

**KARTLEGGING AV PATOGENDYNAMIKKEN HOS
OPPDRETTSLAKS (*Salmo salar L.*) MED DIAGNOSEN
PANKREASSYKDOM (PD)**



Oddvar Repstad



Master i Fiskehelse

Universitetet i Bergen

Desember 2011

FORORD

Akkurat nå skriver jeg mine siste og forhåpentligvis velvalgte ord som student ved Fiskesykdomsgruppen i Bergen. Gjennom Fiskesykdomsgruppen har jeg blitt kjent med mange kunnskapsrike, motiverte og ikke minst engasjerte personer. Veileder, Are Nylund har gitt meg en forståelse av biologi og fiskesykdommer som få utvalgte personer får erfare. Med sin entusiasme og glød har han guidet meg gjennom mange lange og slitsomme dager. Den egenskapen til å finne absolutt alle real-time RT-PCR resultatene mine interessante, har gjort dette studiet mulig og hele prosessen enklere.

Jeg vil takke samtlige i fiskesykdomsgruppen for at dem gjorde hverdagen på Høyteknologisenteret, trivelig og interessant!

Stor takk til Heidrun Nylund, Trond Isaksen, K. Watanabe for all hjelp med arbeid på lab, og ikke minst statistikken, som det ikke hadde vært mulig å gjennomføre uten Trond`s ekspertise.

En gigantisk stor takk til Linda Andersen og Heidrun Nylund for flere interessante diskusjoner og ikke minst for gjennomlesning av oppgaven.

Gjennomføringen av denne oppgaven kunne ikke ha vært gjennomført hadde det ikke vært for personene på oppdrettsanlegget og i administrasjonen/ledelsen. En stor takk for at de gav meg tillatelse og var behjelpelig ved prøvetakingen.

Til mine klassekamerater og medstudenter på lesesalen, tusen takk for alle hyggelige samtaler og sosiale sammenkomster.

Svigerinnen min, Siri Vike, har vært en fantastisk støttespiller, som har gjennom hele fiskehelsestudiet støttet og bidratt med mye hjelp, både til lesing/retting av oppgaver og ikke minst kommet med konstruktiv kritikk og tilbakemeldinger.

Vil rette en stor takk til min kjære samboer, Anne Vike, som har holdt ut med meg dette året. Det har ikke vært mye fritid og helgene har som regel blitt tilbrakt på skolen, det blir det slutt på nå!

Bergen, 24.november 2011
Oddvar Repstad

INNHALDSFORTEGNELSE

FORORD	2
SAMMENDRAG	4
1. INNLEDNING	5
PANKREASSYKDOM (PD).....	7
UTBREDELSE AV SAV	7
KLINIKK OG PATOLOGI.....	8
SPREDNING AV SAV I NORGE	9
DIAGNOSTIKK OG DIFFERENSIALDIAGNOSER VED UTBRUDD AV PD	10
DØDELIGHET I FELT OG SMITTEFORSØK	11
VIRUS KARAKTERISTIKK	12
MULIGE ÅRSAKER TIL HØYERE DØDELIGHET VED PD I FELT	12
<i>PARANUCLEOSPORA THERIDION (P.theridion)</i>	12
<i>ICHTHYOBODO SALMONIS (I.salmonis)</i>	15
REOVIRUS HOS FISK (PISCINE REOVIRUS -PRV)	17
2. MÅL FOR STUDIET	20
3. MATERIELL OG METODE	21
BESKRIVELSE AV ANLEGGET	21
FISKEPOPULASJONER.....	22
PRODUKSJONSDATA.....	23
UTTAK AV FISK OG PRØVETAKING	23
RNA-EKSTRAKSJON	26
PCR OG SEKVENSERING	27
REAL-TIME REVERS TRANSKRIPTASE PCR.....	28
EFFEKTIVITETSTESTING OG NORMALISERING AV DATA	29
STATISTISK TESTING	31
HISTOLOGI.....	32
4. RESULTATER	33
LOKALITETSDATA	33
POPULASJONSDATA.....	33
PREVALENS AV FIRE UTVALGTE PATOGENER.....	40
TILSTEDEVÆRELSE AV ANDRE FISKEPATOGENER.....	43
RELATIV KVANTIFISERING AV FIRE UTVALGTE PATOGENER.....	46
INTERFERON ($Inf-\alpha$) OG Mx REGULERING.....	50
SEKVENSERING AV SAV	51
HISTOLOGI.....	51
STATISTISK TESTING VED SPEARMAN RANK CORRELATION TEST	53
5. DISKUSJON	55
MULIG INNVIRKNING AV ANDRE PATOGENER	58
VIDERE STUDIER/OPPFØLGING	59
6. REFERANSER	60
7. APPENDIKS	65
OPPSKRIFTER.....	65
GRAFER FRA EFFEKTIVITETSTESTINGEN	67
REAL TIME PCR TABELLER.....	68
ASSAY OVERSIKT	84

SAMMENDRAG

Pankreassykdom (PD) er en vanlig og alvorlig sykdom på oppdrettsfisk, atlantisk laks (*Salmo salar* L.) og regnbueørret (*Oncorhynchus mykiss*) på Vestlandet. Den antatte årsaken til sykdommen er *Salmonide alfavirus* (SAV). Dødeligheten i et naturlig utbrudd kan være opp mot 60-70 %, mens en under eksperimentell smitte ikke får dødelighet uten at en inkluderer en eller annen form for miljøstress og/eller tilstedeværelse av andre patogener. I dette studiet følges atlantisk laks fra utsett i sjø og gjennom et naturlig utbrudd med PD. Målet var å kartlegge eventuell påvirkning av temperatur, vertens immunstatus og andre laksepato gener på utviklingen av sykdommen.

Anlegget består av åtte merder, hvor fisk fra to separate smoltanlegg er satt ut i alternerende merder. Under PD utbruddet var det signifikant forskjell i dødelighet for de to ulike smoltpopulasjonene, 2,32 % og 13,49 %. I forkant av utbruddet med PD ble det registrert betydelig svingninger i sjøtemperaturen og det kan ikke utelukkes at temperatursvingningene kan ha bidratt til å utløse PD-utbruddet. Smoltpopulasjonen med lav dødelighet under PD utbruddet var 100 % infisert med PRV, men denne gruppen hadde ikke høyere uttrykning av generell antiviral immunrespons (gener som koder for produksjon av interferon og Mx-proteiner) enn smoltgruppen med høy dødelighet. Det kan tyde på at smoltgruppen har stimulert det uspesifikke cellulære immunforsvaret før sjøsetting og kan ha vært mer motstandsdyktig mot en SAV infeksjon. En annen mulig forklaring til forskjellen i dødelighet, kan være at vaksineringsen mot PD var utført ulikt i smoltpopulasjonene. Vaksineringsen mot SAV var hos populasjon med høy dødelighet ikke helt optimal: for lav temperatur under vaksineringsen, ikke oppnådd nok døgngader før sjøsetting og at fisken var syk (HSS) under vaksineringsen. Totalt ble det undersøkt for 12 ulike patogener for å undersøke om de kunne bidratt til å utløse PD hos laksen i anlegget. Men for de fleste undersøkte patogenene var prevalensen lik i de to populasjonene og de kan dermed ikke forklare forskjellen i dødelighet. Det ble imidlertid sett en korrelasjon mellom *P.theridion* og *I.salmonis* som kan indikere at disse kan ha vært en utløsende faktor – mens PRV kan utelukkes til tross for ulik prevalens.

1. INNLEDNING

Siden 80-tallet har norsk akvakultur vært en voksende næring og utgjør i dag, sammen med fiskeri, den største eksporten av fisk etter olje og gass. Foreløpige tall fra 2010 viser at det ble solgt i underkant av 1 million tonn atlantisk laks (*Salmo salar L.*) til en verdi av 28 milliarder NOK. I tonnasje tilsvarer dette en økning på cirka 7,5 % fra 2009 (2009: 862 908 tonn, 2010: 927 876 tonn) (SSB 2011).

I enhver biologisk produksjon vil det forekomme dødelighet grunnet en rekke ulike årsaker, og i akvakultur er dødelighet som følge av sykdommer et av de største problemene. Foreløpige tall for 2010 viser en nedgang i det generelle tapet med cirka 4,4 % fra 2009. (Fiskeridirektoratet 2011a).

I følge Fiskehelse rapporten (2010) utgitt av Veterinærinstituttet, er hovedproblemet knyttet til tap forårsaket av virusinfeksjoner eller infeksjoner med mulig viral årsak. Disse infeksjonene påførte næringen store tap som følge av økt dødelighet, redusert vekst og nedklassifisering av fisken på slakteriene.

Foruten utfordringen med å håndtere infestasjon/påslag av *Lepeophtheirus salmonis* (lakselus) er det på Vestlandet store utfordringer knyttet til pankreassykdom (PD), en sykdom assosiert med salmonide alfavirus (SAV).

Sykdommen, PD skaper problemer og store økonomiske tap ved oppdrett av atlantisk laks og regnbueørret (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum) i Europa (McLoughlin and Graham 2007), og det finnes eksempler hvor oppdrettere har mistet så mye som 60 – 70 % av biomassen i enkeltmerder (Jensen, Kristoffersen et al. 2011) og fra Irland er det rapportert om opptil 34 % dødelighet i oppdrettsanlegg (Rodger and Mitchell 2007).

PD har vært diagnostisert i Norge fra midten av 80-tallet, hvor det fram til 2003 var mindre enn 20 rapporterte utbrudd (Jensen, Kristoffersen et al. 2011). Fram til 2003 var utbruddene av PD mer sentrerte og innenfor Hordaland fylke, men etter hvert ble det også observert utbrudd i Sogn og Fjordane. Fra 1998 til 2008, som var toppåret for diagnostiserte utbrudd, økte antallet utbrudd fra 7 til 108, mens det i 2009 var en nedgang til 75 utbrudd og økning i 2010 til 88. I 2010 ble det ikke registrert utbrudd nord for Hustadvika slik det ble i 2009 og

økningen skyldes derfor flere utbrudd i Rogaland, sett i forhold til tidligere år, med 21 tilfeller (2010) mot 7 tilfeller (2009).

Så langt i 2011 har det vært 80 påvisninger/mistanke om PD (12.11.2011), hvor Hordaland skiller seg klart ut med 42 tilfeller, etterfulgt av Sogn og Fjordane (16), Rogaland (12), Møre og Romsdal (9) og Nord-Trøndelag (1) (Veterinærinstituttet 2011a). For å bekjempe PD ble det i 2007 iverksatt et prosjekt (PD-fri) i samarbeid med myndighetene (<http://pdfri.no/>), hvor målet var å redusere antall PD-utbrudd og tap som følge av dem, samt hindre spredning av SAV. Som en konsekvens av økning i antall utbrudd ble PD klassifisert som en meldepliktig - liste 3 sykdom (Kristoffersen, Viljugrein et al. 2009; Jansen, Taksdal et al. 2010a; Jansen, Gjerset et al. 2010c) og en restriksjonssone ble satt opp for å hindre spredning utenfor den endemiske sonen (Jansen, Taksdal et al. 2010a).

Selv om det har blitt innført tiltak og endringer i produksjonen, som for eksempel synkronisert brakklegging, til dels koordinert utsett med «all fisk inn/all fisk ut» -praksis og lite til minimal håndtering/ flytting av fisk, ser en også utbrudd utenfor sonen. Fra 2003 har det vært utbrudd av PD i Finnmark og Troms som har vært koblet til smolt transport fra Hordaland (Karlsen, Hodneland et al. 2006). Senere har det vært utbrudd i Nordland (2004, 2008), Sør-Trøndelag (2009) (Jensen, Kristoffersen et al. 2011) og senest i 2011 var det ett utbrudd i Nord-Trøndelag (Veterinærinstituttet 2011a).

I dag vaksineres det mot PD i den endemiske sonen, men det har blitt satt spørsmålstegn ved effekten av vaksinen ettersom antall utbrudd forble tilnærmet uendret siden vaksinen ble kommersielt tilgjengelig i 2007-2008. Data innsamlet fra PD-fri prosjektet har imidlertid vist at vaksineeffekten er til stede fordi en har observert mindre dødelighet og kortere varighet på utbruddene i anlegg med vaksinert fisk kontra ikke vaksinert fisk (Jensen, Kristoffersen et al. 2011).

PANKREASSYKDOM (PD)

PD patologi/sykdom ble først observert i 1976, hos atlantisk laks fra et anlegg i Skottland (Munro, Ellis et al. 1984) og har siden blitt registrert i Norge (Poppe, Rimstad et al. 1989) samt Irland (Murphy, Rodger et al. 1992). Sykdommen ble beskrevet i Nord Amerika (Kent and Elston 1987), men ingen virus ble detektert og dette er den eneste rapporten av PD lignende tilfeller utenfor Europa (McLoughlin and Graham 2007). Navnet på sykdommen kommer av de observerte skadene i pankreas (McVicar 1987).

Fra atlantisk laks med diagnose PD i Irland ble det i 1995 isolert ett togavirus -liknende virus (Nelson, Mcloughlin et al. 1995). Patologi i overensstemmelse med PD ble observert ved smitteforsøk (Munro, Ellis et al. 1984; Ferguson, Roberts et al. 1986; Kent and Elston 1987; Murphy, Rodger et al. 1992), og navnet Salmon Pancreas Disease Virus (SPDV) ble foreslått (Nelson, Mcloughlin et al. 1995). I 1999 ble slektskapet til *Alphavirus* og familien Togaviridae vist (Weston, Welsh et al. 1999).

Serologiske kryssreaksjoner mellom isolater fra utbrudd i Norge (Christie, Fyrand et al. 1998) og Skottland (Rowley, Doherty et al. 1998) viste at virusene var nært beslektede (Christie, Fyrand et al. 1998; McLoughlin, Rowley et al. 1998; Rowley, Doherty et al. 1998), og at de alle tilhørte samme virusart, SPDV. Det ble foreslått at de ulike alfavirusene fra laksefisk skulle samles under begrepet *Salmonide alfavirus* (SAV), og det er dette begrepet som er mest utbredt i dag (Weston, Villoing et al. 2002).

I ettertid viste det seg at isolater fra utbrudd i Norge utgjorde en egen subtype av SAV som ble navngitt *Norsk salmonide alfavirus* (NSAV) (Hodneland, Bratland et al. 2005), også kjent som SAV subtype 3. Fram til 2011 har isolatene fra utbrudd i Norge vært av SAV3 subtype (Karlsen, Hodneland et al. 2006; Jansen, Gjerset et al. 2010c), men det har nå nylig blitt funnet SAV2 ved PD-utbrudd (Veterinærinstituttet 2011b).

UTBREDELSE AV SAV

Salmonide alfavirus (SAV) tilhører slekten *Alphavirus* i familien Togaviridae. SAV kan deles inn i flere distinkte genotyper/subtyper (SAV 1-6) (tabell 1) (Fringuelli, Rowley et al. 2008) hvorav isolatene fra SAV 1-3 er de best karakteriserte.

Tabell 1: Oversikt over subtyper av salmonide alfavirus (SAV), geografisk spredning og vert (Villoing, Bearzotti et al. 2000; Hodneland, Bratland et al. 2005; Fringuelli, Rowley et al. 2008). SV = saltvann, FV = ferskvann.

Subtype	Land	Vert	FV/SV
SAV 1	Irland, Skottland	Atlantisk laks	SV
SAV 2	Frankrike, England, Skottland, Spania, Italia, Tyskland, Norge	Regnbueørret Atlantisk laks	FV/SV
SAV 3	Norge	Atlantisk laks Regnbueørret	SV
SAV 4	Skottland, Irland	Atlantisk laks	SV
SAV 5	Skottland Skottland	Atlantisk laks Sandflyndre (<i>Limanda limanda</i>)	SV SV
SAV 6	Irland	Atlantisk laks	SV

Tidligere forskning har vist at virusisolatene isolert fra PD-utbrudd i Norge, både innenfor og utenfor den endemiske sonen, kan grupperes som SAV3 isolater, (Karlsen, Hodneland et al. 2006; Jansen, Gjerset et al. 2010c). Nylig ble det imidlertid i Nord-Trøndelag funnet et isolat som har størst likhet med SAV 2 funnet på atlantisk laks i sjø i Skottland (F06-290).

Påvisningen av denne varianten skjedde fra atlantisk laks med diagnose kardiomyopatisyndrom (CMS) og befant seg utenfor den endemiske sonen (Jensen 2011; Veterinærinstituttet 2011b). I Møre og Romsdal er det også blitt registrert et PD-utbrudd med isolat av subtypen SAV2 (Jensen 2011).

KLINIKK OG PATOLOGI

Ved PD utbrudd kan en observere en plutselig nedgang i appetitten blant fiskene, apatiske individer og økt dødelighet (McVicar 1987; McLoughlin, Nelson et al. 2002; McLoughlin and Graham 2007). Det er imidlertid blitt observert tilfeller fra felt hvor fisk har hatt unormal høy appetitt forut for et PD-utbrudd, før appetitten igjen har gått kraftig ned (pers. med. Asbjørn Dykorn, EWOS AS).

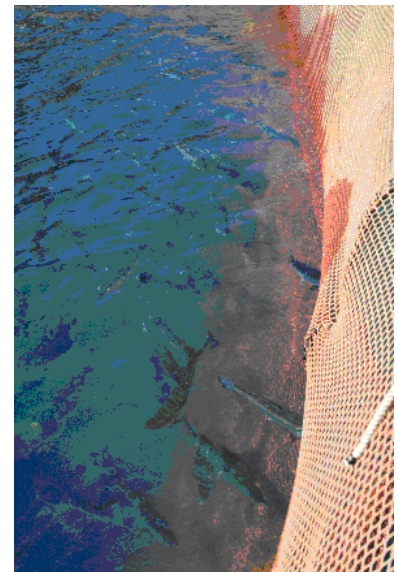
Det er også vanlig å kunne observere individer som står høyt i vannoverflaten, mot notveggen (figur 1 og 2) (McVicar 1987; Poppe, Rimstad et al. 1989; Repstad 2011), samt fisk som har vanskeligheter med å opprettholde posisjonen i vannet (McLoughlin and Graham 2007).

Ved obduksjon av klinisk syk fisk fra feltutbrudd kan en i noen tilfeller finne punktblødninger i pylorusblindsekkene og det omliggende vev, acites i bukhulen, gulaktig lever og gult tarminnhold som følge av lite eller fravær av forinntak (McLoughlin, Nelson et al. 2002; Taksdal, Olsen et al. 2007). Det er blitt observert patologi forenelig med CMS, hjerte- og

skjelettmuskulatur betennelse (HSMB) og infeksiøs pankreas nekrose (IPN) hos fisk med PD-diagnose (Taksdal, Olsen et al. 2007).

De histopatologiske forandringer en finner ved PD-utbrudd i felt er i all hovedsak lokalisert til eksokrin pankreas, hjerte og somatisk muskulatur (Munro, Ellis et al. 1984; Ferguson, Roberts et al. 1986; McVicar 1987; McLoughlin, Nelson et al. 2002; Christie, Graham et al. 2007).

Tidlig i et PD-utbrudd vil histologiske prøver av svimere ofte vise store skader i eksokrin pankreas, mens skader/lesjonene i hjerte og somatisk muskel er på dette tidspunktet blitt rapportert som milde. Etter hvert som sykdommen utvikler seg kan en observere større lesjoner i muskulatur og hjerte. Det er blitt registrert proliferert eller erstattet pankreasvev med bindevev, og det kan skje en til dels regenerasjon av pankreasvevet (McLoughlin, Nelson et al. 2002). Trolig er det slik at enkelte SAV isolater er mer virulente enn andre og det er blitt foreslått at virulensen ikke bare er knyttet til det enkelte isolatet, men også til subtypen (Graham, Frost et al. 2011), men det er få isolater som er blitt testet av de enkelte subtype.



Figur 1 (venstre) & 2 (høyre): Svimere høyt i vannoverflaten (1), apatisk fisk langs notkanten (2) (Hordaland, juni 2010, foto: Oddvar Repstad).

SPREDNING AV SAV I NORGE

Smitteforsøk med SAV har vist effektiv horisontal smitte i kar (McLoughlin, Nelson et al. 1996), og epidemiologiske observasjonen indikerer at horisontal smitte også skjer etter sjøsetting i anlegg (Jansen, Taksdal et al. 2010a). Det er blitt spekulert på om at passiv drift av viruspartikler i vannmassene er viktig for spredning av SAV mellom lokaliteter

(Kristoffersen, Viljugrein et al. 2009). Tidligere utbrudd, transport av fisk mellom lokaliteter, uregelmessig fôringsregime, høy tetthet og infeksjoner av lakselus kan være risikofaktorer som bidrar til spredning av viruset og som øker sannsynligheten for at et PD-utbrudd skal forekomme (Rodger and Mitchell 2007).

Det har blitt foreslått at lakselus og/eller *Caligus elongatus* (skottelus) kan fungere som en vektor, siden terrestre alfavirus ofte spres via artropoder (McLoughlin and Graham 2007). Det er blitt funnet SAV-positive lakselus fra infisert fisk, men rollen som en potensiell vektor er uklar (Kongtorp, Taksdal et al. 2005; Karlsen, Hodneland et al. 2006).

Vertikal overføring av SAV3 kan ikke utelukkes da viruset har blitt funnet i flere smoltanlegg (Nylund, Plarre et al. 2003; Bratland and Nylund 2009). Viruset ble også detektert i stamfisk og egg, men det var ikke mulig å finne det i yngel, par eller smolt, noe som kan indikere at mengden virus i stamfisk ikke var tilstrekkelig (Bratland and Nylund 2009). Andre studier har ikke klart å påvise viruset i ferskvannsfasen av produksjonen (Kongtorp, Stene et al. 2010; Jansen, Taksdal et al. 2010a).

Hittil har viruset kun blitt funnet i laksefisk (McLoughlin and Graham 2007) og noen arter flatfisk (Snow, Black et al. 2010). I artene sandflyndre (*Limanda limanda*), gapeflyndre (*Hippoglossoides platessoides*) og rødspette (*Pleuronectes platessa*) ble det i et oppdrettstett område på Shetland funnet SAV-RNA i hjertet. I et akvakulturfritt område på østsiden av Skottland ble SAV-RNA funnet i sandflyndre. Sekvensering av isolater plasserte dem i subtype 5 (se tabell 1). Det ble også sjekket for tilstedeværelse av SAV i marine pelagiske arter, hvor samtlige var negative. (Snow, Black et al. 2010). Disse funnene indikerer at viruset kan ha ett marint reservoar, men hvorvidt viruset kan replikere i og spre seg fra disse marine artene er ennå uvisst (Snow, Black et al. 2010).

DIAGNOSTIKK OG DIFFERENSIALDIAGNOSER VED UTBRUDD AV PD

Kriteriene for å kunne gi en PD-diagnose er klinisk sykdom på lokaliteten, tilstedeværelse av histopatologiske forandringer forenelig med PD og påvisning av virus ved PCR, immunohistokjemi og/eller dyrking i cellekultur (Veterinærinstituttet 2011c).

Ved histologiske undersøkelser fra fisk fra PD-utbrudd har det vært tilfeller hvor de patologiske endringene har vært forenelige også med andre sykdommer som HSMB, CMS og IPN (Kongtorp, Kjerstad et al. 2004a; McLoughlin and Graham 2007). Histopatologiske forskjeller mellom PD, HSMB og CMS er beskrevet i tabell 3. IPNV infeksjoner vil kunne gi histopatologiske forandringer forenelig med SAV infeksjoner som for eksempel nekrose i eksokrint pankreasvev (Roberts and Pearson 2005).

DØDELIGHET I FELT OG SMITTEFORSØK

Tabell 2: Publiserte dødelighetsdata fra felt og smitteforsøk (Andersen 2011).

Dødelighet			
Felt		Smitteforsøk	
Dødelighet (%)	Referanse	Dødelighet (%)	Referanse
<1-5	<i>Munroe et al 1984</i>	19 ⁵	<i>McVicar 1990</i>
51,3 ¹	<i>Wheatley 1995</i>	0	<i>Houghton 1994</i>
4 -28	<i>Christie et al 1998</i>	0	<i>McLoughlin 1996</i>
0,1 – 63	<i>Crockford et al 1999</i>	0	<i>Desvignes et al 2002</i>
50	<i>McLoughlin et al 2002</i>	0	<i>Weston et al 2002</i>
10,8 – 11	<i>McLoughlin et al 2002</i>	3 -12	<i>McLoughlin et al 2006</i>
20,6 -38,9 ¹ (38,8 - 57,9 ²)	<i>Graham et al 2005</i>	0	<i>Christie et al 2007</i>
<5	<i>Graham et al 2005</i>	1,7 -23,3	<i>Andersen et al 2007</i>
<0,05 – 0,34	<i>Rodger & Foyle 2005</i>	1,5 – 10,8	<i>Andersen et al 2010</i>
2 -35 (14,8 – 18,8 ³)	<i>Graham et al 2006</i>	0	<i>Graham et al 2010</i>
5 -40	<i>Rodger & Mitchell 2007</i>	3,3 – 25	<i>Karlsen et al 2010 (manuscript)</i>
3 – 20 (80 ⁴)	<i>Taksdal et al 2007</i>		
0 – 56	<i>Taksdal et al 2007</i>		
0,7 – 26,9	<i>Fringuelli et al 2008</i>		
10,9 – 30	<i>Jansen et al 2010b</i>		
0 -45	<i>Graham et al 2010</i>		
1 -42	<i>Menzies et al 1996</i>		
25	<i>McLoughlin et al 2006</i>		
1 – 48	<i>McLoughlin & Graham 2007</i>		
30	<i>Norris et al 2008</i>		
42	<i>Fringuelli et al 2008</i>		
17 – 35 ¹	<i>Jansen et al 2010</i>		
2 – 31,1	<i>Graham et al 2010</i>		

1) % av total dødelighet

2) Akkumulert dødelighet

3) Gjennomsnittlig dødelighet

4) Som følge av stress under transport

5) Ikke sikker på om dødeligheten var som følge av PD eller sekundær infeksjon

Tabell 2 viser dødeligheten en har kunnet observere i smitteforsøk med SAV og forbinde med PD-utbrudd i felt. I felt har det blitt observert dødelighet opp mot 50 – 80 % (McLoughlin, Nelson et al. 2002; Rodger and Mitchell 2007) mens den høyeste dødeligheten som er blitt registrert i smitteforsøk med SAV er 25 % (Karlsen et al. 2011, manuscript).

VIRUS KARAKTERISTIKK

Alfavirus er kappekledd, enkeltrådig RNA virus med en diameter mellom 45 og 75 nm. Genomet har en 5`terminal cap og en 3`terminal poly A hale, er cirka 12 kb og består av to leserammer. Den første leserammen (2/3 deler av genomet) koder for de ikke-strukturelle proteinene (nsP), og den andre leserammen (siste 1/3) koder for strukturelle proteinene, kapsid (C), E3, E2, 6K og E1 (Strauss and Strauss 1994).

MULIGE ÅRSAKER TIL HØYERE DØDELIGHET VED PD I FELT

Laksens hud danner en viktig barriere mellom det indre miljøet i fisken og det ytre miljøet i sjøen. Hvis denne brytes eller verten allerede er infisert av patogener med immunsvekkende effekt, vil dette kunne åpne for sekundære infeksjoner og mulig utvikling av alvorlig sykdom (Sitjà-Bobadilla 2008; Arent, Rowley et al. 2009).

I smitte modeller med SAV som ikke benytter en stressor klarer en imidlertid ikke å oppnå samme dødelighet som en ser i felt, og som en følge av dette antas det at det kan være andre patogener eller miljøfaktorer som utløser eller medvirker til den tidvise høye dødeligheten en kan se under PD utbrudd i felt. En annen observasjon fra felt er at en ofte ser at en rekke andre patogener er tilstede i fisken under et PD-utbrudd, uten at vi vet betydningen av disse for alvorlighetsgraden/utviklingen til PD er kjent/visst (Nylund, Andersen et al. 2011).

PARANUCLEOSPORA THERIDIUM (*P.theridium*)

Mikrosporidier er intracellulære, eukaryote parasitter med et stort vertsregister som inkluderer nesten alle evertebrater og noen vertebrater. De fleste artene infiserer fisk og leddyr (Wittner 1999). Siden de for første gang ble beskrevet for 150 år siden, er det blitt oppdaget over 1200 arter tilhørende 143 slekter (Wittner 1999). Hos fisk er det beskrevet 100 arter i 14 slekter, og flere av disse er årsak til alvorlige sykdommer. Hos fisk er mikrosporidier hovedsakelig vertsspesifikke, men noen få har et bredt vertsregister (Herath, Thompson et al. 2010).

Blant de mest kjente artene som parasitterer fisk finner vi *Glugea anomala*, *Pleistophora* spp, *Nucleospora (Enterocytozoon) salmonis* og *Loma* sp, som alle har vært assosiert med

sykdomsutbrudd (Wittner 1999). I tillegg til å være hovedårsak til flere sykdommer, kan parasitten svekke vertens immunforsvar (Herath, Thompson et al. 2010).

P.theridon er nært beslektet med mikrosporidien *Nucleospora salmonis* og *Enterocytozoon bieneusi*, men forskjellene er av en slik karakter at arten kan klassifiseres som egen art i ny slekt (Nylund, Nylund et al. 2009a; Nylund, Watanabe et al. 2009b; Nylund, Nylund et al. 2010).

Parasitten er blitt funnet i alle områder med oppdrett av laks i Norge, men i høyest grad på Vestlandet, som også er kjerneområdet for PD og prolifererende gjellebetennelse (PGB) (Nylund, Andersen et al. 2011). *P.theridion* har også blitt funnet i atlantisk laks i Skottland (Nylund, Nylund et al. 2009a).

I smitteforsøk har det hittil ikke lyktes å smitte horisontalt fra laks til laks, noe som kan tyde på at det er lakselus som smitter fisken. En har sett at smittepresset er størst i begynnelsen av juli og utover høsten, og dødelighet assosiert med *P.theridon* er høyest fra september til februar (Sveen 2010).

Studier har vist at parasitten i høy grad er til stede hos villfanget laksefisk, både hos atlantisk laks og sjørørret (*Salmo trutta*). Samme studie viste at prevalensen var høy i utvalgte stamfisk populasjoner av atlantisk laks, mens mengden av parasitten varierte mellom individene (Staveland 2010).

Høsten 2008 ble det rapportert om flere tilfeller med uvanlig høy dødelighet av atlantisk laks hos enkelte oppdrettere på Vestlandet. Dødeligheten var opp mot 20 % og det ble rapportert om respirasjonsproblemer og patologi forenelig med HSMB, PD, PGI og CMS hos nylig sjøsatt fisk (Grindheim 2009).

Fiskesykdomsgruppen ved Universitetet i Bergen jobbet med å karakterisere agens og mulig dødsårsak ved tidligere tilfeller med like kliniske og patologiske tegn som nevnt ovenfor. Fellestrekket for disse tilfellene og nyere hendelser, var tilstedeværelsen av *P.theridion* (Nylund, Nylund et al. 2009a; Nylund, Nylund et al. 2010; Nylund, Andersen et al. 2011).

Ved paranukleosporose hos laksefisk kan en se endringer som økt slimproduksjon, blødninger på hud og gjeller (figur 4), bleke gjeller og skjelltap. I histologiske preparater fra gjeller kan

en observere hypertrofi og hyperplasi av epitelceller hvor alvorlighetsgraden kan være høy i kraftige infeksjoner.

Histopatologiske undersøkelser har vist betennelsesreaksjoner i hjerte, nyre, lever, tarm og eksokrin pankreas, med klare likhetstrekk til ovennevnte differensialdiagnoser (Nylund, Nylund et al. 2009a). En har også sett et høyt innslag av melanisering i somatisk muskulatur og rundt indre bukholeoraner som ligner vaksineskader (figur 3) (Nylund, Andersen et al. 2011).

I fisk med differensialdiagnosene PD, HSMB, PGB og CMS har en detektert varierende mengder av *P.theridion* og det kan ikke utelukkes at parasitten kan ha en rolle i sykdomsutviklingen av disse (Nylund, Andersen et al. 2011). Hos fisk med diagnosen PGB er parasitten til stede i store mengder, noe som kan indikere en betydelig rolle i sykdomsutviklingen (Nylund, Andersen et al. 2011).



Figur 3 (venstre) og 4 (høyre): Laks med kraftig infeksjon av *P.theridion*. Bildet til høyre viser kraftige ytre blødninger på buk-siden. På bildet til venstre kan punktblødninger på lever, ascites, blodige gjeller og kraftig innslag av melanisering i fettvevet ses (Nylund, Nylund et al. 2009a).

I atlantisk laks er det til nå funnet to utviklingssykluser av *P.theridion*, hvor det dannes to morfologisk ulike sporer (Nylund, Nylund et al. 2009a; Nylund, Watanabe et al. 2009b; Nylund, Nylund et al. 2010). I den ene syklusen produseres det tynnveggete sporer som er autoinfektive og spres innad i verten når infiserte celler degenereres (Nylund, Nylund et al. 2010). Slik foregår det en systemisk gjennominfeksjon av verten (Nylund, Nylund et al. 2010).

I den andre syklusen produseres det sporer intranukleært i epidermale celler i hud- og gjelleepitel (Sveen 2010). Disse sporene, såkalte miljøsporer, blir frigjort ved utskifting av hudceller (Nylund, Nylund et al. 2010).

Det er blitt observert sporer i lakselus, men disse har andre karakteristika i forhold til sporer i laks. I forskjell til syklusene i laks, blir det produsert makro- og mikrosporer i lakselus, samt at det i laks foregår diplokaryotisk sporeutvikling mens i lakselus er det en mulig seksuell reproduksjon (Nylund, Nylund et al. 2009a; Nylund, Nylund et al. 2010).

Det har blitt observert deformerte egg-strenger på lakselus med kraftige infeksjoner, men om dette er et resultat av infeksjonen eller deformitet som følge av andre faktorer er ikke belyst (Freeman, Bell et al. 2003). Det var ingen indikasjon på unormal utvikling av nauplier fra infiserte eggstrenger (Nylund, Nylund et al. 2009a). I tillegg til hypotrofiske celler med flere utviklingsstadier av *P.theridion* (Nylund, Nylund et al. 2009a; Nylund, Nylund et al. 2010), er det funnet xenoma-lignende cyster like under kutikula i det epidermale vevslaget (Freeman, Bell et al. 2003). Med en slik patologi kan det ikke utelukkes at nedsatt reproduksjonsevne kan forekomme hos lusen og at kraftige infeksjoner kan drepe lusen (Nylund, Watanabe et al. 2009b).

ICHTHYOBODO SALMONIS (I.salmonis)

Slekten *Ichthyobodo* representerer ektoparasittiske flagellater som infiserer et bredt spekter av fiskearter over hele verden (Robertsen 1985; Urawa, Ueki et al. 1998).

De første observasjonene av parasitten var fra ferskvann og en trodde at parasitten kun var representert der, men i ettertid har det blitt beskrevet flere tilfeller av infeksjoner på marine arter, deriblant fra salmonider i sjø (Robertsen 1985; Urawa, Ueki et al. 1998). I Norge ble parasitten beskrevet fra oppdrett i sjø i 1982 (Poppe and Håstein 1982).

I ferskvann har parasitter tilhørende *Ichthyobodo* slekten en global distribusjon og et stort vertsregister (Robertsen 1985; Urawa, Ueki et al. 1998). Parasitten har blitt funnet på salmonider i ferskvannsanlegg på temperaturer mellom 2 - 14 °C. I tillegg til salmonider er den også blitt registrert hos karpefisk (*Cyprinidae*) og tilapia, hvor temperaturen har vært så høy som 38 °C (Robertsen 1985).

I det marine miljøet har *Ichthyobodo* blitt funnet hos smolt (salmonider) (Ellis and Wootten 1978), villfanget rødspette (*Pleuronectes platessa*) fra Skottland (Bullock 1985), vinter flyndre (*Pseudopleuronectes americanus*) fra Newfoundland (Cone and Wiles 1984), japansk

flyndre (*Paralichthys olivaceus*) (Woo 2006), atlantisk torsk (*Gadus morhua*) (Hjeltnes, Rødseth et al. 1989; Isaksen, Karlsbakk et al. 2007), hyse (*Melanogrammus aeglefinus*) og piggvar (*Scophthalmus maximus*) (Urawa, Ueki et al. 1998; Isaksen, Karlsbakk et al. 2011).

Nå nylig ble det beskrevet en ny art hos laks, *I. salmonis*, som en finner både på laks i ferskvann og i sjøen. Dette er den eneste *Ichthyobodo* arten funnet på atlantisk laks i sjø (Isaksen, Karlsbakk et al. 2011).

Slekten *Ichthyobodo* tilhører familien *Ichthyobodonidae* og klassen Kinetoplastea i fylum Euglenozoa. Slekten består av fire navngitte og beskrevne arter; *I. necator* (Henneguy, 1983), *I. nitschei* (syn *Tetramitus nitschei* Weltner, 1894), *I. hippoglossi* (Isaksen, Karlsbakk et al. 2007) og *I. salmonis* (Isaksen, Karlsbakk et al. 2011). *I. hippoglossi* er den eneste navngitte arten fra marin fisk (Isaksen, Karlsbakk et al. 2011).

Fisk med infeksjoner av *Ichthyobodo spp* viser tegn til svekket appetitt og nedsatt velferd og det er vanlig å observere ”blinking” og kløing av kroppen mot strukturer. En kan observere en økning i dødeligheten og en kraftig infeksjon kan ses som et ”grålig” slør på fisken. I noen tilfeller har det blitt rapportert om fisk som har problemer med å opprettholde likevekten (Robertsen 1985).

Makroskopiske undersøkelser av infiserte gjeller viser punktblødninger, områder med fokale nekroser samt svullenhet. Ved histopatologiske undersøkelser kan en observere proliferative forandringer på primær/sekundær lameller og store mengder slimproduserende celler (Ellis and Wootten 1978; Poppe and Håstein 1982; Robertsen 1985). På atlantisk laks i ferskvann er parasitten mest vanlig å finne på skinnet og mindre vanlig på gjellene, mens det motsatte er tilfellet i sjøvann, hvor parasitten er mest vanlig å finne på gjellene (Poppe and Håstein 1982; Todal, Karlsbakk et al. 2004).

Ved første gangs beskrivelse av parasitten fra sjø i Norge i 1982, var parasitten assosiert med 40 % dødelighet i enkelttilfeller og økningen var høyest om sommeren (Poppe and Håstein 1982).

Livssyklusen til parasitten involverer et fastsittende parasittisk voksestadium (trofozoit) og et frittlevende spredningsstadium. Et cystestadium er også foreslått, men ikke dokumentert (Robertsen 1985). Originalt ble parasitten beskrevet med 3 flageller, 1 lang og 2 korte av

Henneguy i 1983, men i dag vet vi at den har 2 flageller som dupliseres like før celledeling (Robertsen 1985; Nylund, Karlsbakk et al. 2005). Trofozoittene fester seg til epidermalceller på gjeller og skinn, oftest på sekundærlamellen og området rundt dorsalfinnen. (Robertsen 1985).

