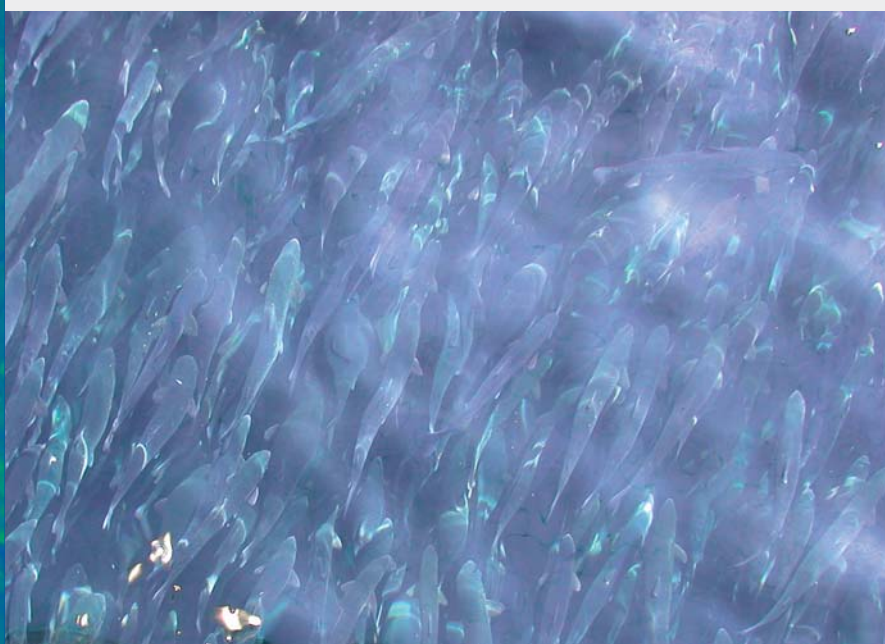


Vurdering av effekter av Pdfri prosjektet 2008-2010

*Britt Bang Jensen
Anja Bråthen Kristoffersen
Edgar Brun*





Veterinærinstituttets rapportserie · 14 - 2011

Tittel

Vurdering av effekter av PDFri prosjektet 2008-2010

Publisert av

Veterinærinstituttet · Pb. 750 Sentrum · 0106 Oslo

Form: Graf AS

Hanne Mari Jordsmyr, Veterinærinstituttet

Forsidebilde: Bildet viser hvordan PD-syk fisk står i overflaten. Foto: Anne Berit Olsen, Veterinærinstituttet.

Bestilling

kommunikasjon@vetinst.no

Faks: 23 21 60 01

Tel: 23 21 63 66

ISSN 1890-3290 elektronisk utgave

Forslag til sitering:

Jensen BB, Kristoffersen AB, Brun E. Vurdering av effekter av PDFri prosjektet 2008-2010. Veterinærinstituttets rapportserie 14-2011. Oslo: Veterinærinstituttet; 2011.

© Veterinærinstituttet

Kopiering tillatt når kilde gjengis



Veterinærinstituttets rapportserie
— Norwegian Veterinary Institute Report Series
Rapport 14 · 2011

Vurdering av effekter av Pdfri prosjektet 2008-2010

Forfattere

Britt Bang Jensen

Anja Bråthen Kristoffersen

Edgar Brun

Oppdragsgiver

Fiskeri- og havbruksnæringens landsforening

1. september 2011

ISSN 1890-3290 elektronisk utgave



Veterinærinstituttet
— Norwegian Veterinary Institute

1. Innhold

2. Forord	5
3. Sammendrag	5
4. Oversikt over PD-situasjonen i Norge	6
5. Offentlige tiltak for å kontrollere PD.....	8
5.1 Regelverk.....	8
5.2 Publisering	8
6. Evaluering av effekten av Pdfri.....	8
6.1 Mål med prosjektet.....	8
6.2 Grunnlagsdata	9
6.2.1. Kvalitetssikring av data	10
6.3 Analysemetoder	10
6.4 Begrensninger	11
7. Resultater.....	12
7.1. Oversikt over materialet	12
7.2 Reduksjon av antall PD-utbrudd	12
7.2.1 Oversikt.....	12
7.2.2 PD-utbrudd og vaksine	13
7.2.3 PD-utbrudd og andre sykdommer	13
7.2.4 Logistisk regresjon med PD-utbrudd som effekt	13
7.3 Hindre spredning utenfor PD-sonen.....	13
7.4 Redusere tap som følge av PD	14
7.4.1 Akkumulert dødelighet.....	14
7.4.2 Tilvekst	16
7.4.3 Fôrforbruk.....	17
7.4.4 Slaktekvalitet	19
7.5 Oppsummering av resultatene	22
7.5.1 Antall utbrudd.....	22
7.5.2 Hindre spredning.....	22
7.5.3 Redusere tap som følge av PD	22
8. Avsluttende kommentar.....	23
9. Referanser	23

2. Forord

Veterinærinstituttet ved seksjon for epidemiologi ble høsten 2010 bedt av prosjektet "PDFri" om å gjennomgå og analysere informasjon som skulle samles inn i forbindelse med en evaluering av prosjektet. PDFri er et industrifinansiert prosjekt organisert gjennom Fiskeri- og havbruksnæringens landsforening (FHL) med et hovedmål om å begrense utbredelsen og skadevirkningen av pankreassykdom (PD). Spørreskjema for datainnsamling ble utarbeidet i et samarbeid mellom prosjektet og seksjonen, og selve innsamling av data ble utført av Camilla Myhr i PDFri-prosjektet.

Seksjon for epidemiologi har forsøkt å analysere og kommentere resultatene ut fra de målsetningene som prosjektet selv har satt opp. Databearbeiding og analysearbeidet har vært gjennomført av seksjonen uten annen innvirkning fra prosjektet enn at det har bidratt til å oppklare spørsmål i forbindelse med kvalitetssikring av dataene. For å unngå unødige uklarheter og misforståelser har PDFri hatt rapporten til gjennomsyn og kommentering før den ble endelig sluttført.

Arbeidet med analysene og rapporten er støttet økonomisk av Fiskeri- og havbruksnæringens landsforening (FHL).

3. Sammendrag

PDFri-prosjektet samlet inn data gjennom et spørreskjema på drift, helse og slakteresultat fra 202 utsett. 26 av de 37 selskapene som deltok i prosjektet svarte på spørreundersøkelsen. Informasjonen dekker således 31 % av alle PD-utbrudd fra 2007-2010. Der det var mulig ble informasjonen kontrollert mot databaser hos Veterinærinstituttet og Mattilsynet. Ved divergens ble informasjonen i de offentlige databasene benyttet. Noe av informasjonen ble utelatt pga ulike registreringsmetoder mellom lokaliteter /selskaper. Informasjonen er analyser med multivariat analyse for å ivareta effekten av ulike forklaringsvariabler og at informasjonen er samlet inn over flere år/utsett.

De viktigste resultatene viser at antall PD-utbrudd i prosjektperioden er redusert med 24 % fra 2007-2009, og med 10 % fra 2007-2010. Etablerte rutiner synes å bidra til at spredning utover den endemiske sonen har stoppet opp med unntak av en positiv viruspåvisning i 2011.

Vaksinasjon mot PD har bidratt til å redusere antall utbrudd i perioden og gir lavere dødelighet. Av andre sykdommer synes IPN-utbrudd å bidra til at det lettere oppstår klinisk PD og mer alvorlige utbrudd ved at disse populasjonene har høyere PD-assosiert dødelighet.

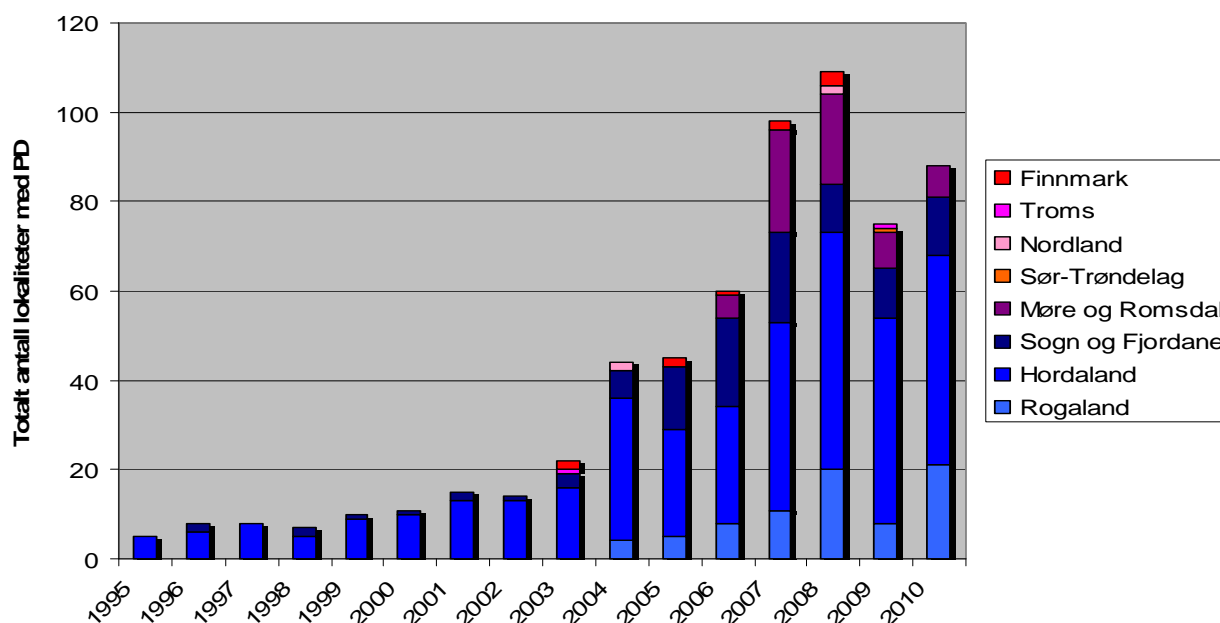
Lokaliteter med PD-vaksinert fisk hadde *høyere* tilvekst enn de uten mens klinisk PD, HSMB, CMS og høy tetthet bidro til å redusere tilvekst.

