



# UTVANDRING AV VIRTUELL POSTSMOLT 2018/2019

Ingrid Askeland Johnsen, Pål Næverlid Sævik og Bjørn Ådlandsvik (HI)

**Tittel (norsk og engelsk):**

Utvandring av virtuell postsmolt 2018/2019

[Title]

**Rapportserie:**

Rapport fra Havforskningen 2019-55

ISSN:1893-4536

**År - Nr.:**

2019-55

**Dato:**

04.10.2019

**Forfatter(e):**

Ingrid Askeland Johnsen, Pål Næverlid Sævik og Bjørn Ådlandsvik (HI)

Forskningsgruppeleder(e): Jan Erik Stiansen (Oseanografi og klima)

Godkjent av: Forskningsdirektør(er): Geir Lasse Taranger

Programleder(e): Terje Svåsand

**Distribusjon:**

Åpen

**Prosjektnr:**

14650

**Program:**

Akvakultur

**Forskningsgruppe(r):**

Oseanografi og klima

**Antall sider:**

36

**Sammendrag (norsk):**

For å estimere belastninga vill atlantisk laks (*Salmo salar*) opplever grunna påslag av lakselus (*Lepeophtheirus salmonis*) frå oppdrettsanlegg i løpet av utvandringa som postsmolt, er det køyrt ein modell som fører virtuelle postsmolt (VPS) frå elv til hav. Vandringsmodellen er kopla til den berekna konsentrasjonen av smittsame lakselus (kopepodittar) om påslaget av lakselus på modellfisken er kalibrert til å treffe det observerte nivået på trålt villfisk. Modellen er køyrt for alle lakseførande elver i Noreg med gytande biomasse over 10 kg, og estimerer antal lus på fisken. Ved å anta tolegrensar for kor mykje lus fisken kan ha før den dør, er det estimert dødelegheit grunna påslag av lakselus elv for elv. Det er gjort ei vurdering av ned totale dødelegheita for kvart produksjonsområde, både med og utan å vurdere gytande biomasse i dei ulike elvene.

**Sammendrag (engelsk):**

A model for Atlantic salmon (*Salmo salar*) migration during post-smolt stage is run to estimate the infestation level of salmon lice (*Lepeophtheirus salmonis*) from aquaculture. The migration model is coupled to the modelled lice concentration to predict lice infestation. The model is run for all rivers with more than 10 kg spawning biomass, and estimates the lice infestations and the following mortality.

# Innhold

|          |   |    |
|----------|---|----|
| <b>1</b> | <b>Metode</b>                                   | 5  |
| 1.1      | Antatt tidsrom for vandring                     | 5  |
| 1.2      | Modellert sjøvandring                           | 5  |
| 1.3      | Kalibrert lusepåslag                            | 6  |
| 1.4      | Frå lusepåslag til estimert dødelegheit         | 6  |
| <b>2</b> | <b>Resultat</b>                                 | 7  |
| 2.1      | Produksjonsområde 1: Svenskegrensa til Jæren    | 7  |
| 2.2      | Produksjonsområde 2: Ryfylke                    | 9  |
| 2.3      | Produksjonsområde 3: Karmøy til Sotra           | 11 |
| 2.4      | Produksjonsområde 4: Nordhordland til Stadt     | 13 |
| 2.5      | Produksjonsområde 5: Stadt til Hustadvika       | 15 |
| 2.6      | Produksjonsområde 6: Nordmøre til Sør-Trøndelag | 18 |
| 2.7      | Produksjonsområde 7: Nord-Trøndelag med Bindal  | 20 |
| 2.8      | Produksjonsområde 8: Hølgeland til Bodø         | 22 |
| 2.9      | Produksjonsområde 9: Vestfjorden og Vesterålen  | 24 |
| 2.10     | Produksjonsområde 10: Andøya til Senja          | 27 |
| 2.11     | Produksjonsområde 11: Kvaløya til Loppa         | 29 |
| 2.12     | Produksjonsområde 12: Vest-Finnmark             | 30 |
| 2.13     | Produksjonsområde 13: Øst-Finnmark              | 32 |
| <b>3</b> | <b>Referanser:</b>                              | 35 |

# 1 - Metode

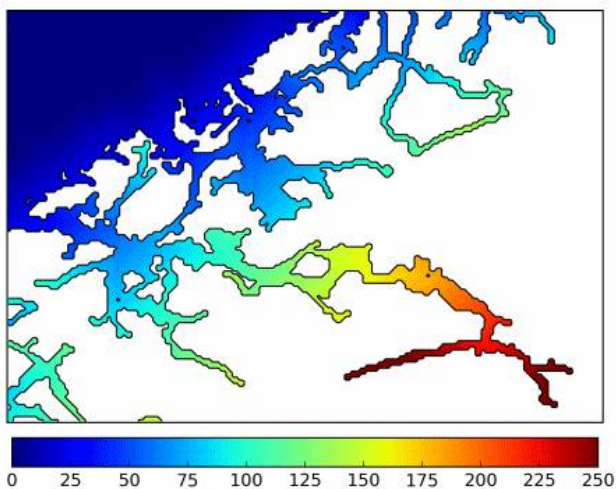
For å estimere belastninga vill atlantisk laks (*Salmo salar*) oppleve grunna påslag av lakselus frå oppdrettsanlegg i løpet av utvandringa som postsmolt, har Havforskningsinstituttet utvikla ein vandringsmodell som følgjer virtuelle postsmolt (VPS) frå elv til hav. Vandringsmodellen er kopla til den berekna konsentrasjonen for smittsame lakselus (kopepodittar). Modellen er køyrt for alle lakseførande elver i Noreg med gytande biomasse over 10 kg. Vandringsmodellen er køyrt på same gitter som den landsdekkjande lusemodellen. Totalt 1000 VPS er sluppen i elveposisjon over eit tidsrom for utvandring estimert av Norsk institutt for naturforskning (NINA). Posisjon og tidsrom for utslepp er gjeve i Appendiks 1, Nilsen m. fl., 2017. Ei detaljert beskrivelse av modellsystemet blir publisert i Johnsen m. fl. (under review).

## 1.1 - Antatt tidsrom for vandring

Tida når post-smolten startar vandringa frå elv mot hav kan variere mellom elver, og år, og er ikkje fullt kartlagt. Sidan konsentrasjonen av lakselus som regel aukar med aukande temperatur utover våren, vil postsmolten som går tidleg vanlegvis få mindre lus enn dei som startar vandringa seinare. Tidsrommet når postsmolten går frå elva vil difor påverke kor mykje lus fisken får på seg, og dermed estimerte dødelegheit. I det estimerte lusepåslaget i denne rapporten er det antatt at like mange fisk startar vandringa ut mot havet kvar dag i eit 40-dagers tidsrom gjeve i (Nilsen m. fl., 2017, Appendiks 1). For å ta høgde for at utvandringsforløpet er usikkert, har me også køyrt modellen for utvandring 10 dagar tidlegare og 10 dagar seinare enn det mest trulege tidsrommet gjeve i Appendiks 1 Nilsen m. fl., 2017.

## 1.2 - Modellert sjøvandring

Vandringsmodellen simulerer ei forenkla vandring, ruta den virtuelle postsmolten sym mot ope hav. Dette er implementert ved å nytte ein *fjord-indeks* som er eit mål på sjøavstanden til ope hav. Modellgitteret frå NorKyst-800 med 800m x 800 m horisontal oppløysing er nytta som utgangspunkt. Alle gridceller utan landpunkt innan 25x25 gridceller (20 km) kringom cella er definert som ope hav og har fått fjord-indeks null. Verdien i sjøcellene er så definert rekursivt ved å gje dei verdien til definert nabocelle pluss ein. Dette gjer ein indeks for alle sjøpunkt, med aukande verdi innover i fjordane. Som eit eksempel er fjord-indeksen for Hardangerfjorden vist i Figur 1.



Figur 1: Fjord-indeks for eit område rundt Hardangerfjorden

Vandringa til den virtuelle postsmolten startar i gridcella nærast elveutløpet. Rørsla herifrå er stokastisk, men med bias mot ope hav. Meir spesifikt; det er fem gongar større sannsyn for at fisken beveger seg mot ein lågare fjord-indeks enn at den går mot ei anna nabocelle. Det er lagt inn ei sperre for at den ikkje skal gå tilbake til cella den kom i frå. Tidssteget for å flytte den virtuelle postsmolten i modellen er på ein time, noko som gjer ein maksimal fart på 22 cm s<sup>-1</sup> (0.8 km t<sup>-1</sup>). På grunn av det stokastiske elementet med tilfeldig bevegelse mellom gridcellene, blir effektiv fart i retning mot havet noko lågare: 13,2 –19,8 cm s<sup>-1</sup>. Observasjonar på symjehastigheit varierer ein del, med gjennomsnitt på om lag 14-24 cm s<sup>-1</sup> (Thorstad m. fl. 2004, Finstad m. fl. 2005, Økland m. fl., 2006, Davidsen m. fl. 2009, Plantalech Mantel-la m. fl. 2009).

Postsmoltens utvandringsruter er i røynda eit resultat av ei rekke miljøvariablar (Thorstad m. fl. 2012). Den virtuelle vandringssmodellen er ein forenkla modell der postsmolten sym meir eller mindre kortaste veg mot havet, utan å ta høgde for saltinnhald, temperatur eller straum. Lengre vandringssruter og lengre opphald i fjordane kan gje auka eksponering for lakselus, slik at det estimerte lusepåslaget representerer påslag ved minimumseksponering. Modellparameteriseringa der fisken vel kortaste rute kan føre til at utvandringsrutene ikkje er korrekte for alle elver, alle år, spesielt der det finnst fleire naturlege val. Vidareutvikling av modellen vil skje i løpet av dei neste åra, for å oppnå størst mogleg grad av realisme i symjefart og -retning.

I resultatata presentert i denne rapporten er det endelege estimerte påslaget når den virtuelle postsmolten har nådd havet (20 km frå næraste landpunkt i modellen). Modellen ser bort frå eventuell vidare vandring langs kysten, noko som kunne ha gitt høgare dødelegheit.

### 1.3 - Kalibrert lusepåslag

I modellen er antalet lus som set seg på smolten modellert med ei negativ binomial sannsynsfordeling. Forventa tal på lus per fisk er proporsjonal med påslagsraten, lusekonsentrasjonen og utvandringstida, men sannsynsfordelinga tek omsyn til at det er variasjon i smitterisiko mellom ulike fisk. For å kalibrere påslagsraten og variansen, har me nytta observert antal lus på fisk frå tråltrekk gjort i 2015, 2016, 2017 og 2018. Fisken er analysert genetisk for å kartlegge opphavselv, og kvar einskild observert fisk kan då koplast til ei gruppe virtuelle postsmolt som har gått frå same opphavselv i same tidsrom. Vi har nytta eit GLM regresjonsskjema på dette datasettet for å finne påslagsraten og variansen. Det er godt samsvar mellom tråldata og modellresultat både med tanke på forventa tal på lus og med tanke på variabiliteten. Ei bootstrap analyse (N = 1000) gjev ein goodness-of-fit verdi mellom modell og observasjon på p=0,102, som vil seie at modellen er konsistent med observasjonane på eit 5% nivå (Mi m. fl., 2015).

### 1.4 - Frå lusepåslag til estimert dødelegheit

Når den virtuelle fisken har nådd havet er dødelegheita av fisken grunna lakselus berekna for kvar elv. Basert på sannsynet for overleving ved ulik infeksjonsklasse (Taranger m. fl. 2015) og føresetnaden at all modellfisk er 20 g (Rikardsen m. fl. 2004) har me rekna dødelegheit for fisken (Tabell 1). Det er observert dødelegheit på lakselus frå det smittsame kopepodittstadiet til dei mest skadelege stadia (pre-adult og adult) på 30 – 50% (Stien m. fl. 2005, Wagner m. fl. 2008). Me har antatt at 60 % av dei påslegne lakselusa overlever, og har estimert dødelegheit i følge Tabell 1.

Tabell 1: Antatt dødelegheit for postsmolt med eit gitt tal på lakselus.

| ANTAL LUS FISK <sup>-1</sup> | ANTATT DØDELEGHEIT |
|------------------------------|--------------------|
| < 2                          | 0 %                |
| 2 ≤ 4                        | 20 %               |
| 4 ≤ 6                        | 50 %               |
| > 6                          | 100 %              |

## 2 - Resultat

I resultatene som følger er den estimerte dødeligheten basert på det beregnede lusepåslaget når fisken har nådd havet presentert elv for elv. Gjennomsnittlig dødelighet er beregnet for kvart område, både med og uten vektning av elvas potensielle smoltproduksjon (Nilsen m. fl., 2017, Appendiks 1). For alle områder er den estimerte dødeligheten klassifisert i låg (<10%), middels (10%-30%) og høg (>30%), sammen med en vurdering av usikkerheten bak klassifiseringen. Som alle andre metoder er det usikkerhet knyttet til de modellerte estimatene. Usikkerheten er knyttet til antatt tidsrom for utvandring, svømmehastighet og rute, parameterisering av lusemitte, tolegrensene fisken har til lus m.m.. Usikkerhetsvurderingen som er gjort her er en vurdering av kor representativ klassifisering er av hele området i forhold til variasjon mellom elver og antatt utvandringsforløp.

Resultatene for utvandringene med tidsforskyving er gjevne i parentes for å syne effekten av eventuell tidleg og sein utvandring.

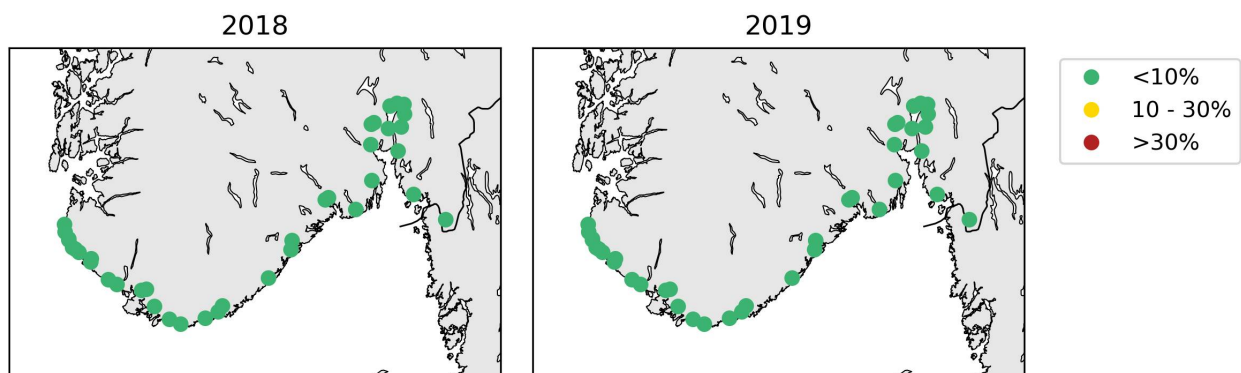
### 2.1 - Produksjonsområde 1: Svenskegrensa til Jæren

Den estimerte dødeligheten varierte mellom 0 og 5 % mellom elvene. Både gjennomsnittlig dødelighet, både uvekta og vekta etter elvas potensielle smoltproduksjon var <1% både i 2018 og 2019 og for alle utvandringsscenarier. Den estimerte mengden lus på vill fisk er stabilt låg sidan 2012.

