

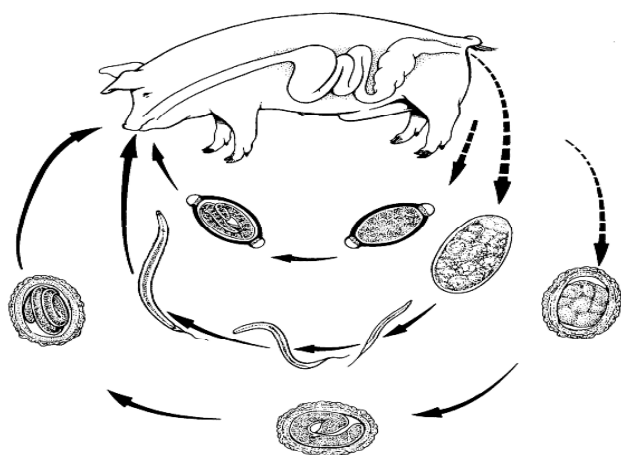
### 3. Alternativ kontrol af indvoldsorm hos svin

Helena Mejer & Allan Roepstorff  
Center for Eksperimentel Parasitologi  
Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole

#### 3.1 Indledning

De fleste almindelige indvoldsorm i danske svin er helt afhængige af værtsdyrenes nærmiljø, fordi en del af deres livscyklus skal gennemføres uden for værtsdyret. Ormene udskiller æg, som deponeres med værtens gødning i dennes omgivelser, hvor æggene dernæst udvikler sig til mere eller mindre hårdføre infektiøse stadier (æg eller larver, se figur 1), som enten kan gensmitte værten eller smitte nye værtsdyr.

Danske svin er gennem mange år blevet koncentreret i stadig større og mere intensive besætninger. Sammen med en udbredt brug af medicinering har dette forårsaget en markant reduktion i forekomsten og intensiteten af parasitter. Den økologiske driftsform, hvor forebyggende medicinsk behandling ikke er tilladt, og hvor dyrene skal have rigelig strøelse og adgang til udendørs faciliteter, er imidlertid en tilbagevenden til mere parasitfavorable betingelser. En undersøgelse i 1990-91 af 12 danske økologiske svinebesætninger påviste således en moderat til meget høj ormebelastning sammenlignet med konventionelle besætninger (Roepstorff et al., 1992), mens en nyere undersøgelse af 9 økologiske besætninger i 1999 (Carstensen et al., 2002) viste, at flere besætninger her havde et mere moderat infektionsniveau. Denne forskel mellem de to undersøgelser kan muligvis skyldes bedre faciliteter og øget viden og dermed en bedre håndtering af parasitproblemet i 1999. Det skal dog bemærkes, at besætningerne i begge undersøgelser generelt var forholdsvis nyetablerede. Vi har derfor kun ringe kendskab til eventuelle langsigtede problemer, da infektionerne muligvis ikke havde nået at blive opformeret på de benyttede arealer. I begge undersøgelser blev der kun påvist få arter af indvoldsorm, nemlig spolorm (*Ascaris suum*, 15-30 cm lang), knudeorm (*Oesophagostomum* spp., ca. 1 cm), piskeorm (*Trichuris suis*, ca. 5 cm) og trådorm (*Strongyloides ransomi*, ca. 0,5 -1 cm) - den sidstnævnte blev kun fundet sporadisk i den første undersøgelse. Normalt resulterer infektionerne i nedsat foderudnyttelse og tilvækst, men i værste tilfælde kan for eksempel piskeorm give utrivlighed og dødsfald.



**Figur 1** Livscyklus for spolorm (*Ascaris suum*, yderste cyklus), knudeorm (*Oesophagostomum dentatum*, midterste cyklus) og piskeorm (*Trichuris suis*, inderste cyklus) hos svin. Æggene skal udvikles til infektiøse æg (hårdføre) eller larver (mere sarte) i svinenes omgivelser, før en gris kan smittes.

