

# **Kveisinfeksjonen i fisk og sel i Oslofjorden**

Rune Roland Hansen  
Martin Malmstrøm

**Masteroppgave**

**Våren 2006**



**Biologisk institutt  
Universitetet i Oslo**

# Forord

Denne oppgaven er utført i tilknytning til forskningsprogrammet for Marin Biodiversitet ved Biologisk Institutt, Universitetet i Oslo. Et prosjekt ble opprettet for å undersøke økologien til fisk og sel i Oslofjorden. Fire masterstudenter har vært tilknyttet dette prosjektet. Arbeidsoppgavene ble fordelt som følger; kondisjonsanalyse av torsk (Camilla Fagerli), kondisjonsanalyse av hyse (Silje Ramsvatn), kveisinfeksjonen i fisk og sel i Oslofjorden (Rune Roland Hansen og Martin Malmstrøm).

Vi vil gjerne få takke Karl Inne Ugland for konstruktiv og fin veiledning gjennom arbeidet. Thorvin Andersen og Einar Strømnes takkes for god hjelp og nyttige innspill underveis.

En spesiell takk rettes til Bjørn Berland for god innføring i nematodeidentifisering, og Morten Brønndal for god hjelp til innsamling av seldata, gode historier og hyggelige stunder på Torbjørnskjær. Gunnar Gundersen og Steinar Mortensen var også behjelpelige med dette, så en stor takk rettes også til disse.

Mesteparten av datamaterialet stammer fra feltarbeid utført ved UiOs forskningsfartøy F/F Trygve Braarud. Vi vil derfor takke Sindre Holm og Jan Sundøy for noen veldig fine dager på sjøen, for god hjelp og hyggelig samvær.

Til slutt vil vi få takke medstudenter og ansatte ved UiO, spesielt Arne Bjørge, Rita Andersen og Sidsel Øverås, for hyggelig samarbeid og hjelp underveis med masteroppgaven.

# Sammendrag

Formålet med denne oppgaven var å undersøke sjøpattedyrparasitter og fiskeparasitter i de vanligste fiskeartene i Oslofjorden. 485 individer av fisk ble tatt med garn og ruser, samt ved tråling på 6 stasjoner i Oslofjorden, i perioden 29.07.04 – 24.10.05. I tillegg ble magene til 5 sel undersøkt. I alt fant vi 611 nematoder fordelt på 4 arter.

*Pseudoterranova decipiens* hadde liten prevalens og abundans i fisken sammenlignet med tidligere undersøkelser. Det motsatte ble observert i selene, altså flere *P. decipiens* enn tidligere. Vi fant ingen *P. decipiens* i Indre Oslofjord, og i fjorden ellers var det kun torsk som var infisert.

*Anisakis simplex* og *Hysterothylacium aduncum* hadde høyest prevalens i Midtre Oslofjord i torsk og hvitting. For hyse derimot var prevalensen høyest i Ytre Oslofjord. Abundansen og den gjennomsnittlige intensiteten tyder på at begge disse artene er mer klumpvis fordelt i Ytre, enn i Midtre Oslofjord. *A. simplex* ble ikke funnet i Indre Oslofjord, mens *H. aduncum* kun ble funnet i torsk i dette området.

Noe overraskende var det at vi fant *C. heterochrous* i gapeflyndre og rødspette fra Indre Oslofjord, da denne arten ikke tidligere er rapportert fra Oslofjorden.

Prevalensen og abundansen av *P. decipiens*, *A. simplex* og *H. aduncum* var langt lavere i 2005 enn i tidligere undersøkelser (1984-92). Det er sannsynligvis forskjellige årsaksmekanismer bak den store nedgangen i disse tre parasittene, hhv nedgang i steinkobbbetanden etter selpesten i 2002, sydlig forskyvning av nisebestanden i Nordsjøen og nedgang i torskebestanden i Skagerrak.

For hvitting ble det funnet en signifikant samvariasjon mellom prevalensen av *H. aduncum* og fiskens lengde for individer over 30 cm. For torsk ble det observert en tilsvarende trend, men økningen var ikke signifikant.

*H. aduncum* og *A. simplex* hadde en tydelig årstidsvariasjon i torsk idet infeksjonsgraden var signifikant høyere om vinteren enn om våren.

I steinkobbemagene ble det funnet flere *P. decipiens* enn tidligere. Selv unge dyr var kraftigere infisert enn voksne dyr fra de tidligere undersøkelsene. *A. simplex* ble det imidlertid funnet mindre av enn for 20 år siden. Flest nematoder ble funnet i haverten.

# Innholdsfortegnelse

<b>Innledning</b> .....	1
<b>Problemstillinger</b> .....	2
<b>Biologien til artene</b> .....	3
<i>Nematodene</i> .....	3
<b>Systematikk</b> .....	3
<b>Anisakiose</b> .....	4
<b>Morfologi</b> .....	4
<i>Sjøpattedyrparasittene</i> .....	4
Anisakis simplex.....	4
Pseudoterranova decipiens.....	7
Contracoecum osculatum.....	10
<i>Fiskeparasittene</i> .....	11
Hysterothylacium aduncum.....	11
Cucullanus heterochrous.....	13
<b>Livssyklus</b> .....	16
<i>Sjøpattedyrparasittene</i> .....	16
Egg.....	17
Første larvestadie (L1).....	18
Andre og tredje larvestadie (L2 og L3).....	18
Første mellomvert.....	18
Andre og tredje mellomvert.....	19
Hovedvert.....	20
<i>Fiskeparasittene</i> .....	21
Hysterothylacium aduncum.....	21
Cucullanus heterochrous.....	23
<b>Selene</b> .....	24
<b>Steinkobbe</b> .....	24
Utbredelse.....	24
Livshistorie.....	25
Habitatbruk.....	26
Diett.....	27
<b>Havert</b> .....	28
Utbredelse.....	28
Livshistorie.....	28
Habitatbruk.....	30
Diett.....	30
<b>Epidemier</b> .....	30
Generelt om PDV.....	30
Epidemien i 1988.....	31
Epidemien i 2002.....	32

<b>Materiale og metoder</b> .....	33
<b>Områdebeskrivelse</b> .....	33
<i>Oslofjorden</i> .....	33
<i>Stasjonene</i> .....	34
Stasjon 1: Midtmeie .....	34
Stasjon 2: Gråøyrenna .....	34
Stasjon 3: Tofteflaket .....	34
Stasjon 4: Travbanen .....	34
Stasjon 5: Vesta for skjæret .....	34
Stasjon 6: Blåkollerenna .....	34
<i>Hvalerområdet og Torbjørnskjær</i> .....	37
<i>Hydrografi</i> .....	37
<i>Dypvannsfornyelse i Indre Oslofjord</i> .....	38
<b>Metoder i felt</b> .....	41
<i>Innsamling av sel</i> .....	41
<i>Innsamling av fisk</i> .....	42
Tråling .....	42
Garn og ruser .....	43
<b>Metoder på laboratoriet</b> .....	44
<i>Deteksjon og fjerning</i> .....	44
Nematoder i selmagene .....	44
Nematoder i fiskekjøttet .....	45
Nematoder i fiskemagene .....	47
Nematoder på fiskelevrene .....	48
<i>Identifisering</i> .....	48
Preparering .....	48
Kunstig fordøyelse .....	49
Identifisering .....	50
Dokumentasjon .....	50
<i>Analyse av mageinnhold</i> .....	51
Selmager .....	51
Fiskemager .....	52
Fyllingsgrad: .....	52
Fordøyelsesgrad: .....	52
<b>Resultater</b> .....	53
<b>Prevalens, abundans og gjennomsnittlig intensitet i fisken</b> .....	53
<i>Torskefisk og flatfisk</i> .....	53
<i>Øvrige arter</i> .....	58
<b>Fordelingen av nematoder i de ulike enhetene</b> .....	63
<b>Sammenhengen mellom fiskens lengde og antall parasitter i magen</b> .....	70
<b>Infeksjonsgraden med hensyn til sesong</b> .....	73
<b>Nematodene i selen</b> .....	76

<b>Diskusjon</b> .....	77
<b>Prevalens, abundans og gjennomsnittlig intensitet i fisken</b> .....	78
<i>Sjøpattedyrparasittene</i> .....	78
<i>Fiskeparasittene</i> .....	81
<b>Fordelingen av nematoder i de ulike enhetene</b> .....	82
<i>Torskefisken</i> .....	82
Sjøpattedyrparasittene.....	82
Fiskeparasittene.....	83
<i>Flatfisken</i> .....	83
Sjøpattedyrparasittene.....	83
Fiskeparasittene.....	83
<b>Sammenhengen mellom fiskens lengde og antall parasitter i magen</b> .....	84
<b>Infeksjonsgraden med hensyn til sesong</b> .....	84
<b>Nematodene i selen</b> .....	85
<b>Oppsummering</b> .....	86
<b>Fremtidige arbeider</b> .....	87
<b>Referanser</b> .....	88
<b>Appendiks</b> .....	98
Appendiks 1: .....	98
Appendiks 2: .....	112
Appendiks 3: .....	113
Appendiks 4: .....	115
Appendiks 5: .....	127
Appendiks 6: .....	127
Appendiks 7: .....	128
Appendiks 8: .....	128
Appendiks 9: .....	129
Appendiks 10: .....	130

# Innledning

I kystområdene hvor fisk er en viktig del av ernæringen, har sel- og hvalkveis (*Pseudoterranova decipiens* og *Anisakis simplex*) alltid vært kjent (Strømnes 1997). Kveisen tilhører klassen *Nematoda*, som blant annet omfatter slektene *Anisakis*, *Pseudoterranova* og *Contracaecum* (Berland 2003). Disse rundormene benytter krepsdyr som første mellomvert, fisk som andre mellomvert og sjøpattedyr som hovedvert. *P. decipiens* har bunnlevende krepsdyr, sannsynligvis isopoder (*Idotea neglecta* og *Idotea spp.*) som mellomvert (Bjørge 1979a), mens *A. simplex* har krill (*Euphausiacea spp.*) eller raudåte (*Calanus finmarchicus*) som viktigste mellomvert (Berland 2003). Hvis krepsdyret blir spist av en fisk frigjøres rundormene som da borer seg gjennom fiskens magesekk. Larvene av *P. decipiens* slår seg ned i muskulaturen, mens *A. simplex*-larvene slår seg ned i vevshinnen rundt leveren. Fisken beskytter seg mot larvene ved å danne en beskyttende kapselhinne rundt dem. I dette stadiet kan larvene ligge i en slags dvaletilstand i opptil flere år i påvente av at fisken blir spist av et sjøpattedyr. *P. decipiens* og *C. osculatum* har havert (*Halichoerus grypus*) og steinkobbe (*Phoca vitulina*) som hovedvert. *A. simplex* har bardehvaler som hovedvert, men den kan også benytte ulike seler og niser som sluttvert (Bratney *et al.* 1990; Køie og Fagerholm 1995; Young 1972). I sluttverten fester larvene seg i dyrets magesekk der de reproducerer (Berland 2003).

I fisken finnes det også flere andre fiskeparasitter som ikke overføres til sjøpattedyr. Disse er langt mer tallrike enn sjøpattedyrparasittene, men finnes utelukkende i fiskens fordøyelsessystem og andre indre organer, da de ikke er i stand til å bore seg inn i kjøttet til fisken. Fiskeparasittene benytter også små krepsdyr eller flerbørstemark som første mellomvert, og fisk som hovedvert (Klimpel og Ruckert 2005).

Kveisproblematikken fremstilles i Stortingsmelding nr. 27 som ”det alvorligste problemet for fiskerinæringen” og som ”medfører betydelige tap for fiskerinæringen og fisketilvirkere langs deler av norskekysten” (Fiskeridepartement 2003-2004). Grensen for hva som aksepteres av kveis i norske fiskefileter ligger på 2 larver pr kg filet (Kjønnøy *et al.* 1990). I en undersøkelse fra Ålesund i 1981-82 der 2326 torskefileter ble undersøkt av Fiskeridirektoratets kontrollverk, fant man imidlertid at 45-63 % av disse var infisert med gjennomsnittlig 4-5 nematoder (Haug *et al.* 1998).

Kveisen er ikke bare et norsk problem. I 1984 ble det beregnet at kveisen kostet den islandske fiskeindustrien nærmere 50 millioner norske kroner (Kjønnøy *et al.* 1990). Tall fra den kanadiske fiskeindustrien viser at prosessen med å detektere og fjerne kveisen fra fiskekjøttet hos den atlantiske torsken (*Gadus morhua*) kostet fra ca 27 millioner dollar pr. år på 80-tallet (Malouf 1986), og 50 millioner dollar årlig på begynnelsen av 90-tallet (Aryee og Pohlman 1991). For stillehavstorsken (*G. macrocephalus*) fra Beringstredet og Alaskagulfen antas det at ekstraarbeidet med kveisen står for halvparten av produksjonskostnadene (Bublitz og Choudhury 1992). Fiskeparasittene som er begrenset til fiskens indre organer, utgjør således en langt mindre trussel for oss mennesker, både økonomisk og helsemessig (Berland 2003).

## **Problemstillinger**

Hensikten med denne oppgaven var å undersøke forekomsten av nematoder i sel og fisk i Oslofjorden. Forekomsten skulle kvantifiseres ved å estimere prevalensen, abundansen og intensiteten til de ulike artene, og våre undersøkelser skulle så sammenlignes med tidligere undersøkelser i Oslofjorden. Vi skulle også prøve å finne ut om det var variasjoner mellom de ulike delene av Oslofjorden og om det var årstidsvariasjoner i infeksjonsgraden av nematodene. Vi har derfor valgt følgende problemstillinger:

- 1) Hvilken utbredelse har nematodene i Oslofjorden?
- 2) Er det langtidsvariasjoner i forekomsten av nematodene i Oslofjorden?
- 3) Øker infeksjonsgraden med lengden av vertsfisken?
- 4) Er det årstidsvariasjon i forekomsten av nematodene i fisk?
- 5) Hvordan er forekomsten av nematodene i selmagene?



# Biologien til artene

## *Nematodene*

### Systematikk

I 1878 identifiserte Krabbe *Pseudoterranova decipiens* som art. Likevel skulle det ta lang tid før den ble plassert i den slekten den nå tilhører. De ulike sjøpattedyrparasittene ble omplassert mellom slekter som *Porrocaecum*, *Terranova* og *Phocanema*. Først i 1983 fikk Gibson gjennomslag for å plassere *Phocanema decipiens* i slekten *Pseudoterranova* (Gibson 1983). I 1991 oppdaget Paggi og medarbeidere at *P. decipiens* består av tre morfologisk like, men likevel distinkte underarter. Disse ble provisorisk kalt *P. decipiens A*, *B* og *C* i påvente av at videre morfologiske undersøkelser skulle gi grunnlag for en formell beskrivelse (Paggi *et al.* 1991). I 1998 oppdaget man i japanske farvann en fjerde art i dette komplekset (*P. decipiens D*), (Mattiucci *et al.* 1998). Noen år senere ble *P. decipiens E* funnet i Antarktis (Bullini *et al.* 1997). Det ble etter hvert brakt på det rene at dette *Pseudoterranova*-komplekset bestod av atskilte arter: *P. decipiens A*, *B* fikk navnene *P. krabbei* og *P. decipiens* (sensu stricto) (Paggi *et al.* 2000), mens *P. decipiens C* og *D* fikk navnene *P. bulbosa* og *P. azarasi* (Mattiucci *et al.* 1998). *P. decipiens E* har inntil videre fått beholde sitt provisoriske navn, mens en sjetten art som ble funnet i sjøløver (*Otaria byronia*) og fisk i farvannet utenfor Chile har fått navnet *P. cattani* (George-Nascimento og Llanos 1995; George-Nascimento og Urrutia 2000).

*Anisakis simplex* ble identifisert av Rudolphi i 1809. Ved elektroforeseundersøkelser av *A. simplex* fra Middelhavet og Nordøst-Atlanteren, ble det påvist at det dreide seg om to arter; *A. simplex A* og *A. simplex B* (Nascetti *et al.* 1986). De ble i 1997 offisielt gitt navnene *A. simplex* (s.s), og *A. pegreffii*, samtidig som *A. simplex C* ble identifisert (Mattiucci *et al.* 1997).

Rudolphi identifiserte også *Contracaecum osculatum* i 1802. Genetiske analyser utført av Nascetti og medarbeidere gjorde det i 1992 klart at også *Contracaecum* har flere ulike underarter (Nascetti *et al.* 1993).

Begge fiskeparasittene, *Cucullanus heterochrous* og *Heterochrous aduncum* ble formelt identifisert av Rudolphi i 1802 (Berland 1970). *H. aduncum* ble imidlertid opprinnelig plassert i *Contracaecum* slekten, fordi denne også har både intestinal caecum og blindtarm (Berland 1989). Først i 1980 ble den av Deardorff og Overstreet plassert i *Hysterothylacium*-slekten med begrunnelse i at denne har fiskespisende fisk, og ikke sjøfugl eller sel som sluttvert (Anderson 2000).

## Anisakiose

I 1950-årene ble det kjent at sjøpattedyrparasittene kunne forårsake sykdom hos mennesker dersom fiskekjøttet ikke ble tilstrekkelig tilberedt. Flere personer i Nederland ble årlig brakt til sykehuset med alvorlige magesmerter etter å ha konsumert lettsaltet sild som da var en nederlandsk spesialitet. I kjølvannet av disse episodene hvor flere hadde dødelig utgang, fulgte flere vitenskaplige undersøkelser. Blant annet ble det brakt på det rene at dette ikke var noe nytt fenomen idet japanere i lange tider hadde vært plaget med de samme symptomene etter å ha spist sushi. Sykdommen ble da kalt anisakiose, etter familien som nematodene tilhørte (Berland 2003).

Anisakiose kan forekomme enten i magen (97 % av tilfellene) eller i tarmsystemet. I tilfelle mageinfeksjon er det overveiende sannsynlig at det er nematoder fra slektene *Anisakis* eller *Pseudoterranova* som er involvert. Sistnevnte skaper generelt langt mindre problemer da de sjelden vandrer ut av magesekken, og symptomene får derfor en mildere karakter. *Anisakis*-larvene kan derimot forårsake alvorlige problemer fordi de som oftest borer seg igjennom mageveggen og oppsøker de indre organene, hovedsakelig leveren og bukspyttkjertelen. Sykdommen kjennetegnes ved kraftige magesmerter 24-48 timer etter konsumering av rå sjømat. Sykdomsforløpet innebærer vedvarende kraftige magesmerter akkompagnert av forstoppelse eller diaré, kvalme og oppkast (Berland 2003). Tilstanden kan være dødelig hvis den ikke behandles i tide på en riktig måte (Couture *et al.* 2003). Man formoder at omfanget av anisakiose vil øke fordi skikken med å spise rå fisk tiltar i den vestlige verden (Ortega-Deballon *et al.* 2005).

Helserisikoen kan imidlertid elimineres ved enkle inngrep, idet larvene dør under koking eller steking (Bier *et al.* 1987). For fisk som skal røykes, marineres, tilberedes lett eller serveres rå, er det anbefalt å fryse fisken for å ta livet av nematodene. For å være på den sikre siden må fisken fryses i minimum 15 timer ved -30 °C, eller 7 døgn ved -20 °C (McCelland 2002).

## Morfologi

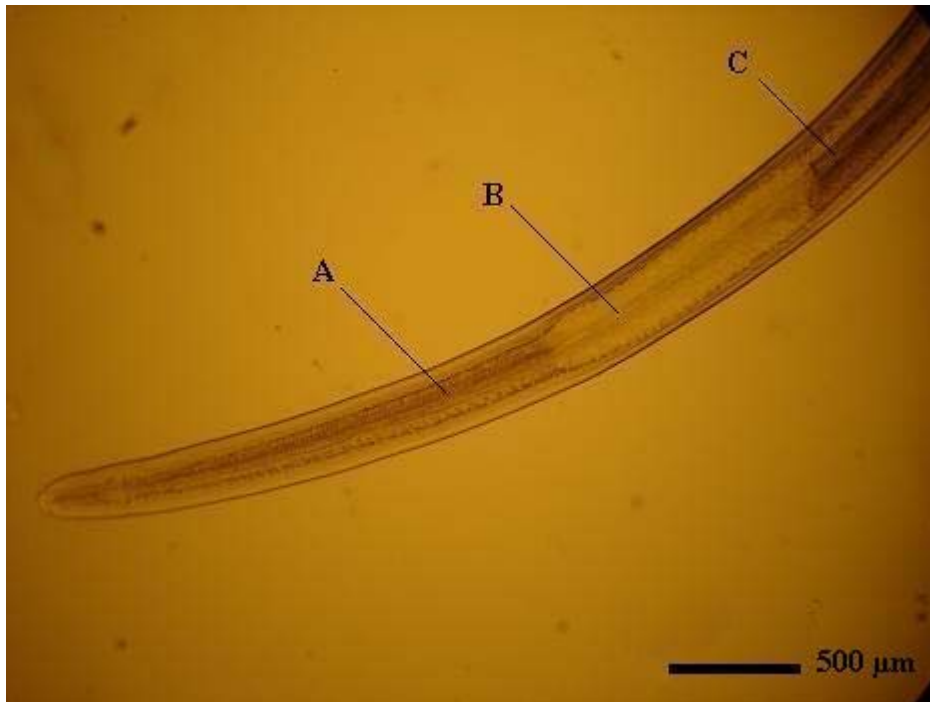
En sikker identifisering av de parasittiske nematodene krever mikroskopering (Berland 1989). Vi skal se nærmere på morfologiske kjennetegn ved de fire artene vi fant i denne undersøkelsen. *C. osculatum* er tatt med til sammenligning.

### *Sjøpattedyrparasittene*

#### **Anisakis simplex**

*A. simplex* er den største av nematodene. Voksne hanner kan komme opp i 130 mm, og hunnene 200 mm. Disse er dessuten mye tynnere enn de to andre nematodeartene (Berland 1961; Ugland *et al.* 1984).

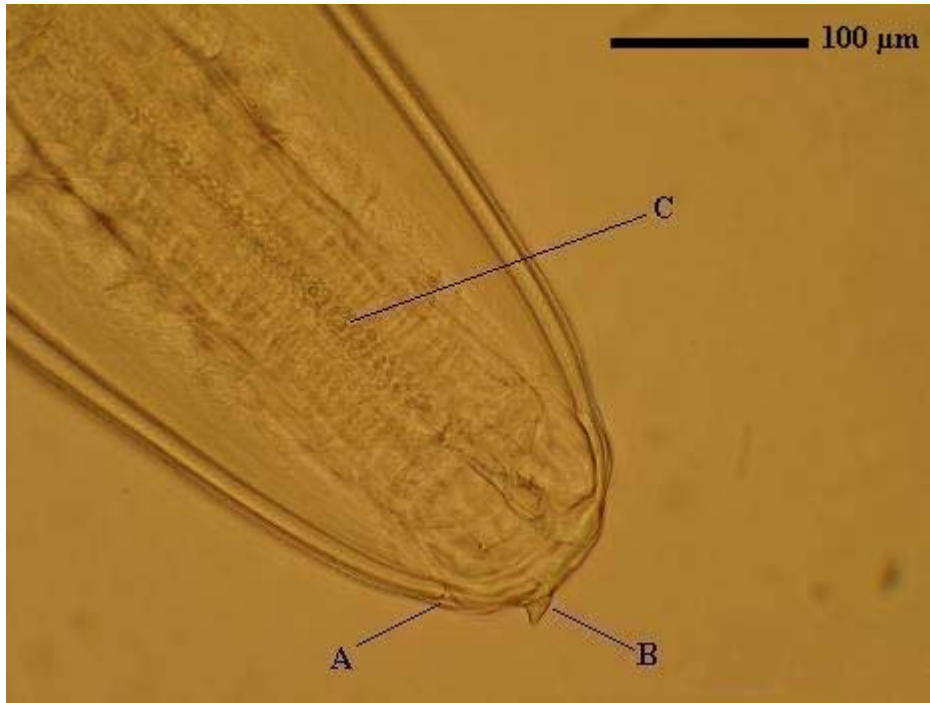
Det mest karakteristiske ved *A. simplex* er den tydelige ventrikkelen, som synes som et lyst hulrom mellom esophagus (spiserøret) og tarmen (Figur 1). Boretannen er stor, og ligger like fremfor ekskresjonsporen (Figur 2).



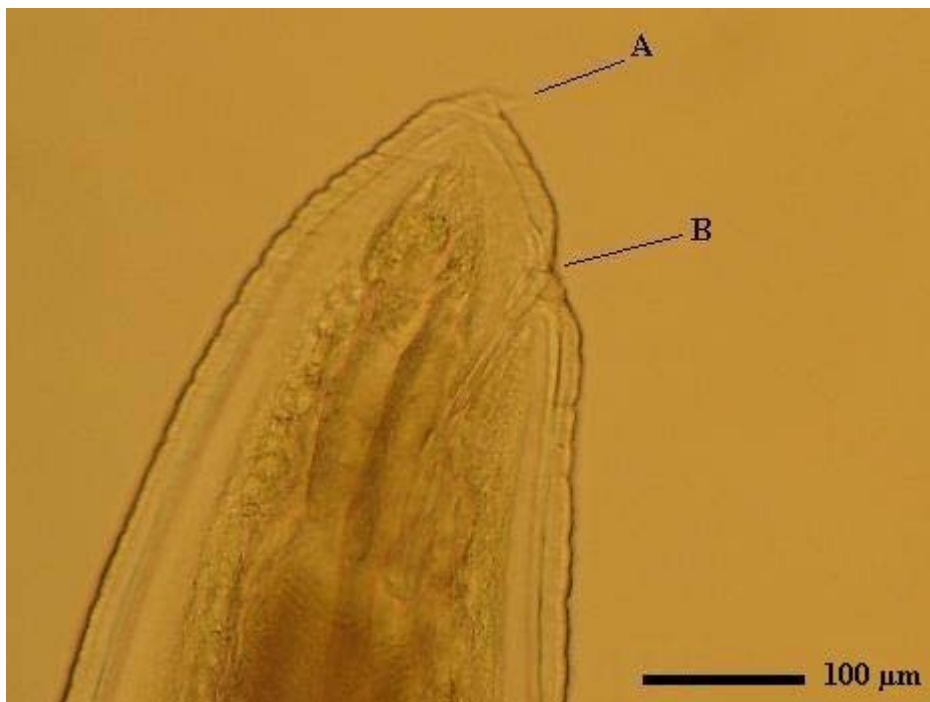
**Figur 1:** Fremre del av *A. simplex*. Merk den tydelige ventrikkelen (B), mellom spiserøret (A) og tarmen (C). Foto: Martin Malmstrøm (2006).

Haleregionen hos *A. simplex* er svært karakteristisk da den krummer i motsatt retning i forhold til de to andre sjøpattedyrparasittene; utover fra anus. Halen er dessuten tykk hele veien, og har en karakteristisk tynn spiss på enden (Figur 3) (Berland 2003).

I fiskeverten finnes *Anisakis*-larvene hovedsakelig på fiskens lever (Figur 38) eller andre indre organer. Disse ligger, i motsetning til *P. decipiens*, svært regulært og karakteristisk sammenrullet (Figur 4). Dersom de setter seg i fiskekjøttet skjer dette oftest i den hypaxiale muskulaturen, altså bukklappene som omgir innvollene ventralt, og i motsetning til *P. decipiens* sjelden i den dorsale delen av muskulaturen (Berland 1989).

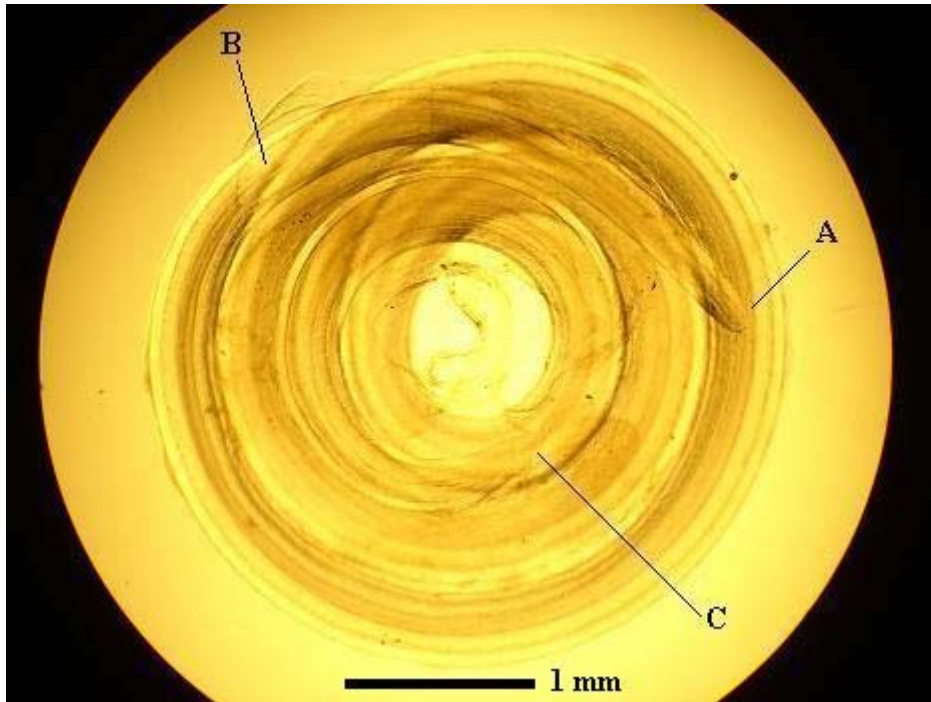


**Figur 2:** Hode til *A. simplex*. Merk den store boretannen (B), samt ekskresjonsporen (A). Esophagus (C) er markert. Foto: Martin Malmstrøm (2006)



**Figur 3:** Hale til *A. simplex*. Merk den karakteristiske piggen på tuppen (A), samt krumningen mellom haletupp og anus (B). Foto: Martin Malmstrøm (2006)

*A. simplex* inntar dessuten en karakteristisk positur når den avlives i varmtvann/etanol, iseddik, eller ”Berlands fluid”; en flat, løs, spiralform, med halen inn i sentrum. Til sammenligning inntar *P. decipiens*, i samme situasjon, en mye rettere positur med kun en svak krumning (Berland 1989)

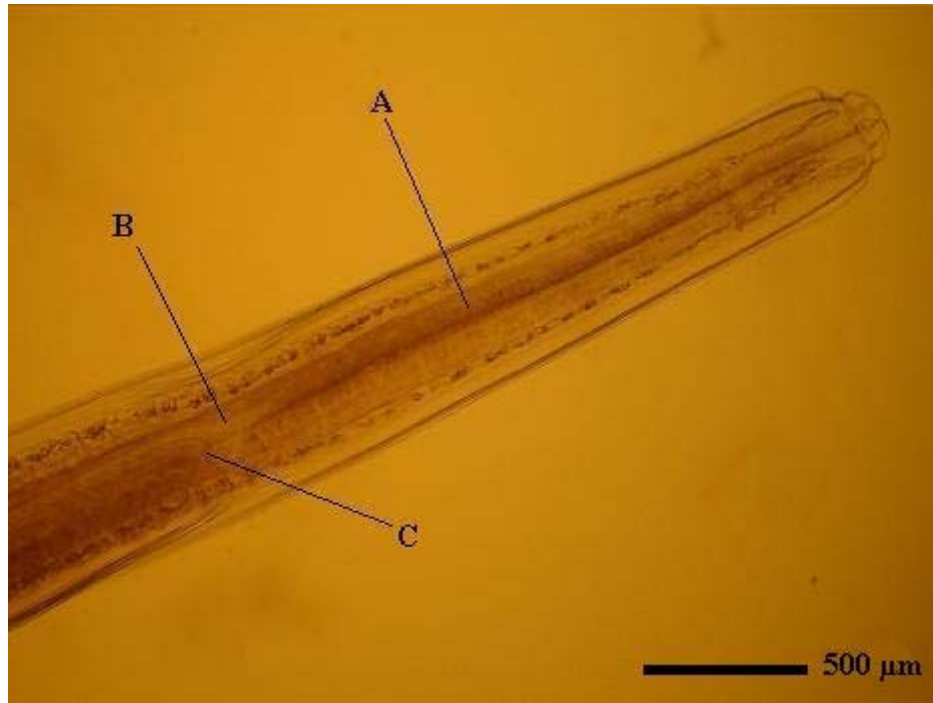


**Figur 4:** Karakteristisk sammenrullet *A. simplex*-larve fra en torskelever. Hode (A), ventrikkel (B) og halen (C) kan fortsatt identifiseres. Foto: Martin Malmstrøm (2006)

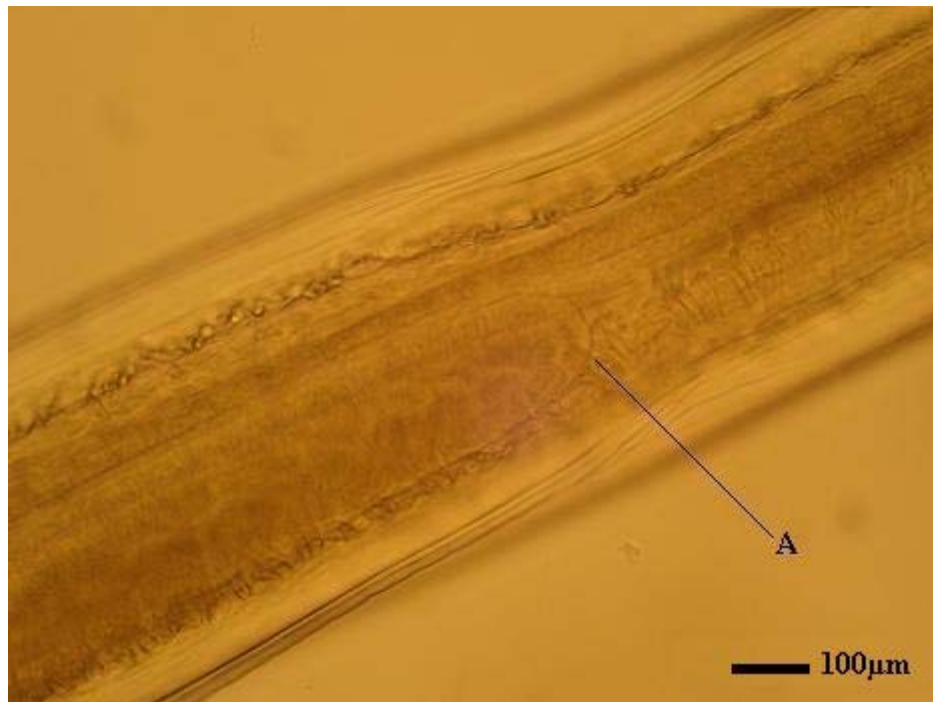
### ***Pseudoterranova decipiens***

*P. decipiens* er den minste av de tre sjøpattedyrparasittene. Voksne hanner kan bli opptil 70 mm lange og 1 – 1.5 mm brede, og er således noe mindre enn hunnene som kan komme opp i 80 mm lengde og 2 mm bredde (Meyers 1960). De er lett å skille fra *A. simplex* ved at ventrikkelen er langt mindre tydelig, samt at *P. decipiens* har utposning på tarmen (intestinal caecum) (Figur 5 og 6). *P. decipiens* skiller seg fra *C. osculatum* ved at de ikke har blindtarm (som vi finner hos *C. osculatum*; Figur 9).

*P. decipiens*-larvene er gulbrune i fargen og finnes som oftest i den dorsale delen av fiskekjøttet der de ligger uregelmessig sammenrullet. Til tross for at de er betydelig mindre enn *A. simplex* som voksne, vokser de seg ofte større enn disse i fiskeverten (Berland 1989).

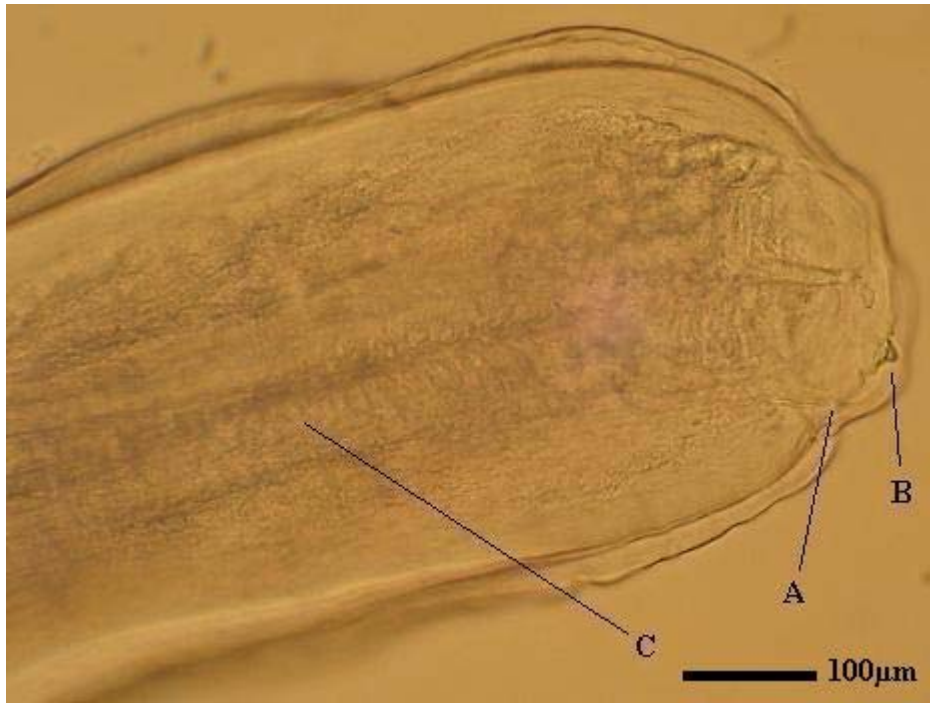


**Figur 5:** Fremre del av *P. decipiens*. Merk intestinal caecum (C), i forhold til esophagus (A) og ventrikkelen (B). Foto: Martin Malmstrøm (2006)

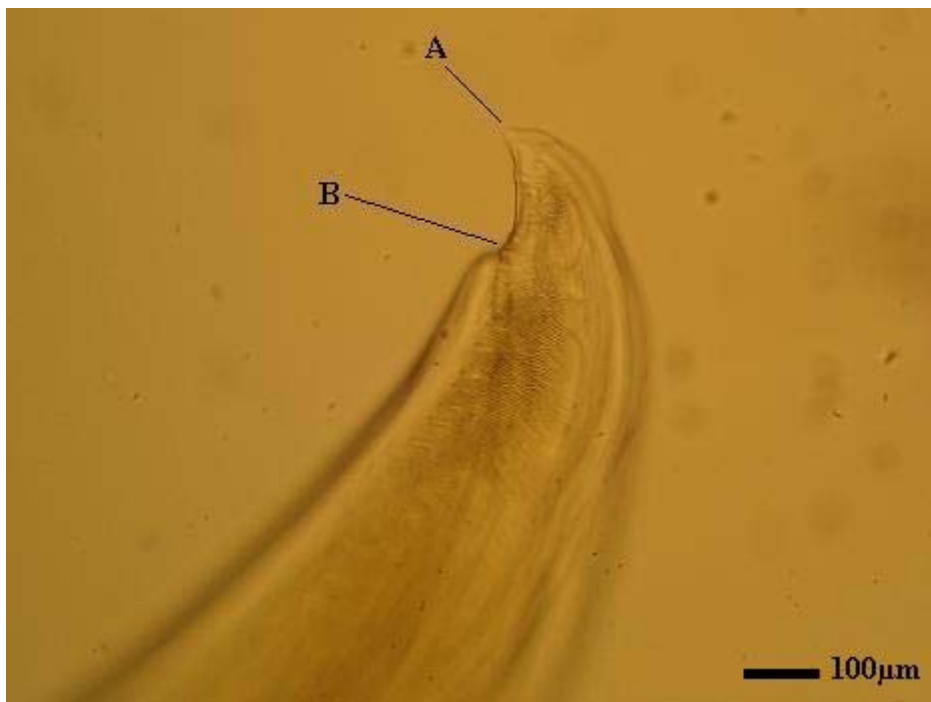


**Figur 6:** Nærbilde av intestinal caecum (A) hos *P. decipiens*. Foto: Martin Malmstrøm (2006)

På hodet kjennetegnes *P. decipiens* av den svært lille boretannen, plassert på samme side som ekskresjonsporen (Figur 7). Halen til *P. decipiens* er karakteristisk kort og kraftig krummet og har ingen pigg som vi finner hos *A. simplex* (Figur 8 og 3) (Berland 2003).



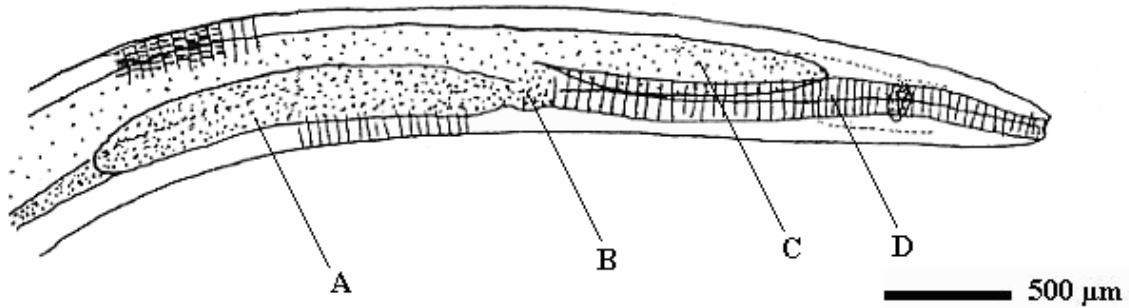
**Figur 7:** Hode til *P. decipiens*. Merk den lille boretannen (B), samt ekskresjonsporens plassering (A). Esophagus (C) er markert. Foto: Martin Malmstrøm (2006)



**Figur 8:** Halen til *P. decipiens*. Merk den korte, krumme halen, fra anus (B) til haletupp (A). Foto: Martin Malmstrøm (2006)

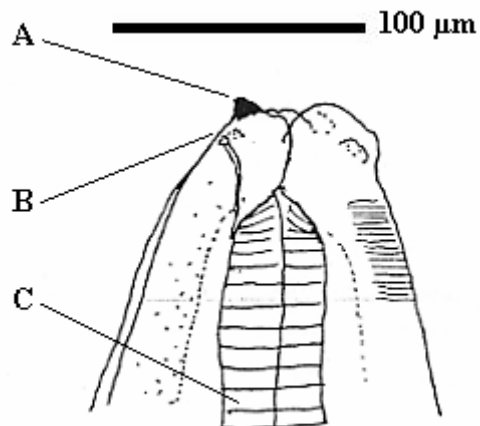
### **Contracoecum osculatum**

Hannene av *C. osculatum* kan oppnå 70 mm, mens hunnene blir maksimalt 90 mm (Hartwich 1975). Ventrikkelen til *C. osculatum* er langt mindre enn de to foregående, og denne arten er den eneste av de tre sjøpattedyrparasittene som har blindtarm (ventricular appendix) (Figur 9). (Berland 2003).



**Figur 9:** Fremre del av *C. osculatum*. Merk blindtarm (A), og intestinal caecum (C), samt den lille ventrikkelen (B). Esophagus (D) er markert. Etter: (Berland 2003)

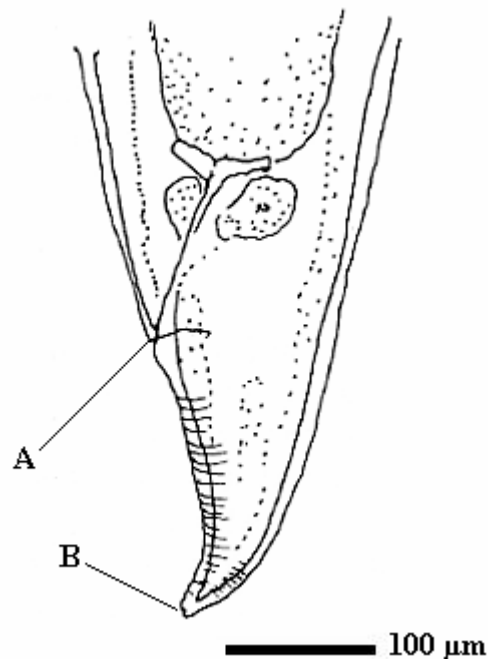
Hodeformen hos *C. osculatum* er i grove trekk den samme som hos *A. simplex* og *P. decipiens*, men *C. osculatum* har den største boretannen (Figur 10)



**Figur 10:** Hode til *C. osculatum*. Merk den store boretannen (A). Ekskresjonspore (B) og esophagus (C) er markert. Etter: (Berland 2003)

Halepartiet til *C. osculatum* ligner det til *P. decipiens* med hensyn til krumning, men er betydelig lenger (Figur 11) (Berland 2003).





**Figur11:** Hale til *C. osculatum*. Merk krumningen og den lange avstanden fra anus (A) til haletupp (B). Etter: (Berland 2003)

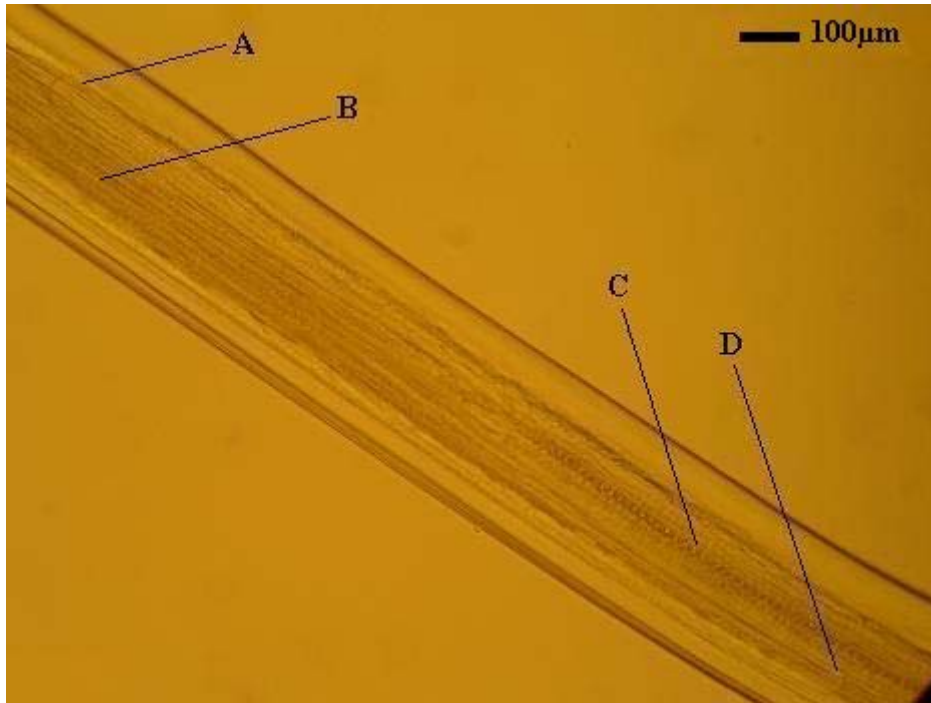
## *Fiskeparasittene*

### **Hysterothylacium aduncum**

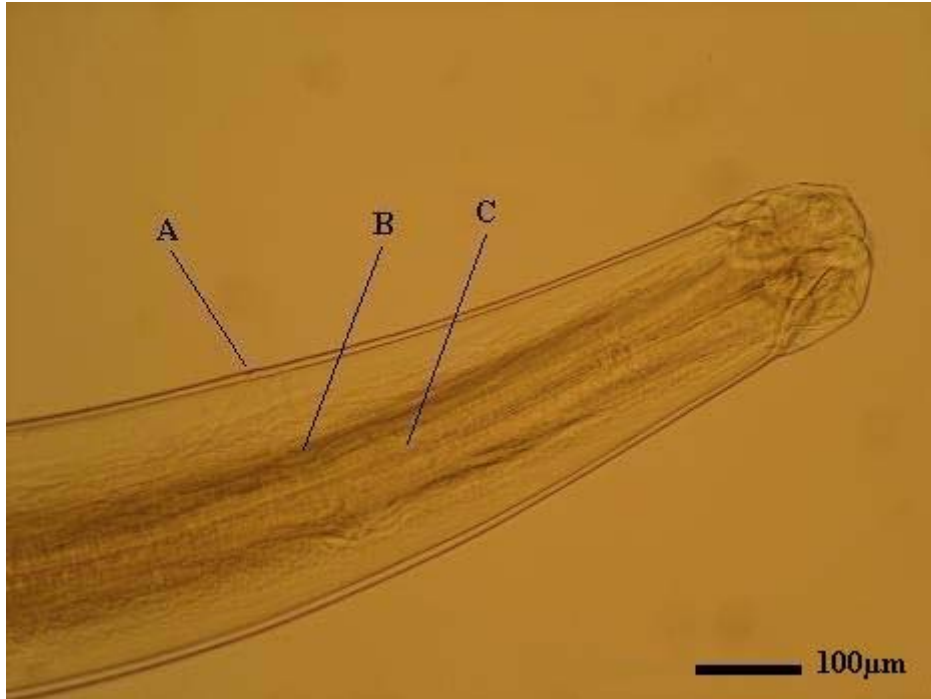
*H. aduncum* kan bli opp til 10 cm lang. Den tilhører samme familie (*Anisakidae*) som de tre sjøpattedyrparasittene, og har lignende morfologi som disse. Spesielt *P. decipiens* og *C. osculatum* kan lett forveksles med *H. aduncum*, da den i likhet med *P. decipiens* har intestinal caecum, og i likhet med *C. osculatum* også har blindtarm (Figur 12).

*H. aduncum* har imidlertid ekskresjonsporen plassert på høyde med nerveringen (Figur 13), mens de andre artene har denne plassert fremme ved boretannen (Figur 7 og 10) (Berland 1989).

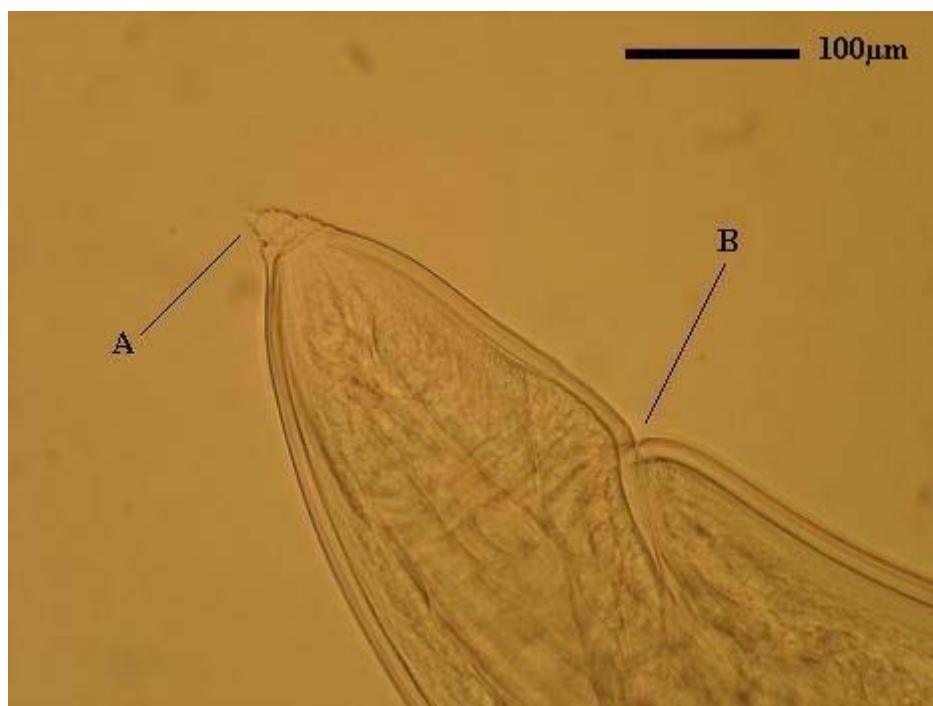
Halen til *H. aduncum* er også karakteristisk med en meget piggete tekstur, ”kaktus halen” (Figur 14). Selve halen, fra anus til haletupp, er lengre enn hos *A. simplex* (Figur 3) og *P. decipiens* (Figur 8), men kortere enn hos *C. osculatum* (Figur 11) (Anderson 2000; Berland 1989).



