sund, og set fri egg under passasjen ut gjennom tarmen, slik at infeksjon også kan påvisast gjennom mikroskopisk påvising av egg.

Alle bendelormane har ein indirekte livssyklus med ein eller to mellomvertar. Dei vaksne bendelormane i tunntarmen blir ikkje rekna som særleg skadelege. Enkelte arter brukar våre husdyr som mellomvertar, og larvestadia til desse bendelormane kan medføre sjukdom eller kassasjon av deler av slaktet i kjøtkontrollen.

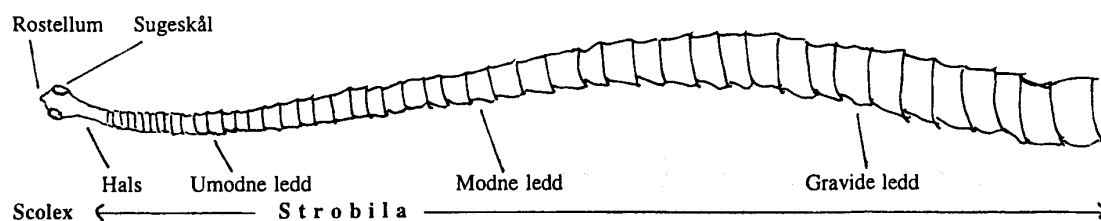


Fig. 11. Generell morfologi til bendelorm hos norske husdyr.

Bendelorm hos hund og katt

Dei fleste bendelormane hos hund og katt brukar smågnagarar, fugl eller større pattedyr (inkludert husdyr) som mellomvert, og hund og katt blir smitta ved å eta byttedyr eller slakteavfall. Dette gjeld bendelormar i slektene *Taenia* (Fig. 12 og 13), *Echinococcus* (Fig. 14) og *Mesocestoides*. Dyr som ikkje har tilgang til slik føde, kan dermed ikkje bli smitta av desse bendelormane. Eit viktig unntak er arta *Dipylidium caninum*, som brukar katte- og hundeloppa som mellomvert, og dyra blir smitta av denne arta ved å få i seg vaksne lopper som inneheld bendelormlarver, under pelsstellet (Fig. 15).

Hos hund og katt i Norge finn vi av og til *Taenia* og *Mesocestoides*. Arta *Dipylidium caninum* har vore lite utbreidd, men blir truleg vanlegare etter kvart som katteloppa spreier seg. Hund og katt som har vore utanlands, skal behandlast mot bendelorm for å hindra innføring av to *Echinococcus*-arter, som har larvestadium som kan vera farlege for menneske.

Bendelorm hos planteetande husdyr

I tarmen hos storfe og småfe finn vi to *Moniezia*-arter, som kan bli fleire meter lange, og hos hest ei *Anoplocephala*-art, som berre blir opptil 8 cm lange. Den sistnemnde bendelormen held til i overgangen mellom tunntarm og tjukktarm. Desse artene nyttar jordmidd som mellomvert, og dyra blir smitta ved å få i seg jordmidd som inneheld larver, med beitegraset (Fig.

16). Smitten skjer dermed berre i beiteperioden. Dei kan føra til ulike grader av fordøyelsesforstyrrelser; hos hest kan det vera kolikk.

Storfe kan vera mellomvert for *Taenia saginata* og ha larvestadium av denne i muskulaturen. Blir smitta av egg frå menneske (Fig. 17). Storfeslakt blir kontrollert for larvestadium (tinter) i kjøtkontrollen for å hindra smitte av menneske.

Bendelorm hos menneske

Menneske er endeverter for *Taenia saginata* (Fig. 17), og slik infeksjon opptre av og til. Norske storfe (mellomvert) blir likevel truleg vesentleg smitta av avføring frå utanlandske turistar eller sesongarbeidarar, sidan parasitten er relativt vanleg hos menneske i mange andre land.

Menneske kan vera endeverter for *Dipylidium caninum*, som normalt opptre hos hund og katt. Smitte skjer ved at ein tilfeldig får i seg mellomverten, katte- loppa, gjennom kontakt med hund eller katt (Fig. 15).

Menneske er mellomvert for artene *Echinococcus granulosus* (Fig. 14) og *Echinococcus multilocularis*, og kan få alvorleg sjukdom etter smitte med desse artene. Men artene finst truleg ikkje hos hund, rev og katt (endevertar) her i landet. *Echinococcus granulosus* fanst hos tamrein/hund i Nord-Noreg tidlegare, og *Echinococcus multilocularis* er blitt påvist hos polarrev på Svalbard.

Livssyklus til ulike bendelormar hos norske husdyr

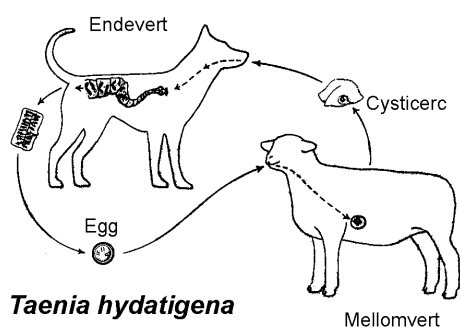


Fig. 12. *Taenia hydatigena* hos hund.

