

Anbefalinger for håndtering av parasitter hos storfe



ANIMALIA AS
Lørenveien 38, Pb 396 Økern, 0513 Oslo
Tlf.: 23 05 98 00
E-post: animalia@animalia.no

Forsidebilde: Kari Birgit Nymo
Baksidefoto: Animalia/Jonas Ruud

ISBN 000-00-000000-0-0
Trykk og grafisk design: Flisa Trykkeri AS
Dato: Juli 2026
Helsetjenesten for storfe
www.animalia.no

Prosjektgruppen

Tonje Opsal, Animalia AS
Åse Margrethe Sogstad, Animalia AS
Lisbeth Hektoen, NMBU Veterinærhøgskolen
Randi Therese Garmo, TINE SA

Bidragstere

Marit Jørgensen Bakke, NMBU Veterinærhøgskolen
Lucy Robertson, NMBU Veterinærhøgskolen
Atle V. Meling Domke, NMBU Veterinærhøgskolen
Snorre Stuen, NMBU Veterinærhøgskolen
Berit Blomstrand, Norsk senter for økologisk landbruk
Kjersti Selstad Utaaker, Veterinærinstituttet
Inger Sofie Hamnes, Veterinærinstituttet
Sokratis Ptochos, Veterinærinstituttet
Caroline Piercey Åkesson, Veterinærinstituttet
Øyvør Kolbjørnsen, Veterinærinstituttet
Knud Torjesen, Direktoratet for medisinske produkter
Lars Petter Overn Løken, privatpraktiserende veterinær
Line Bredli-Kraemer, privatpraktiserende veterinær

Forord

Parasittinfeksjoner utgjør en betydelig årsak til sjukdom, redusert dyrevelferd og produksjonstap i storfehold. Dyrenes respons på parasitter avhenger av hvilke typer parasitter de har, parasittbelastningen, og hvor god motstandskraft dyrene har. Disse faktorene påvirkes i stor grad av forhold i den enkelte besetningen, både i fjøset og på beite.

Bruk av antiparasittære legemidler (heretter kalt parasittmidler) har lenge vært vanlig praksis for å kontrollere parasittinfeksjoner i storfehold. I andre land har et langvarig og omfattende bruk ført til at mange parasitter har utviklet resistens mot disse midlene. Dette fører til reduserte muligheter til å kontrollere parasittene, noe som har betydelige konsekvenser for helse og velferd hos storfe. Forebygging av parasittinfeksjoner ved bruk av ikke-medikamentelle tiltak, som beitebruk, er derfor viktig. Dette vil bidra til å bevare effekten av parasittmidler, slik at de kan brukes i de tilfellene hvor det er nødvendig for å unngå sjukdom. Å motvirke utviklingen av resistens krever felles innsats, og både veterinærer, storfebønder og rådgivere bør ha dette som et felles mål.

Parasittmidler kan også være en trussel for økosystemet. Gjennom for eksempel utskillelse i ekskrementer kan produktene skade insekter som lever i gjødsel og jord, og dermed forstyrre viktige naturlige prosesser. Resultatet kan bli dårligere jordsmonn og svekket plantehelse. Vannlevende organismer kan bli affisert når parasittmidler kommer i kontakt med vassdrag. En mer restriktiv og gjennomtenkt bruk av parasittmidler og håndtering av gjødsel fra behandlede dyr reduserer disse effektene.

Anbefalingene i denne brosjyren er et oppslagsverk for praktisk håndtering av parasitter under norske forhold og er utarbeidet for veterinærer, produsenter, rådgivere og andre interesserte. De er utviklet i et samarbeid mellom Animalia, NMBU Veterinærhøgskolen og TINE. I tillegg har Veterinærinstituttet, Norsk senter for økologisk landbruk, Direktoratet for Medisinske Produkter og privatpraktiserende veterinærer bistått i arbeidet. Anbefalingene er utarbeidet med støtte fra Nasjonale tilretteleggingsmidler i landbruket fra Landbruksdirektoratet.

Begreper og forkortelser

Anthelmintika: Medikamenter med effekt på helminter (rundorm, bendelorm og ikter).

Beiteparasitter: Innvendige parasitter som overføres til beitedyr via gress eller annen vegetasjon ute på beite.

BZ: Benzimidazoler.

Differensialdiagnoser: Alternative sjukdomstilstander som kan forklare de kliniske tegnene.

EPG: Egg per gram, brukes for å angi mengde av egg fra blant annet rundormer i avføringsprøver.

ELISA: Enzyme-linked immunosorbent assay. Dette er en laboratorietest som brukes til å påvise og måle for eksempel antistoffer, antigener eller proteiner i en prøve.

Helminter: Felles betegnelse for nematoder (rundorm), cestoder (bendelorm) og trematoder (ikter).

Hypobiose: En biologisk «dvaletilstand» der et parasittisk stadium (som regel en larve) midlertidig stanser utviklingen inne i verten. Mange parasitter benytter denne strategien for å overleve ugunstige forhold, som for eks. kaldt klima. Etter et tidsrom gjenopptar parasitten utviklingen sin til voksent stadium i verten.

IFAT: Immunofluorescent antibody test. Dette er en laboratorietest som brukes til å påvise antistoffer hos enkelte encellede parasitter som f.eks. *Giardia* og *Cryptosporidium*.

ML: Makrosykliske laktoner.

OPG: Oocyster per gram, brukes for å angi mengde av encellede parasitter som koksidier i avføringsprøver.

Patenstid: Tidsforløp der voksne stadier av parasitter reproducerer seg i verten og skiller ut egg/oocyster.

Prepatenstid: Tidsforløp fra en organisme (f.eks. en parasitt) infiserer en vert til de første reproduksjonsproduktene (egg/oocyster/ larver) kan påvises i vertens avføring samt vev.

Refugium: Andelen av parasittpopulasjonen som ikke eksponeres for parasittmidler, primært parasitter i dyr som ikke har blitt behandlet med parasittmidler eller frittlevende stadier (egg, larver) i beitet.

USR: Utvidet sjukdomsregistrering på slakteriet som omfatter dokumentasjon av bestemte typer funn på slakteskrotter.

Innhold

Generell del

Kapittel 1	Parasitter hos storfe	7
Kapittel 2	Diagnostikk av innvendige parasitter	13
Kapittel 3	Forebyggende tiltak mot parasitter	23
Kapittel 4	Behandling med parasittmidler	32
Kapittel 5	Resistens mot parasittmidler	40
Kapittel 6	Parasittmidler og miljøet	46

Innvendige parasitter

Kapittel 7	Koksidier: <i>Eimeria bovis</i> , <i>E. zuernii</i> , <i>E. alabamensis</i>	51
Kapittel 8	Kryptosporidier: <i>Cryptosporidium parvum</i>	55
Kapittel 9	<i>Giardia duodenalis</i>	58
Kapittel 10	Gastrointestinale nematoder: <i>Ostertagia ostertagi</i> og <i>Cooperia oncophora</i>	60
Kapittel 11	Den store leverikten: <i>Fasciola hepatica</i>	68
Kapittel 12	Lungeorm: <i>Dictyocaulus viviparus</i>	73

Utvendige parasitter

Kapittel 13	Lus: <i>Bovicola bovis</i> og <i>Linognathus vituli</i>	77
Kapittel 14	Haleskabb: <i>Chorioptes bovis</i>	81
Kapittel 15	Flått og <i>Babesia</i>	83
Kapittel 16	Andre parasitter	86
Litteraturliste og referanser		88



Foto: Animalia/Jonas Ruud

Kapittel 1

Parasitter hos storfe

Parasitter er organismer som lever på eller inne i en annen levende organisme, kalt en vert. De henter næring fra verten, noe som har gitt dem betegnelsen «snyltere», og kan samtidig forårsake vevsskader og sykdom. Innvendige parasitter (endoparasitter) lever i blod, bløtvev, eller indre organer som mage, tarm, lunge eller lever. Utvendige parasitter (ektoparasitter) lever på huden og/eller i pelsen. Parasittinfeksjoner er svært utbredt hos storfe, men graden av smitte varierer mellom individer. I store mengder kan parasitter føre til sykdom hos verten, og i alvorlige tilfeller dødsfall. Men som regel fører parasittinfeksjoner hos storfe i Norge til subklinisk sykdom, der dyrene ikke viser synlige tegn på nedsatt helse. Noen individer kan likevel ha produksjonstap i form av redusert fôrutnyttelse og tilvekst, nedsatt melkeproduksjon eller fruktbarhetsproblemer.

Flere parasitter, som kryptosporidier og noen koksidier, smitter hovedsakelig inne i fjøset, mens andre er beiteparasitter dyrene får i seg med beitegresset. Parasitter gjennomgår flere utviklingsstadier, både i eller på én eller flere verter og, med enkelte unntak også i miljøet utenfor verten. Evnen til å overleve, formere seg og fullføre livssyklusen, varierer derfor med miljøforholdene de utsettes for utenfor verten. Klima- og værforhold har stor betydning for beiteparasittene, mens oppstallingsform påvirker oppformeringen av parasitter inne i fjøset. Som med andre smittsomme sykdommer, spiller dyretettheten en viktig rolle for hvor lett parasitter sprer seg i besetningen – jo høyere dyretetthet, desto høyere smittepress.



Når dyra slippes ut på beite, markerer det også starten på smitte fra beiteparasitter som har overlevd vinteren i gresset. Foto: Animalia/Grethe Ringdal.

Hvor store utfordringer en besetning har med parasitter avhenger av hvilke typer parasitter som forekommer, hvor høyt smittepresset er, og hvor god motstandskraft dyrene har. Også innad i besetningen kan det være en svært ujevn forekomst av parasitter mellom individene.

Hos helminter (rundorm, bendelorm og ikter) er **overdispersjon** vanlig. Det betyr at parasittene er svært ujevnt fordelt mellom individene i en populasjon eller besetning – noen individer har mange parasitter, mens de fleste har få eller ingen. Dette gjør at variasjonen i parasittbyrde mellom individene er større enn det som forventes ved en tilfeldig fordeling.

Et individs mottakelighet for smitte påvirkes blant annet av immunstatus, alder og genetikk, mens beitemønster har betydning for graden av smitteeksponering. Noen individer er mer tolerante for parasitter, som vil si at de i større grad tåler å leve med en høy parasittbelastning. De mer tolerante vertsdyrene kan derfor ha mange innvollsormer som skiller ut rikelig med egg uten at de selv plages med sykdom eller har nedsatt produksjon.

Forekomst av parasitter hos storfe

Noen parasitter finnes i stort sett alle storfebesetninger og hos alle dyr, mens andre er mindre vanlige og opptre mer sporadisk. For parasitter som gir problemer i inneperioden, er høy forekomst i en besetning ofte koblet sammen med ugunstige oppstallingsforhold, eventuelt i tillegg til utilstrekkelig ernæring. For beiteparasittene har klima- og værforhold, framfor alt fuktighet og temperatur, stor betydning for hvor raskt egg og larver kan utvikle seg i beitet i sommerhalvåret og overleve vinteren på beitet. Utviklingen går langsomt eller stopper opp når døgnmiddeltemperaturen er under 6 °C (10°C for store leverikter) eller i overkant av 30°C, og går hurtigst ved temperaturer mellom 10 og 25 °C.



Foto: Animalia/Grethe Ringdal.

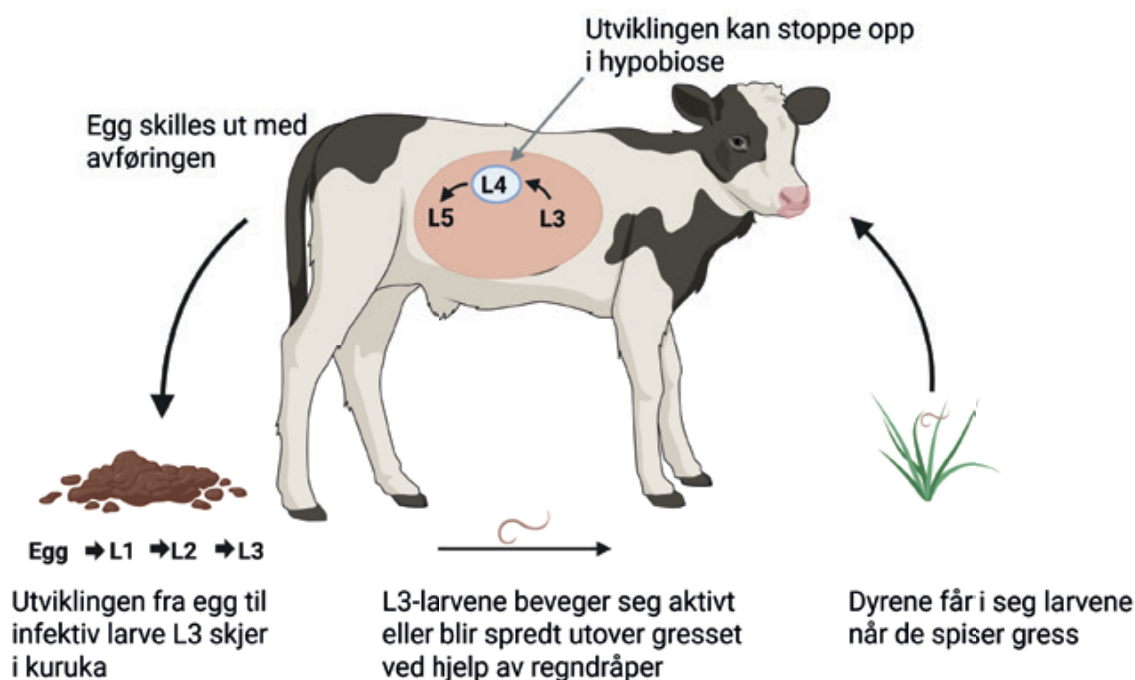
I fuktige regioner med gjennomsnittstemperaturer innenfor dette intervallet over lengre perioder, kan parasittene fullføre flere livssykluser per beitesesong, noe som øker smittepresset og risikoen for sjukdom. Disse forholdene gjør at forekomsten av parasitter varierer mellom ulike områder i landet. I tillegg vil driftsforhold på de forskjellige gårdsbrukene, framfor alt beitebruk, føre til at problemene med parasitter varierer mellom besetninger, også i samme geografiske område.

Innvendige parasitter

Flere typer innvendige parasitter kan gi sjukdom hos storfe i hele Norge, spesielt hos kalver og ungdyr. De viktigste gruppene er gastrointestinale nematoder/rundorm, kryptosporidier og koksidier. Disse kan forårsake diaré og redusert tilvekst hos kalver og førsteårsbeitende storfe, og i alvorlige tilfeller dødsfall. Hos voksne dyr kan de føre til redusert fôrutnyttelse og nedsatt produksjon, med påfølgende økonomisk tap.

De fleste rundormer smitter kun i beiteperioden ved at storfe får i seg parasittlarver med gresset (Figur 1). Rundormartene som har størst betydning er løpeormen *Ostertagia ostertagi* og tynntarmsormen *Cooperia oncophora*. Koksidiene kan smitte både inne i fjøset og ute på beite, mens kryptosporidier først og fremst er et problem inne i fjøset.

Den store leverikten *Fasciola hepatica* finnes hovedsakelig på fuktige beiter i kystnære strøk og i lavlandet på Sørvestlandet, men kan også forekomme andre steder der klimaforholdene er gunstige for parasitten. Bendelorm, lungeorm og små leverikter finnes over hele landet, men forårsaker sjelden sjukdom hos storfe.



Figur 1. Livssyklusen til de fleste rundormer. Hovedtrekkene i livssyklusen er felles for mange innvollparasitter som infiserer storfe. De voksne kjønnsmodne parasittene lever inni vertsdyrer hvor de produserer egg som skilles ut med avføring. I kuruka klekker eggene, og larven L1 utvikler seg videre til den **infektive larven** L3. Denne beveger seg til omkringliggende gress, og vertsdyrer får i seg larver når de beiter. I fordøyelseskanalen utvikles larvene til kjønnsmodne larver. Hos noen rundormer kan en andel av larvene stoppe utviklingen i vertsdyrer og gå inn i en dvaletilstand, kalt **hypobiose**, før utviklingen gjenopptas noen måneder senere. Tiden fra infeksjon til reproduksjonsprodukter (egg/oocyster/ larver) skilles ut i vertens avføring kalles **prepatenstid**. Figuren er laget av Tonje Opsal med Biorender.

Tabell 1. Oversikt over innvendige parasitter hos storfe i Norge. BS: Beitesesong FBS: Første beitesesong ABS: Andre beitesesong FIP: Første inneforingsperiode MV: Mellomvert HV: Hovedvert. De viktigste parasittene er uthevet i fet skrift.

	Lokasjon/Kliniske tegn på sykdom	Tidsperiode for sykdom	Verter /Utbredelse
Helminter - innvollsorm			
Rundorm			
<i>Ostertagia ostertagi</i> Løpeorm	Parasitær gastroenteritt, blanding infeksjon vanlig i akutt til subklinisk form. Diare, redusert tilvekst, utrivelige dyr. Redusert melkeproduksjon.	FBS: fra 3-4 uker etter beiteslipp. Dersom FBS er kortvarig, kan mangelfull utvikling av immunitet gi problemer i ABS	Storfe. Hele landet. Overvintrer
<i>Cooperia oncophora</i> Tynntarmsorm			Storfe. Hele landet. Overvintrer
<i>Dictyocaulus viviparus</i> Lungeorm	Luftveisinfeksjon. Hoste, rask respirasjon, vekt tap, nedsatt melkeproduksjon	FBS: Sensommer/ høst. Naive voksne dyr kan også utvikle sykdom	Storfe. Mest i Sør-Norge
<i>Trichostrongylus axei</i>	Løpen. Liten betydning		Drøvtyggere (spesielt småfe), hest, gris
<i>Nematodirus helvetianus</i>	Tynntarm. Liten betydning		Drøvtyggere. Hele landet. Overvintrer
<i>Nematodirus battus</i>	Tynntarm. Liten betydning		Drøvtyggere. Hele landet. Overvintrer
<i>Strongyloides papillosus</i>	Tynntarm. Liten betydning		Drøvtyggere, gris. Hele landet. Smitter i fjøset
<i>Trichuris spp.</i>	Tykkarmen. Liten betydning		Storfe (trolig vertsspesifikk). Overvintrer
Bendelorm			
<i>Moniezia</i> <i>Taenia saginata</i> Oksebendelmark	Tynntarmen. Liten betydning Muskulatur, lever, bukhole		Drøvtyggere, inkl rein MV: Storfe, HV: Menneske. Svært sjelden
Flatorm			
<i>Fasciola hepatica</i> Den store leverikten	Lever/ galleganger: Ofte subklinisk/kronisk sykdom med vekt tap, nedsatt melkeytelse og fruktbarhet, mild anemi	Vinterstid. Sykdom opptrer oftest i ungdyr etter FBS.	MV: Snegle HV: Beitende pattedyr; storfe, småfe, ville drøvtyggere, hest ++. Fuktige beiter på Sørvestlandet
<i>Dicrocoelium dendriticum</i> Den lille leverikten	Lever. Liten betydning		MV1: Snegle MV2: Maur HV: Beitende pattedyr
<i>Paramphistomum spp</i>	Ikter i vom/nettmage. Liten betydning		Drøvtyggere. Sjelden
Protozoa - encellede organismer			
<i>Eimeria alabamensis</i>	Tynntarm og tykkarm. Koksidiøse med diaré som kan være blodig, redusert tilvekst	FBS: 1-2 uker etter beiteslipp	Storfe. Hele landet. Overvintrer
<i>Eimeria bovis/zuernii</i>		FIP: Fra 3-4 uker til 6 måneders alder	Storfe. Hele landet
<i>Cryptosporidium parvum</i>	Tynntarm: Profus diare, dehydrering, vekt tap	FIP: Fra 2-3 dager til 3 måneders alder	Drøvtyggere, gnagere, menneske ++ Hele landet
<i>Babesia divergens</i>	Destruerer røde blodceller. «Blodpiss», feber, anemi	Beitesesongen, subklinisk i kalv, voksne naive dyr kan utvikle sykdom	Storfe, menneske, kyststrøk nord til Helgelandskysten
<i>Giardia duodenalis</i>	Tynntarm. Intermitterende diaré. Som regel subklinisk.	FIP: Mellom fødsel og beiteslipp	Klauvdyr (genotype E). Hele landet
<i>Neospora caninum</i>	Abort, svakfødte og dødfødte kalver		MV: Storfe, HV: Hund. Sjelden

Utvendige parasitter

De utvendige parasittene av størst betydning for storfe er lus, haleskabb og flått. Pelslus er den vanligste utvendige parasitten i inneforingsperioden. Både lus og skabb smitter i hovedsak innendørs gjennom direkte kontakt mellom dyr. Parasittenes aktivitet gir hudirritasjon, og dyrene kan også utvikle allergiske reaksjoner eller sekundære bakterieinfeksjoner. I sommerhalvåret kan flått, knott, mygg og fluer være svært plagsomme. Flere av disse kan dessuten overføre sykdommer. For eksempel fungerer sviknott som vektor for blåtunge-viruset, mens flått kan overføre parasitten som forårsaker babesiose («blodpiss»). Vanlig stikkflue kan også være en mekanisk smittebærer og spre bakterier som gir mastitt mellom kyr.

Tabell 2. Oversikt over utvendige parasitter hos storfe i Norge.

	Klinisk tegn på sjukdom	Tidsperiode klinisk sjukdom	Verter
Insekter			
<i>Bovicola bovis</i> Pelslus	Kløe, uro, nedsatt melkeytelse	Fjøsperioden vinterstid	Storfe
<i>Linognathus vituli</i> Blodlus	Kløe, uro, nedsatt melkeytelse, blodtap	Fjøsperioden vinterstid. Sjelden	Storfe
Culicidae	Stikkemygg		
Ceratopogonidae	Sviknott - vektor for blåtunge		
Simuliidae	Knott		
Tabanidae	Klegg		
Muscidae	Fluer		
Middedyr			
<i>Chorioptes bovis</i> Haleskabb	Halerot, jurspeil, bakbein: Kløe, uro, håravfall, fortykket hud, nedsatt melkeytelse	Fjøsperioden vinterstid	Storfe, hest, sau +
<i>Ixodes ricinus</i> Skogflått	Vektor for <i>Babesia</i> og <i>Anaplasma phagocytophilum</i>	Beitesesongen	Varmblodige dyr
<i>Demodex bovis</i> Hårsekkmidd	Knuter i huden kan forekomme	Fjøsperioden	Mange, spesielt hund

Immunitet mot parasitter

Dyrets motstandskraft mot parasitter er kompleks. Når storfe blir eksponert for innvendige parasitter, reagerer kroppen blant annet med å produsere antistoffer. Disse binder seg spesifikt til parasittens antigener og hjelper immunforsvaret med å oppdage og fjerne parasittene. Derfor oppstår parasittinfeksjoner som et problem hovedsakelig på naive førsteårsbeitende storfe. De ulike parasittene stimulerer utvikling av immunitet i varierende grad. Storfe utvikler for eksempel rask og effektiv immunitet mot koksidier, mens det kan ta opptil to år før immuniteten mot løpeorm er fullt utviklet.



Foto: Animalia/Jonas Ruud.

Friske voksne dyr har som regel opparbeidet seg solid immunitet mot de fleste innvendige parasittene. Dette gjør at de sjelden blir klinisk syke og at ytelsen påvirkes i mindre grad sammenliknet med førsteårsbeitende storfe. I tillegg vil immuniteten føre til at færre larver utvikles til voksne parasitter i dyret, noe som igjen gir lavere utskillelse av egg i avføringen. Dermed bidrar voksne storfe i mindre grad til smittepresset på beiten. Men selv om eggutskillelsen er lav, kan det totale antallet egg som skilles ut fortsatt være betydelig. Dette gjør at voksne dyr fremdeles kan fungere som smitte-reservoarer og bidra til å opprettholde parasittens livssyklus i besetningen.

Vertens immunrespons ved en parasittinfeksjon er komplisert og involverer flere ulike immunologiske mekanismer. Samtidig har de fleste parasitter utviklet mekanismer som gjør dem i stand til å omgå vertens immunforsvar. Disse faktorene gjør det vanskelig å utvikle effektive vaksiner mot parasittinfeksjoner.

Mot enkelte parasitter, som den store leverikten, utvikles det en mangelfull immunitet, noe som gjør at også voksne storfe kan bli påvirket av en infeksjon. Det samme gjelder for utvendige parasitter som lus, der en begrenset immunrespons gjør at også voksne dyr får plager.

Håndtering av parasittinfeksjoner

For å håndtere parasitter brukes det både medikamentelle og ikke-medikamentelle tiltak. Medikamentelle tiltak (kapittel 4) innebærer bruk av parasittmidler som er giftige for parasittene og bidrar til å drepe og fjerne dem fra kroppen. Slike midler brukes både forebyggende og terapeutisk. Hyppig bruk av parasittmidler over flere tiår har ført til utvikling av resistens hos mange parasitter (kapittel 5) i storfebesetninger i flere land. Dette gjør det vanskeligere å kontrollere infeksjonene, og dyrenes helse og velferd blir i større grad negativt påvirket av parasitter. Per i dag har det ikke blitt påvist resistens hos parasitter i norske storfebesetninger, men det kan skyldes at dette heller ikke har vært gjenstand for systematisk undersøkelse. Resistens hos parasitter hos småfe er påvist i Norge. For å motvirke at resistens blir et problem er det viktig å bruke parasittmidler riktig og redusere behovet for bruk gjennom ikke-medikamentelle tiltak, som systematisk beitebruk (kapittel 3).



Foto: Animalia/ Tonje Opsal

Kapittel 2

Diagnostikk av innvendige parasitter

Parasittinfeksjoner kan forårsake sjukdomstegn som kan være vanskelige å skille fra andre sykdommer. I tillegg kan de føre til produksjonstap uten synlige tegn på sykdom, som gjør det utfordrende å oppdage og kontrollere parasittproblemer i besetningen. For å kunne håndtere parasittinfeksjoner på best mulig måte må man vite hvilke parasitter man har, og hvor stort smittepress de utgjør. I tillegg kan diagnostikk gi informasjon om når det er mest gunstig å iverksette tiltak for å kontrollere infeksjoner. Gjentatt prøvetaking gjør det mulig å følge utviklingen i smittepresset i besetningen over tid og vurdere om de iverksatte tiltakene har ønsket effekt.

Den vanligste måten å undersøke for innvendige parasitter er å ta avføringsprøver. Utvendige parasitter kan ofte sees med det blotte øyet, eller man kan undersøke hudskrap i mikroskop. Dette kapitlet omhandler prøvetaking for innvendige parasitter, mens diagnostikk av utvendige parasitter og parasitter i blodceller er beskrevet i kapitlene 13–15.

Alternativer for diagnostikk

- **Avføringsprøver:** Avføring blir undersøkt for egg, oocyster eller larver fra forskjellige parasitter. Prøvesvaret blir angitt i antall per gram avføring, som relativ grad av forekomst (ingen/lav/moderat/høy), eller påvist/ikke påvist.
- **Obduksjon:** Indre organer kan undersøkes for funn av parasitter eller typiske skader forårsaket av parasitter. Det kan også tas avføringsprøve fra tarmen.
- **Utvidet sjukdomsregistrering (USR) på slaktedyr:** Hvert slakt blir undersøkt for forekomst av store leverikter og lungeorm eller typiske vevsskader de forårsaker. Produsenten får tilbakemeldinger om funn etter hvert slakteoppgjør.
- **Antistoff i blod eller melk:** Mengden antistoff mot store leverikter, løpeorm og lungeorm kan analyseres. I Norge kan tankmelk analyseres for antistoffer mot løpeorm og store leverikter og individuelle blod- og melkeprøver analyseres for antistoffer mot store leverikter.

Avføringsprøver

De fleste innvendige parasitter kan påvises i avføringsprøver. Avføringsprøver har størst nytteverdi for påvisning og telling av egg fra rundorm og de encellede parasittene kryptosporidier, koksidier og *Giardia* spp. Disse inngår vanligvis i såkalte standardundersøkelser på laboratorier. Dersom man ønsker undersøkelse for store leverikter eller lungeorm, må det spesifiseres ved innsending av prøver.

Parasittologisk undersøkelse av avføringsprøver kan benyttes til å:

- Diagnostisere om parasitter er årsak til diaré og/eller produksjonstap
- Vurdere smittepresset på beitet
- Identifisere individer som skiller ut flest egg. Denne informasjonen kan brukes til målrettet behandling om det er nødvendig.
- Evaluere hvor godt forebyggende tiltak har fungert i besetningen
- Evaluere effekten av behandling med parasittmidler (kapittel 5)

Generelle anbefalinger for valg av individer:

- For rundorm, koksidier, kryptosporider og *Giardia* spp. tas det prøver av kalver og/eller førsteårsbeitende dyr. Prøver av voksne dyr gir lite informasjon om status i besetningen.
- Det bør tas prøver fra minst 5 dyr fra dyregruppen som skal undersøkes, eller opptil 10 % i store besetninger. Dyrene må ikke ha fått behandling med parasittmidler i minst 4 uker før prøvetaking.
- I et **sjukdomsutbrudd** bør prøvene tas fra dyr med kliniske tegn på sykdom.
- Ved **kartlegging** av parasittbelastningen bør man velge gjennomsnittlige dyr. Dersom man velger «tapere» vil ikke disse gi et godt bilde på hva som er den generelle statusen i besetningen/gruppa.
- Ved utredning av beiteparasitter hos dyr som beiter på ulike områder, kan man ta prøver fra et **utvalg dyr fra hvert beite** for å vurdere smittebelastningen i de ulike beitenene.

Hvordan ta avføringsprøver

- Avføringsprøver bør helst tas direkte fra endetarmen. Glidemiddel (ikke parafin) kan benyttes ved prøvetaking av kalver. Hvis prøven må tas fra bakken, er det viktig å plukke fra toppen av fersk (fremdeles varm) avføring. Plukk gjerne fra 3 forskjellige steder på avføringen på grunn av den ujevne utskillelsen av egg.
- Det trengs minst 10 gram avføring (2 spiseskjeer) fra hvert dyr for undersøkelse for parasitter. Hver prøve merkes med dyrets individnummer.
- Emballasjen må være lekkasjesikker. I tillegg er det viktig å eliminere luft så godt som mulig, da oksygen vil føre til at eggene klekker. Det kan brukes engangshansker som vrenses over prøven og knyttes igjen, med lynlåspose e.l. utenpå. Legg gjerne papir eller annet væskeabsorberende materiale innenfor ytteremballasjen/konvolutten i tilfelle lekkasje. Det er ikke nødvendig å legge ved kjøleelement.
- Prøvene bør etter uttak oppbevares kjølig, men ikke fryses, og sendes til laboratoriet så raskt som mulig. Hvis prøvene tas i slutten av uka bør de oppbevares i kjøleskap over helgen og sendes i starten av neste uke.
- Følg laboratoriets instruksjoner om forsendelse. Som regel kan prøvene sendes med vanlig post, evt. bedriftspakke (dør til dør) hvis laboratoriet tilbyr dette.
- Prøvene skal følges av utfylt rekvisisjonsskjema. Bruk egne rekvisisjonsskjema for de laboratoriene som har det, og send skjemaet sammen med prøvene.
- For noen parasitter gjelder spesielle forholdsregler:
 - For en **besetningsdiagnose for store leverikter eller lungeorm** tas det vanligvis en samleprøve av flere dyr. Jo flere dyr det sendes inn prøve fra, jo større er sjansen for deteksjon av parasittene.
 - For **individuell diagnostikk for store leverikter eller lungeorm**, bør man samle avføring over tre dager.
 - Ved mistanke om sykdom på grunn av **koksidier** bør prøven tas 1-2 dager etter utbrudd av diaré for å sikre at dyrene har begynt å skille ut oocyster.
 - Prøvetaking for å vurdere smittepress **for rundorm** bør utføres 5-6 uker (maksimalt 8 uker) etter beiteslipp.
- Avføringsprøver kan også tas fra dyr som nylig har dødd.



Avføringsprøver kan tas ved å plukke fra toppen av en fremdeles varm kuruke, og helst fra tre forskjellige steder på avføringen. Hansken evakueres for luft og knyttes. Foto: Animalia/Jonas Ruud.