For konventionelle svineproducenter er kontrol med orm hos svin sædvanligvis synonym med ormebehandling, men dette er i strid med lovgivningen og de økologiske idealer, og der findes adskillige andre muligheder for at holde parasitinfektioner nede på et acceptabelt niveau i økologiske besætninger. Disse er kort præsenteret og kommenteret i tabel 1. Desværre er disse kontrolforanstaltninger kun undersøgt i relativt begrænset omfang, og det er derfor umuligt at drage klare konklusioner vedrørende de enkelte kontrolforanstaltningers potentiale, endsi giv en anbefaling af et godt kontrolprogram, som kombinerer disse muligheder.

**Tabel 1** Opsummering af muligheder for ormekontrol i økologisk svinehold

Kontrolmulighed	Effektivitet
Indkøb af parasitfri dyr	Man bør kunne holde flere ormearter ude af besætningen i kortere eller længere tid ved kun at købe ormebehandlede dyr og ved at indføre karantænestier og smittebeskyttelse.
Smittebeskyttelse	Det er generelt en god ide at have nogen grad af smittebeskyttelse, f.eks. i form af gummistøvler til besøgende osv.
Foldskifte	Foldskifte er sandsynligvis meget effektivt mht. at reducere smitteoptagelse til et acceptabelt niveau, men kontrollerede studier af optimale strategier er endnu ikke gennemført. Permanent benyttede områder skal undgås, så smitten ikke akkumuleres på markerne.
Pløjning	Pløjning synes at forårsage en øjeblikkelig reduktion i smitteoptagelse, men om pløjning på langt sigt har en positiv eller negativ indflydelse på de mest hårdføre parasitæg er uvist.
Dybstrøelse	Dybstrøelse giver gode forhold for overlevelse og udvikling af infektiøse parasitæg/larver og kan derfor forårsage et kraftigt smittetryk, som kun kan reduceres ved at udskifte dybstrøelsesmatten.
Belægningsgrad	En høj belægningsgrad på marker skal undgås, mens der ikke synes at være forskel på medium og lav belægningsgrad.
Management af gødeområder	De mange æg, der deponeres på svinenes gødeområder, synes ikke at udvikle sig særlig godt. Gødeområderne synes ikke at være stærkt infektiøse "hot spots", hvorfor en særlig indsats på disse områder sandsynligvis ikke vil have nogen effekt.
Næse-ringe	Næseringe ændrer svinenes adfærd. En parasitreducerende effekt er ikke påvist, men kan heller ikke udelukkes.
Samgræsning søer-kvier	Samgræsning har positiv effekt på tilvækst af søer og især kvier og reducerer parasitoptagelsen hos kvier (og måske hos søer?).
Fodersammensætning	Foderændringer i retning af lettere omsættelige kulhydrater kan reducere ormebyrderne, men dette princip er endnu ikke blevet udviklet til at blive afprøvet i praksis.
Bioaktive planter	Planter indeholder forskellige stoffer, som i nogle tilfælde menes at have en antiparasitær effekt. Det vides ikke hvilke planter, der er reelt effektive i kontrollen af orm hos svin.
Biologisk kontrol	Biologisk kontrol vha. rosvampe har vist sig effektiv til at reducere smittetrykket med parasitter, som spredes via infektiøse larver. Dette er ikke afprøvet i besætninger.

## 3.2 Forsøgsdesign

Markrotation er en af de vigtigste og mest benyttede kontrolforanstaltninger i de økologiske besætninger. I forbindelse med markrotation sker der som regel en omlægning af arealet, der pløjes og gensås med en ny afgrøde, således at der går minimum et år, før der igen udbindes svin på marken. Formålet med det igangværende projekt er derfor at undersøge, ikke blot hvor længe parasitæg og -larver kan overleve på en mark under danske forhold, men også om grisenes adgang til de fritlevende parasitstadier kan påvirkes ved at pløje jorden. Som supplement har projektet derudover det mål at undersøge og beskrive, hvorledes infektioner med indvoldsorm kan forløbe i slagtesvin, som fødes og vokser op i et smittet miljø, da vi mangler en basal viden på dette punkt.

