

Akutt dødelighet hos rognkjeks (*Cyclopterus lumpus*) i 2015

Geir Bornø

Marta Alarcón

Maria Lie Linaker

Duncan Colquhoun

Hanne Nilsen

Jinni Gu

Britt Gjerset

Haakon Hansen

Even Thoen

Snorre Gulla

Britt Bang Jensen





Veterinærinstituttets rapportserie · 2 - 2016

Tittel

Akutt dødelighet hos rognkjeks (*Cyclopterus lumpus*) i 2015

Publisert av

Veterinærinstituttet · Pb. 750 Sentrum · 0106 Oslo

Form omslag: 07 Media

Forsidefoto: Geir Bornø, Veterinærinstituttet

ISSN 1890-3290 (elektronisk utgave)

Forslag til sitering:

Bornø G, Alarcón M, Linaker ML, Colquhoun D, Nilsen H, Gu J, Gjerset B, Hansen H, Thoen E, Gulla S, Jensen BB

Akutt dødelighet hos rognkjeks (*Cyclopterus lumpus*) i 2015

Veterinærinstituttets rapportserie – 2 - 2016

Oslo: Veterinærinstituttet; 2016

Oppdragsgiver: Fiskeri – og havbruksnæringens forskningsfond (FHF)

Prosjektnummer 901188

© Veterinærinstituttet

Kopiering tillatt når kilde gjengis

Dato: 8. februar 2016



Veterinærinstituttets rapportserie
— Norwegian Veterinary Institute's Report Series

Rapport 2 · 2016

Akutt dødelighet hos rognkjeks (*Cyclopterus lumpus*) i 2015

8. februar 2016

ISSN 1890-3290 (elektronisk utgave)



Veterinærinstituttet
— Norwegian Veterinary Institute

Innhold

1. Sammendrag	5
2. Introduksjon	5
3. Materiale og metoder	7
4. Retrospektiv undersøkelse av innsendt materiale	7
Del 1: Resultater og informasjon fra Veterinærinstituttets prøvejournalssystem (PJS)	7
Anamnesticke opplysninger som tilsynelatende kan relateres til bakteriell sykdom	8
Anamnesticke opplysninger som <i>tilsynelatende</i> kan relateres til <i>annet</i> enn bakteriell sykdom	9
Bakteriologiske undersøkelser fra innsendelser til Veterinærinstituttet (VI)	10
Del 2: Undersøkelse for virus og parasitter i utvalgte innsendelser	17
5. Spørreundersøkelse	19
Del 1: Intervju med utvalgte fiskehelsetjenester	19
Del 2: Spørreundersøkelse/questback resultater	24
6. Diskusjon	39
7. Konklusjon	42
8. Referanser	43

1. Sammendrag

Rognkjeks (*Cyclopterus lumpus*) spiser lakselus fra laksefisk i oppdrett og brukes derfor som bekjempelse mot lakselus.

Veterinærinstituttet (VI) har på oppdrag fra FHF forsøkt å kartlegge mulige årsaker til forøket akutt dødelighet hos rognkjeks rett etter sjøsetting i løpet av høst/sensommer 2015. Denne økte dødeligheten ble beskrevet fra flere næringsaktører.

Rapporten beskriver resultatene fra ulike undersøkelser basert på innsendt materiale til Veterinærinstituttet i løpet av januar-november 2015, samt en spørreundersøkelse og dybdeintervju med fiskehelsetjenester som gir informasjon fra store deler av norskekysten.

Resultatene fra vårt materiale indikerer at bakteriell sykdom utgjør den vesentligste del av problemene relatert til dødelighet hos rognkjeks i Norge etter utsett i sjø. Våre resultater og erfaringer fra felt indikerer også at atypisk furunkulose er den viktigste årsaken til dødelighet på sjøsatt rognkjeks i 2015. Rapporter fra felt tyder på at vaksiner av rognkjeks tilsynelatende har liten effekt, og at det er behov for mer effektive vaksiner. Nye vaksiner er under utvikling noe som kan bidra til større overlevelse av rognkjeks i fremtiden. I tillegg er det viktig å øke kunnskapen omkring vaksinasjon og vaksinasjonsrutiner hos rognkjeks. Videre ser man at tiltak for å forbedre velferden for rognkjeks bør videreutvikles. Dette gjelder både innenfor føring, skjul, transport og håndtering.

Oppdrett av rognkjeks er en relativt ny næring som er i sterk vekst. Det er kun de siste fem årene at Veterinærinstituttet har mottatt prøver fra rognkjeks. Det er mangel på forskningsbasert kunnskap på denne arten og dette understøttes av resultater fra prosjektarbeidet. Fra diagnostikken ser vi at det fortsatt er et stort behov for å kartlegge sykdom og dødsårsaker hos denne arten.

2. Introduksjon

På oppdrag fra Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF) v/Kjell Maroni og Eirik Sigstadstø har Veterinærinstituttet gjennom prosjektet «Akutt dødelighet hos rognkjeks i 2015» gjennomført flere undersøkelser. Prosjektet ble fulgt opp av ei styringsgruppe fra næringen som bestod av Olav Breck (Marine Harvest), Lene Høgseth (Fishguard) og Aoife Westgård (Aqua Kompetanse). Målet var å kartlegge mulige årsaker for innrapportert forøket akutt dødelighet hos rognkjeks rett etter sjøsetting i løpet av høst/sensommer 2015. Det var tilsynelatende større problemer med dette i sørlige deler av landet, og det har blitt rapportert om tilsvarende problemer i Storbritannia (UK).

Denne rapporten oppsummerer resultatene fra undersøkelsene.

Lakselus (*Lepeophtheirus salmonis*) er en av de største utfordringene oppdrettsnæringen står overfor. Lakselus er en ectoparasitt på laksefisk og spiser fiskens hud og slim. Kostnader for å holde lusepresset nede er enorme for oppdrettsnæringen. Lusa har etterhvert utviklet motstandsdyktighet overfor en del brukte medikamenter og bruken av rensefisk i lakseoppdrett har derfor økt kraftig de siste årene.

Rognkjeks (hannen kalles rognkall) er en benfiskart i rognkjeksfamilien som er vanlig langs norskekysten. Rognkjeks spiser lakselus og brukes derfor som en rensefisk.

I motsetning til leppefisk brukes rognkjeks i hele landet da den har en høyere aktivitet enn leppefisken ved lave temperaturer. Rognkjeks har en kort, tykk kropp med en sugeskive under buken. Sugeskiven er omdannede bukfinner. En kraftig fortykning av huden på ryggen skjuler første ryggfinne.

Kroppen er dekket av flere lengderekker med beinknuter i huden. Hunnene blir mye større enn hannene. Rognkjeks lever frittstående i havet store deler av livet. De lever vanligvis på dypt vann om vinteren, men vandrer inn på grunnere vann om sommeren primært for å gyte. De unge rognkjeksene lever i tarebeltet hvor de søker skjul ved å feste seg med sugeskiven på tareblad (Bakketeig et al. 2015). Etter det første leveåret vandrer de ut i de frie vannmasser der de lever av plankton. Rognkjeks er en av få fisker i våre farvann som spiser maneter. De blir kjønnsmodne etter 2-4 år, og vanlig levealder er 7-8 år.

Det etableres stadig nye anlegg for produksjon for å dekke etterspørselen av rognkjeks. Oppdrett av rognkjeks er en relativt ny næring, de første aktørene startet opp med dette for kun få år siden. I 2012 ble det solgt i underkant av 450 000 oppdrettet rognkjeks, mens det i 2014 ble solgt i underkant av 3,5 millioner (Anonymous-Fiskeridirektoratet, 2014). I dag (2016) antas det at det er mellom 15 og 20 kommersielle aktører som produserer rognkjeks for salg. Enkelte forventer at produksjonen av rognkjeks vil bli nærmere 20 millioner i 2016, en dobling fra 2015. Mange tidligere settefiskanlegg for torsk er nå omgjort til produksjon av rognkjeks.

Hittil er få virusinfeksjoner kjent hos rognkjeks, men i oppdrett har en hatt flere problemer med bakterieinfeksjoner. Flere studier pågår, og det er nylig vist i forsøk at rognkjeks kan infiseres med IPN-virus (Wesmajervi 2015). I 2015 ble det også påvist VHS-virus i villfanget rognkjeks som var ment for bruk som stamfisk fra Island (Anonymous-OIE, 2015).

Historisk materiale fra Veterinærinstituttet viser at ulike *Vibrio*arter og atypisk *Aeromonas salmonicida* (atypisk furunkulose) har vært et problem i oppdrettet rognkjeks. De mest aktuelle bakterieinfeksjoner man ser i dag er atypisk *A. salmonicida*, *Pasteurella* sp., *Vibrio anguillarum*, *Pseudomonas anguilliseptica*, *Vibrio ordali*, *Moritella viscosa* og *Tenacibaculum* sp. Betydning av flere av de mest vanlige bakteriene som isoleres når rognkjeks undersøkes diagnostisk, blant annet *Vibrio tapetis*, *Vibrio logei*, *Vibrio wodanis* og *Vibrio splendidus*, er noe usikker (Alarcón et al. 2015, Marcos-Lopez et al. 2013, Poppe et al. 2012, Poppe et al. 2013). Mistanke om soppinfeksjon forårsaket av *Ichthyophonus hoferi* hos rognkjeks med skader på gjeller, muskulatur og milt ble rapportert én gang i materiale innsendt til Veterinærinstituttet i 2014 (Bornø og Linaker 2015).

Rognkjeks er vert for et stort antall parasittarter (Karlsbakk et al. 2014) og det påvises parasitter både på/i gjeller, hud og i mage og tarm. På gjellene er både *Trichodina* spp. (ciliater), *Ichthyobodo* spp. (flagellater) og *Gyrodactylus* sp. (Monogenea) vanlige funn hos oppdrettet rognkjeks. Rognkjeks kan også bli infisert med amøben *Paramoeba perurans* og det er vist at *P. perurans* kan smitte fra laks til rognkjeks når de går sammen (Bornø & Lie Linaker 2015). I mage og tarm påvises ofte encellede flagellater (*Cryptobia* spp.), ikter (Trematoda) og rundormer (Nematoda). Rognkjeks er også vert for myxosporidier (*Myxobolus aeglefini*, *Kudoa islandica*) og mikrosporidier (*Nucleospora cyclopteri*), hvor spesielt *N. cyclopteri* har vist seg og kunne føre til patologi og dødelighet (Alarcón et al. 2015, Freeman et al. 2013). Parasittinfeksjoner er vanlige i naturen og parasitter og verten er ofte i en dynamisk sameksistens uten at det resulterer i sykdom. Utvikling av sykdom kan forårsakes av en negativ påvirkning fra miljø og/eller en redusert helsetilstand hos verten (f.eks. andre infeksjoner eller stress). Foreløpig mangler vi kunnskap om parasittsykdommer på rognkjeks i oppdrett.

Fiskevelferd

Rensefisk (dvs. leppefisk og rognkjeks) utgjør viktige komponenter i lusebekjempelsen i moderne oppdrettsanlegg og derfor må fangst, oppdrett og bruk av rensefisk skje på en måte som ivaretar god fiskevelferd og en bærekraftig utvikling. Det er høyst usikkert om dette er tilfelle i dagens oppdrettsvirksomhet. Fangst, lagring, transport og bruk av disse artene kan medføre høy dødelighet (opp mot 40 % dødelighet er rapportert), og død fisk må erstattes med nye for å opprettholde tilstrekkelig høy bestand i merdene. Samtidig har kunnskap og oppmerksomhet om rensefiskenes velferd økt kraftig de siste årene. Overvåking av fangst og transport, bruk av gode skjul for fisken og ikke minst føring har bidratt til bedre velferd, økt overlevelse og dermed også bedre effekt av rensefisken. Men at fisken har en begrenset «virketid» i merdene bidrar til at rensefiskene blir en forbruksvare, og dette er i seg selv en velferdsmessig utfordring der både næring og myndigheter må bidra til å finne bedre løsninger (Bornø & Lie Linaker 2015).

3. Materiale og metoder

Undersøkelsene i prosjektet omfattet

- Retrospektiv sammenstilling av resultater og informasjon fra diagnostiske prøver fra rognkjeks hentet fra Veterinærinstituttets prøvejournalssystem (PJS) i perioden 1.januar til og med 30. november 2015. Diagnostiske prøver innsendt til Veterinærinstituttet blir sendt inn av fiskehelsetjenestepersonell for om mulig å oppklare årsaken til sykdom og forhøyet dødelighet hos oppdrettsfisk. Materialet kan bestå av fersk fisk, fikserte vevsprøver egnet for gransking av organforandringer og/eller i en del tilfeller også prøver på egnet medium (bakterieskåler sådd ut i felt) for å avdekke spesifikke agens samt prøver på RNA later for molekylærbiologisk undersøkelse.
- Virus og parasitt undersøkelse fra utvalgte saker hos Veterinærinstituttet i fra samme periode
- Intervju med utvalgte fiskehelsetjenester omkring enkelte innsendelser av spesiell interesse
- Elektronisk spørreundersøkelse (questback) sendt ut til fiskehelsetjenester som tidligere har sendt inn materiale fra rognkjeks for diagnostisk undersøkelse ved Veterinærinstituttet

Nærmere beskrivelse av materiale og metoder vil være inkludert sammen med resultatene for de enkelte undersøkelsene.

4. Retrospektiv undersøkelse av innsendt materiale

Del 1: Resultater og informasjon fra Veterinærinstituttets prøvejournalssystem

Alle diagnostiske innsendelser fra rognkjeks i perioden 1.januar til og med 30. november 2015 ble gjennomgått. Totalt var det 239 saker fra 129 lokaliteter som ble inkluderte i undersøkelsen.

Tabell 1. Undersøkelser utført på innsendt rognkjeksmateriale (1.januar til og med 30. november 2015). Enkelte innsendelser har fått utført flere enn én type undersøkelser.

Undersøkelser utført på innsendt rognkjeksmateriale	Antall saker
Histologiske undersøkelser	132
Bakteriologiske undersøkelser	147
Virologiske undersøkelser*	4
Obduksjon/organundersøkelser	14
Parasittologiske undersøkelser	3

*Disse undersøkelsene inkluderer ikke utvidede virusundersøkelser gjort i forbindelse med prosjektet (se tabell 5).

Ved gjennomgang av anamneseskjema fra de 239 innsendte sakene, ble sykehistoriene (anamnesen) sammenstilt med sakenes hoveddiagnose for å avdekke sammenheng mellom klinikk ute i felt og laboratoriediagnosen funnet på de enkelte innsendelsene.

Anamnestiske opplysninger som tilsynelatende kan relateres til bakteriell sykdom:

- Forøket dødelighet relatert til sår og slitasjeskader, primært hale og finneslitasje er ofte beskrevet. Det er heller ikke uvanlig å se en tilstand hvor rognkjeksen har mistet hele eller deler av halen. I svært mange av disse innsendelsene er det gjort laboratoriefunn som konkluderer med at dette relateres til bakterielle problemer. I noen tilfeller beskrives lignende sårforandringer, men da mer spesifikt med gult belegg i sårkant. I slike saker er det i flere tilfeller beskrevet funn av *Tenacibaculum* sp., enten alene eller sammen med *Vibrio*arter.
- Noen rapporterer om nedsatt appetitt hos rognkjeks som har fått påvist *Vibrio anguillarum*.
- Bakteriell -og mykotisk gjellebetennelse er satt i sammenheng med økt avgang. Det var visuelt dårligere karmiljø.
- Individuer hvor det er observert granulomer i indre organer er satt i sammenheng med atypisk furunkulose.
- Funn av hvite knuter i huden er satt i sammenheng med infeksjon med *Pasteurella* sp.
- Fisk med innsunkne flanker, redusert utseende, grålig i fargen og hvit over pannen/ryggen er satt i forbindelse med parasitter og bakteriell sykdom.
- I få enkeltinnsendelser er det påvist stor andel fisk med såkalt korketrekkerbevegelser, et funn som ble satt i sammenheng med bakterielle problemer.
- Høy dødelighet, 2 % per dag, hos rognkjeks med hvit ring rundt øyne, hadde infeksjon med *Vibrio ordalii*.
- Fisk med alvorlig katarakt, som etter hvert ble blind. Det var lite forandringer på fisken utvendig for øvrig. Påvist betennelse og nekrose i retina, panoftalmitt, påvist *Vibrio ordalii* i sammenheng med dette.

Anamnestiske opplysninger som *tilsynelatende* kan relateres til *annet* enn bakteriell sykdom:

- Det er rapportert om betydelig dødelighet etter sjøsetting i forbindelse med lang transport på bil. Fisken var slapp og virket medtatt ved ankomst til sjølokalitet og forøkt dødelighet ble observert dagen etter sjøsetting. Ingen konkrete diagnoser.
- Fisken var svak etter transport, 3-4 dager etterpå oppsto sviming. Denne fikk påvist gjellebetennelse og bakterielt problem.
- Utgang av rognkjeks med flytende vaksine i buk og 30 % med vaksine i tarm, feilvaksinering/feilstikk, ikke påvist agens i forbindelse med disse forandringene.
- 30 % av rognkjeksen har røde flekker i munn og eller i sugekoppregionen, ikke påvist agens i relasjon til disse flekkene.
- Økt dødelighet etter høy tetthet i kar, spesielt hos mindre individer, med sårskader på rygg, og påvist finneslitasje.
- Observert finnebiting ved høy tetthet.
- I forbindelse med ustabil temperatur og dårlig tilpasset utføring var det periodevis observert dødelighet på karnivå. Korrigerende miljøtiltak bedret situasjonen.
- Fiskehelsetjenester beskriver at det kan være vanskelig å relatere makroskopisk funn til kjente lidelser. De opplyser at det ofte er vanskelig å vurdere om rognkjeksen er syk eller om den bare sitter stille fastsugd på underlaget.



Rognkjeks med haleråte og sårutvikling i haleregion.
Foto: Geir Bornø, Veterinærinstituttet

Tabell 2. Oversikt over ulike diagnoser fra undersøkt rognkjeksmateriale

Påviste diagnoser fra jan-nov 2015	Ant. saker	Antall lokaliteter	Ant. saker med «dødelighet»
Atypisk furunkulose	54	50	52 (96%)
Bakteriell sår	21	14	13 (61%)
Bakteriell sepsis*	10	8	7 (70%)
Vibriose (<i>V. anguillarum</i> / <i>V. ordalii</i>)	22 (17/5)	15 (12/3)	12 (54%)
Pasteurellose	18	14	15 (83%)
<i>Pseudomonas anguilliseptica</i>	4	3	4 (100%)
AGD (amøbegjellesykdom)	1	1	0 (0%)
Andre parasitter**	19	14	3 (15%)
Systemisk mykose	2	2	1 (50%)
Ikke påvist sykdomsdiagnoser	4	3	0 (0%)
Inkonklusiv	33	31	28 (84%)

*Bakteriell sepsis hvor agens ikke er identifisert

**Ikke alltid som hovedproblem. Hovedsakelig som et multifaktorielt problem. Inkluderer flagellater, cilliarer, nematoder, trematoder, myxosporidier og mikrosporidier.

Fra 239 innsendelser hadde 197 informasjon om dødelighet i anamnesen. Dødeligheten ble kategorisert inn i «dødelighet», «svak eller lav dødelighet» og «ukjent». «Dødelighet» omfattet følgende informasjon fra anamnesen: ja, akutt død, dødelighet, førhøyet, forøket, kraftig forøket, moderat forøket, stor, svært høy, økt og økende dødelighet. «Svak eller lav dødelighet» omfattet: nei, ja?, noe og lav. «Ukjent»: 42 saker hadde ikke informasjon i anamnesen omkring dødeligheten på lokaliteten. Fra resultatene i tabell 2 ser man at bakterielle sykdommer er den hyppigste registrerte diagnosen for innsendelser hvor det er beskrevet «dødelighet» på lokaliteten. Av de bakterielle sykdommene er atypisk furunkulose oftest påvist som årsak til «dødelighet» på lokaliteten. I flere av diagnosene (33), registrert som «inkonklusiv», er det usikkerhet rundt årsak til dødeligheten. Kategorien «inkonklusiv» viser til diagnoser hvor resultatene ikke har ført fram til en konkret sykdomsdiagnose. Disse vil bli nærmere forklart i tabell 4.

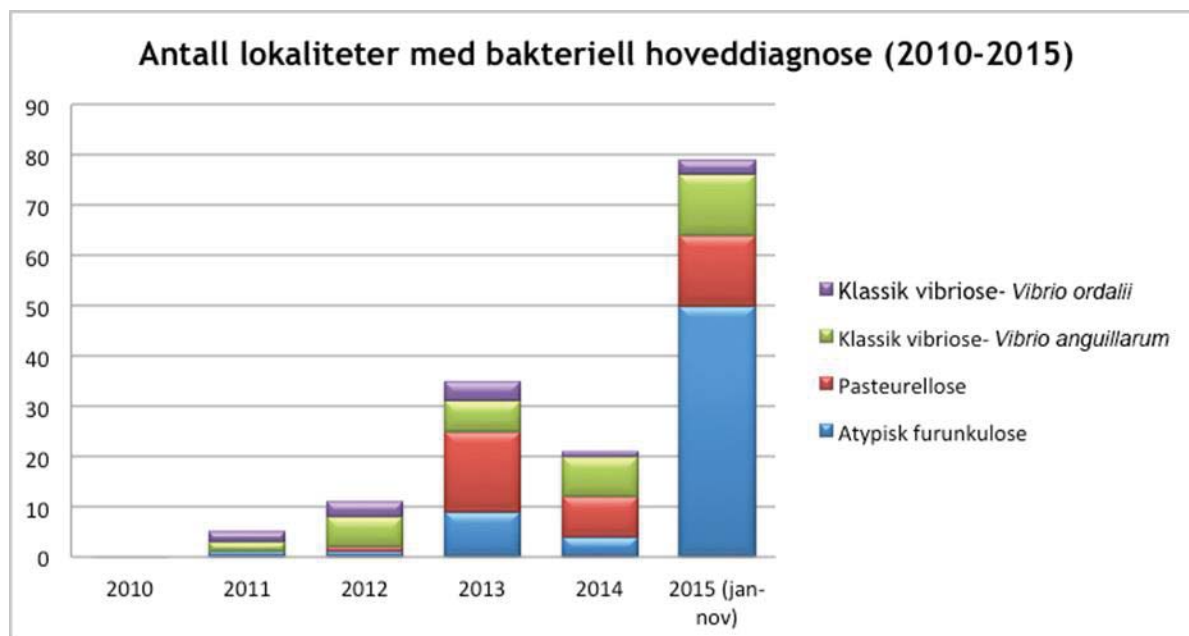
Bakteriologiske undersøkelser fra innsendelser til Veterinærinstituttet

Antall saker fra rognkjeks innsendt til Veterinærinstituttet har økt betydelig i de siste fem årene, fra 19 innsendelser i 2011 til 239 innsendelser i 2015 (1.januar-30.november, tabell 3). Bakterielle infeksjoner er den vanligste diagnosen. De hyppigste påviste bakteriesykdommene er atypisk furunkulose (atypisk *A. salmonicida*), pasteurellose (*Pasteurella* sp.) og klassiske vibrios (*V. anguillarum* og *V. ordalii*). I 2015 har antall lokaliteter med diagnosen atypisk furunkulose hos rognkjeks økt dramatisk sammenlignet med tidligere år (figur 1).