Dersom man skal ta **avføringsprøver fra dyr på beite**, er det enklest å sikte seg inn på de dyrene som ligger og hviler. Etter at dyrene er stimulert til å reise seg, vil de fleste av de slippe avføring. Prøver fra fersk avføring blir da lett tilgjengelig. Det er viktigere å ta prøver fra den kategorien av dyr man ønsker, enn at individnummer er korrekt notert på alle individer. Hvis prøvene derimot skal brukes til målrettet selektiv behandling, bør hver enkelt prøve være merket med korrekt individnummer.

Vanlige laboratorieundersøkelser

- McMaster (kvantitativ): Flotasjonstest for påvisning og kvantifisering av helminter (egg) og protozoer (cyster/ oocyster). Prøvesvar oppgis i oocyster per gram (OPG) eller egg per gram (EPG).
- IFAT: Immunofluorescent antibody test for påvisning av *Giardia* og *Cryptosporidium*.
- Baermann: Sedimentasjonsmetode for påvisning av lungeormlarver.
- Sedimentasjon: Påvisning av ikteeegg.
- Morfologisk undersøkelse og identifisering av parasitter.

Aktuelle norske laboratorier

Veterinærinstituttet

www.vetinst.no/provetaking-og-diagnostikk/prislister-og-analysetilbud

Parasittpakken består av prøvetakingsutstyr til 5 dyr, rekvisisjonsskjema og en ferdig adressert og returlapp. Dyreeier kan selv ta ut prøvene og sende pakken. Svar og faktura sendes normalt til dyreeier. Vanlig svartid er 2-5 virkedager.

- Storfe parasittpakke 1: Mage-tarm parasitter
- Storfe parasittpakke 2: Mage-tarm parasitter og lungeormlarver
- Storfe parasittpakke 3: Mage-tarm parasitter og store leverikteeegg
- Storfe parasittpakke 4: Lungeormlarver
- Storfe parasittpakke 5: Store leverikte-egg (1 samleprøve av inntil 5 dyr)

Parasittologisk laboratorium, Veterinærhøgskolen NMBU, Oslo

www.nmbu.no/tjenester/laboratorietjenester/parasittologi

Vetlab AS, Bryne

www.vetlab.no

Tolkning av prøvesvar fra avføringsprøver

Tidspunktet for prøvetaking i sykdomsforløpet har stor betydning for hvor mange reproduksjonsprodukter som skilles ut. Hos enkelte parasitter kan utskillelsen av smitte variere raskt, med brå økning og rask reduksjon. Dette gjelder særlig utskillelse av oocyster fra *Eimeria* spp. og *C. parvum*. Ujevn utskillelse over tid er en viktig faktor å ta hensyn til ved tolkning av prøvesvar for store leverikter, lungeorm og *Giardia*.

Selv om prøvesvaret gir verdifull veiledning, bør beslutninger om håndtering av parasitter i besetningen, for eksempel behandling, ikke baseres utelukkende på avføringsprøver. Prøvesvaret må alltid vurderes i sammenheng med om dyrene viser tegn på sykdom eller nedsatt produksjon som følge av parasitter. I tillegg er alder på de prøvetatte dyrene, prøvetakingstidspunkt og tidligere behandling med parasittmidler svært relevant informasjon.

Tabell 3. Vurdering av avføringsprøver hos storfe. Oppgitte tallverdier i tabellen er veiledende og basert på referanseverdier fra Veterinærinstituttet og NMBU.

Parasittart/-gruppe	Funn	Sparsom (lett infeksjon)	Middels (moderat infeksjon)	Mye (kraftig infeksjon)	Kommentar
Strongylide-egg Besetningsnivå	EPG	< 300	300 – 500	> 500	Prøvesvaret vurderes som et gjennomsnitt av innsendte prøver.
Strongylide-egg Individnivå	EPG	< 500	500 – 1000	> 1000	
Koksidier (<i>Eimeria</i> spp.)	OPG	< 10 000	10 000 – 100 000	> 100 000	<i>Eimeria</i> -artene har ulik patogenitet og funn oppgis også i % av totalfunn. For <i>E. zuernii</i> og <i>E. bovis</i> kan funn på rundt 1000 OPG være av betydning.
<i>Cryptosporidium</i> spp.	Prøvesvaret oppgis som relativ forekomst (ingen, lav, moderat eller høy) eller som påvist/ikke påvist.				Art av kryptosporidier blir ikke oppgitt regelmessig, men kan bli undersøkt om det er ønskelig.
<i>Giardia</i>	Prøvesvaret oppgis som relativ forekomst (ingen, lav, moderat eller høy) eller som påvist/ikke påvist.				Ikke regnet som svært patogen hos storfe
<i>F. hepatica</i> <i>Moniezia</i> <i>D. viviparus</i>	Prøvesvar oppgis som påvist/ikke påvist eller oppgitt med antall egg totalt i prøven.				<i>F. hepatica</i> og <i>D. viviparus</i> undersøkes vanligvis som samleprøver.

Koksidier (*Eimeria* spp)

Koksidier skiller ut oocyster og prøvesvaret oppgis i OPG. Utskillelsen av oocyster foregår i løpet av et kort tidsrom. Det tar noen dager fra oppstart av sykdom til utskillelsen av oocyster. I tillegg utvikles immunitet mot *Eimeria*-parasittene raskt, noe som fører til at oocyste-utskillelsen reduseres betydelig kort tid etter smitte. Dette gjør det utfordrende å ta prøver på et tidspunkt som på en pålitelig måte reflekterer parasittbyrden hos dyrene.

Prøvetaking for koksidier er aktuelt ved utredning av sykdomsutbrudd hos kalver i inneperioden eller på beite. På beite forekommer slike utbrudd som regel i de to første ukene av beitesesongen. Koksidier produserer store mengder oocyster, og nivåene kan komme opp i flere millioner OPG.

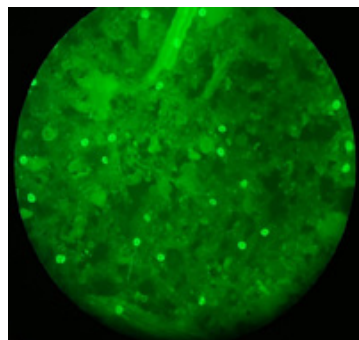
Laboratoriene identifiserer de ulike *Eimeria*-artene basert på oocystenenes størrelse og form. Artene har forskjellig potensial for å gi sykdom og vil også skille ut oocyster i ulik mengde.

Utskillelsen av *E. alabamensis*, som er vanligst på beite, er generelt svært høy, mens utskillelsen av de mer patogene artene *E. bovis* og *E. zuernii* er lavere.

- En generell anbefaling er at prøver bør tas 1-2 dager etter oppstart av diaré.
- Diagnosen koksidiose stilles ved påvisning av et høyt antall OPG, eller ved lavere OPG om det er en overvekt av patogene arter i kombinasjon med klinisk sjukdom med diaré.
 - *E. bovis* og *E. zuernii* er svært patogene for kalv og kan være av betydning selv i sparsomme mengder, hvor 1000 OPG kan være signifikant.
 - *E. alabamensis* regnes som moderat patogen og har en kraftig oocysteutskillelse. Derfor kreves høye OPG-tall for å kunne bekrefte koksidiose forårsaket av denne arten. Ved klinisk sjukdom kan OPG-tallet overstige 1 000 000.

Kryptosporidier (*Cryptosporidium* spp)

Ved NMBU og Veterinærinstituttet blir IFAT brukt for å undersøke forekomst av *Cryptosporidium* spp. oocyster. Prøvesvaret oppgis som relativ forekomst (ingen, lav, moderat eller høy) eller som påvist/ikke påvist avhengig av laboratoriets rutiner. Prøveresultatet må tolkes i sammenheng med kliniske faktorer. Rask økning og reduksjon i utskillelsen av oocyster gjennom sykdomsforløpet, samt konsistens på avføringsprøven har stor innvirkning på den kvantitative angivelsen av OPG i prøveresultatet.



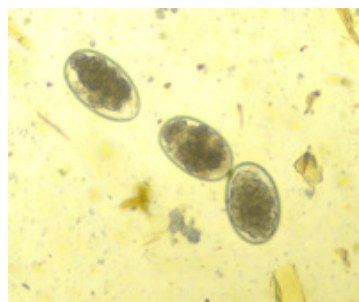
Giardia-cyster i et avføringsutstryk undersøkt med IFAT. Cystene er farget med fluorescein isothiocyanate bundet til antistoffer som reagerer med antigenene i cystene. Foto: Veterinærinstituttet / Kjersti Selstad Utaaker.

Giardia spp

Ved NMBU og Veterinærinstituttet blir IFAT brukt for å undersøke forekomst av *Giardia* cyster. Prøvesvaret oppgis som relativ forekomst (ingen, lav, moderat eller høy) eller som påvist/ikke påvist avhengig av laboratoriets rutiner. Prøveresultatet må tolkes i sammenheng med kliniske faktorer. Utskillelsen av *Giardia* cyster er ujevn, og infeksjon har som regel liten klinisk betydning. Diagnosen baseres på funn av *Giardia*-cyster i avføringsprøver og utelukkelse av andre årsaker til diaré.

Gastrointestinale nematoder

Mange rundormarter har svært like egg som ikke kan skilles i vanlige undersøkelser. I prøvesvaret oppgis disse derfor samlet som strongylide-egg, med antallet angitt i EPG. Dette omfatter de rundormene som har størst klinisk betydning hos storfe, som *Ostertagia ostertagi* og *Cooperia oncophora*. For å kunne skille mellom artene hos storfe, må eggene kultiveres til larvestadiet, og identifikasjonen gjøres deretter ved mikroskopi. I tillegg kan molekylære metoder (droplet digital PCR) benyttes om det er ønskelig å finne ut hvilken parasitt som dominerer. Metodene krever spesialkompetanse for å sikre pålitelige resultater og er ikke en del av standardundersøkelsen. Funn av *Strongyloides papillosus* oppgis med egen EPG-verdi i prøvesvaret, men denne parasitten har liten klinisk betydning hos storfe i Norge.



Strongylideegg ved 10x forstørrelse. Foto: NMBU - Parasittologi/Lise Benette Hovd

Gastrointestinale nematoder produserer egg i varierende mengder gjennom sesongen. Eggproduksjonen mellom artene varierer også: *O. ostertagi* produserer relativt færre egg fra samme antall larver sammenlignet med andre arter, som *C. oncophora*. Samtidig utvikles immunitet mot *C. oncophora* raskere, noe som reduserer eggutskillelsen hos denne arten tidligere enn hos *O. ostertagi*.

Dersom prøvene tas på førsteårsbeitende dyr mellom 4 og 8 uker ut i beitesesongen vil egg-tallet samsvare godt med mengden av etablerte rundorm i dyret. I etterkant av dette vil dyrets immunforsvar sørge for at rundormene produserer mindre egg. Prøvetaking sent i beitesesongen må derfor tolkes med forsiktighet, og et lavt antall egg i prøveresultatet kan ikke utelukke en høy parasittbelastning tidligere i sesongen. Kjøttfekalver som dier i den første delen av beiteperioden blir gradvis mer eksponert for rundorm utover beitesesongen. For disse dyrene er det derfor bedre å ta prøver på sensommeren eller tidlig høst.

- Formålet med prøvetaking for rundorm er vanligvis å kartlegge **smittepresset på flokknivå** for å vurdere om det er behov for tiltak. Dette gjøres ved å beregne gjennomsnittlig EPG av strongylide egg hos et representativt utvalg dyr på beite. Et høyt gjennomsnittlig egg-tall i besetningen tyder på betydelig smittepress på beitene, og tilsier at det bør iverksettes tiltak for å forhindre utvikling av sjukdom og dårlig tilvekst. Slike tiltak, som ofte inkluderer behandling, anbefales derfor allerede ved nivåer som ligger under det som vanligvis gir kliniske tegn hos det enkelte dyret.
- Ved vurdering av prøveresultat for **individuelle førsteårsbeitende storfe** brukes andre referanseverdier. Det er stor variasjon i hvor godt enkeltindivider tåler parasittinfeksjoner. Prøveresultatet må derfor alltid vurderes i sammenheng med dyrets generelle helsetilstand.

Store leverikter (*Fasciola hepatica*)

Funn av egg angis som påvist/ikke påvist eller oppgis med antall egg totalt i prøven avhengig av laboratoriets rutiner. Store leverikter har lang prepatensperiode, slik at det tar 8–12 uker fra hovedverten blir smittet til voksne iktter begynner å skille ut egg i avføringen. Ved prøvetaking om høsten kan et negativt prøvesvar derfor ikke utelukke at dyret har vært smittet. De voksne iktene lever i galleblæren og egg skilles ut med den ujevne tømningen av galle. Det er derfor anbefalt å foreta en samleprøve over flere dager av enkeltdyr for en diagnose på individnivå. Vanligvis stilles diagnosen på flokknivå ved å ta samleprøver fra flere dyr. Ved innsendelse er det gunstig å sende fem (gjærne ti i store besetninger) enkeltprøver, som laboratoriet deretter kan bruke til å lage samleprøver. For å påvise de relativt tunge eggene fra store leverikter må man gjøre spesielle undersøkelser på laboratoriet. Det må derfor presiseres at man ønsker undersøkelser for store leverikter ved innsending av prøven.

Lungeorm (*Dictyocaulus viviparus*)

Lungeorm skiller ut larver i avføringen. Funn av larver angis som påvist/ikke påvist eller oppgis med antall larver totalt i prøven avhengig av laboratoriets rutiner. Utskillelsen av lungeorm-larver i avføringa er ujevn. I tillegg kan larvene lett bli ødelagt i forbindelse med transport og bearbeiding av prøven. En vil derfor ikke alltid påvise lungeormlarver i avføringsprøver fra dyr som har lungeorm. Samleprøver øker sjansen for påvisning. Lungeorm krever en spesiell sedimentasjonsmetode (Baermann) for påvisning, som ikke er en del av rutineundersøkelsen av avføringsprøver. Ønsker man undersøkelse for lungeorm må det derfor presiseres ved innsending av prøven.

Bendelorm (*Moniezia*)

Bendelorm angis som påvist i prøvesvaret, uten mengdeangivelse. Eggene finnes i leddene som ligger i avføringen og det er derfor tilfeldig om bendelorm påvises i en enkelt avføringsprøve. En bedre indikasjon på om det er mye bendelorm i besetningen er observasjon av mye bendelormledd i avføringen i beiteområdet. Bendelorm er sjelden den eneste årsaken til kliniske problemer forårsaket av parasitter. Den vurderes som et problem først når andre, mer sannsynlige årsaker til diaré er utelukket.

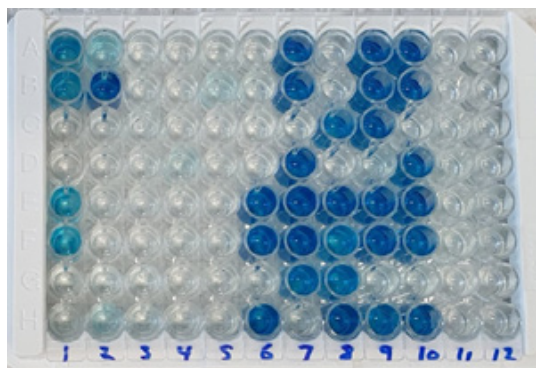
Analyse av antistoffer mot beiteparasitter

En antistofftest utført etter innsett kan brukes til å vurdere dyrenes eksponering for beiteparasitter gjennom den foregående beitesesongen.

Tilgjengelige antistoff-tester i Norge

Ved TINE Mastittlaboratoriet i Molde benyttes ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay) -tester for å måle nivået av antistoffer mot parasittene *O. ostertagi* og *F. hepatica*. Testene er kommersielt tilgjengelige for analyse av tankmelk for begge parasittene. I tillegg kan individuelle melke- eller blodprøver brukes for å påvise antistoffer mot *F. hepatica*.

Resultatene blir angitt som en Optical Density Ratio (ODR) og egne tabeller brukes for å tolke verdiene med hensyn til mulig påvirkning på helse og produksjon. Individprøver vurderes som over eller under en fastsatt grenseverdi, mens en tankmelkprøve klassifiseres som et lavt, moderat eller høyt antistoffnivå. En tankmelkprøve, eller et representativt utvalg av individprøver, kan gi grunnlag for å vurdere behovet for tiltak mot parasitter i besetningen. Prøvesvaret må alltid ses i sammenheng med beiteforhold, kliniske funn og produksjonsdata.



Hver «brønn» i en ELISA testplate inneholder en prøve som analyseres for antistoffmengde. Fargeendringen som oppstår i brønnen, gjenspeiler nivået av antistoffer i prøven. Jo sterkere farge, desto høyere antistoffnivå. Fargeintensiteten måles og uttrykkes som en ODR verdi, som er en generell sammenligning av antistoffnivået i prøven målt opp mot en positiv og negativ kontroll.

Foto: Anniken Jerre Borge

Antistoffene kan detekteres fra 2-4 uker etter infeksjon og vil gradvis øke i takt med økt eksponering. Antistoffnivået på tidspunktet for prøvetaking reflekterer samlet eksponering for parasitter over tid. Dette betyr at prøveresultatet ikke nødvendigvis indikerer en pågående eller aktiv infeksjon hos dyret eller i besetningen.

Hvordan ta prøver?

Fra individuelle dyr kan det tas prøver av blod eller melk. Blodprøver tas av veterinær, mens produsenter kan ta prøver av melk i et vanlig speneprovør. Prøvene kan sendes med tankbilen til TINE Mastittlaboratoriet i Molde. Rekvisisjonsskjema finner man på TINEs nettsider.

Når skal man ta prøver?

Prøver bør tas i overkant av en måneds tid (helst ca 6 uker) etter innsett.

- Løpeorm: Oktober eller november avhengig av når dyrene settes inn fra beitet.
- Store leverikter: November og fram mot januar.

Det er viktig å være klar over at klimatiske forhold i beitesesongen har betydelig innvirkning på smittepresset, og dette vil kunne variere prøveresultatene. Dersom smittepresset var høyest like før prøvetaking, kan testresultatet undervurdere den faktiske eksponeringen fordi dyrene fortsatt kan være i en fase med økende antistoffnivåer.

Tankmelkprøver

Prøven bør tas når alle dyrene som kan levere melk til konsum har bidratt til tanken. Prøveresultatet kan brukes for å kartlegge smittepresset i besetningen. Årlige tankmelkprøver kan brukes for å overvåke eksponering for parasitten over tid. Ved gjentatt prøvetaking til omtrent samme tid hvert år kan man evaluere effekten av forskjellige tiltak, for eksempel ulike beitetiltak for å redusere smittepresset. Prøveresultatet fra tankmelk kan også indikere behov for videre kartlegging gjennom prøvetaking av enkeltindivider. Andre viktige vurderinger:

- **Kun kyr i laktasjon** bidrar til tankmelkprøven. Resultatet kan være misvisende for å vurdere smittepress hos kviger om disse har en annen beitebruk enn melkekyr.
- **Ulik beitebruk mellom dyregrupper kan påvirke tolkningen.** I besetninger der dyregrupper beiter forskjellige beiter (for eks. innmarksbeite/fjellbeite) kan en felles tankmelkprøve gi et skjevt bilde av smittepresset i hele besetningen.



Etter at tankmelk er tappet helles en prøve i et spenepreveglass. Foto: Animalia / Jonas Ruud.

Individprøver

Individprøver av melk eller blod kan brukes i stedet for tankmelkprøver for å vurdere smittepresset i besetningen. Gjennomsnittsverdier fra individprøver tatt fra forskjellige dyregrupper kan benyttes for å vurdere smittepresset i de ulike gruppene. Det kan for eksempel tas ti individuelle prøver fra førsteårsbeitende storfe, fra kyr i førstelaktasjon eller fra kyr som har beitet på forskjellige beiter. Individuelle antistofftester kan også angi behandlingsbehov hos enkeltindivider ved prøvetaking for store leverikter, men egner seg ikke til dette ved testing for løpeorm. Ved tolkning av prøvesvaret er det viktig å ta hensyn til både beitehistorikken til de prøvetatte dyrene og eventuell bruk av parasittmidler. Dersom individet har blitt behandlet, kan antistoffer vedvare i dyrene selv om de har kvittet seg med infeksjonen.



Individuelle melkeprøver tas i et spenepreveglass. Foto: Animalia / Jonas Ruud.

Testing av antistoffer for løpeormen *Ostertagia ostertagi*

Den tilgjengelige antistofftesten for løpeorm i Norge er kommersielt tilgjengelig kun for tankmelkprøver. Utenlandske studier har vist at dersom tankmelk-ODR overstiger 0,5, kan besetningen ha produksjonstap grunnet redusert melkeytelse som følge av rundorminfeksjon.

Tabell 4. Vurdering av SVANOVIR® *O. ostertagi*-Ab ELISA tankmelkprøver for løpeorm.

ODR - Kategori	Antistoffnivå	Tolkning*: Sannsynlighet for produksjonstap	Behov for tiltak og videre kartlegging i besetningen
<0.5	Ingen/ lavt nivå	Ingen/svært liten sannsynlighet for redusert melkeytelse på grunn av infeksjon med løpeorm	• Lite smittepress på beite • Nåværende beitetiltak fungerer godt
0.5-0.8	Moderat nivå	Sannsynlighet for nedsatt melkeytelse på grunn av infeksjon med løpeorm	• Vurder videre kartlegging av smittepresset i besetningen • Beitetiltak kan vurderes
>0.8	Høyt nivå	Sannsynlighet for markant nedsatt melkeytelse på grunn av infeksjon med løpeorm	• Vurder videre kartlegging av smittepresset i besetningen • Beitetiltak bør iverksettes

* <https://kreavet.com/downloads/svanova-report.pdf>



Foto: Animalia/Caroline Roka.

Kyr med høy eksponering for rundorm på beite kan få redusert melkeytelse. Tiltak i beitebruken som reduserer smittepresset kan derfor potensielt øke melkeproduksjon i besetningen. Behandling av voksne dyr med parasittmidler frarådes.

Testing av antistoffer for den store leverikten *Fasciola hepatica*

Testing av antistoffer mot store leverikter kan gjøres på tankmelkprøver og individuelle melkeprøver samt blodprøver. I land der smitte med *F. hepatica* hovedsakelig skjer på sensommeren, slik det gjør i Norge, vil antistoffnivået i smittede dyr øke utover høsten mot årsskiftet.

Tolkning av tankmelkprøver for store leverikter

Tabell 5. Vurdering av SVANOVIR® *F. hepatica*-Ab ELISA tankmelk-prøver for store leverikter.

ODR - Kategori	Antistoffnivå	Tolkning*: Sannsynlighet for produksjonstap	Behov for tiltak og videre kartlegging i besetningen
<0.3	Ingen/lavt nivå	Ingen/svært liten sannsynlighet for produksjonstap på grunn av infeksjon med store leverikter	• Lite smittepress på beite • Nåværende beitetiltak fungerer godt
0.3-0.6	Moderat nivå	Liten sannsynlighet for produksjonstap på grunn av infeksjon med store leverikter	• Vurder prøvetaking av individuelle dyr for videre kartlegging • Beitetiltak kan vurderes
>0.6	Høyt nivå	Sannsynlighet for produksjonstap på grunn av infeksjon med store leverikter	• Vurder prøvetaking av individuelle dyr for videre kartlegging • Beitetiltak bør iverksettes for å redusere smittepress • Behandling av enkeltdyr vurderes basert på kliniske funn og prøvesvar

*Ref: https://indical.test.cloud1.esyon.net/out/media/Insert_F-hepatica-Ab_19-2930-02_04.pdf

Det er ikke en lineær sammenheng mellom ODR i tankmelk og prevalens innad i en besetning. Kategorisering av besetninger basert på ODR-nivået i tankmelk anses derfor som en «grov inndeling». Studier fra andre europeiske land har vist at dersom >25% av dyrene er positive for store leverikter vil det føre til et økonomisk tap i besetningen¹.

Tolkning av individprøver for store leverikter

En grenseverdi på ODR 0,4 benyttes for å skille mellom dyr som er påvirket eller upåvirket av infeksjon med store leverikter. Smittepresset på besetningsnivå kan vurderes ut fra prøveresultatene til et utvalg av individer fra besetningen.

Tabell 6. Vurdering av SVANOVIR® *F. hepatica*-Ab ELISA individ-prøver for store leverikter.

ODR	Tolkning*: Sannsynlighet for produksjonstap	Individprøver: behov for behandling med parasittmidler	Samlet vurdering av individprøver: Behov for beitetiltak i besetningen
<0.4	Ingen antistoff/ lavt nivå av antistoff mot leverikter påvist	Ikke behov for behandling av individet med parasittmidler	Ingen tydelige behov for beitetiltak i besetningen dersom en høy andel av individuelle prøvesvar er <0.4 ODR
>0,4	Antistoff mot leverikter påvist på et nivå som tilsvarer sannsynlighet for medfølgende produksjonstap	Behandling av individet med parasittmidler vurderes. Kliniske funn hos dyret må tas med i vurderingen.	Behov for beitetiltak i besetningen dersom en høy andel av individuelle prøvesvar er >0.4 ODR

*Ref: https://indical.test.cloud1.esyon.net/out/media/Insert_F-hepatica-Ab_19-2930-02_04.pdf

Sammenheng mellom ODR-verdi i tankmelk og slakterifunn av store leverikter

En studie² av besetninger på Sørvestlandet har funnet god sammenheng mellom ODR nivået på tankmelkprøver og USB-registreringer av store leverikter i besetningen. Ved en ODR-verdi på overkant av 0,3 på tankmelkprøven, er det høy sannsynlighet for at minst 10% av kyr som sendes til slakt har anmerkninger for store leverikter. Den samme studien fant en høy forekomst av besetninger som var positive for store leverikter (ODR>0.3) i kystnære strøk på Sørvestlandet.

Kapittel 3

Forebyggende tiltak mot parasitter

Parasitter finnes i alle storfebesetninger, og for de aller fleste parasittarter er det ikke mulig å utrydde dem fra besetningen. I stedet bør det iverksettes tiltak for å begrense smittepresset fra parasitter for å motvirke sjukdom, redusert velferd og produksjonstap. Et annet overordnet mål med parasittkontroll er å legge til rette for at dyrene, gjennom kontrollert eksponering for parasitter, utvikler god immunitet som gir økt motstandskraft mot fremtidige infeksjoner. Ikke-medikamentelle tiltak har som mål å dempe smittepresset i fjøsmiljøet og på beitet. Medikamentell behandling som gis før smitte eller utvikling av sjukdom har oppstått kan også være et forebyggende tiltak da dette kan redusere smittepresset. I tillegg til å motvirke utvikling av sjukdom kan det redusere behandlingsbehovet senere og dermed bidra til en nedgang i den totale bruken av parasittmidler. Medikamentell forebygging og behandling skal kun benyttes som et supplement til ikke-medikamentelle tiltak.

De viktigste tiltakene er:

1. Beitetiltak som reduserer smittepresset med beiteparasitter
2. Tiltak for å dempe smittepresset i fjøset
3. Forebyggende medikamentell behandling (kapittel 4)
4. Tilstrekkelig råmelk av god kvalitet og riktig fôring
5. God oppfølging av syke dyr

Beitetiltak som reduserer smittepress

Hvordan den enkelte besetning best kan bruke beiten de har til rådighet vil variere med arealtilgang, driftsopplegg samt omfang av eventuelle parasittproblemer i besetningen. Selv på begrensede arealer kan parasittbelastningen reduseres ved å benytte forskjellige beitetiltak i ulike deler av sesongen. En oversikt over hvilke beiter man har til rådighet, og hvordan disse har blitt brukt de siste årene er nyttig informasjon ved planleggingen av årets beitesesong. Nedlagte gårdsbruk kan gi tilgang til nye arealer, og samarbeid med nærliggende gårdsbruk om bytte eller lån/leie av beiter kan bidra til en beitepraksis med redusert smittepress.

Tilpass antall dyr til areal og plantetilvekst på beitet. Ved høy dyretetthet og dårlig næringstilgang vil dyrene beite tettere opp mot avføringen der det er flest parasittlarver. Dyretettheten kan reduseres ved å øke arealet, for eksempel ved å ta i bruk arealer som kan slås, utmark o.l. eller ved å redusere antall dyr på eksisterende areal. Næringstilgangen i beiten kan opprettholdes ved gjødsling, og ved å dele av beiten slik at bare deler av beitet tas i bruk om gangen. Da vil en sikre riktig graslengde og mengde, og unngå at beitekvaliteten blir dårlig på grunn av vrakgras. De fleste parasittlarver krabber kun 2-3 cm opp fra bakken. Kort gress vil derfor utsette dyrene for flere infektive larver.

Ikke bruke samme beiter hvert år. Dersom man har mulighet, bør man bruke beitene til noe annet enn beite for storfe en sesong. De kan eventuelt slås, eller benyttes som beite for andre dyrearter. Dette vil føre til en reduksjon av fritlevende parasittstadier i beitet.

Beiterotasjon. Utover i beitesesongen vil smittepresset øke. Det er derfor gunstig å skifte mellom flere beiter slik at dyrene blir tilbudt nye beiter med lavere smittebelastning. Faktorer som dyretetthet, næringstilgang, vertedyrets alder og parasittbelastning, og ikke minst klima vil påvirke hva som er rett tidspunkt for beiteskifte. Generelt vil skifte av beite hver tredje uke fungere godt, både med tanke på å tilby storfe bedre beitekvalitet og parasittenes livssyklus. Det kreves relativt store beitearealer for å gjennomføre skifte av beite gjennom hele sesongen uten at dyra returnerer til det samme beitet. Det bør tilrettelegges for at det går lengst mulig tid (minst 6 uker) før dyrene vender tilbake til beiter som allerede er brukt tidligere i sesongen.



Foto: Tonje Opsal.

Et plutselig værromslag med regn etter en lang periode med tørke kan føre til at store mengder infektive larver vandrer ut fra kurukene og dermed øker smittepresset betydelig på beitet. I slike situasjoner kan det være en fordel å bytte beite i etterkant av værromslaget. Les mer om klimaets innvirkning på smitte med rundorm i kapittel 10.

Varier beite til førsteårsbeitende dyr. Førsteårsbeitende storfe skiller ut mest smitte og vil derfor i større grad smitte ned beiter enn voksne storfe. Samtidig er disse dyrene mest mottakelige for infeksjon. Beiter for førsteårsbeitende bør derfor varieres mellom hvert år for å unngå stort smittepress for både gastrointestinale nematoder og beitekoksidiose.

Utsett beiteslippet. De overvintrende rundorm-larvene vil ved høyere temperaturer forbruke opplagsnæringen sin og gradvis dø ut på beitet. Dette skjer i slutten av juni eller tidlig juli avhengig av hvor i landet beitet befinner seg. Seint beiteslipp på beiter som ble brukt året før er derfor et tiltak for å redusere risiko for infeksjon med rundorm, og kan vurderes for førsteårsbeitende storfe.



Foto: Animalia/Grethe Ringdal.

Bruk av utmarksbeite.

På de fleste utmarksbeiter er som regel arealet såpass stort at smittebelastningen blir liten. Dersom man har mulighet til å flytte dyra på utmarksbeite i midten av juli vil man slippe unna den nye larvegenerasjonen av rundorm. Det er også mindre flått eller store leverikter på fjellbeite i de deler av landet der det er aktuelt.

Sambeiting av førsteårsbeitende kalv og ungdyr med voksne kyr. Voksne dyr har opparbeidet seg immunitet, og skiller ut færre parasittegg på beitet. Dette kan bidra til en «uttynnings-effekt» ved at de spiser en stor andel av parasittlarvene på beitet, men skiller ut færre parasittegg. Et unntak gjelder for besetninger med problemer med lungeorm, hvor det er de voksne dyrene som er smittekilde for førsteårsbeitende storfe.

Sambeiting og vekselbeiting med småfe eller hest. Da de ulike beitedyrene stort sett infiseres av forskjellige parasittarter, vil dette redusere smittepresset. Unntaket er ved problemer med store leverikter, der småfe bidrar til utsmittning av beiten.

Beitepussing. Beitepussing kan bryte opp kuruker og eksponere larver for sollys og tørke, noe som reduserer overlevelsen på beitet. Det kan være gunstig dersom dyrene skal beite samme areal flere ganger gjennom beitesesongen.

Jordbearbeiding av beite. Parasittene i beitet vil i stor grad bli utilgjengelige for beitende dyr ved pløying. Jordbearbeiding hvert andre eller tredje år er effektivt for å redusere parasittsmitte på arealer som brukes intensivt til beite.