REOVIRUS HOS FISK (PISCINE REOVIRUS -PRV)

Piscine *reovirus* (PRV) er en nyoppgadet virusart i familien *Reoviridae*. Denne virusfamilien er den største og mest verts – varierte familien vi kjenner og de kalles ”Orphan virus” siden de ikke er direkte koblet til spesifikke sykdommer (Knipe, MD et al. 2006). Slektskapet til PRV er enda ikke helt fastsatt, men viruset er veldig likt virusartene i slektene *Aquareovirs/Orthoreovirus* (Palacios, Lovoll et al. 2010).

Det antas at PRV er assosiert med sykdommen hjerte, skjelett og muskelbetennelse (HSMB) (Palacios, Lovoll et al. 2010).

PRV har blitt detektert i fisk både med og uten diagnosen HSMB, og det er vist en korrelasjon mellom mengde virus og histopatologiske forandringer hos syk fisk (Palacios, Lovoll et al. 2010). Viruset har blitt funnet i opp mot 25 % av utvalgte atlantisk villaks og regnbueørret i Norge samt i atlantisk laks fra Irland og Chile (Tengs 2011). Nylund med flere, fant ut ved undersøkelse av villfangete salmonider på Vestlandet at viruset ikke var å finne i sjøørret, og at prevalens og mengde virus i atlantisk laks var høyere i områder med akvakultur enn i områder uten slik aktivitet (Nylund, Staveland et al. 2011). Viruset er også svært vanlig hos laks i Skottland (pers. kom. Are Nylund).

HSMB utbruddene skjer oftest 5 – 9 måneder etter sjøsetting, men det har vært tilfeller hvor sykdommen ble funnet allerede etter to uker og i ferskvann (Kongtorp, Kjerstad et al. 2004a; Kongtorp, Taksdal et al. 2004b; Watanabe, Karlsen et al. 2006; Nylund, Andersen et al. 2011). Sykdommen har blitt rapportert året rundt, men utbruddene skjer vanligvis om våren og tidlig om sommeren (Kongtorp, Kjerstad et al. 2004a).

HSMB ble først oppdaget i 1999 og beskrevet for første gang av Kjerstad i 2002. Opprinnelig var HSMB kun et problem i et begrenset område i Trøndelag. Siden har dette endret seg, og HSMB er nå et problem for næringen langs hele kysten (Kjerstad 2002; Watanabe, Devold et al. 2003; Kongtorp, Kjerstad et al. 2004a).

Tall fra Veterinærinstituttet viser at antall utbrudd mellom 2004 og 2010 har variert fra 54 til 162 med høyest antall i 2007 (Veterinærinstituttet 2010).

I 2004 ble det rapportert om et mulig HSMB utbrudd i Skottland på atlantisk laks, hvor patologien var likt det en kunne se for de norske sykdomstilfellene (Ferguson, Kongtorp et al. 2005). Hvorvidt det er HSMB er enda ikke klart.

Dødeligheten i merdene er vanligvis under 10 % (Watanabe, Devold et al. 2003; Watanabe, Karlsen et al. 2006), men det har vært rapportert tilfeller med dødelighet rundt 20 % (Kongtorp, Kjerstad et al. 2004a; Kongtorp, Taksdal et al. 2004b; Kongtorp, Halse et al. 2006). Selv om dødeligheten som oftest er relativt lav, kan det være forandringer i hjerte og somatisk muskelvev i opp mot 100 % av individene i anlegget, (Kongtorp, Halse et al. 2006; Watanabe, Karlsen et al. 2006). Stokastisk modellanalyse av smitteveier for HSMB indikerte lang smittevei i sjø, og grunnet dette ble det antydning en ekstern infeksjonskilde, som for eksempel smitte i ferskvann (Aldrin, Storvik et al. 2010). Sannsynligheten for utbrudd av HSMB var større hos S0 (høst fisk) enn S1 (vår fisk) (Aldrin, Storvik et al. 2010).

HSMB utbrudd er ofte karakterisert ved at fisken har dårlig appetitt, uregelmessige svømmebevegelser, er strømorientert og beveger seg sakte (Kongtorp, Taksdal et al. 2004b; Watanabe, Karlsen et al. 2006). Fisk som lider av HSMB har som oftest ingen ytre tegn som indikerer sykdom (Watanabe, Devold et al. 2003; Watanabe, Karlsen et al. 2006).

Typisk ved obduksjon er blekt hjerte, muligens på grunn av alvorlig epikarditt (betennelse). Det er ikke uvanlig å observere små mengder blodfylt væske eller koagulert blod i hjertehulen. Ved histologiske undersøkelser er det hjerte- og rød skjelettmuskulatur som viser de største forandringene (myocytinflammasjon), hvor betennelsen i hjerte som oftest er lokalisert til myokardiet (Watanabe, Devold et al. 2003; Kongtorp, Kjerstad et al. 2004a; Kongtorp, Taksdal et al. 2004b; Watanabe, Karlsen et al. 2006). Hematokrittverdier kan i enkelte tilfeller være så lav som 10 (Watanabe, Karlsen et al. 2006), men det er også tilfeller hvor verdiene er normale (Kongtorp, Kjerstad et al. 2004a).

Histopatologisk er det blitt observert multifokale levernekroser og akkumulering av erythrocytter i gjeller, milt og nyre, men dette er ikke et konsekvent funn. I noen tilfeller er det blitt observert fibrinløp på leveren, som heller ikke er et konsekvent funn (Watanabe, Devold et al. 2003; Kongtorp, Taksdal et al. 2004b; Watanabe, Karlsen et al. 2006).

Det er blitt observert høy dødelighet og patologi forenlig med HSMB etter situasjoner hvor stress har blitt påført fisken (Kongtorp, Taksdal et al. 2004b).

Typisk HSMB patologi kan til dels være forenlig med de funnene som også er assosiert med PD og CMS (Kongtorp, Kjerstad et al. 2004a), men forskjellen er vist i tabell 3 (Kongtorp, Taksdal et al. 2004b)

Tabell 3: Histopatologiske lesjoner i forbindelse med HSMB, PD og CMS (Kongtorp, Taksdal et al. 2004b).

Lesjoner	HSMB	PD	CMS
Epikarditt	+	+	+
Myokarditt og degenerasjon av kompakt myokardium	+	+	-
Myokarditt og degenerasjon av spongiøst myokardium	+	+	+
Skjellettmuskulatur inflammasjon og degenerasjon	+	+	-
Multifokal nekrose av hepatocytter (leverceller)	+	-	+/-
Nekrose av eksokrin pankreas	-	+	-

Det er indikasjoner på at tilfellene med HSMB også er assosiert med andre patogener i tillegg til det antatte viruset, PRV (Nylund, Andersen et al. 2011). Det er også observert utbrudd av HSMB i fisk som tidligere har hatt diagnosen haemorragisk smolt syndrom (HSS) i ferskvann, en sykdom som har blitt assosiert med to virus-lignende partikler (Watanabe, Karlsen et al. 2006), men sammenhengen mellom de to sykdommene er ikke fastslått enda. I tillegg har det vært funnet erythrocytic inclusion bodies virus (EIBSV) i fisk med HSMB, med ukjent betydning (Watanabe, Karlsen et al. 2006).

2. MÅL FOR STUDIET

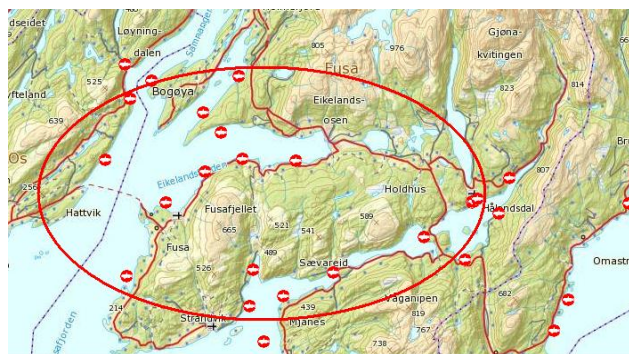
Målet for studiet var å overvåke tilstedeværelse av utvalgte laksepatogener og tilgjengelige miljøparametre under et kommersielt PD-utbrudd, for å få en bedre forståelse av dynamikken mellom de ulike patogenene og miljøet. Et annet mål var å forsøke å identifisere årsaksforholdene bak den tidvise høye dødeligheten en kan se i felt ved PD utbrudd, noe som står i kontrast til den lave dødeligheten en kan observere i smitteforsøk.

En ønsket også å undersøke om antall døgngader mellom vaksinerings og sjø utsett kan ha noe å si for sykdomsutvikling og for påvisning av smittestoff.

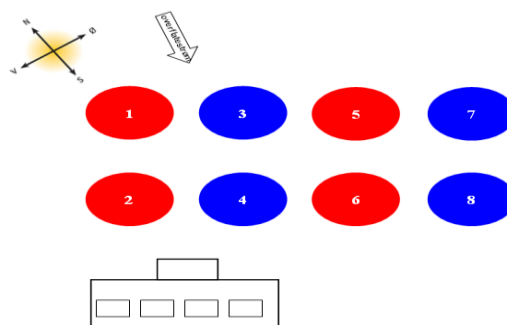
3. MATERIELL OG METODE

BESKRIVELSE AV ANLEGGET

Den undersøkte oppdrettslokaliteten er lokalisert i Fusafjorden (figur 5) i Fusa kommune, Hordaland fylke. Anlegget består av åtte separate AquaLine Frøyaringer med omkrets 90 meter (figur 6) og med 30 meter dyp not. Anlegget ligger værhardt til, men har gode strømforhold og uavgrenset resipientkapasitet (pers. med. lokalitetsansvarlig og MOM-C undersøkelser).



Figur 5: Rød ring viser området hvor oppdrettslokaliteten befinner seg (Fiskeridirektoratet 2011b).



Figur 6: Merdoppsett på lokaliteten med hovedstrømretning indikert. Rød representerer populasjon B, blå er populasjon A (utarbeidet i samarbeid med lokalitetsansvarlig). I venstre hjørne er forflåten plassert.

Tabell 4 viser sykdomshistorien for årene det har vært produksjon. I første produksjonen (2003/2004) var det høy utgang av fisk som følge av gjelleproblemer med epitelocystis og costiose, men også problemer med bendelmark. Bendelmark var også et problem i det påfølgende produksjonsåret (2005/2006) og PD ble registrert for første gang. I 2007/2008 produksjonen ble det stilt flere diagnoser, IPN, HSMB og PGI. 2010/2011 produksjonen (inkludert i denne studien) hadde diagnosen PD og utgangen av fisk var 16,5 %.

Tabell 4: Oversikt over tidligere diagnoser fordelt på produksjonsår, antall fisk og akkumulert dødelighet.

Produksjonsår	Offisiell diagnose	Antall fisk	Dødelighet
2003/2004	Epitelocystis/ Costiose/ Bendelmark	524 600	19,4
2005/2006	Bendelmark /Pankreas sykdom	298 405	4,3
2007/2008	IPN / HSMB /Mycobacterium salmoniphilum / PGI	415 626	5,8
2010/2011	PD	388 159	16,5

FISKEPOPULASJONER

To populasjoner av smolt (heretter kalt populasjon A og B) ble satt i sjøen våren 2010, med 24 dagers mellomrom. Populasjon A ble satt ut 26.april, i merd 3, 4, 7 og 8, mens populasjon B ble satt ut 20.mai, i merd 1, 2, 5 og 6 (se figur 6), slik at populasjonene ble fordelt på annenhver rekke.

Begge populasjonene hadde likt opphav, nærmere bestemt 1-årig (S1) smolt av 2009 generasjon og av SalmoBreed stamme. Embryoene var imidlertid produsert på to ulike stamfiskanlegg, og var levert til to ulike smoltanlegg, heretter kalt smoltanlegg AS (populasjon A) og smoltanlegg BS (populasjon B). Smoltanlegg AS er lokalisert i Hordaland fylke, mens BS er lokalisert i Rogaland fylke. Begge anleggene tilsetter sjøvann som buffer i produksjonen, hvor AS har vanninntak på 30 meters dyp, mens BS henter vann fra 90 m dyp. BS har mulighet til oppvarming av inntaksvannet i produksjonen. Begge anleggene har UV-filter og trommelfilter som standard vannbehandling.

Begge populasjonene ble vaksinert med Alphaject Micro 6 fra PHARMAQ og Norvax ® Compact PD fra Intervet Schering-Plough Animal Health. Antall døgngader oppnådd før sjøutsett etter vaksinering med Compact PD, varierer mellom de to populasjonene (tabell 5). Populasjon A oppnådde 353 døgngader og populasjon B, henholdsvis 478 (cirka 60 000 fisk) og 1020 (cirka 130 000 fisk) døgngader. Flesteparten av fisken som oppnådde 478 døgngader ble sjøsatt i merd 2 og merd 5 (populasjon B).

Tabell 5: Vaksinasjonsdata for populasjon A og B, dato for basisvaksine og PD-vaksine, gjennomsnittsvikt (sn.v) i gram, temperatur ved vaksinering, dager mellom vaksinering og sjøutsett og døgngader oppnådd fra vaksinering med Compact PD til sjøutsett.

Populasjon	Alphaject Micro 6	Norvax ® Compact PD	Sn.v (g)	Temperatur ¹	Dager til utsett	D°C
A	12 – 15.1.2010	15 – 18.12.2009	76	2,7 (1,7 – 3,4)	136	353
B	2 – 4.3.2010	7-12.12.2009 17 - 18.2.2010 ³	75	8,6 5,8 ²	165 93	1047 478

- 1) Temperatur fra vaksinering med Norvax ® Compact PD til sjøutsett, minimum og maksimum i parentes
- 2) Temperaturen var stabil mellom vaksinering med Norvax ® Compact PD til sjøutsett.
- 3) 130 000 fisk ble vaksinert i desember 2009, mens resterende 60 000 ble vaksinert februar 2010 av populasjon B.

Fra populasjon A ble 199 166 individer fordelt på merd 3, 4, 7 og 8 (tabell 6) og fra populasjon B, som ble sjøsatt 24 dager senere, ble 188 532 individer fordelt på de resterende merder, 1, 2, 5, 6 (tabell 6).

Tabell 6: Utsettsrapport fordelt på populasjonene, antall fisk i hver merd, snittvekt ved utsett, samlet biomasse og prosent av antall fisk i merden i forhold til antall fisk.

Populasjon	Merd	Antall	% av populasjonene	Snittvekt (gram)	Biomasse (kg)
A	3	41 557	10,7	82	3420
	4	52 447	13,5	104	5475
	7	52 539	13,5	93	4907
	8	52 623	13,5	114	5988
B	1	49 779	12,8	99	4928
	2	44 504	11,4	65	2893
	5	44 306	11,4	65	2889
	6	49 943	12,8	99	4944
Sum populasjon A		199 627		98	19790
Sum populasjon B		188 532		82	15654
Sum begge populasjonene		388 159			

PRODUKSJONSDATA

Dødeligheten ble registrert daglig (så fremt det var mulig) av lokalitetsansvarlig. Akkumulert dødelighet for populasjonene er utregnet basert på daglig samlet dødelighet og ut ifra antall fisk utsatt for populasjonen. Akkumulert dødelighet fordelt på merder er utregnet basert på antall fisk satt ut i den enkelte merden og antallet døde fisk per dag. Temperaturen på 3 m dyp ble lest av manuelt av lokalitetsansvarlig/ansvarlig røkter hver dag.

Telling og registrering av lakselus ble gjennomført i henhold til eksisterende regelverk, hvor det skal telles lus på halve anlegget, og 10 fisk fra hver merd. Tellingene skal gjennomføres hver uke hvis temperaturen er over 10 °C, og annenhver uke hvis temperaturen er under 10°C (Lovdata 2011).

UTTAK AV FISK OG PRØVETAKING

Det ble tatt ut fisk i syv perioder (ulike tidspunkt) før, under og etter PD-diagnosen (figur 7). Fra populasjon A ble det tatt 15 svimere og 15 vilkårlig utvalgte og tilsynelatende friske individer fra smoltanlegget før fisken ble satt i sjø. Fisken gikk da i kar med ferskvann som var tilsatt 1 ‰ sjøvann som buffer, hvor sjøvannsinntaket er lokalisert på 30 meter (pers. med. stasjonsbestyrer smoltanlegg AS). Fra populasjon B ble det ikke sikret materiale mens denne enda var i ferskvann, men en del av fisken ble holdt igjen på smoltanlegget i utendørstanker

på fullt sjøvann. Fra disse tankene ble det tatt ut 20 fisk som i denne studien fungerer som en kontrollgruppe for populasjon B (uttak 1). Sjøvannsinntaket på dette smoltanlegget er lokalisert på 90 meters dyp (pers. med. driftsleder smoltanlegg BS).

Det ble prøvd å ta ut 50 % fordeling mellom svimere og vilkårlige i uttakene hvor det var mulig. Det var ikke mulig å ta ut svimere ved alle uttakene. Svimere er i dette studiet definert som fisk som kommer levende i Lift-Up systemet som er utplassert på hver merd.

For å få ett representativt utvalg av vilkårlige fisk ble det brukt kastenot og deretter håving av fisk fra noten. Fiskene ble ikke bedøvd men avlivet på stedet med slag mot hodet. Samtlige fisker (foruten svimere i uttak 5) ble merket, veid og lengden ble målt på før de ble fryst ned i individuelle poser ved – 22 °C. Fisken ble så transportert i flytransportkasser beregnet for frossen fisk med fryseelementer til Universitetet i Bergen for videre undersøkelser og analyser.

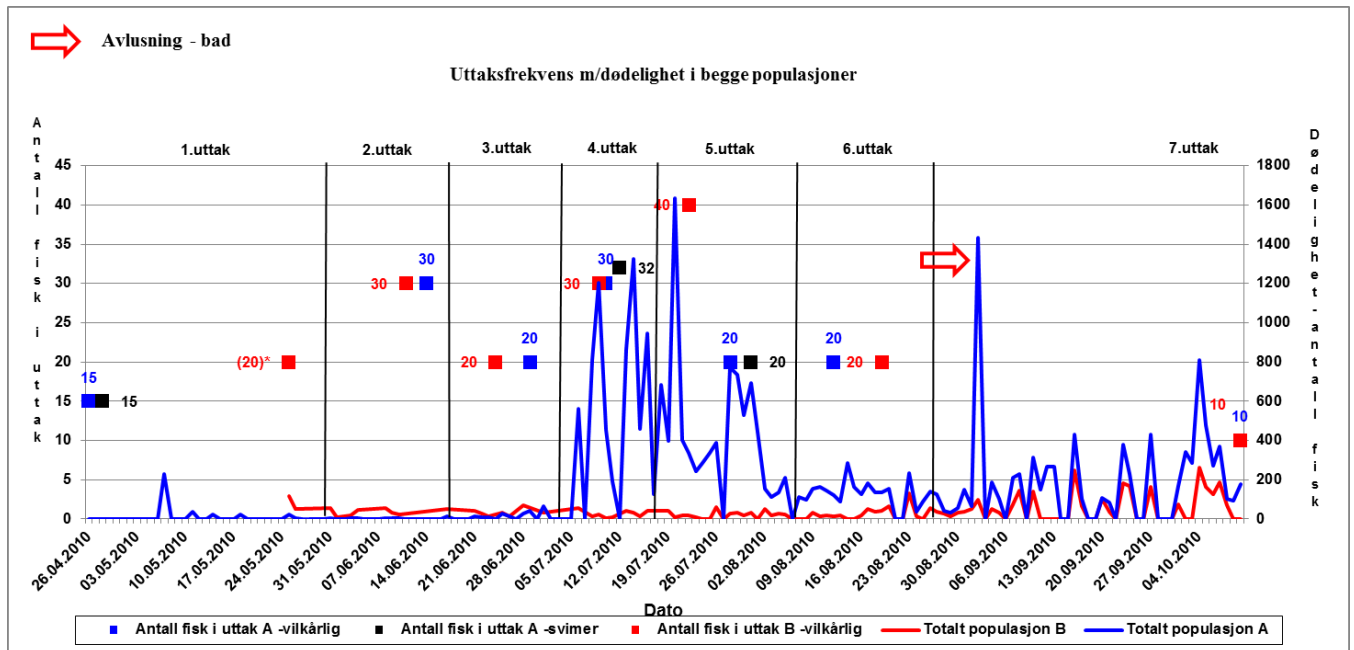
Tabell 7: Uttak 1- 7 fra populasjon A, med antallet fisk i hvert uttak, fordeling av svimere, samlet fisk i uttak og dato for uttakene. (-) er brukt for uttak hvor det ikke er svimere.

Uttak	Populasjon	Antall vilkårlige	Merd	Antall svimere	Merd	Totalt antall i uttaket	Dato
1.		15		15		30	26.4.2010
2.		30	3,6,7,8	0	-	30	14.6.2010
3.		20	7,8	0	-	20	29.6.2010
4.	A	30	4,7,8	32	4,7,8	62	8 – 13.7.2010
5.		20	7,8	20	3,4,7,8	40	28 – 29.7.2010
6.		20	3,4	0	-	20	12.8.2010
7.		10	8	0	-	10	01.10.2010
SUM		145		67		212	

Tabell 8: Uttak 1- 7 fra populasjon B, med antallet fisk i hvert uttak, fordeling av svimere, samlet fisk i uttak og dato for uttakene.

Uttak	Populasjon	Antall vilkårlige	Merd	Antall svimere	Totalt antall i uttaket	Dato
1.		20		0	20	26.10.2010 ¹⁾
2.		30	1,2,5	0	30	11.6.2010
3.		20	2,5	0	20	24.6.2010
4.	B	30	1,2,5	0	30	9.7.2010
5.		40	1,2,5,6	0	40	22.7.2010
6.		20	1,5	0	20	19.8.2010
7.		10	5	0	10	01.10.2010
SUM		170		0	170	

1) Dato mottatt kontrollfisk fra settefiskanlegg.



Figur 7: Frekvensen til uttakene, antall fisk og dødelighet fordelt på populasjonene i datainnsamlingsperioden.

Til sammen ble prøver fra 382 fisker analysert (212 fra populasjon A og 170 fra populasjon B). Av disse var 67 fisk definert som svimere fra populasjon A. Fra populasjon B derimot, var det ikke mulig å finne svimere under overvåkningsperioden (se tabell 7 og 8).

Prøvetakingen og undersøkelsene av fisken ble gjort ved Universitetet i Bergen, Fiskesykdomsgruppen. Fisken ble tint overnatt i kjølerom som holder 2,5 – 3 grader før disseksjon. Det ble tatt vevsprøver fra andre gjellebue, nyre og hjerte fra hver fisk og fra tilnærmet likt område hver gang. Disseksjonsutstyret ble gjort rent mellom hvert organ og fisk. Prøver til analyse ble lagt i hvert sitt Eppendorf™ rør og backup av organene ble lagt på Nunc™ rør. Backup -materialet av gjelle ble lagt på egne rør, mens nyre og hjerte ble lagt i samme rør.

Patogener som det ble sjekket for, ble valgt ut med hensyn til hvor i produksjonsfasen de opptrer, status i norsk akvakultur og hvordan de geografisk er utbredt i Norge.

Samtlige gjelleprøver ble sjekket for fire patogener, SAV, *P.theridion*, PRV, *I.salmonis*. Utvalgte nyre- og hjerteprøver ble sporadisk sjekket for tilstedeværelse av de fire patogener. Det ble i tillegg undersøkt for tilstedeværelse av andre patogener (se tabell 9) tidvis gjennom datainnsamlingsperioden i utvalgte vev.

Tabell 9: Oversikt over real-time RT-PCR assayene og patogenene materialet ble undersøkt for.

Patogen	Assay
<i>Salmonid alphavirus</i>	nsP1
<i>Piscine reovirus</i>	PRV-M2
<i>Infeksiøs lakseanemi virus</i>	ILAV
<i>Infeksiøs pankreas nekrose virus</i>	IPNV
<i>Piscine myocarditis virus</i>	PMCV
<i>Paranucleospora theridion</i>	NUC
<i>Ichtyobodo spp.</i>	Costia
<i>Parvicapsula pseudobranchicola</i>	PARVI
<i>Flavobacterium spp.</i>	FLAVO
' <i>Candidatus Xendochlamydia salmonis</i> '	SCH
' <i>Candidatus Piscichlamydia salmonis</i> '	PCH
Uncultured beta proteobacterium (JN807444)	EPIT

RNA-EKSTRAKSJON

Fra samtlige gjelleprøver, utvalgte nyre og hjerteprøver ble det ekstrahert RNA. RNA ekstraksjonen ble gjennomført som beskrevet av (Devold, Krossoy et al. 2000), med følgende modifikasjoner.

I ekstraheringen av RNA ble det benyttet Isol-RNA Lysis Reagent (5-PRIME) i stedet for Trizol (Gibco BRL) og i eluering steget ble det benyttet 50-100 µl DEPC behandlet vann som var forvarmet til 75°C. Vasking av RNA-pellet ble gjort i 2 omganger, hvor 1ml 75 % EtOH ble brukt først, etterfulgt av et vaskesteg med 96 % EtOH. RNA prøvene ble lagret ved -80°C fram til analyser. Det ble ikke tilsatt Na-Acetate slik som beskrevet av Devold med flere 2000.

I et utvalg av prøvene ble RNA-mengden målt ved bruk av et NanoDrop® ND-1000 spektrofotometer. RNA-konsentrasjonen i prøvene skal være under 1000 ng/mL og helst innenfor 300 – 700 ng/mL.

PCR OG SEKVENSERING

Ved PCR ble det brukt QIAGEN® OneStep RT-PCR Kit, hvor cDNA syntesen er integrert i PCR reaksjonen.

Det totale reaksjonsvolumet i prøven var 50 µl som inkluderte, 10 µl 5x QIAGEN OneStep RT-PCR Buffer, 10 µl 5x Q-Solutions, 2µl 10mM dNTP Mix, 20 µl RNase-Fritt vann, 2µl 0,1 mM QIAGEN OneStep RT-PCR Enzyme Mix, 2µl RNA-templat, 2µl 10 mM forward primer og 2µl 10 mM reverse primer (tabell 10).

Reaksjonen foregikk i 0.2ml PCR rør (Eppendorf®) under følgende betingelser: Revers transkriptase steget, 30 min/ 50°C, deretter 35 sykluser med denaturering, 0,30sek/95°C, annealing 0,45sek/50°C med påfølgende elongering 1min/72°C. Siste steg holdt 72°C i 10 min.

Fra PCR produktet ble 5µl blandet i 1 µl loading buffer (6x) og overført til 1 % agarosegel tilsatt 2,5 µl GelRed™. 1x TAE buffer ble tilsatt gelen, som ble koblet til 85 volt i cirka 40 min. PCR produkt ble visualisert ved bruk av Carestream GelLogic 212 Pro, hvor størrelse av båndene ble sammenlignet mot en størrelsemarkør av typen SmartLadder (Eurogenetic). Bildebehandlingen ble gjort ved bruk av Carestream Molecular Imaging Software, Standard Edition, Version 5.0.2.30.

PCR produkt ble rensert ved bruk av ExoSAP-It`s protokoll. Renset PCR produkt ble sekvensert ved sekvenslaboratoriet ved Universitetet i Bergen (<http://www.seqlab.uib.no>) ved bruk av BigDye™ v3.1 terminator cycle sequencing reaction kit (Applied Biosystems). Data ble analysert, bearbeidet og satt sammen ved bruk av VectorNTI software (Invitrogen, Carlsbad, CA). Sekvensen ble registrert i GenBank.

Tabell 10: Oversikt over primere brukt for PCR og sekvensering av SAV.

Primer	Sekvens	Referanse
F1600	5`-CGGCACTATCAGAGTGGAGGA-3`	Karlsen et al 2006
F2234	5`-CGGGTGAAACATCTCTGCG-3`	
R2357	5`-AGGATGTAGTGGCCGGTGG-3`	
SAV20R	5`-GGCATTGCTGTGGAAC-3`	

REAL-TIME REVERS TRANSKRIPTASE PCR

Real time revers transkriptase PCR (Real time RT-PCR) er en veletablert teknikk for å kvantifisere arvestoff i biologiske prøver (Huggett, Dheda et al. 2005). For hver reaksjon er det tilsatt spesifikke primere og en probe som detekterer måltemplatet. Når dette skjer frigis det et fluoriserende signal som er proporsjonalt med mengden templat til stede i prøven. Dette framstilles grafisk på tilhørende utstyr til maskinen hvor mengden produkt som dannes øker eksponentielt fram til en av komponenten tar slutt. Ct -verdi referer til antall sykluser som skal til for å nå en satt terskelverdi og mengden måltemplat til stede i hver prøve er invers proporsjonal med Ct -verdien (Kubista, Andrade et al. 2006).

For analysene ble det brukt AgPath-ID™ One-Step RT-PCR Kit (Applied Biosystems). For samtlige gjelle-analyser ble følgende assayene brukt: EF1A_A (Elongeringsfaktor-1 α fra laks) (Olsvik, Lie et al. 2005), Nuc (*P. theridion*) (Nylund, Nylund et al. 2010), nsP1 (*Salmonide Alfavirus*) (Hodneland and Endresen 2006), PRV-M2 (*Piscine reovirus*) (Nylund, upublisert) og Costia (*Ichtyobodo sp.*) (Isaksen, T. E. manuskript).

For disse fem hovedassayene ble det brukt forskjellige mengder av de ulike komponentene i RT-PCR Kit`et, dette grunnet forskjellige konsentrasjoner av probe og primer for å oppnå best effektivitet. For hver reaksjon ble det for samtlige assay tilsatt, 6,25 μ l 2X RT-PCR buffer, 0,16 μ l probe, 0,63 μ l F og R primer for assayene EF1a, PRV-M2, nsP1 og resten (tabell 57). For Nuc og Costia ble det brukt 1 μ l F og R primerset. For samtlige assay ble det tilsatt 0,25 μ l 25X RT-PCR Enzyme Mix og 2 μ l templat. Det ble tilført dH₂O slik at reaksjonsvolumet var 12,5 μ l for hver reaksjon. Oversikt over resterende assay er å finne i appendiks (tabell 57).

Analysene ble gjennomført ved hjelp av en ABI 7500 Sequence detection system maskin (Applied Biosystems), under følgende betingelser: Steg 1: 45 °C i 10 min, Steg 2: 95 °C i 10 min, Steg 3: Veksling mellom 95 °C i 15 sekunder og 60 °C i 45 sekunder (45 sykluser). Amplifikasjonskurver ble analysert ved bruk av programvaren 7500 fast systems SDS v.1.4 (Applied Biosystems™), og gitt faste terskelverdier (se tabell 11)

For å redusere sannsynligheten for å detektere falske positive, ble det benyttet negative kontroller. Fra RNA- ekstraheringen ble det rensset rør uten vevsbit i, som ble behandlet på lik måte som resten. Dette for å sjekke etter kontaminering i RNA-ekstraheringen. Det ble også tilsatt en NTC (Negative templat control), som sjekker for kontaminering i væsker fra kit og

vann før templat blir tilsatt. Det ble også tidvis benyttet en positiv kontroll i form av en kjent prøve.

Samtlige reaksjoner ble kjørt enkeltvis og det ble ikke benyttet triplikater, foruten ved effektivitetstesting av assayene. I hver reaksjon ble det kun benyttet vev fra et individ, dette for å kunne detektere bærer av patogener.

Tabell 11: Terskelverdier for assay brukt til normalisering.

Assay	Terskelverdi
EF1A _A	0,03
PRVM2	0,02
nsP1	0,2
Nuc	0,035
Costia	0,03

EFFEKTIVITETSTESTING OG NORMALISERING AV DATA

For hver av de fem hovedassayene (tabell 11) ble det utført en effektivitetstest for å finne ut hvor godt assayet er til å detektere templat av ulike mengder. For EF1Aa, Nuc, Costia og PRV-M2 ble det laget 10x fortynningsserier, mens for nsP1 ble det laget 5x fortynningsserie, alle ble satt opp i triplikater av templat som hadde en kjent utgangskonsentrasjon.

Gjennomsnittlig Ct verdi for hver av triplikatene ble utregnet og standardkurver laget. For de fem assayene ble det regnet ut stigningstall (y) og regresjonsverdi (R²) ved bruk av Microsoft-Excel 2010. Effektiviteten (E) ble utregnet ved bruk av formelen nedenfor.

$$E = [10^{-1/-slope}] \text{ Pfaffl (2004)}$$

For assayene , nsp1, nuc, prv-m2 og costia ble Ct verdiene normalisert mot elongeringsfaktor (EF1Aa). Dette ble gjennomført ved bruk av programmet Q-gene (Muller, Janovjak et al. 2002).

Formel for normalisering i Q-gene:

$$NE = \frac{(E_{target})^{CT_{target}}}{(E_{ref})^{CT_{ref}}} \quad \text{Muller, Janovjak et al. (2002)}$$

Normalisert Expression (NE) blir utregnet på basis av effektivitet (E) for assayene og C_t verdiene fra analysen. Figurer fra effektivitetstestene er å finne i appendiks, resultatene er gitt i tabell 12 nedenfor.

Tabell 12: Stigningstall, R og effektivitet for assayene.

Assay	Stigningstall	R²	Eff.	Eff. (%)
EF1A_a	-3,5337	0,9997	0,9186	92 %
Nuc	-3,3968	0,9928	0,9697	97 %
PRV-M2	-3,4482	0,9998	0,9499	95 %
Costia	-3,3283	0,9916	0,9973	100 %
Nsp1	-3,368	0,992	0,981	98 %

STATISTISK TESTING

Det ble brukt en Spearman rank correlation test (SRCT) for å sammenligne variablene i datasettet. To variabler ble sammenlignet ved bruk av SRCT for å se om de var signifikant og hvordan de korrelerte med hverandre. Kontrolluttakene ble ikke tatt med i disse statistiske analysene siden populasjon B ikke er direkte sammenlignbar med fisken satt i sjø og kontrollgruppen fra populasjon A.

Tabell 13: Oversikt over korrelasjonskoeffisienter både ved direkte og indirekte sammenheng, og styrken mellom variablene.

Korrelasjon koeffisient (direkte sammenheng)	Korrelasjon koeffisient (indirekte sammenheng)	Styrken mellom variablene
0,0	0,0	Ingen
0,1	-0,1	Svak/liten
0,3	-0,3	Moderat/medium
0,5	-0,5	Sterk/stor
1,0	-1,0	Perfekt

Ved en direkte sammenheng mellom to variabler vil en få en positiv korrelasjon der verdiene er rangert fra 0 til 1,0. Når en variabel øker vil også den andre variabelen øke. Ved en indirekte sammenheng skjer det motsatte, og en får negative korrelasjonsverdier fra 0 til -1. Ved en negativ korrelasjon vil den ene variabelen øke, mens den andre synker (Corder and Foreman 2009). Det ble brukt SRCT for variablene vist i tabell 14. I korrelasjonstesten ble det hos de utvalgte patogene brukt NE verdier, hvor denne tar høyde for forskjellig uttrykning av EF1a genet. Kategorisering av korrelasjonsverdien (R_s) ble brukt for å indikere en infeksjonsgrad og den er signifikant hvis $p < 0,05$ (se tabell 15).

Tabell 14: Forklaring av variablene brukt i spearman rank korrelasjons test.

Variabler	Forklaring
Temperatur	Temperaturen ved de forskjellige uttakene
Tid	Dager populasjonene har stått i sjø.
Biomasse	Biomassen (kg) til respektive populasjonene på uttaket (biomasse utregnet basert på fôringsgrad)
K-faktor	Kondisjonsfaktor for analysert fisk i hvert uttak
Vekt	Vekt oppgitt som gram for fisk i hvert uttak
SAV	Normalisert ekspresjonsverdier (NE) for <i>salmonide alfavius</i>
<i>P.theridion</i>	Normalisert ekspresjonsverdier (NE) for <i>P.theridion</i>
PRV	Normalisert ekspresjonsverdier (NE) for piscine reovirus
<i>I.salmonis</i>	Normalisert ekspresjonsverdier (NE) for <i>I.salmonis</i>

Tabell 15: Kategorisering av korrelasjonskoeffisient i denne studien.

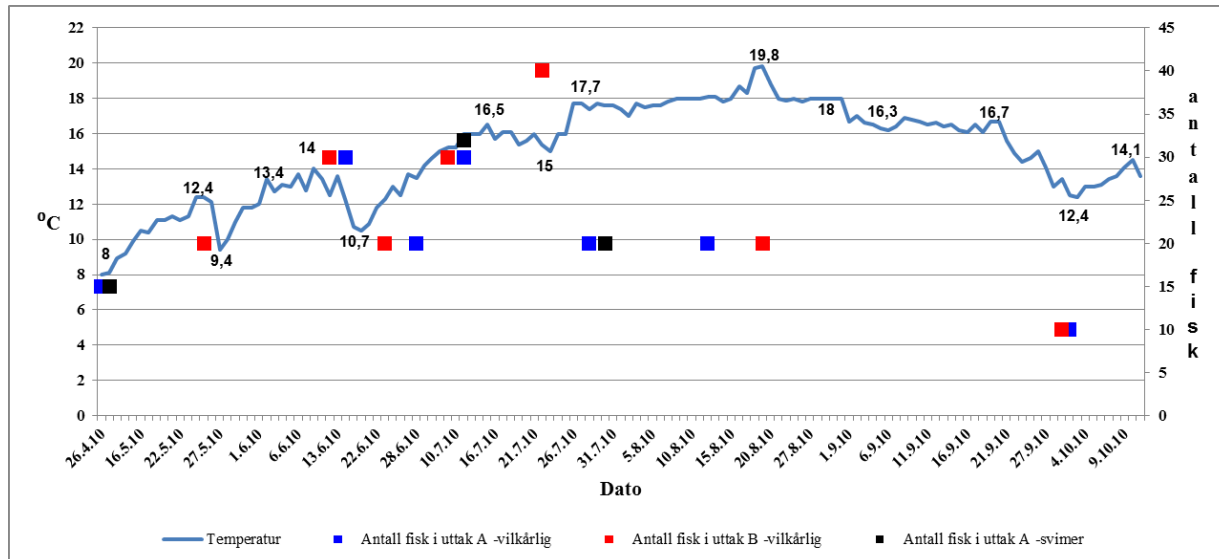
Korrelasjon koeffisient (direkte sammenheng)	Korrelasjon koeffisient (indirekte sammenheng)	Styrken mellom variablene
0,0 – 0,2	0,0 – 0,2	Svak
0,21 – 0,4	0,21 – 0,4	Svak/liten
0,41 - 0,6	0,41 - 0,6	Moderat/medium
0,61 – 0,8	0,61 – 0,8	Sterk/stor
0,81 - 1,0	0,81 - 1,0	Perfekt

HISTOLOGI

Vevsbiter fra gjellebue, ventrikkel (hjerte) og pankreas fra fisk ble fiksèrt på modifisert Karnovskys fiksativ, der det destillerte vannet var erstattet med Ringers løsningsmiddel (Nylund, Hovland et al. 1995). Fiksativet inneholdt 4 % (w/v) sukrose. Vevene ble støpt inn i TechnovitTM 7100 før de ble snittet ved bruk av Reichert-Jung 2050 (Leica, Milton, Keynes, UK). Semitynne snitt (0,5 µm) ble farget med toludine blått.