**Figur 12:** Fremre tredjedel av *H. aduncum*. Merk intestinal caecum (D) og blindtarm (A), og deres plassering i forhold til henholdsvis esophagus (C) og tarmen (B). Foto: Martin Malmstrøm (2006)



**Figur 13:** Fremre del av *H. aduncum*. Merk ekskresjonsporens plassering (A) i forhold til nerveringen (B) og esophagus (C). Foto: Martin Malmstrøm (2006)

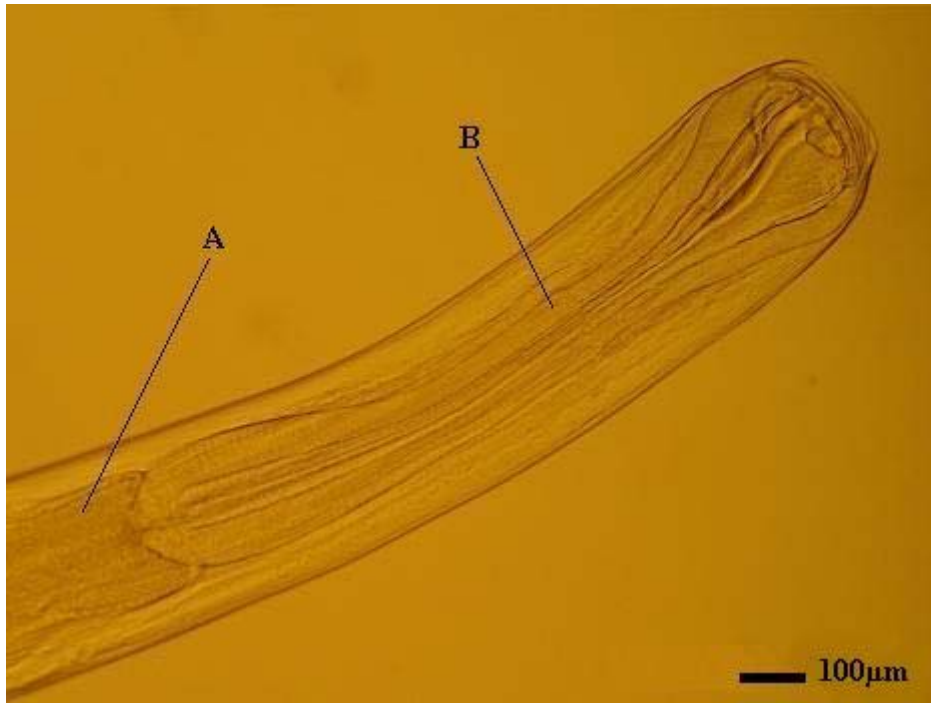


**Figur 14:** Halen til *H. aduncum*. Merk den karakteristiske "kaktus halen" (A), samt avstand ned til anus (B). Foto: Martin Malmstrøm (2006)

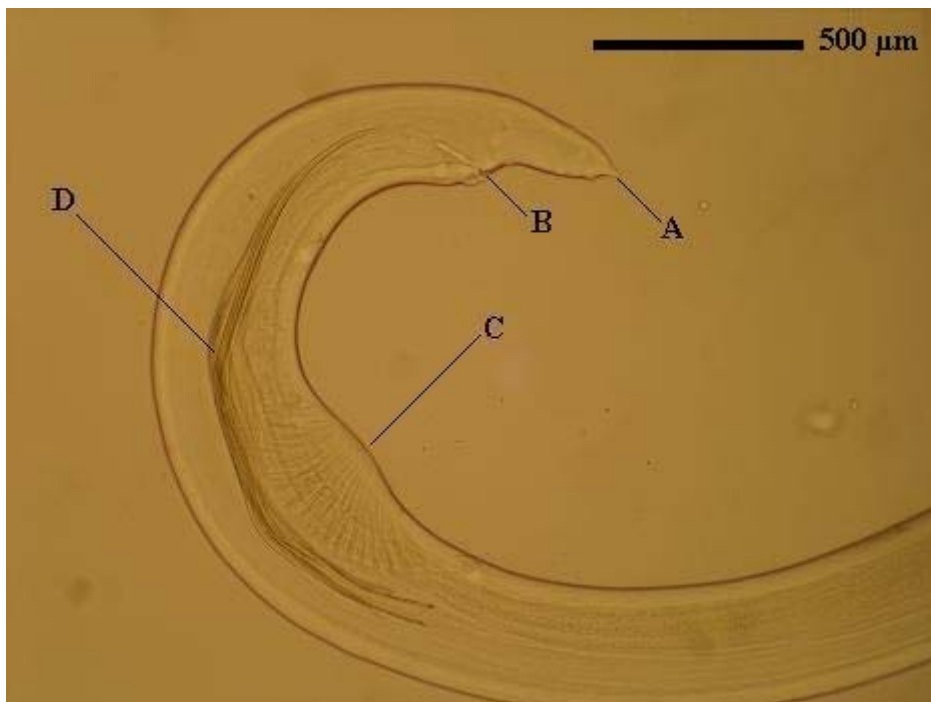
### **Cucullanus heterochrous**

*Cucullanus* slekten tilhører en annen familie (*Cucullanidae*) enn de øvrige parasittene og er lett å skille fra disse idet hodeformen til *Cucullanus* er svært karakteristisk (Figur 15). *C. heterochrous* er den eneste i slekten *Cucullanus* som finnes i flatfisk, og oppnår ikke større lengde enn 11 mm (Anderson 2000).

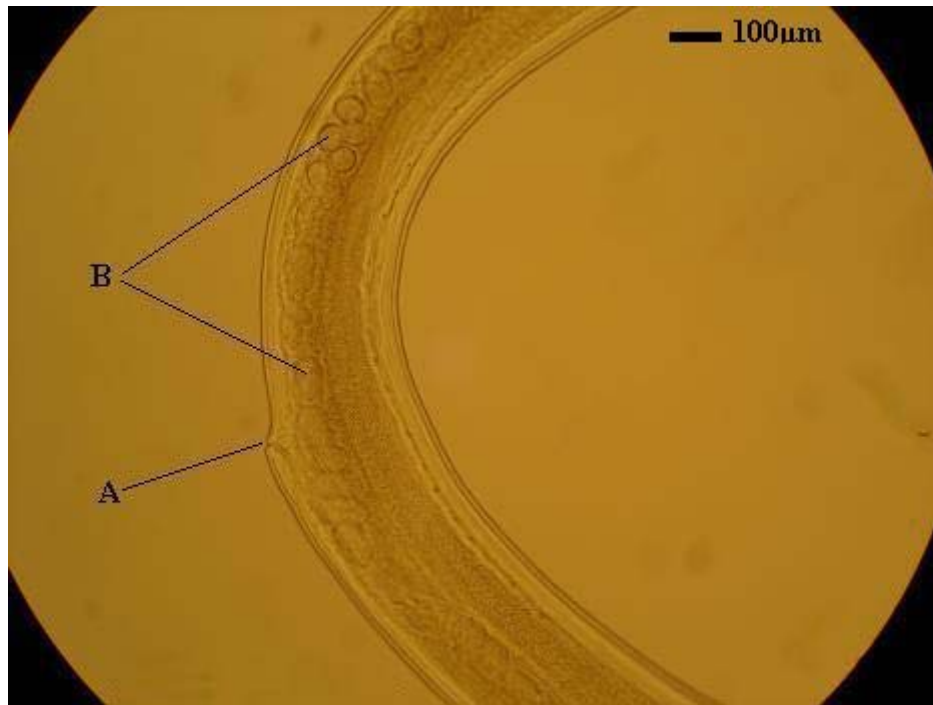
Begge kjønnene har tydelige karakteristikker (Berland 1970). L4-hannene har utviklet tydelige spikler, og har et sugeorgan (ventral sucker) like fremfor halen (Figur 16). Hunnene kjennetegnes ved at de har vulva, som er plassert om lag 2/3 ned på kroppen fra hodet, og kjønnsmodne individer har egg i kroppen (Figur 17). Voksne individer har også utviklet intestinal caecum (Figur 18).



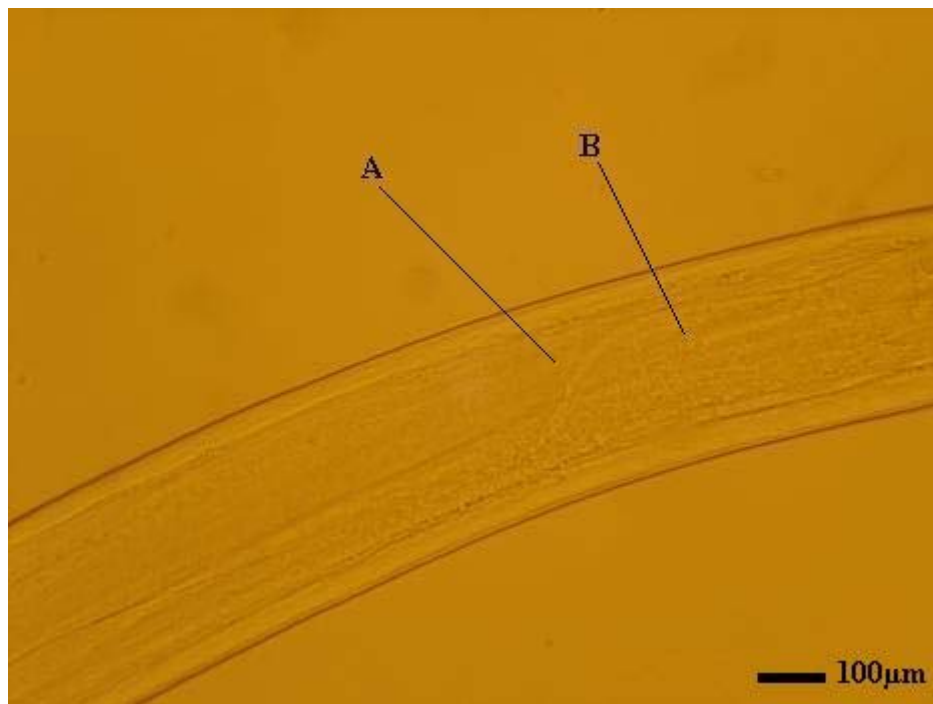
**Figur 15:** Fremre del av *C. heterochrous*. Merk den karakteristiske hodeformen. Esophagus (B) og tarmen (A) er markert. Foto: Martin Malmstrøm (2006)



**Figur 16:** Bakre del av *C. heterochrous*. Merk sugeorganet (C) og spiklene (D), og deres plassering i forhold til Anus (B) og haletuppen (A). Foto: Martin Malmstrøm (2006)



**Figur 17:** Midtseksjon av *C. heterochrous*. Merk vulva (A) og egg (B). Foto: Martin Malmstrøm (2006)



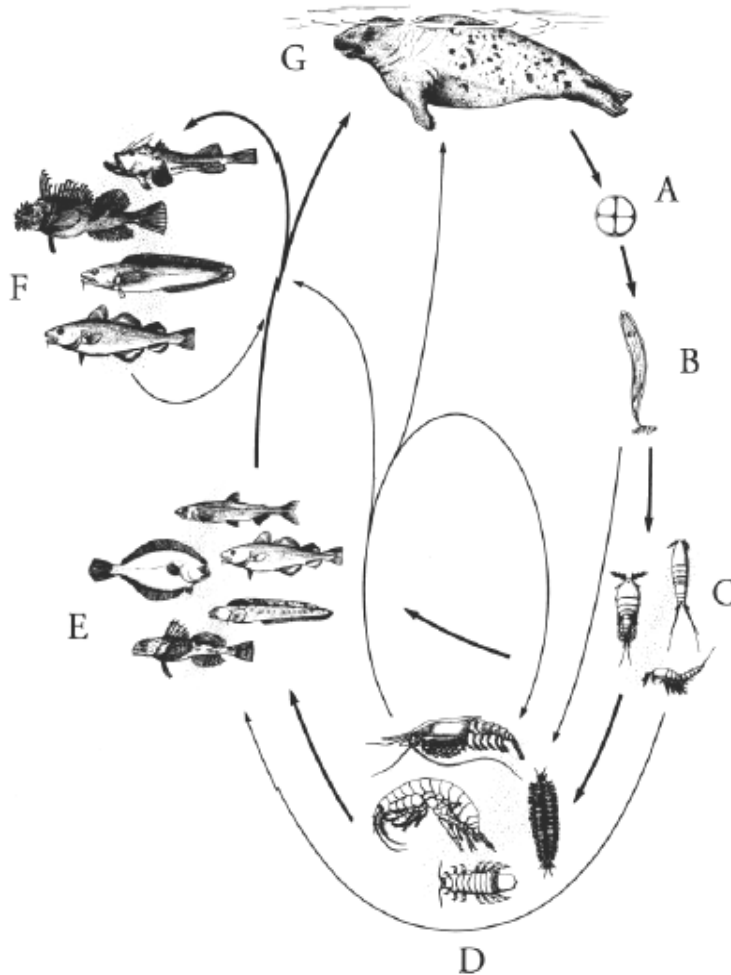
**Figur 18:** Fremre tredjedel av *C. heterochrous*. Merk intestinal caecum (A) og dets plassering i forhold til tarmen (B). Foto: Martin Malmstrøm (2006).

## Livssyklus

### *Sjøpattedyrparasittene*

Mellomvertene til *P. decipiens* lever bentisk eller epibentisk (Figur 19). En mer detaljert beskrivelse av de ulike stadiene følger nedenfor.

De fleste medlemmene av *Contracaecum* slekten benytter sjøfugl som mellomvert eller sluttvert (Anderson 2000; Berland 1989). Unntaket er *C. osculatum* som har en livssyklus tilnærmet lik *P. decipiens*. (Køie og Fagerholm 1995).

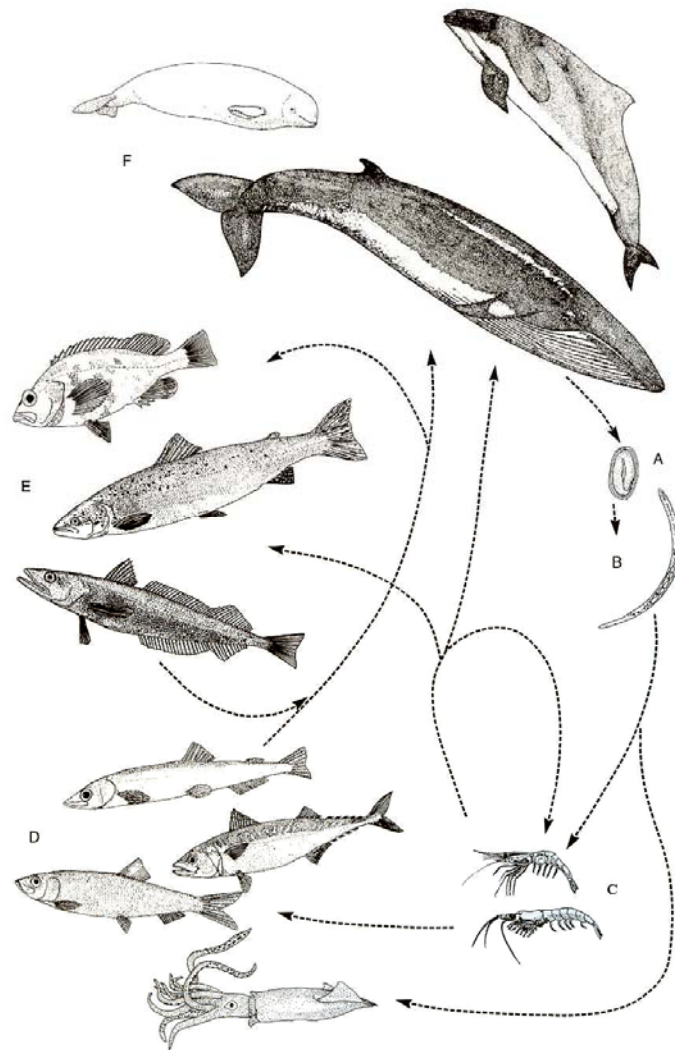


**Figur 19:** Livssyklusen til *P. decipiens* og *C. osculatum*.

A = Egg, B = Frittlevende larve (L2/L3), C = Små krepsdyr, D = Større krepsdyr, E = Primær fiskevert, F = Sekundær fiskevert, G = Selvert. Etter: McClland (1990).

I motsetning til *P. decipiens* og *C. osculatum*, lever mellomvertene til *A. simplex* hovedsakelig pelagisk (Figur 20). Hvilke arter som inngår i livssyklusen til *A. simplex*

varierer sterkt fra område til område, og kan omfatte få eller mange mellomverter. Nematodene ser ut til å være meget lite vertsspesifikke (Klimpel *et al.* 2004).



**Figur 20:** Livssyklusen til *A. simplex*.

A = Egg, B = Frittlevende larve (L3), C = Små og store krepsdyr, D og E= Eventuelle fiske- og blekksprutverter, F= Hvalvert. Etter: Anderson (2000).

## Egg

Eggene til alle de tre sjøpattedyrparasittartene har en diameter på 40-56  $\mu\text{m}$  (Anderson 2000). Eggene som kommer ut med selens avføring befinner seg da i morula stadiet (en hul celleball dannet ved mitose) (McCelland 2002; McCelland *et al.* 1983; Meyers 1960). Egg i avføring som ligger på land vil tørke ut og dø om de ikke skylles ut i vannet i løpet av noen timer (Meyers 1960). Eggene har høyere egenvekt enn vann (synkehastigheten er

ca 1 mm/sec) og må feste seg til underlaget før de begynner å utvikle seg til larver (McClland 2002).

### **Første larvestadie (L1)**

Utviklingen til første larvestadie (L1) skjer inne i egget og er avhengig av temperaturer mellom 2 og 24 °C (optimalt 10-24 °C) for å kunne gjennomføres (Meyers 1960). I temperaturområdet 0-2 °C vil ikke egget utvikle seg videre fra morula stadiet. Over 24 °C dør eggene (McClland 2002; Meyers 1960).

### **Andre og tredje larvestadie (L2 og L3)**

Det er knyttet en del usikkerhet til hvor mange utviklingstrinn larven går gjennom inne i egget. Enkelte analyser tyder på at det kun gjennomføres én utvikling (Measures og Hong 1995), og at larven i løpet av 7-14 dager (avhengig av temperaturen) utvikler seg til andre larvestadie (L2). Umiddelbart etter dannelsen av andre larvestadiet klekkes egget og larven fester seg til bunnssubstratet (Meyers 1960). Ved kunstig klekking av egg er det imidlertid blitt påvist at det gjennomføres to utviklinger inne i egget, og at larven som kommer ut av egget dermed befinner seg i 3. larvestadie (L3) (Køie *et al.* 1995). Det er i senere tid blitt økende aksept for denne tolkningen (Berland 2003).

Eggene klekkes etter 3 til 81 dager ved henholdsvis 24.3 °C og 1.9 °C (Bratney og Clark 1992). Larvene til *P. decipiens*, *C. osculatum* og *A. simplex* er hhv ca 200, 320 og 420 – 590 µm lange når de kommer ut av egget (Anderson 2000; Køie og Fagerholm 1995). De har beholdt den beskyttende hinnen fra L2, samt også utviklet en boretann (McClland 2002; Meyers 1960). Uten mellomvert tar ikke larvene til seg næring, men de kan overleve opptil 140 dager (ved 5 °C) i dette stadiet (L2/L3) (McClland *et al.* 1983). De er imidlertid bare smittsomme for copepoder i maksimum 111 dager (Measures 1996). *Anisakis* sine L3-larver til kan bli opptil 23.6 mm lange (Anderson 2000).

### **Første mellomvert**

Dersom larvene blir spist av bentiske eller epibentiske krepsdyr som hoppekreps (copepoder), tanglus (isopoder) og tanglopper (amfipoder), vil de først feste seg i magen for så å trenge inn i krepsdyrets haemocoel der den begynner å vokse.

Krill (*Euphausiacida* spp.) og raudåte (*Calanus finmarchicus*) er de viktigste førstestammellomvertene for *A. simplex* (Berland 2003). I sørnorsk farvann har det vist seg at også hoppekrepsen *Paraeuchaeta norvegica* fungerer som *Anisakis*-larvenes første mellomvert (Klimpel *et al.* 2004).

*C. osculatum* larvene har vist seg å infisere spesielt hoppekreps, og naupliuslarver av *Balanus* (Køie og Fagerholm 1995). For *P. decipiens* er det spesielt copepoder i copepodestadie 5 som later til å bli infisert (McClland *et al.* 1983).

I området rundt Froan, nordvest for Trondheimsfjorden, er det funnet at isopoden *Idotea neglecta* kan være en viktig første mellomvert for *P. decipiens* (Bjørge 1979a). Undersøkelser fra Hvaler, Ytre Oslofjord, påviste at nærmere 40 % av mageinnholdet til ulkene i dette området bestod av *I. neglecta* (Jensen og Andersen 1992).



For *A. simplex* og spesielt *C. osculatum* kan småfisk som henholdsvis laksesild (*Maurolicus muelleri*), småsei (*Pollachius virens*), trepigget stingsild (*Gasterosteus aculeatus*) og 0-gruppen av ålebrosme (*Lycodes vahlii gracilis*) fungere som første mellomvert. Dette indikerer at *A. simplex* og *C. osculatum* larvene ikke nødvendigvis behøver en krepsdyrmellomvert, hvilket lenge har vært antatt (Klimpel *et al.* 2004; Køie og Fagerholm 1995).

I løpet av 7-35 dager (avhengig av temperaturen) vokser *P. decipiens* larvene fra 0.25 mm til 0.50 mm (McCelland 2002; McCelland *et al.* 1983). Kun *A. simplex* gjennomgår morforlogisk utvikling i krepsdyret (Strømnes; doktorgradavhandling under arbeid). For *P. decipiens* og *C. osculatum* fungerer derfor krepsdyret som en overføringsvert og ikke en mellomvert i ordets egentlige betydning (Køie og Fagerholm 1995; McCelland *et al.* 1983).

### **Andre og tredje mellomvert**

For alle artene er fisk er den vanligste mellomverten, men larvene kan også bruke større bentiske innvertebrater som mellomvert (Berland 2003; Køie og Fagerholm 1995; Scott 1953). I så tilfelle fester larvene seg til dyrets haemocoel, coelom eller indre organer (McCelland *et al.* 1983; Val'ter 1978; Val'ter og Popova 1974). Det er også blitt påvist at *P. decipiens*-larvene er i stand til å utvikle seg så langt i disse innvertebratene at de er i stand til å infisere selen direkte fra disse uten å gå veien om en fisk i det hele tatt (McCelland *et al.* 1983). Hovedregelen er likevel at larven går via fisk som spiller en viktig rolle i parasittens livssyklus ved at den hjelper til med å spre larvene (McCelland 1995). Fiskeverten gir dessuten larvene muligheten til å vokse seg betydelig større, hvilket øker overlevelsessevnen i hovedverten (McCelland 2002).

*P. decipiens* er funnet i mer enn 75 ulike fiskeslag. Disse er fordelt på 29 ulike familier, 10 ordener og 3 klasser av fisk i Nord Atlanteren (Desportes 2001; McCelland *et al.* 1990). L3 larven av *P. decipiens* kan overleve i opptil 6 år i en fiskevert (McCelland 2002). I norske farvann er torsk (*G. morhua*) den viktigste mellomverten. Dessuten er det mange ulike typer av flatfisk, mindre torskefisk og ulker som fungerer som mellomverter. Dette gjelder også for *C. osculatum* (Køie og Fagerholm 1995). Et fellestrekk for disse artene er at de lever på eller i nær tilknytning til bunnen, der mindre krepsdyr er en vesentlig del av dietten (McCelland *et al.* 1983). Større fisk, slik som torsk, vil da akkumulere larver gjennom å spise mindre fisk som er infisert (Aspholm *et al.* 1995; McCelland *et al.* 1983).

*A. simplex* benytter også mange ulike fiskearter som mellomvert/transportvert, og omlag 200 arter er registrert som bærere av parasitten på verdensbasis. Det samme gjelder for flere blekksprutarter, samt minst 25 arter av tiftokreps (Klimpel *et al.* 2004). Undersøkelser fra Nordsjøen og det baltiske hav, indikerer at om lag 17 fiskearter i dette området fungerer som bærere av parasitten (Palm *et al.* 1999).

Når larvene først er blitt spist av en fisk frigjør de seg fra mellomverten under fordøyelsesprosessen og penetrerer mageveggen til fisken ved hjelp av boretannen.

Herfra sprer de seg til leveren og andre indre organer, og videre inn i fiskens bukklapper (Berland 2003; McClland *et al.* 1983). Her fester de seg og vokser hurtig opp mot en maksimal lengde på ca 60 mm (McClland *et al.* 1983). Avhengig av temperaturen vil larven ligge utstrakt og aktiv (>10 °C) eller sammenrullet og innaktiv (<10 °C). Uansett vil det i løpet av noen dager i fiskekjøttet dannes en beskyttende hinne av vertens bindevev rundt nematoden (McClland *et al.* 1983). Inne i denne hinnen danner larven en cyste og utvikler seg til det fjerde larvestadiet (L4) (Meyers 1960). L4 larven forblir innkapslet i hinnen til fisken dør. Dersom verten spises av en annen fisk bryter larven seg ut ved hjelp av fordøyelsesvæsker, samt autolytisk og mekanisk nedbrytning av hinnen (Berland 1989). Larven vil i så tilfelle forbi i L4 stadiet og på ny bore seg inn i fiskekjøttet. Larvene kan overleve flere fiskemellomverter, men sjansen for å overleve bortimot halveres for hver gang de bytter mellomvert (Aspholm *et al.* 1995). Ingen av leppene som kjennetegner de voksne individene er ennå å se (Berland 2003).

Aspholm, Ugland og Jødestøl gjennomførte i 1989 en undersøkelse av 1069 fisk (593 torsk og totalt 476 andre) fra 15 ulike arter fra Hvaler, Ytre Oslofjord, og fant at 4 av disse var infisert av *P. decipiens*: torsk (*G. morhua*), firetrådet tangbrosme (*Enchelyopus cimbrius*), ulke (*Myxocephalus scorpius*) og gapeflyndre (*Hippoglossoides platessoides*). Av disse var ulkene kraftigst infisert (93,3 %). Arter som ble undersøkt for nematoder men som viste seg å ikke være infisert i dette området var: øyepål (*Trisopterus esmarkii*), sypike (*Trisopterus minutus*), kolmule (*Micromesistius poutassou*), sei (*Polacchius virens*), hyse (*Melanogrammus aeglefinus*), hvitting (*Merlangius merlangus*), tunge (*Solea solea*), lomre (*Microstomus kitt*), berggylte (*Labrus berggylta*), rødspette (*Pleuronectes platessa*) og sandflyndre (*Limanda limanda*).

I 1990-1994 ble det gjennomført flere nye undersøkelser i samme område, og også nå fant man at kun et begrenset antall arter var infisert med *P. decipiens* (des Clers og Andersen 1995). Arter som ble påvist infisert for første gang var rødspette (*P. platessa*) og sandflyndre (*L. limanda*). Ingen ulkefisk ble undersøkt denne gangen. Jensen *et al.* undersøkte derimot ulke noe senere, i samme område, og den viste seg også denne gangen å være den mest infiserte arten. 81 % av ulkene var infisert, med gjennomsnittelig 36 nematoder pr fisk. I en ulke på 450 g ble det funnet hele 411 nematoder. Nye arter som ble påvist infisert var denne gangen: femtrådet tangbrosme (*Ciliata mustela*) og vanlig ålebrosme (*Lycodes vahlii*), samt "Hook-nose" laks (*Oncorhynchus kisutch*) (Jensen *et al.* 1994).

### **Hovedvert**

Dersom den andre mellomverten blir spist av en sel eller hval frigjøres larven under fordøyelsen av mellomverten og den fester seg til dyrets magevegg (McClland *et al.* 1983). Larvens hode forankres i submucosaen ved hjelp av en "hyaline cap". Vel forankret i mageveggen foretar nematoden de to siste hamskiftene og utvikles til henholdsvis femte (2-5 dager) og sjette (5-15 dager) larvestadie (L5 og L6) (McClland *et al.* 1983). L5-larvene av *P. decipiens* har godt utviklede lepper, men mangler boretannen (Bjørge 1979a).

Både *P. decipiens* og *C. osculatum* har kystsel som hovedvert. *P. decipiens* er best tilpasset steinkobbe (*P. vitulina*), mens *C. osculatum* hovedsakelig infiserer havert (*H. grypus*). Både tannhvaler, bardehvaler og seler fungerer som hovedvert for *A. simplex* larvene (Bratney *et al.* 1990; Køie og Fagerholm 1995; Young 1972). Totalt 54 ulike sjøpattedyr fungerer som mellomverter, men kun et fåtall av disse i norske farvann (Klimpel *et al.* 2004). I Oslofjorden er det hovedsakelig havert og steinkobbe som fungerer som hovedvert, men *A. simplex* er også funnet i nise (*Phocaena phocaena*) i dette området (Ugland *et al.* 1984; Klimpel *et al.* 2004).

Under utviklingen i magen hender det at larven frigjør seg fra mageveggen for å ta opp næring fra mageinnholdet før den fester seg igjen (McCelland *et al.* 1983). Larvene vokser godt i sjøpattedyrmagene. Nematodene blir kjønnsmodne etter ca 21 dager i selens magesekk og eggene legges kort tid etterpå (Meyers 1960). Hunnens fekunditet er omtrent en halv million egg, hvorav tusenvis frigjøres daglig (McCelland *et al.* 1983; Meyers 1960). Maksimal livslengde for *P. decipiens* i en selmage er ca 75 dager, men gjennomsnittlig levealder er 35 dager (McCelland *et al.* 1983).

### *Fiskeparasittene*

Livssyklusen til fiskeparasitter er generelt kortere enn sjøpattedyrparasittene. Dette skyldes at disse er ”kalde” parasitter, tilpasset å leve i kaldblodige organismer som fisk, og således ikke overlever i fordøyelsessystemet til varmblodige organismer som sjøpattedyr (Berland 2003). Livssyklusen til de to artene av fiskeparasitter vi fant er såpass ulike, så disse vil bli gjennomgått hver for seg:

#### **Hysterothylacium aduncum**

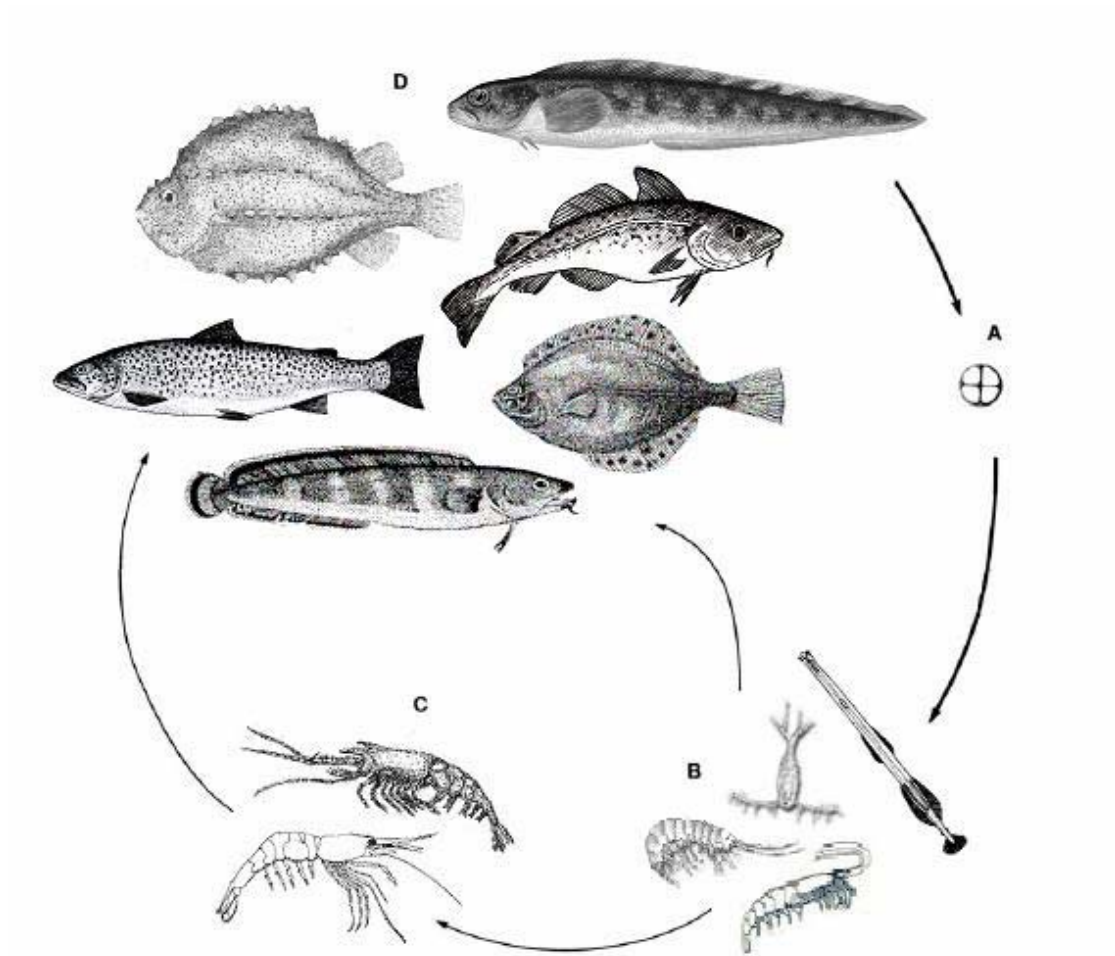
*H. aduncum* er den vanligste fiskeparasitten i Norskehavet og finnes svært ofte i fordøyelsessystemet til beinfisk (Klimpel og Ruckert 2005). *H. aduncum* kan nå sitt voksne stadium og reprodusere seg i en rekke ulike fiskearter. Bare i Kattegat, og kystområdene utenfor Tyskland er det registrert 28 ulike arter som fungerer som sluttvert for denne arten (Palm *et al.* 1999). Imidlertid er ålekvaabben (*Zoarces viviparous*) blitt pekt ut som dens definitive hovedvert (Anderson 2000; Hemmingsen og MacKenzie 2001). Livssyklusen er oppsummert i figur 21.

Eggene med larven i 1. larvestadie (L1) slippes ut via sluttvertens endetarm, og eggene blir spist av bentiske eller pelagiske krepsdyr. Copepoder, amfipoder, isopoder og reker fungerer som første mellomvert. I Norskehavet er spesielt amfipodene (*Hyperia galba*, *Themisto abyssorum* og *Themisto gaudichaudi*) viktige mellomverter (Klimpel og Ruckert 2005). I tilsvarende undersøkelser fra Ytre Oslofjord fant man 7 zooplanktonarter som fungerte som første mellomvert, hvor pilormen *Sagitta elegans* var den vanligste (Svendsen 1990).

Eggene klekkes først når de befinner seg i magen til den første mellomverten. Nematoden befinner seg nå i sitt andre larvestadie (L2) og fester seg i krepsdyrets haemocoel

(Klimpel og Ruckert 2005). Larvene vokser seg her fra 0,25mm til 2mm lange på om lag 3 uker, og utvikles så videre til tredje larvestadie (L3) (Anderson 2000).

I den videre livssyklusen spises første mellomvert av enten en fisk eller et større krepsdyr der den vokser seg større. Larvenes størrelse later til å ha stor innvirkning på deres videre overlevelse, og larver mindre enn 2 mm ikke overlever ikke i fisk. L3-larver mellom 2 og 3 mm overlever i fisken, men forblir i tredje larvestadie. Larver over 3 mm utvikles til fjerde larvestadie (L4), og videre til voksne nematoder (Køie 1993). En viktig forskjell fra sjøpattedyrparasittene er at *H. aduncum* forlater verten etter endt eggproduksjon, og således ikke akkumuleres i verten på samme måte som sjøpattedyrparasittene (Jensen 1987).

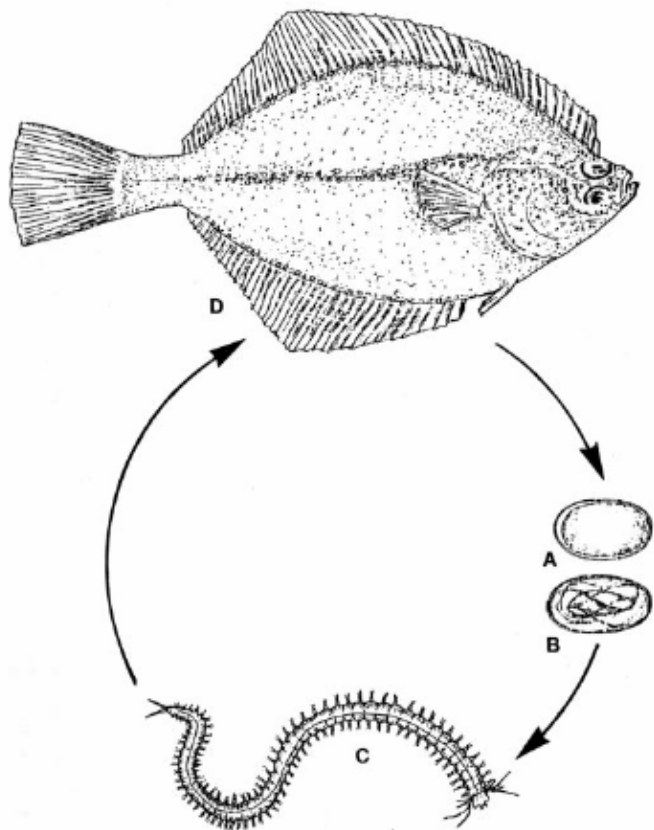


**Figur 21:** Livssyklus til *H. aduncum*. A = Egg, B = 1. mellomvert (krepsdyr/zooplankton), C = Eventuell 2. mellomvert (større krepsdyr), D = Sluttvert. Illustrasjon: Martin Malmstrøm (2006)

## Cucullanus heterochrous

Blandt flatfisk er *C. heterochrous* den mest utbredte fiskeparasitten, og skrubbe (*Platichthys flesus*) er den viktigste sluttverten (Køie 2000a). Nematodene lever i fiskens magesekk og tarm der de spiser mageinnhold, samt selve mageveggen (mucosa) (Anderson 2000). Eggene, som slippes ut med fiskens avføring, utvikler seg til embryoer, men klekker ikke i vannmassene. Larven gjennomgår tre utviklinger inne i egget, og befinner seg i tredje larvestadie (L3) når den klekkes (Køie 2000b). Utviklingen tar fra 7 til 60 dager, ved henholdsvis 20 og 5 °C. Eggene klekkes først når de er blitt spist av en mellomvert, og nematodene er da 400-450 µm lange (Køie 2000a).

I en undersøkelse gjort på livssyklusen til *C. heterochrous* ble det oppdaget at flerbørstemark, hovedsakelig *Nereis diversicolor*, er den viktigste mellomverten for denne arten (Figur 22). En rekke ulike invertebrater ble forsøkt infisert med *C. heterochrous* egg/larver, men kun børstemarkene viste seg å bli infisert. Larven vokser, men utvikles ikke videre i børstemarken. Livssyklusen fullføres ved at børstemarkene så blir spist av ulike flatfisk. I flatfisken utvikles larven til sitt fjerde larvestadie (L4), og blir kjønnsmoden (Køie 2000a).



**Figur 22:** Livssyklus til *C. heterochrous*. A = Befruktet egg, B = Egg med L3-larve, C = Mellomvert (børstemark), D = Sluttvert (flatfisk). Etter: Køie (2000a).

## Selene

Steinkobbe (*P. vitulina*) og havert (*H. grypus*), tilhører familien Ekte seler (*Phocidae*) og underfamilien Kobber (*Phocinae*). Generelt beveger haverten seg over større områder og er mindre stedfast gjennom året enn steinkobba (Henriksen og Røv 2004). Under forplantningssesongen og hårfellingstiden oppsøker imidlertid individer av begge arter bestemte plasser hvor de danner kolonier av varierende størrelse.

Selene tilbakelegger størst avstander i løpet av de to første leveårene, i forbindelse med spredning fra fødestedet. Gjennomsnittlig spredningsavstand i Norge er henholdsvis 120 og 69 km fra kastestedene for henholdsvis havert og steinkobbe (Bjørge 2002).

Det er ofte stor overlapping i utbredelsen til de to artene. I Hvalerområdet har steinkobbene, i tillegg til enkelte streifdyr av havert, sine ligge- og kasteplasser på skjærene mellom Torbjørnskjær og Heia. Artene unngår vanligvis interspesifikk konkurranse om liggeplasser ved at haverten holder til ut mot åpent hav på de ytterste og ubeskyttede skjærene, mens steinkobba foretrekker mer beskyttede skjær (Henriksen og Røv 2004). I områder, som Torbjørnskjær, kan fordelingen av habitatet være så lokal at artene foretrekker hver sin side av et og samme skjær. Haverten legger seg da på den ubeskyttede siden, der sjøen slår inn, og steinkobba på den mer beskyttede og tørre siden.

Generelt er haverten større og noe lysere i fargen enn steinkobba. Steinkobba har kort snute og rundt hode, mens haverten har lang snute med jevn overgang fra toppen av hodet, slik at hodeformen blir mer hesteliknende. I tillegg er neseborene på steinkobba stilt i en bred V-form, mens de er nesten parallelle hos haverten (King 1983).

## Steinkobbe

### Utbredelse

Ifølge (Chapskii 1969; McLaren 1966) utviklet steinkobba seg i det nordlige Stillehavet for om lag 2-3 millioner år siden fra en ringsellignende form tilknyttet isen. Den nært beslektede, *Phoca largha*, antas å ligne denne stamformen. Largaselen forble tilknyttet isen nord i Stillehavet, mens steinkobba tilpasset seg en forplantning i strandkanten og spredte utover til de arktiske og subarktiske kystområdene langs det nordlige Atlanterhavet og Stillehavet (Bigg 1981).

I dag har steinkobba en sirkumpolar utbredelse, og holder til i mer tempererte strøk enn de arktiske selene (Bigg 1981; Henriksen og Røv 2004). Utbredelsesområdet er det største for noen selart og den inndeles i fem underarter. I nordøst-Atlanterhavet kalles den *Phoca vitulina vitulina* og er utbredt fra Kvitsjøen, langs hele norskekysten, kysten rundt Skagerrak og inn i de sørlige delene av Østersjøen. Videre finnes de i Vadehavet langs kysten av Danmark, Tyskland og Nederland, samt de Britiske øyer, med unntak av sørkysten av England og Wales. Store konsentrasjoner av dyr finnes på Orknøyene, Shetland og sørkysten av Island (King 1983). Den nordligste populasjonen av denne underarten holder til på Prins Karls Forland (vestsiden av Svalbard). Figur 23 viser utbredelsesområdet i nordøst-Atlanterhavet. Steinkobbe er også kjent for å streife, altså at

den foretar lange vandringar utenfor det normale utbredelsesområdet. Således observeres streifdyr på nordkysten av Frankrike og i noen tilfeller helt ned til Portugal. Også langt oppover i elver, som Themsen, blir det observert steinkobbe (King 1983). I 1985 og 1987 ble to britisk merkede steinkobber funnet på Vestlandet (Henriksen og Røv 2004).

*P. v. concolor* har sin utbredelse på vestsiden av Atlanterhavet, langs sørvestkysten av Grønland og nordøstkysten av Canada. En liten populasjon (*P.v. mellonae*) lever i innsjøene Upper og Lower Seal Lake på østkysten av Canada. Det nordlige Stillehavet deles av to andre typer steinkobbe; *P. v. richardsi* er utbredt langs vestkysten av Nord-Amerika og øygruppen Aleutene, sørvest for Alaska, mens i vest har *P.v. stenjegeri* utbredelsesområde langs Kamtchatka og nordlige deler av Japan (Henriksen og Røv 2004).



**Figur 23:** Steinkobbens (*Phoca vitulina*) utbredelse i øst-Atlanteren (Henriksen og Røv 2004).

### Livshistorie

Ifølge Härkönen og Heide-Jørgensen (1990) er *P. v. vitulina* ikke ulik de andre underartene med hensyn til vekst og reproduksjon, men har ulike sesongmessige tidspunkt for reproduksjonen. Steinkobber i Norge blir kjønnsmodne ved om lag 5 og 3 år for henholdsvis hanner og hunner (Bjørge 1992). Hanner blir over 1.5 m og 90 kg, mens hunner blir noe mindre (Markussen *et al.* 1989). De eldste observerte individene er henholdsvis 33 og 36 år (Härkönen og Heide-Jørgensen 1990). Bakgrunnsfargen på individene varierer fra grå til brungrå, og kroppen er dekket med små svarte prikker i varierende mønster. Det er få åpenbare forskjeller mellom kjønnene, men hannene kan ofte være noe mørkere i pelsen (King 1983).

Hvert år får om lag 90 % av de kjønnsmodne hunnene én unge (Bigg 1981). Langs norskekysten kastes ungene i juni-juli, vanligvis rundt St. Hans, på beskyttede skjær eller sandbanker (Henriksen og Røv 2004). Nyfødte unger er om lag 85 cm lange og 10 kg

tunge (Henriksen og Røv 2004; King 1983). Første pelsskifte foregår i livmoren, så ungene fødes med kort, gråblå voksenpels. Kvitunger av steinkobbe forekommer sjeldent. Ungene er svømmedyktige umiddelbart etter fødsel, og unnfanger forekommer unntaksvis i vannet.

Under dieperioden, som varer i drøyt 3 uker, har ungene en daglig vektøkning på litt over 0.5 kg. Det tilsvarer litt over en fordobling av vekta. Ungene begynner gradvis å finne mat selv i denne tiden. Et sterkt sosialt bånd knyttes mellom mor og unge under diingen. Steinkobbene viser mye større omsorg for ungen enn mange andre selarter, noe som øker overlevelsessevnen til ungene. I tillegg er arten generelt veldig sky og vanskelig å komme nær (Bigg 1981).

Mot slutten av dieperioden får hunnene egglosning, og parringen skjer i vannet fra juli til august. I kasteperioden observeres hanner ofte med sårmerker etter slåsskamper. Dette skjer sannsynligvis i forbindelse med at disse etablerer territoriellignende områder under vann for å posisjonere seg best mulig for tiltrekning av hunner (Henriksen og Røv 2004). Hårfellingen inntreffer i omtrent samme periode som parringen. Hanner blir senere ferdig med pelsskifte enn hunner.

### **Habitatbruk**

Steinkobbe regnes som en stasjonær art tilknyttet tidevannssonen langs kysten (Bigg 1981). Undersøkelser har imidlertid påvist sesongbetonte, og årlige vandringer mellom noen få hvileplasser og furasjeringsområder (Thompson 1989; Thompson *et al.* 1991).

Selene danner kolonier av varierende størrelse når de legger seg opp på land for å hvile under kaste- og hårfellingperioden (Bigg 1981). Viktige krav til habitatet er tilgang på hvileplasser og nok næring gjennom hele året. I tillegg må hvileplassene gi tilstrekkelig ly for mor og unge i dieperioden, og sannsynligvis er sikkerheten på stedene generelt viktig. Tilgangen på slike habitater kan delvis forklare lokale fordelinger av steinkobber (Bjørge 1993).

Steinkobbene i Norge benytter seg av tre distinkte habitattyper: (1) skjær og mindre øyer i skjærgården, (2) dype fjorder og (3) estuarine sandbanker. Over 95 % av den norske populasjonen forekommer i grunne kystområder. Her har dyrene sine hvileplasser på tidevannsskjær og holmer med god avstand til fastlandet eller større øyer (Bjørge 1991). Torbjørnskjærøyene er et typisk eksempel på denne habitattypen. Noen små kolonier, omtrent 3 % av hele populasjonen, lever i dype fjorder hvor dyrene kan dra seg opp på kampesteiner eller steinhyller under bratte, utilgjengelige klipper. Dette er et unikt habitat for steinkobbene i Europa. Generelt foretrekker steinkobber sandbanker i tidevannssonen, i estuarier og langs stranddominerte kystområder (King 1983). I Norge har bare én koloni, i Tana (Finmark), fast tilhold i et område med sandbanker (Bjørge 1991). Estuariet ligger i en fjord, men er topografisk ulikt det ovennevnte fjordhabitatet ved at det ligger i et omfattende gruntvannsområde.

I vannet opptrer steinkobbene som solitære individer (Bigg 1981). Bjørge *et al.* (1995) observerte at radiomerkede seler dro på individuelle næringssøk, og returnerte til omtrent



de samme furasjeringsområdene hver gang. Individene benyttet seg her av forskjellige typer næingshabitater. Disse varierte fra grunne, tarebegrodde områder 20 km fra land, til 150 – 200 meters dype basseng med mudderbunn, kun få km fra hvileplassene. Selene furasjerer generelt på, eller nær bunnen. Furasjering om natten antas å henge sammen med vertikale migrasjoner og forandring i stimadferd hos fisk, som gjør dem lettere tilgjengelig for selene (Thompson *et. al* 1989).

### **Diett**

Steinkobba blir ansett som en typisk opportunist i sitt næringsvalg. Dietten vil da gjenspeile den geografiske fordelingen av byttedyrarter og variasjonen i tilgang på disse gjennom året. Tidligere studier har vist både regionale (Härkönen 1987; Tollit *et al.* 1998) og sesongbetonte (Bjørge 1993; Härkönen 1987; Pierce *et al.* 1991) variasjoner i dietten til steinkobbe.

Unger som har nylig sluttet å die, spiser primært bunnlevende krepsdyr i opptil 3 måneder, med rekeslekten *Crangon* som den viktigste. Dietten til eldre individer består av en rekke arter fisk, krepsdyr og blekksprut (Bigg 1981).

Bjørge (1993) sammenlignet dietten til steinkobber på Hvaler og steinkobber i området Møre – Trøndelag. Laks (*Salmo salar*), vassild (*Argentina silus*), makrell (*Scomber scombrus*), vanlig ulke (*M. scorpius*) og arter av uer (*Sebastes ssp*) ble bare registrert i mager fra steinkobber ved Møre (Trøndelag), mens kutlinger (*Gobiidae*) og tobis (*Ammodytidae*) bare ble registrert hos steinkobbene på Hvaler. Ved Hvaler og Møre ble det registrert henholdsvis ti og seks ulike arter torskefisk. Øyepål (*Trisopterus esmarkii*) var den hyppigste registrerte arten på Hvaler, og forekom i 29.1 % av ekskrementprøvene. I Møre var frekvensen til øyepål bare 2 %. Fire arter flatfisk; rødspette (*P. platessa*), sandflyndre (*L. limanda*), skrubbe (*P. flesus*) og smørflyndre (*Glyptocephalus cynoglossus*) ble registrert på Hvaler, mens ved Møre (Trøndelag) ble bare lomre (*M. kitt*) registrert.

Ifølge Härkönen (1987) utgjorde torskefisk om lag 50 % av dietten til steinkobber ved Koster. Selene ernærte seg da av de mest rikelige artene av torskefisk, og enten unngikk, eller ikke var i stand til å effektivt fange andre hyppig observerte arter, som makrell, ål (*Anguilla anguilla*) og noen arter flatfisk. Härkönen sammenlignet også dietten til steinkobber i to habitater med ulikt substrat; fjellbunn og sandbunn. På fjellbunn var tre fiskefamilier; torskefisk, flatfisk og sildefisk alle viktige deler av dietten til selene. I habitatet med sandbunn var derimot flatfisk den klart dominerende gruppen, og utgjorde 75 % av selenes diett.

## Havert

### Utbredelse

Haverten forekommer i flere separate grupper i tempererte og subarktiske farvann på begge sider av Atlanterhavet. Den vestatlantiske gruppen har sin utbredelse fra Nantucket (USA) i sør til kysten av Labrador i nord. Den østatlantiske gruppen forekommer fra Kvitsjøen, langs norskekysten til og med Jæren. Videre finnes haverten langs kysten av de britiske øyer med største konsentrasjoner ved Hebridene, Orknøyene og Skottland, mens forekomstene avtar nordover mot Færøyene og Island. En tredje gruppe holder til i Østersjøen. Se Figur 24 for utbredelsen av havert i Nord-Europa.



**Figur 24:** Havertens (*Halichoerus grypus*) utbredelse på østsiden av Atlanterhavet (Henriksen og Røv 2004).

### Livshistorie

Blant de Ekte selene er det haverten som har størst variasjon i forplantningssesongen. I tillegg til store forskjeller mellom de tre hovedgruppene, er det også stor variasjon mellom kolonier og innenfor disse (Bigg 1981; King 1983). Hovedgruppene er både geografisk og fysiologisk atskilt i variasjonene i kastetidspunkt, ellers virker de å ha den samme reproduktive syklusen. I nordøst-Atlanterhavet kastes ungene i tiden fra september til desember, med største konsentrasjoner i oktober. I Østersjøen kastes imidlertid ungene på isen tidlig på vårparten, fra midten av februar til slutten av mars (King 1983).

Havertens alternative navn, gråsel, er passende for mange individer, men det er også store individuelle variasjoner i pelsfarge og mønster (Bigg 1981). Enkelte hanner kan være nesten helt svarte, mens enkelte hunner kan være kremhvite med bare noen få svarte flekker langs ryggen. Begge kjønn er normalt mørkere på ryggen enn på magen, med

varierende grad av mørke flekker. Hos hannene danner flekkene et mer omfattende mønster enn hos hunnene. Hanner blir opptil 230 cm lange, og kan veie over 300 kg, mens hunner blir i underkant av 2 m og opp mot 180 kg. I tillegg har hannene et massivt skulderparti med store, arrete hudfolder som henger ned fra nakken og over brystet. Blant ekte seler har bare elefantselen større kjønnsdimorfisme (Bigg 1981). Kjønnsmodning inntreffer etter om lag 7 og 5 år, hos henholdsvis hanner og hunner.

Kjønnsmodne hunner får én unge hvert år. De nyfødte ungene veier om lag 16 kg og kastes vanligvis på land. De har da kvitungepels, men er likevel svømmedyktige fra fødselen. Mor og unge er sterkt tilknyttet hverandre, og mødrene forsvarer fødestedet gjennom dieperioden. Diingen forgår i 2-3 uker. Ungene legger da på seg 2 kg daglig og feller kvitungepelsen (Henriksen og Røv 2004).

Mot slutten av dieperioden samles hannene i nærheten av kasteområdene for å konkurrere om hunnene. På enkelte steder med liten tetthet kan hannene forholde seg monogame. Vanligvis er det derimot store tettheter på kaste plassene, slik at haverten i all hovedsak er polygam (King 1983). Hannenes primære parringsstrategi er da å forsvare territorier med flere potensielle make. Faktorer som hannenes størrelse (Lidgard *et. al* 2005), konsentrasjonen av dyr og terrenget på plassene, har stor betydning for hvor mange hunner en hann kan kontrollere. I kupert og vanskelig terreng kan det være lettere forsvare flere make, enn i et åpent, flatt område hvor hunnene kan ligge mer spredt (Henriksen og Røv 2004). Hanner med stor kroppsstørrelse har en energetisk fordel i form av bedre utholdenhet. I følge Lidgard *et al.* (2005) er det derimot mellomstore hanner som får parret seg med flest hunner og har størst reprodutiv suksess. Årsaken til dette hevdes å være den relativt større bevegeligheten disse hannene har, i forhold til veldig store individer. Forskjellen i bevegelighet gjør at mellomstore individer vinner i aggressive kamper, i tillegg til å lettere kunne kontrollere større territorier med flere hunner.