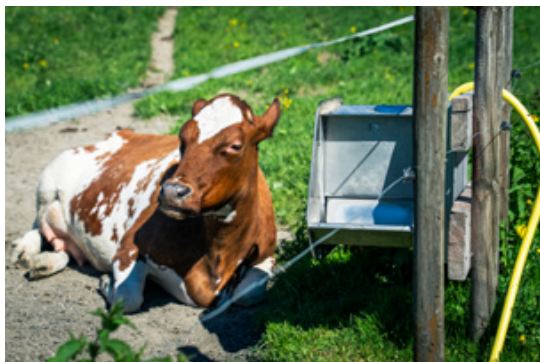


Foto: Animalia/Jonas Ruud.

Fôringsplass og drikkeplass på beite.

Mye tråkk og avføring rundt disse stedene på beite kan føre til høyt smittepress. Fôrings- og drikkeplasser bør derfor flyttes med jevne mellomrom, eller man kan ha flere vanningspunkter på beitet om mulig.

Innsetting av dyr. Tidlig innsett kan være et aktuelt tiltak ved store parasittproblemer, men først etter at andre tiltak er forsøkt og mosjonskravet er oppfylt.

Ha oversikt over tilvekst på beite

Tilveksten hos dyr på beite påvirkes av flere faktorer, spesielt næringsinnholdet i beitet og omfanget av eventuell tilleggsfôring. Sjukdommer som oppstår i beitesesongen, kan føre til nedsatt appetitt og redusert fôrutnyttelse. Redusert tilvekst hos førsteårsbeitende storfe er den vanligste følgen av infeksjon med beiteparasitter. Dersom man vet at beitekvaliteten er tilfredsstillende, kan manglende tilvekst hos beitende ungdyr gi mistanke om parasittproblemer i besetningen. En slik mistanke bør alltid bekreftes gjennom prøvetaking for å komme fram til en diagnose.

Veiing eller brystmål kan gjennomføres både ved beiteslipp og ved innsett. I tillegg kan jevnlig tilvekstmålinger gjennom beitesesongen være et nyttig verktøy for å identifisere individer med redusert tilvekst. Dette kan gi grunnlag for målrettet behandling, der parasittmidler kun brukes på en andel av dyrene i besetningen. Les mer om dette i kapittel 4.

Tiltak i besetninger med store leverikter

Da den store leverikten trenger en snegle for å fullføre livssyklusen sin, forekommer ikke smitte der denne sneglen ikke finnes. Sneglene liker seg i myrområder og små stillestående vann på beitet. Kjemisk bekjempelse av sneglen er av miljøhensyn ikke aktuelt. Tiltakene går derfor ut på å begrense eller avgrense tilgangen til disse områdene:

- Grøfting og drenering av de våte områdene hvis dette er mulig
- Inngjerding av de mest utsatte områdene
- Hindre vannansamlinger som kan dannes av dype hjulspor og opptråkking fra dyr
- Unngå bruk av risikoområder når smitterisikoen er størst på sensommer og høst
- Eventuelle fôringsplasser plasseres på drenert område



Fuktige beiter gir gode vilkår for livssyklusen til den store leverikten. Foto: Tonje Opsal.

Tiltak i fjøset for å dempe smittepresset i fjøsperioden

Innvendige parasitter som smitter i fjøset, som koksidier, kryptosporidier og *Giardia*, er ofte hardføre og kan overleve lenge i miljøet. Utvendige parasitter har generelt begrenset overlevelsessevne utenfor verten, men skabbmidd kan overleve i opptil flere uker i miljøet. For de fleste fleste av disse parasittene vil fuktige omgivelser og kjølig temperatur øke muligheten for overlevelse.

Generelle tiltak for å redusere smittepresset i fjøset

Unngå høy dyretetthet. Tilpass antall kalver i bingene til tilgjengelig areal. Høy dyretetthet, både blant kalver og voksne dyr, er en risikofaktor for smitte med ektoparasitter som lus.

Alt inn/alt ut - unngå blanding av aldersgrupper. Man bør unngå stor variasjon i alder på kalvene som går sammen for å redusere risikoen for at eldre kalver smitter de yngre. Aldersforskjellen i fellesbinger bør derfor ikke være mer enn 4 uker. Dette er spesielt relevant for å unngå smitte med encellede parasitter. Koksidiøse opptrer oftest i forbindelse med at kalver slippes inn i fellesbinger.

Ivareta god hygiene. Hyppig utmøkking og skifte av strø er viktig for å dempe smittepress. Tørr halm med god luftsirkulasjon reduserer overlevelse av parasittene. I besetninger som benytter talle eller dypstrø, er det viktig at det brukes nok strø slik at det holdes tørt. Encellede parasitter som koksidier og kryptosporidier kan overleve i våt og dårlig vedlikeholdt talle i mange måneder. Avhengig av dyretetthet, bør talle og dypstrø påføres nytt strø minst annenhver dag og fjernes regelmessig. Hygienetiltak i kalvingsbinger er svært viktig. I tillegg er det viktig å hindre tilgrising med avføring i fôr-krybber og vannkar.

Renhold av innredninger og utstyr. Rengjøring av båser eller kalvehytter er viktig for å redusere smittepresset. De fleste parasitter tåler dårlig høy temperatur, derfor er varmt vann effektivt for rengjøring av innredningen. I etterkant bør innredningen og gulv tørke godt opp. Bakterier, virus

og parasitter kan overleve på tilsynelatende rene overflater. Bruk av såpe er derfor avgjørende for å fjerne patogener. Desinfisering med middel som er effektivt mot den aktuelle parasitten gjøres deretter på rene og tørre overflater.

Tiltak ved utbrudd av koksidiøse og kryptosporidiøse

Ved utbrudd av klinisk sjukdom bør forebyggende tiltak utføres med økt innsats. Ved påvisning av flere smittsomme agens i besetningen, bør det iverksettes tiltak som også retter seg mot de øvrige smittestoffene. Infeksjon med *Cryptosporidium parvum* er en zoonose, og det er viktig å beskytte mot smitte ved håndtering av smittede dyr, spesielt hos personer med underliggende sjukdom eller nedsatt immunforsvar.

Isolere syke dyr. Rask identifisering og isolering av syke kalver er avgjørende. Ved håndtering av syke dyr bør det benyttes egne støvler og overtrekkstøy samt hansker. Det skal benyttes separat utstyr til hver gruppe, eksempelvis møkkaskraper, for å redusere smittespredning. Som et minimum bør friske dyr stelles før de syke, og støvler desinfiseres og håndvask utføres mellom hver gruppe.

Vær oppmerksom på at kalver kan skille ut oocyster selv uten tegn til sjukdom, og at utskillelsen, av spesielt *C. parvum* kan fortsette i flere dager etter at de har blitt friske. Derfor bør kalver isoleres i minst én uke etter at diaré har opphørt.

Reduser antall kalver i grupper. Kalven bør flyttes til en ren og smittefri boks eller bingje etter fødselen. Det anbefales individuell oppstalling eller svært små grupper. Nyfødte kalver bør ikke blandes med kalver som er eldre enn 3-4 dager. Ideelt sett bør hver gruppe bestå av 4-6 kalver.

Unngå blanding av aldersgrupper. Legg økt fokus på å unngå sammenblanding av aldersgrupper hos kalver. All håndtering i fjøset, som fôring og stell, skal foregå i rekkefølgen yngst til eldst. Kalvenes plassering i fjøset bør planlegges med dette som utgangspunkt.

Hygieniske tiltak for kalven. Grundige rengjøringsrutiner må utføres jevnlig på alt som kommer i kontakt med kalvens mat. Dette gjelder spesielt utstyr som brukes til å gi melk, fôrbøtter, smokker etc.



Foto: Animalia/Jonas Ruud.

Fôringsplasser og drikkebøtter bør plasseres minst 75 cm over gulvnivå for å redusere risikoen for forurensning, og helst plasseres utenfor bingen.

Desinfeksjon med flambering av innredning som tåler det og ikke er brennbar. Grundig vask og desinfeksjon er avgjørende for å bryte smittespredningen, og bør gjennomføres hver gang en ny kalvingsgruppe flyttes inn i bingene. Ved problemer med koksidiøse og kryptosporidiøse kan man deretter «brenne» ikke brennbart materiale i kalvehytter og binger med en gassbrenner med bred flamme – ofte vil kjemiske midler alene ikke være nok. Det er tilstrekkelig at flammen stryker raskt over overflaten i kort tid. Tiden brukt på dette er en god investering, siden varme effektivt dreper disse encellede parasittene.

Fôringsprofylakse. Det finnes produkter som inneholder antioksidanter og organiske syrer og salter. Dette kan gis til kalver i første levemåned. Det finnes begrenset dokumentasjon på effekten, men det er rapportert gode resultater i enkelte besetninger.

I tilfeller der encellede parasitter er godt etablert i fjøsmiljøet, vil det ofte kreves en lengre periode med omfattende og strenge tiltak for å redusere infeksjonspresset og få kontroll over smitten. Jo raskere og grundigere man håndterer et utbrudd i startfasen, desto kortere blir perioden med sjukdom og omfattende tiltak.

Kalveoppstalling i besetninger med problemer med encellede parasitter

For å unngå sjukdom på spedkalv, framfor alt i besetninger med kryptosporidiose, er det gunstig å øke kapasiteten i spedkalvavdelingen. Den mest optimale løsningen kan være at spedkalv oppholder seg i et eget rom, med egen ventilasjon eller i frisk luft. Ved bygging av nye fjøs, kan en løsning for egne kalve/velferd-fjøs være en god investering for kalvehelse. I besetninger med mange kalvinger i året er det en fordel å etablere flere linjer med binger for kalveoppstalling. Disse kan bestå av 4-5 enkeltbokser etterfulgt av en fellesbinge. Fyll en linje av gangen, flytt kalvene til fellesbingen, og rengjør og desinfiser linjen før neste pulje. Antall linjer tilpasses kalvingstrykket.



Foto: Animalia/Jonas Ruud.

Enkeltboksene kan dekkes med permeabel fiberduk/grønnsaksduk i bunn, og et tykt lag halm oppå. Dette drenerer, men holder halmen på plass, og det blir svært lett å tømme boksen når kalven er tatt ut.

Prinsipper for rengjøring og desinfeksjon

- Oocyster kan overleve lenge i kjølige og fuktige omgivelser, men drepes ved høy temperatur, frysing og uttørking.
- Patogener kan samle seg i sprekker og skjøter, for eksempel i kalvebokser, ujevne betonggulv eller i råmelksutstyr. Grundig rengjøring og desinfeksjon av disse områdene er derfor avgjørende for å forebygge smitte.
- I avføring beskyttes oocystene mot uttørking. Det er derfor viktig at all avføring fjernes fra gulv, vegger, grinder og annet inventar før videre rengjøring og desinfeksjon.
- Kun vask med varmt vann og etterfølgende uttørking kan kreve en urealistisk lang tørketid på flere måneder for å eliminere mange patogener.
- Ved vask med såpe er temperaturen på vannet mindre kritisk. Det er imidlertid viktig at vannet ikke er for varmt, da dette kan redusere effekten av middelet. Temperaturkrav kan variere mellom ulike vaskemidler, og bruksanvisningen bør derfor alltid følges.

Såpe

Det er viktig å bruke en alkalisk (basisk) såpe ved vask av utstyr og innredning.

Desinfeksjon

Oocystene fra kryptosporidier og koksidier er svært hardføre, og mange vanlige desinfeksjonsmidler har begrenset effekt. For eksempel vil kryptosporidier tolerere klorbehandling godt ved de klorkonsentrasjonene som finnes i de fleste tilgjengelige produkter. Ammoniakk og hydrogenperoksid har dokumentert oocysticid effekt, og enkelte bredspektrede desinfeksjonsprodukter markedsføres som effektive mot disse encellede parasittene.

Til desinfeksjon av sprekker i betonggulv og utendørs overflater ved temperaturer under 4°C kan hydratkalk eller kaustisk soda (2 %) brukes. Midlene er etsende og korrosive på lettmetaller. Det må utvises forsiktighet med hensyn til varmeutvikling og mulig sprutfare. Kjemikaliene må tilsettes i tilmålt mengde vann, og aldri omvendt. Etter bruk skal kaustisk soda skylles grundig bort.

Hydratkalk binder fuktighet og pH i talle, og skaper derfor ugunstige forhold for parasittene. En kalksprøyte bør gjerne brukes ved påføring.

Preparatene er ofte sterkt etsende og kan forårsake skader hos personer som håndterer dem. Det er derfor viktig å utvise forsiktighet ved håndtering og utføre behandlingen med tanke på HMS. Vernebriller, hansker og maske må benyttes.

Oocystene tåler dårlig høy varme, og der forholdene ligger til rette for det, kan varmt vann (>70 °C) eller steaming være et alternativ til desinfeksjon. Jo høyere temperatur, desto raskere drepes oocystene. Virketiden må økes jo lenger ned mot 60 °C overflatetemperaturen kommer. Når overflatene er kalde, må vannet være desto varmere. Varmt vann kan eventuelt kombineres med et egnet desinfeksjonsmiddel. Flampering dreper oocystene raskt.



Foto: Animalia/Jonas Ruud.

Flampering (behandling med åpen flamme) kan være en effektiv metode for å redusere eller fjerne mange patogener fra innredning og overflater som tåler høy varme, for eksempel metalloverflater.

Fremgangsmåte for rengjøring og desinfeksjon av innredninger

- 1. Spyl bort smuss med høytrykksspyler med kaldt vann.** Maksimalt 120 bar for å ikke skade overflatene. Temperaturen bør ikke overstige 40-50°C. Ved for høy vanntemperatur koagulerer proteinene i smuset og «brenner seg fast». La gjerne innredningen stå bløtgjort i noen timer for å løse opp smuss før det spyles på nytt. Overflatene bør være lett fuktige ved påføring av såpe, men ikke så våte at middelet fortynnes og mister effekt.
- 2. Såpen påføres.** La såpen ha en innvirkningstid etter anvisning på produktet (vanligvis 15-30 minutter). Skumdannende såpe kan være en fordel, da den gir god vedheft til materialene og øker kontakttiden. Såpen fordeler seg jevnt i vannet, pakker inn og løsner fettholdig smuss fra overflatene slik at det holder seg oppløst. Dermed gjør rengjøringsmiddelet mesteparten av jobben, uten behov for høyt og skadelig trykk fra høytrykksspyleren.
- 3. Spyl på nytt.** Fjern smuss som såpen har løst opp.

4. **La overflatene og utstyr tørke godt opp.** Tørketiden avhenger av underlag, temperatur og luftfuktighet. På våte overflater vil desinfeksjonsmiddelet fortynnes og dermed ikke ha optimal effekt.
5. **Desinfiser med et egnet desinfeksjonsmiddel.** De fleste desinfeksjonsmiddel skal påføres med lavt trykk. Desinfeksjonsmiddelet må tørke opp før introduksjon av nye dyr. Det anbefales minst 5 døgn med opptørking.
6. **Eventuell flambering av ikke-brennbare innredninger gjøres etter desinfeksjon.**



Spyling og vasking inne i fjøset medfører ofte mye fuktighet. Hvis det er mulig, bør vasking av kalvebokser og annet utstyr foregå utendørs, noe som også kan være en fordel for raskere tørking. Dersom det spyles i nærheten av andre dyr, bør det skjermes med presenning eller lignende for å hindre spredning av smitte. Foto: Animalia/Jonas Ruud.

Rengjøring av utstyr

Melkeutstyret for tildeling av melk til kalvene skylles med lunkent vann. Deretter brukes et godkjent alkalisk rengjøringsmiddel for rengjøring før det skylles med varmt vann. Utstyret må tørke godt opp til neste foring. Manuell skrubbing og vasking av samtlige overflater på utsiden av melketaxien er også viktig.

Smittetiltak i luftegård

Infeksjoner med encellede parasitter, særlig *C. parvum*, kan også forekomme hos kalver i luftegård. For å forebygge utbrudd gjelder de samme prinsippene som i fjøset, med fokus på hygieniske tiltak for å motvirke høyt smittepress og unngå høy dyretetthet og sammenblanding av ulike aldersgrupper. I luftegårder med fast underlag bør avføring fjernes regelmessig og området holdes så rent som mulig. Dersom luftegården består av et mindre beiteareal, bør det ikke benyttes kontinuerlig over lengre tid for å hindre opphopning av smitte.

Tilstrekkelig råmelk og riktig foring

Råmelk

Tilstrekkelig råmelk av god kvalitet og god tilgang på melk i etterkant gjør kalvene generelt mer motstandsdyktige mot sykdom de første leveukene. Dagens anbefalinger er beskrevet blant annet i den digitale brosjyren «Godt kalveoppdrett» som er publisert på Tine Medlem sine nettsider.

Fôring

Friske individer i godt hold med god næringstilgang er mer motstandsdyktige mot parasitter enn dyr med et dårligere utgangspunkt. Parasittinfeksjoner i tarmen fører til økt behov for proteiner og energi. Spesielt proteintilgangen har vist seg å være viktig for motstandskraft mot rundorm.

Kan man avle seg bort fra parasittproblemene?

Det finnes individuelle forskjeller i dyras motstandsdyktighet mot parasitter. For rundorm er det bevist at denne egenskapen er delvis genetisk. Dette kan utnyttes i avl for å få dyr som håndterer rundorminfeksjon bedre og skiller ut færre egg, noe som reduserer smittepresset for hele besetningen. Enkelte raser er også mer motstandsdyktige mot rundorm enn andre. Praktisk utnyttelse av dette genetiske potensialet er utfordrende i storfeavl, og det antas å ha et større potensial i saueavl.

Oppfølging av sjuke dyr

Ved sjukdomsutbrudd i fjøset bør sjuke dyr isoleres fra resten av flokken for å begrense smittespredning og få behandling, inkludert eventuell støttebehandling, ved behov. Ved infeksjoner med for eksempel *C. parvum*, er det viktig å være klar over at også kalver uten synlige tegn på sjukdom kan skille ut store mengder smitte. I tillegg kan dyr som har vært sjuke fortsette å skille ut smitte i en periode etter at de er blitt friske. Derfor anbefales det under et utbrudd av *C. parvum* å vente minst én uke etter at diaréen har opphørt før kalven føres tilbake til flokken.

Ved mistanke om infeksjon med beiteparasitter, når sjukdomstegn ikke er alvorlige, er det mulig å avvende resultatene fra avføringsprøver før det tas stilling til om behandling med parasittmidler er nødvendig. Dyrene kan tas inn i fjøset eller flyttes til et annet mindre nedsmittet beite. Det bør følges nøye med på de andre individene som også har gått på det nedsmittede beitet. Det er imidlertid viktig å unngå behandling av samtlige dyr samtidig med flytting til et «rent» beite. Les mer om dette i kapittel 4.

Vær oppmerksom ved innkjøp av livdyr

Å introdusere nye dyr til besetningen innebærer en risiko for at de bringer med seg smittsomme agens. Dette inkluderer parasitter, spesielt i områder der smittepresset fra parasitter kan være høyt og introduksjonen foregår i perioder der smitten lett kan spres. Det er derfor viktig med gode rutiner ved innkjøp av dyr.

- Det anbefales å kjøpe dyr fra samme område.
- Det frarådes å kjøpe fra besetninger som har importert livdyr fra utlandet eller har mistanke om resistente parasitter i besetninger.
- Ved innkjøp av dyr som kan ha økt risiko for å bringe med seg smitte, bør disse oppstalles atskilt fra besetningens egne dyr og sjekkes for parasitter. Behandling utføres dersom prøvesvaret indikerer at dette er nødvendig. Deretter bør dyrene stå oppstallet i egen bing i minst to dager før de slippes sammen med resten av flokken. Dette kan utføres for eksempel ved innkjøp av dyr fra besetninger med problemer med store leverikter inn i et område der denne parasitten har gode vilkår for å etablere seg. Ta hensyn til parasittens lange prepatente periode ved prøvetaking for denne parasitten. Dersom storfe kjøpes fra slike besetninger, og introduseres på beite på sensommer eller høst, bør de behandles med triklabendazol.

Kapittel 4

Behandling med parasittmidler

Korrekt bruk av parasittmidler er avgjørende for å sikre effektiv behandling, redusere smittepresset og forebygge utvikling av resistens. Bruken bør begrenses til det som er nødvendig for å ivareta god helse og produksjon. Behovet for behandling vil variere fra besetning til besetning og avhenger av faktorer som klima, beitebruk og oppstallingsforhold. Forebyggende tiltak kan i stor grad redusere behovet for medikamentell behandling. Likevel vil det i mange besetninger være nødvendig å bruke parasittmidler for å kontrollere parasittbelastningen.

Medikamenter for parasittbehandling

Parasittmidler deles inn i fire hovedgrupper

- Midler som virker på bare ektoparasitter (flått, lus, midd og fluer)
- Midler som virker på bare endoparasitter (helminter: rundorm, bendelorm og flatorm)
- Endektocider som virker på både endo- og ektoparasitter
- Midler som virker på encellede parasitter (protozoer)

Midler i gruppen endektocider omfatter avermektiner og milbemyciner, som samlet inngår i gruppen makrosykliske laktoner. Dette er bredspektrede midler, som er virkestoffer som har effekt på mange ulike parasittgrupper samtidig. I de andre gruppene er midlene mer smalspektrede, noe som betyr at færre ulike typer parasitter påvirkes av en behandling. For å redusere risikoen for å selekttere på resistente parasitter bør man som hovedregel behandle med smalspektrede midler.

Til storfe er utvalget av markedsførte midler i alle gruppene svært begrenset i Norge. Det er derfor av og til nødvendig å velge preparater fra andre land som krever søknad om godkjenningsfritak. En liste over aktuelle midler i de ulike hovedgruppene er listet i tabellen.

Tabell 7. Tabell over antiparasittære legemidler til bruk hos storfe i Norge per 2026. Preparater markert i rødt er kun tilgjengelige etter søknad om godkjenningssfritak. Preparater som det ikke er søkt om godkjenningssfritak for i løpet av de siste to årene, er utelatt fra tabellen. Det må tas høyde for at både tilgjengelighet og tilbakeholdelsestider for melk og slakt kan endres over tid som følge av oppdateringer i regelverk og preparatgodkjenninger. Oppdatert preparatomtale må derfor alltid sjekkes før bruk.

Virkestoffgruppe	Virkestoff	Indikasjon	Preparatnavn og formulering	Tilbakeholdelsestid		Kommentar
				Melk	Slakt	
Benzimidazoler Binding til betatubulin fører til metabolsk kollaps	Oksfendazol	Rundorm	Repidose vet 3,75g/6,25g/7,5g/8,75g	*	7 mnd.	Ikke godkjent til melkekyr som leverer melk til konsum, samt dyr som har mindre enn 7 måneder til kalving
	Albendazol	Rundorm, bendelorm og store leverikter (voksne)	Valbazen vet mikstur, 19 mg/ml	4	14	Preparatet skal ikke brukes i parringstiden eller første drektighetsmåned
	Triklabendazole	Store leverikter (juvenile >2 uker og voksne)	Fascinex vet 240 mg/ml mikstur	*	56	Skal ikke administreres senere enn 48 døgn før kalving
Makrosykliske laktoner Åpning av ionekanaler som fører til paralyse	Ivermektin	Rundorm, skabb, blodlus, kubrenslarver	Ivomec vet injeksjonsvæske 10 mg/ml til storfe	*	15	Ikke godkjent til melkekyr som leverer melk til konsum
			Ivomec Pour-on vet, påhællingsvæske 5 mg/ml til storfe	*	49	Ikke godkjent til melkekyr som leverer melk til konsum
	Doramektin	Rundorm, lus, skabb og brems	Dectomax vet injeksjon 10 mg/ml	*	70	Ikke godkjent til melkekyr som leverer melk til konsum
			Dectomax Pour-on vet 5 mg/ml	*	35	Ikke godkjent til melkekyr som leverer melk til konsum
	Eprinomektin	Rundorm, lus, skabb og brems	Eprinex pour-on 5 mg/ml	0	15	
Pyretroider Åpning av natriumionekanaler	Flumetrin	Skabb, lus og flått	Bayticol vet. 10 mg/ml	7	10	Bør ikke brukes på kalver under 1 måned.
	Deltametrin	Lus, fluer og flått	Spotinor spot-on vet 10 mg/ml Deltanil vet 10mg/ml	0	17	
	Toltrazuril	<i>Eimeria</i> spp.	Baycoxine vet, mikstur 50 mg/ml	*	63	Ikke godkjent til melkekyr som leverer melk til konsum
Antiprotozoamidler Forskjellige virkningsmekanismer	Halofuginone	<i>Cryptosporidium parvum</i>	Chanox vet, mikstur 50 mg/ml			
	Imidocarb	<i>Babesia</i>	Cryptisel vet mikstur 0,5 mg/ml	0	13	Forgiftning ved høy dosering
			Carbesia vet injeksjon 85mg/ml	6	216	
Salisylanilider Avbryter mitokondriell oksidativ fosforylering	Oksyklozanid	Store leverikter (voksne), bendelorm	Distocur vet 34 mg/ml mikstur	4,5	13	Brukes med forsiktighet sent i drektigheten
	Klosantel	Store leverikter (voksne og juvenile > 7 uker), rundorm, skabb, lus	Closamectin vet (Closantel 200 mg/ml og ivermectin 5 mg/ml) påhællingsvæske	*	58	Ikke godkjent til melkekyr som leverer melk til konsum, inkludert sinkyr og siste halvdel av drektighet hos kviger.

Parasittmidlene virker på ulike måter i parasittene, administreres på forskjellige vis og har ulik varighet av effekt. Pyretroider virker repellerende (frastøtende) og har lang oppholdstid i hudens talg etter påføring. Dette gjør dem godt egnet både til behandling og forebygging av ektoparasitter, også arter som ikke er blodsugende. Avernemektiner virker også mot ektoparasitter, uavhengig av administrasjonsmåte. Etter administrering fordeles middelet i kroppen via blodbanen. Orale preparater som inneholder benzimidazoler virker i hovedsak lokalt på helminter i fordøyelseskanalen. For å kunne ha effekt på helminter som ikke er i mage-tarm, som f.eks. leverikter, må legemidlet tas opp og fordeles systemisk. For å kunne oppnå en høy nok konsentrasjon der leverikten er, må dosen være høyere for behandling av leverikter sammenlignet med helminter som befinner seg i mage/tarm.

Benzimidazoler (BZ)

Dette er en gruppe anthelmintika som hindrer nydannelsen av mikrotubuli i cellene samtidig som eksisterende mikrotubuli kontinuerlig brytes ned i den andre enden. Mikrotubuli smuldrer dermed opp og følsomme organismer mister evnen til transport av næringsstoffer og avfallsstoffer inni cellene, i tillegg til at cellene mister sin evne til å dele seg. Dette fører til at helmintene dør etter 2-3 dager og de fjernes fra verten via avføringen. BZ har indikasjon for behandling mot rundorm og bendelorm, og enkelte typer virker mot leverikter. BZ er ovide og fungerer også mot larver i hypobiose (dvale) i dyret. BZ er lite løselige og gis kun som mikstur eller intraruminalbolus. BZ har høy sikkerhetsmargin, noe som innebærer at de tolereres godt av dyrene og at risikoen for alvorlige bivirkninger ved moderat overdosering er lav. BZ blir fort omdannet i kroppen, ofte til andre aktive stoffer som også har effekt på helminter, og skilles ut i løpet av få dager. Om en BZ virker mot store leverikter er avhengig av biotilgjengelighet, altså i hvor stor grad virkestoffet tas opp i verten. Av midler i Norge er det kun albendazol som er markedsført mot leverikter, men denne virker kun på voksne ikter. Virkestoffet triklabendazole, som kan tas inn på godkjenningsfritak, har effekt mot både unge og voksne stadier av den store leverikten.

Virkestoff som brukes hos norsk storfe: Albendazol, oxfendazol, triklabendazole

Makrosykliske laktoner (ML)

Disse virkestoffene reduserer signaloverføringer i parasittenes nerver og muskulatur gjennom ulike mekanismer. Dette fører til lammelse og parasittene mister evnen til å feste seg i vertedyret, slutter å ta opp næring og dør. ML virker mot rundorm, inkludert mot hypobiotiske larver, samt utvendige parasitter som flått, lus og skabbmidd, men har ingen virkning mot bendelorm eller ikter. ML er effektive ved lave konsentrasjoner. Da preparatene lett tas opp fra både hud og tarm, gis de både oralt, som påhellingsvæske og som injeksjon. ML fordeles med blodet og påvirker parasittene når de kommer i kontakt med kroppsvæske fra verten. Bivirkninger i form av effekter på sentralnervesystemet kan forekomme hos dyr med nedsatt blod-hjernebarriere. Dette gjelder særlig helt nyfødte kalver.

Virkestoff som brukes hos norsk storfe: Doramektin, eprinomektin og ivermektin

Hypobiotiske larver har redusert metabolsk aktivitet og er lokalisert dypt i vertens slimhinne, noe som begrenser effekten av de fleste anthelmintika. BZ viser generelt høyere effekt mot disse sammenlignet med ML, men et forlenget behandlingsregime kan være nødvendig for å fjerne larver i dvale.

Pyretroider

Via interferens med lukking og åpningsmekanismene til natriumionekanaler i nervesystemet fører pyretroidene til lammelse og død i følsomme organismer. Pyretroider brukes som kjemiske plantevernmidler for å beskytte mot skadelige insekter og midd, og har som parasittmidler effekt mot utvendige parasitter som flått, skabbmidd (ikke deltametrin), lus, lopper og fluer. Pyretroidene har en repellerende effekt, som gjør at parasittene ikke trenger å suge blod for å bli påvirket av midlene. Dette er svært fordelaktig med hensyn på vektorbårne sykdommer. I forhold til ML er pyretroidene smalspektrede midler, og dermed å foretrekke ved behov for behandling eller profylakse mot ektoparasitter. Pyretroider skal kun gis som påhelling, da pyretroider som kommer i sirkulasjon kan gi bivirkninger hos verten. Normalt er det lite absorpsjon over hud, noe som gjør midlene trygge å bruke.

Preparater som brukes hos norsk storfe: Deltametrin, flumetri

Prinsipper for behandling med parasittmidler

Bruken av parasittmidler varierer med formålet med behandling. I en og samme besetning kan ulike prinsipper for behandling kombineres, for eksempel taktisk og målrettet behandling.

Profylaktisk/forebyggende. Behandling gis før smitte og/eller sykdom har oppstått.

Terapeutisk. Behandling av klinisk syke dyr.

Metafylaktisk. Behandling av en gruppe dyr basert på klinisk sykdom hos noen av dyrene i gruppen. Målet er å behandle de klinisk syke dyrene, forhindre at sykdommen sprer seg til andre dyr, og motvirke at dyr som allerede er smittet utvikler sykdom.

Strategisk. Behandling av grupper av dyr ved planlagte fastsatte tidspunkt. I beitesesongen kan dette være i tidlig beitesesong for å minimere utsmittning av beiter med parasittegg.

Taktisk. Behandling av grupper av dyr på et tidspunkt basert på aktuell risiko for sykdom, og ikke nødvendigvis fordi dyrene viser kliniske avvik. Et eksempel er behandling mot rundorm når smittepresset vurderes å være høyt ut fra avføringsprøver.

Opportunistisk. Behandling av dyr når de uansett er samlet for andre årsaker.

Målrettet behandling. Behandling av en dyregruppe med behov for behandling, basert på kunnskap om smittepress (prøvetaking), beiteforhold, tidligere parasittproblemer, alder og risikoen for å utvikle sykdom på grunn av parasitter.

Målrettet selektiv behandling. Behandling av kun de individene i en dyregruppe som har behov for det, basert på kriterier som kliniske tegn, diagnostiske funn, redusert ytelse eller andre målbare indikatorer.

Målrettet behandling og spesielt målrettet selektiv behandling bidrar til at en andel av parasittpopulasjonen ikke blir eksponert for parasittmidler. Denne ikke-eksponerte andelen kalles **refugie-bestanden** og er viktig for å bevare parasitter som er følsomme for behandling i parasittpopulasjonen. Refugie-bestanden vil bremse utviklingen av resistens på populasjonsnivå ved å bidra med sine følsomhets-egenskaper i nye generasjoner med parasitter. Les mer om dette i kapittel 5.

