

# **Plathyhelminthes – flatorm**

## **Cestoda - bendelorm**

av

**Bjørn Gjerde**

# Cestoda – aktuelle grupper

## Orden: CYCLOPHYLLIDA

Familie: Taeniidae

Slekt: **Taenia**, **Echinococcus** (menneske, hund, katt, rev)

Familie: Anoplocephalidae

Slekt: **Anoplocephala**, **Moniezia** (hest; storfe, småfe)

Familie: Dilepidae

Slekt: **Dipylidium** (hund, katt, menneske)

Familie: Hymenolepidae

Slekt: *Hymenolepis* (gnagarar, menneske)

Familie: Mesocestoididae

Slekt: **Mesocestoides** (hund, rev, katt)

## Orden: PSEUDOPHYLLIDA

Familie: Diphyllbothridae

Slekt: *Diphyllbothrium* (menneske, hund, katt, fugl)

Familie: Triaenophoridae

Slekt: *Triaenophorus* (gjedde)

Familie: Amphicotylidae

Slekt: **Eubothrium** (laksefisk)

# Cestoda - morfologi

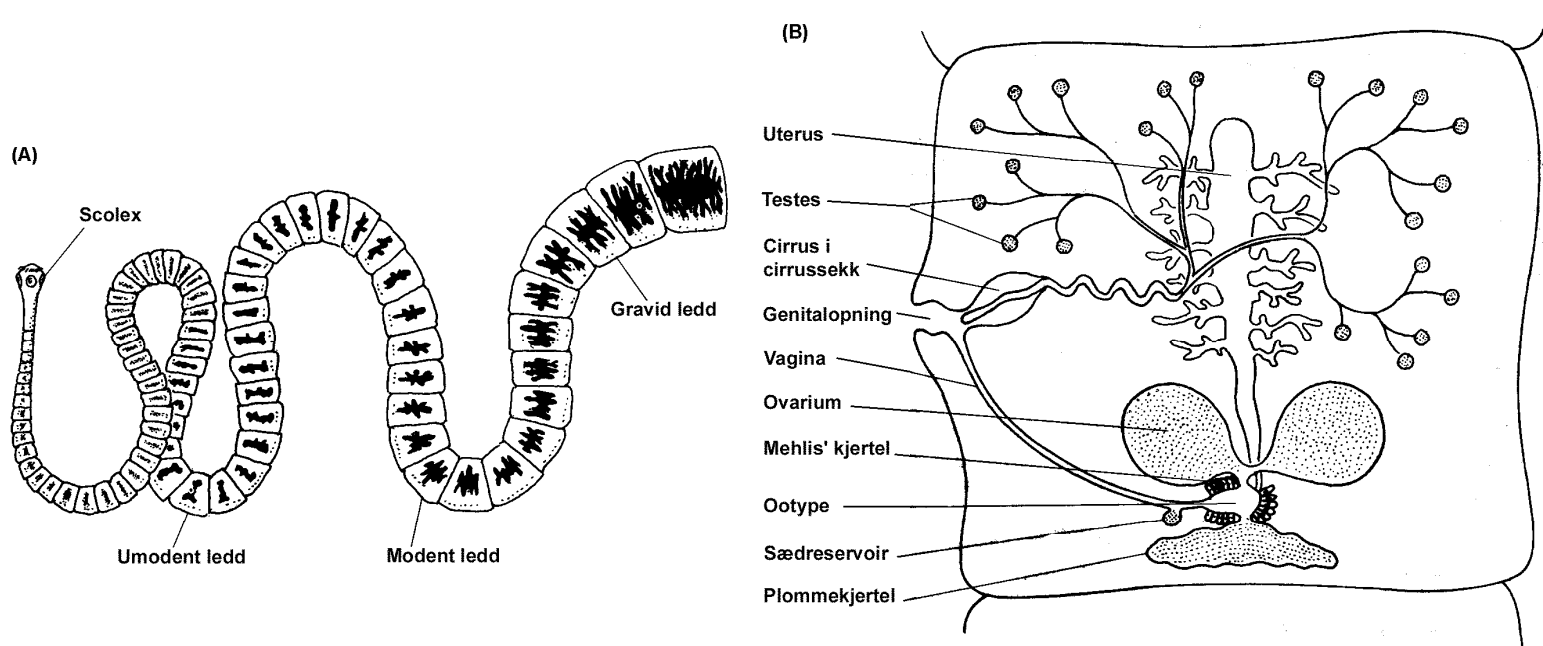
- Sterkt avflata, bandforma.
- Har ein festestruktur (scolex) fremst, fylgd av ei vekstzone (halsen) og ei (lang) kjede (stobila) med ledd (segment/proglottidar).
- Omfattar frå 3-4 ledd til mange tusen ledd, og er frå eit par mm til 15 m lange.
- I kvart av ledda er det hannlege og holege kjønnsorgan (1-2 sett) og produksjon av mange egg.
- Ingen fordøyingskanal
- Tunntarmsparasittar



*Taenia taeniaeformis* frå katt

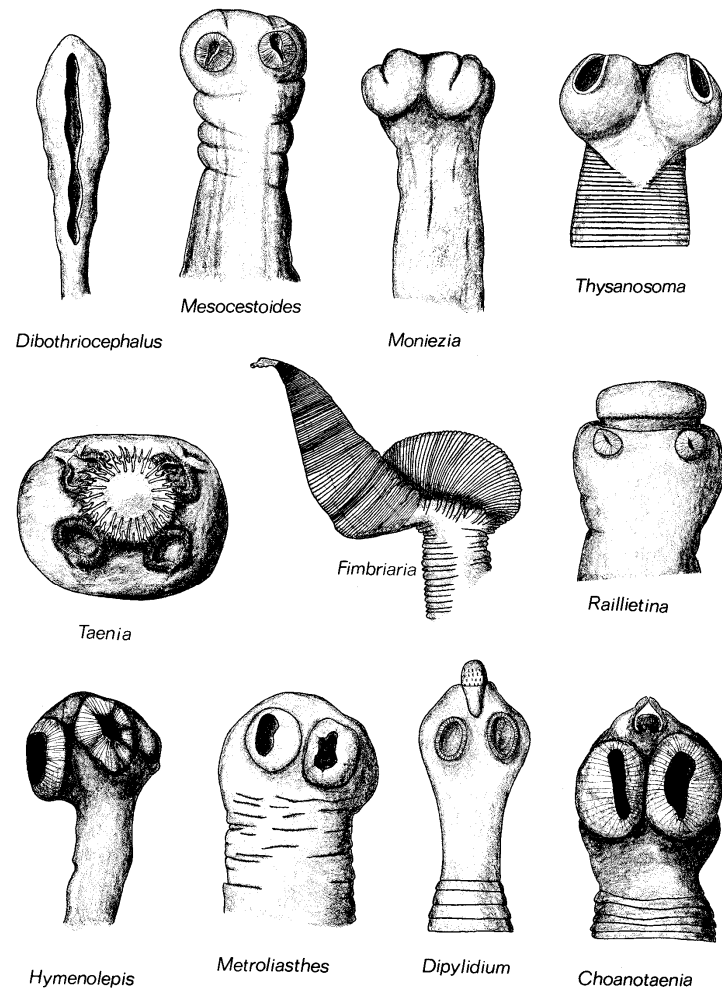
# Cestoda - morfologi

Scolex (feste) – hals (vekst) – umodne ledd (kjønnsorgan under utvikling) - modne ledd (♂/♀, eitt eller to sett med kjønnsorgan pr. ledd; Fig. B) - gravide ledd (tilbakedanna kjønnsorgan; lagring av egg).