Projektet er 3-årigt og tager udgangspunkt i 6 ens farefolde med kløvergræs. Foldene blev naturligt smittede med æg fra grise inficeret med spolorm, knudeorm og piskeorm i foråret 2001. I juni blev foldenes smitteniveau undersøgt vha. parasitfri grise (tracergrise), som opholdt sig i de inficerede folde i nogle få dage, før de kom på stald. Efter en vis inkubationstid for infektionerne blev grisene obduceret og alle fundne parasitter identificeret og talt. I begyndelsen af juli 2001 blev der født et kuld pattegrise i hver fold. Grisene forblev i foldene igennem hele forsøget, idet fravænningsforegik ved, at søerne blev fjernet, når pattegrisene var 7 uger gamle. For at følge udviklingen af grisenes infektioner blev der obduceret en gris fra hver fold uge 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15 og 19 eller så længe der var grise tilbage i foldene. Da de sidste grise var slagtet midt i november, blev marksmitten igen vurderet ved hjælp af tracergrise. Som supplement blev der derudover også løbende indsamlet markprøver, som blev undersøgt for parasitæg (jord) og -larver (jord og græs).

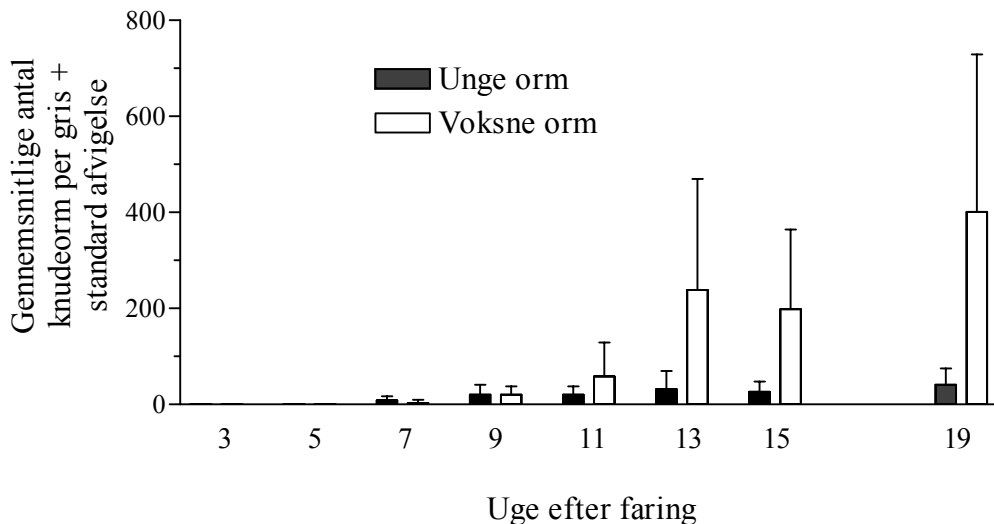
I vinteren 2002 blev 3 af de 6 folde pløjet, og marksmitten blev undersøgt i maj 2002 via tracergrise og markprøver. Kort derefter blev de 3 pløjede marker sået til med kløvergræs, og marksmitten blev undersøgt i november 2002. I 2003 gentages hele proceduren fra 2002, og på nuværende tidspunkt mangler der blot gennemførelse af en enkelt udbinding af tracergrise.

## 3.3 Foreløbige resultater vedr. smitteoptagelse i grise født og opvokset på kontaminerede marker

### 3.3.1 Knudeorm

Skønt de grise, der kontaminerede foldene i foråret 2001, udskilte moderate mængder af æg (kan udvikles til infektiøse larver i løbet af 21 dage), forblev smitteniveauet ganske lavt igennem hele forsøget. De fleste jord- og græsprøver var negative, især i det sene efterår 2001. Det højeste antal larver, som blev fundet, var 1.185 larver/kg tør jord (gennemsnit af to prøver fra én fold), men ellers lå værdierne på 5 til 444 larver/kg tør jord eller græs. Den store variation kan blandt andet skyldes, at smitten ligger uensartet fordelt på foldene i såkaldte "hot spots", som man tilfældigvis rammer eller ikke rammer, når man indsamler en prøve (som består af ca. 20 delprøver). Jo grundigere/kraftigere en fold er blevet smittet, desto større sandsynlighed for, at man rammer et eller flere af disse "hot spots". Det samme gælder i princippet også for tracergrisene, om end de er noget mere effektive, da de går i længere tid på foldene og bruger mere tid på at rode i jorden. Alligevel var det kun muligt at påvise knudeorm i enkelte tracergrise i efteråret 2001.

