



N I F E S

NASJONALT INSTITUTT
FOR ERNÆRINGS- OG
SJØMATFORSKNING

Rapport
2015

Nasjonalt undersøkelse av forekomst av *Anisakis* i norsk oppdrettslaks

Arne Levsen & Amund Maage

**Nasjonalt institutt for ernærings- og
sjømatforskning (NIFES)**

26.10.2015



ENGLISH SUMMARY

Parasites are very common in wild fish from the sea. This is particularly true for the larvae of certain parasitic nematodes, commonly known as “kveis” in Norwegian. The most important species of “kveis” in Northeast Atlantic waters is *Anisakis simplex*, which may cause acute gastrointestinal illness if accidentally eaten alive. The nematodes will die, however, at freezing, frying, boiling or strong salting for extended periods. The current legislation is based on the so-called freezing requirement to ensure that fish products do not contain any viable parasites. In Norway, however, farmed Atlantic salmon (*Salmo salar*) has long been excepted from the freezing requirement, mainly due to the fact that farmed salmon is exclusively fed heat treated dry feed which does not contain any viable nematodes. The exception of farmed fish from the freezing requirement was recently included in the EU legislation, as well (Regulation (EC) 1276/2011). However, recent findings of “kveis” including *A. simplex* and the non-zoonotic species *Hysterothylacium aduncum*, in runts (loser fish) from a salmon farm in southern Norway, somehow questioned the reasoning behind the freezing exception, although no nematodes were found in food quality salmon processed for human consumption.

The present project aimed to establish the epidemiological baseline regarding the possible presence of “kveis” in farmed Atlantic salmon in Norway by including all salmon-producing counties. A secondary goal was to investigate any geographical or seasonal trends with respect to the presence of “kveis” in runts.

In total 4184 farmed Atlantic salmon were sampled and subsequently examined for nematodes between January 2014 and August 2015. The fish originated from 37 different salmon farms scattered along the coast from Vest-Agder in the South to Finnmark in the Northeast of Norway. All samplings took place at processing facilities during regular slaughtering procedures and consisted of salmon processed for human consumption (3527), but also discarded fish (657, incl. runts and fish discarded for other quality defects) which occurrence, however, varied greatly with farm origin and season. Immediately after sampling, all salmon were transported to our laboratory, either fresh or frozen, before further cold storage to ensure proper core freezing of all fish. After thawing, weighing and measuring, the salmon were examined for nematodes by applying the UV-press method. In brief, the flesh sides and visceral organs of each salmon were put in separate clear plastic bags and pressed to 1-2 mm thickness in a hydraulic pressing device at 7-8 bar. The bags were then examined under UV-light (366 nm) where any nematodes present would emerge as more or less brightly fluorescent spots or threads.

No “kveis” was found in any of the food quality salmon intended for human consumption. The only nematode findings were from three (3) runts, each originating from different farms in northwestern- and southern Norway. While two (2) runts from NW Norway had 3 adult non-zoonotic *H. aduncum* in their intestines, the single infected runt from southern Norway showed 2 *A. simplex* around the organs of the visceral cavity. The nematode findings occurred in either spring or autumn, i.e. at the beginning or at the end of the warmer season when there is high biological activity and production in the sea. Additionally, in two of the three actual farms, wild-caught wrasses (Labridae) were used for delousing purposes.

The present project represents the most comprehensive study of parasitic nematodes in farmed Atlantic salmon ever conducted, both on a national and international level. The results confirmed that infections with “kveis” in Norwegian farmed salmon seem to be restricted to runts. Thus, the absence of nematodes in the food quality salmon examined here, strongly suggests that the probability of any “kveis” to occur in the flesh of farmed Norwegian salmon intended for human consumption is very low.

INNLEDNING

Parasittiske rundmark, i dagligtale kalt "kveis", er svært vanlig i praktisk talt samtlige marine fiskeslag. Den viktigste kveistypen hos oss er *Anisakis simplex* som, dersom den spises levende, kan gi akutte magesmerter, diaré og oppkast. Kveisen dør imidlertid ved dypfrysing, steking, koking eller salting over lengre tid.

