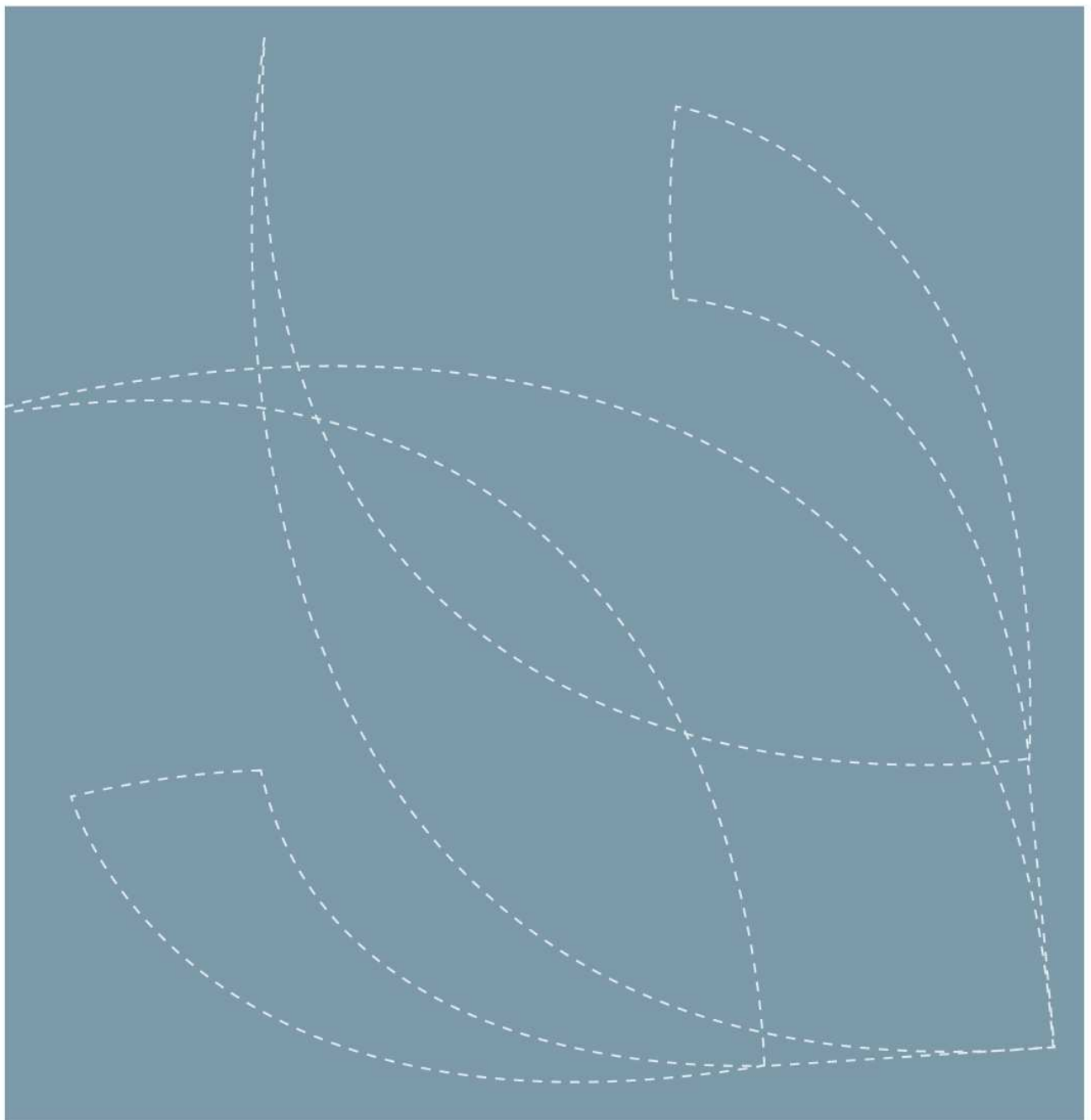


# Identifisering av laks på individnivå

## Forprosjekt

Synnøve Helland





Nofima er et næringsrettet forskningsinstitutt som driver forskning og utvikling for akvakulturnæringen, fiskerinæringen og matindustrien.