# Cestoda – morfologi, scolex

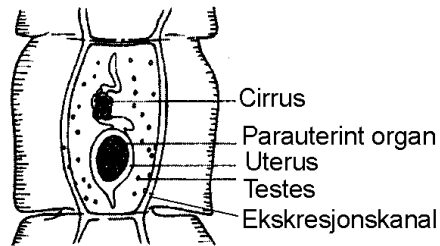
- Cestodane er inndelt i ulike ordenar og slekter på grunnlag av utforminga av scolex.
- Scolex kan ha sugeskåler eller sugefurer; og fremst kan det vera ein tappforma struktur (rostellum) med eller utan krokar.
- Dei ulike strukturane på scolex hjelper til med å halda bendelormen fast i tunntarmsslimhinna hos endeverten.



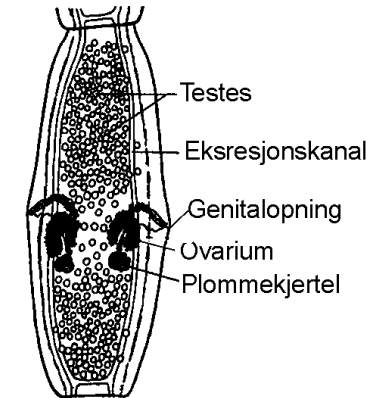
# Cestoda – morfologi, modne ledd

Utforminga av reproduksjonsorgana varierer hos ulike grupper; det er eitt eller to sett med ♂/♀-organ; kjønnsopning på sidekanten av ledda hos dei fleste. Somme har uterusopning og skil ut egg; andre manglar dette, og skil ut heile, gravide ledd fulle av egg.

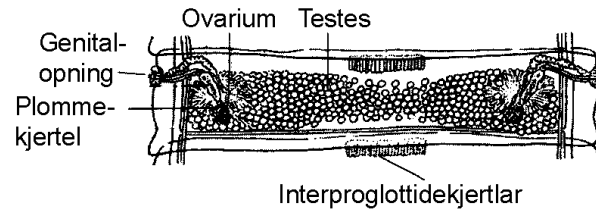
## Cyclophyllida



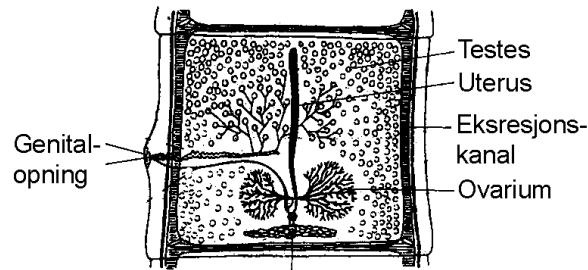
*Mesocestoides*



*Dipylidium*

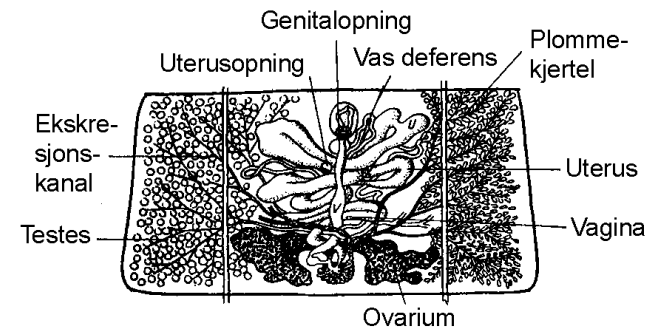


*Moniezia*



*Taenia*

## Pseudophyllida - *Diphyllobothrium*

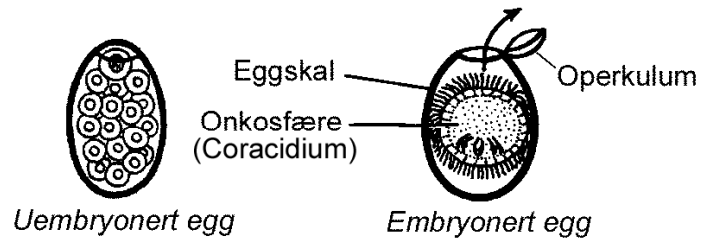


# Cestoda – utvikling

- **Indirekte** livssyklus; éin eller to mellomvertar. Endeverten blir smitta ved å eta ein mellomvert som inneheld infektiv(e) larve(r)
- To eller tre larvestadium: **Oncosfæren** el. **sekshakelarva** blir danna inni egget. Hos Pseudophyllida er sekshakelarva omgjeven av ciliar og blir kalla eit **coracidium**.
- **Larvestadia** i 1., og eventuelt 2., mellomvert varierer i utforming etter slekt og art. Dei ulike typane blir med eit fellesnamn kalla **metacestodar**.
- **Metacestode-typar** i 1. mellomvert:
  - Hos Cyclophyllida: **cysticercoid** (hos invertebratar) og **strobilocerc**, **cysticerc**, **coenur** og **hydatide** (hos pattedyr).
  - Hos Pseudophyllida: **procercoid** (hos krepsdyr)
- **Metacestode-typar** i 2. mellomvert:
  - Hos Cyclophyllida/*Mesocoestoides*: **tetrathyridium** (hos vertebratar)
  - Hos Pseudophyllida: **plerocercoid** (hos fisk)
- Syklus: Vaksen bendelorm – uembryonerte egg – egg m/oncosfære (sekshakelarve) – **metacestode 1** – (**metacestode 2**) – juvenil bendelorm - vaksen bendelorm.