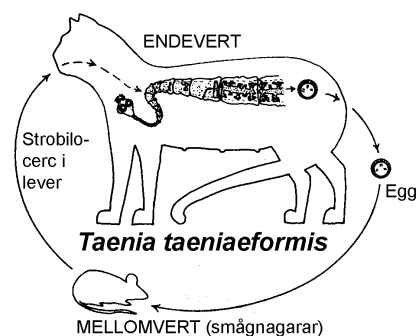


Fig. 13. *Taenia taeniaeformis* hos katt.

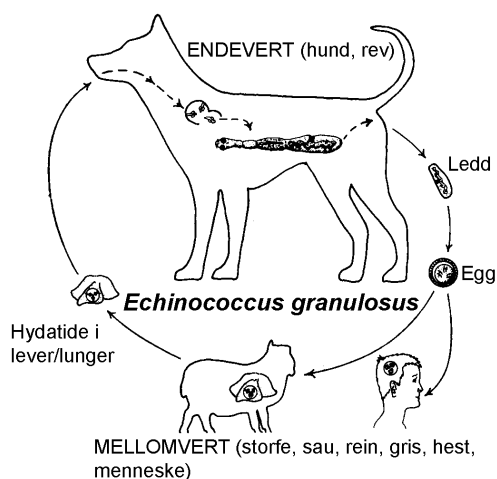


Fig. 14. *Echinococcus granulosus* hos hund og rev.

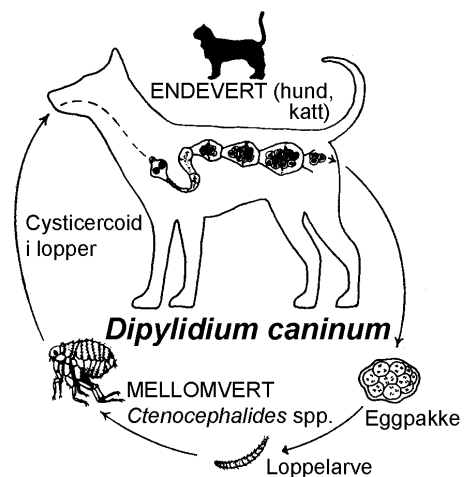


Fig. 15. *Dipylidium caninum* hos hund og katt.

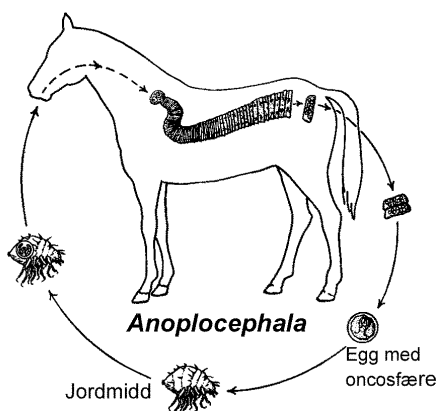


Fig. 16. *Anoplocephala perfoliata* hos hest.

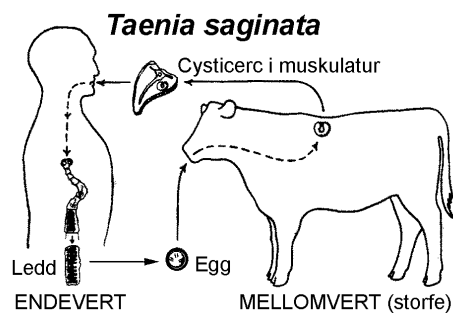


Fig. 17. *Taenia saginata* hos menneske.

Nematoda - rundorm

Nematodane er avlange, sylinderforma til hårliknande parasittar. Dei er særkjønna, hoa er større enn hannen. Aktuelle arter i Norge er frå ca. 1 mm til 50 cm lange. Dei fleste artene er meir skadelege for ungdyr enn for eldre dyr pga. av at dyra gradvis utviklar immunitet.

Lokalisasjon

Dei fleste aktuelle rundormane lever i mage-tarmkanalen og fører til ulike grader av fordøyelsesforstyrrelser, som igjen fører til redusert fôropptak, redusert fôrutnytting, og dermed redusert tilvekst, produksjon og prestasjonsevne. Enkelte arter kan gje kraftig diaré, men som regel er det ingen dramatiske symptom. Enkelte arter er blodsugande og kan føra til kraftig anemi. Enkelte tarmnematodar har larvestadium som vandrar rundt ulike stader i kroppen før dei vender tilbake til tarmen. Desse vandrande larvene kan føra til skade som kan ha klinisk (sjukdom) eller økonomisk betydning (kassasjon av heile slaktet eller delar av slaktet). Rundorm i mage-tarmkanalen er svært vanleg hos alle våre huspattedyr, spesielt hos beitedyr som storfe, sau, geit og hest.

Vi har også enkelte rundormar som lever i trachea eller dei luftførande delane av lungene. Desse nematodane blir kalla lungeormar, og dei har størst betydning hos storfe og geit.