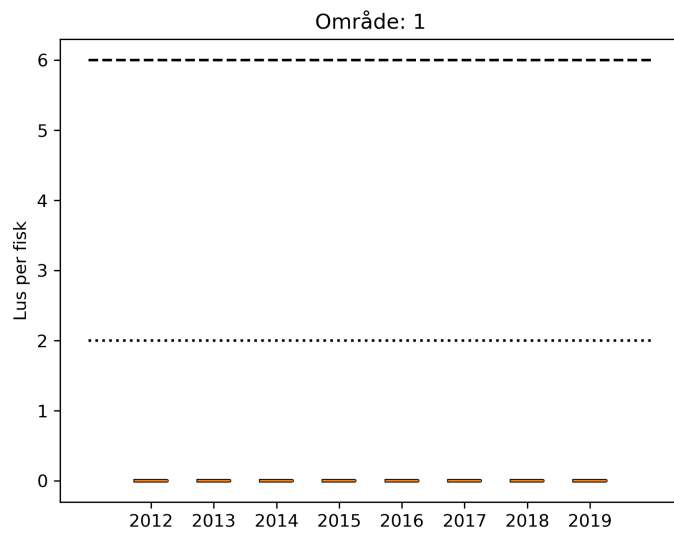
Den estimerte dødeligheten for hele området blir vurdert som låg både i 2018 og 2019. Grunna den låge variasjonen mellom år, elver og tidsforløp for utvandring er usikkerheten vurdert som låg begge år.

Tabell 2: Gjennomsnittlig estimert dødelighet [%], uvekta og vekta etter elvene sin potensielle smoltproduksjon, for område 1

|      | Uvekta |        |      | Vekta  |        |      |
|------|--------|--------|------|--------|--------|------|
|      | Tidleg | Normal | Sein | Tidleg | Normal | Sein |
| 2018 | 0,2    | 0,2    | 0,5  | 0,2    | 0,3    | 0,4  |
| 2019 | 0,5    | 0,6    | 0,9  | 0,4    | 0,4    | 0,8  |



Figur 2: Estimert dødelighet på utvandrande postsmolt av laks i produksjonsområde 1 i 2018 og 2019



Figur 3: Fordelinga av lus på modellfisk i tidsrommet 2012 - 2019. Berekinga er basert på eit likt antal fisk frå alle elvene i området. Boks viser antal lus på 25-75% av fisken, strekar 5-95%. Orange linjer viser median antal lus på fisken. Dei stipla linjene viser dei antatte tålegrensene for 20% og 100% dødelegheit.



Tabell 3: Estimert dødelegheit pr elv i 2018 og 2019 i produksjonsområde 1

| Elv                 | Elvenr. | Dødelegheit 2018 (tidleg - sein) | Dødelegheit 2019 (tidleg - sein) |
|---------------------|---------|----------------------------------|----------------------------------|
| Enningdal           | 001.1Z  | 0 (0-0)                          | 0 (0-0)                          |
| Glomma              | 002.Z   | 0 (0-0)                          | 0 (0-0)                          |
| Hølenelva           | 004.Z   | 0 (0-0)                          | 0 (0-0)                          |
| Årungenelva         | 005.3Z  | 0 (0-0)                          | 0 (0-0)                          |
| Gjersjøelva         | 005.4Z  | 0 (0-0)                          | 0 (0-0)                          |
| Nordmark-vassdraget | 006.Z   | 0 (0-0)                          | 0 (0-0)                          |
| Lysakerelva         | 007.Z   | 0 (0-0)                          | 0 (0-0)                          |
| Sandvik             | 008.Z   | 0 (0-0)                          | 0 (0-0)                          |
| Åros                | 009.Z   | 0 (0-0)                          | 0 (0-0)                          |
| Lier                | 011.Z   | 0 (0-0)                          | 0 (0-0)                          |
| Drammen             | 012.Z   | 0 (0-0)                          | 0 (0-0)                          |
| Sandevassdraget     | 013.Z   | 0 (0-0)                          | 0 (0-0)                          |
| Aulivassdraget      | 014.Z   | 0 (0-0)                          | 0 (0-0)                          |
| Numedal             | 015.Z   | 0 (0-0)                          | 0 (0-0)                          |
| Herre               | 016.4Z  | 0 (0-0)                          | 0 (0-0)                          |
| Skien               | 016.Z   | 0 (0-0)                          | 0 (0-0)                          |
| Gjerstadvassdraget  | 018.3Z  | 0 (0-0)                          | 0 (0-0)                          |
| Vegår               | 018.Z   | 0 (0-0)                          | 0 (0-0)                          |
| Nidelva             | 019.Z   | 0 (0-0)                          | 0 (0-0)                          |
| Tovdal              | 020.Z   | 0 (0-0)                          | 0 (0-0)                          |
| Otra                | 021.Z   | 0 (0-0)                          | 0 (0-0)                          |
| Søgne               | 022.1Z  | 0 (0-0)                          | 0 (0-0)                          |
| Mandal              | 022.Z   | 0 (0-0)                          | 0 (0-0)                          |
| Audna               | 023.Z   | 0 (0-0)                          | 0 (0-0)                          |
| Lygna               | 024.Z   | 0 (0-0)                          | 0 (1-0)                          |
| Fedaelva            | 025.3Z  | 1 (1-3)                          | 5 (4-11)                         |
| Kvina               | 025.Z   | 1 (1-4)                          | 5 (3-12)                         |
| Sokndal             | 026.4Z  | 0 (0-1)                          | 1 (1-1)                          |
| Sira                | 026.Z   | 1 (0-1)                          | 1 (1-1)                          |
| Hellelandselva      | 027.3Z  | 1 (1-1)                          | 2 (2-1)                          |
| Ogna                | 027.6Z  | 0 (0-1)                          | 1 (1-1)                          |
| Fuglestad           | 027.7Z  | 0 (0-1)                          | 1 (1-1)                          |
| Bjerkreim           | 027.Z   | 1 (1-1)                          | 1 (2-2)                          |
| Kvasseheim          | 028.1Z  | 1 (1-1)                          | 1 (1-1)                          |
| S. Varhaug          | 028.21Z | 1 (0-1)                          | 1 (1-1)                          |
| N. Varhaug          | 028.22Z | 0 (1-1)                          | 1 (1-1)                          |
| Håelva              | 028.3Z  | 1 (1-1)                          | 1 (1-1)                          |
| Orreåna             | 028.4Z  | 1 (1-3)                          | 1 (1-1)                          |

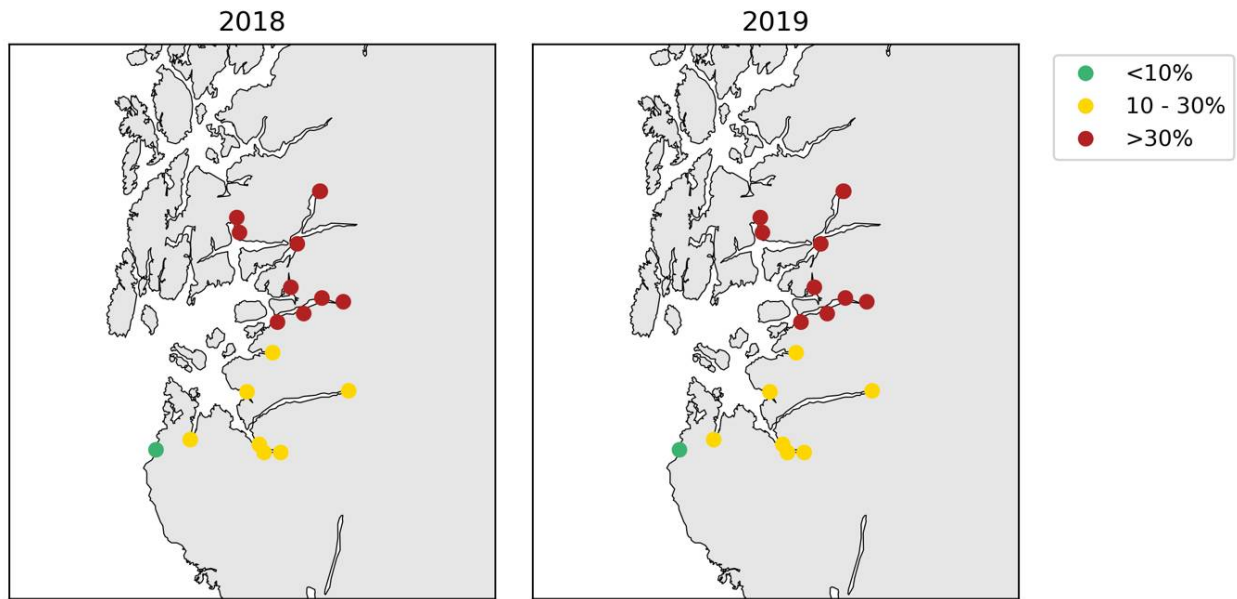
## 2.2 - Produksjonsområde 2: Ryfylke

Gjennomsnittleg dødelegheit for normal utvandring for alle elvene var 29% i både 2018 og 2019. Då den estimerte dødelegheita er høgare i indre elver, vert gjennomsnittleg dødelegheit, vekta etter potensiell smoltproduksjon, 19% både i 2018 og 2019. Tidsforløp for utvandring påverka den estimerte dødelegheita både i 2018 og i 2019, kvar seinare utvandring gjev høgare dødelegheitsestimater. Det estimerte antalet lakselus på fisken har auka sidan 2012, men stabil dei siste åra.

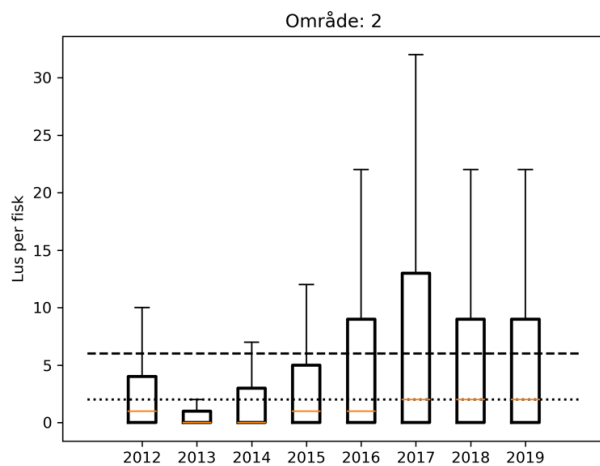
Den estimerte dødelegheita for heile området vurderast som middels både i 2018 og 2019. Grunna variabilitet mellom elver og tidsforløp for utvandring er usikkerheita vurdert som middels.

Tabell 4: Gjennomsnittlig estimert dødelegheit [%], uvekta og vekta etter elvenes potensielle smoltproduksjon, for område 2

|      | Uvekta |        |      | Vekta  |        |      |      |
|------|--------|--------|------|--------|--------|------|------|
|      | Tidleg | Normal | Sein | Tidleg | Normal | Sein |      |
| 2018 |        | 26,2   | 29,4 | 35,7   | 17,7   | 19,8 | 25,5 |
| 2019 |        | 28,8   | 29,1 | 29,2   | 19,7   | 19,2 | 19,5 |



Figur 4: Estimert dødelegheit på utvandrande postsmolt av laks i produksjonsområde 2 i 2018 og 2019



Figur 5: Fordelinga av lus på modellfisk i tidsrommet 2012 - 2019. Berekinga er basert på eit likt antal fisk frå alle elvene i området. Boks viser antal lus på 25-75% av fisken, strekar 5-95%. Orange linjer viser median antal lus på fisken. Dei stipla linjene viser dei antatte tålegrensene for 20% og 100% dødelegheit.

Tabell 5: Estimert dødelegheit pr elv i 2018 og 2019 i produksjonsområde 2

| Elv              | Elvenr. | Dødelegheit 2018 (tidleg - sein) | Dødelegheit 2019 (tidleg - sein) |
|------------------|---------|----------------------------------|----------------------------------|
| Figgjo           | 028.Z   | 1 (1-2)                          | 1 (1-1)                          |
| Storåna          | 029.1Z  | 21 (23-27)                       | 18 (16-14)                       |
| Dirdal           | 030.2Z  | 20 (21-29)                       | 17 (17-14)                       |
| Espedal          | 030.4Z  | 19 (21-27)                       | 15 (15-13)                       |
| Frafjord         | 030.Z   | 21 (20-30)                       | 17 (18-14)                       |
| Lyse             | 031.Z   | 29 (23-40)                       | 13 (15-14)                       |
| Jørpeland        | 032.Z   | 15 (18-22)                       | 13 (13-9)                        |
| Årdal            | 033.Z   | 25 (26-34)                       | 24 (27-24)                       |
| Hjelmeland       | 035.2Z  | 30 (30-38)                       | 38 (36-37)                       |
| Vormo            | 035.3Z  | 34 (36-39)                       | 37 (39-41)                       |
| Førreelva        | 035.4Z  | 40 (37-46)                       | 39 (40-44)                       |
| Håland           | 035.7Z  | 39 (37-45)                       | 46 (45-49)                       |
| Ulla             | 035.Z   | 40 (36-46)                       | 40 (38-46)                       |
| Suldals          | 036.Z   | 32 (30-41)                       | 38 (38-41)                       |
| Åbøelva          | 037.2Z  | 40 (31-44)                       | 42 (36-46)                       |
| Sauda-vassdraget | 037.Z   | 34 (29-42)                       | 38 (41-41)                       |
| Rødneelva        | 038.3Z  | 34 (35-43)                       | 43 (42-43)                       |
| Vikedal          | 038.Z   | 35 (33-41)                       | 40 (41-43)                       |

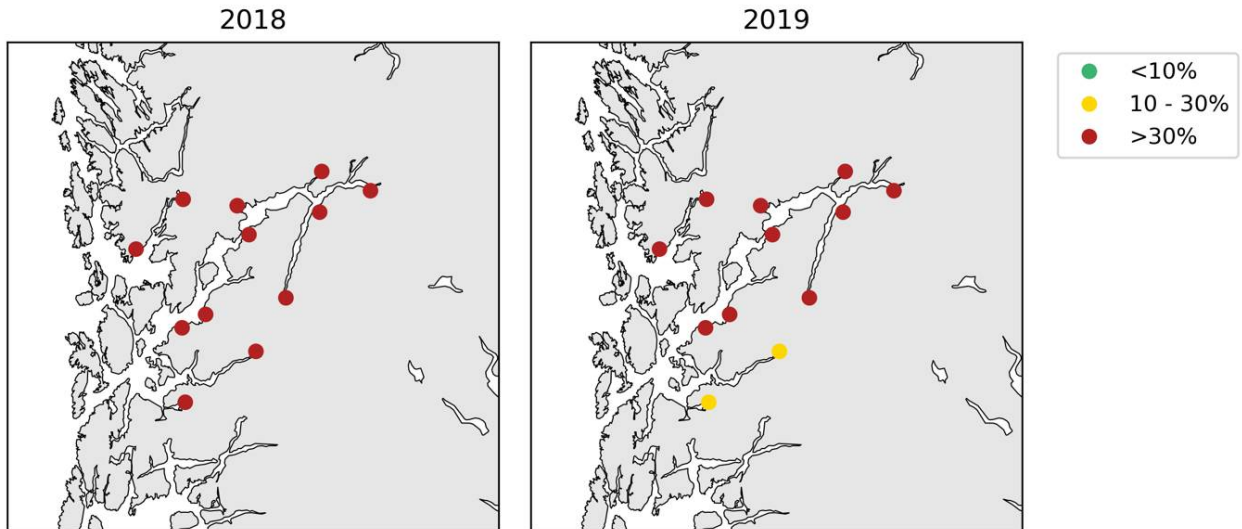
### 2.3 - Produksjonsområde 3: Karmøy til Sotra

Den estimerte dødelegheita for fisk i område 3 er over 30% for alle utvandringsforløp både i 2018 og 2019. Lusemengda på fisken er minkande sidan 2016, og er lågare på fisk frå ytre elver enn på fisk frå indre elver.