Råd for best mulig bruk av parasittmidler

I utgangspunktet bør bruken av parasittmidler være restriktiv, og forebyggende tiltak bør prioriteres for å redusere behovet for medikamentell behandling. Dette er viktig for å forsinke utviklingen av resistens og redusere parasittmidlenes negative effekter på miljøet. Når parasittmidler brukes, bør det skje som del av en helhetlig tilnærming der behandling baseres på flere faktorer: Riktig preparat til riktig parasitt + riktig dose + riktig tidspunkt + riktig individ.

Riktig preparat

- Kartlegging av hvilke parasitter som skaper problemer i besetningen er en forutsetning for å velge riktig preparat. Dette utføres med diagnostikk. Dersom det mistenkes resistens mot ett eller flere virkestoff, så bør det også testes for dette hvis det er mulig.
- Man bør bruke virkestoff med så smalt virkningsspektrum som mulig for å sikre at flest mulig andre parasittgrupper forblir ubehandlet, altså i refugium.
- Bruken av bredspektrede virkestoff bør begrenses, og kun velges når smalspektrede preparater ikke er tilgjengelig.
- Valgkaskaden for bruk av legemidler til matproduserende dyr må være utgangspunktet for valg av preparat. Dette legger føringer for hvilke valgmuligheter som finnes.

Preparater med flere virkestoffer

Kombinasjonspreparater er preparater som inneholder mer enn ett virkestoff, der virkestoffene sammen har effekt mot **flere parasittarter** enn hvert enkelt stoff alene. Én enkelt behandling med et kombinasjonspreparat kan derfor erstatte flere separate behandlinger. Innsparing på tidsbruk og redusert håndtering av dyrene kan gjøre at produktene fremstår som brukervennlige. Slike preparater skal kun brukes når det er indikasjon for behandling mot ulike parasitter som dekkes av de ulike virkestoffene i preparatet. Anbefalt tidspunkt for behandling kan variere mellom de ulike parasittgruppene, noe som gjør at kombinasjonspreparater kan være lite hensiktsmessige. Unødvendig bruk av kombinasjonspreparater anses derfor som en uheldig strategi da det kan føre til overforbruk og resistensutvikling.

Multiaktive preparater. Preparater som inneholder mer enn en virkestoffgruppe som har effekt mot den **samme parasittarten** med forskjellige virkningsmekanismer. I noen land anbefales bruk av slike preparater i besetninger der det er påvist resistens for å sikre effektiv behandling og redusere videre resistensutvikling. Korrekt bruk forutsetter et relativt lavt resistensnivå i parasittpopulasjonen, ivaretagelse av refugium samt andre tiltak for bærekraftig parasitthåndtering.

Det er per i dag ingen multiaktive preparater markedsført for storfe i Norge. Behovet for slike preparater, eller samtidig bruk av flere virkestoffgrupper mot samme parasittart, anses ikke å være til stede, gitt dagens resistenssituasjon hos norsk storfe.

Riktig dose

- Lav behandlingsdose fører til overlevelse av de mest tolerante parasittindividene, som igjen danner grunnlag for resistensutvikling i populasjonen. Underdosering må derfor unngås.
- Det kan være ulik dosering av samme middel avhengig av hvilken parasitt det skal behandles mot.
- Parasittmiddelet skal ideelt sett doseres etter vekten til hvert enkelt dyr. Dersom dette ikke kan gjennomføres, bør det tyngste dyret i dyregruppen veies eller måles. De fleste parasittmidler har god sikkerhetsmargin, som tilsier at moderat overdosering ikke har konsekvenser for dyrehelse.
 - OBS: Gjelder ikke ved bruk av halofuginon (mot kryptosporidier) og andre midler med lav sikkerhetsmargin, da de kan ha giftige effekter i for stor dose.
- Doseringspistolen må kontrolleres for å påse at den gir riktig mengde parasittmiddel.



Korrekt dosering etter dyrets vekt er viktig, da underdosering er en sentral risikofaktor for utvikling av resistens. Foto: Animalia/Jonas Ruud.

Riktig tidspunkt

- Tidspunktet parasittmiddelet blir gitt er avgjørende for å unngå sjukdom og stort produksjonstap, og for å redusere smittepresset i beite.
- Ulike preparater har forskjellige tidspunkter for når de bør brukes, avhengig av hvilket utviklingsstadium parasitten befinner seg i hos dyret.

Rundorm. Behandling mot rundorm hos storfe bør gjennomføres med tanke på parasittens livssyklus, dyrenes immunstatus og smittetrykket på beitet. Det bør også tas hensyn til behovet for å bevare refugium for å redusere risiko for resistensutvikling. Under norske forhold er smittetrykket ofte høyest i sommerperioden, vanligvis i midten av juli, men dette varierer med klima og driftsform.

Leverikter. De forskjellige preparatene som kan brukes mot den store leverikten angriper forskjellige utviklingsstadier av parasitten. Tidspunkt på året bestemmer derfor hvilket middel man bør bruke. Virkestoffet triklabendazol har i motsetning til de andre midlene effekt på alle livsstadier. Mot unge (juvenile) ikter kan det brukes kort tid etter innsett fra beite med smitterisiko. Det har lang tilbakeholdelsestid på slakt og melk. På etterjuls vinteren vil det kun være voksne ikter i dyret, og behandlingen kan da skje med virkestoff stoff som har effekt kun mot disse (oksyklozanid eller albendazol). Disse har kortere tilbakeholdelsestid og egner seg derfor bedre nærmere slakting.

Koksidiøse. Når dyr viser kliniske tegn på koksidiøse, har det som regel allerede oppstått store skader i tarmen. For å gi dyrene best mulig prognose, bør behandling utføres tidlig i sykdomsforløpet. Det kan være aktuelt å behandle risikodyr som ennå ikke har utviklet kliniske tegn til sjukdom metafylaktisk (f.eks. dyr i samme binge). Selv ved igangsatt behandling er det viktig å ta avføringsprøver, både for å bekrefte diagnosen, vurdere om behandling er nødvendig og for å kunne iverksette målrettede tiltak.

Riktig individ

- Behandling med parasittmidler skal rettes mot de dyrene som har behov for det, enten for å forhindre og behandle sjukdom, eller for å redusere betydelige produksjonstap.

Bidrar rotasjon av parasittmidler til å begrense resistens?

Rotasjon mellom ulike virkestoffgrupper har lenge vært anbefalt som et tiltak for å bremse utvikling av resistens. Teorien er at ved å dempe seleksjonspresset mot én bestemt virkestoffgruppe, kan utviklingen av resistens forsinkes. Rotasjon i bruken av virkestoffer vil derimot ikke føre til såkalt reversjon til følsomhet. Det innebærer at en parasittpopulasjon som har utviklet resistens, ikke blir gradvis mer følsom for virkestoffet igjen over tid. Langtidsstudier viser at resistens ofte vedvarer selv uten videre bruk av middelet. En viss grad av midlertidig reversjon til følsomhet kan forekomme, særlig tidlig i utviklingen, men dette er vanligvis begrenset og ikke nødvendigvis varig³.

I stedet for å legge hovedvekt på rotasjon av virkestoffgrupper, anbefales det å legge vekt på restriktiv og målrettet bruk av parasittmidler, fokus på beitebruk, og andre tiltak som bidrar til å forsinke utviklingen av resistens.

Målrettet selektiv behandling

Ved å begrense behandlingen med parasittmidler til et utvalg dyr, i stedet for å behandle hele besetningen eller hele gruppen, kan man redusere det totale forbruket av parasittmidler. Restriktiv behandling bidrar til en større refugie-bestand som er viktig for å bremse utvikling av resistens. Les mer om dette i kapittel 5.

Det er en underliggende forutsetning at noen individer ikke vil ta skade av å ikke bli behandlet. Ved målrettet selektiv behandling er det viktig med tett oppfølging for å raskt fange opp tegn til sykdom eller dårlig tilvekst hos dyr som ikke er behandlet. Dersom målrettet behandling utføres på en god måte, opprettholdes produksjonsnivået til besetningen samtidig som økonomiske kostnader og arbeid knyttet til bruken av parasittmidler er spart.

Det er parasitten man ønsker å behandle mot som avgjør hvilke indikatorer man skal bruke. Forskjellige indikatorer for behandling kan bli kombinert:

- Tilvekst: Førsteårsbeitende dyr med dårligst tilvekst.
- Holdvurdering: Dyrene i dårligst hold blir behandlet.
- Resultat fra avføringsprøver: Dyrene med høyest parasitt-tall blir behandlet.
- Grad av kliniske avvik: For eksempel diare eller luseplager.

Ved å unnlate behandling på for eksempel 20% av dyrene vil refugie-bestanden av parasittene øke. Det er en fordel å la de største og mest robuste dyrene stå ubehandlet, for å redusere risikoen for produksjonstap.

Les mer om målrettet selektiv behandling mot rundorm hos kviger i kapittel 10.

Råd for administrasjon av parasittmidler

Parasittmidler kan gis som injeksjon, mikstur, påhellingsvæsker eller som vombolus/intraruminal-innlegg. Administrasjonsmåten er tilpasset egenskapene til det enkelte midlet og skal følges som anvist for hvert enkelt preparat. Her er noen generelle prinsipper for de ulike administrasjonsformene:

Miksturer gis i munnen med doseringspistol.

- Miksturer gis ved å holde et fast grep under underkjeven og legge enden på doseringspistolen bak på tunga. Dersom middelet gis langt fram i munnen er det større sjanse for at noe spyttes ut.
- Kontroller at doseringspistolen virker og at den gir rett mengde ved å måle antall milliliter som kommer ut i en engangssprøyte og sammenligne med innstillingen på pistolen.
- Pistolen skal rengjøres etter bruk og pakninger smøres eller skiftes ved behov.

Påhellingsvæsker må administreres slik at medikamentet kommer i kontakt med huden.

- Preparatene påføres i en stripe fra manken til haleroten. Derfra fordeler virkestoffet seg over hele dyrets overflate i løpet av 24-48 timer.
- Pelsen bør barberes der påhellingsvæsken skal påføres, særlig på langhåra storfe.
- Preparater med ML bør påføres intakt hud, ettersom de kan gi forgiftning dersom medikamentet absorberes gjennom sår eller skader i huden.

Vombolus føres inn over tungeroten ved hjelp av en egnet inngiver.

- Bolusen deponeres fortrinnsvis når dyret utfører svelgebevegelser.
- Unngå å støte inngiveren eller bolusen for hardt inn i svelget, da dette kan forårsake skader.
- Etter deponering bør man følge med på dyret slik at man kan fange opp om bolusen spyttes ut.
- Bolusen legger seg i vomma og vil frigi parasittmiddel over gitte intervaller.

Råd for oppbevaring av parasittmidler

- Parasittmidlene må lagres etter anvisningen på pakningen, og helst i originalemballasjen. De fleste preparater skal oppbevares ved maksimalt 25°C og beskyttes mot sollys.
- Overhold holdbarhetsdatoen. Husk at holdbarhetsdatoen gjelder uåpnet pakning som er oppbevart riktig.
- Parasittmidler skal ikke blandes med andre medisiner.

Tilbakeholdelsestider på slakt og melk

- Mange preparater kan ikke gis til melkeproduserende dyr, og i noen tilfeller må de gis i lang tid før forventet oppstart av melking.
- Noen preparater har svært lang tilbakeholdelsestid på slakt
- Økologisk storfe kan behandles på lik linje som konvensjonelle ved behov, men vær oppmerksom på at det er dobbelt så lang slaktefrist i økologisk produksjon.

Kapittel 5

Resistens mot parasittmidler

Parasittmidler blir hyppig brukt for å kontrollere parasittproblemer i storfehold, men langvarig og feil bruk kan føre til utvikling av resistens hos parasittene. Dette er påvist i mange andre land. Selv om det ikke er påvist i norske storfehold, kan grunnen være manglende undersøkelser. Resistens mot parasittmidler er påvist i parasitter i norske småfebesetninger, og forekomsten ser ut til å være økende.

Hva er resistens?

Parasitter anses som resistente når de overlever anbefalt dosering av et parasittmiddel. De resistente parasittene forårsaker ikke kraftigere sjukdom enn de parasittene som dør av behandlingen. Problemer oppstår når en stor andel av parasittene i en populasjon er resistente, fordi det da blir vanskelig å kontrollere infeksjonen ved hjelp av parasittmidler. Som regel vil det ikke oppdages at parasittmiddelet fungerer dårlig før man opplever sjukdom, dårlig tilvekst eller annet produksjonstap til tross for behandling. På dette tidspunktet vil en stor andel av parasittene i besetningen allerede være resistente. Resistens kan forekomme hos alle parasitter og mot samtlige parasittmidler. Det er lite trolig at nye parasittmidler for produksjonsdyr vil komme på markedet i nær fremtid, da utvikling av nye midler er en svært kostbar prosess omfattet av et strengt regelverk. Det er derfor svært viktig at behandlingsstrategiene som benyttes i hver enkelt besetning, har som mål å forebygge og begrense utviklingen av resistens mot de parasittmidlene som er tilgjengelige.

Resistens utvikles mot spesifikke virkestoffgrupper

Resistens utviklet mot ett parasittmiddel medfører vanligvis også resistens mot andre midler i samme hovedgruppe, fordi de har samme virkningsmekanisme. Dette kalles **sideresistens**. Det betyr at dersom en parasittpopulasjon utvikler resistens mot avermektin, vil den samtidig være resistent mot andre avermektiner som eprinomektin og doramektin. På samme måte vil resistens mot benzimidazolet albendazol også innebære resistens mot andre benzimidazoler, som oxfendazol og fenbendazol. Det er ikke vist sideresistens mellom triklabendazol og andre benzimidazoler. Resistens mot benzimidazoler vil normalt ikke gi resistens mot avermektiner, siden disse virkestoffgruppene har ulik kjemisk struktur og virkningsmekanisme. Dersom parasitter viser resistens mot begge virkestoffgruppene kalles det **multiresistens**.

Forekomst av resistens hos storfeparasitter

Resistens er et økende problem i storfehold globalt. Det er flest påviste tilfeller av resistens hos rundorm. Hos rundorm i storfe i Amerika og Europa forekommer resistens mot både benzimidazoler (BZ) og makrosykliske laktoner (ML), såkalt multiresistens, i et stadig økende omfang. Det er rapportert om høy forekomst av resistens mot BZ i rundorm på alle kontinenter. I tilfeller der det påvises resistens mot ML, er tynntarmsormen *C. oncophora* oftest identifisert som resistent, men forekomsten av resistens hos løpeormen *O. ostertagi* er økende.

Norsk storfehold er i en særstilling da virkningen av BZ fremdeles er bevart slik at disse kan brukes til å behandle rundorm i dag. Da BZ er trygge å bruke, mer mer smalspektrede og belaster miljøet mindre enn alternative preparater, er det viktig at vi forsøker å bevare denne effekten.

Resistens mot parasittmidler forekommer også globalt hos den store leverikten, men det rapporteres sjeldnere. Dette kan henge sammen med praktiske utfordringer og mangel på standardiserte metoder for påvisning av resistens hos denne parasitten. Det er hovedsakelig resistens mot virkestoffet triklabendazol som rapporteres, men resistens er også rapportert mot virkestoffene klosantel og albendazol. Også for store leverikter forekommer multiresistens.

Hva forårsaker resistens?

Resistens er en genetisk egenskap som ofte forekommer naturlig i en liten andel av parasittpopulasjonen og som kan selekteres fram under forhold som gjør det gunstig å tolerere et parasittmiddel. Det betyr at egenskapen kan eksistere allerede før parasittene har blitt utsatt for parasittmidler. I besetninger der det ikke behandles mot parasitter vil andelen av parasitter med denne egenskapen holde seg lav. Dette er fordi resistente parasitter ikke får noen fordeler av egenskapen i fravær av behandling. Ved introduksjon av behandling kan det oppstå genetiske endringer eller mutasjoner som følge av seleksjonspress på parasittene, som kan bidra til resistensutvikling. Det er framfor alt hyppig og langvarig bruk av parasittmidler, i tillegg til feil bruk som underdosering, som fører til utvikling av resistens.

Hyppig behandling

Når behandling med parasittmidler utføres vil noen parasitter dø med en gang, mens andre vil tåle legemiddelet bedre og dermed overleve. Vi sier ofte at de som overlever har nedsatt følsomhet for et middel. Dersom behandlingen gjentas etter kort tid, øker andelen parasitter med nedsatt følsomhet i populasjonen og sjansen for at flere parasitter overlever en behandling er stor. Nedsatt følsomhet er ikke alltid det samme som resistens, men vil øke risikoen for at resistens utvikles. Med en økende andel parasitter som overlever behandling øker sjansen for at det skjer mutasjoner som gir resistens. Utvikling av resistens anses å være uunngåelig i enhver besetning hvor det brukes parasittmidler. Men ved å redusere behandlingsfrekvensen og behandle med metoder som begrenser fordelene til de resistente parasittene, og tar vare på de følsomme parasittene, er det mulig å bremse utviklingen.

Underdosering

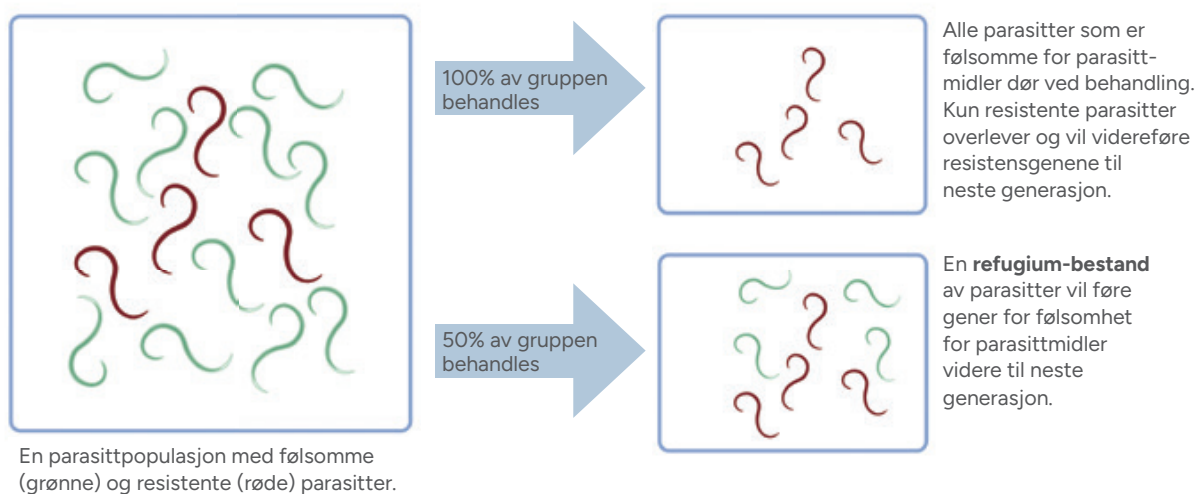
Korrekt dosering i forhold til dyrets vekt sikrer at parasittmiddelet er i kroppen i lang nok tid og ved en høy nok konsentrasjon til å effektivt drepe parasittene. Når dosen er for lav, vil parasitter med nedsatt følsomhet i større grad overleve. Disse kan formere seg og danne grunnlag for utvikling av full resistens. Gjentatt underdosering vil derfor favorisere mer motstandsdyktige parasitter i besetningen.

Vær obs på at dyr kan få i seg parasittmiddel utilsiktet ved at dyr slikker i seg påhellingsvæske gitt til andre dyr i besetningen. Dette kan gi en uheldig underdosering av dyr man ikke skulle behandle, og øker risikoen for utvikling av resistens. Det kan være en fordel å holde behandlede og ubehandlede dyr adskilt de første dagene etter behandling med påhellingsvæsker, inntil middelet er absorbert.

Refugie-bestanden – et depot av ubehandlede parasitter

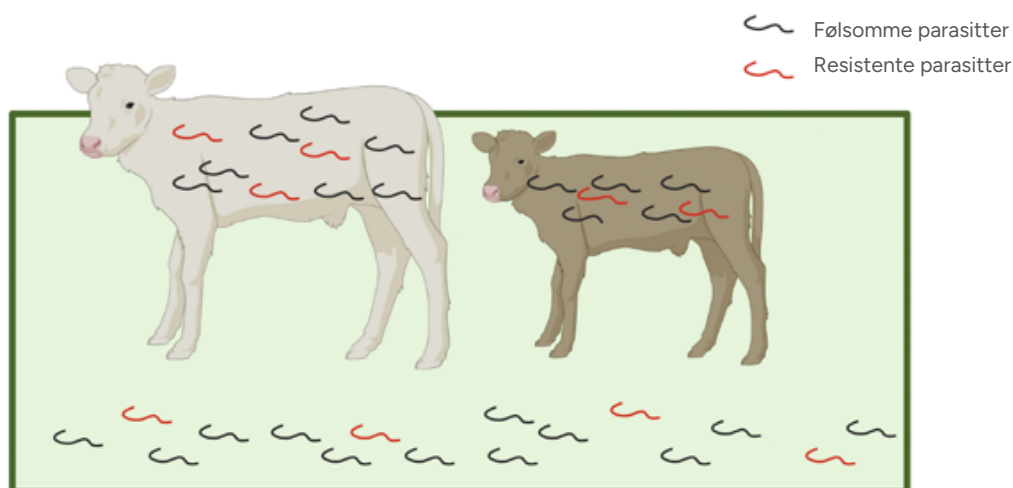
Den andelen av parasitter i den totale parasittpopulasjonen som ikke utsettes for parasittmidler kalles refugie-bestanden. På tidspunktet for behandling omfatter refugie-bestanden både de parasittene som finnes i ubehandlede dyr og parasittenes frie utviklingsstadier i miljøet (egg/oocyster/larver). Bevaring av parasitter i refugium er viktig fordi resistens mot parasittmidler er en arvelig egenskap. Parasitter i refugium beholder gener for følsomhet for parasittmidler. Når følsomme parasitter parer seg med resistente parasitter som har overlevd behandling, kan dette bidra til å fortynne andelen resistente parasitter i den samlede parasittpopulasjonen. Dette bremser utviklingen av resistens.

Disse prinsippene er bakgrunnen for anbefalinger om å kun behandle en andel av dyrene i en besetning/gruppe (Figur 2) samt å unngå behandling samtidig med flytting til rene beiter (Figur 3).

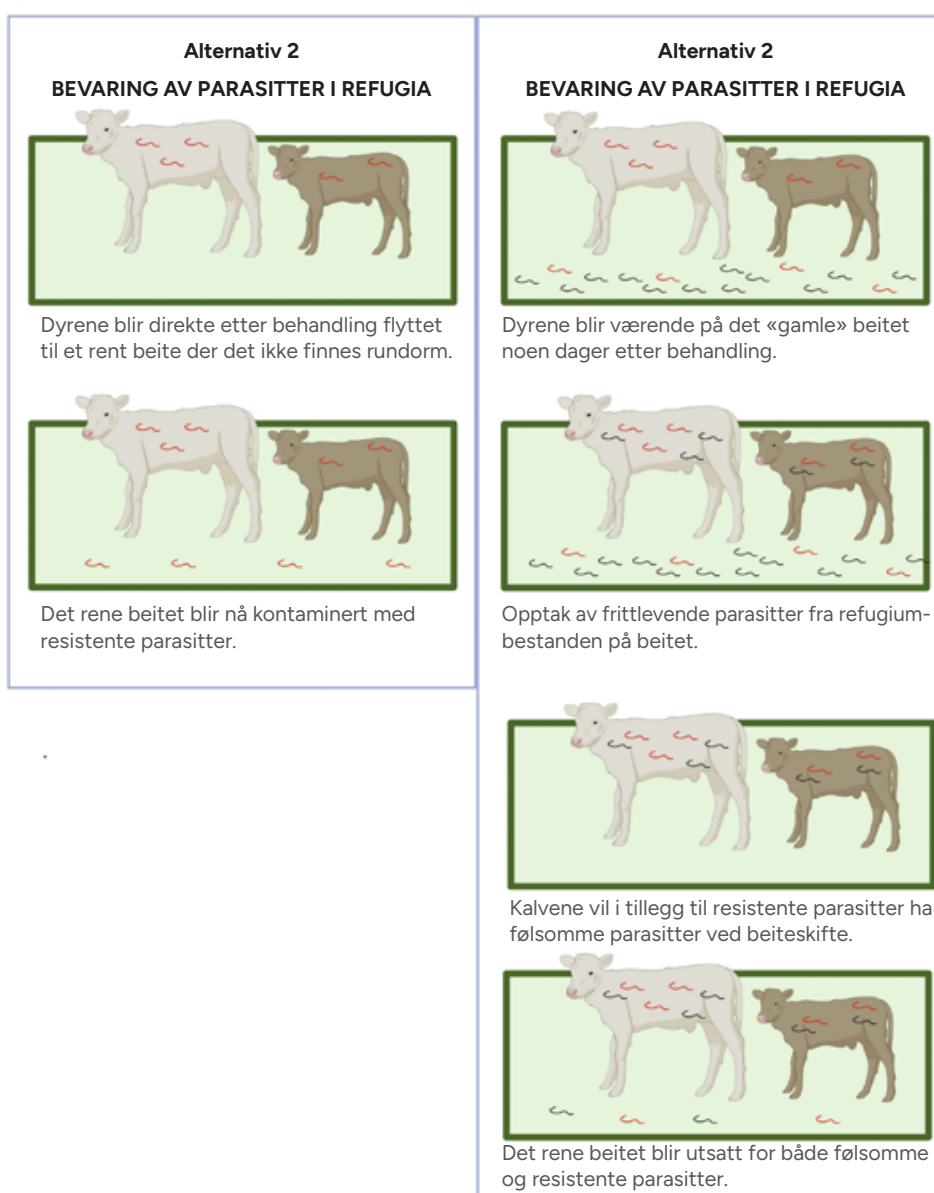


Figur 2. Forenklet skjematisk framstilling av hvordan bevaring av parasitter i refugium opprettholdes ved å la en andel av dyrene forbli ubehandlet. Når for eksempel kun halvparten av førsteårsbeitende kviger i en flokk behandles bevarer parasitter som er følsomme for parasitter i refugium. I denne figuren er frittlevende stadier av parasittene utelatt. Figuren er laget av Tonje Opsal med Biorender.

«**Dose and move**», eller behandling med samtidig beiteskifte, innebærer økt risiko for resistensutvikling. Risikoen forsterkes ved høy dyretetthet og ved flytting til et «rent» innmarksbeite med få frittlevende parasitter, som vist i alternativ 1 i figur 3. For å dempe seleksjonspresset for resistens bør dyrene forbli på det «gamle» beitet i ytterligere 2-4 dager etter behandling før beiteskifte. Dyrene vil da ta opp og videreføre følsomme parasitter til det nye beitet, noe som vil forsinke resistensutviklingen. Eventuelt kan behandling gjennomføres 2-3 dager etter bytte til det nye beitet.



Rundormene i kalvene er både følsomme (svarte) og resistente (røde) mot parasittmidler. Ved behandling med parasittmidler blir kun de resistente ormene igjen i dyrene.



Figur 3. Forenklet skjematisk fremstilling av følsomme og resistente parasitter i en besetning ved bruk av parasittmidler før beiteskifte til «rent» beite. I alternativ 1 brukes «dose and move», mot et alternativ 2 der forsinket flytting etter behandling demper seleksjonspresset og forsinker utviklingen av resistens i parasittpopulasjonen. Figuren er laget av Tonje Opsal med Biorender.

Undersøkelser for effekt av parasittmidler

Mistanke om resistens mot parasittmidler kan oppstå dersom dyr blir sjuke eller har dårlig tilvekst, til tross for at de er behandlet på en måte som tilsier at parasittbelastningen burde være lav. I praksis vil redusert effekt av parasittmidler ofte først bli oppdaget når en betydelig andel av parasittpopulasjonen i besetningen har utviklet resistens. Hvor stor denne andelen må være før det oppstår tydelige produksjonstap eller kliniske sjukdomstegn hos behandlede dyr varierer mellom parasittarter.

Siden det kan være flere grunner til både dårlig tilvekst og sviktende effekt av behandling, er det viktig å utrede andre årsaker som underdosering eller feil bruk av parasittmiddel. Dersom det utelukkes kan man ta prøver for å evaluere effekten av parasittmidlene. Det kan enten utføres en såkalt behandlingssjekk eller en eggreduksjonstest. For begge testene er det viktig at dyrene som inngår i prøvetakingen blir veid eller målt på forhånd for å sikre korrekt dosering av parasittmiddelet og at de foretas minst to til tre måneder etter forrige behandling med parasittmidler. Preparatet må være oppbevart riktig og ikke være utgått på dato. I tillegg må anvendt utstyr være kalibrert og i god stand. Det er også viktig at avføringsprøvene som analyseres er ferske.

Behandlingssjekk

Ved en behandlingssjekk tas det kun prøver etter behandling med parasittmidler. Selv om testen kan gi en mistanke om at resistens er til stede, vil det ikke påvise forekomsten i en besetning.

- Avføringsprøver tas 10-14 dager etter behandling.
- Normalt skal eggallet i disse prøvene være tilnærmet 0 EPG. Høye eggall tyder på behandlingssvikt.
- Da eggallet i dyrene før behandling er ukjent, er det ikke mulig å beregne reduksjon av parasittegg i avføring,

Eggreduksjonstest

Dette er en mer arbeidskrevende test å utføre enn en behandlingssjekk da det krever prøvetaking både før og etter behandling. Resultatet kan dokumentere om det er resistens i besetningen dersom krav til antall egg i prøvene før behandling samt gruppestørrelse er oppfylt.

Bruken av eggreduksjonstesten er mindre sensitiv hos storfe enn hos småfe. Dette er både på grunn av den lavere reproduksjonskapasiteten hos storfeparasitter sammenliknet med småfeparasitter, samt den mer vandige avføringen til storfe som tynner ut konsentrasjonen av egg i avføringen.

Eggreduksjonstest for rundorm⁴

- Første prøveuttak gjøres rett før behandling.
- Det bør være minst 150 EPG i strongylidetall fra individuelle avføringsprøver av de dyrene som inngår i testen og totalt antall egg fra samtlige individtester bør overstige 200. Det er derfor viktig å ta prøver av et tilstrekkelig antall dyr (minst 10) og i en periode der eggutskillelsen forventes å være høy.
- Andre prøveuttak gjøres 10-14 (BZ) eller 14-17 dager (ML) dager senere, fra de 10 individene som har flest egg i prøve nr. 1.
- Prosentvis eggreduksjon beregnes ut fra før- og etter-prøvene.
- Dersom det ikke forekommer resistente parasitter, skal reduksjonen i egg i avføringen være tilnærmet 100% etter behandling med parasittmidler. En reduksjon i rundormeggtallet i avføring på 95% eller lavere tyder på resistens.
- Resultatene tolkes med forsiktighet dersom reduksjonen er mellom 90 og 95%, initiale eggall er lave eller dersom man har prøver fra få dyr.

Hvorfor skal avføringsprøver tas 10-14 dager etter behandling med parasittmidler?

- Noen parasitter som overlever behandling med parasittmidler, har et midlertidig stopp i eggproduksjonen i opptil 10 eller flere dager etter behandling. Dersom prøver tas for tidlig, kan man derfor få et feilaktig svar på om behandlingen var effektiv.
- Prepatensperioden for mange rundormer er fra 2 uker ved optimale forhold. Dersom det går for lang tid før nye prøver tas, kan gjenværende smitte forveksles med smitte som er tatt opp etter behandlingen
- Passasjetiden gjennom fordøyelsessystemet har også betydning, da egg og larver kan finnes i tarmen også etter at parasittene er drept. Prøver tatt for tidlig kan derfor gi et misvisende svar.

Eggreduksjonstest for den store leverikten

Det finnes ingen validerte felt-protokoller for å bruke eggreduksjonstest for å påvise resistens hos store leverikter. Forsøksvis kan det utføres eggteelling fra samleprøver før og etter behandling. Resistens er angitt som en reduksjon på <90-95%.

Oocystereduksjonstest for koksidier (*Eimeria*)

Heller ikke for koksidier hos storfe finnes det validerte felt-protokoller for å påvise resistens. Utskillelsen av oocystene er svært ujevn, og varierer betydelig mellom individer. I tillegg bidrar den raskt utviklende immunresponsen hos verten til å gjøre analysen utfordrende og vanskelig å tolke.

En oocystereduksjonstest for *Eimeria* kan kun gjennomføres på ubehandlede dyr, og først etter at dyrene har vært en tid i det aktuelle miljøet. Etter behandling bør det tas nye avføringsprøver cirka én uke senere. I praksis vil det ofte være mer hensiktsmessig å utføre en behandlingssjekk fremfor å forsøke en eggreduksjonstest.