4. RESULTATER

LOKALITETSDATA



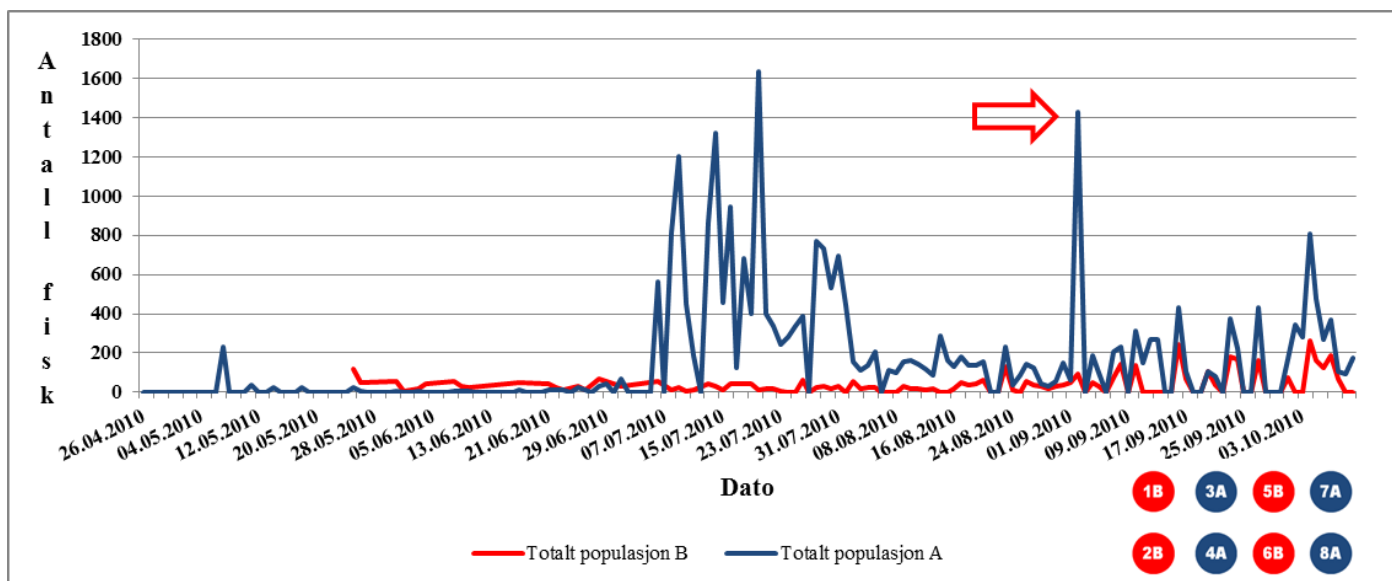
Figur 8: Temperaturdata gjennom hele innsamlingsperioden og punkter (blå = populasjon A- vilkårlig, rød = populasjon B- vilkårlig, svart = populasjon A – svimer) for de aktuelle prøveinnsamlingene.

Figur 8 viser temperaturen gjennom datainnsamlingsperioden. Fra begynnelsen av perioden steg temperaturen fra 8 °C til 12 °C, før den deretter falt ned til under 10 °C i begynnelsen av juni 2010. Fra begynnelsen av juni til medio juni økte sjøtemperaturen til like under 15 °C før den igjen falt ned til rundt 11 °C. Sjøtemperaturen økte fra slutten av juni til 15 -16 °C før den nådde en topp på like under 20 °C i august 2010. Fra august til oktober 2010 gikk temperaturen gradvis nedover. En ser av figur 8 at uttakene er godt fordelt i periodene hvor det er variasjoner i temperaturen.

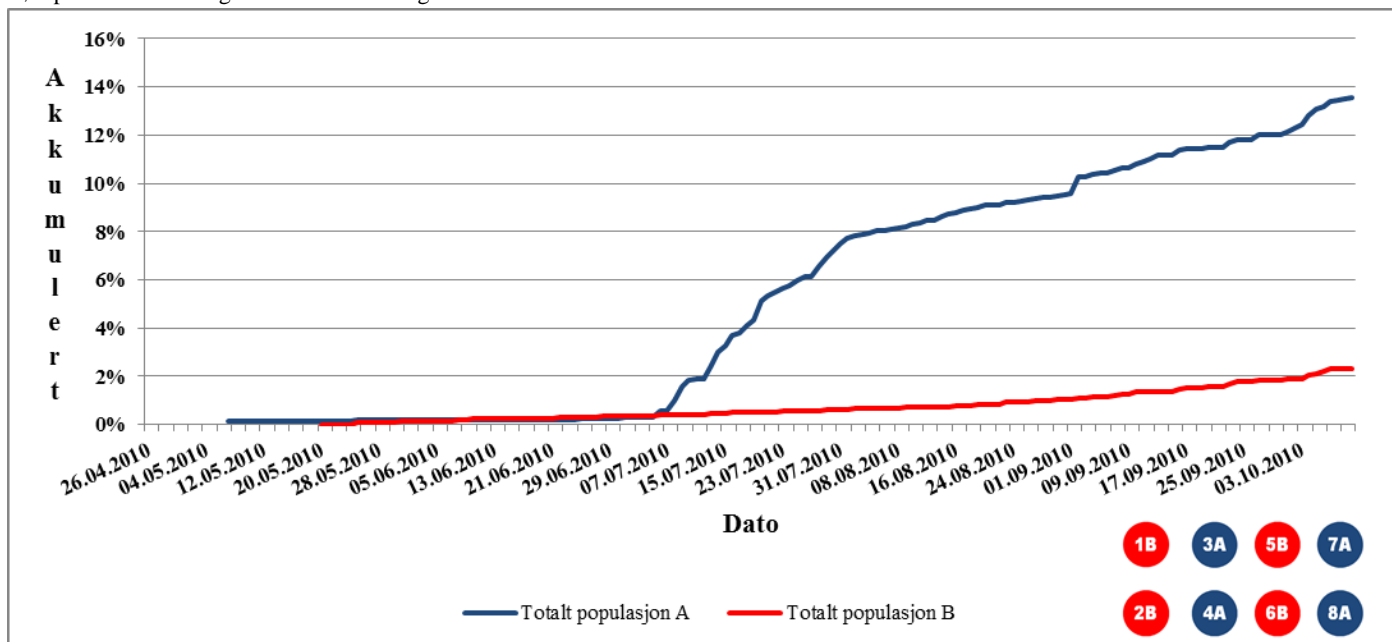
POPULASJONSDATA

Figur 9 viser antall døde fisk fordelt på begge populasjonene gjennom perioden april til oktober 2010 (26.04.10 til 08.10.10). Av grafen kan en se at populasjon A hadde en liten dødelighetstopp i mai måned, cirka 11 dager etter utsett og ifølge oppdretter var dette forventet ut i fra tidligere erfaring. Populasjon B hadde små intervaller med dødelighetstopper like etter utsett hvor oppdretter tilskriver dette dårlig smoltkvalitet, siden flere av individene hadde parrmerker da de ankom lokaliteten (pers. med. lokalitetsansvarlig). Den 05.07.10 ble det registrert økt dødelighet i populasjon A og tilsynsveterinær ble dermed tilkalt. Prøvesvaret

fra Veterinærinstituttet viste store mengder med tilstedeværelse av SAV og diagnosen PD ble satt som følge av RT-PCR og histologiske funn. Det en kan se av grafen er at det var kun i populasjon A en hadde dødelighet som følge av PD. Figur 10 viser akkumulert dødelighet gjennom den samme perioden i populasjon A som endte på 13,49 %, mens B endte på 2,32 % (10.10.10).

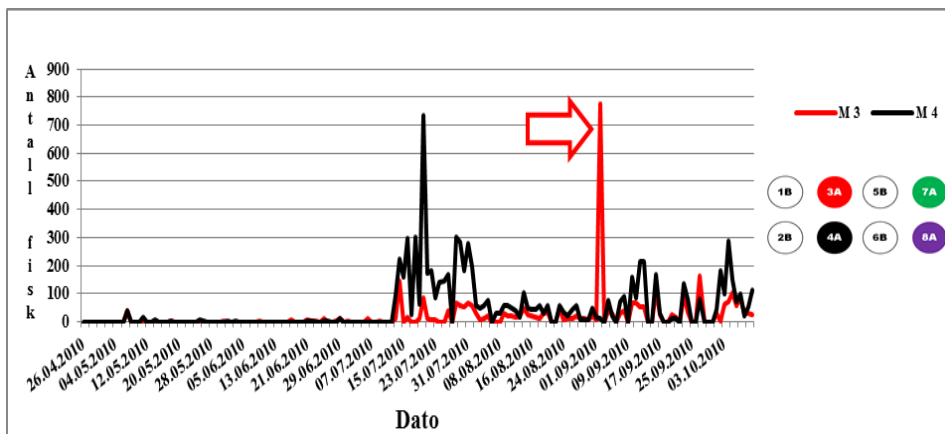


Figur 9: Dødelighet begge populasjoner (antall fisk). Til høyre på figuren er merdoppsettet for lokaliteten med fargekoder for populasjonene. Rød pil viser avlusning ved badebehandling.

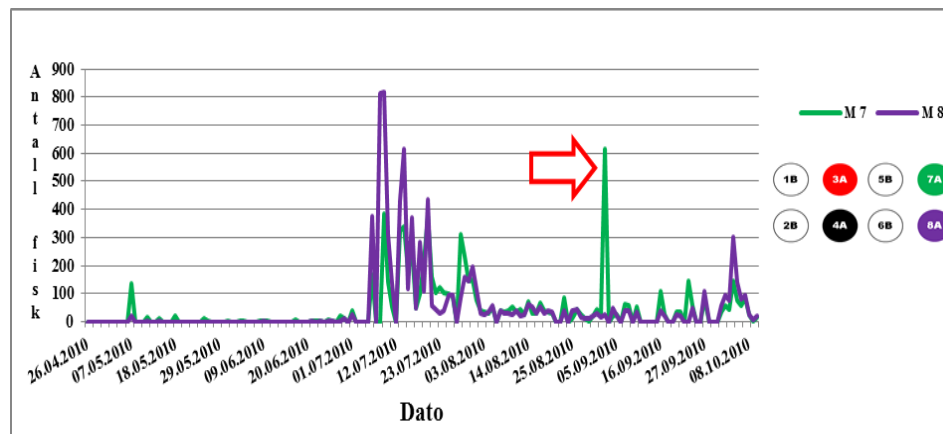


Figur 10: Akkumulert dødelighet for begge populasjonene. Til høyre på figuren er merdoppsettet for lokaliteten med fargekoder for populasjonene.

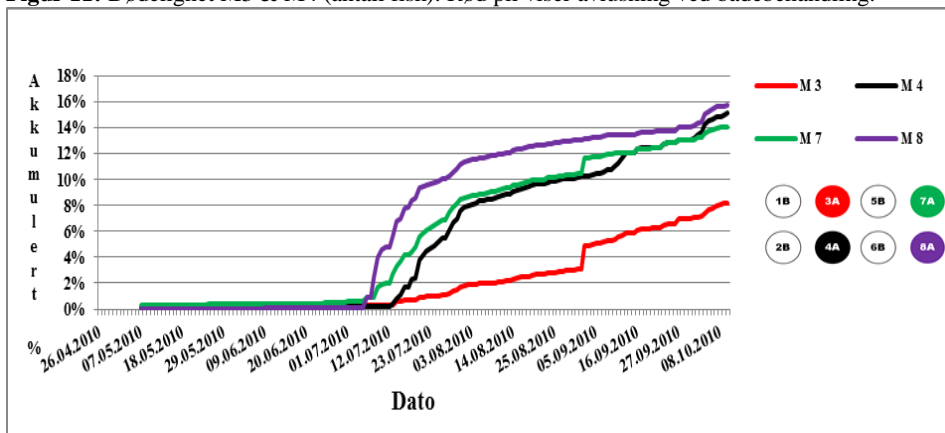
DØDELIGHET POPULASJON A



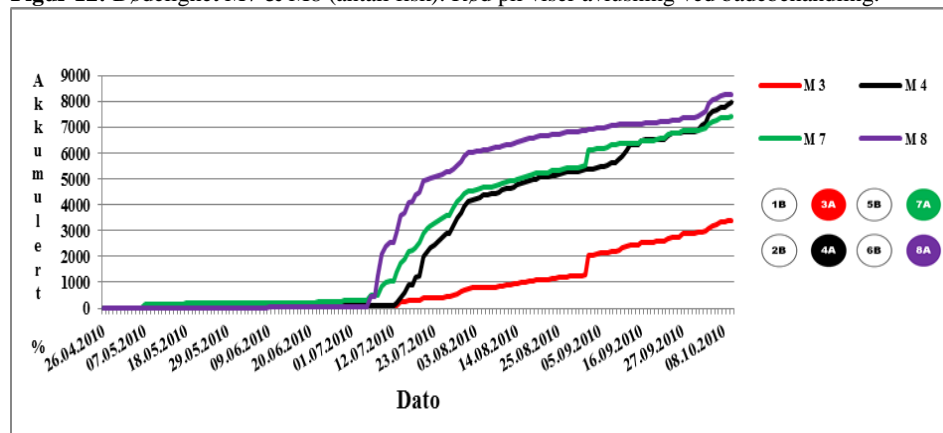
Figur 11: Dødelighet M3 & M4 (antall fisk). Rød pil viser avlusning ved badebehandling.



Figur 12: Dødelighet M7 & M8 (antall fisk). Rød pil viser avlusning ved badebehandling.

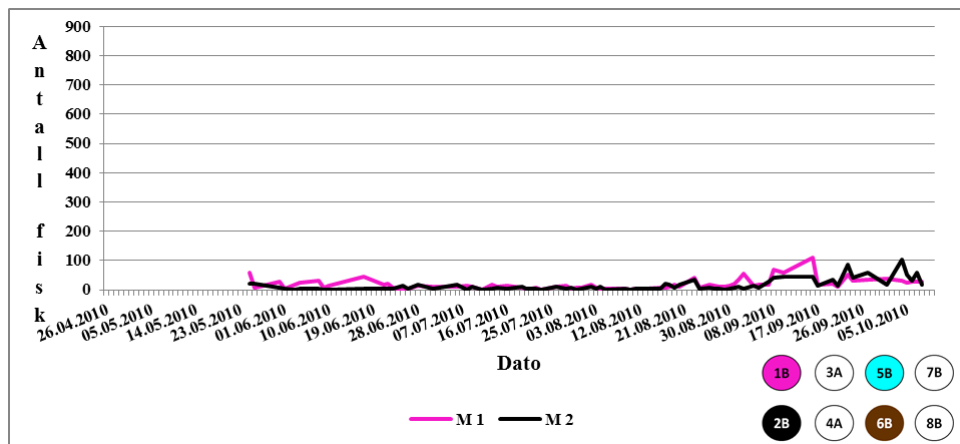


Figur 13: Akkumulert dødelighet populasjon A (%).

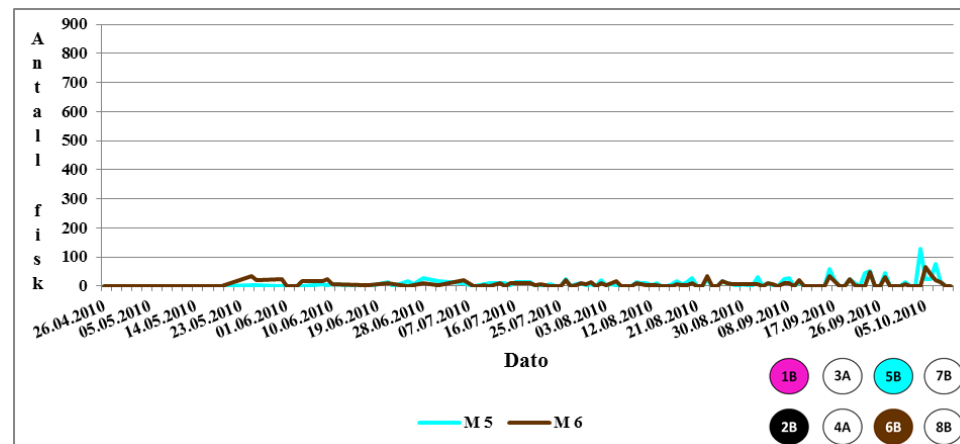


Figur 14: Akkumulert dødelighet populasjon A (antall fisk).

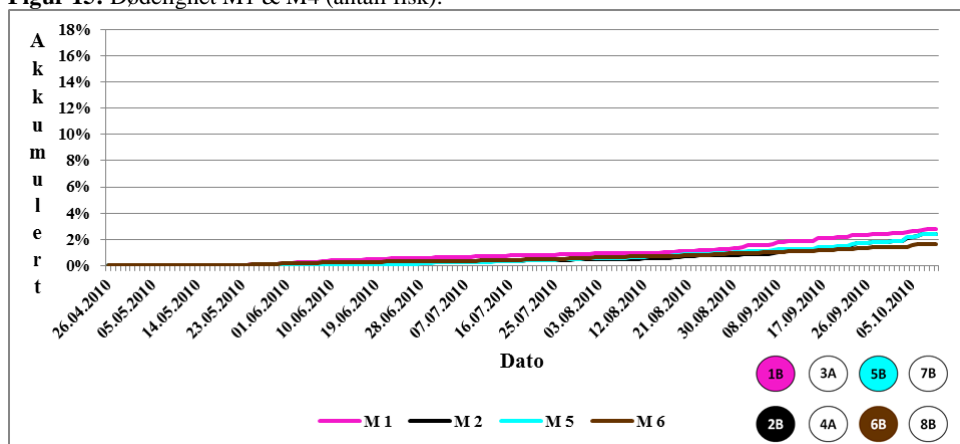
DØDELIGHET POPULASJON B



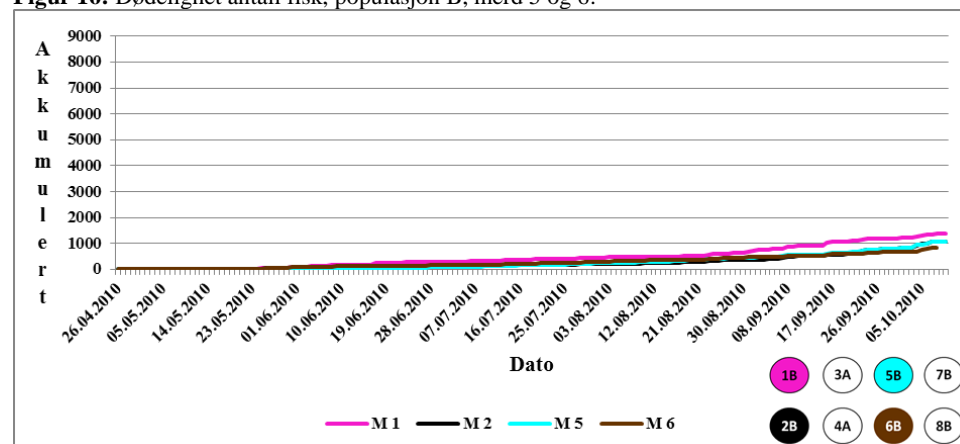
Figur 15: Dødelighet M1 & M4 (antall fisk).



Figur 16: Dødelighet antall fisk, populasjon B, merd 5 og 6.



Figur 17: Akkumulert dødelighet populasjon A (%).

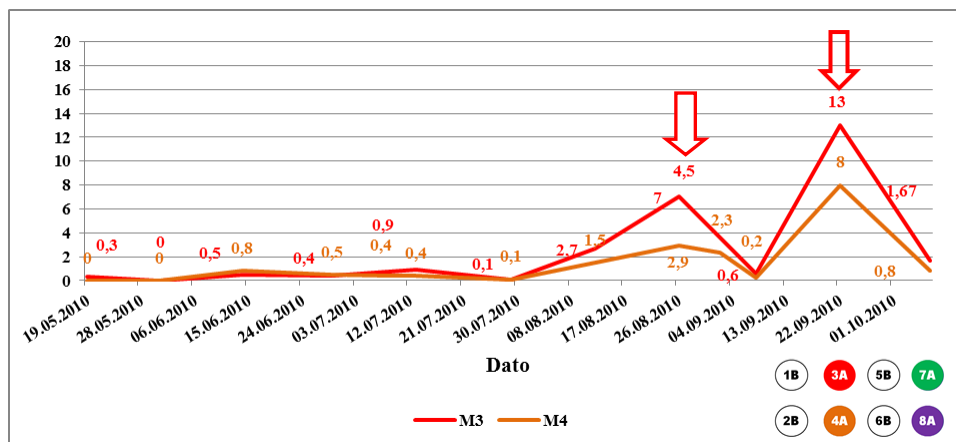


Figur 18: Akkumulert dødelighet populasjon B (antall fisk).

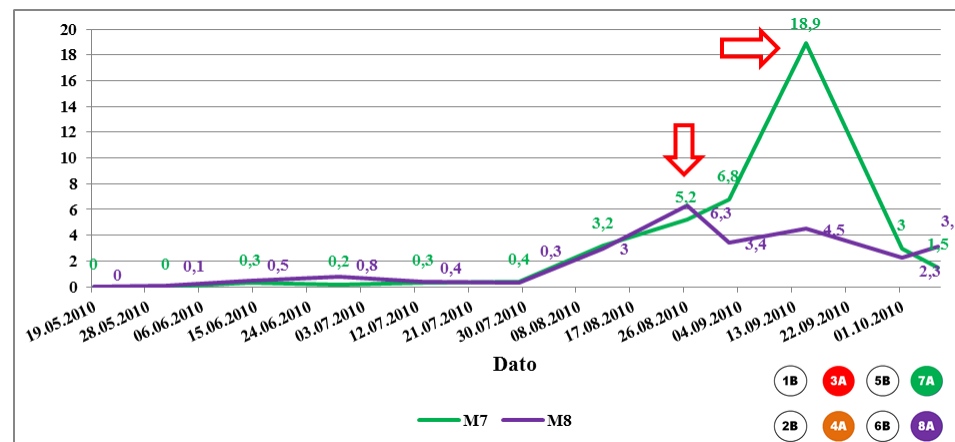
Dødelighetsgrafer fordelt på merder viser tydelig at M4 og M8 (populasjon A) var merdene som inneholdt fisk som hadde høyest dødelighet under utbruddet (figur 11 og 12). I begynnelsen av august gikk dødeligheten ned i de samme merdene før den i begge merdene nådde noen topper gjennom september. M7 (populasjon A) (figur 12) hadde noe dødelighet under utbruddet, mens M3 (populasjon A) hadde få topper av dødelighet (figur 11). Dødelighetstoppene i disse merdene i september var trolig et resultat av påført stress under avlusning (badebehandling) av fisken. I antall døde fisk under datainnsamlingsperioden skilte M3 seg klart ut med minst dødelighet (figur 14).

Populasjon B hadde lite dødelighet i gjennom hele innsamlingsperioden. M1 og M2 (populasjon B) hadde noe dødelighet like etter utsett (figur 15), som ifølge oppdretteren kan tilskrives dårlig kvalitet på smoltleveransen. Dødelighetstoppene i september kan ses i sammenheng med avlusning. M1 hadde høyest dødelighet gjennom innsamlingsperioden, opp mot 2,78 % (1382 fisk). Merden med minst dødelighet var M6 med 1,67 % (834 fisk) (figur 17 og 18).

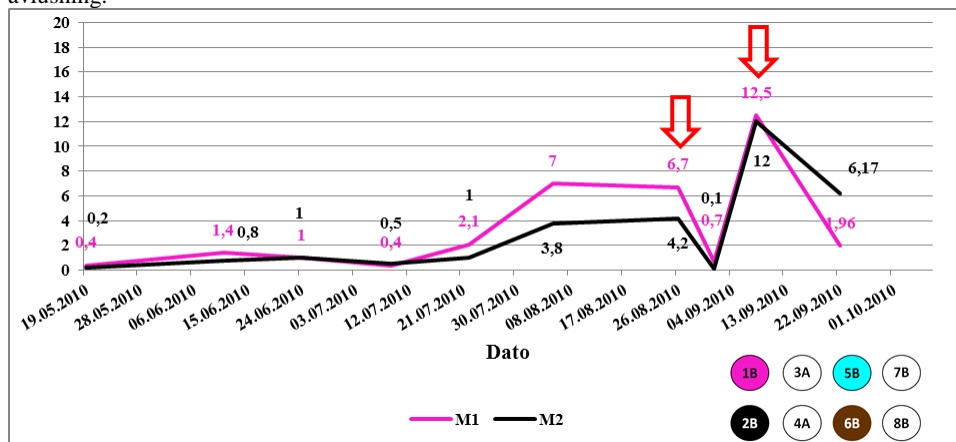
LAKSELUS REGISTRERINGER



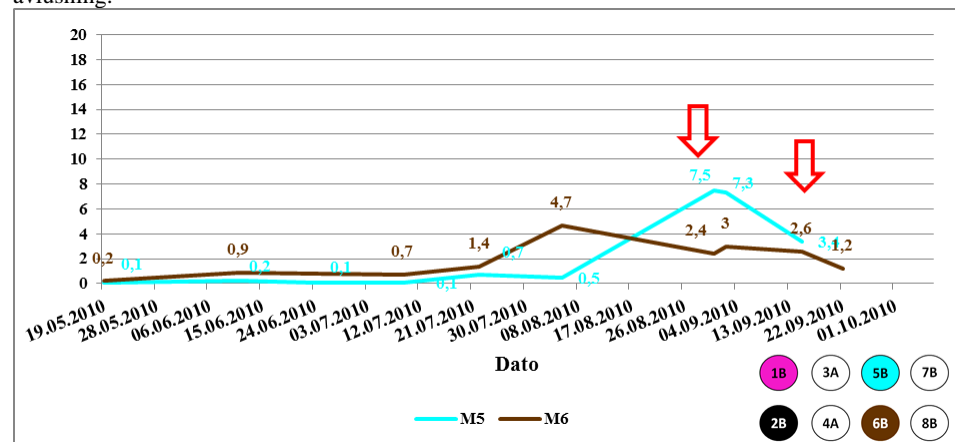
Figur 19: Registrering av lakselus i M3 og M4, populasjon A. Rød pil viser tidspunkt for avlusning.



Figur 20: Registrering av lakselus i M7 og M8, populasjon A. Rød pil viser tidspunkt for avlusning.



Figur 21: Registrering av lakselus i M1 og M2, populasjon B. Rød pil viser tidspunkt for avlusning.

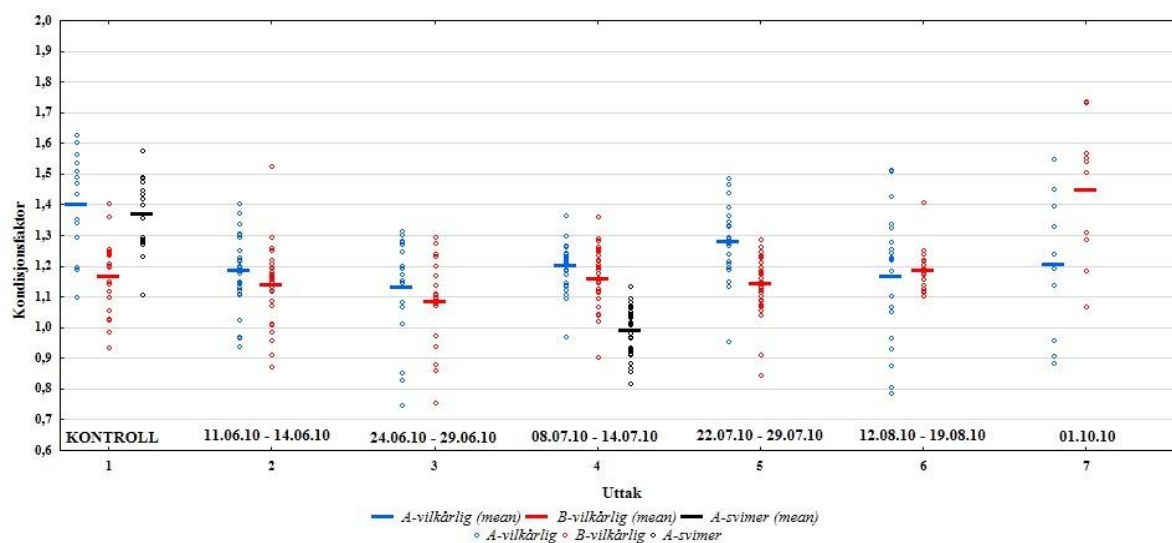


Figur 22: Registrering av lakselus i M5 og M6, populasjon B. Rød pil viser tidspunkt for avlusning.

Første tellingen av lus i mai viste lave verdier på samtlige merder. I mai hadde M1 1,4 lus per fisk og var med dette, merden med høyeste verdi (figur 21). Gjennom hele juni og begynnelsen av juli var det lave verdier av lus.

I slutten av august var lusenivåene over tiltaksgrensen og det ble iverksatt avlusning med bruk av Alpha Max® (PHARMAQ AS). M1,2,3,5 og 7 ble avlust 01.09.10, mens M4, M6 og M8 ble avlust 02.09.10. Like etter avlusning var det en nedgang i lus i de fleste merdene, untatt M5 og M7. Grunnet liten effekt med badebehandling på disse merdene ble det avluset med bruk av Releeze vet. (EWOS AS) 23.09.10.

Grensen for hva som er bra og dårlig kondisjonsfaktor for laks i oppdrett vil variere i forhold til livsstadiet til laksen. En kondisjonsfaktor mellom 1,0 – 1,2 er god kondisjon for sjøutsatt fisk, under 1,0 er dårlig (pers. med. Sigurd Stefansson, professor, UIB). Figur 23 viser kondisjonsfaktoren for begge populasjonene i innsamlingsperioden. Det er manglende data på svimer i uttak 5, der vekt og lengde ikke ble registrert. For vilkårlige fisk i populasjon A og B er gjennomsnitt kondisjonsfaktor >1,0. Uttakene gjort i sjø indikerer at svimere, med en gjennomsnittlig kondisjonsfaktor under 1, var i dårlige tilstand en vilkårlig samlet frisk fisk, som hadde en gjennomsnittlig kondisjonsfaktor over 1. Kondisjonsfaktoren til populasjon A i uttakene endret seg ikke signifikant gjennom perioden, mens det for populasjon B var det en svak økning utover i datainnsamlingsperioden ($p=0,028$). I uttak 4 er gjennomsnittlig kondisjonsfaktor under 1 og bekrefter med dette et representativt svimeruttak.

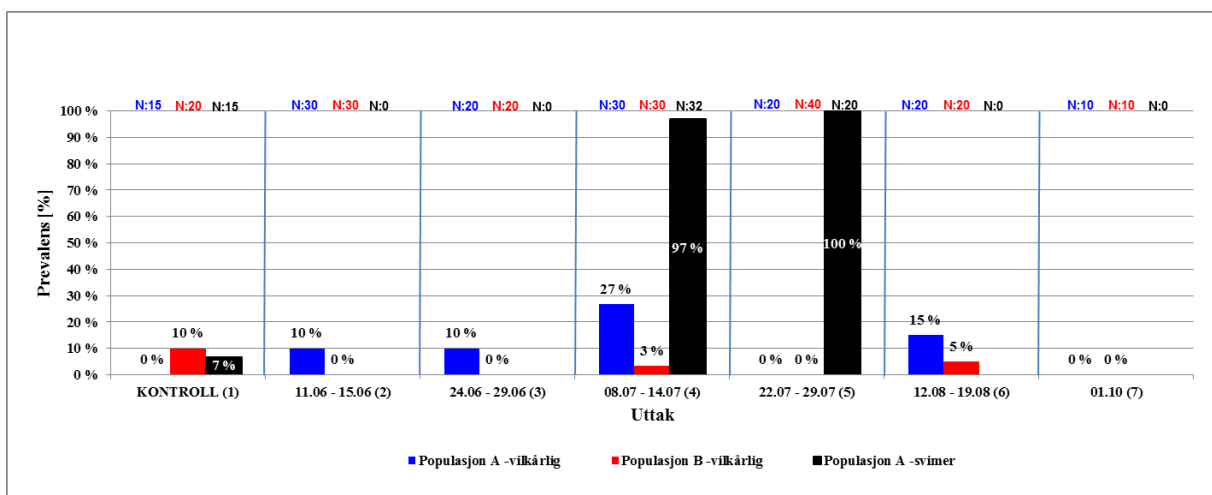


Figur 23: Kondisjonsfaktor for begge populasjonene, A-vilkårlig (blå), B-vilkårlig (rød) og A-svimer (svart). Gjennomsnittsverdien er markert ved strek og farge for de respektive populasjonene

PREVALENS AV FIRE UTVALGTE PATOGENER

PREVALENS I GJELLER

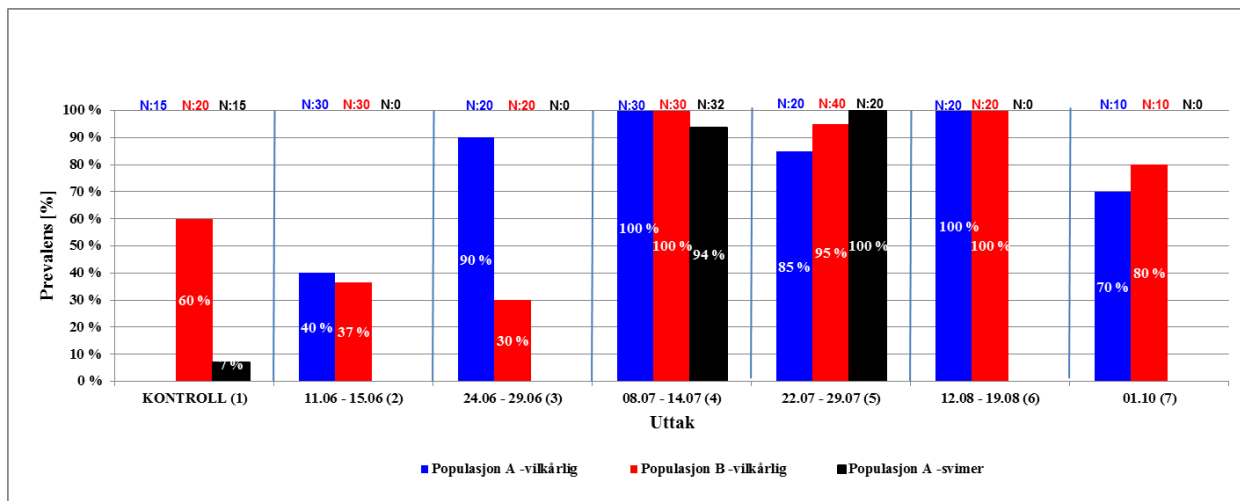
Samtlige gjellelev fra begge populasjonene ble undersøkt for tilstedeværelse av SAV. Det ble funnet SAV-positive gjeller fra populasjon A-svimere, i ferskvann og fra kontrollgruppen til populasjon B vilkårlige fisk. Gjennom datainnsamlingsperioden fra sjø var det i populasjon B, 2 positive individer av 150 undersøkte, mens det fra populasjon A var 13 av 130 undersøkte som var positive. Svimere fra populasjon A hadde i sjøfasen opptil 100 % prevalens¹ av SAV i gjeller (figur 24).



Figur 24: Prevalens av SAV i gjeller hos begge populasjoner og svimere fra populasjon A. N= viser antall fisk i hvert uttak.

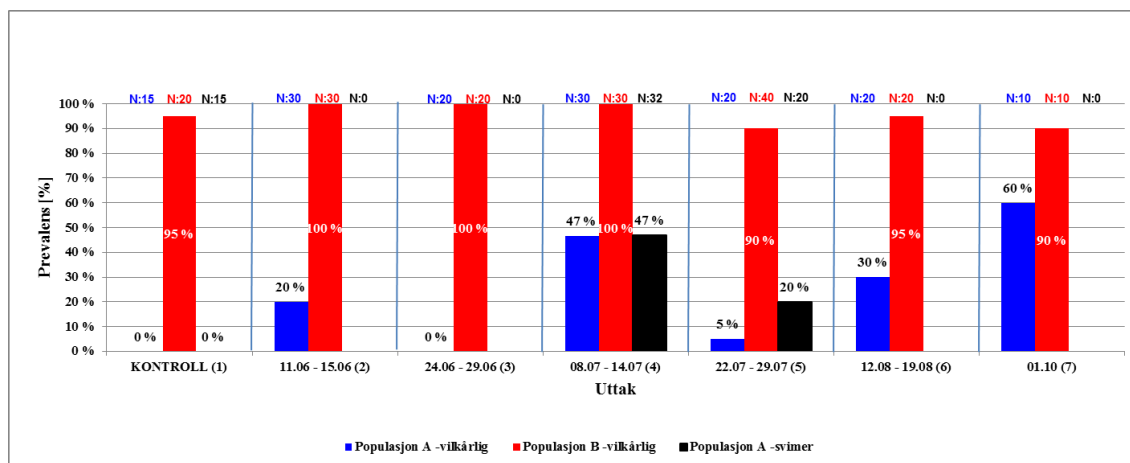
Prevalensen av *P.theridion* i sjøfasen var tilnærmet lik i begge populasjonene, både hos vilkårlig utvalgte og hos svimer, unntaket var uttak 3, hvor populasjon A-vilkårlige hadde 90 % og B-vilkårlig 30 % prevalens av *P.therdion*. Det ble funnet en positiv fra svimere i populasjon A i ferskvann, mens det fra kontrollgruppen i populasjon B var 12 positive av 20 undersøkte (figur 25).

¹ Prevalens % = (antall positive prøver/totalt antall prøver) x 100



Figur 25: Prevalens av *P.theridium* i gjeller hos begge populasjoner og svimere fra populasjon A. N= viser antall fisk i hvert uttak.

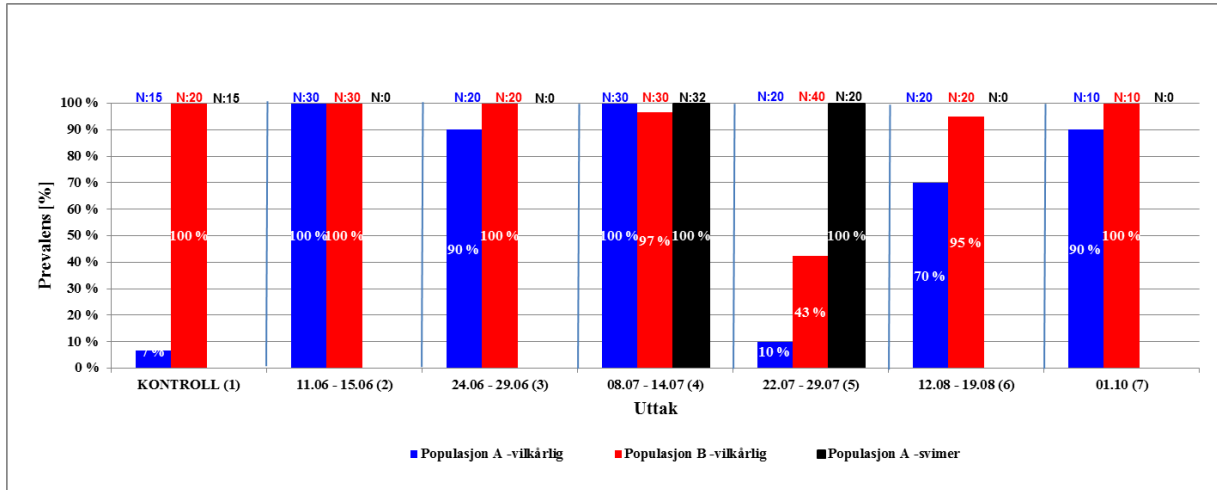
Gjennom hele datainnsamlingsperioden skilte populasjon B-vilkårlige seg ut med tilnærmet 100 % prevalens av PRV i samtlige uttak (figur 26). Fra populasjon A-vilkårlig ble det funnet medium prevalens av PRV kun midt i utbruddet (uttak 4) og på slutten av innsamlingsperioden var prevalensen steget til 60 %. Svimere fra populasjon A skilte seg ikke nevneverdig ut fra vilkårlige utvalgte fisk fra samme populasjonen.