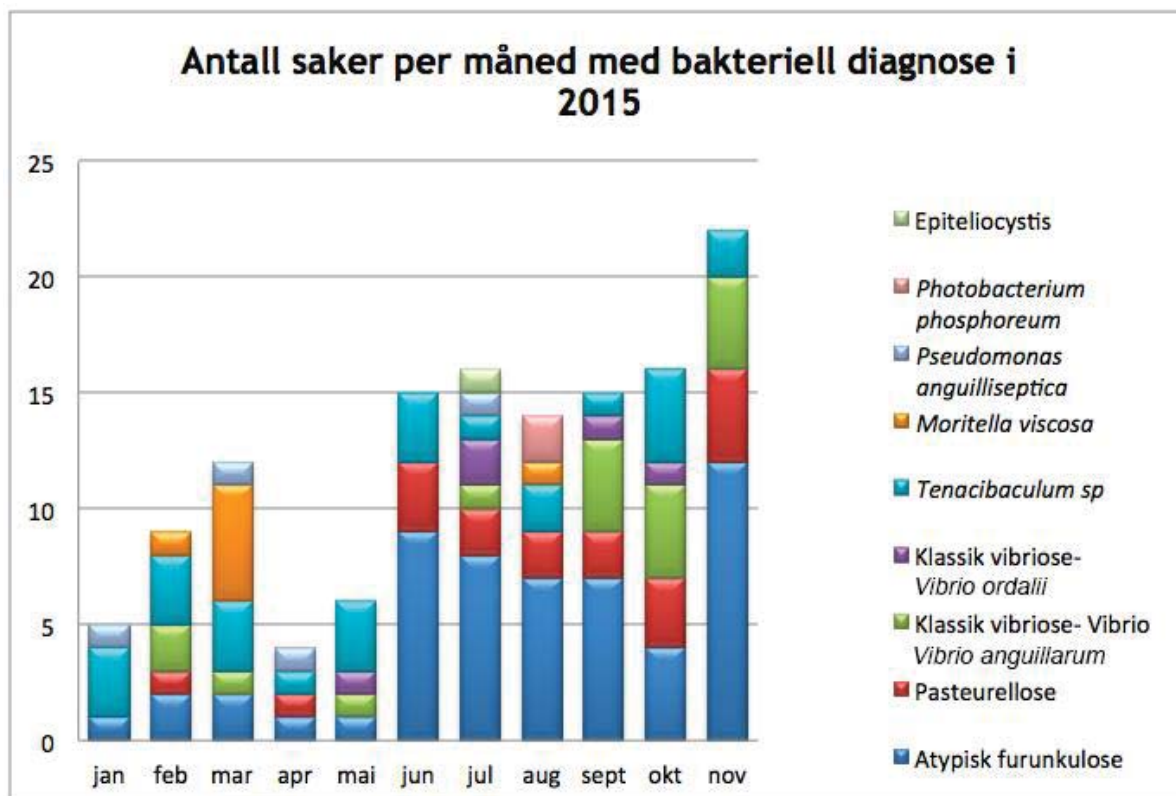
Tabell 3.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015 (jan-nov)
Totalt antall rognkjekssaker ved VI per år	0	19	45	99	105	239

Figur 1.



Figur 2.



Figur 2. De fleste innsendelsene med bakteriell sykdom var i siste halvdel av 2015. Dette gjelder spesielt atypisk furunkulose, pasteurellose og klassisk vibriose. I saker med *Moritella viscosa* ble bakterien hyppigst påvist i februar-mars (seks av syv tilfeller).

For *Pseudomonas anguilliseptica* ses de fleste påvisningene i første halvdel av året, dvs. tre av totalt fire saker var påvist i januar-april. I motsetning ser man at *Tenacibaculum* sp. påvises gjennom hele året og med relativt jevn fordeling per måned. Totalt ser det ut til at bakterielle problemer er utgjør et større problem i siste halvdel av året (juni-november). Videre ser man at atypisk furunkulose dominerer de bakterielle diagnosene i perioden juni-november.

Figur 3

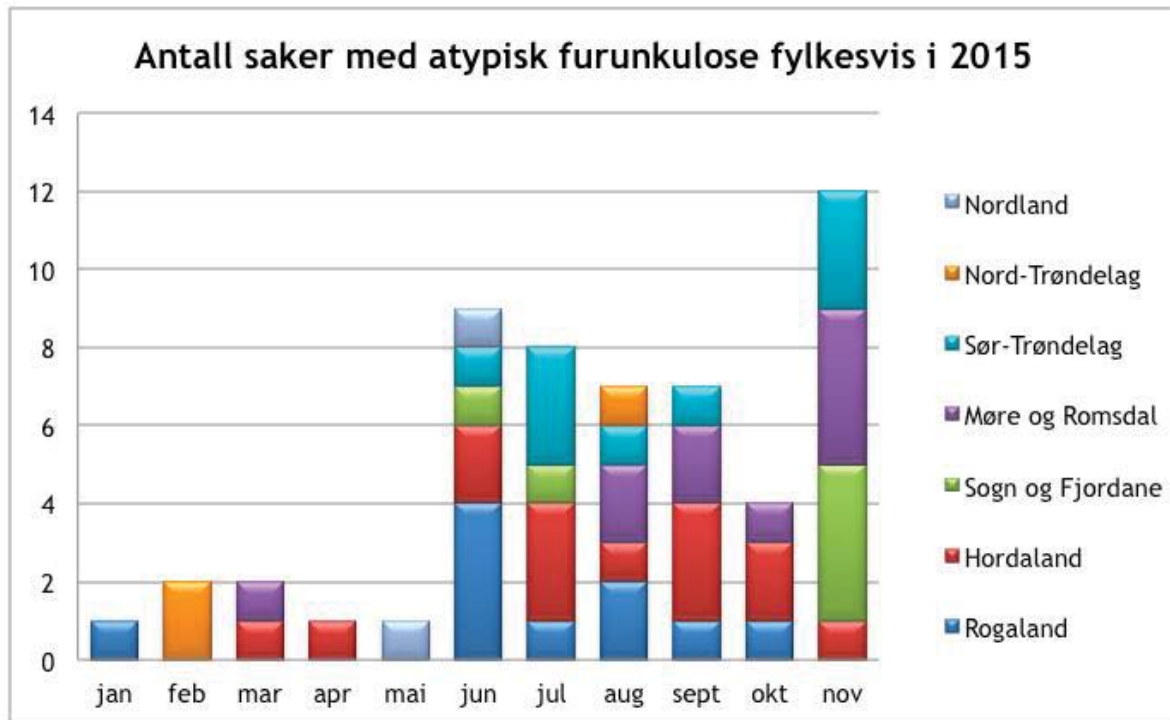


Fig. 3. Totalt i 2015 (jan-nov) mottok VI 54 saker fra 50 lokaliteter hvor det ble påvist atypisk furunkulose. 47 av 54 saker (87 %) ble påvist i perioden juni-november. Det ble ikke påvist atypisk furunkulose i Troms og Finnmark, og i Nordland var det ble sykdommen påvist i to saker.

Atypisk *A. salmonicida*

Foruten *Aeromonas salmonicida salmonicida*, som forårsaker klassisk furunkulose, finnes det også såkalte atypiske stammer, som kan gi atypisk furunkulose hos en rekke fiskearter. Sykdomsutbrudd med atypisk furunkulose forekommer både hos oppdrettsfisk og hos ville populasjoner, og mer enn 20 oppdrettsarter og 30 villlevende fiskearter er blitt rapportert å være bærere av atypiske *A. salmonicida*-varianter. Atypiske stammer består av isolater som viser stor variasjon når det gjelder virulens og biokjemiske og molekylærbiologiske egenskaper. Begrepet virulensfaktor brukes for å karakterisere egenskaper hos bakterien som er knyttet til den evne til å forårsake sykdom. Både typiske og atypiske stammer av *A. salmonicida* har celleassosierte antigener som lipopolysakkarid (LPS) og A-lagsproteiner og utvendige membranproteiner, mens ekstracellulære virulensfaktorer viser større variasjon mellom typiske og atypiske stammer (Poppe T. 2002).

Det ble undersøkt over dobbelt så mange saker fra rognkjeks i 2014 vs. 2015. Antall saker med diagnosen atypisk furunkulose har økt fra 4 til 54 i samme tidsperiode. Dvs. 13,5 ganger flere saker med denne diagnosen i 2015 vs. 2014.

Dette kan være indikasjon på at atypisk furunkulose er et økende sykdomsproblem blant rognkjeks, noe som også er i tråd med rapporterte observasjoner fra felt.

Det som er tydelig fra tallmaterialet er at mens de fleste bakterielle diagnoser har vært forholdsvis stabilt til og med 2015, har det blitt en uforholdsmessig økning i antall diagnostisert saker med atypisk *A. salmonicida* i 2015. Antall affisert anlegg har økt fra mindre enn 10 per år t.o.m. 2014, til 50 affiserte anlegg i de første 11 måneder av 2015. I tillegg har det blitt tatt mistanke om atypisk *A. salmonicida*, basert på histologisk og immunohistokjemiske undersøkelser, i flere tilfeller. De aller fleste diagnoser ble satt i de siste seks undersøkte måneder (juni-november), noe som trolig er relatert til vanntemperatur og tidspunkt for utsettelse av fisk.

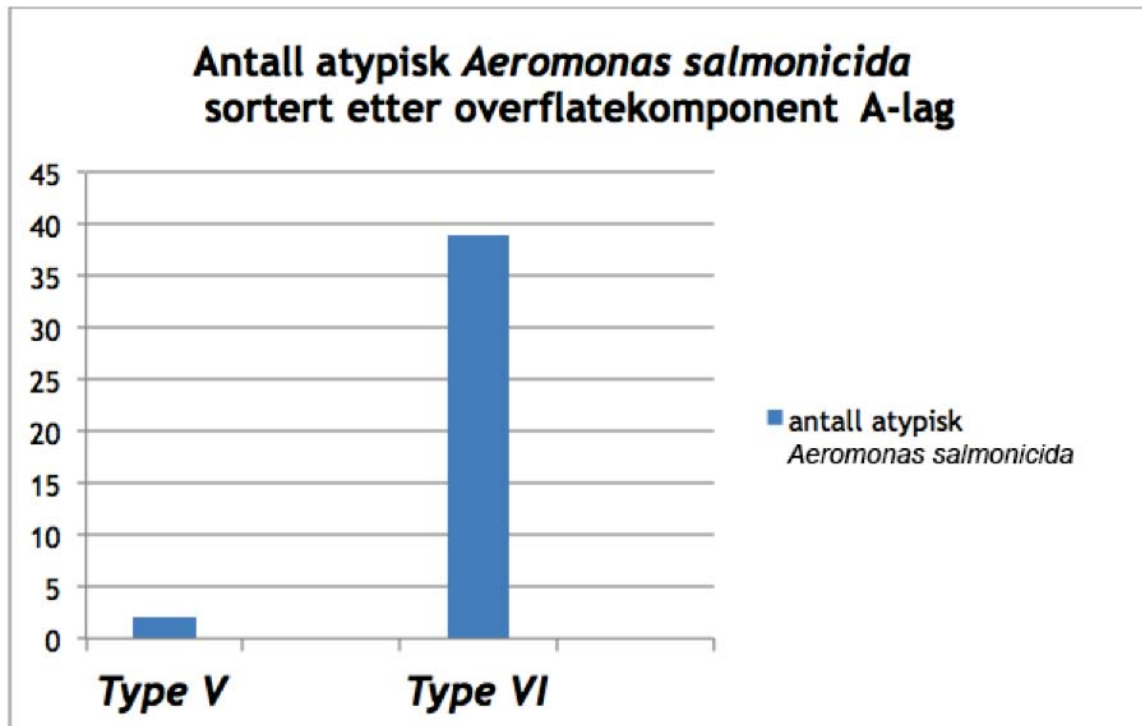


Atypisk furunkulose rognkjeks. Blødninger i lever og hvite knuter (granulomer) i nyre.
Foto: Mette Hofossæter, Aqua Kompetanse AS.

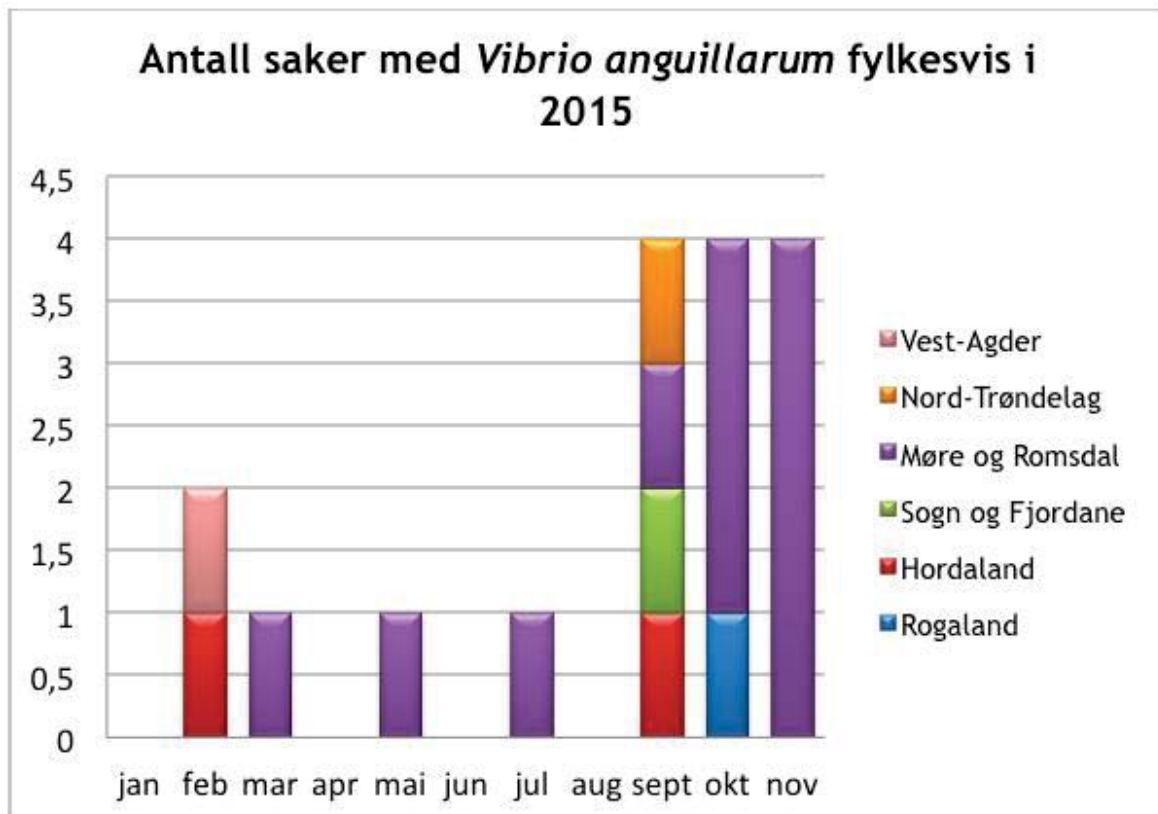
Atypisk A. salmonicida A-lag typing

Det er påvist atypisk *A. salmonicida* i 54 saker fra 50 forskjellige lokaliteter. På 41 av disse sakene ble det gjort typing i forhold til A-laget på bakterienes overflate. Av de undersøkte isolatene gruppert 95,12 % innen A-lag type VI. De resterende isolatene, 4,88 %, typet i en annen gruppe, Type V. Ingen andre A-lag typer ble identifisert i januar-november, men én type I ble diagnostisert i desember 2015 (denne er derfor ikke inkludert i tallmaterialet fra januar-november i rapporten).

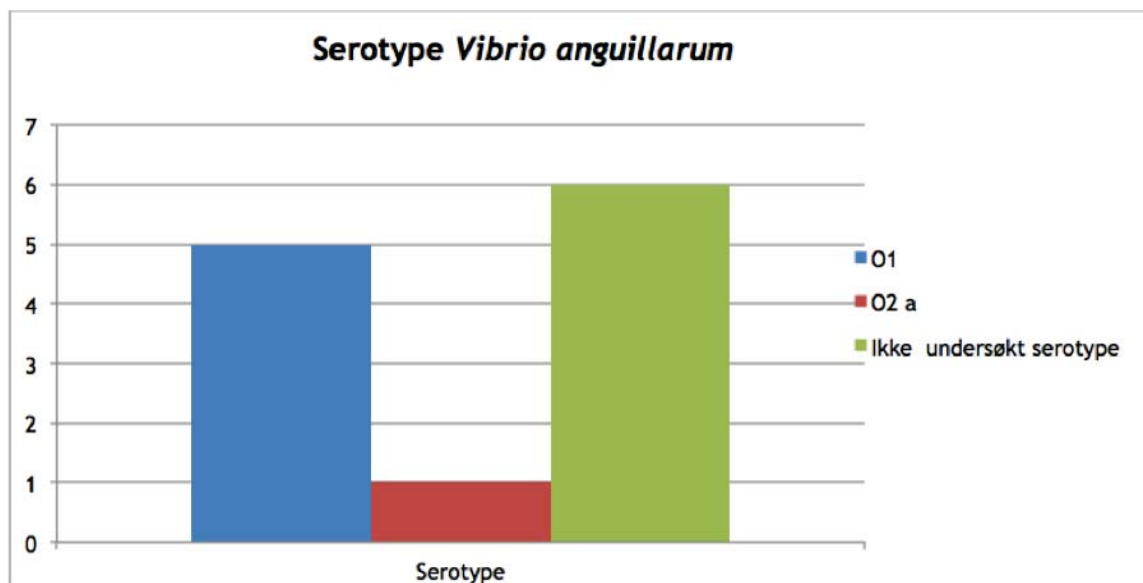
Figur 4. Antall atypiske *A. salmonicida* typet (A-lag), januar-november 2015



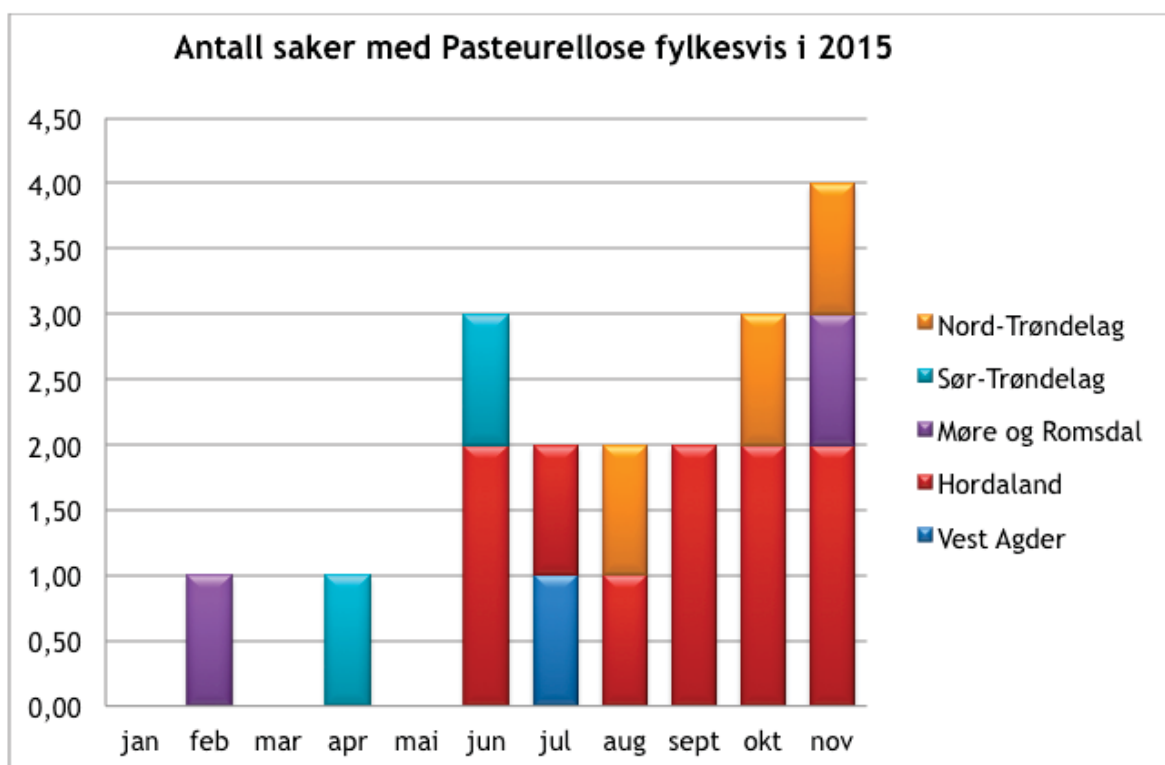
Figur 5. Fra 1. januar-30. november ble det påvist *V. anguillarum* i 17 saker fra 12 ulike lokaliteter. Svært mange av disse sakene stammer fra Møre og Romsdal (11/17). De fleste av sakene var i månedene september-november (12/17). Bakterien ble ikke påvist i Troms, Finnmark og Nordland.