Høsten 2012 ble det kjent at det var blitt påvist kveis, inkludert *Anisakis*, i taperfisk av laks fra et produksjonsanlegg på Sørlandet (Finansavisen 15.09.12, TV2.no m.fl.). Funnene ble gjort og publisert av Veterinærinstituttet (Mo et al. 2013). Taperfisk betegner individer som har hatt svært dårlig tilvekst og som derfor er små og tynne i forhold til deres friske kohortsøsken. Taperfisk er vanligvis lett å identifisere og blir som regel sortert ut og destruert i en tidlig fase i slakteprosessen.

Gjeldende regelverk bygger som kjent på frysekravet som skal sikre at fiskeprodukter ikke inneholder levende kveis. Norge har imidlertid i en årrekke hatt unntak for oppdrettslaks fra dette kravet. Unntaket er også tatt inn i EU sitt regelverk, og dermed i vårt (Forordning (EF) 1276/2011). Om, eller under hvilke forutsetninger frysefritaket vil bli opprettholdt i Norge er p.t. uavklart. Denne undersøkelsen vil således kunne gi viktige faglige innspill til dette arbeidet.

PROSJEKTETS MÅLSETTINGER

Prosjektets hovedmålsetting var å bidra til oppdatert kunnskap om *Anisakis* i norsk laks som viktig grunnlag for Mattilsynets vurderinger rundt håndteringen av unntaket fra forordningen om innfrysing før rått konsum. Undersøkelsen ville dessuten kunne gi en indikasjon på om EFSA sin vurdering om neglisjerbar risiko for forekomst av *Anisakis* i oppdrettslaks, er berettiget.

- Delmål 1: Kartlegge geografisk forekomst av *Anisakis* i konsumfisk
- Delmål 2: Kartlegge geografisk forekomst av *Anisakis* i utkast-/taperfisk
- Delmål 3: Kartlegge mulig sesongrelatert forekomst av *Anisakis* i konsum- og taperfisk

PRØVETAKING

Uttakene av laks med påfølgende analyser ble gjennomført i perioden januar 2014 til august 2015. I alt 4184 oppdrettslaks (3527 sortert slaktefisk og 657 utkastfisk) ble tatt ut, fordelt på 37 uttak ved ulike slakterier, med fisk fra lokaliteter representert i alle kystfylkene fra Vest-Agder til Finnmark. Figur 1 viser oppdrettslokalitetene for de undersøkte laksene, i alt 37 steder, mens tabell 1 gir en oversikt over uttaksdetaljene inkludert antall laks og vektdata pr uttak, i tillegg til antall og prosentvis forekomst av entydig identifisert taperfisk pr uttatt batch.

Vi kontaktet ulike slakterier i en tidlig fase av prosjektet for på forhånd å få en grov oversikt over planlagte slaktinger pr region og sesong. Hvert slakteri fikk i forkant av uttakene tilsendt et infoskriv som redegjorde for bakgrunnen og målsettingen for prosjektet. Under hvert uttak var minst én representant fra NIFES tilstede for personlig å ta ut laksene i startfasen av slakteprosessen. Dette foregikk ved at laks ble plukket fra transportbåndet etter spyling og første utsortering av fisk med tydelige kvalitetslyter, men før bløgging. Fisk ble også plukket fra utkastkaret, som i antall varierte mellom uttakene, men kunne utgjøre opp mot 30% av totalprøven. Det må understrekes at laksen som ble tatt fra utkastkarene ikke bare besto av typiske taperfisk men også annen laks som av ulike grunner ble sortert ut i tidlig slaktefase. Identifisering av taperfisk ble gjort på laboratoriet på grunnlag av størrelse og utseende i forhold til annen utkastfisk. Det viste seg nemlig at Fulton's kondisjonsfaktor K som er en funksjon av fiskens lengde og vekt, ikke alltid kunne brukes som kriterium for entydig identifisering av taperfisk. Dette fordi noen av taperlaksene hadde en tilsynelatende normal K-verdi og

kroppsfasong men var vesentlig mye mindre enn «normallaksen». Bilde 1 illustrerer forskjellen mellom typisk taperfisk og annen utkastfisk som ble sortert ut på grunn av andre kvalitetslyter.