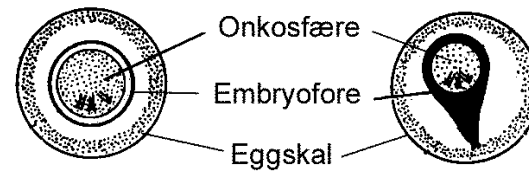
# Cestoda – eggtyper

## Pseudophyllida



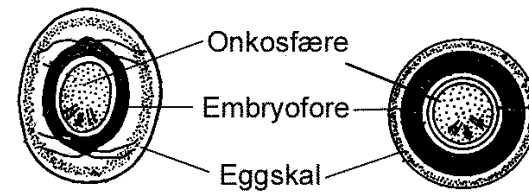
## Diphyllobothrium

## Cyclophyllida



## Mesocestoididae

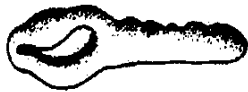
## Anoplocephalidae



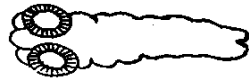
## Hymenolepididae

## Taeniidae

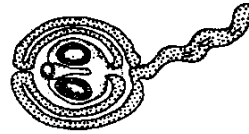
# Cestoda – larvetyper



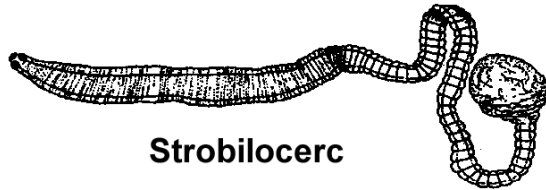
Plerocercoid



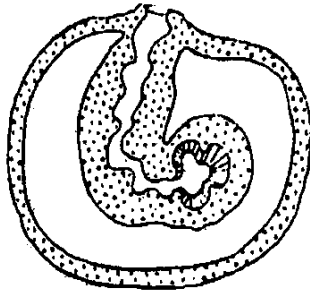
Tetrathyridium



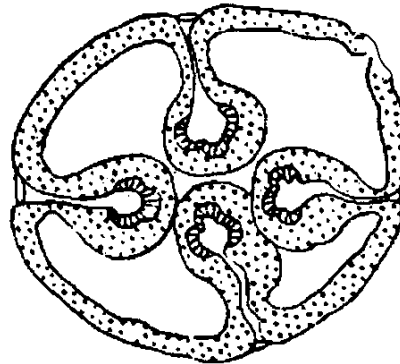
Cysticercoid



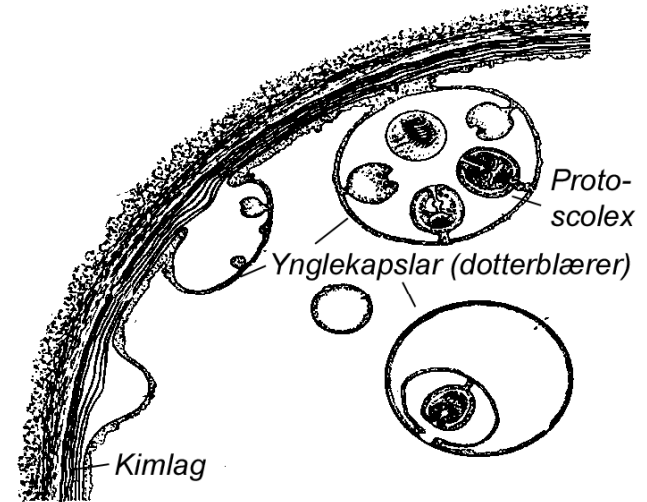
Strobilocerc



Cysticerc



Coenur



Hydatide / echinococcus,  
(utsnitt av blære)

# Cestoda – skadeleg effekt

- Dei vaksne bendelormane i ***tunntarmen*** til endeverten blir ikkje rekna som særleg skadelege. Men scolex kan skada/irritera slimhinna og ormen tek næring frå verten.
- Enkelte arter brukar store husdyr som mellomvertar, og larvestadia til desse bendelormane kan medføra sjukdom hos dyra eller kassasjon av delar av slaktet i kjøtkontrollen.
- Mellomstadia til enkelte arter kan føra til sjukdom hos menneske, særleg når larvene finst i CNS, lever eller lunger.

## Orden: Cyclophyllida

- Den viktigaste gruppa i human- og veterinærmedisinen.
- Scolex har 4 sugeskåler; kan også ha rostellum med/utan krokar.
- Egga embryonerer i ledda, slik at dei inneheld ei infektiv sekshakelarve når dei forlet verten.
- Egga blir skilde ut inni gravide ledd, som inneheld hundrevis eller tusenvis av egg.
- Dei fleste aktuelle artene nyttar berre ein mellomvert.

## Orden: Cyclophyllida - utvikling

- Gravide ledd med egg som kvar inneheld ein oncosfære (ei sekshakelarve) kjem ut med feces.
- Peroral infeksjon av (1.) mellomvert: oncosfærane vandrar ut i kroppshola til invertebratar, eller blir spreidde med blodet til ulike organ/vev hos pattedyr.
- Utvikling til ein metacestode (cysticercoid, strobilocerc, cysticerc, coenur, hydatide), som har eitt eller fleire scolex-anlegg.
- Peroral infeksjon av endeverten ved at denne et mellomverten, eller delar av denne, med infektiv metacestode inni.
- Utvikling til ny vaksen bendelorm i tunntarmen.

# Cyclophyllida: Taeniidae

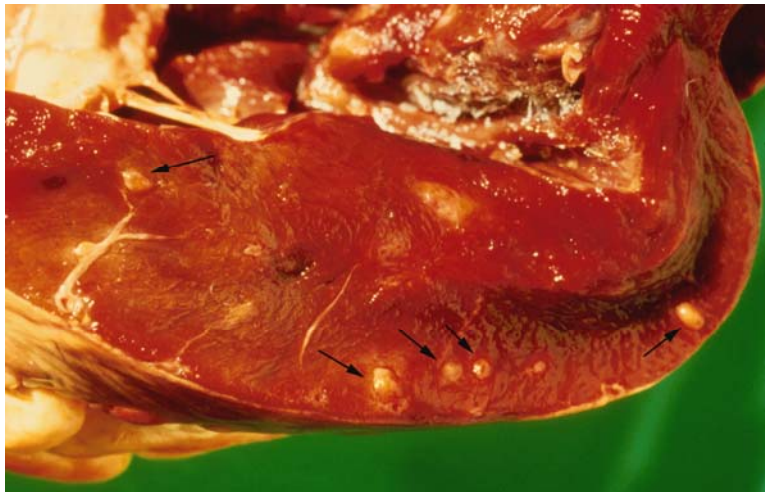
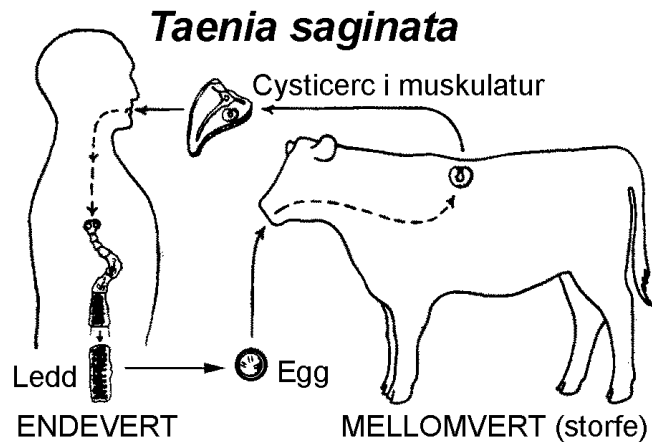
- Slektene *Taenia* og *Echinococcus* er viktige i veterinærmedisinen.
- Arter i disse slektene nyttar **rovdyr** eller **menneske** som endeverter og **pattedyr** som mellomvert.
- Våre husdyr er mellomvertar (storfe, småfe, rein, gris, hest) eller endevertar (hund, katt).
- Menneske er einaste endeverter for tre *Taenia*-arter og kan vera ein tilfeldig mellomvert for fleire *Taenia*- og *Echinococcus*-arter.
- Dei vaksne ormane lever i tunntarmen hos rovdyr og menneske og er relativt lite patogene.
- Larvestadia, metacestodane, utviklar seg m.a. i lever, lunger, muskulatur eller sentralnervesystemet hos mellomverten. Den skadelege effekten av desse stadia varierer med lokalisasjonen og talet på dei. Ved førekomst i sentralnervesystemet vil dei kunna føra til alvorleg sjukdom.
- Metacestodane til fleire arter finst i muskulatur og indre organ hos slaktedyr, og kan føra til heil eller delvis kassasjon av slaktet, anten for å hindra smitte av menneske eller på grunn av forandringane i organet/vevet.

# Cyclophyllida: Taeniidae

- *Taenia*-artene er store (0,5 m til 15 m lange) og har fleire tusen ledd. Dei bakre, gravide ledda er ca. 1 cm lange.
- *Echinococcus*-artene er svært små (1-6 mm), og har berre 3-5 ledd.
- Scolex har 4 sugeskåler og rostellum med 2 krokkansar (arta *T. saginata* manglar rostellum). Form, storleik og tal på krokar blir nytta i artsdiagnostikken.
- Modne ledd inneheld eitt sett med ♂/♀-organ; kjønnsopning på sidekanten av ledda.
- Det blir danna sidegreiner på uterus etter kvart som organet blir fylt av egg. Form og tal på sidegreiner varierer med art, og kan nyttast diagnostisk.
- Egga er små (30-40 µm) og runde; inneheld ei oncosfære omgjeven av ein tjukk embryofor. Egga til dei ulike artene i dei to slektene kan ikkje skiljast morfologisk.