Nofima har om lag 350 ansatte.

Hovedkontoret er i Tromsø, og forskningsvirksomheten foregår på fem ulike steder: Ås, Stavanger, Bergen, Sunndalsøra og Tromsø

**Hovedkontor Tromsø:**

Muninbakken 9–13  
Postboks 6122 Langnes  
NO-9291 Tromsø

**Ås:**

Osloveien 1  
Postboks 210  
NO-1431 ÅS

**Stavanger:**

Måltidets hus, Richard Johnsen gate 4  
Postboks 8034  
NO-4068 Stavanger

**Bergen:**

Kjerreidviken 16  
Postboks 1425 Oasen  
NO-5828 Bergen

**Sunndalsøra:**

Sjølseng  
NO-6600 Sunndalsøra

**Felles kontaktinformasjon:**

Tlf: 02140

E-post: [post@nofima.no](mailto:post@nofima.no)

Internett: [www.nofima.no](http://www.nofima.no)

**Foretaksnr.:**

**NO 989 278 835**

# Rapport

	ISBN: 978-82-8296-417-3 (trykt) ISBN: 978-82-8296-418-0 (pdf) ISSN 1890-579X
<i>Tittel:</i> <b>Identifisering av laks på individnivå: Forprosjekt</b>  (Rapporten ble først utgitt som konfidensiell 20/5-2015)	<i>Rapportnr.:</i> 38/2016  <i>Tilgjengelighet:</i> <b>Åpen</b>
<i>Forfatter(e)/Prosjektleder:</i> Synnøve Helland	<i>Dato:</i> 3. oktober 2016
<i>Avdeling:</i> Forskningsstasjon for bærekraftig akvakultur	<i>Ant. sider og vedlegg:</i> 8
<i>Oppdragsgiver:</i> FHF Fiskeri – og havbruksnæringens forskningsfond	<i>Oppdragsgivers ref.:</i> FHF 901107
<i>Stikkord:</i> <Fyll inn ord til bruk for søk i diverse nettbaserte databaser>	<i>Prosjektnr.:</i> 11304
<i>Sammendrag/anbefalinger:</i> Identifisering av laks på individnivå, brukt blant annet i forskning og i avlsarbeid, benytter i dag PIT-tag. Dette er små merker som injiseres i bukhulen. I dette forprosjektet ble irisskanning testet opp mot PIT-tag som metode for identifisering på individnivå. Irisskanning krever ikke inngrep i fisken og den etterlater ingen fremmedlegemer. Forprosjektet er et første steg i «proof of concept» for irisskanning som metode for identifisering av laks på individnivå.  Totalt 100 fisk ble identifisert med både PIT-tag og irisskanning, dvs samme løpenummer. I tillegg var åtte fisk PIT-tagget men uten ID i iris databasen. Fisk ble deretter testet for gjenkjenning med irisskanneren med fasit i PIT-tag. Med unntak av en fisk som en gang ble identifisert feil (annet individnummer oppgitt) ble fisken enten korrekt identifisert eller identifisert som ukjent. Forprosjektet kan derfor ikke sies å være en ubetinget suksess. Metoden vurderes allikevel som lovende siden det er flere klare forbedringer i utstyr og bruken av dette som foreligger.  Rapporten tar for seg flere forbedringsfaktorer som må på plass i eventuelt videre arbeid med «proof of concept».	
<i>English summary/recommendation:</i> Identification of salmon at the individual level, commonly used in research and breeding programs, currently uses PIT-tags. These small marks are injected into the abdominal cavity. In this pilot project iris scanning was tested against PIT tags as a method for identification of individuals. Iris scanning does not require intervention in the fish and it leaves no foreign material. The pilot project is a first step in a "proof of concept" for iris scanning as a method for identification of salmon at the individual level.  A total of 100 fish were identified with both PIT-tag and iris scanning, that is they were given the same ID number. In addition, eight fish were PIT-tagged but without ID in the iris database. The fish were tested for recognition with iris scanner with reference to the PIT-tag database. With the exception of one fish that was once identified erroneously (another individual), the fish were either correctly identified or identified as unknown. The pilot project was not an unqualified success. The method is, however, considered promising since there are clear possibilities for improvements in both the equipment per se and in the use of this.  The report covers several improvement factors that must be in place in any future work on "proof of concept".	