For å ivareta kravet om faglig uavhengighet og nøytralitet betalte vi markedspris for laks tatt fra transportbåndet, men ikke for utkastlaksen. Som regel fikk vi under hvert uttak tilgang til produksjons- og kontrollskjemaet for de aktuelle batchene, med informasjon om bl.a. fiskens slaktealder, fôringsregime og sykdomshistorie/behandling inkludert avlusing og mulig bruk av leppefisk. Sistnevnte informasjon var imidlertid ikke tilgjengelig for alle lokaliteter (se tab. 1). Prøvetatte laks ble straks etter samplingen fraktet som kjøle- eller frysevarer med båt (Hurtigruten/Norlines) eller trailer til NIFES og lagret frossen (-30 °C) inntil opparbeiding og analyse for kveis. Dypfrysing av laksen så raskt som mulig etter uttak var en viktig premisse for å unngå eventuelle tolkningsproblemer, særlig knyttet til spørsmålet rundt eventuell *post-mortem* vandrings, hvis funn av *Anisakis* i filet skulle bli gjort. I forkant av analysene ble samtlige laks avfotografert, gjerne i grupper à 10-12 stk der hver fisk var individuelt merket slik at senere oppfølging i forhold til utseende og kategorisering (typisk taperfisk eller deformert/skadet laks etc) var mulig. Etter fotografering ble hver laks veid (g) og målt (lengde i mm).

METODER

Analysene for mulig forekomst av kveis var utelukkende basert på den såkalte UV-pressmetoden. Denne går i korthet ut på å flatpresse både innvoller og hver filetside i separate gjennomslittige plastposer i en hydraulisk presse ved 7-8 bar trykk. Etter dypfrysing og påfølgende tining av posene sjekkes disse visuelt for nematoder under en 366 nm UV-lyskilde. Det er etablert viten at frosne anisakide nematodelarver (kveis) fluoriserer i varierende grad i UV-lys ved ovennevnte bølgelengde, avhengig av type/art og individuell størrelse. Våren 2014 deltok NIFES i en ringtest i regi av det europeiske referanselaboratoriet for matbårne parasitter (*Istituto Superiore di Sanità*), som hadde til hensikt å sammenligne effektiviteten i kveispåvisning mellom UV-pressmetoden og metoden basert på kunstig fordøyning av fiskens bløtvev i en Pepsin/saltsyreløsning. Resultatet av testen (foreløpig upublisert) viste en litt høyere, men signifikant, påvisningsgrad av *Anisakis*-larver ved bruk av UV-pressmetoden i forhold til kunstig fordøyning av de samme filetprøvene. Siden UV-pressmetoden er kjennetegnet ved langt høyere inspeksjonsfrekvens enn kunstig fordøyning, i tillegg til den noe høyere treffsikkerheten, er førstnevnte i praksis den eneste aktuelle metoden i undersøkelser av denne størrelsesorden og med slike forholdsvis stramme tidsrammer.

Siden vi på forhånd regnet med svært lav forekomst av kveis i prøvene, så vi behov for å «kalibrere» våre medarbeidere underveis for å sikre at nødvendig årvåkenhet var på plass under UV-analysene og hvis kveis først skulle dukke opp. Til dette gjennomførte vi to tester i hhv februar og mai i år der vi spiket ulike pressete innvolls- og filetprøver fra de aktuelle uttakene, med et kjent antall frosne *Anisakis* som stammet fra forholdsvis nyfanget NVG-sild. Operatørene visste på forhånd at de aktuelle batchene var spiket, men ikke med hvor mange *Anisakis* og hvilke poser det gjaldt. I begge testene ble det korrekte antall *Anisakis* gjenfunnet i de aktuelle posene (se også tabell 1, kommentar).