Det er få nematodearter som lever utanfor mage-tarmkanalen og lungene hos husdyr i Norge.

Utvikling og smitteoverføring

Utviklinga går frå egg via 4 larvestadium til det vaksne stadiet med hannar og hoer. Både første, andre og tredje larvestadium kan vera infektivt for endeverten. Dette varierer med art. Utviklinga kan vera direkte (ingen mellomvert) eller indirekte (bruk av mellomvert). Smitteoverføring via mellomvertar skjer ved at husdyra (endevertane) et i seg mellomvertane (meitemakk, sniglar) med larver inni, eller ved at mellomvertane (sekret- eller blodsugande insekt) avset larvene på endevertane i samband med næringsopptak (blodsuging).

Artene i mage-tarmkanalen skil ut egg med avføringa til dyret. Inni egget utviklar det seg ei larve, som deretter kan klekkja frå egget og utvikla seg vidare i det fri fram til infektivt stadium. Dette stadiet vandrar gjerne ut av møkka. Smitte kan så skje med frittlevande larver i fôret. For beitedyr er smitte via larver på beitegraset svært vanleg (Fig. 18 og 19). Konsentrasjonen av larver er størst i området inntil møkka på bakken og nedre del av graset (like over bakkenivå). Mange dyr på eit lite areal fører til sterk nedbeiting, slik at dyra må beita nær bakken og tett inntil gammal avføring. Dei kan då ta opp mange larver.

Hos enkelte tarmnematodar utviklar larvene seg

inni egga, og egga klekkjer ikkje før dei er tekne opp og er komne ned i tarmen hos verten (Fig. 20-23). Smitte med egg er avhengig av at fôret blir ureina av gammal avføring. Hyppig fjerning av møkka kan redusera smittefaren.

Dei fleste lungeormane skil ut egg som alt inneheld ei larve. Egga klekkjer gjerne i luftvegane eller i tarmen, slik at vi finn larver i avføringa. Dei utviklar seg så i det fri, eller inni ein mellomvert (Fig.24) til infektive larver.

For dei fleste rundormane går det frå mange dagar til fleire veker frå egg/larver blir skilde ut til dei har utvikla seg til eit stadium som kan smitta nye dyr. Det er dermed ingen smittefare ved kontakt med fersk avføring.

Fleire rundormar kan overvintra i beita/miljøet, slik at dyra kan bli smitta straks dei kjem på beite om våren.

Rundormen *Trichinella spiralis* har ei spesiell utvikling. Smitte skjer via infektive larver (trikinar) i muskulaturen til verten (Fig. 25). I den nye verten blir ormane kjønnsmodne fremst i tunntarmen og hoene skil ut larver som vandrar med blodet ut i kroppen. Her slår dei seg ned i muskelceller og blir til nye infektive larver.

Påvising av rundorminfeksjon

Påvising av rundorminfeksjon i mage-tarmkanalen skjer ved påvising av egg i avføringa. Egga blir påviste ved hjelp av ulike flotasjonsmetodar, som fører til at egga frå ein liten porsjon feces blir konsentrert i eit lite volum, som så blir undersøkt med mikroskop. Visse arter har svært karakteristiske egg, slik at vi veit nøyaktig kva art(er) dyret er smitta av. Men mange arter dannar tilnærma like egg, slik at vi berre får vita kva gruppe av rundorm dyret har. Vi kan då gå vidare og dyrka fram infektive larver frå egga, slik at vi får vita meir nøyaktig kva slag rundorm dyret har. Ved vanleg rutinekontroll av parasittstaus er dette ikkje nødvendig.

Avføringsprøvane bør undersøkjast raskt etter uttak eller lagrast i kjøleskap fram til undersøking for å unngå at egga utviklar seg og klekkjer. Vi kan då få falske negative resultat. Ein kan finna konsentrasjonen av egg i feces (egg pr. gram) ved å blanda ut ei kjent mengde feces i eit kjent volum av ei flotasjonsvæske (salt- og/eller sukkeroppløysingar som får egga til å flyta opp). Det er eit visst samsvar mellom talet på egg pr. gram avføring og talet på orm i dyret. Denne type undersøking blir difor ofte nytta for å finna ut kor sterkt dyret er smitta, mellom anna for å kunna vurdere om det er nødvendig med behandling.

Ved mistanke om lungeorm, undersøker ein avføringsprøvar for larver.

Rundorm hos norske husdyr

Rundorm er ei svært viktig parasittgruppe hos våre husdyr. Her er berre dei viktigaste artene eller gruppene nemnde (sjå også Fig. 30-35).