# Taenia saginata

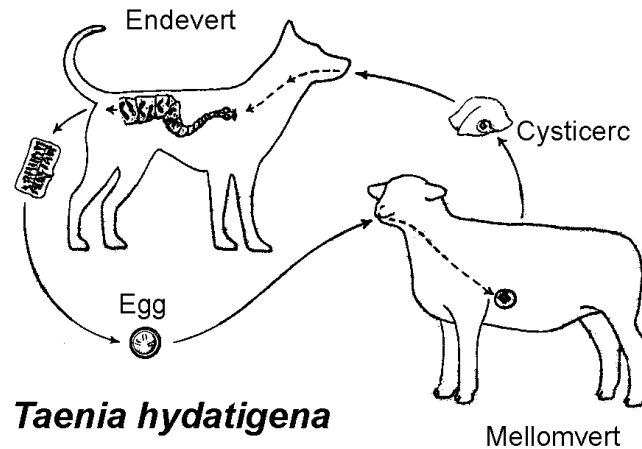
Livssyklus; oppskore hjerte frå storfe med fleire cysticercar (=tinter) på snittflata (piler)



- Storfe blir smitta av egg i human avføring, sekshakelarva vandrar med blodet til intermuskulært bindevev; utvikling til cysticerc (tinte) i løpet av ca. 3 mnd.
- Menneske blir smitta av tinter i rått/dårleg varmebehandla storfekjøtt; utvikling til vaksen bendelorm, utskiljing av ledd.
- Alle storfeslakt blir kontrollerte for førekomst av tinter ved snitt i hjerte og tyggemusklar. Funn fører til kassasjon eller nedklassifisering av slaktet til produksjon etter nedfrysing.
- Sjelden i Noreg; vanleg i mange andre land.

# Taenia hydatigena

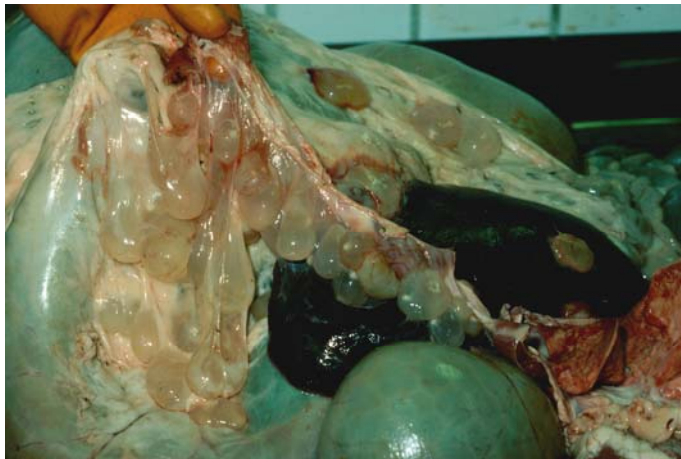
Livssyklus; cysticercar (blæreforma) i krøs og lever hos sau; frie egg med larve fra gravid ledd; scolex



EV: hund, rev, ville Canidae

MV: sau, geit, storfe, hjortedyr, gris, hest; cysticercar i lever, oment, tarmkrøs.

Opptrer av og til hos småfe; truleg vesentleg smitte frå rev. Cysticercar i levra fører til leverkassasjon.

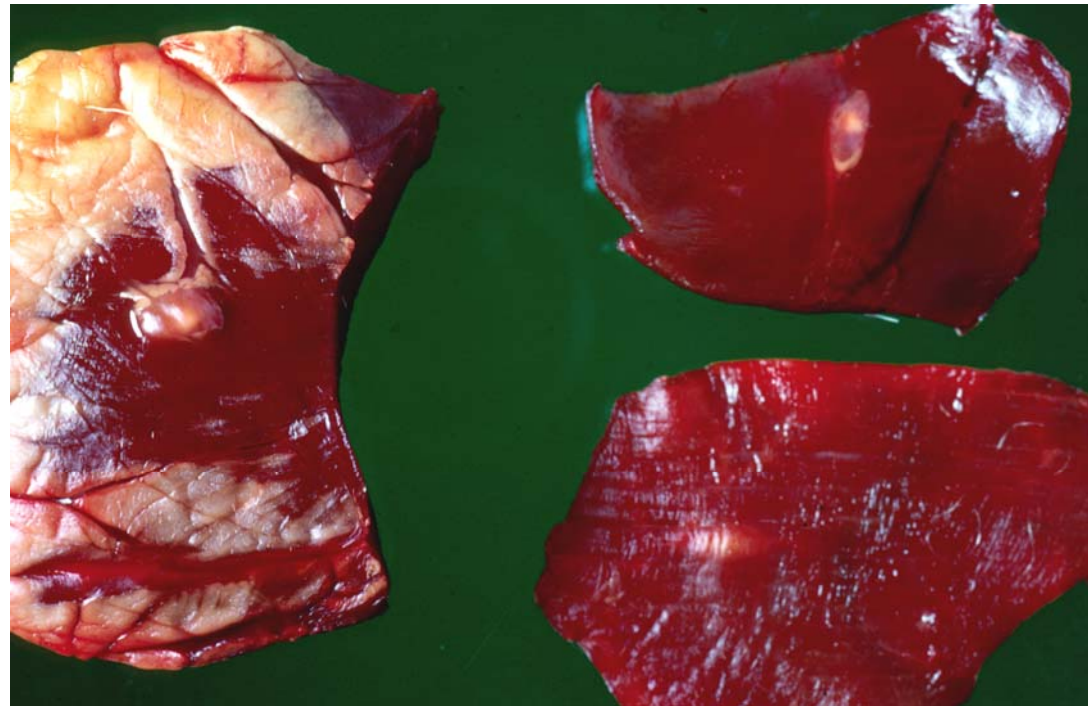


# *Taenia krabbei*

EV: hund, rev, ulv

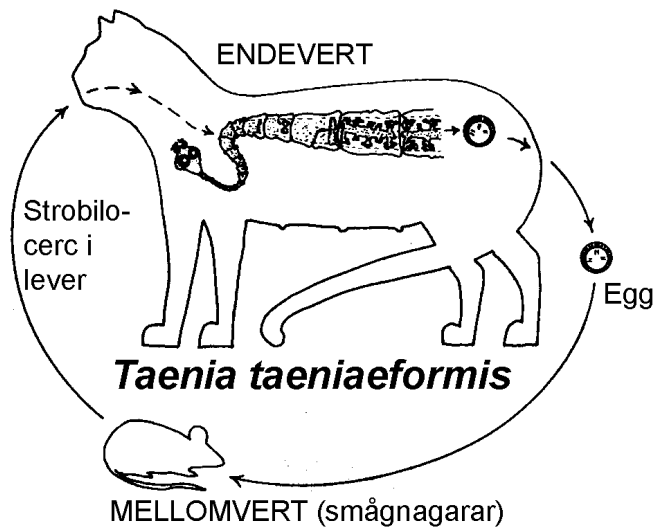
MV: rein og andre hjortedyr; cysticercar i tverrstripa muskulatur.

Opptrer av og til hos tamrein (og villrein).