FUNN AV KVEIS

Det ble funnet kveis i tre (3) taperfisk fra hhv to lokaliteter i Møre og Romsdal (M&R) og én lokalitet på Sørlandet (bildene 2 - 4). Ved funnene i laksen fra M&R dreide det seg utelukkende om 3 kjønnsmodne eksemplarer av den ikke-zoonotiske kveistypen *Hysterthylacium aduncum* (bilde 5), mens det i taperlaksen fra lokaliteten på Sørlandet ble påvist 2 *Anisakis simplex*. Samtlige funn ble gjort i eller på innvollene. Alle de tre infiserte laks ble entydig identifisert som taperfisk og skilte seg tydelig fra slaktefisken (se bildene 2-4). Ved lokaliteten på Sørlandet dreier det seg for øvrig om samme sted der de første kveisfunnene ble gjort av Veterinærinstituttet og som kort etter ble bekreftet av oss (NIFES) i det oppfølgende casestudiet (se også *Bakgrunn*). Det er videre interessant å merke seg at alle kveisfunn ble gjort i begynnelsen eller på slutten av den varme årstiden, dvs. i perioden med størst

biologisk aktivitet og produksjon i sjøen. Vi fikk dessuten bekreftet at to av de tre «kveis-positive» lokalitetene brukte villfanget leppefisk som rutinemessig avlusingstiltak.

Alle de fem (5) påviste kveiseksemplarene ble artsbestemt mikroskopisk, på grunnlag av deres morfologiske karakterer. For validering av artsidentiteten opparbeides kveisene i skrivende stund for molekylær identifisering ved hjelp av PCR. Dette er samtidig en forutsetning for å kunne publisere prosjektresultatene i et anerkjent internasjonalt fagtidsskrift.

KOMMENTARER

Sammenlignet med tidligere undersøkelser, både nasjonalt (Lunestad 2003) og internasjonalt (Angot and Basseur 1993, Sepúlveda et al. 2004, Wootten et al. 2010) er denne kartleggingen den langt mest omfattende og med størst geografisk/klimatisk spredning av oppdrettslaks noensinne. Dette til tross representerer de undersøkte laksene kun en brøkdel av all laks som til enhver tid befinner seg i merdene langs kysten. Hvis man legger et totalantall på ca. 300-400 millioner laks til grunn i prosjektperioden, har undersøkelsen dekket i underkant av 0.0015% av dette. Det må imidlertid antas at antall undersøkte taperfisk er relativt sett noe større enn hva den reelle forekomsten i oppdrettsmerdene skulle tilsi. På grunn av de tidligere funn av kveis i taperlaks (Mo et al. 2013) ønsket vi å belyse dette aspektet nærmere ved å undersøke et forholdsvis større antall taperfisk pr uttak og lokalitet.

Undersøkelsen bekreftet de tidligere funn, nemlig at kveisinfeksjoner hos oppdrettslaks i Norge ser ut til å begrense seg til taperfisk, dvs. ingen av laksene som ble tatt fra transportbåndet etter første sortering, hadde kveis i seg. Undersøkelsene avdekket dessuten at forekomst av kveisinfisert taperfisk ikke begrenser seg til Sørlandet men at kveis også forekommer i taperlaks på Vestlandet nord for Stad. Taperfiskproblematikken bør derfor belyses nærmere, også med tanke på om taperfisk kan egne seg som markør for lokaliteter som er særlig utsatt for kveis og som derfor bør følges opp med jevne mellomrom. Selv om det i taperlaksen fra Vestlandet kun ble påvist den ikke-zoonotiske og dermed ufarlige kveistypen *Hysterothylacium*, som imidlertid på mellomverts nivå har samme grunnleggende livssyklus som *Anisakis*, viser funnet at faktiske smittekilder er tilstede i de aktuelle merdene. Hvorvidt dette kan dreie seg om infisert hoppekrep, krill eller småfisk som forviller seg inn i merdene, vites ikke. Det er imidlertid verdt å merke seg at det gikk villfanget leppefisk i to av de tre merdene der infisert taperfisk ble funnet. Det er nemlig kjent at både *Hysterothylacium* og *Anisakis* kan forekomme i frittlevende leppefisk inkl. bergnebb og grøngylt. Betydningen av ville leppefisk som mulig smittekilde for kveis bør derfor undersøkes separat. Vi vet dessuten at laksen ofte blir smittet med bendelmark (*Eubothrium* sp.) etter utsetting i sjøen, antageligvis ved tilfeldig inntak av infisert zooplankton. Man kan derfor ikke utelukke at tilsvarende mekanismer også gjelder for kveissmitte hos oppdrettslaks.