- Storfe:** Vanleg med rundormar i gruppa *trichostrongylidar* i løpe og tunntarm (*Ostertagia ostertagi*, *Cooperia oncophora*). Kan føra til diaré og redusert tilvekst hos førsteårsbeitande kalvar og ungdyr. Alvorlege angrep av lungeorm (*Dictyocaulus viviparus*) enkelte år.
- Sau:** Vanleg med rundormar i gruppa *trichostrongylidar* (*Ostertagia*, *Nematodirus*, *Trichostrongylus*) og eit par arter frå andre grupper (*Chabertia*). Kan føra til diaré og redusert tilvekst hos førsteårsbeitande dyr (lam), spesielt der dyra går på kulturbeite heile beitesesongen. Mindre problem ved bruk av utmarksbeite midtsommars. Av og til alvorlege angrep med blodsugande rundorm (*Haemonchus*), som kan føra til alvorleg anemi og dødfall både hos lam og eldre dyr.
- Geit:** Først og fremst problem med lungeorm (*Muellerius capillaris*).
- Gris:** Vanleg med spolorm (*Ascaris suum*); andre arter opptre sjelden og har lite å seia. Gris kan ha *Trichinella spiralis*, som kan smitta

menneske via rått svinekjøtt. Alle griseslakt blir kontrollerte for denne parasitten, men ingen tilfelle er påvist dei seinare åra.

- Hest:** Vanleg med spolorm hos føll/unghest. Svært vanleg med såkalla *strongylidar* både hos unge og eldre dyr. Dei lever i tjukktarmen. Desse strongylidane smittar vesentleg via larver i beitegraset og dei har mykje å seia i dagens hestehald, pga. stor konsentrasjon av hest på avgrensa beiteareal. Larvene til arta *Strongylus vulgaris* vandrar i krøskara ("blodmark"), og kan hemma/hindra blodforsyninga til tjukktarmen slik at hesten kreperer.
- Hund:** Svært vanleg med spolorm (særleg *Toxocara canis*), først og fremst hos unge dyr. Mange smittemåtar (via egg, byttedyr, morsmjølk og på fosterstadiet). Menneske kan bli smitta via egg, og få skadar pga. vandrande larver i kroppen. Andre arter har mindre å seia.
- Katt:** Vanleg med spolorm (*Toxocara cati*), men mindre fare for smitte av menneske pga. at katten grev ned avføringa.
- Fjørfe:** Ingen problem ved intensiv drift. Sporadisk forekomst av spolorm (*Ascaridia galli*) ved hobbydrift. Kan resultera i funn av spolorm i egget!

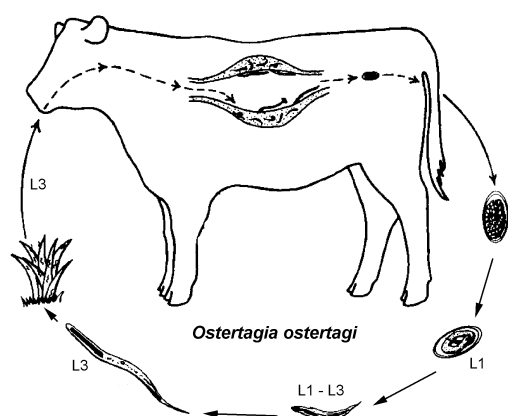
Livssyklus til enkelte nematodar

Fig. 18. Livssyklus til *Ostertagia ostertagi* i løpen hos storfe. Frå egget klekkjer ei førstelarve (L1), som utviklar seg til infektiv tredjelarve (L3) i møkka på bakken. Vandrar ut på graset. Smitte med L3 i beitegraset.

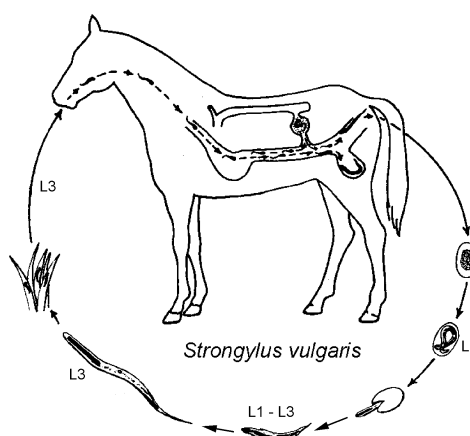


Fig. 19. Livssyklus til *Strongylus vulgaris* i tjukktarmen hos hest. Smitte med L3 i beitegraset. Larvevandring i krøskara.

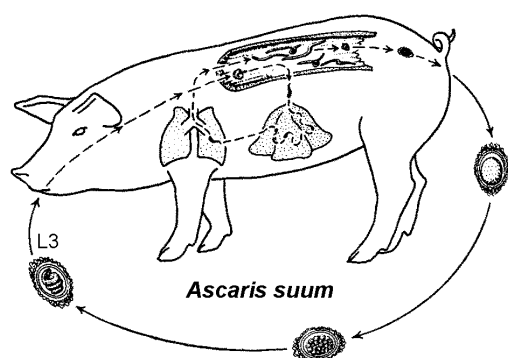


Fig. 20. Livssyklus til spolormen *Ascaris suum* hos gris. Smitte med egg som inneheld larve. Larvevandring via lever, lunger og luftvegar før dei blir vaksne i tunntarmen.