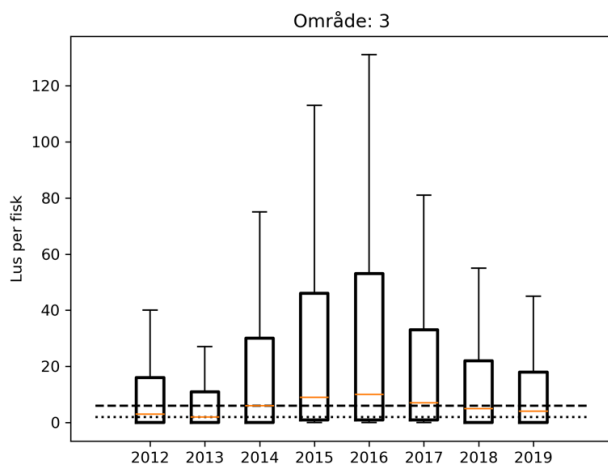
Den estimerte dødelegheita for heile området vurderast som høg både i 2018 og 2019. Trass betydeleg variasjonen mellom år, elver og tidsforløp for utvandring blir ikkje klassifiseringa endra, usikkerheita er difor vurdert som låg.

Tabell 6: Gjennomsnittleg estimert dødelegheit [%], uvekta og vekta etter elvenes potensielle smoltproduksjon, for område 3

|      | Uvekta |        |      | Vekta  |        |      |
|------|--------|--------|------|--------|--------|------|
|      | Tidleg | Normal | Sein | Tidleg | Normal | Sein |
| 2018 | 40,8   | 43,4   | 49,1 | 38     | 41,1   | 47   |
| 2019 | 38,2   | 39,4   | 42,2 | 34,1   | 36,1   | 37,9 |



Figur 6: Estimert dødelegheit på utvandrane postsmolt av laks i produksjonsområde 3 i 2018 og 2019



Figur 7: Fordelinga av lus på modellfisk i tidsrommet 2012 - 2019. Berekinga er basert på eit likt antal fisk frå alle elvene i området. Boks viser antal lus på 25-75% av fisken, strekar 5-95%. Orange linjer viser median antal lus på fisken. Dei stipla linjene viser dei antatte tålegrensene for 20% og 100% dødelegheit.

Tabell 7: Estimert dødelegheit pr elv i 2018 og 2019 i produksjonsområde 3

| Elv               | Elvenr. | Dødelegheit 2018 (Tidleg - sein) | Dødelegheit 2019 (Tidleg - sein) |
|-------------------|---------|----------------------------------|----------------------------------|
| Etnes             | 041.Z   | 33 (32-40)                       | 16 (21-18)                       |
| Dalelva-Fjæraelva | 042.3Z  | 45 (40-52)                       | 25 (24-23)                       |
| Uskedalselva      | 045.2Z  | 38 (38-42)                       | 42 (41-38)                       |
| Rosendal          | 045.4Z  | 37 (39-45)                       | 38 (39-37)                       |
| Jondalselvi       | 047.2Z  | 43 (40-48)                       | 43 (43-45)                       |
| Opo               | 048.Z   | 54 (48-57)                       | 51 (46-56)                       |
| Kinso             | 050.1Z  | 50 (47-57)                       | 47 (46-54)                       |
| Eio               | 050.Z   | 54 (48-58)                       | 48 (45-52)                       |
| Granvin           | 052.1Z  | 49 (41-51)                       | 46 (45-50)                       |
| Steinsdal         | 052.7Z  | 47 (40-52)                       | 47 (45-48)                       |
| Oselva            | 055.7Z  | 31 (29-34)                       | 32 (31-41)                       |
| Tysse             | 055.Z   | 41 (37-47)                       | 39 (38-46)                       |

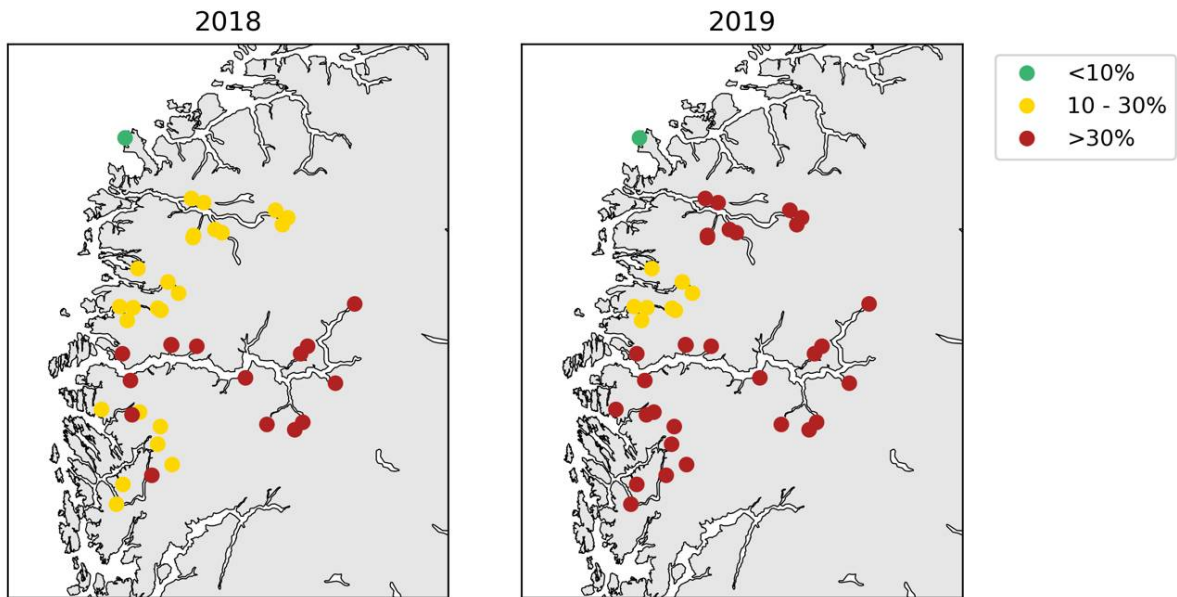
## 2.4 - Produksjonsområde 4: Nordhordland til Stadt

Den estimerte dødelegheita for fisk i område 4 er over 30% for alle utvandringsforløp både i 2018 og 2019. Den estimerte lusemengda på fisken svingar mellom år, men er stabilt høg sidan 2015. Der er estimert mindre lus på fisken frå ytre elver enn på fisk frå indre elver.

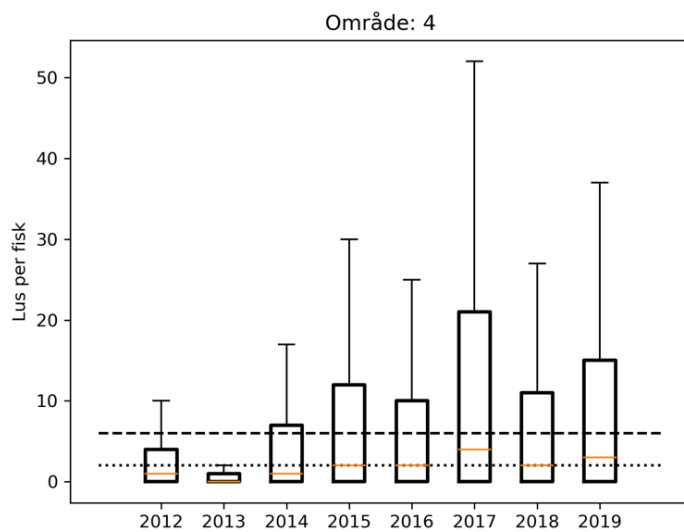
Den estimerte dødelegheita for heile området vurderast som høg både i 2018 og 2019. Trass variasjonen mellom elver og tidsforløp for utvandring blir ikkje klassifiseringa endra. Usikkerheita er difor vurdert som låg.

Tabell 8: Gjennomsnittleg estimert dødelegheit [%], uvekta og vekta etter elvenes potensielle smoltproduksjon, for område 4

|      | Uvekta |        |      | Vekta  |        |      |
|------|--------|--------|------|--------|--------|------|
|      | Tidleg | Normal | Sein | Tidleg | Normal | Sein |
| 2018 | 31,1   | 32,4   | 35,1 | 31,2   | 31,4   | 34,6 |
| 2019 | 34,3   | 36,9   | 41,3 | 32,7   | 35,9   | 41,7 |



Figur 8: Estimert dødelegheit på utvandrande postsmolt av laks i produksjonsområde 4 i 2018 og 2019



Figur 9: Fordelinga av lus på modellfisk i tidsrommet 2012 - 2019. Berekinga er basert på eit likt antal fisk frå alle elvene i området. Boks viser antal lus på 25-75% av fisken, strekar 5-95%. Orange linjer viser median antal lus på fisken. Dei stipla linjene viser dei antatte tålegrensene for 20% og 100% dødelegheit.

Tabell 9: Estimert dødelegheit pr elv i 2018 og 2019 i produksjonsområde 4

| Elv                     | Elvenr. | Dødelegheit 2018 (tidleg - sein) | Dødelegheit 2019 (tidleg - sein) |
|-------------------------|---------|----------------------------------|----------------------------------|
| Lone                    | 060.4Z  | 27 (27-29)                       | 37 (38-40)                       |
| Storelva                | 061.2Z  | 26 (28-31)                       | 40 (38-42)                       |
| Daleelva                | 061.Z   | 33 (30-34)                       | 49 (45-52)                       |
| Vosso                   | 062.Z   | 29 (27-31)                       | 39 (36-42)                       |
| Ekso                    | 063.Z   | 27 (27-33)                       | 40 (33-45)                       |
| Modalselva              | 064.Z   | 28 (26-30)                       | 40 (30-43)                       |
| Haugsdalsvassdraget     | 067.2Z  | 35 (29-40)                       | 41 (38-50)                       |
| Matrevassdraget         | 067.3Z  | 29 (29-35)                       | 39 (37-45)                       |
| Frøyset                 | 067.6Z  | 28 (23-32)                       | 30 (28-36)                       |
| Storelva Brekkeelva     | 069.31Z | 44 (41-44)                       | 31 (32-34)                       |
| Vikja                   | 070.Z   | 50 (49-57)                       | 48 (43-54)                       |
| Nærøydal                | 071.Z   | 54 (50-61)                       | 50 (44-53)                       |
| Flåm                    | 072.2Z  | 53 (52-60)                       | 51 (42-55)                       |
| Aurland                 | 072.Z   | 57 (52-59)                       | 52 (43-55)                       |
| Lærdal                  | 073.Z   | 49 (47-53)                       | 44 (42-52)                       |
| Mørkrivassdraget        | 075.4Z  | 55 (51-56)                       | 57 (49-54)                       |
| Sogndal                 | 077.3Z  | 55 (51-61)                       | 51 (46-53)                       |
| Åroey                   | 077.Z   | 51 (47-55)                       | 46 (41-50)                       |
| Daleelva                | 079.Z   | 51 (47-53)                       | 45 (39-48)                       |
| Hovlandselva - Indredal | 080.1Z  | 42 (44-47)                       | 35 (36-39)                       |
| Ytredalselva            | 080.21Z | 45 (42-46)                       | 37 (32-40)                       |
| Bøelva                  | 080.4Z  | 42 (41-44)                       | 32 (32-35)                       |
| Dals                    | 082.5Z  | 24 (26-23)                       | 26 (28-33)                       |
| Flekkje                 | 082.Z   | 23 (26-21)                       | 28 (30-30)                       |
| Kvam                    | 083.2Z  | 22 (27-25)                       | 23 (23-26)                       |
| Rivedalselva            | 083.4Z  | 24 (24-21)                       | 28 (26-31)                       |
| Gaula                   | 083.Z   | 22 (24-26)                       | 25 (21-32)                       |
| Nausta                  | 084.7Z  | 24 (22-27)                       | 29 (22-41)                       |
| Jølstra                 | 084.Z   | 22 (22-28)                       | 23 (23-35)                       |
| Osenelva                | 085.Z   | 24 (22-22)                       | 20 (21-23)                       |
| Hopselva                | 086.8Z  | 24 (17-26)                       | 41 (38-43)                       |
| Ælva                    | 086.Z   | 20 (21-25)                       | 36 (33-42)                       |
| Ryggelva                | 087.1Z  | 24 (17-26)                       | 42 (36-42)                       |
| Gloppen                 | 087.Z   | 20 (21-25)                       | 38 (36-41)                       |
| Olden                   | 088.1Z  | 19 (17-25)                       | 39 (35-42)                       |
| Loen                    | 088.2Z  | 20 (20-28)                       | 40 (36-44)                       |
| Stryn                   | 088.Z   | 24 (19-27)                       | 40 (34-40)                       |
| Hjalma                  | 089.4Z  | 18 (18-24)                       | 37 (35-42)                       |
| Eidselva                | 089.Z   | 17 (22-21)                       | 35 (35-37)                       |
| Ervikelva               | 091.3Z  | 2 (2-2)                          | 3 (3-2)                          |

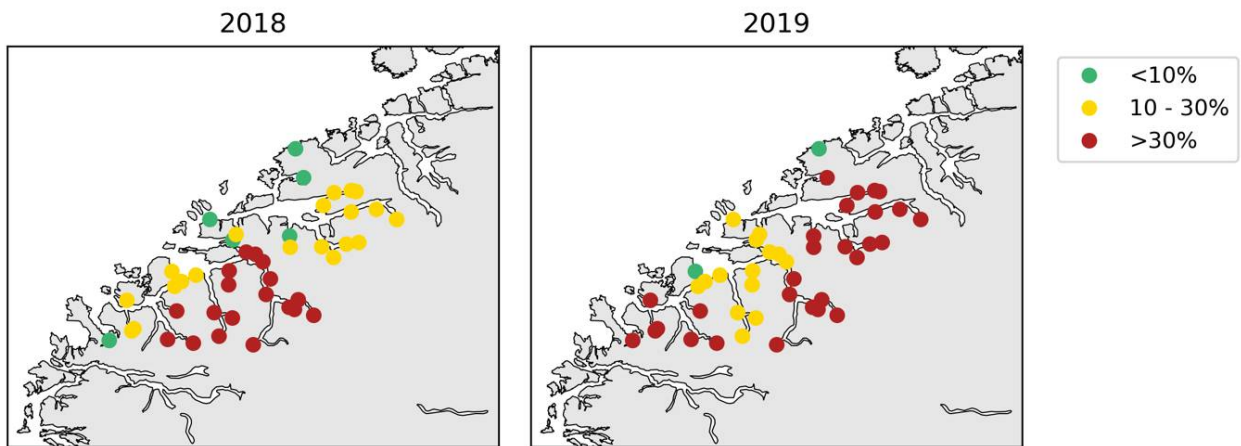
## 2.5 - Produksjonsområde 5: Stadt til Hustadvika

Den estimerte dødelegheita for fisk i område 5 er frå 20% til 40% mellom dei ulike modellestimata. Både i 2018 og 2019 aukar den estimerte lusemengda på fisken med seinare utvandningsforløp. Den estimerte dødelegheita svingar mellom år, og er lågare på fisk frå ytre elver enn på fisk frå indre elver.