Parringen skjer primært på land, etter at ungen er avvent og overlatt til seg selv. Ungene kan enten dra til sjøs nesten umiddelbart etter diingen (King 1983), eller de kan bli værende på land, hvor de faster i opptil en måned (Reilly 1991).

Hårfelling forekommer i 3-4 måneder etter parring, og ofte på andre plasser enn der parringen finner sted. Tiden for hårfellingen er ulik for kjønnene, med størst intensitet i midten av mars og månedsskifte januar-februar for henholdsvis hanner og hunner (Bigg 1981). Dødeligheten hos havertunger er ofte høy. Harwood og Prime 1978 registrerte en dødelighet på 34 % i løpet av det første leveåret hos seler i en britisk koloni. Først og fremst kan dette skyldes ekstremt værharde forhold på kaste plassene. Mye vind og grov sjø kan føre til at mor og unge blir separert under dieperioden. Enslige unger vil da sulte i hjel. I tillegg kommer den direkte dødeligheten av store bølger som slår i hjel ungene mot den harde berggrunnen. Skader og dødsfall som påføres av voksne individer under parringstiden er mindre vanlig (King 1983).

## Habitatbruk

I likhet med steinkobba samler haverten seg i flokker av varierende størrelse på bestemte plasser under kaste- og hårfellingstiden. Vanligvis benytter haverten seg av ubeskyttede skjær eller holmer lengst ut mot havgapet (Henriksen og Røv 2004). Voksne individer har en sterk tilknytning til sin egen fødeplass, særlig i kastetiden (Bjørge *et al.* 2002). Undersøkelser tyder på at selene hovedsakelig holder seg i nærheten disse plassene gjennom resten av året også (McConnell *et al.* 1999; Sjøberg og Ball 2000).

McConnell *et al.* (1999) observerte bevegelser hos havert i to geografiske kategorier: forflytninger over lange distanser til fjerne områder (opptil 2100 km unna), og gjentatte, lokale turer fra liggeplasser på land til bestemte områder i sjøen utenfor. Forflytninger over lange avstander var som oftest retningsbestemt mot andre kjente liggeplasser. Korte turer var gjennomsnittlig 39.8 km og målet for svømmeturene var sannsynligvis furasjeringsområder. I 88 % av disse returnerte selene til samme liggeplass. Totalt tilbragte selene 43 % av tiden innenfor en radius av 10 km fra en liggeplass, selv om lokale furasjeringsområder fantes betydelig lenger ut.

## Diett

Haverten anses som opportunistisk fiskespiser, med store likheter til steinkobba i dens næringspreferanser. Dietten varierer med området og mellom årstidene. I Norge domineres dietten av diverse torskefisk, sild, makrell, laks, og blekksprut, i tillegg til en del arter av krepsdyr. Det har til og med blitt hevdet at den har spist fugler som ligger i vannet, men dette er nok uvanlig (Henriksen og Røv 2004).

## Epidemier

### Generelt om PDV

I løpet av de siste 20 årene har det blitt dokumentert flere alvorlige tilfeller av massedød i de europeiske selkoloniene. I enkelte kolonier kom tapene opp i så mye som 70-80 % (Havforskningsinstituttet 2002). Epidemiene spredte seg fra selkoloni til selkoloni, og hele sykdomsutbruddet pågikk i omtrent 100 dager (Dyrehelsetilsynet 2002).

Sykdommen forårsakes av Phocine Distemper Virus (PDV); et morbillivirus som er nært beslektet med viruset som forårsaker valpesyke hos hund (CDV) (Cosby *et al.* 1988; Dyrehelsetilsynet 2002). Valpesyken overføres via neseutflod, tårevæske, avføring og urin. Smitten spres enten ved direkte kontakt, eller gjennom luft og vann over korte avstander. Infeksjonen kjennetegnes ved feber, nedsatt allmenntilstand og luftveissymptomer. Dyrene får åndebesvær, hoste og problemer med å dykke (Dyrehelsetilsynet 2002). Selene blir dessuten meget oppblåste (Figur 25), og selv døde skrotter uten innvoller flyter godt, men årsaken til dette er uvisst (Bronndal 2005).



**Figur 25:** Oppblåst Steinkobbe i Ytre Oslofjord med store svømmeproblemer som følge av en ukjent effekt av PDV-infeksjon. Normalt synes kun hodet når selen svømmer i overflaten. Foto: Morten Bronndal (2002)

Undersøkelser av døde seler tydet på at de hadde omkommet av lungebetennelse som følge av morbilliviruset (Bergman *et al.* 1990). Imidlertid er det kanskje riktigere å si at selene har sultet i hjel som følge av at de ikke lenger var i stand til å dykke, og således fange fisk.

### **Epidemien i 1988**

Selpest forårsaket av valpesyke var ikke dokumentert før 1988 (Dyrehelsetilsynet 2002). De Nordeuropeiske steinkobbebestandene ble da rammet hard av denne sykdommen. Epidemien spredte seg gjennom Nord-Europa fra sitt startpunkt i den danske øyen Anholdt, og opp langs svenskekysten. I Ytre Oslofjord tok viruset livet av 3 av 4 sel i Hvalerområdet (Fiskeridepartement 2003-2004; Markussen 1992). Denne bestanden ble noen år før pesten anslått til mellom 300 og 500 dyr (Ugland *et al.* 1984), men under direkte tellinger i 1989 ble det kun 43 dyr observert (Markussen 1992). Totalt ble det registrert 18.000 omkomne steinkobber i Norskehavet (Dietz *et al.* 1988), hvorav 950 langs norskekysten, sør for 63 °N (Krogsrud *et al.* 1990). Først året etter spredte viruset seg videre til enkelte selkolonier langs kysten av Vestlandet og Midt-Norge, men omfanget av epidemien ble ikke så stort som i Oslofjorden (Havforskningsinstituttet 2002).

En omfattende undersøkelse ble utført av des Clers og Andersen, før og etter selpesten i 1988, for å avdekke effekten av epidemien på fisk. Disse undersøkelsene viste at årsklassene av torsk før selpesten hadde dobbelt så mange nematoder i kjøttet som fisk av samme størrelse som hadde vokst opp etter selpesten. Imidlertid fant de en fortsatt høy

infeksjonsgrad i den første årsklassen av torsk rett etter pesten. Dette indikerte en forsinkelse på om lag 6 måneder av effekten av seldøden. Effekten av selpesten synes imidlertid å være kortvarig, for allerede i 1992 merket man en oppgang i infeksjonsgraden hos torsk igjen, i forhold til året før. Infeksjonsgraden var imidlertid fortsatt svært lav (0.13 nematoder pr. undersøkte individ av torsk) (des Clers og Andersen 1995). Undersøkelser av ulker i samme område, og i samme periode, ga tilsvarende resultater. Midtgaard et. al konkluderer med at effekten av selpesten var helt borte etter 4 år (Midtgaard *et al.* 2003).

Blodprøver tatt av selunger fra Hvalerområdet to år etter pesten viste at selene hadde antistoffer mot PDV. Disse antistoffene overføres maternalt, noe som bekrefter at disse antistoffene stammer fra steinkobbene som overlevde pesten i 1988 (Markussen 1992).

### **Epidemien i 2002**

Det ser ut til at viruset rammet selbestanden like hardt denne gangen. Uheldigvis ble det ikke foretatt noen undersøkelser av innvirkningen på infeksjonsgraden av kveis i fisk. Totalt sett omkom mer enn 22 000 seler, hvorav 600 haverter, i Nordsjøområdet. I Oslofjorden drev det i land ca 1200 døde sel (Havforskningsinstituttet 2002). Også denne gangen var nedgangen i Oslofjorden ganske omfattende: Fra ca 400 til 80 dyr (Bronndal 2005). I motsetning til i 1988 spredte viruset seg ikke videre oppover langs Norskekysten, men døde ut et sted langs Sørlandskysten.

# Materiale og metoder

## Områdebeskrivelse

### *Oslofjorden*

Oslofjorden ligger i den sørøstlige delen av Norge, med utbredelse fra 59°01' nord til 59°55' nord, og fra 10°15' øst til 11°10' øst (Kvalsund 1979). Den er Norges femte lengste fjord og strekker seg 107 km inn i landet, fra Færder fyr i sør til Oslo by i nord (Baalsruud og Magnusson 2002). Det er vanlig å dele fjorden i to hoveddeler, Indre, og Ytre Oslofjord, med Drøbaksterskelen som skille. Fjordens form og topografi fra sør til nord kan i store trekk beskrives som følger (Figur 26 og 27):

Nesodden deler Indre Oslofjord i to hovedbasseng, Bunnefjorden og Vestfjorden. Bunnefjorden, det innerste bassenget, strekker seg nordover langs østsiden av Nesoddlandet. Bassengets form er som en nedsenket dal med bratte strandsoner og flat, jevndyp bunn ned mot 150 meters dyp. Mellom Nesoddtangen og Bygdøy ligger Bygdøyterskelen på om lag 50 meters dyp, og avgrensner vannmassene i Bunnefjorden fra Vestfjorden. Terskelen påvirker i stor grad vannutskiftningen i Bunnefjorden og dermed de hydrografiske forholdene der (Andersen og Føyn 1969), se *Dypvannsfornyelse i Indre Oslofjord*. Dybdeforholdene i Vestfjorden er mer varierende med korte avstander mellom grunner og store dyp. Største dyp er 164 m (Baalsruud og Magnusson 2002). Helt sør i Vestfjorden ligger en øygruppe (med bl.a. Håøya, og Kaholmene) og markerer utseilingen til Drøbaksundet. Disse øyene i tillegg til Drøbaksterskelen og Drøbaksundet er med på å danne en slags flaskehals for vannstrømmen inn og ut av den indre fjorden. Denne flaskehalsen påvirker hydrografien i hele den indre fjord (*Dypvannsfornyelse i Indre Oslofjord*).

Drøbaksterskelen er restene etter en endemorene fra siste istid for om lag 10 000 år siden. Den strekker seg sørover fra søndre Kaholmen til Småskjær sentralt i sundet, og derfra dreier den mot land på begge sider. I årene 1876-79 ble det, som et ledd i det militære forsvaret av fjorden, bygd en sjete av stein og grus på den vestre delen av morenen. Drøbaksterskelen er således blitt todelt i dybde, ved at østsiden av Småskjær (Drøbaksiden) ligger på maks 19,5 meters dyp, mens vestsiden med sjetéen bare ligger én m under lavvann. Drøbaksundet strekker seg sørover fra terskelen med dype partier ned mot ca 200 m. Sundet gir Oslofjorden sitt største særpreg med sin lange og smale, kanal-lignende form (Baalsruud og Magnusson 2002).

Fra dette smale partiet går Oslofjorden over i sitt bredeste parti; Breiangen. Bunnen er jevn med dyp hovedsakelig mellom 100 og 200 m. Drammensfjorden i nord, munner ut i Breiangens vestside. Mot sør smalner fjorden av igjen, slik at sundet mellom Jeløy og Horten avgrensner Breiangen.

Sørover følger så en bred og dyp renne omtrent midtfjords, med største dyp på ca 350 m. Hvalerterskelen reiser seg til omlag 100 meters dyp og kysser fjorden fra Hvalerøyene i

øst til Tjøme i vest (Andersen og Føyn 1969). Terskelen representerer det første hinderet for horisontale vannstrømmer inn og ut av fjorden, og avgrenser således Oslofjorden fra Skagerrakdypet.

Fjordbunnen domineres generelt av bløtbunn, i form av enten leire- eller sandbunn. I områder med bratt, hellende bunn og/eller sterke strømforhold vil graden av sedimentering være lav. Her vil bunnen bestå av grunnfjell, med varierende grad av rullestein.

### *Stasjonene*

Trålingen av fisk ble utført på seks stasjoner i Oslofjorden (Figur 26). Lokalitetene ble valgt med tanke på å sammenligne infeksjonsgraden i ulike deler av fjorden. Fjorden ble delt opp i tre områder; Indre (st. 1 og 2), Midtre (st. 3 og 4) og Ytre Oslofjord (st. 5 og 6). Detaljerte kart over tråldragene, samt posisjoner for start og slutt, er gitt i Appendiks 10.

#### **Stasjon 1: Midtmeie**

Mittmeie ligger sydvest for øygruppen Steilene i Indre Oslofjord, i et område med relativt jevne dybdeforhold. Hvert enkelt tråldrag varierer i dybde mellom ca 80 og 100 m. Bunnssubstrat er mudder. Antall tråldrag var 5.

#### **Stasjon 2: Gråøyrenna**

Gråøyrenna ligger mellom Gråøya og Håøya sørøst i Indre Oslofjord. Dybden på trålen varierte i hvert enkelt drag fra ca 80 til 114 m, mens området rundt renna er betydelig grunnere. Bunnssubstrat er mudder. Antall tråldrag var 3.

#### **Stasjon 3: Tofteflaket**

Stasjonen ligger vest for Jeløya og nordøst for Horten i Midtre Oslofjord. Arealet er relativt flatt, selv om dypet varierer mellom 120 og 150 m. Maks dybde på våre tråltrekk var 134 m. Bunnssubstrat er mudder. Antall tråldrag var 6.

#### **Stasjon 4: Travbanen**

Travbanen ligger utenfor Engelsviken i Midtre Oslofjord. Dybden varierer mellom 100 og 120 m over et forholdsvis stort område. Bunnssubstrat er mudder. Antall tråldrag var 3.

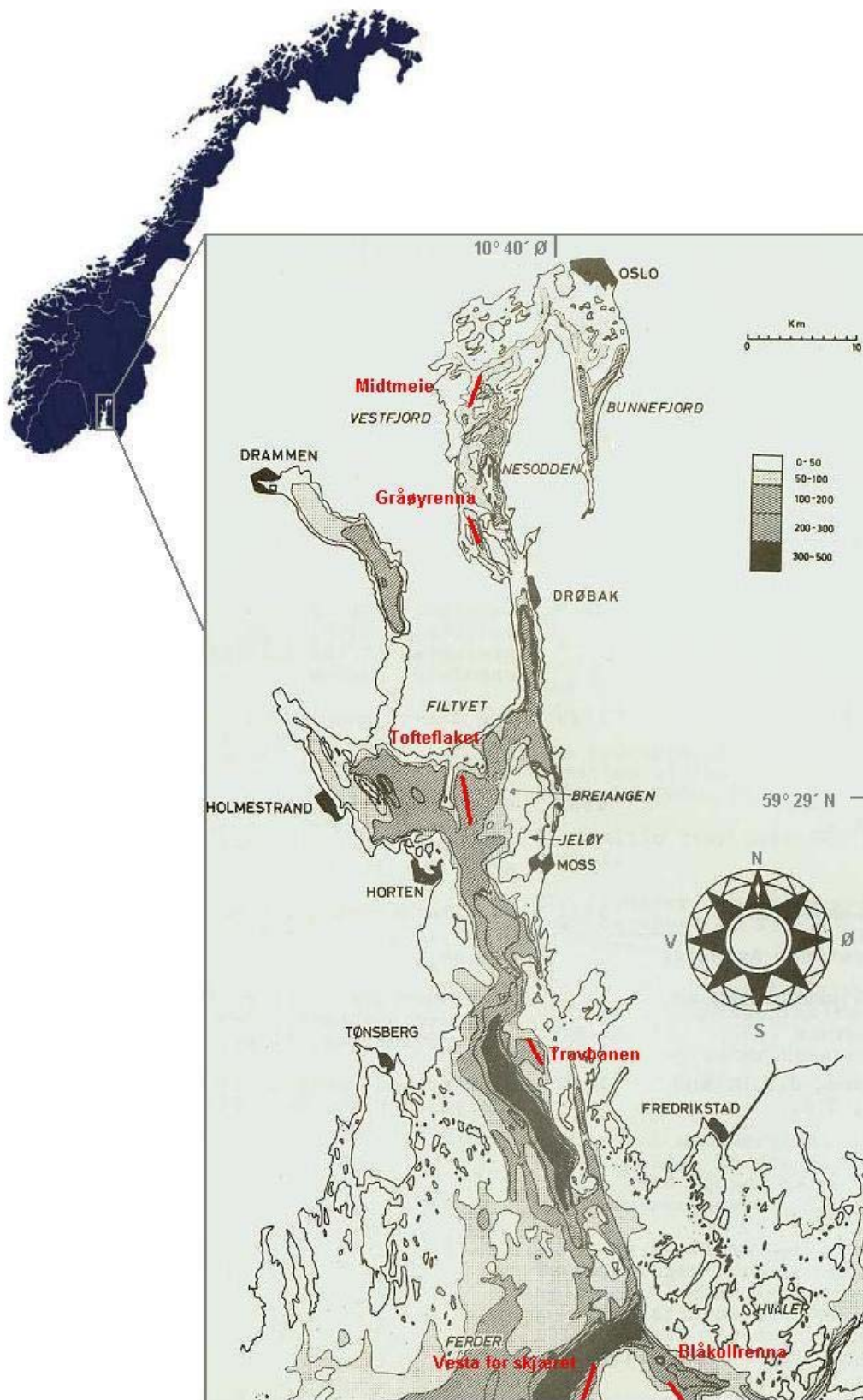
#### **Stasjon 5: Vesta for skjæret**

Stasjonen ligger i Ytre Oslofjord, rett vest for Torbjørnskjær. Bunnen er flat og jevn dyp. Vår tråldybde varierte fra 165 til 190 m innenfor hvert enkelt trekk. Bunnssubstrat er mudder. Antall tråldrag var 4.

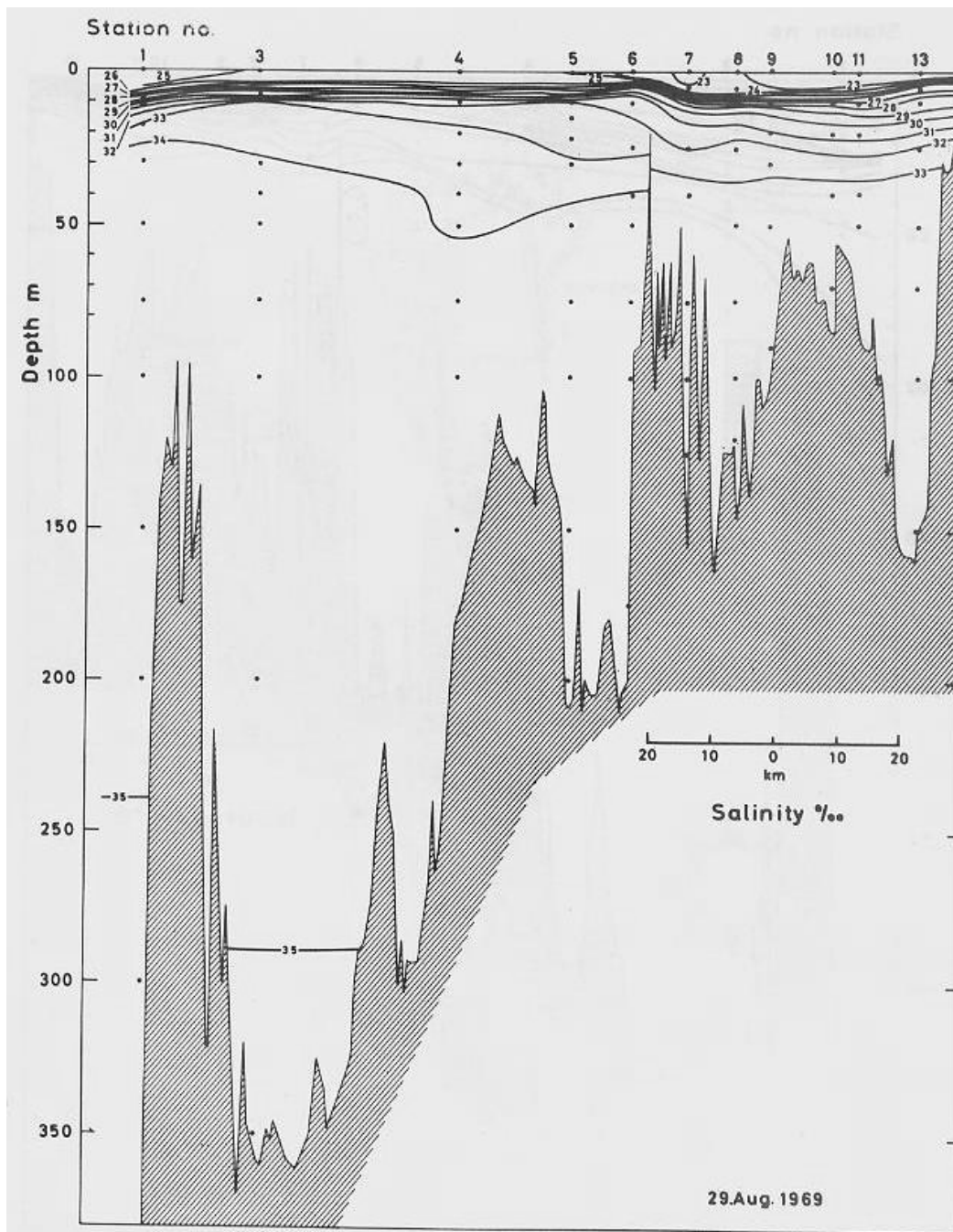
#### **Stasjon 6: Blåkollerenna**

Blåkollerenna ligger mellom Hvalerøyene og Torbjørnskjær i Ytre Oslofjord. Renna utgjør en forholdsvis dyp revne i et ellers grunt område rett vest for Tistler. Dybden på trekkene varierte mellom 65 og 100 m. Bunnssubstrat er mudder. Antall tråldrag var 4.





**Figur 26:** Bathymetrisk kart over Oslofjorden, med de seks tråldragene avmerket (Andersen og Føyn 1969).



**Figur 27:** Lengdesnitt av Oslofjorden fra munningen ved Hvaler til innerst i Bunnefjorden, med målinger av saliniteten ved ulike stasjoner (Andersen og Føyn 1969).

## *Hvalerområdet og Torbjørnskjær*

Hvalerøyene består av omlag 350 øyer, rett sør for Fredrikstad på østsiden av Oslofjordens munning (Staveland 1990). Området domineres av store gruntvannsområder. Omtrent en fjerdedel av bunnarealet ligger på dyp mindre enn 6 m, mens nærmere halvparten av bunnarealet ligger på dyp mindre enn 20 m. Glomma, Norges lengste og mest vannrike elv renner ut i Hvalerområdet. I sommerhalvåret fører det til en stabil lav saltholdighet på innsiden av Hvalerøyene. Brakkvannet blandes ut hovedsakelig på utsiden av de store Hvalerøyene. Særlig i flomperiodene transporterer Glomma store mengder partikulært materiale, noe som gir nedslamming og redusert siktedyp i hele området innenfor Hvaler. På utsiden av Hvalerøyene øker siktedypet, hvilket varierer med elvas vannføring (Skei 1984).

Seljakten foregikk i den ytterste delen av Hvaler, i området ved Torbjørnskjær fyr (59°0N 10°50Ø). Området består av syv lave holmer og flere mindre skjær. Detaljkart over området er gitt i Appendix 10. Grensene for jaktområdet gikk ved Torbjørnskjær i nord og Heia naturreservat i sør. Bunnen rundt disse øyene danner et platå som følger retningen til øygruppen. Dybden er mellom 25 og 40 m. Platået er ca 2 km bredt ved Heia og blir smalere ved Torbjørnskjær, ca 1 km bredt. Kløfter og forsenkninger skjærer seg inn i platået fra alle kanter. Like nord for Torbjørnskjær buter platået med en relativt bratt skråning ned mot dypet i nord og øst. I vest er skråningen slakere, men med en del bratte innskjæringer. Øygruppen ligger plassert mot den vestre kanten av platået. Torbjørnskjærøyene er atskilt fra resten av Hvalerøyene av et ca 15 km bredt gap. Bunnen av gapet danner en bred renne som følger platået på østsiden, for så å dreie vestover og ut mot Skagerrak like nord for Torbjørnskjær. På østsiden av øyene er renna omtrent 150 m dyp, mens den i nord er ca 250 m dyp. Bunnen av platået er stort sett bar fjellgrunn med små og store rullesteiner. I den sørlige delen mot Heia er det sandbunn i enkelte forsenkninger, mens det er leiravsetninger i de dypere rennene (Aspholm 1991).

Farvannets karakter fører til at det ved enkelte vindretninger (nordvest og øst-sydøst) dannes stor bråttsjø (2 m) ved relativt lave vindhastigheter (Aspholm 1991). I tillegg kan sørlige vinder (særlig sør-sørvest) føre med seg høye dønninger innover fra Nordsjøen og Skagerrak. Torbjørnskjærøyene betegnes som sterkt eksponerte.

## *Hydrografi*

Sesongmessige variasjoner i vind- og vannstandsforhold, temperatur, nedbør og ferskvannsavrenning skaper variasjonene i overflatevannet. Generelt er det lave temperaturer og høy saltholdighet om vinteren, og omvendt om sommeren. Overflatetemperaturen varierer fra ca -1 °C til ca 20 °C gjennom året. Temperaturen i dypvannet ligger like under 7 °C med minimal variasjon (Beyer 1956). Det er imidlertid saltholdigheten, som har størst betydning for vannets fysiske egenskaper og bevegelser i fjorden. I dypet holdes saltholdigheten nesten konstant på 33.5 ‰. Ved overflaten er det imidlertid store årlige variasjoner, for eksempel fra 19 ‰ til 33 ‰ i Bunnefjorden på 10

meters dyp (Beyer 1956). Saltholdigheten i overflatelaget varierer med mengden nedbør og ferskvannsbidrag fra elvene.

Normalt starter vårflommen i midten av april i forbindelse med snøsmelting i lavlandet, og når maksimal styrke i månedsskiftet mai/juni med snøsmeltingen på fjellet (Skei 1984). I tillegg fører store mengder nedbør på høsten til en mindre topp i vannføringen i oktober. Nedbørsfeltet til Indre Oslofjord utgjør 1384 km<sup>2</sup>. Dette gir en gjennomsnittlig avrenning til fjorden på 27 m<sup>3</sup>/s gjennom året, via 12 elver og bekker i området. I de ytre delene av fjorden er ferskvannstilførselen større på grunn av utløpet til Norges to mest vannførende elver (Baalsruud og Magnusson 2002). Drammenselva med et årssnitt på 330 m<sup>3</sup>/s, renner ut i Drammensfjorden og videre ut i Breiangeren. Glomma med et årssnitt på 720 m<sup>3</sup>/s og en vårflom fra 1500-2000 m<sup>3</sup>/s, munner ut ved Fredrikstad på innsiden av Hvalerøyene (Andersen og Føyn 1969).

Disse to elvene, i tillegg til Den baltiske strøm, som transporterer store mengder brakt vann langs kysten fra Østersjøen, sørger for en negativ saltholdighetsgradient i overflatelaget utover i fjorden på sommerstid. Sydlige vinder dominerer om sommeren og sørger for en transport av dette overflatevannet innover i fjorden. Som motvekt til denne vanntransporten går da en kompensasjonsstrøm i underliggende lag ut av fjorden (Beyer 1956). Sommerhalvåret vil dermed domineres av omvendt estuarin sirkulasjon. I perioder med lite regn og mye sol vil fordampning av overflatevannet forsterke denne effekten. Vinterhalvåret preges imidlertid av nordlige vinder og dermed en transport av overflatevannet ut av fjorden, en situasjon som er gunstig for fornyelsen av dypvannet i Indre Oslofjord (Beyer 1956).

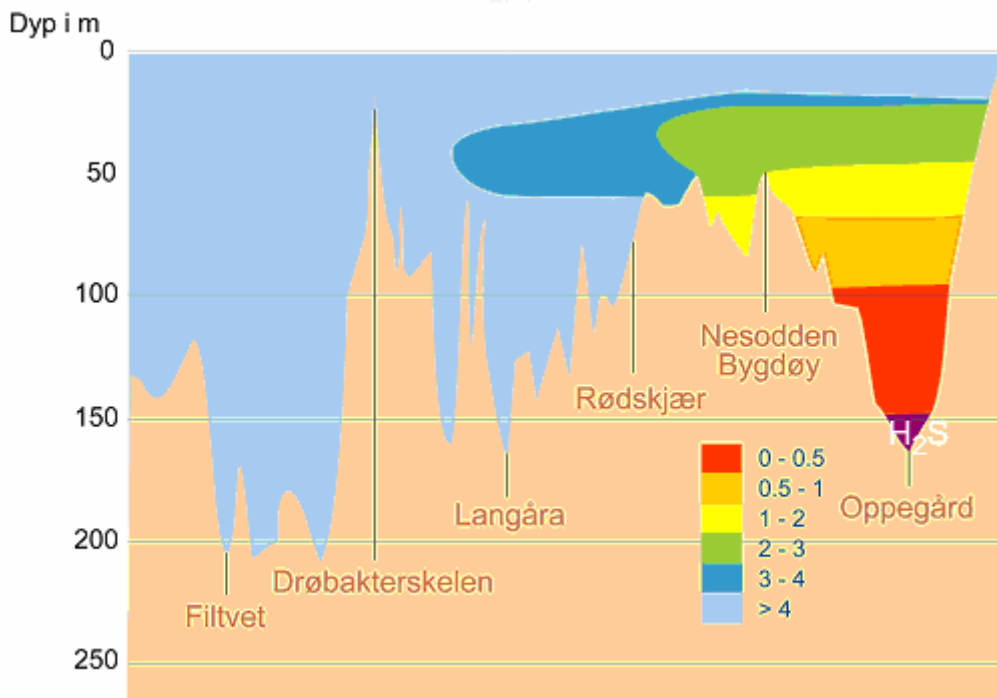
Forskjellen mellom høyvann og lavvann i Oslofjorden varierer med omlag 24 cm i gjennomsnitt. For spring og nipp er forskjellen henholdsvis 32 og 18 cm. Uregelmessige svingninger i den daglige middelvannstand kan nå opptil fire ganger tidevannsforskjellen. Disse svingningene er imidlertid som regel så langsomme at de har liten betydning for vannutvekslingen (Beyer 1956). Vanntransporten som kommer med tidevannsbølgen er begrenset til vannmassene over terskeldypet, det vil si ned mot ca 20 meters dyp. Store vannmasser transporteres på denne måten, men det er bare en mindre del som forlater eller tilføres fjorden for godt i denne bevegelsen (Baalsruud og Magnusson 2002).

### *Dypvannsfornyelse i Indre Oslofjord*

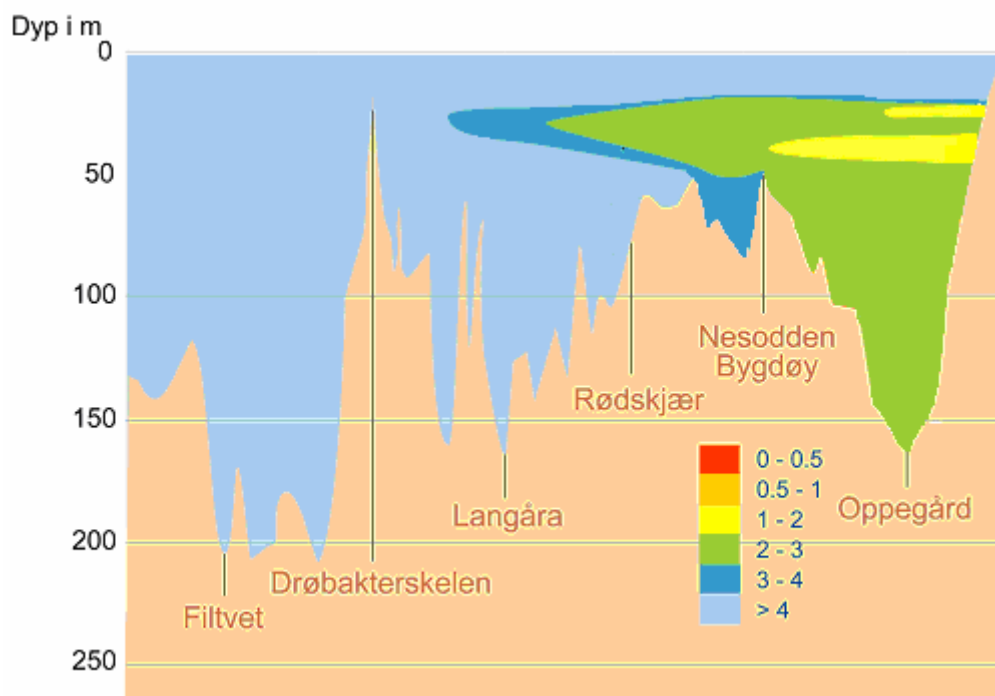
Generelt vil tungt, salt vann synke og fordele seg med økende egenvekt mot dypet. Slik fylles bassengene i Indre Oslofjord gradvis opp av tungt, saltholdig vann. Vann under terskeldypet kan imidlertid bli stillestående i lengre perioder uten å bli fornyet. I slike perioder vil respirasjonen fra organismene nedover i dypet, i tillegg til forråtnelsesprosesser, etter hvert tappe vannet for oksygen. Videre nedbrytningsprosesser i anoksiske områder fører til utvikling av hydrogen sulfid (H<sub>2</sub>S) (Beyer 1956). Vannet betegnes da som råttent. Oksygenavhengige organismer vil da flykte eller etter hvert dø ut i disse områdene. Bunnefjorden er særlig utsatt for denne prosessen. En regelmessig fornyelse av dypvannet er derfor helt nødvendig for miljøet og livet i Indre Oslofjord.

Nordlige vinder, særlig om vinteren, sørger for en uttransport av overflatelaget i fjorden. Dette blir erstattet av en kompensasjonsstrøm av salt, tungt og oksygenrikt vann fra Skagerrak. Under vedvarende vinder siger det oksygenrike vannet helt inn til, og stues opp mot, kanten av Drøbaksterskelen. Ettersom det når terskelhøyden renner det over og videre inn i Vestfjorden. Hvor dypt dette vannet siger ned i Vestfjorden, avhenger av blant annet egenvekten til vannmassene. Hvis det ”nye” vannet er tyngre enn ”gammelt” dypvann i Vestfjorden, vil det strømme oksygenrikt vann helt ned til bunnen. Dypvannet i Vestfjorden presses da oppover, samtidig som de to vannmassene også blander seg litt med hverandre innover i fjorden. Når nytt vann har fylt opp Vestfjorden til 50 meters dyp strømmer det over Bygdøyterskelen og videre inn i Bunnefjorden. Samme prosess foregår der, det gamle dypvannet presses opp og strømmer etter hvert ut, via Vestfjorden og Drøbaksundet (Baalsruud og Magnusson 2002).

Det hender imidlertid ofte at denne utskiftningen ikke er fullstendig. Perioder med lite nordavind kan føre til at det ikke kommer nok vann inn i fjorden til å erstatte alt det gamle dypvannet. Noe gammelt vann blir dermed liggende igjen, litt oppblandet med nytt vann. På grunn av denne delvise utskiftningen vil det ofte ligge et lag med gammelt vann mellom 20 og 50 meters dyp fra innerst i Bunnefjorden og ut mot Vestfjorden (Baalsruud og Magnusson 2002). En bare delvis fornyelse av bunnvannet vil også finne sted når nytt innstrømmende vann ikke har stor nok egenvekt til å fortrenge det gamle dypvannet. Figur 28 og 29 illustrerer situasjonen henholdsvis før og etter en vannutskiftning i Indre Oslofjord. Lavere oksygenkonsentrasjoner mellom ca 20 og 40 meters dyp (Figur 29) er resultatet av gammelt dypvann som har blitt løftet opp av tyngre innstrømmende vann, og til dels blandet opp med dette.



**Figur 28:** Oksygenkonsentrasjonen i Indre Oslofjord den 14.2.2005 (Magnusson 2005).



**Figur 29:** Oksygenkonsentrasjonen i Indre Oslofjord den 11.4.2005 (Magnusson 2005).

Når bunnvannet ligger i ro i sommerhalvåret skjer det en langsom blanding med overliggende vann. Dette fører til lavere saltholdighet, og dermed mindre egenvekt på dypvannet. I Vestfjorden minker imidlertid egenvekten fem ganger fortere enn i Bunnefjorden. Dette betyr at det ikke trengs like tungt vann utenfor Drøbak neste år for å fornye dypvannet i Vestfjorden sammenlignet med Bunnefjorden. I Vestfjorden er utskifting av bunnvannet nesten årlig, mens det kan gå 3-4 år mellom hver gang i Bunnefjorden. Dette skyldes for det første, at det skjelden strømmer nok vann inn over Drøbakerskelen til å først fylle opp hele Vestfjorden og deretter Bunnefjorden. For det andre er den vertikale blandingen vannmassene, som nevnt vesentlig raskere i Vestfjorden. Dette skyldes sannsynligvis at tidevannets strømninger inn over Drøbakerskelen skaper turbulens i terskeldypet på innsiden. Noe av overflatevannet blir da virvlet ned, slik at det blander seg raskere med vann i dypere lag (Baalsruud og Magnusson 2002).

Dypvannsfornyelsen i Oslofjorden starter altså om vinteren, som følge av lengre perioder med nordlige vinder. Etter mai skjer det lite med vannmassene i dypet. Utenom den langsomme påvirkningen fra de overliggende vannlagene, forblir dypvannet i ro over sommeren. I sommerhalvåret pleier sørlige vinder å holde tilbake det lette overflatelaget på ca 20 meters dyp utenfor Drøbakerskelen. Tidvis kan noe mellomtungt vann strømme inn under overflatelaget og inn i Vestfjorden. Dette vil da legge seg over det tunge dypvannet og sjelden komme lenger ned enn til 30-40 meters dyp. På denne måten skjer det en varierende utskifting av mellomlaget gjennom året, og dette påvirkes hovedsakelig av vinden, tidevannet og tetthetsvariasjonen på vannet i Drøbaksundet (Baalsruud og Magnusson 2002).

## Metoder i felt

### *Innsamling av sel*

Selene ble skutt i området ved Torbjørnskjær (se områdebeskrivelse). Morten Bronndal var hovedansvarlig for jakten og stod for felling av dyrene. Etter felling ble selene fraktet direkte tilbake til enten Torbjørnskjær eller Engelsviken for disseksjon og prøvetaking. Våpenet var en Steyer 30.06 med kikkertsikte og standard jaktammunisjon (blyspiss). Båten som ble brukt til og fra skjærene var en 14' Zodiac MK2 med en Johnson 45 hk påhengsmotor.

Det ble tatt målinger av lengde, vekt og spekktykkelse (Figur 30). Prøver av lever, nyre og hjerte, samt hele magesekken med tarm, ble puttet i merkede fryseposer og lagt til nedfrysing umiddelbart. Biologiske data for individene er gitt i Appendiks 9.

Noen av dyrene ble felt i samarbeid med NTNU i Trondheim. I dette henseende ble det tatt tre dorsale fettprøver; én fra nakkeregionen, én fra midtre delen av ryggen og én fra nedre delen av ryggen, samt prøver fra lever, blod og galle.



**Figur 30:** Disseksjon av steinkobbe (*Phoca vitulina*) i felt. Selen snittes her opp fra korsryggen og frem til nakken for undersøkelse av spekktykkelsen. Foto: Rune Roland Hansen (2005).

## *Innsamling av fisk*

### **Tråling**

Datamaterialet ble i hovedsak samlet inn med Universitets forskningsfartøy F/F ”Trygve Braarud”, i perioden oktober 2004 til august 2005. Vi benyttet bunntål; Killer 800 masker, med 100 m<sup>2</sup> åpning. Båtens hastighet under trålingen lå mellom 1.5 og 2 knop, og varigheten på de ulike tråldragene varierte fra 30 til 95 minutter. Det ble i alt foretatt 25 tråltrekk. Posisjoner, dybde og varighet er loggført for hvert tråldrag.

Fisken ble sortert, telt og aldersbestemt. (Figur 31). Torskefisk og flatfisk, samt enkelte andre arter, ble målt til nærmeste cm fra snutespissen og fram til kløften på halefinnen (Figur 32). En bevegelsesdempende, elektronisk vekt (Marel M60), ble brukt til å veie fisken til nærmeste gram. Vektens kapasitet begrenser seg til 1.5 kg, så tyngre fisk måtte deles før den ble veid. Vi tok ut lever og magesekk på torsk, hyse og hvitting. Magesekken ble kuttet av ved svelget og ved ringmuskelen i pylorus, der magen går over i tarm (Kryvi og Totland 1997).

Det største otolitt-paret, sagitta, ble tatt ut fra kraniet for senere aldersidentifisering (Parallele studier på kondisjonen til torsk og hyse, utført av Fagerli og Ramsvatn). Lever, magesekk og otolitter ble deretter lagt i individmerkede poser. For å stanse videre fordøyelsesprosesser i magesekken, og for å bevare materialet best mulig, ble posene raskt fryst ned. Noen torsk fra toktene 8. og 9. desember 2004 ble fryst hel på båten, og lever, mage og otolitter ble tatt ut på Blindern.

Ikke all torsk og hyse ble tatt vare på. Enkelte var for små til videre bearbeidelse. Ved veldig store fangster tok vi kun vare på de individene vi hadde kapasitet til å analysere senere. Ved slike tilfeller ble utvalget basert på størrelsesfordelingen i fangsten.





**Figur 31:** Sortering av trålfangsten. Fangsten ble sortert i kategorier for nærmere undersøkelser. Foto: Rune Roland Hansen (2005).



**Figur 32:** Registrering av lengde og antall individer. Her for hvetting. Foto: Rune Roland Hansen (2005).

### **Garn og ruser**

Garn ble satt i det umiddelbare området rundt selskjærene. Garnet bestod av 9 enkelte garn med ulik maskestørrelse: 4 garn med maskevidde på 6.5 cm, ett med 6.0 cm, ett med

4.5 cm, og 3 med maskevidde på 2.0 cm. Dette ble satt i sørøstlig retning ut fra Flatekollen, på bakgrunn av tips fra en lokal fisker om gode muligheter for å fange ulker. Garnene ble sjekket etter 12 timer. Fangsten ble lagt i søppelsekker og fryst ned. Garn ble også satt på nordvestsiden og sørvestsiden av Torbjørnskjær. Disse ble imidlertid fort fulle av brennmaneter, og ved ett tilfelle tatt av strømmen, så ingen fangst ble tatt vare på fra disse fiskeinnsatsene.

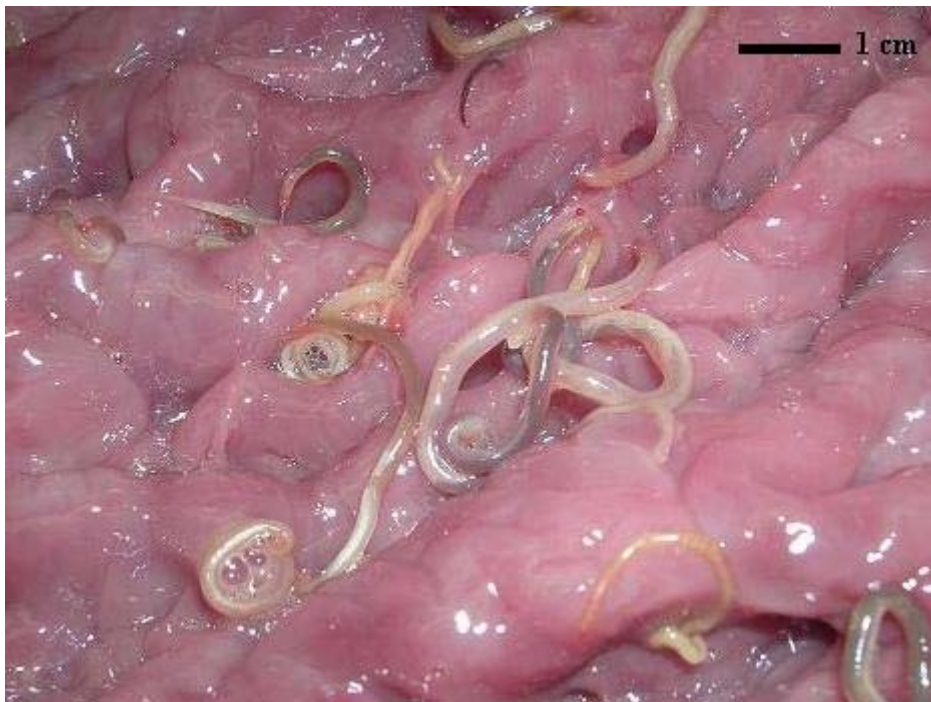
I mangel på ruser på Torbjørnskjær ble det brukt plasthønsenetting og hyssing til å lage to ruser. Et stykke selkjøtt ble lagt i som agn, og rusene ble så senket ned til bunnen på om lag 4 m. Rusene sto hele døgnet og fangsten ble undersøkt én gang på morgenen og én gang på kvelden. Individene ble lagt i plastglass og konservert med sprit.

## Metoder på laboratoriet

### *Deteksjon og fjerning*

#### **Nematoder i selmagene**

Nematodene er lett å få øye på (Figur 33) og ble plukket ut av magesekken med pinsett. For avlivning og artsidentifisering ble de skylt med kaldt vann, og så overført til petriskåler med Berlands fluid (9.5 deler 100 % iseddik ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) + 0.5 deler formalin, Berland (1982)). Nematoder som ikke skulle identifiseres med én gang ble lagret i dramsglass med Berlands fluid. Nematoder uten hode ble kastet.



**Figur 33:** Nematoder i magesekken til havert (*Halichoerus grypus*). Foto: Martin Malmstrøm (2005).

## **Nematoder i fiskekjøttet**

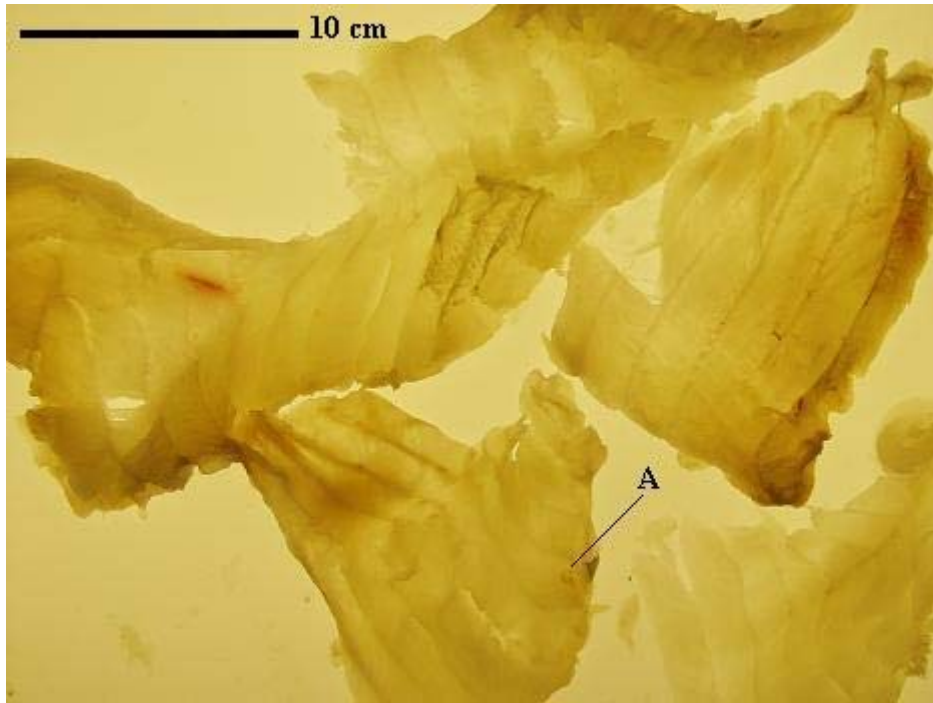
Deteksjon av kveis i fiskekjøtt har tradisjonelt blitt utført ved gjennomlysning av fiskefiletene (candling). Nematoder som befinner seg mer enn 6 mm inn i fileten er imidlertid vanskelig å oppdage på denne måten (Power 1957). I 1960 ble det påvist at ved å dele opp filetene i 13 mm tykke skiver ble antall oppdagede nematoder tredoblet. (Power 1961). Metoden er nøyaktig men svært tidkrevende, og egner seg således dårlig til industrielt bruk.

I 1994 oppdaget man at nematodene kan detekteres ved hjelp av elektromagnetiske metoder fordi deres ledningsevne er 200 ganger svakere enn torskekjøtt (McCelland 2002).

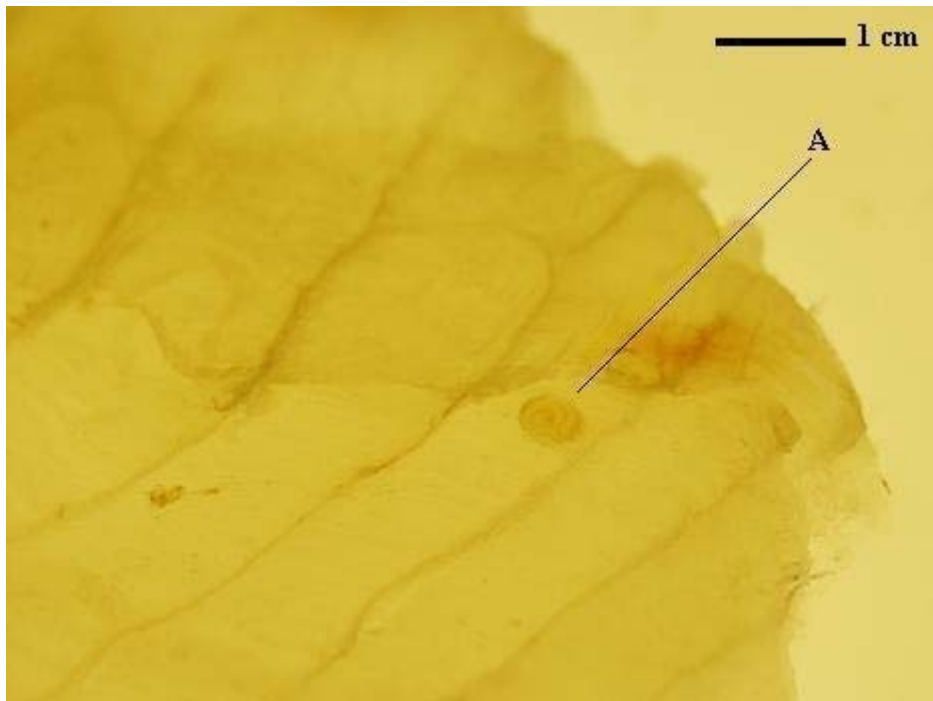
Da det var et begrenset materiale som skulle gjennomgås, fant vi det mest hensiktsmessig å benytte et lysbord med lys i det synlige spekteret. Lysbordet, som ble spesialbygget på verkstedet ved UiO, hadde 9 stk. 18W lysrør (NARVA warmwhite), og en 5 mm melkehvit, gjennomskinnelig akrylplate.

Fiskene som skulle undersøkes ble filetert, enten helt eller halvt avhengig av fiskens størrelse (Halvfiletert = fiskeskjellene skrapes av og fileten kuttes av. Helfiletert = fileten kuttes av og skinnen fileteres bort etterpå). Filetene ble så lagt på lysbordet for gjennomlysning. De ble kuttet opp i tynne lag på ca 4-5 mm tykkelse, for å få en best mulig gjennomlysning av kjøttet. Nematodene kunne da sees som mørke spiraler i kjøttet (Figur 34 og 35).

Buklappene, der mange av nematodene samles (Berland 1989), ble også gjennomlyst. Dessuten gjennomlyste vi kjøttet som satt igjen rundt fiskens skjelett og hoderegionen til de større individene av torsk. Nematodene ble fjernet med bladpinsett og overført til dramsglass med Berlands fluid for oppbevaring frem til identifisering. Også her var det bare de som hadde hode som ble tatt med.



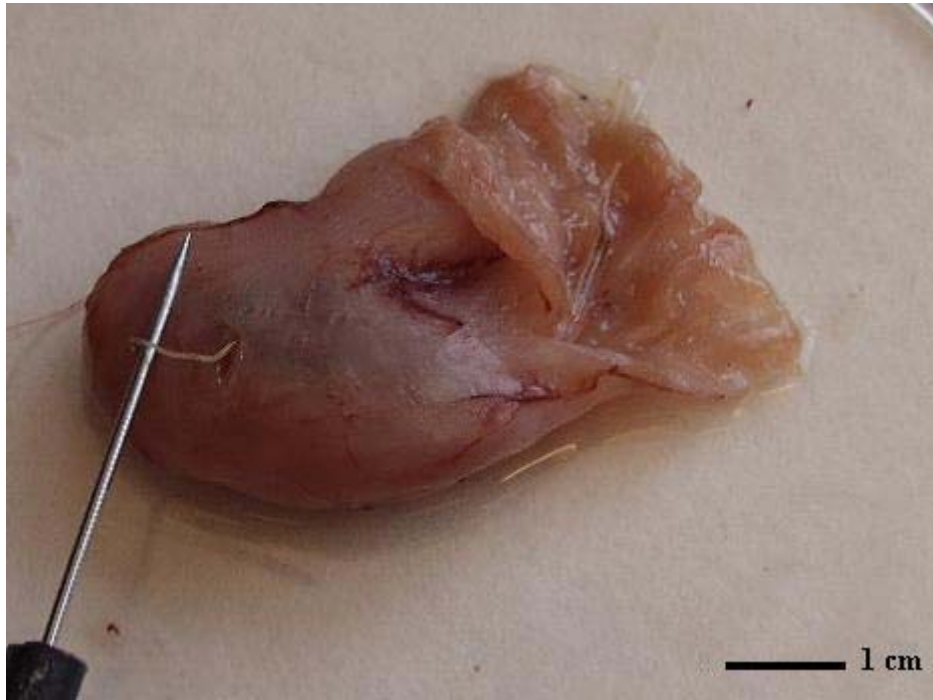
**Figur 34:** Fiskefileter av torsk på lysbord, med *P. decipiens* (A). Foto: Martin Malmstrøm (2006).