Figur 26: Prevalens av PRV i gjeller hos begge populasjoner og svimere fra populasjon A. N= viser antall fisk i hvert uttak.

Prevalens av *I.salmonis* var for begge populasjonene med vilkårlig utvalgt fisk tilnærmet likt i begynnelsen av uttakene i sjø (figur 27). I femte uttaket var det imidlertid en klar forskjell mellom svimere og vilkårlig utvalgte, med en betydelig større prevalens av *I.salmonis* hos svimere. I det samme uttaket var det en sterk nedgang i prevalens av *I.salmonis* hos vilkårlig

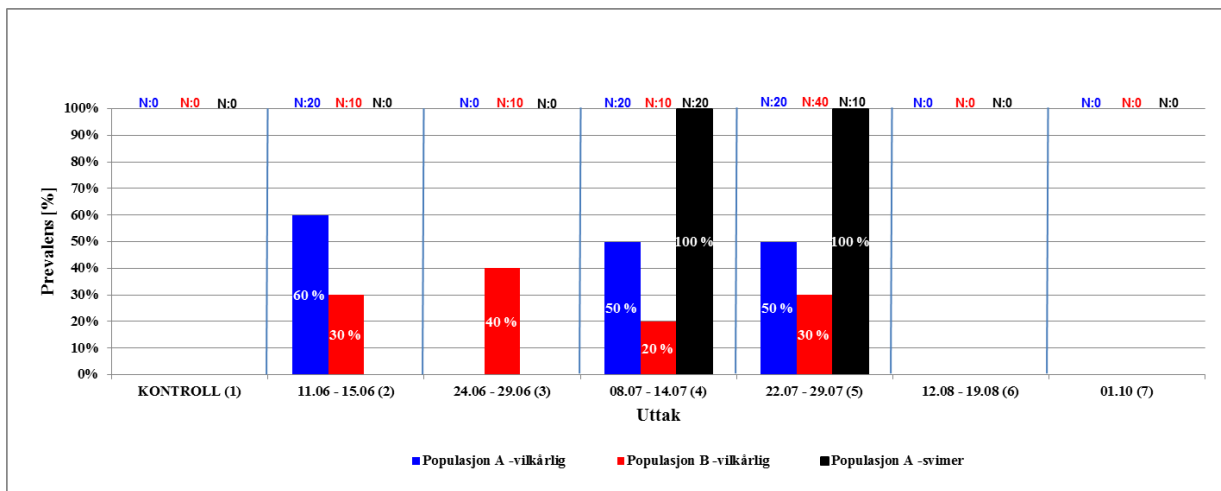
utvalgt fisk fra begge populasjonene sammenlignet med fjerde uttaket, mens det utover i perioden økte mot 100 % igjen.



Figur 27: Prevalens av *I. salmonis* i gjeller hos begge populasjoner og svimere fra populasjon A. N= viser antall fisk i hvert uttak.

PREVALENS AV SAV I HJERTE

Hjertevev fra utvalgte individer i begge populasjonene ble undersøkt for tilstedeværelse av SAV. I populasjon A vilkårlige fisk var prevalensen høyere enn i populasjon B, og varierte mellom 50 og 60 %, som tilsvarer 32 positive av 60. Svimere fra populasjon A hadde i begge uttakene 100 % prevalens (figur 28). Fra populasjon B ble det detektert SAV i samtlige uttak, med en prevalens mellom 20 til 40 %.



Figur 28: Prevalens av SAV i utvalgte hjerter hos begge populasjoner og svimere fra populasjon A. N= viser antall fisk i hvert uttak.

TILSTEDEVÆRELSE AV ANDRE FISKEPATOGENER

I tillegg til (SAV), *P.theridion* (NUC), *Piscine reovirus* (PRV) og *Ichthyobodo* spp (COSTIA), ble det i utvalgte gjelle-, nyre- og hjerteprøver undersøkt om det var andre patogener til stede. Det ble sjekket for *Flavobacterium* spp (FLAVO), 'Candidatus *Piscichlamydia salmonis*' (PCH), 'Candidatus *Xendochlamydia salmonis*' (SCH), *Infeksiøs lakseanemi virus* (ILAV), proteobakterie (EPIT), *Infeksiøs pankreasnekrose virus* (IPNV), *Parvicapsula pseudobranchicola* (PARVI) og *piscine myokardittvirus* (PMCV).

Tabell 16, 17 og 18 viser tilstedeværelse av andre patogener og prevalens av de fire hovedpatogene i utvalgte vev.

For begge populasjonene ble det påvist *Flavobacterium* spp i gjellene, både hos vilkårlige og svimere. Hos populasjon A-vilkårlige og svimere var prevalens av bakterien betydelige (Ct 19 – 31) mens det hos populasjon B var en svakere forekomst (Ct 27 – 33).

Det ble påvist 'Candidatus *Piscichlamydia salmonis*' og 'Candidatus *Xendochlamydia salmonis*' i begge populasjonene med vilkårlig fisk. Mengden bakterie og prevalens var lave og tilnærmet like for begge populasjonene.

Hos svimere fra populasjon A ble det påvist en positiv prøve for *P.salmonis* og 10 positive for *X.salmonis*, begge med lav prevalens. Samtlige gjelleanalyser for ILAV var negative hos svimere fra populasjon A (N=15), mens det hos vilkårlige individer fra A og B populasjonene var lav prevalens og lave mengder av viruset, noe som indikerer en bærertilstand.

I tillegg ble det på gjeller sjekket for en hittil ubeskrevet beta proteobakterie, som er assosiert med dødelighet hos laks. Det var tilnærmet lik prevalens mellom populasjon A og B, både vilkårlig og svimere. Forekomsten av bakterien var høyere i populasjon B enn i populasjon A, vilkårlige og svimere.

I populasjon A ble det for både vilkårlig utvalgte og svimere sjekket for tilstedeværelsen av bakterien. Prevalensen var tilnærmet like hos vilkårlig og svimere. Fra populasjon B ble det sjekket i kontrollgruppen og i sjø, hvor prevalens var lik. Forekomsten av bakterien var høyere hos populasjon B enn hos populasjon A, vilkårlig og svimer.

Fra nyre ble det påvist IPNV fra begge populasjonene inkludert fra svimere. Samtlige positive nyrevev for IPNV var svak positiv med Ct verdier over 30, som indiker en bærertilstand i fiskepopulasjonene.

Det ble i disse populasjonene sjekket for tilstedeværelse av PRV i utvalgte nyrevev. Samtlige fra kontrollfiskene i populasjon A var negative for tilstedeværelse av viruset. I siste uttaket ble det påvist PRV i nyre hos vilkårlig fisk fra begge populasjonene, og forekomsten var tilnærmet lik mellom populasjonene.

Det var 100 % prevalens for *P.theridon* i undersøkte nyrevev fra vilkårlige fisker i begge populasjonene. Fra svimere var det lavere prevalens av parasitten, hvor 16 av 32 undersøkte vev var positive.

Fra utvalgte hjerte- og nyreprøver fra populasjon A svimere og populasjon B ble det undersøkt for piscine myokardittvirus, men samtlige undersøkte prøver var negative.

Tabell 16: Prevalens av tilstedeværelse av andre fiskepatogener i populasjon A-vilkårlige. Resultatene er presentert som antall positive og antall fisk i uttaket. I parentes er prevalensen (%).

Uttak	Dato	N	GJELLE					NYRE		
			SCH	PCH	EPIT	FLAVO	ILAV	IPNV	PRV	NUC
1	26.04.10	15				15/15 (100 %)	0/5		0/15	
2	14.6.10	30	4/20 (20 %)	2/20 (10 %)	10/10 (100 %)		3/20 (15 %)	7/10 (70 %)		
3	29.6.10	20								
4	8 – 13.7.10	30	1/10 (10 %)	1/10 (10 %)				6/10 (60 %)		
5	28-29.7.10	20								
6	12.6.10	20								
7	01.10.10	10						1/10 (10 %)	10/10 (100 %)	10/10 (100 %)

Tabell 17: Prevalens av tilstedeværelse av andre fiskepatogener i populasjon A-svimere. Resultatene er presentert som antall positive og antall fisk i uttaket. I parentes er prevalensen (%). Tidsrommet for uttakene er det samme som vist i tabell 16.

Uttak	N	GJELLE					NYRE					HJERTE			
		SCH	PCH	EPIT	FLAVO	ILAV	PARVI	IPNV	PMCV	NUC	PRV	PMCV	ILAV	PRV	NUC
1	15				15/15 (100 %)	0/5					0/15				
4	32	10/22 (45 %)	1/22 (4 %)	9/10 (90 %)		0/10		6/10 (60 %)	0/10			0/22	0/22	18/22 (81 %)	16/22 (72 %)
5	20	0/22					0/20	0/20		20/20 (100 %)		0/10	0/10	4/10 (40 %)	10/10 (100 %)

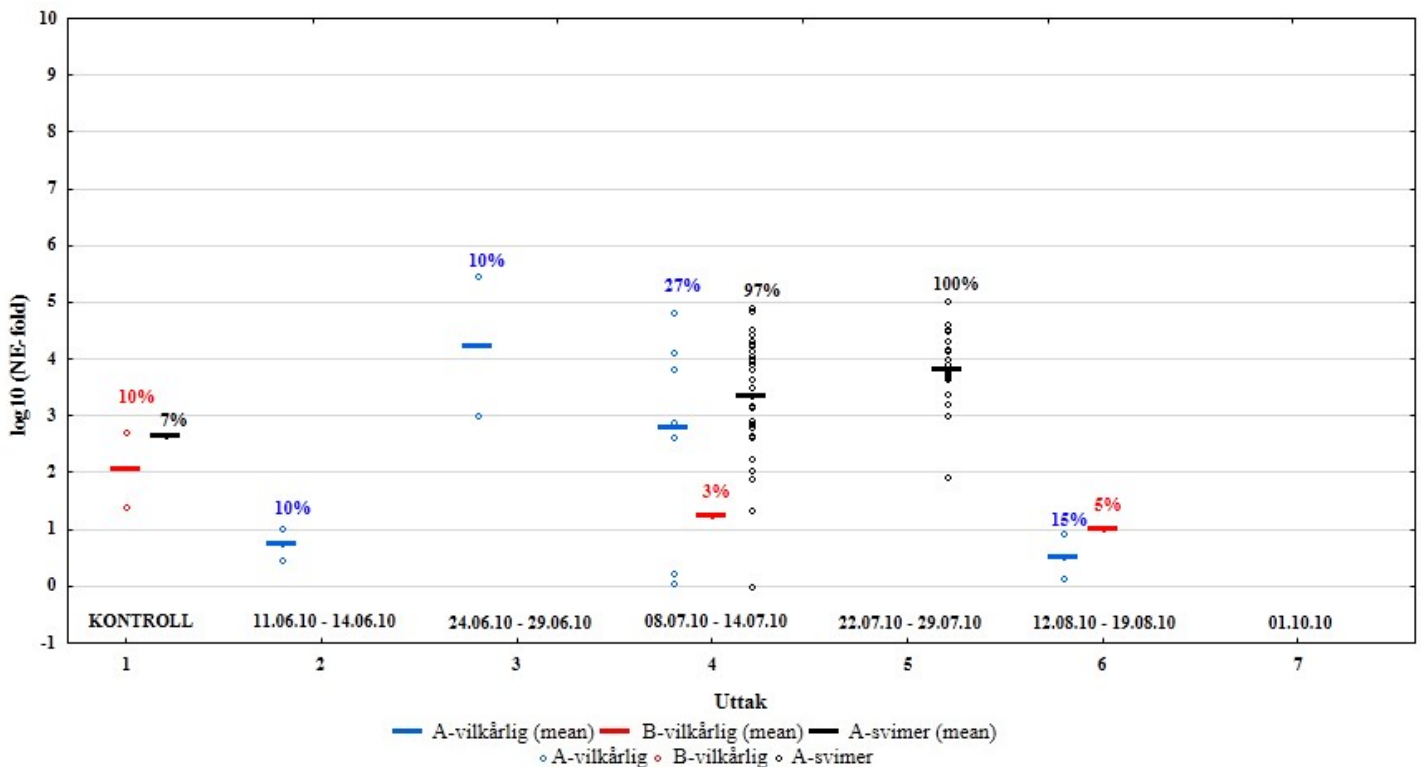
Tabell 18: Prevalens av tilstedeværelse av andre fiskepatogener i populasjon B-vilkårlige. Resultatene er presentert som antall positive og antall fisk i uttaket. I parentes er prevalensen (%).

Uttak	Dato	N	GJELLE					NYRE					
			SCH	PCH	EPIT	FLAVO	ILAV	IPNV	PMCV	PRV	NUC		
1	26.10.10 ¹	20			20/20 (100 %)	20/20 (100 %)							
2	11.6.10	30	5/21 (23 %)	3/21 (14 %)					7/10 (70 %)				
3	24.6.10	20											
4	9.7.10	30	1/10 (10 %)	2/10 (20 %)									
5	22.7.10	40			10/10 (100 %)								
6	19.8.10	20	4/10 (40 %)	4/10 (40 %)				6/10 (60 %)	7/20 (35 %)	0/10	12/12 (100 %)		
7	01.10.10	10							0/10		10/10 (100 %)	10/10 (100 %)	

RELATIV KVANTIFISERING AV FIRE UTVALGTE PATOGENER

NIVÅER AV SAV-RNA I GJELLER

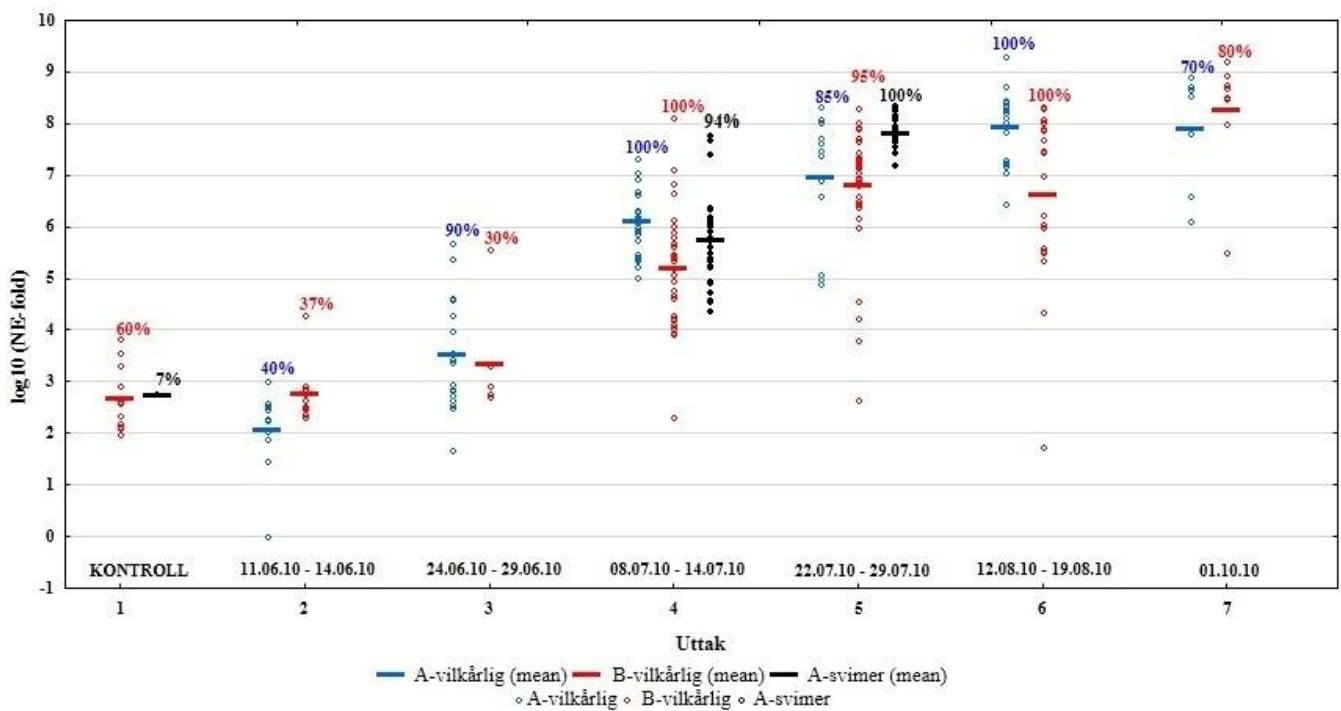
Normalisert uttrykning (NE) er satt mot den minste verdien av SAV i datasettet og vist som fold. Logaritmiske verdier av fold er vist i figur 29 og viser relativ mengde av SAV i forhold til vevsprøven med den minste normaliserte verdien. Fra populasjon A – vilkårlige varierer gjennomsnittverdiene gjennom datainnsamlingsperioden, med en topp i uttak 3 etterfulgt av lavere gjennomsnittsverdier. Svimer fra populasjon A har høyere gjennomsnittsverdi sammenlignet med vilkårlige og større variasjon av mengden SAV-RNA i de positive individene. I populasjon B var det totalt 4 positive gjeller, hvor den relative mengden av virus i gjellene var høyest i kontrolluttaket.



Figur 29: Normalisert ekspresjon (NE) uttrykt som folds verdi, viser relativ mengde av SAV i begge populasjonene, både svimer og vilkårlig gjennom hele datainnsamlingsperioden markert med gjennomsnitt (mean) i hvert uttak. Figuren viser også prevalens i hvert uttak for hver populasjon.

NIVÅER AV *P. THERIDION*-RNA I GJELLER

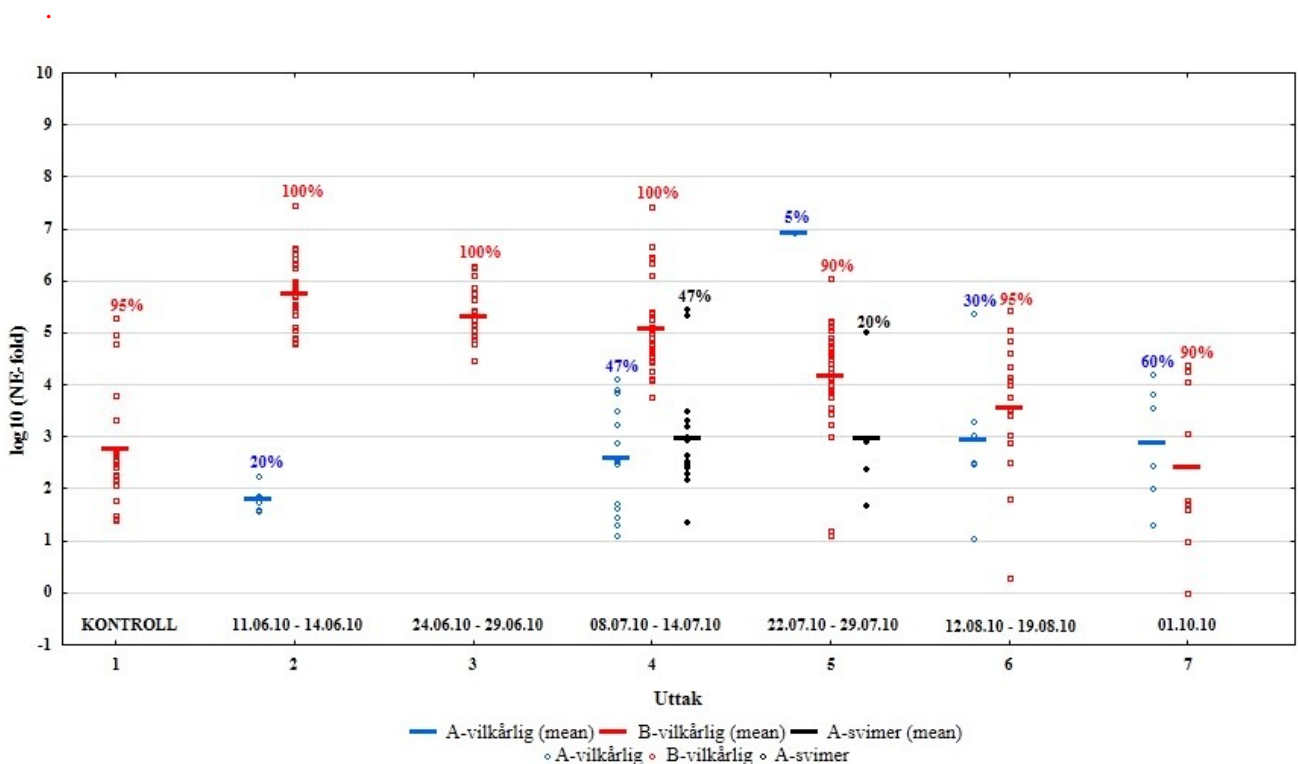
I kontrolluttaket ble det funnet *P.theridion* i gjellelev fra populasjon B og i en svimer fra populasjon A. Allerede ved første uttak i sjø, cirka 50 dager for populasjon A og etter 20 dager for populasjon B, ble det funnet positive gjeller (figur 30). Trenden hos vilkårlige fisker fra populasjon A og B er at mengde av parasitten øker i hvert uttak gjennom hele studieperioden, hvor gjennomsnittet er høyere hos populasjon A i flestparten av uttakene. Svimere fra populasjon A skiller seg kun ut i uttak 5, der gjennomsnittlig mengde er høyere enn vilkårlige (figur 30).



Figur 30: Normalisert ekspresjon (NE) uttrykt som folds verdi, viser relativ mengde av *P.theridion* i begge populasjonene, både svimer og vilkårlig gjennom hele datainnsamlingsperioden markert med gjennomsnitt (mean) i hvert uttak. Figuren viser også prevalens i hvert uttak for hver populasjon.

NIVÅER AV PRV-RNA I GJELLER

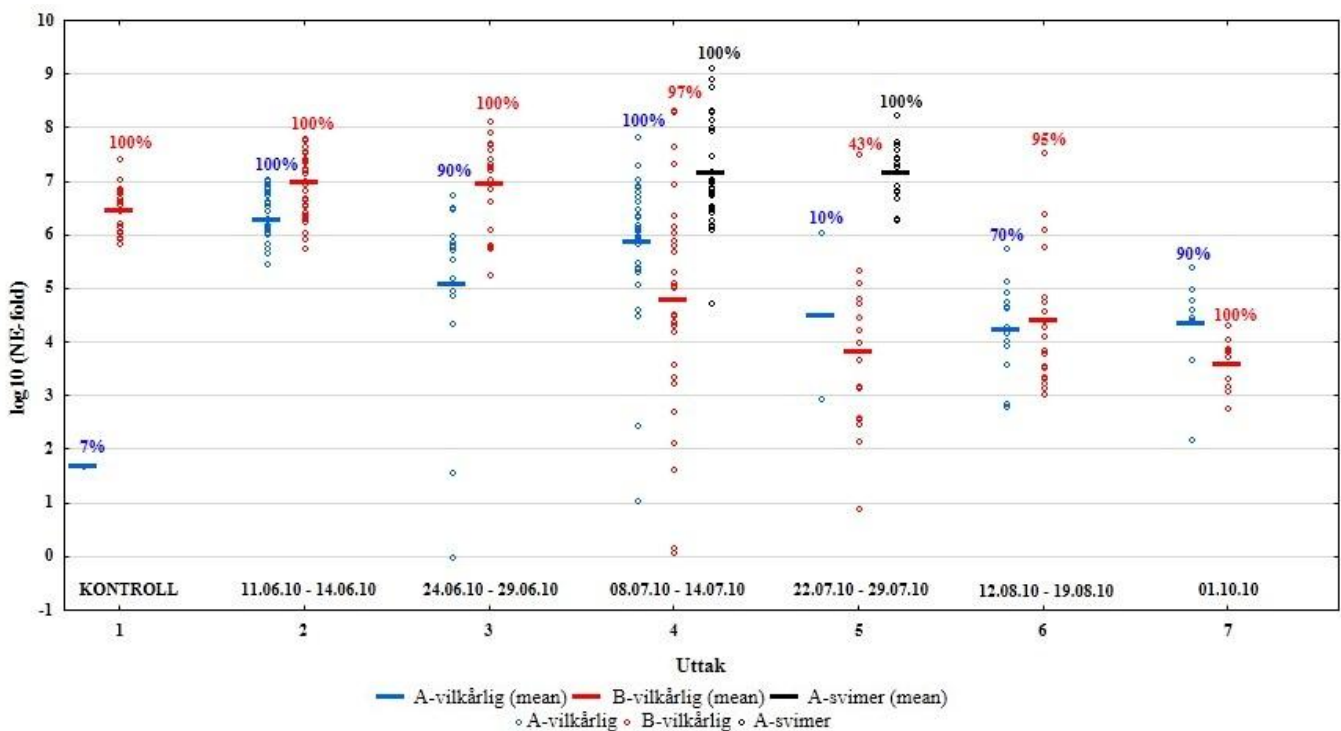
Trenden i populasjon A, både svimere og vilkårlige viser til dels variasjon i gjennomsnittlig mengde av detektert arvestoff. Relativ mengde av PRV-RNA i svimere fra populasjon A skiller seg ikke mye ut i fra mengden virus RNA i vilkårlig fisk fra samme populasjon. I vilkårlige fisk fra populasjon B reduseres gjennomsnittsmengden av PRV-RNA gjennom datainnsamlingsperioden (figur 31).



Figur 31: Normalisert ekspresjon (NE) uttrykt som folds verdi, viser relativ mengde av PRV i begge populasjonene, både svimer og vilkårlig gjennom hele datainnsamlingsperioden markert med gjennomsnitt (mean) i hvert uttak. Figuren viser også prevalens i hvert uttak for hver populasjon.

NIVÅER AV *I. SALMONIS*-RNA I GJELLER

Normaliserte verdier av *I. salmonis* viser ingen klare forskjeller mellom populasjonene, da mengden varierer veldig mellom uttakene. Det er imidlertid noe lavere gjennomsnittsverdi av *I. salmonis* i populasjon A før utbruddet av PD (uttak 4). Det er gjennomsnittlig høyere mengde av *I. salmonis* i svimere sammenlignet med vilkårlige i uttakene hvor svimere var tilgjengelig (figur 32). Det er en indikasjon på at mengden av parasitten avtar i vilkårlige fisk fra begge populasjonene gjennom innsamlingsperioden.



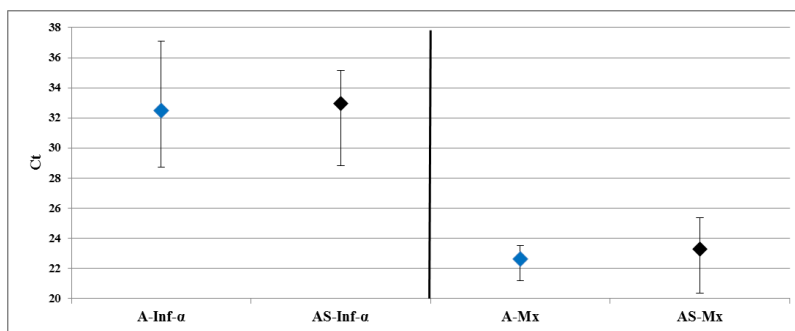
Figur 32: Normalisert ekspresjon (NE) uttrykt som folds verdi, viser relativ mengde *I. salmonis* i begge populasjonene, både svimer og vilkårlig gjennom hele datainnsamlingsperioden markert med gjennomsnitt (mean) i hvert uttak. Figuren viser også prevalens i hvert uttak for hver populasjon.

INTERFERON (Inf- α) OG Mx REGULERING

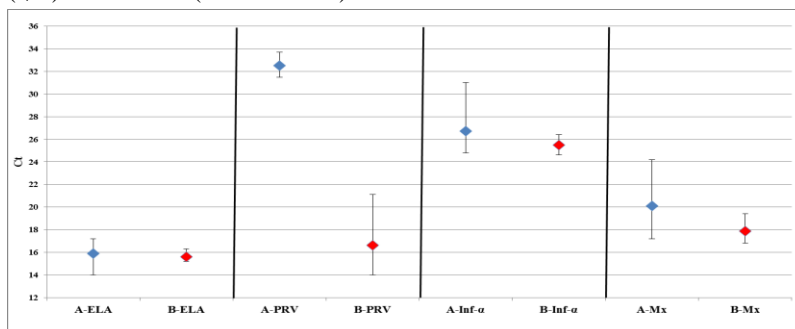
Interferon (Inf- α) og uttrykning av Mx-protein ble undersøkt i nyrevev fra utvalgte svimere og vilkårlige fisker. Utvalget bestod av 10 svimere og 10 vilkårlige fisk fra populasjon A i ferskvann samt 10 fra hver populasjon i første uttaket i sjø. Figur 33 nedenfor viser Ct verdiene for Inf- α og Mx for populasjon A ferskvann og Ct verdier for populasjon B, Ela, PRV, Inf- α og Mx. Siden datasettet kun inkluderer 10 individer i hver av populasjonene og disse ikke er normalfordelt, tilfredsstilles dermed ikke kravet for videre statistiske analyser (t-test).

Nivået for interferon og Mx mellom svimere og vilkårlige individer i populasjon A ferskvann viste ingen store forskjeller, basert på Ct verdier. Det ble undersøkt for tilstedeværelse av PRV i samtlige av nyrevevene, og alle var negative (figur 33).

Ved første uttaket i sjø, hadde populasjon A stått 49 dager i sjø, mens populasjon-B hadde stått 22 dager. Ct for elongeringsfaktor (EF1Aa) er tilnærmet lik mellom populasjonene. Mengden virus, basert på Ct viser stor forskjell, hvor populasjon B (lavest Ct) har den høyeste mengden virus. Det er indikasjoner på at populasjon B har høyere uttrykning av Mx-genet (lav Ct) i forhold til populasjon A (figur 34).



Figur 33: Ct verdier for uttrykning av interferon og mx i populasjon A vilkårlig (blå) og svimere (rød) i ferskvann (kontrolluttak).



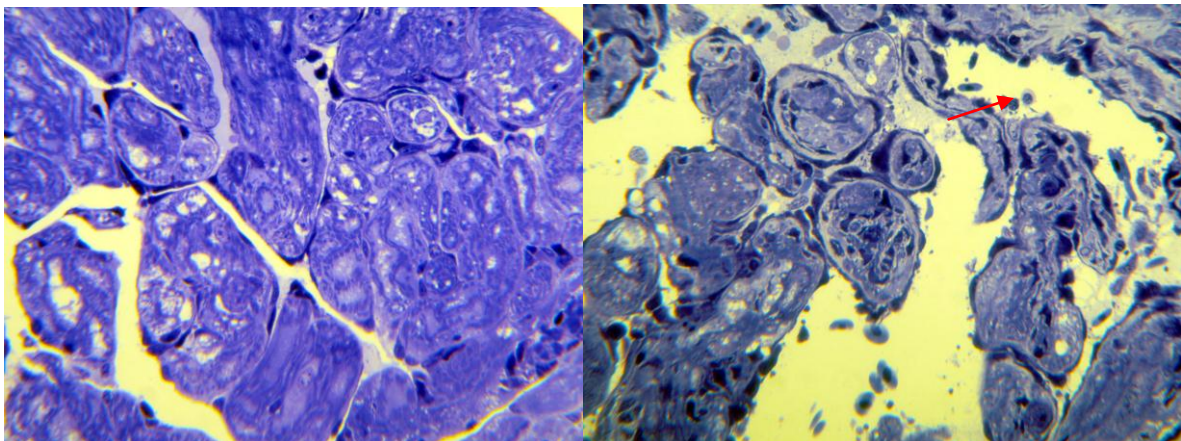
Figur 34: Ct verdier for uttrykning av, EF1Aa, PRV-M2, INF- α og MX populasjon A vilkårlig (blått) og B (rødt) fra første uttak i sjø.

SEKVENSERING AV SAV

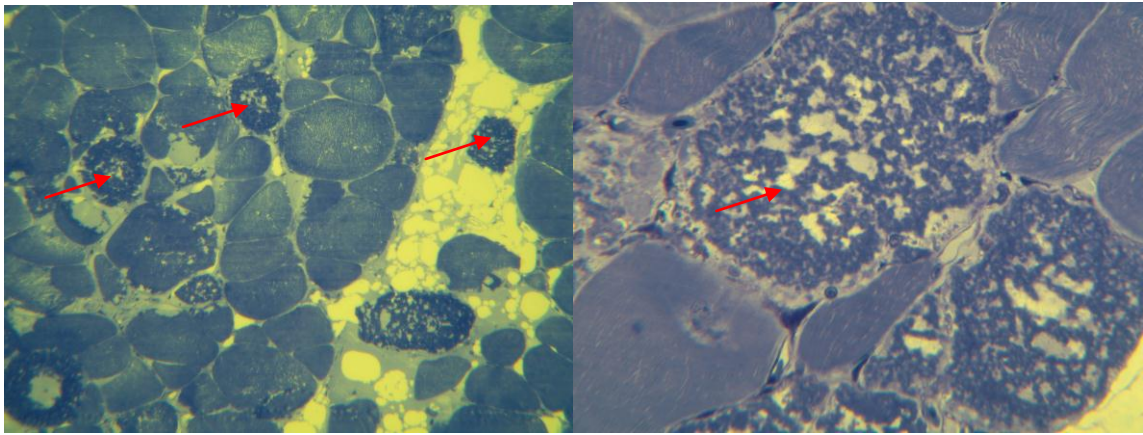
Det ble gjennomført sekvensering av et 1389 nt langt PCR produkt tilhørende SAV. Sekvensen ble tildelt accession nummer JN989318. Subtypen var av SAV 3.

HISTOLOGI

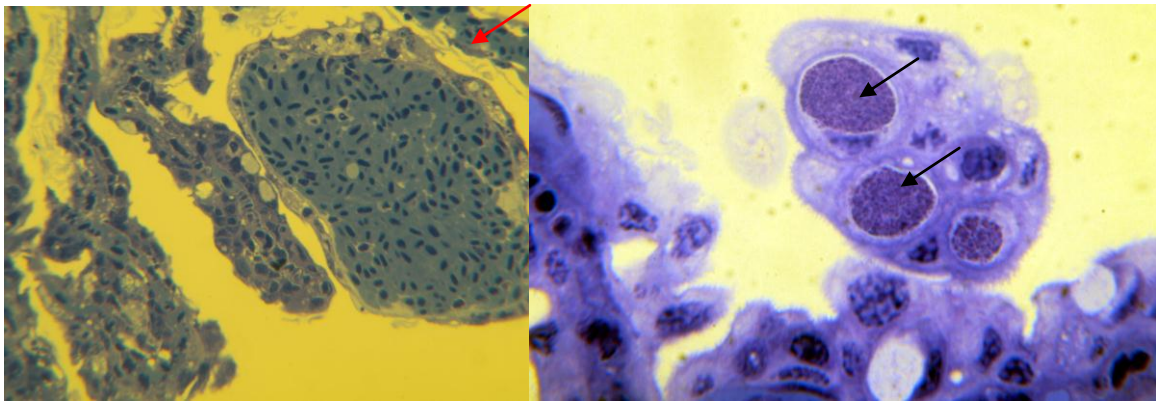
Av fem undersøkte svimere hadde fire omfattende tap av acinære pankreas celler (tap av eksokrin pankreas), men det forelå ingen tegn til inflammasjon (hypercellularitet). Ventrikkel hos alle hadde kun minimale forandringer i kompaktlaget, mens det i enkelte områder av det spongiøse lag ble observert betydelige nekroser av myofibrene og noe innvandring av leukocytter (figur 35). Det var betydelig nekroser i somatisk muskulatur, hvit og rød muskulatur, hos alle de fem undersøkte individer (figur 36). Det ble også observert gjelleforandringer hos alle de undersøkte individer. Disse forandringene inkluderte anurismer, hyperplasi og tilstedeværelse av enkelte cyster (Figur y).



Figur 35: Nekroser i det spongiøse laget i ventrikkel, med leukocytinfiltrasjon (rød pil)



Figur 36: Betydelig nekrose i somatisk hvit og rød skjelettmuskulatur, (rød pil), bildet til høyre er forstørret nekrotisk muskelcelle (myofiber).



Figur 37: Epitheliocystis på gjellene, anurismer (rød pil) og cyster (svart pil)

STATISTISK TESTING VED SPEARMAN RANK CORRELATION TEST

Statistisk testing av ulike variabler mot de forskjellige patogene viser varierende grad av signifikans og korrelasjon (tabell 19, 20, 21 og 22).

I populasjon A vilkårlig utvalgte fisk er det en indikasjon av at SAV infeksjonene øker ved minkende kondisjonsfaktor. Det er også antydninger på at det i den samme populasjonen, både svimer og utvalgte vilkårlige, er en økning av SAV samtidig som *I. salmonis* øker. I svimerene er PRV negativt korrelert med SAV, som tilsier en reduserende mengde av PRV ved økende SAV mengde (tabell 19). Populasjon B korrelerer ikke signifikant med noen av variablene mot SAV.

Mengden av *P.theridion* er økende i begge populasjoner, både hos vilkårlige og svimere ved økende temperatur, økende tidsperiode i sjø og ved økende biomasse, og denne korrelasjonen er god til meget sterk. I vilkårlig fisk fra populasjon A og B er mengden *P.theridion* negativt korrelert med *I.salmonis*, dvs en ser en nedgang på *I.salmonis* når mengden *P.theridion* øker og dette er positivt korrelert med vekt (gram). I populasjon B er også parasitten, *P.theridion* negativt korrelert med PRV.

I populasjon B vilkårlig fisk er mengden PRV korrelert negativt med temperatur, tid, biomasse, vekt, kondisjonsfaktor og tilstedeværelse av *P.theridion*. Den er imidlertid positivt korrelert med *I.salmonis*. PRV er negativt korrelert med mengden SAV i svimere fra populasjon A.

I.salmonis er i vilkårlig fisk hos begge populasjonene negativt korrelert med temperatur, tid, biomasse, vekt og *P.theridion*. *I.salmonis* er positivt korrelert med SAV i både svimere og vilkårlige fisk i populasjon A. I populasjon B er den eneste positive korrelasjonen mellom *I.salmonis* og PRV.

¹⁾ Det ble ikke registrert vekt og lengde hos populasjon A-svimer i uttak 5 (N=20) og er derfor ikke med i korrelasjonsanalysen for kondisjonsfaktor og vekt.