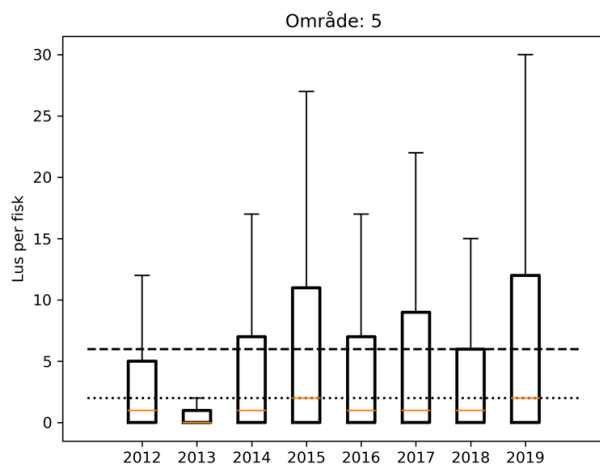
Den estimerte dødelegheita for heile området vurderast som middels for 2018 og høg i 2019. Trass variasjon mellom elver og tidsforløp for utvandring blir ikkje klassifiseringa endra. Usikkerheita er difor vurdert som låg.

Tabell 10: Gjennomsnittleg estimert dødelegheit [%], uvekta og vekta etter elvenes potensielle smoltproduksjon, for område 5

|      | Uvekta |        |      | Vekta  |        |      |
|------|--------|--------|------|--------|--------|------|
|      | Tidleg | Normal | Sein | Tidleg | Normal | Sein |
| 2018 | 19,9   | 23     | 26,8 | 18     | 21,6   | 25,2 |
| 2019 | 28,7   | 33,1   | 37,7 | 32,3   | 36,5   | 41,9 |



Figur 10: Estimert dødelegheit på utvandrande postsmolt av laks i produksjonsområde 5 i 2018 og 2019



Figur 11: Fordelinga av lus på modellfisk i tidsrommet 2012 - 2019. Berekinga er basert på eit likt antal fisk frå alle elvene i området. Boks viser antal lus på 25-75% av fisken, strekar 5-95%. Orange linjer viser median antal lus på fisken. Dei stipla linjene viser dei antatte tålegrensene for 20% og 100% dødelegheit.



Tabell 11: Estimert dødelegheit pr elv i 2018 og 2019 i produksjonsområde 5

| Elv                | Elvenr. | Dødelegheit 2018 (tidleg - sein) | Dødelegheit 2019 (tidleg - sein) |
|--------------------|---------|----------------------------------|----------------------------------|
| Storelva           | 102.2Z  | 14 (10-15)                       | 26 (24-32)                       |
| Skorgelva          | 102.5Z  | 9 (11-12)                        | 45 (33-47)                       |
| Tressa             | 102.6Z  | 10 (10-11)                       | 44 (37-49)                       |
| Måna               | 103.1Z  | 12 (12-15)                       | 47 (41-50)                       |
| Innfjordselva      | 103.2Z  | 15 (14-17)                       | 51 (48-54)                       |
| Isavassdraget      | 103.4Z  | 14 (11-20)                       | 50 (52-58)                       |
| Rauma              | 103.Z   | 16 (10-18)                       | 50 (45-56)                       |
| Mittetelva         | 104.1Z  | 13 (13-16)                       | 45 (42-53)                       |
| Visa               | 104.2Z  | 15 (12-16)                       | 49 (43-51)                       |
| Eira               | 104.Z   | 15 (13-18)                       | 50 (43-52)                       |
| Røa                | 105.1Z  | 11 (11-12)                       | 39 (29-45)                       |
| Olteråa            | 105.3Z  | 11 (12-13)                       | 38 (30-48)                       |
| Oppdøselva         | 105.4Z  | 11 (11-11)                       | 37 (31-47)                       |
| Oselva             | 105.Z   | 12 (12-14)                       | 43 (36-48)                       |
| Sylte              | 107.3Z  | 1 (1-1)                          | 33 (24-41)                       |
| Hustad             | 107.6Z  | 1 (1-1)                          | 2 (4-6)                          |
| Åheim              | 092.Z   | 4 (4-5)                          | 31 (32-29)                       |
| Oselva             | 093.2Z  | 13 (9-16)                        | 35 (29-38)                       |
| Norrdalselva       | 093.3Z  | 14 (15-18)                       | 41 (35-36)                       |
| Austefjord         | 094.4Z  | 30 (27-32)                       | 55 (53-55)                       |
| Stigedalselva      | 094.Z   | 31 (31-32)                       | 56 (51-56)                       |
| Storelva           | 095.3Z  | 23 (18-26)                       | 20 (16-26)                       |
| Storelva           | 095.41Z | 22 (18-24)                       | 17 (14-25)                       |
| Barstadvik         | 095.4Z  | 24 (19-27)                       | 14 (14-25)                       |
| Ørsta              | 095.Z   | 31 (28-36)                       | 38 (33-45)                       |
| Hareid             | 096.1Z  | 10 (4-15)                        | 8 (7-8)                          |
| Vågselva           | 096.41Z | 12 (9-14)                        | 33 (26-38)                       |
| Bondal             | 097.1Z  | 31 (30-39)                       | 18 (18-30)                       |
| Vikelva            | 097.2Z  | 32 (25-36)                       | 17 (18-26)                       |
| Norangdal          | 097.4Z  | 31 (25-34)                       | 17 (15-24)                       |
| Aureelva           | 097.72Z | 32 (23-35)                       | 18 (18-23)                       |
| Velledal           | 097.7Z  | 30 (21-37)                       | 18 (17-22)                       |
| Stranda            | 098.3Z  | 50 (41-57)                       | 37 (26-41)                       |
| Korsbrekk          | 098.6Z  | 53 (48-57)                       | 39 (34-47)                       |
| Eidsdalselva       | 099.1Z  | 50 (44-55)                       | 46 (36-47)                       |
| Norrdalsvassdraget | 099.2Z  | 51 (45-55)                       | 45 (38-51)                       |
| Tafjordvassdraget  | 099.Z   | 55 (43-56)                       | 47 (42-52)                       |
| Stordalselva       | 100.2Z  | 48 (40-53)                       | 31 (25-35)                       |
| Vagsvikelva        | 100.3Z  | 39 (32-50)                       | 23 (24-30)                       |
| Valldal            | 100.Z   | 45 (39-53)                       | 40 (40-47)                       |
| Ørskog             | 101.1Z  | 37 (31-48)                       | 20 (22-27)                       |
| Solnør             | 101.2Z  | 36 (26-43)                       | 20 (21-30)                       |
| Tennfjord          | 101.6Z  | 9 (10-11)                        | 14 (9-14)                        |
| Hildre             | 102.11Z | 5 (5-6)                          | 13 (11-13)                       |

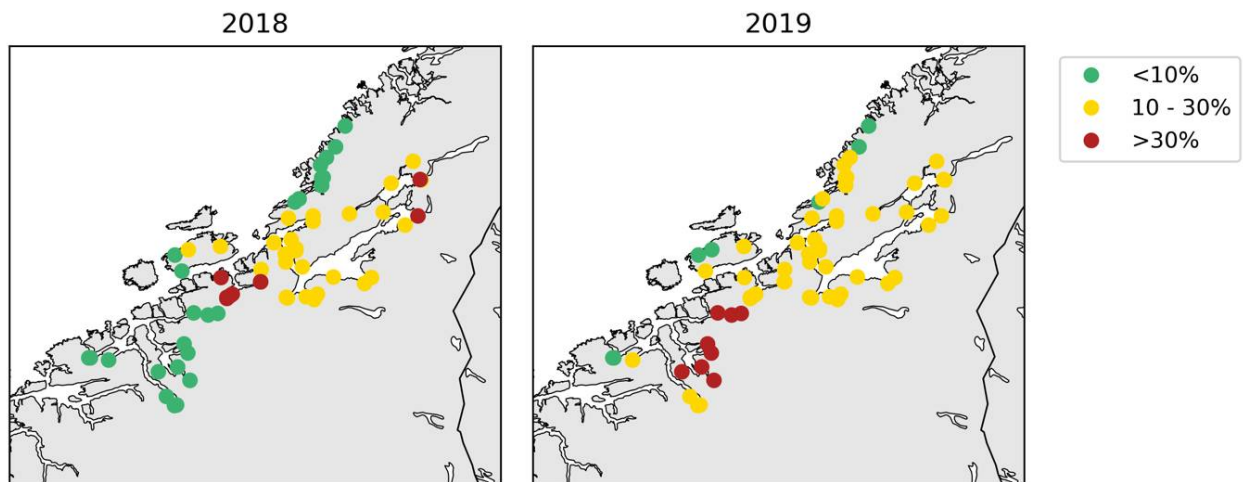
## 2.6 - Produksjonsområde 6: Nordmøre til Sør-Trøndelag

Den estimerte dødelegheita for fisk i område 6 har auka frå 2018 til 2019. Begge år aukar den estimerte lusemengda på fisken med seinare utvandringsforløp. Den estimerte dødelegheita svingar mellom år, og er lågare på fisk frå ytre elver enn på fisk frå indre elver.

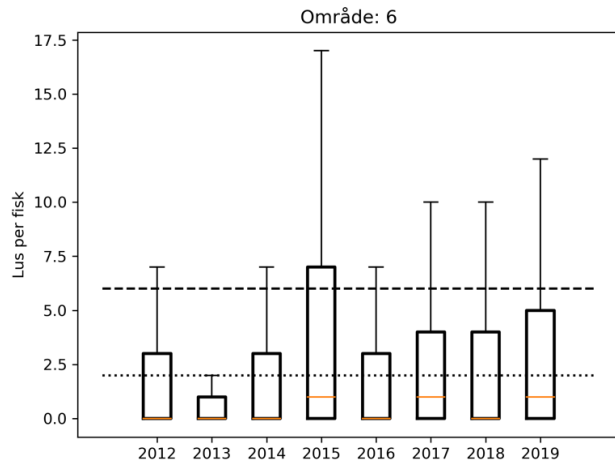
Den estimerte dødelegheita for heile området vurderast som middels for både 2018 og 2019. Trass variasjon mellom elver og tidsforløp for utvandring blir ikkje klassifiseringa endra. Usikkerheita er difor vurdert som låg.

Tabell 12: Gjennomsnittleg estimert dødelegheit [%], uvekta og vekta etter elvenes potensielle smoltproduksjon, for område 6

|      | Uvekta |        |      | Vekta  |        |      |
|------|--------|--------|------|--------|--------|------|
|      | Tidleg | Normal | Sein | Tidleg | Normal | Sein |
| 2018 | 16,9   | 17,3   | 19,4 | 20,4   | 19     | 24,1 |
| 2019 | 19,3   | 21,5   | 24,1 | 21,1   | 22,6   | 26,3 |



Figur 12: Estimert dødelegheit på utvandrande postsmolt av laks i produksjonsområde 8 i 2018 og 2019



Figur 13: Fordelinga av lus på modellfisk i tidsrommet 2012 - 2019. Berekninga er basert på eit likt antal fisk frå alle elvene i området. Boks viser antal lus på 25-75% av fisken, strekar 5-95%. Orange linjer viser median antal lus på fisken. Dei stipla linjene viser dei antatte tålegrensene for 20% og 100% dødelegheit.

Tabell 13: Estimert dødelegheit pr elv i 2018 og 2019 i produksjonsområde 6

| Elv                     | Elvenr.  | Dødelegheit 2018 (tidleg - sein) | Dødelegheit 2019 (tidleg - sein) |
|-------------------------|----------|----------------------------------|----------------------------------|
| Vasskordelva            | 108.221Z | 1 (1-1)                          | 9 (12-7)                         |
| Vågsbø                  | 108.2Z   | 1 (1-1)                          | 9 (12-6)                         |
| Batnfjordelva           | 108.3Z   | 1 (1-1)                          | 18 (16-21)                       |
| Usma                    | 109.4Z   | 1 (1-1)                          | 28 (27-32)                       |
| Litledalselva           | 109.5Z   | 1 (1-1)                          | 28 (28-30)                       |
| Driva                   | 109.Z    | 1 (1-1)                          | 27 (28-29)                       |
| Viddalselva             | 111.4Z   | 4 (2-7)                          | 42 (42-44)                       |
| Søya                    | 111.7Z   | 7 (4-9)                          | 45 (44-49)                       |
| Toåa                    | 111.Z    | 6 (5-11)                         | 44 (42-49)                       |
| Bøvra                   | 112.3Z   | 7 (5-10)                         | 44 (42-51)                       |
| Surna                   | 112.Z    | 8 (5-10)                         | 46 (41-48)                       |
| Staursetbekken          | 113.5Z   | 3 (1-8)                          | 55 (53-56)                       |
| Todalselva              | 113.6Z   | 3 (1-8)                          | 55 (52-55)                       |
| Fjelna                  | 113.Z    | 3 (1-5)                          | 53 (49-52)                       |
| Åelva                   | 116.Z    | 32 (27-39)                       | 23 (20-25)                       |
| Lakselva totalt         | 117.1Z   | 19 (16-20)                       | 14 (12-16)                       |
| Kvernavassdraget totalt | 117.23Z  | 7 (1-11)                         | 19 (20-24)                       |
| Sagelva                 | 117.3Z   | 2 (1-3)                          | 5 (4-7)                          |
| Grytelvassdraget totalt | 117.4Z   | 13 (7-19)                        | 9 (10-13)                        |
| Haugelva                | 119.11Z  | 34 (32-43)                       | 24 (18-25)                       |
| Søa                     | 119.1Z   | 36 (31-42)                       | 25 (18-26)                       |
| Hagaelva                | 119.2Z   | 37 (32-44)                       | 22 (19-23)                       |
| Hollaelva               | 119.3Z   | 35 (32-42)                       | 23 (20-23)                       |
| Snilldalselva           | 119.42Z  | 37 (32-42)                       | 25 (19-24)                       |
| Bergselva               | 119.4Z   | 37 (33-42)                       | 24 (18-27)                       |
| Slørdalselva Totalt     | 119.61Z  | 25 (26-25)                       | 12 (11-12)                       |
| Fremstadelva            | 119.9Z   | 22 (24-20)                       | 15 (11-19)                       |
| Størdalselva            | 120.1Z   | 26 (29-20)                       | 17 (11-18)                       |
| Lena                    | 120.2Z   | 27 (28-22)                       | 17 (10-21)                       |
| Skjenaldelva            | 121.1Z   | 23 (31-23)                       | 19 (10-19)                       |
| Orkla                   | 121.Z    | 22 (25-29)                       | 19 (17-24)                       |
| Børsa                   | 122.1Z   | 26 (30-24)                       | 19 (11-19)                       |

|                        |         |            |            |
|------------------------|---------|------------|------------|
| Vigda                  | 122.2Z  | 24 (32-25) | 19 (13-18) |
| Gaula                  | 122.Z   | 18 (28-32) | 18 (18-22) |
| Homla                  | 123.4Z  | 26 (31-23) | 18 (11-19) |
| Nidelva                | 123.Z   | 22 (28-28) | 18 (16-20) |
| Stjørdal               | 124.Z   | 28 (21-31) | 23 (19-34) |
| Levanger               | 126.6Z  | 26 (21-29) | 22 (19-28) |
| Verdal                 | 127.Z   | 33 (26-32) | 26 (16-37) |
| Figga                  | 128.3Z  | 29 (22-32) | 21 (19-31) |
| Steinkjer              | 128.Z   | 32 (27-35) | 28 (19-35) |
| Mollelva               | 129.2Z  | 23 (28-26) | 21 (18-23) |
| Follågassdraget        | 129.Z   | 22 (25-27) | 20 (16-20) |
| Tangstadelva           | 130.32Z | 22 (28-26) | 20 (16-21) |
| Mossa                  | 131.1Z  | 23 (28-25) | 18 (14-18) |
| Prestelva              | 131.9Z  | 27 (31-21) | 17 (11-22) |
| Flyta                  | 132.1Z  | 27 (27-19) | 17 (9-19)  |
| Hasselvassdraget       | 132.2Z  | 27 (28-21) | 17 (10-18) |
| Skauga                 | 132.Z   | 23 (28-28) | 18 (15-22) |
| Osaelva                | 133.2Z  | 21 (26-27) | 19 (17-19) |
| Nordelva               | 133.3Z  | 22 (25-26) | 21 (14-21) |
| Brekkelva              | 134.2Z  | 25 (27-23) | 16 (11-18) |
| Teksdal                | 134.Z   | 6 (3-6)    | 7 (7-9)    |
| Olden                  | 135.1Z  | 6 (6-7)    | 10 (11-13) |
| Imselva                | 135.42Z | 6 (6-7)    | 13 (12-17) |
| Grytelvassdraget       | 135.43Z | 5 (5-7)    | 12 (13-17) |
| Stordalselva           | 135.Z   | 7 (6-10)   | 17 (13-20) |
| Norddalselva           | 135.Z   | 7 (5-10)   | 16 (12-17) |
| Håvikelva              | 136.31Z | 4 (3-5)    | 17 (15-20) |
| Nordskjørelva          | 136.3Z  | 5 (5-7)    | 22 (21-25) |
| Storelva (Straumselva) | 136.52Z | 2 (1-2)    | 4 (5-3)    |
| Steinsdal              | 137.2Z  | 2 (1-3)    | 1 (2-2)    |