**Figur 35:** Nærbilde av *P. decipiens* (A) i torskefilet. Foto: Martin Malmstrøm (2006).

### Nematoder i fiskemagene

Bukhulen med innvoller, da spesielt magen, ble gjennomført. Magene ble i hovedsak undersøkt mens de fortsatt var tilnærmet frosne, da dette lettet arbeidet betraktelig. Før magesekken ble åpnet ble den spylt med lunkent vann og visuelt undersøkt, da nematodene også er å finne utenpå eller i mageveggen (Figur 36).



**Figur 36:** Magesekk av torsk med *A. simplex* som har boret seg igjennom. Foto: Rune Roland Hansen (2006).

Magesekkene ble kuttet opp med skalpell, og innholdet spredt utover petriskåler på lysbordet. Mageinnholdet ble så tilført varmt vann fra flaske, for å enklere kunne skille mageinnholdet. Selve mucosaen ble også spylt og undersøkt. Mageinnhold som ikke så ut til å være konsumert under selve tråldraget (fyllingsgrad 1), ble dissekert da nematodene også borer seg inn i mageinnholdet. Flere nematoder ble funnet på denne måten (Figur 37). Øvrige nematoder ble så lokalisert og overført til Berlands fluid inntil identifisering.



**Figur 37:** *H. aduncum* under carapax til en reke (*Pandalus borealis*), fra torskemage. Foto: Martin Malmstrøm (2006).

### **Nematoder på fiskelevrene**

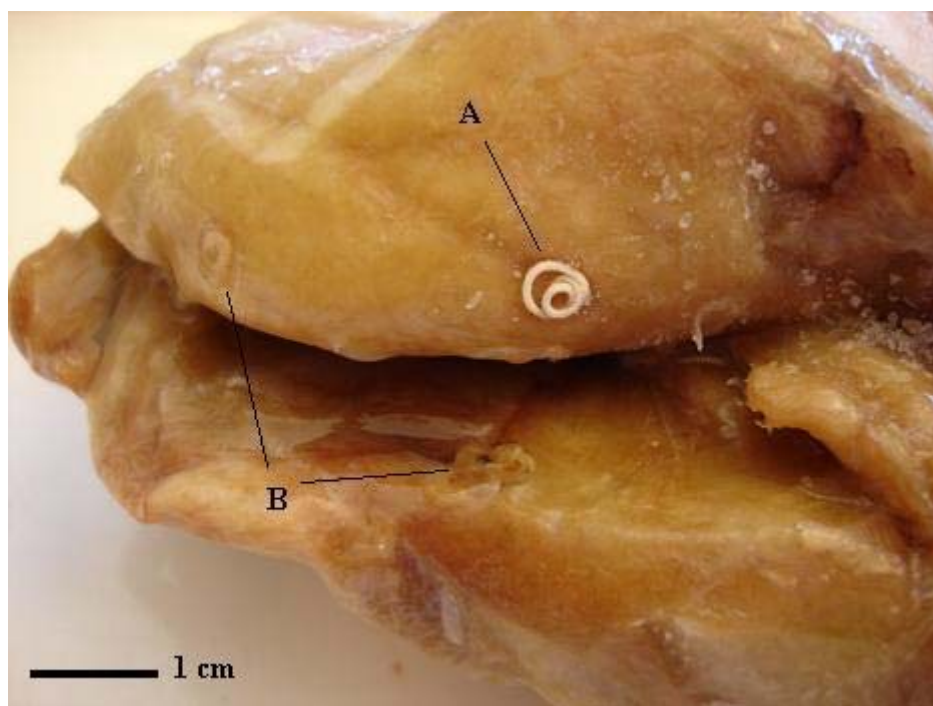
Fiskelevrene ble hovedsakelig visuelt undersøkt. Enkelte leverer ble også presset mellom en petriskål og lysbordet for å få undersøkt hele leveren. Dette var ikke mulig å gjennomføre for de fleste av levrene til torsk og hyse, da disse skulle brukes i andre forsøk (Fagerli og Ramsvatn, under arbeid).

*A. simplex*-larvene, som ligger oppkveilet rett under leverhinnen, er enkle å oppdage, og da spesielt tørre nematoder (Figur 38). Disse ble kuttet løs med skalpell, fjernet med bladpinsett, og lagt på Berlands fluid inntil identifisering.

### *Identifisering*

#### **Preparering**

Metoden for preparering av nematodene før identifisering følger Berlands publikasjoner: "Basic Techniques Involved in Helminth Preservation" (1982), og "Whole mounts" (2004). Nematodene ble oppbevart på Berlands fluid fordi de da kan oppbevares i lengre tid, uten at form eller tekstur forandres. Dessuten er det lett å få nematodene gjennomsiktige igjen etter å ha blitt oppbevart slik. Dette ble gjort ved å overføre nematodene til en petriskål med melkesyre (brytningsindeks  $\approx 1.44$ ) eller glyserol (brytningsindeks = 1.46) før identifisering. Små nematoder (1-3 cm) trengte kun 1-2 minutter i disse løsningene, mens større nematoder (3-7 cm), måtte ligge i opptil 20 minutter. Dersom nematodene ble for gjennomsiktige ble de plassert i destillert vann (brytningsindeks = 1.33) i 1-2 minutter.



**Figur 38:** Frossen torskelever med både tørre (A) og fuktige (B) *A. simplex*. Foto: Martin Malmstrøm (2006).

De største nematodene (over 7 cm), som ikke ble gjennomsiktige nok, ble flyttet over til dramsglass med Kreosot (brytningsindeks  $\approx 1.54$ ). Dette gjorde dem gjennomsiktige, men hadde den uheldige effekten at nematodene fikk en dyp brun farge. De indre organer kunne derfor likevel ikke benyttes til identifisering. I et forsøk på å klare opp disse nematodene igjen, ble de plassert i væsker med stadig minkende brytningsindeks for å få vasket ut den foregående væsken. Vi benyttet ren iseddik (brytningsindeks = 1.37), 70 % etanol (brytningsindeks  $\approx 1.36$ ) og destillert vann (brytningsindeks = 1.33). Nematodene lå i ca 24 timer i hver løsning. Deretter ble nematodene plassert direkte over i benzylalkohol ( $(C_6H_5)CH_2OH$ ) (brytningsindeks  $\approx 1.54$ ). Nematodene ble nå gjennomsiktige, men gikk likevel ikke an å identifisere ut i fra indre karakteristika, da de nå var blitt skrukkete og stive.

### **Kunstig fordøyelse**

Enkelte av nematodene som lå oppkveilet i fiskekjøttet eller på leveren måtte frigjøres fra fiskerestene ved kunstig fordøyelse, før de kunne identifiseres i mikroskop (Berland 2004). Dette ble gjort ved å overføre nematodene til en løsning bestående av saltsyre (HCl) og pepsin (0.7 FIP U/mg). Nematodene ble lett tørket på papir for å få av iseddiken, før de ble plassert i merkede glass.

I første forsøk ble det benyttet en blanding av 200 ml 1 % HCl og 2 g pepsin. Pepsinpulveret ble blandet inn i løsningen med en plastpipette, og løsningen fikk stå i 5 minutter for å homogenisere seg før den ble fordelt på glassene med nematodene i. Glassene ble så satt i vannbad ved 52 °C i 40 minutter, og omrørt av og til (Smith og

Wootten 1975). Dette hadde tilsynelatende ingen effekt på nematodene eller fiskekjøttet rundt, så etter konsultasjon med Berland ble det forsøkt med sterkere konsentrasjoner av saltsyren.

To av nematodene vi alt hadde identifisert, men som fortsatt var innkapslet, ble benyttet til å undersøke effekten av saltsyre og pepsin. 33 ml konsentrert saltsyre (37 %) ble tilsatt 1g pepsinpulver, og homogenisert som tidligere. Glassene ble satt til vannbad i 75 minutter ved 37 °C. Effekten av denne behandlingen var markant, og nematodene gikk delvis i oppløsning.

I tredje forsøk ble det benyttet en 60 ml blanding med ca 18 % konsentrasjon av saltsyren. Til dette ble det tilsatt 2 g pepsinpulver, og løsningen ble homogenisert som tidligere. Nematodene ble satt i vannbad ved 37 °C i 24 t. Heller ikke dette hadde den ønskede effekten.

I fjerde forsøk ble det benyttet en 300 ml løsning med ca 23 % saltsyre konsentrasjon, der 3 g pepsin ble blandet inn. Nematodene ble plassert i denne væsken og glassbeholderne satt til vannbad i 24 t ved 37 °C. Dette resulterte i at nematodene gikk i oppløsning, så videre fordøyelsesforsøk ble avlyst.

### **Identifisering**

Berlands publikasjoner; "On the Morphology of the Head in four Species of the Cucullanidae (*Nematoda*)" (1970), "Identification of Larval Nematodes from Fish" (1989) og "Anisakis spp." (2003), samt boken; "Nematode Parasites of Vertebrates, Their Development and Transmission" (2000), ble benyttet til å identifisere de ulike artene.

Identifiseringen ble gjort i mikroskop av typen Leitz (WETZLAR og BIOMED) med forstørrelse 40-400X. Nematodene ble i hovedsak identifisert ut i fra fravær eller tilstedeværelse av intestinal caecum (utposning på tarmen, henholdsvis Figur 1 og 6), og eventuelt blindtarm (Figur 12). Boretannens størrelse (Figur 2 og 7), samt ekskresjonsporens plassering (Figur 7 og 13) ble også benyttet. Nematodens størrelse, forholdet mellom lengde og tykkelse, samt halekarakteristika (Figur 3, 8, 14 og 16) ble benyttet som indikatorer.

Som nevnt tidligere ble ikke alle de største nematodene gjennomskjennelige nok til å kunne identifiseres ut i fra indre organer. Disse ble da identifisert utelukkende på bakgrunn av de øvrige karakteristika.

### **Dokumentasjon**

Illustrasjonsfoto av nematodene og deres karakteristika ble tatt med et SONY digitalkamera (Cyber shot, 5.1 Mega Pixels) gjennom okularet på mikroskopet. Fotoene ble også brukt til sikker identifisering av artene.



## *Analyse av mageinnhold*

### **Selmager**

De fleste selene hadde kun beinrester og otolitter fra fisk i magen. Fiskebeinene ble ikke tatt vare på grunnet vanskeligheter med å artsbestemme disse Otolittene ble vasket og overført til 70 % etanol, for mulig artsidentifisering senere. Dette viste seg å være vanskelig da de var langt på vei nedbrutt av selens magesyre.

Én mage var full (Figur 39), og suppen av mageinnhold (omlag 500 ml) krevde en grundigere gjennomgang. Dette ble gjort ved å sile mageinnholdet gjennom 3 siler, plassert ovenpå hverandre med den groveste øverst. Silene var av merket Retsch® og gitterstørrelsen var henholdsvis 2 mm, 1 mm og 0.36 mm. Alt ble plukket ut og overført til rent vann for identifisering.

Fragmentene av byttedyrene ble identifisert til orden, familie, slekt eller art, alt avhengig av hvor langt fremskredet fordøyelsen var gått.



**Figur 39:** Magesekk av steinkobbe (*Phoca vitulina*) med mageinnhold. Foto: Martin Malmstrøm (2006).

## **Fiskemager**

Mageinnholdet ble plassert på petriskåler og spylt med lunkent vann. Det ble så separert og identifisert så godt det lot seg gjøre. Fyllingsgrad og fordøyelsesgrad følger “Havforskningsinstituttets kvalitetssystem. Versjon 3.14 (2000)”.

### Fyllingsgrad:

1. *Tom.* Magen er helt tom, kanskje bortsett fra litt vann.
2. *Meget lite innhold.* Magen må åpnes for å skille fyllingsgrad 1 og 2.
3. *Noe innhold.* Det vises tydelig utenpå magen at den ikke er tom.
4. *Full.* Magen er full, men ikke utsprengt.
5. *Utsprengt.* Magen er tydelig utvidet og stram. Innholdet er synlig igjennom.
6. *Vrengt.*

### Fordøyelsesgrad:

1. *Fordøyelse ikke påbegynt.* Mageinnholdet virker helt ferskt.
2. *Fordøyelse påbegynt.* Artene kan fremdeles identifiseres.
3. *Fordøyelse fremskredet.* Artene kan ikke identifiseres.
4. *Fordøyelsen langt fremskredet.* En kan fremdeles finne større biter av dyr.
5. *Fordøyelsen nesten avsluttet.* Mageinnholdet er grøtete.

## Resultater

I denne undersøkelsen ble det innsamlet 485 individer fordelt på 29 arter: 26 fiskearter, 2 krabbearter og én blekksprutart. Kun fisk var infisert; i alt 110 individer fordelt på 11 arter. En fullstendig liste over det som ble undersøkt er gitt i Appendiks 1. I tillegg ble 5 seler, fordelt på to arter, undersøkt. Begge artene var infisert (Appendiks 9).

Vi la hovedvekten på følgende 3 torskefisk: torsk (*G. morhua*), hyse (*M. aeglefinus*) og hvitting (*M. merlangus*), samt 3 arter av flatfisk: gapeflyndre (*H. platessoides*), rødspette (*P. platessa*) og smørflyndre (*G. cynoglossus*). Totalt ble det undersøkt 398 individer av disse artene, hvorav 104 var infisert.

### Prevalens, abundans og gjennomsnittlig intensitet i fisken

#### *Torskefisk og flatfisk*

For å undersøke hvor utbredt de ulike nematodene er i de ulike fiskeartene, og i de ulike delene av fjorden, så vi på prevalensen (andel infiserte fisk) av nematodene. Tabell 1 gir en oversikt over den totale prevalensen (prevalensen for alle nematodene samlet) for de ulike fiskeartene i de ulike områdene av Oslofjorden, samt for hver av de 4 nematodeartene.

Artene med høyest total prevalens, for hele Oslofjorden, var: torsk, hvitting og rødspette (alle med ca 33 %). De øvrige artene hadde en total prevalens på ca 10 %.

Ingen fiskearter hadde høyest total prevalens i Indre Oslofjord. Utover dette var det ingen systematisk variasjon i infeksjonsgraden med hensyn på område.

Torsk og hvitting hadde høyest total prevalens (hhv 48 og 75 %) i Midtre Oslofjord, mens hyse hadde høyest total prevalens i Ytre Oslofjord (16 %). Rødspette hadde like høy prevalens (50 %) i Indre, og Midtre Oslofjord, mens de øvrige flatfiskene hadde høyest total prevalens i Ytre Oslofjord.

I flatfisken ble hver nematodeart kun funnet i ett av områdene for hver av fiskeartene. I torskefisken var nematodeartene jevnere fordelt over de ulike delene av fjorden.

Av nematodeartene ble det funnet høyest prevalens av *H. aduncum* (Oslofjorden totalt). Denne ble funnet i alle fiskeartene, men flest torsk (26 %) og hvitting (29 %) var infisert. I Midtre og Ytre Oslofjord ble *H. aduncum* funnet i hhv 4 og 5 av artene, mens i Indre Oslofjord var kun torsk infisert.

*A. simplex* var den nest mest utbredte arten. I likhet med *H. aduncum* ble denne funnet i de fleste artene (ikke rødspette) og i de fleste områdene.

*P. decipiens* ble kun funnet i torsk, og da kun i mindre antall i Midtre og Ytre Oslofjord (totalt 7 %).

*C. heterochrous* er den eneste arten som kun ble funnet i Indre Oslofjord. Denne ble funnet i 10 % av gapeflyndrene og 50 % av rødspettene

Det må bemerkes at tallene i Tabell 1, 2 og 3 er basert på hele individer, uavhengig av hvor stor del av fisken som er undersøkt. For eksempel er det mange torsk der filetene ikke ble undersøkt, men som likevel blir regnet som hele individer i denne sammenhengen. Vi har derfor ikke gjennomført noen statistiske tester på individene. Vi kommer tilbake til en mer detaljert oversikt over de ulike delene (enhetene) av fisken.

**Tabell 1.** Prevalensen (andel infiserte individer) i de ulike fiskeartene i hhv Indre, Midtre og Ytre Oslofjord. Egne tabeller er gitt for *Anisakis simplex* (*A. s.*), *Pseudoterranova decipiens* (*P. d.*), *Hysterothylacium aduncum* (*H. a.*) og *Cucullanus heterochrous* (*C. h.*). Antall undersøkte individer (n) er gitt i parentes.

Total prevalens	Torsk	Hyse	Hvitting	Gapeflyndre	Rødspette	Smørflyndre
Indre Oslofjord	16 % (38)	0 % (2)	(0)	10 % (10)	50 % (6)	0 % (1)
Midtre Oslofjord	48 % (50)	6 % (32)	75 % (4)	0 % (4)	50 % (2)	0 % (6)
Ytre Oslofjord	31 % (71)	16 % (73)	33 % (86)	17 % (6)	0 % (4)	33 % (3)
<b>Total Oslofjorden</b>	<b>33 % (159)</b>	<b>13 % (107)</b>	<b>34 % (90)</b>	<b>10 % (20)</b>	<b>33 % (12)</b>	<b>10 % (10)</b>

Prevalens <i>A. s.</i>	Torsk	Hyse	Hvitting	Gapeflyndre	Rødspette	Smørflyndre
Indre Oslofjord	0 % (38)	0 % (2)	(0)	0 % (10)	0 % (6)	0 % (1)
Midtre Oslofjord	14 % (50)	0 % (32)	50 % (4)	0 % (4)	0 % (2)	0 % (6)
Ytre Oslofjord	6 % (71)	5 % (73)	2 % (86)	17 % (6)	0 % (4)	33 % (3)
<b>Total Oslofjorden</b>	<b>7 % (159)</b>	<b>4 % (107)</b>	<b>4 % (90)</b>	<b>5 % (20)</b>	<b>0 % (12)</b>	<b>10 % (10)</b>

Prevalens <i>P. d.</i>	Torsk	Hyse	Hvitting	Gapeflyndre	Rødspette	Smørflyndre
Indre Oslofjord	0 % (38)	0 % (2)	(0)	0 % (10)	0 % (6)	0 % (1)
Midtre Oslofjord	6 % (50)	0 % (32)	0 % (4)	0 % (4)	0 % (2)	0 % (6)
Ytre Oslofjord	1 % (71)	0 % (73)	0 % (86)	0 % (6)	0 % (4)	0 % (3)
<b>Total Oslofjorden</b>	<b>3 % (159)</b>	<b>0 % (107)</b>	<b>0 % (90)</b>	<b>0 % (20)</b>	<b>0 % (12)</b>	<b>0 % (10)</b>

Prevalens <i>H. a.</i>	Torsk	Hyse	Hvitting	Gapeflyndre	Rødspette	Smørflyndre
Indre Oslofjord	16 % (38)	0 % (2)	(0)	0 % (10)	0 % (6)	0 % (1)
Midtre Oslofjord	34 % (50)	6 % (32)	50 % (4)	0 % (4)	50 % (2)	0 % (6)
Ytre Oslofjord	25 % (71)	11 % (73)	28 % (86)	17 % (6)	0 % (4)	33 % (3)
<b>Total Oslofjorden</b>	<b>26 % (159)</b>	<b>9 % (107)</b>	<b>29 % (90)</b>	<b>5 % (20)</b>	<b>8 % (12)</b>	<b>10 % (10)</b>

Prevalens <i>C. h.</i>	Torsk	Hyse	Hvitting	Gapeflyndre	Rødspette	Smørflyndre
Indre Oslofjord	0 % (38)	0 % (2)	(0)	10 % (10)	50 % (6)	0 % (1)
Midtre Oslofjord	0 % (50)	0 % (32)	0 % (4)	0 % (4)	0 % (2)	0 % (6)
Ytre Oslofjord	0 % (71)	0 % (73)	0 % (86)	0 % (6)	0 % (4)	0 % (3)
<b>Total Oslofjorden</b>	<b>0 % (159)</b>	<b>0 % (107)</b>	<b>0 % (90)</b>	<b>5 % (20)</b>	<b>25 % (12)</b>	<b>0 % (10)</b>

For å undersøke hvor vanlig de ulike nematodene er i de ulike fiskeartene, og i de ulike delene av Oslofjorden, så vi på abundansen (antall nematoder pr. undersøkt individ) av nematodene. Tabell 2 gir den totale abundansen for alle nematodeartene i de seks utvalgte fiskeartene i de ulike områdene av Oslofjorden, samt for de ulike nematodeartene separat.

**Tabell 2.** Abundansen (antall nematoder pr undersøkt individ) i de ulike fiskeartene fra hhv Indre, Midtre og Ytre Oslofjord. Egne tabeller er gitt for *Anisakis simplex* (*A. s.*), *Pseudoterranova decipiens* (*P. d.*), *Hysterothylacium aduncum* (*H. a.*) og *Cucullanus heterochrous* (*C. h.*). Antall undersøkte individer (n) er gitt i parentes.

Total abundans	Torsk	Hyse	Hvitting	Gapeflyndre	Rødspette	Smørflyndre
Indre Oslofjord	0,34 (38)	0,00 (2)	(0)	0,10 (10)	6,33 (6)	0,00 (1)
Midtre Oslofjord	2,06 (50)	0,06 (32)	1,50 (4)	0,00 (4)	1,00 (2)	0,00 (6)
Ytre Oslofjord	1,35 (71)	0,18 (73)	1,05 (86)	0,33 (6)	0,00 (4)	3,00 (3)
<b>Total Oslofjorden</b>	<b>1,33 (159)</b>	<b>0,14 (107)</b>	<b>1,07 (90)</b>	<b>0,15 (20)</b>	<b>3,33 (12)</b>	<b>0,90 (10)</b>

Abundans <i>A. s.</i>	Torsk	Hyse	Hvitting	Gapeflyndre	Rødspette	Smørflyndre
Indre Oslofjord	0,00 (38)	0,00 (2)	(0)	0,00 (10)	0,00 (6)	0,00 (1)
Midtre Oslofjord	0,22 (50)	0,00 (32)	0,75 (4)	0,00 (4)	0,00 (2)	0,00 (6)
Ytre Oslofjord	0,24 (71)	0,05 (73)	0,05 (86)	0,17 (6)	0,00 (4)	0,33 (3)
<b>Total Oslofjorden</b>	<b>0,18 (159)</b>	<b>0,04 (107)</b>	<b>0,08 (90)</b>	<b>0,05 (20)</b>	<b>0,00 (12)</b>	<b>0,10 (10)</b>

Abundans <i>P. d.</i>	Torsk	Hyse	Hvitting	Gapeflyndre	Rødspette	Smørflyndre
Indre Oslofjord	0,00 (38)	0,00 (2)	(0)	0,00 (10)	0,00 (6)	0,00 (1)
Midtre Oslofjord	0,06 (50)	0,00 (32)	0,00 (4)	0,00 (4)	0,00 (2)	0,00 (6)
Ytre Oslofjord	0,01 (71)	0,00 (73)	0,00 (86)	0,00 (6)	0,00 (4)	0,00 (3)
<b>Total Oslofjorden</b>	<b>0,03 (159)</b>	<b>0,00 (107)</b>	<b>0,00 (90)</b>	<b>0,00 (20)</b>	<b>0,00 (12)</b>	<b>0,00 (10)</b>

Abundans <i>H. a.</i>	Torsk	Hyse	Hvitting	Gapeflyndre	Rødspette	Smørflyndre
Indre Oslofjord	0,34 (38)	0,00 (2)	(0)	0,00 (10)	0,00 (6)	0,00 (1)
Midtre Oslofjord	1,78 (50)	0,06 (32)	0,75 (4)	0,00 (4)	1,00 (2)	0,00 (6)
Ytre Oslofjord	1,10 (71)	0,12 (73)	1,00 (86)	0,17 (6)	0,00 (4)	2,67 (3)
<b>Total Oslofjorden</b>	<b>1,13 (159)</b>	<b>0,10 (107)</b>	<b>0,99 (90)</b>	<b>0,05 (20)</b>	<b>0,17 (12)</b>	<b>0,80 (10)</b>

Abundans <i>C. h.</i>	Torsk	Hyse	Hvitting	Gapeflyndre	Rødspette	Smørflyndre
Indre Oslofjord	0,00 (38)	0,00 (2)	(0)	0,10 (10)	6,33 (6)	0,00 (1)
Midtre Oslofjord	0,00 (50)	0,00 (32)	0,00 (4)	0,00 (4)	0,00 (2)	0,00 (6)
Ytre Oslofjord	0,00 (71)	0,00 (73)	0,00 (86)	0,00 (6)	0,00 (4)	0,00 (3)
<b>Total Oslofjorden</b>	<b>0,00 (159)</b>	<b>0,00 (107)</b>	<b>0,00 (90)</b>	<b>0,05 (20)</b>	<b>3,17 (12)</b>	<b>0,00 (10)</b>

Arten med høyest total abundans, for hele Oslofjorden, var rødspette (3.33). Torsk og hvitting hadde begge i overkant av 1 nematode pr. individ (hhv 1.33 og 1.07), mens de øvrige artene hadde en total abundans lavere enn 1 (Oslofjorden totalt).

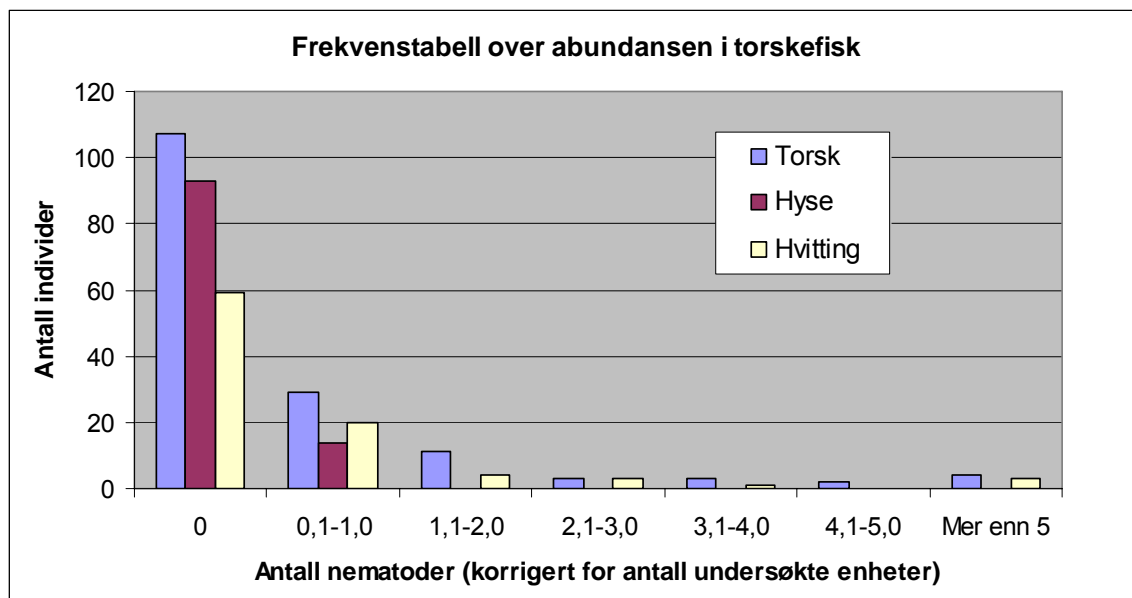
I likhet med prevalensen var den totale abundansen for torsk og hvitting høyest i Midtre Oslofjord (hhv 2.06 og 1.50). Likeledes hadde hysa høyest abundans i Ytre Oslofjord.

Når det gjelder nematodeartene fant vi at *H. aduncum* var den vanligste nematoden blant alle fiskeartene. 5 av fiskeartene har høyest abundans for denne (1.13 – 0.05). Abundansen var høyest i torsk (1.13).

I torsk var abundansen av *A. simplex* høyest i Ytre Oslofjord (0.24). Dette til tross for at denne nematoden var mer enn dobbelt så utbredt (høyere prevalens) i Midtre Oslofjord.

*C. heterochrous* er imidlertid den vanligste nematoden i en enkelt fiskeart (3.17 i rødspette, for Oslofjorden totalt). Abundansen var høyest i Indre Oslofjord (6.33).

Det var ikke mulig å få undersøkt alle enhetene i alle individene. For å sette opp en frekvenstabell over abundansen dividerte vi derfor antall nematoder på antall undersøkte enheter for det enkelte individ. Dataene er gitt i Appendiks 2, og illustrert i Figur 40.



**Figur 40:** Frekvenstabell over antall nematoder pr. undersøkt enhet hos; torsk (*Gadus morhua*), hyse (*Melanogrammus aeglefinus*) og hvitting (*Merlangius merlangus*). Antall individer (n) er hhv 159, 107 og 90.

Både torsk og hvitting har flere individer med mer enn 5 nematoder, mens for hyse er det kun ett individ som har mer enn 1 nematode.

For å undersøke om nematodene er jevnt eller klumpvis fordelt i de infiserte individene så vi på den gjennomsnittlige intensiteten (antall nematoder pr infisert individ) av nematodene. Tabell 3 gir den gjennomsnittlige intensiteten for alle nematodeartene i de seks utvalgte fiskeartene, samt for de ulike nematodeartene separat. Tallene er gitt for de ulike områdene av Oslofjorden, samt totalt.

**Tabell 3.** Gjennomsnittlig intensitet (antall nematoder pr. infisert individ) i de ulike fiskeartene i hhv Indre, Midtre og Ytre Oslofjord. Egne tabeller er gitt for *Anisakis simplex* (A. s.), *Pseudoterranova decipiens* (P. d.), *Hysterothylacium aduncum* (H. a.) og *Cucullanus heterochrous* (C. h.). Antall infiserte individer (n) er gitt i parentes.

Total gj. intensitet	Torsk	Hyse	Hvitting	Gapeflyndre	Rødspette	Smørflyndre
Indre Oslofjord	2,17 (6)	(0)	(0)	1,00 (1)	12,67 (3)	(0)
Midtre Oslofjord	4,29 (24)	1,00 (2)	2,00 (3)	(0)	2,00 (1)	(0)
Ytre Oslofjord	4,36 (22)	1,08 (12)	3,21 (28)	2,00 (1)	(0)	9,00 (1)
<b>Total Oslofjorden</b>	<b>4,08 (52)</b>	<b>1,07 (14)</b>	<b>3,10 (31)</b>	<b>1,50 (2)</b>	<b>10,00 (4)</b>	<b>9,00 (1)</b>

Gj. Intensitet A. s.	Torsk	Hyse	Hvitting	Gapeflyndre	Rødspette	Smørflyndre
Indre Oslofjord	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
Midtre Oslofjord	1,57 (7)	(0)	1,50 (2)	(0)	(0)	(0)
Ytre Oslofjord	4,25 (4)	1,00 (4)	2,00 (2)	1,00 (1)	(0)	1,00 (1)
<b>Total Oslofjorden</b>	<b>2,55 (11)</b>	<b>1,00 (4)</b>	<b>1,75 (4)</b>	<b>1,00 (1)</b>	<b>(0)</b>	<b>1,00 (1)</b>

Gj. Intensitet P. d.	Torsk	Hyse	Hvitting	Gapeflyndre	Rødspette	Smørflyndre
Indre Oslofjord	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
Midtre Oslofjord	1,00 (3)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
Ytre Oslofjord	1,00 (1)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
<b>Total Oslofjorden</b>	<b>1,00 (4)</b>	<b>(0)</b>	<b>(0)</b>	<b>(0)</b>	<b>(0)</b>	<b>(0)</b>

Gj. Intensitet H. a.	Torsk	Hyse	Hvitting	Gapeflyndre	Rødspette	Smørflyndre
Indre Oslofjord	2,17 (6)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
Midtre Oslofjord	5,24 (17)	1,00 (2)	1,50 (2)	(0)	2,00 (1)	(0)
Ytre Oslofjord	4,33 (18)	1,13 (8)	3,58 (24)	1,00 (1)	(0)	8,00 (1)
<b>Total Oslofjorden</b>	<b>4,39 (41)</b>	<b>1,10 (10)</b>	<b>3,42 (26)</b>	<b>1,00 (1)</b>	<b>2,00 (1)</b>	<b>8,00 (1)</b>

Gj. Intensitet C. h.	Torsk	Hyse	Hvitting	Gapeflyndre	Rødspette	Smørflyndre
Indre Oslofjord	(0)	(0)	(0)	1,00 (1)	12,67 (3)	(0)
Midtre Oslofjord	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
Ytre Oslofjord	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
<b>Total Oslofjorden</b>	<b>(0)</b>	<b>(0)</b>	<b>(0)</b>	<b>1,00 (1)</b>	<b>12,67 (3)</b>	<b>(0)</b>

Artene med høyest total gjennomsnittlig intensitet, for hele Oslofjorden, var rødspette (10.0) og smørflyndre (9.0). Lavest total gjennomsnittlig intensiteten hadde hyse (1.0), hvilket indikerer en meget jevn distribusjon av nematodene i hysepopulasjonen.

*H. aduncum* var svært klumpvis fordelt i både i torsk og hvitting. I torsken fant vi halvparten av alle nematodene i de 4 kraftigst infiserte individene (10 % av de infiserte). Tilsvarende ble halvparten av nematodene funnet i 11.5 % av de infiserte hvittingene (Appendiks 1).

I motsetning til prevalensen og abundansen av *A. simplex*, var den gjennomsnittlige intensiteten i torsk høyest i Ytre Oslofjord (4.25). I Midtre Oslofjord var den kun 1.57. *A. simplex* later derfor til å ha en mer klumpvis fordeling i Ytre, enn i Midtre Oslofjord.

Det samme gjelder for *A. simplex* i hvitting. Også denne har høyest gjennomsnittlig intensitet i Ytre Oslofjord, til tross for at både prevalens og abundans er høyest i Midtre Oslofjord.

*C. heterochrous* var mest klumpvis fordelt av nematodene. Denne hadde en gjennomsnittlig intensitet på 12.67 i rødspette i Indre Oslofjord.

Totalt ble det funnet 425 nematoder i de 485 fiskene. 375 av disse ble funnet i de seks utvalgte artene. Fordelingen av nematodeartene i de disse fiskeartene er gitt i Figur 41, og nematodefordelingen i de ulike enhetene (med prosentvis fordeling av nematodeartene i de ulike enhetene) er gitt i Figur 42.

En kort redegjørelse for de resterende nematodene er gitt nedenfor. Komplette oversikt over alle nematodenes fordeling i artene er gitt i Appendiks 3.

### Øvrige arter

Ett individ av tangsprell (*Pholis gunnellus*), tatt i ruse ved Torbjørnskjær, ble undersøkt. I en av filetene fant vi en ansamling med minst 10 nematoder (Figur 43). Nematodene var svært små (se målestokk) og lå innkapslet i fiskekjøttet. De lot seg derfor ikke artsbestemme. Nematodenes sammenrullede positur (Figur 43.3) tyder på at de er *A. simplex*. Det at de ble funnet i den dorsale delen av fiskekjøttet indikerer imidlertid at disse er *P. decipiens*, da *A. simplex* sjelden er å finne i denne delen av fisken (Biologien til nematodene, Morfologi).

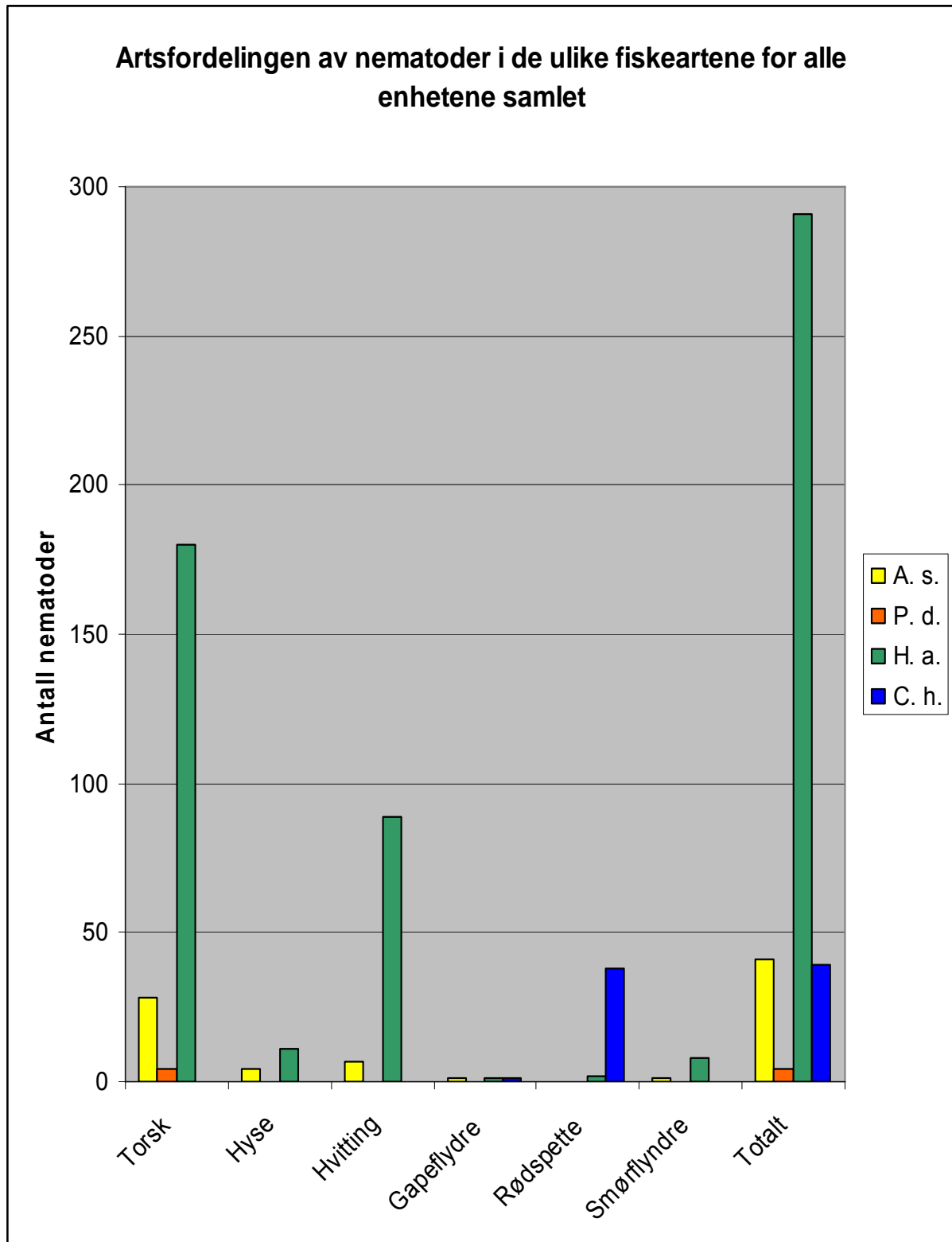
23 individer av bergnebb (*Ctenolabrus rupestris*) tatt i garn utenfor Flatekollen (liten holme ca 1 km sørøst for Torbjørnskjær) ble også undersøkt. Kun 1 nematode ble funnet i disse. Også denne lå godt innkapslet i fiskens muskulatur (Figur 44), og lot seg heller ikke identifisere nøyaktig. Plasseringen i fisken (dorsale muskulaturen), dens positur (ikke sammenrullet), samt et mulig intestinal caecum, indikerer at dette er en *P. decipiens*. *P. decipiens*-infeksjon er imidlertid ikke tidligere kjent for noen av disse to fiskeartene i Oslofjorden.

To individer av kolmule (*M. poutassou*) og ett individ av taggmakrell (*Trachurus trachurus*) ble undersøkt, og både *A. simplex* og *H. aduncum* ble funnet i begge artene. Kun lever og mage ble undersøkt for disse individene. Til sammen ble det funnet 19 *A. simplex* (fra levrene) og 2 *H. aduncum* (fra magene). Dette gir en gjennomsnittlig intensitet på 9.5 for kolmule, og 2 for taggmakrell.

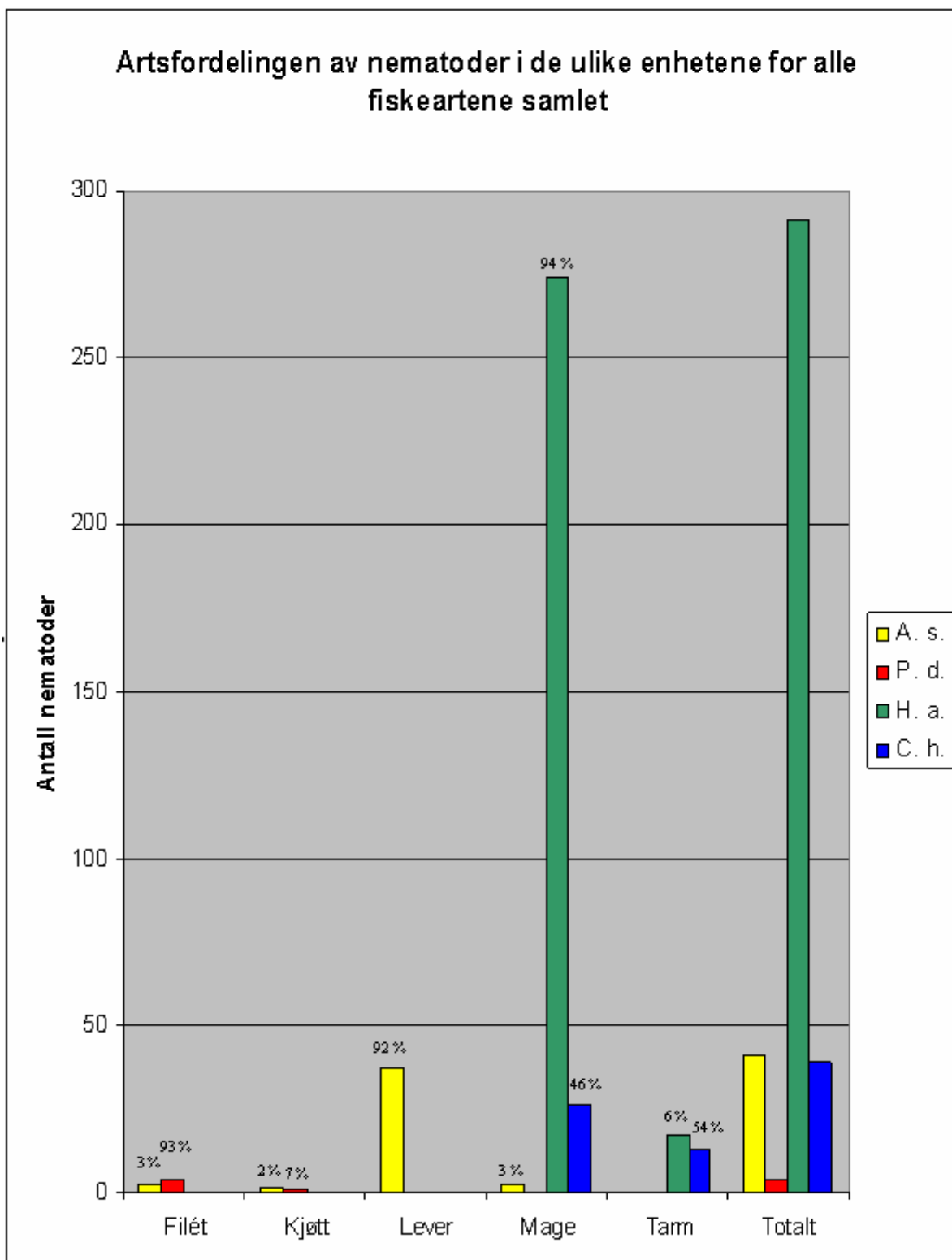
Alle fem enheter ble undersøkt hos to individer av skrubbe (*P. flesus*). Det ble funnet 17 *C. heterochrous* i tarmen til det ene individet.

De ble ikke funnet noen nematoder i noen av blekksprutene eller de to krabbene.

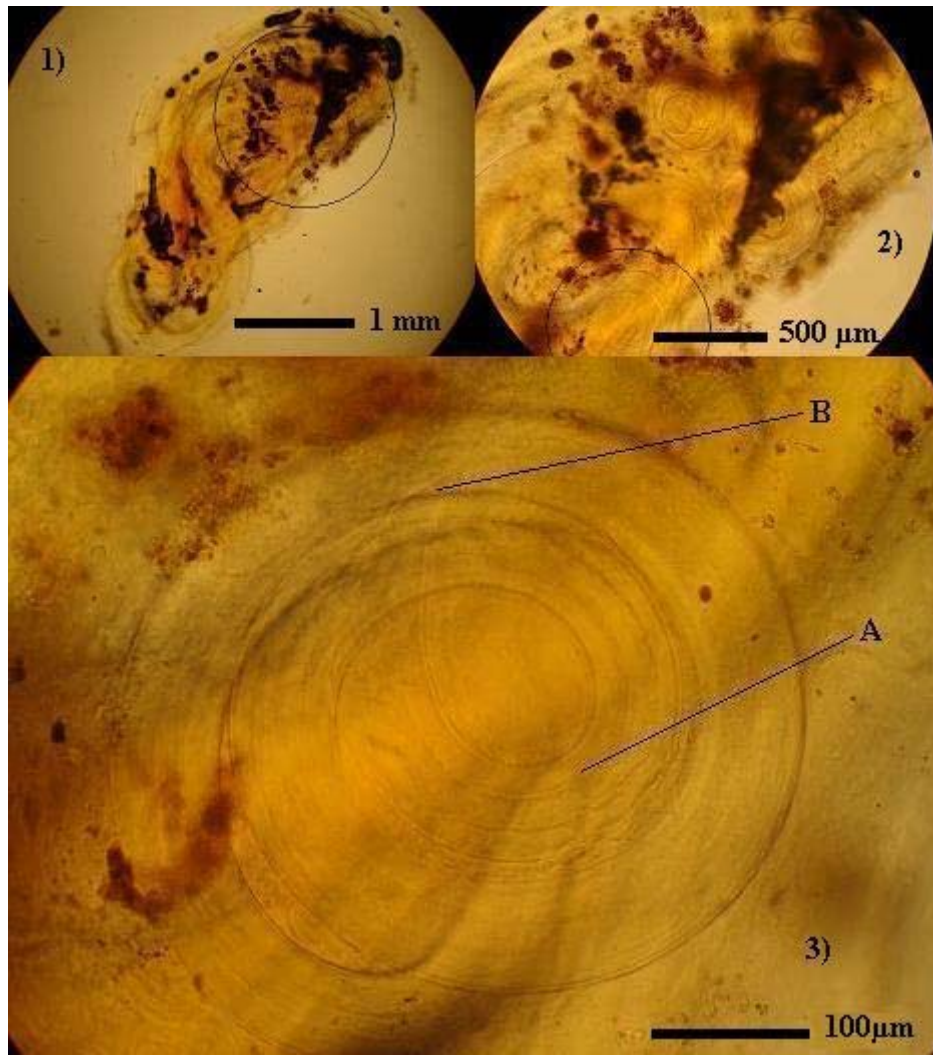




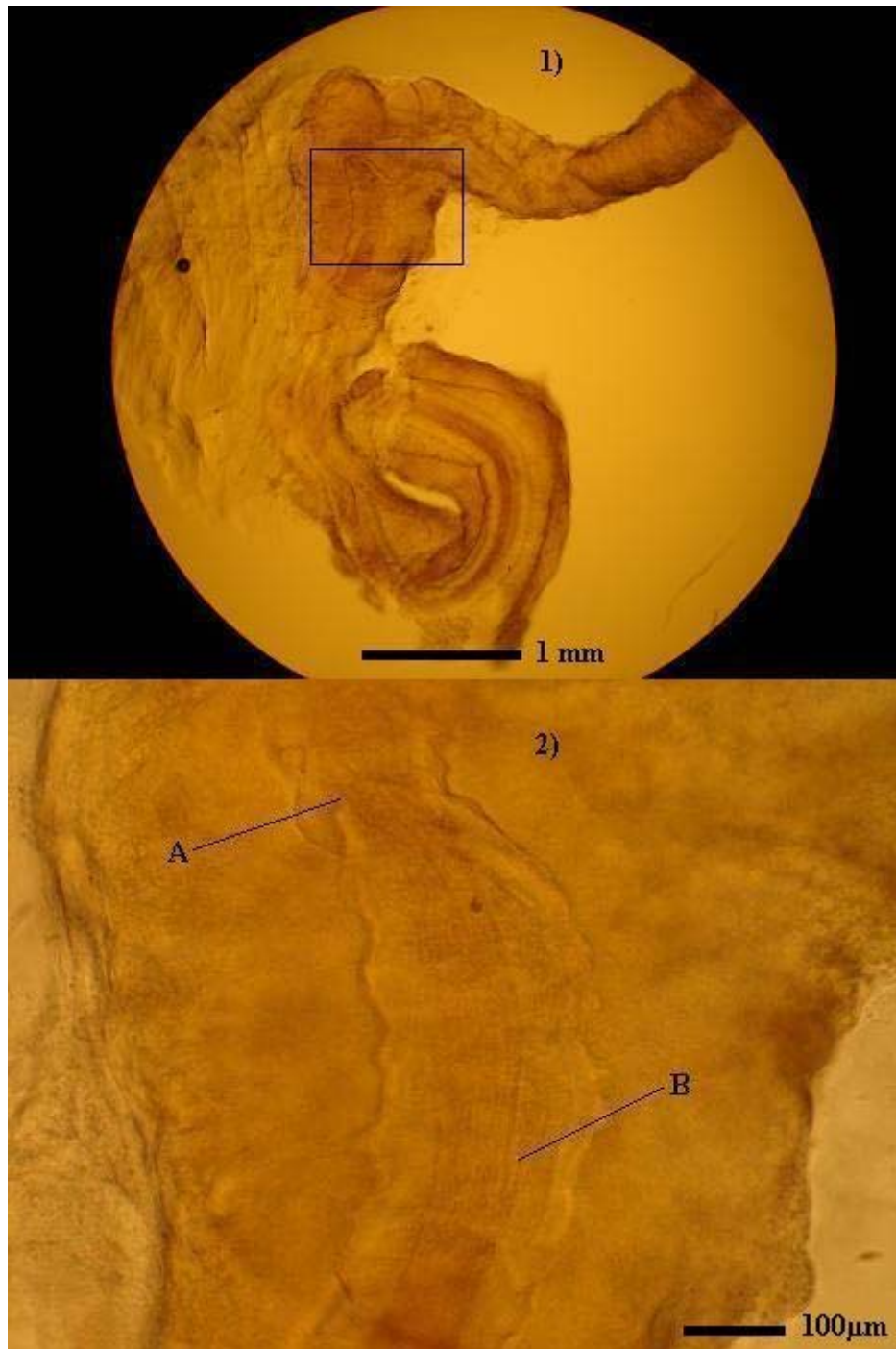
**Figur 41:** Fordelingen av nematodene *Anisakis simplex* (A.s.), *Pseudoterranova decipiens* (P. d.), *Hysterothylacium aduncum* (H. a.) og *Cucullanus heterochrous* (C. h.), for de seks utvalgte fiskeartene. Det totale antall nematoder er 375.



**Figur 42:** Fordelingen av nematodene *Anisakis simplex* (A. s.), *Pseudoterranova decipiens* (P. d.), *Hysterothylacium aduncum* (H. a.) og *Cucullianus heterochrous* (C. h.) i de ulike enhetene for de seks utvalgte fiskeartene. Prosentvis fordeling innen nematodearten er gitt for hver av enhetene. For eksempel utgjør de 3 *P. decipiens*-larvene som ble funnet i filetene 97 % av den totale infeksjonen av denne nematodearten. Det totale antall nematoder er 375.



**Figur 43:** Nematodeansamling funnet i fileten av tangsprell (*Pholis gunnellus*) ved Torbjørnskjær, Ytre Oslofjord. 1) Oversiktsbilde, 2) Forstørret oversiktsbilde, 3) Nærbilde av en av nematodene. Sirklene markerer hvilken del av bilde som er forstørret. Hode (A), og haletupp (B) er markert. Foto: Martin Malmstrøm (2006).



**Figur 44:** Nematode funnet i fiskekjøttet til bergnebb (*Ctenolabrus rupestris*) ved Flatekollen, Ytre Oslofjord. 1) Oversiktsbilde, 2) Nærbilde av nematodens fremre region. Hode (A) og et mulig intestinal caecum (B) er markert. Foto: Martin Malmstrøm (2006).

## Fordelingen av nematoder i de ulike enhetene

Det var ikke mulig å få undersøkt alle individene fullstendig. Hver fisk ble derfor delt opp i fem enheter for enklere sammenligning. Totalt ble det undersøkt 1173 enheter. Antall enheter av hver type som ble undersøkt, og hvor mange som var infisert, er gitt nedenfor.

1. Fileter: 210 undersøkt, 6 infisert.
2. Resten av kjøttet som ikke inngikk i filetene: 188 undersøkt, 2 infisert.
3. Lever: 287 undersøkt, 24 infisert.
4. Magesekk: 396 undersøkt, 77 infisert.
5. Tarm: 92 undersøkt, 10 infisert.

I de seks aktuelle fiskeslagene ble det undersøkt 862 enheter. 112 av disse var infisert. Infeksjonsgraden i de ulike enhetene er gitt i tabellene 4-15 for hver av disse seks artene. Kun nematodeartene som er representert i 5 eller flere enheter, eller ved 5 eller flere individer pr. art, er tatt med her. Fullstendig oversikt finnes i Appendiks 4.

**Tabell 4.** Infeksjonsgraden i torsk (*Gadus morhua*). Tabellen viser det totale antall enheter av hver type som er undersøkt og funnet infisert (infisert / undersøkt) i hhv Indre, Midtre og Ytre Oslofjord.

Egne tabeller er gitt for *Anisakis simplex* (A. s.) og *Hysterothylacium aduncum* (H. a.).