Kapittel 6

Parasittmidler og miljøet

Mange parasittmidler skilles i stor grad ut uendret i avføring og urin, eller kan havne i miljøet direkte fra hud og håravfall etter påhelling, og kan ha negative effekter på miljøet. Konsekvensene inkluderer svekket jordsmonn og redusert biologisk mangfold, særlig blant gjødsellevende insekter, jordorganismer og planter. Dersom midlene entrer vannkilder, kan også akvatiske organismer bli påvirket negativt. For å begrense disse effektene er det avgjørende å redusere behovet for behandling med parasittmidler og sikre korrekt håndtering av både parasittmidler og gjødsel.

Hvordan havner parasittmidler i miljøet

Parasittmidler brukt i norske husdyrhold havner i miljøet hovedsakelig via utskillelse i avføring eller urin. Påhellingsvæsker absorberes i varierende grad gjennom huden, og det resterende middelet kan vaskes av med regnet eller gnis av mot vegetasjon eller gjenstander. Andre veier inn i miljøet kan være via spredning av gjødsel. I tillegg kan søl ved administrering eller uforsvarlig håndtering av legemiddelrester bidra til kontaminering av miljøet.

Etter peroral behandling med parasittmidler skilles mesteparten av dosen ut i løpet av de første dagene. Omtrent halvparten av administrert albendazol skilles ut i løpet av de første tre dagene, mens langtidsvirkende preparater som makrosykliske laktoner kan utskilles over flere uker. Intraruminalboluser med oxfendazol vil frigjøre parasittmidler i intervaller over en lengre periode. Da denne behandlingen i all hovedsak blir gitt til dyr på et avgrenset innmarksbeite, kan dette ha effekt for følsomt dyreliv og planter i dette området.

Parasittmidler i miljøet

Parasittmidler kan skilles ut som uforandrede stoffer eller som aktive eller inaktive metabolitter. Enkelte metabolitter kan være mer toksiske enn parasittmiddelet i original form, og selv inaktive forbindelser kan omdannes tilbake til aktive former under påvirkning av UV stråling, oksygen, pH, eller i mikroorganismer. Disse faktorene har også høy påvirkning på nedbrytningstiden, som varierer betydelig mellom virkestoffene der makrosykliske laktoner og pyretroider kan forbli i miljøet i flere måneder, særlig i kjølig klima som i Norge. Lysforhold, særlig vinterstid, forsinkes også nedbrytningen i Norge sammenlignet med land som ligger nærmere ekvator.

Bredspektrede midler som makrosykliske laktoner påvirker mange organismegrupper, mens benzimidazoler generelt har mindre effekt på leddyr, men kan påvirke meitemark og jord-nematoder. Benzimidazoler skilles også ut over kortere tid og brytes raskere ned, noe som gjør dem til et mer miljøvennlig alternativ ved enkeltbehandlinger.

Etter utskillelse kan parasittmidler binde seg til jordpartikler, transporteres til vassdrag eller tas opp av planter. Akkumulering av parasittmidler i planter kan medføre indirekte eksponering av beitedyr⁵. Makrosykliske laktoner og pyretroider binder seg sterkt til jord og sedimenter, og har begrenset spredning. Toltrazuril er mer mobilt og har større potensial for skadelige effekter i miljøet rundt utslippsstedet. Vannlevende organismer er ofte mer følsomme enn arter som lever på land, og selv lave konsentrasjoner av parasittmidler kan være svært skadelige for disse. Parasittmidler som binder seg til sedimenter, kan eksponere bunndyr over lang tid. Substanser bundet til sedimentære partikler vil også virke som et depot, som langsomt frigjør mer substans etter hvert som den løste fraksjonen forsvinner. Dette fører til vedvarende tilstedeværelse i vannmassen over lang tid.

Det finnes lite informasjon om hvordan konsentrasjonen av forskjellige parasittmidler endrer seg ved lagring og kompostering. Varmkompostering av husdyrgjødsel er en aerob prosess der mikroorganismer produserer varme og akselerer degraderingen av organisk materiale. I prosessen blir patogener som bakterier og virus, samt egg, larver og andre livsstadier av parasitter drept, og legemidler slik som parasittmidler brytes ned. Tilsvarende prosesser skjer i biogassanlegg, der produsentene får tilbake varmebehandlet biogjødsel etter om lag en måneds tid. Den kombinerte effekten av varme og tidsbruk gjør det sannsynlig at patogener og parasittmidler fjernes ved slik behandling, men dette er foreløpig lite dokumentert.

Ivermektin kan forbli i husdyrgjødsel i over 45 dager innendørs og opptil 200 dager ved utskillelse på beite i kalde perioder. Nedbrytningen går betydelig raskere i varme sommermånedene, der sollys og høye temperaturer bidrar til at ivermektin kan elimineres fra møkk innen 2 uker. En studie på varmkompostering av hestemøkk fra dyr behandlet med ivermektin viste at det tok omtrent 24 dager før nivåene av stoffet ble redusert til et neglisjerbart nivå i kompostert møkk⁶.

Gjødsellevende organismer er utsatt

Husdyrgjødsel er leveområde for mange insekter og andre organismer som bidrar til nedbrytning, næringsomsetning og jordstruktur. Siden disse gjødselarbeiderne tilhører de samme organisme-gruppene som parasitter, som insekter, rundorm og protozoer, vil de også påvirkes av parasittmidler. Studier har vist at husdyrgjødsel fra behandlede dyr brytes ned langsommere enn møkk fra ubehandlede dyr⁷. En kartlegging av gjødselbiller i Norge i 2011 viste at bestanden hadde gått tilbake med om lag 20 % de siste 100 årene, og at kun 69 arter gjenstår. Omtrent halvparten av disse står på rødlista. Selv om arealendringer er hovedårsaken til nedgangen, er den truede statusen et tydelig signal om behovet for å ta hensyn til gjenværende arter, blant annet ved å begrense negative miljøeffekter fra parasittmidler.



Foto: Animalia/Jonas Ruud.

Gjødsellevende organismer bidrar også i biologisk kontroll av parasitter som smitter husdyrene. Dette inkluderer fjerning av egg- og larve-stadiene til gastrointestinale rundormer, enten ved nedbryting eller ved at de begraves i dypere jordlag der overlevelsesmulighetene er redusert.

Forebyggende tiltak

Det er lav sannsynlighet for at det kommer nye og mer miljøvennlige parasittmidler på markedet. Dette skyldes manglende økonomiske incentiver for legemiddelfirmaene til å investere i forskning og utvikling av nye produkter. Regelverket er også blitt strammet inn, slik at nye legemidler må

oppfylle omfattende krav til blant annet matsikkerhet og miljøtoksisitet. Det bør derfor utarbeides gode retningslinjer for bruken av de eksisterende midlene.

- Restriktiv bruk av parasittmidler er det viktigste tiltaket.
- Parasittmidler skal oppbevares forsvarlig og lekkasje fra beholdere må unngås, spesielt utendørs. Ubrukte medisiner og medisinrester skal leveres til apotek.
- Ekskrementer som skilles ut de første dagene etter behandling inneholder de største restene av parasittmidler. Behandling mot parasitter innendørs kan gjøre det enklere å samle og håndtere gjødsel fra nylig behandlede dyr avhengig av utforming av hvordan fjøset og gjødselsanlegget er utformet. En slik praksis må ikke komme i konflikt med prinsippene for å forebygge resistens, for eksempel strategien kjent som «Dose and move», som er behandling med samtidig flytting til «rent» beite.
- Kompostering over tilstrekkelig tid vil fjerne både patogener og parasittmidler fra gjødsla.
- Levering av husdyrgjødsel til biogass kan fjerne parasittmidler fra gjødsla.
- Etter behandling med påhellingsvæsker som inneholder makrosykliske laktoner eller pyretroider bør dyrene holdes borte fra vannmasser og vassdrag de første 1-2 dagene om mulig. Vær oppmerksom på at miljøtoksiske effekter på akvatiske organismer ved eksponering kan vedvare i flere uker etter behandling.
- Gjødsel fra dyr behandlet med toltrazuril er spesielt skadelig for vegetasjon. Denne gjødselen bør derfor fortynnes med gjødsel fra ubehandlede dyr før den havner i miljøet.
- Informasjon om miljøeffekter for de ulike preparatene omtalt i Veterinærkatalogen kan være mangelfull. For mer utfyllende informasjon kan man oppsøke SPC (Summary of Product Characteristics) som ligger som vedlegg. Vær obs på at eldre legemidler kan ha manglende informasjon om miljøeffekter da de ikke har vært gjenstand for samme dokumentasjonskrav som nyere legemidler. Miljøeffekter følger virkestoff, så det som

Tabell 9. De vanligste parasittmidlene til bruk hos storfe i Norge og viktige aspekter rundt utskillelse, persistens i miljøet, toksisitet og tiltak for å motvirke negative effekter på miljøet.

Virkestoff	Utskillelse	Persistens	Miljøtoksisitet	Tiltak
Pyretroider Flumetrin Deltametrin	Avskylling fra pels/gnissing mot vegetasjon, skilles ut i avføring (liten absorpsjon fra hud)	Moderat Binder seg til jordpartikler	Vannorganismer, insekter, bier.	Unngå vannkilder etter administrering, minst to dager
Makrosykliske laktoner Ivermektin Eprinomektin Doramektin	Avskylling fra pels/gnissing mot vegetasjon, langvarig utskillelse i avføring	Moderat til høy Binder seg til jordpartikler	Insekter, vannorganismer	Gjødselhåndtering, unngå vannkilder etter administrering, minst to dager
Benzimidazoler Albendazol Oksfendazol	Avføring og urin, halverings-tid 3-4 dager (Albendazol) 7 dager (oksfendazol)	Lav til moderat	Jordnematoder, akkumulering i planter	Gjødselhåndtering
Toltrazuril	Ponazuril (aktiv metabolitt) i avføring	Høy Mobil i jord	Planter	Gjødselhåndtering
Oksyklozanid	Avføring, over 10 dager	Høy	Insekter	Gjødselhåndtering

Lag en plan for god parasitthåndtering i besetningen

Det er gunstig å ha en oversikt over tidligere hendelser og en plan for hvordan man skal håndtere parasitter i besetningen. Planen bør inkludere tiltak for å redusere parasittbelastningen til et nivå der man unngår klinisk sjukdom, opprettholder produksjonen, reduserer behandlingsbehovet og motvirker utvikling av resistens mot parasittmidler.

Produsenten/bonden/veterinæren bør ha oversikt over:

- Hvilke parasitter som utgjør et problem i besetningen og tidspunkter problemene oppstår
- Hvilke beiter som er tilgjengelige for besetningen og bruken av disse de siste årene
- Tidligere behandlinger med parasittmidler som tidspunkt og type parasittmiddel
- Eventuelt tidligere mistanker om resistens/ behandlingssvikt

Basert på denne oversikten bør produsent og veterinær sammen lage en plan for bruk av beiter og prøvetaking gjennom året. Prøvetakingsutstyr og rekvisisjoner bør være tilgjengelige ved sjukdomsutbrudd.

Planen må revideres jevnlig på grunnlag av prøvetakingsresultater og erfaringer.



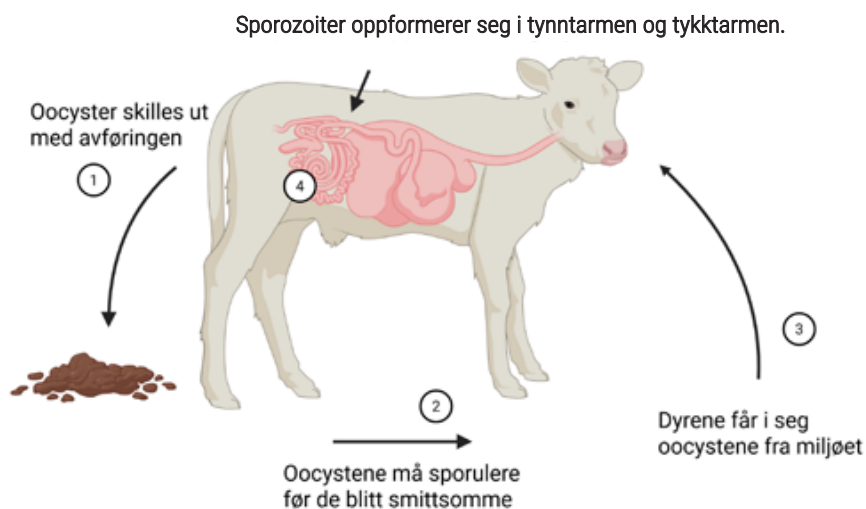
Kapittel 7

Koksidier:

Eimeria bovis, *E. zuernii*, *E. alabamensis*

Forekomst

Koksidier er en stor gruppe encellede parasitter i slekten *Eimeria* som forekommer over hele landet. Parasittene er artsspesifikke, og de forskjellige *Eimeria* artene hos storfe, sau og geit smitter ikke mellom dyreartene. Det finnes rundt 20 *Eimeria*-arter som kan infisere storfe, og de fleste dyr bærer én eller flere arter til enhver tid. Det er særlig unge kalver i alderen 3–4 uker til omtrent 6 måneder som er mottakelige for å utvikle sykdom. Sykdom kan oppstå både i fjøs og på beite. Det er hyppigst i storfehold med mange unge dyr på begrenset areal. Blandingsinfeksjoner er vanlige og kan bidra til et mer alvorlig sykdomsforløp.



Figur 4. Livssyklusen til koksidier. Figuren er laget av Tonje Opsal med Biorender.

Livssyklus

Smittede dyr skiller ut egg, kalt oocyster, med avføring ①. Oocystene kan ikke umiddelbart infisere nye dyr, men må gjennom en modningsprosess over noen dager for å sporulere til infektive oocyster ②. Denne prosessen krever fuktighet, oksygen og varme, og kan gjennomføres i løpet av noen få dager til uker ut ifra miljøforhold. Etter inntak av oocyster ③, vil disse frigjøre sporozoiter som trenger inn i og oppformerer seg i tarmcellene i nedre del av tynntarmen ④. Deretter bryter de ut av cellene i tynntarmen og utvikler seg videre gjennom flere stadier

i blindtarmen og tykktarmen og skiller ut oocyster etter kjønnnet formering. Når de forskjellige parasittstadiene trenger ut av tarmcellene blir disse ødelagt, noe som kan føre til sår i tarm-slimhinnen ved høyt inntak av oocyster. Tarmen får dermed redusert evne til å suge opp væske, og blødninger kan oppstå.

De ulike *Eimeria*-artene har forskjellig prepatenstid. Nye oocyster skilles ut i avføringen 6–21 dager etter smitteopptak. Oocystene har tjukke vegger, er svært robuste og kan overleve i mange måneder i fuktige forhold ved moderat temperatur. Sporulerte oocyster kan overleve i opptil 2 år på beite, dersom de ikke utsettes for svært høye temperaturer (>30 °C over flere dager) og uttørking.

Koksider innendørs

Innendørs kan *Eimeria zuernii* og *Eimeria bovis* forårsake kraftig diare hos kalver. Prepatenstiden er 17–21 dager og sykdom opptrer oftest om lag 3 uker etter at unge kalver blir sluppet sammen med eldre kalver i fellesbinger. Foruten blanding av aldersgrupper er risikofaktorer for sykdom høy dyretetthet, dårlig hygiene og fuktig miljø.

Beitekoksidier

Overvintrede oocyster kan smitte dyr straks de slippes ut på beite. *Eimeria alabamensis* antas å være den vanligste arten som forårsaker sykdom på førsteårsbeitende storfe. Prepatenstiden er 6–8 dager og dyrene kan utvikle diare typisk 1–2 uker etter beiteslipp.

Immunitet

Det utvikles raskt immunitet mot koksidier, noe som gir god beskyttelse mot smitte på senere tidspunkt. Det er derfor unge «naive» dyr som blir syke. Selv om dyrene blir immune, vil de fortsatt kunne skille ut noe oocyster. Eldre dyr, for eksempel eldre kalver og kyr rundt kalving, vil derfor bidra til utsmitting i små mengder uten å vise tegn på sykdom. Immuniteten er arts-spesifikk, det vil si at immunitet mot *E. bovis* ikke vil beskytte mot smitte med *E. alabamensis*.

Kliniske tegn på sykdom

Infeksjon fører oftest til subklinisk sykdom med dårlig forutnyttelse og redusert tilvekst. I alvorlige tilfeller kan koksidiøse forårsake kraftig diare hos kalver. Avføringen er i enkelte tilfeller vandig og kan være blodig og mørk. Feber kan forekomme, men anemi på grunn av blodtap er sjelden. Involvering av tykktarmen kan gi tenesmus (trengninger fra endetarmen). Kraftig dehydrering kan føre til dødsfall. Sjuke kalver er også disponerte for sekundære bakterieinfeksjoner, og full restitusjon kan ta flere uker. Dyr som har gjennomgått en alvorlig infeksjon kan få skader i tarmen som fører til nedsatt tarmfunksjon og redusert tilvekst, noe som ofte er vanskelig å kompensere for senere.

Differensialdiagnoser

Koksidiøse innendørs kan forveksles med kryptosporidiose, fôringsbetinget diaré og tarminfeksjoner forårsaket av ulike virus og bakterier. Beitekoksidiøse kan ligne på rundorminfeksjoner, men ved rundorminfeksjon opptrer de kliniske tegnene senere i beitesesongen, etter minst 3–4 uker på beite, og det utvikles sjelden blodig diaré.

Diagnostikk

Både kliniske funn og avføringsprøver vurderes for å stille en diagnose. I tillegg kan historikken bidra til mistanke, for eksempel blanding av aldersgrupper, nylig stress i kalvegruppen, og tidligere utbrudd med koksidiøse.

Avføringsprøver. Prøvene analyseres for oocyster oppgitt i OPG (antall oocyster per gram). I tillegg opplyses det hvilke *Eimeria*-arter som er påvist. Det er viktig at avføringsprøver tas på riktig tidspunkt. De bør tas fra individer omtrent 1–2 dager etter oppstart av diaré, siden diaré vanligvis kommer før maksimal oocysteutskillelse. Prøvetaking fra for få dyr kan gi falske negative resultater, og det anbefales å ta prøver fra minst fem kalver. Se kapittel 2 for mer om tolkning av prøvesvar.

Obduksjon. Dyr med klinisk sykdom og nedsatt tilvekst er ofte magre og kan ha tørr rufsete pels. Løs avføring i pelsen rundt perineum og underside av halen og tegn på dehydrering, som innsunkne øyne, kan være fremtredende. Ved undersøkelse av bakre del av tynntarmen, blindtarmen og tykktarmen kan tarminnholdet være blodig og slimete. Tarmslimhinnen kan være fortykket, rødflammet og ødematøs, med petekkier og/eller større blødninger. Det kan også ses gråhvite knuter på noen få millimeter i slimhinnen. Mikroskopisk undersøkelse av slimhinneskrap kan være nyttig for å påvise oocyster.



Oksekalv med koksidiøse. Undersøkelse av tykktarmen viste tynt blodig innhold blandet med flere blodkoagler. I tarminnholdet ble det påvist 1,35 millioner OPG, med overvekt av *E. zuernii*. Foto: Veterinærinstituttet



Nærbilde av tykktarmen til samme okse med blodig tyntflytende innhold og blodkoagel. Foto: Veterinærinstituttet

Forebyggende tiltak

Les om forebygging samt tiltak ved utbrudd av koksidiøse i kapittel 3.

Behandling

I besetninger der koksidiøse tidligere er påvist, eller det foreligger sterk mistanke om sykdommen, bør kalver behandles ved første tegn til diaré som er forenlig med koksidiøse. Det brukes preparater med virkestoffet toltrazuril. Dersom behandling avventes til diagnostikken er gjennomført, er det som regel for sent til å oppnå optimal behandlingseffekt, ettersom skader på tarmepitelet allerede kan ha oppstått. Det bør uansett tas avføringsprøver før behandling for å verifisere om koksidiøse var årsak til utbruddet av diaré. Med korrekt diagnose er det lettere å sikre riktig behandling og sette i verk målrettede forebyggende tiltak.

Dersom kalvene har kraftig diaré, vil væskebehandling for å motvirke dehydrering og eventuell død være helt essensielt. Elektrolyttløsninger kan forsøkes, men i alvorlige tilfeller er ofte intravenøs væskebehandling nødvendig. Eventuelle sekundære bakterielle infeksjoner i tarmen behandles med antibiotika om nødvendig. Ulike tilskuddsfôr med planteekstrakter o.l som skal støtte opp om tarmhelsen er også tilgjengelig på markedet, men effekten er ikke godt dokumentert.

Ved utbrudd av beitekoksidiose bør kalvene flyttes til et beite som har lav smitterisiko av smitterisiko for å hindre reinfeksjon. Dyr med kliniske tegn må behandles, og dette kan omfatte en variabel andel av gruppen avhengig av alvorlighetsgraden av utbruddet. Alvorlig syke dyr bør tas inn i fjøset for tett oppfølging. Alvorlig syke dyr bør settes inn i fjøset for behandling.

I fjøs med kraftig utbrudd av koksidiose kan forebyggende behandling i inkubasjonstiden være aktuelt å utføre på risikogrupper. Ved å behandle etter at dyrene har tatt opp smitte, men før de har utviklet diaré, kan man unngå sykdom samtidig som dyrene utvikler immunrespons. Korrekt behandlingstidspunkt må bestemmes basert på registreringer av når diaré på kalver grunnet koksidiose vanligvis oppstår. For eksempel: I fjøs der kalver utvikler diaré 3 uker etter innsett i fellesbinge, kan forebyggende behandling utføres i gruppen 2 uker etter innsett. Det langsiktige målet med et slikt regime er å redusere smittepresset til et nivå der behandling ikke lenger er nødvendig.

- Koksidiose i fjøset forekommer hos kalver typisk 3 uker etter innsett i fellesbinger sammen med eldre kalver
- Beitekoksidiose oppstår vanligvis 1-2 uker etter beiteslipp
- Rask igangsetting av behandling er viktig
- Avføringsprøver bør tas ved utbrudd, selv om prøvesvaret først foreligger etter avsluttet behandling
- Miljø- og beitetiltak er viktige for å forebygge sykdomsutbrudd

Kapittel 8

Kryptosporidier

Cryptosporidium parvum

Forekomst

Kryptosporidier er en gruppe encellede parasitter som forekommer over hele landet. Artene som infiserer storfe inkluderer *Cryptosporidium parvum*, *C. andersoni*, *C. ryanae* og *C. bovis*. *C. parvum* er den mest sjukdomsfremkallende arten og kan gi kraftig diaré hos unge kalver i fjøset. Parasitten kan infisere mange arter og er en zoonose som kan føre til diaré hos mennesker. I besetninger med kryptosporidiose vil alle kalver i utgangspunktet bli infiserte, men en varierende andel utvikler sykdom. Hvor kraftig infeksjonsbildet blir i de enkelte besetningene påvirkes av flere faktorer, særlig oppstallingsforholdene og kalvenes motstandskraft.

Livssyklus

Smittede dyr skiller ut rikelig (opptil mange millioner) med egg, såkalte oocyster, med avføringen. Oocystene har fullført sporuleringen før utskillelse og er dermed smittsomme med en gang. Oocystene har tynne vegger og er svært hardføre, noe som gjør at de kan overleve i miljøet i mange måneder. Det er et lite antall oocyster som trengs for å gi sykdom, et inntak på mellom 10 og 20 oocyster kan være nok. Oocystene frigjør sporozoiter som entrer tarmcellene i bakre del av tynntarmen. Her vil de formere seg i flere omganger før oocyster bryter ut av tarmcellene. I tillegg til de tynne-veggede oocystene som skilles direkte ut med avføringen blir det produsert tynn-veggede oocyster som kan infisere nye tarmceller direkte. Denne autoinfeksjonen kan forårsake et forlenget sykdomsforløp.

Når parasitten angriper tarmcellene, dør cellene og tarmtottene skades og kleber seg sammen. Dette resulterer i nedsatt nærings- og væskeopptak. Prepatensperioden er fra 1 døgn til 2 uker, men ofte utvikler kalven diaré 3-4 dager etter smitte. Infiserte dyr kan skille ut rikelig med oocyster i 4-12 dager etter smitte, selv om de ikke utvikler synlige tegn på sykdom.

Kryptosporidiose er hovedsakelig et problem i store besetninger med høy dyretetthet der smitten har gode vilkår for å bygge seg opp i fjøset. Smitteoverføringen skjer primært mellom kalver og det antas at kyr og eldre kalver i liten grad bidrar til videre spredning.

Immunitet

Kalver som blir infisert utvikler immunitet som gir beskyttelse mot senere infeksjoner.

Kliniske tegn

Diaré forårsaket av *C. parvum* opptrer vanligvis i løpet av kalvens første fire leveuker, og oftest innen de to første ukene. Kalver ned til 2 dagers alder kan bli sjuke. Sykdom kan forekomme helt opp mot tre måneders alder, men hos eldre storfe som smittes observeres vanligvis kun milde sykdomsforløp.

Kalvene blir slappe og slutter å spise. Avføringen kan bli vandig og illeluktende og får en karakteristisk gulgrønn farge. Ved stor påkjenning blir kalvene dehydrerte og kan stryke med. Med andre neonatale tarminfeksjoner i tillegg, for eksempel rotavirus, kan dødeligheten blant kalvene bli høy.

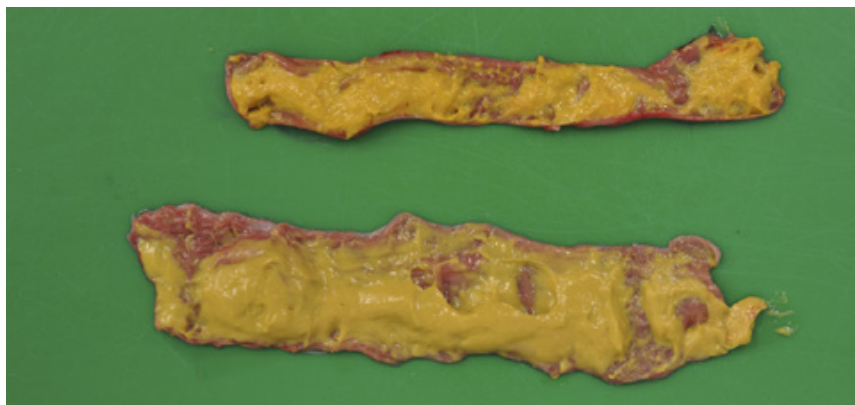
Differensialdiagnoser

Kryptosporidiose kan likne fôringsbetinget diaré og tarminfeksjoner forårsaket av ulike virus og bakterier. Koksidiose har mange likhetstrekk, men opptrer ikke på kalver som bare er noen få dager gamle. Blandingsinfeksjoner kan forekomme.

Diagnostikk

Avføringsprøver. Laboratoriene påviser oocystene i avføringsprøver ved hjelp av IFAT. Det finnes hurtigtester for påvisning av *C. parvum* i avføring, men disse har lavere nøyaktighet. Avføringsprøver bør uansett sendes til laboratoriet for å bekrefte diagnosen. Direkte mikroskopering av avføringsprøver kan også brukes til å identifisere oocystene, men metoden er arbeidskrevende og forutsetter erfaring. Se kapittel 2 for mer om tolkning av prøvesvar.

Obduksjon. Tegn på dehydrering, som innsunkne øyne, kan være uttalt. Ved undersøkelse av tarmene er det typisk å se sennepsgul kremet til vandig tarminnhold. For å verifisere diagnosen bør døde dyr, eventuelt tarm (fersk og formalinfiksert) og tarminnhold sendes til obduksjon.



Tynn- og tykktarm fra 5 dager gammel oksekalv med kryptosporidiose. I hele tarmkanalen fantes et sennepsgult majonesaktig og klebrig innhold. Foto: Veterinærinstituttet.

Forebygging/tiltak i besetninger med utbrudd

Les om forebygging samt tiltak ved utbrudd av kryptosporidiose i kapittel 3.

Vaksine

En vaksine som er tilgjengelig i Norge per i dag, er Bovilis Cryptium®. Grunnimmunisering utføres med to doser i tredje trimester med fire til fem ukers mellomrom, der siste dose gis minst tre uker før kalving. Revaksinering utføres på kyr i tredje trimester. Kalver får da passiv immunitet gjennom råmelk. Basert på nåværende erfaringer vil dette bidra til å redusere problemet, men det er et utilstrekkelig tiltak alene for å bekjempe kryptosporidiose.

Behandling

I mangel av effektiv behandling mot *C. parvum* er behandling av sjukdom ofte symptomatisk og rettet mot å forhindre at dyr stryker med på grunn av uttørring. Elektrolyttløsninger kan gis peroralt, eventuelt må intensiv intravenøs væskebehandling iverksettes på sterkt påkjente dyr. Det er viktig å opprettholde kalvens næringsinntak. Administrering av kull og/eller probiotika er gunstig i perioden med diaré. Antibiotika kan være indisert ved tegn på sekundære bakterielle infeksjoner. Ulike tilskuddsfôr er også tilgjengelig på markedet, men effekten er ikke godt dokumentert.

Halofuginon er et virkestoff som brukes for å behandle og forebygge kryptosporidiose. Preparatet Cryptisel vet (0,5 mg/ml) er registrert til kalv og gis som en mikstur i 7 dager. Forebyggende behandling bør ha oppstart innen 24 – 48 timer etter fødsel. Ved terapeutisk behandling må administrering skje innen 24 timer etter oppstart av diaré, men det skal ikke gis til dyr som har hatt diaré i mer enn 24 timer. Middelet må gis til nøyaktig samme tid hver dag i etterkant av fôring. Overdosering må unngås da stoffet kan være giftig ved for høy dosering. Effekten er ikke godt dokumentert, men praktiske erfaringer tyder på at behandlingen reduserer utskillelse av oocyster og begrenser alvorlighetsgraden av diaré.

Det er summen av innførte tiltak som reduserer smittepresset og risikoen for utbrudd av kryptosporidiose. Hverken vaksinerings eller forebyggende medikamentell behandling har fullgod effekt mot utvikling av sjukdom. For å unngå sjukdom må det derfor følges opp med tiltak som god hygiene, alderssegregering og tilstrekkelig råmelk av høy kvalitet.

Kryptosporidiose hos mennesker

Kryptosporidier kan spres direkte mellom mennesker, fra dyr til mennesker, eller via vannkilder eller mat som er blitt forurensset med gjødsel eller kloakk. Personer som har vært eksponert for kryptosporidier utvikler imidlertid immunitet slik at personer som regelmessig håndterer dyra er mindre utsatt enn besøkende.

Symptomer hos mennesker inkluderer diaré og magesmerter, og i noen tilfeller også feber, hodepine og kvalme med påfølgende oppkast. I alvorlige tilfeller kan smitten føre til sykehusinnleggelse, særlig hos personer med nedsatt immunforsvar som er spesielt utsatt for alvorlig sjukdom. Hos friske personer vil kroppen som regel kvitte seg med parasitten i løpet av 3–4 uker. På grunn av det zoonotiske potensialet bør det ved sjukdomsutbrudd være gode rutiner for å forhindre smitte til mennesker som er mottakelige for smitte. Dette inkluderer bruk av hansker og eventuelt munnbind, bytte og vask av klær etter stell, eventuelt kan engangsdresser benyttes. Opplysningsplakater om smitterisiko bør settes opp dersom det er hyppige besøk til besetningen.