* veldig svak (Rs= 0,0 – 0,2)
** svak (Rs = 0,21 – 0,4)
*** god (Rs= 0,41 – 0,6)
**** sterk (Rs = 0,61 – 0,8)
***** veldig sterk (Rs= 0,81 – 1,0)

Tabell 19: Korrelasjon mellom SAV-NE og variablene, temperatur (C°), dager etter utsett (TID), biomasse (kg), kondisjonsfaktor (K-faktor), vekt (gram), *P.theridion* -NE, PRV-NE og *I. salmonis* -NE. Utregnet på basis av kategoriserte normalisert ekspresjonsverider i en Spearman Rank Correlation test. Røde verdier er signifikante (p<0,5000). Verdiene er gitt som R_s og (-) indikerer ingen signifikant verdi.

Populasjon	N	Temp	Tid	Biomasse (kg)	K-faktor	Vekt (gram)	<i>P.theridion</i>	PRV	<i>I. salmonis</i>
A (vilkårlig)	130	-	-	-	-0,26 **	-	-	-	0,29 **
B (vilkårlig)	150	-	-	-	-	-	-	-	-
A (svimer)	32 ¹ / 52	-	-	-	-	-	-	-0,35 **	0,54 ***

Tabell 20: Korrelasjon mellom *P.theridion*-NE og variablene, temperatur (C°), dager etter utsett (TID), biomasse (kg), kondisjonsfaktor (K-faktor), vekt (gram), SAV -NE, PRV-NE og *I. salmonis* -NE. Utregnet på basis av kategoriserte normalisert ekspresjonsverider i en Spearman Rank Correlation test. Røde verdier er signifikante (p<0,5000). Verdiene er gitt som R_s og (-) indikerer ingen signifikant verdi.

Populasjon	N	Temp	Tid	Biomasse (kg)	K-faktor	Vekt (gram)	SAV	PRV	<i>I. salmonis</i>
A (vilkårlig)	130	0,67 ****	0,70 ****	0,61 ****	-	0,48 ***	-	-	-0,31 **
B (vilkårlig)	150	0,65 ****	0,75 ****	0,70 ****	0,18 *	0,62 ****	-	-0,54 ***	-0,51 ***
A (svimer)	32 ¹ / 52	0,88 *****	0,88 *****	0,42 ***	-	-	-	-	-

Tabell 21: Korrelasjon mellom PRV-NE og variablene, temperatur (C°), dager etter utsett (TID), biomasse (kg), kondisjonsfaktor (K-faktor), vekt (gram), SAV -NE, PRV-NE og *I. salmonis* -NE. Utregnet på basis av kategoriserte normalisert ekspresjonsverider i en Spearman Rank Correlation test. Røde verdier er signifikante (p<0,5000). Verdiene er gitt som R_s og (-) indikerer ingen signifikant verdi.

Populasjon	N	Temp	Tid	Biomasse (kg)	K-faktor	Vekt (gram)	SAV	<i>P.theridion</i>	<i>I. salmonis</i>
A (vilkårlig)	130	-	0,18 *	0,17 *	-	-	-	-	-
B (vilkårlig)	150	-0,55 ***	-0,76 ****	-0,72 ****	-0,23 **	-0,69 ****	-	-0,54 ***	0,62 ****
A (svimer)	32 ¹ / 52	-	-	-	-	-	-0,35 **	-	-

Tabell 22: Korrelasjon mellom *I.salmonis*-NE og variablene, temperatur (C°), dager etter utsett (TID), biomasse (kg), kondisjonsfaktor (K-faktor), vekt (gram), SAV -NE, PRV-NE og *I. salmonis* -NE. Utregnet på basis av kategoriserte normalisert ekspresjonsverider i en Spearman Rank Correlation test. Røde verdier er signifikante (p<0,5000). Verdiene er gitt som R_s og (-) indikerer ingen signifikant verdi.

Populasjon	N	Temp	Tid	Biomasse (kg)	K-faktor	Vekt (gram)	SAV	<i>P.theridion</i>	PRV
A (vilkårlig)	130	-0,56 ***	-0,61 ****	-0,57 ***	-0,19 *	-0,53 ***	0,29 **	-0,31 **	-
B (vilkårlig)	150	-0,61 ****	-0,65 ****	-0,69 ****	-	-0,70 ****	-	-0,51 ***	0,62 ****
A (svimer)	32 ¹ / 52	-	-	-	-	-	0,54 ***	-	-

5. DISKUSJON

Pankreassykdom (Pancreas-disease PD) er en helt vanlig og alvorlig sykdom på Vestlandet, og det er antatt at årsaken til sykdommen er salmonide alfavirus (SAV). Sykdommen er beskrevet fra naturlige utbrudd og etter eksperimentell smitte av atlantisk laks og regnbueørret i Irland, Skottland, Norge og Frankrike (Munro, Ellis et al. 1984; Ferguson, Roberts et al. 1986; McVicar 1987; McLoughlin, Nelson et al. 1996; McLoughlin, Nelson et al. 2002; Andersen, Bratland et al. 2007; Christie, Graham et al. 2007; McLoughlin and Graham 2007; Rodger and Mitchell 2007; Jansen, Wasmuth et al. 2010b). Det som klart fremkommer i disse arbeidene er en betydelig forskjell i dødelighet i forbindelse med naturlig utbrudd kontra en nesten total mangel på dødelighet etter eksperimentell smitte (se tabell 2). Dette misforholdet antar en skyldes ytre faktorer som miljøstress og tilstedeværelse av andre patogener (Nylund, Andersen et al. 2011).

I dette studiet har jeg valgt å følge Atlantisk laks (*Salmo Salar* L.) gjennom hele den marine produksjonssyklusen i et oppdrettsanlegg anlegg lokalisert i et område med hyppige utbrudd av PD. Målet er å kartlegge eventuell påvirkning av utvalgte miljøparametere (temperatur), vertens immunstatus, og andre laksepato gener på utviklingen av PD. Hovedfokus er på perioden før første utbrudd med PD i anlegget og frem til første dødelighetstopp er over.

Anlegget består av åtte sirkelmerder, hvor fisk fra to separate smoltanlegg (AS og BS) er satt ut i alternerende merder (se figur 6). Fisken har opphav i samme stamfiskanlegg, men har vært forskjellig behandlet fram til smoltifisering og sjøsetting. Tidspunktet for sjøsetting er forskjellig for begge populasjonene (24 dager), hvilket betyr at eksponeringen for eksisterende patogener i det marine miljøet har vært forskjellig.

Utbruddet med PD startet i populasjon A (merdene, 4, 7 og 8) i begynnelsen av juli 2010, det vil si henholdsvis 74 og 50 dager etter utsett av laks tilhørende populasjon A og B. I forkant av utbruddet ble det ikke observert forandringer i prevalens av SAV i noen av populasjonene. Det var en jevn påvisning av SAV (gjeller, prevalens= 10 %) i populasjon A i perioden før sjøutsetting og frem til starten av utbruddet. Etter påbegynt dødelighet (periode: 8/7 til 14/7) ble det observert en klar endring i prevalens, der 27 % av tilsynelatende frisk laks i populasjon A var positiv for SAV, mens tilnærmet alle svimere (gjeller, prevalens=97 %) tatt ut i samme tidsrom fra disse merdene var positive. Det ble i dette tidsrommet kun registrert ett

positivt individ i populasjon B (gjellelev). Mengde påvist SAV genom var betydelig høyere hos positive svimere sammenlignet med friske bærere i begge populasjonene. Tilsvarende analyse av SAV i hjerte hos fisk fra de samme gruppene gir et annet bilde av forekomsten av SAV før PD-utbruddet, hvor forekomst av SAV henholdsvis er 60 % og 30 – 40 % i populasjon A og B.

I forkant av utbruddet med PD ble det registrert betydelige svingninger i sjøtemperaturen i anlegget og det har vært antatt at temperatursvingninger, spesielt økende temperaturer, kan utløse PD i en allerede smittet populasjon (Brun, Olsen et al. 2007; McLoughlin and Graham 2007; Kristoffersen, Viljugrein et al. 2009). I dette tilfellet var begge populasjonene sjø satt før temperatursvingningene begynte, men sett på bakgrunn av at prevalens av SAV var betydelig høyere i populasjon A før utbruddet, kan det ikke utelukkes at temperatursvingningene kan ha bidratt til å utløse PD-utbruddet. Temperaturen ved oppstart av utbruddet i juli var mellom 14 – 16 °C og forekom i en tid på året hvor en hyppigst registrerer utbrudd med denne sykdommen (Nylund, Andersen et al. 2011). Når en ser på data fra flere utbrudd er det i midlertid mest vanlig at utbruddene skjer når fisken er i sitt andre år i sjøen og vanligvis på S0 (høstutsatt fisk) (McLoughlin and Graham 2007; Kristoffersen, Viljugrein et al. 2009). Dette kan ses i sammenheng med at smitteagens får tid til å bygge seg opp i populasjonen før dødelighet slår ut om våren, året etter, når temperaturen stiger i sjøen. Ved rask økende temperaturendringer har en observert at PD-utbruddene er kortvarig, mens det oftest er mer langvarige og kroniske utbrudd ved avtagende temperatur (McLoughlin and Graham 2007).

Første registrering av dødelighet i populasjon A, skjedde i merd 8 (6.7.10) og 7 (9.7.10) etterfulgt av 4 og 3 uken etterpå (13-14.7.10). Men det ble påvist SAV genom hos fisk fra merd 8 i begge uttakene før utbruddet, både gjelle og hjerte. I merden med den laveste registrerte dødeligheten, merd 3, var det ingen påvisninger av SAV i gjelle, men det ble påvist i hjerteprøver før utbrudd. Det ble detektert SAV-genom i hjertevev hos populasjon B i samtlige uttak før utbruddet, noe som kan tyde på at det også var en pågående infeksjon og at SAV var etablert i populasjon B selv om dødelighet ikke ble utløst.

De histopatologiske forandringer i hjerte, pankreas og somatisk muskulatur er i samsvar med diagnosen PD. I tillegg ble det observert forandringer i gjellene som kanskje kan knyttet til bakterieinfeksjoner, *Paranucleospora theridion* og *Ichthyobodo* spp.. Sistnevnte parasitt ble imidlertid ikke observert på gjellene.

I 2010 ble rapportert om til dels uvanlige og høye forekomster av brennmaneter i sjøen på Vestlandet. Maneter har tidligere blitt assosiert med dødelighet og gjellepatologi hos atlantisk laks (Baxter, Rodger et al. 2011) og det var hos flere av oppdrettere i området, nødvendighet med garn som barriere for å unngå skader på fisken. Men det ble ikke rapportert om uvanlig høye konsentrasjoner av brennmaneter i anlegget inkludert i denne studien, og det er dermed ingen indikasjon på at maneter kan ha bidratt til utbruddet.

Det er tidligere registrert høy dødelighet som følge av en traumatisk transport av smolt (Taksdal, Olsen et al. 2007). Transporten av smolt fra populasjon A var relativt kort i forhold til populasjon B. Populasjon A ble transportert, henholdsvis <5 km mens populasjon B ble transportert fra Rogaland fylke til Hordaland, noe som tilsier en vesentlig lengre transportetappe for populasjon B enn populasjon A. Det ble ikke registrert avvik eller «episoder» fra noen av transportetappene som kan ha resultert i unormal dødelighet.

Virusinfeksjoner i salmonider resulterer i en antiviral immunrespons hvor det blir uttrykt gener som koder for produksjon av interferon og Mx-proteiner (Robertsen 2008), smitteforsøk med SAV har bekreftet dette for SAV 1, hvor uttrykkingen av Mx genen var signifikant høyere i nyrevev hos smittet kontra kontrollfisk (Herath, Thompson et al. 2010). Individuer med aktivert antiviral respons vil kunne være mindre mottakelig for sekundære virusinfeksjoner (Ellis 2001). Imidlertid er ikke uttrykkingen av interferon og Mx-protein vedvarende og i denne studien var det ikke en signifikant forskjell i uttrykking av disse i noen av populasjonene. Det er for eksempel rimelig å anta at smolt smittet med virus (Piscine reovirus, PRV) kan ha fått stimulert det uspesifikke cellulære immunforsvaret mot virus og dermed være mindre mottakelig for smitte med SAV og eventuell påfølgende utvikling av PD.

Det kan også foreligge andre årsaker til forskjeller i fiskens immunstatus med henblikk på beskyttelse mot SAV, da vaksineringsprosedyren mot dette agens har vært utført ulikt i begge smoltpopulasjonene. Vaksineringsprosedyren mot SAV var hos populasjon A ikke helt optimal ifølge informasjon fra vaksineleverandøren (MSD 2009), da temperatur ved vaksineringsprosedyren, oppnådd døgngader før sjøsetting og helsetilstanden på fisken ikke var innen anbefalt regime for vaksineringsprosedyren.

Populasjon A var i ferskvann diagnostisert med haemorragisk smoltsyndrom (HSS) med påfølgende 1-2 % dødelighet av fisk. Det er til nå ikke funnet noen etiologisk agens for

sykdommen, men det er indikasjoner på en mulig viral etiologi (Nylund, Plarre et al. 2003). Det ble også detektert SAV i ferskvann hos populasjon A, som er i samsvar med funnene til Bratland og Nylund (2009). Viruset ble detektert i gjellevev og utelukker dermed at det er funn av vaksinerester. En kan ikke utelukke at populasjon A hadde en bærertilstand av SAV før sjøsetting og at miljøfaktorer og påfølgende stress kan ha utløst utbruddet.

I en populasjon vil det alltid være individer som er mer motstandsdyktig mot infeksjoner av patogener. Det var midlertid ingen forskjell i opphavet til populasjonene som kan forklare den tidvis avvikende dødeligheten mellom populasjon A og B.

Det kan være at populasjon A, på grunn av en kombinasjon med et ikke optimalt vaksiner regime, lengre tid i sjø (24 dager lengre enn B) og betydelige temperatursvingninger, var utsatt for et unormalt tidlig PD-utbrudd i forhold til det som ellers er vanlig.

MULIG INNVIRKNING AV ANDRE PATOGENER

Andre patogener kan ha bidratt til å utløse PD hos smittet laks i anlegget. Det er godt kjent at lakselus kan stresse verten og i tillegg virke immunsuppressivt (Tadiso, Krasnov et al. 2011). Forekomsten av lakselus var ubetydelig i forkant av PD-utbruddet og det er derfor lite sannsynlig at denne parasitten har vært en medvirkende årsak til å utløse PD hos SAV smittet laks. En rekke andre patogener ble imidlertid påvist før utbrudd av PD, deriblant *P.theridion* og *I.salmonis*. Infeksjoner av mikrosporidier er kjent for å kunne svekke vertens immunforsvar og dermed øke sannsynligheten for at sekundære patogener får etablert seg (Wongtavatchai, Conrad et al. 1995). Selv om det i denne studien ikke var vesentlige forskjeller mellom populasjonene, når det gjelder prevalens og mengde, ble det observert en økende trend i forekomsten av parasitten hos begge populasjonene, både før og etter utbruddet. Det var imidlertid i de fleste uttakene høyere gjennomsnittlig mengde av parasitten i populasjon A enn i populasjon B. En kan derfor ikke med sikkerhet utelukke at *P.theridion* kan ha hatt en rolle i sykdomsutviklingen. Et kontrollert smitteforsøk med en kombinasjon av SAV og *P.theridion* må utføres for å avklare forholdet mellom disse to patogenene.

Det var en positiv korrelasjon mellom SAV og *I.salmonis* hos både vilkårlig utvalgte fisk og svimere fra populasjon A i dette studiet. Dette kan indikere en trend hvor infeksjoner av *I.salmonis* kan vært medvirkende for utløsning for dødeligheten en observerer ved PD-utbrudd i anlegget. I følge Fiskehelse rapporten 2009, er *Ichthyobodo* spp mest vanlig

diagnostisert i Nord-Norge hvor SAV kun sporadisk blir påvist. Data fra disse rapportene kan trekkes litt i tvil da infeksjoner av parasitten *Ichthyobodo* spp kan diagnostiseres av fiskehelsepersonell på stedet, uten å sende inn prøver til Veterinærinstituttet.

Det har til nå ikke blitt funnet tilstedeværelse av *I.salmonis* på regnbueørret i sjø i Norge (pers. med. Isaksen, Trond) og det har blitt rapportert lavere dødeligheten ved naturlige utbrudd av PD på regnbueørret enn hos atlantisk laks (Taksdal, Olsen et al. 2007). *P.theridion* har blitt detektert på regnbueørret, men i vesentlig lavere mengder enn hos Atlantisk laks (pers. med. Are Nylund) og en kan spekulere i om kombinasjonen mellom disse kan være en utløsende faktor for PD-dødelighet hos atlantisk laks.

Det er i dette studiet ingen indikasjoner på at PRV kan ha vært den utløsende faktoren for PD-utbrudd, da mengden virus var vesentlig høyere i populasjonen som ikke hadde dødelighet (B). En så derimot en trend hvor viruset fikk etablert seg i populasjon A utover i perioden. Hvis PRV er viruset som forårsaker HSMB, bekrefter dette observasjoner en ser fra felt hvor det etiologiske agenset spres innad i populasjonene og gir patologiske endringer i opptil 100 % av fisken (Kongtorp, Koppang et al. ; Watanabe, Devold et al. 2003; Kongtorp, Kjerstad et al. 2004a; Watanabe, Karlsen et al. 2006; Kongtorp and Taksdal 2009).

VIDERE STUDIER/OPPFØLGING

I et arbeid ut over masteroppgaven ble populasjon A og B fulgt helt til slakting. Hovedfokuset var å overvåke de patogene en fikk kjennskap til gjennom dette studiet. En så videre i produksjonen at SAV ble etablert i populasjon B i høyere grad enn i perioden dette studiet omfattet. Det ble imidlertid ikke registrert noe høyere dødelighet som følge av dette. Det var i enkelte perioder fram mot levering av fisk til slakteri, uforklarlige dødelighetstopper, men det gjenstår enda arbeid med datamaterialet før en med sikkerhet kan finne årsaksforholdet til dette. Dødeligheten var etter endt produksjon i høy grad varierende mellom populasjonene, med henholdsvis 28 % og 7,9 % for A og B.

6. REFERANSER

- Aldrin, M., B. Storvik, et al. (2010). "A stochastic model for the assessment of the transmission pathways of heart and skeleton muscle inflammation, pancreas disease and infectious salmon anaemia in marine fish farms in Norway." Preventive Veterinary Medicine **93**(1): 51-61.
- Andersen, L. (2011). Alphavirus infection in Atlantic salmon, Salmo salar L. - pathogenesis, tropism and viral shedding (manuscript) PhD, University of Bergen.
- Andersen, L., A. Bratland, et al. (2007). "Tissue tropism of salmonid alphaviruses (subtypes SAV1 and SAV3) in experimentally challenged Atlantic salmon (<i>Salmo salar</i> L.)." Archives of Virology **152**(10): 1871-1883.
- Arent, Z., H. M. Rowley, et al. (2009). Inactivation of Salmonid Alphavirus by ultraviolet radiation. 14th European Association Fish Pathologists Conference. Prague.
- Baxter, E., J., H. Rodger, D., et al. (2011). "Gill disorders in marine-farmed salmon: investigating the role of hydrozoan jellyfish " Aquaculture Environment Interactions **1**(3): 245-257.
- Bratland, A. and A. Nylund (2009). "Studies on the Possibility of Vertical Transmission of Norwegian Salmonid Alphavirus in Production of Atlantic Salmon in Norway." Journal of Aquatic Animal Health **21**(3): 173-178.
- Brun, E., A. Olsen, B., et al. (2007). Et epidemiologisk studium av pankreassykdom hos oppdrettlaks i Norge. Norsk Fiskeoppdrett. **7**.
- Bullock, A. M. (1985). "The effect of ultraviolet-B radiation upon the skin of the plaice, *Pleuronectes platessa* L., infested with the bodonid ectoparasite *Ichthyobodo necator* (Henneguy, 1883)." Journal of Fish Diseases **8**(6): 547-550.
- Christie, K. E., K. Fyrand, et al. (1998). "Isolation of pancreas disease virus from farmed Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in Norway." Journal of Fish Diseases **21**(5): 391-394.
- Christie, K. E., D. A. Graham, et al. (2007). "Experimental infection of Atlantic salmon *Salmo salar* pre-smolts by i.p. injection with new Irish and Norwegian salmonid alphavirus (SAV) isolates: a comparative study." Dis Aquat Organ **75**(1): 13-22.
- Cone, D. K. and M. Wiles (1984). "*Ichthyobodo necator* (Henneguy, 1883) from winter flounder, *Pseudopleuronectes americanus* (Walbaum), in the north-west Atlantic Ocean." Journal of Fish Diseases **7**(1): 87-89.
- Corder, G., W. and I. D. Foreman (2009). Nonparametric Statistics for Non-Statisticians - A Step-By-Step Approach. Hoboken, New Jersey, John Wiley & Sons Inc..
- Devold, M., B. Krossoy, et al. (2000). "Use of RT-PCR for diagnosis of infectious salmon anaemia virus (ISAV) in carrier sea trout *Salmo trutta* after experimental infection." Dis Aquat Organ **40**(1): 9-18.
- Duesund, H., S. Nylund, et al. (2010). "Characterization of a VHS virus genotype III isolated from rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) at a marine site on the west coast of Norway." Virol J **7**: 19.
- Ellis, A. E. (2001). "Innate host defense mechanisms of fish against viruses and bacteria." Developmental & Comparative Immunology **25**(8-9): 827-839.
- Ellis, A. E. and R. Wootten (1978). "Costiasis of Atlantic salmon, *Salmo salar* L. smolts in seawater." Journal of Fish Diseases **1**(4): 389-393.
- Ferguson, H. W., R. T. Kongtorp, et al. (2005). "An outbreak of disease resembling heart and skeletal muscle inflammation in Scottish farmed salmon, *Salmo salar* L., with observations on myocardial regeneration." Journal of Fish Diseases **28**(2): 119-123.
- Ferguson, H. W., R. J. Roberts, et al. (1986). "Severe Degenerative Cardiomyopathy Associated with Pancreas Disease in Atlantic Salmon, *Salmo-Salar* L." Journal of Fish Diseases **9**(1): 95-98.
- Fiskeridirektoratet (2011a). "Statistikk for akvakultur."
- Fiskeridirektoratet (2011b). "Kart Fiskeridirektoratet."
- Freeman, M. A., A. S. Bell, et al. (2003). "A hyperparasitic microsporidian infecting the salmon louse, *Lepeophtheirus salmonis*: an rDNA-based molecular phylogenetic study." Journal of Fish Diseases **26**(11-12): 667-676.

- Fringuelli, E., H. M. Rowley, et al. (2008). "Phylogenetic analyses and molecular epidemiology of European salmonid alphaviruses (SAV) based on partial E2 and nsP3 gene nucleotide sequences." *Journal of Fish Diseases* **31**(11): 811-823.
- Graham, D. A., P. Frost, et al. (2011). "A comparative study of marine salmonid alphavirus subtypes 1–6 using an experimental cohabitation challenge model." *Journal of Fish Diseases* **34**(4): 273-286.
- Grindheim, J. (2009). "Ny sjukdom oppdaga i lakseoppdrett (in Norwegian)." from <http://www.intrafish.no/norsk/nyheter/article238855.ece>.
- Herath, K., T., J. Thompson, E., et al. (2010). Interferon-mediated antiviral response in experimentally induced salmonid Alphavirus 1 infection in Atlantic salmon (in preparation).
- Hjeltnes, B., O. M. Rødseth, et al. (1989). "Costia på torsk." *Norsk Fiskeoppdrett* **89**(2): 46
- Hodneland, K., A. Bratland, et al. (2005). "New subtype of salmonid alphavirus (SAV), Togaviridae, from Atlantic salmon *Salmo salar* and rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* in Norway." *Dis Aquat Organ* **66**(2): 113-120.
- Hodneland, K. and C. Endresen (2006). "Sensitive and specific detection of Salmonid alphavirus using real-time PCR (TaqMan (R))." *Journal of Virological Methods* **131**(2): 184-192.
- Hodneland, K. and C. Endresen (2006). "Sensitive and specific detection of Salmonid alphavirus using real-time PCR (TaqMan®)." *Journal of Virological Methods* **131**(2): 184-192.
- Huggett, J., K. Dheda, et al. (2005). "Real-time RT-PCR normalisation; strategies and considerations." *Genes Immun* **6**(4): 279-284.
- Isaksen, T. E., E. Karlsbakk, et al. (2007). "Ichthyobodo hippoglossi n. sp. (Kinetoplastea: Prokinetoplastida: Ichthyobodonidae fam. nov.), an ectoparasitic flagellate infecting farmed Atlantic halibut *Hippoglossus hippoglossus*." *Diseases of Aquatic Organisms* **73**(3): 207-217.
- Isaksen, T. E., E. Karlsbakk, et al. (2007). "Ichthyobodo hippoglossi n. sp. (Kinetoplastea: Prokinetoplastida: Ichthyobodonidae fam. nov.), an ectoparasitic flagellate infecting farmed Atlantic halibut *Hippoglossus hippoglossus*." *Diseases of Aquatic Organisms* **73**(3): 207-217.
- Isaksen, T. E., E. Karlsbakk, et al. (2011). "Ichthyobodo salmonis sp. n. (Ichthyobodonidae, Kinetoplastida), an euryhaline ectoparasite infecting Atlantic salmon (*Salmo salar* L.)." *Parasitology* **138**(1-12).
- Jansen, M. D., B. Gjerset, et al. (2010c). "Molecular epidemiology of salmonid alphavirus (SAV) subtype 3 in Norway." *Virology* **7**: 188.
- Jansen, M. D., T. Taksdal, et al. (2010a). "Salmonid alphavirus (SAV) and pancreas disease (PD) in Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in freshwater and seawater sites in Norway from 2006 to 2008." *J Fish Dis* **33**(5): 391-402.
- Jansen, M. D., M. A. Wasmuth, et al. (2010b). "Pancreas disease (PD) in sea-reared Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in Norway; a prospective, longitudinal study of disease development and agreement between diagnostic test results." *Journal of Fish Diseases* **33**(9): 723-736.
- Jensen, B., B., A. B. Kristoffersen, et al. (2011). Vurdering av effekter av PD-fri prosjektet 2008 - 2010, Veterinærinstituttet 1 - 25.
- Jensen, B., B., A. B. Kristoffersen, et al. (2011). Vurdering av effekter av PD-fri prosjektet 2008 - 2010. V. rapportserie.
- Jensen, M., P. (2011). "- Et gjelleår." Retrieved 03.11.11, 2011.
- Karlsen, M., K. Hodneland, et al. (2006). "Genetic stability within the Norwegian subtype of salmonid alphavirus (family Togaviridae)." *Archives of Virology* **151**(5): 861-874.
- Kent, M. L. and R. A. Elston (1987). "Pancreas Disease in pen-reared atlantic salmon in North America." *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists* **7**(2).
- Kjerstad, A. (2002). "'Hjerte og skjelett muskel betennelse" - en ny alvorlig sykdom?" *Fiskehelse* **1**: 19 - 20.
- Knipe, D. M., P. M. H. MD, et al. (2006). *Fields Virology*.
- Kongtorp, R. T., M. Halse, et al. (2006). "Longitudinal study of a natural outbreak of heart and skeletal muscle inflammation in Atlantic salmon, *Salmo salar* L." *J Fish Dis* **29**(4): 233-244.
- Kongtorp, R. T., A. Kjerstad, et al. (2004a). "Heart and skeletal muscle inflammation in Atlantic salmon, *Salmo salar* L.: a new infectious disease." *Journal of Fish Diseases* **27**(6): 351-358.

- Kongtorp, R. T., E. O. Koppang, et al. Features of the pathogenesis of heart and skeletal muscle inflammation in Atlantic salmon, *Salmo salar* L (submitted), National Veterinary Institute, Oslo, Norway
- Norwegian School of Veterinary Science, Oslo, Norway.
- Kongtorp, R. T., A. Stene, et al. (2010). "Lack of evidence for vertical transmission of SAV 3 using gametes of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., exposed by natural and experimental routes." Journal of Fish Diseases **33**(11): 879-888.
- Kongtorp, R. T. and T. Taksdal (2009). "Studies with experimental transmission of heart and skeletal muscle inflammation in Atlantic salmon, *Salmo salar* L." J Fish Dis **32**(3): 253-262.
- Kongtorp, R. T., T. Taksdal, et al. (2005). Cardiomyopathy syndrome (CMS): a literature review. National Veterinary Institute - Report.
- Kongtorp, R. T., T. Taksdal, et al. (2004b). "Pathology of heart and skeletal muscle inflammation (HSMI) in farmed Atlantic salmon *Salmo salar* L." Diseases of Aquatic Organisms **59**(3): 217-224.
- Kristoffersen, A. B., H. Viljugrein, et al. (2009). "Risk factors for pancreas disease (PD) outbreaks in farmed Atlantic salmon and rainbow trout in Norway during 2003-2007." Preventive Veterinary Medicine **90**(1-2): 127-136.
- Kubista, M., J. M. Andrade, et al. (2006). "The real-time polymerase chain reaction." Molecular Aspects of Medicine **27**(2-3): 95-125.
- Lovdata. (2011). "FOR 2009-08-18 nr 1095: Forskrift om bekjempelse av lus i akvakulturanlegg (luseforskriften)." from <http://www.lovdata.no/cgi-wift/lides?ltdoc=/for/ff-20090818-1095.html>.
- McLoughlin, Rowley, et al. (1998). "A serological survey of salmon pancreas disease virus (SPDV) antibodies in farmed Atlantic salmon, *Salmo salar* L." Journal of Fish Diseases **21**(4): 305-307.
- McLoughlin, M. F. and D. A. Graham (2007). "Alphavirus infections in salmonids--a review." J Fish Dis **30**(9): 511-531.
- McLoughlin, M. F., R. N. Nelson, et al. (2002). "Clinical and histopathological features of naturally occurring pancreas disease in farmed Atlantic salmon, *Salmo salar* L." Journal of Fish Diseases **25**(1): 33-43.
- McLoughlin, M. F., R. T. Nelson, et al. (1996). "Experimental pancreas disease in Atlantic salmon *Salmo salar* post-smolts induced by salmon pancreas disease virus (SPDV)." Diseases of Aquatic Organisms **26**(2): 117-124.
- McVicar, A. H. (1987). "Pancreas disease of farmed Atlantic salmon, *Salmo salar*, in Scotland: Epidemiology and early pathology." Aquaculture **67**(1-2): 71-78.
- MSD (2009). Pancreas disease in salmon and its control - Technical Manual, MSD Animal Health Norge.
- Muller, P. Y., H. Janovjak, et al. (2002). "Processing of gene expression data generated by quantitative real-time RT-PCR." Biotechniques **32**(6): 1372-1374, 1376, 1378-1379.
- Munro, A. L. S., A. E. Ellis, et al. (1984). An exocrine pancreas disease of farmed Atlantic salmon in Scotland. Helgoländer Meeresuntersuchungen. **37**: 571 - 586.
- Murphy, T. M., H. D. Rodger, et al. (1992). "The sequential pathology of pancreas disease in Atlantic salmon farms in Ireland." Journal of Fish Diseases **15**(5): 401-408.
- Nelson, R. T., M. F. McLoughlin, et al. (1995). "Isolation of a Toga-Like Virus from Farmed Atlantic Salmon *Salmo-Salar* with Pancreas Disease." Diseases of Aquatic Organisms **22**(1): 25-32.
- Nylund, A., T. Hovland, et al. (1995). "Presence of infectious salmon anaemia virus (ISAV) in tissues of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., collected during three separate outbreaks of the disease." Journal of Fish Diseases **18**(2): 135-145.
- Nylund, A., E. Karlsbakk, et al. (2005). "'Ichthyobodose", et problem -mange arter." Fiskehelse **7**(1): 23 - 28.
- Nylund, A., S. Nylund, et al. (2009a). "Nytt patogen, gammel sykdom." Norsk Fiskeoppdrett.
- Nylund, A., H. Plarre, et al. (2003). "Haemorrhagic smolt syndrome (HSS) in Norway: pathology and associated virus-like particles." Diseases of Aquatic Organisms **54**(1): 15-27.

- Nylund, A., H. Plarre, et al. (2003). "Haemorrhagic smolt syndrome (HSS) in Norway: pathology and associated virus-like particles." Dis Aquat Organ **54**(1): 15-27.
- Nylund, A., Ø. Staveland, et al. (2011). Status for sjukdomssituasjonen for anadrom laksefisk. Hardangerfjordseminaret 2011. A. Nylund. Øystese.
- Nylund, A., K. Watanabe, et al. (2009b). "Lakselus. Biologisk vektor for lakseparasitt." Naturen **4**: 217 - 222.
- Nylund, S., L. Andersen, et al. (2011). "Diseases of farmed Atlantic salmon *Salmo salar* associated with infections by the microsporidian *Paranucleospora theridion*." Dis Aquat Organ **94**(1): 41-57.
- Nylund, S., A. Nylund, et al. (2010). "*Paranucleospora theridion* n. gen., n. sp. (Microsporidia, Enterocytozoonidae) with a Life Cycle in the Salmon Louse (*Lepeophtheirus salmonis*, Copepoda) and Atlantic Salmon (*Salmo salar*)." Journal of Eukaryotic Microbiology **57**(2): 95-114.
- Olsvik, P., K. Lie, et al. (2005). "Evaluation of potential reference genes in real-time RT-PCR studies of Atlantic salmon." BMC Molecular Biology **6**(1): 21.
- Palacios, G., M. Lovoll, et al. (2010). "Heart and skeletal muscle inflammation of farmed salmon is associated with infection with a novel reovirus." PLoS One **5**(7): e11487.
- Pfaffl, M. W. (2004). Quantification strategies in real-time PCR. A - Z of quantitative PCR. S. A. Bustin. La Jolla, CA, USA: 87 - 112.
- Plarre, H., M. Devold, et al. (2005). "Prevalence of infectious salmon anaemia virus (ISAV) in wild salmonids in western Norway." Dis Aquat Organ **66**(1): 71-79.
- Poppe, T., E. Rimstad, et al. (1989). "Pancreas disease of Atlantic salmon *Salmo salar* L. post-smolts infected with infectious pancreatic necrosis virus (IPNV)." Bulletin of the European Association of Fish Pathologist **9**(4).
- Poppe, T. T. and T. Håstein (1982). "Costiasis på laksesmolt (*Salmo salar* L.) i sjøoppdrett." Norsk Veterinærtidsskrift **94**(4).
- Roberts, R. J. and M. D. Pearson (2005). "Infectious pancreatic necrosis in Atlantic salmon, *Salmo salar* L." J Fish Dis **28**(7): 383-390.
- Robertsen, A., Derek (1985). "A review of *Ichtyobodo necator* (Henneguy, 1883) an important and damaging fish parasite." Recent Advances in Aquaculture (ed. Muire, J. F. and Roberts, R. J.): 1-30.
- Robertsen, B. (2008). "Expression of interferon and interferon-induced genes in salmonids in response to virus infection, interferon-inducing compounds and vaccination." Fish & Shellfish Immunology **25**(4): 351-357.
- Rodger, H. and S. Mitchell (2007). "Epidemiological observations of pancreas disease of farmed Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in Ireland." Journal of Fish Diseases **30**(3): 157-167.
- Rowley, H. M., C. E. Doherty, et al. (1998). "Isolation of salmon pancreas disease virus (SPDV) from farmed Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in Scotland." Journal of Fish Diseases **21**(6): 469-471.
- Sitjà-Bobadilla, A. (2008). "Living off a fish: A trade-off between parasites and the immune system." Fish & Shellfish Immunology **25**(4): 358-372.
- Snow, M., J. Black, et al. (2010). "Detection of salmonid alphavirus RNA in wild marine fish: implications for the origins of salmon pancreas disease in aquaculture." Diseases of Aquatic Organisms **91**(3): 177-188.
- SSB. (2011). "Akvakultur. Føreløpige tall, 2010." from <http://www.ssb.no/emner/10/05/fiskeoppdrett/>.
- Staveland, Ø. (2010). Prevalence and densities of *Paranucleospora theridion* in wild Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and sea trout (*Salmon trutta* L.) in selected areas in Western Norway. Master Fishhealth, University of Bergen.
- Strauss, J. H. and E. G. Strauss (1994). "The alphaviruses: gene expression, replication, and evolution." Microbiological reviews **58**(3): 491-562.
- Sveen, S. (2010). Tidsstudie av infeksjonsforløp med *Paranucleospora theridion* hos vår- og høstutsatt laksesmolt. Master Fishhealth, University of Bergen.
- Tadiso, T. M., A. Krasnov, et al. (2011). "Gene expression analyses of immune responses in Atlantic salmon during early stages of infection by salmon louse (*Lepeophtheirus salmonis*) revealed

- bi-phasic responses coinciding with the copepod-chalimus transition." BMC Genomics **12**: 141.
- Taksdal, T., A. B. Olsen, et al. (2007). "Pancreas disease in farmed Atlantic salmon, *Salmo salar* L., and rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum), in Norway." Journal of Fish Diseases **30**(9): 545-558.
- Tengs, T. (2011). Using high throughput sequencing to look for emerging pathogens. 11th PD (+) Trination Seminar. Ireland.
- Todal, J. A., E. Karlsbakk, et al. (2004). "Ichthyobodo necator (Kinetoplastida)--a complex of sibling species." Diseases of Aquatic Organisms **58**(1): 9-16.
- Urawa, S., N. Ueki, et al. (1998). "A Review of Ichthyobodo Infection in Marine Fishes." Fish Pathology **33**(4): 311 - 320.
- Veterinærinstituttet (2010). Helsenormer hos laksefisk 2010.
- Veterinærinstituttet. (2011a, 07.11.2011). "Påviste og mistenkte tilfeller av pankreassykdom (PD) innsendt til Veterinærinstituttet januar-oktober 2011." from http://vetinst.no/content/download/4435/50795/file/2011_PD_jan-okt.pdf.
- Veterinærinstituttet. (2011b). "Påvisning av ny SAV-variant." from <http://vetinst.no/Nyheter/Paavisning-av-ny-SAV-variant>.
- Veterinærinstituttet. (2011c). "PD-diagnostikk ved Veterinærinstituttet." from <http://www.vetinst.no/nor/Temasider/Fiskesykdommer/Pankreassykdom-PD/PD-diagnostikk-ved-Veterinærinstituttet>.
- Villoing, S., M. Bearzotti, et al. (2000). "Rainbow trout sleeping disease virus is an atypical alphavirus." Journal of Virology **74**(1): 173-183.
- Watanabe, K., M. Devold, et al. (2003). Hjerte -og skjelettmuskulaturbetennelse (HSMB): Ny virussykdom hos laks? Fiskehelse, Fiskehelseforeningen. **5**: 23 - 25.
- Watanabe, K., M. Karlsen, et al. (2006). "Virus-like particles associated with heart and skeletal muscle inflammation (HSMI)." Diseases of Aquatic Organisms **70**(3): 183-192.
- Weston, J., S. Villoing, et al. (2002). "Comparison of two aquatic alphaviruses, salmon pancreas disease virus and sleeping disease virus, by using genome sequence analysis, monoclonal reactivity, and cross-infection." Journal of Virology **76**(12): 6155-6163.
- Weston, J. H., M. D. Welsh, et al. (1999). "Salmon Pancreas Disease Virus, an Alphavirus Infecting Farmed Atlantic Salmon, *Salmo salar* L." Virology **256**(2): 188-195.
- Wittner, M. (1999). Historic perspective on the Microsporidia: Expanding Horizons. The Microsporidia and Microsporidiosis. M. Wittner and M. Weiss, L.: 1 - 541.
- Wongtavatchai, J., P. A. Conrad, et al. (1995). "Effect of the microsporidian *Enterocytozoon salmonis* on the immune response of chinook salmon." Veterinary Immunology and Immunopathology **48**(3-4): 367-374.
- Woo, T. K. P. (2006). Diplomonadida (Phylum Parabasalia) and Kinetoplastea (Phylum Euglenzoa). Fish Diseases and Disorders Volume 1: Protozoan and Metazoan Infections, Second Edition. W. T. K. Patric. **1**: 46 - 116.