Infiserte enheter	Filet	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0 / 0	0 / 0	0 / 7	6 / 38	0 / 0	6 / 45
Midtre Oslofjord	3 / 16	0 / 4	6 / 31	17 / 48	1 / 1	27 / 100
Ytre Oslofjord	2 / 48	1 / 37	4 / 14	18 / 38	0 / 1	25 / 138
<b>Totalt Oslofjorden</b>	<b>5 / 64</b>	<b>1 / 41</b>	<b>10 / 52</b>	<b>40 / 124</b>	<b>1 / 2</b>	<b>58 / 283</b>

Enheter med A. s.	Filet	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0 / 0	0 / 0	0 / 7	0 / 38	0 / 0	0 / 45
Midtre Oslofjord	0 / 16	0 / 4	6 / 31	1 / 48	0 / 1	7 / 100
Ytre Oslofjord	1 / 48	1 / 37	4 / 14	0 / 38	0 / 1	6 / 138
<b>Totalt Oslofjorden</b>	<b>1 / 64</b>	<b>1 / 41</b>	<b>10 / 52</b>	<b>1 / 124</b>	<b>0 / 2</b>	<b>13 / 283</b>

Enheter med H. a.	Filet	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0 / 0	0 / 0	0 / 7	6 / 38	0 / 0	6 / 45
Midtre Oslofjord	0 / 16	0 / 4	0 / 31	16 / 48	1 / 1	17 / 100
Ytre Oslofjord	0 / 48	0 / 37	0 / 14	18 / 38	0 / 1	18 / 138
<b>Totalt Oslofjorden</b>	<b>0 / 64</b>	<b>0 / 41</b>	<b>0 / 52</b>	<b>40 / 124</b>	<b>1 / 2</b>	<b>41 / 283</b>

Alle de ulike enhetene fra torsk ble funnet infisert. Bortsett fra tarmen (n = 2) var prevalensen høyest i magene.

I magene ble det nesten utelukkende funnet *H. aduncum*, og hver tredje mage var infisert. Andelen infiserte mager var signifikant høyere i Ytre (18 av 38  $\approx$  47 %), enn i Indre (6 av 38  $\approx$  16 %) (Fisher's exact test;  $P < 0.05$ ), men ikke signifikant høyere enn i Midtre

Oslofjord (16 av 48  $\approx$  33 %) (Fisher's exact test;  $P = 0.27$ ). Forskjellen mellom Indre og Midtre Oslofjord var heller ikke signifikant (Fisher's exact test;  $P = 0.22$ ).

Av levrene var ca 20 % infiserte med *A. simplex*. Prevalens av *A. simplex* var også høyest i Ytre Oslofjord (4 av 14  $\approx$  29 %). Den var imidlertid ikke signifikant forskjellig fra Midtre (6 av 31  $\approx$  19 %). (Fisher's Exact Test;  $P = 0.70$ ), eller Indre Oslofjord (0 av 7 = 0 %) (Fisher's Exact Test;  $P = 0.26$ ).

I filetene fant vi signifikant høyere prevalens av *P. decipiens* i Midtre (3 av 16  $\approx$  19 %), enn i Ytre Oslofjord (1 av 48  $\approx$  2 %) (Fisher's exact test;  $P < 0.05$ ).

**Tabell 5.** Antall nematoder funnet i torsk (*Gadus morhua*). Egne tabeller er gitt for *Anisakis simplex* (*A. s.*) og *Hysterothylacium aduncum* (*H. a.*). Tallene er gitt for hver av de ulike enhetene i hhv Indre, Midtre og Ytre Oslofjord. Antall undersøkte enheter (n) er gitt til høyre for / i hver rute.

Antall nematoder	Filet	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0 / 0	0 / 0	0 / 7	13 / 38	0 / 0	13 / 45
Midtre Oslofjord	3 / 16	0 / 4	10 / 31	89 / 48	1 / 1	103 / 100
Ytre Oslofjord	3 / 48	1 / 37	14 / 14	78 / 38	0 / 1	96 / 138
<b>Totalt Oslofjorden</b>	<b>6 / 64</b>	<b>1 / 41</b>	<b>24 / 52</b>	<b>180 / 124</b>	<b>1 / 2</b>	<b>212 / 283</b>

Antall <i>A. s.</i>	Filet	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0 / 0	0 / 0	0 / 7	0 / 38	0 / 0	0 / 45
Midtre Oslofjord	0 / 16	0 / 4	10 / 31	1 / 48	0 / 1	11 / 100
Ytre Oslofjord	2 / 48	1 / 37	14 / 14	0 / 38	0 / 1	17 / 138
<b>Totalt Oslofjorden</b>	<b>2 / 64</b>	<b>1 / 41</b>	<b>24 / 52</b>	<b>1 / 124</b>	<b>0 / 2</b>	<b>28 / 283</b>

Antall <i>H. a.</i>	Filet	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0 / 0	0 / 0	0 / 7	13 / 38	0 / 0	13 / 45
Midtre Oslofjord	0 / 16	0 / 4	0 / 31	88 / 48	1 / 1	89 / 100
Ytre Oslofjord	0 / 48	0 / 37	0 / 14	78 / 38	0 / 1	78 / 138
<b>Totalt Oslofjorden</b>	<b>0 / 64</b>	<b>0 / 41</b>	<b>0 / 52</b>	<b>179 / 124</b>	<b>1 / 2</b>	<b>180 / 283</b>

Gj. Intensitet <i>A. s.</i>	Filet	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	1,67	1,00	0	1,57
Ytre Oslofjord	2,00	1,00	3,50	0	0	2,33
<b>Totalt Oslofjorden</b>	<b>2,00</b>	<b>1,00</b>	<b>2,40</b>	<b>1,00</b>	<b>0</b>	<b>2,08</b>

Gj. Intensitet <i>H. a.</i>	Filet	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	2,17	0	2,17
Midtre Oslofjord	0	0	0	5,50	1,00	5,24
Ytre Oslofjord	0	0	0	4,33	0	4,33
<b>Totalt Oslofjorden</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4,48</b>	<b>1,00</b>	<b>4,39</b>

Totalt ble det funnet 212 nematoder i de 283 undersøkte enhetene av torsk.

179 *H. aduncum* ble funnet i magene. Abundansen var signifikant høyere i Ytre (78 nematoder i 38 undersøkte  $\approx 2.1$  nematoder pr. undersøkte individ), enn Indre (13 nematoder i 38 undersøkte  $\approx 0.3$  nematoder pr. undersøkte individ) (Wilcoxon sum-rank test;  $P < 0.05$ ), men ikke signifikant høyere enn i Midtre Oslofjord (88 nematoder i 48 undersøkte  $\approx 1.8$  nematoder pr. undersøkte individ) (Wilcoxon sum-rank test;  $P = 0.20$ ). Forskjellen mellom Indre og Midtre Oslofjord var heller ikke signifikant (Wilcoxon sum-rank test;  $P = 0.06$ )

Både prevalens og abundans for *H. aduncum* var høyest i Ytre Oslofjord. Den gjennomsnittlige intensiteten, var imidlertid høyere i Midtre (5.50), enn i Ytre Oslofjord (4.33). Dette indikerer at nematodene er mer klumpvis fordelt i Midtre Oslofjord. Datamaterialet er imidlertid for lite til å undersøke om denne forskjellen er signifikant.

28 *A. simplex* ble funnet i torsken, hovedsakelig på levrene (24 av 28). Abundansen for *A. simplex* i leveren var høyest i Ytre (14 nematoder i 14 undersøkte = 1 nematode pr. undersøkte individ), og nest høyest i Midtre Oslofjord (10 nematoder i 31 undersøkte  $\approx 0.32$  nematoder pr. undersøkte individ). Forskjellen er imidlertid ikke signifikant (Wilcoxon sum-rank test;  $P = 0.51$ ). Abundansen i Indre Oslofjord (0 nematoder i 7 undersøkte) skilte seg heller ikke signifikant fra noen av de to andre områdene (Wilcoxon sum-rank test;  $P = 0.22$  og  $0.14$  for hhv Midtre og Ytre Oslofjord)

Den gjennomsnittlige intensiteten av *A. simplex* følger samme mønster som prevalensen og abundansen; høyest i Ytre (3.5), og nest høyest i Midtre Oslofjord (1.67). Også her er datamaterialet for lite til å slå fast om det er en signifikant forskjell mellom disse områdene.

Abundansen av *P. decipiens* var signifikant høyere i Midtre (3 nematoder i 16 undersøkte = 0.19 nematoder pr. undersøkte individ), enn i Ytre Oslofjord (1 nematode i 48 undersøkte = 0.02 nematoder pr. undersøkte individ) (Wilcoxon sum-rank test;  $P < 0.05$ ).

**Tabell 6.** Infeksjonsgraden i hyse (*Melanogrammus aeglefinus*). Tabellen viser totalt antall enheter av hver type som er undersøkt og funnet infisert (infisert / undersøkt) i hhv Indre, Midtre og Ytre Oslofjord. Egen tabell er gitt for *Hysterothylacium aduncum* (*H. a.*).

Infiserte enheter	Filet	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 2	0 / 0	0 / 2
Midtre Oslofjord	0 / 0	0 / 0	0 / 15	2 / 31	0 / 0	2 / 46
Ytre Oslofjord	0 / 13	0 / 10	4 / 57	4 / 73	4 / 10	12 / 163
<b>Totalt Oslofjorden</b>	<b>0 / 13</b>	<b>0 / 10</b>	<b>4 / 72</b>	<b>6 / 106</b>	<b>4 / 10</b>	<b>14 / 211</b>

Enheter med <i>H. a</i>	Filet	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 2	0 / 0	0 / 2
Midtre Oslofjord	0 / 0	0 / 0	0 / 15	2 / 31	0 / 0	2 / 46
Ytre Oslofjord	0 / 13	0 / 10	0 / 57	4 / 73	4 / 10	8 / 163
<b>Totalt Oslofjorden</b>	<b>0 / 13</b>	<b>0 / 10</b>	<b>0 / 72</b>	<b>6 / 106</b>	<b>4 / 10</b>	<b>10 / 211</b>

Kun fordøyelsessystemet og leveren til hysene ble funnet infisert. 40 % av tarmene og

6 % av magene var infisert med *H. aduncum*. Det var ingen forskjell mellom Midtre og Ytre Oslofjord.

I tillegg var 4 leverer infisert med *A. simplex* i Ytre Oslofjord.

**Tabell 7.** Antall nematoder funnet i hyse (*Melanogrammus aeglefinus*). Egen tabell er gitt for *Hysterothylacium aduncum* (*H. a.*). Tallene er gitt for hver av de ulike enhetene i hhv Indre, Midtre og Ytre Oslofjord. Antall undersøkte enheter (n) er gitt til høyre for / i hver rute.

Antall nematoder	Filet	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 2	0 / 0	0 / 2
Midtre Oslofjord	0 / 0	0 / 0	0 / 15	2 / 31	0 / 0	2 / 46
Ytre Oslofjord	0 / 13	0 / 10	4 / 57	4 / 73	5 / 10	13 / 163
<b>Totalt Oslofjorden</b>	<b>0 / 13</b>	<b>0 / 10</b>	<b>4 / 72</b>	<b>6 / 106</b>	<b>5 / 10</b>	<b>15 / 211</b>

Antall <i>H. a</i>	Filet	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 2	0 / 0	0 / 2
Midtre Oslofjord	0 / 0	0 / 0	0 / 15	2 / 31	0 / 0	2 / 46
Ytre Oslofjord	0 / 13	0 / 10	0 / 57	4 / 73	5 / 10	9 / 163
<b>Totalt Oslofjorden</b>	<b>0 / 13</b>	<b>0 / 10</b>	<b>0 / 72</b>	<b>6 / 106</b>	<b>5 / 10</b>	<b>11 / 211</b>

Det ble kun funnet 15 nematoder i de 211 undersøkte enhetene av hyse. 11 av disse var *H. aduncum*, og 4 var *A. simplex*, fra henholdsvis fordøyelsessystemet og leveren.

**Tabell 8.** Infeksjonsgraden i hvitling (*Merlangius merlangus*). Tabellen viser totalt antall enheter av hver type som er undersøkt og funnet infisert (infisert / undersøkt) i hhv Indre, Midtre og Ytre Oslofjord. Egne tabeller er gitt for *Anisakis simplex* (*A. s.*) og *Hysterothylacium aduncum* (*H. a.*).

Infiserte enheter	Filet	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
Midtre Oslofjord	0 / 0	0 / 0	2 / 4	2 / 4	0 / 0	4 / 8
Ytre Oslofjord	0 / 6	0 / 6	4 / 46	24 / 86	0 / 6	28 / 150
<b>Totalt Oslofjorden</b>	<b>0 / 6</b>	<b>0 / 6</b>	<b>6 / 50</b>	<b>26 / 90</b>	<b>0 / 6</b>	<b>32 / 158</b>

Enheter med <i>A. s</i>	Filet	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
Midtre Oslofjord	0 / 0	0 / 0	2 / 4	0 / 4	0 / 0	2 / 8
Ytre Oslofjord	0 / 6	0 / 6	4 / 46	0 / 86	0 / 6	4 / 150
<b>Totalt Oslofjorden</b>	<b>0 / 6</b>	<b>0 / 6</b>	<b>6 / 50</b>	<b>0 / 90</b>	<b>0 / 6</b>	<b>6 / 158</b>

Enheter med <i>H. a</i>	Filet	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
Midtre Oslofjord	0 / 0	0 / 0	0 / 4	2 / 4	0 / 0	2 / 8
Ytre Oslofjord	0 / 6	0 / 6	0 / 46	24 / 86	0 / 6	24 / 150
<b>Totalt Oslofjorden</b>	<b>0 / 6</b>	<b>0 / 6</b>	<b>0 / 50</b>	<b>26 / 90</b>	<b>0 / 6</b>	<b>26 / 158</b>

86 hvitling fra Ytre, 4 fra Midtre, og ingen fra Indre Oslofjord ble undersøkt. Kun lever og mage ble funnet infisert.



Av magene var 29 % infisert med *H. aduncum*. Prevalensen var høyest i Midtre (2 av 4 = 50 %), men ikke signifikant forskjellig fra Ytre Oslofjord (24 av 86  $\approx$  28 %) (Fisher's Exact Test; P = 0.58).

Av levrene var 12 % infisert med *A. simplex*. Også her var prevalensen høyest i Midtre (2 av 4 = 50 %), men heller ikke signifikant forskjellig fra Ytre Oslofjord (4 av 46  $\approx$  8.7 %) (Fisher's Exact Test; P = 0.07).

**Tabell 9.** Antall nematoder funnet i hvitting (*Merlangius merlangus*). Egne tabeller er gitt for *Anisakis simplex* (*A. s.*) og *Hysterothylacium aduncum* (*H. a.*). Tallene er gitt for hver av de ulike enhetene i hhv Indre, Midtre og Ytre Oslofjord. Antall undersøkte enheter (n) er gitt til høyre for / i hver rute.

Antall nematoder	Filet	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
Midtre Oslofjord	0 / 0	0 / 0	3 / 4	3 / 4	0 / 0	6 / 8
Ytre Oslofjord	0 / 6	0 / 6	4 / 46	86 / 86	0 / 6	90 / 150
<b>Totalt Oslofjorden</b>	<b>0 / 6</b>	<b>0 / 6</b>	<b>7 / 50</b>	<b>89 / 90</b>	<b>0 / 6</b>	<b>96 / 158</b>

Antall <i>A. s.</i>	Filet	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
Midtre Oslofjord	0 / 0	0 / 0	3 / 4	0 / 4	0 / 0	3 / 8
Ytre Oslofjord	0 / 6	0 / 6	4 / 46	0 / 86	0 / 6	4 / 150
<b>Totalt Oslofjorden</b>	<b>0 / 6</b>	<b>0 / 6</b>	<b>7 / 50</b>	<b>0 / 90</b>	<b>0 / 6</b>	<b>7 / 158</b>

Antall <i>H. a.</i>	Filet	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
Midtre Oslofjord	0 / 0	0 / 0	0 / 4	3 / 4	0 / 0	3 / 8
Ytre Oslofjord	0 / 6	0 / 6	0 / 46	86 / 86	0 / 6	86 / 150
<b>Totalt Oslofjorden</b>	<b>0 / 6</b>	<b>0 / 6</b>	<b>0 / 50</b>	<b>89 / 90</b>	<b>0 / 6</b>	<b>89 / 158</b>

Gj. Intensitet <i>H. a.</i>	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	0	1,50	0	1,50
Ytre Oslofjord	0	0	0	3,50	0	3,50
<b>Total gj. intensitet</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3,35</b>	<b>0</b>	<b>3,35</b>

Totalt ble det funnet 96 nematoder i de 158 undersøkte enhetene av hvitting.

I magene ble det funnet 89 *H. aduncum*. Abundansen var høyest i Ytre (86 nematoder i 86 undersøkte = 1 nematode pr. undersøkte individ), men ikke signifikant forskjellig fra Midtre Oslofjord (3 nematoder i 4 undersøkte  $\approx$  0.75 nematoder pr. undersøkte individ) (Wilcoxon sum-rank test; P = 0.43).

Den gjennomsnittlige intensiteten av *H. aduncum* var også høyest i Ytre; 3.5 nematoder pr. infisert individ, mot 1.5 nematoder i Midtre Oslofjord. Datamaterialet er imidlertid for lite til å få testet om denne forskjellen er signifikant.

7 *A. simplex* ble funnet på levrene. Abundansen var signifikant høyere i Midtre (3 nematoder i 4 undersøkte  $\approx 0.75$  nematoder pr. undersøkte individ) enn i Ytre Oslofjord (4 nematoder i 46 undersøkte  $\approx 0.09$  nematoder pr. undersøkte individ) (Wilcoxon sum-rank test;  $P < 0.05$ ).

Den gjennomsnittlige intensiteten av *A. simplex* var også høyere i Midtre (1.5) enn i Ytre Oslofjord (1.0), men forskjellen lot seg ikke teste statistisk da datamaterialet var for lite.

**Tabell 10.** Infeksjonsgraden i gapeflyndre (*Hippoglossoides platessoides*). Tabellen viser totalt antall enheter av hver type som er undersøkt og funnet infisert (infisert / undersøkt) i hhv Indre, Midtre og Ytre Oslofjord.

Infiserte enheter	Filet	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0 / 10	0 / 10	0 / 10	1 / 10	0 / 10	1 / 50
Midtre Oslofjord	0 / 4	0 / 4	0 / 4	0 / 4	0 / 4	0 / 20
Ytre Oslofjord	0 / 6	0 / 6	1 / 6	0 / 6	1 / 6	2 / 30
<b>Totalt Oslofjorden</b>	<b>0 / 20</b>	<b>0 / 20</b>	<b>1 / 20</b>	<b>1 / 20</b>	<b>1 / 20</b>	<b>3 / 100</b>

Kun 3 % av de undersøkte enhetene av gapeflyndre var infisert. Imidlertid ble det funnet nematoder i både lever, mage og tarm.

**Tabell 11.** Antall nematoder funnet i gapeflyndre (*Hippoglossoides platessoides*). Tallene er gitt for hver av de ulike enhetene i hhv Indre, Midtre og Ytre Oslofjord. Antall undersøkte enheter (n) er gitt til høyre for / i hver rute.

Antall nematoder	Filet	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0 / 10	0 / 10	0 / 10	1 / 10	0 / 10	1 / 50
Midtre Oslofjord	0 / 4	0 / 4	0 / 4	0 / 4	0 / 4	0 / 20
Ytre Oslofjord	0 / 6	0 / 6	1 / 6	0 / 6	1 / 6	2 / 30
<b>Totalt Oslofjorden</b>	<b>0 / 20</b>	<b>0 / 20</b>	<b>1 / 20</b>	<b>1 / 20</b>	<b>1 / 20</b>	<b>3 / 100</b>

3 nematoder ble funnet; 1 *A. simplex* (lever), 1 *H. aduncum* (tarm) og 1 *C. heterochrous* (mage).

**Tabell 12.** Infeksjonsgraden i rødspette (*Pleuronectes platessa*). Tabellen viser totalt antall enheter av hver type som er undersøkt og funnet infisert (infisert / undersøkt) i hhv Indre, Midtre og Ytre Oslofjord.

Infiserte enheter	Filet	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0 / 6	0 / 6	0 / 6	2 / 6	1 / 6	3 / 30
Midtre Oslofjord	0 / 2	0 / 2	0 / 2	0 / 2	1 / 2	1 / 10
Ytre Oslofjord	0 / 4	0 / 4	0 / 4	0 / 4	0 / 4	0 / 20
<b>Totalt Oslofjorden</b>	<b>0 / 12</b>	<b>0 / 12</b>	<b>0 / 12</b>	<b>2 / 12</b>	<b>2 / 12</b>	<b>4 / 60</b>

Kun fordøyelsessystemet til rødspette var infisert; 2 mager og 2 tarmar.

**Tabell 13.** Antall nematoder funnet i rødspette (*Pleuronectes platessa*). Egen tabell er gitt for *Cucullanus heterochrous* (*C. h.*). Tallene er gitt for hver av de ulike enhetene i hhv Indre, Midtre og Ytre Oslofjord. Antall undersøkte enheter (n) er gitt til høyre for / i hver rute.

Antall nematoder	Filet	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0 / 6	0 / 6	0 / 6	25 / 6	13 / 6	38 / 30
Midtre Oslofjord	0 / 2	0 / 2	0 / 2	0 / 2	2 / 2	2 / 10
Ytre Oslofjord	0 / 4	0 / 4	0 / 4	0 / 4	0 / 4	0 / 20
<b>Totalt Oslofjorden</b>	<b>0 / 12</b>	<b>0 / 12</b>	<b>0 / 12</b>	<b>25 / 12</b>	<b>15 / 12</b>	<b>40 / 60</b>

Antall <i>C. h.</i>	Filet	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0 / 6	0 / 6	0 / 6	25 / 6	13 / 6	38 / 30
Midtre Oslofjord	0 / 2	0 / 2	0 / 2	0 / 2	0 / 2	0 / 10
Ytre Oslofjord	0 / 4	0 / 4	0 / 4	0 / 4	0 / 4	0 / 20
<b>Totalt Oslofjorden</b>	<b>0 / 12</b>	<b>0 / 12</b>	<b>0 / 12</b>	<b>25 / 12</b>	<b>13 / 12</b>	<b>38 / 60</b>

40 nematoder ble funnet i de 4 infiserte enhetene. 38 av disse var *C. heterochrous* fra fordøyelsessystemet til rødspetter fra Indre Oslofjord. I tillegg ble det funnet 2 *H. aduncum* i én tarm fra Midtre Oslofjord.

**Tabell 14.** Infeksjonsgraden i smørflyndre (*Glyptocephalus cynoglossus*). Tabellen viser totalt antall enheter av hver type som er undersøkt og funnet infisert (infisert / undersøkt) i hhv Indre, Midtre og Ytre Oslofjord.

Infiserte enheter	Filet	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 5
Midtre Oslofjord	0 / 6	0 / 6	0 / 6	0 / 6	0 / 6	0 / 30
Ytre Oslofjord	0 / 3	0 / 3	1 / 3	0 / 3	1 / 3	2 / 15
<b>Totalt Oslofjorden</b>	<b>0 / 10</b>	<b>0 / 10</b>	<b>1 / 10</b>	<b>0 / 10</b>	<b>1 / 10</b>	<b>2 / 50</b>

2 av 50 enheter var infisert i smørflyndrene; én lever og én tarm. Begge enhetene var fra fisk tatt i Ytre Oslofjord.

**Tabell 15.** Antall nematoder funnet i smørflyndre (*Glyptocephalus cynoglossus*). Egen tabell er gitt for *Hysterothylacium aduncum* (*H. a.*). Tallene er gitt for hver av de ulike enhetene i hhv Indre, Midtre og Ytre Oslofjord. Antall undersøkte enheter (n) er gitt til høyre for / i hver rute.

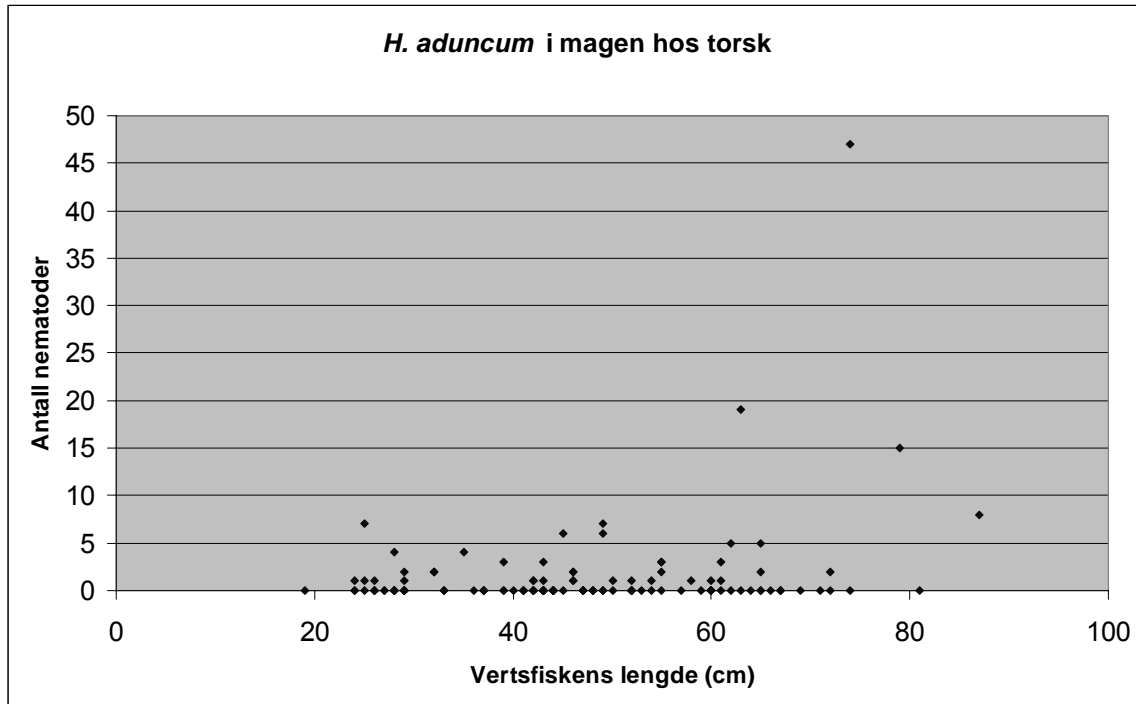
Antall nematoder	Filet	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 5
Midtre Oslofjord	0 / 6	0 / 6	0 / 6	0 / 6	0 / 6	0 / 30
Ytre Oslofjord	0 / 3	0 / 3	1 / 3	0 / 3	8 / 3	9 / 15
<b>Totalt Oslofjorden</b>	<b>0 / 10</b>	<b>0 / 10</b>	<b>1 / 10</b>	<b>0 / 10</b>	<b>8 / 10</b>	<b>9 / 50</b>

Antall <i>H. a.</i>	Filet	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 5
Midtre Oslofjord	0 / 6	0 / 6	0 / 6	0 / 6	0 / 6	0 / 30
Ytre Oslofjord	0 / 3	0 / 3	0 / 3	0 / 3	8 / 3	8 / 15
<b>Totalt Oslofjorden</b>	<b>0 / 10</b>	<b>0 / 10</b>	<b>0 / 10</b>	<b>0 / 10</b>	<b>8 / 10</b>	<b>8 / 50</b>

9 nematoder ble funnet i smørflyndrene. 8 av disse var *H. aduncum* fra én tarm. I tillegg ble det funnet én *A. simplex* på den ene leveren fra Ytre Oslofjord.

## Sammenhengen mellom fiskens lengde og antall parasitter i magen

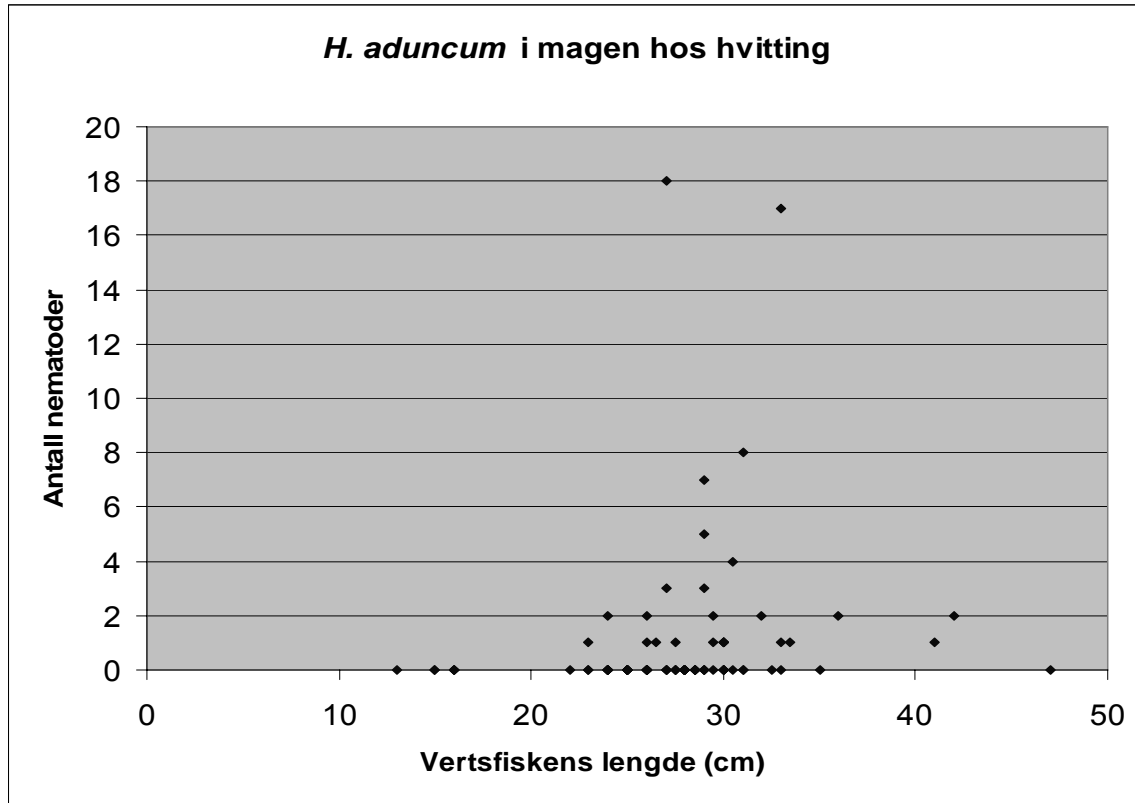
I magen til torskefisk ble det nesten utelukkende funnet *H. aduncum*. Kun torskefisk hadde markert variasjon i lengden. Torskefisk ble derfor benyttet til å undersøke om fiskens lengde kan forklare variasjonen i antall *H. aduncum* i magen. En regresjonsanalyse ble satt opp for å avdekke om det er noen korrelasjon mellom disse. Resultatene er gitt i Figur 45 og 46 for henholdsvis torsk og hvitting. ANOVA-resultatene er gitt i Appendiks 5 og 6.



**Figur 45:** Antallet av *Hysterothylacium aduncum* i magen hos torsk (*Gadus morhua*) plottet mot lengden til vertsindividet.  $n = 124$ .

I torsk var det ingen lineær sammenheng mellom antall *H. aduncum* i magen og fiskens lengde (Figur 45. Lineær Regresjon,  $R^2 = 0.03$ ). Kun torsk over 60 cm hadde flere enn 10 *H. aduncum* i magen. Den mest infiserte torsken hadde 47 nematoder. Denne var 75 cm lang og ble tatt i Midtre Oslofjord.

I hvitting var det heller ingen lineær sammenheng mellom antall *H. aduncum* i magen og fiskens lengde (Figur 46. Lineær Regresjon,  $R^2 = 0.02$ ). All hvitting med tre eller flere nematoder i magen var mellom 27 og 33 cm. De mest infiserte hvittingene hadde 17-18 parasitter og var omtrent 30 cm lange.



**Figur 46:** Antall *Hysterothylacium aduncum* i magen hos hvitting (*Merlangius merlangus*) plottet mot lengden til vertsindividiet. n = 90.

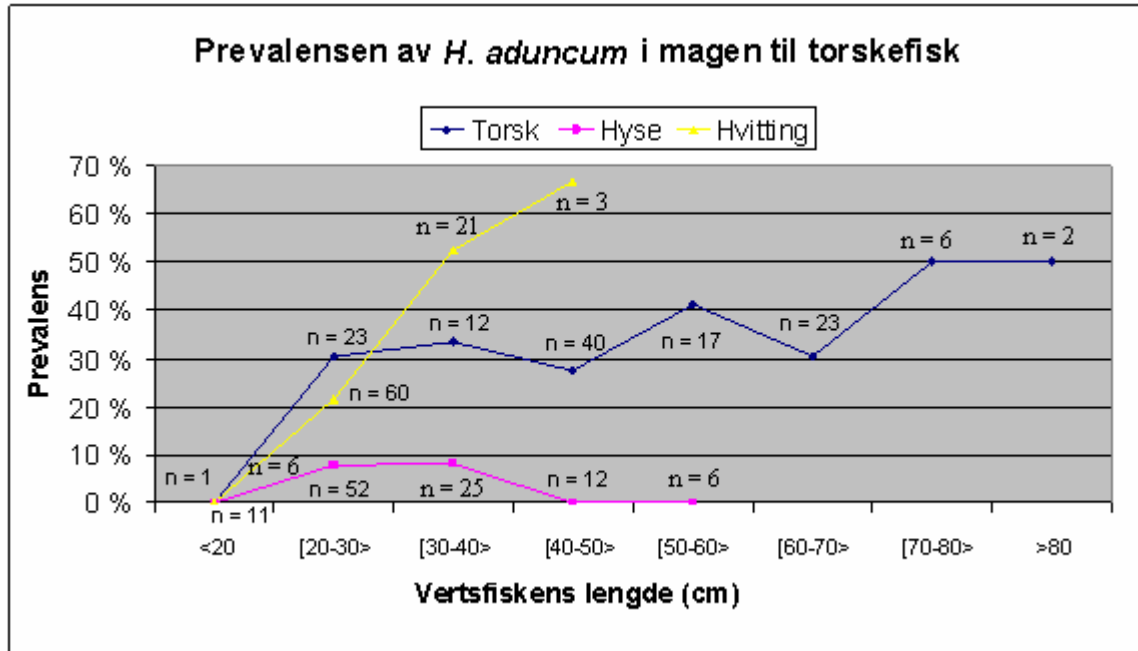
Figur 47 viser prevalensen av *H. aduncum* i magen til torsk, hyse og hvitting i økende lengdegrupper. Fisk mindre enn 20 cm ble ikke tatt med i utregningene, da ingen individer i denne lengdegruppen var infisert. Dataene er gitt i Appendiks 7.

For torsk over 20 cm øker prevalensen betraktelig med fiskens lengde. Økningen var størst for torsk over 70 cm, men ikke signifikant (Fisher's exact test;  $P = 0.41$  for lengdeintervallene [60-70> {n = 23} og [70-80> + >80 {n = 8}]). Dette kan skyldes at vi har få torsk fra de øvre lengdeintervallene.

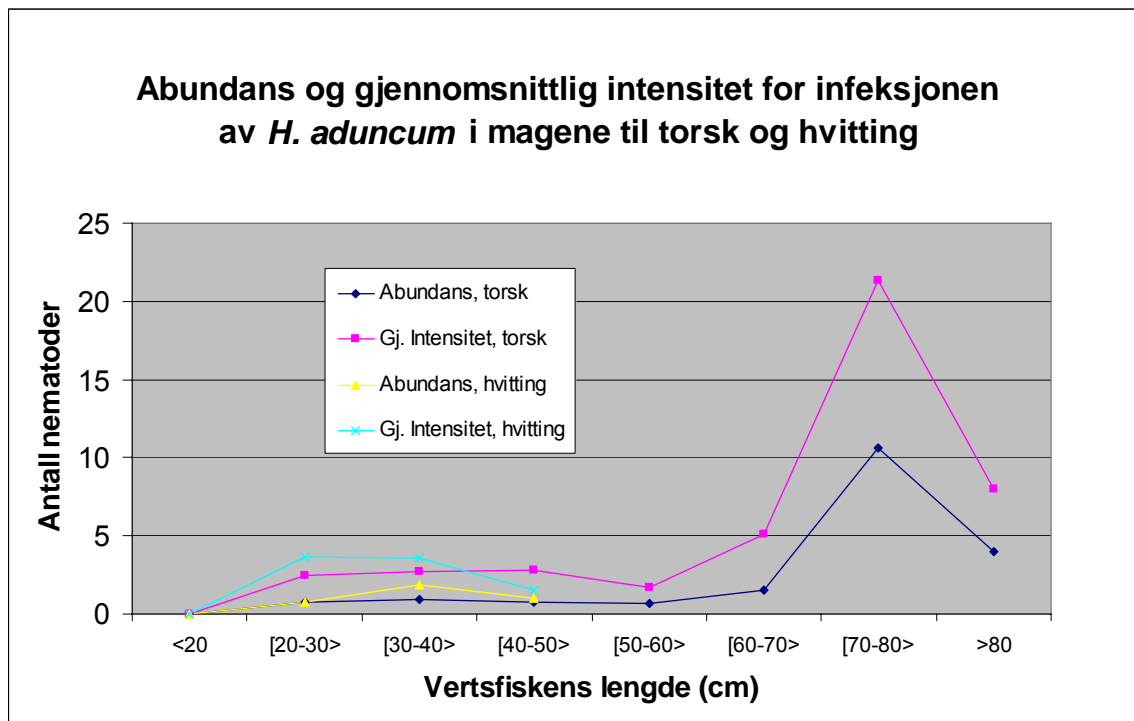
For hvitting over 30 cm fant vi imidlertid at økningen var signifikant (Fisher's exact test;  $P < 0.05$  for lengdeintervallene [20-30> {n = 60} og [30-40> + [40-50> {n = 24}]).

For hyse var det ingen økning i prevalens med lengden. Tvert imot var prevalensen høyest for fisk i intervallet 20-40 cm, og lavere i fisk over 40 cm. Denne nedgangen er imidlertid ikke signifikant (Fisher's exact test;  $P = 0.59$  for lengdeintervallene [20-30> + [30-40> {n = 77} og [40-50> + [50-60> {n = 18}]).

Figur 48 viser hvordan abundansen og gjennomsnittlig intensitet for *H. aduncum* i fiskemagene endrer seg med lengden på fisken. Kun 6 hysemager var infisert (én nematode i hver), så bare mager fra torsk og hvitting brukt i denne sammenligningen. Dataene er gitt i Appendiks 7.



**Figur 47:** Prevalensen (andel infiserte individer) av *Hysterothylacium aduncum* i magen til torsk, hyse og hvitting plottet mot lengden av vertsendividene. Antall mager totalt er 124 (torsk), 106 (hyse) og 90 (hvitting).



**Figur 48:** Abundansen (antall nematoder pr. undersøkte individ) og gjennomsnittlig intensitet (antall nematoder pr. infiserte individ) av *Hysterothylacium aduncum* i magen til torsk og hvitting plottet mot lengden av vertsendividene. Antall mager totalt; 124 (torsk) og 90 (hvitting). n for hvert punkt er gitt i Tabell 16.

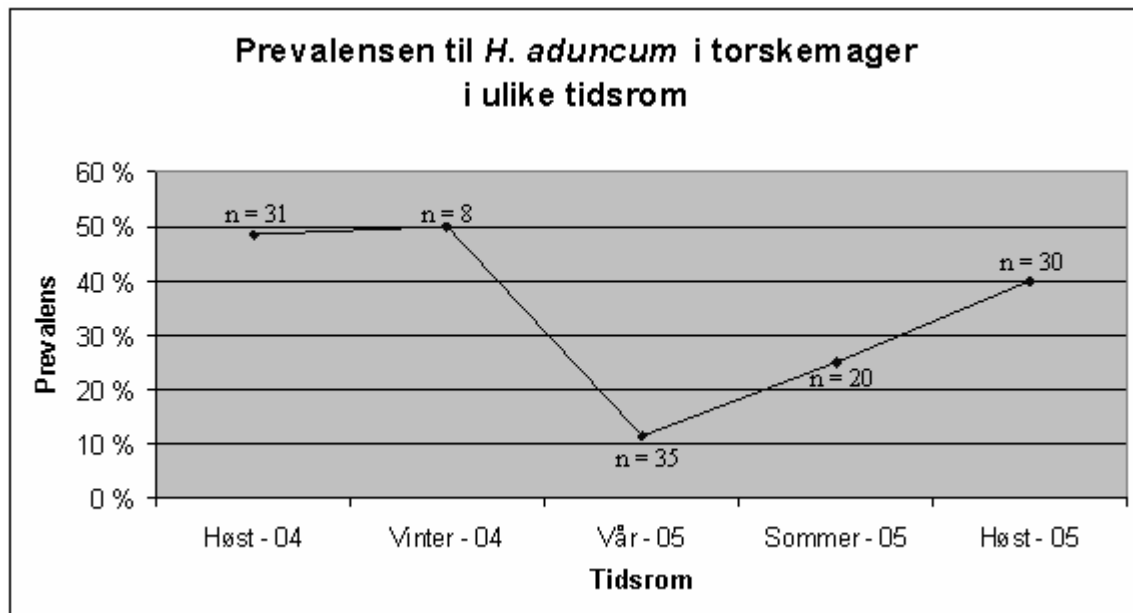
**Tabell 16.** Antall infiserte og undersøkte (siste tall i hver rute) torsk (*Gadus morhua*) og hvitting (*Merlangius merlangus*), i hver av de 8 lengdeintervallene.

Art \ Lengde (cm)	<20	[20-30>	[30-40>	[40-50>	[50-60>	[60-70>	[70- 80>	> 80	Totalt
Torsk	0 / 1	7 / 23	4 / 12	11 / 40	7 / 17	7 / 23	3 / 6	1 / 2	40 / 124
Hvitting	0 / 6	13 / 60	11 / 21	2 / 3	-	-	-	-	26 / 90

Kun for torsk over 60 cm er det en betydelig økning i abundans og gjennomsnittlig intensitet av *H. aduncum* i magene. Økningen er ikke signifikant verken for abundansen (Wilcoxon sum-rank test;  $P = 0.25$  for forskjellen mellom lengde-intervallene [60-70> og [70-80>), eller for den gjennomsnittlige intensiteten (Wilcoxon sum-rank test;  $P = 0.30$  for forskjellen mellom lengdeintervallene [60-70> og [70-80>).

## Infeksjonsgraden med hensyn til sesong

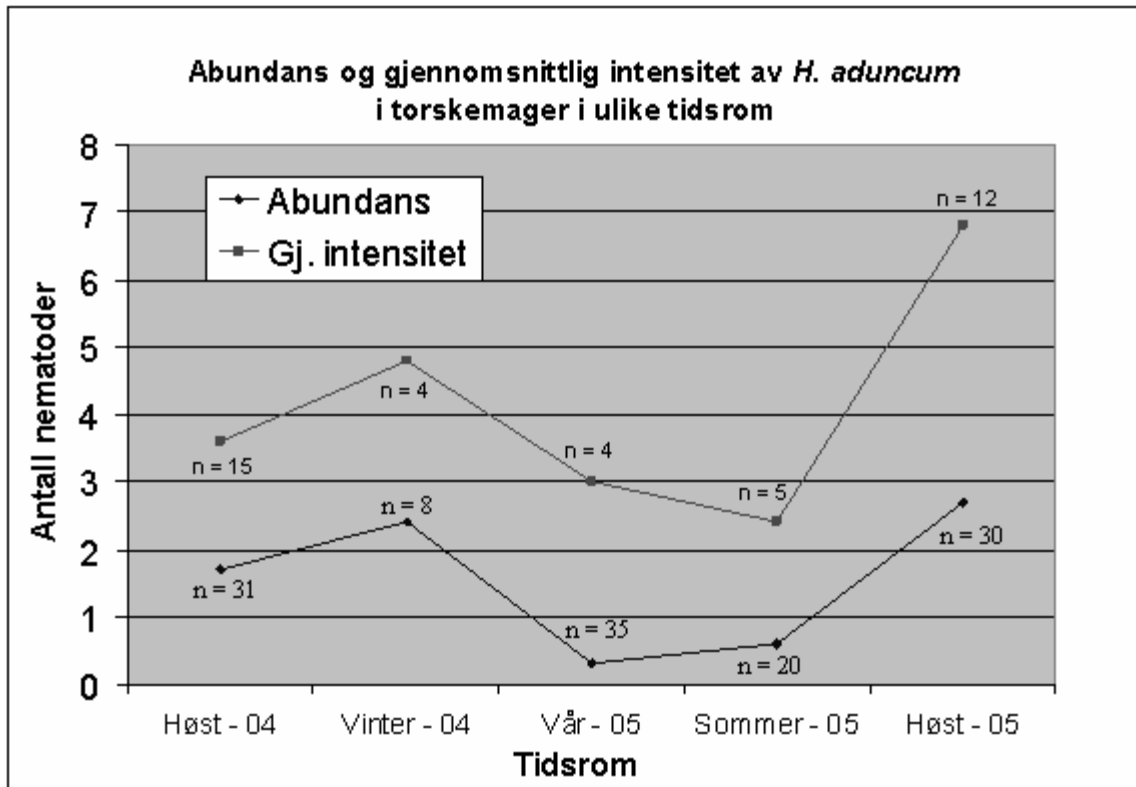
Sammenhengen mellom andelen infiserte torskemager og tiden på året da torsken ble tatt er gitt i Figur 49. Kun data for *H. aduncum* i mager på torsk ble brukt, og tidsintervallet er fra høsten 2004 til og med høsten 2005. Dataene og definisjonen av de ulike årstidene, er gitt i Appendiks 8.



**Figur 49:** Prevalensen (andel infiserte individer) av *Hysterothylacium aduncum* i magen til torsk plottet mot årstiden da vertsendividet ble tatt.

Det er store forandringer i prevalensen gjennom året. I begynnelsen av perioden var andelen infiserte fisk  $\approx 50\%$ . På våren hadde prevalensen sunket til  $\approx 10\%$ . Forskjellen i prevalens mellom vinter-04 og vår-05 var signifikant (Fisher's exact test;  $P < 0.05$ ). Utover sommeren økte prevalensen igjen, og på høsten var  $40\%$  av torskemagene infiserte av *H. aduncum*.

Det var også en signifikant forskjell (Fisher's exact test;  $P < 0.05$ ) i prevalensen til individer tatt i høst/vinterhalvåret (høst-04, vinter-04 og høst-05 { $n = 69$ }), mot individer fra vår/sommerhalvåret (vår-05 og sommer-05 { $n = 55$ }).

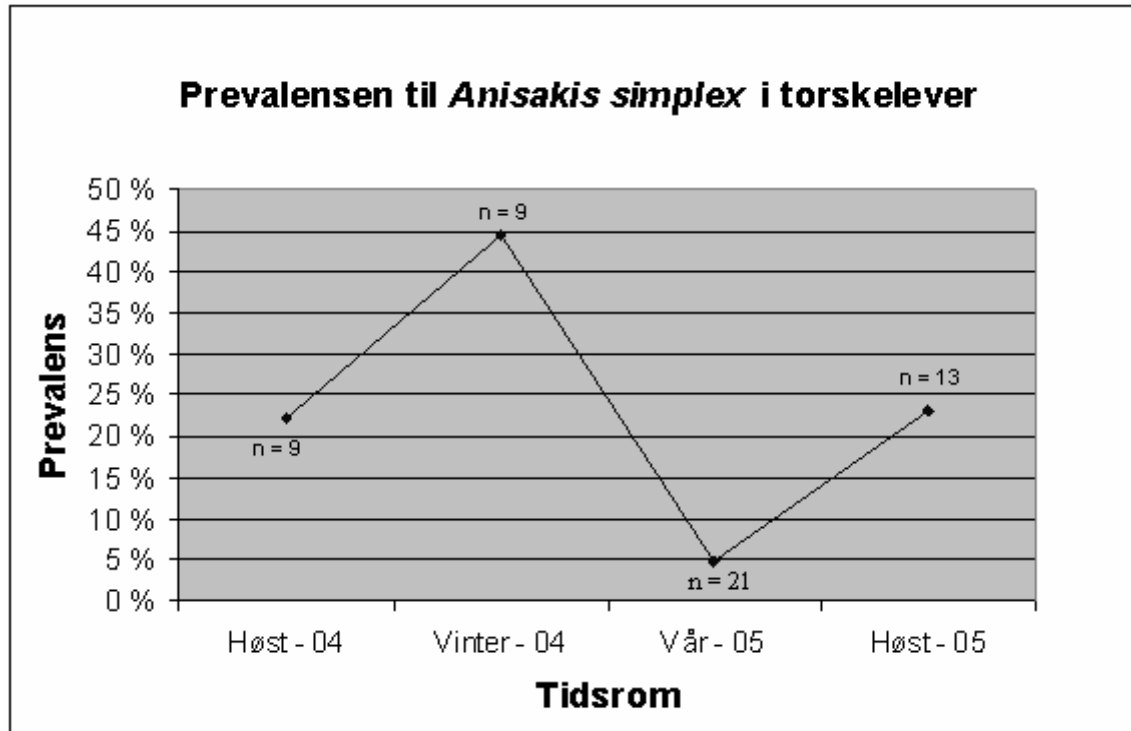


**Figur 50:** Abundans (antall nematoder pr. undersøkte individ) og gjennomsnittlig intensitet (antall nematoder pr. infiserte individ) av *Hysterothylacium aduncum* i magen til torsk plottet mot årstiden da vertsindividene ble tatt.

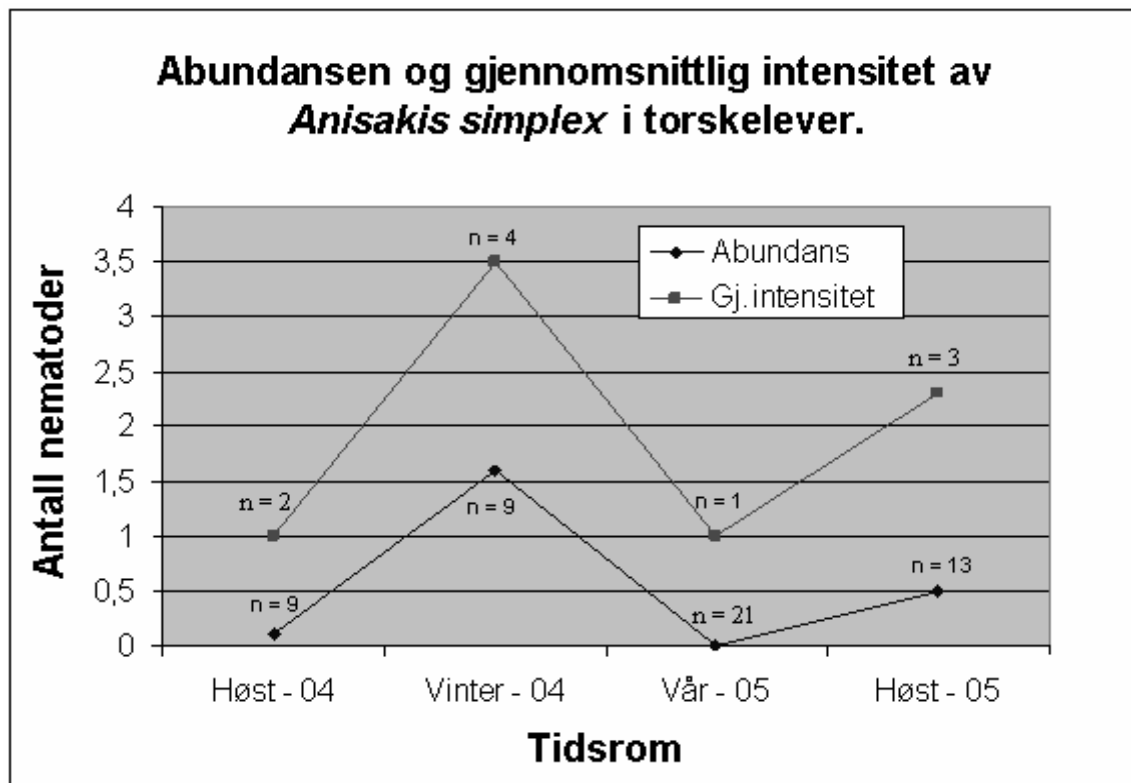
Figur 50 viser abundansen og den gjennomsnittlige intensiteten av *H. aduncum* i torskemager, plottet mot årstiden da vertsindividet ble tatt. Abundansen og den gjennomsnittlige intensiteten varierer kraftig gjennom året, og begge følger samme trend. Abundansen er signifikant høyere om vinteren enn om våren (Wilcoxon sum-rank test;  $P < 0.05$ ). Forskjellen er imidlertid ikke signifikant for gjennomsnittlig intensitet (Wilcoxon sum-rank test;  $P = 0.518$ ).

Prevalensen av *A. simplex* på leveren til torsk varierer også kraftig med årstiden (Figur 51). Andelen av infiserte individer doblet seg på 3 måneder i 2004: fra 22.2 % om høsten til 44.4 % om vinteren. Våren 2005 sank prevalensen helt ned til 5 %. Forskjellen i prevalens mellom vinter-04 og vår-05 var signifikant (Fisher's exact test;  $P < 0.05$ ). Også her fant vi en signifikant forskjell (Fisher's exact test;  $P < 0.05$ ) mellom prevalensen for individene tatt i høst/vinterhalvåret (høst-04, vinter-04 og høst-05 { $n = 31$ }), og individene tatt om våren (vår-05 og sommer-05 { $n = 21$ }).





**Figur 51:** Prevalens (andel infiserte individer) av *Anisakis simplex* i torskelerver, plottet mot årstiden da vertsindividene ble tatt.