- Smitter via oocyster som er svært robuste og kan overleve lenge i miljøet
- Forårsaker diaré som er typisk gulgrønn og illeluktende hos kalv de første leveukene
- Finnes i tarmen hos mange dyrearter og er en zoonose som kan forårsake alvorlig sjukdom hos mennesker
- Symptomatisk behandling er viktig for å hindre alvorlig sjukdom eller død
- Sjukdomsutbrudd krever omfattende og langvarige tiltak for å redusere smittepresset i hardt infiserte besetninger
- Infeksjonen er en zoonose som kan forårsake alvorlig sjukdom hos mennesker

Kapittel 9

Giardia duodenalis

Forekomst

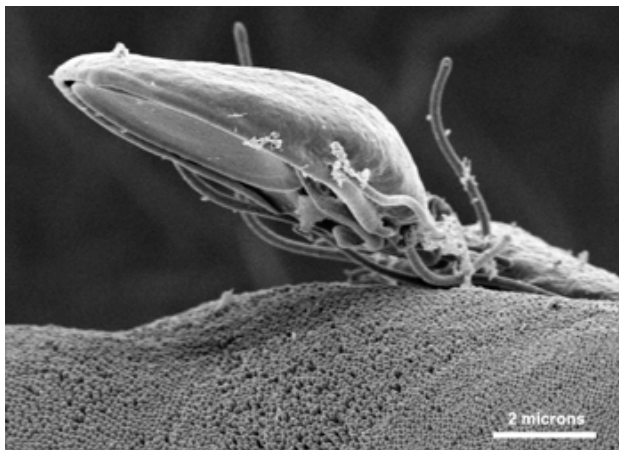
Infeksjoner forårsaket av den encellede parasitten *Giardia duodenalis* forekommer i husdyr og vilt over hele verden. Det er den viktigste årsaken til parasittær gastroenteritt hos mennesker globalt og kan forårsake utbrudd av diaré på grunn av forurensset drikkevann. Storfe kan ha tre genotyper: A, B og E. Genotype E dominerer hos storfe, og i motsetning til genotypene A og B, vil den vanligvis ikke smitte til mennesker. Parasitten er hyppig forekommende hos norsk storfe i fjøset. Den kan i noen tilfeller forårsake diaré på unge kalver, men er antatt å ha relativt liten betydning i Norge.

Livssyklus

Infiserte dyr skiller ut rikelig med cyster med avføringen. Disse cystene er infektive ved utskillelse. Den infektive dosen er lav, og så få som 10–25 cyster kan forårsake infeksjon. Etter inntak frigjør cystene trofozoitter som formerer seg ved todeling på slimhinnene i den fremre delen av tynntarmen. I motsetning til *Eimeria*-artene og *C. parvum* trenger ikke disse trofozoittene inn i tarmcellene. Parasitten fører til forkorting av tarmtottene, betennelsesreaksjoner og endringer i fordøyelsesenzymer. Dette gir redusert næringsopptak og økt væsketap over tarmen. Etter hvert som trofozoittene passerer nedover i tarmen kapsler de seg inn og skilles ut som cyster med avføring.

Kliniske tegn på sykdom

Sykdom hos storfe er oftest subklinisk. Det er hovedsakelig kalver mellom 3 og 8 uker som kan utvikle diaré, ofte med lys og slimete avføring og buksmerter i en varighet på 1–2 uker. Infeksjoner kan få et kronisk forløp med tilbakevendende episoder med diaré. Dårlig næringsopptak fører til redusert tilvekst og utsatt brunst hos kviger. Kronikerne kan skille ut rikelig med cyster i flere måneder etter infeksjon.



Ved hjelp av fire par flageller kan trofozoitten bevege seg og feste seg fast til tarmepiteliet. Foto: Dr. Stan Erlandsen, (USCDCP / CDC PHIL, via Wikimedia Commons).

Immunitet

Infiserte kalver utvikler treg og mangelfull motstandskraft mot ny infeksjon, og kan derfor bli utsatt for smitte etter gjennomgått sjukdomsforløp. Dette fører også til at kronisk sjukdom og langvarig utskillelse av en stor mengde cyster (opptil 14 uker etter infeksjon) er vanlig.

Diagnostikk

Avføringsprøver. Ved NMBU og Veterinærinstituttet blir IFAT tester brukt for å undersøke forekomst av *Giardia* cyster. På grunn av den ujevne utskillelsen av cyster er prøvetaking over flere dager, eller fra flere dyr i besetningen, ofte nødvendig for å verifisere diagnosen. Direkte mikroskopering av avføringsprøver kan også brukes til å identifisere cystene, men metoden er arbeidskrevende og forutsetter erfaring. Les mer om diagnostikk i kapittel 2.

Obduksjon. Det er som regel ingen makroskopiske funn ved undersøkelse av tarmene.

Forebygging

Forebyggende tiltak som skissert i kapittel 3 vil forebygge infeksjon. Det er viktig å unngå blanding av unge og eldre kalver. For å unngå at behandlede dyr blir smitta på nytt i fjøset, er hygienetiltak helt nødvendig. *Giardia*-cystene er hardføre og kan overleve i mange måneder i både vann og i fjøset ved gunstige forhold. De er krevende å bli kvitt, men blir drept av koking, frysing og uttørking.

Behandling

Behandling mot giardiose hos storfe er som regel unødvendig, da infeksjonen ofte er subklinisk og risikoen for reinfeksjon i fjøset er høy. Det finnes ingen parasittmidler med indikasjon for behandling av giardiose hos storfe. Høy dosering med albendazol (20 mg/kg i 3 dager) har redusert cyste-utskillelsen og ført til bedring i kliniske tegn.

- Tilbakevendende diaré og redusert tilvekst på kalver som er 1 – 2 måneder gamle
- Kroniske utskillere av cyster opprettholder infeksjon i fjøset
- Krevende hygienetiltak nødvendig for å bryte smittesirkelen
- Behandling er vanligvis ikke nødvendig

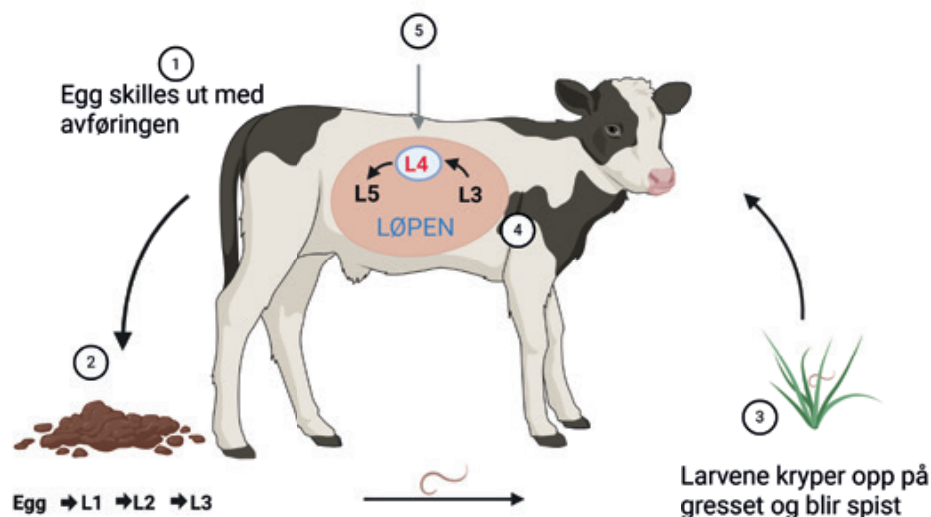
Kapittel 10

Gastrointestinale nematoder:

Ostertagia ostertagi og *Cooperia oncophora*

Forekomst

Gastrointestinale nematoder hos storfe er hårtynne rundormer på en snau centimeter som lever i mage og tarmkanalen. Disse beiteparasittene er utbredt hos storfe over hele landet, men smittepresset påvirkes i stor grad av klima og værforhold. Høy temperatur og rikelig nedbør gir gunstige forhold for parasittenes utvikling og overlevelse, og derfor antas det at problemene er størst på Vestlandet og i lavlandsområder i Sør-Norge. Beitepraksis har stor innvirkning på smittepresset i de enkelte besetningene. Løpeormen *Ostertagia ostertagi* regnes som mest sjukdomsfremkallende, og forårsaker sjukdommen ostertagiose. Det forekommer ofte en blandingsinfeksjon med tynntarmsormen *Cooperia oncophora*, som forverrer sjukdomsforløpet. Disse rundormene har liten betydning hos andre arter.



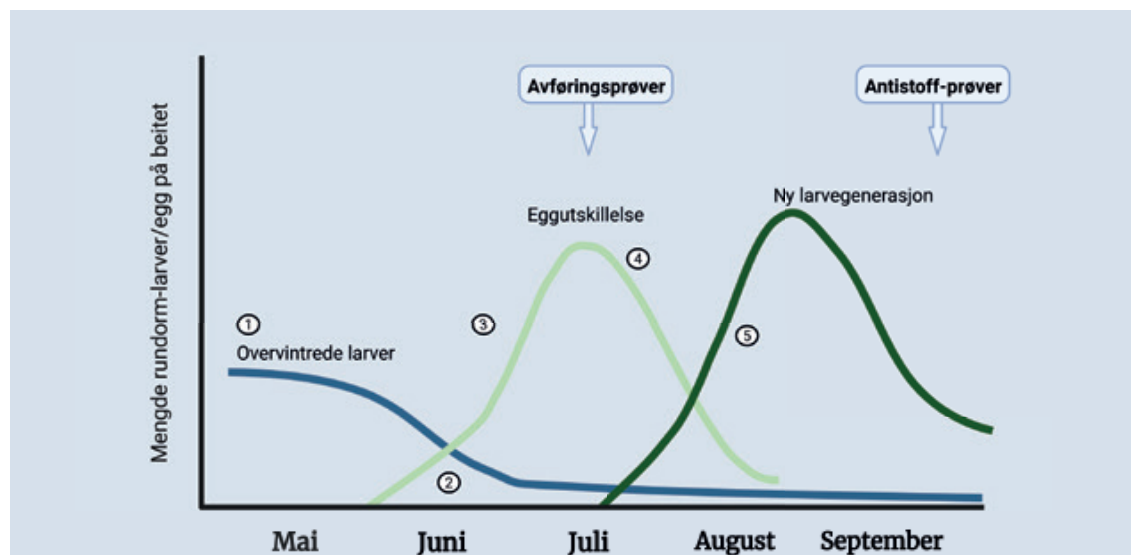
Figur 5. Livssyklusen til *Ostertagia ostertagi*. Figuren er laget av Tonje Opsal med Biorender.

Livssyklus

Egg fra voksne *O. ostertagi* skilles ut med avføring ①. Inne i kuruka foregår videre utvikling gjennom 3 larvestadier, og den infektive larven L3 entrer gresset ②. Vertsdyret får i seg disse larvene ved beiting ③, og larvene utvikler seg videre i kjertlene i løpen ④. Omtrent 17 dager etter inntak som infektive L3-larver bryter parasittene ut av løpekjertlene, utvikler seg til kjønnsmodne voksne ormer og formerer seg i løpen. Egg skilles ut med avføringen. Prepatenstiden er ca 21 dager. I noen tilfeller, fremfor alt når larvene på beitet utsettes for synkende

temperatur på høsten, kan noen av larvene gå i «hypobiose» i løpekjertlene^⑤. Dette er en dvale-tilstand der larvenes utvikling stopper opp, før larvene gjenopptar utviklingen til kjønnsmodne larver på servinteren eller vårparten. Livssyklusen til *C. oncophora* er i prinsippene lik, men disse etablerer seg i tynntarmen.

O. ostertagi og *C. oncophora* kan overvintre i beitet, noe som medvirker til at beitebruken i den enkelte besetning har stor betydning for smittebelastningen. Utover beitesesongen vil beitet gradvis bli nedsmittet med nye generasjoner larver, som gir et stadig økende smittepress.



Figur 6. Utvikling av smittepresset fra *Ostertagia ostertagi* i beitet gjennom beitesesongen i en ubehandlet flokk. Figuren viser når det er mest gunstig å ta avføringsprøver eller antistoffprøver for å vurdere smittepresset i beitesesongen. Økende smittepress avgjør når beiterotasjon er mest gunstig. Laget av Tonje Opsal med Biorender – bearbeidet etter en figur fra «Betesburna parasiter hos nötkreatur i ekologisk produktion» utgitt av Jordbruksverket.

- ① *O. ostertagi* larver overvintre på beitet, og på permanente beiter kan dyrene utsettes for høyt smittepress ved slipp i mai/juni.
- ② I slutten av juni/begynnelsen av juli vil disse larvene ha brukt opp opplagsnæringa si og dø – dette er grunnen til at seint beiteslipp vil gi dyrene tilgang til beiter med mindre parasittsmitte.
- ③ Ca 3 uker etter at dyrene har inntatt larver på beitet, skilles egg fra voksne løpeormer ut med avføringen. Sjukdomstegn hos vertsdirene oppstår når larvene bryter ut av løpekjertlene og kan tidligst observeres 3 – 4 uker etter beiteslipp.
- ④ Eggproduksjonen til de voksne løpeormene avtar etter hvert som dyrene utvikler immunitet. Eggteiling i avføringsprøver bør derfor utføres 4-8 uker etter beiteslipp for å gi et mest mulig representativt mål på smittepresset på beitet.
- ⑤ Parasittegg som blir skilt ut på beitet i inneværende beitesesong gir etter hvert opphav til en ny generasjon med larver på beitet. Tidlig innsett på fjøset eller beiterotasjon vil skåne dyr fra å bli smittet med denne larvegenerasjonen.

I milde, tempererte klima som det norske, er smittebelastningen på beite høyest fra midten av juli og utover sensommeren. Ettersom temperaturen stiger utover i sesongen, vil det også gå raskere for eggene å utvikle seg til nye infektive larver. Dette er bakgrunnen for anbefalingen om å flytte dyrene til nye beiter fra midten av juli.

Produksjon av antistoffer skjer i ukene etter smitte, og kan vedvare i flere måneder. For å vurdere smittepresset i løpet av beitesesongen kan antistoffnivå i melk analyseres, helst rundt oktober. Les mer om dette i kapittel 2.

Kliniske tegn

Sjukdom kan oppstå allerede 3–4 uker etter beiteslipp hos førsteårsbeitende storfe, men forekommer vanligvis senere på sommeren. Nedsatt appetitt og malabsorpsjon i tarmen fører til redusert fôropptak, og dyrene kan få diaré. I tilfeller med høyt smittepress kan det utvikle seg til kraftig, vandig diaré, med påfølgende dehydrering. Dødsfall er sjelden. Mer typisk fører infeksjonen til at dyrene får et utrivelig preg og gradvis redusert tilvekst gjennom beitesesongen. Voksne dyr kan få redusert melkeytelse og vekttap.

Hva har klima å si for smittepresset av rundorm på beitet?

Følg med i risikoperioder. Rundormens utvikling fra egg til infektiv larve (L3) på beite er i stor grad klimabetinget. Fuktige perioder med nedbør og temperaturer mellom 15–25 °C akselerer utviklingen og regnes som risikoperioder. Under optimale forhold kan et egg utvikle seg til L3 på ca 2 uker. I tillegg vil regn hjelpe larvene med å spres på beitet, noe som kan øke smittepresset. Ved temperaturer <5°C og >35°C stopper utviklingen.

I varme perioder vil larvene dø forttere på beitet enn i kalde og tørre perioder Den infektive larven på beitet, L3, er dekket av en tykk membran. Dette gjør larven motstandsdyktig i miljøet, men forhindrer den fra å ta opp næring. Larvens livslengde på beite beror derfor på hvor fort den bruker opplagsnæringen sin. I kaldt tørt vær kan den overleve lenge på beite på grunn av et lavt metabolsk behov. Motsatt vil varmt vær akselerere den metabolske raten og senke larvens livslengde. Disse faktorene kan man bruke for å vurdere hvor stort smittepresset blir i beitet, og hvor ofte man kan rotere tilbake til beitet.

Snødekkede beiter beskytter parasittlarvene. Mengden av overvintrede larver av både *O. ostertagi* og *C. oncophora* avhenger av to forhold: Mengden larver på beitet før vinteren, og vinterklimaet. Dersom vinteren er kald og jordene er dekket med snø, er larvene godt beskyttet og bevarer energidepoet sitt. Dette er svært relevant for vinterklimaet i Norge og kan legge til rette for høyt smittepress ved beiteutslipp. I milde vintere og vintre uten beskyttende snølag vil derimot larvenes energilagre brukes opp og redusere levetiden. Det blir dermed færre overvintrede larver på beitet.

Differensialdiagnoser

Utrivelige dyr med dårlig tilvekst kan ha mange årsaker. Løs avføring og dårlig tilvekst i beitesesongen kan skyldes fôringsfaktorer. Sjukdom forårsaket av rundorm kan ligne på beitekoksidiøse, men ved beitekoksidiøse oppstår diaré tidligere i beitesesongen.

Immunitet

I løpet av de første månedene i den første beitesesongen utvikler dyrene gradvis immunitet. Selv om denne immuniteten ikke er fullstendig, fører den til at larvenes utvikling i vertsdyrret hemmes, og at utskillelsen av egg reduseres. Immunitet mot *C. oncophora* utvikles raskere enn mot *O.ostertagi*. Det tar vanligvis to beitesesonger før immunitet mot *O. ostertagi* er fullt utviklet, og selv da kan høy parasittbelastning føre til produksjonstap hos voksne storfe.



Foto: Animalia/Grethe Ringdal.

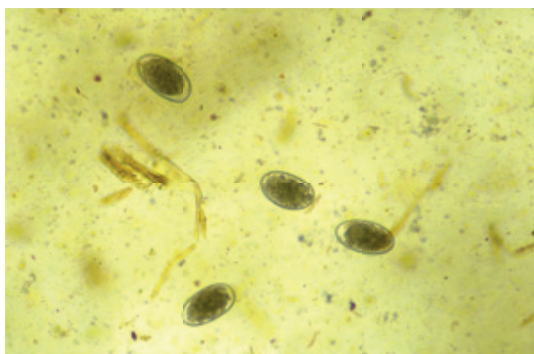
Kalver som slippes sent på beite i sin første beitesesong rekker ofte ikke å utvikle tilstrekkelig immunitet til å håndtere infeksjonspresset i den påfølgende beitesesongen. Dette er viktig å ta hensyn til når disse dyrene er andreårsbeitende. Økt tilsyn på beite, og eventuelt behandling ved utvikling av sjukdom kan være nødvendig. Kalver født om våren som dier mor på beitet, eksponeres gradvis for rundorm i takt med at de spiser en økende andel gras utover beitesesongen. Denne gradvise eksponering bidrar vanligvis til utvikling av god immunitet

uten at det oppstår diaré eller kliniske sjukdomstegn. Disse individene vil som hovedregel ikke ha behov for parasittbehandling. Diende kalver som er eldre når de slippes på beite, drikker mindre melk og beiter desto mer. De eksponeres derfor i større grad for parasitter og har økt risiko for smitte. Kjøttfekalver er dessuten ofte lengre på beite enn kalver fra melkeproduksjon, og vil i større grad utsettes for den andre larvegenerasjonen. Dette kan inntreffe samtidig med avvenning, noe som øker risikoen for sjukdom.

Diagnostikk

Avføringsprøver. Undersøkelse for egg fra gastrointestinale nematoder er en del av standardundersøkelsen ved innsending av avføringsprøver, og resultatene angis som strongylide-egg i EPG. Prøvetaking bør utføres fra 4-8 uker ut i beiteperioden, og for en besetningsdiagnose bør det tas prøver fra minst 5 dyr.

Obduksjon. Ved makroskopisk undersøkelse av løpen kan en se rundormene med det blotte øyet som 6 – 9 mm trådformede larver. Akutte forandringer som fortykket ødematøs slimhinne, og eventuelt små blødninger der rundormen har spist kan også ses. Ved mer kroniske forandringer kan det utvikles en fortykket slimhinne, og affiserte løpekjertler ses som 4-5 mm store, lyse gulgrå knuter i slimhinnen, ofte med et lite krater sentralt der den voksne ormen har trengt ut. Dette er mest markert i fundus-regionen, men kan oppstå i hele løpeslimhinnen. Lesjonene er spesifikke for *O. ostertagi* infeksjoner og er synlige i opptil 3 måneder. Ostertagiose kan også føre til at pH i løpen øker til over 4,5 (kan sjekkes med pH papir), og hypoproteinemi kan gi væskelekkasje til kroppshulene.



Rundormarter i Strongylide-slekten, som *O. ostertagi* og *C. oncophora*, skiller ut egg som ikke kan skilles med mikroskopi. Foto: NMBU - Parasittologi/ Lise Benette Hovd.

Pepsinogen i blod. Høyt pepsinogen-nivå i blodet er ansett som en pålitelig og spesifikk diagnose for ostertagiose hos førsteårsbeitende storfe. Prøven tas innen en uke etter innsett fra beitet. Denne undersøkelsen er ikke tilgjengelig i Norge per i dag.

Antistofftester. Tankmelk kan testes for antistoffer mot *O. ostertagi* ved TINE Mastitt-laboratoriet i Molde.

Les mer om diagnostikk i kapittel 2.

Forebygging

Forebygging ved systematisk beitebruk er det viktigste forebyggende tiltaket for å redusere smittepresset (les mer i kapittel 3). Forebygging ved bruk av parasittmidler er beskrevet i neste avsnitt.

Behandling

Bruk av parasittmidler for å kontrollere infeksjon med rundorm hos førsteårsbeitende storfe er nødvendig i mange besetninger for å sikre god dyrehelse og dyrevelferd. Men et økt fokus på beitebruk for å redusere behandlingsbehovet, og mer restriktiv bruk av parasittmidler må prioriteres for å bevare effekten av parasittmidlene og redusere toksiske effekter på miljøet.

Aktuelle parasittmidler

I Norge behandles infeksjoner med gastrointestinale rundormer hos storfe med enten benzimidazoler (BZ) eller makrosykliske laktoner (ML). BZ er førstevalg, da de er de mest smalspektrale virkestoffene. BZ gir beskyttelse mot ny smitte i omtrent 2 dager etter behandling. ML er bredspektrale og gir beskyttelse mot ny smitte i flere uker etter behandling. Den langvarige persistensen og utskillelsen i miljøet, samt toksiske effekter på ikke-målorganismer gjør ML til et mer miljøfiendtlig virkestoff enn BZ.

Ved behandling mot rundorm over mange år bør behandlingseffekten overvåkes for å oppdage og forebygge utvikling av resistens.

Benzimidazoler

- Albendazol – mikstur
 - Ved høy parasittbelastning og mangelfulle muligheter for beitetiltak kan gjentatte behandlinger gjennom beiteperioden være nødvendig. Behandling er kontraindisert i parringstiden samt i første drektighetsmåned.
- Oxfendazol – vombolus
 - Aktuelt der det er påvist et høyt smittepress fra rundorm, mangelfulle muligheter for beiteskifte gjennom beitesesongen og mulighetene for behandling med andre preparater gjennom beitesesongen er begrenset.

Makrosykliske laktoner

- Doramektin – påhellingsvæske/ injeksjon
- Eprinomektin – påhellingsvæske
- Ivermektin – påhellingsvæske/ injeksjon

Ved høy parasittbelastning og mangelfulle muligheter for beitetiltak kan gjentatte behandlinger gjennom beiteperioden være nødvendig.

Vombolus

Vombolusene som er tilgjengelig i Norge inneholder flere doser av benzimidazolet oksfendazol, og skal kun gis til dyr med utviklet vomfunksjon. Dosene slippes i intervaller på ca 3 uker med oppstart fra 1 til 3 uker etter inngivelse av bolus. Behandlingsperioden strekker seg fram i tid avhengig av mengde doser i bolusen. Da benzimidazoler har kort virkningstid i kroppen, vil det mellom hver dose være en periode der dyret ikke er behandlet med parasittmiddel. I denne perioden vil eksponering til parasittene føre til at dyrene kan opparbeide seg immunitet under behandlingsperioden.

Dosestyrkene i en bolus varierer og må tilpasses kroppsvekt ved siste frigivelse av tablett. Dersom dyrene blir for tunge mot slutten av behandlingsperioden, kan dette føre til underdosering som kan gi utilstrekkelig beskyttelse mot parasittene, og er resistensdrivende. Preparatene kan kreve søknad om godkjenningsfritak. Lang tilbakeholdelsestid for slakt og melk må beregnes.

Flokkbehandling med vombolus av alle førsteårsbeitende storfe uten bruk av diagnostikk har vært vanlig praksis i besetninger der det har vært mistanke om at rundorm har vært en kilde til sjukdom eller redusert tilvekst. Selv om det ikke er påvist resistens mot BZ hos norsk storfe, er det trolig et tidsspørsmål før det vil forekomme. Bruk av parasittmidler bør derfor begrenses til dyr som har behov for behandling. Da man typisk gir bolus til dyr «i fjøsdøra» på vei ut på beitet, utelukker dette muligheten for å gjennomføre prøvetaking for å vurdere behandlingsbehovet av den aktuelle beitesesongen.

Prøvetaking og behandling i beitesesongen

Et alternativ er å slippe dyrene på beite uten å gi bolus i forkant, og ta avføringsprøver etter omlag 5-6 (maksimalt 8) uker for å vurdere om behandling med parasittmiddel er nødvendig. Hyppig tilsyn i perioden før prøvetaking bør gjennomføres for å oppdage sjukdomsutbrudd på grunn av parasitter. I noen besetninger kan det være vanskelig å samle dyrene for å ta prøver fra endetarmen. Avføringsprøver kan da tas fra toppen av ferske ruker på beitet, gitt at man observerer at avføring blir sluppet rett i forkant. For å få en best mulig prøve, bør avføring samles fra 3 forskjellige steder i en fremdeles varm møkkruke. Dersom avføringsprøver tilsier behov for behandling, kan det gis parasittmidler som vombolus med oksfendazol (gitt at første bolus slippes på dag 1 etter administrering), albendazol mikstur eller påhellingsvæsker med ML. Omfanget av bruken bør begrenses til påvist behov, og kombineres med beitetiltak.

Målrettet selektiv behandling for rundorm

Prinsippene for målrettet selektiv behandling (targeted selective treatment) er beskrevet i kapittel 4. Denne behandlingsstrategien er mest gjennomførbar ved behandling av ungdyr på innmarksbeite mot rundorm. Ved bruk av diagnostikk, planlegging og oppfølging kan man redusere antall behandlinger med parasittmiddel til en utvalgt gruppe i besetningen. Dette vil øke andelen av parasitter som er ubehandlet, eller i refugium, som er et viktig prinsipp for å utsette utviklingen av resistens.

Utvelgelsen baserer seg på at noen individer ikke vil ta skade av å ikke bli behandlet. For å unngå at dyrehelse og dyrevelferd blir påvirket negativt, samt opprettholde et godt produksjonsnivå, krever det innsats fra dyreeier.

Forutsetninger for å gjennomføre målrettet selektiv behandling

1. **God næringstilgang på beitet:** Ettersom vurderingen gjøres etter en tid på beitet, er det en forutsetning at dyrene har hatt tilstrekkelig tilgang på næring.
2. **Friske dyr:** Dyrene må være friske fra andre sjukdommer.
3. **Hyppig oppfølging på beitet:** Ubearbejdede førsteårsbeitende dyr må følges nøye på beitet for å oppdage om de blir syke eller får dårlig tilvekst på grunn av parasitter, slik at behandling kan settes inn ved behov.
4. **Prøvetaking:** Avføringsprøver i gjeldende beitesesong benyttes for å vurdere smittepresset.
5. **Valg av indikatorer:** Behandling av en andel av individene av besetningen/dyregruppen er basert på en eller flere indikatorer:
 - Tilvekst: Førsteårsbeitende med dårligst tilvekst blir behandlet.
 - Holdvurdering: Dyrene i dårligst hold blir behandlet.
 - Egg tall: Dyrene med >500 EPG fra avføringsprøver blir behandlet.

I de fleste studier har tilvekst, målt som gjennomsnittlig daglig tilvekst i perioden etter beiteslipp vært den beste indikatoren for å velge ut de dyrene man behandler mot rundorm^{8,9}. Dette krever at dyrene veies eller brystmåles ved utslipp, og igjen før utvelgning av dyr å behandle. Veining eller måling av dyr etter at de er sluppet på beite kan være utfordrende i noen besetninger. I slike tilfeller kan holdvurdering benyttes for å identifisere de dyrene som har dårligst hold, og kun behandle denne andelen.



Hyppige observasjoner ubearbejdede førsteårsbeitende på innmarksbeite er viktig i mange besetninger for å fange opp tegn til sjukdom. Foto: Animalia/Jonas Ruud.



Tilgang til vekt er svært nyttig for å beregne daglig tilvekst hos dyrene i beitesesongen. Tilvekst beregnes ved å veie dyrene minst to ganger og kalkulere forskjellen over tid. Foto: Animalia/Jonas Ruud.

Regime for målrettet selektiv behandling av førsteårsbeitende storfe

1. Dyrenes vekt eller brystmål registreres før beiteslipp.
 2. Avføringsprøver tas 5-6 uker etter utslipp.
 - Ved observasjon av løs avføring eller utrivelige dyr under tilsyn på beite i forkant av dette, prøvetas dyrene for parasitter. Rundorminfeksjoner kan gi slike tegn fra tidligst 3 uker etter beiteslipp.
 3. Dyrenes vekt eller brystmål registreres på nytt for beregning av gjennomsnittlig daglig tilvekst. Dette kan gjøres samtidig med uttak av avføringsprøver.
 4. Resultatene fra avføringsprøvene vurderes, og beslutning om behandling tas på grunnlag av en grenseverdi for gjennomsnittlig strongylide EPG i besetningen.
 5. Seleksjon av hvilke individer som skal behandles baseres på beregnet tilvekst i tillegg til resultat fra avføringsprøver.
- Vurdering av tilvekst må tilpasses hvert enkelt dyr. Dyr i ulik alder og av forskjellige raser har ulik forutsetning for daglig tilvekst.
 - Angitt grenseverdi for behandling, som gjennomsnittlig EPG og tilvekst, må vurderes i hver enkelt besetning.
 - Andelen dyr som behandles vil variere mellom besetninger. I en jevn dyregruppe med normal tilvekst, men der avføringsprøver viser høyt smittepress som krever tiltak, kan man for eksempel velge å behandle 50-80% av dyrene.

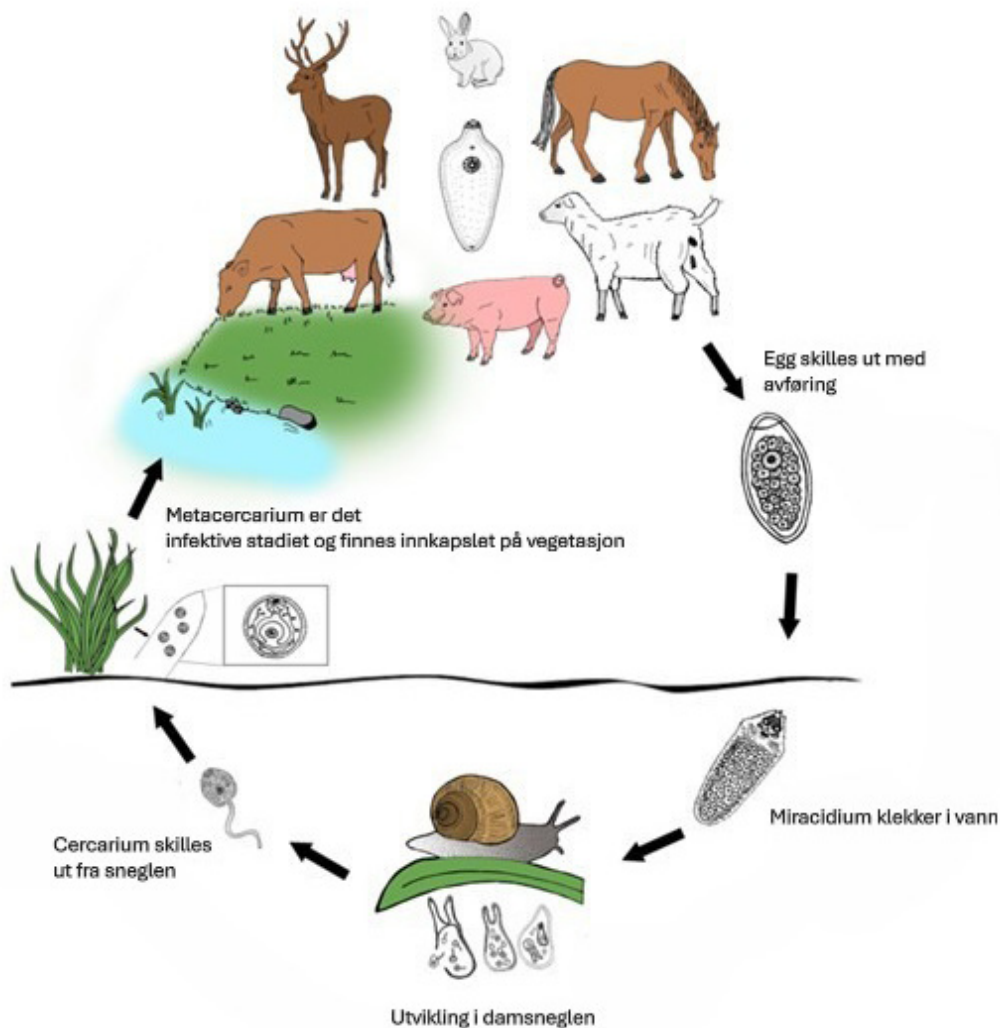
- Vanlig forekommende beiteparasitter over hele landet
- Forårsaker størst problemer i fuktige og relativt varme strøk på Vestlandet og i lavlandet
- Førsteårsbeitende dyr kan få diaré fra ca 3–4 uker ut i beitesesongen ved høyt smittepress. I de fleste besetninger er dårlig tilvekst og pjuskete ungdyr mest vanlig
- Kan føre til nedsatt melkeproduksjon hos voksne dyr
- Høyt smittepress bør forebygges med beitebruk som demper smittepresset
- Målrettet bruk av parasittmidler krever prøvetaking i beiteperioden

Den store leverikten:

Fasciola hepatica

Forekomst

På grunn av krav til relativt varme og fuktige klimatiske forhold, finnes *Fasciola hepatica* hovedsakelig i kystnære strøk og lavlandet på Sørvestlandet. Hos storfe gir infeksjoner som regel ingen synlige kliniske tegn, men mildere sykdom kan opptre i vintermånedene. Forekomsten av smitte i Norge kan være økende i takt med endrede klimatiske forhold, noe som også kan medføre mer alvorlig klinisk sykdom.