Effekter på fôrforbruk og slakteresultat er ikke entydig tolkbare ettersom effektene for enkeltfaktorer blir borte når en legger til flere forklaringsvariabler.

Den forelagte informasjonen gir ikke grunnlag for å se på enkelttiltak eller endringer som gradvis har skjedd gjennom de aktuelle årene. Det her videre ikke vært mulig å vurdere om deltakende lokaliteter er et representativt utvalg for lokalitetene i den endemiske sonen og derved har bidratt med informasjon som er allmenngyldig for denne regionen.

4. Oversikt over PD-situasjonen i Norge

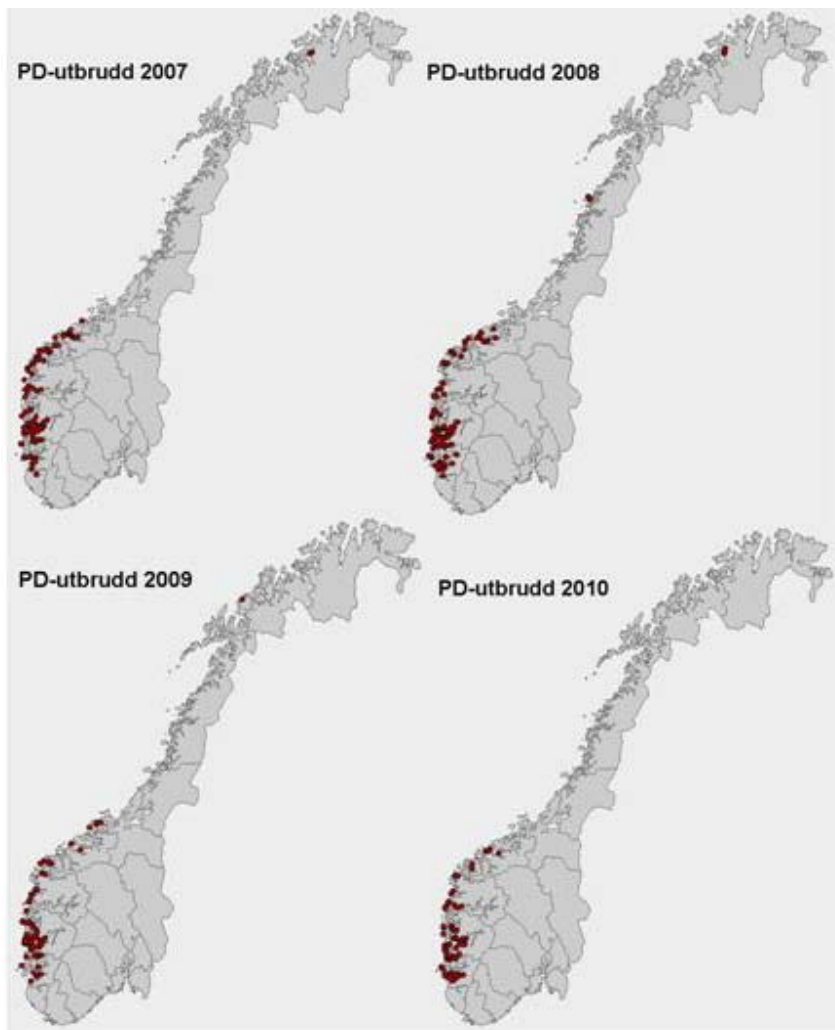
PD har vært diagnostisert i Norge fra midten av 80-tallet. Frem til 2003 var det årlig mindre enn 20 rapporterte utbrudd (Figur 2.1). I 2004 og 2005 fordoblet antallet utbrudd seg til over 40, og i 2006 ble det registrert 60 utbrudd. I 2007 skjedde ennå en kraftig øking. Det endte med 98 utbrudd i 2007 og antallet utbrudd toppet seg i 2008 med 109. I 2009 og 2010 har det vært en reduksjon i antall utbrudd, henholdsvis 74 og 88.



Figur 4.1. Antall PD-utbrudd per år siden 1995, fordelt på fylke.

Helt frem til 2003 var PD fortrinnsvis et problem i oppdrettsanlegg i Hordaland. I 2003 ble det observert utbrudd også i Sogn og Fjordane samt en liten lokal epidemi i Finnmark. Fra 2004 begynte antallet utbrudd i Rogaland og Sogn og Fjordane å stige (figur 4.1). I 2007 kom epidemien til Møre og Romsdal, men fortsatt var opp mot 50 % av utbruddene i Hordaland. I 2010 ble det ikke rapportert utbrudd nord for Hustadvika (figur 4.2).

PD er bare påvist hos laksefisk, og bare i oppdrett i sjøfasen. Sykdommen blir diagnostisert hele året, men de fleste tilfeller er fra mai til september (se kap. 7, figur 7.1) og det er oftest andre året i sjø at fisken blir syk (Brun et al. 2006, Mc Loughlin & Graham 2007).



Figur 4.2. Kart over PD-utbrudd 2007-2010.

Et utbrudd varer ofte lenge, i gjennomsnitt 3 måneder og det er observert enkeltutbrudd som har vart i 6 måneder (Brun et al. 2006). Dødeligheten kan være høy, opptil 60-80 % i enkeltmerder, men ofte ligger dødeligheten mellom 10 og 20 %. Det er estimert at et utbrudd av PD i et anlegg med ½ million fisk medfører et økonomisk tap på rundt 14 millioner kroner (Aunsmo et al., 2010).

Smitte av PD mellom lokaliteter skjer horisontalt. Det foreligger en studie som kan indikere smitte fra ferskvannsfasen til sjøfasen (Bratland et al. 2009), men andre arbeider har ikke kunnet bekrefte dette. Jansen et al. (2010a) har fulgt grupper av fisk fra 46 ferskvannslokaliteter gjennom utsett i sjø og helt frem til slakt. Det ble ikke påvist PD-virus eller PD i noen av ferskvannslokalitetene, selv om mange grupper senere fikk PD etter at de ble overført til sjø. Overføring av PD-virus via rogn spiller antakelig en ubetydelig rolle (Rimstad et al. 2011, Kongtorp et al. 2010).

Nærhet til PD-smittede oppdrettsanlegg er en klar risikofaktor for smitteoverføring, og hydrodynamisk modellering viser at havstrømmen i stor grad kan bidra til spredning av PD-virus mellom anlegg (Viljugren et al. 2009; Stene et al. 2011).

Faktorer som gir økt risiko for klinisk utbrudd eller økt PD-relatert dødelighet er stress, bruk av samme mannskap og/eller utstyr på flere lokaliteter, brønnbåttransport, mangelfull brakklegging, tidligere utbrudd på lokaliteten, utbrudd på nabolokaliteter og flytting av fisk i sjøfasen. Lav lusebelastning og brakklegging reduserer risiko for PD utbrudd og/eller reduserer PD-assosiert dødelighet (Wheatly et al. 1995, McLoughlin et al. 2003, Brun et al. 2006, Kristoffersen et al. 2009).

For flere opplysninger om PD henvises til Veterinærinstituttets rapport: "Pancreas Disease-utredning for Fiskeri- og Kystdepartementet" fra 2007, som finnes på denne linken:
<http://www.vetinst.no/Forskning/Publikasjoner/Andre-rapporter>

5. Offentlige tiltak for å kontrollere PD

5.1 Regelverk

PD ble i 2008 ført opp på den nasjonale listen over rapporteringspliktige sykdommer. Det betyr at påvisning av eller mistanke om PD må meldes til Mattilsynet med én gang. Overvåking skjer gjennom pålagt rutinemessig helsekontroll og sykdomsdiagnostikk i regi av industrien selv (Anonym, 2008).

Området sør for Hustadvika betraktes som endemisk for PD. Innenfor denne sonen gjelder "Forskrift om sone for å hindre smitte og bekjempe pankreassjukdom hos akvakulturdyr" fra 2007 (Anonym, 2007). Forvaltningens strategi innenfor sonegrensen er å iverksette tiltak som gir kontroll over sykdommen og hindrer spredning ut av sonen. Det er krav om testing for PD-virus før transport, og varslingsplikt ved positive funn. Det er forbudt å flytte fisk med mistanke om PD, PD-sjuk fisk eller PD-virus positiv fisk ut av sonen. Når fisken er slaktet ut fra positive anlegg, må anleggene desinfiseres og brakklegges før det tas i bruk igjen.

Området nord for Hustadvika betraktes som fri for PD. Både styresmakter og næring har til nå gjennomført strenge tiltak for å slå ned nye tilfeller i samsvar med råd fra arbeidsgruppen "Stans spredning av PD til Midt- Norge". Sentralt i strategien er å hindre etablering av sykdommen utenfor sonegrensen. Ved påvisning av PD-virus på en lokalitet, skal derfor all fisk slaktes eller destrueres så fort som mulig og lokaliteten skal desinfiseres og brakklegges.

5.2 Publisering

Mattilsynet utarbeidet i 2009 en instruks om "Publisering i kart av sykdomstilfeller på akvakulturdyr", som har til formål å sikre aktiv offentliggjøring av PD- og ILA tilfeller. Veterinærinstituttet har det tekniske ansvaret for å utarbeide månedlige statistikker og kart over mistanke om og positive funn av PD, samt gjøre disse tilgjengelig på internett

(<http://www.vetinst.no/Temasider/Fiskesykdommer/Pankreassjukdom-PD>)

I kartene publiseres alle lokaliteter med dato for påvisning/mistanke samt aktuelt distriktskontor i Mattilsynet.

6. Evaluering av effekten av PDFri

6.1 Mål med prosjektet

Samtidig med at veterinærmyndighetene utarbeidet et offentlig regelverk, organiserte næringen på Vestlandet seg i prosjektet "PDFri" der smittehygieniske fellesområder skulle være et viktig strategisk element i å kontrollere sykdommen.