**Figur 52.** Abundans (antall nematoder pr. undersøkt individ) og gjennomsnittlig intensitet (antall nematoder pr. infisert individ) av *Anisakis simplex* i torskelerver, plottet mot årstiden da vertsindividene ble tatt.

Årstidsvariasjonen i abundans og gjennomsnittlig intensitet av *A. simplex* følger samme mønster som prevalens (Figur 52). Abundansen er signifikant høyere om vinteren enn om våren (Wilcoxon sum-rank test;  $P < 0.05$ ). Det var få individer til signifikantesting av den gjennomsnittlige intensiteten.

## Nematodene i selen

Fire steinkobber og én havert ble skutt ved Torbjørnskjær, Ytre Oslofjord, i årene 2004 og 2005. Biologiske data for disse dyrene er gitt i Appendiks 9.

Steinkobbene var mellom 1 måned og 7 år, og vekten varierte mellom 12.2 og 110 kg. Det var én hann og tre hunner. Selenes kondisjon kunne på bakgrunn av spekktykkelsen karakteriseres som god, med unntak av en meget mager ettåring. Spekklaget varierte mellom 1.3 og 4.8 cm.

Haverten var en 7 år gammel, gravid hunn. Den veide om lag 170 kg og spekktykkelsen var 4.8 cm.

Fyllingsgraden til steinkobbemagene varierte mellom 0 (tom) og 4 (full). Kun én sel hadde tom mage, men denne var kun én måned gammel. En 5 måneder gammel sel hadde full mage, som blant annet inneholdt store mengder krepsdyr. Mageinnholdet var ellers dominert av otolitter og fiskebein.

Havertmagen hadde fyllingsgrad 1 (noe) og inneholdt kun otolitter og fiskebein.

Tre av de fire steinkobbene hadde nematoder i magen. Selkveisen, *P. decipiens*, ble funnet i alle de infiserte selene, mens hvalkveisen, *A. simplex*, ble kun funnet i to mager. Kun en månedsgammel unge var helt uten nematoder. En 5 måneder gammel sel hadde 9 *P. decipiens* og 15 *A. simplex*, mens en ettåring hadde 8 *P. decipiens*. En syv år gammel hann var mest infisert blant steinkobbene: 44 *P. decipiens* og 26 *A. simplex*.

Haverten var den kraftigst infiserte selen med 78 *P. decipiens*.

## Diskusjon

All fisken fra de seks utvalgte artene til denne oppgaven ble tatt med bunntål på dyp mellom 65 og 190 m. Det ble trålet like mye (8-9 trekk) i hvert av de tre undersøkte områdene (Indre, Midtre og Ytre Oslofjord). Imidlertid var det stor variasjon i både mengde og sammensetning av fangstene. Derfor fikk vi for eksempel ingen hvitting i Indre, og veldig få i Midtre Oslofjord.

Siden vi benyttet bunntål, har vi i prinsippet fisket spesifikt etter arter som lever nær tilknyttet havbunnen. Imidlertid gjennomfører både torsk og hvitting vertikale furasjeringsvandring i vannmassene gjennom døgnet, hvilket betyr at fisk tatt ved bunnen også kan ha tatt til seg næring i andre deler av vannsøylen (Onsrud *et al.* 2004).

Vi fant flest nematoder i torsk. Tidligere undersøkelser har hatt størst fokus på torsk, hvilket gjør det mulig å sammenligne våre resultater med tidligere funn. Tidligere studier har dessuten fokusert mest på sjøpattedyrparasitten *P. decipiens* og hvalparasitten *A. simplex*. I Oslofjorden er fiskeparasitten *H. aduncum* lite undersøkt, antakelig fordi denne arten ikke utgjør noen økonomisk eller helsemessig trussel slik som kveisen.

Våre data indikerer at forekomsten av både sjøpattedyrparasittene, *P. decipiens* og *A. simplex*, og fiskeparasitten *H. aduncum*, har avtatt i fisken siden midten av 1980 tallet. Infeksjonen i de undersøkte selene fra Ytre Oslofjord indikerer at mengden av *A. simplex* har avtatt i selen også, de siste 20 årene. Spesielt i haverten var denne nedgangen tydelig, da havert fra tidligere er kjent for å være svært kraftig infisert (Aspholm 1991; Bjørge 1979b). Imidlertid fant vi at prevalensen av *P. decipiens* i selen nå er såpass høy at det er vanskelig å se bort ifra muligheten for at denne kan være i en oppblomstringsfase, men at den enda ikke er tallrik nok til å kunne spores i fisken fra trålefeltene.

I våre undersøkelser av flatfisk fant vi fiskeparasitten *C. heterochrous*. Denne er tidligere funnet flere steder i Europeisk farvann, blant annet langs kysten av Danmark (Køie 2000a). Dette er imidlertid første gang det rapporteres om funn av denne parasitten i fisk fra Oslofjorden. Denne ble kun funnet i gapeflyndre og rødspette, og kun i Indre Oslofjord.

Det ble funnet signifikante forskjeller mellom de ulike områdene av fjorden for enkelte nematodearter i både torsk og hvitting. Det var imidlertid ingen felles trend å spore i disse forskjellene.

Hyse skiller seg klart ut i vår undersøkelse ved å være den minst infiserte torskefisken.

## Prevalens, abundans og gjennomsnittlig intensitet i fisken

### *Sjøpattedyrparasittene*

Prevalensen gir en indikasjon på utbredelsen av parasitten i fiskepopulasjonen. Artene med høyest total prevalens (alle nematodene samlet), Oslofjorden sett under ett, var: torsk, hvitting og rødspette (Resultater, Tabell 1). Hver tredje fisk av disse artene var infisert med én eller flere nematoder, av én eller flere parasittarter. For de øvrige fiskeartene var kun om lag hvert tiende individ infisert.

*P. decipiens* ble kun funnet i torsk, og da kun i mindre antall i Midtre og Ytre Oslofjord (hhv 6 og 1 %). Den lave infeksjonsgraden kan skyldes at disse tallene bygger på undersøkelser hovedsakelig av mager, og ikke fileter der *P. decipiens* oftest finnes (Berland 1989). Kun 1/3 av torsken i Midtre, og 2/3 av torsken i Ytre Oslofjord ble undersøkt i filetene. Beregnes prevalensen ut i fra undersøkte fileter får vi en prevalens på henholdsvis 19 og 2 % i Midtre og Ytre Oslofjord (Resultater, Tabell 4). Den reelle prevalensen ligger sannsynligvis nærmere disse tallene, da kun kraftig infisert torsk er blitt funnet infisert med *P. decipiens* i magen tidligere (Jensen 1987). Tidligere resultater fra de siste 20 årene er gitt i Tabell 17.

**Tabell 17.** Endringer i prevalensen av *Pseudoterranova decipiens* i torsk (*Gadus morhua*), de siste 20 årene. Antall undersøkte individer (n) er gitt for hver undersøkelse. (1) Idås (1987), (2) Jensen (1987), (3) Aspholm *et al.* (1995), (4) des Clers og Andersen (1995), (5) Egne resultater.

Område/ År	1985 - 86	1989	1990 - 92	2004 - 05
Midtre Oslofjord	0 % (n=109) <sup>(1)</sup>	-	-	6 % (n=50) <sup>(5)</sup>
Ytre Oslofjord	55 % (n=53) <sup>(2)</sup>	9 % (n=89) <sup>(3)</sup>	9 % (n=1173) <sup>(4)</sup>	1 % (n=71) <sup>(5)</sup>

Individene som inngår i undersøkelsene til Jensen (1987) ble imidlertid ikke utelukkende tatt med trål, men også med garn og sluk fra områder nærmere selskjærene. Dette kan påvirke sammenligningen av infeksjonsgraden, da infeksjonsgraden avtar proporsjonalt med avstanden fra selskjærene (Aspholm *et al.* 1995; Bjørge 1985). Jensen kan således ha funnet noe høyere verdier enn det vi ville forvente for de områdene vi har undersøkt.

Abundansen uttrykker hvor vanlig den enkelte nematodearten er i de ulike fiskeartene. En sammenligning mellom våre og tidligere resultater for abundansen av *P. decipiens* er gitt i Tabell 18.

**Tabell 18.** Endringer i abundansen av *Pseudoterranova decipiens* i torsk (*Gadus morhua*), de siste 20 årene. Antall undersøkte individer (n) er gitt for hver undersøkelse. (1) Idås (1987), (2) Jensen (1987), (3) Aspholm *et al.* (1995), (4) des Clers og Andersen (1995), (5) Egne resultater.

Område/ År	1985 - 86	1989	1990 - 92	2004 - 05
Midtre Oslofjord	0,00 (n=109) <sup>(1)</sup>	-	-	0,13 (n=50) <sup>(5)</sup>
Ytre Oslofjord	5,20 (n=53) <sup>(2)</sup>	0,20 (n=89) <sup>(3)</sup>	0,13 (n=1173) <sup>(4)</sup>	0,01 (n=71) <sup>(5)</sup>

Abundansen av *P. decipiens* gikk kraftig ned etter selpesten i 1988. Ytterligere nedgang ble observert etter selpesten i 2002. Imidlertid finner vi nå denne nematoden også i

Midtre Oslofjord, hvilket ikke er blitt gjort tidligere. Idås (1987) rapporterte om observasjoner av sel i deres undersøkelsesområde, men at kun 15 torsk ble tatt i nærheten av selskjærene. At det den gang ikke ble funnet noen *P. decipiens* i torsken, kan derfor skyldes at for få fisk ble undersøkt. En annen mulig forklaring er at selen i disse to områdene ikke blandet seg tidligere, men at infisert sel fra Ytre Oslofjord har migrert inn i fjorden de senere årene og tatt med seg parasitten.

Intensiteten er definert som det gjennomsnittlige antallet av nematoder i de infiserte fiskene. Sammen med prevalensen og abundansen gir dette en indikasjon på om nematodene er jevnt eller klumpvis fordelt i fiskepopulasjonen. Den gjennomsnittlige intensiteten til *P. decipiens* i torsk er sammenlignet med tidligere resultater i Tabell 19.

**Tabell 19.** Endringer i den gjennomsnittlige intensiteten av *Pseudoterranova decipiens* i torsk (*Gadus morhua*), de siste 20 årene. Antall infiserte individer (n) er gitt for hver undersøkelse. (1) Idås (1987), (2) Jensen (1987), (3) Aspholm *et al.* (1995), (4) des Clers og Andersen (1995), (5) Egne resultater.

Område/ År	1985 - 86	1989	1990 - 92	2004 - 05
Midtre Oslofjord	0,00 (n=0) <sup>(1)</sup>	-	-	1,00 (n=3) <sup>(5)</sup>
Ytre Oslofjord	9,50 (n=29) <sup>(2)</sup>	1,90 (n=8) <sup>(3)</sup>	1,51 (n=101) <sup>(4)</sup>	1,00 (n=1) <sup>(5)</sup>

*P. decipiens* synes å ha vært jevnt fordelt i torsk siden selpesten i 1988. Den gjennomsnittlige intensiteten er imidlertid på et historisk lavt nivå nå.

Den observerte nedgangen i *P. decipiens* i Ytre Oslofjord antar vi skyldes den kraftige reduksjonen i selbestanden i Ytre Oslofjord under selpesten i 2002. Bestanden gikk da ned fra ca 300 til i underkant av 100 dyr (Bronndal 2005). Det ble da svært få hovedverter igjen som *P. decipiens* kunne formere seg i.

Det er påstått at effekten av selpesten på *P. decipiens* ikke merkes etter 4 år (Midtgaard *et al.* 2003). Disse undersøkelsene ble imidlertid gjort på ulke, som hurtigere blir infisert enn torsk, og i umiddelbar nærhet av selskjærene der larvene spres hurtigere. Ute i de dypere vannmassene hvor det tråles, vil re-infeksjonen sannsynligvis ta noe lengre tid (Bjørge 1985; Jensen *et al.* 1994).

Siden *P. decipiens* nå har en gjennomsnittlig intensitet på ca 1 i torsk, har torsken sannsynligvis blitt infisert av *P. decipiens* via krepsdyr og ikke via andre infiserte fisk (for da ville intensiteten sannsynligvis vært høyere). Denne argumentasjonen bygger på undersøkelser som påviser at torsk som spiser infisert fisk, spesielt ulker fra områdene rundt selskjærene (Midtgaard *et al.* 2003), har høyere gjennomsnittlig intensitet enn torsk tatt på rekefeltene utenfor selskjærene (Bjørge 1985; Härkönen 1987).

*A. simplex* ble funnet i fem av de seks utvalgte artene. Unntaket var rødspette. Prevalensen av denne nematodearten var ikke spesielt høy; kun 4-10 % for alle fiskeartene. En sammenligning med tidligere resultater for torsk er gitt i Tabell 20.

**Tabell 20.** Endringer i prevalensen av *Anisakis simplex* i torsk (*Gadus morhua*), de siste 20 årene. Antall undersøkte individer (n) er gitt for hver undersøkelse. (1) Idås (1987), (2) Jensen (1987), (3) Egne resultater.

Område/ År	1985 - 86	2004 - 05
Midtre Oslofjord	59 % (n=109) <sup>(1)</sup>	7 % (n=50) <sup>(3)</sup>
Ytre Oslofjord	66 % (n=29) <sup>(2)</sup>	6 % (n=71) <sup>(3)</sup>

Prevalensen av *A. simplex* er redusert til nærmere 1/10 av hva den var for 20 år siden.

Tabell 21 og 22 viser endringen i abundans og gjennomsnittlig intensitet for *A. simplex* i torsk mellom 1985 og 2005.

**Tabell 21.** Endringer i abundansen av *Anisakis simplex* i torsk (*Gadus morhua*), de siste 20 årene. Antall undersøkte individer (n) er gitt for hver undersøkelse. (1) Idås (1987), (2) Jensen (1987), (3) Egne resultater.

Område/ År	1985 - 86	2004 - 05
Midtre Oslofjord	7,60 (n=109) <sup>(1)</sup>	0,22 (n=50) <sup>(3)</sup>
Ytre Oslofjord	2,40 (n=29) <sup>(2)</sup>	0,24 (n=71) <sup>(3)</sup>

I både Midtre og Ytre Oslofjord har torsken nå en langt lavere abundans for *A. simplex* enn for 20 år siden.

**Tabell 22.** Endringer i den gjennomsnittlige intensiteten av *Anisakis simplex* i torsk (*Gadus morhua*), de siste 20 årene. Antall infiserte individer (n) er gitt for hver undersøkelse. (1) Idås (1987), (2) Jensen (1987), (3) Egne resultater.

Område/ År	1985 - 86	2004 - 05
Midtre Oslofjord	7,60 (n=24) <sup>(1)</sup>	1,57 (n=7) <sup>(3)</sup>
Ytre Oslofjord	3,7 (n=19) <sup>(2)</sup>	4,25 (n=4) <sup>(3)</sup>

*A. simplex* ser nå ut til å ha en langt mer klumpvis fordeling i Ytre, enn i Midtre Oslofjord. Dette er det motsatte av hva som ble funnet før selpesten.

Den observerte tilbakegangen i de to sjøpattedyrparasittene har sannsynligvis ulik forklaring da kjønnsmodningen hovedsaklig skjer i enten sel eller hval, for hhv *P. decipiens* og *A. simplex*. *A. simplex* overlever godt i sel, men blir kjønnsmoden langt senere i sel enn i hval. Tilbakegangen av *A. simplex* kan således ikke tilskrives selpesten. Bestanden av *A. simplex* i Ytre Oslofjord antas da å opprettholdes hovedsakelig via nise (*P. phocoena*) som til tider oppholder seg i dette området. De siste årene har det blitt gjennomført en omfattende todelt undersøkelse (SCANS og SCANS II) av utbredelsesområdet og tallrikheten av hval i Skagerrak. Resultatene fra disse undersøkelsene viser at nise de senere årene har oppholdt seg mindre på nordsiden av Norskerenna enn tidligere, og således har hatt en sydlig forskyvning av sitt utbredelsesområde i Skagerrak (Macleod *et al.* 2006). Denne forskyvningen er en plausibel forklaring på den observerte tilbakegangen av *A. simplex* i Ytre Oslofjord.

Våre undersøkelser viser at hyse skiller seg klart fra de andre torskefiskene ved at denne er langt mindre infisert av både sjøpattedyrparasittene og fiskeparasitten *H. aduncum*. Hyse lever i nær tilknytning til havbunnen og følger krillaget i langt mindre grad enn de

øvrige torskfiskene (Klevjer 2006). Polychaeter og muslinger spiller hovedrollen i hysas diett (Jiang og Jorgensen 1996), hvilket stemmer godt med våre undersøkelser av hysemagene (Appendiks 1). Disse byttedyrene er ikke kjente mellomverter for noen av de aktuelle nematodeartene (McCelland *et al.* 1983; Svendsen 1990; Klimpel og Ruckert 2005). Det begrensede inntaket av fisk og pelagiske krepsdyr er derfor en sannsynlig forklaring på hvorfor det ble funnet så få nematoder i hysene.

### *Fiskeparasittene*

*H. aduncum* var den vanligste fiskeparasittarten, og ble funnet i 26 % av torsken og 29 % av hvittingen (Resultater, Tabell 1). Halvparten av hvittingene fra Midtre Oslofjord var infisert, hvilket er det samme som ble funnet i 1985-86 (Idås 1987). Andersen (1992) undersøkte *H. aduncum* i torsk i Oslofjorden, men da utenfor Tjøme på vestsiden av Ytre Oslofjord. Disse områdene kan sammenlignes siden *H. aduncum* er en fiskeparasitt og har således ingen tilknytning til selenes utbredelse på Østsiden av Ytre Oslofjord.

Endringen i prevalens av *H. aduncum* i torsk de siste 20 årene er gitt i Tabell 23..

**Tabell 23.** Endringer i prevalensen av *Hysterothylacium aduncum* i torsk (*Gadus morhua*), de siste 20 årene. Antall undersøkte individer (n) er gitt for hver undersøkelse. (1) Idås (1987), (2) Jensen (1987), (3) Andersen (1993), (4) Egne resultater.

Område/ År	1985 - 86	1989 - 90	2004 - 05
Midtre Oslofjord	66 % (n=109) <sup>(1)</sup>	-	34% (n=50) <sup>(4)</sup>
Ytre Oslofjord	87 % (n=23) <sup>(2)</sup>	91 % (n=210) <sup>(3)</sup>	25%(n=71) <sup>(4)</sup>

Prevalensen av *H. aduncum* i torsk er blitt halvert i Midtre, og enda kraftigere redusert i Ytre Oslofjord sammenlignet med tidligere

Tabell 24 viser forskjellen i abundans av *H. aduncum* i torsk mellom 1985 og 2005. I både Midtre og Ytre Oslofjord har abundansen for *H. aduncum* gått kraftig tilbake siden midten av 80-tallet.

**Tabell 24.** Endringer i abundansen av *Hysterothylacium aduncum* i torsk (*Gadus morhua*), de siste 20 årene. Antall undersøkte individer (n) er gitt for hver undersøkelse. (1) Idås (1987), (2) Jensen (1987), (3) Andersen (1993), (4) Egne resultater.

Område/ År	1985 - 86	1989 - 90	2004 - 05
Midtre Oslofjord	6,00 (n=109) <sup>(1)</sup>	-	1,78 (n=50) <sup>(4)</sup>
Ytre Oslofjord	6,50 (n=23) <sup>(2)</sup>	7,64 (n=210) <sup>(3)</sup>	1,10 (n=71) <sup>(4)</sup>

Det fremgår av Tabell 25 at den gjennomsnittlige intensiteten av *H. aduncum* i torsk er blitt halvert de siste 20 årene.

**Tabell 25.** Endringer i den gjennomsnittlige intensiteten av *Hysterothylacium aduncum* i torsk (*Gadus morhua*), de siste 20 årene. Antall infiserte individer (n) er gitt for hver undersøkelse (1) Idås (1987), (2) Jensen (1987), (3) Andersen (1993), (4) Egne resultater.

Område/ År	1985 - 86	1989 - 90	2004 - 05
Midtre Oslofjord	9,40 (n=27) <sup>(1)</sup>	-	5,24 (n=17) <sup>(4)</sup>
Ytre Oslofjord	7,50 (n=20) <sup>(2)</sup>	8,40 (n=191) <sup>(3)</sup>	4,33 (n=18) <sup>(4)</sup>

Bestanden av *H. aduncum* er altså fordelt på en langt mindre del av torskepopulasjonen (lavere prevalens) nå, enn tidligere. I tillegg er hvert individ i torskepopulasjonen infisert med gjennomsnittlig færre nematoder (lavere abundans). Dette betyr at bestanden av *H. aduncum* er blitt kraftig redusert i Oslofjorden.

Årsaken til den observerte nedgangen i *H. aduncum* er vanskeligere å forklare enn nedgangen i sjøpattedyrparasittene. Køie (1993) slo fast at *H. aduncum* mindre enn 2 mm lange ikke var i stand til å overleve i fisken (se ”Biologien til artene”, Livssyklus). En mulig forklaring på den observerte nedgangen kan derfor være dårligere vekst av nematodene i den første, essensielle, krepsdyrmellomverten. Både hydrografiske forhold, forurensning, og endringer i planktonsammensetningen kan være årsaker til en slik redusert vekst. Vi har imidlertid ingen dokumentasjon for noen slike forhold i denne undersøkelsen.

En annen forklaring kan være at andre arter enn torsk har tatt over rollen som primærpredator i Oslofjorden, da det nå er mye mindre torsk i Midtre og Ytre Oslofjord enn tidligere (Svedang og Bardou 2003). Det er således mulig at blant annet sild konsumerer mye av de infiserte krepsdyrene. Vi undersøkte imidlertid kun 7 sild, uten å finne noen *H. aduncum* i disse.

## Fordelingen av nematoder i de ulike enhetene

Flest nematoder ble funnet i magen (omtrent 70 % av det totale antall nematoder). Dette skyldes i all hovedsak at *H. aduncum* var den klart mest tallrike nematodearten og at denne nesten utelukkende (i 94 % av tilfellene) ble funnet i magen. Andelen av nematodene som ble funnet i lever og tarm var om lag like stor (ca 11 % i hver). Dette kan tilskrives henholdsvis *A. simplex* for lever og *C. heterochrous* i tarmen. Kun en liten andel av nematodene ble funnet i filetene og kjøttet (Resultater, Figur 34 og 35).

### Torskefisken

#### Sjøpattedyrparasittene

4 *P. decipiens* ble funnet i torsken; 3 i filetene og 1 i kjøttet ellers (Resultater, Tabell 4 med undertekst). Dette stemmer godt med observasjonene til Jensen (1987), som fant 93 % av *P. decipiens*-larvene i filetene (inkludert bukklappene).



*A. simplex* ble hovedsakelig funnet på leveren til torskefisken. Prevalensen var høyest i torskelevre fra Ytre Oslofjord ( $\approx 29\%$ ). Vi fant ingen *A. simplex* i kroppshulen til torsken, mens det i en tidligere undersøkelse ble funnet like mange nematoder i kroppshulen som på leveren (Jensen 1987). Dette kan tyde på at det er en stund siden individene har blitt infisert, da nematodene har slått seg til ro på leveren.

### **Fiskeparasittene**

*H. aduncum* var den eneste fiskeparasitten i torskefisken, og den ble utelukkende funnet i fordøyelsessystemet (Resultater, Tabell 5, 7 og 9). Den totale bestanden av *H. aduncum* var tilnærmet like stor i Midtre og Ytre Oslofjord, men mer klumpvis fordelt i den midtre delen av fjorden (Resultater, Tabell 5 med undertekst). Dette kan skyldes ulik fødetilgang eller fødepreferanse, mellom de to områdene.

### *Flatfisken*

#### **Sjøpattedyrparasittene**

Av sjøpattedyrparasittene var det kun *A. simplex* som ble funnet i flatfisken (Resultater, Tabell 1). Dette til tross for at flatfisken lever bentisk, og således burde være langt mer mottakelig for *P. decipiens* som har en bentisk livssyklus. Alle de tre flatfiskene har tidligere blitt funnet infisert med *P. decipiens* i Ytre Oslofjord (Aspholm 1991; des Clers og Andersen 1995). Dette underbygger den trenden vi har sett hos de andre artene, altså at det er mindre *P. decipiens* i Ytre Oslofjord nå enn tidligere.

Det ble bare funnet 2 individer av *A. simplex* i flatfiskene (Resultater, Tabell 11 og 15). Vi har ikke funnet noen tidligere rapporter om *A. simplex* i flatfisk fra Oslofjorden. Dette kan skyldes at de faktisk ikke er blitt funnet i flatfiskene, eller at flatfiskene ikke er blitt undersøkt for disse artene i tidligere studier. Imidlertid er både gapeflyndre, rødspette og smørflyndre blitt funnet infisert tidligere i kystvannet utenfor Tyskland (Palm *et al.* 1999).

#### **Fiskeparasittene**

I flatfisken fant vi til dels store konsentrasjoner av fiskeparasitten *C. heterochrous*. Disse var svært klumpvis fordelt, da kun få individer var infisert med mange parasitter (Resultater, Tabell 12 og 13). Årsaken til at vi fant denne parasitten i dette området er uvisst. Tidligere undersøkelser har vist at den er avhengig av flerbørstemarkene *Nereis diversicolor* og *N. virens* for å fullføre livssyklusen (Køie 2000a). Disse flerbørstemarkene er imidlertid ikke noen nye arter i Oslofjorden og kan således ikke brukes som forklaring på at vi nå finner *C. heterochrous* her. Da *C. heterochrous* ikke påvirker kvaliteten av fiskekjøttet, er det godt mulig at den har vært tilstede i Oslofjorden lenge, uten at det er blitt betraktet som nevneverdig. Det faktum at denne nematoden kun ble funnet i Indre Oslofjord, og ikke i noen av de andre delene av Oslofjorden, indikerer imidlertid at den kan ha blitt transportert dit via ballastvann fra tankskip i likhet med den japanske drivtangen (*Sargassum muticum*). Grundigere undersøkelser av flatfisken i Oslofjorden er nødvendig for å få klarhet i dette.

## Sammenhengen mellom fiskens lengde og antall parasitter i magen

Det har lenge vært kjent at torsk under 30 cm sjelden er infisert av *P. decipiens* (Rae 1963, 1972). Rae påviste at infeksjonsgraden økte med størrelsen på torsken. Langs norskekysten er det også tidligere registrert økende infeksjonsgrad av *P. decipiens* med alderen i kysttorsk yngre enn 5 år, men ingen slik sammenheng for eldre torsk. Forklaringen som da ble lagt frem var innfluks av eldre torsk fra mindre infiserte områder (Bjørge 1985). En annen forklaring kan være at enkelte arter har utviklet et forsvar mot de parasittiske nematodene. Antistoffer spesifikke for *P. decipiens*, som gjør det vanskelig for larvene å trenge inn i fiskekjøttet, er blitt oppdaget i infisert fisk. Disse akkumuleres trolig i fisken med alderen, slik at eldre fisk har en større immunrespons (Coscia og Oreste 2000; Priebe *et al.* 1991).

I torsk fra Hvaler, Ytre Oslofjord, fant des Clers og Andersen (1995) ingen nematoder i individer under 20cm. Dette stemmer bra med våre funn av *P. decipiens*, da kun et individ ble funnet i torsk under 30 cm. De resterende ble funnet i filetene til torsk mellom 60 og 70 cm.

Kun *H. aduncum* ble i våre undersøkelser funnet i stort nok antall til å kunne se om det var samvariasjon mellom antall parasitter i magen og fiskens lengde. Prevalensen av *H. aduncum* i torsk økte jevnt med økende lengde, men økningen var ikke stor nok til å være signifikant (Resultater, Figur 47). I tidligere undersøkelser har prevalensen vært langt høyere (70-100 % i Jensens undersøkelser fra 1985), men også her var prevalensen relativt jevn for torsk opp til 60 cm. Den gang ble det imidlertid ikke undersøkt noen større torsk.

Abundansen og den gjennomsnittlige intensiteten i torsk lå i våre undersøkelser på et jevnt nivå i fisk under 60 cm. Derimot fant vi en kraftig økning i torsk fra 60 til 80 cm (Resultater, Figur 48). Jensen (1987) fant at abundansen økte kraftig for fisk over 30 cm, men stabiliserte seg deretter. Vi fant ikke noe tilsvarende sprang i de samme lengdegruppene.

I hvitting økte prevalensen av *H. aduncum* signifikant i fisk over 30 cm (Resultater, Figur 47). Dette antar vi skyldes økt fødeinntak hos hvittingen med økende størrelse.

## Infeksjonsgraden med hensyn til sesong

Det var signifikant høyere prevalens og abundans av *H. aduncum* i torsken i høst/vinter halvåret enn i vår/sommer halvåret. Forskjellen var størst mellom vinter og vår (Resultater, Figur 49 og 50). Andersen (1993) gjennomførte en omfattende undersøkelse av sesongvariasjonene av *H. aduncum* i Oslofjorden, og også hun fant høyest abundans av voksne nematoder i desember. Hun fant også at både prevalensen og abundansen var klart lavest i sommermånedene.

En mulig forklaring på de observerte årstidsvariasjonene kan være forskjeller i stratifiseringen av vannmassene. Om våren får vi en gradvis økende stratifisering som følge av oppvarming av overflatevannet. Når denne stratifiseringen er dyp nok initieres våroppblomstringen av fytoplankton, hvilket setter i gang en kjedereaksjon i de øvrige trofiske nivåene. Når det således blir mye zooplankton øker sannsynligheten for at *H. aduncum*-eggene kan bli tatt opp i næringskjeden via den første mellomverten (Klimpel og Ruckert 2005). I og med at voksne *H. aduncum* forlater verten etter endt eggproduksjon, akkumuleres ikke disse over tid, og infeksjonsgraden på et gitt tidspunkt avspeiler derfor hvordan vekstforholdene var for larvene noen måneder tidligere. I Oslofjorden er det derfor rimelig å anta at vi vil finne flest voksne *H. aduncum* på høsten og vinteren, og færrest om våren og sommeren. For juvenile L3-larver vil imidlertid prevalens og abundans være høyest på våren (Andersen 1993).

Prevalensen og abundansen av *A. simplex* på torskelevrene var også signifikant høyere om vinteren enn om våren (Resultater, Figur 51 og 52). Det samme er observert i det Baltiske Hav (Grabda 1976), mens det i studier fra Nord-Norge ble funnet høyest infeksjon på høsten (Hemmingsen *et al.* 1995). Fra Vega i Midt-Norge ble det rapportert om en kraftig økning i abundansen av *A. simplex* i torsk i april (Strømnes og Andersen 2000). Strømnes forklarer dette med at vågehvalene (*Balaenoptera acutorostrata*) migrerer forbi dette området i mars-april, og at det således blir frigitt store mengder *A. simplex*-egg akkurat da. Da dette sammenfaller med våroppblomstringen i dette området medfører det en signifikant økning av L3 larver i fisken på dette tidspunktet.

Til tross for at vi i våre undersøkelser har funnet en sammenfallende sesongvariasjon for *H. aduncum* og *A. simplex*, er det ikke nødvendigvis en felles årsak til dette. To vesentlige biologiske forskjeller gjør det vanskelig å sammenligne årstidsvariasjonene for disse to nematodeartene. For det første er *A. simplex* avhengig av sjøpattedyr for å reproducere seg. Dette innebærer at migrerende hval langs norskekysten, spesielt vågehval, påvirker tidspunktet for oppblomstringen av *A. simplex*-larvene (Strømnes og Andersen 2000). I tillegg akkumuleres *A. simplex* i fiskeverten, i motsetning til *H. aduncum*. Eldre vertsindivider vil således påvirke resultatene i større grad når man studerer infeksjonen av *A. simplex*.

## Nematodene i selen

Vi fant i våre undersøkelser flest *P. decipiens* i selene. Både steinkobbe og havert fungerer som sluttvert for *P. decipiens*. Steinkobba er imidlertid ikke like godt egnet med tanke på overlevelse, vekst og fekunditet for nematodene (McCelland 1980). Dette stemmer med våre observasjoner, da vi fant flere *P. decipiens* i den ene haverten enn i de fire steinkobbene til sammen. Tre av steinkobbene var infiserte, alle med *P. decipiens* og to av dem også med *A. simplex*. Vi fant ikke *A. simplex* i haverten.

Selbestanden i Hvaler i Ytre Oslofjord ble siste gang undersøkt for sjøpattedyrparasitter for om lag 20 år siden. Oversikt over prevalens, abundans og gjennomsnittlig intensitet fra denne undersøkelsen er gitt i Tabell 26 og 27 for hhv *P. decipiens* og *A. simplex*.

**Tabell 26.** Endringer i prevalens, abundans og gjennomsnittlig intensitet av *Pseudoterranova decipiens* i steinkobbe (*Phoca vitulina*) de siste 20 årene. Antall undersøkte individer (n) er gitt for prevalens og abundans, mens antall infiserte individer (n) er gitt for den gjennomsnittlige intensiteten. (1) Aspholm (1991), (2) Egne resultater.

<i>P. decipiens</i>	1984 <sup>(1)</sup>	2005 <sup>(2)</sup>
Prevalens	38% (n=29)	80% (n=4)
Abundans	9,4 (n=29)	15,3 (n=4)
Gj. Intensitet	24,8 (n=11)	20,3 (n=3)

Vi ser at prevalensen av *P. decipiens* nå er det dobbelte av hva den var tidligere. Abundansen har også hatt en betydelig økning. Dessverre fikk vi alt for få sel til å kunne foreta en kvantitativ sammenligning, men våre resultater indikerer at bestanden av *P. decipiens* er i fred med å bygge seg opp igjen i selen.

**Tabell 27.** Forandringen i prevalens, abundans og gjennomsnittlig intensitet av *Anisakis simplex* i steinkobbe (*Phoca vitulina*), de siste 20 årene. Antall undersøkte individer (n) er gitt for prevalens og abundans, mens antall infiserte individer (n) er gitt for den gjennomsnittlige intensiteten. (1) Aspholm (1991), (2) Egne resultater.

<i>A. simplex</i>	1984 <sup>(1)</sup>	2005 <sup>(2)</sup>
Prevalens	93% (n=29)	50% (n=4)
Abundans	181,7 (n=29)	10,3 (n=4)
Gj. Intensitet	195,1 (n=28)	20,5 (n=2)

For *A. simplex* er situasjonen en annen enn den vi observerte for *P. decipiens*. Kun halvparten så stor andel av steinkobbene er infisert, samtidig som abundansen og den gjennomsnittlige intensiteten er 10-20 ganger lavere enn observert tidligere. Dette stemmer bra med våre observasjoner av *A. simplex* i fisken, og det faktum at denne artens antatt viktigste hovedvert; nisa, er blitt mindre vanlig i dette området.

Ingen *C. osculatum* ble funnet i selene. Denne ble heller ikke funnet i fisken. Dette er oppsiktsvekkende, men skyldes antageligvis også nedgangen i selbestanden.

## Oppsummering

Sammenlignet med tidligere undersøkelser er det nå lavere prevalens og abundans av selkveisen, *P. decipiens*, i fisk i Oslofjorden. Dette antar vi at skyldes den drastiske reduksjonen av steinkobbepopulasjonen som følge av selpesten i 1988 og 2002. Imidlertid ble det nå observert flere *P. decipiens* i steinkobbemagene enn tidligere, hvilket kan tyde på at bestanden av denne parasitten er på vei tilbake i Ytre Oslofjord.

Bestanden av hvalkveisen, *A. simplex*, har også gått kraftig tilbake de siste 20 årene. Nedgangen var markant i både fisken og selen. Tilbakegangen er sammenfallende med

den sørligere forskyvningen av utbredelsesområdet til nise, som ble avdekket i SCANS og SCANS II undersøkelsene, og antas å være forårsaket av denne.

Fiskeparasitten *H. aduncum* ble også funnet i langt mindre grad enn tidligere. Dette kan skyldes redusert vekst av larvene i krepsdyrmellomverten, hvilket resulterer i at larven ikke overlever i fiskeverten. En annen mulighet er en predatorskiftning på krepsdyrmellomverten, fra hovedsakelig torsk til for eksempel sild. Dette innebærer at det ikke nødvendigvis er mindre av denne parasitten nå, men at den bare ikke ble funnet i like stor grad i våre undersøkelser.

Flatfiskparasitten *C. heterochrous* ble funnet i gapeflyndre og rødspette fra Indre Oslofjord. Dette er overraskende da det ikke tidligere er rapportert om funn av denne arten i Oslofjorden.

I hvitting over 30 cm ble det funnet en signifikant samvariasjon mellom prevalensen av *H. aduncum* og fiskens lengde. En tilsvarende trend ble observert for torsk, men økningen var ikke signifikant.

For både *H. aduncum* og *A. simplex* ble det observert tydelig årstidsvariasjon i torsk. Infeksjonsgraden var signifikant høyere om vinteren enn om våren.

## **Fremtidige arbeider**

Våre resultater indikerer at infeksjonsgraden av kveis i Oslofjorden nå er på et historisk lavmål. Spesielt *P. decipiens* har svært lav prevalens, både i torskefisken og flatfisken. Imidlertid ser det ut til at denne parasitten igjen er i ferd med å etablere seg i steinkobba etter selpesten i 2002. Det ville derfor være interessant å gjennomføre nye undersøkelser i Hvalerområdet, der også torsk fra nærmere selskjærene inngår i materialet. Dette kan gi oss en klarere indikasjon på hvor sterkt redusert bestanden av *P. decipiens* er i Ytre Oslofjord, og om den eventuelt er på vei tilbake.

Det er også nødvendig å undersøke flere sel, og se på fordelingen av kjønnsmodne individer av *P. decipiens* i selmagene. Spesielt interessant er det å få undersøkt hvor stor andel av steinkobbebestanden som er infisert med kjønnsmodne individer av begge kjønn.

Tilbakegangen i hvalkveisen, *A. simplex*, er også en interessant observasjon som ville være spennende å følge utviklingen av. Er dette en permanent tilbakegang, eller er den syklisk, og hva styrer i så fall disse syklusene?

Det er også bemerkelsesverdig at det ikke ble funnet noen *C. osculatum*. Dersom også denne parasitten er på et historisk lavmål, har vi nå en unik sjanse til å følge gjenveksten i Ytre Oslofjord.

# Referanser

- Andersen, K. (1993) Hysterothylacium-Aduncum (Rudolphi, 1862) Infection In Cod From The Oslofjord - Seasonal Occurrence Of 3rd-Stage And 4th-Stage Larvae As Well As Adult Worms. *Parasitology Research* **79**, 67-72.
- Andersen, T. and Føyn, E. (1969) Hydrography of the Oslofjord, Report on The Study Course in Chemical Oceanography arranged in 1969 by ICES with support of UNESCO. In: *Cooperative research report, series A, No. 20*.
- Anderson, R.C. (2000) *Nematode Parasites of Vertebrates - Their Development and Transmission*, 2nd edn., CABI Publishing. pp 269 - 281.
- Aryee, E.B. and Poehlman, W.F.S. (1991) A neural-network-based system to recognize parasites/seaworm on cod fish image. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*. **4**, 341 - 350.
- Aspholm, P.E. (1991) Nematoder i kystsel på norskekysten, Universitetet i Oslo, Oslo. pp 1 - 93.
- Aspholm, P.E., Ugland, K.I., Jødestøl, K.A. and Berland, B. (1995) Sealworm (Pseudoterranova decipiens) Infection in Common Seals (Phoca-Vitulina) and Potential Intermediate Fish Hosts from the Outer Oslofjord. *International Journal for Parasitology* **25**, 367-373.
- Bergman, A., Järplid, B. and Svensson, B.M. (1990) Pathological criteria diagnostic for distemper in European seals. *Veterinary Microbiology* **23**, 331 - 341.
- Berland, B. (1961) Nematodes from some Norwegian Marine Fishes. *Sarsia* **2**, 1 - 50.
- Berland, B. (1970) On the Morphology of the Head in four Species of the Cucullanidae (Nematoda). *Sarsia*, 15 - 64.
- Berland, B. (1982) Basic Techniques Involved in Helminth Preservation. In: *Technology as applied to museum parasite collections*, ICOPA, Toronto, Canada. pp 1 - 15.
- Berland, B. (1989) Identification of Larval Nematodes from Fish. In: *Nematode problems in North Atlantic fish*, Ed: H. Möller, Kiel. pp 16 - 22.
- Berland, B. (2003) Anisakis spp. In: *Parasites of colder climates*, Ed: E.L. Akuffo. pp 161 - 168.
- Berland, B. (2004) *Whole mounts*, Universitetet i Bergen, Bergen.
- Beyer, F. (1956) Kappløpet mellom forråtnelse og fornyelse av indre Oslofjord. *Teknisk Ukeblad* **103**, 1045-1053.

- Bier, J.W., Deardorff, G.F., Jackson, G.J. and Raybourn, R.B. (1987) Human anisakiasis. In: *Baillier's Clinical Tropical Medicine and Communicable Diseases*, 2 edn., Harcourt Brace Jovanovich, London. pp 723 - 733.
- Bigg, M.A. (1981) *Harbour seal, Phoca vitulina and P. largha.*, Academic Press, London.
- Bjørge, A. (1979a) An Isopod as intermediate host of Cod-Worm. *Fiskeridirektoratets skrifter, Serie havundersøkelser* **16**, 561 - 565.
- Bjørge, A. (1979b) Om torskekveis-(*Phocanema decipiens*) problemet i relasjon til Havert ved Halten/Froan, Institutt for marinbiologi og limnologi, avd. A, Universitetet i Oslo, Oslo. pp 1 - 66.
- Bjørge, A. (1985) The relationship between seal abundance and cod worm (*Phocanema decipiens*) infestation in Cod in Norwegian coastal waters. In: *International Council for the Exploration of the Sea*, Ed: I.M.M. Committee, ICES Marine Mammals Committee. pp 1 - 7.
- Bjørge, A. (1991) Status of the Harbour Seal *Phoca vitulina* L. in Norway. *Biological Conservation* **58**, 229 - 238.
- Bjørge, A. (1992) The Reproductive-Biology Of The Harbor Seal, *Phoca-Vitulina* L, In Norwegian Waters. *Sarsia* **77**, 47-51.
- Bjørge, A. (1993) *The Harbour Seal, Phoca vitulina L., in Norway and the Role of Science in Management*. Dr. scient. thesis, University of Bergen, Bergen.
- Bjørge, A. (2002) *How Persistent are Marine Mammal Habitats in an Ocean of Variability?* Kluwer Academic/Plenum Publishers.
- Brattey, J., Bishop, C.A. and Myers, R.A. (1990) Geographic distribution and abundance of *Pseudoterranova decipiens* (Nematoda: Ascaridoidea) in the musculature of Atlantic cod, *Gadus morhua* from Newfoundland and Labrador. In *Population Biology of Sealworm (Pseudoterranova decipiens) in Relation to its Intermediate and Seal Hosts*. *Canadian Bulletin of Fisheries and Aquatic Sciences* **222**, 67 - 82.
- Brattey, J. and Clark, K.J. (1992) Effect Of Temperature On Egg Hatching And Survival Of Larvae Of Anisakis-Simplex-B (Nematoda, Ascaridoidea). *Canadian Journal Of Zoology-Revue Canadienne De Zoologie* **70**, 274-279.
- Bronndal, M. (2005) (Personal communication) Om selpesten i 2002, Oslo.
- Bublitz, C.G. and Choudhury, G.S. (1992) Effect of light intensity and color on worker productivity and parasite detection efficiency during candling of cod fillets. *Journal of Aquatic Food Product Technology* **1**, 75 - 89.

- Bullini, L., Arduino, P., Cianchi, R., Nascetti, G., D'amelio, S., Mattiucci, S., Paggi, L., Orecchia, P., Plötz, J., Berland, B., Smith, J.W. and Bratney, J. (1997) Genetic and ecological research on Anisakid endoparasites of fish and marine mammals in the Antarctic and Arctic-Boreal regions. In: *Antarctic Communities: Species, Structure and Survival*, Eds: B. Battaglia, J. Valencia and D.W.H. Walton, Cambridge University Press, Cambridge. pp 362 - 383.
- Baalsruud, K. and Magnusson, J. (2002) *Indre Oslofjord, natur og miljø.*, Fagrådet for vann og avløpsteknisk samarbeid i indre Oslofjord.
- Chapskii, K.K. (1969) *Taxonomy of seals of the genus Phoca sensu stricto in the light of present craniological data*, Nauka, Moskva. pp 294-304.
- Cosby, S.L., McQuaid, S., Duffy, N., Lyons, C., Rima, B.K., Allan, G.M., McCullough, S.J., Kennedy, S., Smyth, J.A., McNeilly, F., Craig, C. and Örvell, C. (1988) Characterization of a seal morbillivirus. *Nature (London)* **336**, 115 - 116.
- Coscia, M.R. and Oreste, U. (2000) Plasma and bile antibodies of the teleost *Trematomus bernacchii* specific for the nematode *Pseudoterranova decipiens*. *Diseases of Aquatic Organisms* **4**, 37 - 42.
- Couture, C., Measures, L., Gagnon, J. and Desbiens, C. (2003) Human intestinal anisakiosis due to consumption of raw salmon. *American Journal Of Surgical Pathology* **27**, 1167-1172.
- des Clers, S. and Andersen, K. (1995) Sealworm (*Pseudoterranova decipiens*) Transmission to Fish Trawled from Hvaler, Oslofjord, Norway. *Journal of Fish Biology* **46**, 8-17.
- Desportes, G. (2001) Sealworms in the North Atlantic: Ecology and Population Dynamics. In: *The North Atlantic Marine Mammals Commission*, Ed: G. McClelland, NAMMCO Scientific Publications, Tromsø, Norway.
- Dietz, R., Heide-Jørgensen, M.P. and Härkönen, T. (1988) Mass death of harbour seals (*Phoca vitulina*) in Europe. *Ambio* **18**, 258 - 264.
- Dyrehelsetilsynet (2002) Valpesyke hos sel - seldød, [www.mattilsynet.no](http://www.mattilsynet.no).
- Fiskeridepartement, D.K. (2003-2004) Norsk sjøpattedyrpolitikk. In: *Stortingsmelding*, Det Kongelige Fiskeridepartement, Oslo. pp 23 - 49.
- George-Nascimento, M. and Llanos, A. (1995) Micro evolutionary implications of allozymic and morphometric variation in sealworms *Pseudoterranova* sp. (Ascaridoidea: Anisakidae) among sympatric hosts from southeastern Pacific Ocean. *International Journal for Parasitology* **25**, 1163 - 1171.



- George-Nascimento, M. and Urrutia, X. (2000) *Pseudoterranova cattani* sp. nov. (Ascaridoidea: Anisakidae), a parasite of the South American sea lion *Otaria byronia* De Blainville from Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* **73**.
- Gibson, D.I. (1983) The systematics of ascaridid nematodes. A current assesment. In *Consepts in Nematode Systematics. Systematics Association Special* **22**, 321 - 338.
- Grabda, J. (1976) The occurrence of anisakid nematode larvae in baltic cod (*Gadus morhua callarias* L.) and the dynamics of their invasion. *Acta Ichthyol Pisc* **6**, 1-21.
- Hartwich, G.von. (1975) *I Rhabditida and Ascaridida. Die Tierwelt Deutschlands* **62. Teil**, Veb Gustav Fisher Verlag Jena. p 256.
- Haug, T., Walløe, L., Grønvik, S., Hedlund, N., Indregard, M., Lorentzen, H., Oppen-Berntsen, D. and Øien, N. (1998) *Sjøpattedyr: om hval og sel i norske farvann*, Universitetsforl., Oslo. pp 196 - 204.
- Havforskningsinstituttet (2002) Virus drepte mer enn 22 000 steinkobber i Nordsjøområdet, <http://www.imr.no>, Bergen.
- Hemmingsen, W., Lile, N. and Halvorsen, O. (1995) Search For Seasonality In Occurrence Of Parasites Of Cod, *Gadus-Morhua* L In A Fjord At 70-Degrees-N. *Polar Biology* **15**, 517-522.
- Hemmingsen, W. and MacKenzie, K. (2001) The parasite fauna of the Atlantic cod, *Gadus morhua* L. In: *Advances In Marine Biology, Vol 40*, Academic Press Ltd, London. pp 1-80.
- Henriksen, G. and Røv, N. (2004) *Kystsel - havert og steinkobbe*, Tapir Akademisk Forlag, Trondheim.
- Härkönen, T. (1987) Seasonal And Regional Variations In The Feeding-Habits Of The Harbor Seal, *Phoca-Vitulina*, In The Skagerrak And The Kattegat. *Journal Of Zoology* **213**, 535-543.
- Härkönen, T. and Heide-Jørgensen, M.P. (1990) Comparative Life Histories Of East Atlantic And Other Harbor Seal Populations. *Ophelia* **32**, 211-235.
- Idås, K. (1987) *Kartlegging av nematodefaunaen i torskefisk i Ytre Oslofjord.*, Universitetet i Oslo, Oslo.
- Jensen, T. (1987) *Utbredelse av Anisakidae i fisk fra Ytre Oslofjord med hovedvekt på Pseudoterranova decipiens i torsk.* Cand. Scient., Universitetet i Oslo, Oslo.

- Jensen, T. and Andersen, K. (1992) The importance of sculpin (*Myoxocephalus scorpius*) as intermediate host and transmitter of the sealworm *Pseudoterranova decipiens*. *International Journal for Parasitology* **22**, 665-668.
- Jensen, T., Andersen, K. and des Clers, S. (1994) Sealworm (*Pseudoterranova decipiens*) infections in demersal fish from two areas in Norway. *Canadian Journal of Zoology-Revue Canadienne De Zoologie* **72**, 598-608.
- Jiang, W. and Jorgensen, T. (1996) The diet of haddock (*Melanogrammus aeglefinus* L) in the Barents Sea during the period 1986-1991 (vol 53, pg 17, 1996). *Ices Journal Of Marine Science* **53**, 641-642.
- King, J.E. (1983) *Seals of the world*, 2. edition, Oxford University press.
- Kjønnøy, G., Øritsland, T., Wiig, Ø., Bjørge, A.J., Ekker, A.T. and Ynnesdal, H. (1990) Landsplan for forvaltning av kystssel. In: *NOU - Norges offentlige utredninger*, Ed: F.s. trykkningskontor, Fiskeridepartementet, Oslo. pp 26 - 33.
- Klevjer, T.A. (2006) (Personal communication) Om torskefiskens døgnvandring i forhold til krillaget, Oslo.
- Klimpel, S., Palm, H.W., Ruckert, S. and Piatkowski, U. (2004) The life cycle of *Anisakis simplex* in the Norwegian Deep (northern North Sea). *Parasitology Research* **94**, 1-9.
- Klimpel, S. and Ruckert, S. (2005) Life cycle strategy of *Hysterothylacium aduncum* to become the most abundant anisakid fish nematode in the North Sea. *Parasitology Research* **97**, 141-149.
- Krogsrud, J., Evensen, Ø., Holt, G., Høie, S. and Markussen, N.H. (1990) Seal distemper in Norway in 1988 and 1989. *Veterinary Records* **126**, 460 - 461.
- Kryvi, H. and Totland, G.K. (1997) Fordøyelsessystemet. In: *Fiskeanatomi*, Høyskoleforlaget. p 132.
- Kvalsund, K.W. (1979) *The chemistry, distribution and budget of phosphorus in the inner Oslofjord*. Cand. real. thesis.
- Køie, M. (1993) Aspects Of The Life-Cycle And Morphology Of *Hysterothylacium-Aduncum* (Rudolphi, 1802) (Nematoda, Ascaridoidea, Anisakidae). *Canadian Journal Of Zoology-Revue Canadienne De Zoologie* **71**, 1289-1296.
- Køie, M. (2000a) The life-cycle of the flatfish nematode *Cucullanus heterochrous*. *Journal Of Helminthology* **74**, 323-328.

- Køie, M. (2000b) Life cycle and seasonal dynamics of *Cucullanus cirratus* OF Miller, 1777 (Nematoda, Ascaridida, Seuratoidea, Cucullanidae) in Atlantic cod, *Gadus morhua* L. *Canadian Journal Of Zoology-Revue Canadienne De Zoologie* **78**, 182-190.
- Køie, M., Berland, B. and Burt, M.D.B. (1995) Development to third-stage larvae occurs in the eggs of *Anisakis simplex* and *Pseudoterranova decipiens* (Nematoda, Ascaridoidea, Anisakidae). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* **52**, 134 - 139.
- Køie, M. and Fagerholm, H.P. (1995) The Life-Cycle Of *Contraecum-Osculatum* (Rudolphi, 1802) Sensu-Stricto (Nematoda, Ascaridoidea, Anisakidae) In View Of Experimental Infections. *Parasitology Research* **81**, 481-489.
- Macleod, K., Scheidat, M. and Hammond, P. (2006) Taking Stock of European Cetaceans: The SCANS II Surveys. In: *Marine Mammals and Man In Coastal Ecosystem: Can they co-exist?* Ed: I. Kuklik, Gdynia, Polen. p 55.
- Magnusson, J. (2005) Fagrådets overvåkningsprogram for indre Oslofjord - tokt 18.5.2005., Norsk institutt for vannforskning, Oslo. p 10.
- Malouf, A.H. (1986) Report of the Royal Commission on Seals and Sealing in Canada. In: *Biological issues*, Ottawa, Canada.
- Markussen, N.H. (1992) Apparent Decline in the Harbor Seal *Phoca-Vitulina* Population near Hvaler, Norway, Following an Epizootic. *Ecography* **15**, 111-113.
- Markussen, N.H., Bjorge, A. and Oritsland, N.A. (1989) Growth In Harbor Seals (*Phoca-Vitulina*) On The Norwegian Coast. *Journal Of Zoology* **219**, 433-440.
- Mattiucci, S., Nascetti, G., Cianchi, R., Paggi, L., Arduino, P., Margolis, L., Bratney, J., Webb, S., Damelio, S., Orecchia, P. and Bullini, L. (1997) Genetic and ecological data on the *Anisakis simplex* complex, with evidence for a new species (Nematoda, Ascaridoidea, Anisakidae). *Journal Of Parasitology* **83**, 401-416.
- Mattiucci, S., Paggi, L., Nascetti, G., Ishikura, H., Kikuchi, K., Sato, N., Cianchi, R. and Bullini, L. (1998) Allozyme and morphological identification of *Anisakis*, *Contraecum* and *Pseudoterranova* (Nematoda: Ascaridoidea) from Japanese waters. *Systematic Parasitology* **40**, 81 - 92.
- McCelland, G. (1980) *Phocanema decipiens*: pathology in seals. *Experimental Parasitology* **49**, 405 - 419.
- McCelland, G. (1990) Larval Sealworm (*Pseudoterranova decipiens*) infections in benthic macrofauna. in *Population Biology of Sealworm (Pseudoterranova decipiens) in relation to Intermediate and Seal Hosts*. *Canadian Bulletin of Fisheries and Aquatic Sciences* **222**, 47 - 65.

