

## Medikamentbruk for kontroll av lakselus

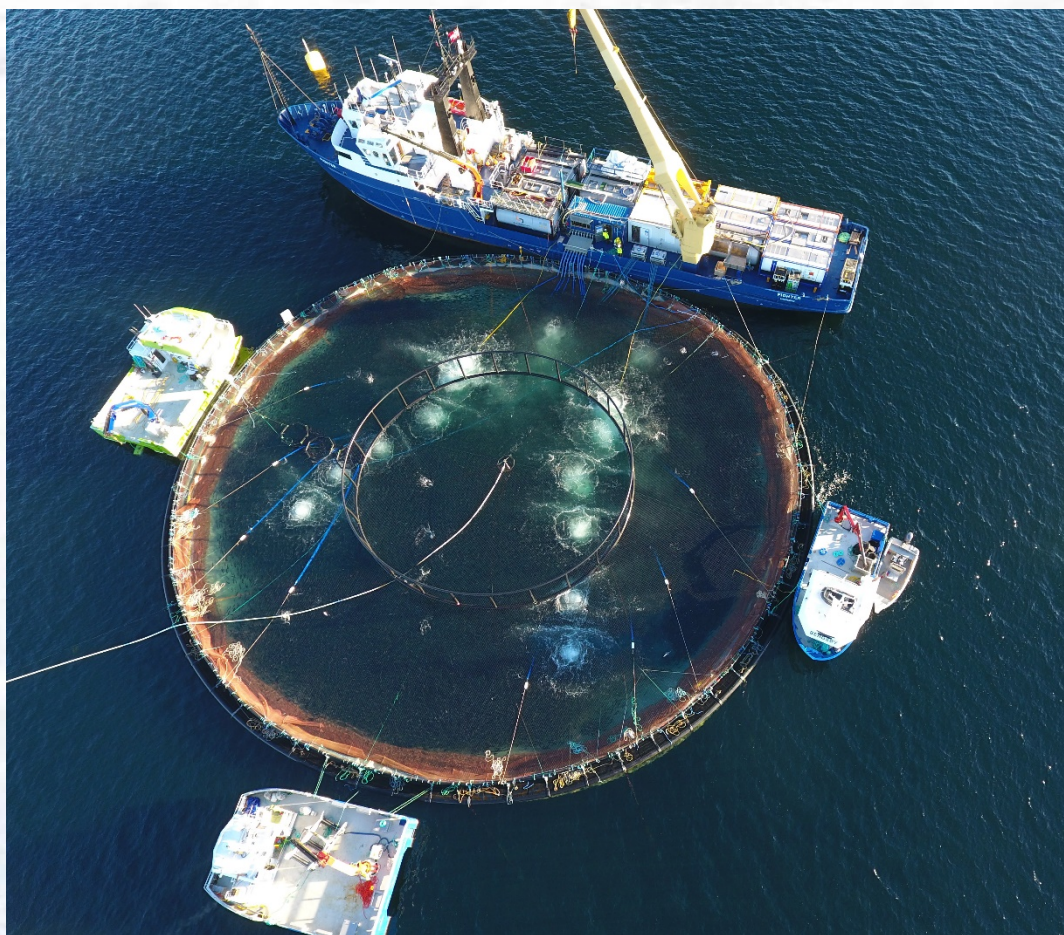




Foto: AquaPharma



<b>Rapporttittel / Report title</b> Medikamentbruk for kontroll av lakselus	
<b>Forfatter(e) / Author(s)</b>  Mette Remen Kristin Sæther	<b>Akvaplan-niva rapport nr / report no</b> 9183
	<b>Dato / Date</b> 25.04.2018
	<b>Antall sider / No. of pages</b> 27 + 3
	<b>Distribusjon / Distribution</b> Offentlig
<b>Oppdragsgiver / Client</b> Fiskeri- og havbruksnæringas forskningsfond	<b>Oppdragsg. referanse / Client's reference</b> 901463
<b>Sammendrag / Summary</b> Prosjektet har sammenstilt informasjon om hvor mye, hvor og hvordan medikamenter ble brukt i forbindelse med avlusning av laks i 2017, med sammenligning tilbake i tid. Prosjektet har primært benyttet offentlige datakilder, og utført en intervjubasert kartlegging for utfyllende informasjon. Hovedfunn: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Offentlige datakilder gir informasjon om <i>mengden</i> legemidler mot lakselus som brukes, og kan inndeles geografisk, etter fiskestørrelse og etter tid på året.</li> <li>• Offentlige datakilder gir lite informasjon om <i>hvordan</i> midlene brukes.</li> <li>• Bruken av legemidler i 2017 er redusert i forhold til 2016.</li> <li>• Fôrmidler brukes mest til mindre fisk og i hele landet, bademidler mest til større fisk og i Nord-Norge.</li> <li>• Fiskehelsepersonell oppgir at bruken varierer, men generelle trender for 2017 er at økt dosering forekommer, at kombinasjonsbruk er mindre vanlig i 2017 enn i 2016, og at behandling av enkeltmerder samt bruk av brønnbåt er mest vanlig ved bruk av H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.</li> </ul>	
<b>Prosjektleder / Project manager</b>   <hr/> Kristin Sæther	<b>Kvalitetskontroll / Quality control</b>   <hr/> Anita Evenset



# INNHOLDSFORTEGNELSE

1 INNLEDNING .....	3
1.1 Bakgrunn og prosjektets formål .....	3
1.2 Om medikamentene .....	3
2 METODIKK .....	5
2.1 Kvalitetssikring av data fra offentlige registre .....	5
2.1.1 Kvalitetssikring av datamateriale fra VetReg .....	5
2.2 Gjennomføring av spørreundersøkelse .....	8
3 RESULTATER .....	10
3.1 Offentlige kilder til informasjon .....	10
3.1.1 Om datakildene .....	10
3.1.2 Egnede kilder til informasjon? .....	10
3.1.3 Datakvalitet i VetReg .....	13
3.2 Oversikt over medikamentvalg i 2017 .....	13
3.3 Utvikling i bruk av medikamenter over tid .....	14
3.3.1 Antall lokaliteter som bestiller lusemidler .....	14
3.3.2 Mengde brukt nasjonalt .....	15
3.4 Hvor ble medikamentene brukt? .....	16
3.4.1 Basert på antall lokaliteter i 2017 .....	16
3.4.2 Basert på mengde i 2017 .....	16
3.4.3 Utvikling over tid .....	17
3.5 Når på året brukes de ulike medikamentene? .....	19
3.6 Hvilken fiskestørrelse brukes de ulike medikamentene til? .....	19
3.7 Kombinasjonsbruk .....	20
3.8 Hvordan brukes medikamentene? Resultater fra spørreundersøkelse .....	21
3.8.1 Dosering .....	21
3.8.2 Kombinasjonsbruk .....	23
3.8.3 Behandling av enkeltmerder eller hele lokaliteten .....	24
3.8.4 Bruk av brønnbåt eller presenning .....	25
4 OPPSUMMERING .....	27
4.1 Informasjon fra offentlige datakilder .....	27
4.2 Informasjon fra spørreundersøkelse .....	27
5 VEDLEGG .....	28
5.1 Informasjon om datasett fra VetReg .....	28
5.2 Spørreundersøkelse .....	29

# Forord

---

Rapporten inneholder resultater fra et prosjekt utført av Akvaplan-niva, finansiert av Fiskeri- og havbruksnærings forskningsfond (FHF). Akvaplan-niva fikk oppdraget etter utarbeidelse av et prosjektforslag basert på problemstillinger definert i en rettet forespørsel fra FHF til tre forskningsinstitutt.

Prosjektets oppstartsmøte ble gjennomført 17.11.17, med FHF, Sjømat Norge og Norges Fiskarlag til stede. Øvrige prosjektmøter har vært gjennomført med Akvaplan-niva og FHF til stede. Det har også vært gjennomført et arbeidsmøte med representanter fra Fiskeridirektoratet og Folkehelseinstituttet (FHI). Mattilsynet var invitert, men forhindret fra å delta på dette møtet.

Foreløpige resultater ble presentert ved "Nasjonal konferanse på forebygging og kontroll av lakselus" i regi av FHF i Trondheim 24. januar 2018. Brosjyre med resultater ble utarbeidet og overlevert FHF 19. mars 2018. Rapport ble ferdigstilt 25. april 2018 og ligger tilgjengelig på [www.fhf.no](http://www.fhf.no), prosjekt nr. 901463.

En stor takk rettes til Aqua Kompetanse AS ved fiskehelsebiolog Harriet Romstad, som har vært en viktig bidragsyter i prosjektet. Takk også til Mattilsynet ved Christine Børnes, Folkehelseinstituttet ved Irene Skare og Fiskeridirektoratet ved Jan Fredrik Børseth, som har bidratt med tips og informasjon i databehandlingsfasen. Takk også til utleverere, som har bidratt med informasjon om hvordan de registrerer data i VetReg. En stor takk også til fiskehelsepersonell langs hele kysten som tok seg tid til å svare på spørreundersøkelsen.



# 1 Innledning

---

## 1.1 Bakgrunn og prosjektets formål

Bruken av lusemidler i norsk havbruksnæring har i de siste årene endret seg. Dette kan knyttes til flere forhold: endring i regelverk, resistensutvikling, innfasing av nye forebyggende og ikke-medikamentelle metoder (IMM), økt mediefokus og forskning på lakselus. Eksempler på generelle trender er at utfordringen knyttet til lakselus og lusemiddelresistens har forplantet seg nordover, at forebyggende og ikke-medikamentelle metoder i økende grad brukes, og at det enkelte selskap har strategier for kontroll med lakselus som inneholder en kombinasjon av ulike tiltak.

Utviklingen i bruk av medikamenter har betydning for hvilke miljøeffekter som kan oppstå. Informasjon om bruken er derfor viktig for å definere forskningsbehov og for utforming av miljørisikoanalyser. Foruten Folkehelseinstituttets årlige statistikk over solgte medikamenter, finnes det per i dag lite tilgjengelig informasjon om medikamentbruk. I dette prosjektet undersøkes det derfor i hvilken grad offentlige datakilder kan brukes for å innhente mer detaljert informasjon om bruken.

I følge forespørselen fra FHF var formålet å få en oversikt over medikamentbruk for kontroll av lakselus i 2017 og med en sammenligning tilbake i tid. Oversikten skulle inneholde

- Hvilke produkt/virkestoff som er brukt, med volum og dose.
- Er medikament brukt i kombinasjoner med andre eller alene?
- Har man behandlet enkeltmerder eller hele lokaliteten?
- Er behandling gjennomført i brønnbåt eller lignende, eller direkte i merd?
- Oversikten skal også vise eventuelle geografiske ulikheter for punktene over.

Prosjektet skulle bruke offentlige datakilder der det var mulig, og supplere med intervjubasert kartlegging. I tillegg har vi undersøkt muligheten til å få informasjon om når på året, og for hvilken fiskestørrelse ulike medikamenter blir valgt.

Datakildenes kvalitet er vurdert, og informasjon av tilstrekkelig god kvalitet sammenstilt, primært for 2017. Sammenligning tilbake i tid har blitt gjort der dette var mulig innenfor prosjektets rammer. En kort spørreundersøkelse myntet på fiskehelsepersonell har blitt utarbeidet for å innhente manglende informasjon om medikamentbruk.

## 1.2 Om medikamentene

Medikamentene som ble brukt mot lakselus i 2017 er oppsummert i Tabell 1. Medikamentene har ulike virkemåter. Fôrmidlene brukes både forebyggende (påslagshemmende) og til fjerning av allerede påslått lus. Fôrmidlene blandes i fôret og fordeles ut til fisken i løpet av en periode på 1 - 2 uker for å oppnå tilstrekkelig intern konsentrasjon i fisken. Bademidlene brukes til å fjerne allerede påslått lus. Avlusning med bademidler gjennomføres enten i merd med presenning rundt, eller i brønnbåt. Behandlingstida er her betydelig kortere (f.eks. 30 min.). Badebehandling av en hel lokalitet kan imidlertid ta opptil flere uker, avhengig av forhold som brønnbåttilgang- og kapasitet, værforhold eller nødvendige forberedelser (f.eks. tilstrekkelig sulting).