## **Forord**

Takk til FHF for finansiering av prosjektet «Identifisering av laks på individnivå: Forprosjekt».

# Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Bakgrunn .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Material og metode .....</b>	<b>3</b>
3.1	Hovedforsøk .....	3
3.1.1	Fiskematerialet .....	3
3.1.2	Forsøksbeskrivelse.....	3
3.2	Ekstraforsøk.....	4
3.2.1	Ekstra test av ikke identifisert fisk. (Dette er i tillegg til forsøksplan godkjent av FHF) .....	4
3.2.2	Testing på fryst fisk. (Dette er i tillegg til forsøksplan godkjent av FHF) .....	4
<b>4</b>	<b>Resultater .....</b>	<b>5</b>
4.1	Hovedforsøk .....	5
4.2	Ekstraforsøk.....	5
4.2.1	Ekstra test av ikke identifisert fisk (Dette er i tillegg til forsøksplan godkjent av FHF) .....	5
4.2.2	Testing på fryst fisk (Dette er i tillegg til forsøksplan godkjent av FHF) .....	5
<b>5</b>	<b>Diskusjon .....</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>Konklusjon.....</b>	<b>8</b>

## **1 Innledning**

Scardi A/S er en teknologibedrift fra Frøya. Selskapet ble etablert januar 2013 og bedriften har spesialisert seg på software utvikling innenfor informasjon og tilgangskontroll ved bruk av smartkort og biometri. Selskapet drives av Marco Krys (Programmer), Frank Jakobsen (Prosjektleder) og Terje Svendsen (Daglig leder). Scardi har i hovedsak arbeidet sammen med internasjonale partnere. Selskapet har bl.a. stått for utviklingen av et internasjonalt helsekort - World Health Card. Som del av datasikkerheten i dette arbeidet har de implementert irisskanning for sikker ID av systemets brukere.

Basert på bruken av irisskanning som metode for identifisering av enkeltmennesker, ønsker Scardi A/S å teste og utvikle metode for individbestemming av laks basert på skanning av laksens iris.

## 2 Bakgrunn

Irisskanning er en metode som egner seg godt for biometrisk autentisering ettersom irisen er unik for hvert menneskelig individ. Øyets iris har som oppgave å innsnevre og utvide vår pupille etter behov. Metoden går ut på å ta et bilde av iris med et spesielt kamera, med support ifra egnet software. Irisskanningen er en automatisert metode som fanger opp individets unike biologiske data. Metoden er anerkjent som en biometrisk identifiseringsmetode som bl.a. brukes på flyplasser, av myndigheter, av banker, osv.

Ved besøk på Nofimas forskningsstasjon på Sunndalsøra den 23. mars i år ble tre laksesmolt irisskannet og tillagt ID. Disse ble så testet og rett ID ble angitt. Videre ble en ny laksesmolt testet og ble erklært som ukjent. Dette ga antydning om at metoden kunne være aktuell for individidentifisering av laks.

Lite og ingenting er kjent om hvorvidt iris er tilstrekkelig unik hos fisk til å kunne brukes som sikker biometrisk autentisering. Per i dag er den mest brukte metoden hos avlsselskap og forskning for sikker identifisering av enkeltindivid bruk av PIT-tag (passive integrated transponder, PIT). Som et første steg i en «proof of concept» vil vi teste irisskanning versus pit-tag.

Målet med forsøket er å teste om det er overenstemmelse mellom pit-tag ID og irisskannet ID. Dokumentering av riktig ID vil være suksess. Det er også en delvis suksess om irisskanningen ikke gir feil ID, men eventuelt ukjent ID.