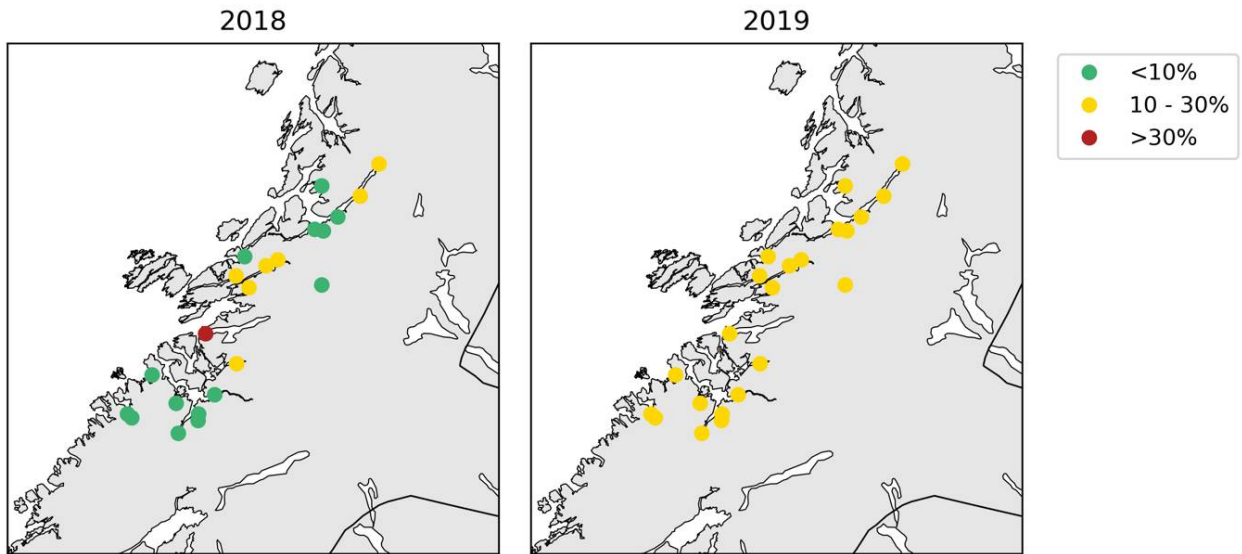
## 2.7 - Produksjonsområde 7: Nord-Trøndelag med Bindal

Den estimerte dødelegheita for fisk i område 7 er betydeleg høgare i 2019 enn i 2018. Det estimerte lusenivået varierer mellom år, men utan tydeleg langtidstrend. Både i 2018 og 2019 aukar den estimerte lusemengda på fisken med seinare utvandringsforløp.

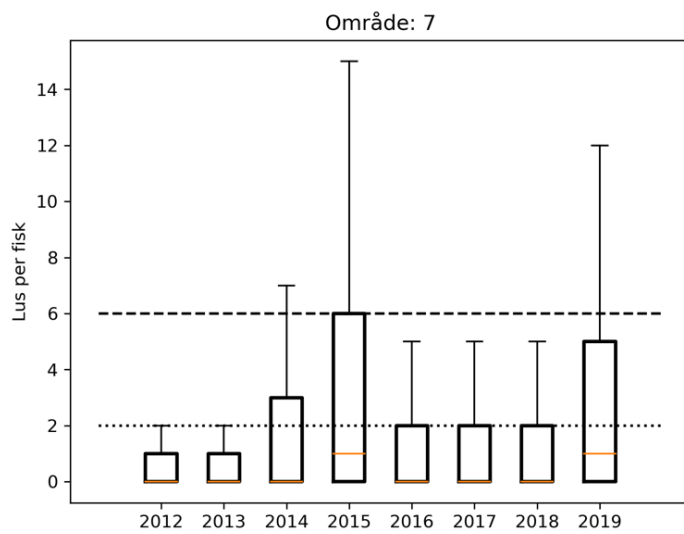
Den estimerte dødelegheita for heile området vurderast som lågt i 2018 og middels i 2019. Trass variasjon mellom estimat med ulikt tidsforløp for utvandring blir ikkje klassifiseringa endra. Usikkerheita er difor vurdert som låg.

Tabell 14: Gjennomsnittleg estimert dødelegheit [%], uvekta og vekta etter elvenes potensielle smoltproduksjon, for område 7

|      | Uvekta |        |      | Vekta  |        |      |
|------|--------|--------|------|--------|--------|------|
|      | Tidleg | Normal | Sein | Tidleg | Normal | Sein |
| 2018 | 8,4    | 9,6    | 12,2 | 6,7    | 7,2    | 9,3  |
| 2019 | 17,4   | 20,1   | 24,8 | 16,5   | 23,3   | 25,5 |



Figur 14: Estimert dødelegheit på utvandrande postsmolt av laks i produksjonsområde 7 i 2018 og 2019



Figur 15: Fordelinga av lus på modellfisk i tidsrommet 2012 - 2019. Berekinga er basert på eit likt antal fisk frå alle elvene i området. Boks viser antal lus på 25-75% av fisken, strekar 5-95%. Orange linjer viser median antal lus på fisken. Dei stipla linjene viser dei antatte tålegrensene for 20% og 100% dødelegheit.

Tabell 15: Estimert dødelegheit pr elv i 2018 og 2019 i produksjonsområde 7

| Elv                    | Elvenr.  | Dødelegheit 2018 (tidleg - sein) | Dødeligheit 2019 (tidleg - sein) |
|------------------------|----------|----------------------------------|----------------------------------|
| Skjellåa               | 137.4Z   | 3 (2-4)                          | 13 (13-13)                       |
| Storelva Jøssund       | 137.5Z   | 4 (2-3)                          | 14 (15-14)                       |
| Sitterelva             | 137.72Z  | 9 (10-7)                         | 23 (21-29)                       |
| Oksdøla                | 138.3Z   | 3 (1-5)                          | 11 (7-16)                        |
| Aursunda               | 138.5Z   | 5 (4-7)                          | 16 (11-22)                       |
| Bogna                  | 138.6Z   | 6 (3-6)                          | 17 (13-24)                       |
| Årgård                 | 138.Z    | 5 (4-6)                          | 17 (12-21)                       |
| Namsen                 | 139.Z    | 7 (6-7)                          | 25 (18-30)                       |
| Vettrhuselva           | 140.3Z   | 11 (8-13)                        | 20 (24-21)                       |
| Salvassdraget          | 140.Z    | 30 (21-33)                       | 25 (16-24)                       |
| Kvistelva              | 141.4Z   | 22 (15-28)                       | 13 (14-16)                       |
| Kongsmo                | 142.3Z   | 4 (6-5)                          | 21 (18-31)                       |
| Sjølstadelva           | 142.6Z   | 23 (18-30)                       | 23 (25-23)                       |
| Nordmarkselva Åforelva | 142.71Z  | 24 (17-31)                       | 19 (14-18)                       |
| Horvelva               | 143.532Z | 21 (15-29)                       | 13 (10-17)                       |
| Storelva               | 143.7Z   | 2 (1-2)                          | 27 (24-31)                       |
| Terråkelva             | 144.4Z   | 3 (5-6)                          | 24 (19-32)                       |
| Urvollelva             | 144.5Z   | 5 (6-7)                          | 26 (21-34)                       |
| Bogelva                | 144.61Z  | 10 (9-9)                         | 28 (26-37)                       |
| StorelvTosb            | 144.7Z   | 11 (12-9)                        | 29 (29-39)                       |
| Åbjoera                | 144.Z    | 4 (6-7)                          | 25 (19-32)                       |
| Eide                   | 145.2Z   | 3 (4-4)                          | 20 (16-26)                       |

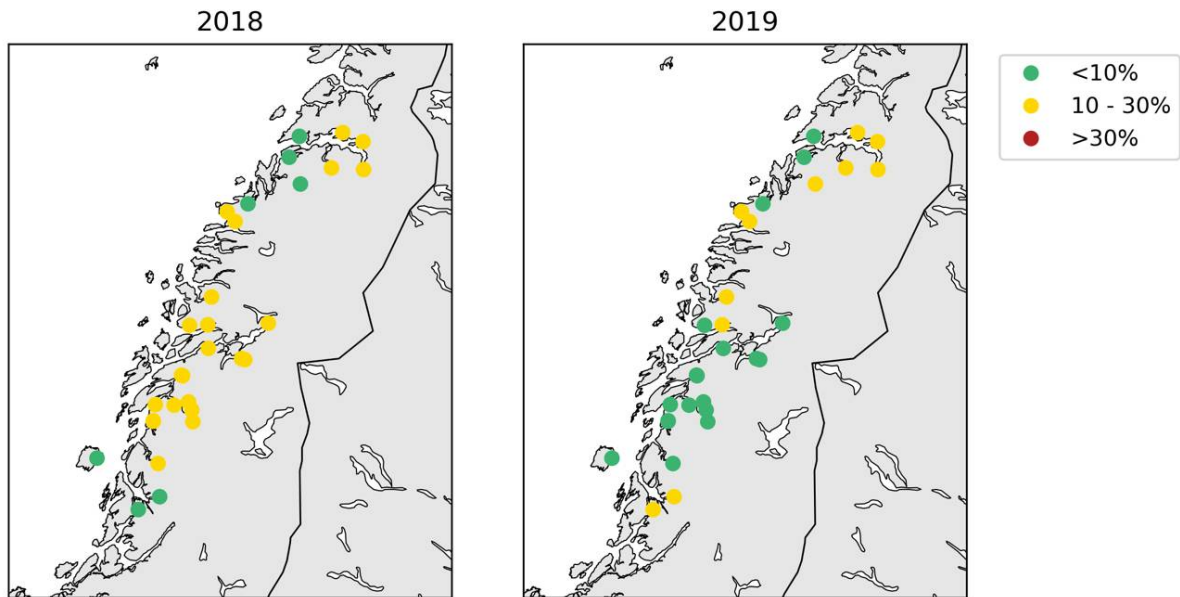
## 2.8 - Produksjonsområde 8: Helgeland til Bodø

Den estimerte dødelegheita for fisk i område 8 er lågare i 2019 enn i 2018. Det estimerte lusenivået viser mellomårleg svingning. Både i 2018 og 2019 aukar den estimerte lusemengda på fisken med seinare utvandringsforløp.

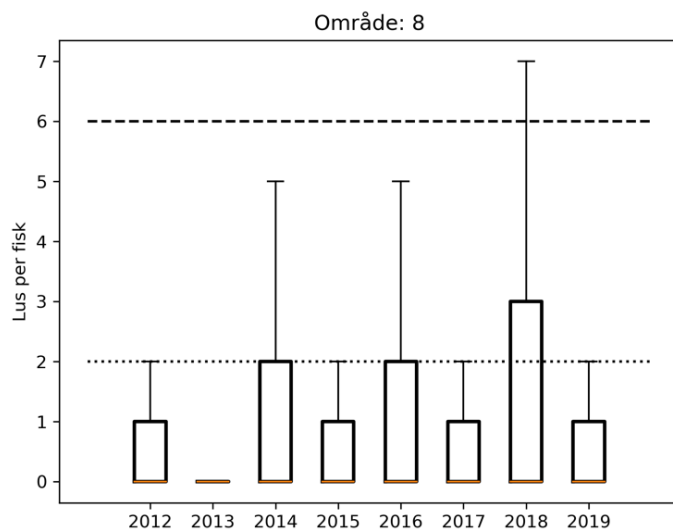
Den estimerte dødelegheita for heile området vurderast som middels i 2018 og lågt i 2019. Trass variasjon mellom estimat med ulikt tidsforløp for utvandring blir ikkje klassifiseringa endra. Usikkerheita er difor vurdert som låg.

Tabell 16: Gjennomsnittleg estimert dødelegheit [%], uvekta og vekta etter elvenes potensielle smoltproduksjon, for område 8

|      | Uvekta |        |      | Vekta  |        |      |
|------|--------|--------|------|--------|--------|------|
|      | Tidleg | Normal | Sein | Tidleg | Normal | Sein |
| 2018 | 10,9   | 12,8   | 14,5 | 11,9   | 13,2   | 17   |
| 2019 | 5,3    | 6,9    | 9,7  | 4,8    | 6,7    | 8,7  |



Figur 16: Estimert dødelegheit på utvandrande postsmolt av laks i produksjonsområde 8 i 2018 og 2019



Figur 17: Fordelinga av lus på modellfisk i tidsrommet 2012 - 2019. Berekinga er basert på eit likt antal fisk frå alle elvene i området. Boks viser antal lus på 25-75% av fisken, strekar 5-95%. Orange linjer viser median antal lus på fisken. Dei stipla linjene viser dei antatte tålegrensene for 20% og 100% dødelegheit.