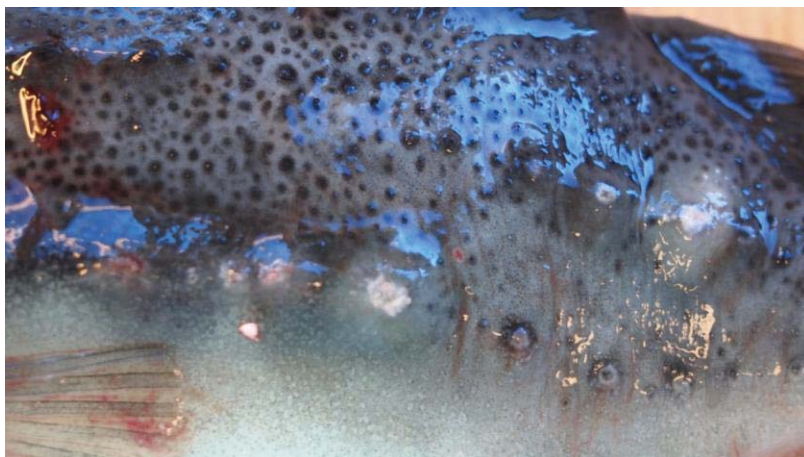


Figur 6. Av de påvist *V. anguillarum* var 5/12 serotype O1, 1/12 serotype O2 a, og for 6/12 har man ikke undersøkt serotypen.



Figur 7. Fra 1.januar-30.november 2015 ble det påvist *Pasteurella* sp. i 18 saker fra 14 lokaliteter. Hordaland hadde de fleste sakene (10/18), mens det var ingen saker fra Nord-Norge. De fleste sakene var i de siste seks undersøkte månedene 16/18 (juni-november).





Bildet viser rognkjeks med *Pasteurella* sp. infeksjon. Makroskopisk ses hudskader/erosjoner (hvite punkt). Foto: Marta Alarcón, Veterinærinstituttet

Fra tabell 2 ser man at det var 33 saker som ble definerte til å ha en «inkonklusiv» diagnose. I 28 av disse var det registrert «dødelighet» i anamnesen, noe som viser at det i flere av sakene med registrert dødelighet hos rognkjeks ikke ble identifisert en sikker årsak til dødeligheten.

Tabell 4. Oversikt over hva diagnosene «inkonklusiv» fra VIs PJS omfatter. For saken hvor det ble påvist parasitter ble denne vurdert til å være inkonklusiv da materialet kun omfattet formalinfiksert mageinnhold fra én rognkjeks.

«Inkonklusiv» (Fra obdusert materiale, histologi og bakteriologi):	Antall saker
Autolyse, post mortelle forandringer, kadaverose	4
<i>V. logei</i> , <i>V. splendidus</i> , <i>V. wodanis</i> , <i>V. sp.</i> , <i>Tenacibaculum</i> sp., <i>Flavobacteriaceae</i> *, blandingsflora	22
Mistanke om bakteriell sårinfeksjon	1
Mistanke om sepsis	3
Ikke påvist patoanatomiske forandringer, Ikke påvist sykdomsdiagnoser Ikke påvist forandringer forenlige med sykdomsdiagnoser	6
Arrvev	1
Øyeskade	1
Hepatitt	4
Nyrelesjoner (nekrose, degenerasjon, nefrokalsinose, nefropati)	4
Leverlesjoner (nekrose, degenerasjon)	4
Vaksineinduserte skader	1
Peritonitt	4
Steatitt	1
Hjertelesjoner (myokarditt, betennelse, endokarditt)	3
Sirkulasjonsforstyrrelse, trombose/emboli	2
Lamellær hypertrofi/hyperplasi, gjeller	2
Leukocytose	1
Parasitter	1
Pankreasnekrose	1
Avmagring	2
Traume	1

*Bakterier i familien *Flavobacteriaceae* hvor det ikke er gjort noen nærmere identifikasjon

Parasitter

Fra januar til november 2015 har VI mottatt 20 saker hvor det ble påvist parasitter hos rognkjeks. AGD, forårsaket av amøben *P. perurans*, ble påvist i ett settefiskanlegg for rognkjeks. Det ble påvist sporadiske forekomster av ektoparasitter (*Trichodina* spp., *Ichthyobodo* spp., og *Gyrodactylus* sp. sannsynligvis *G. cyclopteri*), og endoparasitter (*Cryptobia* sp., ikter og rundorm) ofte sammen med andre helseproblemer. I 2015 var det én sak hvor det var mistanke om myxosporidier og en annen sak med mistanke om mikrosporidier.

Sopp

Fra januar-november var det påvist systemisk mykose i to saker fra to ulike lokaliteter. Fra den ene lokaliteten ble *Exophiala psycrophila* identifisert fra stamfisk, mens fra den andre lokaliteten ble påvisningen gjort ved histologisk undersøkelse og identifisering av art var dermed ikke mulig.

Del 2: Undersøkelse for virus og parasitter i utvalgte innsendelser

Virologiske undersøkelser

Fra rognkjeks saker mottatt ved VI i perioden januar til november i 2015 ble 30 lokaliteter rundt hele kysten plukket ut for virusundersøkelser (Viral haemorrhagisk septikemi virus, Nodavirus, Infeksiøs pankreasnekrose virus og Salmon pancreas disease virus). I tillegg ble 17 lokaliteter fra intervjurunden inkluderte i virusundersøkelsene. Detaljert informasjon om diagnosene per lokalitet er beskrevet i tabell 5. Påvist eller mistanke om atypisk furunkulose ble konkludert som hoveddiagnose i nesten halvparten av lokalitetene. Prøvene var fra lokaliteter hvor det var opplyst at det hadde vært forhøyet dødelighet i løpet av undersøkelsesperioden, eller hvor det var en høy andel av rognkjeks som døde som ble kategorisert som «ukjent dødsårsak».

Nukleinsyrer (RNA) ble ekstrahert fra formalinfiksert materiale. Fra seks lokaliteter var det tatt ut prøver på RNA later fra fersk fisk i felt eller på laboratoriet (totalt 25 prøver). Fra formalinfiksert materiale ble det undersøkt hjerte og nyre (for en fisk øye og nyre). Parafin ble fjernet fra vevet med xylen og etanol. Prosedyren er arbeidskrevende og det ble derfor kun tatt prøver fra en fisk pr. innsendelse. Ekstraksjon av RNA ble utført vha. kommersielle kit RNA RNeasyFFPEKit (Qiagen). Materialet ble undersøkt med real time RT-PCR for følgende spesifikke virus:

Nodavirus forårsaker sykdommene viral nervevevsnekrose (VNN) og viral encephalopati og retinopati (VER). Virusinfeksjonen kan forårsake høy dødelighet i yngelfasen, spesielt i oppdrett av marine arter. Infeksjon med nodavirus er påvist hos marine fiskearter i oppdrett og i enkelte tilfeller hos villfisk. VNN/VER forekommer over hele verden, og regnes som et stort problem i oppdrett siden sykdommen kan føre til høy dødelighet hos yngel og juvenil fisk. Infeksjon med nodavirus er bl.a. påvist hos torsk i Skottland og Canada. Nodavirus er meldepliktig.

PD-virus. Pankreassykdom (Pancreas Disease – PD) forårsakes av et virus som betegnes Salmonid alfavirus (SAV) eller PD-virus og er en av de mest alvorlige sykdommene i oppdrett av atlantisk laks og regnbueørret i Norge i dag. PD har vært kjent fra Skottland siden 1976 og fra Irland siden tidlig på 80-tallet. PD er meldepliktig.

IPN- virus. Infeksiøs pankreasnekrose (IPN) er en virussykdom som først og fremst er knyttet til oppdrett av laksefisk. IPN-viruset som forårsaker sykdommen er globalt utbredt og er også påvist hos en rekke andre fiskearter. Viruset er svært utbredt i norsk lakse- og regnbueørretoppdrett. Fra 1980-årene har IPN vært et av de største sykdomsproblemene i norsk fiskeoppdrett. Viruset har et bredt vertsspekter og er påvist hos en rekke ulike fiskearter, men også hos andre arter som bløtdyr, krepsdyr og blekksprut.

VHS-virus (viral haemorrhagic septicaemia virus). Det er registrert fire genotyper av VHS-virus som videre kan deles inn i ulike subtyper. Noen genotyper er kjent for å gi problemer hos én fiskeart, mens andre har et bredt vertsregister. Det har vært noen få utbrudd av VHS med marine virusvarianter på regnbueørret og andre fiskearter i oppdrett, og viruset har egenskaper til å tilpasse seg nye arter. VHS er meldepliktig.

Det ble ikke påvist VHSV og Nodavirus i prøvene. Det ble påvist IPNV ved tre lokaliteter i Nordland og Nord-Trøndelag. Det ble påvist PD-virus ved én lokalitet i Nord-Trøndelag (tabell 5).

Tabell 5: Resultater fra virusundersøkelser fra utvalgte saker. Oversikt over lokaliteter inkludert i virusundersøkelse og/eller intervjurunden. Saker med skraverte felt er inkludert i intervjurunden
Fet skrift: sakskonklusjon for den spesielle saken hvor pcr-analyser ble utførte.

i.u: ikke undersøkt

Fylke	Lokalitet	VHSV	Nodavirus	IPNV	SPDV	Diagnoser (jan-nov 2015)
Troms	a.1	0/2	0/2	0/2	0/2	Sept: <i>V. ordalii</i> . Nov: bakt.sepsis + mistanke parasitter
Troms	a.2	0/5	0/5	0/5	i.u	Okt: parasitter
Troms	a.3	0/1	0/1	0/1	0/1	Aug: bakt.sepsis & mykose
Nordland	b.1	0/1	0/1	0/1	0/1	Mars: Bakt sår og nefrokalsinose
Nordland	b.2	0/1	0/1	1/1	0/1	Jul: <i>V. ordalii</i>
Nordland	b.3	0/1	0/1	0/1	0/1	Mars: bakt. sår
Nord-Trøndelag	c.1	0/1	0/1	1/1	0/1	Feb: atypisk furunkulose
Nord-Trøndelag	c.2	0/1	0/1	1/1	i.u	Jun & jul: mistanke atypisk furunkulose
Nord-Trøndelag	c.3	0/1	0/1	0/1	0/1	Jul: mistanke atypisk furunkulose
Nord-Trøndelag	c.4	0/1	0/1	0/1	0/1	Jul: mistanke atypisk furunkulose
Nord-Trøndelag	c.5	0/1	0/1	0/1	0/1	Feb: atypisk furunkulose; Mars: bakt sår
Nord-Trøndelag	c.6	0/1	0/1	0/1	0/1	Aug & sept.: mistanke atypisk furunkulose
Nord-Trøndelag	c.7	0/1	0/1	0/1	1/1	Jul: mistanke atypisk furunkulose. Aug & okt.: Pasteurellose
Sør-Trøndelag	d.1	0/1	0/1	0/1	0/1	Okt: inkonklusiv
Sør-Trøndelag	d.2	0/1	0/1	0/1	0/1	Jul: inkonklusiv
Sør-Trøndelag	d.3	0/2	0/2	0/2	0/2	Jan: Mistanke bakt.sår og granulomatøs peritonitt
Møre og Romsdal	e.1	0/1	0/1	0/1	0/1	Aug: atypisk furunkulose
Møre og Romsdal	e.2	0/2	0/2	0/2	0/2	Jul: <i>V. anguillarum</i> . Aug: notvasking
Møre og Romsdal	e.3	0/1	0/1	0/1	0/1	Aug: inkonklusiv
Møre og Romsdal	e.4	0/1	0/1	0/1	0/1	Nov: atypisk furunkulose
Møre og Romsdal	e.5	0/6	0/6	0/6	0/6	Sept & nov: <i>V. anguillarum</i> . Okt: atypisk furunkulose & <i>V. anguillarum</i>
Møre og Romsdal	e.6	i.u	i.u	i.u	i.u	Feb: inkonklusiv
Sogn og fjorden	f.1	0/4	0/4	0/4	0/4	Jul: <i>Gyrodactylus cyclopteri</i> Okt: Systemisk soppinfeksjon
Sogn og fjorden	f.2	0/5	0/5	0/5	0/5	Jan: inkonklusiv
Sogn og fjorden	f.3	i.u	i.u	i.u	i.u	Jun: Atypisk furunkulose
Hordaland	g.1	0/7	0/7	0/7	0/7	Mars: pankreasnekrose Okt: <i>Pausterella</i> sp.
Hordaland	g.2	0/1	0/1	0/1	0/1	Feb: haleråte Mars: atypisk furunkulose
Hordaland	g.3	0/1	0/1	0/1	0/1	Sept: atypisk furunkulose og <i>V. anguillarum</i>
Hordaland	g.4	0/1	0/1	0/1	0/1	Okt: atypisk furunkulose
Hordaland	g.5	0/5	0/5	0/5	0/5	Feb: <i>Vibrio anguillarum</i> . Sept: atypisk furunkulose
Hordaland	g.6	0/1	0/1	0/1	0/1	Sept: pasteurellose og mistanke atypisk furunkulose
Hordaland	g.7	i.u	i.u	i.u	i.u	Jun: inkonklusiv
Hordaland	g.8	i.u	i.u	i.u	i.u	Jul: Atypisk furunkulose
Hordaland	g.9	i.u	i.u	i.u	i.u	Sept: Atypisk furunkulose
Rogaland	H	0/10	0/10	0/10	0/10	Jun: atypisk furunkulose
Total		0/68	0/68	3/68	1/62	

Parasittologisk undersøkelse

Fra to lokaliteter med mistanke om infeksjon med mikrosporider etter histologiske undersøkelser ble det gjennomført molekylær undersøkelse (PCR) for påvisning av *N. cyclopteri*. DNA ble ekstrahert fra formalinfikserte histologiske snitt fra hjerte og nyre ved bruk av High Pure PCR Template Preparation Kit (Roche). PCR-metoden som ble brukt er en konvensjonell PCR-metode (ikke real-time PCR) som ble beskrevet i Freeman *et al.* (2013). Samme metode ble brukt for å påvise *N. cyclopteri* for første gang i Norge (Alarcón *et al.* 2015). Begge prøvene var negative for *N. cyclopteri*. Metoden som ble brukt kan ikke brukes til å kvantifisere mengden parasitter i vevet og eventuelt relatere dette til patologi, slik som ved bruk av real-time PCR. *N. cyclopteri* ble først beskrevet fra rognkjeks på Island i 2013 (Freeman *et al.* 2013), men det var sannsynligvis samme art som ble rapportert fra Canada i 2011 uten å bli navngitt (Mullins *et al.* 1994). Parasitten ble beskrevet fra norsk oppdrettet rognkjeks i 2015 (Alarcón *et al.* 2015). *N. cyclopteri* forekommer systemisk og forårsaker blant annet utstående øyne og svulne nyrer og kan sannsynligvis gi opphav til mortalitet (Alarcón *et al.* 2015, Freeman *et al.* 2013, Mullins *et al.* 1994). Parasitten er påvist hos villfanget rognkjeks langs norskekysten (Karlsbakk *et al.* 2014) og ser ut til være vanlig hos vill rognkjeks på Island (Freeman *et al.* 2013).

5. Spørreundersøkelse

Del 1: Intervju med utvalgte fiskehelsetjenester

Det ble foretatt et utvalg av enkelte innsendelser behandlet ved Veterinærinstituttet fra og med 1. januar til og med 30. november 2015 hvor det var ønskelig å få noe mer informasjon. Denne ble innhentet via telefonintervju og/eller skriftlig via e-post med rekvisitt av saken. Hovedkriteriet for utvalgelse var innsendelser fra lokaliteter med sjøsatt rognkjeks hvor det var beskrevet økt dødelighet. En sak ble inkludert da en stor andel av rognkjeksene som gikk ut ble beskrevet å ha «ukjent dødsårsak». Utvalgte saker kom fra alle laboratoriene hvor fiskediagnostikk utføres (Harstad, Trondheim, Bergen og Oslo). Dette for å få informasjon fra lokaliteter langs hele den norske kysten.

Totalt ble 35 innsendelser plukket ut som interessante for intervju. Det var 18 rekvisitter som deltok i intervjurunden og det ble gitt informasjon om 24 av de 35 utvalgte sakene. Svar som ble innhentet dekket totalt 22 ulike lokaliteter. Fra 17 av disse har det blitt gjort utvidede undersøkelser for ulike virus (IPNV, SPDV, VHSV og Nodavirus) ved hjelp av molekylærbiologiske analyser. Tabell 5 viser oversikt over hoveddiagnoser på lokalitetene i samme periode. De som ble telefonintervjuet ble kontaktet via mail i forkant av intervjuet hvor de ble presentert for spørsmålene som vi ønsket å stille. Det var fem spørsmål som vi ønsket informasjon omkring:

1. Føler du at diagnosen fra Veterinærinstituttet forklarer den økte dødeligheten i denne saken? Dersom nei eller delvis: Hva tror du var den viktigste årsaken til dødeligheten hos rognkjeksene i denne saken?
2. Hvordan vil du beskrive helsestatusen for denne rognkjeksene ved sjøsetting?
3. Hva syntes du var de største utfordringene for rognkjeksene i perioden etter sjøsetting?
4. Hva mener du kan gjøres bedre i forhold til rognkjeksene for å få den til å overleve?
5. Gjøres det tiltak lokalt for å bedre overlevelsen hos rognkjeksene?

Her presenteres et sammendrag av resultatene fra intervjurunden.

Føler du at diagnosen fra Veterinærinstituttet forklarer den økte dødeligheten i denne saken? Dersom nei eller delvis: Hva tror du var den viktigste årsaken til dødeligheten hos rognkjeks i denne saken?

Ja, 13/24.

For de fleste sakene (13 av 24) følte rekvirentene at diagnosene fra Veterinærinstituttet kunne forklare den økte dødeligheten. Felles for alle disse sakene og lokalitetene var at det var påvist bakterielle infeksjoner fra innsendelsene til Veterinærinstituttet. Diagnosene omfattet følgende: *V. ordalii*, *Photobacterium phosphoreum* og div. *Vibrio* sp., atypisk *Aeromonas salmonicida*, *Pasteurella* sp., *Vibrio anguillarum* og *Tenacibaculum* sp., sepsis og bakterieinfeksjon.

Nei, 4/24.

For de få sakene hvor fiskehelsetjeneste følte at dødeligheten **ikke kunne forklares** av diagnosen fra VI (4 av 24), ble det opplyst andre mulige årsaker til dette. Fra en lokalitet var det mistanke om at dødeligheten var knyttet til forhold under transporten og vannkjemi. Det ble kun påvist miljøbakterier i denne innsendelsen. På en annen lokalitet, som tidligere hadde fått påvist *A. salmonicida* hos berggylten, men som fikk diagnosen *V. splendidus* på rognkjeks, mente man at dødeligheten sannsynligvis var resultat av en sammensatt infeksjon der flere bakterier var involverte.

En rekvirent tenkte at mulig stress/påkjenning i forbindelse med spyling av merd kunne være en mulig faktor eller årsak til dødeligheten på lokaliteten.

En annen rekvirent syntes at det ofte er sammensatte årsaker til dødelighet hos rognkjeks og at oppklaring av dette ofte er veldig kompleks. Dette gjør at det alltid er litt vanskelig å vite om diagnosen stemmer med økt dødelighet med mindre det påvises *A. salmonicida*, *V. anguillarum* eller *Pasteurella* sp. Fra denne fiskehelsetjenesten ble det sagt at dødelighet i sjøfase med stor sannsynlighet nesten alltid er multifaktoriell – det er mange steder hvor det «kan ha gått galt», der det har oppstått større eller mindre svekkelser, og det er generelt vanskelig å si noe om utløsende årsak basert på diffuse prøvesvar. De vet at bakterier er et stort problem, men stiller seg spørsmålet *hvorfor*. Det er en rekke forhold som f.eks. parasitter, vannkvalitet og fôr som kan bidra til å svekke inngangsporter som gjeller og tarm.

Delvis 7/24.

At svekket rognkjeks kunne være en medvirkende årsak til dødeligheten ble også støttet av andre fiskehelsetjenester. I noen av sakene med bakterielle diagnoser, men hvor rekvirent følte at dette kun **delvis forklarte** dødeligheten, ble det nevnt andre faktorer som mulige medvirkende årsaker. I to saker som kom fra samme lokalitet sa fiskehelsetjenesten at påkjenning, dårlig appetitt og generelt dårlig helsestatus kunne være forklarende årsaker til dødeligheten. Dette var beskrevet fra personellet på lokaliteten. Selv på en lokalitet hvor fiskehelsetjenesten mente den påviste infeksjonen med *Pasteurella* sp. forklarte den økte dødeligheten, ble det nevnt at stress relatert til utsett i sjø og at liten rognkjeks som ble satt ut på en strømuttsatt lokalitet medførte utbrudd av bakterieinfeksjonen og økt dødelighet. På en annen lokalitet var det ujevn føring/suboptimalt fôringsregime og predatorskader som svekket fisken mye før den bakterielle infeksjonen. På en lokalitet hvor det var mistanke om atypisk furunkulose, og dette ble understøttet at histologisk undersøkelse, ble det påvist *Pasteurella* sp. da dyrkingen ble utført en måneds tid senere. Her mente fiskehelsetjenesten at det var vanskelig å si eksakt hva som var viktigste årsaken til dødeligheten. En annen lokalitet fikk diagnoser som omfattet flere parasittinfeksjoner, både i magetarm-traktus og i gjellene, og her var rekvirent usikker på hvor mye disse parasittene egentlig påvirket rognkjeks og eventuelt førte til økt dødelighet.