Tabell 1. Medikamenter brukt til avlusning av laks i perioden 2012 - 2017.

Type middel	Klassifisering	Virkestoff (varenavn)	Handelsnavn
<b>Fôrmidler</b>	Avermektin	Enamektin benzoat	Slice Vet.
	Kitinsyntesehemmere	Teflubenzuron	Ektobann
		Diflubenzuron	Releeze
<b>Bademidler</b>	Organiske fosforforbindelser	Azametifos	Salmosan/ Azasure
	Pyretroider	Deltametrin	Alphamax
		Cis-cypermethrin	Betamax
	Hydrogenperoksid (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>



## 2 Metodikk

---

Første fase av prosjektet besto i å kartlegge hvilke offentlige kilder til informasjon som finnes, hvor tallene i disse stammer fra, samt å evaluere hvor egnet kildene var til å svare på prosjektets problemstillinger. I løpet av denne fasen ble det klart hvilke emner offentlige datakilder ikke gir tilfredsstillende informasjon om. Basert på dette, ble det utarbeidet en kort spørreundersøkelse for fiskehelsepersonell, for å innhente utfyllende informasjon.

Andre fase besto i å kvalitetssikre og sammenstille datamaterialet fra offentlige registre, gjennomføre spørreundersøkelsen og sammenstille informasjonen herfra.

### 2.1 Kvalitetssikring av data fra offentlige registre

Resultatet fra den første fasen av prosjektet viste at data fra VetReg var best egnet til å svare på problemstillingene (se 3.1). Det er ikke tidligere gjort vurderinger av kvaliteten på dette datamaterialet, og en gjennomgang ble derfor nødvendig.

#### 2.1.1 Kvalitetssikring av datamateriale fra VetReg

Kvalitetssikring ble gjort ved å sammenligne total årlig mengde virkestoff meldt inn til VetReg med total mengde solgt i Folkehelseinstituttet (FHI) sin statistikk for årene 2012 - 2017. Dette ble gjort for hvert enkelt virkestoff. FHI-tall ble brukt som sammenligningsgrunnlag fordi dette anses som en pålitelig datakilde (Kari Grave, Veterinærinstituttet; Christine Børnes, Mattilsynet; Irene Litleskare, FHI; pers. med.). Grossistene oppgir at innmeldte tall til FHI er basert på ordredatabaser/salgsoversikter. Returnerte varer trekkes i fra, registre sjekkes mot varetellinger, og tallmaterialet revisorgodkjennes før innsending til FHI. Selv om ordredatabaser også kan inneholde feil, vurderes det her slik at dersom data fra FHI og VetReg-tall er i samme størrelsesorden, kan tilleggsinformasjonen i VetReg (f.eks. lokalitets-ID, bestilt mengde, dato og fiskeantall/størrelse) brukes for å oppnå kunnskap om hvordan lusemidler brukes.

Ved første sammenligning, var det til dels store avvik mellom årlig summert mengde fra VetReg og tall presentert av FHI i årene 2012 - 2017 (Tabell 2). Det ble ved gjennomgang av datamaterialet klart at dette hadde 3 hovedårsaker:

- 1) Ulik praksis for innmelding blant utleverere.
- 2) Feilregistreringer i form av komma- eller benevningsfeil.
- 3) Svært høye eller lave tall grunnet feilregistreringer, som f.eks. tall plassert i feil rubrikk.

Tabell 2. Sammenligning av tall fra FHI og VetReg før og etter datarens (dvs. fjerning av uteliggere, se 2.1.1.3), samt andel av innrapporteringer (innr.) fjernet.

Virkestoff (mengde aktiv substans)		2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Emamektin benzoat (tonn)</b> <i>Slice vet.</i>	FHI (referanse)	36	51	172	259	232	128
	VetReg, før datarens	37	49	289	367	515	127
	VetReg, etter datarens	37	49	180	259	235	113
	Avvik før datarens (%)	4	-4	68	42	122	-1
	Avvik etter datarens (%)	3,6	-4,3	4,8	0,1	1,4	-12,0
	Antall innr. før datarens	164	162	481	523	608	319
	% av innr. fjernet	0,6	0	0,6	0,2	0,3	0,6
<b>Azametifos (kg)</b> <i>Salmosan/ Azasure</i>	FHI (referanse)	4059	3037	4630	3904	1269	204
	VetReg før datarens	3990	2944	4712	3777	1146	215
	VetReg etter datarens	3990	2944	4492	3777	1146	215
	Avvik før datarens (%)	-2	-3	2	-3	-10	5
	Avvik etter datarens (%)	-2	-3	-3	-3	-10	5
	Antall innr. før datarens	691	480	749	619	257	55
	% av innr. fjernet	0	0	0,1	0	0	0
<b>Deltametrin (kg)</b> <i>Alpha Max</i>	FHI (referanse)	121	136	158	115	43	14
	VetReg før datarens	122	165	1031	114	41	14
	VetReg etter datarens	122	135	167	114	41	14
	Avvik før datarens (%)	1	21	552	-1	-4	0
	Avvik etter datarens (%)	1	-1	6	-1	-4	0
	Antall innr. før datarens	889	911	916	605	250	76
	% av innr. fjernet	0	0,4	0,3	0	0	0
<b>Cypermetrin (kg)</b> <i>Betamax</i>	FHI (referanse)	232	211	162	85	48	8
	VetReg før datarens	219	261	172	85	49	8
	VetReg etter datarens	219	202	154	85	49	8
	Avvik før datarens (%)	-6	24	6	0	1	0
	Avvik etter datarens (%)	-6	-4	-5	0	1	0
	Antall innr. før datarens	266	212	127	57	26	4
	% av innr. fjernet	0	1,4	1,6	0	0	0
<b>Teflubenzuron (kg)</b> <i>Ektobann</i>	FHI (referanse)	751	1704	2674	2509	4209	293
	VetReg før datarens	681	1662	2766	2520	4292	287
	VetReg etter datarens	-	-	-	-	-	-
	Avvik før datarens (%)	-9	-2	3	0	2	-2
	Avvik etter datarens (%)	-	-	-	-	-	-
	Antall innr. før datarens	24	41	59	61	52	22
	% av innr. fjernet	0	0	0	0	0	0
<b>Diflubenzuron (kg)</b> <i>Releeze</i>	FHI (referanse)	1611	3264	5016	5896	4824	1803
	VetReg før datarens	1664	3159	5106	5706	4522	1740
	VetReg etter datarens	-	-	-	-	-	-
	Avvik før datarens (%)	3	-3	2	-3	-6	-3
	Avvik etter datarens (%)	-	-	-	-	-	-
	Antall innr. før datarens	105	129	136	140	121	56
	% av innr. fjernet	0	0	2,2	2,1	0,8	0
<b>Hydrogenperoksid (tonn)</b>	FHI (referanse)	308	3071	31577	43246	26597	9277
	VetReg før datarens	2585	8961	77926	41808	27466	8625
	VetReg etter datarens	-	-	-	41808	27100	8625
	Avvik før datarens (%)	739	192	147	-3	3	-7
	Avvik etter datarens (%)	-	-	-	-3	3	-7
	Antall innr. før datarens	110	250	1009	1280	629	207
	% av innr. fjernet	100	100	100	0	0,2	0

### **2.1.1.1 Oppretting grunnet ulik praksis for innmelding**

I rubrikken "Levert mengde" skriver utleverer inn mengde medikament, basert på informasjon gitt i veterinærens resept. Ulike benevninger kan velges, f.eks. stk, ml, kg og g, men det er ikke spesifisert hva "levert mengde" er. Dette er en svakhet ved Mattilsynets innmeldingsskjema. Noen utleverere skriver inn levert mengde *aktiv substans*, noen skriver inn levert *mengde medikament* (f.eks. mengde pulver eller konsentrat) og noen registrerer ikke mengde, men *antall enheter med medikament* (dette gjelder i hovedsak innmeldinger fra dyrehelsepersonell). Når det gjelder fôrmidler, er det eksempler på at mengde meldes inn som mengde premiks, mengde ferdig coatet fôr (dyrehelsepersonell) og mengde aktivt virkestoff. For å kunne summere mengde virkestoff per medikament per år, må man vite hva det er som registreres.

Dette ble håndtert ved først å gjøre en undersøkelse for hvert middel på hva "normalområdet" for kjøpt mengde virkestoff kunne være, basert på doseringsinformasjon fra preparatomtale, utfyllende informasjon om bruk fra Aqua Kompetanse (Harriet Romstad), variasjon i biomasse (basert på data innhentet fra Fiskeridirektoratet) og "normale" presennings- eller brønnbåtvolum. Ulike utleverere ble deretter sortert, og levert mengde i reseptene ble sammenlignet med normalområdet. På denne måten var det i de fleste tilfeller logisk hva som var registrert, men det ble også undersøkt ved henvendelse til de enkelte grossistene/fôrprodusentene (Se Tabell 3). Det ble klart at forskjellene mellom ulike utleverere var konsistente over tid. Det var derfor mulig å regne tallene om slik at alle "leverte mengder" henviste til mengde aktivt virkestoff.

Ved registrering av *mengde aktivt virkestoff*, fikk tallet stå som det sto. Ved registrering av *mengde medikament*, ble medikamentets styrke (rubrikk "Virkestoff") brukt til å beregne mengde aktivt virkestoff. Ved registrering av *antall*, ble beregning av mengde virkestoff basert på oppgitt enhetsstørrelse (rubrikk "SLV mengde"), enhetsantall ("SLV antall") og styrke (oppgitt under "Virkestoff").

### **2.1.1.2 Oppretting av komma- eller benevningsfeil**

Ved sortering av de ulike utlevererne (se 2.1.2.1), ble det tydelig at måten de registrerer på er konsistent (forskjellig), også når det gjelder benevning (rubrikk "Enhet mengde"). F.eks. registrerer EWOS mengde aktivt virkestoff i kg, og Skretting i g (Tabell 3). Når det var avvik fra normalbenevningen til en enkelt utleverer (f.eks. g i stedet for kg), resulterte dette ofte i at levert mengde var ~1000 ganger lavere eller høyere enn det som var normalt. Ved slike åpenbare feilbenevninger, ble benevningen endret. Hvor mange registreringer dette gjelder er oppgitt i Tabell 3.

I ett tilfelle ble en antatt kommafeil rettet opp. For azametifos i 2017, var avviket mellom FHI og VetReg først + 18 %. Siden 2017 var i fokus i prosjektet, ble de enkelte innmeldingene undersøkt. Det var én innmelding (ID 13339701, levert mengde= 28 kg) som skilte seg ut mhp. både mengde meldt inn og beregnet dose ift. hva som kan forventes for fiskegruppen (150 000 fisk à 1 kg ble regnet som 1 merd med fisk, som behandles i en 20 000 m<sup>3</sup> presenning). Ved å sette inn en komma (2,8 kg), ble både mengde og beregnet dosering i tråd med andre registreringer, og VetReg i bedre overensstemmelse med FHI (+ 5 %). Dette ble derfor utført.

### **2.1.1.3 Fjerning av uteliggere**

Det var en del svært høye og lave tall i datasettet som fremsto som ulogiske, også etter at datasettet var gjennomgått som beskrevet over. Der var imidlertid vanskelig å definere hvilke som var "sannsynlige" feilregistreringer, da det både var mange eksempler på at 1 resept fra

veterinæren var fordelt på flere innmeldinger, og at det generelt sett var stor variasjon i levert mengde. Det ble derfor besluttet å bruke 3 standard avvik (SD) fra gjennomsnitt (2012 - 2017) som øvre og nedre grense for data som kunne fjernes fra datasettet (uteliggere).