Tabell 17: Estimert dødelegheit pr elv i 2018 og 2019 i produksjonsområde 8

| Elv                        | Elvenr. | Dødelegheit 2018 (tidleg - sein) | Dødelegheit 2019 (tidleg - sein) |
|----------------------------|---------|----------------------------------|----------------------------------|
| Fersetelva                 | 147.3Z  | 3 (2-4)                          | 2 (2-7)                          |
| Saus                       | 148.2Z  | 8 (7-10)                         | 12 (4-17)                        |
| Lomselva                   | 148.Z   | 9 (10-10)                        | 14 (6-18)                        |
| Lakselva                   | 149.2Z  | 10 (9-12)                        | 1 (1-3)                          |
| Hestdalselva               | 149.61Z | 15 (13-18)                       | 1 (1-3)                          |
| Halsaelva                  | 149.6Z  | 15 (12-18)                       | 1 (1-3)                          |
| Storelva                   | 149.8Z  | 11 (10-14)                       | 1 (1-1)                          |
| Hundåla                    | 151.1Z  | 14 (11-15)                       | 1 (1-1)                          |
| Vefsna                     | 151.Z   | 17 (14-20)                       | 1 (1-1)                          |
| Drevja                     | 152.2Z  | 16 (14-19)                       | 1 (1-1)                          |
| Fusta                      | 152.Z   | 13 (11-16)                       | 1 (1-2)                          |
| Leirelva                   | 153.22Z | 20 (16-23)                       | 1 (1-2)                          |
| Stillelva Ranelva          | 153.3Z  | 19 (15-24)                       | 1 (1-2)                          |
| Bardalselva                | 153.6Z  | 13 (12-18)                       | 6 (6-7)                          |
| Bjerka til Stupfossen      | 155.4Z  | 13 (12-20)                       | 5 (5-7)                          |
| Røssåga                    | 155.Z   | 17 (14-21)                       | 8 (5-10)                         |
| Rana                       | 156.Z   | 18 (14-22)                       | 8 (5-11)                         |
| Florstrandvatn- vassdraget | 157.42Z | 14 (13-19)                       | 14 (12-17)                       |
| Elv fra Silågatnet         | 157.52Z | 14 (13-18)                       | 9 (7-12)                         |
| Gjerval                    | 159.21Z | 15 (13-22)                       | 14 (10-13)                       |
| Spilder                    | 160.41Z | 17 (11-20)                       | 14 (13-16)                       |
| Reipåga                    | 160.43Z | 12 (9-13)                        | 10 (11-13)                       |
| Elv fra laksådalsvatnet    | 160.71Z | 2 (2-5)                          | 1 (1-7)                          |
| Beiar                      | 161.Z   | 9 (10-9)                         | 11 (8-17)                        |
| Valnesforsen               | 162.1Z  | 4 (2-5)                          | 4 (4-9)                          |
| Lakselva                   | 162.7Z  | 11 (11-10)                       | 11 (10-15)                       |
| Saltdal                    | 163.Z   | 11 (12-12)                       | 26 (22-25)                       |
| LakselvValn                | 164.3Z  | 11 (11-11)                       | 14 (10-17)                       |
| Sulitjelma-vassdraget      | 164.Z   | 11 (13-12)                       | 18 (13-21)                       |
| Breidelva Futelva          | 165.2Z  | 7 (6-6)                          | 6 (4-10)                         |

## 2.9 - Produksjonsområde 9: Vestfjorden og Vesterålen

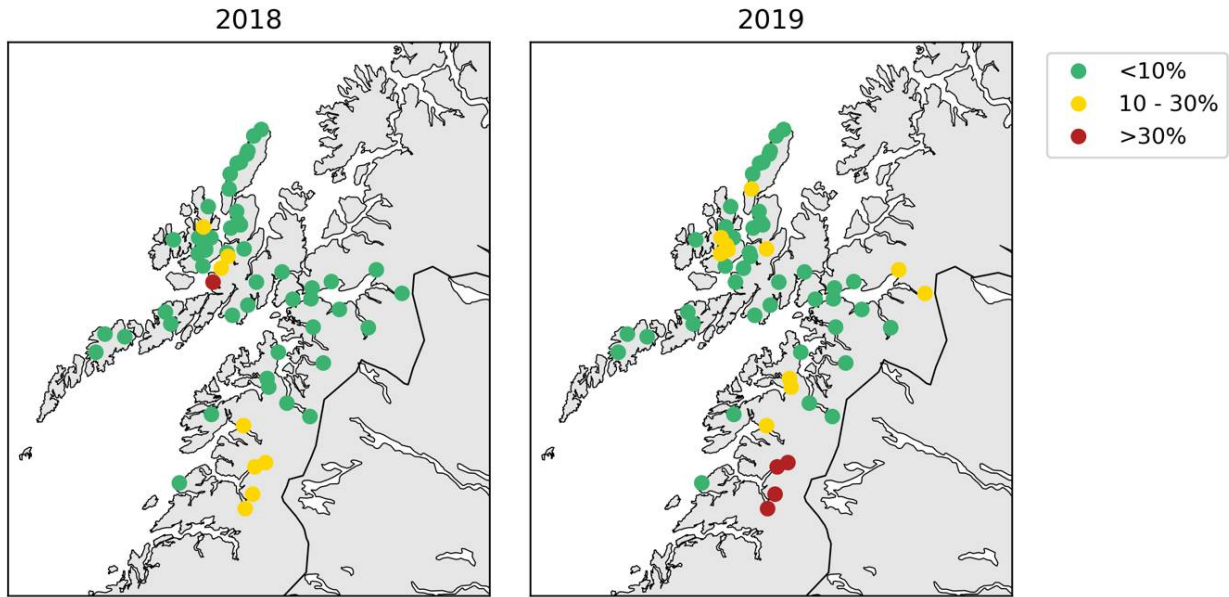
Den estimerte dødelegheita for fisk i område 9 er betydeleg høgare i 2019 enn i 2018. Det estimerte lusenivået er jamt sidan 2016. Både i 2018 og 2019 aukar den estimerte lusemengda på fisken med seinare utvandringsforløp, i 2019 blir den vekta klassifiseringa endra frå lågt til middels for normalt og seint utvandringsforløp.

Den estimerte dødelegheita for heile området vurderast som lågt i 2018 og middels i 2019. Grunna ulik klassifisering avhengig av vekta/uvekta gjennomsnitt og tidsforløp for utvandring er usikkerheita vurdert som middels.

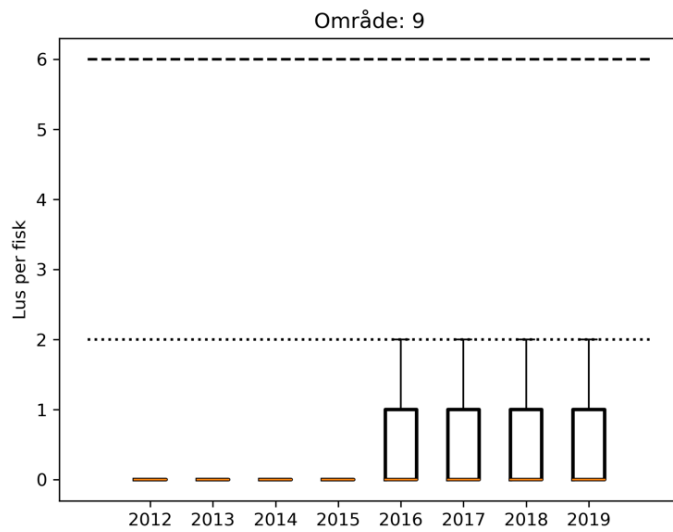
Tabell 18: Gjennomsnittleg estimert dødelegheit [%], uvekta og vekta etter elvenes potensielle smoltproduksjon, for område 9

|      | Uvekta |        |      | Vekta  |        |      |
|------|--------|--------|------|--------|--------|------|
|      | Tidleg | Normal | Sein | Tidleg | Normal | Sein |
| 2018 | 4,6    | 4,8    | 5,1  | 4,9    | 5,2    | 5,4  |
| 2019 | 7,1    | 8,2    | 9,6  | 8,8    | 10,3   | 11,8 |





Figur 18: Estimert dødelegheit på utvandrande postsmolt av laks i produksjonsområde 9 i 2018 og 2019



Figur 19: Fordelinga av lus på modellfisk i tidsrommet 2012 - 2019. Berekinga er basert på eit likt antal fisk frå alle elvene i området. Boks viser antal lus på 25-75% av fisken, strekar 5-95%. Orange linjer viser median antal lus på fisken. Dei stipla linjene viser dei antatte tålegrensene for 20% og 100% dødelegheit.

Tabell 19: Estimert dødelegheit pr elv i 2018 og 2019 i produksjonsområde 9

| Elv                            | Elvenr.  | Dødelegheit 2018 (tidleg - sein) | Dødelegheit 2019 (tidleg - sein) |
|--------------------------------|----------|----------------------------------|----------------------------------|
| Fjære                          | 165,7Z   | 4 (4-5)                          | 2 (2-2)                          |
| Lakselva (Valjord)             | 166,3Z   | 17 (17-17)                       | 41 (33-49)                       |
| Laksåga                        | 166,5Z   | 17 (15-14)                       | 37 (31-48)                       |
| Bonnåga                        | 167,3Z   | 15 (15-17)                       | 37 (34-46)                       |
| Kobbelv                        | 167,Z    | 17 (14-16)                       | 38 (32-44)                       |
| Hop                            | 168,6Z   | 10 (9-14)                        | 13 (13-20)                       |
| Skjelvereidelva                | 169,5Z   | 6 (6-5)                          | 3 (2-3)                          |
| Storvasselva                   | 170,3Z   | 4 (4-6)                          | 17 (19-15)                       |
| Varpa                          | 170,5Z   | 5 (3-6)                          | 16 (19-15)                       |
| Forsåelva                      | 171,1Z   | 2 (2-2)                          | 2 (2-1)                          |
| Heiddejåkka                    | 171,2Z   | 2 (2-3)                          | 2 (2-1)                          |
| Austerdalselva                 | 171,8Z   | 2 (3-4)                          | 3 (2-3)                          |
| Hellemovassdraget              | 171,Z    | 2 (2-3)                          | 2 (2-1)                          |
| Forså                          | 172,Z    | 3 (2-3)                          | 4 (2-3)                          |
| Kjeldelva                      | 173,1Z   | 2 (2-4)                          | 7 (4-6)                          |
| Råna                           | 173,3Z   | 5 (5-5)                          | 7 (7-7)                          |
| Skjoma                         | 173,Z    | 6 (7-6)                          | 9 (7-7)                          |
| Rombakselva                    | 174,3Z   | 6 (9-6)                          | 10 (11-10)                       |
| Elvegård                       | 174,5Z   | 7 (9-6)                          | 10 (11-10)                       |
| Laksåga                        | 175,3Z   | 4 (3-4)                          | 7 (7-8)                          |
| Tårstad                        | 175,4Z   | 2 (2-3)                          | 6 (4-5)                          |
| Storelva Myklebostadvassdraget | 176,2Z   | 2 (1-2)                          | 4 (4-3)                          |
| Kongsvikelva                   | 177,6Z   | 3 (2-5)                          | 8 (7-7)                          |
| Sneis                          | 177,73Z  | 1 (1-1)                          | 2 (1-2)                          |
| Heggedal                       | 177,7Z   | 1 (1-1)                          | 2 (1-3)                          |
| Teinelva                       | 177,81Z  | 1 (1-1)                          | 1 (1-1)                          |
| Kaljordelva                    | 178,3Z   | 40 (37-32)                       | 9 (6-15)                         |
| Blokkelva                      | 178,43Z  | 10 (11-14)                       | 2 (2-6)                          |
| Kjerringnes                    | 178,51Z  | 10 (9-12)                        | 3 (3-9)                          |
| Osvoll                         | 178,52Z  | 8 (7-11)                         | 6 (6-11)                         |
| Sørdalselva                    | 178,54Z  | 1 (1-2)                          | 27 (28-26)                       |
| Rogsøy                         | 178,62Z  | 2 (2-1)                          | 5 (3-4)                          |
| Forfjord                       | 178,63Z  | 4 (5-2)                          | 8 (6-7)                          |
| Gårdselva                      | 178,6Z   | 4 (4-2)                          | 8 (5-9)                          |
| Buksnes                        | 178,7Z   | 2 (3-1)                          | 4 (4-5)                          |
| Lakselva                       | 179,332Z | 1 (1-1)                          | 2 (2-4)                          |
| Grunnførfjordelva              | 179,73Z  | 0 (1-1)                          | 0 (0-0)                          |
| Heloselva                      | 180,11Z  | 0 (0-0)                          | 1 (1-1)                          |
| Elv fra Farstadvatnet          | 180,4Z   | 0 (0-0)                          | 2 (1-2)                          |
| Borgelva                       | 180,6Z   | 0 (0-0)                          | 1 (1-1)                          |
| Alsvåg                         | 185,1Z   | 1 (1-1)                          | 2 (1-3)                          |
| Vikelva                        | 185,2Z   | 2 (2-2)                          | 4 (5-7)                          |
| Gryttingselva                  | 185,3Z   | 7 (6-9)                          | 2 (2-4)                          |
| Trollvasselva                  | 185,43Z  | 1 (2-2)                          | 10 (11-15)                       |
| Lahaugelva                     | 185,441Z | 2 (3-3)                          | 15 (14-18)                       |
| Oshaugelva                     | 185,44Z  | 2 (3-3)                          | 17 (13-19)                       |
| Holmstadelva                   | 185,4Z   | 2 (2-4)                          | 14 (13-19)                       |
| Slåtteeelva                    | 185,52Z  | 2 (2-2)                          | 13 (15-16)                       |
| Ryggdalselva                   | 185,7Z   | 1 (1-1)                          | 1 (1-1)                          |
| Tuvenelva                      | 185,9Z   | 24 (24-20)                       | 1 (1-1)                          |
| Kobbedalselva                  | 186,3Z   | 1 (1-3)                          | 12 (13-18)                       |

|                                   |         |         |         |
|-----------------------------------|---------|---------|---------|
| Storelva Nøssvassdraget           | 186.42Z | 1 (1-1) | 2 (1-2) |
| Melaelva                          | 186.51Z | 1 (1-1) | 1 (1-1) |
| Steinvasselva                     | 186.52Z | 1 (1-1) | 1 (1-1) |
| Skogvollelva                      | 186.53Z | 0 (1-1) | 1 (1-1) |
| Stavaelva                         | 186.61Z | 1 (1-1) | 1 (1-1) |
| Elv fra Storatnet Bleikvassdraget | 186.62Z | 0 (1-0) | 1 (1-1) |
| Tofteelva                         | 186.63Z | 1 (0-1) | 1 (1-1) |

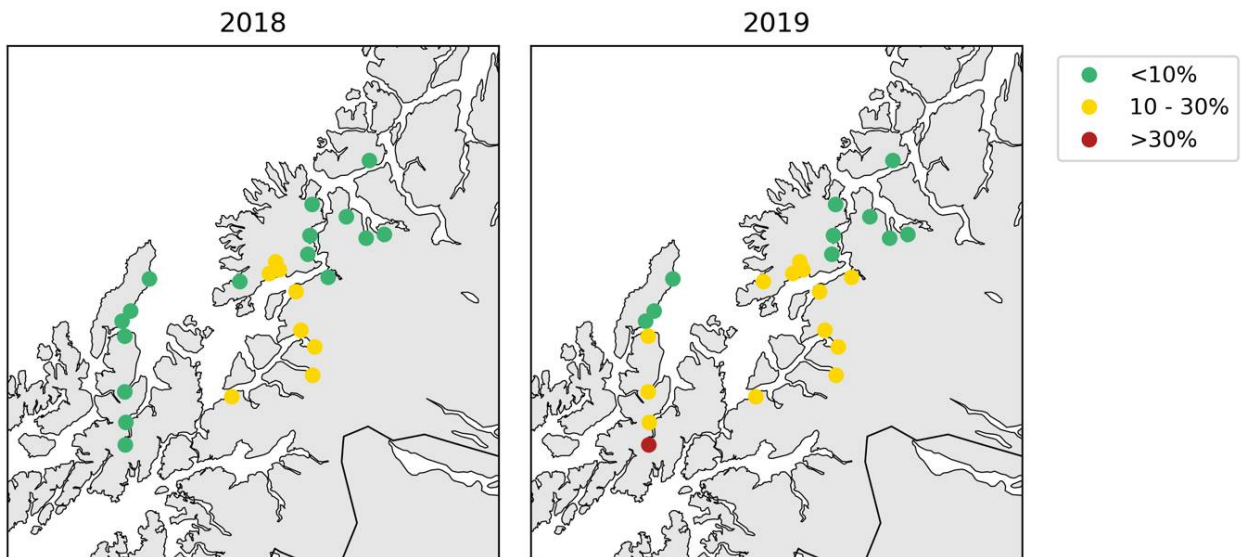
## 2.10 - Produksjonsområde 10: Andøya til Senja

Den estimerte dødelegheita for fisk i område 10 er betydeleg høgare i 2019 enn i 2018. Det estimerte lusenivået varierer mellom år, men utan tydeleg langtidstrend. Både i 2018 og 2019 aukar den estimerte lusemengda på fisken med seinare utvandringsforløp.