# *Taenia taeniaeformis*

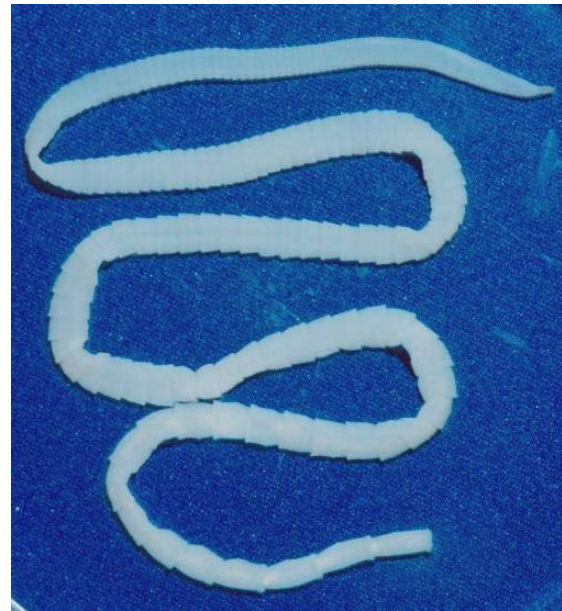
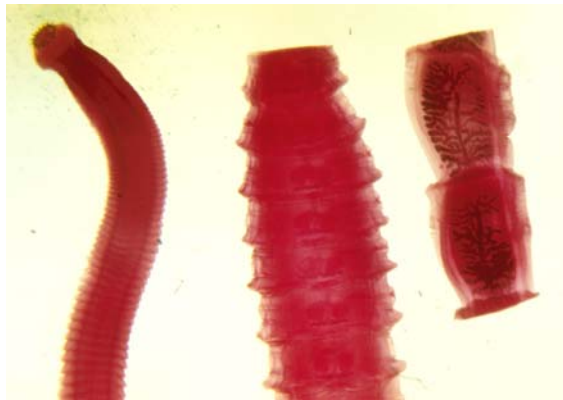
Livssyklus; farga preparat av fremre (t.v.), midtre og bakre del av ein vaksen orm (storleik og form på ledda endrar seg); komplett orm



EV: katt

MV: smågnagarar; strobilocerc i levera.

Opptrer hos utekatt som kan jakta på mus.



# *Echinococcus granulosus*, *E. equinus*, *E. ortleppi*, *E. canadensis*

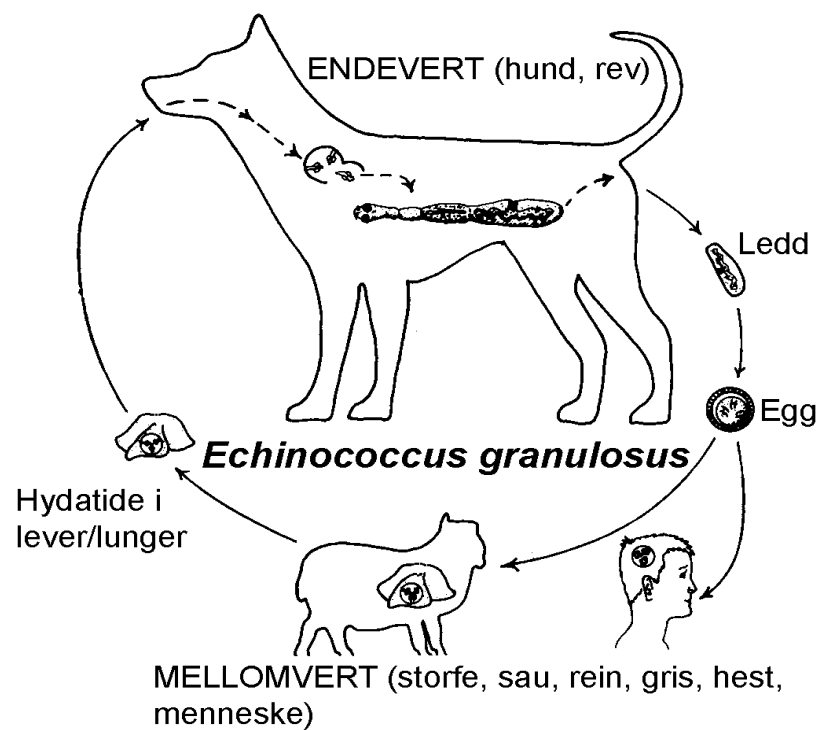
- Arta *Echinococcus granulosus* omfatta tidlegare fleire stammer med ulike kombinasjonar av endevert og mellomvert; dei viktigaste var hund/sau, hund/hest; hund/storfe, hund/gris og hund/rein.
- Somme av desse tidlegare stammene er no blitt skilde ut som separate arter.
- Namnet *Echinococcus granulosus* blir no nytta om den tidlegare sauestamma, *E. equinus* om hestestamma, og *E. ortleppi* om storfestamma. Grise- og hjortedyr-/rein-stamma er kanskje så like at dei får status som éi art, *E. canadensis*.
- Dei ulike artene/stammene/genotypane er nokså like morfologisk. Dei vaksne ormane er berre 2-6 mm lange, og har berre 3 ledd ("hundens treledda bendelorm").

# ***Echinococcus granulosus, E. equinus, E. ortleppi, E. canadensis***

- EV: Canidae, primært hund; løve, leopard
- MV: Ulike store pattedyr avhengig av art/stamme. Menneske kan vera ein tilfeldig mellomvert, hovudsakleg for den tidlegare sauestamma, som no blir kalla *E. granulosus*.
- I MV blir det danna hydatidar vesentleg i lever og lunger, av og til i CNS og andre organ/vev.
- Kan gje alvorleg sjukdom hos menneske.
- Hjortedyrstamma var vanleg hos tamrein i Nord-Noreg på 1950 talet (ca. 10% smitta), men er truleg borte no.
- Hestestamma/*E. equinus* blir av og til påvist hos importert hest, vesentleg hest frå Storbritannia og Irland.