Samtlige variabler var kjikvadratfordelte. Datasettene ble derfor log-transformert (4. rota) for beregning av gjennomsnitt og standard avvik, og deretter tilbakeregnet. Andelen av innmeldinger som ble fjernet i dette trinnet er oppgitt i Tabell 2. Andelen var lavere enn 0,6 % for samtlige virkestoff/år, med ett unntak:

I 2014 ble det foretatt minst 67 innmeldinger av biomasse i feltet "levert mengde" (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>). I dette særtilfellet ble det besluttet at datasettet for H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> til og med 2014 ikke skulle brukes i videre analysene.

Tabell 3. Hensyntatte registreringsmåter (rubrikken "Levert mengde" i VetReg, foretatte endringer og antall uteliggere fjernet).

	Registreringsmåte for "Levert mengde"	Komma/benevningsfeil (n)	Uteliggere (antall innrapporteringer)
<b>Emamektin</b>	Aktivt virkestoff (kg, EWOS; g, SKRETTING), mengde premiks (i kg; EUOPHARMA, AQUAMED, dyrehelsepersonell) eller mengde ferdig coatet fôr (kg, dyrehelsepersonell)	g til kg (2) kg til g (2) ml til kg (1)	9
<b>Azametifos</b>	Aktivt virkestoff (VESO) eller mengde pulver (EUOPHARMA)	ml til g (15) stk til kg (2), stk til kg (1) kommafeil 28 kg til 2,8 kg (1)	1
<b>Deltametrin</b>	Aktivt virkestoff (g, VESO) eller mengde konsentrat (ml, EUOPHARMA) eller antall enheter (stk, dyrehelsepersonell)	Fra stk til ml (3) Fra ml til g (1) Fra g til ml (2)	7
<b>Cypermeterin</b>	Aktivt virkestoff (g, VESO) eller mengde oppløsning (ml, EUOPHARMA) eller antall enheter (stk, veterinærer)	Ingen	5
<b>Teflubenzuron</b>	Aktivt virkestoff (kg, Skretting, EWOS)	g til kg (3)	0
<b>Diflubenzuron</b>	Aktivt virkestoff (kg, EWOS), eller antall kg medisinfôr (veterinær).		7
<b>Hydrogenperoksid</b>	Mengde middel (kg forbrukt, AQUA PHARMA, CHEMCO), antall ml (veterinærinnmelding). <i>biomasse på lokaliteten (67 stk. i 2014, CHEMCO).</i>		1) 2012 - 2014: Ser bort i fra dette materialet pga. for mange feilregistreringer. 2) 2015 - 2017: 1 uteligger

## 2.2 Gjennomføring av spørreundersøkelse

I tillegg til informasjon fra offentlige databaser ble det innhentet informasjon fra fiskehelsepersonell. Formål med denne undersøkelsen var å få utvidet informasjon og skaffe til veie så god oversikt som mulig over bruken av lusemidler i 2017, eventuelt med geografiske forskjeller. Utforming og gjennomføring av spørreundersøkelsen må sees som et resultat av at dette har vært et begrenset prosjekt. Større presisjon på informasjonen krever mer, både i form av tidsbruk og detaljeringsgrad.

Det ble utarbeidet et enkelt spørreskjema. Skjema ble gjennomgått med fiskehelsetjenesten i Aqua Kompetanse for å sikre relevans i spørsmålene. Endelig spørreskjema er i sin helhet gjengitt i Vedlegg 5.2.

Spørreskjema ble sendt til fiskehelsetjenester langs hele kysten. Utsendelsen ble fulgt opp med telefonisk kontakt. Utfylling av spørreskjema som danner grunnlag for resultater i denne rapporten er både gjort av fiskehelsetjenesten selv og av representant fra prosjektgruppa i forbindelse med telefonisk kontakt.

## 3 Resultater

---

### 3.1 Offentlige kilder til informasjon

Vi fant tre aktuelle, offentlige datakilder;

- 1) Folkehelseinstituttets (FHI) årlige statistikker over mengde legemidler solgt
- 2) Veterinært legemiddelregister (VetReg)
- 3) Barentswatch.no

#### 3.1.1 Om datakildene

FHI presenterer årlige statistikker på mengder legemidler solgt, basert på innrapporteringer fra legemiddelgrossistene. Årlig innrapportering av solgt mengde aktivt virkestoff er meldepliktig etter §20 i Forskrift om legemiddelgrossister<sup>1</sup> og meldes inn til FHI innen 15. januar hvert år. FHI gjør en kvalitetssjekk av datamaterialet i form av sammenligning med tidligere års innrapporteringer og tall fra VetReg før de presenteres på [www.fhi.no](http://www.fhi.no) hvert år i mars (Irene Litleskare, FHI, pers. med.).

VetReg er Mattilsynets reseptregister. All utlevering av legemidler er meldepliktig etter Forskrift om legemidler til dyr<sup>2</sup> og meldes inn til VetReg via MATS (Mattilsynets skjematjenester) av utleverer. Utleverer kan være apotek, legemiddelgrossist, fôrfirma eller medisinfôrfirma. I tillegg registrerer dyrehelsepersonell medikamenter som flyttes fra en lokalitet til en annen. Dette skjer uten fratrett fra opprinnelig lokalitet. Ut i fra antallet innmeldinger registrert som "Melding om dyrehelsepersonells bruk av legemidler" (rubrikk "Utleveringstype") er omfanget beskjedent (0 - 1,2 % av innmeldingene per år). Datasettet er ikke åpent tilgjengelig, men kan fås ved henvendelse til Mattilsynet.

Barentswatch.no/fiskehelse gir ukentlig oversikt over blant annet lakselus, tiltak mot lakselus og sykdommer. Tjenesten henter data fra Mattilsynet, Veterinærinstituttet og Fiskeridirektoratet. Når det er fisk i oppdrettsanlegget sender oppdrettere hver uke inn en rapport om blant annet medikamentbruk til Mattilsynet via Altinn senest i løpet av tirsdag i nærmeste påfølgende uke. Denne rapporteringen er meldepliktig etter §20 i Forskrift om lakselusbekjempelse<sup>3</sup>. Data ligger åpent tilgjengelig på [www.barentswatch.no/fiskehelse/](http://www.barentswatch.no/fiskehelse/) og blir oppdatert etter hvert som data kommer inn daglig. Tjenesten ble åpen for alle juni 2016, og inneholder data tilbake til 2012.

#### 3.1.2 Egnede kilder til informasjon?

De tre offentlige datakildene gir i varierende grad god informasjon om hvor mye (VetReg, FHI) hvor (VetReg, Barentswatch) og når (VetReg, Barentswatch) medikamenter mot lakselus brukes. Utfordringen ligger i å hente ut presis og mer detaljert informasjon om bruken. Hva datakildene gir god informasjon om og ikke er kort oppsummert i Tabell 4. Utdypende informasjon om de viktigste utfordringene er beskrevet under:

---

<sup>1</sup> <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1993-12-21-1219>

<sup>2</sup> <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2009-07-03-971>

<sup>3</sup> <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2012-12-05-1140>

### **3.1.2.1 Ingen av registrene gir informasjon om "antall behandlinger"**

I Barentswatch vil for eksempel én fôrbehandling registreres 1, 2 eller 3 ganger på en lokalitet, fordi behandlingen kan strekke seg ut over 1, 2 eller 3 kalenderuker. 3 påfølgende innmeldinger til Barentswatch kan derfor ikke anses som 3 behandlinger. Det er også eksempler på at det er flere innmeldinger av en eller flere medikamenter i løpet av en 4 - 6 ukers periode, uten at det er klart om dette er en del av samme behandling, eller om det kan være en påfølgende behandling. I VetReg tyder gjennomgangen av tallmaterialet på at det er flere innmeldinger per behandling. Spesielt for fôrmidler er det mange innmeldinger til samme størrelse fisk på samme lokalitet på samme tid (dager i mellom). Uten informasjon om hvilke innmeldinger som tilhører samme behandling, er det ikke mulig å gi presis informasjon om "antall behandlinger".

### **3.1.2.2 Manglende innrapportering?**

Det er i mediasaker påstander om manglende innrapportering av bruk av medikamenter til Barentswatch.no (f.eks. Bergens Tidende 2016<sup>4</sup>). Fordi antall innrapporteringer ikke gir et godt bilde av "antall behandlinger" har vi ikke brukt denne datakilden til informasjon om hvor og når medikamenter brukes. Vi har derfor ikke ettergått denne påstanden, og kan ikke si noe om hvor stort omfanget av manglende innrapportering eventuelt er. En gjennomgang vil kreve innsyn i oppdretternes dyrehelsejournaler. Når det gjelder VetReg, tyder samsvar mellom FHI og VetReg (se 3.1.3) på at omfanget av manglende innrapportering er beskjedent og vurderes å ha liten betydning for analysene i denne rapporten.

### **3.1.2.3 Ingen informasjon om hvor mange/hvilke merder som behandles.**

Verken i VetReg eller Barentswatch er det informasjon om dette. I Barentswatch oppgis om "hele eller deler av lokaliteten" behandles i løpet av 1 uke. Dette er vurdert som lite presis informasjon, da det ikke oppgis hvor mange merder som behandles i den kalenderuka medikamentbruken rapporteres. Ved badebehandling må man påregne at dette i mange tilfeller tar mer enn 1 kalenderuke ved behandling av hele lokaliteten.

I VetReg oppgis hvor mange fisk som behandles. Vi hadde planlagt å sammenligne dette antallet med antall fisk rapportert inn per merd til Fiskeridirektoratet for å få et bilde på hvor stor del av lokaliteten medikamentene var skrevet ut til. Dette viste seg å være vanskelig da det var flere innmeldinger til det som så ut til å være samme fiskegruppe i VetReg (se punkt 1). En mulighet ved oppfølging av dette prosjektet er å etterspørre informasjon fra brønnbåtselskapene, som har detaljert informasjon om hvilke merder som behandles når.

### **3.1.2.4 Ingen informasjon om medikamentene brukes "i kombinasjon".**

Her er det i første omgang viktig å definere hva slags informasjon man ønsker. Er man ute etter å finne ut når miljøet rundt merda blir utsatt for en kombinasjon av midler? Eller er man ute etter å vite hva de enkelte enhetene på lokaliteten behandles med? Tenker man på samtidig bruk, dvs. bademidler, i samme presenning eller brønnbåt, eller tenker man også på sekvensiell bruk av ulike midler, f.eks. fôrmidler etterfulgt av bademidler?

Hvis man fokuserer på samtidig bruk av bademidler, kan man i Barentswatch finne registreringer av ulike medikamenter samme uke, noe som kan indikere samtidig bruk. Både pga. problematikk nevnt i punkt 1, og mulig bytte av medikament underveis i behandlingen av én lokalitet (f.eks. ved dårlig effekt av først brukte middel) er det ikke mulig å bruke dette

---

<sup>4</sup> Bergens Tidende 2016. Kampen om fjordriket. Metoderapport SKUP 2016.



tallmaterialet til å oppnå en god oversikt over omfanget av slik "kombinasjonsbruk", i form av "antall behandlinger". Men et innblikk i grove trender kan fås ved å sammenstille antall innmeldinger av 2 eller flere midler samme uke. Av tilsvarende årsaker er VetReg også uegnet. For å få et grovt innblikk i utvikling over tid, kan man lage en oversikt over antallet lokaliteter som har rekvirert eller innrapportert mer enn ett bademiddel i løpet av en gitt periode (se 3.7).

### 3.1.2.5 Ingen informasjon om dosering av medikamenter.

I Barentswatch finnes det ingen informasjon om dette. I VetReg finnes det informasjon om mengden middel som er bestilt til en lokalitet og om biomassen som behandles. Dette kunne potensielt gitt informasjon om dosering ved bruk av fôrmidler. Men, som tidligere nevnt, er det utbredt med flere innmeldinger per behandling (se punkt 1), og derfor vanskelig å definere hvilke innmeldinger som tilhører én behandling og hva den totale biomassen som behandles faktisk er. Når det gjelder bademidler, gjør både multiple innmeldinger og manglende informasjon om behandlingsvolum at dosering ikke kan beregnes.