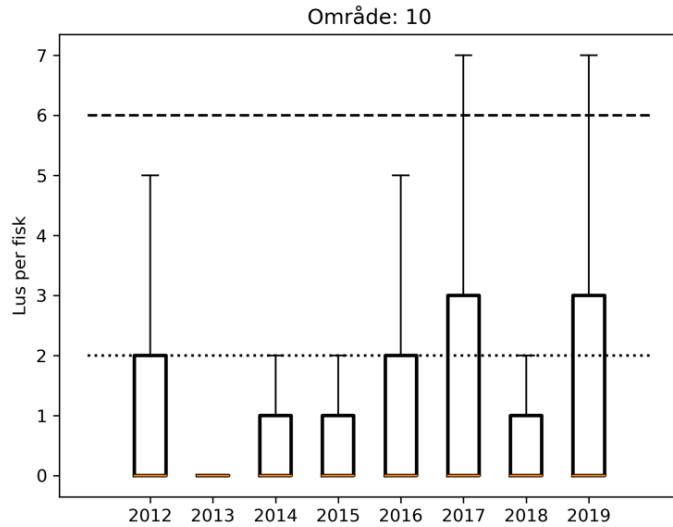
Den estimerte dødelegheita for heile området vurderast som lågt i 2018 og middels i 2019. Trass variasjon mellom estimat med ulikt tidsforløp for utvandring blir ikkje klassifiseringa endra. Usikkerheita er difor vurdert som låg.

Tabell 20: Gjennomsnittleg estimert dødelegheit [%], uvekta og vekta etter elvenes potensielle smoltproduksjon, for område 10

|      | Uvekta |        |      | Vekta  |        |      |     |
|------|--------|--------|------|--------|--------|------|-----|
|      | Tidleg | Normal | Sein | Tidleg | Normal | Sein |     |
| 2018 | 6,7    |        | 7,2  | 9,7    | 6,2    | 6,4  | 8,2 |
| 2019 | 16     |        | 15,6 | 18,5   | 11,3   | 10,6 | 13  |



Figur 20: Estimert dødelegheit på utvandrande postsmolt av laks i produksjonsområde 10 i 2018 og 2019



Figur 21: Fordelinga av lus på modellfisk i tidsrommet 2012 - 2019. Berekinga er basert på eit likt antal fisk frå alle elvene i området. Boks viser antal lus på 25-75% av fisken, strekar 5-95%. Orange linjer viser median antal lus på fisken. Dei stipla linjene viser dei antatte tålegrensene for 20% og 100% dødelegheit.

Tabell 21: Estimert dødelegheit pr elv i 2018 og 2019 i produksjonsområde 10

| Elv                      | Elvenr. | Dødelegheit 2018 (tidleg - sein) | Dødelegheit 2019 (tidleg - sein) |
|--------------------------|---------|----------------------------------|----------------------------------|
| Lakselva Gullesfjord     | 177.1Z  | 1 (1-2)                          | 31 (30-32)                       |
| Storelva                 | 178.74Z | 1 (1-2)                          | 11 (12-15)                       |
| Lakselva                 | 178.8Z  | 1 (1-2)                          | 20 (22-29)                       |
| Langvasselva             | 178.9Z  | 1 (1-3)                          | 27 (30-33)                       |
| Ramsåa                   | 186.1Z  | 1 (1-1)                          | 3 (3-2)                          |
| Åseelva                  | 186.22Z | 1 (1-2)                          | 8 (10-15)                        |
| Roksdal                  | 186.2Z  | 1 (1-1)                          | 6 (7-9)                          |
| Renså                    | 189.3Z  | 14 (10-18)                       | 29 (27-33)                       |
| Spanselva                | 190.7Z  | 22 (19-27)                       | 26 (30-36)                       |
| Røyrbakkelva             | 191.4Z  | 18 (17-23)                       | 28 (30-34)                       |
| Salang                   | 191.Z   | 20 (18-25)                       | 27 (28-34)                       |
| Brøstadelva              | 193.3Z  | 19 (17-26)                       | 29 (30-35)                       |
| Skøelv                   | 193.Z   | 5 (11-10)                        | 14 (15-12)                       |
| Lysbotn                  | 194.3Z  | 1 (1-1)                          | 1 (3-2)                          |
| Grasmyr                  | 194.4Z  | 2 (5-3)                          | 5 (8-6)                          |
| Tennelv                  | 194.5Z  | 16 (14-25)                       | 26 (27-29)                       |
| Vardnesvassdraget totalt | 194.61Z | 17 (13-24)                       | 29 (29-29)                       |
| Ånder                    | 194.6Z  | 15 (13-22)                       | 27 (26-27)                       |
| Laukhelle                | 194.Z   | 4 (8-6)                          | 9 (10-8)                         |
| Bunkelva                 | 195.1Z  | 8 (5-9)                          | 16 (14-15)                       |
| Rossfjord                | 196.2Z  | 1 (1-1)                          | 1 (2-1)                          |
| Lakselv Aurs             | 196.5Z  | 1 (1-1)                          | 1 (1-1)                          |
| Målselv                  | 196.Z   | 1 (1-2)                          | 1 (2-2)                          |
| Straumselva              | 197.4Z  | 1 (1-1)                          | 1 (2-1)                          |

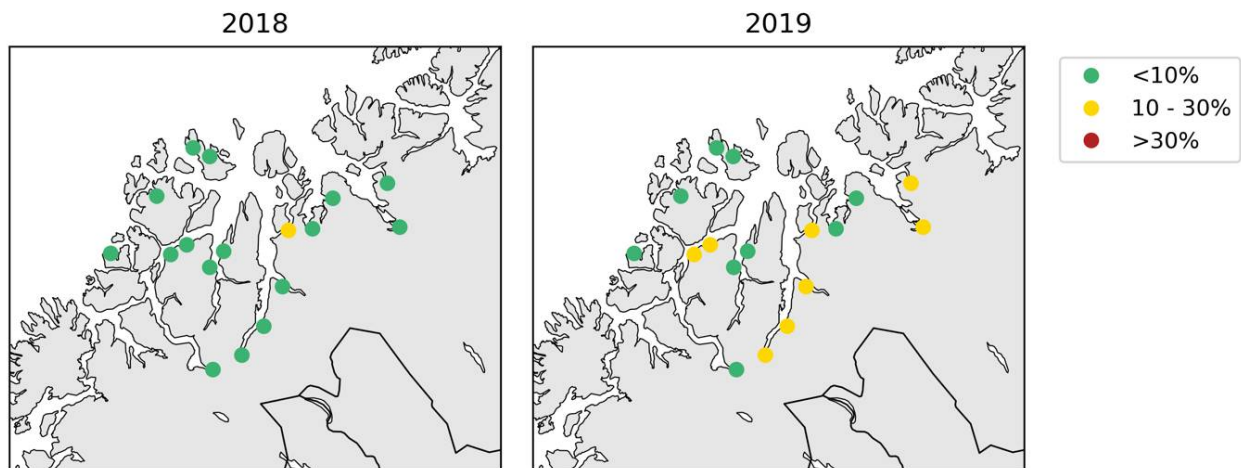
## 2.11 - Produksjonsområde 11: Kvaløya til Loppa

Den estimerte dødelegheita for fisk i område 11 er høgare i 2019 enn i 2018. Det estimerte lusenivået er jamt sidan 2016. Både i 2018 og 2019 aukar den estimerte lusemengda på fisken noko med seinare utvandringsforløp, i 2019 blir klassifiseringa endra frå lågt til middels for vekta/uvekta gjennomsnitt.

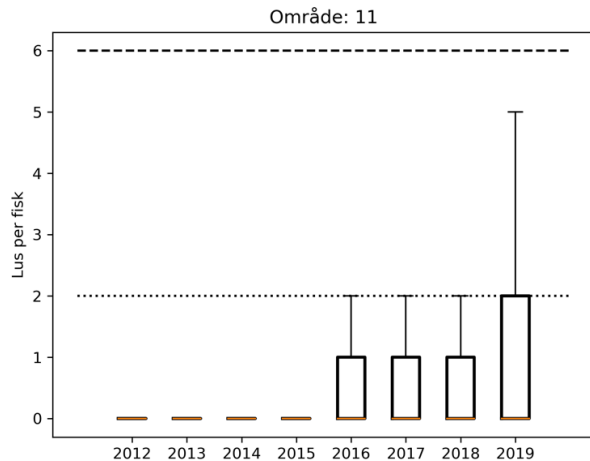
Den estimerte dødelegheita for heile området vurderast som lågt i 2018 og middels i 2019. Grunna ulik klassifisering avhengig av vekta/uvekta gjennomsnitt er usikkerheita vurdert som middels.

Tabell 22: Gjennomsnittleg estimert dødelegheit [%], uvekta og vekta etter elvenes potensielle smoltproduksjon, for område 11

|      | Uvekta |        |      | Vekta  |        |      |      |
|------|--------|--------|------|--------|--------|------|------|
|      | Tidleg | Normal | Sein | Tidleg | Normal | Sein |      |
| 2018 |        | 3,2    | 3,8  | 4,6    | 4      | 4,4  | 5    |
| 2019 |        | 9,1    | 9,6  | 10,2   | 10,3   | 11,1 | 10,6 |



Figur 22: Estimert dødelegheit på utvandrande postsmolt av laks i produksjonsområde 11 i 2018 og 2019



Figur 23: Fordelinga av lus på modellfisk i tidsrommet 2012 - 2019. Berekninga er basert på eit likt antal fisk frå alle elvene i området. Boks viser antal lus på 25-75% av fisken, strekar 5-95%. Orange linjer viser median antal lus på fisken. Dei stipla linjene viser dei antatte tålegrensene for 20% og 100% dødelegheit.

Tabell 23: Estimert dødelegheit pr elv i 2018 og 2019 i produksjonsområde 11

| Elv                      | Elvenr. | Dødelegheit 2018 (tidleg - sein) | Dødelegheit 2019 (tidleg - sein) |
|--------------------------|---------|----------------------------------|----------------------------------|
| Storelva Tromsvassdraget | 197.63Z | 1 (1-1)                          | 4 (4-4)                          |
| Nordkjøs                 | 198.Z   | 1 (1-2)                          | 2 (3-1)                          |
| Tønsvikelva              | 199.2Z  | 1 (1-2)                          | 13 (11-14)                       |
| Skitenelva               | 199.3Z  | 1 (1-2)                          | 14 (13-14)                       |
| Skogfjord                | 200.6Z  | 1 (0-0)                          | 1 (2-2)                          |
| Skipsfjord               | 202.11Z | 0 (0-0)                          | 1 (1-1)                          |
| Vannareidelva            | 202.3Z  | 0 (0-1)                          | 1 (1-1)                          |
| Breivik                  | 203.2Z  | 5 (1-6)                          | 8 (5-8)                          |
| Jægerelva                | 203.8Z  | 4 (1-6)                          | 6 (5-5)                          |
| Signadalelva             | 204.Z   | 7 (5-8)                          | 18 (17-21)                       |
| Skibotn                  | 205.Z   | 6 (6-9)                          | 19 (15-21)                       |
| Mannal                   | 206.1Z  | 6 (6-8)                          | 18 (13-20)                       |
| Rotsund                  | 206.5Z  | 10 (9-13)                        | 21 (15-23)                       |
| Oksfjord                 | 208.4Z  | 3 (2-2)                          | 5 (6-5)                          |
| Reisa                    | 208.Z   | 3 (3-3)                          | 5 (6-5)                          |
| Kvænang                  | 209.Z   | 7 (11-9)                         | 17 (17-22)                       |
| Burfjord                 | 210.Z   | 6 (7-6)                          | 13 (13-12)                       |

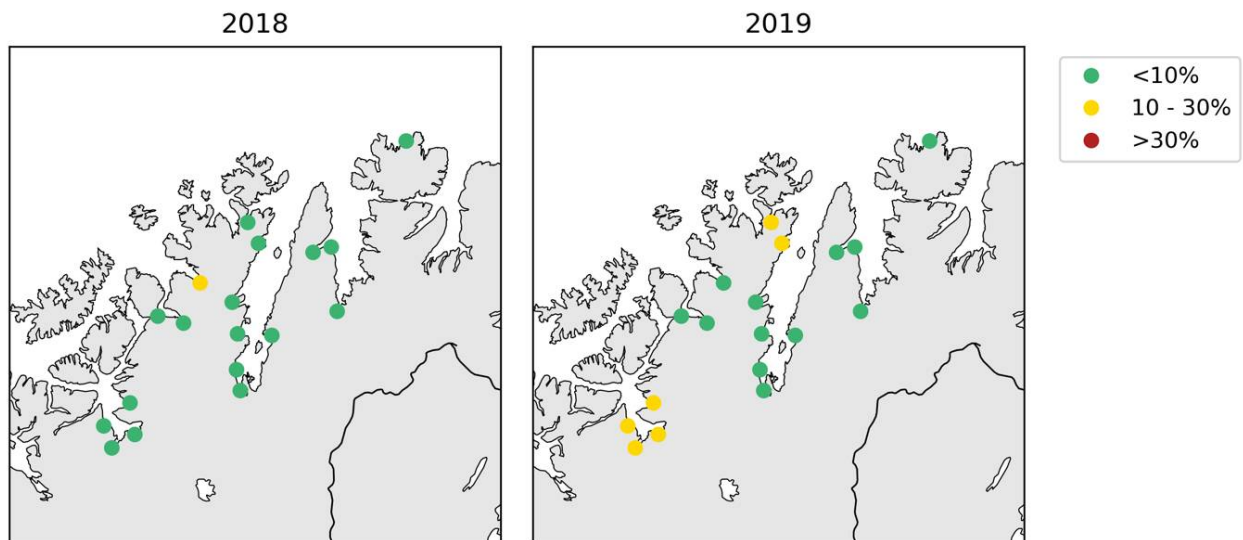
## 2.12 - Produksjonsområde 12: Vest-Finnmark

Den estimerte dødelegheita for fisk i område 12 er høgare i 2019 enn i 2018. Det estimerte lusenivået ligg stabilt sidan 2017. Både i 2018 og 2019 aukar den estimerte lusemengda på fisken med seinare utvandringforløp.