KONKLUSJON

Ingen av produksjonslaksene beregnet til konsum var infisert med nematoder. Vi konkluderer således at sannsynligheten for at laks oppdrettet i Norge for human konsum er infisert med *Anisakis* i filetene, må anses som svært liten. Funnene i taperlaks viser imidlertid at kveis kan finne veien inn i oppdrettsmerdene.

PROSJEKTORGANISERING OG TAKK

Prosjektet ble ledet av NIFES og finansiert med midler fra Fiskeri- og Havbruksnæringens Forskningsfond (FHF). NIFES har bidratt med en betydelig egeninnsats, særlig knyttet til tilpasninger på vår forskningsinfrastruktur (UV-pressmetodikk og PCR), og i forhold til logistikken under prøvetakingene.

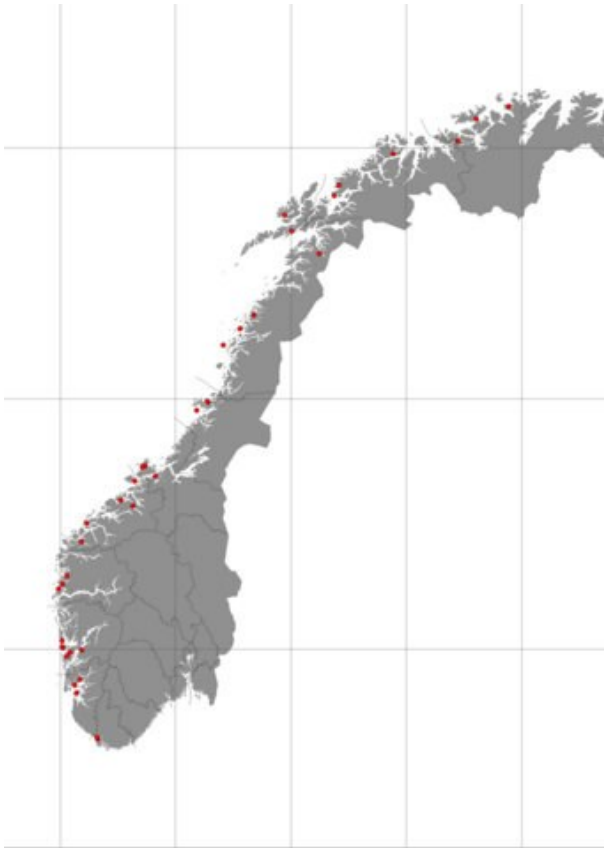
Vi takker alle som har bidratt til gjennomføringen av prosjektet, særlig våre medarbeidere på prøvemottak og laboratorium for molekylærbiologi; men spesielt Anne Margrethe Aase som effektivt organiserte og gjennomførte uttakene, og Aina Bruvik, Vidar Fauskanger og Nawaraj Gautam som bidro mest under opparbeiding og UV-analysene av laksene. Deres erfaring, kompetanse og dedikerte innsats gjorde at prosjektet kunne gjennomføres etter planen.

REFERANSER

- Angot V. and Brasseur P. (1993). European farmed Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) are safe from anisakid larvae. *Aquaculture* 118, 339-344.
- Lunestad B.T. (2003). Absence of nematodes in farmed Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in Norway. *J. Food Prot.* 66, 122-124.
- Mo T.A., Gahr A., Hansen H., Hoel E., Oaland Ø. and Poppe T.T. (2014). Presence of *Anisakis simplex* (Rudolphi, 1809 det. Krabbe, 1878) and *Hysterothylacium aduncum* (Rudolphi, 1802) (Nematoda; Anisakidae) in runts of farmed Atlantic salmon, *Salmo salar* L. *Journal of Fish Diseases* 37: 135-140 (doi:10.1111/jfd.12096)
- Sepúlveda F., Marín S.L. and Carvajal J. (2004). Metazoan parasites in wild fish and farmed salmon from aquaculture sites in southern Chile. *Aquaculture* 235, 89-100
- Wootton R., Yoon G.-H. and Bron J.E. (2010). A survey of anisakid nematodes in Scottish farmed Atlantic salmon. FSAS project S14008. Final report, pp 1-8. Inst. of Aquaculture, University of Stirling, UK.