Figur 7. Livssyklusen til *Fasciola hepatica*. Figuren er laget av Tonje Opsal og Philip Abramowski.

Livssyklus

Den store leverikten har en indirekte livssyklus, som betyr at deler av utviklingen skjer i en mellomvert. I Europa er dette hovedsakelig sumpdamsneglen (*Galba truncatula*). Sneglen trives på fuktige beiter der den lever i stillestående vanddammer, grøfter, hjulspor og lignende. Dyr blir ikke smittet så lenge sneglen ikke er til stede. Da både utvikling i sneglen og andre stadier i livssyklusen forutsetter temperaturer over 10°C og fuktige omgivelser, har *F. hepatica* en sterkt regional forekomst.

Hovedverte blir smittet i beitesesongen. De unge iktelarvene penetrerer tarmen, før de borer seg gjennom leveren. De voksne leverikter lever i gallegangene. Egg skilles ut periodisk i vertsdyrets avføring i takt med den ujevne tømmingen til galleblæra. I vann utvikler eggene seg over 1-2 uker og deretter klekkes det ut et miracidium som lokaliserer og trenger inn i en snegle. Inne i sneglen kan det fra kun ett miracidium skilles ut en stor mengde cercarier. Disse vil svømme til planter hvor de klebrer seg fast, og kapsler seg om til et infektivt metacercarium som har evnen til å smitte hovedverte. Utover beitesesongen vil smittemengden i beitet øke og gi høyt smittepress sensommer og høst.



Sumpdamsneglen *Galba truncatula* har en skallhøyde på 8-12 mm. Foto: Flukeman, (CC-BY 2.5).



Det voksne stadiet av den store leverikten er bladformet, gråbrun, 18-50 mm lang og 7-14 mm bred. Foto: Caroline Nedrelid.

Metacercarier og egg har trolig ikke evne til å overleve vinteren på beite under norske forhold. Smitten opprettholdes hovedsakelig gjennom voksne, tidligere smittede dyr som skiller ut egg i beitet (inkludert villlevende hjortedyr) og via snegler som fungerer som mellomverter. Selv om utviklingen i sneglen stopper opp under 10°C, kan den starte opp når temperaturen stiger igjen.

Kliniske tegn

De unge iktelarvene som vandrer i leveren lager skader i levervevet som medfører blødninger, tap av proteiner og arrdannelse. Den påfølgende svekkede leverfunksjonen, samt voksne ikter som suger blod i gallegangene, forårsaker de kliniske tegnene hos storfe.

Fasciolose hos storfe arter seg vanligvis kronisk uten synlige tegn til sykdom. Noen dyr kan utvikle kliniske avvik vinterstid med nedsatt matlyst, vekttap og mild anemi. Dette skjer hovedsakelig hos førsteårsbeitende storfe. Besetningen kan oppleve produksjonstap gjennom nedsatt melkeytelse, fruktbarhetsrelaterte problemer som forlenget kalvingsintervall, samt redusert tilvekst og slaktevekt. Akutte forløp kan gi alvorlig sykdom og dødsfall grunnet massive leverskader og blodtap, men dette forekommer som regel kun om høsten hos småfe.

Immunitet

Storfe har en naturlig, biologisk motstandskraft mot infeksjon med store leverikter. Dette skyldes blant annet at de har en relativt stor og fibrøs lever, som gjør at de påvirkes i mindre grad av en infeksjon enn småfe. Storfe utvikler også antistoffer, som til en viss grad beskytter mot ny infeksjon og alvorlig sykdom. Immuniteten er ikke fullstendig, noe som gjør at også eldre tidligere eksponerte dyr er sårbare for smitte. Den store leverikten har evnen til å omgå immunsystemet, noe som gjør at parasittene kan leve i dyret i opptil 2 år. Dette fører også til langvarig produksjon av antistoffer, som må tas hensyn til ved bruk av antistofftester for diagnostikk.

Den opp mot 2 mm lange **lille leverikten** (*Dicrocoelium dendriticum*) ble tidligere registrert som et USR-funn på slakteriene. Bortsett fra kassering av lever utgjør ikke disse et økonomisk tap i storfeproduksjonen. I motsetning til store leverikter, vandrer ikke disse parasittene i leveren og har ingen klinisk betydning for storfe, sau og geit, med mindre infeksjonen er massiv. Det er derfor ikke nødvendig å behandle eller gjøre andre tiltak mot små leverikter hos disse dyrene.

Livssyklusen involverer to mellomverter, der snegler fungerer som første mellomvert og maur som den andre. Endevertene smittes ved å spise infiserte maur, som på grunn av parasittinfeksjonen har endret adferd og biter seg fast på grasstrå, noe som øker faren for å bli spist. Smitte forekommer hyppigst på utmarksbeiter og i udyrkede områder, ettersom mellomvertene har dårligere livsbetingelser på dyrket mark.

Diagnostikk

Avføringsprøver. På grunn av lang prepatensperiode kan prøveresultatet undervurdere smittepresset hvis prøvetaking ble utført mindre enn 12 uker etter innsett. Ujevn utskillelse av ikteegg gjør også diagnostikken utfordrende. For en besetningsdiagnose utføres det vanligvis en samleprøve fra flere dyr. For diagnostikk på individuelle dyr bør det samles opp avføring over en periode på 3 dager. Undersøkelse for ikteegg krever egne metoder, da eggene er relativt tunge. Analysen må bestilles som en tilleggsundersøkelse da det ikke inngår i standardundersøkelsen på laboratoriene.

Tilbakemelding fra slakteri (USR). Funn forenlig med store leverikter blir registrert i utvidet sjukdomsregistrering fra slakteriet. Dette blir opplyst til produsenten ved avregning slakt.



Fortykkede galleganger i lever påvirket av store leverikter. Foto: Tonje Opsal.

Obduksjon. Galleblæren kan være forstørret og inneholde ikter. På leverens snittflate kan gallegangene ses tydelig med bindevevsfortykket lys gulhvitt vegg. Ikter kan presses frem fra utvidede gallangslumen.

ELISA-tester. Mengden antistoff mot *F. hepatica* kan måles i blod, individuelle melkeprøver eller tankmelkprøver. Dette gir et mål på eksponering for store leverikter.

Les mer om diagnostikk i kapittel 2.

Hvordan utrede en besetning for smittepress for leverikter

- Ved bruk av ELISA test på tankmelk (bør tas minst 6 uker etter innsett) kan man få et mål på besetningens eksponering for store leverikter.
- Tilbakemelding fra slakt kan også brukes for å vurdere omfanget. Disse USR-registreringene bør vurderes over tid for å gi et best mulig bilde av smitteomfanget.
- Dersom disse metodene indikerer en høy eksponering kan det utføres
 - Individuelle ELISA tester: Kan brukes for å identifisere hvilke dyr som har en høy eksponering og kan være aktuelle kandidater for behandling.
 - Samleprøver av avføring av en gruppe: Prøver av for eksempel dyr som har gått på et spesifikt beite, eller kyr i førstelaktasjon kan brukes til å avgjøre hvilke beiter som bør unngås eller hvilke dyr som bør behandles. Det er imidlertid viktig å være oppmerksom på at slike tester kan undervurdere eksponeringen de første 3 månedene etter innsett.
 - Testresultater bør vurderes sammen med kliniske funn: Nedgang i hold og mild anemi vintertid, samt reduksjon i melkeytelse og nedsatt fruktbarhet kan tyde på at dyret er påvirket av en høy byrde av leverikter.

Forebygging

I beiteområder med høy eksponering for store leverikter, bør beitetiltak gjennomføres. Disse tiltakene går hovedsakelig ut på å bryte smittekjeden ved å redusere kontaktpunkter med sneglehabitat. Av miljøhensyn er kjemisk bekjempelse av snegler ikke mulig.

- De mest utsatte områdene, som myr og stillestående vann bør gjerdes av eller unngås på andre måter, for eksempel ved bruk av virtuelle gjerder.
- De våte områdene kan grøftes eller dreneres hvis dette er mulig. Det er også viktig å hindre vannansamlinger som kan komme av dype hjulspor og opptråkkede områder.
- Risikobeiter bør ikke brukes når smittepresset i beitet er størst: sensommer og høst.
- Fôringplasser bør plasseres på drenert område, eventuelt flyttes i løpet av beitesesongen.
- Unngå sambeiting med sau hvis det er problemer med store leverikter i besetningen.

Hva har klima å si for forekomsten av leverikter på beitet?

Regioner med problemer med store leverikter er områder der parasitten har mulighet til å fullføre sin livssyklus i løpet av en sesong. Tørt og varmt vær i løpet av vår- og sommersesongen reduserer sjansene for at den store leverikten fullfører sin livssyklus på beitet. I motsetning vil vedvarende fuktige forhold akselerere utviklingen av leverikter til en ny generasjon.

Klimaendringer med villere og våtere vær og hyppigere forekomst av flom vil trolig øke utbredelsen i fremtiden. Mildere vintre øker muligheten for overvintring av parasitten på beitet, og mengde snegler som overlever til neste sesong. I Storbritannia overlever omtrent 50% av metacercariaene på beitet. Dette kan være relevant også for norske forhold, ettersom klimaendringer kan gi parasitten gunstigere vilkår for overlevelse.

Behandling

Ulike preparater kan benyttes. Disse har varierende effekt mot de forskjellige utviklingsstadiene til parasitten. På grunn av lang tilbakeholdelsestid på slakt og melk for enkelte preparater er det mest gunstig å behandle sinkyr eller kviger. Behandling gjennomføres etter beitesesongen for å motvirke sjukdom gjennom vinteren og redusere smittepress ved neste beitesesong.

Aktuelle parasittmidler

Albendazol og **oksyklozanid** har effekt mot voksne stadier av *F. hepatica* fra omtrent 10 uker etter smitteopptak. På høsten vil det fremdeles være mange juvenile ikter som vandrer i leveren, og behandling med disse preparatene vil ikke være effektiv mot dem. Det er derfor aktuelt å behandle etter nyttår for å sikre at det kun finnes voksne ikter i dyrene.

Et medikament som har effekt mot både voksne og unge ikter er **triklabendazol**, som må tas inn på godkjenningsfritak. Medikamentet fungerer på ikter fra 2 uker etter smitteinntak, og er derfor anbefalt fra 2 uker etter endt beitesesong. Dette preparatet er det mest aktuelt å bruke om man har behov for å behandle dyrene før nyttår. Kyr som produserer melk til konsum kan ikke behandles. Preparater med triklabendazol har også lang slaktefrist og må gis lang tid før kalving.

Klosantel har effekt mot store leverikter fra 7 uker etter smitteopptak. Virkestoffet er tilgjengelig i et kombinasjonspreparat med ivermektin (Closamectin vet.® påhellingsvæske). Bruk av kombinasjonspreparater med et bredt spektrum kan føre til unødvendig forbruk av parasittmidler, økt risiko for utvikling av resistens samt uheldige miljøpåvirkninger. Bruken bør derfor begrenses. Les mer om kombinasjonspreparater i kapittel 4.

Rutiner ved innkjøp av dyr fra områder med kjent eksponering for leverikter

Innkjøp av dyr fra besetninger med høy forekomst av fasciolose medfører risiko for å introdusere smitte dersom klimatiske forhold i den «nye» besetningen ligger til rette for at parasitten kan etablere seg. I slike tilfeller bør det tas forholdsregler:

- Ved risiko for smitteintroduksjon bør innkjøpte dyr settes i karantene, enten innendørs eller på et sneglefritt beiteområde.
- Det bør tas avføringsprøver av de innkjøpte dyrene. Ved positivt resultat bør dyrene behandles i karantenen. Vær oppmerksom på at nysmittede dyr med kun juvenile ikter ikke vil gi positivt prøvesvar.
- Innkjøp fra risikobesetninger bør fortrinnsvis skje i etterkant av beitesesongen. Innkjøp på etterjulsvinteren er særlig gunstig, da det gir mulighet for påvisning av store leverikter i avføring, samt behandling med preparater (for eksempel albendazol), som kan brukes til melkeproduserende dyr.
- Dersom storfe kjøpes fra besetninger med høy forekomst av leverikter, og introduseres på beite på sensommer eller høst, bør de behandles med triklabendazol.

Dårlig effekt av behandling

Enkelte besetninger kan oppleve at det oppstår problemer grunnet fasciolose selv om dyra har blitt behandlet. I slike tilfeller må det forsøkes å finne en årsak:

- Underdosering, feil oppbevaring eller parasittmiddel som har gått ut på dato.
- Redusert effekt av behandlingen pga. leverskader.
- Virkestoffet har ikke hatt effekt på alle aktuelle stadier av ikter i det behandlede dyret. (mest aktuelt ved bruk av albendazol/ oxyklozanid og mange juvenile ikter i leveren).
- Andre dyrearter som sau og ville hjortedyr kan ha leverikter og bidra til å opprettholde smitten i beitene. Sambeittende sau og storfe bør vurderes samlet i behandlingsopplegget. Selv om det ikke er påvist resistens hos store leverikter i Norge, bør det tas i betraktning. Unødvendig behandling skal unngås.

Nyslått gress må ensileres uten lufttilgang for å fjerne smitte for store leverikter

Dyr kan bli smittet på fjøset ved å spise nyslått gress fra beite med smitte. De infektive metacercariaene vil ikke overleve i silo under anaerobe forhold, men vil dø innen 2 uker. Dersom det ensileres med noe tilgang på luft, kan noen metacercarier overleve behandlingen. Det er derfor viktig å ensilere under optimale forhold med tanke på oksygentilgang dersom det høstes fra risikobeiter.

- Smitte forekommer på fuktige beiter i relativt varme regioner, framfor alt på Sørvestlandet.
- Infeksjon er som regel uten kliniske tegn, men kan føre til produksjonstap, grunnet redusert melkeytelse, lengre kalvingsintervall eller lavere slaktevekt.
- Kunnskap om livssyklusen må brukes for å utføre forebyggende beitetiltak og behandling til rett tid med riktig preparat.

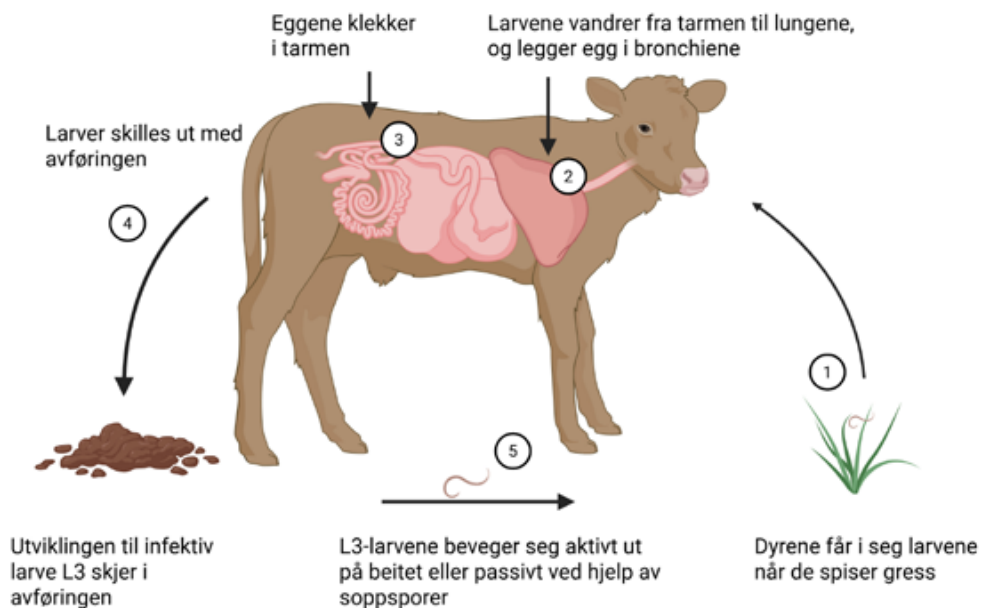
Kapittel 12

Lungeorm:

Dictyocaulus viviparus

Forekomst

Lungeormen *Dictyocaulus viviparus* kan finnes hos storfe over hele landet, men er mindre utbredt enn rundormer i fordøyelsessystemet. Den er artsspesifikk, og ville drøvtyggere bidrar ikke til smitte. Lungeormen antas å ha liten klinisk betydning i Norge, men sjukdom kan forekomme, fremfor alt i Sør-Norge etter fuktige og varme sommersesonger. De voksne ormene er trådformede, fra 4-8 centimeter lange og lever i nedre del av lufrøret og bronkiene.



Figur 8. Livssyklusen til lungeormen *Dictyocaulus viviparus*. Figuren er laget av Tonje Opsal med Biorender.

Livssyklus

Storfe blir smittet med larver som tas opp fra beitegresset^①. Larvene vandrer fra tarmen via lymfekar og blodbanen og entrer lungene om lag en uke etter inntak^②. I lungene kan noen larver gå i hypobiose gjennom vinteren. Voksne kjønnsmodne larver lever i lungene og bronkiene i om lag 1 måned der de produserer egg. Eggene klekker enten i luftveiene, eller i tarmen etter at de er hostet opp og deretter svelget. Larver skilles ut med avføringen^④ og utvikler seg til infektive larver i kuruka. Dette tar en snau uke under gunstige forhold. Larvenes videre passasje til nærliggende beitegras skjer enten aktivt, eller ved hjelp av soppsporer som skytes ut av kurukene og kan nå beitegress flere meter unna^⑤. Prepatenstiden er 21-25 dager.

Larvene overvintrer ikke i beitet under norske forhold, muligens med regionale unntak. Smitten i en besetning vedlikeholdes av larver som har gått i hypobiose i vertene gjennom vinteren. Det er derfor eldre dyr som fører til nedsmitting av beiten, framfor alt de som ble smittet forrige beitesesong. Smittepresset øker utover beitesesongen, og varme og våte somre disponerer for utbrudd av sjukdom som kan skje på sensommer eller tidlig høst.

Kliniske tegn

Larvene i lungene forårsaker skader på slimhinnene og betennelsesreaksjoner i alveoler og bronkier. Rikelig dannelse av slim tetter luftveiene, reduserer luftpassasjen og fører til kollaps av lungevev. Emfysem og lungeødem medfører pustebesvær og dyrene kan stryke med. Det er framfor alt førsteårsbeitende dyr som kan utvikle sjukdom, men også voksne dyr som aldri tidligere har blitt eksponert for lungeorm kan bli sjuke. I tidlig fase er økt respirasjonsfrekvens og hoste fremtredende. Hosten er tørr og ru, og i milde tilfeller høres den kun ved anstrengelse, som for eksempel når dyrene blir drevet på beite. I alvorlige tilfeller skjer hosten spontant og hyppig, og redusert oksygenopptak kan gjøre at dyrene står med nedsenket hode, utstrakt hals og åpen munn. Nedsatt appetitt og redusert tilvekst kan gi økonomisk tap. Hos voksne melkekyr er redusert melkeytelse et tidlig tegn på smitte. Infeksjonen kan disponere for sekundære bakterielle infeksjoner med utvikling av lungebetennelse og høy feber. Under norske forhold fører infeksjon med lungeorm som regel ikke til alvorlig sjukdom eller død.

Immunitet

Raskt inntredende immunitet fører til at voksne lungeorm blir utstøtt om lag 2 måneder etter infeksjon. Immuniteten avtar gradvis når dyrene ikke lenger eksponeres for smitte, men ved ny smitte året etter vil larvene som regel bli raskt eliminert og har derfor begrenset mulighet til å etablere seg.

Diagnostikk

Undersøkelser for lungeorm kan være aktuelt i besetninger med hoste på sensommeren.

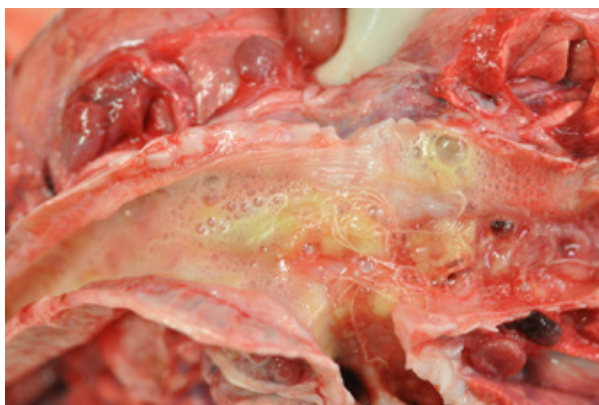
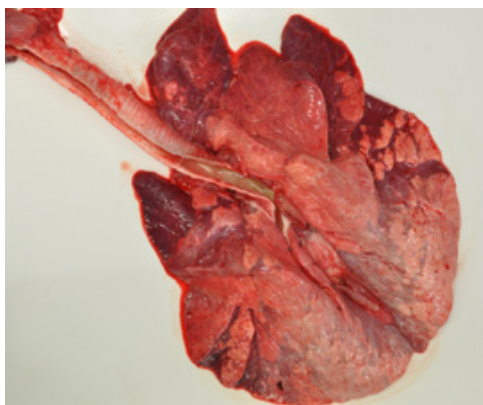
Avføringsprøver. På grunn av ujevn utskillelse av lungeorm-larver i avføringa, i tillegg til at larver lett blir ødelagt før prøven analyseres, kan det være utfordrende å påvise lungeormlarver hos infiserte dyr. Prøver fra flere dyr, eller samleprøve fra samme dyr over flere dager øker sjansen for påvisning. Prøver bør tas både fra unge dyr og noen litt eldre dyr, spesielt dersom det tidligere har vært problemer med lungeorm i besetningen. Undersøkelse for lungeorm er ikke en del av standardundersøkelsen på laboratoriene, og må bestilles i tillegg. Prøvene bør oppbevares kjølig under transport. Les mer om diagnostikk av avføringsprøver i kapittel 2.

ELISA-test. Mengden antistoffer mot lungeorm kan analyseres, og anses som en mer pålitelig metode for diagnose enn avføringsprøver. Det finnes ingen laboratorium i Norge som utfører dette, men blodprøver (serum) kan sendes til SVA (Statens veterinärmedicinska anstalt) i Sverige. Antistoffer i eksponerte dyr utvikles først 4-6 uker etter smitte.

Obduksjon. Det er viktig å klippe opp bronkier og snitte gjennom lungevevet, fremfor alt de kaudale lungelappene der lesjoner etter lungeorm er mest uttalt. De voksne ormene er lett gjenkjennelige slanke ormer på opptil 8 cm, og finnes i bronkiene og nedre del av luftrøret. Forandringene i lungevevet er multifokale og varierer blant annet med infeksjonsstadium. I den akutte fasen er lesjonene blårøde, før de utvikler seg til mer gulgrønne områder omgitt av en rød hyperaemisk ring. I kroniske stadier kan det sees lyse rosagrå til gulgrønne, faste områder i lungene. Bronkiene kan inneholde skummende væske med mukopurulent innhold ved forlenget sjukdomsforløp. Ved høy larveinfestasjon kan man også se ødem, atelektase og emfysem

i lungene. Påvisning av larver kan gjøres ved å presse affisert lungevev mot et objektglass og deretter undersøke utstryket under lysmikroskop. Skrap av bronkialslim kan utføres i levende dyr. Ved reinfeksjon av immunkompetente dyr ses 2-4 mm store grå knuter med et grønt kaseøst senter, uten påvisning av parasitter i bronkier.

USR. Funn av lungeorm blir registrert ved slakteriene, og produsenten blir informert om registreringer etter hvert slakteoppgjør.



Parasittær lungebetennelse med påvisning av *D. viparus* i NRF kalv på 6 måneder. Kalven var avmagret med subkutane ødemer på hele kroppen. Det fantes mørkerøde, sammenfalte fortetninger multifokalt i alle lungelapper, og på nærbildet av luftrøret og hovedbronkier ses rikelig med lungeorm og lysegult seigt slim. Foto: Veterinærinstituttet.

Forebygging

- Forebyggende beitebruk bør fokusere på rotasjon av beiter samt sambeiting med andre dyrearter, da lungeormen er artsspesifikk for storfe.
- Siden lungeormlarvene ikke overvintrer i beite, utgjør gjenbruk av samme beiter til storfe fra år til år ikke en risikofaktor for smitte for denne parasitten. Dette tiltaket har derimot stor betydning for andre parasitter som er vanlig forekommende i storfebesetninger
- På grunn av at smitte stammer fra eldre dyr, framfor alt fra de som var førsteårsbeitende i fjor, bør besetninger med påvist høy forekomst av lungeorm skille mellom førsteårsbeitende og eldre storfe på beite.

Les mer om forebyggende tiltak mot parasitter i kapittel 3.

Klimatiske forhold har stor betydning for smittepresset av lungeorm på beitet

I motsetning til larvene hos gastrointestinale rundormene, har lungeormlarvene mindre energilagere og er mer sårbare for uttørking. Dette gjør at de ikke overlever lenge på beitet i varmt og tørt vær, og vanligvis dør de innen 1-2 uker. Soppsporene, som bidrar til spredning av larvene i beitet, trives også best på fuktige beiter. Lungeorm har i tillegg et kortere generasjonsintervall, slik at de kan oppformere seg med opptil 4 generasjoner i løpet av en beitesesong, mot 1-2 larvegenerasjoner av *O. ostertagi*. Dette kan føre til høyt smittepress av lungeorm under varme og våte somre. Disse faktorene fører også til at forekomsten av smitte med lungeorm varierer mer mellom sesonger og i større grad påvirkes av værforhold enn smitte med løpeorm.

Vaksinerings

I regioner der lungeorm forekommer årlig og det er et høyt smittepress (for eks. Storbritannia og deler av Sør-Sverige), er vaksinerings nødvendig for å kontrollere infeksjon. Vaksiner vil sjelden være aktuelt under nåværende norske forhold.

Livdyrhandel

Når nye dyr introduseres i en besetning, innebærer det en risiko for at de bringer med seg smitte med lungeorm. Det er også viktig å være oppmerksom på risikoen ved å introdusere dyr som ikke har vært eksponert for lungeorm tidligere i besetninger med høyt smittepress på beite. Slike naive dyr mangler immunitet og kan derfor utvikle sykdom selv om de er voksne.

Behandling

Det er sjelden nødvendig å behandle spesifikt mot lungeorm i Norge. Behandling rettet mot lungeorm bør bare gjøres etter sikker diagnose. Hos dyr som har utviklet sykdom er det viktig med tidlig igangsatt behandling for å oppnå god effekt. I en besetning med sykdomsutbrudd av lungeorm, bør hele den angrepne dyregruppen, som oftest førsteårsbeitende, behandles. Både benzimidazoler og makrosykliske laktoner har god effekt mot voksne ormer og L4, men ikke lungeormlarver i dvale. Albendazol vil beskytte mot ny smitte i 3-4 dager, mens makrosykliske laktoner vil beskytte mot ny smitte i 4 (ivermektin/ eprinomektin) til 6 (doramektin) uker etter behandling. Dersom det ved behandlingstidspunkt kun er indisert å behandle mot lungeorm (og eventuelt andre rundorm), vil behandling med benzimidazoler være det foretrukne alternativet. Dyrene bør flyttes på rene, smittefrie beiter 2-3 dager etter behandling. Dersom dette ikke er mulig, bør de behandles med makrosykliske laktoner som har en restvirkning som gir beskyttelse mot re-infeksjon over en lengre periode.

Diagnostikk bør alltid foretas, selv om behandling utføres før prøveresultatet kommer tilbake. Hos sterkt affiserte dyr med sekundære bakterielle lungebetennelser bør det også behandles med antibiotika. I tillegg kan støttebehandling, som tilførsel av væske, være gunstig.

Aktuelle parasittmidler

Benzimidazoler

- Albendazol
- Oxfendazol

Makrosykliske laktoner

- Doramektin
- Eprinomektin
- Ivermektin

- Rask respirasjon og ru hoste med oppstart på sensommeren
- Varme og våte somre kan disponere for høyt smittepress
- Voksne dyr er smittebærere
- Ormene kan sees med det blotte øyet i luftveiene
- Behandling som regel ikke nødvendig under norske forhold

Kapittel 13

Lus:

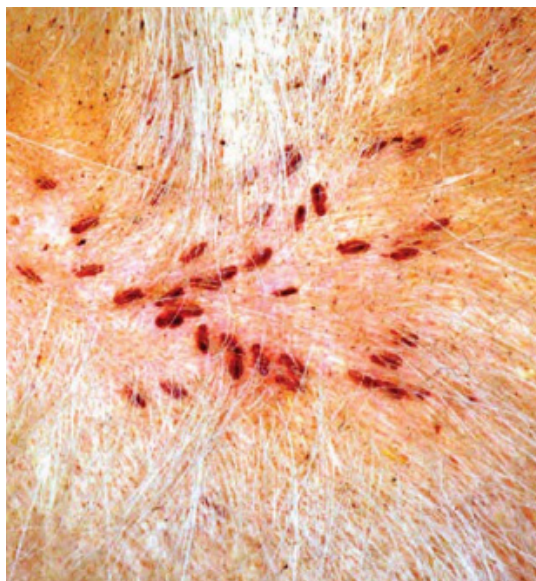
Bovicola bovis og *Linognathus vituli*

Forekomst

Lus er utbredt i storfebesetninger og omfatter pelslusen *Bovicola bovis* og blodsugende lus, der *Linognathus vituli* er den arten som oftest påvises. Spesielt pelslus kan bli et problem i besetninger med ugunstige oppstallingsforhold, som høy dyretetthet og dårlig ventilasjon, eller hos dyr med dårlig ernæringsstatus. De forskjellige luseartene er artsspesifikke.

Livssyklus

Lus fullfører hele sin livssyklus på vertedyret. Voksne pelslus livnærer seg på hud og hudrester og kan overleve i opptil 7 dager utenfor verten. For blodsugende lus begrenser overlevelsessevnen utenfor verten seg til inntil 3 dager. Smitteoverføringen skjer både ved direkte kontakt og via bruk av felles utstyr som børster. Hunnlusa legger egg langs hårene, helt inntil huden. Videre utvikling skjer via 3 nymfestadier før de blir voksne og kjønnsmodne lus etter omtrent 3-4 uker. Når forholdene er gunstige, som ved høy dyretetthet i fjøset og høy luftfuktighet, og dyra har mye pels, har lusa stort potensial for å spre og oppformere seg. Derfor øker problemet ofte utover vinterhalvåret. Bestanden er lavere i beitesesongen, og lusa søker da skjul på kjøligere områder på storfekroppen beskyttet fra sollys.



Pelslus lever typisk i kolonier på kroppen.
Foto: Animalia/Ola Nafstad.

Kliniske tegn

Kalver og ungdyr, samt dyr som er svekket av annen sjukdom, er mest utsatt for omfattende luseangrep. Pelslus er mest vanlig og lever helst på øvre del av kroppen, som over rygglinja, hals, nakke og halerota, som er områder dyret vanskelig når for kroppspleie. Blodsugende lus finner man ofte rundt hodet, nakken og ved flanken. Mild hudirritasjon og kløe er vanlig, men kan bli kraftig hvis dyrene er sterkt angrepet. Det kan oppstå håravfall, milde betennelser og flassdannelser i huden. Dyrene kan bli urolige og skubbe seg mot hverandre og mot gjenstander, noe som kan forårsake ytterligere skader i huden. Kraftige infeksjoner med blodsugende lus kan forårsake slapphet og anemi, og dødsfall i ekstreme tilfeller. Nedsatt lærkvalitet som følge

av luseskader kan føre til redusert pris når hudene selges til garveriene. I tillegg kan luseplager forårsake dårlig etelyst som kan føre til nedsatt tilvekst og redusert melkeproduksjon hos voksne kyr. Dyrene kan også bli mer mottakelige for annen sjukdom.