I prosjektet ble nesten 100 % av alle konsesjonene i PD-sonen representert for å bekjempe PD. Prosjektet satte opp følgende spesifikke mål:

- Redusere tap som følge av PD
- Redusere antall PD-utbrudd
- Hindre videre spredning av PD
- En fiskehelsemessig og miljømessig mer robust og bærekraftig næring

Tiltakene som skulle fylle opp målene var blant annet:

- Bedre utnyttelse av gode/velegnede lokaliteter samt avvikling av dårlige
- Samle lokaliteter med samme utsett tettere med branngater mellom, for å forhindre smittespredning mellom årsklasser
- Vaksinerings av all fisk mot PD

Denne rapporten omhandler i hvilken grad disse målene er oppnådd.

6.2 Grunnlagsdata

PDFri utarbeidet spørreskjema og samlet inn data fra selskapene i den endemiske sonen fra vårutsett 2007 og fram til den delen av vårutsett 2009 som ble slaktet innen uke 7, 2011. Av 37 selskap som ble kontaktet i denne undersøkelsen kom det inn data fra 26 av selskapene, dvs 70 %. I alt kom det inn data fra 202 utsett, fordelt på 173 lokaliteter. Data som ble samlet inn var delt i tre grupper; driftsdata, helsedata og slaktedata, og bestod av følgende opplysninger:

Driftsdata:

- Fiskehelsetjeneste.
- Lokalitets MTB (tonn, kilde: driftsplan/Fiskeridirektoratet)
- Antall fisk satt ut på lokaliteten totalt i gjeldende produksjonsperiode
- Ukenr for start av produksjonen, utsett av fisk
- Ukenr for når lokaliteten var tømt for fisk
- Merdvolum (angis i totalt merdvolum m³ på lokaliteten)
- Flytting av fisk til eller fra annen lokalitet i løpet av driftsperioden
- Sortering i løpet av driftsperioden
- Notskift (ukenr)
- Produksjonstid i sjø (antall uker)
- Blanding av årsklasser
- Tilvekst (gjennomsnittlig tilvekst pr dag (%))
- Fôrfaktor (biologisk: kg fôr/kg biomasseøkning)
- Akkumulert dødelighet i hele produksjonsperioden (reelt antall døde i % av antall fisk utsatt totalt)
- Type anlegg (stål, plast)
- Merdstørrelse (omkrets i meter)

Helsedata:

- Opphav/rognleverandør (AquaGen, Mowi, Rauma, Salmo Breed, Andre)
- Andel av utsett som er PD-vaksinert
- PD-vaksinen injisert med samstikk eller særstikk
- Brukt av "PD-fôr"
- Type multivaksine (Alpha Ject 6-2, Minova 6, Pentium Forte+, Annen¹)
- PD-diagnose i produksjonsperioden (ukenr for første tegn på klinisk PD)
- Lengden på PD utbrudd (antall uker)
- PCR-analyse for påvisning PDvirus
- PCR-analyse positiv for PD
- Andre diagnoser enn PD stilt i produksjonsperioden (IPN, HSMB Gjellebetennelse, Flavobacterium, CMS, *Paranucleospora theridion*, andre).
- Lusebehandling (antall i produksjonsperioden)

Slaktedata:

- Andel superior ved slakt
- Andel produksjon
- Andel utkast
- Årsaker til nedklassing (deformiteter, kvalitet på kjøtt, sammenvoksninger, døde, skader, annet)

¹ AlphaJect 6-2 (Pharmaq), Minova6 (Intervet), Pentium Forte (Novartis): Alle er deklarerert mot Furunkulose, Vibriose, Kaldtvannsvibriose, Vintersår og IPN.

6.2.1. Kvalitetssikring av data

For å kvalitetssikre dataene fikk Veterinærinstituttet oppgitt lokalitetsnumrene og navn på selskapet som eier lokaliteten for å samkjøre innsamlet data med egen og Mattilsynets databaser der dette var mulig. Utsettsdato og slaktetidspunkt for alle lokalitetene ble videre sammenliknet med Mattilsynets database for å verifisere at vi hadde fått riktige lokalitetsnummer. I det opprinnelige datasettet var det 15 av de 202 utsettene som ikke hadde rapportert PD status. Disse ble sjekket i Veterinærinstituttets journalsystem og én av disse hadde hatt PD i driftsperioden mens de andre ikke hadde hatt det. Fem lokaliteter hadde PD i følge Veterinærinstituttets journalsystem uten at dette var oppgitt. Tre hadde oppgitt PD, men hadde ikke hatt det i følge journalsystemet. Diskrepansen her ble korrigert i henhold til den informasjonen som er offentlig publisert gjennom Veterinærinstituttets journalsystem.

Elleve av utsettene hadde ikke oppgitt HSMB status. I Veterinærinstituttets journalsystem ble ingen av disse funnet med HSMB, og de fikk dermed verdien ikke HSMB på lokaliteten i driftsperioden. Derimot fant vi 17 utsett i Veterinærinstituttets journalsystem som hadde oppgitt ikke å ha hatt HSMB på lokaliteten, men der Veterinærinstituttet har registrert at de har hatt HSMB. Disse ble inkludert som positive i datasettet. Likeledes var det 12 utsett som ikke hadde oppgitt CMS status. En av disse ble i Veterinærinstituttets journalsystem funnet å ha hatt CMS, mens de andre ble antatt ikke å ha hatt CMS. I tillegg fant vi ytterligere 6 utsett med CMS i journalsystemet, disse ble inkludert som CMS-positive i dataene. For lusebehandlinger var det kun 59 av utsettene som hadde like mange behandlinger i Mattilsynets database som det som framkom fra selskapene selv gjennom spørreskjemaet, 33 hadde en mindre og 44 en mer. For de øvrige 66 var variasjonen fra fem mindre til ni flere. Vi valgte å bruke data fra Mattilsynets database i analysene (se kapittel 5).

Under den preliminnære analysen fant vi at lengden på utbrudd sto fram som en interessant variabel. Det viste seg ved nærmere undersøkelse at ett av selskapene hadde spesielt lange PD utbrudd og at selskapene generelt hadde tolket variabelen "lende på PD utbrudd" noe forskjellig. Siden Mattilsynets database kun har dødelighet på månedsnivå og det er for dårlig oppløsning til å si noe om PD utbruddets lengde kunne vi ikke gå inn og samordne de oppgitte verdiene for de enkelte utsettene. Variabelen "lengden på PD utbrudd" ble derfor ekskludert fra analysen. Variablene *flyttet* og *sortert* viste seg ikke å ha opplysninger om når dette var gjort i forhold til PD utbruddet og ble derfor ikke tatt med i de videre analysene.

6.3 Analysemetoder

I analysene våre ble følgende faktorer brukt som responsvariable (dvs. mål for den effekten en ønsket å oppnå som følge av ulike tiltak evt. andre forhold (forklaringsvariabler)):

- Forekomst av PD-utbrudd
- Akkumulert dødelighet per lokalitet
- Tilvekst
- Fôrfaktor
- Andel superior ved slakt
- Andel utkast ved slakt

Forklaringsvariablene som ble brukt i analysen var:

- Forekomst av PD-utbrudd (ikke i analysen med kun PD utbruddsdata, ikke i analysen hvor PD er respons)
- PD vaksine
- Bruk av PD fôr
- HSMB i driftsperioden
- IPN i driftsperioden
- CMS i driftsperioden
- Gjellebetennelse i driftsperioden
- Antall lusebehandlinger
- Avstamming
- Andre vaksiner
- Tetthet på lokaliteten (antall utsatt / merdvolum)
- Størrelsen på utsettet (antall utsatt)
- Utsettsperiode vår/høst (fra vår 07 (V07)- til vår 09 (V09))

Univariat analyse

Pearsons chi-square test ble brukt for å avgjøre om det var sammenhenger mellom PD utbrudd på utsett og PD vaksinasjon og mellom andre sykdommer og PD. Boxplot og Wilcoxon test ble brukt for å se om det er noen forskjell mellom akkumulert dødelighet, tilvekst, fôrforbruk, andel superior ved slakt og andel utkast ved slakt mellom utsett med og uten PD og mellom utsett med PD utbrudd hvor fisken var PD vaksinert eller ikke. Effekten ble vurdert som signifikant når $p < 0.05$.

Multivariat analyse

Sammenhengen mellom utsett med og uten PD utbrudd ble sett på ved bruk av logistisk regresjon. For å finne sammenhengen mellom hver av de kontinuertlige responsvariablene (akkumulert dødelighet, tilvekst, fôrfaktor, andel superior ved slakt, andel utkast ved slakt) og forklaringsvariablene (PD utbrudd, PD vaksine, andre vaksiner, avstamning, IPN, CMS, HSMB, gjellebetennelse, antall lusebehandlinger, antall utsatt, tetthet og høst utsett) ble det brukt linear regresjon. I de tilfellene hvor responsvariablen varierte over utsettstidspunkt (basert på Wilcoxon test i univariat analyse) ble en mixed effect modell brukt med de fem forskjellige utsettstidspunktet (V07 til V09) som fiksert effekt. I de tilfeller der responsvariablen ikke varierte mellom utsettstidspunkt, var mixed effect modellen unødvendig å bruke, og det ble da brukt en vanlig linear regresjonsmodell. Analysene for hver av responsvariablene ble også gjort på den delen av datasettet som fikk PD. De samme forklaringsvariablene ble brukt her bortsett fra PD utbrudd variabelen. Variabelen "PD fôr" ble inkludert sammen med de andre forklaringsvariablene.

6.4 Begrensninger

Data vi har fått dekker rundt 31 % av alle PD-utbrudd i 2007-2010. Det har ikke vært mulig å si om de som har svart på generelt grunnlag representerer alle lokalitetene eller om de er vesentlig forskjellig fra de som ikke har svart.