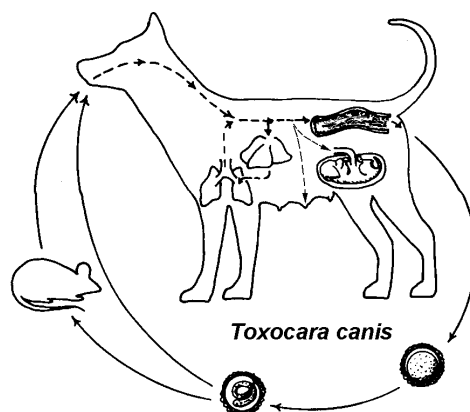


Fig. 21. Livssyklus til spolormen *Toxocara canis* hos hund. Smitte kan skje med larver i egg, i byttedyr, eller i morsmjølka og på fosterstadiet. Larvevandringar over lever og lunger til tunntarmen eller ut i kroppen.

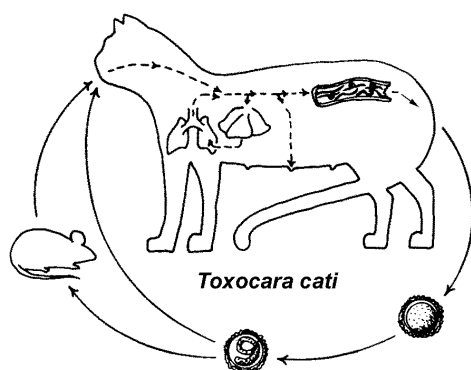


Fig. 22. Livssyklus til spolormen *Toxocara cati* hos katt. Smitte kan skje med larver i egg, i byttedyr, eller i morsmjølka. Larvevandringar over lever og lunger til tunntarmen eller ut i kroppen.

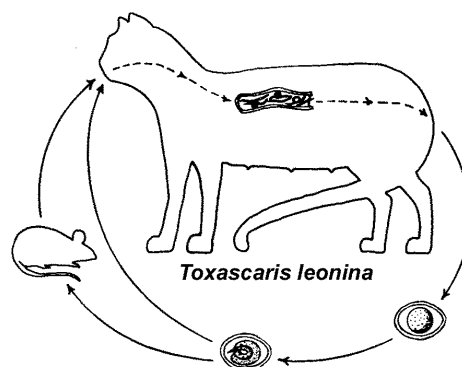


Fig. 23. Livssyklus til spolormen *Toxascaris leonina* hos hund og katt. Smitte kan skje med larver i egg eller i byttedyr.

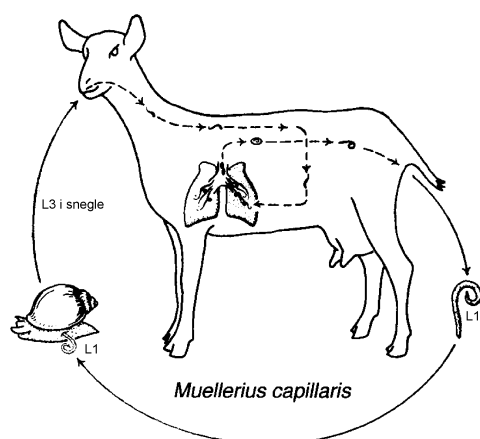


Fig. 24. Livssyklus til lungeormen *Muellerius capillaris* hos sau og geit. Larver (L1) blir skilde ut med feces, trengjer inn i sniglar og utviklar seg til infektive larver (L3). Småfe blir smitta ved å få i seg sniglar på vegetasjonen.

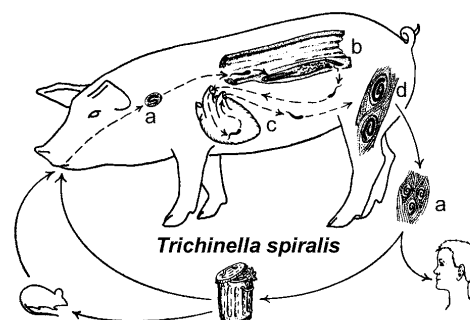


Fig. 25. Livssyklus til *Trichinella spiralis*. (a) Smitte skjer med larver (trikinar, L1) i muskulaturen. (b) Desse utviklar seg til vaksne ormar i tunntarmen. (c) Hoene føder nye larver som blir spreidde med blodet ut i kroppen. (d) Larvene slår seg ned inni muskelceller og blir infektive.

Protozoa - eincella parasittar

Protozoane er eincella organismar; dvs. heile organismen er kun éi celle. Dei tilhøyrer ikkje dyreriket (Animalia), men riket Protozoa. Det er mange parasittiske arter med stor variasjon i morfologi og biologi. Dei fleste er endoparasittar; men nokre få aktuelle arter er ektoparasittar hos fisk og andre akvatiske dyr. Dei eincella parasittane lever inni vertscellene, mellom cellene ute i vev og organ, eller i indre holrom, som i tarmkanalen. Dei er mikroskopiske; dei fleste er mellom 5 og 100 μm (0,05-0,1 mm) store. Dei formeirar seg på ulike måtar; m.a. ved todeling og mangedeling. Dei har ei kolossal oppformeringsevne.