1. Hvordan vil du beskrive helsestatusen for denne rognkjeksens ved sjøsetting?

Det ble ikke gitt svaralternativer ved intervjuene så svarene ble i etterkant noe tolket og deretter klassifiserte inn i følgende tre kategorier: «ok/grei/god/meget god» eller «mindre bra/svekket» og til slutt «ukjent status».

Ok/grei/god/meget god 10/24

For de fleste av sakene var det tilbakemeldinger om at rognkjeksens tilsynelatende hadde **god helsestatus** ved utsett (10 av 24). For to lokaliteter var det sagt at den hadde svært god helsestatus eller meget god helsestatus. For den ene av disse to ble det kommentert at rognkjeksens var ca. 20-25 gram.

Mindre bra/svekket 6/24

I de sakene hvor rognkjeksens i etterkant av intervjuet ble kategorisert som «mindre bra/svekket» var det gitt flere beskrivelser fra fiskehelsetjenestene. På noen lokaliteter ble det informert om at det hadde vært tilfeller av samme diagnose på settefiskanlegget og at det var mistanke om at rognkjeksens var smittet av de senere påviste bakteriesykdommene, allerede *før* levering til matfisk lokalitetene. Som beskrevet under spørsmål 1 var det kommentert at stress relatert til utsett kunne ha medført oppblussing av de latente bakterieinfeksjonene. Andre beskrev at rognkjeksens var «svekket», flere fortalte at den hadde finneslitasje, det var varierende størrelse på den og/eller usikker immuniseringsstatus da det var få døgngader mellom vaksinerings og sjøsetting. En av disse lokalitetene beskrev at rognkjeksene var små ved utsett, ca. 10 gram og at den hadde lav grad av sårproblematikk i forbindelse med transportering.

Ukjent 8/24

Fra åtte saker var det lite tilgjengelig informasjon omkring helsestatusen ved sjøsetting.

2. Hva syntes du var de største utfordringene for rognkjeksens i perioden etter sjøsetting?

For flere saker og lokaliteter var det beskrevet mye av de samme utfordringene.

Fôring 11/46, skjul 8/46 og bakterieinfeksjoner 8/46

Fôring, skjul og infeksjoner ble oftest kommentert som store utfordringer. Det ble beskrevet noe ulik praksis omkring dette på lokalitetene. For fôringen var det ulikheter i form type fôr som ble brukt og hvordan fôret ble tilbudt rognkjeksens. På én lokalitet ble fôringen påbegynt først måneder etter utsett i sjø. Ved denne lokaliteten var det hos friske individer, som ble obduserte i tiden etter utsett, lite fôr i magesekken. Her var også nøtene rene og dette sett i sammenheng med obduksjonsfunnene mente rekvirent kunne tyde på liten tilgang på mat for rognkjeksens. For en annen lokalitet var det sagt at rognkjeksens etter hvert ble avmagret en tid etter sjøsetting. En tredje lokalitet hadde hatt problemer med fôrleveringen slik at det var vanskelig å komme i gang med fôringen. Fôret var her i form av en ball som ble lagt ut som en slags «meisebolle» i skjulene. Det er beskrevet at rognkjeksens ikke er en plukkfisk som leppefiskene, og at den ikke spiser fra en slik fast «fôrball», men heller foretrekker å nappe på frie partikler eller annet som promoterer. I tillegg ble fôret presentert til rognkjeksens på annen måte enn den var vant til fra før sjøsettingen da den fikk fôret i form av pellets, og ikke som en «meisebolle». Håndfôring ble påbegynt på denne lokaliteten, men det var mistanke om at det likevel ikke var nok mat til rognkjeksens.

Fra en fiskehelsetjeneste ble det opplyst at det ble fôret med pellets i én til to fôrposer og villfisket sei i biter ble også forsøkt som fôr i poser. Her kunne man se avmagring av en del rognkjeks, også de store individene. Andre individer vokste ikke spesielt godt. Det ble kommentert at antallet fôrposer trolig var for lavt. For ytterligere tre lokaliteter var det sagt at fôringen var «suboptimal» med ujevn fôringsregime eller at det var for lite fôring.

Når det gjelder **skjul** til rognkjeks ble det sagt at ikke alle merdene hadde tilstrekkelig med skjul, dette gjaldt for flere lokaliteter. Selv der alle merder hadde skjul var det ikke alltid *nok* skjul. Flere fiskehelsetjenester kommenterte muligheten for at enkelte skjul (tareskogene) blir for bløte/ustive for rognkjeks for å sitte på etter hvert som den blir større. Andre mente at rognkjeks ikke fant seg godt til rette i skjulene. Videre kunne det være problemer med å få fôringen til å fungere i skjulene, ønsket er at rognkjeks spiser når den står i skjulene isteden for å spise i nøtene. Når rognkjeks står og spiser i nøtene blir det tap av rognkjeks ved notvask.

Bakterieinfeksjoner og finneslitasje

Denne utfordringen var også ofte nevnt av fiskehelsetjenesten for de aktuelle sakene. Flere av lokalitetene hadde fått bakterielle diagnoser fra Veterinærinstituttet. Noen mente at finneslitasje og/eller bakterieinfeksjoner, noen ganger sammen med håndtering og stress, var store utfordringer i etterkant av sjøsetting. En rekvirent kommenterte at bakterieinfeksjoner alltid er et stort helseproblem ved utsett av uvaksinert rognkjeks ved «høy» sjøtemperatur.

Ujevn størrelse på rognkjeks eller små rognkjeks

Dette ble kommentert av flere (4 av 46 ganger) som ei stor utfordring. Hos noen ble det kommentert at spesielt den mindre rognkjeks kunne bli fanget i notveggen.

Svinn av ukjent årsak

Det ble rapportert fra en fiskehelsetjeneste at det var vanskelig å registrere/kartlegge dødeligheten til rognkjeks på en lokalitet med regnbueørret. Etterhvert forsvant mye av rognkjeks uten at det ble registrert noe særlig dødelighet på denne. Det ble kommentert at andre lokaliteter som har hatt rognkjeks sammen med regnbueørret har opplevd det samme. Årsaken til dette tapet er ukjent. Det mistenkes at regnbueørreten, og da spesielt store individer, har spist rognkjeks. En annen mulig årsak kan være feilregistrering av rognkjeks ved sjøsetting og/eller ved telling av død rognkjeks.

For lavt antall døgngader fra vaksinerings til utsett i sjø

Dette ble kommentert som en mulig utfordring fra én lokalitet, da også sammen med bakterieinfeksjoner, finneslitasje og små rognkjeks. Dette på bakgrunn av at det viste seg å være en del liten rognkjeks som hadde mye flytende vaksine i bukhulen noe som indikerte for kort tid mellom vaksinerings og utsett i sjøen.

Annet:

Andre forhold som ble beskrevet som store utfordringer var: håndtering og rutiner ved transport og utsett, miljøforandringer (temperatur, oksygeninnvå) og rengjøring av skjul og nøter. Stress i forbindelse med predatorer ble nevnt av én. For to strømutsatte lokaliteter var det beskrevet problem med at rognkjeks ble sittende fast i nøtene pga. liten størrelse på fisken.

3. Hva mener du kan gjøres bedre i forhold til rognkjeksens for å få den til å overleve?

Her omhandlet flere av svarene det som allerede hadde blitt kommentert i spørsmål 3. Forbedringer av vaksiner og vaksinestrategi samt å få kontroll med bakterielle infeksjoner ble nevnt flest ganger av fiskehelsetjenestene (17 av 62). Deretter var føring (13 av 62) og skjul (10 av 62) hyppigst nevnt.

Vaksiner og bruk av disse ble foreslått flest ganger av fiskehelsetjenesten som et mulig forbedringspunkt for rognkjeksens overlevelse. Flere mente at fisken settes ut i sjø for kort tid etter vaksinerings. Det ble sagt at det er viktig at rognkjeksens ikke vaksineres når den er for liten for å hindre for stort volum i bukhulen. En fiskehelsetjeneste fortalte at rognkjeksens vaksineres når er rundt 8-10 gram, men det er lengden på den som er avgjørende, ikke under 4,5 cm fra snute til halebasis. Fisken har rask vekst fra 8-10 gram til 15-20 gram, noe som ofte er den ønskede størrelsen på rognkjeksens ved levering til matfisklokalitene. Dette gjør at det blir vanskelig å få det ønskede antall døgngader fra vaksinerings til sjøsetting som vaksineprodusentene anbefaler (350-400 døgngader). I realiteten vil døgngaderne bli mye mindre enn det anbefalte fra vaksineprodusentene. Mange uttrykte et ønske om bedre vaksiner med god beskyttelse og noen sa spesifikt at det gjald for atypisk furunkulose.

Fôr og skjul. Fôring var det som ble nevnt nest oftest av fiskehelsetjenestene som forbedringspunkt. Fra en fiskehelsetjeneste ble det fortalt om at det er meninger om at rognkjeks er mer glad i fôring via automater istedenfor pellets i strømper. Flere fiskehelsetjenester nevnte forbedringer innenfor skjul (gode skjul og mange nok) til rognkjeksens i sammenheng med føringen. En sa spesifikt at det var viktig med egnede skjul spesielt på strømssterke lokaliteter. En annen ønsket mer forskning på fôret som tilbys rognkjeksens.

Transport, håndtering, utsett og røkting samt **holdninger** blant personale til rognkjeksens ble nevnt å kunne ha forbedringspotensiale. Økt fokus på dyktig stell av rognkjeksens samt kursing av personell for å øke kunnskapen er viktig. Det ble observert endring av holdningene blant røkterne fra en fiskehelsetjeneste etter at disse hadde deltatt på kurs. Ellers ble det foreslått å redusere stresset og få bedre tilpasset utstyr i sammenheng med håndtering (sortering, vaksinerings, transport).

Det ble også sagt at **alle forhold under produksjonen** kan forbedres for å få en **bedre kvalitet på rognkjeksens**. Det beskrives en veldig stor etterspørsel på rognkjeks så selv om det kan være høy dødelighet så velger man å sette ut fisken i merden til tross for at det optimale kanskje ville være å destruere fisken. En fiskehelsetjeneste kommenterte at forholdene i settefiskfasen, tetthet og optimalisering av forhold på land-anleggene kan bli bedre.

Det ble ytret ønske om frisk rognkjeks ved utsett. Videre få jevn størrelse på fisken og redusere størrelsesforskjellen for å hindre at den minste fisken blir spist av laks og ørret eventuelt annen rensefisk. Fra en fiskehelsetjeneste ble det kommentert at det ikke bør settes ut frisk fisk dersom det allerede er mistanke om forhøyet dødelighet. Samme fiskehelsetjeneste mente at regelmessig fjerning av organisk materiale på skjul kunne forbedres og at det burde være fokus på at villfanget leppefisk kan føre til mye smittepress på rognkjeksens.

Vannkvaliteten ble også nevnt da det er usikkerhet om det er de samme verdiene på ulike parametre som fungerer for rognkjeksens som for laksen. Det er ønske om økt kunnskap på rognkjeks og å få systematisert disse dataene for å ikke miste verdifull informasjon. Mulig å få etablert en slags felles database for å samle slik viktig informasjon?

4. Gjøres det tiltak lokalt for å bedre overlevelsen hos rognkjeksen?

Flest kommentarer ble gitt omkring fôring (17 av 53), skjul (12 av 53) og vaksiner (8 av 53). Mange fortalte at det gjøres tiltak mot eller er mer fokus på å forbedre **fôringen** og **skjul** til rognkjeksen. En lokalitet byttet ut fôrautomatene da de hadde hatt problemer med tilstopping av fôr i disse. På grunn av dette har det vært nødvendig å håndføre daglig i perioder. Andre forteller at det gis et eget fôr tilpasset rognkjeksen og aktiviteten til fisken filmes. Flere andre lokaliteter gir kontinuerlig fôring for å opprettholde god kondisjon på rognkjeksen og det taes regelmessige prøver av fisken utover i produksjonen for å overvåke tarminnhold og helsestatus. Noen gir konkrete anbefalinger om fôringen, basert på erfaringsmessige resultater. Optimalisering av fôring og utprøving av nye typer skjul nevnes av en fiskehelsetjeneste, mens på flere andre lokaliteter er det fokus på at rognkjeksen skal ha tilstrekkelig skjul eller som hos en lokalitet at antallet skjul økes.

Når det kommer til bruk av **vaksiner** forteller to fiskehelsetjenester at lokalitetene har byttet vaksine, hvor den ene spesifiserte at de var begynt å bruke en vaksine som gir bedre beskyttelse mot atypisk furunkulose. Andre samarbeider med leverandørene om å få på plass forbedrede vaksiner eller sender inn bakterieisolatene til vaksineprodusent.

Noen fiskehelsetjenester forteller at det er fokus på å **øke kompetansen** på rognkjeksen og at det ved besøk av fiskehelsetjenesten er ekstra fokus på rognkjeksen ved lokaliteten. To forteller at det er tatt i bruk ekstern kompetanse, hos den ene beskrives dette med månedlige tilsyn fra eksterne aktører for å følge opp og optimalisere forholdene for både rognkjeks og leppefisk. Det evalueres og gjøres endringer om nødvendig. Videre fortelles det fra to fiskehelsetjenester at ansatte ved de aktuelle lokalitetene spesialiseres på kurs og det er fokus på å ha ting mer på plass når rognkjeks leveres. Det er stort fokus på å få rognkjeks til å trives og beite lus i merdene.

Det ble kommentert at det er fokus på **transporten** av rognkjeksen. En fiskehelsetjeneste beskrev at det arbeides med å optimalisere transporten og ha lokal produksjon av rognkjeks med kortest mulig transportavstand. På noen lokaliteter er det nevnt at fisken kontrolleres før/ved sjøsetting og kort tid etter.

På en lokalitet benyttes antibiotika i settefisken og fokuset på å plukke ut svake individer har blitt større. Samtidig fokuseres det på å sette ut fisk med så jevn størrelsesspredning som mulig.

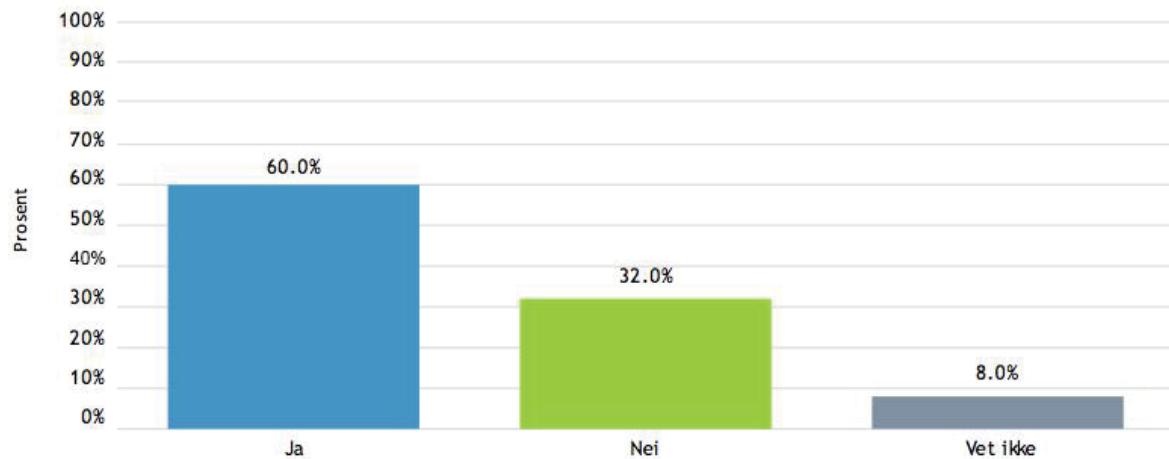
Del 2. Questback resultater

Spørreundersøkelse vha. questback spørreskjema ble sendt ut til fiskehelsetjenester som hadde sendt inn rognkjeksmateriale til Veterinærinstituttet i 2015. Spørreundersøkelsen var laget spesifikt for matfisklokaliteter. E-post ble sent ut til ca. 70 personer og det var totalt 19 stykker som deltok. Det ble besvart 25 antall questbackskjema. Spørreundersøkelsen gjaldt på lokalitetsnivå, dvs. at én person kunne gjennomføre undersøkelsen flere ganger ut i fra hvor mange lokaliteter de ønsket skulle inkluderes. Totalt ble 27 lokaliteter inkluderte. For tre av disse ble det gitt én samlebesvarelse – dvs. maks antall besvarelser på spørsmålene var 25 (N=25). Veterinærinstituttet har ikke fått inn materiale fra rognkjeks fra alle lokalitetene som var inkluderte i spørreundersøkelsen i løpet av 2015.

De fire første spørsmålene omfattet navn på deltager, fiskehelsetjeneste som deltager var tilknyttet og navn og nummer på lokaliteten besvarelsen gjaldt for. Disse resultatene er ikke inkluderte i rapporten.

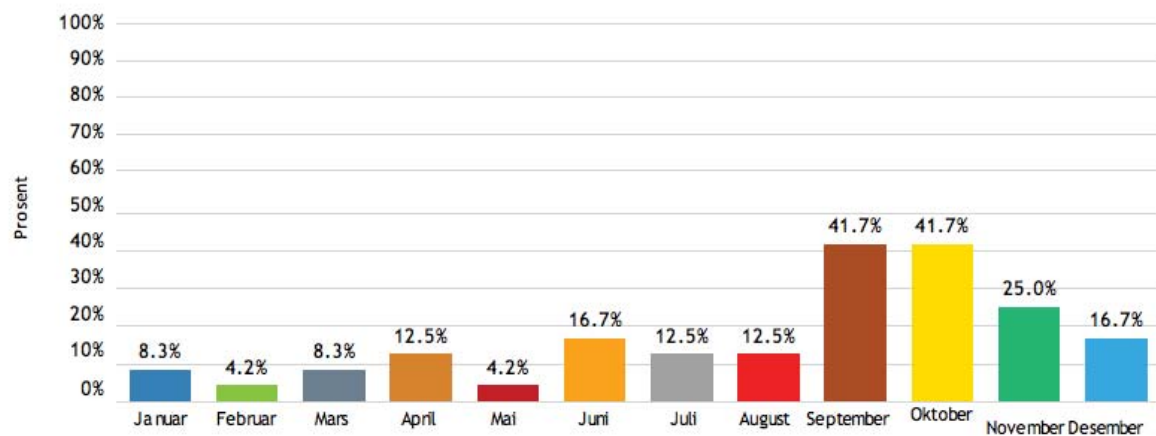
5. Har lokaliteten hatt utsett av rognkjeks flere ganger i løpet av 2015?

N=25



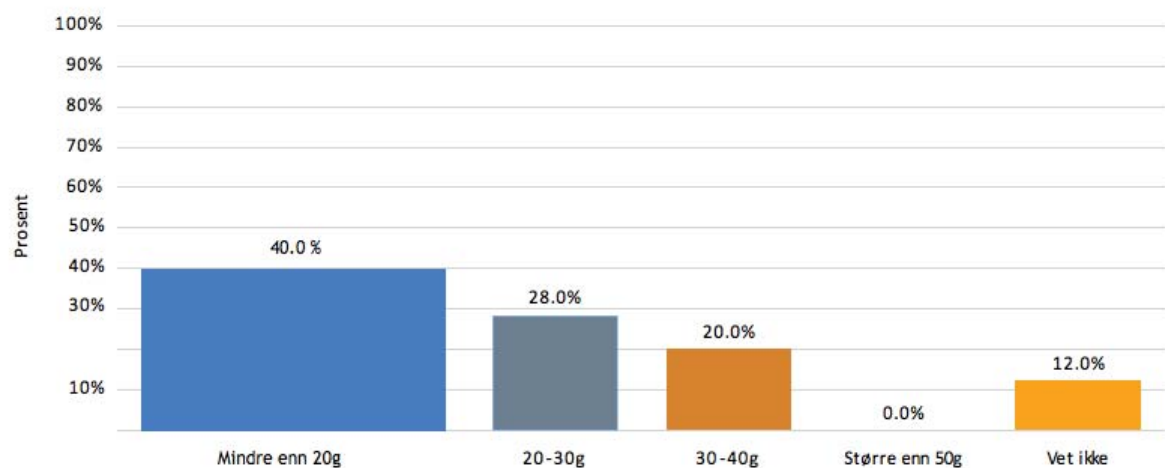
6. Tidspunkt for sjøsetting av rognkjeksen:

N=24



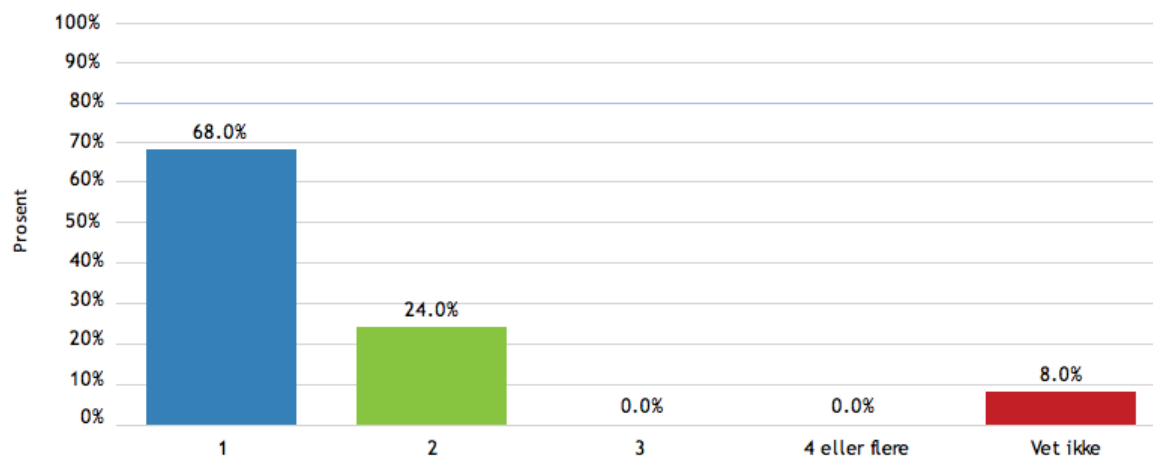
7. Vekt på rognkjeksen ved sjøsetting:

N=25



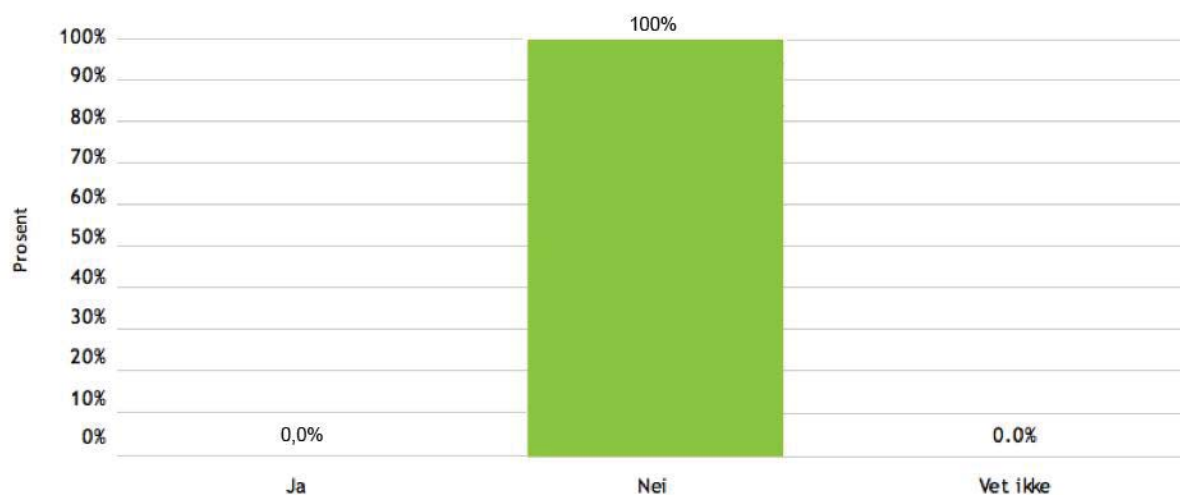
8. Hvor mange leverandører av rognkjeks bruker anlegget?