Der blev fundet lave niveauer af unge knudeorm i de 6 kuld grise indtil den sidste slagtning, hvilket her tyder på en ret konstant, men begrænset opsamling af larver fra foldene. Resultatet var en langsom akkumulering af voksne knudeorm (se figur 2) og dermed en langsomt øget udskillelse af parasitæg igennem forsøget. Den gennemsnitlige ormebyrde hos 19 uger gamle grise var således kun 442 orm/gris. De generelt lave ormebyrder kan forklares med at knudeormens fritlevende larver er særlig følsomme over for større klimatiske udsving og derfor er relativt dårlige til at overleve.



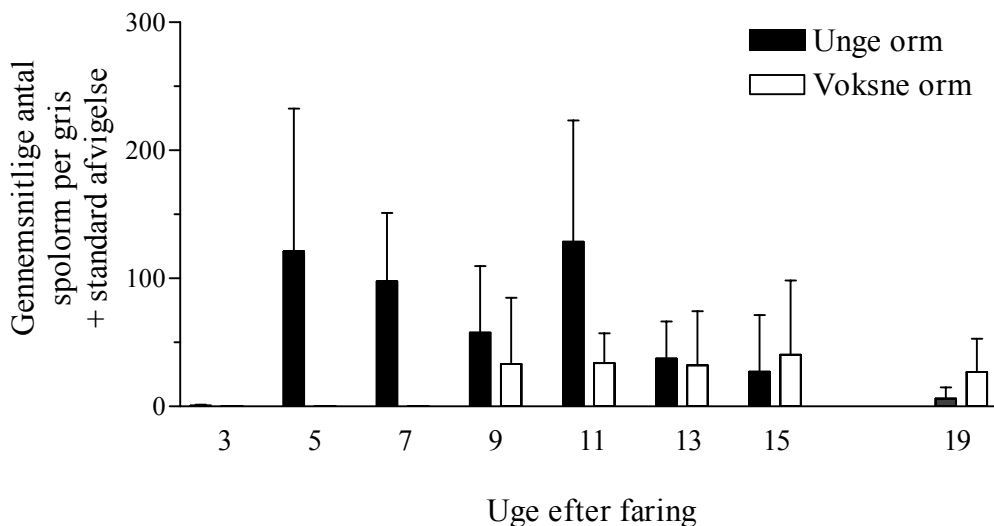
**Figur 2** Gennemsnitlige antal knudeorm (+ standardafvigelse) i 6 kuld grise født i 6 kontaminerede farefolde. Der blev slagtet en gris per kuld i leveuge 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15 og 19 eller indtil der ikke var flere grise tilbage i kullet.

### 3.3.2 Spolorm

Den oprindelige kontaminering med æg af spolorm i 2001 var ca. 3 gange større end for knudeorm. Langt flere jordprøver var positive for spolorm og antallet af fundne æg varierede fra 1 til 466 æg/kg tør jord (gennemsnit af to prøver per fold). Spolormens æg er dog forholdsvis lang tid om at udvikle sig (mindst fire uger) og der blev ikke fundet infektiøse æg i jordprøverne før mod slutningen af juli. Der blev først fundet spolorm i de tracergrise, som blev udbundet i efteråret 2001.