Protozoane omfattar undergruppene sporozoar, flagellatar, amøber, ciliatar, mikrosporidiar og myxozoar. Myxozoaane blir også rekna som primitive dyr i dyreriket. Den viktigaste undergruppa her i landet er sporozoar, som omfattar ulike typar koksidiar. I dei andre gruppene er det berre nokre få arter av betydning i Noreg.

Sporozoar - koksidiar

Koksidiene omfattar både arter med direkte livssyklus og arter med ein indirekte toverts syklus. Dei førstnemnde er typiske tarmparasittar, medan dei sistnemnde vekselvis er tarmparasittar i den eine verten og vevsparasittar (m.a. i muskulatur og indre organ) i den andre verten. Utviklinga i tarmen hos begge gruppene fører til produksjon og utskiljing av store mengder oocyster, som liknar på egga til fleircella parasittar.

Tarmkoksidiar - *Eimeria* og *Isospora*

Tarmkoksidiene spelar ei svært viktig rolle som årsak til sjukdom hos husdyr ved moderne, intensiv husdyrproduksjon med stor konsentrasjon av dyr. Det er spesielt yngre dyr som blir ramma, medan eldre dyr er beskytta på grunn av immunitet. Tarmkoksidiene formeirar seg i tarmslimhinna, særleg i tarmepitelcellene, slik at desse cellene blir skadde og får nedsett funksjon (Fig. 26). Det kan også bli store sår i slimhinna og blødningar og lekkasje av vevsvæske til tarmen. Resultatet kan bli livstruande diarétilstandar med fare for uttørring. Ved lettare infeksjonar er symptoma mindre dramatiske, men tilveksten kan bli redusert. Sjukdommen blir kalla koksidiose.

Tarmkoksidiene blir overførte ved hjelp av oocystestadiet, som blir utskilt i enorme mengder i løpet av ein infeksjon (over 1 million pr. gram avføring). Oocystene kan overleva i månadsvis i miljøet. Påvising av koksidi-infeksjonar skjer ved påvising av oocyster i avføringsprøvar, som regel ved hjelp av flotasjonsmetodar. God hygiene er viktig for å hindra smitteoverføring.

Dei aktuelle tarmkoksidiene er vertsspesifikke, slik at smitte ikkje blir overført mellom ulike dyreslag. Her i landet er koksidiose på grunn av ulike *Eimeria*-arter ein viktig sjukdom hos lam, kalv og kylling. Men ved

oppdrett av slaktekylling blir det i stor grad nytta medisiner for å hindra sjukdom. Koksidiose hos spedgris (pga. *Isospora suis*) er eit aukande problem. Det er også sporadiske tilfelle av tarmkoksidiose hos hund, katt og kanin.

Kryptosporidiar

Kryptosporidiane (ulike *Cryptosporidium*-arter) utviklar seg på same måte som tarmkoksidiene og blir overført av oocyster (Fig. 27). Enkelte arter kan smitta både dyr og menneske. Dei kan overførast med drikkevatn. Kan føra til kraftig diaré. Størst problem hos spedkalv.

Vevskoksidiar

Desse nyttar gjerne ulike rovdyr som endeverter og planteetande dyr og menneske som mellomvert. Hos endeverten er det utvikling av parasitten i tarmen og utskiljing av oocyster. Hos mellomverten formeirar parasitten seg i ulike vev, og kan då føra til stor vevsskade og alvorleg sjukdom.

Ei svært viktig art er *Toxoplasma gondii*. Denne nyttar katt som endeverter og menneske og talrike dyrearter som mellomvert (Fig. 28). Hos menneske og andre mellomvertar formeirar parasitten seg ute i veva og dannar såkalla vevscyster, som inneheld infektive organismar. Desse kan smitta andre mellomvertar og endeverten katt. Hos gravide/drektige kan parasitten formeira seg i fosteret og skada dette slik at det blir abort. Hos katt formeirar parasitten seg i tarmen, og katt skil ut oocyster med avføringa, som kan smitta menneske og husdyr.

Sporozoar i blodet

Her i landet har vi arta *Babesia divergens*, som formeirar seg inni og øydelegg erythrocyttane hos storfe. Fører til hemoglobinuri, høg feber og ofte død. Blir overført av skogflåtten *Ixodes ricinus*.

Malaria er ein av dei aller viktigaste sjukdommane hos menneske og skuldast sporozoar i slekta *Plasmodium*. Dei lever i erythrocyttane og øydelegg desse. Dei blir overført av mygg i slekta *Anopheles*. Vi har ikkje malaria i Noreg i dag.

Flagellatar

Flagellaten *Giardia duodenalis* (= *G. intestinalis*) kan finnast hos både dyr og menneske. Parasitten formeirar seg ved todeling på overflata av tarmepitelcellene og blir overført av eit cystestadium (Fig. 29). Kan gje unormal avføring eller diaré både hos dyr (m.a. hund) og menneske. Kan overførast via drikkevatn (jfr. sjukdomsutbrotet i Bergen hausten 2004).

I andre land er flagellatar som lever i blod og vevsvæsker (*Trypanosoma*, *Leishmania*) viktige årsaker til sjukdom hos husdyr og menneske.