## 3 Material og metode

### 3.1 Hovedforsøk

#### 3.1.1 Fiskematerialet

Laksen som ble benyttet i forsøket var 322 gram i snitt, og ble merket med PIT-tag syv dager før forsøksstart. Fisken gikk i 1 m<sup>2</sup> kar, sjøvann på 7,5 °C, og fôring ble stoppet 24 timer før forsøksstart. Fisken ble bedøvd med MS 222 før hver håndtering. Ingen fisk døde under forsøket. Totalt ble 110 fisk merket med PIT-tag, og to av merkene var falt ut av fisken ved oppstart av forsøket. Disse to fiskene ble ekskludert fra forsøket.

#### 3.1.2 Forsøksbeskrivelse

Forsøket besto av to deler, en hvor fisken fikk samme løpenummer i PIT-tag databasen og i irisskanningsdatabasen. I den andre delen ble fisken først identifisert med irisskanneren og deretter kontrollert opp mot PIT-tag databasen.

Del 1, etablering av ID

Ett hundre fisk ble tildelt samme ID i de to databasene, PIT-tag og iriskannedatabasen. De fleste fiskene lot seg lett skanne, mens for en del fisk tok det tid å skanne og operatørene (Scardi) aksepterte flere ganger skanninger som ikke var fullgode («proceed anyway»). De åtte reservefiskene (PIT-tag merkede) fulgte forsøket som ukjente individer i irisskannedatabasen men som kjente i PIT-tag databasen.

Del 2, gjenkjenning av ID

Laksen ble tilfeldig håvet ut av karet, bedøvd og PIT-tag ble lest (ikke synlig for andre enn en Nofima ansatt). Fisken ble deretter skannet med irisskanneren og operatørene fra Scardi oppga identitet. Denne identifiseringen ble deretter bekreftet eller avkreftet av ut i fra PIT-tag databasen. Svaret ble lagt inn i PIT-tag databasen registrert som samsvar, yes (Y), ikke samsvar, no (N), og ukjent ID, unknown (U). Fisken ble testet to ganger ved at fisken ble overført til et annet kar for hver runde.





Figur 1 *Bilde som viser samtidig lesing av PIT-tag og irisskanning. Laksen ligger i et stativ (slede) med åpning for hodet/øyet.*

## **3.2 Ekstraforsøk**

### **3.2.1 Ekstra test av ikke identifisert fisk (Dette er i tillegg til forsøksplan godkjent av FHF)**

Under andre gjennomgang ble to fisk, som to ganger ikke ble identifisert med irisskanneren, isolert i en håv. Disse ble så på nytt gitt en ID i hver av databasene, og disse ble så testet hver tre ganger for gjenkjenning av ID.

### **3.2.2 Testing på fryst fisk (Dette er i tillegg til forsøksplan godkjent av FHF)**

Etter forsøksslutt ble 10 fisk med PIT-tag, alle to ganger riktig identifisert, avlivet med en overdose av MS 222. Fisken ble pakket i plastposer for eventuell senere testing for identifisering av ID ved hjelp av irisskanning.

## 4 Resultater

### 4.1 Hovedforsøk

- Av totalt 100 fisk med irisskannet ID ble 77 fisk riktig identifisert to ganger (Tabell 1). I tillegg ble 12 fisk riktig identifisert en gang og en gang som ukjent. Ti fisk ble ikke gjenkjent begge gangene.
- En fisk ble feil identifisert i første runde med gjenkjenning, mens den ble riktig identifisert i andre gjennomgang.
- De åtte fiskene uten irisskannet ID ble riktig identifisert som ukjente begge gangene.

Tabell 1 Resultater etter gjennomgang av ID

Resultater av avlesning (to ganger)	Antall
Korrekt ID av merket PIT-tag merket fisk (to ganger)	77
Korrekt ID av merket PIT-tag merket fisk (en gang og en gang ukjent)	12
Merket fisk ikke gjenkjent (to ganger)	10
Merket fisk feil ID (en gang feil og en gang riktig)	1
Merket fisk (8 fisk totalt) riktig ID som ukjent (to ganger)	8

### 4.2 Ekstraforsøk

#### 4.2.1 Ekstra test av ikke identifisert fisk (Dette er i tillegg til forsøksplan godkjent av FHF)

Antallet fisk som ikke ble gjenkjent en eller begge gjennomganger var 22. Det tok flere ganger lang tid å få etablert ID under gjennomgangene. To fisk som ikke ble gjenkjent ved begge gjennomgangene ble derfor tatt til side og ny ID ble etablert. Kun god skanning ble godkjent ved etablering av ID. Gjenkjenning av ID ble testet tre ganger på hver fisk og alle viste riktig ID.