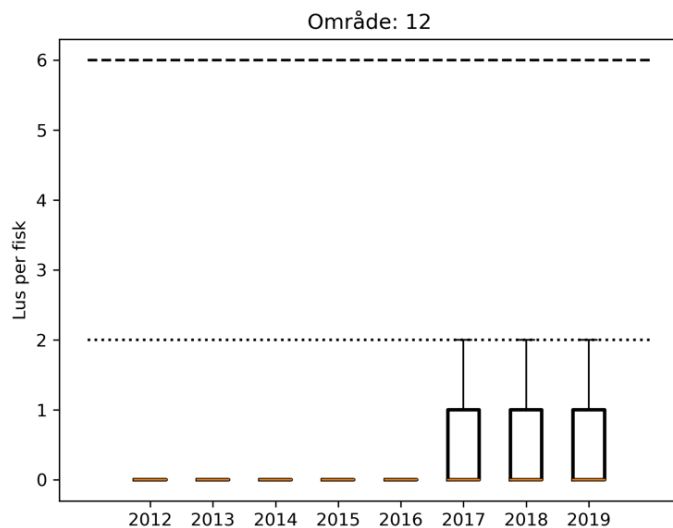
Den estimerte dødelegheita for heile området vurderast som lågt i både 2018 og 2019. Grunna ulik klassifisering avhengig av vekta/uvekta gjennomsnitt er usikkerheita vurdert som middels.

Tabell 24: Gjennomsnittleg estimert dødelegheit [%], uvekta og vekta etter elvenes potensielle smoltproduksjon, for område 12

|      | Uvekta |        |      | Vekta  |        |      |      |
|------|--------|--------|------|--------|--------|------|------|
|      | Tidleg | Normal | Sein | Tidleg | Normal | Sein |      |
| 2018 |        | 2,6    | 3,4  | 3,9    | 4,6    | 5,4  | 8,1  |
| 2019 |        | 6,7    | 7,2  | 8,4    | 11,1   | 14,3 | 14,9 |



Figur 24: Estimert dødelegheit på utvandrande postsmolt av laks i produksjonsområde 12 i 2018 og 2019



Figur 25: Fordelinga av lus på modellfisk i tidsrommet 2012 - 2019. Berekinga er basert på fisk frå alle elvene i området. Boks viser antal lus på 25-75% av fisken, strekar 5-95%. Orange linjer viser median antal lus på fisken. Dei stipla linjene viser dei antatte tålegrensene for 20% og 100% dødelegheit.

Tabell 25: Estimert dødelegheit pr elv i 2018 og 2019 i produksjonsområde 12

| Elv                    | Elvenr. | Dødelegheit 2018 (tidleg - sein) | Dødelegheit 2019 (tidleg - sein) |
|------------------------|---------|----------------------------------|----------------------------------|
| Hals                   | 212.2Z  | 5 (4-5)                          | 15 (13-18)                       |
| Mattiselva Joalusjåkka | 212.4Z  | 6 (3-6)                          | 17 (14-16)                       |
| Alta                   | 212.Z   | 7 (5-10)                         | 20 (17-22)                       |
| Leirbotnelv (Lakselva) | 213.1Z  | 6 (4-5)                          | 16 (14-20)                       |
| Kvalsundelva           | 213.6Z  | 6 (5-9)                          | 6 (6-9)                          |
| Reppar                 | 213.Z   | 9 (6-12)                         | 9 (7-10)                         |
| Russelva               | 218.Z   | 10 (8-10)                        | 9 (7-9)                          |
| Lafjordelva            | 220.8Z  | 1 (1-1)                          | 11 (8-19)                        |
| Strandsjåkka           | 222.2Z  | 4 (1-5)                          | 10 (8-10)                        |
| Smørfjordelva          | 222.4Z  | 1 (1-1)                          | 5 (3-3)                          |
| Ytre Billefjord        | 222.7Z  | 1 (1-1)                          | 6 (4-3)                          |
| Stabbur                | 223.Z   | 1 (1-1)                          | 2 (4-1)                          |
| Lakselva               | 224.Z   | 1 (1-2)                          | 2 (4-2)                          |
| Børselva               | 225.Z   | 1 (1-1)                          | 3 (5-1)                          |
| Lille Porsanger        | 227.5Z  | 0 (1-0)                          | 1 (1-1)                          |
| Veidnes                | 227.6Z  | 0 (0-1)                          | 1 (1-1)                          |
| Storelva               | 228.Z   | 0 (1-0)                          | 1 (1-1)                          |
| Futelva                | 231.64Z | 0 (0-0)                          | 1 (1-0)                          |

### 2.13 - Produksjonsområde 13: Øst-Finnmark

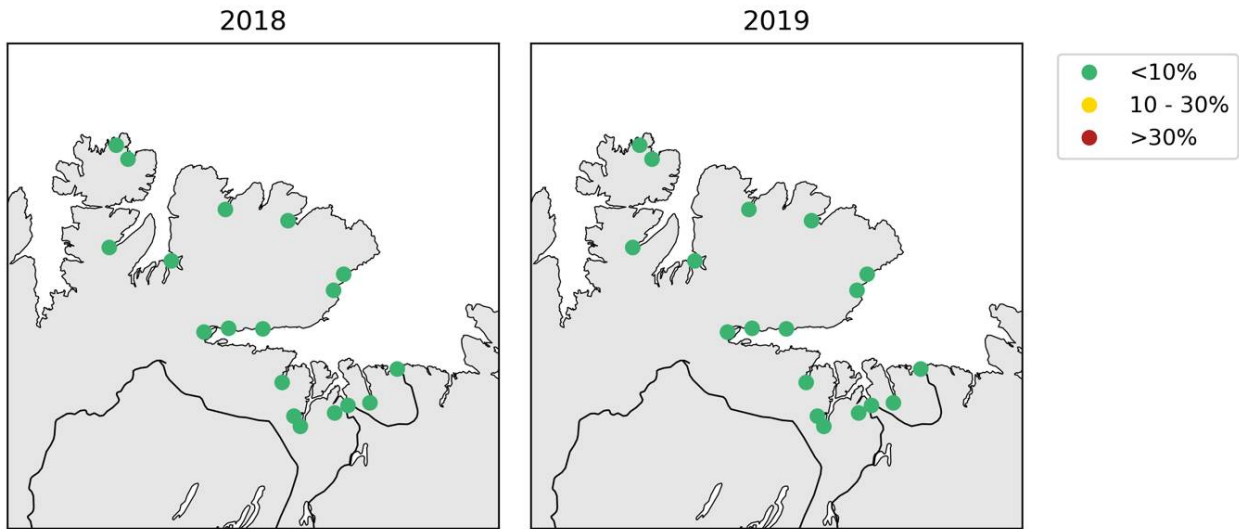
Den estimerte dødelegheita for fisk i område 13 er låg både i 2018 og 2019. Det estimerte lusenivået ligg stabilt nær null alle år (sidan 2012). Forskjellen i den estimerte lusemengda på fisken med ulikt utvandningsforløp er neglisjerbar i 2018 og 2019.

Den estimerte dødelegheita for heile området vurderast som lågt i både 2018 og 2019. Grunna liten variabilitet mellom modellestimata er usikkerheita ansett som låg.

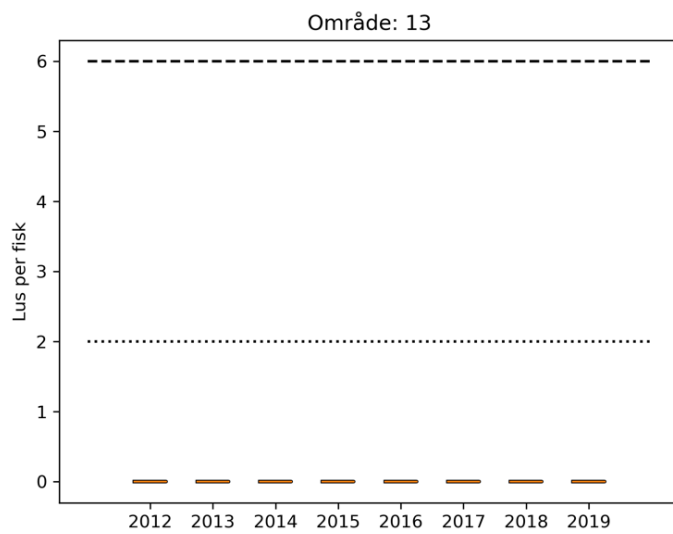
Tabell 26: Gjennomsnittleg estimert dødelegheit [%], uvekta og vekta etter elvenes potensielle smoltproduksjon, for område 13

|      | Uvekta |        |      | Vekta  |        |      |
|------|--------|--------|------|--------|--------|------|
|      | Tidleg | Normal | Sein | Tidleg | Normal | Sein |
| 2018 | 0,1    | 0,2    | 0,2  | 0      | 0      | 0    |
| 2019 | 0,2    | 0,2    | 0,2  | 0,8    | 0,1    | 0,8  |





Figur 26: Estimert dødelegheit på utvandrande postsmolt av laks i produksjonsområde 13 i 2018 og 2019



Figur 27: Fordelinga av lus på modellfisk i tidsrommet 2012 - 2019. Berekinga er basert på eit likt antal fisk frå alle elvene i området. Boks viser antal lus på 25-75% av fisken, strekar 5-95%. Orange linjer viser median antal lus på fisken. Dei stipla linjene viser dei antatte tålegrensene for 20% og 100% dødelegheit.

Tabell 27: Estimert dødelegheit pr elv i 2018 og 2019 i produksjonsområde 13

| Elv         | Elvenr. | Dødelegheit 2018 (tidleg - sein) | Dødelegheit 2019 (tidleg - sein) |
|-------------|---------|----------------------------------|----------------------------------|
| Sandfjord   | 231.7Z  | 0 (0-0)                          | 1 (1-1)                          |
| Risfjord    | 231.8Z  | 0 (0-0)                          | 1 (1-1)                          |
| Laggo       | 233.Z   | 0 (0-0)                          | 1 (1-0)                          |
| Tana        | 234.Z   | 0 (0-0)                          | 0 (0-1)                          |
| Kongsfjord  | 236.Z   | 0 (0-0)                          | 0 (1-1)                          |
| Syltefjord  | 237.Z   | 0 (0-0)                          | 1 (0-0)                          |
| Skallelva   | 239.3Z  | 0 (0-0)                          | 0 (0-0)                          |
| Komag       | 239.Z   | 0 (0-0)                          | 0 (0-0)                          |
| V Jakob     | 240.Z   | 0 (1-0)                          | 0 (0-0)                          |
| Vesterelva  | 241.5Z  | 2 (1-2)                          | 0 (0-0)                          |
| Bergebyelva | 241.Z   | 1 (0-1)                          | 0 (0-0)                          |
| Klokker     | 243.Z   | 0 (0-0)                          | 0 (0-0)                          |
| Munk        | 244.4Z  | 0 (0-0)                          | 0 (0-0)                          |
| Neiden      | 244.Z   | 0 (0-0)                          | 0 (0-0)                          |
| Sandneselva | 246.1Z  | 0 (0-0)                          | 0 (0-0)                          |
| Pasvikelva  | 246.Z   | 0 (0-0)                          | 0 (0-0)                          |
| Karp        | 247.3Z  | 0 (0-0)                          | 0 (0-0)                          |
| G Jakob     | 247.Z   | 0 (0-0)                          | 0 (0-0)                          |

### 3 - Referanser:

- Davidson J, Rikardsen A, Halttunen E, Thorstad E, Økland F, Letcher B, Skarøhamar J, Næsje T (2009) Migratory behaviour and survival rates of wild northern Atlantic salmon *Salmo salar* post-smolts: effects of environmental factors. *J Fish Biol* **75**, 1700-1718
- Finstad B, Økland F, Thorstad E, Bjørn P, McKinley R (2005) Migration of hatchery-reared Atlantic salmon and wild anadromous brown trout post-smolts in a Norwegian fjord system. *J Fish Biol* **66**, 86-96
- Johnsen IA, Harvey A, Sævik PN, Ugedal O, Ådlandsvik B, Wennevik V, Glover K, Karlsen Ø (under review) Salmon lice (*Lepeophtheirus salmonis*) infestation pressure on Atlantic salmon (*Salmo salar*) during post-smolt migration in Norway.
- Mi G, Di Y, & Schafer DW (2015). Goodness-of-fit tests and model diagnostics for negative binomial regression of RNA sequencing data. *PLoS one*, **10**(3), e0119254.
- Nilsen F, Ellingsen I, Finstad B, Jansen PA, Karlsen Ø, Kristoffersen AB, Sandvik AD, Sægrov H, Ugedal O, & Vollset KW (2017). Vurdering av lakselusindusert villfiskdødelighet per produksjonsområde i 2016 og 2017. Rapport fra ekspertgrupper for vurdering av lusepåvirkning.
- Plantalech Manel-la N, Thorstad E, Davidson J, Økland F, Sivertsgård R, McKinley R, Finstad B (2009) Vertical movements of Atlantic salmon post-smolts relative to measures of salinity and water temperature during the first phase of the marine migration. *Fisheries Management and Ecology*, 147-154
- Rikardsen A, Haugland M, Bjørn P, Finstad B, Knudsen R, Dempson J, Holst J, Hvidsten N, Holm M (2004) Geographical differences in marine feeding of Atlantic salmon post-smolts in Norwegian fjords. *J Fish Biol* **64**, 1655-1679
- Stien A, Bjørn PA, Heuch PA, Elston DA (2005) Population dynamics of salmon lice *Lepeophtheirus salmonis* on Atlantic salmon and sea trout. *Marine Ecology Progress Series* **290**, 263-275
- Thorstad E, Økland F, Finstad B, Sivertsgård R, Bjørn P, McKinley R (2004) Migration speeds and orientation of Atlantic salmon and sea trout post-smolts in a Norwegian fjord system. *Environ Biol Fish* **71**, 305-311
- Thorstad, E. B., Whoriskey, F., Uglem, I., Moore, A., Rikardsen, A. H., & Finstad, B. (2012). A critical life stage of the Atlantic salmon *Salmo salar*: behaviour and survival during the smolt and initial post-smolt migration. *Journal of Fish Biology*, **81**(2), 500-542.
- Taranger, G. L., Karlsen, Ø., Bannister, R. J., Glover, K. A., Husa, V., Karlsbakk, E., Kvamme, B. O., Boxaspen, K. K., Bjørn, P. A., Finstad, B., Madhun, A. S., Morton, H. C. & Svåsand, T. (2015). Risk assessment of the environmental impact of Norwegian Atlantic salmon farming. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil* **72**, 997-1021.
- Wagner GN, Fast MD, Johnson SC (2008) Physiology and immunology of *Lepeophtheirus salmonis* infections of salmonids. *Trends in parasitology* **24**, 176-183
- Økland F, Thorstad E, Finstad B, Sivertsgård R, Plantalech N, Jepsen N, McKinley R (2006) Swimming speeds and orientation of wild Atlantic salmon post-smolts during the first stage of the marine migration. *Fisheries Management and Ecology* **13**:271-274



## HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

Postboks 1870 Nordnes  
5817 Bergen  
E-post: [post@hi.no](mailto:post@hi.no)  
[www.hi.no](http://www.hi.no)