Livssyklus til enkelte eincella parasittar

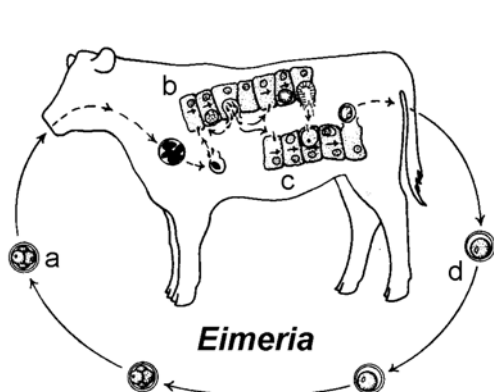


Fig. 26. Livssyklus til koksidiar i slekta *Eimeria*. (a) Smitte med sporulerte oocyster, som inneheld 8 organismar. (b) Ukjønna oppformering av organismane inni tarmepitelceller. (c) Kjønn utvikling med danning av nye oocyster i tarmepitelet. (d) Utskiljing av usporulerte oocyster med avføringa. Desse gjennomgår vidare utvikling før dei blir infektive.

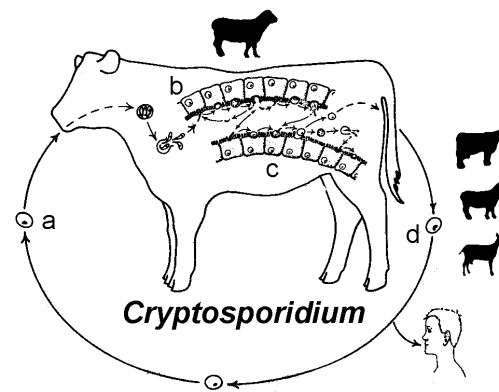


Fig. 27. Livssyklus til kryptosporidiar. (a) Smitte med sporulerte oocyster, som inneheld 4 organismar. (b) Ukjønna oppformering av organismane på overflata av tarmepitelceller. (c) Kjønn utvikling med danning av nye oocyster på tarmepitelet. (d) Utskiljing av sporulerte og infektive oocyster med avføringa. Menneske kan bli smitta med kryptosporidiar frå dyr eller frå andre personar.

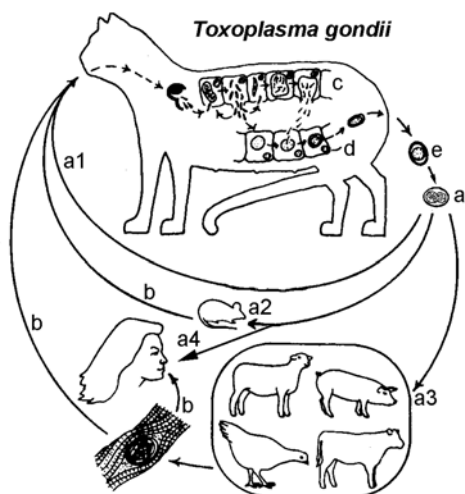


Fig. 28. Livssyklus til tovertskoksidiien *Toxoplasma gondii*. Katt er endevert og skil ut usporulerte oocyster med avføringa (e). Etter modning blir dei infektive (a). Oocystene kan smitta katt (a1; direkte utvikling), eller mellomvertar som smågnagarar (a2), husdyr (a3) eller menneske (a4) (indirekte utvikling). I mellomvertane formeirar *Toxoplasma gondii* seg og danner til slutt vevscyster (b). Menneske og dyr, inkludert katt, kan bli smitta ved å eta infiserte dyr med vevscyster. Smitte av katt med vevscyster fører til ukjønna (c) og kjønn (d) utvikling i tarmepitelet og utskiljing av nye oocyster (e). Katt kan også skilja ut oocyster etter smitte med oocyster frå katt.

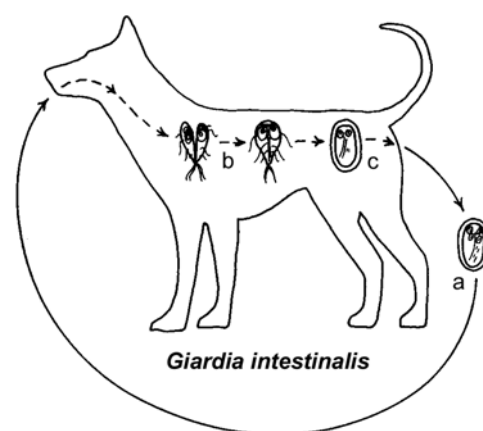


Fig. 29. Livssyklus til flagellaten *Giardia duodenalis* (= *G. intestinalis*). (a) Smitte skjer med cyster. (b) I tunntarmen set cystene fri organismar som formeirar seg ved stadig todeling. (c) Organismar som passerer bakover med tarminnhaldet, kapslar seg inn og danner nye cyster som kjem ut med avføringa, og straks kan smitta nye vertar.