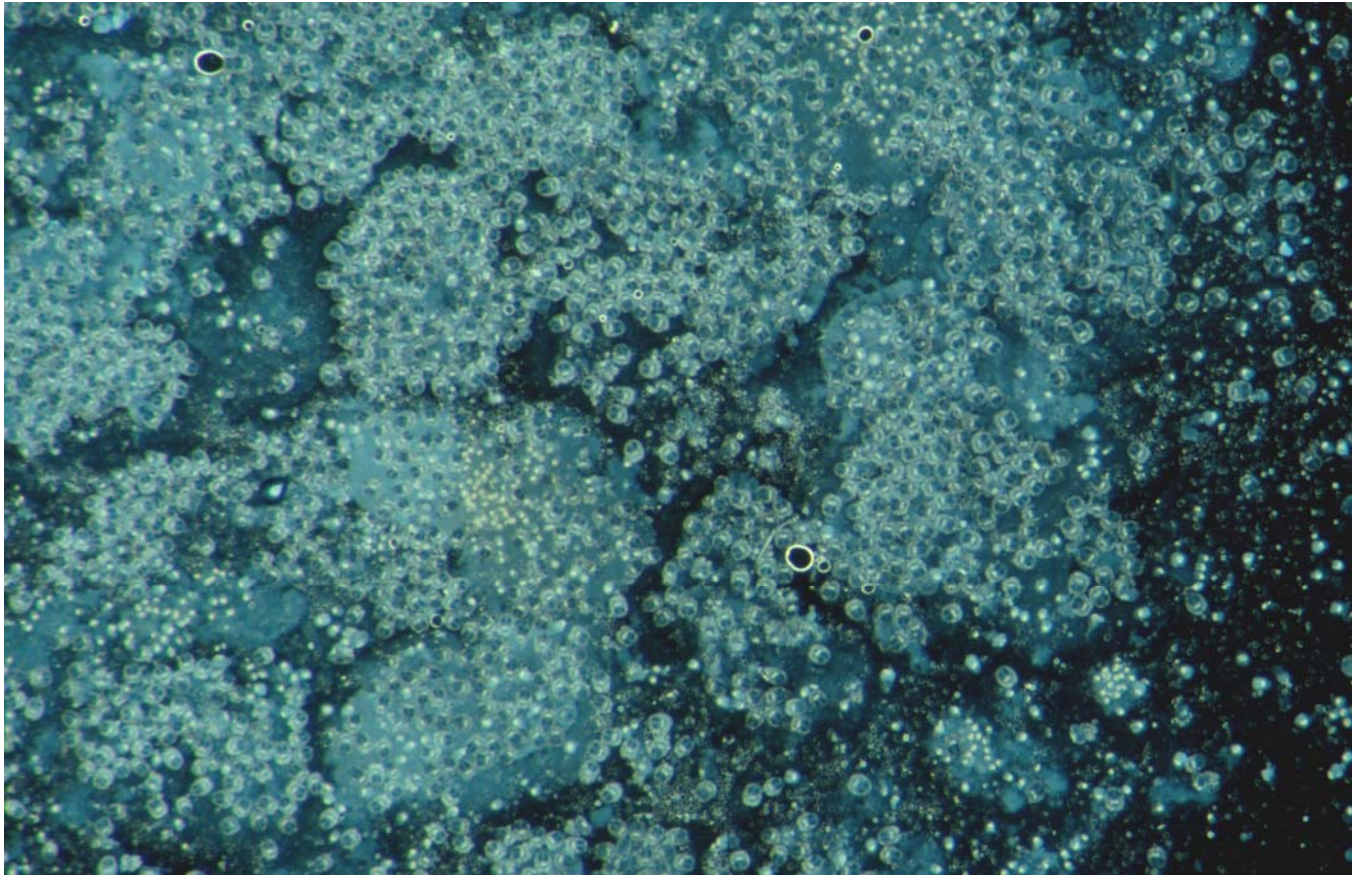
# *Echinococcus* spp.

Livssyklus; lever frå hest med to hydatidar (den eine oppskoren); lunge frå rein med hydatide. Hydatidane inneheld tusenvis av anlegg til nye bendelormar.



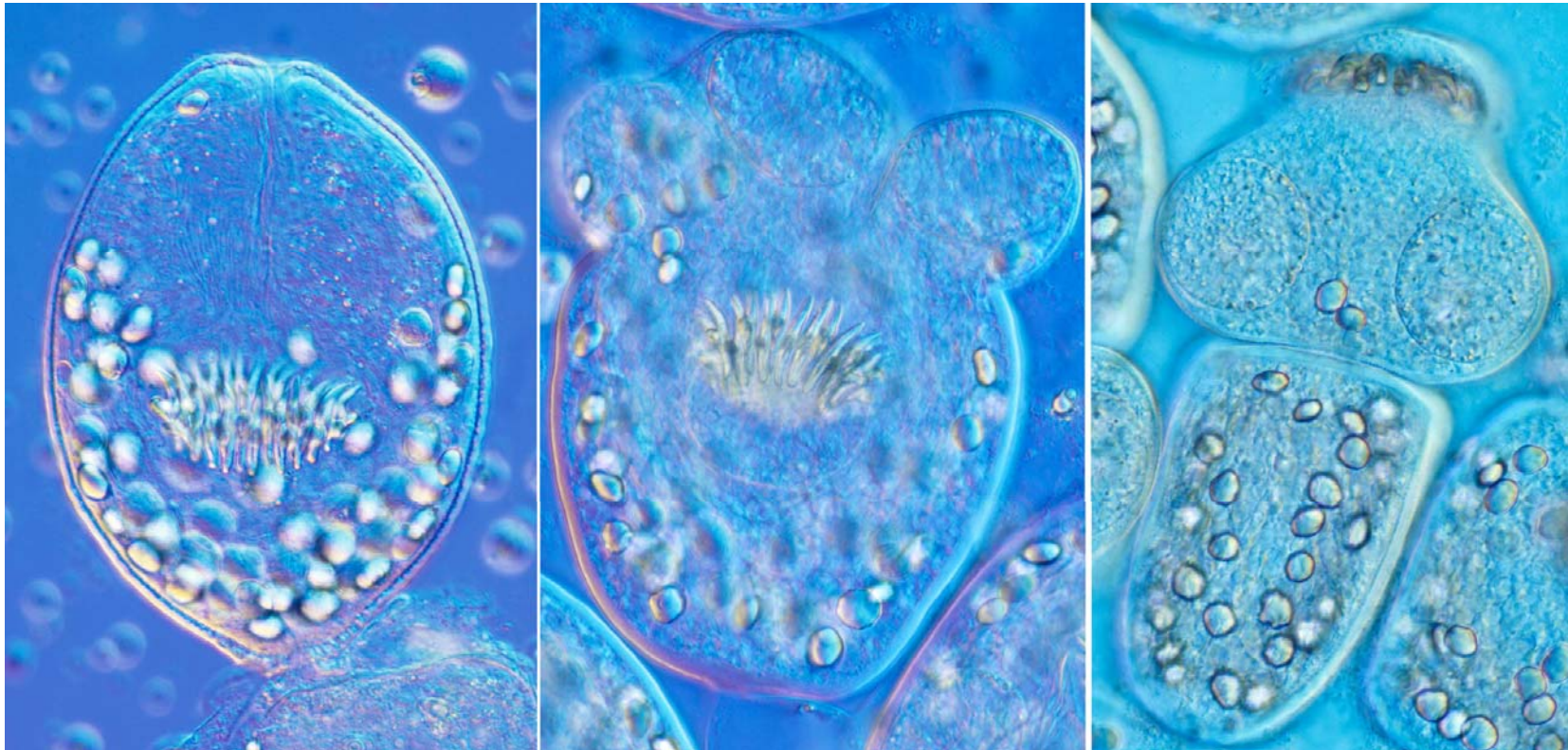
# *Echinococcus equinus*

Ynglekapslar (større klasar) og talrike scolex-anlegg (runde strukturar) frå hydatide hos importert hest



# *Echinococcus equinus*

Evaginering av scolex-anlegg (interferenskontrastmikroskopi)

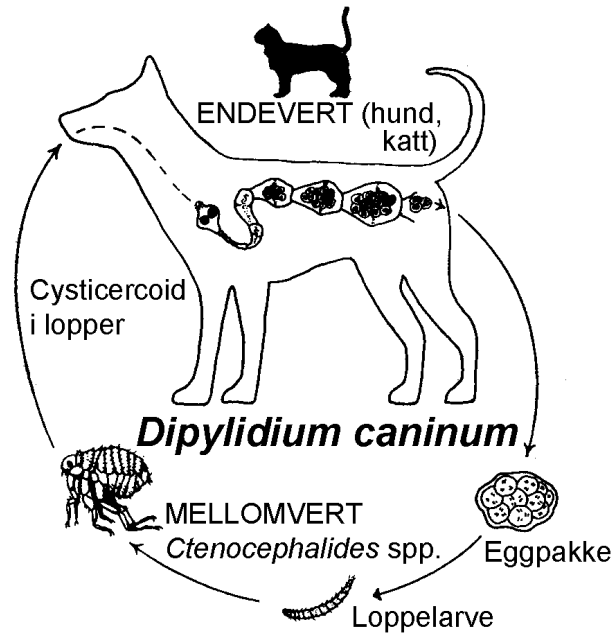


# *Echinococcus multilocularis*

- Utbreidd over det meste av Sentral-Europa; påvist på Svalbard i 1999.
- 2-4 mm lange; 4-5 ledd.
- EV: primært rev, men også andre canidae og katt
- MV: smånagarar, menneske
- I MV utviklar oncosfærane seg til multilokulære hydatidar, særleg i lever. Desse veks infiltrativt og kan danne metastasar i andre organ/vev. Kan få dødeleg utgang hos menneske.
- Menneske kan bli smitta av egg på bær, nedfallsfrukt eller grønnsaker kontaminert med feces frå rev, eller ved direkte kontakt med (feces frå) smitta hund og katt.