Data ble samlet inn ved bruk av spørreskjema i slutten av prosjektperioden, det er en risiko for at retrospektive data kan være unøyaktige ("huskefeil") der en ikke har god journalført informasjon. Som beskrevet, har vi sammenlignet data fra spørreskjemaene med data fra Mattilsynet og Veterinærinstituttets journalssystem, og der det har vært uoverensstemmelser har vi som hovedregel valgt å bruke de offentlige databasene fremfor svar framkommet på spørreskjema. En unntakelse er de sykdommene som ikke er meldepliktige; om påvisning av en slik sykdom er anført i spørreskjema, har vi tatt den med, uansett om den ikke finnes i Veterinærinstituttets journalssystem.

I datasettet fra spørreskjemaene var det to lokaliteter med stamfisk og seks lokaliteter med ørret (evt. blanding av laks og ørret). Disse lokalitetene ble ikke tatt med i analysene, da regnbueørret har en annen, mer begrenset mottakelighet overfor PD og antall lokaliteter med registreringer av regnbueørret var for lite til å bruke i en statistisk analyse. Disse utsettene er derfor heller ikke talt med i de 202 utsett.

Det er i løpet av prosjektperioden gjort ulike tiltak for å redusere PD, som beskrevet i kapittel 3. De data som er brukt i denne rapporten, gir ikke mulighet for å vurdere enkelte tiltak uavhengig av de andre, da det ikke finnes data på for eksempel effekten av endret brønnbåttrafikk eller bedre rutiner. Étt enkelttiltak det er mulig å måle på er effekten av PD-vaksinasjon. Det må bemerkes at det har vært stor forskjeller i andelen av vaksinerte lokaliteter i løpet av prosjektperioden. Dette er det imidlertid statistisk sett tatt høyde for ved å inkludere utsettstidspunkt som fiksert effekt i de multivariate modeller.

7. Resultater

7.1 Oversikt over materialet

Totalt ble data fra 202 utsett samlet inn, fra vårutsettet 2007 (V07) til vårutsettet 2009 (V09 -bare de som var slaktet ut innen uke 7 2011). I tabell 7.1 er det angitt hvordan utsettene fordeler seg på periode, samt hvor mange utsett innenfor hver periode som har vært vaksinert mot PD, og hvor mange som har fått PD.

Tabell 7.1. Antall utsett per periode.

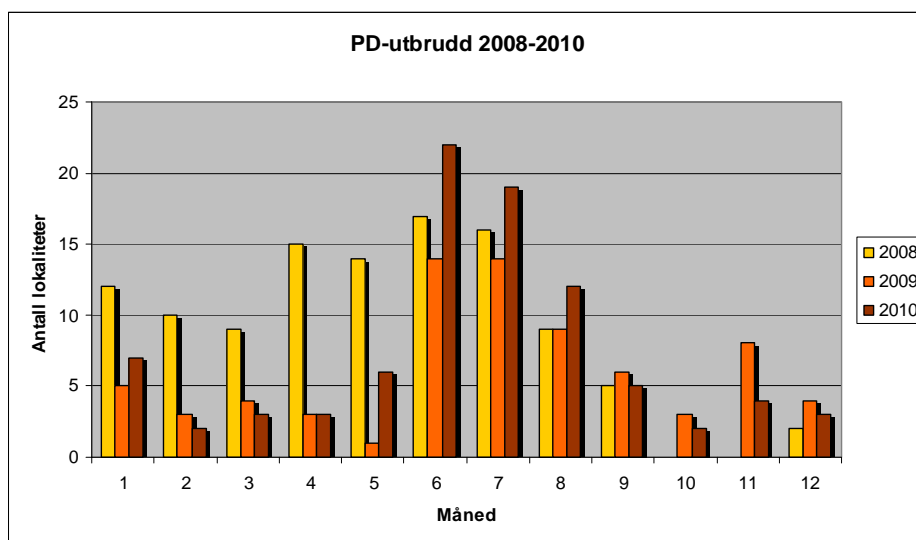
Periode	Antall utsett	Antall utsett med PD (prosent)	Antall utsett som har vaksinert mot PD (prosent) ²
V07	39	24 (61.5)	8 (20.5)
H07	38	26 (68.4)	10 (26.3)
V08	45	21 (46.7)	27 (60.0)
H08	44	23 (52.3)	42 (95.4)
V09	36	21 (58.3)	36 (100)

7.2 Reduksjon av antall PD-utbrudd

7.2.1 Oversikt

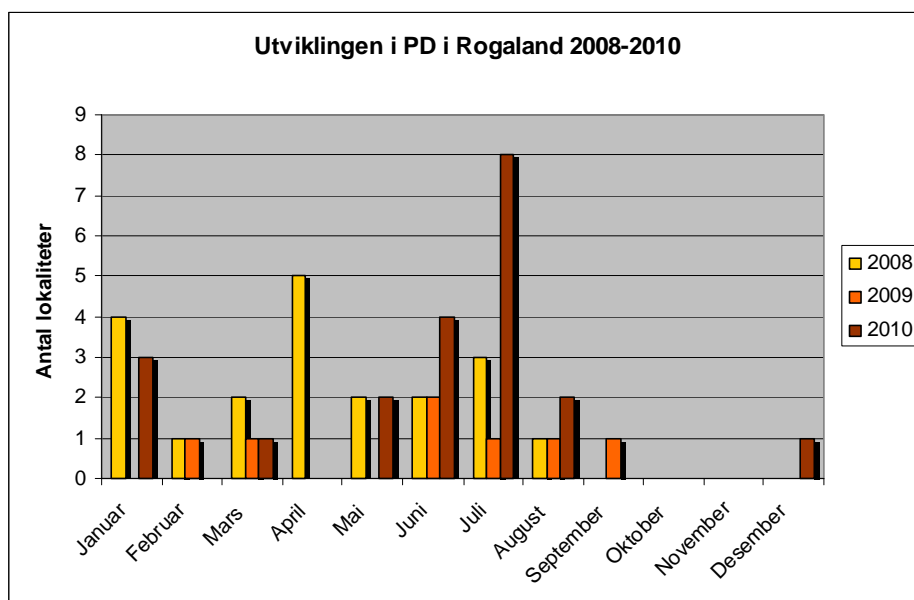
Antallet av registrerte PD-tilfeller var 109 i 2008, 74 i 2009 og 88 i 2010. Den månedsvise fordelingen av disse tilfellene sees i figur 7.1. Antallet av PD-utbrudd er redusert med 32 % fra prosjektet begynte i 2008 til 2009, og 19 % fra 2008 til 2010. I forhold til 2007, var det en reduksjon på 24 % fra 2007 til 2009, og på 10 % til 2010.

Det var en øking i antall fra 2009 til 2010, fra 74 til 88. Dette skyldes hovedsakelig en spesifikk epidemi i Rogaland, der 12 lokaliteter i Ryfylke-basenet fikk PD innen 2 måneder (figur 7.2).



Figur 7.1. Antall PD-utbrudd i prosjektperioden, fordelt på måned.

² Her er angitt hvor mange lokaliteter som har vaksinerte fisk, uansett hvor stor andel av fisken på lokaliteten som er vaksinert.



Figur 7.2. PD-utbrudd i Rogaland i prosjektperioden.

7.2.2 PD-utbrudd og vaksine

Det er signifikant færre PD utbrudd blant de vaksinerte utsettene (prevalens 0.48) enn blant de ikke-vaksinerte (prevalens 0.69) (Pearsons chi-square test $p = 0.005$).

7.2.3 PD-utbrudd og andre sykdommer

Utsett som har hatt eller får IPN utbrudd i løp av utsettet har signifikant større sjanse for også å få PD utbrudd. For sykdommene CMS, HSMB, *P. theridion* og gjellebetennelse sees ingen tilsvarende sammenheng mellom PD-utbrudd og de forskjellige sykdommene.

For CMS og HSMB er det også sett på om det å få sykdom før PD utbruddet har noen effekt på hvorvidt man får PD eller ikke, heller ikke her sees noen sammenheng.

Det sees ingen forskjell mellom vår og høstutsett.

7.2.4 Logistisk regresjon med PD-utbrudd som effekt

Tabell 7.2. Logistisk regresjon med sannsynligheten for å få PD som respons:

	Value	p-value	Odds ratio
Konstant	0.53	0.050	
PD vaksinert	-1.00	0.002	0.37
IPN i driftsperioden	0.90	0.004	2.45

Fra modellen framkommer det at sannsynligheten for å få PD minker når fisken er vaksinert (OR = 0.37) og øker hvis fisken har hatt/får IPN (OR = 2.45). Andre sykdommer, andre vaksiner, stamme, lusebehandlinger, tetthet, antall fisk satt ut og høst/vår utsett ble også sett på, men ingen av disse forklaringsvariablene var signifikante. Ved bruk av glmmPQL i en mixed effekt modell endret ikke verdiene i regresjonen seg, dvs. effekten av forskjellige år påvirker ikke dette resultatet.

7.3 Hindre spredning utenfor PD-sonen

I 2008 var det fem utbrudd utenfor PD-sonen, i 2009 var det to, og i 2010 ingen. Det ser altså ut, som om det er lyktes å hindre spredning av PD utenfor den endemiske sonen.

Imidlertid ble det i april 2011 registrert PD på en lokalitet i Nord-Trøndelag som er utenfor PD-sonen. Dette utbruddet gav ikke klinisk syk fisk, men PD viruset ble funnet på fisk som var syk som følge av CMS.