Tabell 4: Oversikt over hvilke spørsmål om bruken som det var mulig å få gode svar på gjennom informasjon fra offentlige registre.

	FHI	VetReg	Barentswatch
<b>Hvor mye</b>	Ja, på årlig basis.	Ja, med unntak av virkestoff/år der overensstemmelse mellom VetReg og FHI er dårlig (se 3.1.3)	Nei.
<b>Hvor</b>	Nei.	Ja, gitt at fiskehelsepersonell melder inn flytting av medikamenter (se 3.1.3).	Ja (grove trender, se 3.1.2.1/3.1.2.2).
<b>Når på året</b>	Nei.	Ja, gitt at middelet brukes når det meldes inn	Ja (grove trender, se 3.1.2.1/3.1.2.2).
<b>Behandlet biomasse</b>	Nei.	Nei. Datagjennomgang tilsier at det er flere resepter per behandling. Vanskelig å definere hvilke resepter som tilhører samme behandling.	Nei.
<b>Dosering</b>	Nei.	Nei. Forsøkt for fôrmidler: Innmeldt utlevert mengde delt på innmeldt biomasse. Ikke presist pga. flere innmeldinger per behandling (se 3.1.2.5).	Nei.
<b>Kombinasjonsbruk</b>	Nei.	Nei. Forsøkt for bademidler: Samtidige resepter indikasjon på samtidig bruk? Vurdert som lite presist (se 3.1.2.4).	Nei. Forsøkt for bademidler: Samtidige innrapporteringer indikasjon på samtidig bruk? Vurdert som lite presist (3.1.2.4.).
<b>Brønnbåt eller i merd</b>	Nei.	Nei.	Nei.
<b>Enkeltmerder eller hele lokaliteten</b>	Nei.	Nei. Forsøkt undersøkt ved å sammenligne biomasse i VetReg og biomasse på lokaliteten (data fra Fiskeridirektoratet). Vurdert som upresist pga. flere innmeldinger per behandling (se 3.1.2.3).	Nei. Oppgir om "hele eller deler av lokaliteten" behandles i løpet av 1 uke. Dette er vurdert som upresist (se 3.1.2.3).

### 3.1.3 Datakvalitet i VetReg

I perioden 2012 - 2017 var det 13889 innmeldinger i VetReg. Det er ingen automatisk sjekk av tallene som legges inn, og det må derfor tas høyde for at det forekommer feilregistreringer. Feilregistreringer ble forsøkt rettet opp, gjennom databehandlingen beskrevet i 2.1. Etter databehandling, ble avviket i henhold til FHI sine tall mellom 0 og 12 %, og i hovedsak  $\leq 6$  %. Det varierte mellom ulike virkestoff og år hvor stort avviket var (Tabell 2).

For pyretroidene (deltametrin og cypermetrin) og kitinsyntesehemmerne (di- og teflubenzuron) var VetReg- og FHI-tall i samme størrelsesorden (0 - 9 % avvik). For disse virkestoffene ble det ikke fjernet uteliggere i 2017, noe som kan tyde på at kvaliteten på innrapporteringen har økt.

Når det gjelder hydrogenperoksid, var det i perioden 2012-2014 store avvik mellom FHI- og VetReg-tall, noe som mest sannsynlig skyldes dårlig kvalitet på innmeldingen til VetReg. I 2014 ble det som nevnt registrert 67 tilfeller der lokalitetens biomasse var rapportert inn under "levert mengde". Tallmaterialet t.o.m. 2014 er derfor utelatt i Fig. 3G. De seneste tre år har innmeldt mengde i VetReg vært i samme størrelsesorden som FHI-tall (3 - 7 % avvik). Ingen innmeldinger ble fjernet i 2017.

Når det gjelder emamektin benzoat, førte fjerning av uteliggere til at tall fra 2014-2016 ble betydelig redusert, men også til samsvar med FHI-tall (0,1 - 4,8 % avvik). I 2017 økte imidlertid avviket etter fjerning av uteliggere, fra -1 % til -12 %. Her er det mulig at uteliggerne representerer faktisk bruk, og innrapporteringer definert som uteliggere er derfor synliggjort i Fig. 4A. Dette gjaldt to innrapporteringer på hhv. 5,4 og 8,7 kg.

For azametifos, var avviket mellom FHI og VetReg større i 2016 og 2017 enn det var i de fire foregående årene, og VetReg-tallet var i utgangspunktet hele 18 % høyere i 2017. Som beskrevet i 2.1.1.2, ble azametifos-tallene for 2017 gått høyere etter i sømmene, noe som førte til at det ble utført én kommaendring. Dette førte til økt samsvar (+ 5%). Med tanke på fremtidige analyser av VetReg-tall, hadde det vært ønskelig om både planlagt dosering og resept-ID var inkludert i innrapporteringen (dvs. hvilke innmeldinger som tilhører 1 resept), slik at utlukingen av slike feilregistreringer kunne blitt automatisert.

Avvikene mellom FHI og VetReg ble vurdert som tilstrekkelig lave til at VetReg (etter databehandling) kan brukes som informasjonskilde når man ønsker mer detaljert informasjon om medikamentbruk i 2017.

## 3.2 Oversikt over medikamentvalg i 2017

Figur 1 viser hvor mange lokaliteter som har fått utlevert de ulike legemidlene mot lakselus i 2017. Ved bestilling av mer enn ett legemiddel, er dette registrert som "mer enn ett". Se 3.8.7 for utfyllende informasjon om hvilke typer legemidler dette er.

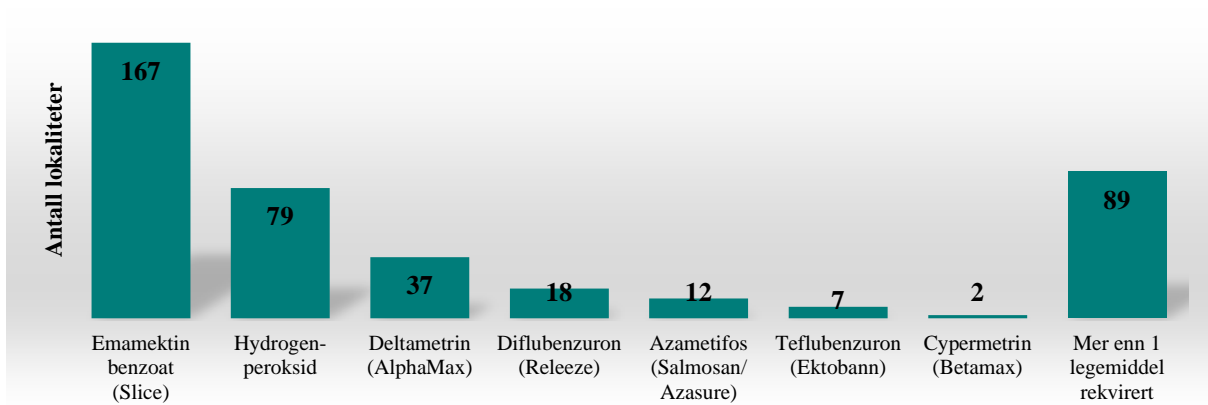


Fig. 1. Antall lokaliteter som har rekvirert ett eller flere legemidler i 2017 basert på innrapportering av utleverte legemidler til VetReg.

### 3.3 Utvikling i bruk av medikamenter over tid

#### 3.3.1 Antall lokaliteter som bestiller lusemidler

Etter en økning i bruken av lusemidler frem til 2014 (Kyst.no 2018<sup>5</sup>), viser tall fra VetReg at antallet lokaliteter som rekvirerer midler nå er på vei ned. Antallet er redusert med omtrent en tredjedel i 2017 sett i forhold til 2014 (Fig. 2).

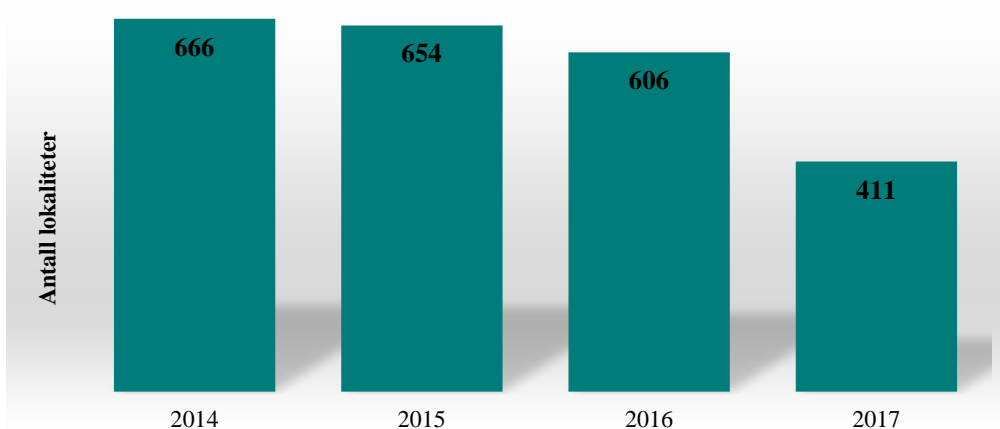


Fig. 2. Antall lokaliteter som har rekvirert lusemidler i løpet av årene 2014 - 2017.

<sup>5</sup> Kyst.no 2018. Se våre beregninger på bruk av lusemidler i norsk fiskeoppdrett <https://www.kyst.no/article/se-vaare-beregninger-paa-bruk-av-lusemidler-i-fiskeoppdrett/>

### 3.3.2 Mengde brukt nasjonalt

Resultatene under gir en oversikt over utviklingen i mengde medikamenter brukt i Norge de siste 6 år (2012 - 2017), basert på tall fra VetReg og FHI. Bruken av fôrmidler har vært økende i perioden 2012 - 2015/2016, og synkende deretter (Fig. 3 A - C). Bruken av azametifos og pyretroider har vært synkende de siste tre år (Fig. 3 D - F). Bruken av hydrogenperoksid nådde en topp i 2015 og har deretter avtatt til ca. en femtedel av denne i 2017 (Fig. 3 G).