De første unge spolorm blev fundet i pattegrisene ved den første slagting sidst i juli, da grisene var 3 uger gamle. Fra grisene var 5 til 11 uger gamle, blev der generelt fundet ganske mange unge spolorm i pattegrisene (figur 3), men derefter faldt antallet væsentligt indtil den sidste slagting. De unge orm repræsenterer sandsynligvis den del af ormepopulationen, der er blevet optaget som æg 1-2 uger før slagtingen, og som endnu ikke er fuldt etableret i værten. Uge 9 blev de første voksne, kønsmodne (ægproducerende) orm fundet, og der var i gennemsnit 33 voksne orm/gris. Dette antal forblev nogenlunde konstant gennem resten af forsøget, hvilket kan tyde på, at mange af de unge orm, der løbende blev optaget, ikke havde mulighed for at etablere sig, men blev udstødt fra værten. Årsagen hertil kan muligvis være konkurrence mellem ormene og/eller værtens immunforsvar. Generelt var der på de enkelte slagtedage en stor variation i antallet af fundne orm i de enkelte grise (illustreret ved den høje standardafvigelse), men dette er normalt for infektioner med spolorm.

Uge 19 var 100% af de slagtede grise inficerede med spolorm, hvilket er højere end vi normalt ser i forsøg med grise, som først udsættes for smitte, når de f.eks. er 10 uger gamle. Ligeledes var antallet af voksne, etablerede orm højere, end vi normalt finder i forsøg med ældre grise. I modsætning til pattegrisene har lidt ældre grise et veludviklet immunsystem, som bevirker, at en del grise bliver immune og udstøder nogle eller alle orm. I det nærværende forsøg tyder det kraftige fald i antallet af unge orm på, at grisene blev immune, men evt. kun over for nyoptagne orm og ikke dem, som havde formået at etablere sig.



**Figur 3** Gennemsnitlige antal spolorm (+ standardafvigelse) i 6 kuld grise født i 6 kontaminerede farefolde. Der blev slagtet en gris per kuld i leveuge 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15 og 19 eller indtil der ikke var flere grise tilbage i kullet.

Alt i alt tyder resultaterne på, at grise er meget modtagelige over for infektioner med spolorm i deres tidlige leveuger, samt at den tidlige kontakt med et moderat smitteniveau synes at resultere i mere langvarige og større infektioner.

Grisene i de 6 kuld udskilte store mængder æg i løbet af efteråret 2001, og spolormen nåede således at fuldføre en hel livscyklus og gensmitte foldene væsentligt inden for den første sæson.

### 3.3.3 Piskeorm

De 6 folde blev smittet med 12 til 13 gange færre æg af piskeormen end af spolormen og der blev derfor kun fundet meget få æg af piskeormen i markprøverne. Da piskeormens æg desuden udvikles meget langsomt, blev der kun fundet ganske få orm i enkelte grise fra de 6 kuld. Uge 19 var der således i gennemsnit kun 21 orm/gris, hvilket ikke påvirker grisens helbred.

## 3.4 Foreløbige resultater vedr. fritlevende parasitstadiers overlevelse i miljøet og effekten af pløjning

### 3.4.1 Knudeorm

Ud over at smitteoverførslen af knudeorm var lav i 2001, formåede de fritlevende larver sandsynligvis ikke at overleve vinteren 2001-2002, eftersom det ikke var muligt at påvise larverne i hverken markprøver eller tracergrise i maj 2002. Da der heller ikke siden er blevet fundet spor af denne orm i de efterfølgende tracergrise, anses knudeormen for at være uddød i foldene efter en sæson. Skønt dette også er observeret i tidligere forsøg udført på nærliggende markarealer, er det også tidligere påvist, at det er muligt for et lille antal larver at overvintre og dermed udgøre en potentiel smitekilde den efterfølgende sæson.