N=25



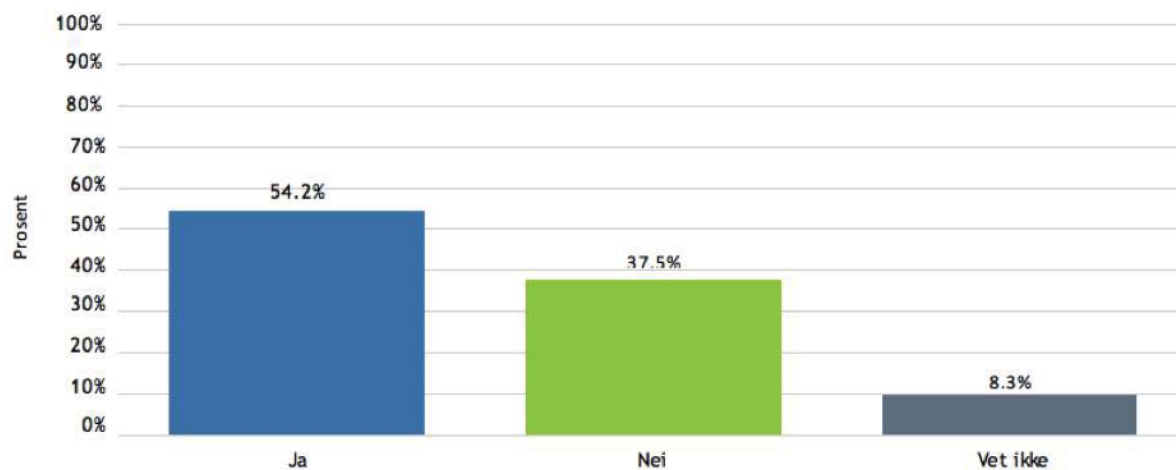
9. Brukes det villfanget rognkjeks i anlegget?

N=24



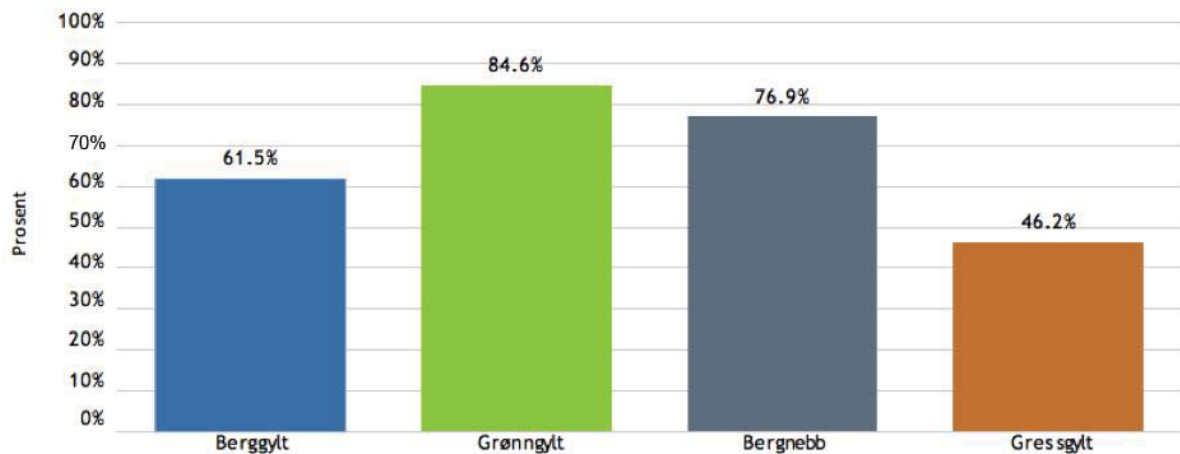
10. Brukes det rensefiskarter på lokaliteten sammen med rognkjeks?

N=24



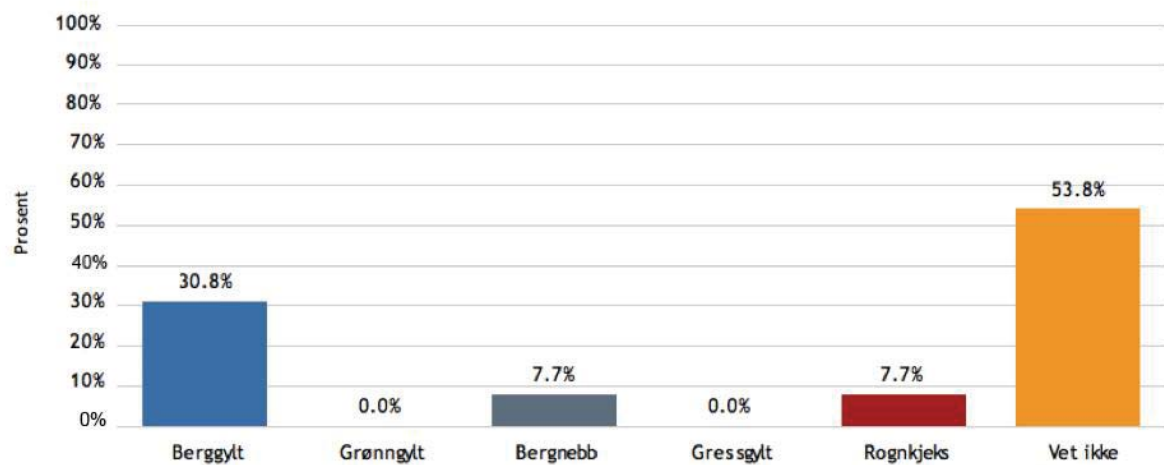
11. Hvilke(n) art(er) (flere valg kan krysses av)?

N=13



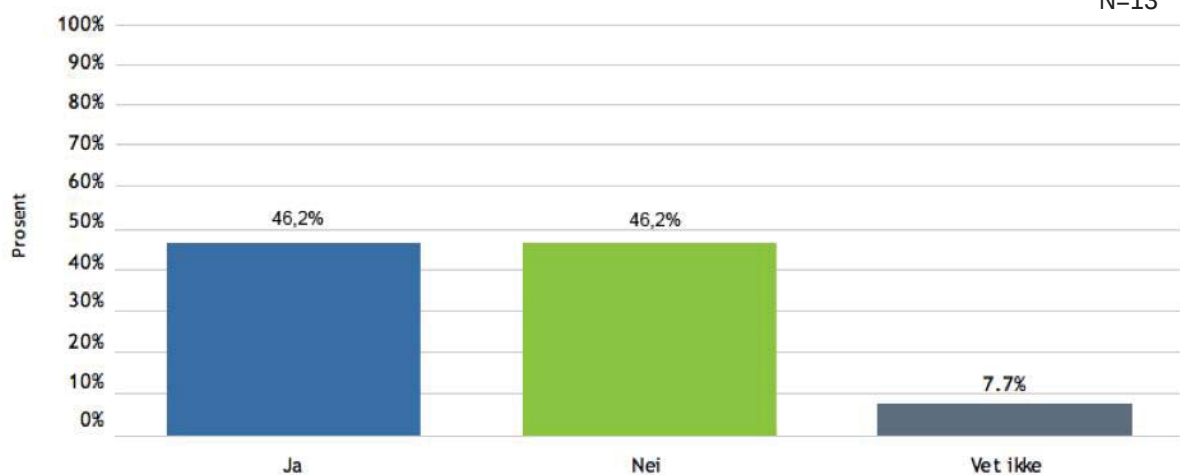
12. Hvilken av artene har lavest dødelighet?

N=13



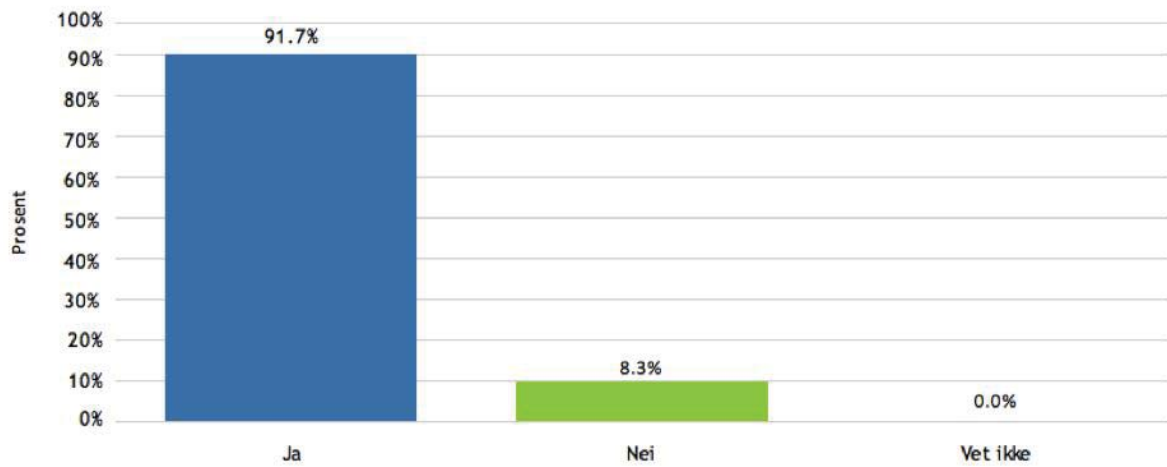
13. Observeres det samtidig dødelighet hos rognkjeks og evt. annen renseskisk i anlegget?

N=13



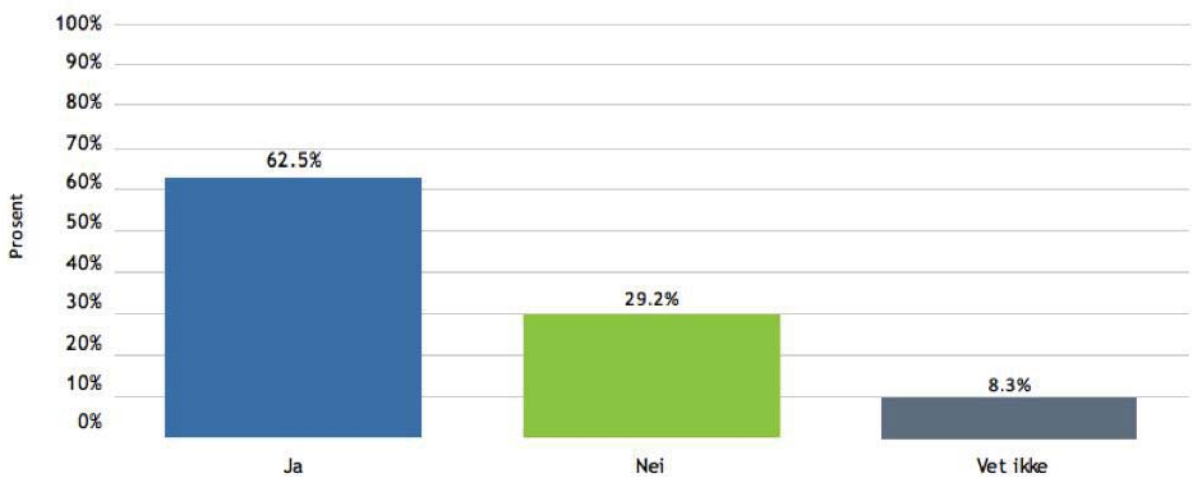
14. Fôres rognkjeksen med eget fôr?

N=24



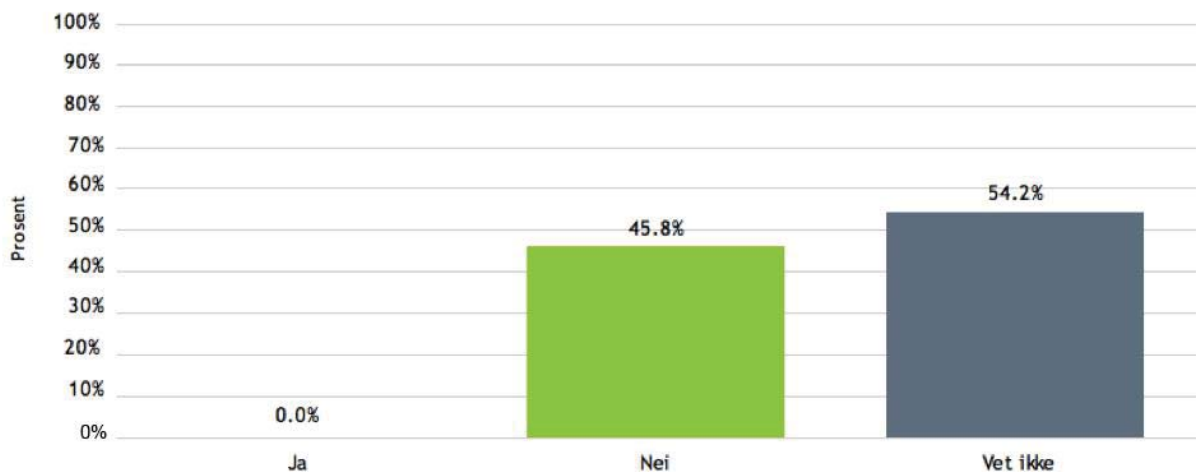
15. Kontrolleres det om rognkjeksen spiser lus?

N=24



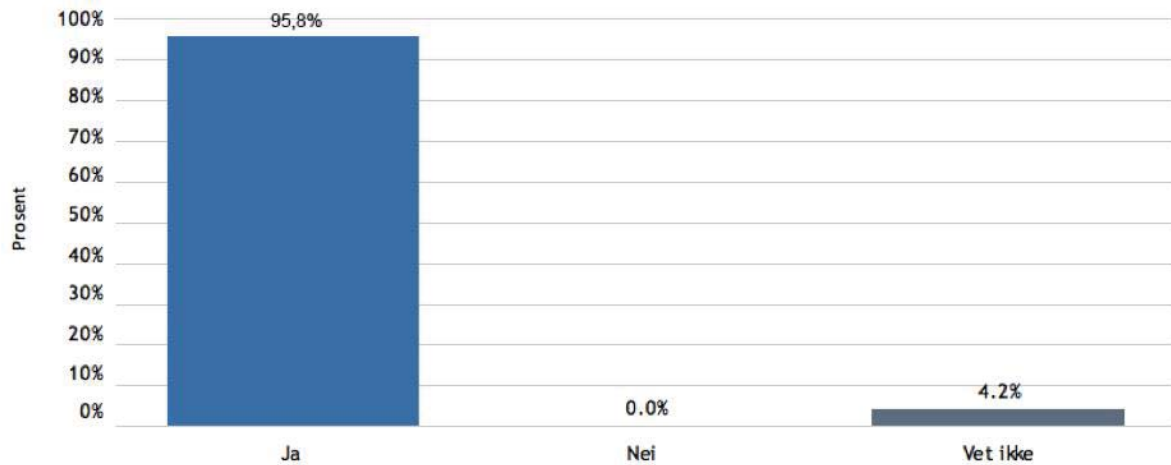
16. Er det høyere dødelighet på rognkjeksen ved lave lusetall kontra høye lusetall på lokaliteten?

N=24



17. Har rognkjeksen mulighet for skjul i merdene?

N=24



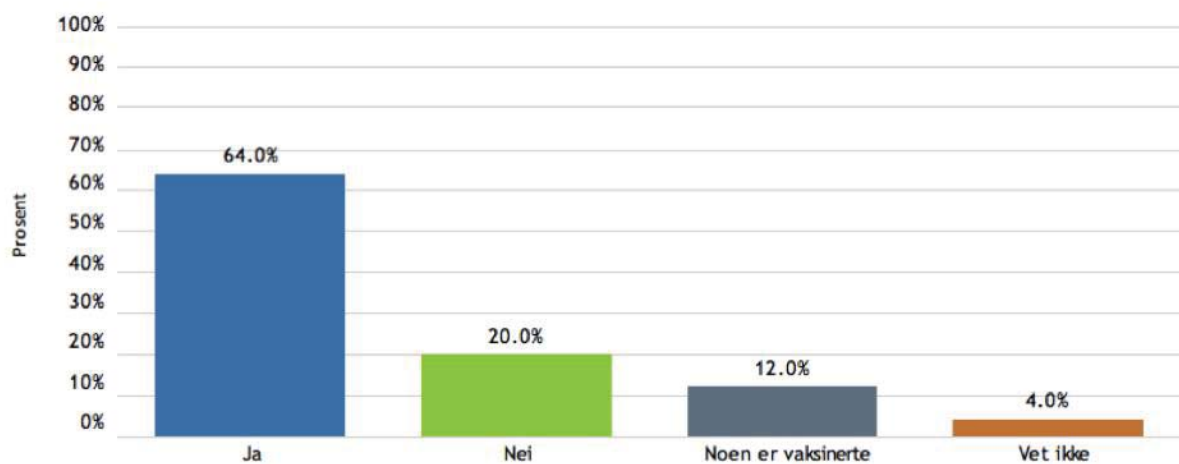
18. Hvilken type skjul? Ulike typer skjul ble oppgitt, ingen alternativer var gitt:

N=22

Kinaskjul: 1
Kinatare: 7
Koniske tareskjul: 1
Gardintare: 2
Kinatare og plastdunker med hull (veldig populære hos rognkjeksen): 1
Tareskjul: 2
Kunstig tare: 1
Gardinskjul: 2
Gardintare og rundskjul: 1
Rundskjul: 1
Falsk tare (plaststrimler på tau) arrangert på div måte: 1
Tareskog (gardintare): 1
Myke plaststrimler bundet sammen som store tareklaser i ulike utforminger: 1

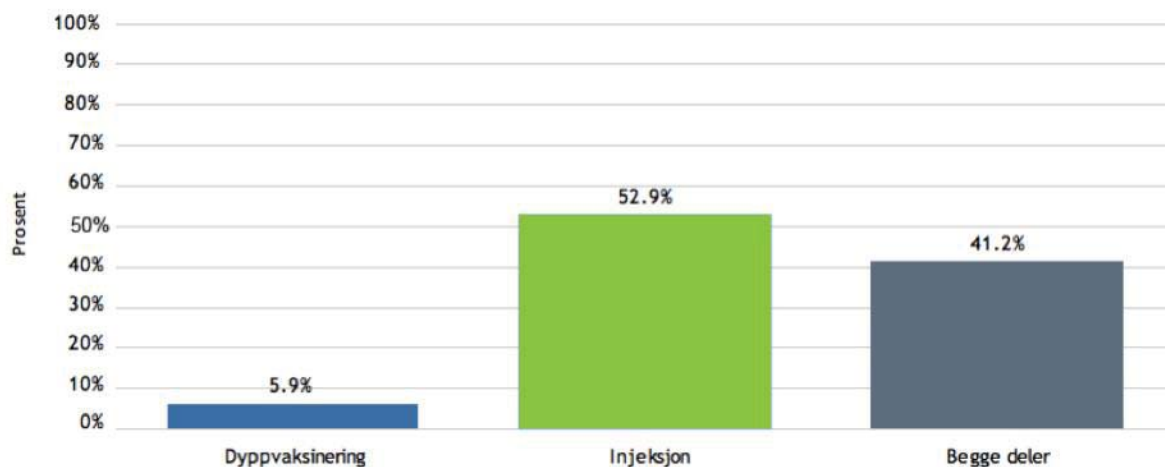
19. Er rognkjeksen på lokaliteten vaksinert?