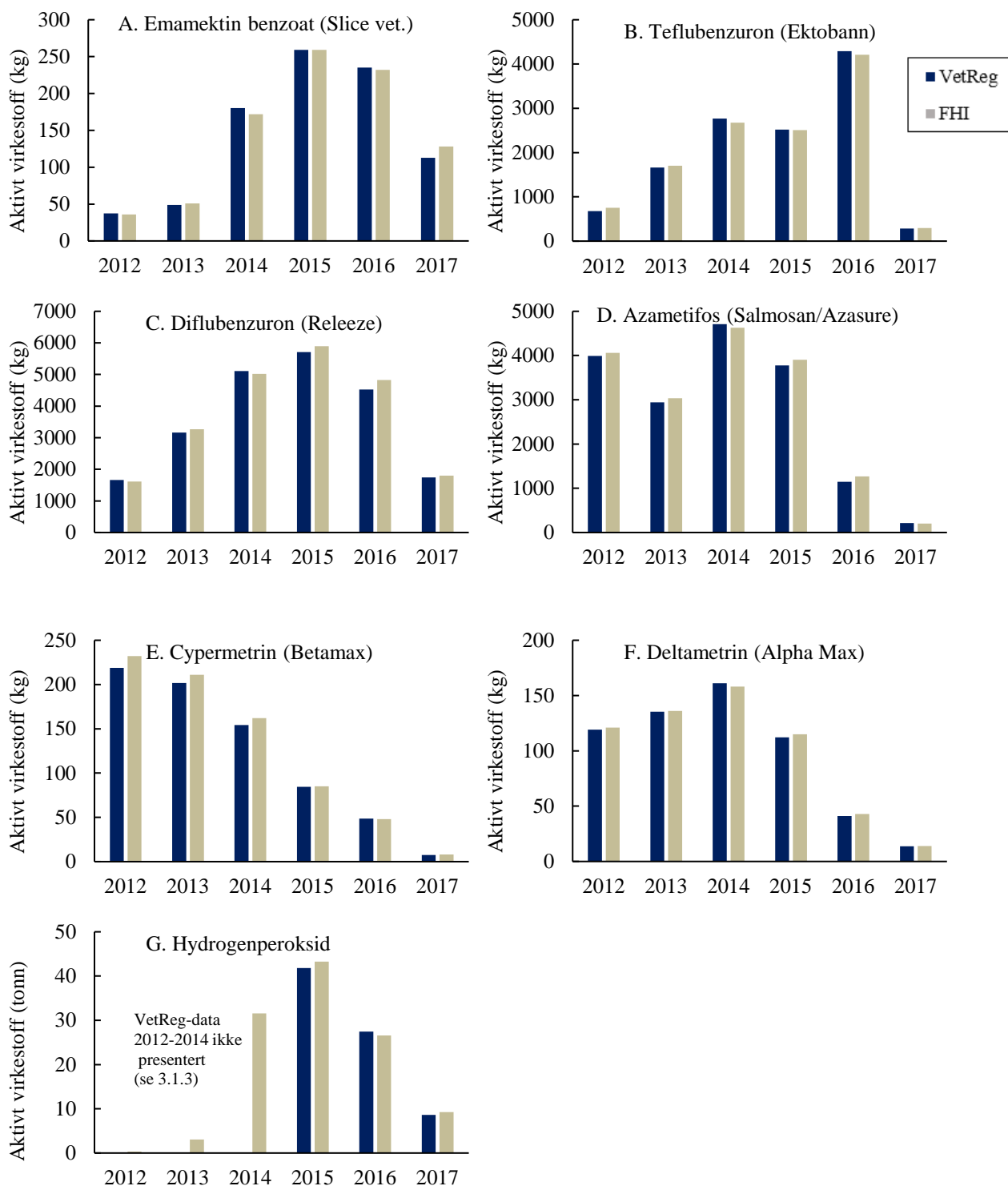


Fig. 3 A - G. Mengde aktivt virkestoff (A - F: kg; G: tonn) solgt i 2012 - 2017 iht. VetReg og FHI.

## 3.4 Hvor ble medikamentene brukt?

### 3.4.1 Basert på antall lokaliteter i 2017

Figur 4 viser den fylkesvise fordelingen av antallet lokaliteter som har bestilt legemidler mot lakselus i 2017. Hordaland og Nordland pekte seg ut med flest lokaliteter, og Midt-Norge peker seg ut med betydelig færre lokaliteter enn Vest- og Nord-Norge.

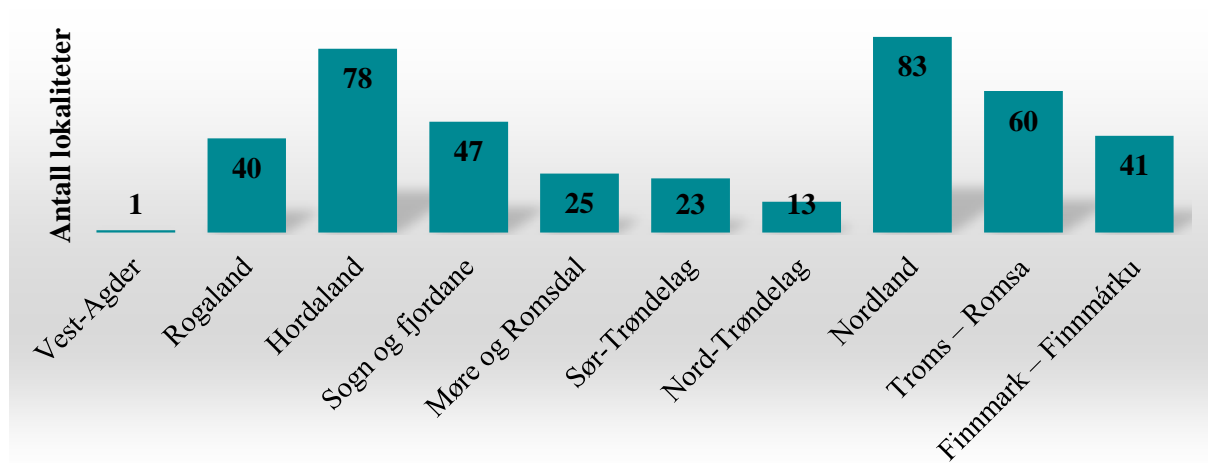


Fig. 4. Antall lokaliteter som har bestilt legemidler mot lakselus i 2017, basert på innrapportering av utleverte legemidler til VetReg.

### 3.4.2 Basert på mengde i 2017

Basert på lokalitets-ID i VetReg, og lokalitetenes geografiske tilknytning i Akvakulturregisteret, kan bruken av medikamenter fordeles per fylke. Resultatene viser at emamektin benzoat har vært brukt i hele landet, og Nordland peker seg ut med høyest mengde (Fig. 5A). Kitinsyntesehemmere har primært blitt brukt på Vestlandet (Fig. 5B - C) og bademidler har vært mest brukt i Nord-Norge (Fig. 5D - G) dette året.

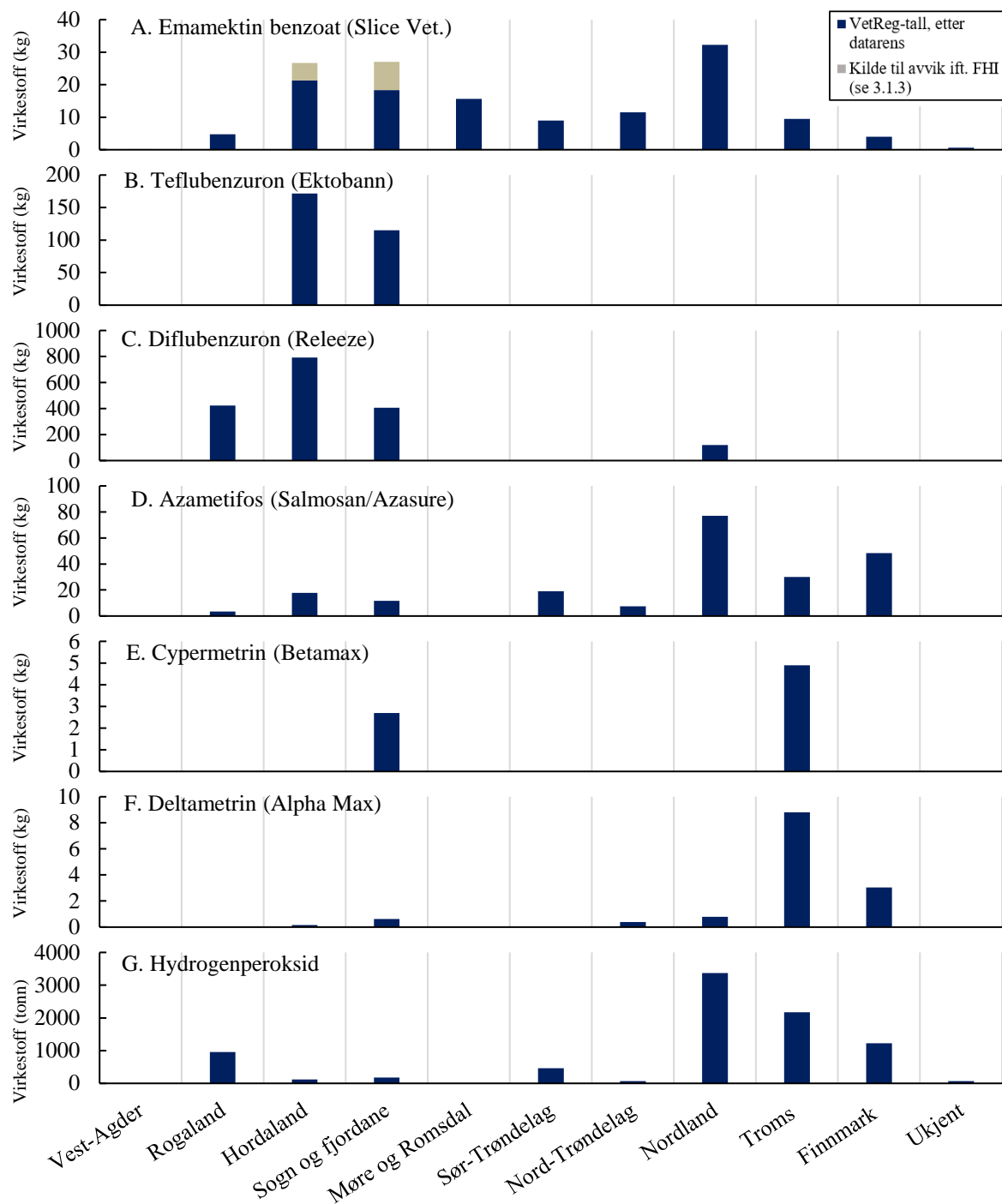


Fig. 5 A - G. Mengde aktivt virkestoff (A - F: kg; G: tonn) som ble rekvirert i hvert enkelt fylke i 2017.

### 3.4.3 Utvikling over tid

Figur 6 A - G viser hvordan bruk av medikamenter mot lakselus forholdsvis fordeler seg per fylke i perioden 2012 - 2017. 100 % tilsvarer total mengde virkestoff utlevert i løpet av et år.

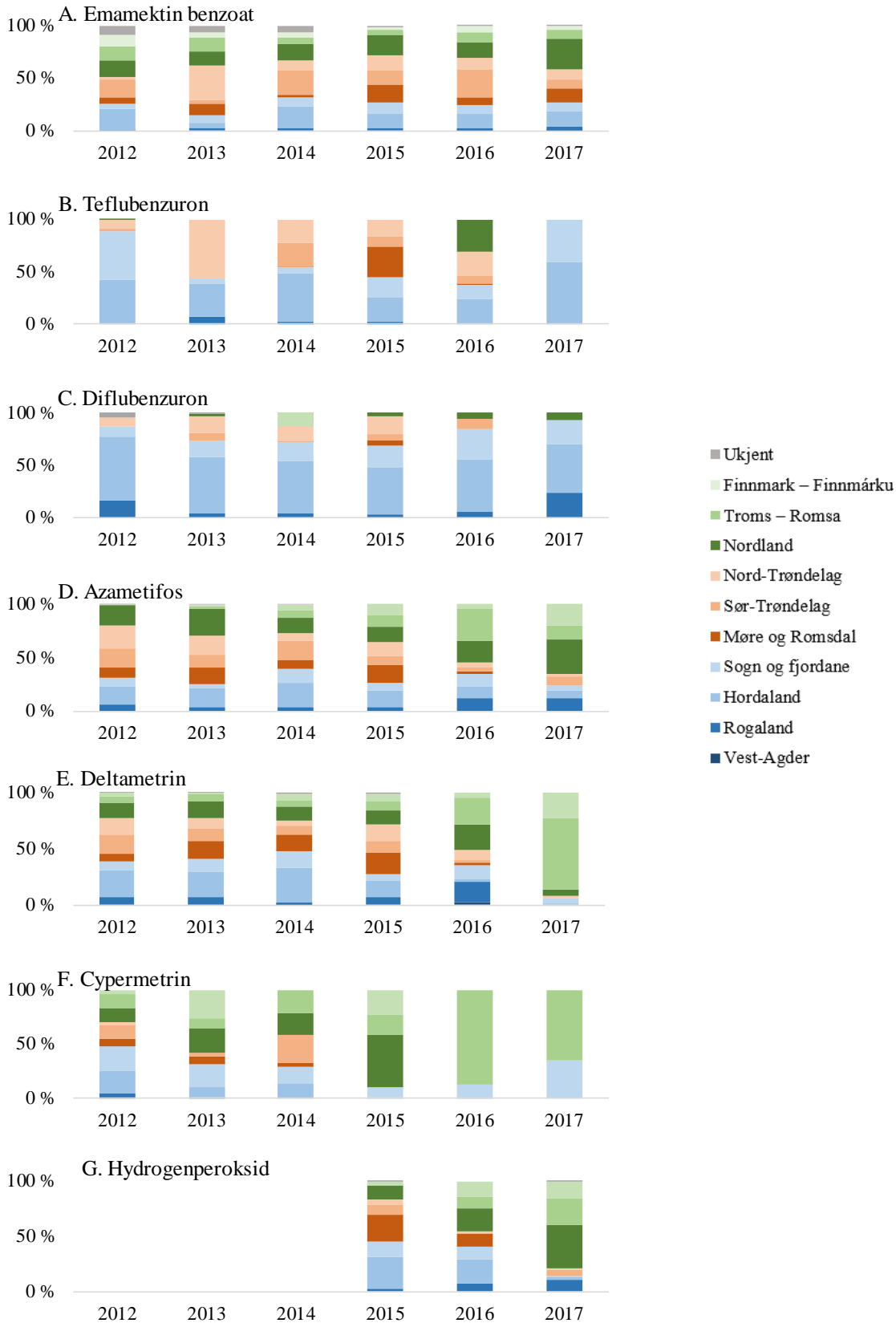


Fig 6 A - G. Fylkesvis fordeling av medikamentbruk i perioden 2012 - 2017, for hvert enkelt virkestoff brukt mot lakselus. 100 % representerer total mengde virkestoff utlevert det aktuelle året. Basert på innmeldt mengde i VetReg.