7. APPENDIKS

OPPSKRIFTER

1-GANGS HOMOGENISERINGSTAVER

Det ble laget 1-gangs homogeniseringsstaver av 1000 ul pipettespisser. Disse ble smeltet over parafinbrenner for å så formet ved plassering i eppendorfør. Stavene ble kastet etter bruk.

1 % AGROSE GEL

4.0 g SeaKem® LA Agrose (Cambrex) løses opp i 400 ml 1x TAE, varmes opp, 10 min i mikrobølgovn. Lagres i 60 °C.

50x TAE (Tris-Acetate-EDTA)

242 g Tris Base (Merck)

57,1 ml “Glacial acetic acid”

100 ml 0,5 EDTA (pH=8.0)

Tilsetter ddH₂O opptil 1 liter

1x TAE BRUKERLØSNING

200 ml 50x TAE buffer tilsettes ddH₂O, totalt 10 liter

6x LOADINGBUFFER

35 ml glyserol

200 µl bromfenolblått

200 µl xylencyanol

200 µl Tris-HCL (pH=8.5)

14,4 ml ddH₂O

KARNOVSKYS FIKSATIV (100 ml)

80 ml grunnmedium ¹

10 ml 25 glutaraldehyd

10 ml 10 % paraformaldehyd ²

4 g sucrose

NaH ₂ PO ₄ H ₂ O	1,65 g
NaH ₂ PO ₄ H ₂ O	6,76 g
NaCl	6,75 g
KCl	0,12 g
NaHCO ₃	0,15 g
Glukose	1,65 g
dH ₂ O	1000 ml

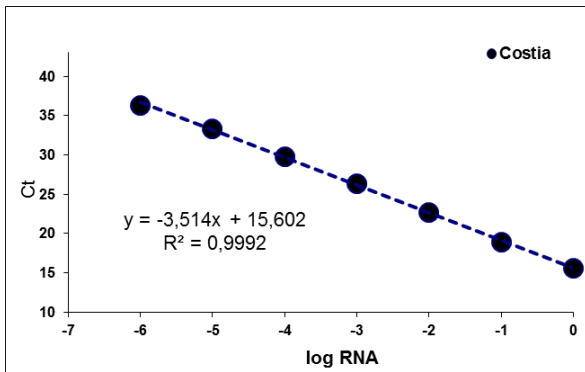
¹ Grunnmedium (1.000 ml)

² 10 % paraformaldehyd

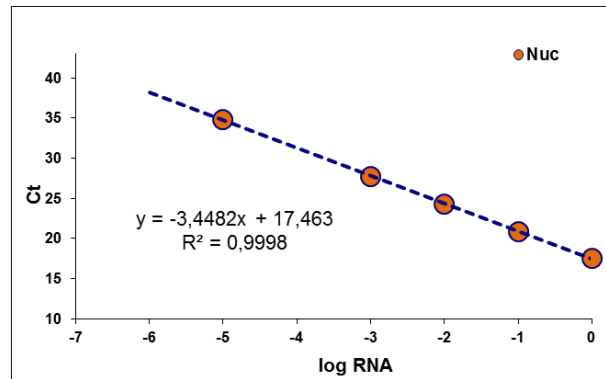
2 g formaldehyd til 20 g dH₂O (1:10)

Varmes opp til ca 70 °C. Deretter tilsettes 2 dråper 1 M NaOH til væsken blir blank.

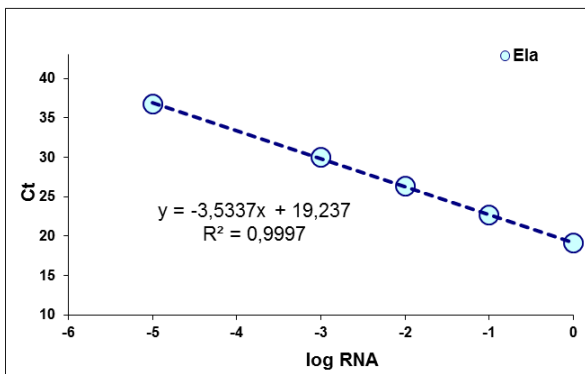
GRAFER FRA EFFEKTIVITETSTESTINGEN



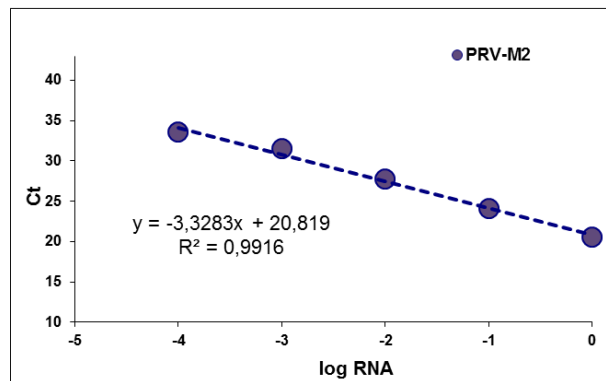
Figur 38: Standardkurve Costia assay



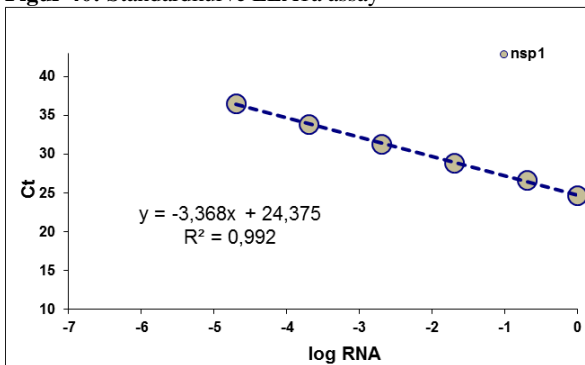
Figur 39: Standardkurve Nuc assay



Figur 40: Standardkurve ELA1a assay



Figur 41: Standardkurve PRV-M2 assay



Figur 42: Standardkurve nsp1 assay

REAL TIME PCR TABELLER

POPULASJON A-VILKÅRLIG

Tabell 23: Oversikt over analyserte gjeller fra atlantisk laks (*Salmo salar* L.) fra populasjon A-vilkårlig. Oversikt over dato, vekt, lengde, kondisjonsfaktor, merd. Ct verdier for elongeringsfaktor (ELA1a), *P.theridion*, SAV, PRV, *I.salmonis* samt NE (normalisert ekspresjon) for de respektive patogener. I/t = ikke tilgjengelig

Uttak	Kode/Dato	Vekt	Lengde	K-faktor	Merd	Ela	Nuc	Nuc-NE	nsP1	nsp1-NE	PRV-M2	PRV-M2 NE	COS	COS-NE
1	A260410-01	93	19,8	1,20		17,222	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	32,437	1,41E-05
1	A260410-02	79	18,8	1,19		18,479	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t
1	A260410-03	122	20,8	1,36		17,301	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t
1	A260410-04	89	19	1,30		16,867	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t
1	A260410-05	114	19,5	1,54		15,886	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t
1	A260410-12	54	17	1,10		18,384	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t
1	A260410-13	161	22	1,51		18,476	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t
1	A260410-14	151	21	1,63		19,263	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t
1	A260410-15	69	16,4	1,56		21,392	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t
1	A260410-16	127	20,5	1,47		22,373	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t
1	A260410-17	81	17,8	1,44		18,892	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t
1	A260410-18	110	19	1,60		16,235	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t
1	A260410-19	73	17,8	1,29		16,977	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t
1	A260410-20	138	21	1,49		16,147	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t
1	A260410-21	143	22	1,34		17,092	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t

Tabell 24: Oversikt over analyserte gjeller fra atlantisk laks (*Salmo salar* L.) fra populasjon A-vilkårlig. Oversikt over dato, vekt, lengde, kondisjonsfaktor, merd. Ct verdier for elongeringsfaktor (ELA1a), *P.theridion*, SAV, PRV, *I.salmonis* samt NE (normalisert ekspresjon) for de respektive patogener. I/t = ikke tilgjengelig

Uttak	Kode/Dato	Vekt	Lengde	K-faktor	Merd	Ela	Nuc	Nuc-NE	nsP1	nsp1-NE	PRV-M2	PRV-M2 NE	COS	COS-NE
2	A140610-1	196	25	1,25	8	14,529	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	12,757	3,03E+00
2	A140610-2	188	25	1,20	8	14,656	neg	I/t	neg	I/t	32,163	3,05E-06	13,338	2,25E+00
2	A140610-3	247	26	1,41	8	13,959	33,617	1,59E-06	neg	I/t	31,960	2,23E-06	12,700	2,17E+00
2	A140610-4	204	25	1,31	8	14,054	34,629	8,60E-07	neg	I/t	neg	I/t	14,881	5,53E-01
2	A140610-5	214	26	1,22	8	15,295	neg	I/t	neg	I/t	33,401	1,96E-06	15,016	1,14E+00
2	A140610-6	164	24	1,19	8	14,907	35,975	6,10E-07	35,477	5,95E-07	neg	I/t	14,626	1,14E+00
2	A140610-7	227	27	1,15	8	16,099	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	15,331	1,56E+00
2	A140610-8	125	23	1,03	8	15,677	34,474	2,75E-06	38,062	1,70E-07	neg	I/t	14,173	2,53E+00
2	A140610-9	111	21	1,20	8	15,589	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	13,734	3,19E+00
2	A140610-10	259	28	1,18	8	15,197	34,270	2,30E-06	neg	I/t	neg	I/t	14,209	1,81E+00
2	A140610-16	169	24	1,22	4	14,172	41,745	8,02E-09	neg	I/t	neg	I/t	14,955	5,69E-01
2	A140610-17	90	21	0,97	4	14,812	33,920	2,26E-06	36,257	3,29E-07	neg	I/t	14,719	1,01E+00
2	A140610-18	170	24	1,23	4	14,727	neg	I/t	neg	I/t	31,828	4,02E-06	16,423	3,12E-01
2	A140610-19	146	23,5	1,12	4	15,240	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	16,897	3,19E-01
2	A140610-20	113	21	1,22	4	15,771	34,405	3,06E-06	neg	I/t	neg	I/t	15,348	1,25E+00
2	A140610-21	185	24	1,34	7	15,709	neg	I/t	neg	I/t	31,500	9,58E-06	15,898	8,34E-01
2	A140610-22	188	25	1,20	7	15,287	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	16,437	4,45E-01
2	A140610-23	131	22,5	1,15	7	14,929	neg	I/t	neg	I/t	32,177	3,61E-06	16,288	3,89E-01
2	A140610-24	181	24	1,31	7	14,435	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	17,110	1,64E-01
2	A140610-25	169	24	1,22	7	14,625	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	18,314	8,45E-02
2	A140610-31	96	19,5	1,29	3	17,065	34,231	7,98E-06	neg	I/t	neg	I/t	20,000	1,37E-01
2	A140610-32	190	24	1,37	3	14,584	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	15,940	3,90E-01
2	A140610-33	114	21	1,23	3	15,318	37,819	2,33E-07	neg	I/t	neg	I/t	16,751	3,70E-01
2	A140610-34	105	21	1,13	3	15,239	35,036	1,42E-06	neg	I/t	neg	I/t	16,977	3,03E-01
2	A140610-35	134	24	0,97	3	14,907	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	17,275	2,01E-01
2	A140610-36	153	24	1,11	3	15,218	35,782	8,50E-07	neg	I/t	neg	I/t	16,435	4,26E-01
2	A140610-37	122	22	1,15	3	16,478	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	19,158	1,63E-01
2	A140610-38	154	24	1,11	3	14,927	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	16,256	3,96E-01
2	A140610-39	251	28	1,14	3	16,155	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	17,931	2,94E-01
2	A140610-40	165	26	0,94	3	15,770	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	19,467	8,38E-02

Tabell 25: Oversikt over analyserte gjeller fra atlantisk laks (*Salmo salar* L.) fra populasjon A-vilkårlig. Oversikt over dato, vekt, lengde, kondisjonsfaktor, merd. Ct verdier for elongeringsfaktor (ELA1a), *P.theridion*, SAV, PRV, *I.salmonis* samt NE (normalisert ekspresjon) for de respektive patogener. I/t = ikke tilgjengelig

Uttak	Kode/Dato	Vekt	Lengde	K-faktor	Merd	Ela	Nuc	Nuc-NE	nsP1	nsp1-NE	PRV-M2	PRV-M2 NE	COS	COS-NE
3	A2906-11	117	25	0,75	8	13,181	31,066	5,26E-06	27,033	5,91E-05	neg	I/t	13,169	9,60E-01
3	A2906-12	307	29,5	1,20	8	12,749	25,557	1,57E-04	neg	I/t	neg	I/t	17,438	4,42E-02
3	A2906-13	101	23	0,83	8	13,843	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	13,999	8,58E-01
3	A2906-14	289	28,5	1,25	8	13,627	21,638	3,81E-03	neg	I/t	neg	I/t	16,108	1,87E-01
3	A2906-15	237	27	1,20	8	14,796	neg	I/t	20,293	1,63E-02	neg	I/t	14,017	1,58E+00
3	A2906-16	118	24	0,85	8	13,012	30,416	7,27E-06	neg	I/t	neg	I/t	15,246	2,21E-01
3	A2906-17	383	31	1,29	8	13,159	22,224	1,90E-03	neg	I/t	neg	I/t	20,743	6,62E-03
3	A2906-18	191	26	1,09	8	13,757	32,237	3,50E-06	neg	I/t	neg	I/t	31,185	1,04E-05
3	A2906-19	261	29	1,07	8	13,731	29,636	1,95E-05	neg	I/t	neg	I/t	19,529	2,13E-02
3	A2906-20	279	28	1,27	8	14,122	31,797	5,96E-06	neg	I/t	neg	I/t	37,048	2,84E-07
3	A2906-21	219	26,5	1,18	7	13,449	32,216	2,90E-06	neg	I/t	neg	I/t	15,342	2,75E-01
3	A2906-22	312	30	1,16	7	12,116	30,250	4,53E-06	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t
3	A2906-23	264	28	1,20	7	12,438	24,164	3,25E-04	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t
3	A2906-24	333	30,5	1,17	7	13,836	32,793	2,54E-06	neg	I/t	neg	I/t	17,270	1,00E-01
3	A2906-25	160	23	1,32	7	12,957	34,822	3,70E-07	neg	I/t	neg	I/t	18,422	2,66E-02
3	A2906-26	332	32	1,01	7	12,964	28,339	2,82E-05	neg	I/t	neg	I/t	15,805	1,48E-01
3	A2906-27	191	26	1,09	7	13,202	24,957	3,15E-04	neg	I/t	neg	I/t	15,803	1,73E-01
3	A2906-28	280	29	1,15	7	12,663	26,505	7,89E-05	neg	I/t	neg	I/t	32,895	1,67E-06
3	A2906-29	281	28	1,28	7	12,727	28,509	2,16E-05	neg	I/t	neg	I/t	15,335	1,73E-01
3	A2906-30	257	27	1,31	7	13,566	27,432	7,65E-05	neg	I/t	neg	I/t	18,212	4,53E-02

Tabell 26: Oversikt over analyserte gjeller fra atlantisk laks (*Salmo salar* L.) fra populasjon A-vilkårlig. Oversikt over dato, vekt, lengde, kondisjonsfaktor, merd. Ct verdier for elongeringsfaktor (ELA1a), *P.theridion*, SAV, PRV, *I.salmonis* samt NE (normalisert ekspresjon) for de respektive patogener. I/t = ikke tilgjengelig

Uttak	Kode/Dato	Vekt	Lengde	K-faktor	Merd	Ela	Nuc	Nuc-NE	nsP1	nsp1-NE	PRV-M2	PRV-M2 NE	COS	COS-NE
4	A090710-31	252	28	1,15	4	13,572	21,356	4,44E-03	neg	I/t	23,923	4,50E-04	12,264	2,24E+00
4	A090710-32	389	31,5	1,24	4	13,016	21,767	2,35E-03	neg	I/t	24,740	1,78E-04	14,182	4,44E-01
4	A090710-33	244	27	1,24	4	14,367	24,621	8,42E-04	neg	I/t	neg	I/t	16,710	2,04E-01
4	A090710-34	284	28,5	1,23	4	12,677	21,693	1,98E-03	36,026	9,59E-08	26,486	4,26E-05	16,697	6,86E-02
4	A090710-35	289	29	1,18	4	13,947	20,539	9,78E-03	37,801	6,58E-08	28,844	1,91E-05	15,458	3,53E-01
4	A090710-36	314	29,5	1,22	4	12,982	15,342	1,68E-01	neg	I/t	28,157	1,64E-05	15,107	2,37E-01
4	A090710-37	395	32	1,21	4	16,455	22,224	1,63E-02	neg	I/t	neg	I/t	17,832	3,82E-01
4	A090710-38	213	26	1,21	4	14,545	21,915	5,76E-03	neg	I/t	29,240	2,14E-05	15,958	3,76E-01
4	A090710-39	198	25	1,27	4	14,508	19,266	3,30E-02	neg	I/t	33,486	1,11E-06	14,621	8,81E-01
4	A090710-40	372	31,5	1,19	4	13,894	20,340	1,08E-02	neg	I/t	neg	I/t	33,095	3,27E-06
4	A130710-01	662	37,6	1,25	8	15,909	23,232	5,82E-03	neg	I/t	34,326	1,54E-06	17,334	3,71E-01
4	A130710-02	459	33,5	1,22	8	14,603	20,341	1,71E-02	neg	I/t	neg	I/t	13,219	2,35E+00
4	A130710-03	461	32,3	1,37	8	15,394	21,837	1,06E-02	neg	I/t	neg	I/t	22,122	1,15E-02
4	A130710-04	385	31,7	1,21	8	15,068	21,457	1,10E-02	neg	I/t	34,734	6,73E-07	13,260	3,10E+00
4	A130710-05	534	34,8	1,27	8	15,698	24,528	2,13E-03	29,832	4,57E-05	neg	I/t	15,290	1,23E+00
4	A130710-06	375	32,2	1,12	8	16,802	23,870	6,80E-03	26,725	7,71E-04	26,349	6,89E-04	12,218	1,90E+01
4	A130710-07	351	30	1,30	8	15,990	20,424	4,00E-02	neg	I/t	neg	I/t	14,567	2,40E+00
4	A130710-08	390	32,5	1,14	8	14,394	23,461	1,86E-03	25,419	3,89E-04	neg	I/t	28,650	8,32E-05
4	A130710-09	405	33,3	1,10	8	14,625	21,530	7,85E-03	neg	I/t	32,516	2,34E-06	16,495	2,78E-01
4	A130710-10	444	33	1,24	8	14,686	20,904	1,24E-02	29,748	2,50E-05	neg	I/t	18,595	7,32E-02
4	A130710-21	356	31,5	1,14	7	15,969	25,512	1,32E-03	neg	I/t	neg	I/t	16,551	6,44E-01
4	A130710-22	249	29,5	0,97	7	16,330	22,131	1,60E-02	27,264	3,93E-04	neg	I/t	13,560	5,78E+00
4	A130710-23	330	29,8	1,25	7	17,409	23,814	1,05E-02	neg	I/t	27,709	3,99E-04	22,446	3,46E-02
4	A130710-24	244	27,5	1,17	7	14,959	19,660	3,40E-02	neg	I/t	32,538	2,86E-06	16,896	2,66E-01
4	A130710-25	278	29	1,14	7	16,928	23,404	1,01E-02	24,497	3,79E-03	29,387	9,14E-05	15,945	1,79E+00
4	A130710-26	335	30	1,24	7	15,163	19,910	3,29E-02	neg	I/t	neg	I/t	14,501	1,46E+00
4	A130710-27	346	31,5	1,11	7	14,706	17,963	8,96E-02	neg	I/t	neg	I/t	15,185	6,92E-01
4	A130710-28	348	30,5	1,23	7	16,171	22,040	1,53E-02	neg	I/t	neg	I/t	23,248	9,13E-03
4	A130710-29	418	32,5	1,22	7	18,811	22,334	7,02E-02	neg	I/t	neg	I/t	22,405	8,86E-02
4	A130710-30	450	32,9	1,26	7	15,143	21,439	1,17E-02	neg	I/t	neg	I/t	19,354	5,99E-02

Tabell 27: Oversikt over analyserte gjeller fra atlantisk laks (*Salmo salar* L.) fra populasjon A-vilkårlig. Oversikt over dato, vekt, lengde, kondisjonsfaktor, merd. Ct verdier for elongeringsfaktor (ELA1a), *P.theridion*, SAV, PRV, *I.salmonis* samt NE (normalisert ekspresjon) for de respektive patogener. I/t = ikke tilgjengelig

Uttak	Kode/Dato	Vekt	Lengde	K-faktor	Merd	Ela	Nuc	Nuc-NE	nsP1	nsp1-NE	PRV-M2	PRV-M2 NE	COS	COS-NE
5	A290710-21	510	35	1,19	7	15,793	17,891	1,91E-01	neg	I/t	neg	I/t	15,793	neg
5	A290710-22	348	286	1,49	7	15,522	19,294	6,27E-02	neg	I/t	neg	I/t	15,522	neg
5	A290710-23	258	30	0,96	7	16,823	16,635	8,64E-01	neg	I/t	neg	I/t	16,823	neg
5	A290710-24	568	34,4	1,40	7	16,568	26,834	8,06E-04	neg	I/t	neg	I/t	16,568	neg
5	A290710-25	500	32,4	1,47	7	14,968	16,251	3,33E-01	neg	I/t	neg	I/t	14,968	neg
5	A290710-26	592	34,5	1,44	7	20,308	19,882	9,57E-01	neg	I/t	neg	I/t	20,308	2,19E+01
5	A290710-27	438	33	1,22	7	14,228	16,313	1,97E-01	neg	I/t	neg	I/t	14,228	neg
5	A290710-28	502	33,5	1,34	7	14,200	15,180	4,13E-01	neg	I/t	neg	I/t	14,200	neg
5	A290710-29	595	36	1,28	7	15,420	14,272	1,68E+00	neg	I/t	neg	I/t	15,420	neg
5	A290710-30	508	34,2	1,27	7	neg	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	neg	neg
5	A290710-31	427	32,9	1,20	8	13,772	15,528	2,48E-01	neg	I/t	neg	I/t	13,772	2,64E+01
5	A290710-32	576	34,8	1,37	8	14,335	19,171	3,14E-02	neg	I/t	neg	I/t	14,335	neg
5	A290710-33	455	33,5	1,21	8	15,247	25,246	9,85E-04	neg	I/t	neg	I/t	15,247	neg
5	A290710-34	578	35	1,35	8	21,695	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	21,695	neg
5	A290710-35	419	32,3	1,24	8	16,986	27,633	6,21E-04	neg	I/t	neg	I/t	16,986	neg
5	A290710-36	360	30	1,33	8	18,691	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	18,691	neg
5	A290710-37	580	35,5	1,30	8	neg	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	neg	neg
5	A290710-38	509	35,5	1,14	8	neg	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	neg	neg
5	A290710-39	392	31,2	1,29	8	16,789	neg	I/t	neg	I/t	16,942	4,58E-01	16,789	neg
5	A290710-40	395	32,5	1,15	8	44,724	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	44,724	neg

Tabell 28: Oversikt over analyserte gjeller fra atlantisk laks (*Salmo salar* L.) fra populasjon A-vilkårlig. Oversikt over dato, vekt, lengde, kondisjonsfaktor, merd. Ct verdier for elongeringsfaktor (ELA1a), *P.theridion*, SAV, PRV, *I.salmonis* samt NE (normalisert ekspresjon) for de respektive patogener. I/t = ikke tilgjengelig

Uttak	Kode/Dato	Vekt	Lengde	K-faktor	Merd	Ela	Nuc	Nuc-NE	nsP1	nsp1-NE	PRV-M2	PRV-M2 NE	COS	COS-NE
6	A120810-01	636	37	1,26	3	13,619	14,175	5,54E-01	neg	I/t	neg	I/t	18,519	3,84E-02
6	A120810-02	142	26	0,81	3	13,486	12,035	2,12E+00	neg	I/t	28,645	1,62E-05	19,651	1,68E-02
6	A120810-03	454	33,3	1,23	3	16,614	19,363	1,22E-01	neg	I/t	neg	I/t	23,091	1,35E-02
6	A120810-04	642	34,9	1,51	3	14,834	17,420	1,40E-01	neg	I/t	34,633	6,20E-07	22,611	5,80E-03
6	A120810-05	494	35,5	1,10	3	14,699	17,118	1,57E-01	neg	I/t	neg	I/t	27,783	1,79E-04
6	A120810-06	514	33	1,43	3	14,298	19,652	2,22E-02	neg	I/t	neg	I/t	24,623	1,09E-03
6	A120810-07	554	36	1,19	3	14,587	14,453	8,64E-01	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t
6	A120810-08	362	30	1,34	3	15,600	18,825	9,02E-02	neg	I/t	27,879	1,09E-04	24,626	2,55E-03
6	A120810-09	456	32,9	1,28	3	14,864	12,292	4,38E+00	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t
6	A120810-10	248	28,5	1,07	3	15,918	14,776	1,66E+00	neg	I/t	29,115	5,71E-05	neg	I/t
6	A120810-11	726	39	1,22	4	15,009	14,573	1,05E+00	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t
6	A120810-12	414	34	1,05	4	15,665	11,144	1,59E+01	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t
6	A120810-13	291	31,5	0,93	4	14,742	13,946	1,34E+00	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t
6	A120810-14	594	35,5	1,33	4	14,775	14,966	6,93E-01	neg	I/t	neg	I/t	23,515	3,09E-03
6	A120810-15	285	30,9	0,97	4	17,802	20,998	8,87E-02	neg	I/t	32,578	1,78E-05	24,357	1,28E-02
6	A120810-16	489	34	1,24	4	14,482	14,080	1,04E+00	neg	I/t	19,936	1,28E-02	24,797	1,10E-03
6	A120810-17	467	33,7	1,22	4	14,889	13,408	2,11E+00	37,157	1,88E-07	neg	I/t	23,080	4,42E-03
6	A120810-18	800	37,5	1,52	4	14,495	12,869	2,34E+00	neg	I/t	neg	I/t	27,361	2,07E-04
6	A120810-19	173	28	0,79	4	14,144	13,213	1,48E+00	37,732	7,84E-08	neg	I/t	19,711	2,47E-02
6	A120810-20	171	26,9	0,88	4	15,068	13,748	1,89E+00	35,956	4,77E-07	neg	I/t	17,732	1,65E-01

Tabell 29: Oversikt over analyserte gjeller fra atlantisk laks (*Salmo salar* L.) fra populasjon A-vilkårlig. Oversikt over dato, vekt, lengde, kondisjonsfaktor, merd. Ct verdier for elongeringsfaktor (ELA1a), *P.theridion*, SAV, PRV, *I.salmonis* samt NE (normalisert ekspresjon) for de respektive patogener. I/t = ikke tilgjengelig

Uttak	Kode/Dato	Vekt	Lengde	K-faktor	Merd	Ela	Nuc	Nuc-NE	nsP1	nsp1-NE	PRV-M2	PRV-M2 NE	COS	COS-NE
7	A011010-11	555	36,5	1,14	8	15,162	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	30,344	4,52E-05
7	A011010-12	200	27,5	0,96	8	15,857	neg	I/t	neg	I/t	27,276	1,96E-04	23,048	8,48E-03
7	A011010-13	147	25,5	0,89	8	16,561	13,405	6,30E+00	neg	I/t	neg	I/t	21,947	2,76E-02
7	A011010-14	606	37	1,20	8	14,850	12,505	3,76E+00	neg	I/t	29,989	1,56E-05	20,899	1,80E-02
7	A011010-15	210	28,5	0,91	8	14,921	13,013	2,81E+00	neg	I/t	24,238	8,71E-04	21,614	1,18E-02
7	A011010-16	987	43	1,24	8	14,758	15,427	5,04E-01	neg	I/t	neg	I/t	24,737	1,37E-03
7	A011010-17	964	41	1,40	8	18,352	15,784	4,13E+00	neg	I/t	28,733	3,63E-04	22,239	7,32E-02
7	A011010-18	1213	45	1,33	8	14,980	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t
7	A011010-19	1324	45	1,45	8	14,278	19,116	3,14E-02	neg	I/t	33,233	1,14E-06	21,744	7,13E-03
7	A011010-20	1149	42	1,55	8	14,647	21,088	1,07E-02	neg	I/t	31,331	5,39E-06	21,360	1,17E-02

Tabell 30: Oversikt over analyserte vev fra atlantisk laks (*Salmo salar* L.) fra populasjon A-vilkårlig. Oversikt over dato og Ct verdier for patogener det ble sjekket for i tillegg til de fire hovedpatogenene. I/t = ikke tilgjengelig

Uttak	Kode/Dato	GJELLE				NYRE						HJERTE						
		ISAV	FLAVO	SCH	PCH	EPIT	ELA	NUC	IPNV	PARVI	PRV	PMCV	ELA	NUC	NSP1	PMV	ISAV	PRV
1	A260410-01	neg	24,2	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	A260410-02	neg	27,9	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	A260410-03	neg	27,1	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	A260410-04	neg	26,0	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	A260410-05	neg	25,0	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	A260410-12	I/t	27,4	I/t	I/t	I/t	17,2	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	A260410-13	I/t	24,2	I/t	I/t	I/t	18,2	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	A260410-14	I/t	24,0	I/t	I/t	I/t	19,9	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	A260410-15	I/t	26,2	I/t	I/t	I/t	18,5	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	A260410-16	I/t	26,8	I/t	I/t	I/t	18,7	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	A260410-17	I/t	25,0	I/t	I/t	I/t	18,9	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	A260410-18	I/t	22,9	I/t	I/t	I/t	16,7	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	A260410-19	I/t	21,1	I/t	I/t	I/t	17,9	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	A260410-20	I/t	23,7	I/t	I/t	I/t	17,4	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	A260410-21	I/t	19,8	I/t	I/t	I/t	19	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t

Tabell 31: Oversikt over analyserte vev fra atlantisk laks (*Salmo salar* L.) fra populasjon A-vilkårlig. Oversikt over dato og Ct verdier for patogener det ble sjekket for i tillegg til de fire hovedpatogenene. I/t = ikke tilgjengelig

Uttak	Kode/Dato	GJELLE				NYRE						HJERTE						
		ISAV	FLAVO	SCH	PCH	EPIT	ELA	NUC	IPNV	PARVI	PRV	PMCV	ELA	NUC	NSP1	PMV	ISAV	PRV
2	A140610-1	neg	I/t	neg	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	18,0	I/t	37,3	I/t	I/t	I/t	I/t
2	A140610-2	neg	I/t	neg	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,9	I/t	32,3	I/t	I/t	I/t	I/t
2	A140610-3	neg	I/t	neg	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,6	I/t	39,0	I/t	I/t	I/t	I/t
2	A140610-4	36,8	I/t	neg	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	18,3	I/t	35,0	I/t	I/t	I/t	I/t
2	A140610-5	neg	I/t	neg	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,9	I/t	36,9	I/t	I/t	I/t	I/t
2	A140610-6	neg	I/t	neg	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,7	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t
2	A140610-7	neg	I/t	neg	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	18,2	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t
2	A140610-8	neg	I/t	neg	33,8	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	18,1	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t
2	A140610-9	neg	I/t	32,40	37,9	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	18,4	I/t	36,2	I/t	I/t	I/t	I/t
2	A140610-10	neg	I/t	neg	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	18,6	I/t	36,1	I/t	I/t	I/t	I/t
2	A140610-16	neg	I/t	neg	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
2	A140610-17	neg	I/t	neg	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
2	A140610-18	neg	I/t	29,0	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
2	A140610-19	neg	I/t	33,1	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
2	A140610-20	neg	I/t	neg	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
2	A140610-21	neg	I/t	32,1	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
2	A140610-22	39	I/t	neg	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
2	A140610-23	neg	I/t	neg	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
2	A140610-24	neg	I/t	neg	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
2	A140610-25	36,2	I/t	neg	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
2	A140610-31	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	14	I/t	38,5	I/t	33,4	18,2	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t
2	A140610-32	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	15,2	I/t	35,3	I/t	32,4	18,3	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t
2	A140610-33	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	16,2	I/t	neg	I/t	32,1	18,7	I/t	37,0	I/t	I/t	I/t	I/t
2	A140610-34	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	15,7	I/t	neg	I/t	32,6	17,6	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t
2	A140610-35	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	16,9	I/t	36,3	I/t	32,0	18,6	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t
2	A140610-36	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	16,5	I/t	neg	I/t	32,2	17,9	I/t	33,6	I/t	I/t	I/t	I/t
2	A140610-37	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	15,2	I/t	36,5	I/t	31,5	18,6	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t
2	A140610-38	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,2	I/t	35,9	I/t	33,7	17,7	I/t	36,0	I/t	I/t	I/t	I/t
2	A140610-39	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	15,7	I/t	36,6	I/t	32,7	17,7	I/t	35,3	I/t	I/t	I/t	I/t
2	A140610-40	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	16,3	I/t	35,0	I/t	32,6	17,7	I/t	36,4	I/t	I/t	I/t	I/t

Tabell 32: Oversikt over analyserte vev fra atlantisk laks (*Salmo salar* L.) fra populasjon A-vilkårlig. Oversikt over dato og Ct verdier for patogener det ble sjekket for i tillegg til de fire hovedpatogenene. I/t = ikke tilgjengelig

Uttak	Kode/Dato	GJELLE				NYRE						HJERTE						
		ISAV	FLAVO	SCH	PCH	EPIT	ELA	NUC	IPNV	PARVI	PRV	PMCV	ELA	NUC	NSP1	PMV	ISAV	PRV
3	A2906-11	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
3	A2906-12	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	16,8	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t
3	A2906-13	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,2	I/t	36,1	I/t	I/t	I/t	I/t
3	A2906-14	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,6	I/t	36,0	I/t	I/t	I/t	I/t
3	A2906-15	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	18,7	I/t	23,8	I/t	I/t	I/t	I/t
3	A2906-16	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	18,8	I/t	35,0	I/t	I/t	I/t	I/t
3	A2906-17	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
3	A2906-18	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
3	A2906-19	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	18,0	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t
3	A2906-20	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
3	A2906-21	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
3	A2906-22	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
3	A2906-23	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
3	A2906-24	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
3	A2906-25	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
3	A2906-26	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t

3	A2906-27	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
3	A2906-28	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
3	A2906-29	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
3	A2906-30	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t

Tabell 33: Oversikt over analyserte vev fra atlantisk laks (*Salmo salar* L.) fra populasjon A-vilkårlig. Oversikt over dato og Ct verdier for patogener det ble sjekket for i tillegg til de fire hovedpatogenene. I/t = ikke tilgjengelig

Uttak	Kode/Dato	GJELLE					NYRE					HJERTE						
		ISAV	FLAVO	SCH	PCH	EPIT	ELA	NUC	IPNV	PARVI	PRV	PMCV	ELA	NUC	NSPI	PMV	ISAV	PRV
4	A090710-31	I/t	I/t	neg	neg	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
4	A090710-32	I/t	I/t	neg	neg	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
4	A090710-33	I/t	I/t	neg	neg	I/t	I/t	I/t	36,5	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
4	A090710-34	I/t	I/t	neg	neg	I/t	I/t	I/t	35,8	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
4	A090710-35	I/t	I/t	36,2	neg	I/t	I/t	I/t	35,5	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
4	A090710-36	I/t	I/t	neg	35,2	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
4	A090710-37	I/t	I/t	neg	neg	I/t	I/t	I/t	36,2	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
4	A090710-38	I/t	I/t	neg	neg	I/t	I/t	I/t	36,0	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
4	A090710-39	I/t	I/t	neg	neg	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
4	A090710-40	I/t	I/t	neg	neg	I/t	I/t	I/t	36,8	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
4	A130710-01	I/t	I/t	I/t	I/t	25,1	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,1	I/t	neg	I/t	I/t
4	A130710-02	I/t	I/t	I/t	I/t	32,6	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	21,0	I/t	neg	I/t	I/t
4	A130710-03	I/t	I/t	I/t	I/t	23,9	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,7	I/t	neg	I/t	I/t
4	A130710-04	I/t	I/t	I/t	I/t	38,0	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,5	I/t	neg	I/t	I/t
4	A130710-05	I/t	I/t	I/t	I/t	30,9	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	16,7	I/t	28,6	I/t	I/t
4	A130710-06	I/t	I/t	I/t	I/t	33,1	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	16,5	I/t	20,6	I/t	I/t
4	A130710-07	I/t	I/t	I/t	I/t	25,7	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	18,3	I/t	neg	I/t	I/t
4	A130710-08	I/t	I/t	I/t	I/t	37,8	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,8	I/t	20,6	I/t	I/t
4	A130710-09	I/t	I/t	I/t	I/t	31,2	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,6	I/t	neg	I/t	I/t
4	A130710-10	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,8	I/t	30,1	I/t	I/t
4	A130710-21	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,5	I/t	37,0	I/t	I/t
4	A130710-22	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,2	I/t	22,7	I/t	I/t
4	A130710-23	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,1	I/t	37,9	I/t	I/t
4	A130710-24	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,7	I/t	neg	I/t	I/t
4	A130710-25	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	16,6	I/t	27,3	I/t	I/t
4	A130710-26	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,1	I/t	35,4	I/t	I/t
4	A130710-27	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	16,9	I/t	neg	I/t	I/t
4	A130710-28	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,8	I/t	neg	I/t	I/t
4	A130710-29	I/t	I/t	I/t	I/t	34,7	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,8	I/t	neg	I/t	I/t
4	A130710-30	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,3	I/t	37,3	I/t	I/t

Tabell 34: Oversikt over analyserte vev fra atlantisk laks (*Salmo salar* L.) fra populasjon A-vilkårlig. Oversikt over dato og Ct verdier for patogener det ble sjekket for i tillegg til de fire hovedpatogenene. I/t = ikke tilgjengelig