- McClland, G. (1995) Experimental infection of fish with larval sealworm, *Pseudoterranova decipiens* (Nematoda, Anisakinae), transmitted by amphipods. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* **52**, 140 - 155.
- McClland, G. (2002) The trouble with sealworms (*Pseudoterranova decipiens* species complex, Nematoda): a review. *Parasitology Research* **124**, 183-203.
- McClland, G., Misra, R.K. and J., M.D. (1983) Variation in abundance of larval anisakines, Sealworm (*Pochanema decipiens*) and related species in Cod and flatfish from the southern gulf of St. Lawrence (4t) and the Breton shelf (4Vn). In: *Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences*, Halifax Fisheries Research Laboratory, Fisheries Research Branch, Department of Fisheries and Oceans, Halifax. pp 1 - 51.
- McClland, G., Misra, R.K. and J., M.D. (1990) Larval anisakine nematodes in various fish species from the Sable Island Bank and vicinity. Population Biology of Sealworm (*Pseudoterranova decipiens*) in Relation to its Invertebrate and Seal Hosts. *Canadian Bulletin of Fisheries and Aquatic Sciences* **222**, 83-118.
- McConnell, B.J., Fedak, M.A., Lovell, P. and Hammond, P.S. (1999) Movements and foraging areas of grey seals in the North Sea. *Journal Of Applied Ecology* **36**, 573-590.
- McLaren, I.A. (1966) Taxonomy of harbour seals of the western north pacific and evolution of certain other hair seals. *Journal of Mammalogy* **47**, 466-473.
- Measures, L.N. (1996) Effect of temperature and salinity on development and survival of eggs and free living larvae of sealworm (*Pseudoterranova decipiens*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* **53**, 2804 - 2807.
- Measures, L.N. and Hong, H. (1995) The number of moults in the egg of sealworm, *Pseudoterranova decipiens* (Nematoda: Ascaridoidea): an ultrastructural study. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* **52**, 165 - 160.
- Meyers, B.J. (1960) On the morphology and the life history of *Phocanema decipiens* (Krabbe 1878) Meyers, 1959 (Nematoda: Anisakidae). *Canadian Journal of Zoology-Revue Canadienne De Zoologie* **38**, 331 - 344.
- Midtgaard, T., Andersen, K. and Halvorsen, O. (2003) Population dynamics of sealworm, *Pseudoterranova decipiens* sensu lato, in sculpins, *Myoxocephalus scorpius* from two areas in Norway between 1990 and 1996. *Parasitology Research* **89**, 387-392.

- Nascetti, G., Cianchi, R., Mattiucci, S., Damelio, S., Orecchia, P., Paggi, L., Bratley, J., Berland, B., Smith, J.W. and Bullini, L. (1993) 3 Sibling Species Within *Contraecum-Osculatum* (Nematoda, Ascaridida, Ascaridoidea) From The Atlantic Arctic-Boreal Region - Reproductive Isolation And Host Preferences. *International Journal For Parasitology* **23**, 105-120.
- Nascetti, G., Paggi, L., Orecchia, P., Smith, J.W., Mattiucci, S. and Bullini, L. (1986) Electrophoretic Studies On The *Anisakis-Simplex* Complex (Ascaridida, Anisakidae) From The Mediterranean And Northeast Atlantic. *International Journal For Parasitology* **16**, 633-640.
- Onsrud, M.S.R., Kaartvedt, S., Rostad, A. and Klevjer, T.A. (2004) Vertical distribution and feeding patterns in fish foraging on the krill *Meganyctiphanes norvegica*. *Ices Journal Of Marine Science* **61**, 1278-1290.
- Ortega-Deballon, P., Carabias-Hernandez, A., Martin-Blazquez, A., Garaulet, P., Benoit, L., Kretz, B., Limones-Esteban, M. and Favre, J.P. (2005) Anisakiasis: an infestation to be known by surgeons. *Annales De Chirurgie* **130**, 407-410.
- Paggi, L., Mattiucci, S., Gibson, D.I., Berland, B., Nascetti, G., Cianchi, R. and Bullini, L. (2000) *Pseudoterranova decipiens* species A and B (Nematoda, Ascaridoidea): nomenclatural designation, morphological diagnostic characters and genetic markers. *Systematic Parasitology* **45**, 185-197.
- Paggi, L., Nascetti, G., Cianchi, R., Orecchia, P., Mattiucci, S., Damelio, S., Berland, B., Bratley, J., Smith, J.W. and Bullini, L. (1991) Genetic-Evidence for 3 Species within *Pseudoterranova-Decipiens* (Nematoda, Ascaridida, Ascaridoidea) in the North-Atlantic and Norwegian and Barents Seas. *International Journal for Parasitology* **21**, 195-212.
- Palm, H.W., Klimpel, S. and Bucher, C. (1999) Checklist of metazoan fish parasites of German costal waters. *Ber. Inst. Meereskd. Kiel* **307**, 1 - 148.
- Pierce, G.J., Thompson, P.M., Miller, A., Diack, J.S.W., Miller, D. and Boyle, P.R. (1991) Seasonal-Variation In The Diet Of Common Seals (*Phoca-Vitulina*) In The Moray-Firth Area Of Scotland. *Journal Of Zoology* **223**, 641-652.
- Power, H.E. (1957) The effect of various lighting conditions on the efficiency of "candling" cod fillets for detection of parasites. *Journal of Fisheries Research Board of Canada* **15**, 537 - 542.
- Power, H.E. (1961) Slicing of Fillets as an aid in Detection and Removal of Codworms from Atlantic Cod Fillets. *Fisheries Research Board of Canada, Journal* **18**, 137 - 140.

- Priebe, K., Huber, C., Märklauber, E. and Terplan, G. (1991) Detection of antibodies against larvae of *Anisakis simplex*. *Journal of Veterinary Medicine, Series B* **38**, 209 - 214.
- Rae, B.B. (1963) The incidence of larvae of *Porrocaecum decipiens* in the flesh of cod. *Marine Research* **2**, 1 - 28.
- Rae, B.B. (1972) A review of the Cod-Worm Problem in the North Sea and in the Western Scottish Waters 1958-1970. *Marine Research* **2**, 1 - 24.
- Reilly, J.J. (1991) Adaptations To Prolonged Fasting In Free-Living Weaned Gray Seal Pups. *American Journal Of Physiology* **260**, R267-R272.
- Scott, D.M. (1953) Experiments with the harbour seal *Phoca vitulina*. A definitive host of a marine nematode *Porrocaecum decipiens*. *Journal of Fisheries Research Board of Canada* **10**, 539 - 547.
- Sjøberg, M. and Ball, J.P. (2000) Grey seal, *Halichoerus grypus*, habitat selection around haulout sites in the Baltic Sea: bathymetry or central-place foraging? *Canadian Journal Of Zoology-Revue Canadienne De Zoologie* **78**, 1661-1667.
- Skei, J. (1984) Basisundersøkelser i Hvalerområdet og Singlefjorden, 1980-83. Konklusjonsrapport, NIVA.
- Smith, J.W. and Wootten, R. (1975) Experimental Studies On Migration Of *Anisakis* Sp Larvae (Nematoda-Ascaridida) Into Flesh Of Herring, *Clupea-Harengus* L. *International Journal For Parasitology* **5**, 133-136.
- Staveland, G. (1990) *Biologiske parametere og innhold av klororganiske forbindelser i torsk (Gadus morhua L.) fra Hvalerområdet*. Hovedfagsoppgave i Marin Zoologi.
- Strømnes, E. and Andersen, K. (2000) "Spring rise" of whaleworm (*Anisakis simplex*; Nematoda, Ascaridoidea) third-stage larvae in some fish species from Norwegian waters. *Parasitology Research* **86**, 619-624.
- Strømnes, E. (1997) Hvalkveis (*Anisakis simplex* Rudolphi 1809) og dybdeavhengig infeksjon hos marin fisk. *Fauna* **50**, 68 - 75.
- Svedang, H. and Bardon, G. (2003) Spatial and temporal aspects of the decline in cod (*Gadus morhua* L.) abundance in the Kattegat and eastern Skagerrak. *Ices Journal Of Marine Science* **60**, 32-37.
- Svendsen, Y.S. (1990) Hosts of third stage larvae of *Hysterothylacium* SP. (Nematoda, Anisakidae) in zooplankton from outer Oslofjord, Norway. *Sarsia* **75**, 161 - 167.

- Thompson, P.M. (1989) Seasonal-Changes In The Distribution And Composition Of Common Seal (*Phoca-Vitulina*) Haul-Out Groups. *Journal Of Zoology* **217**, 281-294.
- Thompson, P.M., Pierce, G.J., Hislop, J.R.G., Miller, D. and Diack, J.S.W. (1991) Winter Foraging By Common Seals (*Phoca-Vitulina*) In Relation To Food Availability In The Inner Moray Firth, Ne Scotland. *Journal Of Animal Ecology* **60**, 283-294.
- Tollit, D.J., Black, A.D., Thompson, P.M., Mackay, A., Corpe, H.M., Wilson, B., Van Parijs, S.M., Grellier, K. and Parlane, S. (1998) Variations in harbour seal *Phoca vitulina* diet and dive-depths in relation to foraging habitat. *Journal Of Zoology* **244**, 209-222.
- Ugland, K.I., Stenberg, G., Anstensrud, M. and Knutsen, L.Ø. (1984) Steinkobbe i Oslofjorden. *Fauna* **35**, 1 - 5.
- Val'ter, E.D. (1978) An occurrence of *Terranova decipiens* (Nematoda: Ascaridata) in the amphipod *Caprella septentrionalis* Kroeyer. *Biological Science Bulletin* **33**, 9 - 11.
- Val'ter, E.D. and Popova, T.J. (1974) Role of the polychaete *Lepidonotus squamatus* in the biology of anisakids. *Biology of the White Sea* **4**, 177 - 182.
- Young, P.C. (1972) The relationship between the presence of larval Anisakine nematodes in cod and marine mammals in British home waters. *Journal of Applied Ecology* **9**, 459 - 485.

# Appendiks

**Appendiks 1:** Fangstdata og biologiske data for alle undersøkte fisk. (Grå felter angir undersøkte enheter)

Fangststed og metode	Dato fanget	Art	#	Lengde (cm)	Vekt (g)	Nema. totalt	A = A.s. / C = C.h. / H = H.a. / P = P.d.					Fyll. grad	Mageinnhold (Fordøyelsesgrad)
							Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm		
Torbjørnskjær	29.07.2004	Bergnebb	1	14	38							1	
Torbjørnskjær	29.07.2004	Stor havnål	1	34,5	37							3	1 isopode (2), Mange små blåskjell (2)
Torbjørnskjær	29.07.2004	Stor havnål	2	43,5	58							3	Mange små blåskjell (2)
Torbjørnskjær	29.07.2004	Tangsprell	1	20	84	10	10 ?					2	3 store isopoder (2)
Torbjørnskjær	29.07.2004	Vanlig strandkrabbe	1	3,5	18								
Torbjørnskjær	29.07.2004	Vanlig ulke	1	10	48							2	1 isopode (2)
Torbjørnskjær	29.07.2004	Vanlig ulke	2	10	51							1	
Blåkollrenna	20.10.2004	Dvergulke	1	8,5	4							4	Grøt (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Dvergulke	2	9	4							3	Grøt (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Dvergulke	3	8,5	4							2	Grøt (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Dvergulke	4	9	5							2	Grøt (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	1	25	124							2	Grøt m/rekerester (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	2	25	124							4	2 reker (2)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	3	24	105							3	Grøt m/rekerester (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	4	24	109							2	1 reke (2)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	5	27	161							4	1 fl.børstemark (3), grøt (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	6	25	113							4	Grøt m/rekerester (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	7	26	150							4	Grøt m/rekerester (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	8	24	119							4	5 reker (3), grøt m/rekeøyne (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	9	23	94							1	
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	10	23	96	1				1H		2	Grøt (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	11	27	145							3	2 reker (4)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	12	25	135							2	Grøt m/rekerester (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	13	26	153							2	Grøt m/rekerester (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	14	26	135	1				1H		2	Grøt m/rekeøyne (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	15	26	163	2				2H		4	Rester av større fisk (4) m/isopode inni magen (1)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	16	29	178							2	Grøt (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	17	29	207	3				3H		4	1 reke (2), 9 reker (3), 1 fisk >7cm (4)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	18	29	192							2	Grøt (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	19	28	169							2	Grøt (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	20	24	97							2	Grøt (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	21	26	135							3	Grøt m/rekerester (5)



Fangststed og metode	Dato fanget	Art	#	Lengde (cm)	Vekt (g)	Nema. totalt	A = A.s. / C = C.h. / H = H.a. / P = P.d.					Fyll. grad	Mageinnhold (Fordøyelsesgrad)
							Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm		
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	22	26	150						2	1 reke (3)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	23	22	94						2	1 reke (3)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	24	26	129						2	Grøt m/rekerester (5)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	25	28	186						1		
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	26	25	126						3	1 reke (3)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	27	28	179						2	1 reke (3)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	28	27	150	3			3H		2	Grøt (5)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	29	26	158						2	Grøt (5)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	30	24	109						2	Grøt (5)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	31	29	216						4	3 reker (4)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	32	24	116						1		
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	33	23	99						3	1 reke (2), grøt (5)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	34	25	120						2	Grøt (5)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	35	24	115	2			2H		4	Grøt m/reke-, og børstemarkrester (5)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	36	33	321						4	1 reke (1), 1 fisk >12cm (4), 1 fisk >7cm (4), grøt (5)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	37	33	326	17			17H		4	1 øyepål 12cm (2), 1 reke (3)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	38	31	231	8			8H		3	Grøt m/fiske-, og rekerester (5)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	39	30	217						2	1 reke (2), grøt (5)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	40	30	207	1			1H		3	Grøt m/fiskerester (5)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	41	30	205						3	1 reke (2), 1 fisk >6cm (4)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	42	32	266	2			2H		2	Grøt (5)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	43	30	209	1			1H		2	Grøt (5)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	44	30	229	1			1H		2	Grøt (5)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	45	16	38						1		
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	46	16	30						2	Grøt (5)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	47	15	27						2	Grøt m/rekeøyne (4)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	48	13	14						1		
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	49	15	27						1		
Blåkollrenna	20.10.2004	Hvitting	50	16	32						3	2 reker (3 og 4)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	1	23	124	1			1H		2	Grøt (5)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	2	24	139						3	1 krabbe (4), 1 aphroditae (4), grøt (5)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	3	27	202						2	1 fl.børstemark (4), grøt m/fl.børstemark-, og muslingrester (5)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	4	23	130	1			1A		2	1 reke (4), 1 krabbe (4), grøt (5)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	5	25	144						2	4 muslinger (3), grøt m/fl.børstemarkrester (5)	

Fangststed og metode	Dato fanget	Art	#	Lengde (cm)	Vekt (g)	Nema. totalt	A = A.s. / C = C.h. / H = H.a. / P = P.d.					Fyll. grad	Mageinnhold (Fordøyelsesgrad)
							Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm		
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	6	21	94	1			1A			3	2 reker (4), grøt m/fl.børstemarkrester (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	7	26	150							4	Grøt m/rekerester (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	8	27	208							4	Grøt m/fl.børstemarkrester (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	9	23	105							3	2 reker (4), grøt m/fl.børstemarkrester (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	10	24	134							3	Grøt m/fl.børstemarkrester (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	11	24	169							3	1 Liten sjøstjerne (3), grøt m/muslingrester (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	12	23	130							3	1 calanus sp. (2), 1 musling (4), grøt (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	13	26	185							3	Grøt (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	14	24	147							2	Grøt (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	15	20	104							3	1 fl.børstemark (4), 1 musling (4), grøt (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	16	24	147							3	1 reke (3), 2 muslinger (4), 2 krabber (4), grøt (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	17	26	172	1			1A			2	Grøt (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	18	24	144							3	Grøt (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	19	23	126							3	1 musling (3), 1 fl.børstemark (3), grøt (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	20	23	137							3	1 tiftokreps (4), grøt (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	21	21	117							3	Grøt (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	22	26	175							2	Grøt (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	23	24	139							3	1 fl.børstemark (4), grøt m/fl.børstemark-, og krepsdyrrester (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	24	25	164							2	Grøt (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	25	24	158	1				1H		3	1 amphipode (2), grøt (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	26	25	154							3	1 reke (3), 1 slangestjerne (3), grøt (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	27	24	118							3	Grøt m/krepsdyrrester (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	28	24	131							2	Grøt (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	29	24	134							3	4 fl.børstemark (3), 1 calanus sp. (3), 4 muslinger (4), grøt (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	30	24	131							3	Grøt m/rekerester (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	31	26	188							3	Grøt m/krepsdyrrester (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	32	29	248							3	1 tiftokreps (4), grøt (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	33	27	204							3	1 fl.børstemark (4), grøt (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	34	28	183							3	1 musling (3), grøt (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	35	26	193							2	Grøt (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	36	23	121							2	Grøt (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	37	24	157							3	1 slangestjerne (2), 1 musling (3), grøt (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	38	26	126							3	Grøt (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	39	24	158							3	Grøt m/rekerester (5)

Fangststed og metode	Dato fanget	Art	#	Lengde (cm)	Vekt (g)	Nema. totalt	A = A.s. / C = C.h. / H = H.a. / P = P.d.					Fyll. grad	Mageinnhold (Fordøyelsesgrad)
							Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm		
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	40	24	129						3	1 fl.børstemark (2), 3 muslinger (3), grøt (5)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	41	14	31	1				1H	2	Grøt (5)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	42	14	33						3	Grøt (5)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	43	18	53	2				2H	2	Grøt (5)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	44	16	38						2	2 copepoder (3 og 4), Grøt (5)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	45	15	33						2	Grøt (5)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	46	14	25	1				1H	3	1 reke (4), Grøt (5)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	47	16	40						2	Grøt (5)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	48	14	25						3	Grøt (5)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	49	14	25	1				1H	2	Grøt (5)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	50	11	13						2	Grøt (5)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Hyse	51	41	701						3	1 slangestjerne (2)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Pigg kutling	1	8	5						2	Grøt (5)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Pigg kutling	2	8,5	5						2	Grøt (5)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Sepiola atlantica	1	9	19						1		
Blåkollrenna	20.10.2004	Sepiola atlantica	2	7	8						1		
Blåkollrenna	20.10.2004	Sepiola atlantica	3	8	12						2	Grøt (5)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Sepiola atlantica	4	7	7						1		
Blåkollrenna	20.10.2004	Sepiola atlantica	5	7	7						2	Grøt (5)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Sepiola atlantica	6	7	9						1		
Blåkollrenna	20.10.2004	Sepiola atlantica	7	7	9						1		
Blåkollrenna	20.10.2004	Sepiola atlantica	8	8	11						1		
Blåkollrenna	20.10.2004	Sepiola atlantica	9	7	9						2	Grøt (5)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Strømsild	1	20	50						2	Grøt (5)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Torsk	1	25	154	7			7H		3	1 reke (2), 1 fisk >15cm m/otolitter (3)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Torsk	2	29	209	1			1H		4	3 reker (2), 1 fisk >8cm (3)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Torsk	3	28	212						2	1 reke (2), grøt (5)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Torsk	4	29	260	2			2H		4	5 reker (1), grøt m/ rekerester (5)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Torsk	5	28	243						3	1 fisk >6cm (3)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Torsk	6	27	183						3	1 sjøpung (2), 1 reke (3)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Torsk	7	29	230						3	1 reke (2)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Torsk	8	28	223	4			4H		4	3 reker (1 og 2)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Torsk	9	24	126						2	1 krabbeklo (4)	
Blåkollrenna	20.10.2004	Torsk	10	29	220						4	1 krabbe (2), 6 reker (2 og 3)	

Fangststed og metode	Dato fanget	Art	#	Lengde (cm)	Vekt (g)	Nema. totalt	A = A.s. / C = C.h. / H = H.a. / P = P.d.					Fyll. grad	Mageinnhold (Fordøyelsesgrad)
							Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm		
Blåkollrenna	20.10.2004	Torsk	11	24	123	1				1H		3	1 fisk >10cm (4)
Blåkollrenna	20.10.2004	Torsk	12	26	158	1			1A			2	1 krabbe (2), 1 reke (3)
Blåkollrenna	20.10.2004	Torsk	13	32	265	2				2H		3	2 reker (1 og 2), 1 krabbe (2)
Blåkollrenna	20.10.2004	Torsk	14	25	167							4	3 reker (1 og 2), 1 krabbe (4)
Blåkollrenna	20.10.2004	Torsk	15	25	135	1				1H		2	Grøt (5)
Blåkollrenna	20.10.2004	Torsk	16	27	166	1			1A			1	
Blåkollrenna	20.10.2004	Torsk	17	26	147	1				1H		3	1 reke (1), 1 fl.børstemark (2), 1 krabbe (2), 1 krill (2)
Vestafor skj.	21.10.2004	Hyse	1	45	1041							4	Minst 20 små muslinger (2), 3 fl.børstemark (3)
Vestafor skj.	21.10.2004	Hyse	2	45	1028							3	Grøt med fl.børstemark og muslinger (4), 3 fl.børstemark (3)
Vestafor skj.	21.10.2004	Hyse	3	30	302							2	Grøt (5)
Vestafor skj.	21.10.2004	Kolmule	1	-	-	11			11A			1	
Vestafor skj.	21.10.2004	Kolmule	2	-	-	8			7A	1H		4	3 reker (1), 1 reke (2)
Vestafor skj.	21.10.2004	Torsk	1	63	2482	19				19H		4	Rester av minst 30 reker (4), fiskebein (4)
Vestafor skj.	21.10.2004	Torsk	2	37	550							3	3 reker (3)
Vestafor skj.	21.10.2004	Torsk	3	35	474	4				4H		3	2 reker (3), grøt med rekerester (5)
Vestafor skj.	21.10.2004	Torsk	4	40	729							3	2 reker (3), grøt med rekerester (5)
Vestafor skj.	21.10.2004	Torsk	5	32	338	2				2H		2	Grøt med rekerester (5)
Vestafor skj.	21.10.2004	Torsk	6	29	218							1	
Tofteflaket	22.10.2004	Torsk	1	81	4416							2	3 reker (2)
Tofteflaket	22.10.2004	Torsk	2	55	2950	3				3H		4	Rester av minst 30 reker (2 og 3)
Tofteflaket	22.10.2004	Torsk	3	60	1536	1				1H		5	39 reker (1), 1 hvitting >10cm (1)
Tofteflaket	22.10.2004	Torsk	4	43	728	1				1H		4	9 reker (1), 1 krabbe (3)
Tofteflaket	22.10.2004	Torsk	5	60	2336							4	15 reker (1 og 2)
Tofteflaket	22.10.2004	Torsk	6	41	667	1					1H	6	
Tofteflaket	22.10.2004	Torsk	7	19	63							2	Grøt (5)
Tofteflaket	22.10.2004	Torsk	8	62	2537	5				5H		4	15 reker (1), 22 reker (2 og 3), 2 hvitinger >10cm (1)
Blåkollrenna	08.12.2004	Hvitting	1	29,5	236							3	1 reke (3)
Blåkollrenna	08.12.2004	Hvitting	2	28	160							4	1 reke (3)
Blåkollrenna	08.12.2004	Hvitting	3	29	212	7				7H		3	1 blekksprut (3) [NB: nematodene i blekkspruten??]
Blåkollrenna	08.12.2004	Hvitting	4	30,5	251	4				4H		2	Grøt (5)
Blåkollrenna	08.12.2004	Hvitting	5	33	250	1				1H		2	Grøt (5)
Blåkollrenna	08.12.2004	Hvitting	6	28	183							3	1 fisk >5cm (4), rester av krepsdyr (4)
Blåkollrenna	08.12.2004	Hvitting	7	33,5	323	1				1H		3	Grøt med reke-, og fl.børstemarkrester (5)
Blåkollrenna	08.12.2004	Hvitting	8	28	176							1	

Fangststed og metode	Dato fanget	Art	#	Lengde (cm)	Vekt (g)	Nema. totalt	A = A.s. / C = C.h. / H = H.a. / P = P.d.					Fyll. grad	Mageinnhold (Fordøyelsesgrad)
							Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm		
Blåkollrenna	08.12.2004	Hvitting	9	27,5	170						3	Rester av krepsdyr (4)	
Blåkollrenna	08.12.2004	Hvitting	10	31	236						2	Grøt (5)	
Blåkollrenna	08.12.2004	Hvitting	11	29,5	234	1			1H		4	1 fisk >10cm (3)	
Blåkollrenna	08.12.2004	Hvitting	12	27,5	173						3	Grøt m/rekerester (5)	
Blåkollrenna	08.12.2004	Hvitting	13	26	146						1		
Blåkollrenna	08.12.2004	Hvitting	14	26,5	160	1			1H		3	Grøt (5)	
Blåkollrenna	08.12.2004	Hvitting	15	30	219						3	2 reker (4)	
Blåkollrenna	08.12.2004	Hvitting	16	28,5	202						3	1 reke (2)	
Blåkollrenna	08.12.2004	Hvitting	17	29,5	219	2			2H		3	1 blekksprut (4), grøt (5)	
Blåkollrenna	08.12.2004	Hvitting	18	27,5	210						4	1 øyepål 13cm (2), grøt m/krepsdyrrester (5)	
Blåkollrenna	08.12.2004	Hvitting	19	28	175	1		1A			2	Grøt (5)	
Blåkollrenna	08.12.2004	Hvitting	20	28	179						2	Grøt (5)	
Blåkollrenna	08.12.2004	Hvitting	21	27,5	182	1			1H		4	2 krabber (2), 3 reker (3), 1 fisk >8cm (4), grøt (5)	
Blåkollrenna	08.12.2004	Hvitting	22	28,5	173						2	Grøt m/rekerester (5)	
Blåkollrenna	08.12.2004	Hvitting	23	27	172	1		1A			2	Grøt (5)	
Blåkollrenna	08.12.2004	Hvitting	24	30,5	262						2	Grøt (5)	
Blåkollrenna	08.12.2004	Hvitting	25	30	218	1			1H		1		
Blåkollrenna	08.12.2004	Hvitting	26	29	212	5			5H		4	1 fisk >10cm (4), grøt (5)	
Blåkollrenna	08.12.2004	Hvitting	27	28,5	179						4	1 reke (3), grøt m/rekerester (5)	
Blåkollrenna	08.12.2004	Hvitting	28	28,5	184						3	1 reke (3)	
Blåkollrenna	08.12.2004	Hvitting	29	31	258						1		
Blåkollrenna	08.12.2004	Hvitting	30	32,5	282	1		1A			4	2 reker (3), 1 krabbe (3), grøt m/fiskerester (5)	
Blåkollrenna	08.12.2004	Hyse	1	23,5	127						3	Grøt m/muslingrester (5)	
Blåkollrenna	08.12.2004	Hyse	2	25,5	184	1			1H		3	1 svømmekrabbe (2), 1 fl.børstemark (3), grøt (5)	
Blåkollrenna	08.12.2004	Hyse	3	26	172						3	1 leddorm (3), grøt (5)	
Blåkollrenna	08.12.2004	Hyse	4	25,5	155						2	1 fl.børstemark (2), grøt (5)	
Blåkollrenna	08.12.2004	Hyse	6	27	204						3	1 reke (2), 1 amphipode (2), grøt (5)	
Blåkollrenna	08.12.2004	Hyse	7	25,5	179						2	Grøt (5)	
Blåkollrenna	08.12.2004	Hyse	8	38	534						3	1 fl.børstemark (2), 1 amphipode (2), 1 musling (3), grøt (5)	
Blåkollrenna	08.12.2004	Hyse	10	24	133						3	1 fl.børstemark (3), grøt (5)	
Blåkollrenna	08.12.2004	Hyse	14	27,5	219						2	Grøt (5)	
Blåkollrenna	08.12.2004	Hyse	16	24,5	168	1			1H		3	1 fl.børstemark (2), grøt m/muslingrester (5)	
Blåkollrenna	08.12.2004	Hyse	19	24	153	1		1A			2	Grøt (5)	
Blåkollrenna	08.12.2004	Torsk	1	33	424								

Fangststed og metode	Dato fanget	Art	#	Lengde (cm)	Vekt (g)	Nema. totalt	A = A.s. / C = C.h. / H = H.a. / P = P.d.					Fyll. grad	Mageinnhold (Fordøyelsesgrad)
							Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm		
Blåkollrenna	08.12.2004	Torsk	2	30,5	292								
Blåkollrenna	08.12.2004	Torsk	3	28	233								
Blåkollrenna	08.12.2004	Torsk	4	33	353								
Blåkollrenna	08.12.2004	Torsk	5	30	259								
Blåkollrenna	08.12.2004	Torsk	6	31,5	353								
Blåkollrenna	08.12.2004	Torsk	7	33	343								
Blåkollrenna	08.12.2004	Torsk	8	41	797								
Blåkollrenna	08.12.2004	Torsk	9	26	178								
Blåkollrenna	08.12.2004	Torsk	10	37,5	550								
Blåkollrenna	08.12.2004	Torsk	11	27	188								
Blåkollrenna	08.12.2004	Torsk	12	27	201								
Blåkollrenna	08.12.2004	Torsk	13	52	1745								
Blåkollrenna	08.12.2004	Torsk	14	54	1970								
Vestafor skj.	08.12.2004	Hvitting	1	42	641	2				2H		1	
Vestafor skj.	08.12.2004	Hvitting	2	30	242							3	3 reker (2), grøt m/rekerester (5)
Vestafor skj.	08.12.2004	Hvitting	3	27	172	18				18H		3	1 reke (2)
Vestafor skj.	08.12.2004	Hvitting	4	26	136							1	
Vestafor skj.	08.12.2004	Hvitting	5	26	142							3	1 reke (2)
Vestafor skj.	08.12.2004	Hvitting	6	25	118	1			1A			1	
Vestafor skj.	08.12.2004	Hyse	1	41	789							4	1 fl.børstemark (3), grøt m/muslingrester (5)
Vestafor skj.	08.12.2004	Hyse	2	38	571							3	2 reker (2), 1 sandkutling 4cm (2), grøt m/muslingrester (5)
Vestafor skj.	08.12.2004	Hyse	3	33	390							3	Grøt m/reke-, og muslingrester (5)
Vestafor skj.	08.12.2004	Hyse	4	31	277							4	2 krabber (2 og 3), 1 reke (4), grøt m/muslingrester (5)
Vestafor skj.	08.12.2004	Hyse	5	27	195							3	1 fl.børstemark (3), grøt m/muslingrester (5)
Vestafor skj.	08.12.2004	Torsk	1	41,5	723								
Vestafor skj.	08.12.2004	Torsk	2	29,5	250	2		1A	1A				
Vestafor skj.	08.12.2004	Torsk	3	27,5	192								
Vestafor skj.	08.12.2004	Torsk	4	35,5	428								
Vestafor skj.	08.12.2004	Torsk	5	35	493								
Vestafor skj.	08.12.2004	Torsk	6	35	528								
Vestafor skj.	08.12.2004	Torsk	7	41	773								
Vestafor skj.	08.12.2004	Torsk	8	34	418								
Vestafor skj.	08.12.2004	Torsk	9	37	567								
Vestafor skj.	08.12.2004	Torsk	10	48	1171								

Fangststed og metode	Dato fanget	Art	#	Lengde (cm)	Vekt (g)	Nema. totalt	A = A.s. / C = C.h. / H = H.a. / P = P.d.					Fyll. grad	Mageinnhold (Fordøyelsesgrad)
							Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm		
Vestafor skj.	08.12.2004	Torsk	11	54,5	1360								
Vestafor skj.	08.12.2004	Torsk	12	62	2825								
Vestafor skj.	08.12.2004	Torsk	13	79	5674	28	2A		11A	15H		4	13 reker (1), 4 reker (3), grøt med rekerester (5)
Travbanen	09.12.2004	Hvitting	1	47	812	2			2A			1	
Travbanen	09.12.2004	Hvitting	2	35	333							1	
Travbanen	09.12.2004	Hvitting	7	36	347	3			1A	2H		3	1 fisk >4cm (3), 1 krabbe (4), 1 reke (4)
Travbanen	09.12.2004	Hvitting	8	41	587	1				1H		5	3 reker (1), 1 fisk >12cm (3)
Travbanen	09.12.2004	Taggmakrell	1	12	16	3				1A,2H		1	
Travbanen	09.12.2004	Torsk	2	61	2234	1			1A			5	1lys.8cm(2),1s.k.(2),1hv.9cm(2),2kr.(3),1ere.(3),2fi.>8&25cm(4)
Travbanen	09.12.2004	Torsk	3	54	1491	1				1H		4	1 reke (2), 6 reker (3), 1 aphroditae sp. (3), 1 eremittkreps (3)
Travbanen	09.12.2004	Torsk	4	44	856							3	1 krill (2), 2 krabber (2 og 4), grøt (5)
Travbanen	09.12.2004	Torsk	5	62	2240							4	2 kr. (2), 2 r. (2), 2 lys. 10cm (2), 1 hv. 11cm (2), 1 fi. >20cm (4)
Travbanen	09.12.2004	Torsk	6	46	903	1				1H		3	1 sv.krabbe (2), 1 reke (3), 1 fisk >8cm (4), grøt m/rekerester (5)
Travbanen	09.12.2004	Torsk	7	60	2049							3	1 krabbe (2), 1 eremittkreps (2), 1 aphroditae sp. (2), 2 reker (4)
Travbanen	09.12.2004	Torsk	9	55	1494	3			1A	2H		1	
Gråøyrenna	15.03.2005	Gapeflyndre	1	22	99							1	
Gråøyrenna	15.03.2005	Rødspette	1	39	693	1				1C		2	Grøt (5)
Gråøyrenna	15.03.2005	Torsk	1	43	836							4	1 reke (2), 2 reker (3), 1 aphroditae sp. (3), 1 eremittkreps (4)
Gråøyrenna	15.03.2005	Torsk	2	48	947							3	1 reke (3)
Gråøyrenna	15.03.2005	Torsk	3	47	714							3	1 kongesnegle (2), 1 eremittkreps (4), 1 aphroditae sp. (4)
Gråøyrenna	15.03.2005	Torsk	4	33	306							3	2 reker (3), 1 aphroditae sp. (4)
Gråøyrenna	15.03.2005	Torsk	5	33	313							3	1 reke (2), 1 fl.børstemark (3), Minst 13 slangestjerner (3)
Gråøyrenna	15.03.2005	Torsk	6	52	290							2	1 slangestjerne (4), 1 eremittkreps (4), grøt (5)
Gråøyrenna	15.03.2005	Torsk	7	72	3091							2	Grøt (5)
Midtmeie	15.03.2005	Gapeflyndre	1	23	103							3	1 slangestjerne (2)
Midtmeie	15.03.2005	Gapeflyndre	2	23	94							2	Grøt (5)
Midtmeie	15.03.2005	Gapeflyndre	3	22	74							2	Grøt (5)
Midtmeie	15.03.2005	Rødspette	1	35	513							3	Grøt (5)
Midtmeie	15.03.2005	Rødspette	2	34	423							1	
Midtmeie	15.03.2005	Rødspette	3	38	563							3	Grøt (5)
Midtmeie	15.03.2005	Smørflyndre	1	44	416							3	2 fl.børstemark (3)
Toftflaket	15.03.2005	Havmus	1	38	382							3	2 leddormer (4), grøt m/rester av muslinger (5)
Toftflaket	15.03.2005	Hyse	1	48	1150							3	21 små muslinger (2), 1 børstemark (3), grøt (5)
Blåkollrenna	16.03.2005	Gapeflyndre	1	22	70							3	4 fl.børstemark (4), grøt (5)

Fangststed og metode	Dato fanget	Art	#	Lengde (cm)	Vekt (g)	Nema. totalt	A = A.s. / C = C.h. / H = H.a. / P = P.d.					Fyll. grad	Mageinnhold (Fordøyelsesgrad)
							Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm		
Blåkollrenna	16.03.2005	Gapeflyndre	2	22,5	90	2			1A		1H	3	Grøt (5)
Blåkollrenna	16.03.2005	Gapeflyndre	3	19,5	46							3	1 krabbe (3)
Blåkollrenna	16.03.2005	Gapeflyndre	4	19	49							1	
Blåkollrenna	16.03.2005	Gapeflyndre	5	21	64							3	1 krabbe (2), grøt (5)
Blåkollrenna	16.03.2005	Hyse	1	20	62							3	4 små fl.børstemark (2), 1 stor fl.børstemark (3), grøt (5)
Blåkollrenna	16.03.2005	Hyse	2	17	43							3	1 copepode (2), 1 fl.børstemark (3), grøt m/fl.børstemark (5)
Blåkollrenna	16.03.2005	Rødspette	1	23	105							3	1 musling (4), grøt
Blåkollrenna	16.03.2005	Rødspette	2	27	169							2	Grøt (5)
Blåkollrenna	16.03.2005	Sandflyndre	1	17,5	44							2	Grøt (5)
Blåkollrenna	16.03.2005	Sild	1	9	32								
Blåkollrenna	16.03.2005	Sild	2	12	40								
Blåkollrenna	16.03.2005	Sild	3	8	29								
Blåkollrenna	16.03.2005	Sild	4	11	36								
Blåkollrenna	16.03.2005	Sild	5	9	31								
Blåkollrenna	16.03.2005	Sild	6	9	35								
Blåkollrenna	16.03.2005	Sild	7	10	32								
Blåkollrenna	16.03.2005	Skrubbe	1	34,5	544	17					17C	2	Grøt (5)
Blåkollrenna	16.03.2005	Smørflyndre	1	31	157	9			1A		8H	2	1 fl.børstemark (3), grøt (5)
Blåkollrenna	16.03.2005	Smørflyndre	2	28,5	134							2	Grøt (5)
Blåkollrenna	16.03.2005	Torsk	1	36	467								
Blåkollrenna	16.03.2005	Torsk	2	45	780								
Blåkollrenna	16.03.2005	Torsk	3	39	548								
Blåkollrenna	16.03.2005	Torsk	4	35	373								
Blåkollrenna	16.03.2005	Torsk	5	25	137								
Blåkollrenna	16.03.2005	Torsk	6	19	60								
Blåkollrenna	16.03.2005	Torsk	7	18	49								
Blåkollrenna	16.03.2005	Tretrådet tangbrosme	1	32	164								
Vestafor skj.	16.03.2005	Gapeflyndre	1	18	44							1	
Vestafor skj.	16.03.2005	Gerion krabbe	1	5,5	105							1	
Vestafor skj.	16.03.2005	Hyse	1	34	38,6							2	1 reke (2)
Vestafor skj.	16.03.2005	Knurr	1	24	91								
Vestafor skj.	16.03.2005	Knurr	2	29	486								
Vestafor skj.	16.03.2005	Knurr	3	27	154								
Vestafor skj.	16.03.2005	Lomre	1	18	52							2	Grøt (5)



Fangststed og metode	Dato fanget	Art	#	Lengde (cm)	Vekt (g)	Nema. totalt	A = A.s. / C = C.h. / H = H.a. / P = P.d.					Fyll. grad	Mageinnhold (Fordøyelsesgrad)
							Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm		
Vestafor skj.	16.03.2005	Rødspette	1	20	73						3	Grøt m/rester av muslinger ((5)	
Vestafor skj.	16.03.2005	Rødspette	2	14,5	25						3	Grøt (5)	
Vestafor skj.	16.03.2005	Skrubbe	1	33	323						2	Grøt (5)	
Vestafor skj.	16.03.2005	Smørflyndre	1	28	119						3	5 fl.børstemark (3), grøt (5)	
Vestafor skj.	16.03.2005	Torsk	1	49	1129	7			7H		5	43 reker (1), 6 reker (2), 8 reker (3), 1 sv.krabbe (2)	
Vestafor skj.	16.03.2005	Torsk	2	42	583						3	2 reker(3 og 3), grøt m/rekerester (5)	
Vestafor skj.	16.03.2005	Torsk	3	42	717	1			1H		3	5 reker (3 og 4), grøt (5)	
Vestafor skj.	16.03.2005	Torsk	4	43	724	3			3H		3	4 reker (3 og 4), 4 sv.krabber (2)	
Tofteflaket	17.03.2005	Hyse	1	51	1175						3	1 reke (3)	
Tofteflaket	17.03.2005	Hyse	2	46	954						4	1 reke (2), 1 fl.børstemark (3), grøt m/muslingrester (5)	
Tofteflaket	17.03.2005	Hyse	3	44	910						3	11 muslinger (2), grøt (5)	
Tofteflaket	17.03.2005	Hyse	4	51	1125						4	4 fl.børstemark (3), grøt m/muslingrester (5)	
Tofteflaket	17.03.2005	Hyse	5	45	882						3	Minst 4 fl.børstemark (3), grøt (5)	
Tofteflaket	17.03.2005	Hyse	6	36	440						4	1 reke (3), grøt m/børstemarkrester (5)	
Tofteflaket	17.03.2005	Hyse	7	51	1125						3	3 fl.børstemark (2), minst 20 muslinger (3), grøt m/muslinger (5)	
Tofteflaket	17.03.2005	Hyse	8	57	1466						3	1 reke (2), 10 muslinger (3), 3 fl.børstemark (4), grøt (5)	
Tofteflaket	17.03.2005	Hyse	9	49	1019						2	1 fl.børstemark (2), 1 musling (3), grøt (5)	
Tofteflaket	17.03.2005	Hyse	10	36	551						3	Grøt (5)	
Tofteflaket	17.03.2005	Mulle	1	19	93						1		
Tofteflaket	17.03.2005	Torsk	1	52	1397						4	11 reker (1), 1 krabbe (1)	
Tofteflaket	17.03.2005	Torsk	2	64	2597						3	3 reker (1), 1 reke (4)	
Tofteflaket	17.03.2005	Torsk	4	63	2381						4	1 reke (1), 4 fl.børstemark (3), 1 fisk >7cm (4)	
Travbanen	17.03.2005	Gapeflyndre	1	30	160						1		
Travbanen	17.03.2005	Gapeflyndre	2	28	202						3	Grøt (5)	
Travbanen	17.03.2005	Gapeflyndre	3	27	172						3	1 reke (3)	
Travbanen	17.03.2005	Gapeflyndre	4	26	109						3	Grøt (5)	
Travbanen	17.03.2005	Hyse	1	35	368	1			1H		3	Grøt (5)	
Travbanen	17.03.2005	Hyse	2	37	451						3	3 snegler m/hus (2), 1 musling (2), grøt m/børstemarkrester (5)	
Travbanen	17.03.2005	Hyse	3	34	346						3	1 snegle m/hus (2), 1 fl.børstem. (3), 1 eremittkreps (4), grøt (5)	
Travbanen	17.03.2005	Hyse	4	36	425						2	Grøt (5)	
Travbanen	17.03.2005	Hyse	5	37	480						4	1 slangestjerne (3), grøt m/børstemark (5)	
Travbanen	17.03.2005	Hyse	6	37	551	1			1H		3	1 musling (4), 1 fl.børstemark (4), grøt (5)	
Travbanen	17.03.2005	Hyse	7	33	392						2	Grøt m/børstemarkrester (5)	
Travbanen	17.03.2005	Hyse	8	35	406						4	Grøt m/børstemarkrester (5)	

Fangststed og metode	Dato fanget	Art	#	Lengde (cm)	Vekt (g)	Nema. totalt	A = A.s. / C = C.h. / H = H.a. / P = P.d.					Fyll. grad	Mageinnhold (Fordøyelsesgrad)
							Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm		
Travbanen	17.03.2005	Hyse	9	38	582						3	Grøt m/børstemarkrester (5)	
Travbanen	17.03.2005	Hyse	10	36	410						4	Grøt m/børstemarkrester (5)	
Travbanen	17.03.2005	Rødspette	1	32	355						2	Grøt (5)	
Travbanen	17.03.2005	Sandflyndre	1	21,5	115						2	1 slangestjerne (3)	
Travbanen	17.03.2005	Sandflyndre	2	27	144						3	2 slangestjerne (3), grøt (5)	
Travbanen	17.03.2005	Smørflyndre	1	29	140						3	Grøt (5)	
Travbanen	17.03.2005	Smørflyndre	2	30	149						4	Grøt (5)	
Travbanen	17.03.2005	Smørflyndre	3	28	132						4	Grøt (5)	
Travbanen	17.03.2005	Smørflyndre	4	29	151						3	Grøt (5)	
Travbanen	17.03.2005	Smørflyndre	5	27	113						3	Grøt (5)	
Travbanen	17.03.2005	Smørflyndre	6	38	366						2	Grøt (5)	
Travbanen	17.03.2005	Torsk	1	36	410						3	1 reke (1), 1 fl.børstemark (3), 1 krabbeklo (4), grøt m/reker (5)	
Travbanen	17.03.2005	Torsk	2	57	1527						4	3 reker (1), 1 krill (1), grøt m/rekerester (5)	
Travbanen	17.03.2005	Torsk	3	53	1114						3	2 reker (1), 1 fl.børstemark (3)	
Travbanen	17.03.2005	Torsk	4	52	1217						4	10 reker (1), 1 eremittkreps (4), grøt (5)	
Travbanen	17.03.2005	Torsk	5	60	1820	1	1P				3	5 reker (3 og 4), grøt m/rekerester (5)	
Travbanen	17.03.2005	Torsk	6	69	3166	1	1P				5	29 reker (1), 2 lysing >5cm (1), 1fisk >10cm (3)	
Travbanen	17.03.2005	Torsk	7	67	2767	1	1P				3	3 reker (1), 1 krill (1)	
Travbanen	17.03.2005	Torsk	8	65	2218						4	6 reker (1), 2 reker (3)	
Travbanen	17.03.2005	Torsk	9	66	1393	1		1A			4	1 sjøkreps (2), 1 fisk >20cm (4), 1 fisk >8cm (4)	
Travbanen	17.03.2005	Torsk	10	67	2673						5	32 reker (1), 3 lysing (1), 1 sandfl. (1), 1 hvitting (1), 1 kutling (2)	
Midtmeie	28.04.2005	Torsk	1	45	798						4	1 gapeflyndre 14cm (1), 1 fl.børstemark (2), 1 reke (3), grøt (5)	
Midtmeie	28.04.2005	Torsk	2	42	658						2	Grøt (5)	
Midtmeie	28.04.2005	Torsk	3	60	1959						4	1 eremittkreps (2), 2reker (2)	
Midtmeie	28.04.2005	Torsk	4	44	798						3	3 reker (1), 1 reke (2), 1 musling (3)	
Midtmeie	28.04.2005	Torsk	5	48	1036						4	10 reker (1), 3 reker (3), 1 slangestjerne (3)	
Midtmeie	28.04.2005	Torsk	6	50	1111						3	2 reker (1 og 2), 1 fisk >10cm (4), grøt m/rekeøyne (5)	
Midtmeie	28.04.2005	Torsk	7	47	831						3	2 reker (1 og 2), 1 musling (3)	
Midtmeie	28.04.2005	Torsk	8	55	1630						3	3 reker (1), grøt m/rekeøyne (5)	
Midtmeie	28.04.2005	Torsk	9	39	539						3	4 reker (2), 1 sandkutling 5cm (2), grøt m/muslingrester (5)	
Midtmeie	28.04.2005	Torsk	10	65	2594						3	1 reke (2), grøt m/fiskebein (5)	
Midtmeie	28.04.2005	Torsk	11	50	1106	1			1H		3	3 reker (2), 1 musling (2)	
Gråøyrenna	09.06.2005	Gapeflyndre	1	25	118						3	2 muslinger (3), grøt (5)	
Gråøyrenna	09.06.2005	Gapeflyndre	2	23	73						2	Grøt (5)	

Fangststed og metode	Dato fanget	Art	#	Lengde (cm)	Vekt (g)	Nema. totalt	A = A.s. / C = C.h. / H = H.a. / P = P.d.					Fyll. grad	Mageinnhold (Fordøyelsesgrad)
							Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm		
Gråøyrenna	09.06.2005	Gapeflyndre	3	22	71						3	Grøt (5)	
Gråøyrenna	09.06.2005	Rødspette	1	37	590	24			24C		4	1 fl.børstemark (2), rester av fl.børstemark og muslinger (4)	
Gråøyrenna	09.06.2005	Torsk	1	44	753						2	Grøt (5)	
Gråøyrenna	09.06.2005	Torsk	2	47	1007						4	3 reker (2), minst 10 reker (3), 2 fl.børstemark (3), grøt (5)	
Gråøyrenna	09.06.2005	Torsk	3	74	4146						2	Rester av fisk (4)	
Gråøyrenna	09.06.2005	Torsk	4	59	1876						5	16 reker (1), 1 aphroditae sp. (3)	
Gråøyrenna	09.06.2005	Torsk	5	65	2484	5			5H		5	2 fisk >25cm (3), 1 fisk >10cm (3)	
Gråøyrenna	09.06.2005	Torsk	6	37	459						4	2 reker (2), 1 eremittkreps (3), 1 aphroditae sp. (3)	
Gråøyrenna	09.06.2005	Torsk	7	49	982						4	4 reker (1), 4 reker (3), 1 eremittkreps (3), grøt (5)	
Gråøyrenna	09.06.2005	Torsk	8	43	909						5	19 reker (2), 1 eremittkreps (3), 1 aphroditae sp. (3), 1 fl.b.m. (3)	
Gråøyrenna	09.06.2005	Torsk	9	54	1354						4	1 reke (1), 15 små reker (2), 1 fl.børstemark (3)	
Gråøyrenna	09.06.2005	Torsk	10	49	1028						6	4 aphroditae (3), 1 reke (3)	
Midtmeie	09.06.2005	Gapeflyndre	1	22	78	1			1C		3	Minst 3 slangestjerner (2), grøt (5)	
Midtmeie	09.06.2005	Gapeflyndre	2	24	103						3	4 små muslinger (3)	
Midtmeie	09.06.2005	Gapeflyndre	3	23	75						3	1 slangestjerne (4), grøt (5)	
Midtmeie	09.06.2005	Torsk	1	72	4002	2			2H		3	Grøt m/fiskebein (5)	
Midtmeie	09.06.2005	Torsk	2	41	624						2	1 reke (3), 1 fisk >5cm (4)	
Midtmeie	09.06.2005	Torsk	3	58	1637	1			1H		2	Grøt (5)	
Midtmeie	09.06.2005	Torsk	4	37	470						1		
Midtmeie	09.06.2005	Torsk	5	46	953	2			2H		4	4 reker (1), 1 g.fl. 13cm (1), 1 s.kutling 5cm (2), 1 fisk >15cm (4)	
Midtmeie	09.06.2005	Torsk	6	43	749						4	1 reke (1), 2 reker (2), 1 fisk >10 cm (4), grøt m/rekeøyne (5)	
Midtmeie	09.06.2005	Torsk	7	44	759						1		
Midtmeie	09.06.2005	Torsk	8	52	1271						2	1 reke (2)	
Midtmeie	09.06.2005	Torsk	9	44	813						5	9 reker (1), 1 reke (3), 1 fl.børstemark (3)	
Midtmeie	09.06.2005	Torsk	10	46	870	2			2H		5	8 reker (1), 1 sølvtorsk 12cm (2)	
Tofteflaket	16.08.2005	Hyse	1	56	1943								
Tofteflaket	16.08.2005	Hyse	2	44	935						3	Grøt (5)	
Tofteflaket	16.08.2005	Hyse	3	36	539						3	Grøt (5)	
Tofteflaket	16.08.2005	Hyse	4	36	585						3	9 små muslinger (2), grøt (5)	
Tofteflaket	16.08.2005	Hyse	5	34	491						4	15 små amfipoder (2), 2 copepoder (2), 1 reke (4)	
Tofteflaket	16.08.2005	Torsk	1	87	5829	12		4A	8H		3	Fisk >20cm (4)	
Tofteflaket	16.08.2005	Torsk	2	71	3393	1		1A			4	Tangbrosme sp. >30cm (2)	
Tofteflaket	16.08.2005	Torsk	3	41	797						3	1 reke (2)	
Tofteflaket	16.08.2005	Torsk	4	39	640						3	3 reker (3), 1 krabbeklo (3)	

Fangststed og metode	Dato fanget	Art	#	Lengde (cm)	Vekt (g)	Nema. totalt	A = A.s. / C = C.h. / H = H.a. / P = P.d.					Fyll. grad	Mageinnhold (Fordøyelsesgrad)
							Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm		
Tofteflaket	16.08.2005	Torsk	5	47	1089						1		
Tofteflaket	16.08.2005	Torsk	6	43	689						3	1 reke (4)	
Tofteflaket	16.08.2005	Torsk	7	29	240						3	1 reke (2)	
Tofteflaket	16.08.2005	Torsk	8	52	1296	2			1A, 1H		4	3 reker (2)	
Tofteflaket	16.08.2005	Torsk	9	65	2831	2			2H		5	55 reker (1 og 2), rester av pigghud (4)	
Tofteflaket	16.08.2005	Torsk	10	67	2635						1		
Blåkollrenna	17.08.2005	Torsk	2	24	136						3	1 krabbebein (2), 1 stor reke (3)	
Blåkollrenna	17.08.2005	Torsk	4	26	174						3	3 reker (2), 1 liten reke (3)	
Blåkollrenna	17.08.2005	Torsk	5	28	206	1	1P				3	2 reker (2)	
Blåkollrenna	17.08.2005	Torsk	7	26	161						3	2 reker (2)	
Blåkollrenna	17.08.2005	Torsk	8	28	241						3	3 reker (2), 1 liten musling (2)	
Travbanen	17.08.2005	Hyse	1	50	1400						3	1 reke (1), grøt (5)	
Travbanen	17.08.2005	Hyse	2	42	818						1		
Travbanen	17.08.2005	Hyse	3	39	630						3	1 reke (2), 1 børstemark (3), musling m/ fot (2)	
Travbanen	17.08.2005	Hyse	4	39	627						2	Grøt m/ børstemark	
Travbanen	17.08.2005	Hyse	5	39	594						2	1 reke (3)	
Travbanen	17.08.2005	Hyse	6	39	671						2	Grøt (5)	
Travbanen	17.08.2005	Torsk	1	61	1890	1			1H		4	4 reker (1), 2 krabber (2 og 3), grøt m/rekerester (5)	
Travbanen	17.08.2005	Torsk	2	42	685						4	10 reker (3 og 4), grøt m/rekerester + øyne (5)	
Travbanen	17.08.2005	Torsk	3	39	590	3			3H		4	9 reker (2 og 3)	
Travbanen	17.08.2005	Torsk	4	61	1836	3			3H		4	1 fisk >20cm (4), 1 fisk >8cm (3), 1 reke, 1 musling	
Travbanen	17.08.2005	Torsk	5	74	2575	47			47H		4	1 fisk >25cm (4), 3 reker (2 og 3)	
Travbanen	17.08.2005	Torsk	6	42	697						3	1 fiskeyngel (3), grøt m/rekerester (5)	
Travbanen	17.08.2005	Torsk	7	43	736						4	1 fiskeyngel (3), 8 reker (3), 1 eremittkreps (3)	
Travbanen	17.08.2005	Torsk	8	45	830	6			6H		3	1 reke (2)	
Travbanen	17.08.2005	Torsk	9	60	1600						2	Grøt m/ rester av Aphroditidae sp (5)	
Travbanen	17.08.2005	Torsk	10	55	1590	3			3H		4	1 sjøkreps (2), 1 Aphroditidae sp (3), 6 reker (2), 1 musling (3)	
Vestafor skj.	17.08.2005	Torsk	1	49	1167	6			6H		4	5 reker (1), 8 reker (3), 2 krabber (1 og 3)	
Vestafor skj.	17.08.2005	Torsk	2	48	1040						3	1 reke (3), 1 eremittkreps (4)	
Vestafor skj.	17.08.2005	Torsk	3	46	1035	1			1H		4	11 reker (3 og 4), grøt med rekerester (5)	
Vestafor skj.	17.08.2005	Torsk	4	43	788						2	Grøt (5)	
Vestafor skj.	17.08.2005	Torsk	5	42	783	1			1H		4	2 kraber (2 og 3)	
Tofteflaket	29.09.2005	Rødspette	1	28	228	2				2H	3	Minst 4 fl.børstemark (3), 1 musling (3), grøt (5)	
Tofteflaket	29.09.2005	Torsk	2	50	1495								

Fangststed og metode	Dato fanget	Art	#	Lengde (cm)	Vekt (g)	Nema. totalt	A = A.s. / C = C.h. / H = H.a. / P = P.d.					Fyll. grad	Mageinnhold (Fordøyelsesgrad)
							Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm		
Tofteflaket	29.09.2005	Torsk	3	60	1479	2			2A				
Midtmeie	30.09.2005	Hyse	1	54	2043						4	1 reke (3), grøt m/børstemarkrester (5)	
Midtmeie	30.09.2005	Hyse	2	49	1156						4	Minst 4 fl.børstemark (2), 10 reker (3), 1 musling (3), grøt (5)	
Midtmeie	30.09.2005	Rødspette	1	39	623	13				13C	2	Grøt (5)	
Flatekollen	24.10.2005	Berggylte	1	18,5	110								
Flatekollen	24.10.2005	Berggylte	2	18,5	100								
Flatekollen	24.10.2005	Berggylte	3	16	89								
Flatekollen	24.10.2005	Berggylte	4	16,5	75								
Flatekollen	24.10.2005	Berggylte	5	18	94								
Flatekollen	24.10.2005	Berggylte	6	16	64								
Flatekollen	24.10.2005	Berggylte	7	14	46								
Flatekollen	24.10.2005	Berggylte	8	16	62								
Flatekollen	24.10.2005	Berggylte	9	15,5	62								
Flatekollen	24.10.2005	Berggylte	10	15	58								
Flatekollen	24.10.2005	Berggylte	11	15	58								
Flatekollen	24.10.2005	Berggylte	12	39	1191								
Flatekollen	24.10.2005	Berggylte	13	37	1170								
Flatekollen	24.10.2005	Bergnebb	1	13	33								
Flatekollen	24.10.2005	Bergnebb	2	13,5	41								
Flatekollen	24.10.2005	Bergnebb	3	13	32								
Flatekollen	24.10.2005	Bergnebb	4	14	37								
Flatekollen	24.10.2005	Bergnebb	5	13	32								
Flatekollen	24.10.2005	Bergnebb	6	14	44								
Flatekollen	24.10.2005	Bergnebb	7	13	31								
Flatekollen	24.10.2005	Bergnebb	8	13	34								
Flatekollen	24.10.2005	Bergnebb	9	12,5	31								
Flatekollen	24.10.2005	Bergnebb	10	14	38								
Flatekollen	24.10.2005	Bergnebb	11	13,5	35								
Flatekollen	24.10.2005	Bergnebb	12	13	31	1		1 ?					
Flatekollen	24.10.2005	Bergnebb	13	13,5	39								
Flatekollen	24.10.2005	Bergnebb	14	13	32								
Flatekollen	24.10.2005	Bergnebb	15	14	43								
Flatekollen	24.10.2005	Bergnebb	16	13	31								
Flatekollen	24.10.2005	Bergnebb	17	12,5	28								

Fangststed og metode	Dato fanget	Art	#	Lengde (cm)	Vekt (g)	Nema. totalt	A = A.s. / C = C.h. / H = H.a. / P = P.d.					Fyll. grad	Mageinnhold (Fordøyelsesgrad)
							Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm		
Flatekollen	24.10.2005	Bergnebb	18	12,5	32								
Flatekollen	24.10.2005	Bergnebb	19	13	32								
Flatekollen	24.10.2005	Bergnebb	20	13	35								
Flatekollen	24.10.2005	Bergnebb	21	13	31								
Flatekollen	24.10.2005	Bergnebb	22	12	27								
Flatekollen	24.10.2005	Bergnebb	23	10,5	22								
Flatekollen	24.10.2005	Sei	1	21	110								
Flatekollen	24.10.2005	Sei	2	21	105								
Flatekollen	24.10.2005	Sei	3	20	80								
Flatekollen	24.10.2005	Tare torsk	1	18,5	110								
Flatekollen	24.10.2005	Tare torsk	2	20	130								

All fangst fra Torbjørnskjær er tatt med ruser.