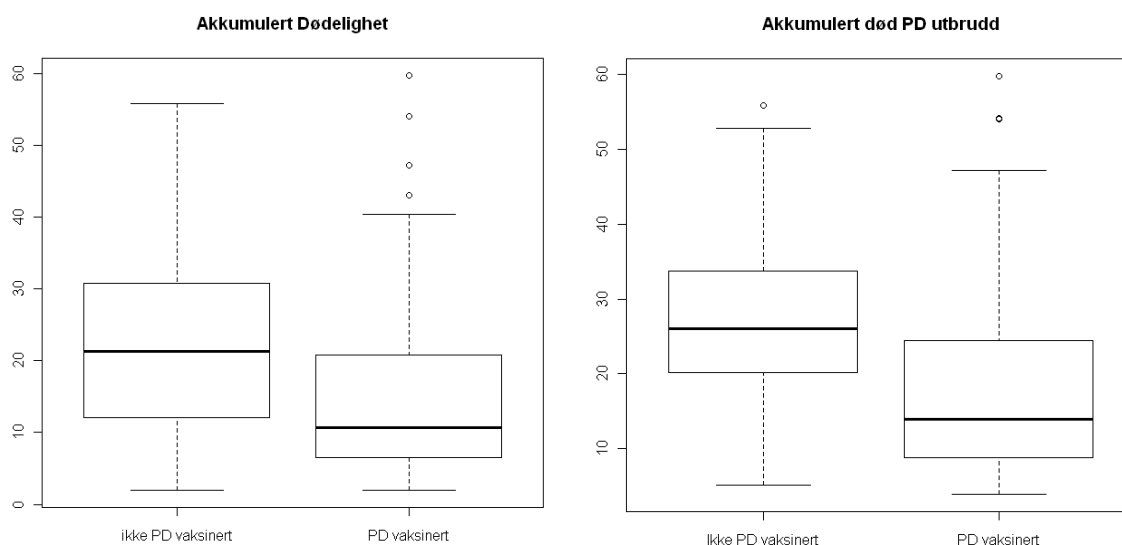
Denne lokaliteten ble utslaktet med en gang. Ved screening av alle nabolokaliteter ble det ikke gjort flere påvisninger av fisk med PD virus.

7.4 Redusere tap som følge av PD

Dette avsnittet er delt opp etter de ulike responsvariablene som er analyserte. Effekt av vaksine er tatt med som forklaringsvariabel under de ulike avsnittene.

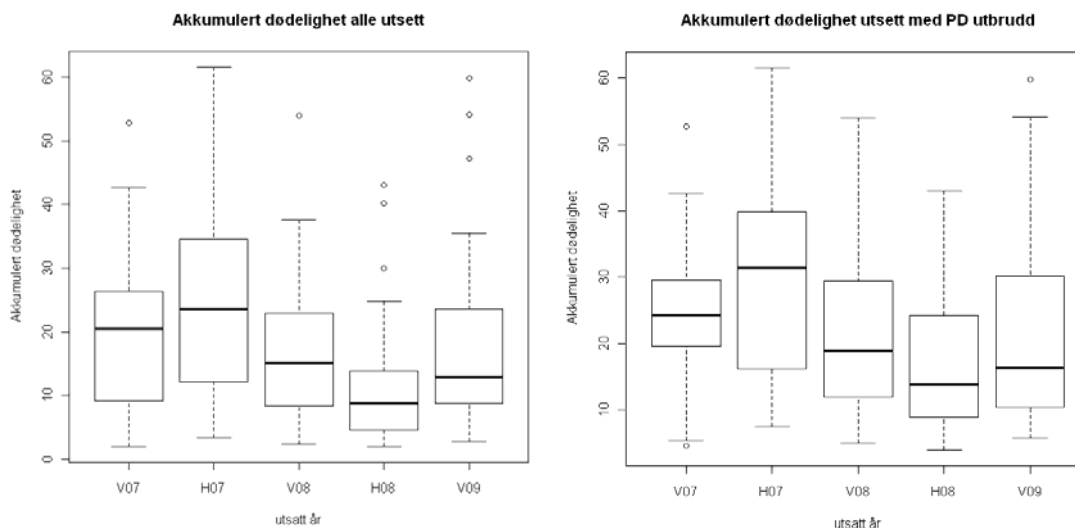
7.4.1 Akkumulert dødelighet

Akkumulert dødelighet var signifikant lavere for utsett som ikke hadde hatt PD (gj.snitt 11.7 %) enn for de som hadde gjennomgått PD (gj.snitt 23.0 %). I antall var den gjennomsnittlige akkumulert dødelighet på lokaliteter som ikke har hatt PD utbrudd 84.000 fisk, mens det på lokaliteter som fikk PD var den akkumulerte dødeligheten 180.600 fisk



Figur 7.3. Akkumulert dødelighet i prosent for alle utsett (A) og for bare de som fikk PD (B), fordelt på vaksinestatus.

For alle utsett var det signifikant lavere akkumulert dødelighet blant fisken som var PD-vaksinert (gj.snitt 15.4 % dødelighet) enn den som ikke var vaksinert (22.4 % dødelighet) (fig. 7.3A). Denne forskjellen holdt seg også når vi så på akkumulert dødelighet innen utsett som fikk PD utbrudd. For disse utsettene var den gjennomsnittlige akkumulerte dødeligheten 27.2 % ved 0 % vaksinert fisk og 18.6 % når 100 % av fisken var vaksinert (fig.7.3B). H07 og V08 er de eneste utsettene hvor det er nok vaksinert og ikke vaksinert fisk som har fått PD slik at det er mulig å gjøre analysen på enkeltperioder. For H07 er det en signifikant forskjell mellom akkumulert dødeligheten i de utbruddene som var vaksinert (gj.snitt 15.9 %) og de som ikke var vaksinert (gj.snitt 31.3 %), det var henholdsvis 21 utbrudd som ikke var vaksinert og 8 som var vaksinert med PD utbrudd denne perioden. For perioden V08 var det totalt 21 utbrudd som fikk PD; tolv var ikke vaksinert mens 9 var vaksinert. Det var ingen signifikant forskjell mellom vaksinert fisk (gj.snitt 19.8) og ikke vaksinert fisk (gj.snitt 21.6) mhp dødelighet i denne perioden.



Figur 7.4. Akkumulert dødelighet fordelt på utsettsperiode for alle lokaliteter (A) og kun de lokaliteter som har hatt PD (B).

Akkumulert dødelighet har endret seg noe over årene. For alle utsett var det signifikante forskjeller mellom V07 og H08, H07 og V08, H07 og H08, H07 og V09, V08 og H08, og H08 og V09 (fig.7.4A). For utsett som har fått PD er V07 og H08, H07 og V08, H07 og H08, og H07 og V09 signifikant forskjellige.

For å ta hensyn til mulige forskjeller mellom utsettstidspunktene er det brukt mixed effekt regresjon, som forklart i kap.6.

Tabell 7.3. Mixed effekt modellering for akkumulert dødelighet på alle utsett.

	value	p-value
Konstant	13.5	<0.001
PD i driftsperioden	8.9	<0.001
IPN i driftsperioden	4.8	0.004
PD vaksinert	-5.2	0.007

Det var kun den fikserte effekten utsettstidspunkt og forklaringsvariablene PD, IPN i driftsperioden og PD vaksiner som ga signifikant forklaring på akkumulert dødelighet på lokaliteten. PD og IPN gir økt dødelighet, mens PD vaksiner gir mindre dødelighet.

Andre sykdommer, andre vaksiner, stamme, lusebehandlinger, tetthet, antall utsatt og høst/vår utsett ble også sett på, men disse forklaringsvariablene påvirket ikke modellen signifikant.

Tabell 7.4. Mixed effekt modellering for akkumulert dødelighet på utsett med PD påvisning.

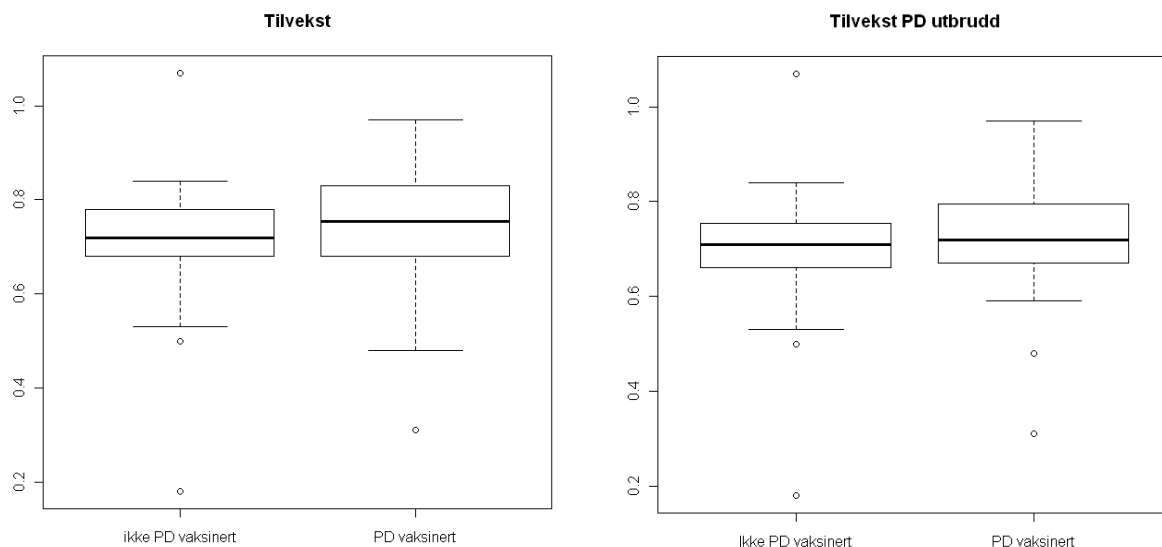
	value	p-value
Konstant	23.4	<0.001
Lusebehandlinger i driftsperioden	1.2	0.030
PD vaksinert	-9.9	<0.001

Det var kun den fikserte effekten utsettstidspunkt og forklaringsvariablene antall lusebehandlinger i driftsperioden og PD vaksiner som ga signifikant forklaring på akkumulert dødelighet på lokalitetene som fikk PD påvisning. Økt antall lusebehandlinger i driftsperioden gir økt dødelighet, mens PD vaksiner gir mindre dødelighet.

Andre sykdommer, andre vaksiner, stamme, tetthet, antall utsatt og høst/vår utsett ble også sett på, men disse forklaringsvariablene påvirket ikke modellen signifikant.