### 3.5 Når på året brukes de ulike medikamentene?

Fremstillingen under er basert på antall lokaliteter som har bestilt de ulike midlene. September er måneden der flest lokaliteter bestiller lusemidler. Emamektin benzoat og H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> har vært bestilt hele året, men av flest lokaliteter i juni og januar, henholdsvis. Kitinsyntesehemmere blir fortrinnsvis bestilt på våren, og pyretroider fortrinnsvis på høsten (Fig. 7).

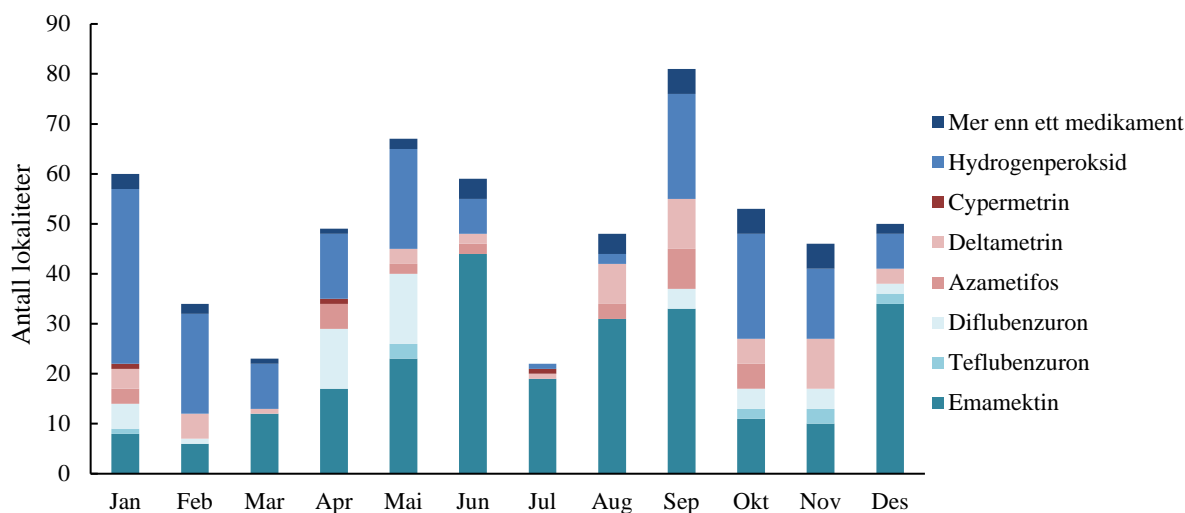


Fig. 7. Antall lokaliteter som har rekvirert ulike medikamenter per måned i 2017 (matfisk). Én lokalitet kan være representert flere ganger.

### 3.6 Hvilken fiskestørrelse brukes de ulike medikamentene til?

Ved hjelp av snittstørrelse registrert i VetReg, kan det lages en oversikt over hvilke midler som brukes til ulike størrelser fisk. Fôrmidler rekvireres av flest til fisk under 1 kg, og sjeldent til fisk over 3 kg. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> dominerer ved medikamentell behandling av fisk over 3 kg. Pyretroider og azametifos brukes i hovedsak til større fisk, og er av flest valgt til å avluse fisk på over 3 kg (Fig. 8). Dette mønsteret gjelder både 2016 og 2017, selv om antallet lokaliteter som bestiller lusemidler har gått ned fra 2016 til 2017.

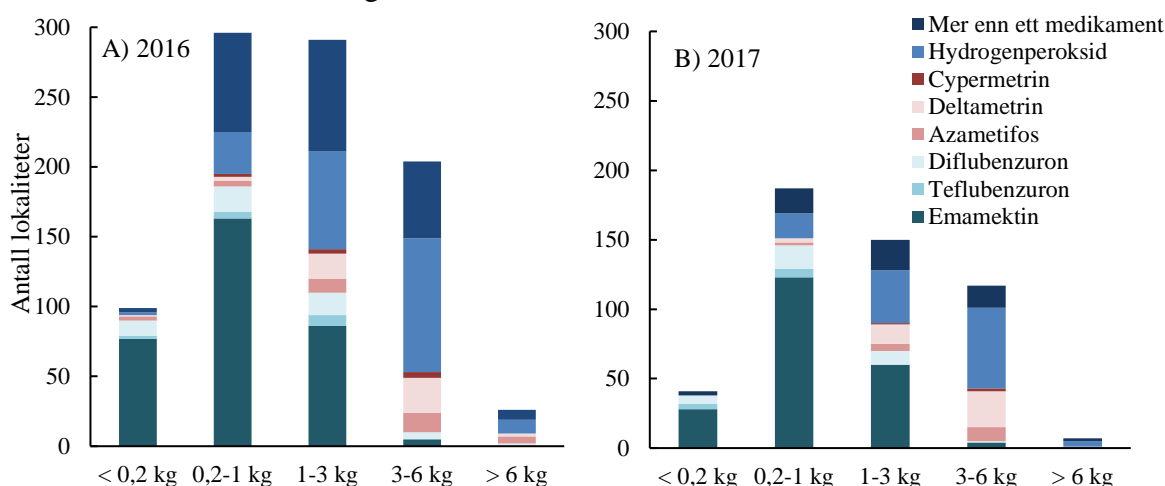


Fig. 8. Antall lokaliteter som har rekvirert medikamenter til avlusning av laks i A) 2016 og B) 2017, fordelt på fiskestørrelse (matfisk). Én lokalitet kan være representert flere ganger.

### 3.7 Kombinasjonsbruk

Det finnes ikke en omforent definisjon av kombinasjonsbruk (se 3.1.2.4). Svarene fra fiskehelsepersonell i spørreundersøkelsen tilsier at det er en utbredt oppfatning at "kombinasjonsbruk" betyr samtidig bruk av ulike bademidler. Innmeldingene til VetReg fra lokaliteter som i 2017 bestilte mer enn ett medikament ble gjennomgått for å se hvilke midler dette gjaldt, og hvor lang tid det var i mellom bestillingene.

Det var totalt 89 matfisklokaliteter som bestilte mer enn ett medikament i løpet av 2017. Av disse bestilte flest ett eller flere fôrmidler i tillegg til ett bademiddel (39 stk.). Nest vanligst var bestilling av flere bademidler (33 lokaliteter). Av disse igjen, bestilte 14 lokaliteter to bademidler så nært i tid (0-3 dager), at det er nærliggende å tro at dette dreier seg om samtidig bruk. Hvilke medikamenter dette gjaldt er oppgitt under tabellen. Til slutt var det 19 lokaliteter som bestilte 2 ulike typer fôrmidler i 2017, dvs. én kitinsyntesehemmer i tillegg til emamektin benzoat (Slice vet., se Tabell 5).

Tabell 5. Type medikamenter, og tid mellom bestillingene ved lokaliteter som i 2017 rekvirerte mer enn én type medikament.

Type medikament og antall dager mellom bestillingene (bademidler)	Antall lokaliteter
Ulike bademidler*, 0-3 dager mellom reseptene	14
Ulike bademidler, 4-15 dager mellom reseptene	1
Ulike bademidler, 16-107 dager mellom reseptene	18
1 bademiddel i tillegg til fôrmiddel/-midler	37
2 ulike typer fôrmidler (kitinsyntesehemmer og emamektin)	19
<b>Totalt</b>	<b>89</b>

\*8 stk pyrethroide + azametifos, 3 stk. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + azametifos, 3 stk. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + deltametrin

Tallmaterialet fra 2016 og 2015 ble i tillegg gjennomgått for å undersøke utvikling over tid. Resultatene viser at det har vært en betydelig utvikling disse tre årene, i form av reduksjon i antall lokaliteter som bestiller mer enn ett medikament (Fig. 9).

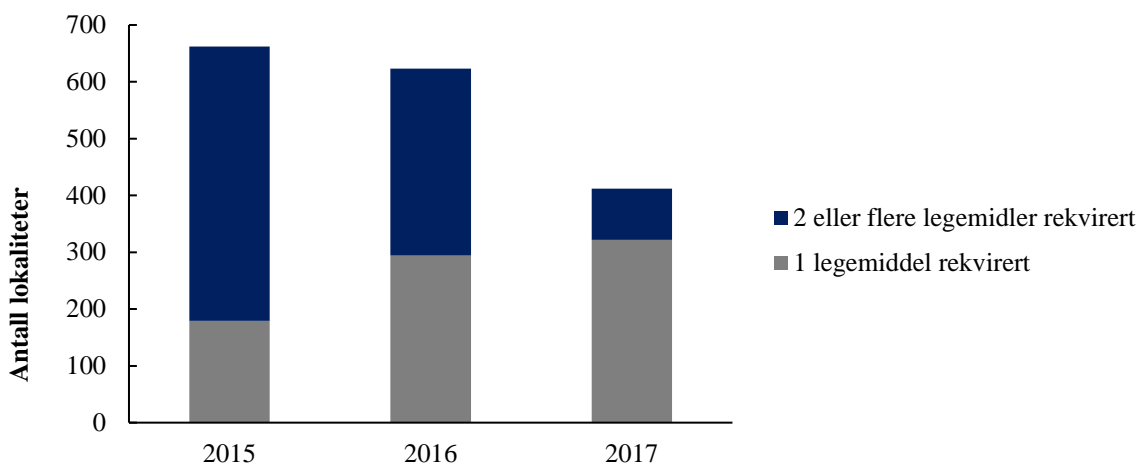


Fig. 9. Antall lokaliteter (matfisk) som rekvirerte mer enn ett medikament i 2015 - 2017.

### 3.8 Hvordan brukes medikamentene? Resultater fra spørreundersøkelse

Offentlige registre gir som tidligere nevnt lite informasjon om hvordan medikamenter brukes. Formålet med spørreundersøkelsen blant fiskehelsepersonell var å få utfyllende informasjon om hvordan medikamentene brukes. Spørreundersøkelsen er i sin helhet gjengitt i vedlegg 5.2.

Spørreundersøkelsen ble gjennomført med 10 respondenter, som svarer for mer enn 580 lokaliteter (Tabell 6).

Tabell 6. Oversikt over respondenter til spørreundersøkelse.

Region	Kilde	Fylke	Svarer for antall lokaliteter
<b>Vest</b>	Fiskehelsetjeneste 1	Rogaland, Hordaland	Ca. 120
	Fiskehelsetjeneste 2	Hordaland, Sogn og fjordane	50-70
	Fiskehelsetjeneste 3	Hordaland, Sogn og fjordane	>60
			<b>Sum: &gt; 230</b>
<b>Midt</b>	Fiskehelsetjeneste 4	Møre og Romsdal	35
	Fiskehelsetjeneste 5	Møre og Romsdal, Trøndelag	Ca 170
	Fiskehelsetjeneste 6	Trøndelag	25-30
	Fiskehelseansvarlig 1	Trøndelag	5-10
		<b>Sum: &gt;230</b>	
<b>Nord</b>	Fiskehelsetjeneste 7	Nordland	>20
	Fiskehelsetjeneste 8	Nordland, Troms	>30
	Fiskehelsetjeneste 9	Troms, Finnmark	Ca 70
		<b>Sum: &gt;120</b>	

I det følgende gjengis svar fra spørreundersøkelsen. Alle svar er gruppert regionvis, men svarene er gitt i tilfeldig rekkefølge. Hvert enkelt svar er markert med eget kulepunkt.