Dei viktigaste parasittane hos norske huspattedyr

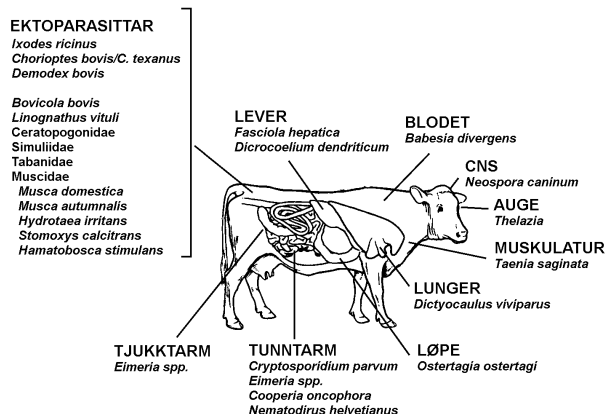


Fig. 30. Parasittar hos storfe.

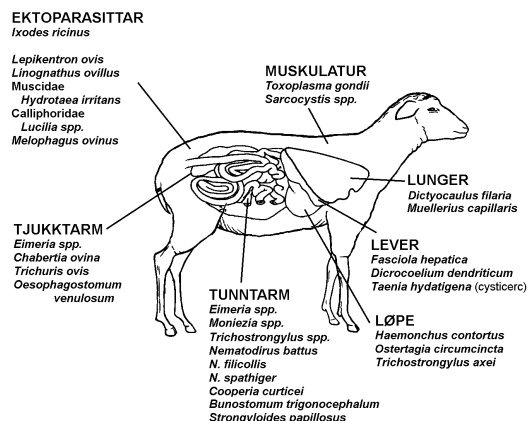


Fig. 31. Parasittar hos sau.

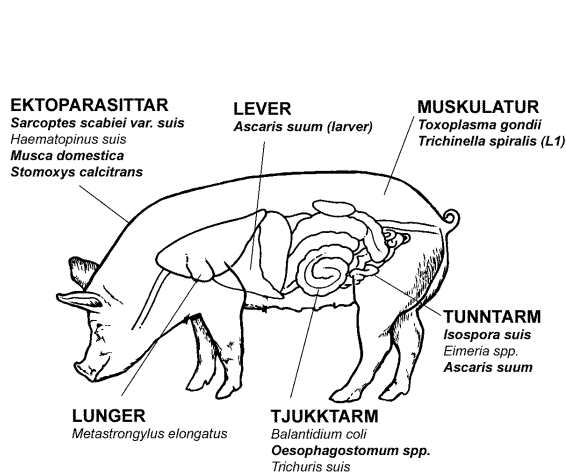


Fig. 32. Parasittar hos gris.

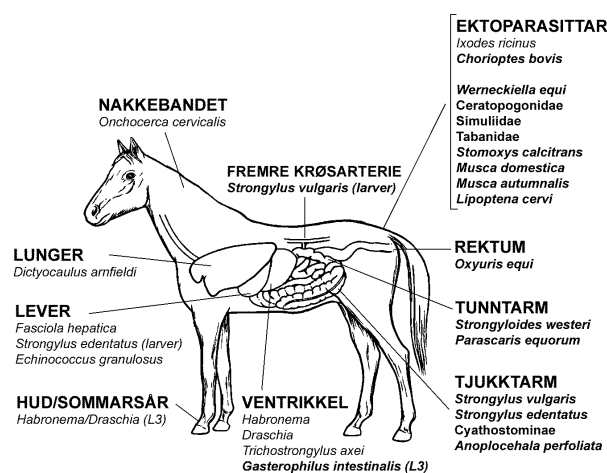


Fig. 33. Parasittar hos hest.

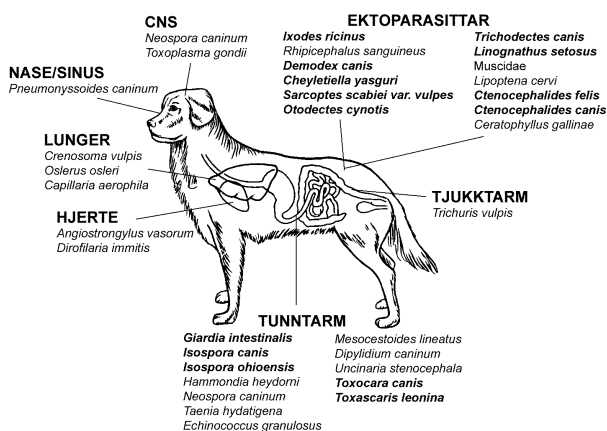


Fig. 34. Parasittar hos hund.

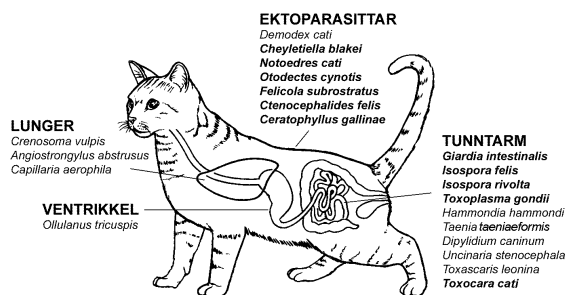


Fig. 35. Parasittar hos katt.