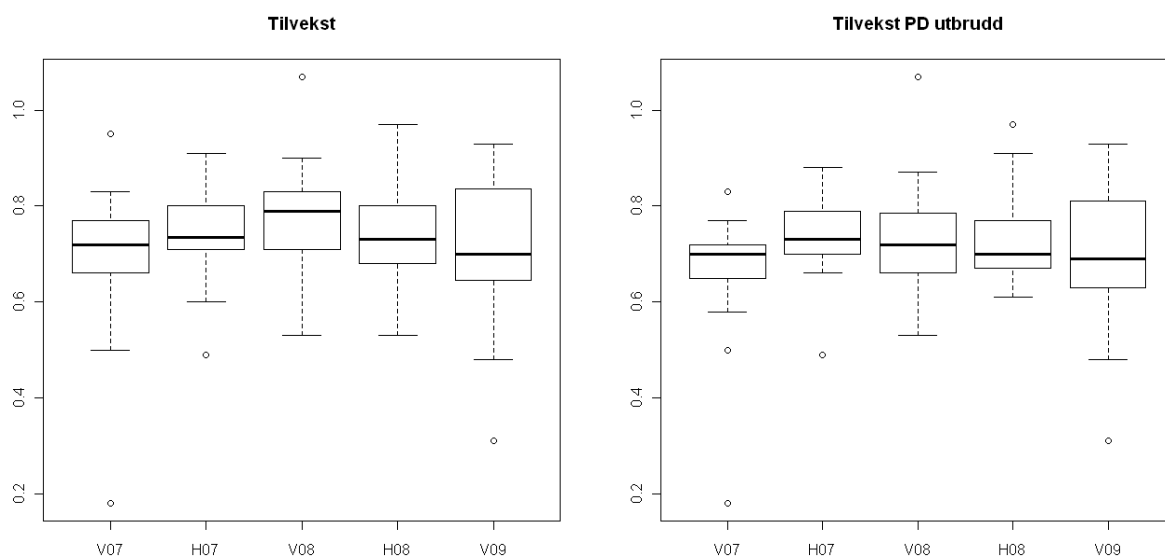
7.4.2 Tilvekst

Tilveksten er signifikant større i utsett som er blitt vaksinert mot de som ikke er vaksinert når vi ser på alle utsett. Når man ser bare på utsett som fikk PD, sees ingen signifikant forskjell i tilveksten mellom vaksinert og uvaksinert fisk (figur 7.5)



Figur 7.5. Tilvekst for ikke PD-vaksinert mot PD-vaksinert. A) Alle utsett B) bare utsett som fikk PD.

Tilveksten for alle utsett er signifikant forskjellig for H07 mot V08, mens det er signifikant forskjell mellom V07 og H07 når man ser på tilveksten i de ulike årsgruppene bare for utsett som fikk PD (figur 7.6). Det er derfor brukt mixed effekt analyse for å ta hensyn til dette (tabell 7.5 og 7.6).



Figur 7.6. Tilvekst for de ulike årsgruppene. A) Alle utsett B) bare utsett som fikk PD.

Tabell 7.5. Mixed effekt modellering for tilvekst på alle utsett.

	value	p-value
Konstant	0.78	<0.001
PD	-0.050	<0.001
HSMB eller CMS i driftsperioden	-0.032	0.037
Tetthet	-0.003	0.006

Det var kun den fikserte effekten utsettstidspunkt og forklaringsvariablene PD, HSMB eller CMS i driftsperioden og tetthet av fisk som ga signifikant forklaring på tilvekst på lokaliteten, alle forklaringsvariablene bidro til mindre tilvekst. Andre sykdommer, andre vaksiner (inkludert PD vaksinen), stamme, lusebehandlinger, antall utsatt og høst utsett ble også sett på, men disse forklaringsvariablene var ikke signifikante i den multivariate modellen.

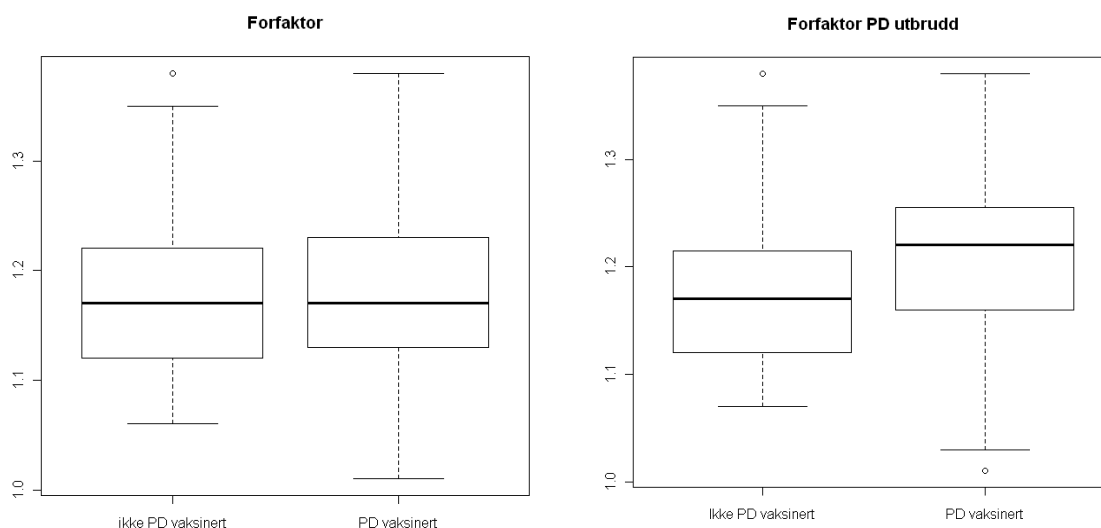
Tabell 7.6. Mixed effekt modellering for tilvekst på utsett som fikk påvist PD.

	value	p-value
Konstant	0.74	<0.001
Tetthet	-0.004	0.011

Det var kun den fikserte effekten utsettstidspunkt og forklaringsvariabelen tetthet av fisk som ga signifikant forklaring på tilvekst på lokaliteter som hadde hatt PD utbrudd, tetthet av fisk bidro til mindre tilveksten. Bruk av PD fôr, andre sykdommer, andre vaksiner (inkludert PD vaksinen), stamme, lusebehandlinger, antall utsatt og høst utsett ble også sett på, men disse forklaringsvariablene var ikke signifikante.

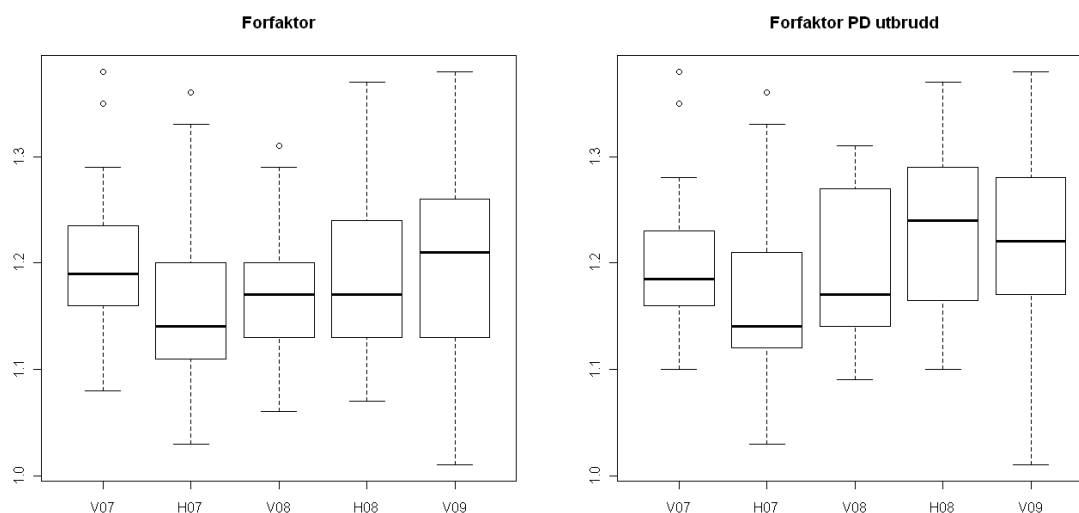
7.4.3 Fôrforbruk

Når man ser på forfaktoren mellom vaksinert og ikke vaksinerte utsett blant alle utsett, er det ingen forskjeller, mens det er signifikant forskjell på fôrfaktoren mellom vaksinert og ikke vaksinert fisk når man ser på fôrfaktor til de utsettene som har fått PD (figur 7.7).



Figur 7.7. Fôrfaktor for ikke PD-vaksinert mot PD-vaksinert. A) Alle utsett B) bare utsett som fikk PD.

Det er signifikant forskjell på fôrfaktoren mellom V07 og H07, mellom H07 og H08 og mellom H07 og V09 når man ser på alle utsett, og mellom H07 og H08 og mellom H07 og V09 når man ser på bare de som fikk PD (figur 7.8). Det er derfor brukt mixed effekt analyse for å ta hensyn til dette (tabell 7.7 og 7.8).



Figur 7.8. Fôrfaktor for de ulike årsgruppene. A) Alle utsett B) bare utsett som fikk PD.

Tabell 7.7. Mixed effekt modellering for forfaktor på alle utsett.

	value	p-value
Konstant	1.170	<0.001
PD	0.037	<0.001
HSMB eller CMS i driftsperioden	-0.039	<0.001
Gjellebetennelse	0.031	0.005

Det var kun den fikserte effekten utsettstidspunkt og forklaringsvariablene PD, HSMB eller CMS i driftsperioden og gjellebetennelse som ga signifikant forklaring på forfaktoren på lokaliteten, PD og gjellebetennelse ga økt forfaktor mens HSMB eller CMS i driftperioden førte til mindre forfaktor. Andre sykdommer, vaksiner (inkludert PD vaksinen), stamme, lusebehandlinger, antall utsatt, tetthet og høst utsett ble også sett på, men disse forklaringsvariablene var ikke signifikante.

Tabell 7.8. Mixed effekt modellering for fôrfaktor på utsett som fikk påvist PD.