All fangst fra Flatekollen er tatt med garn.

Resterende fangst er tatt med bunntål.

## Appendiks 2: Frekvenstabell over antall nematoder i torskefisk.

Art \ Frekvens	0	0,1-1,0	1,1-2,0	2,1-3,0	3,1-4,0	4,1-5,0	Mer enn 5
Torsk	107	29	11	3	3	2	4
Hyse	93	14	0	0	0	0	0
Hvitting	59	20	4	3	1	0	3
<b>Totalt</b>	<b>259</b>	<b>63</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>7</b>

### Appendiks 3: Funndata for alle nematodene.

Torsk	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
A. s.	2	1	24	1	0	28
P. d.	4	0	0	0	0	4
H. a.	0	0	0	179	1	180
C. h.	0	0	0	0	0	0
<b>Totalt</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>24</b>	<b>180</b>	<b>1</b>	<b>212</b>

Hyse	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
A. s.	0	0	4	0	0	4
P. d.	0	0	0	0	0	0
H. a.	0	0	0	6	5	11
C. h.	0	0	0	0	0	0
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>15</b>

Hvitting	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
A. s.	0	0	7	0	0	7
P. d.	0	0	0	0	0	0
H. a.	0	0	0	89	0	89
C. h.	0	0	0	0	0	0
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>89</b>	<b>0</b>	<b>96</b>

Gapeflyndre	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
A. s.	0	0	1	0	0	1
P. d.	0	0	0	0	0	0
H. a.	0	0	0	0	1	1
C. h.	0	0	0	1	0	1
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>

Rødspette	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
A. s.	0	0	0	0	0	0
P. d.	0	0	0	0	0	0
H. a.	0	0	0	0	2	2
C. h.	0	0	0	25	13	38
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>25</b>	<b>15</b>	<b>40</b>

Smørflyndre	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
A. s.	0	0	1	0	0	1
P. d.	0	0	0	0	0	0
H. a.	0	0	0	0	8	8
C. h.	0	0	0	0	0	0
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>9</b>

Skрубbe	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
A. s.	0	0	0	0	0	0
P. d.	0	0	0	0	0	0
H. a.	0	0	0	0	0	0
C. h.	0	0	0	0	17	17
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>17</b>

Kolmule	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
<i>A. s.</i>	0	0	18	0	0	18
<i>P. d.</i>	0	0	0	0	0	0
<i>H. a.</i>	0	0	0	1	0	1
<i>C. h.</i>	0	0	0	0	0	0
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>19</b>

Taggmakrell	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
<i>A. s.</i>	0	0	0	1	0	1
<i>P. d.</i>	0	0	0	0	0	0
<i>H. a.</i>	0	0	0	2	0	2
<i>C. h.</i>	0	0	0	0	0	0
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>

Bergnebb	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
<i>A. s.</i>	0	0	0	0	0	0
<i>P. d.</i>	0	1*	0	0	0	1
<i>H. a.</i>	0	0	0	0	0	0
<i>C. h.</i>	0	0	0	0	0	0
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>

Tangsprell	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
<i>A. s.</i>	0	0	0	0	0	0
<i>P. d.</i>	10**	0	0	0	0	10
<i>H. a.</i>	0	0	0	0	0	0
<i>C. h.</i>	0	0	0	0	0	0
<b>Totalt</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>

Artene samlet	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
<i>A. s.</i>	2	1	55	2	0	60
<i>P. d.</i>	14	1	0	0	0	15
<i>H. a.</i>	0	0	0	277	17	294
<i>C. h.</i>	0	0	0	26	30	56
<b>Totalt</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>55</b>	<b>305</b>	<b>47</b>	<b>425</b>

Artene samlet	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
<i>A. s.</i>	3 %	2 %	92 %	3 %	0 %	100 %
<i>P. d.</i>	93 %	7 %	0 %	0 %	0 %	100 %
<i>H. a.</i>	0 %	0 %	0 %	94 %	6 %	100 %
<i>C. h.</i>	0 %	0 %	0 %	46 %	54 %	100 %
<b>Totalt</b>	<b>4 %</b>	<b>0 %</b>	<b>13 %</b>	<b>72 %</b>	<b>11 %</b>	<b>100 %</b>

\* Ikke identifisert som *P. decipiens*, men antas å være det.

\*\* Ikke identifisert. Antas å være *A. simplex* eller *P. decipiens*.



#### Appendiks 4: Infeksjonsdata for alle enhetene i de undersøkte artene.

##### Torsk

Undersøkte enheter	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	7	38	0	45
Midtre Oslofjord	16	4	31	48	1	100
Ytre Oslofjord	48	37	14	38	1	138
<b>Totalt</b>	<b>64</b>	<b>41</b>	<b>52</b>	<b>124</b>	<b>2</b>	<b>283</b>
Infiserte enheter	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	6	0	6
Midtre Oslofjord	3	0	6	17	1	27
Ytre Oslofjord	2	1	4	18	0	25
<b>Totalt</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>40</b>	<b>1</b>	<b>58</b>
Enheter med A. s.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	6	1	0	7
Ytre Oslofjord	1	1	4	0	0	6
<b>Totalt</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>13</b>
Enheter med P. d.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	3	0	0	0	0	3
Ytre Oslofjord	1	0	0	0	0	1
<b>Totalt</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
Enheter med H. a.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	6	0	6
Midtre Oslofjord	0	0	0	16	1	17
Ytre Oslofjord	0	0	0	18	0	18
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>40</b>	<b>1</b>	<b>41</b>
Enheter med C. h.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Ytre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Nematoder totalt	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	13	0	13
Midtre Oslofjord	3	0	10	89	1	103
Ytre Oslofjord	3	1	14	78	0	96
<b>Totalt</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>24</b>	<b>180</b>	<b>1</b>	<b>212</b>
Antall A. s.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	10	1	0	11
Ytre Oslofjord	2	1	14	0	0	17
<b>Totalt</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>24</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>28</b>
Antall P. d.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	3	0	0	0	0	3
Ytre Oslofjord	1	0	0	0	0	1
<b>Totalt</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
Antall H. a.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	13	0	13
Midtre Oslofjord	0	0	0	88	1	89
Ytre Oslofjord	0	0	0	78	0	78
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>179</b>	<b>1</b>	<b>180</b>
Antall C. h.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Ytre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Prevalens	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	16 %	0 %	13 %
Midtre Oslofjord	19 %	0 %	19 %	35 %	100 %	27 %
Ytre Oslofjord	4 %	3 %	29 %	47 %	0 %	18 %
<b>Totalt</b>	<b>8 %</b>	<b>2 %</b>	<b>19 %</b>	<b>32 %</b>	<b>50 %</b>	<b>20 %</b>
Prevalens A. s.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	0 %	0 %	-	0 %
Midtre Oslofjord	0 %	0 %	19 %	2 %	0 %	7 %
Ytre Oslofjord	2 %	3 %	29 %	0 %	0 %	4 %
<b>Totalt</b>	<b>2 %</b>	<b>2 %</b>	<b>19 %</b>	<b>1 %</b>	<b>0 %</b>	<b>5 %</b>
Prevalens P. d.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	0 %	0 %	-	0 %
Midtre Oslofjord	19 %	0 %	0 %	0 %	0 %	3 %
Ytre Oslofjord	2 %	0 %	0 %	0 %	0 %	1 %
<b>Totalt</b>	<b>6 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>1 %</b>
Prevalens H. a.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	0 %	16 %	-	13 %
Midtre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	33 %	100 %	17 %
Ytre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	47 %	0 %	13 %
<b>Totalt</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>32 %</b>	<b>50 %</b>	<b>14 %</b>
Prevalens C. h.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	0 %	0 %	-	0 %
Midtre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Ytre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
<b>Totalt</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>

Abundans	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	0,0	0,3	-	0,3
Midtre Oslofjord	0,2	0,0	0,3	1,9	1,0	1,0
Ytre Oslofjord	0,1	0,0	1,0	2,1	0,0	0,7
<b>Totalt</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,5</b>	<b>1,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,7</b>
Abundans A. s.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	0,0	0,0	-	0,0
Midtre Oslofjord	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,1
Ytre Oslofjord	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,1
<b>Totalt</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>
Abundans P. d.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	0,0	0,0	-	0,0
Midtre Oslofjord	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ytre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Totalt</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
Abundans H. a.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	0,0	0,3	-	0,3
Midtre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	1,8	1,0	0,9
Ytre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0	0,6
<b>Totalt</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>1,4</b>	<b>0,5</b>	<b>0,6</b>
Abundans C. h.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	0,0	0,0	-	0,0
Midtre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ytre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Totalt</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

Gj. intensitet	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	-	2,2	-	2,2
Midtre Oslofjord	1,0	-	1,7	5,2	1,0	3,8
Ytre Oslofjord	1,5	1,0	3,5	4,3	-	3,8
<b>Totalt</b>	<b>1,2</b>	<b>1,0</b>	<b>2,4</b>	<b>4,5</b>	<b>1,0</b>	<b>3,7</b>

Gj. intensitet A. s.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	-	0,0	-	0,0
Midtre Oslofjord	0,0	-	1,7	0,1	0,0	0,4
Ytre Oslofjord	1,0	1,0	3,5	0,0	-	0,7
<b>Totalt</b>	<b>0,4</b>	<b>1,0</b>	<b>2,4</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,5</b>

Gj. intensitet P. d.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	-	0,0	-	0,0
Midtre Oslofjord	1,0	-	0,0	0,0	0,0	0,1
Ytre Oslofjord	0,5	0,0	0,0	0,0	-	0,0
<b>Totalt</b>	<b>0,8</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>

Gj. intensitet H. a.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	-	2,2	-	2,2
Midtre Oslofjord	0,0	-	0,0	5,2	1,0	3,3
Ytre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	4,3	-	3,1
<b>Totalt</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>4,5</b>	<b>1,0</b>	<b>3,1</b>

Gj. intensitet C. h.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	-	0,0	-	0,0
Midtre Oslofjord	0,0	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Ytre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0
<b>Totalt</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

## Hyse

Undersøkte enheter	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	2	0	2
Midtre Oslofjord	0	0	15	31	0	46
Ytre Oslofjord	13	10	57	73	10	163
<b>Totalt</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>72</b>	<b>106</b>	<b>10</b>	<b>211</b>
Infiserte enheter	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	0	2	0	2
Ytre Oslofjord	0	0	4	4	4	12
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>14</b>
Enheter med A. s.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Ytre Oslofjord	0	0	4	0	0	4
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
Enheter med P. d.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Ytre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Enheter med H. a.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	0	2	0	2
Ytre Oslofjord	0	0	0	4	4	8
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>10</b>
Enheter med C. h.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Ytre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Nematoder totalt	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	0	2	0	2
Ytre Oslofjord	0	0	4	4	5	13
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>15</b>
Antall A. s.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Ytre Oslofjord	0	0	4	0	0	4
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
Antall P. d.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Ytre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Antall H. a.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	0	2	0	2
Ytre Oslofjord	0	0	0	4	5	9
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>11</b>
Antall C. h.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Ytre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Prevalens	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0 %	0 %	-	0 %	0 %	0 %
Midtre Oslofjord	-	-	0 %	6 %	-	4 %
Ytre Oslofjord	0 %	0 %	7 %	5 %	40 %	7 %
<b>Totalt</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>6 %</b>	<b>6 %</b>	<b>40 %</b>	<b>7 %</b>
Prevalens A. s.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	-	0 %	-	0 %
Midtre Oslofjord	-	-	0 %	0 %	-	0 %
Ytre Oslofjord	0 %	0 %	7 %	0 %	0 %	2 %
<b>Totalt</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>6 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>2 %</b>
Prevalens P. d.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	-	0 %	-	0 %
Midtre Oslofjord	-	-	0 %	0 %	-	0 %
Ytre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
<b>Totalt</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>
Prevalens H. a.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	-	0 %	-	0 %
Midtre Oslofjord	-	-	0 %	6 %	-	4 %
Ytre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	5 %	40 %	5 %
<b>Totalt</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>6 %</b>	<b>40 %</b>	<b>5 %</b>
Prevalens C. h.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	-	0 %	-	0 %
Midtre Oslofjord	-	-	0 %	0 %	-	0 %
Ytre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
<b>Totalt</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>

Abundans	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	-	0,0	-	0,0
Midtre Oslofjord	-	-	0,0	0,1	-	0,0
Ytre Oslofjord	0,0	0,0	0,1	0,1	0,5	0,1
<b>Totalt</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,1</b>
Abundans A. s.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	-	0,0	-	0,0
Midtre Oslofjord	-	-	0,0	0,0	-	0,0
Ytre Oslofjord	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
<b>Totalt</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
Abundans P. d.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	-	0,0	-	0,0
Midtre Oslofjord	-	-	0,0	0,0	v	0,0
Ytre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Totalt</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
Abundans H. a.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	-	0,0	-	0,0
Midtre Oslofjord	-	-	0,0	0,1	-	0,0
Ytre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	0,1
<b>Totalt</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,1</b>
Abundans C. h.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	-	0,0	-	0,0
Midtre Oslofjord	-	-	0,0	0,0	-	0,0
Ytre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Totalt</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

Gj. intensitet	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	-	-	-	-
Midtre Oslofjord	-	-	-	1,0	-	1,0
Ytre Oslofjord	-	-	1,0	1,0	1,3	1,1
<b>Totalt</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>1,3</b>	<b>1,1</b>

Gj. intensitet A. s.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	-	-	-	-
Midtre Oslofjord	-	-	-	0	-	0
Ytre Oslofjord	-	-	1	0	0	0
<b>Totalt</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Gj. intensitet P. d.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	-	-	-	-
Midtre Oslofjord	-	-	-	0	-	0
Ytre Oslofjord	-	-	0	0	0	0
<b>Totalt</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Gj. intensitet H. a.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	-	-	-	-
Midtre Oslofjord	-	-	-	1	-	1
Ytre Oslofjord	-	-	0	1	1	1
<b>Totalt</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Gj. intensitet C. h.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	-	-	-	-
Midtre Oslofjord	-	-	-	0	-	0
Ytre Oslofjord	-	-	0	0	0	0
<b>Totalt</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

## Hvitting

Undersøkte enheter	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	4	4	0	8
Ytre Oslofjord	6	6	46	86	6	150
<b>Totalt</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>50</b>	<b>90</b>	<b>6</b>	<b>158</b>
Infiserte enheter	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	2	2	0	4
Ytre Oslofjord	0	0	4	24	0	28
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>32</b>
Enheter med A. s.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	2	0	0	2
Ytre Oslofjord	0	0	4	0	0	4
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>
Enheter med P. d.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Ytre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Enheter med H. a.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	0	2	0	2
Ytre Oslofjord	0	0	0	24	0	24
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>26</b>
Enheter med C. h.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Ytre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Nematoder totalt	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	3	3	0	6
Ytre Oslofjord	0	0	4	86	0	90
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>89</b>	<b>0</b>	<b>96</b>
Antall A. s.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	3	0	0	3
Ytre Oslofjord	0	0	4	0	0	4
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>
Antall P. d.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Ytre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Antall H. a.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	0	3	0	3
Ytre Oslofjord	0	0	0	86	0	86
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>89</b>	<b>0</b>	<b>89</b>
Antall C. h.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Ytre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Prevalens	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0 %	0 %	-	-	0 %	-
Midtre Oslofjord	-	-	50 %	50 %	-	<b>50 %</b>
Ytre Oslofjord	0 %	0 %	9 %	28 %	0 %	<b>19 %</b>
<b>Totalt</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>12 %</b>	<b>29 %</b>	<b>0 %</b>	<b>20 %</b>

Prevalens A. s.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	-	-	-	-
Midtre Oslofjord	-	-	50 %	0 %	-	<b>25 %</b>
Ytre Oslofjord	0 %	0 %	9 %	0 %	0 %	<b>3 %</b>
<b>Totalt</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>12 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>4 %</b>

Prevalens P. d.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	-	-	-	-
Midtre Oslofjord	-	-	0 %	0 %	-	<b>0 %</b>
Ytre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	<b>0 %</b>
<b>Totalt</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>

Prevalens H. a.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	-	-	-	-
Midtre Oslofjord	-	-	0 %	50 %	-	<b>25 %</b>
Ytre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	28 %	0 %	<b>16 %</b>
<b>Totalt</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>29 %</b>	<b>0 %</b>	<b>16 %</b>

Prevalens C. h.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	-	-	-	-
Midtre Oslofjord	-	-	0 %	0 %	-	<b>0 %</b>
Ytre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	<b>0 %</b>
<b>Totalt</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>

Abundans	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	-	-	-	-
Midtre Oslofjord	-	-	0,8	0,8	-	<b>0,8</b>
Ytre Oslofjord	0,0	0,0	0,1	1,0	0,0	<b>0,6</b>
<b>Totalt</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>1,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,6</b>

Abundans A. s.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	-	-	-	-
Midtre Oslofjord	-	-	0,8	0,0	-	<b>0,4</b>
Ytre Oslofjord	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	<b>0,0</b>
<b>Totalt</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

Abundans P. d.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	-	-	-	-
Midtre Oslofjord	-	-	0,0	0,0	-	<b>0,0</b>
Ytre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>
<b>Totalt</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

Abundans H. a.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	-	-	-	-
Midtre Oslofjord	-	-	0,0	0,8	-	<b>0,4</b>
Ytre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	<b>0,6</b>
<b>Totalt</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>1,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,6</b>

Abundans C. h.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	-	-	-	-
Midtre Oslofjord	-	-	0,0	0,0	-	<b>0,0</b>
Ytre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>
<b>Totalt</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

Gj. intensitet	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	-	-	-	-
Midtre Oslofjord	-	-	1,5	1,5	-	<b>1,5</b>
Ytre Oslofjord	-	-	1,0	3,6	-	<b>3,2</b>
<b>Totalt</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1,2</b>	<b>3,4</b>	<b>-</b>	<b>3,0</b>

Gj. intensitet A. s.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	-	-	-	-
Midtre Oslofjord	-	-	2	0	-	<b>1</b>
Ytre Oslofjord	-	-	1	0	-	<b>0</b>
<b>Totalt</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>0</b>

Gj. intensitet P. d.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	-	-	-	-
Midtre Oslofjord	-	-	0	0	-	<b>0</b>
Ytre Oslofjord	-	-	0	0	-	<b>0</b>
<b>Totalt</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>0</b>

Gj. intensitet H. a.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	-	-	-	-
Midtre Oslofjord	-	-	0	2	-	<b>1</b>
Ytre Oslofjord	-	-	0	4	-	<b>3</b>
<b>Totalt</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>3</b>

Gj. intensitet C. h.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	-	-	-	-
Midtre Oslofjord	-	-	0	0	-	<b>0</b>
Ytre Oslofjord	-	-	0	0	-	<b>0</b>
<b>Totalt</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>0</b>

## Gapeflyndre

Undersøkte enheter	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	10	10	10	10	10	50
Midtre Oslofjord	4	4	4	4	4	20
Ytre Oslofjord	6	6	6	6	6	30
<b>Totalt</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>100</b>
Infiserte enheter	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	1	0	1
Midtre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Ytre Oslofjord	0	0	1	0	1	2
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
Enheter med A. s.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Ytre Oslofjord	0	0	1	0	0	1
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
Enheter med P. d.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Ytre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Enheter med H. a.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Ytre Oslofjord	0	0	0	0	1	1
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Enheter med C. h.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	1	0	1
Midtre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Ytre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>

Nematoder totalt	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	1	0	1
Midtre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Ytre Oslofjord	0	0	1	0	1	2
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
Antall A. s.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Ytre Oslofjord	0	0	1	0	0	1
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
Antall P. d.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Ytre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Antall H. a.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Ytre Oslofjord	0	0	0	0	1	1
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Antall C. h.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	1	0	1
Midtre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Ytre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>

Prevalens	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	10 %	0 %	2 %
Midtre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Ytre Oslofjord	0 %	0 %	17 %	0 %	17 %	7 %
<b>Totalt</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>5 %</b>	<b>5 %</b>	<b>5 %</b>	<b>3 %</b>
<b>Prevalens A. s.</b>						
Indre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Midtre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Ytre Oslofjord	0 %	0 %	17 %	0 %	0 %	3 %
<b>Totalt</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>5 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>1 %</b>
<b>Prevalens P. d.</b>						
Indre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Midtre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Ytre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
<b>Totalt</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>
<b>Prevalens H. a.</b>						
Indre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Midtre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Ytre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	17 %	3 %
<b>Totalt</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>5 %</b>	<b>1 %</b>
<b>Prevalens C. h.</b>						
Indre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	10 %	0 %	2 %
Midtre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Ytre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
<b>Totalt</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>5 %</b>	<b>0 %</b>	<b>1 %</b>

Abundans	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
Midtre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ytre Oslofjord	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,1
<b>Totalt</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>
<b>Abundans A. s.</b>						
Indre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Midtre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ytre Oslofjord	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
<b>Totalt</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Abundans P. d.</b>						
Indre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Midtre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ytre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Totalt</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Abundans H. a.</b>						
Indre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Midtre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ytre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
<b>Totalt</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>
<b>Abundans C. h.</b>						
Indre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
Midtre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ytre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Totalt</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

Gj. intensitet	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	-	1,0	-	1,0
Midtre Oslofjord	-	-	-	-	-	-
Ytre Oslofjord	-	-	1,0	-	1,0	1,0
<b>Totalt</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>
<b>Gj. intensitet A. s.</b>						
Indre Oslofjord	-	-	-	0	-	0
Midtre Oslofjord	-	-	-	-	-	-
Ytre Oslofjord	-	-	1	-	0	1
<b>Totalt</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Gj. intensitet P. d.</b>						
Indre Oslofjord	-	-	-	0	-	0
Midtre Oslofjord	-	-	-	-	-	-
Ytre Oslofjord	-	-	0	-	0	0
<b>Totalt</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Gj. intensitet H. a.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	-	0	-	0
Midtre Oslofjord	-	-	-	-	-	-
Ytre Oslofjord	-	-	0	-	1	1
<b>Totalt</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>Gj. intensitet C. h.</b>						
Indre Oslofjord	-	-	-	1	-	1
Midtre Oslofjord	-	-	-	-	-	-
Ytre Oslofjord	-	-	0	-	0	0
<b>Totalt</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>



## Rødspette

Undersøkte enheter	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	6	6	6	6	6	30
Midtre Oslofjord	2	2	2	2	2	10
Ytre Oslofjord	4	4	4	4	4	20
<b>Totalt</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>60</b>
Infiserte enheter	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	2	1	3
Midtre Oslofjord	0	0	0	0	1	1
Ytre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
Enheter med A. s.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Ytre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Enheter med P. d.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Ytre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Enheter med H. a.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	0	0	1	1
Ytre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Enheter med C. h.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	2	1	3
Midtre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Ytre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>

Nematoder totalt	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	25	13	38
Midtre Oslofjord	0	0	0	0	2	2
Ytre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>25</b>	<b>15</b>	<b>40</b>
Antall A. s.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Ytre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Antall P. d.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Ytre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Antall H. a.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	0	0	2	2
Ytre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
Antall C. h.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	25	13	38
Midtre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Ytre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>25</b>	<b>13</b>	<b>38</b>

<b>Prevalens</b>	<b>Filét</b>	<b>Kjøtt</b>	<b>Lever</b>	<b>Mage</b>	<b>Tarm</b>	<b>Totalt</b>
Indre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	33 %	0 %	<b>10 %</b>
Midtre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	50 %	<b>10 %</b>
Ytre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	<b>0 %</b>
<b>Totalt</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>17 %</b>	<b>17 %</b>	<b>7 %</b>
<b>Prevalens A. s.</b>						
Indre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	<b>0 %</b>
Midtre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	<b>0 %</b>
Ytre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	<b>0 %</b>
<b>Totalt</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>
<b>Prevalens P. d.</b>						
Indre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	<b>0 %</b>
Midtre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	<b>0 %</b>
Ytre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	<b>0 %</b>
<b>Totalt</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>
<b>Prevalens H. a.</b>						
Indre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	<b>0 %</b>
Midtre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	50 %	<b>10 %</b>
Ytre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	<b>0 %</b>
<b>Totalt</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>8 %</b>	<b>2 %</b>
<b>Prevalens C. h.</b>						
Indre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	33 %	17 %	<b>10 %</b>
Midtre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	<b>0 %</b>
Ytre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	<b>0 %</b>
<b>Totalt</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>17 %</b>	<b>8 %</b>	<b>5 %</b>

<b>Gj. intensitet</b>	<b>Filét</b>	<b>Kjøtt</b>	<b>Lever</b>	<b>Mage</b>	<b>Tarm</b>	<b>Totalt</b>
Indre Oslofjord	-	-	-	12,5	13,0	<b>12,7</b>
Midtre Oslofjord	-	-	-	-	2,0	<b>2,0</b>
Ytre Oslofjord	-	-	-	-	-	-
<b>Totalt</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>12,5</b>	<b>7,5</b>	<b>10,0</b>
<b>Gj. intensitet A. s.</b>						
Indre Oslofjord	-	-	-	0	0	<b>0</b>
Midtre Oslofjord	-	-	-	-	0	<b>0</b>
Ytre Oslofjord	-	-	-	-	-	-
<b>Totalt</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Gj. intensitet P. d.</b>						
Indre Oslofjord	-	-	-	0	0	<b>0</b>
Midtre Oslofjord	-	-	-	-	0	<b>0</b>
Ytre Oslofjord	-	-	-	-	-	-
<b>Totalt</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

<b>Abundans</b>	<b>Filét</b>	<b>Kjøtt</b>	<b>Lever</b>	<b>Mage</b>	<b>Tarm</b>	<b>Totalt</b>
Indre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	4,2	2,2	<b>1,3</b>
Midtre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	<b>0,2</b>
Ytre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>
<b>Totalt</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>2,1</b>	<b>1,3</b>	<b>0,7</b>
<b>Abundans A. s.</b>						
Indre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>
Midtre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>
Ytre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>
<b>Totalt</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Abundans P. d.</b>						
Indre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>
Midtre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>
Ytre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>
<b>Totalt</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Abundans H. a.</b>						
Indre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>
Midtre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	<b>0,2</b>
Ytre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>
<b>Totalt</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,0</b>
<b>Abundans C. h.</b>						
Indre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	4,2	2,2	<b>1,3</b>
Midtre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>
Ytre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>
<b>Totalt</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>2,1</b>	<b>1,1</b>	<b>0,6</b>

<b>Gj. intensitet H. a.</b>	<b>Filét</b>	<b>Kjøtt</b>	<b>Lever</b>	<b>Mage</b>	<b>Tarm</b>	<b>Totalt</b>
Indre Oslofjord	-	-	-	0	0	<b>0</b>
Midtre Oslofjord	-	-	-	-	2	<b>2</b>
Ytre Oslofjord	-	-	-	-	-	-
<b>Totalt</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Gj. intensitet C. h.</b>						
Indre Oslofjord	-	-	-	13	13	<b>13</b>
Midtre Oslofjord	-	-	-	-	0	<b>0</b>
Ytre Oslofjord	-	-	-	-	-	-
<b>Totalt</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>10</b>

## Smørflýndre

Undersøkte enheter	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	1	1	1	1	1	5
Midtre Oslofjord	6	6	6	6	6	30
Ytre Oslofjord	3	3	3	3	3	15
<b>Totalt</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>50</b>
Infiserte enheter	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Ytre Oslofjord	0	0	1	0	1	2
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Enheter med A. s.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Ytre Oslofjord	0	0	1	0	0	1
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
Enheter med P. d.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Ytre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Enheter med H. a.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Ytre Oslofjord	0	0	0	0	1	1
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Enheter med C. h.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Ytre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Nematoder totalt	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Ytre Oslofjord	0	0	1	0	8	9
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
Antall A. s.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Ytre Oslofjord	0	0	1	0	0	1
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
Antall P. d.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Ytre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Antall H. a.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Ytre Oslofjord	0	0	0	0	8	8
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
Antall C. h.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Midtre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
Ytre Oslofjord	0	0	0	0	0	0
<b>Totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Prevalens	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Midtre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Ytre Oslofjord	0 %	0 %	33 %	0 %	33 %	13 %
<b>Totalt</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>10 %</b>	<b>0 %</b>	<b>10 %</b>	<b>4 %</b>
<b>Prevalens A. s.</b>						
Indre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Midtre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Ytre Oslofjord	0 %	0 %	33 %	0 %	0 %	7 %
<b>Totalt</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>10 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>2 %</b>
<b>Prevalens P. d.</b>						
Indre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Midtre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Ytre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
<b>Totalt</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>
<b>Prevalens H. a.</b>						
Indre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Midtre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Ytre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	33 %	7 %
<b>Totalt</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>10 %</b>	<b>2 %</b>
<b>Prevalens C. h.</b>						
Indre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Midtre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Ytre Oslofjord	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
<b>Totalt</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>

Abundans	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Midtre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ytre Oslofjord	0,0	0,0	0,3	0,0	2,7	0,6
<b>Totalt</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,8</b>	<b>0,2</b>
<b>Abundans A. s.</b>						
Indre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Midtre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ytre Oslofjord	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,1
<b>Totalt</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Abundans P. d.</b>						
Indre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Midtre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ytre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Totalt</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Abundans H. a.</b>						
Indre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Midtre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ytre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	0,5
<b>Totalt</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,8</b>	<b>0,2</b>
<b>Abundans C. h.</b>						
Indre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Midtre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ytre Oslofjord	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Totalt</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

Gj. intensitet	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	-	-	-	-
Midtre Oslofjord	-	-	-	-	-	-
Ytre Oslofjord	-	-	1,0	-	8,0	4,5
<b>Totalt</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1,0</b>	<b>-</b>	<b>8,0</b>	<b>4,5</b>

Gj. intensitet A. s.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	-	-	-	-
Midtre Oslofjord	-	-	-	-	-	-
Ytre Oslofjord	-	-	1	-	0	1
<b>Totalt</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>0</b>	<b>1</b>

Gj. intensitet P. d.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	-	-	-	-
Midtre Oslofjord	-	-	-	-	-	-
Ytre Oslofjord	-	-	0	-	0	0
<b>Totalt</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Gj. intensitet H. a.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	-	-	-	-
Midtre Oslofjord	-	-	-	-	-	-
Ytre Oslofjord	-	-	0	-	8	4
<b>Totalt</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>4</b>

Gj. intensitet C. h.	Filét	Kjøtt	Lever	Mage	Tarm	Totalt
Indre Oslofjord	-	-	-	-	-	-
Midtre Oslofjord	-	-	-	-	-	-
Ytre Oslofjord	-	-	0	-	0	0
<b>Totalt</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**Appendiks 5: *H. aduncum* i magen til torsk (ANOVA resultater).**

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,2592526
R Square	0,0672119
Adjusted R Square	0,0595661
Standard Error	4,7448785
Observations	124

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	197,9125143	197,9125143	8,790692184	0,003642601
Residual	122	2746,692324	22,51387151		
Total	123	2944,604839			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	-2,6243236	1,436649431	-1,82669726	0,07018998	-5,468317119	0,219669963	5,468317119	0,219669963
X Variable 1	0,0865802	0,02920162	2,964910148	0,003642601	0,028772605	0,144387753	0,028772605	0,144387753

**Appendiks 6: *H. aduncum* i magen til hvitting (ANOVA resultater).**

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,1700978
R Square	0,0289333
Adjusted R Square	0,0178984
Standard Error	2,8440151
Observations	90

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	21,20776352	21,20776352	2,621990276	0,108970711
Residual	88	711,7811254	8,088421879		
Total	89	732,9888889			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	-1,6089441	1,632105862	-0,98580864	0,326929759	-4,852413998	1,634525881	4,852413998	1,634525881
X Variable 1	0,0944667	0,058339538	1,619256087	0,108970711	-0,02147101	0,210404315	-0,02147101	0,210404315

## Appendiks 7: Infeksjonsgraden i de ulike lengdegruppene av torsk og hvitting.

Art	<20 cm	[20, 30> cm	[30, 40> cm	[40, 50> cm	[50, 60> cm	[60, 70> cm	[70, 80> cm	> 80 cm	Totalt
Torsk	0 / 1	7 / 23	4 / 12	11 / 40	7 / 17	7 / 23	3 / 6	1 / 2	40 / 124
<b>Prevalens</b>	<b>0,0 %</b>	<b>30,4 %</b>	<b>33,3 %</b>	<b>27,5 %</b>	<b>41,2 %</b>	<b>30,4 %</b>	<b>50,0 %</b>	<b>50,0 %</b>	<b>32,3 %</b>
Hyse	0 / 11	4 / 52	2 / 25	0 / 12	0 / 6	-	-	-	6 / 106
<b>Prevalens</b>	<b>0,0 %</b>	<b>7,7 %</b>	<b>8,0 %</b>	<b>0,0 %</b>	<b>0,0 %</b>	-	-	-	<b>5,7 %</b>
Hvitting	0 / 6	13 / 60	11 / 21	2 / 3	-	-	-	-	26 / 90
<b>Prevalens</b>	<b>0,0 %</b>	<b>21,7 %</b>	<b>52,4 %</b>	<b>66,7 %</b>	-	-	-	-	<b>28,9 %</b>

Art	<20 cm	[20, 30> cm	[30, 40> cm	[40, 50> cm	[50, 60> cm	[60, 70> cm	[70, 80> cm	> 80 cm	Totalt
<i>H. a.</i> i torskemager	0	17	11	31	12	36	64	8	179
<b>Abundans</b>	<b>0,0</b>	<b>0,7</b>	<b>0,9</b>	<b>0,8</b>	<b>0,7</b>	<b>1,6</b>	<b>10,7</b>	<b>4,0</b>	<b>1,4</b>
<b>Gj. intensitet</b>	<b>0,0</b>	<b>2,4</b>	<b>2,8</b>	<b>2,8</b>	<b>1,7</b>	<b>5,1</b>	<b>21,3</b>	<b>8,0</b>	<b>4,5</b>
<i>H. a.</i> i hvittingmager	0	47	39	3	-	-	-	-	89
<b>Abundans</b>	<b>0,0</b>	<b>0,8</b>	<b>1,9</b>	<b>1,0</b>	-	-	-	-	<b>1,0</b>
<b>Gj. intensitet</b>	<b>0,0</b>	<b>3,6</b>	<b>3,5</b>	<b>1,5</b>	-	-	-	-	<b>3,4</b>

## Appendiks 8: Infeksjonsgraden i torsk for de ulike årstidene.

Torsk	Høst - 04	Vinter - 04	Vår - 05	Sommer - 05	Høst - 05
Mager undersøkt (infisert)	31 (15)	8 (4)	35 (4)	20 (5)	30 (12)
<b>Prevalens</b>	<b>48,40 %</b>	<b>50,00 %</b>	<b>11,40 %</b>	<b>25,00 %</b>	<b>40,00 %</b>
<i>H. a.</i> i mage	54	19	12	12	82
<b>Abundans</b>	<b>1,7</b>	<b>2,4</b>	<b>0,3</b>	<b>0,6</b>	<b>2,7</b>
<b>Gj.snittlig intensitet</b>	<b>3,6</b>	<b>4,8</b>	<b>3</b>	<b>2,4</b>	<b>6,8</b>

Torsk	Høst - 04	Vinter - 04	Vår - 05	Sommer - 05	Høst - 05
Levre undersøkt (infisert)	9 (2)	9 (4)	21 (1)	-	13 (3)
<b>Prevalens</b>	<b>22,20 %</b>	<b>44,40 %</b>	<b>4,80 %</b>	-	<b>23,10 %</b>
<i>A. s.</i> på lever	2	14	1	-	7
<b>Abundans</b>	<b>0,1</b>	<b>1,6</b>	<b>0</b>	-	<b>0,5</b>
<b>Gj.snittlig intensitet</b>	<b>1</b>	<b>3,5</b>	<b>1</b>	-	<b>2,3</b>

### Definisjoner av årstidene:

Høst-04: 20.10.04 – 22.10.04

Vinter-04: 8.12.04 – 9.12.04

Vår-05: 15.3.05 – 28.4.05

Sommer-05: 9.6.05

Høst-05: 16.8.05 – 30.9.05

## Appendiks 9: Biologiske data for selene.

Individ #	1	2	3	4	5
Art	<i>P. vitulina</i>	<i>P. vitulina</i>	<i>H. grypus</i>	<i>P. vitulina</i>	<i>P. vitulina</i>
Dato, innsamlet	27.04.04	10.07.04	29.07.04	29.07.04	24.10.05
Alder	7+ år	1 mnd	7+	1 år	5 mnd
Kjønn	♂	♀	♀	♀	♀
Vekt	110 kg	12,2 kg	170 kg	40 kg	21 kg
Lengde	160 cm	79 cm	-	-	95 cm
Omkrets, bryst	110 cm	52,5 cm	-	-	-
Spekktykkelse					
<i>Bryst</i>	4,8	1,3	4,8	"Mager"	1,8
<i>Rygg</i>	2,8	1,1	-	"Mager"	-
<i>Hale</i>	4	1,2	-	"Mager"	-
Fyllingsgrad	3	0	1	2	4
Nematoder					
<i>P. desipiens</i>	44	-	78	8	9
<i>A. simplex</i>	26	-	-	-	15
<i>Uidentifiserte</i>	6	-	-	-	-

### Mageinnhold:

Sel #1: Otolitter og fiskebein.

Sel #2: Tom.

Sel #3: Otolitter og fiskebein.

Sel #4: Fiskebein, krabbeklo og annen beinrest.

Sel #5: 2 svømmekrabber (*Liocarcinus* ssp), 2 vanlig svømmekrabber (*Liocarcinus depurator*), 1 rettsnutet svømmekrabbe (*Liocarcinus arcuatus*), 1 klo (ubestemt), 1 Cumacea (orden halekreps), 1 eremittkreps (familie Paguridae), 1 stankelbeinskrabbe (*Macropodia rostata*, Orden Decapoda), 1 sneglehus, 2 carapax av krepsdyr, otolitter, fiskebein, og minst 100 egglikende objekter.

## Appendiks 10: Detaljkart over de ulike trålestasjonene.

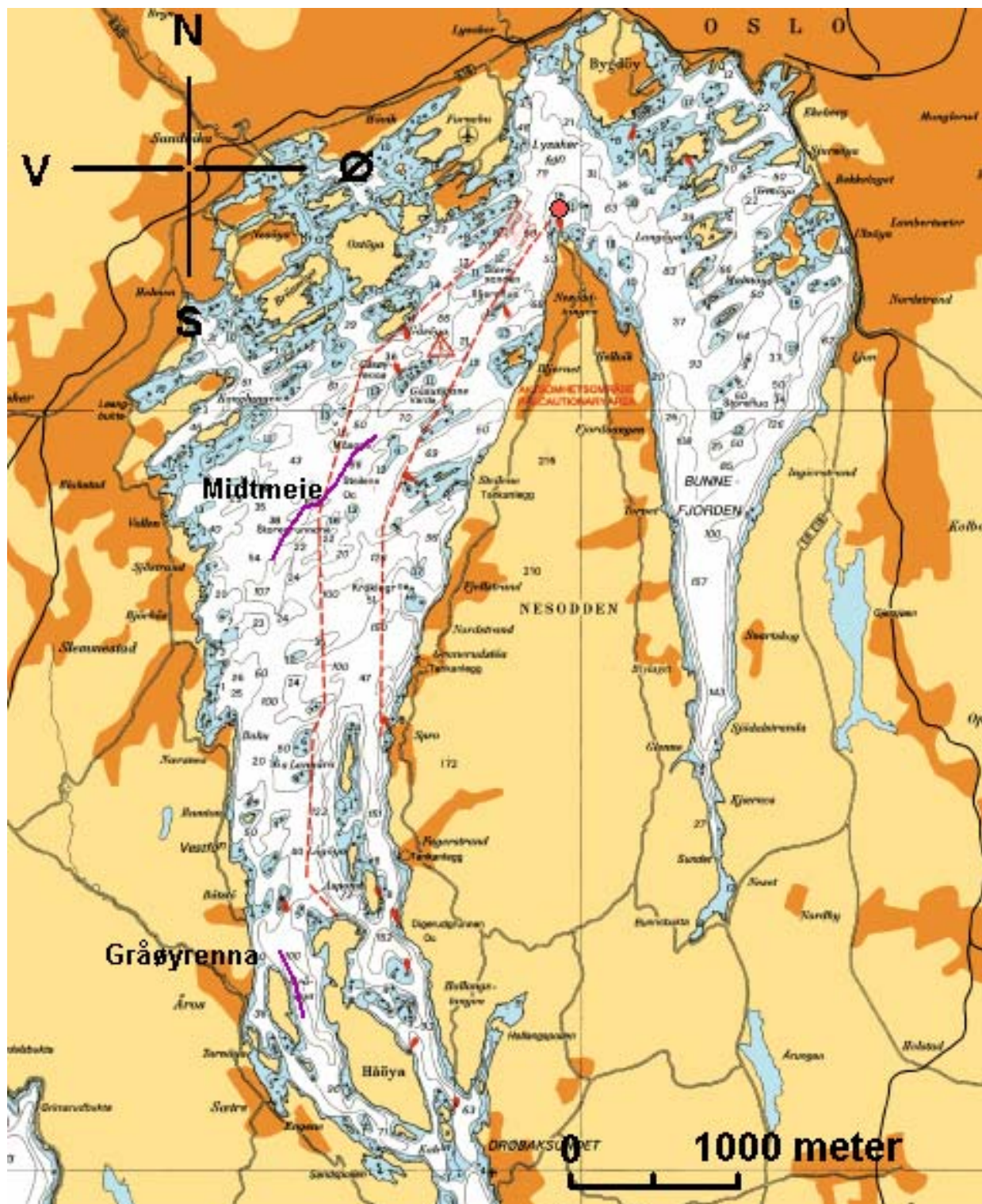
### I) Indre Oslofjord

#### Midtmeie:

Start: 59°49.38-N    10°33.95-Ø  
Slutt: 59°32.06-N    10°32.06-Ø

#### Gråøyrenna:

Start: 59°42.87-N    10°32.06-Ø  
Slutt: 59°42.00-N    10°32.68-Ø





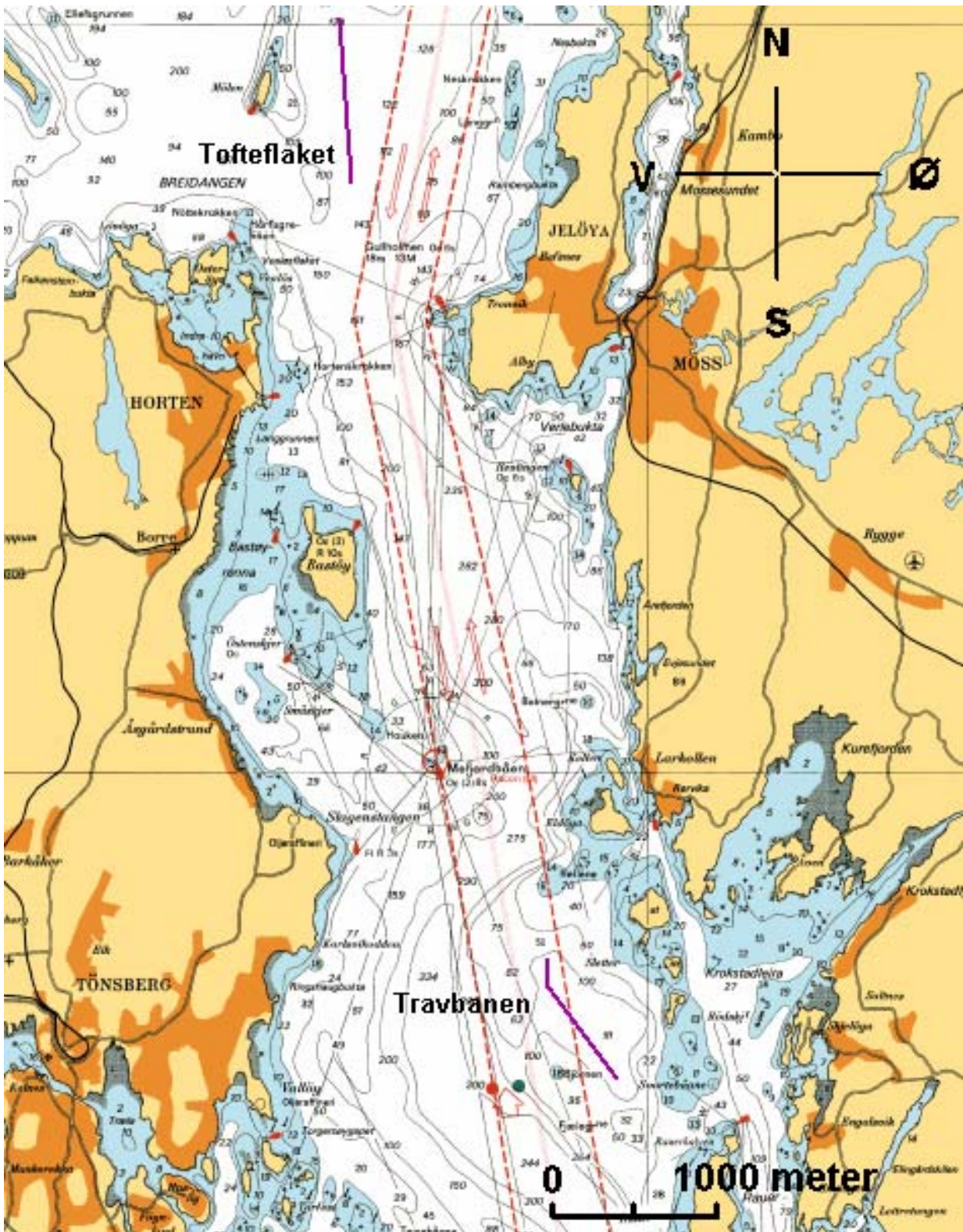
## II) Midtre Oslofjord

### Toftflaket:

Start: 59°28.68-N 10°32.29-Ø  
Slutt: 59°27.46-N 10°32.65-Ø

### Travbanen:

Start: 59°27.48-N 10°32.39-Ø  
Slutt: 59°29.88-N 10°31.73-Ø



### III) Ytre Oslofjord (Torbjørnskjarområdet)

#### Vesta for skjæret:

Start: 58°58.04-N 10°43.13-Ø  
 Slutt: 58°59.82-N 10°43.44-Ø

#### Blåkollrenna:

Start: 58°58.97-N 10°43.49-Ø  
 Slutt: 58°57.01-N 10°54.51-Ø