N=25



20. Hvilket vaksineregime benyttes? N=17

N=17

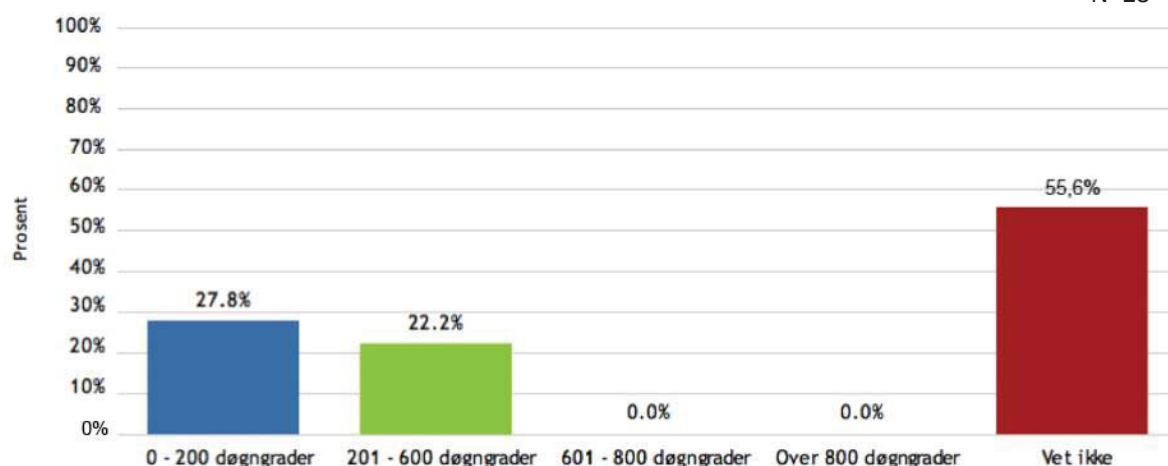


21. Hvilken type vaksine brukes (vaksinenavn)? N=15

Det var nevnt tre ulike leverandører (a-c), 11/15 brukte samme leverandør (a), 1/15 brukte en annen leverandør (b), én brukte en kombinasjon av leverandørene (a og b), to visste ikke (c).

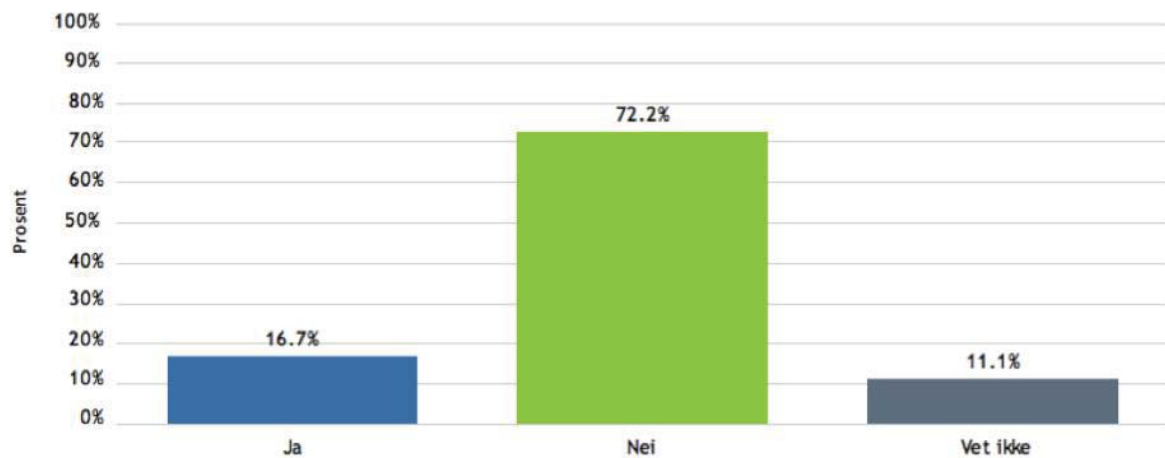
22. Antall døgngader etter vaksineringskjeksens sjøsettes (flere alternativer kan velges):

N=18



23. Brukes det både vaksinert og uvaksinert rognkjeks i anlegget?

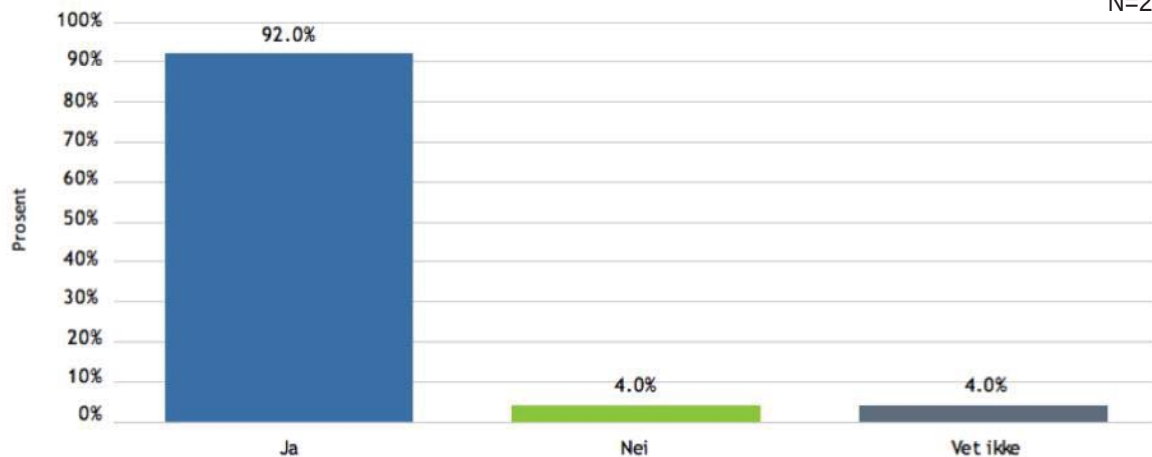
N=18



24. Opplevs det at det er større overlevelse i en av disse gruppene? Her var det kun tre besvarelser og resultatene ble derfor ikke inkluderte i rapporten.

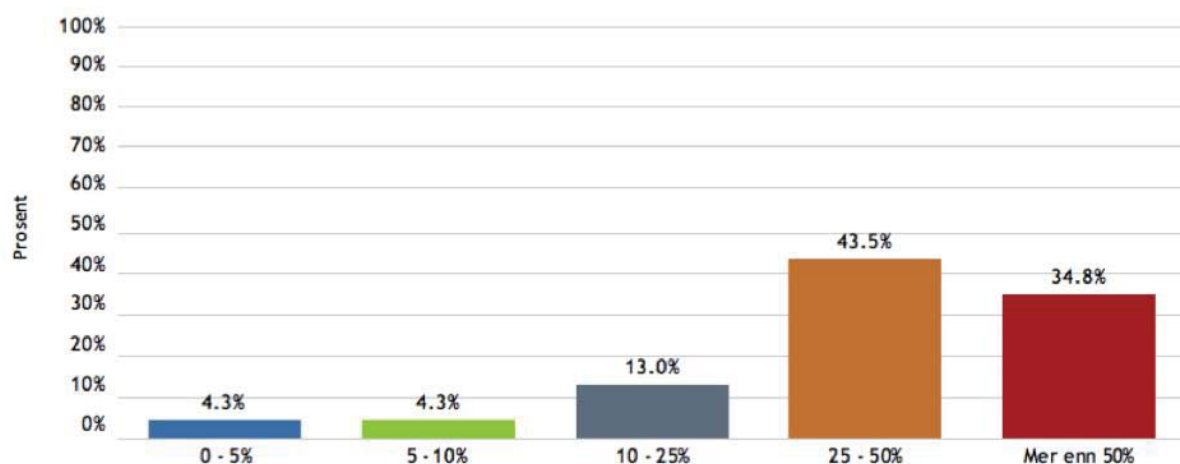
25. Har dere opplevd forhøyet dødelighet på rognkjeks på lokaliteten i 2015 (fra sjøsetting)?

N=25



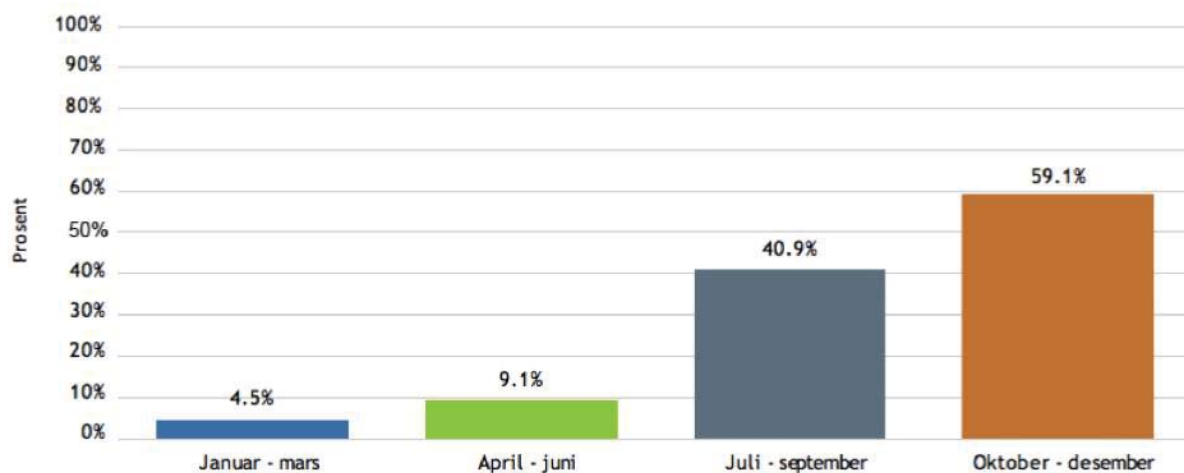
26. Hvor høy var dødeligheten?

N=23



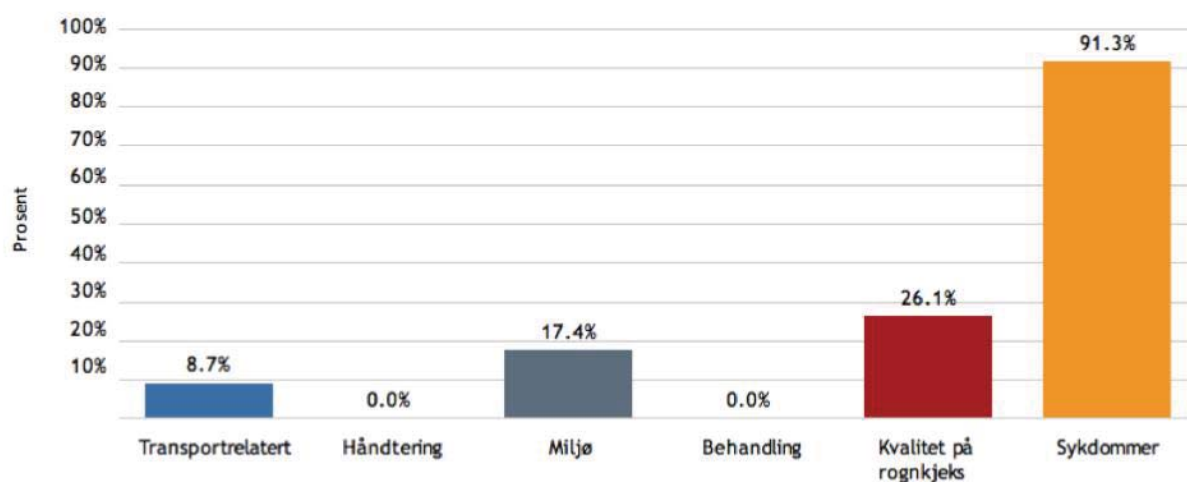
27. Når var dødeligheten høyest (flere alternativer kan krysses av)?

N=22

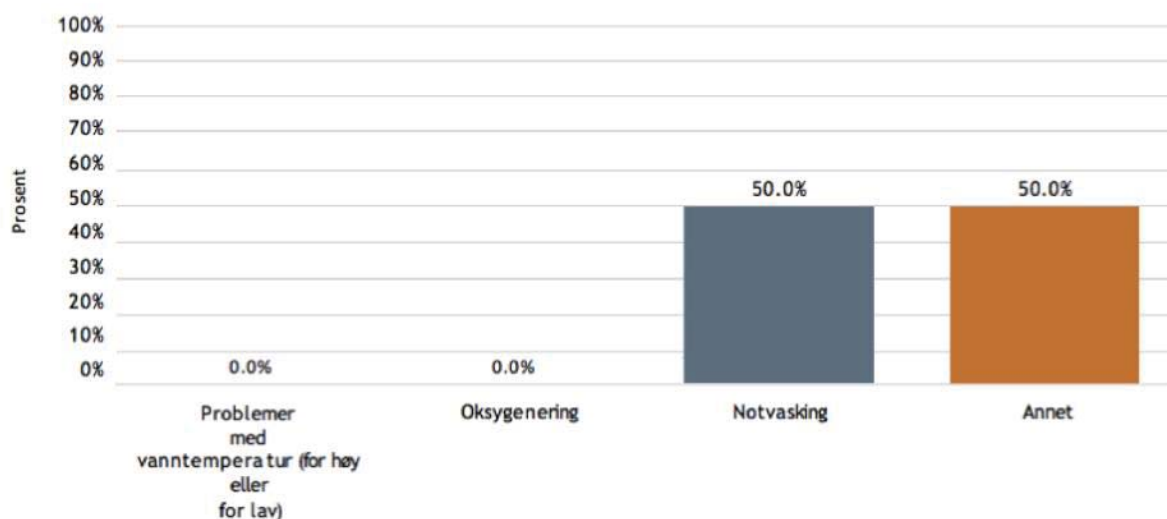


28. Hvilke problemer oppfatter du som viktigst i forhold til denne dødeligheten (flere valgmuligheter kan krysses av)?

N=23

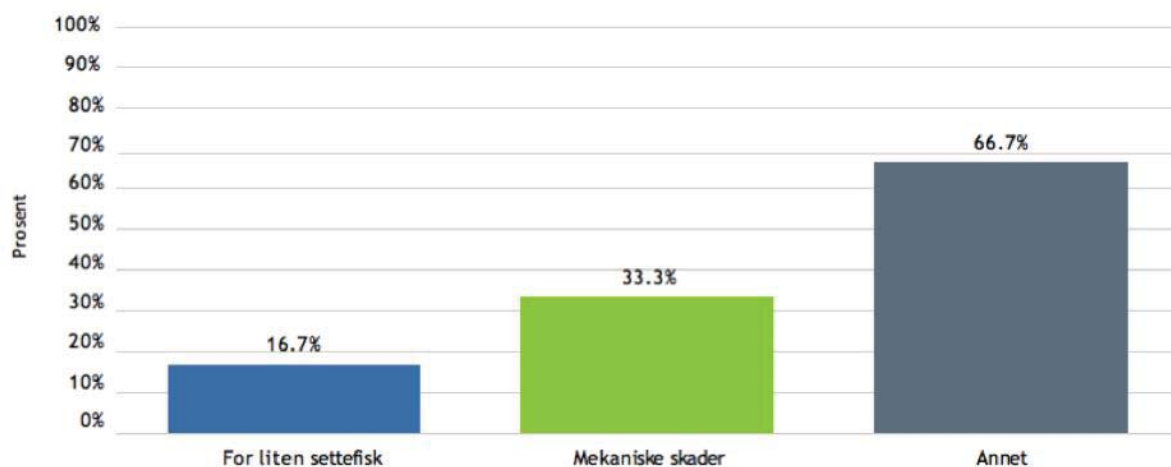


29. Hvilke forhold ved miljøet oppfatter du som viktigst for dødeligheten (flere alternativer kan krysses av)? Fire har besvart i foregående spørsmål at miljø kan være et av problemene relatert til den forøkte dødeligheten. Dette er videre utdypet her:



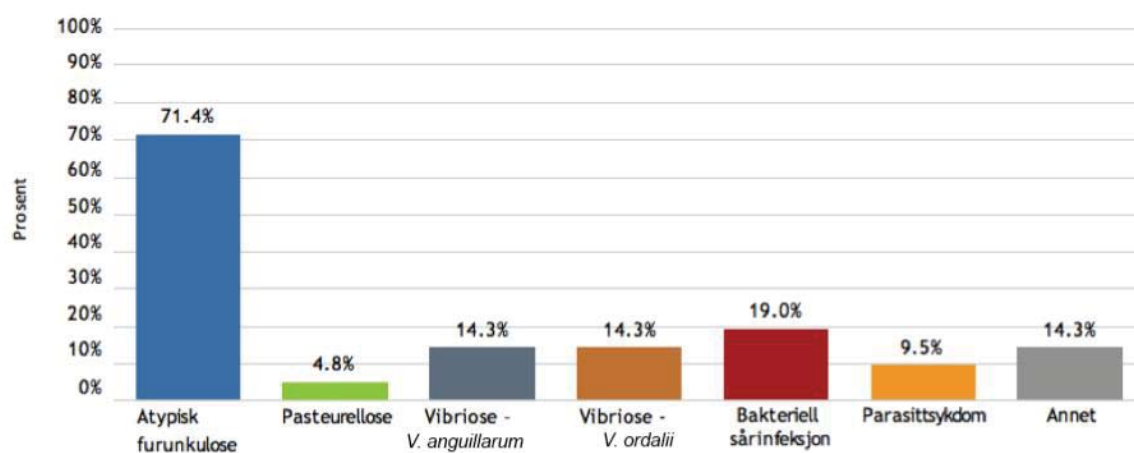
30. Hvilke forhold ved kvaliteten på rognkjeks oppfatter du som viktigst for dødeligheten (flere alternativer kan krysses av)?

N=6



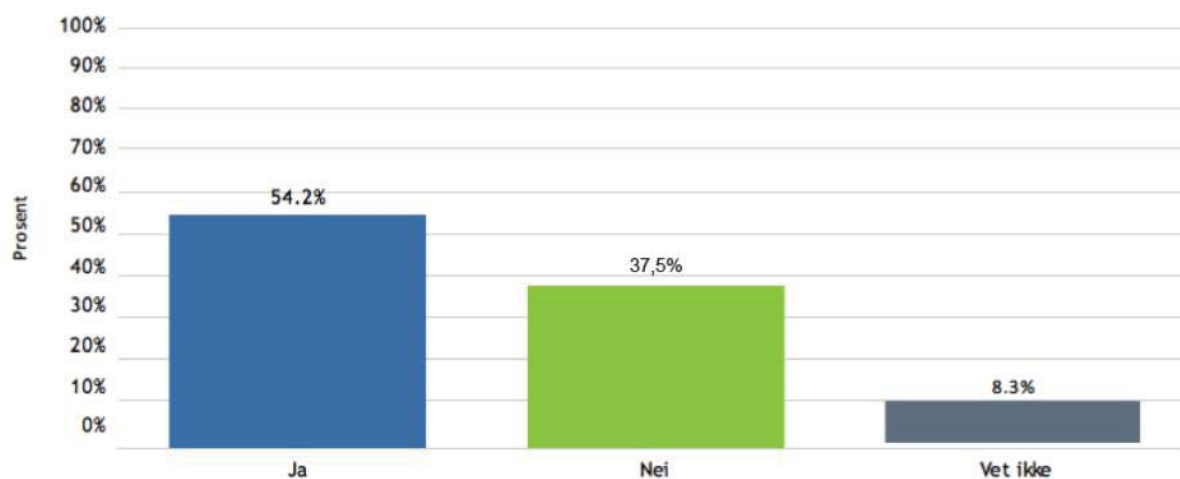
31. Hvilke sykdommer oppfatter du som viktigst for dødeligheten (flere alternativer kan krysses av)?

N=21



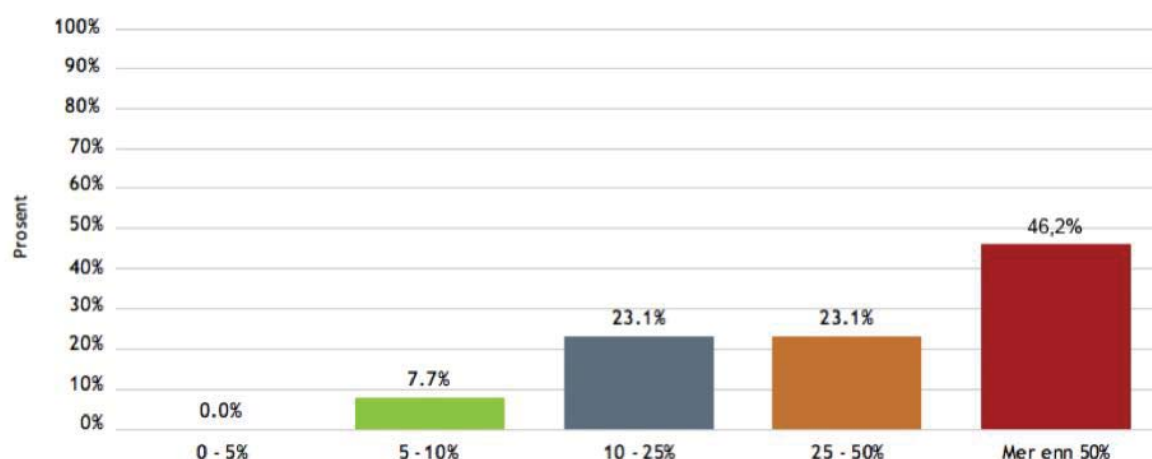
32. Har dere opplevd AKUTT dødelighet umiddelbart eller noen uker etter utsett av rognkjeks i sjø på lokaliteten?

N=24



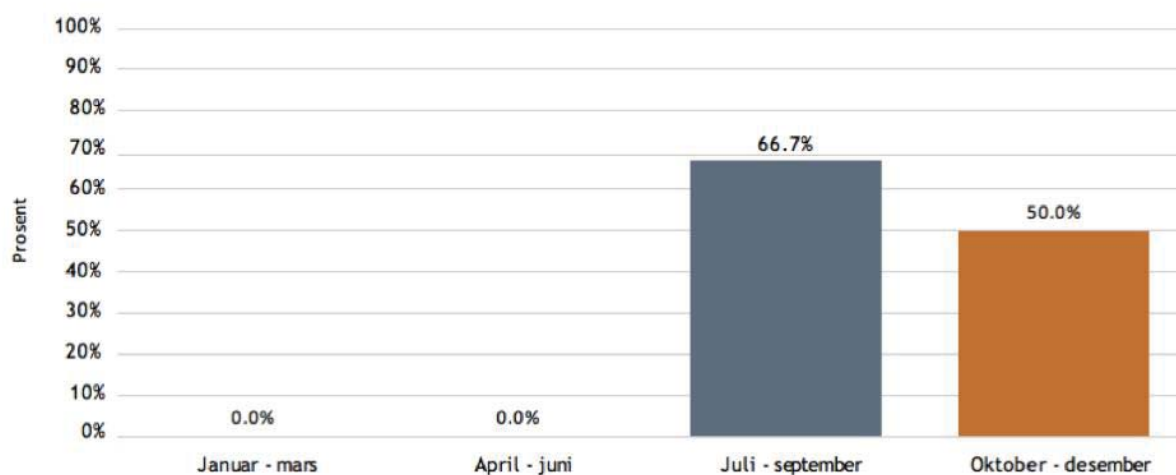
33. Hvor høy var den AKUTTE dødeligheten?