	Value	p-value
Konstant	1.22	<0.001
HSMB i driftsperioden	-0.05	0.002

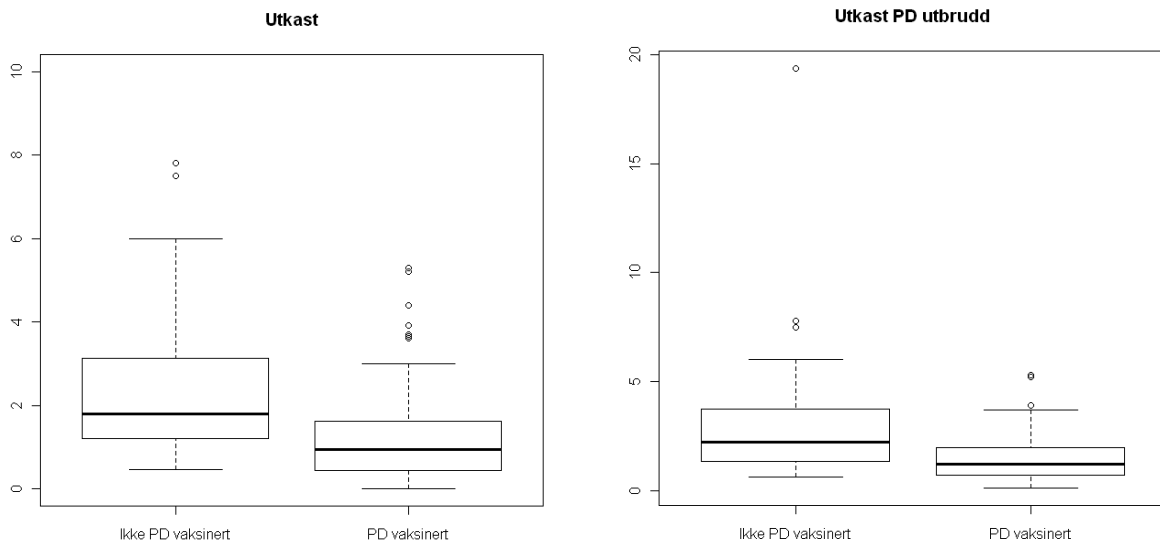
Det var kun den fikserte effekten utsettstidspunkt og forklaringsvariablen HSMB i driftsperioden som ga signifikant forklaring på fôrfaktoren på lokaliteter som har fått PD, HSMB i driftperioden førte til lavere fôrfaktor. Andre sykdommer, vaksiner (inkludert PD vaksinen), Pdfôr, stamme, lusebehandlinger, antall utsatt, tetthet og høst utsett ble også sett på, men disse forklaringsvariablene var ikke signifikante.

7.4.4 Slaktekvalitet

Her er brukt to forskjellige responsvariable til å vurdere slaktekvaliteten som følge av PD: Andelen av fisk som må kastes og andelen av fisk som ble klassifisert som superior.

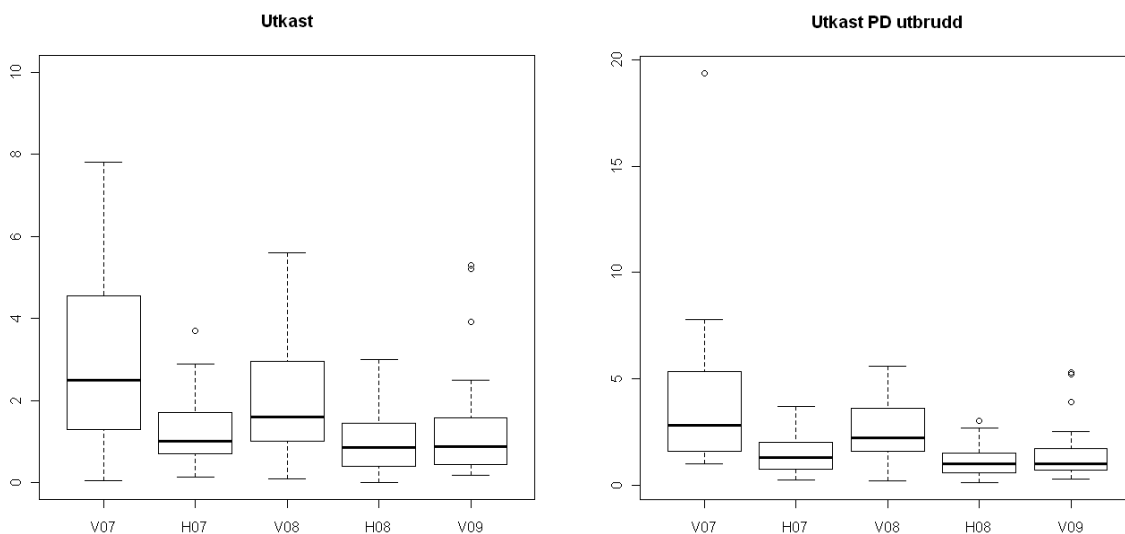
Andel utkast

For andel utkast, sees det at utsett vaksinert med PD vaksine har signifikant mindre andel utkast enn de som ikke er PD vaksinert. Når man ser bare på de utsett som fikk PD, er det samme resultat som for alle utsett; at det er signifikant mindre utkast for de utsettene med vaksinert fisk (figur 7.9).



Figur 7.9. Utkast for ikke PD-vaksinert mot PD-vaksinert. A) Alle utsett B) bare utsett som fikk PD.

Andel utkast er signifikant forskjellig mellom periodene V07 og H07, V07 og H08, V07 og V09, H07 og V08, V08 og H08, og V08 og V09, både for alle utsett, men også når man bare ser på de som fikk PD (figur 7.10). Det er derfor brukt mixed effekt analyse for å ta hensyn til dette (tabell 7.9 & 7.10).



Figur 7.10. Andel utkast for de ulike årsgruppene. A) Alle utsett B) bare utsett som fikk PD.

Utsett som fikk PD eller IPN fikk signifikant mer utkast. Når begge sykdommene er med i mixed effekt regresjonen blir begge så vidt ikke signifikant. Om PD eller IPN tas med i modellen gir samme modell med samme forklaringsgrad, og siden denne rapporten handler om PD velger vi å bare ta med PD i analysen (tabell 7.9).

Tabell 7.9. Mixed effekt modellering for andel utkast ved slakt på alle utsett.

	Value	p-value
Konstant	2.13	<0.001
PD i driftsperioden	0.67	0.019
PD vaksinert	-1.13	0.003

Det var kun den fikserte effekten utsettstidspunkt og forklaringsvariablene PD i driftsperioden og PD vaksinert som ga signifikant forklaring på andelen utkastet ved slakt. PD i driftperioden førte til mer utkast mens PD vaksinering førte til mindre utkast. Andre sykdommer, andre vaksiner, stamme, lusebehandlinger, antall utsatt, tetthet og høst utsett ble også sett på, men disse forklaringsvariablene var ikke signifikante.

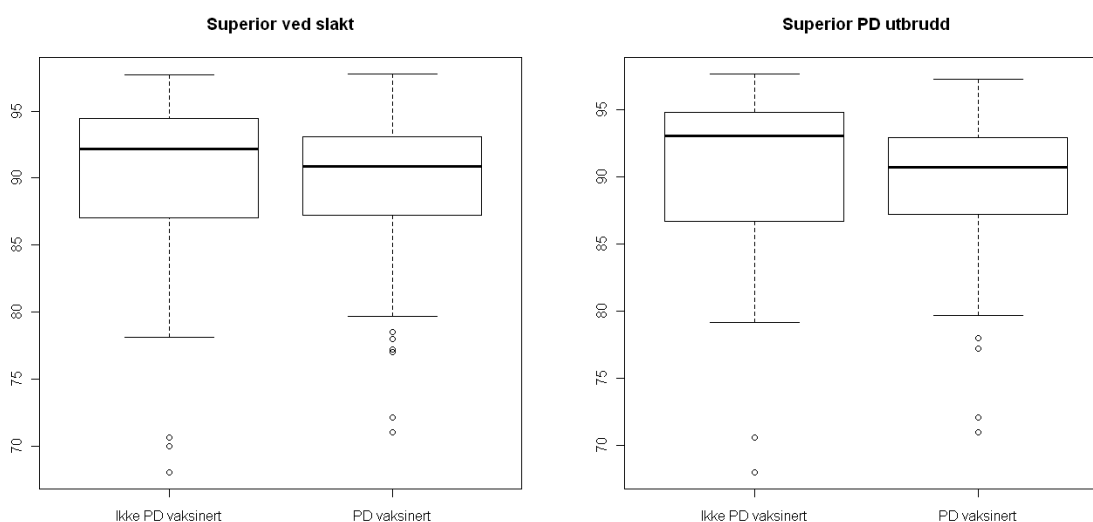
Tabell 7.10. Mixed effekt modellering for andel utkast ved slakt på utsett som fikk påvist PD.

	Value	p-value
Konstant	2.64	<0.001
PD vaksinert	-1.33	<0.001

Det var kun den fikserte effekten utsettstidsrom og forklaringsvariablen PD vaksinert som ga signifikant forklaring på andelen utkastet ved slakt for de utsettene som fikk PD. PD vaksinering førte til mindre utkast (tabell 7.10). Andre sykdommer, andre vaksiner, stamme, lusebehandlinger, bruk av PD for, antall utsatt, tetthet og høst utsett ble også sett på, men disse forklaringsvariablene var ikke signifikante.