Tabell 1. Uttaksdetaljene pr fylke, inkludert N laks og vektdata pr uttak, antall og prosentvis forekomst av entydig identifisert taperfisk pr batch, bruk av leppefisk ja/nei pr lokalitet, i tillegg til funn av kveis.

Fylke	Uttaksdato	Slakteri	Hav/Fjord	Lokalitet				N laks pr fylke		Bruk av rensefisk	Kommentar
				LAT_N	LONG_Ø	N laks	Vekt (g)±Stdev. (Min-Maks)	N taperlaks	% taperlaks		
Finnmark (Vest)	30.01.2014	Mainstream, Hammerfest, Cermaq	Fjord	70.57	23.03	70	3911±1573 (1023-7593)	5	7.1 %	Nei	Totalt 12 laks fra utkastkaret
	08.09.2014	Grig Seafood AS, Vest-Finnmark	Fjord	70.14	22.25	70	4328±1411 (801-6580)	4	5.7 %	Nei	Totalt 10 laks fra utkastkaret
	17.06.2015	Cermaq	Fjord (?)	70.83	24.45	70	3865±1320 (875-5944)	7	10 %	Nei	Totalt 15 laks fra utkastkaret
Troms	23.06.2014	Astafjord slakteri AS	Hav	69.05	16.89	140	3383±1060 (1062-6121)	4	2.8 %	Nei	Totalt 15 laks fra utkastkaret
	09.12.2014	Nordlaks produkter AS	Fjord	69.26	17.09	140	5117±1006 (1305-7366)	1	0.7 %	Nei	Totalt 15 laks fra utkastkaret
	16.06.2015	Lerøy Aurora, Sljervøy	Fjord	69.88	19.43	124	3666±1195 (559-5994)	6	4.8 %	Nei	Totalt 15 laks fra utkastkaret
Nordland	02.04.2014	Ellingsen slakteri AS, Skråva, Svolvær	Fjord	67.89	16.24	140	3775±1581 (464-7373)	18	12.9 %	Nei	Totalt 31 laks fra utkastkaret
	25.06.2014	Marine Harvest, Herøy	Hav	66.67	13.39	140	3613±1435 (549-7493)	18	12.9 %	Ikke svart	Totalt 25 laks fra utkastkaret
	10.12.2014	Nordlaks produkter AS	Fjord	68.34	15.04	140	2610±692 (661-4113)	4	2.9 %	Nei	Totalt 5 laks fra utkastkaret
	28.05.2015	Sinkberg-Hansen	Fjord	66.07	12.07	140	2311±810 (422-3951)	16	11.4 %	Villfangnet Bergnebb, muligens oppdrettet Rognlaks	Totalt 28 laks fra utkastkaret
	18.06.2015	Nordlaks produkter AS	Hav	68.66	14.73	126	3715±1113 (710-5655)	6	4.8 %	Nei	Totalt 14 laks fra utkastkaret
Nord-Trøndelag	01.07.2015	Nova Sea	Hav	66.39	12.80	154	4413±1107 (610-6440)	3	1.9 %	Nei	Totalt 12 laks fra utkastkaret
	11.02.2014	Emilsen Fisk AS	Hav	64.93	11.41	90	4237±1087 (959-6892)	1	1.1 %	Nei	Totalt 5 laks fra utkastkaret
	09.09.2014	Sinkberg-Hansen	Hav	64.77	10.91	90	3754±903 (960-5647)	1	1.1 %	Villfangnet Bergnebb	Totalt 5 laks fra utkastkaret
	28.05.2015	Nils Williksen AS	Fjord	64.95	11.37	90	3339±656 (1739-4879)	0	0 %	Villfangnet Bergnebb, oppdrettet Rognlaks	Totalt 18 laks fra utkastkaret
	06.10.2014	Lerøy Midnor, Dolmøy	Fjord	63.46	9.14	180	3288±1586 (328-6181)	37	20.6 %	Nei	Totalt 37 laks fra utkastkaret.
Møre & Romsdal	20.03.2015	Lerøy Midnor, Dolmøy	Hav (?)	63.66	8.68	90	3229±1081 (1181-5046)	3	3.3 %	Nei	Totalt 18 laks fra utkastkaret. Kontrollprøve: la inn 4 Anisakis i poser med innmat og filét. Alle genfunnet ved avlesing i UV-lys.
	11.05.2015	Lerøy Midnor, Dolmøy	Hav (?)	63.63	8.57	90	3867±1015 (1524-6110)	0	0 %	Nei	Totalt 36 laks fra utkastkaret. Kontrollprøve: la inn 5 Anisakis i poser med innmat og filét. Alle genfunnet ved avlesing i UV-lys.