Uttak	Kode/Dato	GJELLE					NYRE					HJERTE						
		ISAV	FLAVO	SCH	PCH	EPIT	ELA	NUC	IPNV	PARVI	PRV	PMCV	ELA	NUC	NSPI	PMV	ISAV	PRV
5	A290710-21	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	18,4	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
5	A290710-22	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,5	I/t	35,6	I/t	I/t	I/t
5	A290710-23	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,8	I/t	37,1	I/t	I/t	I/t
5	A290710-24	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	18,0	I/t	37,4	I/t	I/t	I/t
5	A290710-25	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	16,8	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
5	A290710-26	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,6	I/t	37,8	I/t	I/t	I/t
5	A290710-27	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	18,3	I/t	38,0	I/t	I/t	I/t
5	A290710-28	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	18,0	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
5	A290710-29	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	18,1	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
5	A290710-30	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,5	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
5	A290710-31	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	16,8	I/t	22,5	I/t	I/t	I/t
5	A290710-32	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,3	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
5	A290710-33	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	16,9	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
5	A290710-34	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	16,9	I/t	37,1	I/t	I/t	I/t
5	A290710-35	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	21,1	I/t	34,3	I/t	I/t	I/t
5	A290710-36	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,8	I/t	37,0	I/t	I/t	I/t
5	A290710-37	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,5	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
5	A290710-38	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,7	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
5	A290710-39	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,7	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
5	A290710-40	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,3	I/t	36,5	I/t	I/t	I/t

Tabell 35: Oversikt over analyserte vev fra atlantisk laks (*Salmo salar* L.) fra populasjon A-vilkårlig. Oversikt over dato og Ct verdier for patogener det ble sjekket for i tillegg til de fire hovedpatogenene. I/t = ikke tilgjengelig

Uttak	Kode/Dato	GJELLE					NYRE						HJERTE					
		ISAV	FLAVO	SCH	PCH	EPIT	ELA	NUC	IPNV	PARVI	PRV	PMCV	ELA	NUC	NSP1	PMV	ISAV	PRV
6	A120810-01	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
6	A120810-02	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
6	A120810-03	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
6	A120810-04	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
6	A120810-05	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
6	A120810-06	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
6	A120810-07	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
6	A120810-08	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
6	A120810-09	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
6	A120810-10	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
6	A120810-11	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
6	A120810-12	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
6	A120810-13	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
6	A120810-14	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
6	A120810-15	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
6	A120810-16	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
6	A120810-17	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
6	A120810-18	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
6	A120810-19	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
6	A120810-20	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t

Tabell 36: Oversikt over analyserte vev fra atlantisk laks (*Salmo salar* L.) fra populasjon A-vilkårlig. Oversikt over dato og Ct verdier for patogener det ble sjekket for i tillegg til de fire hovedpatogenene. I/t = ikke tilgjengelig

Uttak	Kode/Dato	GJELLE					NYRE						HJERTE					
		ISAV	FLAVO	SCH	PCH	EPIT	ELA	NUC	IPNV	PARVI	PRV	PMCV	ELA	NUC	NSP1	PMV	ISAV	PRV
7	A011010-11	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	18,4	17,4	37,2	I/t	36,6	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
7	A011010-12	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	20,7	16,3	neg	I/t	34,5	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
7	A011010-13	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	19,7	17,2	neg	I/t	36,4	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
7	A011010-14	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,1	16,7	neg	I/t	32,9	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
7	A011010-15	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	21,6	18,7	neg	I/t	26,2	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
7	A011010-16	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,5	27,9	neg	I/t	36,4	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
7	A011010-17	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,2	16,3	neg	I/t	26,1	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
7	A011010-18	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	19,4	18,8	neg	I/t	25,0	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
7	A011010-19	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,0	19,0	neg	I/t	35,2	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
7	A011010-20	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	18,5	23,3	neg	I/t	23,1	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t

POPULASJON A-SVIMER

Tabell 37: Oversikt over analyserte gjeller fra atlantisk laks (*Salmo salar* L.) fra populasjon A-svimer. Oversikt over dato, vekt, lengde, kondisjonsfaktor, merd. Ct verdier for elongeringsfaktor (ELA1a), *P.theridion*, SAV, PRV, *I.salmonis* samt NE (normalisert ekspresjon) for de respektive patogener. I/t = ikke tilgjengelig

Uttak	Kode/Dato	Vekt	Lengde	K-faktor	Merd	Ela	Nuc	Nuc-NE	nsP1	nsp1-NE	PRV-M2	PRV-M2 NE	COS	COS-NE
1	A-S-260410-06	76	19	1,11		18,948	neg	I/t	33,832	2,52E-05	neg	I/t	neg	I/t
1	A-S-260410-07	72	18	1,23		17,179	35,211	4,47E-06	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t
1	A-S-260410-08	156	23	1,28		15,107	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t
1	A-S-260410-09	157	22	1,47		16,376	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t
1	A-S-260410-10	92	18	1,58		14,996	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t
1	A-S-260410-11	89	19	1,30		16,086	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t
1	A-S-260410-22	73	17,9	1,27		24,476	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t
1	A-S-260410-23	128	20,9	1,40		16,766	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t
1	A-S-260410-24	86	18,5	1,36		15,040	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t
1	A-S-260410-25	83	17,9	1,45		15,684	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t
1	A-S-260410-26	87	18	1,49		15,486	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t
1	A-S-260410-27	83	18	1,42		15,745	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t
1	A-S-260410-28	115	20	1,44		16,299	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t
1	A-S-260410-29	103	20	1,29		16,103	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t
1	A-S-260410-30	148	21,5	1,49		14,818	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t

Tabell 38: Oversikt over analyserte gjeller fra atlantisk laks (*Salmo salar* L.) fra populasjon A-svimer. Oversikt over dato, vekt, lengde, kondisjonsfaktor, merd. Ct verdier for elongeringsfaktor (ELA1a), *P.theridion*, SAV, PRV, *I.salmonis* samt NE (normalisert ekspresjon) for de respektive patogener. I/t = ikke tilgjengelig

Uttak	Kode/Dato	Vekt	Lengde	K-faktor	Merd	Ela	Nuc	Nuc-NE	nsP1	nsp1-NE	PRV-M2	PRV-M2 NE	COS	COS-NE
3	A-S-080710-01	266	29,5	1,0361332	8	16,856	28,612	0,00E+00	26,732	1,00E-03	neg	I/t	10,6	5,67E+01
3	A-S-080710-02	297	31,3	0,9685531	8	17,861	neg	I/t	29,410	0,00E+00	neg	I/t	12,774	2,63E+01
3	A-S-080710-03	260	29	1,06605437	8	17,335	28,541	0,00E+00	24,552	5,00E-03	31,730	0,00E+00	12,137	2,83E+01
3	A-S-080710-04	190	27,5	0,9135988	8	19,436	neg	I/t	27,912	2,00E-03	neg	I/t	11,043	2,28E+02
3	A-S-080710-05	128	24,5	0,87038564	8	17,458	27,035	1,00E-03	27,338	1,00E-03	neg	I/t	9,506	1,72E+02
3	A-S-080710-06	214	28,9	0,88658473	8	16,037	26,61	1,00E-03	25,295	1,00E-03	neg	I/t	9,729	5,88E+01
3	A-S-080710-07	350	32,6	1,01021833	8	18,43	27,074	2,00E-03	25,830	4,00E-03	neg	I/t	13,355	2,60E+01
3	A-S-080710-08	261	29	1,07015458	8	19,479	31,893	0,00E+00	28,206	2,00E-03	neg	I/t	10,355	3,68E+02
3	A-S-080710-09	288	30,3	1,03529616	8	15,826	25,017	2,00E-03	26,257	1,00E-03	29,418	0,00E+00	9,461	6,11E+01
3	A-S-080710-10	147	26,2	0,81736015	8	16,537	27,121	1,00E-03	27,480	0,00E+00	29,196	0,00E+00	10,793	4,06E+01
3	A-S-140710-01	288	30	1,06666667	8	13,502	21,336	4,00E-03	26,906	0,00E+00	29,695	0,00E+00	12,157	2,30E+01
3	A-S-140710-02	290	31	0,97344836	8	13,473	19,155	1,80E-02	32,999	0,00E+00	28,717	0,00E+00	13,642	8,52E-01
3	A-S-140710-03	203	28	0,9247449	8	15,907	17,004	3,72E-01	25,475	1,00E-03	31,563	0,00E+00	12,554	8,49E+00
3	A-S-140710-04	191	27,5	0,91840721	8	14,373	16,42	2,02E-01	26,466	0,00E+00	29,482	0,00E+00	12,001	4,49E+00
3	A-S-140710-05	228	29	0,93484768	8	14,082	23,124	2,00E-03	23,636	1,00E-03	26,493	0,00E+00	12,238	3,18E+00
3	A-S-140710-06	194	27,5	0,93283246	8	13,369	22,476	2,00E-03	29,853	0,00E+00	25,22	0,00E+00	12,396	1,80E+00
3	A-S-140710-07	262	29	1,07425479	7	14,353	15,235	4,40E-01	24,602	1,00E-03	neg	I/t	13,185	2,04E+00
3	A-S-140710-08	279	31	0,93652445	7	13,981	22,28	3,00E-03	28,508	0,00E+00	neg	I/t	12,339	2,79E+00
3	A-S-140710-09	198	26,5	1,06396556	7	13,299	21,117	4,00E-03	28,372	0,00E+00	neg	I/t	13,358	9,16E-01
3	A-S-140710-10	126	24,5	0,85678586	7	13,806	23,363	1,00E-03	neg	I/t	neg	I/t	20,054	1,60E-02
3	A-S-140710-11	217	27,5	1,043426	7	13,483	20,358	8,00E-03	24,265	0,00E+00	neg	I/t	13,38	1,02E+00
3	A-S-140710-12	204	27	1,03642737	7	15,027	22,695	5,00E-03	26,626	0,00E+00	neg	I/t	13,339	2,86E+00
3	A-S-140710-13	186	27,9	0,85644669	7	13,515	19,846	1,20E-02	27,624	0,00E+00	neg	I/t	12,659	1,67E+00
3	A-S-140710-14	249	28	1,134293	7	14,613	20,39	1,70E-02	25,164	1,00E-03	neg	I/t	14,503	1,02E+00
3	A-S-140710-15	195	26,5	1,04784487	4	13,544	20,137	1,00E-02	27,853	0,00E+00	neg	I/t	12,21	2,28E+00
3	A-S-140710-16	140	24	1,01273148	4	13,64	21,448	4,00E-03	26,921	0,00E+00	neg	I/t	14,898	4,17E-01
3	A-S-140710-17	224	28	1,02040816	4	13,186	25,17	0,00E+00	28,247	0,00E+00	18,887	1,10E-02	13,561	7,45E-01
3	A-S-140710-18	216	28	0,98396502	4	13,199	20,184	8,00E-03	37,292	0,00E+00	18,5	1,50E-02	13,295	8,95E-01
3	A-S-140710-19	163	26	0,927401	4	13,405	21,163	5,00E-03	28,525	0,00E+00	26,869	0,00E+00	12,607	1,61E+00
3	A-S-140710-20	327	31	1,09764694	4	12,856	19,699	8,00E-03	25,587	0,00E+00	31,873	0,00E+00	13,724	5,40E-01
3	A-S-140710-21	308	30,5	1,08555342	4	13,24	20,467	6,00E-03	30,875	0,00E+00	28,716	0,00E+00	14,441	4,34E-01
3	A-S-140710-22	257	29	1,05375374	4	14,11	20,611	1,00E-02	31,222	0,00E+00	29,146	0,00E+00	15,551	3,69E-01

Tabell 39: Oversikt over analyserte gjeller fra atlantisk laks (*Salmo salar* L.) fra populasjon A-svimer. Oversikt over dato, vekt, lengde, kondisjonsfaktor, merd. Ct verdier for elongeringsfaktor (ELA1a), *P.theridion*, SAV, PRV, *I.salmonis* samt NE (normalisert ekspresjon) for de respektive patogener. I/t = ikke tilgjengelig

Uttak	Kode/Dato	Vekt	Lengde	K-faktor	Merd	Ela	Nuc	Nuc-NE	nsP1	nsp1-NE	PRV-M2	PRV-M2 NE	COS	COS-NE
4	A-S-280710-01	I/t	I/t	I/t	8	15,158	17,944	1,22E-01	23,886	2,00E-03	neg	I/t	12,545	5,24E+00
4	A-S-280710-02	I/t	I/t	I/t	8	16,213	15,692	1,09E+00	33,658	0,00E+00	neg	I/t	14,762	2,44E+00
4	A-S-280710-03	I/t	I/t	I/t	8	16,169	14,966	1,72E+00	27,743	0,00E+00	neg	I/t	13,308	6,14E+00
4	A-S-280710-04	I/t	I/t	I/t	8	15,744	16,116	6,05E-01	26,441	0,00E+00	neg	I/t	11,93	1,15E+01
4	A-S-280710-05	I/t	I/t	I/t	8	17,391	16,449	1,42E+00	24,253	6,00E-03	neg	I/t	11,275	5,16E+01
4	A-S-280710-06	I/t	I/t	I/t	3	15,675	18,45	1,22E-01	28,71	0,00E+00	22,363	5,00E-03	12,535	7,39E+00
4	A-S-280710-07	I/t	I/t	I/t	3	16,821	17,525	4,76E-01	25,37	2,00E-03	neg	I/t	13,934	6,24E+00
4	A-S-280710-08	I/t	I/t	I/t	3	16,803	17,334	5,35E-01	29,258	0,00E+00	32,153	0,00E+00	12,714	1,37E+01
4	A-S-280710-09	I/t	I/t	I/t	3	15,055	17,061	2,05E-01	28,808	0,00E+00	32,869	0,00E+00	11,284	1,12E+01
4	A-S-280710-10	I/t	I/t	I/t	3	15,328	14,962	9,97E-01	27,82	0,00E+00	neg	I/t	14,205	1,97E+00
4	A-S-280710-11	I/t	I/t	I/t	4	15,514	14,459	1,57E+00	25,943	1,00E-03	neg	I/t	14,934	1,38E+00
4	A-S-280710-12	I/t	I/t	I/t	4	15,491	16,582	3,76E-01	26,749	0,00E+00	neg	I/t	12,219	8,06E+00
4	A-S-280710-13	I/t	I/t	I/t	4	13,952	15,579	2,69E-01	25,46	0,00E+00	neg	I/t	14,717	5,76E-01
4	A-S-280710-14	I/t	I/t	I/t	4	17,681	17,28	9,82E-01	28,873	0,00E+00	neg	I/t	13,404	1,55E+01
4	A-S-280710-15	I/t	I/t	I/t	4	15,227	16,438	3,48E-01	25,153	1,00E-03	neg	I/t	16,108	5,31E-01
4	A-S-280710-16	I/t	I/t	I/t	7	17,205	16,951	8,97E-01	25,434	2,00E-03	neg	I/t	16,144	1,88E+00
4	A-S-280710-17	I/t	I/t	I/t	7	17,189	17,361	6,75E-01	26,98	1,00E-03	neg	I/t	17,975	5,61E-01
4	A-S-280710-18	I/t	I/t	I/t	7	14,376	15,285	4,32E-01	25,955	0,00E+00	neg	I/t	11,185	7,68E+00
4	A-S-280710-19	I/t	I/t	I/t	7	14,576	15,881	3,31E-01	25,737	0,00E+00	28,257	0,00E+00	11,7	6,24E+00
4	A-S-280710-20	I/t	I/t	I/t	7	16,074	17,248	3,52E-01	25,342	1,00E-03	neg	I/t	14,968	1,95E+00

Tabell 40: Oversikt over analyserte vev fra atlantisk laks (*Salmo salar* L.) fra populasjon A-svimer. Oversikt over dato og Ct verdier for patogener det ble sjekket for i tillegg til de fire hovedpatogenerne. I/t = ikke tilgjengelig

Uttak	Kode/Dato	GJELLE					NYRE						HJERTE					
		ISAV	FLAVO	SCH	EPIT	PCH	ELA	NUC	IPNV	PARVI	PRV	PMV	ELA	NUC	NSP1	PMV	ISAV	PRV
1	A-S-260410-06	I/t	24,6	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	A-S-260410-07	I/t	21,0	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	A-S-260410-08	I/t	19,0	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	A-S-260410-09	I/t	22,6	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	A-S-260410-10	I/t	21,1	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	A-S-260410-11	I/t	24,9	I/t	I/t	I/t	15,9	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	A-S-260410-22	I/t	31,9	I/t	I/t	I/t	18,0	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	A-S-260410-23	I/t	22,9	I/t	I/t	I/t	16,9	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	A-S-260410-24	I/t	24,1	I/t	I/t	I/t	18,6	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	A-S-260410-25	I/t	25,3	I/t	I/t	I/t	17,4	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	A-S-260410-26	I/t	21,4	I/t	I/t	I/t	18,0	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	A-S-260410-27	I/t	23,8	I/t	I/t	I/t	18,1	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	A-S-260410-28	I/t	20,8	I/t	I/t	I/t	19,5	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	A-S-260410-29	I/t	23,9	I/t	I/t	I/t	18,3	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	A-S-260410-30	I/t	19,2	I/t	I/t	I/t	17,5	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t

Tabell 41: Oversikt over analyserte vev fra atlantisk laks (*Salmo salar* L.) fra populasjon A-svimer. Oversikt over dato og Ct verdier for patogener det ble sjekket for i tillegg til de fire hovedpatogenene. I/t = ikke tilgjengelig

Uttak	Kode/Dato	GJELLE					NYRE						HJERTE					
		ISAV	FLAVO	SCH	EPIT	PCH	ELA	NUC	IPNV	PARVI	PRV	PMV	ELA	NUC	NSP1	PMV	ISAV	PRV
3	A-S-080710-01	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
3	A-S-080710-02	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
3	A-S-080710-03	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	36,5	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
3	A-S-080710-04	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	35,8	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
3	A-S-080710-05	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	35,5	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
3	A-S-080710-06	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
3	A-S-080710-07	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	36,2	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
3	A-S-080710-08	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	36,0	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
3	A-S-080710-09	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
3	A-S-080710-10	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	36,8	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
3	A-S-140710-01	I/t	I/t	neg	23,9	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	18,2	neg	20,8	neg	neg	35,5	I/t
3	A-S-140710-02	I/t	I/t	neg	27,3	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,4	32,0	23,6	neg	neg	28,3	I/t
3	A-S-140710-03	I/t	I/t	neg	33,2	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,4	35,2	18,6	neg	neg	38,2	I/t
3	A-S-140710-04	I/t	I/t	neg	29,4	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	16,9	34,2	19,7	neg	neg	34,3	I/t
3	A-S-140710-05	I/t	I/t	33,7	26,7	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,6	neg	20,5	neg	neg	32,8	I/t
3	A-S-140710-06	I/t	I/t	28,8	22,4	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	16,9	30,6	18,0	neg	neg	neg	I/t
3	A-S-140710-07	I/t	I/t	36,2	neg	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	16,6	35,9	20,6	neg	neg	neg	I/t
3	A-S-140710-08	I/t	I/t	neg	37,6	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	16,2	neg	21,0	neg	neg	35,2	I/t
3	A-S-140710-09	I/t	I/t	33,1	29,6	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	16,7	34,4	20,9	neg	neg	33,4	I/t
3	A-S-140710-10	I/t	I/t	40,3	31,9	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,0	34,8	20,7	neg	neg	35,0	I/t
3	A-S-140710-11	I/t	I/t	neg	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,3	32,8	19,4	neg	neg	neg	I/t
3	A-S-140710-12	I/t	I/t	35,7	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	16,4	neg	24,1	neg	neg	34,9	I/t
3	A-S-140710-13	I/t	I/t	33,1	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,3	34,5	23,8	neg	neg	neg	I/t
3	A-S-140710-14	I/t	I/t	neg	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,0	neg	21,0	neg	neg	36,7	I/t
3	A-S-140710-15	I/t	I/t	33,6	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,0	34,4	23,4	neg	neg	37,1	I/t
3	A-S-140710-16	I/t	I/t	neg	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,1	neg	19,7	neg	neg	neg	I/t
3	A-S-140710-17	I/t	I/t	39,1	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,0	36,1	21,2	neg	neg	20,3	I/t
3	A-S-140710-18	I/t	I/t	34,0	I/t	36,8	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,2	35,6	20,7	neg	neg	19,1	I/t
3	A-S-140710-19	I/t	I/t	neg	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,1	37,4	22,2	neg	neg	24,0	I/t
3	A-S-140710-20	I/t	I/t	neg	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	16,4	34,4	19,8	neg	neg	30,8	I/t
3	A-S-140710-21	I/t	I/t	neg	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
3	A-S-140710-22	I/t	I/t	neg	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t

Tabell 42: Oversikt over analyserte vev fra atlantisk laks (*Salmo salar* L.) fra populasjon A-svimer. Oversikt over dato og Ct verdier for patogener det ble sjekket for i tillegg til de fire hovedpatogenene. I/t = ikke tilgjengelig

Uttak	Kode/Dato	GJELLE					NYRE						HJERTE					
		ISAV	FLAVO	SCH	EPIT	PCH	ELA	NUC	IPNV	PARVI	PRV	PMV	ELA	NUC	NSP1	PMV	ISAV	PRV
4	A-S-280710-01	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	25,2	34,1	neg	neg	I/t	I/t	15,8	29,0	20,5	neg	neg	neg
4	A-S-280710-02	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	24,2	32,1	neg	neg	I/t	I/t	15,2	23,2	24,6	neg	neg	neg
4	A-S-280710-03	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	23,4	27,1	neg	neg	I/t	I/t	14,8	25,2	21,9	neg	neg	neg
4	A-S-280710-04	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	22,6	34,1	neg	neg	I/t	I/t	14,7	24,0	22,4	neg	neg	neg
4	A-S-280710-05	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	25,2	29,8	neg	neg	I/t	I/t	17,0	30,1	21,8	neg	neg	neg
4	A-S-280710-06	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	22,7	30,4	neg	neg	I/t	I/t	15,3	23,5	25,1	neg	neg	18,8
4	A-S-280710-07	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	24,1	39,9	neg	neg	I/t	I/t	16,4	27,8	23,3	neg	neg	32,2
4	A-S-280710-08	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	25,8	37,8	neg	neg	I/t	I/t	16,9	20,5	25,0	neg	neg	35,4
4	A-S-280710-09	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	23,2	30,0	neg	neg	I/t	I/t	16,8	24,5	27,0	neg	neg	37,0
4	A-S-280710-10	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	20,8	25,1	neg	neg	I/t	I/t	16,9	23,4	22,5	neg	neg	neg
4	A-S-280710-11	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	23,3	30,9	neg	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
4	A-S-280710-12	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	21,7	30,0	neg	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
4	A-S-280710-13	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	24,0	38,1	neg	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
4	A-S-280710-14	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	26,4	30,8	neg	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
4	A-S-280710-15	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	24,2	26,4	neg	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
4	A-S-280710-16	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	27,8	40,5	neg	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
4	A-S-280710-17	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	24,4	29,9	neg	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
4	A-S-280710-18	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	24,9	27,6	neg	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
4	A-S-280710-19	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	22,3	27,6	neg	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
4	A-S-280710-20	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	25,9	32,9	neg	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t

POPULASJON B

Tabell 43: Oversikt over analyserte gjeller fra atlantisk laks (*Salmo salar* L.) fra populasjon B-vilkårlig. Oversikt over dato, vekt, lengde, kondisjonsfaktor, merd. Ct verdier for elongeringsfaktor (ELA1a), *P.theridion*, SAV, PRV, *I.salmonis* samt NE (normalisert ekspresjon) for de respektive patogener. I/t = ikke tilgjengelig

Uttak	Kode/Dato	Vekt	Lengde	K-faktor	Merd	Ela	Nuc	Nuc-NE	nsP1	nsp1-NE	PRV-M2	PRV-M2 NE	COS	COS-NE
1	B261010-01	291	28,5	1,26		16,000	34,366	3,72E-06	35,289	1,41E-06	31,855	9,24E-06	17,733	3,09E-01
1	B261010-02	155	24	1,12		14,800	neg	I/t	neg	I/t	29,939	1,60E-05	14,632	1,08E+00
1	B261010-03	308	29,5	1,20		16,100	neg	I/t	neg	I/t	34,690	1,36E-06	12,910	7,62E+00
1	B261010-04	439	31,5	1,40		15,300	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	16,910	3,38E-01
1	B261010-05	343	30,5	1,21		16,200	31,458	2,83E-05	neg	I/t	30,604	2,40E-05	15,175	1,81E+00
1	B261010-06	253	27,3	1,24		15,900	32,049	1,62E-05	neg	I/t	33,279	3,21E-06	18,291	1,99E-01
1	B261010-07	171	24	1,24		16,200	30,543	5,50E-05	neg	I/t	28,425	1,14E-04	18,579	2,05E-01
1	B261010-08	157	23,5	1,21		14,300	34,403	1,21E-06	neg	I/t	20,066	1,07E-02	16,384	2,49E-01
1	B261010-09	228	29	0,93		15,100	35,853	7,52E-07	neg	I/t	29,444	2,67E-05	16,105	4,90E-01
1	B261010-10	229	27,5	1,10		16,200	neg	I/t	neg	I/t	30,475	2,76E-05	18,225	2,58E-01
1	B261010-11	355	30,5	1,25		15,500	35,758	1,07E-06	neg	I/t	30,772	1,43E-05	13,656	3,26E+00
1	B261010-12	287	28,5	1,24		15,000	33,515	3,30E-06	neg	I/t	33,398	1,60E-06	15,233	8,01E-01
1	B261010-13	158	24	1,14		14,900	35,159	1,04E-06	neg	I/t	21,658	5,10E-03	13,652	2,14E+00
1	B261010-14	237	27	1,20		15,200	34,672	1,71E-06	neg	I/t	25,837	3,35E-04	15,268	8,77E-01
1	B261010-15	210	27,3	1,03		15,300	32,703	6,89E-06	neg	I/t	33,847	1,42E-06	14,329	1,76E+00
1	B261010-16	197	26,5	1,06		16,000	neg	I/t	neg	I/t	31,957	8,56E-06	15,379	1,44E+00
1	B261010-17	211	27,4	1,03		16,100	neg	I/t	30,774	3,04E-05	31,732	1,02E-05	15,393	1,45E+00
1	B261010-18	190	26,8	0,99		16,200	neg	I/t	neg	I/t	32,524	6,46E-06	15,745	1,26E+00
1	B261010-19	309	28,3	1,36		15,400	33,955	3,18E-06	neg	I/t	22,691	3,40E-03	14,250	1,97E+00
1	B261010-20	227	27	1,15		15,900	neg	I/t	neg	I/t	30,631	1,92E-05	17,097	4,18E-01

Tabell 44: Oversikt over analyserte gjeller fra atlantisk laks (*Salmo salar* L.) fra populasjon B-vilkårlig. Oversikt over dato, vekt, lengde, kondisjonsfaktor, merd. Ct verdier for elongeringsfaktor (ELA1a), *P.theridion*, SAV, PRV, *I.salmonis* samt NE (normalisert ekspresjon) for de respektive patogener. I/t = ikke tilgjengelig

Uttak	Kode/Dato	Vekt	Lengde	K-faktor	Merd	Ela	Nuc	Nuc-NE	nsP1	nsp1-NE	PRV-M2	PRV-M2 NE	COS	COS-NE
2	B110610-01	59	18	1,01	2	15,790	33,498	5,67E-06	neg	I/t	19,449	4,20E-02	12,170	1,01E+01
2	B110610-02	140	24	1,01	2	14,942	neg	I/t	neg	I/t	19,184	2,90E-02	12,337	5,22E+00
2	B110610-03	89	18	1,53	2	15,711	neg	I/t	neg	I/t	17,565	1,47E-01	17,398	3,13E-01
2	B110610-04	55	17	1,12	2	16,148	neg	I/t	neg	I/t	21,339	1,40E-02	12,193	1,26E+01
2	B110610-05	78	19	1,14	2	15,597	neg	I/t	neg	I/t	20,550	1,70E-02	11,955	1,03E+01
2	B110610-06	86	20	1,08	2	15,521	34,582	2,31E-06	neg	I/t	19,273	4,00E-02	12,397	7,32E+00
2	B110610-07	80	19	1,17	2	14,839	neg	I/t	neg	I/t	19,819	1,80E-02	13,290	2,61E+00
2	B110610-08	73	18	1,25	2	14,461	neg	I/t	neg	I/t	19,339	1,90E-02	13,838	1,43E+00
2	B110610-09	90	20	1,13	2	15,756	neg	I/t	neg	I/t	17,340	1,77E-01	15,246	1,32E+00
2	B110610-10	104	21	1,12	2	15,017	neg	I/t	neg	I/t	20,519	1,20E-02	11,965	6,99E+00
2	B110610-21	101	21	1,09	5	15,079	32,524	6,84E-06	neg	I/t	20,347	1,40E-02	12,126	6,56E+00
2	B110610-22	113	21	1,22	5	16,538	29,301	1,52E-04	neg	I/t	22,974	6,00E-03	12,045	1,79E+01
2	B110610-23	82	19	1,20	5	16,030	neg	I/t	neg	I/t	19,500	4,80E-02	14,916	1,96E+00
2	B110610-24	96	20	1,20	5	16,354	neg	I/t	neg	I/t	18,490	1,18E-01	11,897	1,75E+01
2	B110610-25	105	22	0,99	5	15,696	35,269	1,64E-06	neg	I/t	19,660	3,40E-02	12,638	7,00E+00
2	B110610-26	70	18	1,20	5	15,850	34,271	3,52E-06	neg	I/t	18,054	1,15E-01	17,887	2,48E-01
2	B110610-27	80	19	1,17	5	16,417	neg	I/t	neg	I/t	22,614	7,00E-03	14,190	4,05E+00
2	B110610-28	101	20	1,26	5	15,046	34,449	1,85E-06	neg	I/t	22,371	3,00E-03	11,901	7,43E+00
2	B110610-29	112	21	1,21	5	16,040	34,861	2,69E-06	neg	I/t	19,332	5,40E-02	12,443	9,96E+00
2	B110610-30	141	23	1,16	5	16,947	neg	I/t	neg	I/t	21,200	2,70E-02	15,168	3,02E+00
2	B110610-31	120	21	1,30	1	15,774	33,720	4,84E-06	neg	I/t	16,951	2,35E-01	15,611	1,05E+00
2	B110610-32	144	23	1,18	1	16,047	33,668	5,99E-06	neg	I/t	18,276	1,12E-01	18,720	1,64E-01
2	B110610-33	121	22	1,14	1	15,513	neg	I/t	neg	I/t	18,953	5,00E-02	15,438	9,93E-01
2	B110610-34	73	20	0,91	1	15,820	neg	I/t	neg	I/t	22,827	4,00E-03	16,775	5,05E-01
2	B110610-35	125	22	1,17	1	16,585	neg	I/t	neg	I/t	14,959	1,58E+00	14,345	4,09E+00
2	B110610-36	159	24	1,15	1	15,476	neg	I/t	neg	I/t	17,945	9,70E-02	15,771	7,79E-01
2	B110610-37	79	19	1,15	1	15,799	34,772	2,44E-06	neg	I/t	22,980	4,00E-03	12,715	7,12E+00
2	B110610-38	117	23	0,96	1	15,324	neg	I/t	neg	I/t	22,564	4,00E-03	16,063	5,83E-01
2	B110610-39	81	21	0,87	1	15,695	neg	I/t	neg	I/t	16,983	2,18E-01	13,250	4,69E+00
2	B110610-40	141	23	1,16	1	15,599	neg	I/t	neg	I/t	22,571	4,00E-03	16,163	6,53E-01

Tabell 45: Oversikt over analyserte gjeller fra atlantisk laks (*Salmo salar* L.) fra populasjon B-vilkårlig. Oversikt over dato, vekt, lengde, kondisjonsfaktor, merd. Ct verdier for elongeringsfaktor (ELA1a), *P.theridion*, SAV, PRV, *I.salmonis* samt NE (normalisert ekspresjon) for de respektive patogener. I/t = ikke tilgjengelig

Uttak	Kode/Dato	Vekt	Lengde	K-faktor	Merd	Ela	Nuc	Nuc-NE	nsP1	nsp1-NE	PRV-M2	PRV-M2 NE	COS	COS-NE
3	B240610-01	88	20	1,10	2	17,180	neg	I/t	neg	I/t	19,413	1,07E-01	19,895	1,59E-01
3	B240610-02	53	17,8	0,94	2	17,230	neg	I/t	neg	I/t	19,585	9,81E-02	12,275	2,41E+01
3	B240610-03	94	22	0,88	2	16,578	neg	I/t	neg	I/t	21,711	1,47E-02	12,728	1,17E+01
3	B240610-04	139	23,2	1,11	2	17,224	neg	I/t	neg	I/t	23,182	8,11E-03	14,713	4,86E+00
3	B240610-05	120	22,2	1,10	2	16,747	neg	I/t	neg	I/t	23,533	4,66E-03	15,197	2,60E+00
3	B240610-06	111	21,8	1,07	2	16,646	32,718	1,67E-05	neg	I/t	20,674	3,16E-02	18,062	3,72E-01
3	B240610-07	110	21,5	1,11	2	16,299	neg	I/t	neg	I/t	22,969	5,14E-03	12,176	1,40E+01
3	B240610-08	89	20,2	1,08	2	16,935	neg	I/t	neg	I/t	23,641	4,89E-03	19,527	1,72E-01
3	B240610-09	70	21	0,76	2	16,620	neg	I/t	neg	I/t	23,602	4,09E-03	13,389	7,82E+00
3	B240610-10	112	21,7	1,10	2	16,703	neg	I/t	neg	I/t	21,910	1,39E-02	14,875	3,12E+00
3	B240610-21	106	21,3	1,10	5	16,141	neg	I/t	neg	I/t	19,072	6,88E-02	13,275	6,17E+00
3	B240610-22	70	20,1	0,86	5	15,855	neg	I/t	neg	I/t	20,327	2,40E-02	15,475	1,21E+00
3	B240610-23	121	21,4	1,23	5	16,561	24,899	2,92E-03	neg	I/t	22,292	9,75E-03	12,318	1,52E+01
3	B240610-24	129	21,5	1,30	5	16,037	neg	I/t	neg	I/t	22,197	7,40E-03	14,843	2,06E+00
3	B240610-25	194	25	1,24	5	15,932	33,893	4,78E-06	neg	I/t	22,419	5,93E-03	20,331	5,28E-02
3	B240610-26	95	20,1	1,17	5	16,554	34,714	4,14E-06	neg	I/t	23,816	3,38E-03	18,984	1,91E-01
3	B240610-27	146	23,4	1,14	5	16,375	neg	I/t	neg	I/t	23,357	4,13E-03	13,752	5,25E+00
3	B240610-28	96	19,6	1,27	5	16,959	34,377	6,76E-06	neg	I/t	20,603	4,06E-02	14,324	5,28E+00
3	B240610-29	113	21,1	1,20	5	16,206	34,374	4,14E-06	neg	I/t	24,610	1,56E-03	13,742	4,74E+00
3	B240610-30	84	20,5	0,98	5	16,560	neg		neg	I/t	23,504	4,21E-03	10,947	3,72E+01

Tabell 46: Oversikt over analyserte gjeller fra atlantisk laks (*Salmo salar* L.) fra populasjon B-vilkårlig. Oversikt over dato, vekt, lengde, kondisjonsfaktor, merd. Ct verdier for elongeringsfaktor (ELA1a), *P.theridion*, SAV, PRV, *I.salmonis* samt NE (normalisert ekspresjon) for de respektive patogener. I/t = ikke tilgjengelig

Uttak	Kode/Dato	Vekt	Lengde	K-faktor	Merd	Ela	Nuc	Nuc-NE	nsP1	nsp1-NE	PRV-M2	PRV-M2 NE	COS	COS-NE
4	B090710-01	159	24	1,15	5	12,673	20,728	3,76E-03	neg	I/t	21,926	9,97E-04	24,211	4,97E-04
4	B090710-02	215	26	1,22	5	14,213	18,192	5,58E-02	neg	I/t	22,741	1,55E-03	16,364	2,32E-01
4	B090710-03	149	23,5	1,15	5	16,240	24,360	3,40E-03	neg	I/t	21,631	1,25E-02	21,519	2,97E-02
4	B090710-04	269	27,5	1,29	5	13,726	22,674	2,04E-03	neg	I/t	21,670	2,36E-03	14,964	4,22E-01
4	B090710-05	186	25	1,19	5	15,339	24,466	1,76E-03	neg	I/t	23,121	2,48E-03	15,882	6,62E-01
4	B090710-06	127	23	1,04	5	13,882	21,149	6,24E-03	33,737	9,92E-07	21,314	3,35E-03	18,823	3,73E-02
4	B090710-07	171	24,5	1,16	5	13,934	27,324	1,04E-04	neg	I/t	20,311	6,93E-03	18,147	6,01E-02
4	B090710-08	173	24	1,25	5	13,960	27,641	8,60E-05	neg	I/t	15,974	1,42E-01	21,687	6,01E-03
4	B090710-09	99	21	1,07	5	14,163	20,525	1,14E-02	neg	I/t	22,766	1,47E-03	11,312	6,15E+00
4	B090710-10	145	22	1,36	5	13,829	21,376	5,18E-03	neg	I/t	23,610	6,60E-04	15,496	3,19E-01
4	B090710-11	61	18	1,05	2	17,355	21,851	3,75E-02	neg	I/t	18,393	2,43E-01	11,121	5,58E+01
4	B090710-12	125	22,5	1,10	2	15,639	24,388	2,25E-03	neg	I/t	18,604	6,90E-02	25,892	1,14E-03
4	B090710-13	189	24,5	1,29	2	15,410	24,995	1,29E-03	neg	I/t	17,556	1,22E-01	22,409	9,64E-03
4	B090710-14	163	24	1,18	2	15,983	24,671	2,34E-03	neg	I/t	22,377	6,00E-03	9,634	6,05E+01
4	B090710-15	104	20,5	1,21	2	16,009	28,761	1,55E-04	neg	I/t	25,544	1,00E-03	23,152	8,75E-03
4	B090710-16	61	18	1,05	2	16,780	24,631	4,03E-03	neg	I/t	22,045	1,30E-02	12,746	1,32E+01
4	B090710-17	182	24,5	1,24	2	14,937	27,906	1,36E-04	neg	I/t	23,165	2,00E-03	20,060	3,30E-02
4	B090710-18	165	24,5	1,12	2	20,040	33,332	1,01E-04	neg	I/t	27,684	2,00E-03	22,480	1,88E-01
4	B090710-19	103	22,5	0,90	2	15,807	29,675	7,36E-05	neg	I/t	23,206	3,00E-03	29,200	1,46E-04
4	B090710-20	186	24,5	1,26	2	17,913	20,879	1,03E-01	neg	I/t	25,847	2,00E-03	25,426	6,81E-03
4	B090710-21	354	30,5	1,25	1	18,193	17,629	1,09E+00	neg	I/t	25,436	3,00E-03	21,024	1,46E-01
4	B090710-22	174	24	1,26	1	14,814	25,954	4,63E-04	neg	I/t	21,317	6,00E-03	22,918	4,68E-03
4	B090710-23	263	28	1,20	1	18,138	29,518	3,74E-04	neg	I/t	25,704	3,00E-03	neg	I/t
4	B090710-24	139	23,5	1,07	1	22,956	42,369	1,62E-06	neg	I/t	21,116	1,42E+00	21,431	2,50E+00
4	B090710-25	158	23,5	1,22	1	17,388	31,318	6,89E-05	neg	I/t	25,125	2,00E-03	34,551	1,23E-05
4	B090710-26	185	25,5	1,12	1	16,895	23,678	8,21E-03	neg	I/t	23,785	4,00E-03	32,345	3,77E-05
4	B090710-27	234	27	1,19	1	15,495	25,571	9,31E-04	neg	I/t	21,288	1,00E-02	37,851	4,11E-07
4	B090710-28	201	27	1,02	1	15,824	27,456	3,28E-04	neg	I/t	26,528	0,00E+00	Neg	I/t
4	B090710-29	176	25	1,13	1	15,591	26,063	7,14E-04	neg	I/t	17,341	1,59E-01	26,659	6,69E-04
4	B090710-30	237	28,5	1,02	1	15,030	28,138	1,24E-04	neg	I/t	21,738	5,00E-03	37,684	3,38E-07