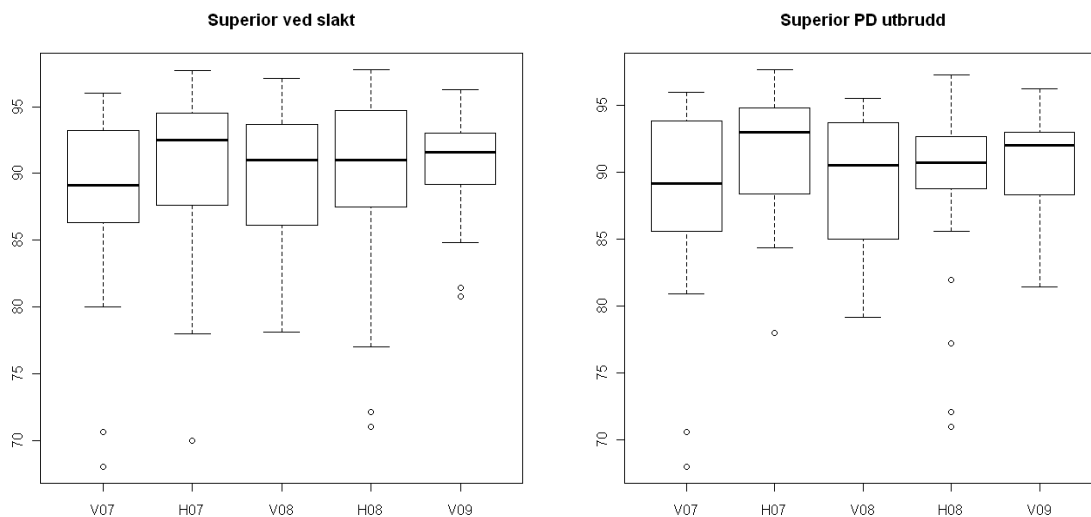
Andel superior

Når man ser på alle utsett, var det ingen forskjell i andel superior ved slakt uavhengig av PD vaksine. For utsettene som har fått PD er andelen av fisk som blir klassifisert som superior signifikant lavere hos fisk som er vaksinerte mot PD enn den som ikke er vaksinert mot PD (figur 7.11).



Figur 7.11. Andel superior ved slakt for ikke PD-vaksinert mot PD-vaksinert. A) Alle utsett B) bare utsett som fikk PD.

Det sees ingen signifikant effekt av utsettstidspunkt verken for alle utsett, eller når man bare ser på de som fikk PD (figur 7.12).



Figur 7.12. Andel superior ved slakt for de ulike årsgруппene. A) Alle utsett B) bare utsett som fikk PD.

Tabell 7.11. Linear regresjon for andel superior ved slakt på alle utsett.

	Value	p-value
Konstant	87.06	<0.001
Antall utsatt (i tonn)	4.87	<0.001
Tetthet	-0.13	0.045

Det var kun forklaringsvariablen antall utsatt og tetthet som ga signifikant forklaring på andelen superior ved slakt for alle utsettene. Flere fisk i utsettet førte til større andel av fisken er superior ved slakt, større tetthet av fisk førte til mindre superior ved slakt (tabell 7.11). Sykdommer (inkludert PD), vaksiner (inkludert PD vaksinen), stamme, lusebehandlinger og høst utsett ble også sett på, men disse forklaringsvariablene var ikke signifikante.

Tabell 7.12. Linear regresjon for andel Superior ved slakt på utsett som fikk påvist PD.

	Value	p-value
Konstant	85.87	<0.001
CMS i driftsperioden	2.90	0.042
AntallUtsatt (i tonn)	4.59	0.016

Det var kun forklaringsvariablen antall utsatt og CMS i driftsperioden som ga signifikant forklaring på andelen superior ved slakt for utsettene som fikk PD utbrudd. Flere fisk i utsettet førte til større andel av fisken er superior ved slakt, CMS i utsettsperioden førte også til at andelen som ble klassifisert superior økte (tabell 7.12). Andre sykdommer, vaksiner (inkludert PD vaksinen), stamme, lusebehandlinger, tetthet og høst utsett ble også sett på, men disse forklaringsvariablene var ikke signifikante.

7.5 Oppsummering av resultatene

7.5.1 Antall utbrudd

Antall utbrudd er redusert med 24 % fra 2007-2009, og 10 % fra 2007-2010.

Følgende faktorer hadde signifikant effekt på antall PD-utbrudd:

- Vaksinasjon: *minsker* antall utbrudd
- IPN: *øker* antall utbrudd

7.5.2 Hindre spredning

Det lykkes å hindre spredningen utenfor PD-sonen.

7.5.3 Redusere tap som følge av PD

Effekten av de ulike faktorene er oppsummert i de følgende tabeller. Det er angitt, om en faktor øker eller minsker risikoen for effektvariabelen.

Akkumulert dødelighet	Øker	Minsker
Alle utsett	PD IPN	Vaksinasjon
Bare PD utsett	Antall lusebehandlinger	Vaksinasjon

Tilvekst	Øker	Minsker
Alle utsett	(Ingen)	PD HSMB CMS Høy tetthet av fisk
Bare PD utsett	(Ingen)	Høy tetthet av fisk

Førfaktor	Øker	Minsker
Alle utsett	PD Gjellebetennelse	HSMB CMS
Bare PD utsett	(Ingen)	HSMB

Andel utkast ved slakt	Øker	Minsker
Alle utsett	PD	Vaksinasjon
Bare PD utsett	(Ingen)	Vaksinasjon

Andel superior ved slakt	Øker	Minsker
Alle utsett	Antall fisk utsatt	Høy tetthet av fisk
Bare PD utsett	Antall fisk utsatt CMS	(Ingen)

8. Avsluttende kommentar

Det er sett en betydelig reduksjon i antall PD-utbrudd og i tap forårsaket av PD i løpet av prosjektperioden. Det er ikke fullt mulig å vurdere enkelttiltak, da det må antas at det er den samlede innsatsen mot PD som har gitt de positive resultatene.

Dog kan det konkluderes, at PD-vaksinasjon har hatt en signifikant effekt på en del av de målbare effektene.

Sammenhengen mellom PD og andre sykdommer, som CMS, HSMB og IPN er ikke entydig - for noen av de målbare responsvariablene var det signifikante effekter, men for de fleste var det ingen effekt. Dataene ga dårlig mulighet for å vurdere sammenhengen mellom PD og lakselus, idet vi ikke hadde data om mengden av lus, og om lusebehandlinger ble foretatt før eller etter PD-utbrudd. For øvrig henvises til avsnitt om begrensninger ved datamaterialet som er viktig å ha i mente når man leser og vurderer resultatene.

9. Referanser

Anonym (2007) FOR 2007-11-20 nr 1315: Forskrift om sone for å hindre smitte og bekjempe pankreassjukdom hos akvakulturdyr.

Anonym (2008) FOR 2008-06-17 nr 819: Forskrift om omsetning av akvakulturdyr og produkter av akvakulturdyr, forebygging og bekjempelse av smittsomme sykdommer hos akvatiske dyr.

Aunsmo A., Valle P.S., Sandberg M., Midtlyng P.J., Bruheim T. (2010) Stochastic modelling of direct costs of pancreas disease (PD) in Norwegian farmed Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). *Preventive Veterinary Medicine*; 93 (2-3): 233-41.

Bratland A., Nylund A. (2009) Studies of possible vertical transmission of Norwegian Salmonid alphavirus in production of Atlantic salmon in Norway. *Journal of Aquatic Animal Health* 21:173-178.

Brun E., Olsen A.B., Rørvik L. (2006) Epidemiologiske forhold knyttet til pankreassykdom (PD) hos oppdrettslaks. *Norsk fiskeoppdrett* 50-55.

Jansen M.D., Taksdal T., Wasmuth M.A., Gjerset B., Brun E., Olsen A.B., Breck O., Sandberg M. (2010) Salmonid alphavirus (SAV) and pancreas disease (PD) in Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in freshwater and seawater sites in Norway from 2006 to 2008 *Journal of Fish Diseases* 33:391-402.

Kongtorp R.T., Stene A., Andreassen P.A., Aspehaug V., Graham D.A., Lyngstad T.M., Olsen A. B., Olsen R.S., Sandberg M., Santi N., Wallace C., Breck O. (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*, 33:879-898.

Kristoffersen AB, Viljugrein H, Kongtorp RT, Brun E, Jansen PA (2009) Risk factors for pancreas disease (PD) outbreaks in farmed Atlantic salmon and rainbow trout in Norway during 2003 - 2007. *Preventive Veterinary Medicine* 90: 127-136.

McLoughlin M.F., Graham D.A. (2007) Alphavirus infections in salmonids - a review. *Journal of Fish Diseases* 30:511-531.

McLoughlin, M.F., Peeler, E.J., Foyle, K.L., Rodger, H., O'Ceallachain, D., & Geoghegan, F. (2003) An epidemiological investigation of the re-emergence of pancreas disease in Irish farmed Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in 2002. *Marine Environment and Health Series*. No. 14.

Rimstad E., Dalsgaard I., Hjeltnes B., Håstein T. (2011) Risikovurdering - stamfiskovervåking og vertikal smitteoverføring. Vurdering av sannsynlighet for og risiko ved vertikal overføring av smitte hos oppdrettsfisk. Vitenskapskomiteen for mattrygghet (VKM), rev 2. <http://www.vkm.no/dav/139e8a18ad.pdf> (22.3.2011).

Stene A., Viljugren, H., Jansen, P-A. (2011) Transmission of SAV3 by water transport? Current patterns and infection pressure between farms. Presentasjon på PD-trinering meeting, Belfast.

Viljugren H., Staalstrøm A., Molvær J., Urke H.A., Jansen P.A. (2009) Integration of hydrodynamics into a statistical model on the spread of pancreas disease (PD) in salmon farming. *Diseases of Aquatic Organisms* 88: 35-44.

Wheatly S.B., McLoughlin M.F., Menzies F.D., Goodall E.A. (1995) Site management factors influencing mortality rates in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) during marine production. *Aquaculture*. 136: 195-207.



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

Veterinærinstituttet har hovedlaboratorium i Oslo og regionale laboratorier i Sandnes, Bergen, Trondheim, Harstad og Tromsø, med til sammen ca. 360 ansatte.

www.vetinst.no

Tromsø

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

Harstad

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

Bergen

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

Sandnes

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

Trondheim

Tungasletta 2 · 7047 Trondheim
7485 Trondheim
t 73 58 07 27 · f 73 58 07 88
vit@vetinst.no

Oslo

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