Det ble av flere representanter fra fiskehelsetjenesten presisert at svarene må oppfattes som generelle, og ikke utelukkende pga. høyt arbeidspress. Det var også mer utfordrende å oppgi informasjon om 2016-bruk sett i forhold til 2017. Dette, i tillegg til stor variasjon i svarene, gjorde det utfordrende å trekke konklusjoner basert på svar fra spørreundersøkelsen. De mest fremtredende trendene for 2017 er likevel forsøkt oppsummert, uten at dette kan oppfattes som dekkende for alle aktører.

Mer detaljert informasjon finnes hos fiskehelsetjenestene, men dette vil kreve større ressurser enn foreliggende prosjekt hadde til rådighet.

Mattilsynet omtaler "off-label bruk" som bruk av lusemidler som går utover preparatomtalen, der det benyttes økt dosering eller holdetid iht. preparatomtalen, eller kombinasjon av midler. I utarbeidelsen av spørreundersøkelsen er denne definisjonen brukt som utgangspunkt.

#### 3.8.1 Dosering

Flest respondenter kommenterer dosering ved bruk av Slice og hydrogenperoksid.

Det opplyses om økt dose ved bruk av Slice i alle regioner. Flere respondenter omtaler at dette gjelder små fisk tidlig i matfiskfasen. Det henvises til at økt dose på små fisk medfører mindre total bruk på en lokalitet enn "on-label" bruk på stor fisk. Vurderingen er derfor at "off-label" bruk ikke går utover godkjent miljøpåvirkning på lokaliteten.

Hydrogenperoksid oppgis av flere som brukt i "øvre doseringssjikt" og som "on-label dosering med off-label holdetid".

Dosering av kitinsyntesehemmere kommenteres kun i en region. Det oppgis at kitinsyntesehemmere brukes iht. preparatomtale, og noe økt dose for små fisk.

Pyretroider kommenteres også kun i én region, hvor én respondent oppgir 150 % dosering.

Fiskehelsetjenesten som kommenterer årsak til off-label bruk oppgir begynnende resistens/nedsatt følsomhet for lusemiddelet og behovet for å sikre god effekt som årsak til dette.

Spørsmål og svar fra spørreundersøkelsen vedrørende dosering er gjengitt i tabell 7 - 9.

Tabell 7: Svar fra fiskehelsepersonell på spørsmål om bruk av off-label dosering.

Region	Ved medikamentell avlusing: I hvilken grad brukes dosering som avviker fra preparatgodkjennelsen (off label)?	
	2017	2016
<b>Vest</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vet ikke</li> <li>• Opptil 20 %, hovedsakelig for Slice</li> <li>• Ikke oppgitt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vet ikke</li> <li>• Opptil 40 %</li> <li>• Som i 2017</li> </ul>
<b>Midt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle behandlinger med Slice</li> <li>• Konsekvent for Slice. Ukjent for H<sub>2</sub>O<sub>2</sub></li> <li>• 80 - 90 %</li> <li>• Aldri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antar alle behandlinger med Slice</li> <li>• De fleste</li> <li>• 80 - 90 %</li> <li>• Ikke oppgitt</li> </ul>
<b>Nord</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ønsker ikke å oppgi</li> <li>• Opptil 20 %</li> <li>• Alltid</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ønsker ikke å oppgi</li> <li>• 40 %</li> <li>• Vet ikke. Mer off-label enn i 2017</li> </ul>

Tabell 8: Svar fra fiskehelsepersonell på spørsmål om hvilke preparater som er brukt off-label.

Region	Hvilke preparater gjelder dette?	
	2017	2016
<b>Vest</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Slice: En dobbel dose pr generasjon på nyutsatt fisk. Releeze: Går litt opp på nyutsatt fisk (kan ikke føre 1 % på små fisk). AlphaMax: 2 - 3 behandlinger med dobbel dose. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>: øvre doseringssjikt.</li> <li>• Slice</li> <li>• Slice: Alltid økt dose pga. nedsatt følsomhet. Kitinsyntesehemmere: alltid iht. bruksanvisning dersom daglig utføring passer med styrke hos forprodusent. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>: ligger i øvre doseringssjikt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Som i 2017</li> <li>• Slice, AlphaMax</li> <li>• Som i 2017</li> </ul>
<b>Midt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Slice</li> <li>• Slice brukes med sikkerhetsmargin på 40 %</li> <li>• I all hovedsak Slice. Til en viss grad H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> hvor holdetiden kan være noe forlenget</li> <li>• Ingen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Slice</li> <li>• I stor grad det meste (ikke Salmosan). Pyretroider: 0,4 vs. label 0,3. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>: varierer med temp.</li> <li>• I hovedsak Slice og AlphaMax. I noen grad for Salmosan, kitinsyntesehemmere og H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.</li> <li>• Ikke besvart</li> </ul>
<b>Nord</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ikke besvart</li> <li>• Pyretroider: 150 % dosering</li> <li>• Slice: dobbeldose. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>: lengre holdetid. Økte doser ved varme temp. (øvre sjikt).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ikke besvart</li> <li>• Pyretroider: 150 - 200 % dosering</li> <li>• Flere AlphaMax dobbel dose enn i 2017.</li> </ul>

Tabell 9: Svar fra fiskehelsepersonell på spørsmål om begrunnelse for off-label bruk.

Region	Hva er begrunnelsen for økt dosering? Fører dette til at totalt medikamentforbruk overgår tillatte mengder ved on-label bruk?
Vest	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nedsatt følsomhet, og vil sikre at det har effekt. Fôrmidler brukes på fisk &lt;1 kg. Økt dose og dobbel dose gir mindre miljøpåvirkning enn on-label bruk for større fisk. Må bruke legemidler på små fisk – de tåler ikke IMM.</li> <li>Nedsatt følsomhet, men ikke resistens</li> <li>Fiskevelferdshensyn – velger den behandling som er mest skånsom for fisken. Velger heller f.eks. badebehandling i presenning fremfor IMM for syk fisk, eller fôrmidler i økt dose fremfor IMM hvis forventet høy dødelighet.</li> </ul>
Midt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oppjustert dose øker sjansen for at alle fiskene får tilbud om medisineret pellet</li> <li>Sikkerhetsmargin for at all fisk får lusemiddelet. Volumberegninger er usikre. On-label er ikke tilpasset dagens metodikk.</li> <li>Bedre effekt og bedre fordeling av medisinfôr i populasjonen</li> <li>Effekt</li> </ul>
Nord	<ul style="list-style-type: none"> <li>Øke effekt pga. nedsatt følsomhet</li> <li>Sikre terapeutisk dose uansett fyllingsgrad i presenninger</li> <li>Nedsatt følsomhet</li> </ul>

IMM = ikke medikamentelle metoder

### 3.8.2 Kombinasjonsbruk

Som tidligere omtalt finnes det ikke en omforent definisjon av kombinasjonsbruk. Tenker man på samtidig bruk, dvs. bademidler, i samme presenning eller brønnbåt, eller tenker man på sekvensiell bruk av ulike midler, f.eks. fôrmidler etterfulgt av bademidler?

Svarene fra fiskehelsepersonell tilsier at det er en utbredt oppfatning at kombinasjonsbruk primært handler om samtidig bruk av ulike bademidler. Få respondenter oppgir at de har gjennomført dette i 2017. Det fremkommer også fra spørreundersøkelsen at slik kombinasjonsbruk var mindre utbredt i 2017 enn i 2016. Utover dette gir spørreundersøkelsen ikke grunnlag for konklusjoner vedrørende omfang av kombinasjonsbruk.

Spørsmål og svar fra spørreundersøkelsen vedrørende lusemidler brukt i kombinasjon er gjengitt i tabell 10 - 11.

Tabell 10: Svar fra fiskehelsepersonell på spørsmål om begrunnelse for kombinasjonsbruk.

Region	Hva er begrunnelsen for å bruke flere midler i kombinasjon?
Vest	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ikke oppgitt</li> <li>Nedsatt følsomhet</li> <li>Ikke oppgitt</li> </ul>
Midt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nedsatt følsomhet</li> <li>Bedre effekt.</li> <li>Bedre effekt og effekt mot flere stadier av lus</li> <li>Antatt bedre potensierende effekt og nedsatt følsomhet for midlene</li> </ul>
Nord	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nedsatt følsomhet</li> <li>Kun aktuelt som oppfølgende behandling etter dårlig/ suboptimal behandling med fôrmidler.</li> <li>Ta alle stadier av lus</li> </ul>

Tabell 11: Svar fra fiskehelsepersonell på spørsmål om hvor ofte lusemidler brukes i kombinasjon og hvilke midler dette gjelder.

Region	Hvor hyppig er flere midler brukt i kombinasjon, og hvilke midler gjelder dette?	
	2017	2016
<b>Vest</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingen kombinasjonsbehandlinger. Defineres som samtidig bruk av 2 eller flere bademidler. Bruker AquiS sammen H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> - regner ikke dette som kombinasjonsbruk</li> <li>Ingen kombinasjonsbehandlinger. Defineres som samtidig bruk av 2 eller flere bademidler Bruker kitinsyntesehemmere og deretter Slice på nyutsatt fisk. Regner ikke dette som kombinasjonsbruk</li> <li>Ingen kombinasjonsbehandlinger. Defineres som bruk av 2 lusemidler samme dag</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aldri</li> <li>Aldri</li> <li>Færre enn 5 behandlinger. AlphaMax/Salmosan</li> </ul>
<b>Midt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingen kombinasjonsbehandlinger</li> <li>Ingen kombinasjonsbehandlinger. Defineres som samtidig bruk av 2 eller flere bademidler.</li> <li>Ingen kombinasjonsbehandlinger</li> <li>Ingen kombinasjonsbehandlinger</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ca 8 % AlphaMax/Salmosan</li> <li>Ca 10 - 15 % AlphaMax/Salmosan</li> <li>Ca 10 - 15 % Slice/AlphaMax, AlphaMax/Salmosan</li> <li>Ca 10 % Alle pyretroider brukt sammen azametifos Ett tilfelle H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/azametifos</li> </ul>
<b>Nord</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingen kombinasjonsbehandlinger. Defineres som samtidig bruk av bademidler. Bruker AquiS sammen H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> - regner ikke dette som kombinasjonsbruk. Har hatt tilfelle hvor behandlet en merd med pyretroide og øvrige med H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> - regner ikke dette som kombinasjonsbruk Bruker Slice etter badebehandling i enkelte tilfeller - regner ikke dette som kombinasjonsbruk.</li> <li>Ingen kombinasjonsbehandlinger. Samtidig bruk av bademidler ble stoppet i 2017. Det har vært 2 - 3 tilfeller med oppfølgende badebehandling etter suboptimal behandling med Slice</li> <li>Slice/IMM.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aldri. Siste kombinasjons-behandling i 2015.</li> <li>Opptil 20 % Deltametrin og azametifos.</li> <li>Slice/IMM. Mulig kitinsyntesehemmere/IMM, azametifos/deltametrin</li> </ul>

IMM = ikke medikamentelle metoder.

### 3.8.3 Behandling av enkeltmerder eller hele lokaliteten

Det er ulike strategier for avlusning av enkeltmerder vs. hele lokaliteter. Spørreundersøkelsen gir ikke grunnlag for å konkludere mht. i hvor stor grad det behandles enkeltmerder eller hele lokaliteten. Det er en generell trend at fôrmidler brukes på hele lokaliteten, og at H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> brukes på enkeltmerder.