Tabell 47: Oversikt over analyserte gjeller fra atlantisk laks (*Salmo salar* L.) fra populasjon B-vilkårlig. Oversikt over dato, vekt, lengde, kondisjonsfaktor, merd. Ct verdier for elongeringsfaktor (ELA1a), *P.theridion*, SAV, PRV, *I.salmonis* samt NE (normalisert ekspresjon) for de respektive patogener. I/t = ikke tilgjengelig

Uttak	Kode/Dato	Vekt	Lengde	K-faktor	Merd	Ela	Nuc	Nuc-NE	nsP1	nsp1-NE	PRV-M2	PRV-M2 NE	COS	COS-NE
5	B220710-01	471	33,2	1,29	2	14,575	17,337	1,25E-01	neg	I/t	22,296	2,66E-03	neg	I/t
5	B220710-02	258	28	1,18	2	14,425	18,558	5,01E-02	neg	I/t	24,869	4,08E-04	28,269	1,09E-04
5	B220710-03	245	27,5	1,18	2	14,589	17,552	1,09E-01	neg	I/t	21,763	3,89E-03	19,533	3,71E-02
5	B220710-04	249	27	1,27	2	14,394	19,205	3,19E-02	neg	I/t	21,990	2,93E-03	23,230	2,90E-03
5	B220710-05	275	28,3	1,21	2	13,916	17,808	5,94E-02	neg	I/t	26,537	9,22E-05	25,668	4,30E-04
5	B220710-06	202	25,8	1,18	2	15,421	17,760	1,63E-01	neg	I/t	21,356	8,86E-03	21,441	1,83E-02
5	B220710-07	275	28,5	1,19	2	13,698	16,471	1,26E-01	neg	I/t	27,051	5,61E-05	neg	I/t
5	B220710-08	135	22,2	1,23	2	14,177	16,421	1,78E-01	neg	I/t	24,549	4,33E-04	18,314	6,31E-02
5	B220710-09	220	27,2	1,09	2	14,547	16,440	2,23E-01	neg	I/t	23,816	9,14E-04	20,804	1,57E-02
5	B220710-10	252	28,5	1,09	2	13,513	17,053	7,56E-02	neg	I/t	22,194	1,43E-03	neg	I/t
5	B220710-11	343	31	1,15	6	13,137	18,706	1,96E-02	neg	I/t	21,843	1,43E-03	neg	I/t
5	B220710-12	484	34	1,23	6	13,401	15,730	1,70E-01	neg	I/t	21,309	2,45E-03	neg	I/t
5	B220710-13	320	31	1,07	6	13,936	20,830	8,00E-03	neg	I/t	24,775	3,16E-04	neg	I/t
5	B220710-14	114	23,8	0,85	6	15,286	17,193	2,19E-01	neg	I/t	23,858	1,44E-03	25,308	1,33E-03
5	B220710-15	337	30,5	1,19	6	14,123	17,788	6,89E-02	neg	I/t	23,774	7,14E-04	28,290	8,84E-05
5	B220710-16	354	32,4	1,04	6	14,770	20,322	1,93E-02	neg	I/t	21,322	5,94E-03	neg	I/t
5	B220710-17	383	32,5	1,12	6	14,902	18,184	8,79E-02	neg	I/t	24,451	7,42E-04	neg	I/t
5	B220710-18	126	24	0,91	6	14,874	20,230	2,20E-02	neg	I/t	25,377	3,84E-04	28,679	1,12E-04
5	B220710-19	255	28,6	1,09	6	14,746	17,566	1,20E-01	neg	I/t	22,736	2,20E-03	neg	I/t
5	B220710-20	265	28,6	1,13	6	14,740	16,630	2,23E-01	neg	I/t	21,773	4,26E-03	neg	I/t
5	B220710-21	242	27	1,23	5	15,403	15,546	7,09E-01	neg	I/t	23,474	2,02E-03	22,603	8,45E-03
5	B220710-22	220	27,5	1,06	5	14,392	14,699	6,46E-01	neg	I/t	24,747	4,34E-04	neg	I/t
5	B220710-23	275	28,5	1,19	5	15,504	21,788	1,17E-02	neg	I/t	26,902	2,02E-04	neg	I/t
5	B220710-24	157	24,5	1,07	5	15,684	14,623	1,58E+00	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t
5	B220710-25	305	29	1,25	5	14,838	13,756	1,62E+00	neg	I/t	23,019	1,92E-03	34,637	2,20E-06
5	B220710-26	288	29	1,18	5	13,738	16,252	1,49E-01	neg	I/t	23,806	5,43E-04	neg	I/t
5	B220710-27	176	24,5	1,20	5	15,445	16,364	4,22E-01	neg	I/t	21,340	9,10E-03	24,288	2,88E-03
5	B220710-28	182	25	1,16	5	14,146	neg	I/t	neg	I/t	24,647	3,96E-04	29,460	4,16E-05
5	B220710-29	53	17	1,08	5	18,320	19,346	3,75E-01	neg	I/t	21,353	5,87E-02	14,868	8,98E+00
5	B220710-30	214	26,3	1,18	5	25,077	37,808	1,35E-04	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t
5	B220710-31	317	30,5	1,12	1	15,426	29,815	5,23E-05	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t
5	B220710-32	236	27,5	1,13	1	13,535	17,664	5,10E-02	neg	I/t	21,931	1,74E-03	21,540	5,02E-03
5	B220710-33	307	30	1,14	1	15,200	16,440	1,61E-01	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t
5	B220710-34	328	30,8	1,12	1	16,050	18,471	1,53E-01	neg	I/t	35,371	8,22E-07	neg	I/t
5	B220710-35	335	30,8	1,15	1	14,651	16,513	2,28E-01	neg	I/t	22,710	2,10E-03	26,460	4,13E-04
5	B220710-36	364	31,5	1,16	1	13,293	18,487	2,51E-02	neg	I/t	19,660	7,16E-03	neg	I/t
5	B220710-37	405	32	1,24	1	13,451	neg	I/t	neg	I/t	22,427	1,17E-03	neg	I/t
5	B220710-38	329	31	1,10	1	14,680	14,597	8,34E-01	neg	I/t	26,495	1,56E-04	neg	I/t
5	B220710-39	340	31,5	1,09	1	22,482	40,722	3,57E-06	neg	I/t	30,206	1,94E-03	neg	I/t
5	B220710-40	317	30	1,17	1	15,175	27,012	2,89E-04	neg	I/t	34,809	6,85E-07	neg	I/t

Tabell 48: Oversikt over analyserte gjeller fra atlantisk laks (*Salmo salar* L.) fra populasjon B-vilkårlig. Oversikt over dato, vekt, lengde, kondisjonsfaktor, merd. Ct verdier for elongeringsfaktor (ELA1a), *P.theridion*, SAV, PRV, *I.salmonis* samt NE (normalisert ekspresjon) for de respektive patogener. I/t = ikke tilgjengelig

Uttak	Kode/Dato	Vekt	Lengde	K-faktor	Merd	Ela	Nuc	Nuc-NE	nsP1	nsp1-NE	PRV-M2	PRV-M2 NE	COS	COS-NE
6	B190810-01	516	36	1,11	1	14,935	23,987	1,86E-03	neg	I/t	22,148	3,73E-03	20,821	2,00E-02
6	B190810-02	549	35,6	1,22	1	14,891	36,412	4,51E-07	neg	I/t	25,676	3,16E-04	neg	I/t
6	B190810-03	427	33	1,19	1	15,093	27,621	1,82E-04	neg	I/t	24,759	6,80E-04	16,502	3,76E-01
6	B190810-04	373	32	1,14	1	14,827	20,880	1,38E-02	neg	I/t	28,046	5,88E-05	26,066	6,00E-04
6	B190810-05	351	31	1,18	1	15,326	15,692	6,11E-01	neg	I/t	27,236	1,43E-04	25,748	1,02E-03
6	B190810-06	313	30	1,16	1	14,441	14,732	6,52E-01	35,047	5,87E-07	27,679	5,89E-05	26,655	3,17E-04
6	B190810-07	460	33,9	1,18	1	14,579	14,512	8,26E-01	neg	I/t	neg	I/t	23,909	2,10E-03
6	B190810-08	491	35,3	1,12	1	14,952	14,671	9,47E-01	neg	I/t	24,944	5,45E-04	23,395	3,75E-03
6	B190810-09	349	30,4	1,24	1	15,389	18,784	8,08E-02	neg	I/t	24,907	7,44E-04	21,559	1,66E-02
6	B190810-10	632	37,9	1,16	1	14,942	13,886	1,59E+00	neg	I/t	23,777	1,21E-03	26,044	6,56E-04
6	B190810-11	528	35,1	1,22	5	14,609	22,896	3,12E-03	neg	I/t	29,621	1,72E-05	26,440	4,07E-04
6	B190810-12	373	31	1,25	5	14,933	21,669	8,74E-03	neg	I/t	26,875	1,42E-04	11,317	1,01E+01
6	B190810-13	324	30,2	1,18	5	14,958	23,472	2,67E-03	neg	I/t	37,287	1,07E-07	26,465	5,03E-04
6	B190810-14	426	32,8	1,21	5	16,342	24,893	2,54E-03	neg	I/t	33,559	3,48E-06	23,131	1,10E-02
6	B190810-15	392	32,7	1,12	5	14,721	14,980	6,63E-01	neg	I/t	19,937	1,50E-02	22,536	5,66E-03
6	B190810-16	391	32,3	1,16	5	15,785	16,781	3,98E-01	neg	I/t	22,215	6,20E-03	23,174	7,45E-03
6	B190810-17	322	30	1,19	5	15,664	17,465	2,33E-01	neg	I/t	29,335	4,16E-05	25,277	1,74E-03
6	B190810-18	376	31,6	1,19	5	14,982	16,796	2,34E-01	neg	I/t	26,949	1,39E-04	17,511	1,80E-01
6	B190810-19	152	23,8	1,13	5	15,837	14,673	1,68E+00	neg	I/t	23,752	2,21E-03	16,296	6,98E-01
6	B190810-20	337	28,8	1,41	5	14,922	21,771	8,11E-03	neg	I/t	26,507	1,81E-04	25,386	9,96E-04

Tabell 49: Oversikt over analyserte gjeller fra atlantisk laks (*Salmo salar* L.) fra populasjon B-vilkårlig. Oversikt over dato, vekt, lengde, kondisjonsfaktor, merd. Ct verdier for elongeringsfaktor (ELA1a), *P.theridion*, SAV, PRV, *I.salmonis* samt NE (normalisert ekspresjon) for de respektive patogener. I/t = ikke tilgjengelig

Uttak	Kode/Dato	Vekt	Lengde	K-faktor	Merd	Ela	Nuc	Nuc-NE	nsP1	nsp1-NE	PRV-M2	PRV-M2 NE	COS	COS-NE
7	B011010-01	682	34	1,74	5	15,603	neg	I/t	neg	I/t	33,581	2,12E-06	27,622	3,59E-04
7	B011010-02	558	33	1,55	5	14,805	neg	I/t	neg	I/t	neg	I/t	27,984	1,68E-04
7	B011010-03	644	34,5	1,57	5	16,180	24,727	2,56E-03	neg	I/t	33,544	3,16E-06	27,930	4,27E-04
7	B011010-04	538	34,5	1,31	5	16,380	14,514	2,67E+00	neg	I/t	29,379	6,43E-05	25,639	2,18E-03
7	B011010-05	407	30	1,51	5	16,082	14,329	2,49E+00	neg	I/t	36,079	5,14E-07	25,530	1,93E-03
7	B011010-06	421	34	1,07	5	16,743	13,441	6,92E+00	neg	I/t	34,192	2,92E-06	26,475	1,60E-03
7	B011010-07	474	34,2	1,18	5	16,761	14,270	4,03E+00	neg	I/t	39,982	5,38E-08	27,931	6,23E-04
7	B011010-08	679	35,3	1,54	5	15,175	15,146	7,98E-01	neg	I/t	24,920	6,41E-04	24,545	2,04E-03
7	B011010-09	839	36,4	1,74	5	17,153	14,440	4,64E+00	neg	I/t	25,717	1,34E-03	25,820	3,21E-03
7	B011010-10	552	35	1,29	5	17,477	13,198	1,31E+01	neg	I/t	26,457	9,92E-04	25,228	5,84E-03

Tabell 50: Oversikt over analyserte vev fra atlantisk laks (*Salmo salar* L.) fra populasjon B-vilkårlig. Oversikt over dato og Ct verdier for patogener det ble sjekket for i tillegg til de fire hovedpatogenerne. I/t = ikke tilgjengelig

Uttak	Kode/Dato	GJELLE					NYRE					HJERTE						
		ISAV	FLAVO	SCH	EPIT	PCH	ELA	NUC	IPNV	PARVI	PRV	PMV	ELA	NUC	NSP1	PMV	ISAV	PRV
1	B261010-01	I/t	33,0	I/t	17,3	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	B261010-02	I/t	28,1	I/t	14,1	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	B261010-03	I/t	30,4	I/t	15,8	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	B261010-04	I/t	29,9	I/t	16,9	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	B261010-05	I/t	30,2	I/t	15,3	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	B261010-06	I/t	33,0	I/t	15,5	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	B261010-07	I/t	30,6	I/t	15,8	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	B261010-08	I/t	28,4	I/t	13	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	B261010-09	I/t	27,9	I/t	14,4	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	B261010-10	I/t	32,2	I/t	13,9	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	B261010-11	I/t	28,9	I/t	14,7	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	B261010-12	I/t	29,4	I/t	13,9	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	B261010-13	I/t	28,8	I/t	14,3	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	B261010-14	I/t	29,8	I/t	14	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	B261010-15	I/t	30,1	I/t	14,2	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	B261010-16	I/t	30,4	I/t	14,3	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	B261010-17	I/t	30,5	I/t	15,3	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	B261010-18	I/t	30,5	I/t	15	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	B261010-19	I/t	28,6	I/t	13,3	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
1	B261010-20	I/t	27,6	I/t	14,8	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t

Tabell 51: Oversikt over analyserte vev fra atlantisk laks (*Salmo salar* L.) fra populasjon B-vilkårlig. Oversikt over dato og Ct verdier for patogener det ble sjekket for i tillegg til de fire hovedpatogenerne. I/t = ikke tilgjengelig

Uttak	Kode/Dato	GJELLE					NYRE					HJERTE						
		ISAV	FLAVO	SCH	EPIT	PCH	ELA	NUC	IPNV	PARVI	PRV	PMV	ELA	NUC	NSP1	PMV	ISAV	PRV
2	B110610-01	I/t	I/t	neg	I/t	neg	15,3	I/t	35,3	I/t	14	I/t	18,7	I/t	37,0	I/t	I/t	I/t
2	B110610-02	I/t	I/t	neg	I/t	neg	15,5	I/t	neg	I/t	16	I/t	18,2	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
2	B110610-03	I/t	I/t	neg	I/t	neg	15,2	I/t	36,4	I/t	14,2	I/t	17,7	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
2	B110610-04	I/t	I/t	37,7	I/t	neg	16,3	I/t	35,1	I/t	16,3	I/t	17,2	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
2	B110610-05	I/t	I/t	neg	I/t	neg	15,3	I/t	neg	I/t	19,2	I/t	18,5	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
2	B110610-06	I/t	I/t	37,3	I/t	neg	15,2	I/t	34,6	I/t	16	I/t	17,2	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
2	B110610-07	I/t	I/t	neg	I/t	neg	16,1	I/t	34,9	I/t	16,6	I/t	17,0	I/t	37,5	I/t	I/t	I/t
2	B110610-08	I/t	I/t	neg	I/t	neg	15,2	I/t	neg	I/t	16,1	I/t	18,2	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
2	B110610-09	I/t	I/t	neg	I/t	neg	15,7	I/t	36,6	I/t	16,7	I/t	18,0	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
2	B110610-10	I/t	I/t	neg	I/t	neg	16,2	I/t	35,6	I/t	21,1	I/t	18,2	I/t	36,3	I/t	I/t	I/t
2	B110610-21	I/t	I/t	37,8	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
2	B110610-22	I/t	I/t	neg	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
2	B110610-23	I/t	I/t	neg	I/t	43,7	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
2	B110610-24	I/t	I/t	neg	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
2	B110610-25	I/t	I/t	neg	I/t	43,8	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
2	B110610-26	I/t	I/t	37,2	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
2	B110610-27	I/t	I/t	neg	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
2	B110610-28	I/t	I/t	neg	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
2	B110610-29	I/t	I/t	neg	I/t	43,7	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
2	B110610-30	I/t	I/t	neg	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
2	B110610-31	I/t	I/t	41,9	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t

Tabell 54: Oversikt over analyserte vev fra atlantisk laks (*Salmo salar* L.) fra populasjon B-vilkårlig. Oversikt over dato og Ct verdier for patogener det ble sjekket for i tillegg til de fire hovedpatogenene. I/t = ikke tilgjengelig

Uttak	Kode/Dato	GJELLE					NYRE					HJERTE					
		ISAV	FLAVO	SCH	EPIT	PCH	ELA	NUC	IPNV	PARVI	PRV	PMV	ELA	NUC	NSP1	PMV	ISAV
5	B220710-01	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,9	I/t	37,0	I/t	I/t	I/t
5	B220710-02	I/t	I/t	I/t	19,259	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	18,1	I/t	36,8	I/t	I/t	I/t
5	B220710-03	I/t	I/t	I/t	18,479	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	18,1	I/t	36,0	I/t	I/t	I/t
5	B220710-04	I/t	I/t	I/t	15,99	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	18,4	I/t	33,9	I/t	I/t	I/t
5	B220710-05	I/t	I/t	I/t	16,443	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,7	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
5	B220710-06	I/t	I/t	I/t	24,209	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	19,1	I/t	37,3	I/t	I/t	I/t
5	B220710-07	I/t	I/t	I/t	18,661	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	18,4	I/t	37,7	I/t	I/t	I/t
5	B220710-08	I/t	I/t	I/t	19,229	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,8	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
5	B220710-09	I/t	I/t	I/t	20,46	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,8	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
5	B220710-10	I/t	I/t	I/t	10,562	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	37,5	I/t	I/t	I/t
5	B220710-11	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
5	B220710-12	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
5	B220710-13	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
5	B220710-14	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
5	B220710-15	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
5	B220710-16	I/t	I/t	I/t	17,52	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
5	B220710-17	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
5	B220710-18	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
5	B220710-19	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
5	B220710-20	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	36,2	I/t	I/t	I/t
5	B220710-21	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	25,8	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
5	B220710-22	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	20,4	I/t	38,6	I/t	I/t	I/t
5	B220710-23	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	18,5	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
5	B220710-24	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	19,1	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
5	B220710-25	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	19,0	I/t	37,6	I/t	I/t	I/t
5	B220710-26	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	19,1	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
5	B220710-27	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	18,5	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
5	B220710-28	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,8	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
5	B220710-29	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,8	I/t	37,0	I/t	I/t	I/t
5	B220710-30	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	19,0	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
5	B220710-31	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	18,6	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
5	B220710-32	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	32,0	I/t	I/t	I/t
5	B220710-33	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
5	B220710-34	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
5	B220710-35	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
5	B220710-36	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
5	B220710-37	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
5	B220710-38	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
5	B220710-39	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t
5	B220710-40	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t

Tabell 55: Oversikt over analyserte vev fra atlantisk laks (*Salmo salar* L.) fra populasjon B-vilkårlig. Oversikt over dato og Ct verdier for patogener det ble sjekket for i tillegg til de fire hovedpatogenene. I/t = ikke tilgjengelig

Uttak	Kode/Dato	GJELLE					NYRE					HJERTE						
		ISAV	FLAVO	SCH	EPIT	PCH	ELA	NUC	IPNV	PARVI	PRV	PMV	ELA	NUC	NSP1	PMV	ISAV	PRV
6	B190810-01	37,1	I/t	neg	I/t	neg	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
6	B190810-02	neg	I/t	neg	I/t	32,7	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
6	B190810-03	37,8	I/t	35,9	I/t	neg	I/t	I/t	35,5	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
6	B190810-04	neg	I/t	28,1	I/t	neg	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
6	B190810-05	36,5	I/t	neg	I/t	neg	I/t	I/t	37,1	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
6	B190810-06	35,1	I/t	35,5	I/t	neg	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
6	B190810-07	34,7	I/t	neg	I/t	36,2	I/t	I/t	36,1	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
6	B190810-08	neg	I/t	neg	I/t	34,4	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
6	B190810-09	31,2	I/t	neg	I/t	neg	I/t	I/t	36,6	I/t	I/t	23,3	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
6	B190810-10	neg	I/t	36,8	I/t	35,7	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	21,4	neg	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
6	B190810-11	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	24,2	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
6	B190810-12	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	21,5	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
6	B190810-13	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	23,9	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
6	B190810-14	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	24,0	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
6	B190810-15	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	36,1	I/t	I/t	21,5	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
6	B190810-16	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	35,7	I/t	I/t	23,6	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
6	B190810-17	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	25,3	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
6	B190810-18	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	25,0	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
6	B190810-19	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	neg	I/t	I/t	22,0	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
6	B190810-20	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	36,3	I/t	I/t	25,7	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t

Tabell 56: Oversikt over analyserte vev fra atlantisk laks (*Salmo salar* L.) fra populasjon B-vilkårlig. Oversikt over dato og Ct verdier for patogener det ble sjekket for i tillegg til de fire hovedpatogenene. I/t = ikke tilgjengelig

Uttak	Kode/Dato	GJELLE				NYRE						HJERTE						
		ISAV	FLAVO	SCH	EPIT	PCH	ELA	NUC	IPNV	PARVI	PRV	PMV	ELA	NUC	NSP1	PMV	ISAV	PRV
7	B011010-01	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,8	20,5	neg	I/t	27,5	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
7	B011010-02	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	17,3	18,8	neg	I/t	28,5	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
7	B011010-03	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	19,1	15,4	neg	I/t	27,5	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
7	B011010-04	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	22,3	18,9	neg	I/t	29,3	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
7	B011010-05	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	21,2	17,3	neg	I/t	26,7	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
7	B011010-06	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	19,7	17,1	neg	I/t	25,5	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
7	B011010-07	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	20,9	18,5	neg	I/t	28,2	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
7	B011010-08	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	19,4	18,2	neg	I/t	27,6	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
7	B011010-09	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	18,9	17,6	neg	I/t	27,2	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t
7	B011010-10	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	21,1	17,0	neg	I/t	28,1	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t	I/t

ASSAY OVERSIKT

Tabell 57: Oversikt over assays sekvenser, posisjoner og kilder.

Amplikon	Sekvens (5`-3`)	Posisjon	Kilde
EF1α	F primer 5`-CCCCTCCAGGACGTTTACAAA-`3 R primer 5`-CACACGGCCACAGGTACA-3` Probe FAM-5`-ATCGGTGGTATTGGAAC-`3-MGB	800-820 839-857 821-837	Olsvik, Lie et al. (2005)
NUC	F primer 5`-CGGACAGGGAGCATGGTATAG-`3 R primer 5`-TTGGCGAAGAATGAAA-3` Probe FAM-5`-GGTCCAGGTTGGGTCTTGAG-`3-MGB	522-542 580-561 544-559	Nylund, Nylund et al. (2010)
nsP1	F primer 5`-CCGGCCCTGAACCAGTT-`3 R primer 5`-TCGAAAGAGGGTGAACCGATG-3` Probe FAM-5`-TCGAAAGTGGTGGCCAG-`3-MGB	58-74 144-164 95-110	(Hodneland and Endresen 2006)
PRV-M2	F primer 5`- CAATCGCAAGGTCTGATGCA-3` R primer 5` GGGTCTGTGCTGGAGATGAG-3` Probe FAM-5`- CTGGCTCAACTCTC-3`-MGB		Nylund (upublisert)
Costia	F primer 5`- ACGAACTTATGCGAAGGCA-3` R primer 5`- TGAGTATTCACTYCCGATCCAT-3` Probe FAM-5`- TCCACGACTGCAAACGATGACG-3`-TAMRA		Isaksen (upublisert)
IPNV	F primer 5`-ACCCCAGGGTCTCCAGTC-`3 R primer 5`-ATGCTCTAGCTGGAGGGTAGG-3` Probe FAM-5`-TCTTGGCCCCGTTTCATT-`3-MGB	661- 678 748- 728 695- 679	Nylund, Andersen et al. (2011)
Pch	F primer 5`-TCACCCCCAGGCTGCTT-`3 R primer 5`-GTTCTCCCCCTTACCTTAAG-3` Probe FAM-5`-CAAACTGCTAGACTAGAGT-`3-MGB	590- 606 649- 629 608- 627	Duesund, Nylund et al. (2010)
Neo	F primer 5`-GCTCGTAGTTGGATTTGAAGTTTACA-`3 R primer 5`GGAGAAGTACATATCACAACAAAACAC A-`3 Probe FAM-5`-TTATGACCCCCCTTGTATTAG-3`	622- 648 700- 673 651- 671	Nylund, Andersen et al. (2011)
Parvi	F primer 5`-TCGTAGTCGGATGACAAGAACGT-`3 R primer 5`-TACGTCACGCCCCACAAA-3` Probe FAM-5`-CCGTATTGCTGTCTTTGA-`3-MGB	586-608 646-629 610-627	Nylund, Andersen et al. (2011)
ISAV	F primer 5`-CACATGACCCCTCGTC-`3 R primer 5`-GAAAATCCATGTTCTCAGATGCAA-3` Probe FAM-5`-TGGGATCATGTGTTTCTGCTA-`3-MGB	224- 245 304- 281 277- 262	Plarre, Devold et al. (2005)
PMV	F primer 5`- AGGGAACAGGAGGAAGCAGAA-`3 R primer 5`- CGTAATCCGACATCATTTTGTGA-3`		Nylund (upublisert)
Sch	F primer 5`- GGGTAGCCCGATATCTTCAAAGT-`3 R primer 5`- CCCATGAGCCGCTCTCTCT-3` Probe FAM-5`- TCCTTCGGGACCTTAC-`3-MGB		Nylund (upublisert)

INTERFERON OG MX DATA

Tabell 59: Oversikt over analyserte nyre fra atlantisk laks (*Salmo salar* L.) fra populasjon A-vilkårlig og svimer i kontrolluttak. Oversikt over fiskenr, dato, tilstand, EF1A, PRV-M2, INF, INF-NE, INF-log, MX, MX-NE, MX, MX-NE, MX-fold, MX-log10.

fisk	tilstand	Ela	Prv-M2	Inf	INF-NE	INF-NE-fold	INF-log10	MX	MX-NE	MX-NE-fold	MX-log10
AS-260410-22	svimer	18	neg	34,6	3,02667E-06	1,71E+00	0,232211366	25,37	5,13E-03	6,19E+00	0,791445781
AS260410-23	svimer	16,9	neg	33,9	2,42319E-06	1,37E+00	0,135633668	21,99	2,41E-02	2,91E+01	1,463859309
AS260410-24	svimer	18,6	neg	30,9	6,10462E-05	3,44E+01	1,536904766	23,72	2,29E-02	2,76E+01	1,441449027
AS260410-25	svimer	17,4	neg	31,9	1,37829E-05	7,77E+00	0,890587716	22,6	2,22E-02	2,68E+01	1,427822045
AS260410-26	svimer	18,04	neg	33,8	5,46599E-06	3,08E+00	0,488914664	24,27	1,10E-02	1,33E+01	1,122905058
AS260410-27	svimer	18,1	neg	33	1,00007E-05	5,64E+00	0,751277753	24	1,37E-02	1,65E+01	1,218464172
AS260410-28	svimer	19,5	neg	35,17	5,37791E-06	3,03E+00	0,481859718	21,6	1,71E-01	2,06E+02	2,313136086
AS260410-29	svimer	18,3	neg	33,76	6,66062E-06	3,76E+00	0,574761121	25,16	7,18E-03	8,66E+00	0,93746021
AS260410-30	svimer	17,5	neg	33,78	3,89932E-06	2,20E+00	0,342234927	23,87	1,01E-02	1,22E+01	1,086505163
AS260410-11	svimer	15,9	neg	28,8	4,63147E-05	2,61E+01	1,416965375	20,34	3,80E-02	4,58E+01	1,661079354
A260410-12	vilkårlig	17,2	neg	33,39	4,22393E-06	2,38E+00	0,376962639	22,95	1,54E-02	1,86E+01	1,269361514
A260410-13	vilkårlig	18,2	neg	32,12	1,98725E-05	1,12E+01	1,049498794	23,5	2,05E-02	2,47E+01	1,392281167
A260410-14	vilkårlig	19,9	neg	37,11	1,77318E-06	1,00E+00	0	21,2	2,89E-01	3,49E+02	2,542746322
A260410-15	vilkårlig	18,5	neg	31,03	5,21777E-05	2,94E+01	1,468730961	23	3,48E-02	4,19E+01	1,622696061
A260410-16	vilkårlig	18,7	neg	32,92	1,56446E-05	8,82E+00	0,945609826	22,6	5,18E-02	6,25E+01	1,795708397
A260410-17	vilkårlig	18,9	neg	32,7	2,08181E-05	1,17E+01	1,069688249	21,8	1,01E-01	1,22E+02	2,085135168
A260410-18	vilkårlig	16,7	neg	28,72	8,25371E-05	4,65E+01	1,667895347	22,2	1,84E-02	2,22E+01	1,34614383
A260410-19	vilkårlig	17,9	neg	30,79	4,18125E-05	2,36E+01	1,372552376	23,35	1,86E-02	2,24E+01	1,351039729
A260410-20	vilkårlig	17,4	neg	32,97	6,47352E-06	3,65E+00	0,562386992	22,2	2,90E-02	3,50E+01	1,544236481
A260410-21	vilkårlig	19	neg	33,19	1,57197E-05	8,87E+00	0,947689671	23,5	3,45E-02	4,16E+01	1,618672767

Tabell 60: Oversikt over analyserte nyre fra atlantisk laks (*Salmo salar* L.) fra populasjon A-vilkårlig og B-vilkårlig i uttak 1. Oversikt over fiskenr, dato, tilstand, EF1A, PRV-M2, INF, INF-NE, INF-log, MX, MX-NE, MX, MX-NE, MX-fold, MX-log10.

fisk	tilstand	Ela	Prv-M2	Inf	INF-NE	INF-NE-fold	INF-log10	MX	MX-NE	MX-NE-fold	MX-log10
B1106-01	vilkårlig	15,3	14	25,5	3,22E-04	1,82E+02	2,259379514	17,5	1,72E-01	2,08E+02	2,317828144
B1106-02	vilkårlig	15,5	16	25,4	3,94E-04	2,22E+02	2,346650379	17,8	1,61E-01	1,94E+02	2,287115218
B1106-03	vilkårlig	15,2	14,2	24,6	5,70E-04	3,21E+02	2,507137247	16,8	2,58E-01	3,11E+02	2,493254456
B1106-04	vilkårlig	16,3	16,3	26,4	3,27E-04	1,85E+02	2,266312331	17,8	2,71E-01	3,26E+02	2,513506819
B1106-05	vilkårlig	15,3	19,2	25,7	2,80E-04	1,58E+02	2,198033584	19	6,31E-02	7,61E+01	1,881274011
B1106-06	vilkårlig	15,2	16	24,8	4,95E-04	2,79E+02	2,445791318	17,2	1,98E-01	2,38E+02	2,376840021
B1106-07	vilkårlig	16,1	16,6	25,2	6,71E-04	3,78E+02	2,577790009	18	2,08E-01	2,50E+02	2,398701701
B1106-08	vilkårlig	15,2	16,1	24,7	5,31E-04	3,00E+02	2,476464283	17,2	1,98E-01	2,38E+02	2,376840021
B1106-09	vilkårlig	15,7	16,7	26,4	2,21E-04	1,25E+02	2,096518631	18	1,60E-01	1,93E+02	2,2855059
B1106-10	vilkårlig	16,2	21,1	26,2	3,53E-04	1,99E+02	2,299359311	19,4	8,68E-02	1,05E+02	2,019550127
A1406-31	vilkårlig	14	33,4	31	2,84E-06	1,60E+00	0,204480096	24,2	8,29E-04	1,00E+00	0
A1406-32	vilkårlig	15,2	32,4	24,8	4,95E-04	2,79E+02	2,445791318	17,8	1,32E-01	1,59E+02	2,202218368
A1406-33	vilkårlig	16,2	32,1	27,1	1,87E-04	1,06E+02	2,023302627	21,4	2,27E-02	2,74E+01	1,43747795
A1406-34	vilkårlig	15,7	32,6	25,3	4,82E-04	2,72E+02	2,433921244	19	8,19E-02	9,87E+01	1,994469812
A1406-35	vilkårlig	16,9	32	27,3	2,56E-04	1,45E+02	2,160049348	21	4,69E-02	5,65E+01	1,751985036
A1406-36	vilkårlig	16,5	32,2	26,3	4,00E-04	2,26E+02	2,353583196	19,1	1,29E-01	1,56E+02	2,191757804
A1406-37	vilkårlig	15,2	31,5	25,9	2,28E-04	1,28E+02	2,108388704	17,2	1,98E-01	2,38E+02	2,376840021
A1406-38	vilkårlig	17,2	33,7	27,5	2,71E-04	1,53E+02	2,183600269	22,3	2,38E-02	2,87E+01	1,458534972
A1406-39	vilkårlig	15,7	32,7	25	5,95E-04	3,36E+02	2,525940139	19,4	6,26E-02	7,55E+01	1,878055377
A1406-40	vilkårlig	16,3	32,6	27	2,14E-04	1,21E+02	2,082274542	19,6	8,10E-02	9,76E+01	1,989641859

Tabell 59: Data fra statistisk testing med Spearman correlation rank test i populasjon A og B vilkårlig, samt svimere fra populasjon A. Røde verdier indiker statistisk signifikans. Oversikt over Rs (Spearman), Valid (antall individer), p-value (p-verdi).

	POPULASJON A-VILKÅRLIG			POPULASJON B-VILKÅRLIG			POPULASJON A-SVIMER		
	Valid	Spearman	p-value	Valid	Spearman	p-value	Valid	Spearman	p-value
NUC- NE & dager etter utsett	130	0,695209	0,000000	150	0,751846	0,000000	52	0,876747	0,000000
NUC- NE & Temp	130	0,665556	0,000000	150	0,651007	0,000000	52	0,876747	0,000000
NUC- NE & biomasse (kg)	130	0,608451	0,000000	150	0,699682	0,000000	52	0,423847	0,001741
NUC- NE & Vekt	130	0,478666	0,000000	150	0,622626	0,000000	32	0,024384	0,894616
NUC- NE & K-faktor	130	0,057791	0,513690	150	0,180489	0,027089	32	0,229698	0,205993
NUC- NE & SAV- NE	130	0,042769	0,628985	150	0,095630	0,244383	52	0,072661	0,608719
NUC- NE & PRV- NE	130	0,141104	0,109306	150	-0,536866	0,000000	52	-0,267706	0,055021
NUC- NE & COSTIA- NE	130	-0,307535	0,000372	150	-0,511509	0,000000	52	-0,170897	0,225768
SAV- NE & dager etter utsett	130	-0,036184	0,682756	150	0,061055	0,457966	52	-0,027932	0,844169
SAV- NE & Temp	130	0,046570	0,598791	150	0,088949	0,279059	52	-0,027932	0,844169
SAV- NE & biomasse (kg)	130	0,023192	0,793391	150	0,066636	0,417829	52	0,131614	0,352337
SAV- NE & Vekt	130	-0,131659	0,135398	150	0,007562	0,926825	32	0,127761	0,485906
SAV- NE & K-faktor	130	-0,256295	0,003247	150	-0,082365	0,316333	32	0,009897	0,957125
SAV- NE & NUC- NE	130	0,042769	0,628985	150	0,095630	0,244383	52	0,072661	0,608719
SAV- NE & PRV- NE	130	0,017195	0,846044	150	-0,071977	0,381412	52	-0,349077	0,011201
SAV- NE & COSTIA- NE	130	0,285019	0,001013	150	-0,041326	0,615588	52	0,538923	0,000038
PRV- NE & dager etter utsett	130	0,176891	0,044084	150	-0,756508	0,000000	52	-0,185049	0,189067
PRV- NE & Temp	130	0,014382	0,870990	150	-0,545659	0,000000	52	-0,185049	0,189067
PRV- NE & biomasse (kg)	130	0,172990	0,049045	150	-0,716460	0,000000	52	-0,064487	0,649691
PRV- NE & Vekt	130	0,016992	0,847832	150	-0,685993	0,000000	32	0,028821	0,875574
PRV- NE & K-faktor	130	0,024415	0,782758	150	-0,225210	0,005591	32	-0,092219	0,615676
PRV- NE & NUC- NE	130	0,141104	0,109306	150	-0,536866	0,000000	52	-0,267706	0,055021
PRV- NE & SAV- NE	130	0,017195	0,846044	150	-0,071977	0,381412	52	-0,349077	0,011201
PRV- NE & COSTIA- NE	130	0,163292	0,063408	150	0,624750	0,000000	52	-0,073270	0,605709
COSTIA- NE & dager etter utsett	130	-0,612713	0,000000	150	-0,649405	0,000000	52	-0,255030	0,068055
COSTIA- NE & Temp	130	-0,556733	0,000000	150	-0,609210	0,000000	52	-0,255030	0,068055
COSTIA- NE & biomasse (kg)	130	-0,570583	0,000000	150	-0,687884	0,000000	52	-0,100518	0,478311
COSTIA- NE & Vekt	130	-0,533463	0,000000	150	-0,701463	0,000000	32	0,020715	0,910402
COSTIA- NE & K-faktor	130	-0,189478	0,030841	150	-0,120358	0,142352	32	-0,269086	0,136423
COSTIA- NE & NUC- NE	130	-0,307535	0,000372	150	-0,511509	0,000000	52	-0,170897	0,225768
COSTIA- NE & SAV- NE	130	0,285019	0,001013	150	-0,041326	0,615588	52	0,538923	0,000038
COSTIA- NE & PRV- NE	130	0,163292	0,063408	150	0,624750	0,000000	52	-0,073270	0,605709