#### 4.2.2 Testing på fryst fisk (Dette er i tillegg til forsøksplan godkjent av FHF)

Disse vil bli testet ved en eventuell senere anledning.

## 5 Diskusjon

Kriteriene for suksess var: Dokumentering av riktig ID vil være suksess. Det er også en delvis suksess om irisskanningen ikke gir feil ID, men eventuelt ukjent ID.

Av totalt 108 fisk testet to ganger ble korrekt ID, og ukjent ID identifisert på 107 fisk. Det var ett avvik hvor en fisk ble identifisert med feil ID i første gjennomgangen, og korrekt ID i andre gjennomgang. Kriteriet for betinget og ubetinget suksess er derfor ikke oppfylt. Metoden ansees allikevel for lovende siden det foreligger åpenbare muligheter til forbedringer.

Vurderinger som gjøres i ettertid er:

- Ved etablering av ID ved hjelp av irisskanning ble ikke fullverdige skanninger godkjente. Antallet og hvilke individer dette gjaldt ble ikke registrert.
- Det var tydelig problematisk med en håndholdt irisskanner, og det ble liten mulighet for standardisering av skanningen både ved etablering og ved gjenkjenning av ID. Under operering av den håndholdte skanneren ble denne beveget i tre plan (figur 2, oransje piler).



Figur 2 Illustrasjon som viser de ulike plan som den håndholdte skanneren ble beveget i under irisskanningen.

- Testen av fisk som ikke lot seg identifisere to ganger, men som lett lot seg identifisere etter at ny ID var etablert, kan tyde på at de godkjente identitetene ved etablering (som ikke var fullgode) burde vært underkjent av operatørene.
- Innstillingen av programmet var ifølge Scardi satt til 60 %. Hvilken sensitivitet som bør brukes på fisk er ikke testet. Om dette kan forklare den ene fisken med feil ID vites ikke.
- Forbedringer utført av Scardi siden de var på besøk første gang var bedre datamaskin, bedre skygning av lys rundt irisskanner. De hadde også laget et stativ for fisken. Monteringen av irisskanneren for standardisering av skanningen fungerte ikke, og skanneren ble derfor håndholdt i forsøket.
- Videre forbedringer bør gjøres på:
  - Software og setting av parameterne, e.g. sensitivitet.
  - Utvikling av egen software med bedre brukergrensesnitt, blant annet må bildet ved etablering av ID kunne hentes opp for å se at kvaliteten er god.
  - Standardisering av avlesningen, e.g. avstand, vinkel, lys.

- Ikke godkjenne bilder som er for dårlig, dvs. ikke gå videre med «proceed anyway» ved skanning for oppretting av individ i irisbasen.
- Muligens skanne begge øynene.

## 6 Konklusjon

Kriteriet for suksess ble ikke nådd i forprosjektet – ett individ ble identifisert som et annet individ. Årsaken er ikke klar, men kan skyldes flere faktorer som setting av software/sensitivitet/for dårlig oppløsning og bruk/feilbruk av utstyret eller at iris hos fisk ikke er egnet for identifisering av fisk på individnivå.

Samtidig vurderes det som prematurt å avskrive bruk av irisskanning som metode for identifisering av laks på individnivå. Metoden har to umiddelbare fordeler fremfor PIT-tag, den krever ikke inngrep i fisken og den etterlater ikke et fremmedlegeme i fisken. Det er klare behov og muligheter til forbedringer og metoden vurderes derfor allikevel som lovende.

Eksisterende metode for identifisering, PIT-tag har svakhet at fisken kan miste merker. I dette forprosjektet mistet to av 110 laks merket, og VESO Vikan regner med et tap på om lag 4 % av merkene som normalt.



ISBN 978-82-8296-417-3 (trykt)  
ISBN 978-82-8296-418-0 (pdf)  
ISSN 1890-579X