# Dipylidium caninum

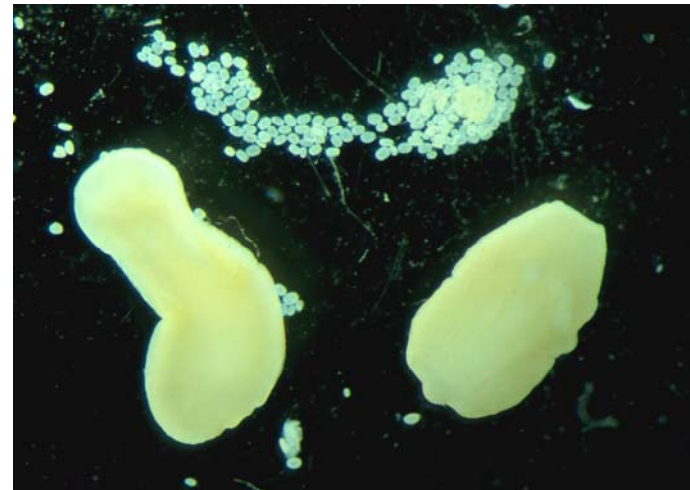
Livssyklus; to gravide ledd og mange frie eggpakkar frå ledda; eggpakke med egg; katteloppa



EV: hund, rev, katt, menneske; vaksen orm er 15-45 cm; dobbelt sett med kjønnsorgan i modne ledd; egg ligg i eggkapslar.

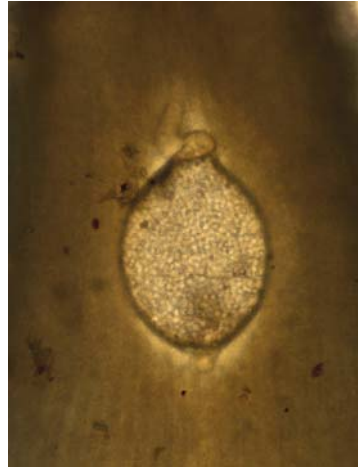
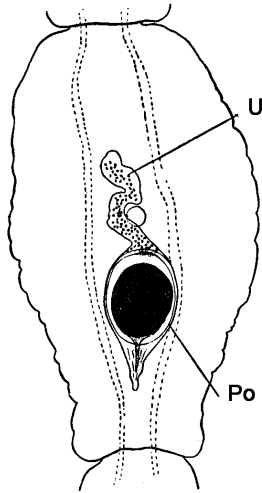
MV: *Ctenocephalides felis*, *Ct. canis*; *Pulex irritans*; cysticercoïd i kroppshola.

Har hittil vore sjeldan i Noreg pga. lita utbreiing av mellomvertane (katte- og hundeloppa).



# *Mesocestoides lineatus*

Skjematisk figur og foto av parauterint organ (Po) med egg i gravid ledd; frie egg



EV: hund, katt, rev, andre ville rovdyr, (menneske); 30-80 (250) cm lang; kjønnsopning ventalt/mediant. Egga ligg i det parauterine organet.

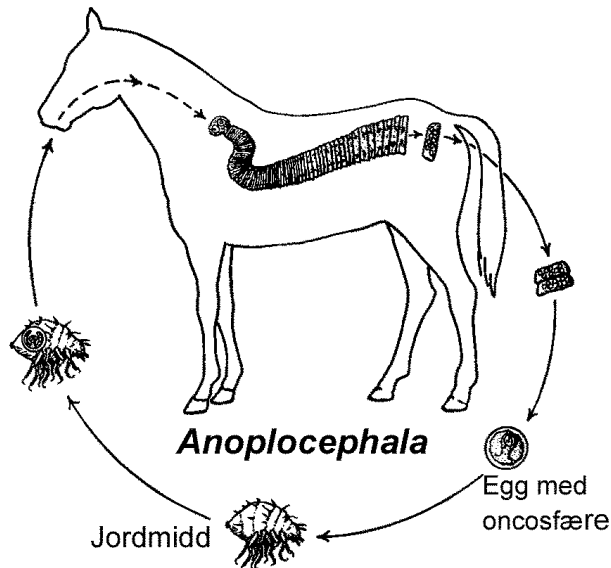
MV1: Ukjend; kanskje jordmidd; cysticercoïd (?).

MV2: Krypdyr, amfibiar, fugl og pattedyr; tetrathyridium. Ukjønna formeiring av tetrathyridiet ved langsgående todeling.

Sjeldan hos hund og katt i Noreg.

# *Anoplocephala perfoliata*

Livssyklus; egg med larve; voksne bendelormar



EV: hest og esel; i overgangen mellom ileum og caecum; 2,5-8 cm lang, 8-14 mm breie; korte, breie ledd; tilnærma firkanta egg.

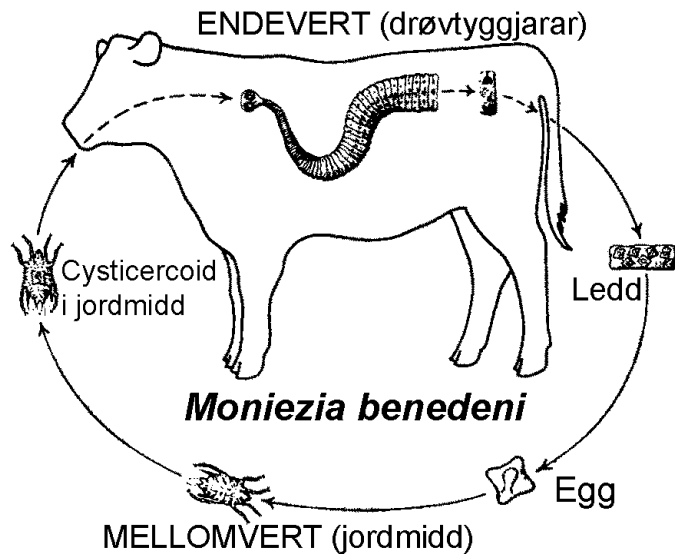
MV: Jordmidd (Oribatidae); cysticercoïd; er infektive 2-4 mnd. etter opptak av egg.

Relativt vanleg; kan gje slimhinneskadar som kan føra til tarminvaginasjon, forstopping eller perforasjon av caecumveggen; diaré, kolikk og avmagring.