Spørsmål og svar fra spørreundersøkelsen vedrørende behandling i enkeltmerder eller på hele lokaliteter er gjengitt i tabell 12.

Tabell 12: Svar fra fiskehelsepersonell på spørsmål om avlusning av hele lokaliteter eller enkeltmerder.

Region	Generelt, avluses hele lokaliteten ved medikamentell behandling? Gjelder dette spesielle medikamenter eller generelt?	
	2017	2016
<b>Vest</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pyretroider og førmidler: hele lokaliteten. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>: enkeltmerdbehandling</li> <li>• Varierer</li> <li>• Oftest enkeltmerdbehandling. Opptil 20 % behandler hele lokaliteten, oftest ved bruk av førmidler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Som i 2017</li> <li>• Sjelden, behandler på merdnivå</li> <li>• Ca. 50 %, oftest ved bruk av førmidler</li> </ul>
<b>Midt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ikke relevant</li> <li>• 40 % av behandlingene var for hele lokaliteten. Gjelder generelt for lusemidler.</li> <li>• I hovedsak enkeltmerdbehandling uansett metodikk.</li> <li>• Enkeltmerder ved badebehandling</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enkeltmerder</li> <li>• 60 % for hele lokaliteten. Gjelder generelt for lusemidler.</li> <li>• Anslår som i 2017.</li> <li>• Anslår 40 - 50 % behandlet hele lokaliteten ved badebehandling.</li> </ul>
<b>Nord</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 40 %.</li> <li>• Spesielt for pyretroider, men også for H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Avhenger av strategi hos ulike selskap</li> <li>• Stort sett avluses hele lokaliteten</li> <li>• Opptil 20 %.</li> <li>• Slice benyttes stort sett på hele lokaliteten. Andre medikamenter på merdbasis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 60 - 80 % av behandlingene. Som i 2017.</li> <li>• Alltid hele lokaliteten</li> <li>• Ca 40 %.</li> <li>• Som i 2017, men H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> mer inn i bildet.</li> </ul>

### 3.8.4 Bruk av brønnbåt eller presenning

Hovedtrenden er at brønnbåt benyttes i hovedsak til avlusning med H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Avlusning med H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> gjennomføres også direkte i merd med presenning. Det forekommer avlusning med andre bademidler i brønnbåt, men dette synes å være mindre utbredt.

Spørreundersøkelsen kan ikke svare presist på hvor utbredt det er å bruke brønnbåt ved avlusninger. Spørsmål og svar fra spørreundersøkelsen vedrørende bruk av brønnbåt eller presenning er gjengitt i tabell 13.



Tabell 13: Svar fra fiskehelsepersonell på spørsmål om bruk av brønnbåt til medikamentell avlusning.

Region	Når benyttes brønnbåt ved avlusning - kun ved bruk av H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> eller andre tilfeller?	
	I hvor stor grad benyttes brønnbåt ved avlusning med bademidler?	
	2017	2016
<b>Vest</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kun ved bruk av H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Enkeltsekskap bruker presenning også for H<sub>2</sub>O<sub>2</sub></li> <li>• Kun ved bruk av H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> Opptil 20 %</li> <li>• Kun ved bruk av H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> og IMM Mindre enn 10 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Behandlet med H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> både i brønnbåt og med presenning.</li> <li>• 40 %</li> <li>• Opptil 20 %</li> </ul>
<b>Midt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ikke brukt.</li> <li>• 1 av 2 avlusninger med bademidler</li> <li>• Ikke brukt.</li> <li>• Ikke relevant. Tidligere brukt for H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kun ved bruk av H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Opptil 20 %</li> <li>• Ca 40 % av badebehandlinger.</li> <li>• Kun ved bruk av H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Mulig ca. 50 %</li> <li>• Ved H<sub>2</sub>O<sub>2</sub></li> </ul>
<b>Nord</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I hovedsak ved bruk av H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Noen tilfeller med Azametifos. Aldri for pyretroider. Anslår opptil 20 %.</li> <li>• Bruker brønnbåt ved opptil 20 % av avlusninger med bademidler</li> <li>• Ikke brukt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Som i 2017</li> <li>• Ca 40 %</li> <li>• Opptil 20 %. Kun ved H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.</li> </ul>

## 4 Oppsummering

---

### 4.1 Informasjon fra offentlige datakilder

Offentlige datakilder gir noe informasjon om bruken av lusemidler, i form av mengde middel solgt per år (FHI) og mengde middel utlevert per tid, sted og fiskestørrelse (VetReg). Metodikk for VetReg databehandling er utarbeidet i prosjektet. Barentswatch.no ble vurdert som en lite egnet kilde til presis informasjon om legemiddelbruk.

Bruken av legemidler i 2017 er generelt sett betydelig redusert i forhold til 2016. Antallet lokaliteter som bestilte legemiddel var redusert med omtrent 1/3. Det var i 2017 betydelig færre lokaliteter som bestilte lusemidler i Midt-Norge, sett i forhold til Vest- og Nord-Norge. I perioden 2012 - 2017 har Nord-Norge gradvis økt sin andel av den totale bruken av bademidler.

Emamektin benzoat er middelet som hyppigst ble bestilt i 2017, og ble brukt langs hele kysten, hele året, og fortrinnsvis til mindre fisk (< 1 kg).

Hydrogenperoksid er det nest mest bestilte legemiddelet i 2017. Reduksjonen i mengden H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> fra 2016 til 2017 var i tråd med nedadgående trend siden 2015. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> dominerer ved behandling av fisk over 3 kg. Brukes mest i Nord-Norge, og bestilles hele året, men i mindre grad i juli-august.

Reduksjonen i mengden pyretroider fra 2016 til 2017 var i tråd med nedadgående trend siden 2012 (cypermetrin) og 2014 (deltametrin). Brukes mest i Nord-Norge, og rekvireres hyppigst til større fisk, i høstsesongen.

Reduksjonen i mengden azametifos fra 2016 til 2017 var i tråd med nedadgående trend siden 2014. Brukes mest i Nord-Norge, og rekvireres av flest til større fisk (> 3 kg), i høstsesongen.

Mengden kitinsyntesehemmere brukt i 2017 var betydelig redusert sammenlignet med 2016. Brukes av flest til mindre fisk (< 1 kg), på Vestlandet, i vårsesongen.

### 4.2 Informasjon fra spørreundersøkelse

Spørreundersøkelsen gir ikke presise svar på hvordan lusemidler brukes, men den gir likevel et innblikk i hvordan bruken er i 2016 - 2017.

Slice benyttes med økt dose, i hovedsak på små fisk. Også andre lusemidler brukes utenfor preparatomtale i varierende grad.

Ingen respondenter rapporterer bruk av 2 eller flere bademidler i kombinasjon i 2017. Svarene tyder på at dette var mer utbredt i 2016. Det forekommer sekvensiell bruk av både 2 ulike fôrmidler, og fôrmidler og bademidler.

Ved bruk av fôrmidler behandles oftere hele lokaliteten. Behandling med H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> gjennomføres oftere for enkeltmerder.

Det behandles med alle typer bademidler i presenning. Bruk av brønnbåt skjer i hovedsak ved behandling med H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

## 5 Vedlegg

---

### 5.1 Informasjon om datasett fra VetReg

Hentet ut data fra 2012 til 2017. Datasett fra 2017 er komplett (mottatt 23. januar 2018). Data hentet ut er ikke sortert ut mhp. diagnose, men basert på utsortering av de aktuelle virkestoffene. Oversikten inkluderer derfor også bruk av "lusemidler" som i praksis har vært brukt til andre behandlinger. Dette gjelder primært H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, som også brukes til behandling av AGD eller til å dempe bakterievekst i settefiskanlegg. Datasettet inkluderer også bruk av disse midlene i settefiskfasen, med mindre annet er oppgitt.

## 5.2 Spørreundersøkelse

### Spørreskjema

Primært til fiskehelsetjeneste og evt. oppdrettsselskapenes fiskehelsepersonell.

Dato/Skjema nr.:

#### Om kilden og kildens kjennskap til avlusningsmetodikk

1. Hvilken rolle har du i forbindelse med medikamentelle avlusninger i oppdrett?
  - Beskriv
2. Hvilket fylke har du kjennskap til?
  - Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag, Nordland, Troms, Finnmark
3. Hvor mange lokaliteter har du oversikt over metodikken til?
  - Konkret tall?
  - Estimat: 0-5, 5-10, 10-20, over 20.
  - beskriv

#### Om lusemidler brukt i kombinasjon:

Vi definerer kombinasjonsbruk til å være:

- i. Samtidig bruk av 2 eller flere bademidler
  - ii. Bruk av fôrmidler med etterfølgende badebehandling
4. Hva er begrunnelsen for å bruke flere midler i kombinasjon?
    - beskriv
  5. Hvor mange medikamentelle avlusninger har du kjennskap til for 2017?
    - Konkret tall?
    - Anslag: Ingen, 1-5, 6-10, 11-20, over 20
  6. Ved medikamentell avlusning, kan du angi hvor hyppig flere midler er brukt i kombinasjon i 2017?
    - Konkret tall?
    - Anslag: Aldri, opptil 20%, 40%, 60%, 80% av operasjonene, alltid, vet ikke, ønsker ikke å oppgi.
  7. Hvilke midler brukes i kombinasjon i 2017?
    - beskriv
  8. Hvor mange medikamentelle avlusninger har du kjennskap til for 2016?
    - Konkret tall?
    - Anslag: Ingen, 1-5, 6-10, 11-20, over 20
  9. Ved medikamentell avlusning, kan du angi hvor hyppig flere midler ble brukt i kombinasjon i 2016?
    - Konkret tall?
    - Anslag: Aldri, opptil 20%, 40%, 60%, 80% av operasjonene, alltid, vet ikke, ønsker ikke å oppgi.
  10. Hvilke midler ble brukt i kombinasjon i 2016?
    - beskriv

### Om dosering av lusemidler:

11. Ved medikamentell avlusing: I hvilken grad brukes dosering som avviker fra preparatgodkjennelsen (off label), i 2017?
  - Aldri, opptil 20%, 40%, 60%, 80% av operasjonene, alltid, vet ikke, ønsker ikke å oppgi.
12. Hvilke preparater gjelder dette, i 2017?
  - beskriv
13. I hvilken grad ble dosering som avviker fra preparatgodkjennelsen brukt ved medikamentell avlusning i 2016?
  - Aldri, opptil 20%, 40%, 60%, 80% av operasjonene, alltid, vet ikke, ønsker ikke å oppgi.
14. Hvilke preparater gjelder dette, i 2016?
  - beskriv
15. Hva er begrunnelsen for å øke dosering?
  - Beskriv
  - Fører dette til at totalt medikamentforbruk overgår tillatte mengder ved on label bruk?

### Om utvikling i bruk av brønnbåt til medikamentell avlusing

16. Når benyttes brønnbåt ved avlusing
  - Kun ved bruk av H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>?
  - Andre tilfeller (i tilfelle hvilke)?
17. I hvor stor grad brukes brønnbåt til medikamentell avlusing med bademidler i 2017?
  - Aldri, opptil 20%, 40%, 60%, 80% av operasjonene, alltid, vet ikke, ønsker ikke å oppgi.
18. I hvor stor grad ble brønnbåt brukt til medikamentell avlusing med bademidler i 2016?
  - Aldri, opptil 20%, 40%, 60%, 80% av operasjonene, alltid, vet ikke, ønsker ikke å oppgi.

### Om avlusning i enkeltmerder vs. hele lokaliteten.

19. Generelt i 2017, avluses hele lokaliteten ved medikamentell behandling?
  - Aldri, opptil 20%, 40%, 60%, 80% av operasjonene, alltid, vet ikke, ønsker ikke å oppgi.
  - Gjelder dette spesielle medikamenter eller generelt?
20. Generelt i 2016, ble hele lokaliteten behandlet samtidig?
  - Aldri, opptil 20%, 40%, 60%, 80% av operasjonene, alltid, vet ikke, ønsker ikke å oppgi.
  - Gjelder dette spesielle medikamenter eller generelt?