Skader på hud forårsaket av lus forsvinner gradvis, men det kan ta flere måneder.

Immunitet

Det utvikles liten eller ingen immunitet mot utvendige parasitter som lus, og derfor kan også eldre dyr få store luseangrep.

Diagnostikk

Lusa kan sees med det blotte øyet. Ved å inspisere pelsen langs ryggen, over nakken og ved halerota kan lusa ofte ses som noe smått i bevegelse. Egg gjenkjennes som glinsende hvite kuler ved hårroten. Pelslusa er 1,2 – 1,7 mm lang, har en lys gulbrun farge og kan lett forveksles med flass. Blodlusa er mørkere og lengre (2,5 – 3 mm) enn pelslusa og ses som regel med hodet festet til huden. Det bør brukes godt lys for å få øye på dem, og forstørrelsesglass eller lupe vil være til hjelp. For å verifisere diagnosen bør lusene ses på i mikroskop.

En passende tid å gjennomføre inspeksjon for lus er om høsten, en stund etter innsett. Ved å gjennomføre tiltak og eventuelt behandling tidlig kan det motvirke å bli rammet av større luseangrep senere i vintersesongen. Det er framfor alt i besetninger der det er mye kontakt med andre dyr, via innkjøp av dyr eller fellesbeiter, at man bør være ekstra oppmerksom på lus.

Siden luseplager ofte er milde, kan kraftige infeksjoner tyde på underliggende problematikk, som mangelfull ernæring, andre helseplager eller ugunstig fjøsmiljø. Slike forhold bør kartlegges og utbedres samtidig som lusebehandling gjennomføres i en besetning.

Forebygging

- Godt inneklima med god ventilasjon og lav dyretetthet er viktig. Dyr med god ernæringstilstand har sjelden kliniske avvik på grunn av lus.
- Dyrene bør klippes og børstes regelmessig og inspiseres jevnlig for lus i vinterhalvåret.
- Ved høy forekomst av luseangrep bør kalver og eldre ungdyr holdes atskilt.
- Det bør være minst mulig dyrekontakt med andre besetninger.
- Generelt anbefales det at innkjøpte dyr holdes i en egen mottaksavdeling de første ukene. Alle innkjøpte dyr inspiseres for lus og behandles om nødvendig. Dersom besetningen er fri for lus (sanert) skal alle innkjøpte dyr behandles for lus.

Ikke glem oksene

Ved kontroll for lus bør også okser undersøkes, selv om de ikke har vært på beite. For dyr som skal selges som livdyr, er en grundig undersøkelse og eventuell behandling spesielt viktig for å hindre spredning av smitte mellom besetninger. Salg av storfe med lus kan regnes som en salgsslyte, og inspeksjon for lus bør inngå i en generell helseundersøkelse ved utstedelse av veterinærattest. Undersøkelsen bør utføres i en egnet behandlingsboks eller tilsvarende som muliggjør håndtering av oxen samtidig som det gir god oversikt over hud og pels. Øvrige forebyggende tiltak gjelder også for okser, inkludert klipping av lang pels og generell oppfølging av helse og miljøforhold.

Behandling

- For å redusere bruken av parasittmidler er det viktig å begrense rutinemessige behandlinger. I stedet bør det etableres gode rutiner for å vurdere behovet for tiltak basert på observasjoner av lus og kliniske tegn. Behovet for å kontrollere luseinfestasjoner kan variere fra sesong til sesong.
- Dyrene må klippes. Dette vil redusere lusebestanden betraktelig og er viktig for dyrenes trivsel. Ved jevnlig og grundig klipping kan en sparsom forekomst av lus holdes under kontroll slik at oppformering forhindres uten behov for behandling med parasittmidler. Siden parasittmidlene skal påføres huden, er klipping før behandling også nødvendig for å sikre korrekt behandling. Dersom det ikke er mulig å klippe bort all pelsen, er barbering av en bred stripe langs ryggen et raskt alternativ.
- Hvor mange dyr som må behandles i den enkelte besetning vil variere avhengig av graden av luseinfeksjon og oppstallingsmiljøet. Høy dyretetthet vil ofte kreve behandling av en høy andel eller hele besetningen for å oppnå kontroll, mens ved lav forekomst og gode hygieneforhold kan behandling av færre dyr være tilstrekkelig.
- Ved behandling av kliniske utbrudd kan dyrene allerede ha utviklet skader på huden. Dette understreker viktigheten av å kombinere forebyggende tiltak med målrettet behandling for å redusere både dyrevelferdsproblemer og økonomiske tap.

Behandlingsstrategier mot lus

- **Strategisk behandling av alle dyr i besetningen på høsten.** Metoden er særlig aktuell i besetninger med gjentatte luseproblemer, hyppig innkjøp av dyr eller beitekontakt med andre besetninger, samt der oppstallingsforholdene kan forårsake høyt og vanskelig kontrollerbart smittepress.
- **Strategisk behandling av risiko-grupper (ungdyr/kviger) i besetningen på høsten.** Metoden er aktuell i besetninger med gjentatte luseutbrudd, forutsatt at øvrige forhold i besetningen ligger til rette for at smittepresset kan kontrolleres ved å begrense behandlingen til denne gruppen.
- **Målrettet selektiv behandling.** Behandling av enkeltindivider er teoretisk mulig, men på grunn av at lus sprer seg raskt i besetningen og at tidlig infeksjon ofte er vanskelig å oppdage visuelt, er metoden vanskelig å gjennomføre i praksis.
- **Sanering.** I motsetning til parasitter som rundorm, har lus en livssyklus som foregår utelukkende på verten, og parasittene har begrenset evne til overlevelse utenfor dyret. Det er derfor mulig å utrydde lus fra besetningen. Sanering er aktuelt i besetninger som ikke kjøper inn dyr og heller ikke har annen kontakt med andre besetninger. Sanering innebærer behandling av samtlige dyr i flokken 2 ganger med 2 ukers mellomrom. Korrekt dosering og nøye administrering er svært viktig for å utrydde lusebestanden. Til tross for et høyt forbruk av parasittmidler i startfasen, vil effektiv sanering føre til lavere totalforbruk på sikt.

Aktuelle parasittmidler til behandling av lus

Pyretroider

- Deltametrin
- Flumetrin
- Førstevalget ved behandling fordi de har det mest smalspektrede virkningsspekteret.

Makrosykliske laktoner

- Doramektin
- Eprinomektin
- Ivermektin
- Preparatene bør gis som påhellingsvæsker. Ivermektin og doramektin kan også gis som injeksjonspreparater, men de har ikke tilstrekkelig effekt mot pelslus.
- Makrosykliske laktoner virker både på utvendige parasitter, som lus, samt innvollsorm, og skal kun brukes dersom dyrene trenger behandling mot begge deler.

- Vanligvis et lite problem i besetninger med gode oppstallingsmuligheter, lav dyretetthet, og friske dyr i god ernæringstilstand
- Kan føre til dyr som klør seg med økende intensitet utover i vinterhalvåret
- Inspeksjon etter innsett om høsten er viktig for å vurdere om behandling er nødvendig
- Sanering mot lus er aktuelt i besetninger som ikke har kontakt med andre besetninger
- Foretrukket behandling da det er det mest smalspektrede virkestoffet

Kapittel 14

Haleskabb:

Chorioptes bovis

Forekomst

Hos storfe er det spesielt melkekyr som blir rammet av haleskabb i vinterhalvåret. I løpet av sommerhalvåret kan hudforandringene nesten forsvinne helt, før de kommer tilbake igjen om høsten. Denne skabbmidden kan også forekomme hos andre dyr, blant annet hest og sau.

Livssyklus

Skabbmidden er kun 0,3 mm stor, lever på hudoverflaten og ernærer seg av hudrester og sekreter. Hele livssyklusen, fra egg, via larve og nymfe, til voksen midd, foregår på verten og tar omtrent 2–3 uker. Tett dyrekontakt er viktigste smittekilde. Skabbmidden kan overleve i minst 3 uker utenfor verten, noe som gir risiko for smitte via gjenstander og miljø.

Kliniske tegn

Ved milde angrep av haleskabb ser man ofte lite eller ingen kliniske tegn, og dyret tar vanligvis ikke skade av det. Hos dyr med svekket allmenntilstand kan midden etablere seg og forårsake kliniske avvik. Flekkvise håravfall og hyperkeratose i huden finnes oftest rundt haleroten, nedover bakbena og i jurgropa. Huden blir fortykket og etter hvert utvikler det seg skorper. Midden utløser hypersensitivetsreaksjoner, og kløen kan bli intens. Urolige og rastløse dyr kan pådra seg større hudskader ved å klø seg mot innredning og lignende for å lindre ubehaget. Hardt angrepne dyr kan ha nedsatt fôroptak, vekttap og redusert melkeytelse.



Påvisning av levende *Chorioptes bovis* i mikroskopet bekrefter diagnosen. Foto: Alan R. Walker (CC BY-SA 3.0).



Skabblesjoner med fortykket hud på halen forårsaket av *Chorioptes bovis*. Foto: NADIS (www.nadis.org.uk).

Immunitet

Det utvikles ikke immunitet mot parasitten, og derfor er alle aldersgrupper utsatt.

Diagnostikk

Hudskrap tas fra affiserte områder ved å skrape i kanten av hudlesjonen med en skalpell eller lignende. Det bør skrapes til det oppstår lett blødning. Prøven undersøkes deretter i mikroskop for påvisning av skabbmidd. Tilførsel av 10% kalilut (KOH) før mikroskopering kan hjelpe i identifisering ved å oppklare organisk materiale.

Forebygging

- Godt innelukkede med god ventilasjon og lav dyretetthet.
- Minst mulig dyrekontakt med andre besetninger forhindrer smitte.
- Generelt anbefales det at innkjøpte dyr holdes i en egen mottaksavdeling de første ukene. Ved alle innkjøp av dyr skal disse inspiseres for skabb og behandles om nødvendig. Ved sanert status skal alle innkjøpte dyr behandles.

Behandling

Dyr med kliniske tegn på skabb bør behandles. Gjentatt behandling kan være nødvendig for å eliminere midd som ikke ble påvirket av første behandling fordi de befant seg i eggstadiet. Fordi skabbmidd kan overleve lenge i miljøet, kan behandlede dyr lett bli smittet på nytt og det er vanskeligere å utrydde skabb enn lus i en besetning. Sanering innebærer at alle dyr i flokken behandles to ganger med 10 dagers mellomrom, og er mest aktuelt i besetninger uten innkjøp av dyr og uten kontakt med andre besetninger. Miljøtiltak er viktig for å hindre reinfeksjon.

Aktuelle parasittmidler

Pyretroider

- Flumetrin
- En stor andel av oppløsningen bør administreres på det angrepne hudområdet rundt kryss og halerot, samt jurspeilet med svamp/hansker. Benytt en sprøyte uten kanyler.
- Førstevalget ved behandling fordi de har det mest smalspektrale virkningsspekteret.

Makrosykliske laktoner

- Doramektin
- Eprinomektin
- Ivermektin
- Påhellingsvæsker er mer effektive for å behandle midd enn injeksjonspreparater, på grunn av midtenes måte å ta opp næring på.
- Makrosykliske laktoner behandler både utvendige parasitter og innvollsorm, og bør kun brukes dersom dyrene trenger behandling mot begge deler.

- Skabbinfeksjon gir som regel ingen synlige kliniske tegn hos storfe
- Utslag i huden er vanligst rundt haleroten, nedover bakbena og i jurgropa
- Intens kløe kan føre til at dyr skader seg for å lindre ubehaget
- Skabbmiddens evne til å overleve i miljøet gjør sanering mer utfordrende enn mot lus

Kapittel 15

Flått og *Babesia*

Forekomst

Skogsflått *Ixodes ricinus* forekommer hovedsakelig langs kysten av Sør-Norge og er påvist nordover til Helgelandskysten. Den påvises også sporadisk i andre deler av landet ettersom den spres med pattedyr og fugler. Klimaendringer med varmere og fuktigere vær kan medføre at skogflått etablere seg i nye områder i årene som kommer. Flått kan bringe med seg smitte som bakterier, parasitter og virus. En av disse mikroorganismene er den encellede parasitten *Babesia*, som kan gi sykdommen babesiose/piroplasmose hos storfe, sau, hund og mennesker. Det finnes mange *Babesia*-arter, og de infiserer ulike flåttarter og dyr. I Norge er forekomsten av *Babesia* hos skogflått lav. *Babesia venatorum*, med rådyr som hovedreservoar, ser ut til å være den hyppigst forekommende arten. Hos norsk storfe er det derimot *Babesia divergens* som har klinisk betydning. Skogflått her i landet er mest aktiv og vertssøkende på våren og tidlig på høsten, med påfølgende smitteoverføring og sykdom hos vertsdyrene. I enkelte områder kan imidlertid skogflått være aktiv og spre smitte hele året.

Livssyklus

Flåttens utvikling går fra egg via larve og nymfe til voksen flått vanligvis i løpet av 3 til 4 år. Etter hvert utviklingssteg suger flått blod og kan potensielt bli smittet med parasitter, virus eller bakterier som den deretter kan overføre til nye verter ved neste blodsuging. Parasitten *Babesia* har en indirekte livssyklus med flått som mellomvert og varmblodige dyr som hovedvert. Hos voksen hunnflått kan parasitten overføres til eggene og de nyklekte larvene vil være smittet ved fødsel. Overføring av *Babesia* skjer når infiserte flått suger blod på varmblodige dyr. *Babesia* parasittene kommer inn i blodbanen og formerer seg raskt inne i de røde blodcellene. Etter hvert sprenges cellene, og nye parasitter frigjøres før de trenger inn i og ødelegger flere røde blodceller. Smittede dyr kan utvikle anemi og bli langvarige smittebærere.

Kliniske tegn

Blodsuging fra flått fører i seg selv ikke til negative effekter hos større dyr som voksne storfe, da de tåler det blodtapet som flått påfører. Kalver kan utvikle anemi ved kraftige flåttangrep.

Babesia kan medføre alvorlig sykdom ved førstegangsinfeksjon, særlig hos voksne dyr. Kalver under 6 måneder utvikler sjelden klinisk sykdom. Etter en inkubasjonstid på ca. 1 uke får dyrene høy feber (40–41°C) og slutter å spise. Et tydelig tegn er rød til svart-farget «blodpiss», som er urin misfarget av hemoglobin fra ødelagte blodceller. Anemi gir bleke slimhinner, og dyrene puster raskt og får kraftig, rask hjerterefrekvens på grunn av oksygenmangel. I tillegg får dyrene diaré, vomaktiviteten opphører og mjølkeytelsen går drastisk ned. Etterhvert får dyrene lav kroppstemperatur og de kan dø innen kort tid.

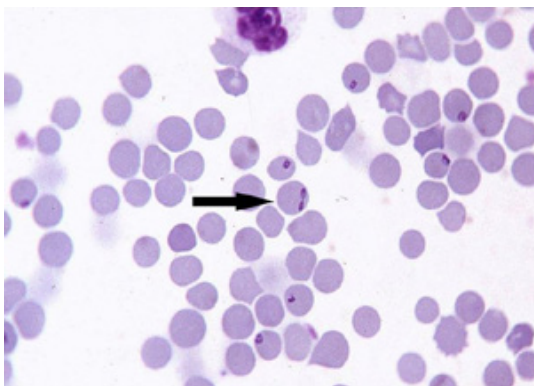
Sjodogg, forårsaket av bakterien *Anaplasma phagocytophilia*, er en annen og utbredt flåttbåren sjukdom som er en velkjent plage for småfe, men kan også ramme andre arter som storfe, kjæledyr, hest, hjortedyr, og menneske. Bakterien ødelegger blant annet de hvite blodcellene som er viktige for immunforsvaret. Smittede storfe kan få høy feber. I tillegg kan dyrene få luftveissymptomer og miste matlysta. Høydrektige dyr kan abortere og dødsfall har forekommet. På sau forårsaker bakterien nedsatt immunitet, som gjør dyrene sårbare for følgeinfeksjoner, særlig bakterieinfeksjoner i lunger og ledd. Om tilsvarende immunsvekkelse gjelder for storfe er ikke helt klarlagt. Blodprøver kan sendes inn for diagnostikk (blodutstryk/PCR). Sjukdom kan behandles med antibiotika (Tetracykliner).

Immunitet mot babesiose

I tillegg til en såkalt «omvendt aldersresistens», hvor eldre dyr er mer utsatt for å utvikle babesiose, finnes både passiv og aktiv immunitet mot *Babesia*-parasitten. Dyr som blir smittet utvikler aktiv immunitet ved å danne antistoffer som beskytter mot sjukdom ved senere eksponering. Antistoffer videreført gjennom råmelken gir kalver fra tidligere smittede mordyr passiv immunitet mot babesiose.

I områder med høy forekomst av smitte, der storfe vanligvis smittes som kalver eller ungdyr, oppstår det sjelden problemer med sjukdom i eldre dyr siden dyrene utvikler beskyttende immunitet. Sjukdom oppstår derfor oftest når naive dyr introduseres til områder med smitte, for eksempel innkjøpte dyr fra smittefrie områder. Også ungdyr uten tidligere eksponering kan utvikle sjukdom. I tillegg kan dyr som tidligere har gjennomgått infeksjonen bli klinisk syke på nytt dersom de utsettes for stress, for eksempel ved transport.

I områder med sporadisk smitte utvikles det mangelfull immunitet i besetningene. En brå økning i smitte med *Babesia* kan derfor forårsake kliniske utbrudd. Dette kalles enzootisk ustabilitet og skjer for eksempel der flåttaktiviteten er svært varierende fra år til år.



Giemsa-farget blodutstryk som viser *Babesia divergens* i deling inne i røde blodceller.
Foto: Alan R. Walker (CC BY-SA 3.0).



Ixodes ricinus. Foto: Richard Bartz (CC BY-SA 2.5).

Diagnostikk av babesiose

Typiske kliniske tegn i beitesesongen kan gi en sterk indikasjon. Diagnosen kan bekreftes ved mikroskopi av blodutstryk tilsatt antikoagulan (EDTA, lilla kork) eller heparin (grønn kork) farget med Giemsa. *Babesia* parasitten sees intracellulært i røde blodceller. Diagnostikk ved blodutstryk utføres blant annet ved Veterinærinstituttet. Ved obduksjon av dyr som har vært sterkt påkjent er kadaveret ofte blekt og kan ha gul misfarging som følge av ikterus.

Forebygging av flåttinfestasjon

Beiter som forårsaker mye problemer med flått og flåttbåren sjukdom kan om mulig byttes ut eller håndteres for å redusere forekomsten av flått. Det kan være stor lokal variasjon i forekomsten av flått, både på grunn av vegetasjon og mengde vertsdyr. Områder med høy luftfuktighet og mye hjortedyr er utsatt. Mens områder med vekslende åpen mark og lauvskog er risikoområder, er det sjeldnere flått i barskogområder og på fjellbeite.

- Beiterydding med fjerning av busker og kratt kan redusere forekomsten av flått betraktelig.
- Gjengrodde beiter der det oppstår høy luftfuktighet langs bakken er gunstig for flåttens evne til å overleve over lengre perioder. Slike områder bør holdes nede ved beiting, slått eller brenning. Drenering av beiter vil også ha gunstig effekt.
- Beiter med mye flått kan brukes av kalver og ungdyr, mens melkekyr bør heller beite i mindre risikable områder.
- En høy forekomst av immunitet kan oppnås ved at alle dyr beiter på «flåttbeiter» over en lengre periode. Dette er risikabelt, og bør kun benyttes ved manglende alternativer.
- Daglig tilsyn bør utføres ved slipp av innkjøpte voksne dyr fra smittefrie områder til områder der smitte med babesiose har forekommet.

Behandling

Forebyggende behandling mot flått

Parasittmidler i form av påhellingsvæsker kan brukes for å redusere omfanget av flåttinfestasjoner. Man må da være oppmerksom på at utvikling av immunitet mot babesiose kan bli mangelfull, og forårsake sjukdom dersom dyr får flått på tross av behandling med parasittmidler.

Pyretroider

- Deltametrin
 - Effekt i 4-6 uker mot flått
- Flumetrin
 - Effekt i 3-4 uker mot flått

Behandling av babesiose

For behandling av babesiose kan antiprotosomiddelet Imidocarb (Carbesia vet.®, krever søknad om godkjenning) benyttes. Behandlingen har god effekt om det gis i feberfasen. Virkestoffet har lang tilbakeholdelsestid på slakt. Blodoverføring kan være nødvendig (5 liter til en voksen ku), i tillegg til annen støttebehandling for å øke appetitt og sikre opprettholdt væskestatus.

Flåttene er mindre utsatt for å utvikle resistens enn andre utvendige parasitter som lus. Det er fordi flått har et bredt spekter av verter, og lengre livssykluser. Perioden der flåttene er på et behandlet vertsdyr er kort. Derfor unngår en større andel av disse flåttene vanligvis behandling med parasittmidler, slik at andelen i refugium er større. Dette resulterer i et lavere seleksjonspress for utvikling av resistens. Likevel har intensiv bruk av parasittmidler i områder der flått utgjør et stort problem ført til utvikling av resistens hos flått i utlandet.

- Blodtap på grunn av flått fører sjelden til sjukdom.
- Babesiose kan gi blodpiss og høy feber hos voksne dyr som mangler immunitet mot parasitten. Kalver yngre enn 6 måneder blir sjelden klinisk syke.
- Introduksjon av mottakelige dyr til områder med høyt smittepress utgjør en risiko for sjukdom.
- Klimaendringer fører til økende utbredelse av flått.

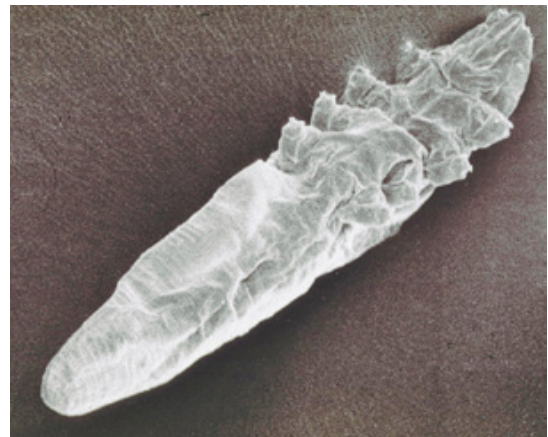
Kapittel 16

Andre parasitter

Noen parasitter finnes i Norge i svært begrenset omfang eller gir veldig sjelden kliniske utslag, for eksempel hårsekkmidd. Andre parasitter finnes i naboland som Sverige og man bør være oppmerksom på at de kan introduseres til i Norge. Enkelte parasittære sjukdommer er listeførte sjukdommer som er underlagt spesielle regler og mistanke må varsles Mattilsynet.

Hårsekkmidd (*Demodex bovis*)

Det antas at hårsekkmidd er vanlig forekommende hos norske storfe. De forskjellige *Demodex*-artene er artsspesifikke og lever i hårfollikler og talgkjertler. Som regel er infeksjon på storfe uten synlige tegn, men avvik kan forekomme, særlig på voksne melkekyr. Smitten overføres ved direkte kroppskontakt, vanligvis fra mor til kalv. Underliggende sjukdommer kan disponere for at midden kan etablere seg. Ved kliniske utslag utvikles små harde knuter i huden. Disse kan variere i størrelse fra 1 mm til opptil 1 cm. Knutene finnes særlig på hals, bog, overarm og fremre del av brystet, og kan forekomme i antall fra noen få til flere hundre. De kuleformede knutene, som noen ganger har størknet sekret rundt seg, kan gjenkjennes ved palpasjon. Hos dyr med kort og glatt pels kan knutene og den overliggende utstående pelsen være synlige. Om dyret kun er infisert av *D. bovis* er det normalt ingen kløe, i motsetning til om dyret også har skabbmidd og lus. Sekundære bakterielle infeksjoner kan føre til kløe og byller. Hårsekkmidd påvises gjennom mikroskopisk undersøkelse av «ferske» knuter der midden fremdeles formerer seg. I eldre knuter er innholdet erstattet av arrvev. Det foreligger som regel aldri indikasjon for behandling mot hårsekkmidd, i tillegg gir middens plassering i hårfolliklene god beskyttelse mot effekten av parasittmidler. Flumetrin kan eventuelt ha begrenset effekt.



Voksne hårsekkmidd er avlange og har en lengde på 0,2 til 0,4 mm. Foto: Alan R. Walker (CC BY-SA 3.0)

Neospora caninum

Koksidien *Neospora caninum* er en viktig årsak til abort og svakfødte kalver hos storfe i mange land. I Norge ble det i 2011 påvist en lav forekomst på 0,7% på landsbasis med de fleste smittede besetningene på Jæren og i Østfold. Parasitten har hund som hovedvert og mellomverten storfe smittes via avføring fra hund. Mellom storfe skjer smitte vertikalt fra ku til foster. Ved økt forekomst av abort, samt svakfødte eller dødfødte kalver i besetningen, bør parasitten vurderes som en mulig årsak. Det finnes ingen behandling, og infiserte kyr bør ikke brukes i avl. Diagnostikk kan utføres ved å sende fullblod (rød kork) fra mordyr for påvisning av antistoffer ved Veterinærinstituttet.

Parafilariose (*Parafilaria bovicola*)

Parafilariose er en liste 3-sjukdom i Norge. Den er ikke påvist i Norge, men har lav forekomst i Sverige. Mistanke om parafilariose er meldepliktig og skal rapporteres til Mattilsynet. Den opp mot 6 cm lange rundormen finnes i hevelser i underhuden, ofte på halsen, og over ryggen. Når disse bryter ut gjennom små åpninger i huden, oppstår det små blødninger som inneholder egg og små larver. Fluer som tiltrekkes av disse fører til smitte mellom storfe i beitesesongen. Prepatensperioden er fra 7–10 måneder. Infiserte dyr viser milde kliniske avvik, som mindre blødninger fra huden som varer i noen timer.



Parafilariose forårsaker karakteristiske blødningsflekker fra små hull i huden. Foto: Anders Rustas / Statens veterinärmedicinska anstalt (sva.se).

Litteraturliste

Bøker og kompendier

Deplazes, P, Eckert P., Mathis A., von Samson-Himmelstjerna, G., Zahner H. (2016) Parasitology in Veterinary Medicine. Wageningen Academic Publishers, the Netherlands.

Forbes, A.B. (2021). Parasites of Cattle and Sheep. 1st edition. CABI, Oxfordshire, UK.

Gjerde B (2011). Parasittar hos storfe. Kompendium, Norges veterinærhøgskole, 12. utgave.

Taylor M.A., Coop R.L., Wall R.L. (2016). Veterinary Parasitology. 4. ed. Blackwell Publishing, Oxford.

Nettsider

COWS <https://www.cattleparasites.org.uk/>

NADIS <https://www.nadis.org.uk/>

SVA – Sveriges Veterinärmedicinska Anstalt – Parasiter hos nötkreatur

<https://kxs-sva.euwest01.umbraco.io/produktionsdjur/notkreatur/sjukdomar/djursjukdomar-a-o/parasiter-hos-notkreatur>

Betesburna parasiter hos nötkreatur i ekologisk produktion (Jordbruksverket) https://www2.jordbruksverket.se/download/18.18ed68a217295b90a2ce0264/1591870295439/jo20_4v2.pdf

Cryptosporidiosis in Neonatal Calves. Parasite Control Leaflet Series, Vol 2, Ver 1, January 2021. ANIMAL HEALTH IRELAND

Vitenskapelige publikasjoner

Coles, G.C., Bauer, C., Borgsteede, F.H., Geerts, S., Klei, T.R., Taylor, M.A., Waller, P.J., 1992.

World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) methods for the detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. Vet Parasitol 44, 35-44. doi: 10.1016/0304-4017(92)90141-u

Coles, G.C., Jackson, F., Pomroy, W.E., Prichard, R.K., von Samson-Himmelstjerna, G., Silvestre, A., Taylor, M.A., Vercruysse, J., 2006. The detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. Vet Parasitol 136, 167-185. doi: 10.1016/j.vetpar.2005.11.019

Johnson, P.T.J. and Hoverman, J.T. (2014), Heterogeneous hosts: how variation in host size, behaviour and immunity affects parasite aggregation. J Anim Ecol, 83: 1103-1112. doi: 10.1111/1365-2656.12215

World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A. V.P.) guideline for diagnosing anthelmintic resistance using the faecal egg count reduction test in ruminants, horses and swine Ray M. Kaplan a,* , Matthew J. Denwood b , Martin K. Nielsen c , Stig M. Thamsborg b , Paul R. Torgerson d , John S. Gilleard e , Robert J. Dobson f, Jozef Vercruysse g, Bruno Levecke. doi: 10.1016/j.vetpar.2023.109936

Bousquet-Mélou A, Jacquet P, Hoste H, Clément J, Bergeaud JP, Alvinerie M, Toutain PL. Licking behaviour induces partial anthelmintic efficacy of ivermectin pour-on formulation in untreated cattle. *Int J Parasitol.* 2011 Apr;41(5):563–9. doi: 10.1016/j.ijpara.2010.12.007. Epub 2011 Jan 11. PMID: 21232538.

Kaplan, R.M., 2020. Biology, Epidemiology, Diagnosis, and Management of Anthelmintic Resistance in Gastrointestinal Nematodes of Livestock. *Vet. Clin. North. Am. Food. Anim. Pract.* 36, 17–30. doi.org/10.1016/j.cvfa.2019.12.001

Referanser

1. Vercruysse, J. & Claerebout, E. Treatment vs non-treatment of helminth infections in cattle: defining the threshold. *Vet. Parasitol.* **98**, 195–214 (2001). doi: 10.1016/s0304-4017(01)00431-9.
2. Opsal, T., Denwood, M. J., Hektoen, L., Robertson, L. J. & Toftaker, I. Estimation of diagnostic sensitivity and specificity of abattoir registrations and bulk tank milk ELISA as herd-level tests for *Fasciola hepatica* using Bayesian latent class modelling. *Prev. Vet. Med.* **228**, 106213 (2024). doi:10.1016/j.prevetmed.2024.106213.
3. EMA/CVMP/EWP/573536/2013. https://www.ema.europa.eu/en/documents/scientific-guideline/reflection-paper-anthelmintic-resistance_en.pdf-1. https://www.ema.europa.eu/en/documents/scientific-guideline/reflection-paper-anthelmintic-resistance_en.pdf-1 1–19 (2017).
4. COMBAR Combatting resistance in ruminants. Faecal egg count reduction test (FECRT) protocol Gastrointestinal nematodes - SHEEP and GOATS. https://www.combar-ca.eu/sites/default/files/CA16230-COMBAR-FECRT-Protocol-sheep-and-goats-online-high_res.pdf
5. Dimunová, D. *et al.* Environmental circulation of the anthelmintic drug albendazole affects expression and activity of resistance-related genes in the parasitic nematode *Haemonchus contortus*. *Science of The Total Environment* **822**, 153527 (2022). doi: 10.1016/j.scitotenv.2022.153527
6. Mary Schwarz and Jean Bonhot. The Fate of Ivermectin in Manure Composting. <https://ecommons.cornell.edu/entities/publication/fb3f31bd-5150-46e7-97a6-e73c9d8976b6> (2016). <https://hdl.handle.net/1813/43912>.
7. Sommer, C. & Bibby, B. M. The influence of veterinary medicines on the decomposition of dung organic matter in soil. *Eur. J. Soil Biol.* **38**, 155–159 (2002). doi: 10.1016/S1164-5563(02)01138-X.
8. Charlier, J. *et al.* Practices to optimise gastrointestinal nematode control on sheep, goat and cattle farms in Europe using targeted (selective) treatments. *Veterinary Record* **175**, 250–255 (2014). doi:10.1136/vr.102512
9. Charlier, J., Williams, D. J., Ravinet, N. & Claerebout, E. To treat or not to treat: diagnostic thresholds in subclinical helminth infections of cattle. *Trends Parasitol.* **39**, 139–151 (2023). doi:10.1016/j.pt.2022.11.014





Animalia AS
Lørenveien 38
Postboks 396 Økern
0513 Oslo
Telefon: 23 05 98 00
E-post: animalia@animalia.no
animalia.no