### 3.4.2 Spolorm

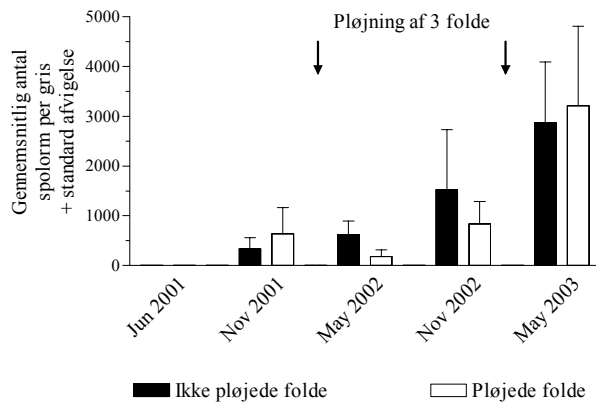
Resultaterne fra tracergrisene viser, at der fra forsøgets start i foråret 2001 har været en kraftig stigning i antallet af infektiøse æg i de ikke-pløjede folde helt frem til maj 2003. Normalt tager det ikke op til 2 år for spolormens æg at blive infektiøse, men den sene pukkel af infektiøse æg skyldes til dels de æg, som blev udskilt i foldene af grisene fra de 6 kuld. Disse æg begyndte først at udvikles i løbet af foråret 2002, da vejret blev varmere. Smitteniveauet på en mark er en balance mellem, at æg udvikles og bliver infektiøse samt at æg forsvinder pga. naturlig dødelighed. I det nærværende forsøg er der ikke blevet tilført flere æg til foldene siden efteråret 2001. Alle levedygtige æg burde have haft tid til at blive infektiøse, så når de sidste tracergrise bindes ud på foldene i november 2003, er det muligt, at smittetrykket vil være stagneret eller evt. begyndt at falde. De meget høje ormebyrder i tracergrisene tyder på, at foldene er så inficerede, at det ikke ville have været forsvarligt at bruge dem til grise i 2003.

I foråret 2002 var smitteoverførelsen af spolorm signifikant mindre på de pløjede marker i forhold til de ikke-pløjede (figur 4). Reelt var smitteoptagelsen 70% mindre, men allerede i efteråret 2002 var forskellen reduceret til 45%, hvilket ikke er signifikant pga. den store individuelle variation i ormebyrder. De seneste resultater fra foråret 2003 viser, at der ikke længere er nogen forskel på pløjede og ikke-pløjede folde. Dette kan skyldes, at æggene på kort sigt er længere om at blive infektiøse, når de ligger begravet i jordlaget, end hvis de ligger i jordoverfladen; men at deres overlevelse på langt sigt til gengæld er bedre nede i jorden. Gentagne pløjninger kan bringe æggene op mod overfladen, hvor grisene nemt kan komme til at optage dem, når de roder i jorden. Pløjedybden var ca. 20-25 cm, og det er måske ikke dybt nok, da nogle af de huller grisene gravede var minimum 12-15 cm dybe.

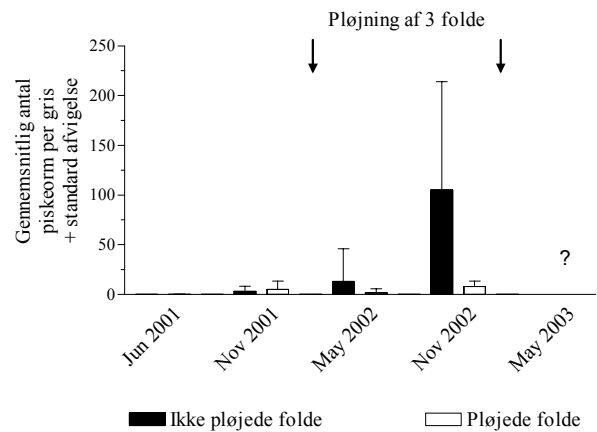
### 3.4.3 Piskeorm

Tidligere forsøg har vist, at piskeormens æg kan være meget lang tid om at blive infektiøse. I det igangværende projekt tyder resultaterne for tracergrisene (figur 5) indtil videre på, at det maksimale smittetryk på de ikke-pløjede folde tidligst blev opnået i november 2002. Dette vil sige, at det har taget hovedparten af de æg, som blev deponeret i foråret 2001, ca. 2 somre at blive infektiøse. Som med spolormen forventes det at smittetrykket for piskeormen før eller senere vil begynde at falde. Hvorvidt vi kan nå at registrere dette i det nuværende forsøg vil vise sig, når resultaterne fra 2003 foreligger.