	12.02.2014	Marine Harvest, Ulvan	Fjord	62.97	7.65	180	3668±1191 (1025-7443)	9	5 %	Ikke svart	Totalt 40 laks fra utkastkaret
	04.03.2014	Western seaproducts, Aqua Farms, Vartdal	Fjord	62.15	5.95	180	3241±1536 (429-7570)	37	20.6 %	Villfangnet leppefisk (Bergnebb, Grønngyll, Berggylt)	Totalt 40 laks fra utkastkaret
	07.10.2014	Pure Norwegian Seafood	Fjord	62.86	8.16	180	3751±1767 (826-7662)	30	16.7 %	Ikke svart	Totalt 36 laks fra utkastkaret. Fisk nr. 132; 2 stk. <i>Hysterothylacium</i>
Sogn og Fjordane	02.06.2015	Marine Harvest, Fosnavåg	Hav	62.52	6.16	180	4117±1833 (461-7546)	36	20 %	Berggylt	Totalt 36 laks fra utkastkaret. Fisk nr. 103; 1 stk. <i>Hysterothylacium</i>
	19.01.2014	Sekkingstad AS	Fjord	61.30	5.10	140	4388±1189 (822-6716)	3	2.1 %	Ikke svart	Totalt 5 laks fra utkastkaret
	30.10.2014	Slakteriet AS, Florø	Fjord	61.47	5.31	140	3530±551 (1556-5089)	0	0 %	Slakteriet ønsket ikke at vi kontaktede oppdrettsanlegget	Totalt 5 laks fra utkastkaret
	07.05.2015	Sekkingstad AS	Hav	61.21	4.94	140	3211±1272 (810-6291)	12	8.6 %	Ikke svart	Totalt 28 laks fra utkastkaret
	16.06.2014	Sekkingstad AS	Hav	60.04	5.11	100	5062±2293 (589-10262)	12	12 %	Villfangnet Berggylt og Grønngyll	Totalt 30 laks fra utkastkaret
Hordaland	08.01.2015	Sekkingstad AS	Hav	60.17	5.09	100	3961±1599 (975-7045)	20	20 %	Villfangnet leppefisk og Grønngyll	Totalt 20 laks fra utkastkaret
	04.05.2015	Sekkingstad AS	Hav	59.86	5.29	100	3918±1495 (1097-7481)	8	8 %	Villfangnet leppefisk	Totalt 20 laks fra utkastkaret
	26.05.2015	Sekkingstad AS	Hav	59.98	5.93	100	3643±915 (886-5367)	3	3 %	Nei	Totalt 20 laks fra utkastkaret
	28.05.2015	Sekkingstad AS	Hav	60.05	5.09	100	4576±1328 (1736-8771)	1	1 %	Villfangnet leppefisk og oppdrettet Rognlaks	Totalt 20 laks fra utkastkaret
	29.04.2014	Marine Harvest, Hjelmeland	Fjord	59.41	5.86	90	3322±1484 (483-6136)	18	20 %	Ikke svart	Totalt 18 laks fra utkastkaret
Rogaland	27.11.2014	Marine Harvest, Hjelmeland	Fjord	59.29	5.63	90	3313±1340 (592-5339)	18	20 %	Villfangnet leppefisk, oppdrettet Berggylt	Totalt 18 laks fra utkastkaret
	20.05.2015	Grig Seafood	Fjord	59.13	5.72	90	3626±1514 (942-7363)	18	20 %	Villfangnet Bergnebb	Totalt 18 laks fra utkastkaret
Vest-Agder	30.04.2014	Marine Harvest, Hjelmeland	Fjord	58.21	6.64	30	2937±981 (891-4473)	2	6.7 %	Villfangnet leppefisk	Totalt 6 laks fra utkastkaret
	26.11.2014	Marine Harvest, Hjelmeland	Fjord	58.24	6.60	30	2572±851 (787-3958)	2	6.7 %	Villfangnet leppefisk	Totalt 6 laks fra utkastkaret
	05.05.2015	Marine Harvest, Hjelmeland	Fjord	58.24	6.59	30	3766±1234 (825-5775)	2	6.7 %	Villfangnet leppefisk	Totalt 6 laks fra utkastkaret. Fisk nr. 29; 2 Anisakis i tarm
SUM					4184		395	~9 %		4184	