# Moniezia benedeni og M. expansa

Livssyklus; to voksne bendelormar; gravide ledd av *M. expansa* på sauefeces; egg

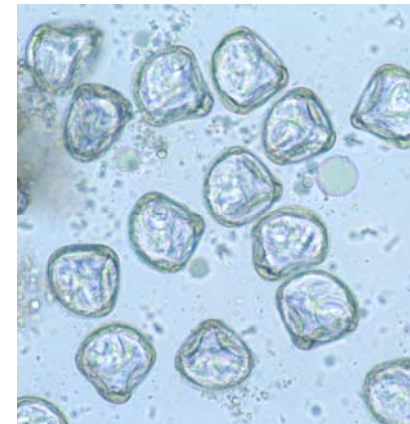
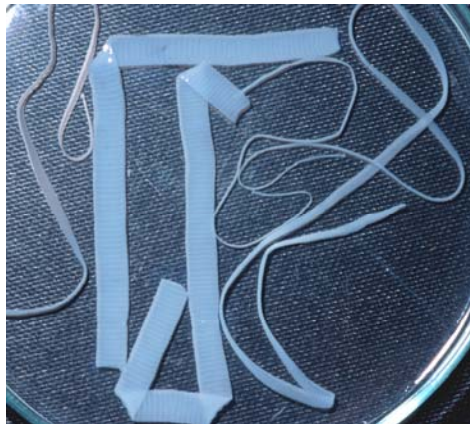


EV: drøvtyggjarar; *M. benedeni* helst hos storfe; *M. expansa* helst hos sau. Hos yngre dyr.

Dobbelt sett med kjønnsorgan i modne ledd; gravide ledd korte og breie; egg trekantet.

MV: Jordmidd (Oribatidae); cysticercoid.

*M. expansa* vanleg hos lam utover sommaren og hausten; neppe stor skadeleg effekt.



# Orden: Pseudophyllida

- Scolex har 2 avlange sugefurer el. bothriar; kan også ha krokar.
- Ledda har uterusopning, og egga blir skilde ut enkeltvis når dei er ferdigdanna. Dei har operculum (lokk) i den eine enden.
- Egga blir skilde ut uembryonerte, og embryonerer i vatn. Det blir danna ei ciliekledd sekshakelarve, eit coracidium. Klekking i vatn.
- Dei fleste artene nyttar to mellomvertar, begge i eit akvatisk miljø.
- **MV1** er eit **krepsdyr**; oral infeksjon med coracidium, utvikling til procercoïd.
- **MV2** er **fisk**; oral infeksjon med procercoïd, utvikling til plerocercoid.
- **Endevertar** er **rovfisk** eller **fiskeetande fuglar og pattedyr**.

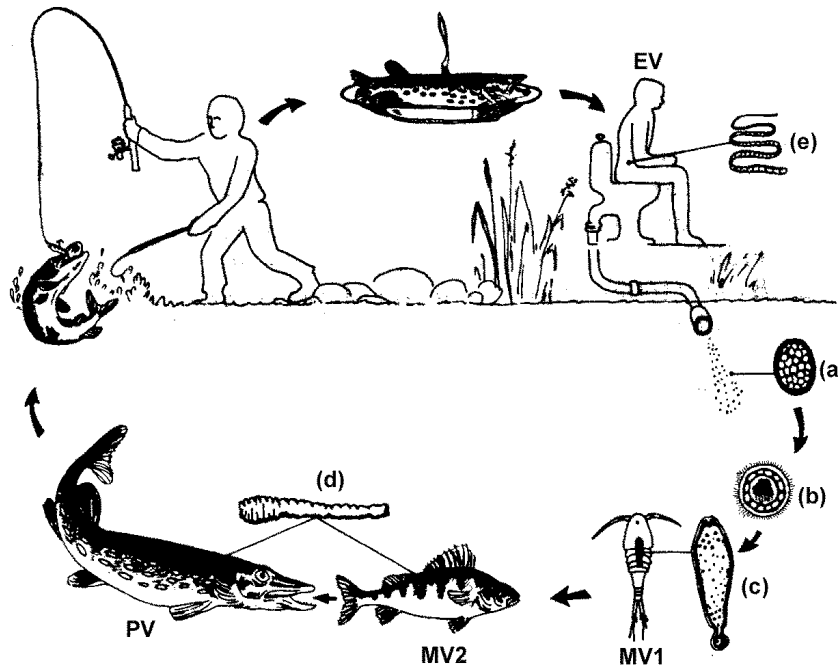
# *Diphyllobothrium latum*

EV: Menneske, hund, katt, gris

MV1: Krepssdyr

MV2: Ferskvassfisk

PV: Rovfisk; abbor, gjedde



Uembryonerte egg (a) kjem ut med feces frå endeverter (EV). Etter embryonering klekkjer eit coracidium (b) frå egget. Coracidiet blir teke opp av første mellomvert (MV1), som er krepssdyr, og utviklar seg til eit procercoid (c). Proceroid inni krepssdyr blir tekne opp av andre mellomvert (MV2), som er fisk, og utviklar seg til plerocercoid (d). Rovfisk (abbor, gjedde) kan få i seg plerocercoid ved å eta mindre fisk, og fungerer som parateniske vertar (PV). Menneske og andre endevertar blir smitta av plerocercoid i rå fisk. Utvikling til vaksen bendelorm (e) i tunntarmen. Kan bli opptil 25 m lang.

# *Triaenophorus crassus*, *T. nodulosus*

Plerocercoid i farga preparat, *T. crassus*/*T. nodulosus*; plerocercoid av *T. nodulosus* i levra til aure

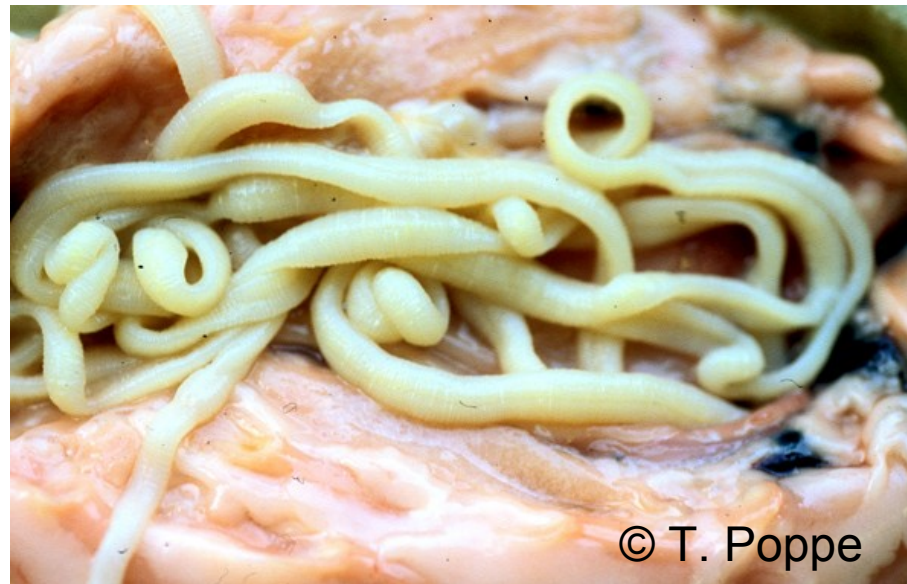
EV: Gjedde; MV1: Krepssdyr; MV2: Ulike ferskvassfiskar; med plerocercoid i levra (*T. nodulosus*) eller muskulaturen (*T. crassus*)



© T. Poppe

## *Eubothrium crassum*

- EV: Laksefisk;
- MV1: krepsdyr; MV2 (valfri): stingsild
- Vanleg hos oppdrettslaks; både i ferskvass- og saltvassfasen; skal vera ulike former av same art.
- Fører til redusert fôrutnytting og redusert tilvekst hos oppdrettslaks.



© T. Poppe