I maj 2002 var der en tendens til lavere infektioner i tracergrisene på de pløjede marker, men der var først en signifikant forskel mellem de to behandlinger i november 2002, hvor der blev fundet 92% færre orme i grise fra pløjede marker. På nuværende tidspunkt ser det, i modsætning til spolormen, ikke ud til, at forskellen mellem pløjede og ikke-pløjede folde udjævnes med tiden. En forklaring kan være, at tidshorisonten for piskeorm, pga. den langsommere udvikling, blot er noget længere end for spolorm. Muligvis udvikles piskeormens æg også relativt langsommere i de dybere (køliger) jordlag, end hvis de forbliver i jordoverfladen. Så selv om grisene får adgang til æggene, enten ved at de pløjes op eller ved at de selv graver dem op, så er de fleste af æggene på de pløjede marker endnu ikke infektiøse.



**Figur 4** Gennemsnitlige antal spolorm (+standardafvigelse) i grise fra 3 pløjede og 3 ikke-pløjede færefolde. Der var 2 grise i hver fold.



**Figur 5** Gennemsnitlige antal piskeorm (+standardafvigelse) i grise fra 3 pløjede og 3 ikke-pløjede færefolde. Der var 2 grise i hver fold. Resultaterne for maj 2003 kendes endnu ikke.

### 3.5 Diskussion

På nuværende tidspunkt er det muligt at fremhæve visse væsentlige retningslinier for bekæmpelsen af indvoldsorm, men det er ikke muligt at præsentere én konkret bekæmpelsesstrategi. Dette skyldes til dels, at projektet ikke er helt færdigt samt at de mange informationer fra det nuværende projekt skal færdigbearbejdes og relateres samlet til den viden, som allerede foreligger fra tidligere forsøg. Den primære årsag er dog, at den meget store forskel i overlevelse og infektionsmønstre for de 3 parasitarter betyder, at man kan være nødt til at skræddersy eventuelle bekæmpelsesstrategier efter, hvilke parasitarter og i hvor stort et omfang de findes i en given besætning. Ligeledes vil det være vigtigt at tage hensyn til, hvilke aldersgrupper af svin der findes i besætningen, da de ofte reagerer forskelligt på de forskellige typer orm. Ovenstående resultater understreger dog, at markrotation fortsat bør indgå som et vigtigt element i bekæmpelsen af spolorm og piskeorm. Hvor lang tid der skal gå, før et område igen kan bruges til svin, vil dog afhænge af smitteniveauet. Områder, som er moderat smittede med piskeorm og spolorm bør ideelt set nok tidligst benyttes igen 2-3 år efter, at arealet er blevet smittet. Det kan endda vise sig, at en endnu længere periode kan være nødvendig.

Overordnet viser resultaterne, at knudeormen under danske forhold må anses for at udgøre et relativt mindre problem end de to andre parasitter. Alligevel skal man dog være klar over, at denne orm under gunstige forhold kan opformerer hurtigt og forårsage meget massive infektioner. Det vil sædvanligvis primært være et problem for søer, da svin normalt ikke udvikler et særlig stærkt immunrespons mod ormene, hvorfor disse har mulighed for langsomt at akkumuleres i stort antal i de ældre dyr.

Pløjning af smittede marker ser ud til midlertidigt at kunne reducere tilgængeligheden af spolormens og piskeormens æg ved, at disse blandes op i jorden, og en del derved flyttes længere ned i jorden, hvor grisene skal arbejde lidt mere for at nå dem. Til gengæld er det dog muligt, at æggene reelt overlever bedre nede i jorden på de pløjede marker end i overfladen på de ikke-pløjede marker, hvor de er mere udsatte for udtørring og ekstreme temperaturer. Gentagne pløjninger kan så have den effekt, at de infektive æg bringes op mod overfladen, hvor de er lettilgængelige for grise.

### 3.6 Referencer

- Carstensen, L., Vaarst, M. & Roepstorff, A. (2002). Endoparasite infections in Danish organic swine herds. *Veterinary Parasitology* 106, 253-264.
- Roepstorff, A., Jørgensen, R.J, Nansen, P., Henriksen, S.A., Skovgaard Petersen, J. & Andreasen, M. (1992). Parasitter hos økologiske svin. Rapport over projekt finansieret af Jordbrugsdirektoratet under Landbrugsministeriet. Landsudvalget for Svin, Danske Slagterier, København, Danmark. pp. 36.