Figur 1. Oppdrettslokalitetene for laksen som inngikk i undersøkelsen for mulig forekomst av kveis.



Bilde 1. Laks tatt fra utkastkaret under uttaket i M&R i februar 2014. Sett fra venstre; kun fisk nr 3 har karakteristisk taperfiskstørrelse. Resten ble sortert ut og havnet i utkastkaret på grunn av andre kvalitetslyter som for eksempel blødninger eller sår (se sirkler).



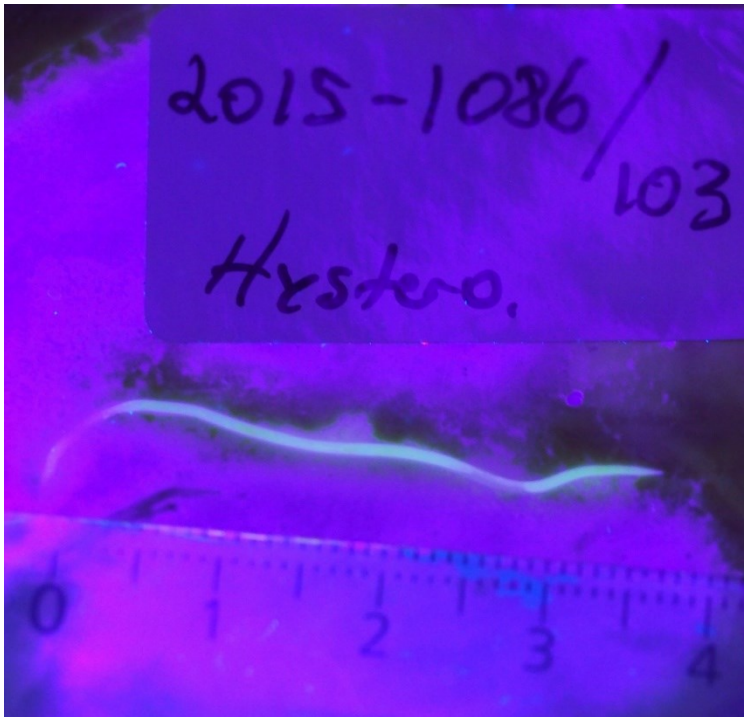
Bilde 2. Laks tatt fra utkastkaret under uttaket i M&R i oktober 2014. Fisk nr 132 (taperfisk) var infisert med 2 kjønnsmodne *H. aduncum* i tarmen.



Bilde 3. Laks tatt fra utkastkaret fra anlegget i Vest-Agder i mai 2015. Fisk nr 29 (typisk taperfisk; 825 g, K-faktor 0.88) var infisert med 2 *Anisakis simplex* rundt innvollene. Fisk nr 26-28 må regnes som tvilstilfeller med vekt på hhv 2318, 1784 og 2051 g, og alle med K-faktor > 1.00.



Bilde 4. Taperlaks fra uttaket i M&R i juni 2015. Fisk nr 103 var infisert med 1 kjønnsmoden *H. aduncum* i tarmen.



Bilde 5. Kjønnsmoden *H. aduncum* sett under UV-lys. Eksemplaret ble påvist i taperlaks under uttaket i M&R i juni 2015.