N=13



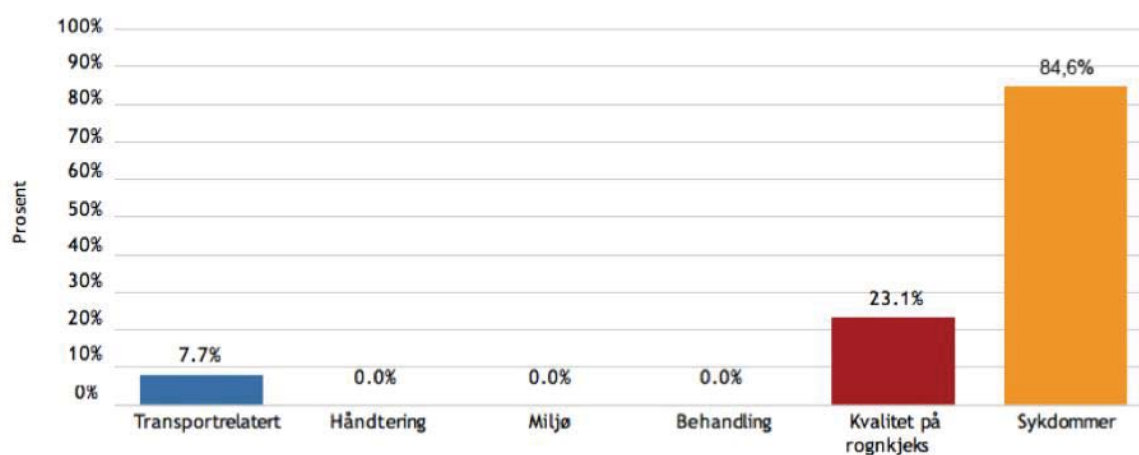
34. Når var den AKUTTE dødeligheten høyest (flere alternativer kan krysses av)?

N=12



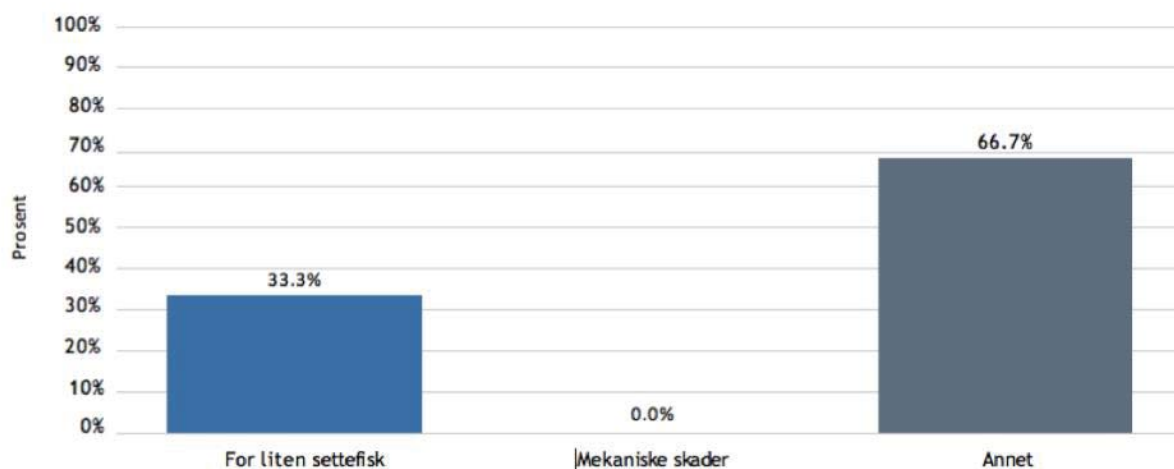
35. Hvilke problemer oppfatter du som viktigst i forhold til denne AKUTTE dødeligheten (flere valgmuligheter kan krysses av)?

N=13



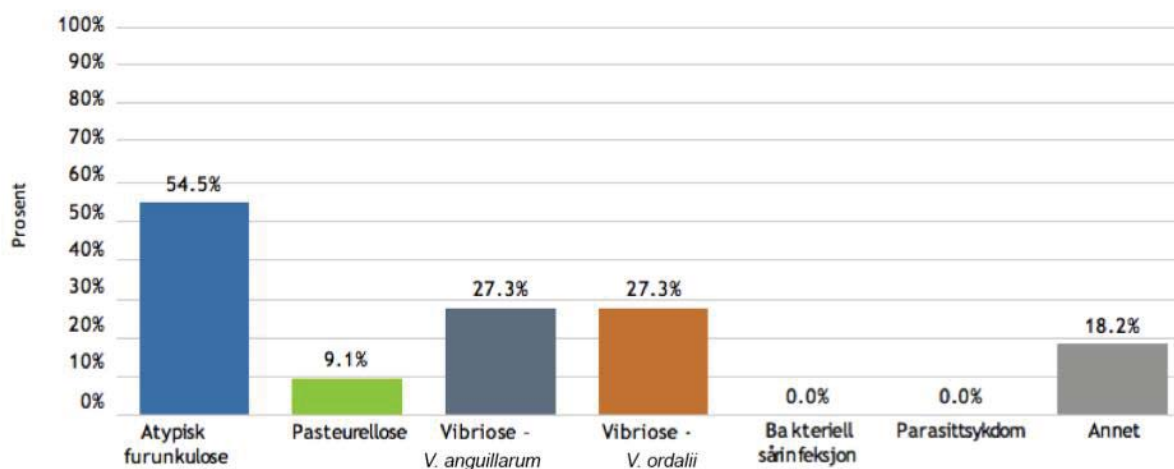
36. Hvilke forhold ved kvaliteten på rognkjeksene oppfatter du som viktigst for den AKUTTE dødeligheten (flere alternativer kan krysses av)?

N=3



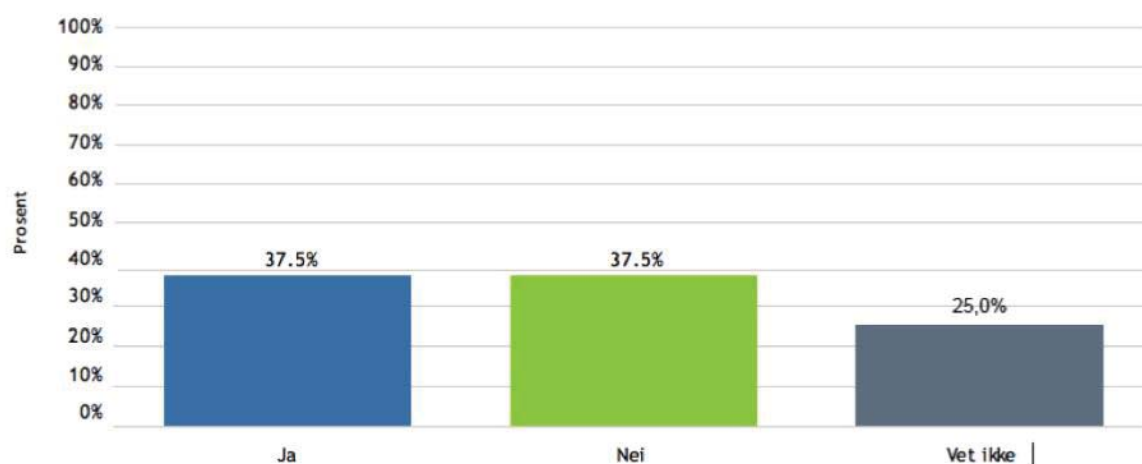
37. Hvilke sykdommer oppfatter du som viktigst for den AKUTTE dødeligheten (flere alternativer kan krysses av)?

N=11



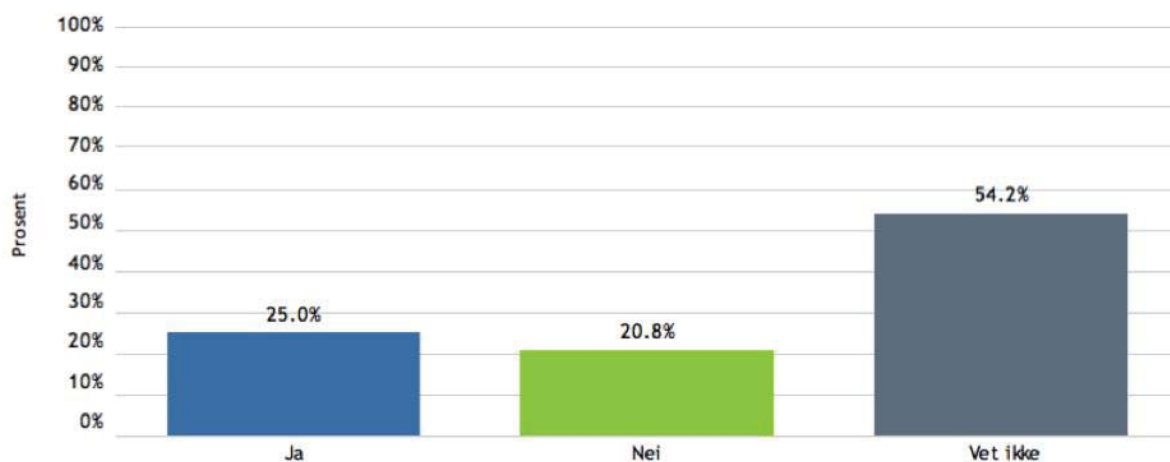
38. Er dødeligheten relatert til en spesifikk leverandør?

N=24



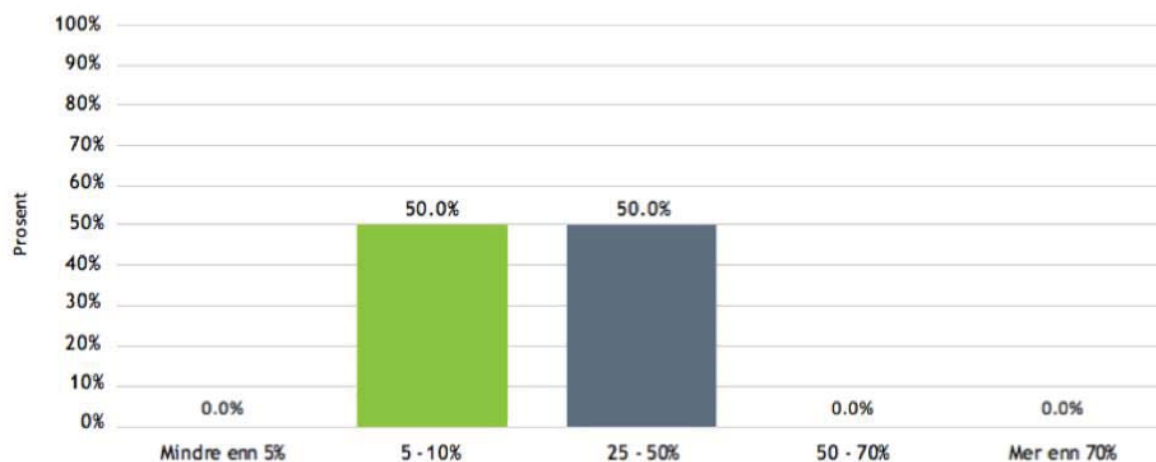
39. Er det da observert høy dødelighet i SETTEFISKFASEN i samme gruppe fisk?

N=24



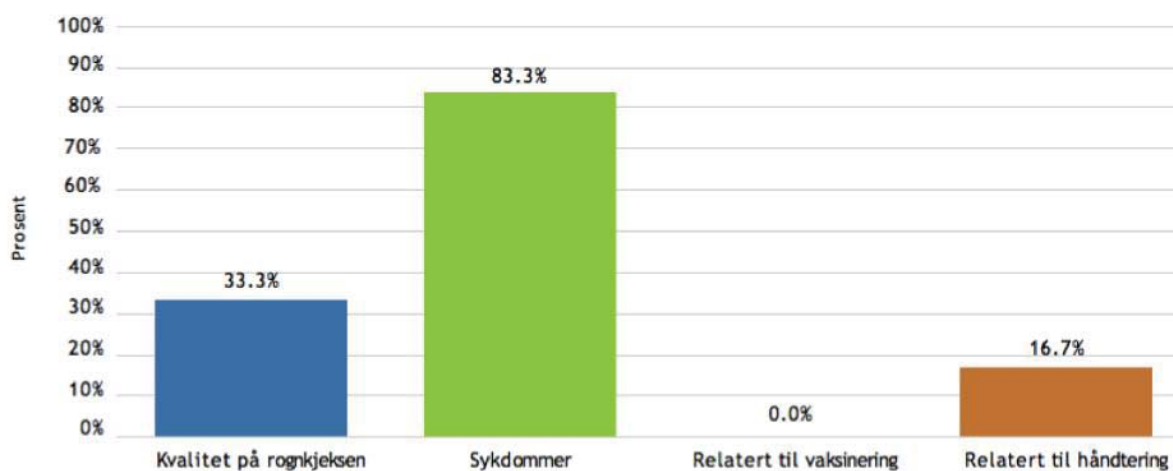
40. Hva var dødeligheten i SETTEFISKANLEGGET i samme gruppe? De seks som svarte i forrige spørsmål at dødeligheten også var observert i samme gruppe fisk i settefiskfasen, svarte følgende:

N=6



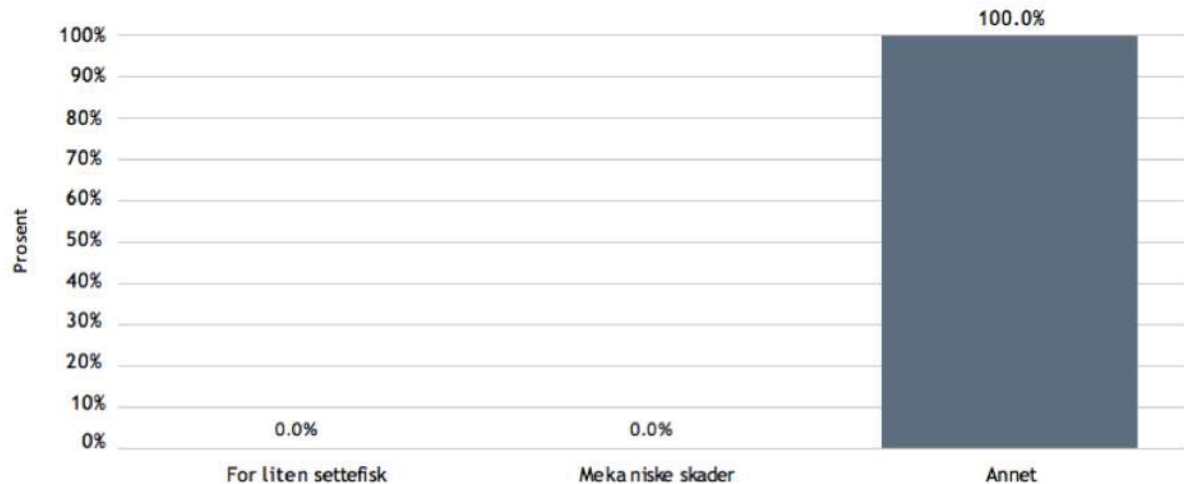
41. Hvilke problemer oppfatter du som viktigst i forhold til denne høye dødeligheten i SETTEFISKANLEGGET (flere valgmuligheter kan krysses av)?

N=6



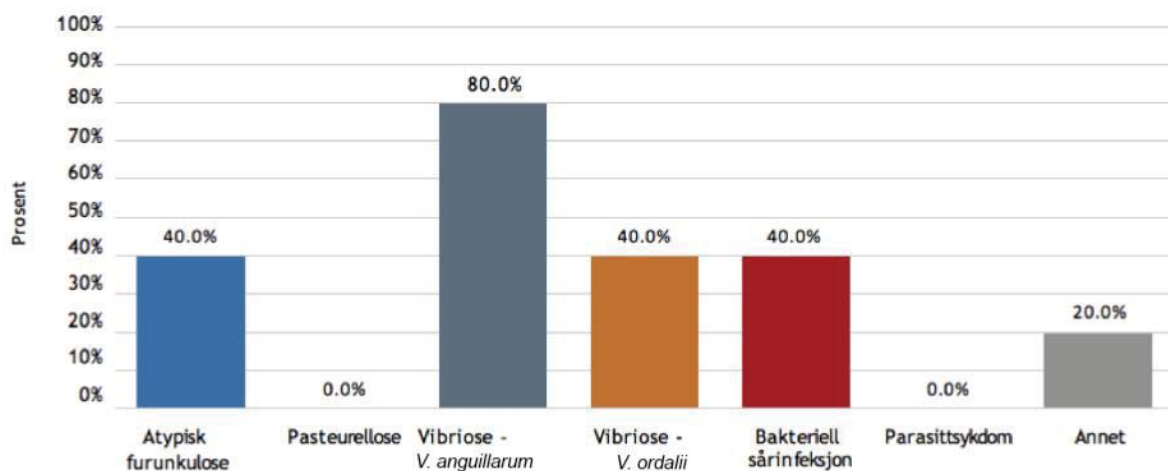
42. Hvilke forhold ved kvaliteten på rognkjeksene oppfatter du som viktigst for denne høye dødeligheten i SETTEFISKANLEGGET (flere alternativer kan krysses av)?

N=2



43. Hvilke sykdommer oppfatter du som viktigst for dødeligheten i SETTEFISKANLEGGET (flere alternativer kan krysses av)?

N=5



Øvrige kommentarer fra deltagerne omkring de beskrevne problemstillingene:

- Mistenker kombinasjon av for dårlig effekt av vaksine og for tidlig utsett av rognkjeksene. Rognkjeks har tidligere blitt satt ut i november/ desember med godt resultat, nå denne gangen gikk mesteparten gradvis ut med diagnosen atypisk furunkulose. Dette gjaldt flere lokaliteter med samme rognkjeksleverandør, usikker på om det har med leverandøren eller tidspunktet å gjøre - mistenker det siste.
- Dødeligheten begynte i en merd og spredte seg i hele anlegget i løpet av relativt kort tid. Funn tydet på atypisk furunkulose. Så godt som alle rognkjeksene på lokaliteten døde i løpet av få uker.

- På en lokalitet fikk rognkjeksene store problemer en tid etter utsett. Det var først mistanke om atypisk furunkulose, men etter hvert dreide mistanken mer i retning pasteurellose. Denne fiskegruppen ble nærmest fullstendig utradert. Rognkjeks fra samme leverandør har i ettertid hatt god overlevelse helt fram til nylig da det ble oppdaget forhøyet dødelighet i ei merd. Det ble obdusert en del rognkjeks uten spesifikke funn annet enn noen avmagrede individer.
- Bakterieinfeksjoner er vesentligste helseproblem
- På flere lokaliteter er det ganske store problemer med uspesifikk dødelighet og svekkelse av rognkjeksene. Da gjerne over tid, men med akkumulert høy dødelighet. Både uspesifikke bakterieproblemer/infeksjoner, sår, avmagring og mulig parasitter.
- På ett anlegg gikk det ganske bra første del av sjøfasen. Anlegget opplevde imidlertid et utbrudd av atypisk furunkulose i juni/juli.
- Ett anlegg hadde akutt dødelighet etter utsett preget av diverse vibrio-infeksjoner som fisken hadde med seg fra produsent. Noen måneder senere ble det påvist atypisk furunkulose, men det er vel først og fremst pga. at vaksinen inneholdt en annen serotype enn den som fisken ble rammet av. Det kan heller ikke utelukkes at omfanget av atypisk furunkulose ble mer omfattende ved at fisken var svak og svekket ved utsett.
- Bakterieisolater ble sendt fra anlegg til vaksinefirma for å få en bedre tilpasset vaksine.
- Det er viktig at rognkjeksene ikke leveres for små, helst over 20 g.
- Det jobbes med å utbedre produksjonsformen i settefisk med lavere tetthet og bedre karmiljø, flere aktører bruker gamle oppdrettsanlegg for torsk som kanskje ikke er så godt egnet for rognkjeks.
- Et settefiskanlegg hadde stort sett bare hatt miljørelaterte problemer, relaterte til ikke optimal rengjøring av kar, problemer med justering av fôr og fôrtype, for sen sortering for å unngå høy tetthet i kar, for stor størrelsesforskjell hos fisken og problem med halebiting. Dette bidro til noe økt dødelighet i enkelte kar, noe rufsete fisk og litt halefinneslitasje. Det ble ikke påvist annet enn noen *Vibrio* stammer. Andre ganger ble det ikke isolert bakterier. Det var akutt og veldig høy dødelighet i slutten av november på en gruppe fisk rett etter vaksinerings. En veldig høy prosent av fisken så veldig stygg ut- avmagret, store hudslitasjer og forandringer langs hele kroppen, men mest i ansiktområdet og langs piggene. En liten andel av denne gruppen fisk ble ikke vaksinerte pga. lav vekt/lengde, men den fikk også de samme helseproblemene noen dager senere, men ikke i like stor grad som den vaksinerte gruppa. Det ble påvist *V. splendidus*, *V. wodanis* og *Vibrio* sp. Endte med at denne fisken ble avlivet. Fisken hadde vært presset en del i produksjonen, spesielt gjaldt dette høy tetthet over lang tid.
- En rekvirent beskriver at de første månedene i sjø ser ut til å gå fint. Rognkjeksene virket kvikk, spiste fôr (fant fôr i magesekken), så fin ut i fargen og hadde god hudkvalitet. I løpet av sommeren begynte man på to lokaliteter å se en endring ved at rognkjeksene begynte å oppholde seg langsmed notveggen, i øvre vannsjikt. Den endret også farge og ble grålig, og det så ut som om den fikk skrubbsår i pannen (kanskje fra kontakt med notveggen). Deretter økte dødeligheten fra midten av juli på lokalitet (a) og noe senere på lokalitet (b), før den så sank igjen etter ett par måneder. Dødeligheten ble langt høyere på lokalitet (a) enn lokalitet (b). På (a) ble mye av dødeligheten utgjort av rognkjeksene som befant seg i den merda hvor laksen hadde CMS

- Påvist Vibriose i et settefiskanlegg med svakt forøket dødelighet. Kapasitetsproblemer på anlegget gjorde at utsett av rognkjeks ble fremskyndet. Fisken var bærer av atypisk furunkulose og vibriose, men ikke klinisk syk. Etter noen dager brøt det ut atypisk furunkulose og vibriose. Transport og temperaturrelaterte problemer antas å være utløsende årsaker til akutt dødelighet i sjø.
- På en lokalitet antas det at den akutte dødeligheten rett etter utsett trolig skyldtes høyt smittepress på anlegget og allerede pågående utbrudd av atypisk furunkulose. Både nyutsatt rognkjeks og tidligere utsatt rognkjeks, som inntil da hadde fungert fint (med lav dødelighet og lite lus på lokaliteten), døde da samtidig.

6. Diskusjon

De høye dødelighetene sett høsten 2015 er tilsynelatende knyttet til en kraftig økning av påvisning av atypisk furunkulose.

Tall fra diagnostikk (VI) og felterfaringene tilsier at atypisk *A. salmonicida* er et vesentlig og kanskje det aller viktigste enkeltelementet identifisert i tilknytning til dødelighet på rognkjeks i 2015. Andre bakterieinfeksjoner (*V. anguillarum*, *V. ordalii* og *Pasteurella* sp.) bidrar også utvilsomt til den totale dødeligheten og bør ikke glemmes, men situasjonen angående disse bakterier har vært forholdsvis stabil og antall affiserte lokaliteter forholdsvis liten. Dette til tross for den senere tids voldsomme økning av produsert og sjøsatt rognkjeks.

Ifra spørreundersøkelsen kan man se at over halvparten av lokalitetene inkluderte i materialet opplyser å ha hatt akutt dødelighet på rognkjeks umiddelbart eller noen uker etter utsett i sjø. Videre rapporteres det at ca. 67 % av lokalitetene hadde en dødelighet på 25 % eller mer. Nærmere halvparten opplyser å ha hatt en dødelighet på 50 % eller mer. Dette kan tyde på at det har vært spesielle utfordringer for rognkjeks i 2015. Det rapporteres flest utsett av rognkjeks på sensommer/høst, i den samme perioden er det flest diagnoser med atypisk furunkulose og samtidig rapporterer fiskehelsetjenestene høyest dødelighet på rognkjeks i dette tidsrommet. Det er også i denne perioden av året man ser de høyeste sjøvannstemperaturene. Fra et tidligere FHF prosjekt (Nilsen et al, 2014), fant man at en virulent stamme av atypisk *A. salmonicida* førte til økt dødelighet blant rensefisken ved 12 °C. For en mindre virulent stamme av bakterien så man en betraktelig økning i dødeligheten ved økning av vanntemperaturen fra 12 til 16 °C. Dette viser at «høy» vanntemperatur i noen tilfeller kan være en vesentlig faktor for å utvikle atypisk furunkulose, men det er ikke *nødvendig* med «høy» vanntemperatur for utvikling av sykdom. En generelt lavere vanntemperatur i Nord-Norge kan muligens være en forklarende årsak til de få påviste tilfellene av atypisk furunkulose i denne delen av landet (to saker i Nordland). Det er nærliggende å sammenligne denne situasjonen med Francisellose hos torsk. Her så man at spredningen av infeksjon gikk veldig raskt i Sør-Norge, mens den hadde langsom utbredelse i nordligere fylker, og i Troms og Finnmark ble den ikke påvist i det hele tatt.

For i overkant av 50 % av lokalitetene som var inkluderte i spørreundersøkelsen ble det oppgitt at de også bruker leppefisk til lusebekjempelse. Leppefisk brukt i Norge er for det meste villfanget og ikke vaksinerte før sjøsetting på lokaliteter med laksefisk. Vi vet fra før (Gulla et al. 2015) at merdsatt vill leppefisk er veldig utsatt for infeksjon med atypisk *A. salmonicida*. Nyere forskning (upublisert, UiB/VI/Vaxxinova AS) indikerer at også sjøsatt, uvaksinert oppdrettet leppefisk blir forholdsvis raskt infisert med atypisk *A. salmonicida* ved samlokalisering med uvaksinert villfanget leppefisk. Berggyllt ble vurdert av flere til å være den rensefisken med lavest dødelighet, og det er nærliggende å tro at uvaksinert leppefisk, og særlig berggyllt, over tid vil bidra til et høyt smittepress mot rognkjeks i samme merd.

I Troms og Finnmark ble det i 2014 brukt henholdsvis lite eller ingen rensefisk (Anonymous-Fiskeridirektoratet, 2014). Dersom det er samme trend i bruk av rensefisk i 2015 kan dette være en mulig medvirkende årsak til at atypisk furunkulose ikke er påvist på rognkjeks i disse to fylkene i 2015. I perioden januar-november 2015 finnes det heller ingen innsendelser av rognkjeks til Veterinærinstituttet fra Finnmark.

Det er tilsynelatende liten effekt av vaksinerings av rognkjeks pr i dag. Utforming av vaksiner og antall døgngader fra vaksineringsstidspunkt til sjøsetting virker å være suboptimale.

Over 60 % av den sjøsatte rognkjeks (i undersøkte anlegg) ble vaksinert i 2015. Ca. 40 % av de vaksinerte fiskene ble vaksinert med en kombinasjon av dypp -og injeksjonsvaksiner, mens ca. 60 % av de vaksinerte fiskene fikk kun injeksjonsvaksiner. En leverandør av injeksjonsvaksiner dominerte. Antall døgngader mellom vaksinerings og sjøsetting varierte. Ca. 25 % av undersøkte anlegg sjøsatte fisken mellom 0-200 døgngader etter vaksinerings, og 25 % mellom 200-600 døgngader. Informasjonen var ikke tilgjengelig for de resterende anlegg. Anbefalingene fra vaksinefirmaene varierer noe, men minst én vaksineprodusent anbefaler 500 døgngader mellom stikkvaksinerings og utsett av fisken. Det er behov for mer kunnskap for å identifisere optimalt antall døgngader mellom vaksinerings og utsett. Ut fra spørreundersøkelsen ser man at en minst en fjerdedel av rognkjeks flyttes til sjø før det oppnås beskyttelse (under 200 døgngader). Flere i intervjurunden mente at fisken blir satt ut i sjø for kort tid etter vaksinerings. Det ble påpekt at det er viktig at rognkjeks ikke vaksineres ved for liten størrelse. Rognkjeks vokser relativt raskt i perioden fra vaksinerings til utsett sammen med laksefisk. Dette gjør at det blir vanskelig å få det ønskede antall døgngader fra vaksinerings til sjøsetting. I realiteten vil døgngadene bli mye mindre enn det anbefalte fra vaksineprodusentene da det er beskrevet at det ikke er ønskelig at rognkjeks blir for stor ved utsett (ikke mer enn 15-20 gram). Fra spørreundersøkelsen ser man at 40 % av lokalitetene setter ut rognkjeks ved 20 gram eller mindre. Fra intervjurunden fikk man tilbakemelding om at små rognkjeks med bakteriesykdom hadde rester av flytende vaksiner i bukhulen. Mange uttrykte også et ønske om bedre vaksiner med god beskyttelse og noen sa spesifikt at det gjaldt for atypisk furunkulose. Senere ikke-publisert felttesting indikerer at inkludering av riktige bakteriestammer i vaksinen gir beskyttelse mot *A. salmonicida* i oppdrettsberggylt, men en slik vaksine er enda ikke utprøvd i rognkjeks. Fra arbeid gjennomført ved Veterinærinstituttet vet vi at *A. salmonicida* isolert fra rognkjeks nesten utelukkende tilhører A-lag type VI, med noen få type V og én type I diagnostisert i desember 2015 (se figur 4). Flere vaksineprodusenter produserer og selger nå vaksiner som inkluderer relevante stammer. Disse vaksinene er ikke testet for beskyttelse i felt, men hvis effektive kan de bidra til redusert tap i 2016 pga. *A. salmonicida*.

Fra intervjurunden og spørreundersøkelsen ble det påpekt at det hadde vært tilfeller av samme diagnose på settefiskanlegget som rognkjeks senere fikk påvist i sjøfasen. Nedsatt helsestatus i settefiskfasen ser ut til å kunne øke sannsynligheten for utbrudd av bakteriell sykdom etter utsett i sjø. Fiskehelsetjenestene mente i spørreundersøkelsen at atypisk furunkulose var den viktigste årsaken til dødelighet hos rognkjeks etter utsett i sjø. Helt ny forskning viser at smitte med atypisk *A. salmonicida* i rensefisk generelt i all hovedsak skjer etter merdsetting (Gulla et al 2015). Dette støttes i tilbakemeldingene i spørreundersøkelsen hvor vibriose (*V. anguillarum*, *V. ordalii*) var bekrevet som den viktigste årsaken til dødelighet i settefiskfasen hos rognkjeks som senere fikk atypisk furunkulose i sjø. Siden *V. anguillarum* isolater fra rognkjeks er dominert av serotype O1 kan videre utvikling av spesifikke vaksiner basert på denne serotypen fra rognkjeks, så vel som *Pasteurella* sp., være noe å vurdere i fremtiden. *V. ordalii* virker å være begrenset til nordlige områder og autogene/lokale vaksiner kan være aktuelle i disse tilfeller.

Nærmere 70 % av lokalitetene inkluderte i spørreundersøkelsen brukte kun én leverandør av rognkjeks. Nesten 25 % brukte 2 leverandører. Den økte dødeligheten som ble observert på sjøsatt rognkjeks i siste halvdel av 2015 kan derfor trolig ikke relateres til kryssmitte mellom rognkjeks mellom ulike leverandører. Samtidig rapporteres det at 60 % av lokalitetene setter ut rognkjeks flere ganger i løpet av året. Skille mellom ulike aldersgrupper av rognkjeks og annen rensefisk virker ikke å være en vanlig praksis. Dette må anses å være forbundet med høy risiko for overføring av smitte mellom rognkjeksgrupper og mellom ulike rensefiskarter sjøsatt på ulike tidspunkt.

Det ble undersøkt for virus i fra rognkjeks fra 30 innsendte saker fra perioden januar-november 2015 (se tabell 5). Det var svak påvisning av IPN-virus i tre av de 68 analyserte IPN-virus prøvene. Det er tidligere vist at rognkjeks kan være mottagelige for IPN-virus, men den biologiske betydningen av dette er uklar (Wesmajervi 2015). Det var svak påvisning av SPD-virus i én av de 62 undersøkte prøvene. Dette må undersøkes videre for å avklare om det er en reell positiv prøve. På bakgrunn av disse resultatene antas det at de undersøkte virusene ikke var årsaken til den observerte dødeligheten hos rognkjeks i januar-november 2015.

Miljø og produksjonsmessige utfordringer

I spørreundersøkelsen opplyses det at over 90 % av lokalitetene fôrer rognkjeks med eget fôr og at rett over 8 % ikke gjør dette. Ca. 60 % opplyser at det kontrolleres at rognkjeks spiser lus, men nesten 30 % kontrollerer ikke dette. Fra intervjuene ble det avdekket at fôring oftest ble kommentert som store utfordringer for rognkjeks etter utsett i sjø. Det virker å være stor variasjon i fôringsregimet (mengde og type fôr, starttidspunkt for fôring, presentasjon av fôr) på ulike lokaliteter og det virker som om det trengs mer kunnskap på området. Det kan ikke utelukkes at utilstrekkelig tilgang på næring kan bidra til økt mottakelighet for sykdom. I tillegg vil det være en velferdsmessig utfordring. Enkelte beskrevne fôringsregimer, slik som fôring med død villfisk, vil også kunne utgjøre en smitterisiko for både rognkjeks og laksefisk.

Driftsmessige forbedringer som bl.a. bruk av, mengde og type skjul er påpekt av flere fiskehelsetjenester som aktuelle tiltak for å øke overlevelsen av rognkjeks etter sjøsetting. Rutinger for transport, utsett, rengjøring av kar, skjul og nøter og håndtering generelt virker å ha rom for forbedringer.

Registreringer av tap av rensefisk på matfisklokalitetene kan bli bedre. Over 50 % av fiskehelsetjenestene vet ikke hvilke rensefiskarter som har lavest dødelighet og om dødeligheten påvirkes av lusetall.

Rapporten baserer seg bl.a. på et relativt lavt antall besvarelser fra spørreundersøkelsen (N=25). Videre ble det kun undersøkt to prøver for parasitten *N. cyclopteri*. Det var ønskelig med et høyere antall, men pga. prosjektets tidsramme var det ikke mulig. I forbindelse med prosjektet ble det gjort forsøkt på å identifisere antall lokaliteter som bruker rognkjeks. Dette lot seg ikke gjøre da type rensefisk ikke alltid blir innrapportert.

Det er fortsatt et stort behov for mer forskningsbasert kunnskap om rognkjeks. Viktige områder som det bør fokuseres på: normal anatomi og histologi, bakterieinfeksjoner, virusinfeksjoner, parasittologi, vaksiner, bruk av skjul, fôrings- og transportrutiner, sammensetningen av fôret og rognkjeksens ernæringsmessige behov.

Konklusjon

- Bakteriell infeksjon virker å være den mest vesentlige faktor i forhold til den observerte dødeligheten på rognkjeks i 2015, og spesielt i siste halvdel av året
- Disse problemene var særlig forbundet med infeksjon av atypisk *A. salmonicida*
- Virusinfeksjoner med VHSV, SPDV, Nodavirus og IPNV ser ikke ut til å ha vært av betydning for den observerte dødeligheten i 2015
- I løpet av 2015 ble det påvist parasitter på rognkjeks i 20 saker innsendt til Veterinærinstituttet. Trolig var ikke parasittsykdom årsak til den observerte dødeligheten på rognkjeks i 2015. Men foreløpig mangler vi kunnskap om parasittsykdommer og betydningen av disse på rognkjeks i oppdrett. Det kan derfor ikke utelukkes at parasitter kan ha hatt en medvirkende effekt på den økte dødeligheten.
- Det kan virke som om vaksiner og vaksinasjonsregimer for rognkjeks ikke har vært optimale
- Andre rapporterte forhold fra felt som vil kunne utgjøre en smitterisiko for rognkjeks:
 - Manglende generasjonsskille ved bruk av rognkjeks på sjølokaliteter
 - Uvaksinert vill leppefisk blandes sammen med oppdrettet rognkjeks på sjølokaliteter
- Valg av optimalt tidspunkt for utsett av rognkjeks samt påfyll av nye individer på lokaliteten bør vurderes nærmere i forhold til økt overlevelse
- Bruk av skjul, fôringsrutiner og transportrutiner har rom for forbedringer
- Det er et fortsatt stort behov for økt kunnskap om rognkjeks

7. Referanser

Anonymous; Fiskeridirektoratet (2014). Nøkkeltall fra norsk havbruksnæring 2014-ISBN-82-91065-15-2

Anonymous; OIE (2015)

http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Reviewreport/Review?page_refer=MapFullEventReport&reportid=18938

Alarcón M., Gulla S., Røsæg M. V., Rønneseth A., Wergeland H., Poppe T. T., Nilsen H. & Colquhoun D. J. (2015). Pasteurellosis in lumpsucker *Cyclopterus lumpus*, farmed in Norway. Journal of fish diseases.

Alarcón M., Thoen E., Poppe T.T., Bornø G., Mohammad S.N. and Hansen H. (2015) Co-infection of *Nucleospora cyclopteri* (Microsporidia) and *Kudoa islandica* (Myxozoa) in farmed lumpfish, *Cyclopterus lumpus* L., in Norway: a case report. Journal of Fish Diseases. DOI: 10.1111/jfd.12372

Bakketeig IE, Gjøsæter H, Hauge M, Sunnset BH, Toft KØ, Fisker og havet, særnummer I-2015, Havforskningsrapporten 2015, Ressurser, miljø og akvakultur på kysten og i havet

Bornø G & Lie Linaker M (red) Fiskehelserapporten 2014, Harstad: Veterinærinstituttet 2015

Freeman M., Kasper J. and Kristmundsson A. (2013) *Nucleospora cyclopteri* n. sp., an intranuclear microsporidian infecting wild lumpfish, *Cyclopterus lumpus* L., in Icelandic waters. Parasites & Vectors 6(1), 49.

Gulla et al. 2015; Introductory studies on bacterial agents infecting cleaner fish. Norwegian University of Life Sciences. PhD Thesis 2015:98 ISBN: 978-575-1967-4.

Karlsbakk E., Alarcon M., Hansen H. and Nylund A. (2014) Sykdom og parasitter i vill og oppdrettet rognkjeks [Diseases and parasites of lumpsucker (*Cyclopterus lumpus*)]. Fisker og Havet Særnr. 1, 37-39.

Marcos-Lopez M., Donald K., Stagg H. & McCarthy U. (2013) Clinical *Vibrio anguillarum* infection in lumpsucker *Cyclopterus lumpus* in Scotland. The Veterinary record 173, 319.

Mullins J.E., Powell M., Speare D.J. and Cawthorn R.J. (1994) An intranuclear microsporidian in lumpfish *Cyclopterus lumpus*. Diseases of Aquatic Organisms 20, 7-13.

Nilsen A, Viljugrein H, Røsæg MV, Colquhoun D (2014). Rensefiskhelse – kartlegging av dødelighet og dødelighetsårsaker. Veterinærinstituttets rapportserie 12-2014. Oslo: Veterinærinstituttet; 2014 ISSN 1890-3290

Poppe T.T. (red). Fiskehelse og fiskesykdommer. Universitetsforlaget AS 1999 2. opplag 2002 ISBN 82-00-12718-4.

Poppe T.T, Taksdal T., Skjelstad H., Sviland C., Vagnes Ø. & Colquhoun D.J. (2012) Nye arter – nye diagnostiske utfordringer. Norsk Veterinærtidsskrift 124, 19-21.

Poppe T.T, Colquhoun D.J., Taksdal T., Nilsen H. & Alarcon M. (2013) Rognkjeks i oppdrett – diagnostiske og dyrevelferdsmessige utfordringer. Norsk Veterinærtidsskrift 125, 556-558.

Wesmajervi, Mette S. (2015) Er rognkjeks (*Cyclopterus lumpus*) mottakelig for *Vibrio ordalii* og infeksjons pankreas nekrose virus (IPNV)? *Frisk Fisk 2015; Tromsø*

Takk til:

Hannah Ommedal Aa, Akvavet Gulen
Mads Kristiansen, Aqua Kompetanse
Aoife Westgård, Aqua Kompetanse
Mette Hofossæter, Aqua Kompetanse
Tom Erik Hoemsnes, Fiske Liv
Solveig M. R. Nygaard, FoMAS Fiskehelse og Miljø AS
Stine Kolsø, FoMAS Fiskehelse og Miljø AS
David Persson, FoMAS
Torbjørn Pedersen, FoMas
Ragnhild Hanche-Olsen, Havet
Elisabeth Treines, Havet
Thomas Amlie, Havbrukstjenesten AS
Asgeir Østvik, Havbrukstjenesten AS
Karl Selvåg, Havbrukstjenesten AS
Magnus Nyborg, Kvam Veterinærkontor AS
Kristine Marie Hestetun, Lerøy
Linn Maren Stranden, Lerøy
Karoline Skaar Amthor, LetSea AS
Robin Ringstad, Lofoten Veterinærsenter
Eirik Hoel, Marine Harvest Norway reg. Sør
Kistrun Kristthorsdottir, Marine Harvest Norway
Tom Christian Tonheim, Marine Harvest Norway
Øystein Staveland, Marine Harvest Norway AS
Kjersti Lien, Marin Helse AS
Kjetil Steihaug Olsen, Marin Helse AS
Torolf Storsul, Midt-Norsk Havbruk AS
Silviya Spirova, Nova Sea
Cathrine Kalgraff, Sjøtroll
Kristoffer Berglund Andreassen, Vesterålen Fiskehelsetjeneste AS
Berit Heier, Veterinærinstituttet
Kirsten Bottolfsen, Veterinærinstituttet
Saima Nasrin Mohammad, Veterinærinstituttet
Terje Markussen, Veterinærinstituttet
Mari Press, Veterinærinstituttet
Asle Haukaas, Veterinærinstituttet



Veterinærinstituttet er et nasjonalt forskningsinstitutt innen dyrehelse, fiskehelse, mattrygghet og dyrevelferd med uavhengig forvaltningsstøtte til departementer og myndigheter som primæroppgave. Beredskap, diagnostikk, overvåking, referansefunksjoner, rådgivning og risikovurderinger er de viktigste virksomhetsområdene.

Veterinærinstituttet har hovedlaboratorium i Oslo og regionale laboratorier i Sandnes, Bergen, Trondheim, Harstad og Tromsø, med til sammen ca. 330 ansatte.

www.vetinst.no

Tromsø

Stakkevollvn. 23 b · 9010 Tromsø
9010 Tromsø
t 77 61 92 30 · f 77 69 49 11
vitr@vetinst.no

Harstad

Havnegata 4 · 9404 Harstad
9480 Harstad
t 77 04 15 50 · f 77 04 15 51
vih@vetinst.no

Bergen

Bontelabo 8 b · 5003 Bergen
Pb 1263 Sentrum · 5811 Bergen
t 55 36 38 38 · f 55 32 18 80
post.vib@vetinst.no

Sandnes

Kyrkjevev. 334 · 4325 Sandnes
Pb 295 · 4303 Sandnes
t 51 60 35 40 · f 51 60 35 41
vis@vetinst.no

Trondheim

Tungasletta 2 · 7047 Trondheim
Postboks 5695 Sluppen · 7485 Tr.heim
t 73 58 07 27 · f 73 58 07 88
[vit@vetinst.no](mailto:vitr@vetinst.no)

Oslo

Ullevålsveien 68 · 0454 Oslo
Pb 750 Semtrum · 0106 Oslo
t 23 21 60 00 · f 23 21 60 01
post@vetinst.no

