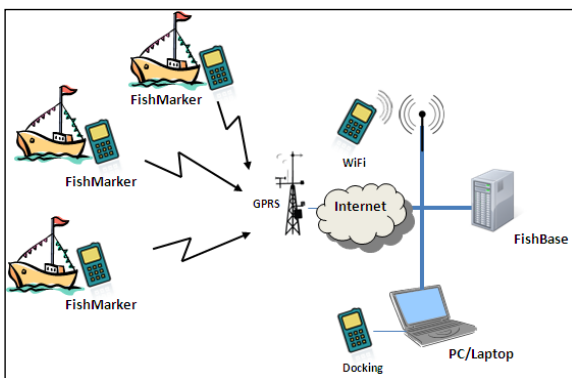


## Sluttrapport på FHF-prosjekt 900640

# Innføring av RFID teknologi til merking og gjenfangst av makrell

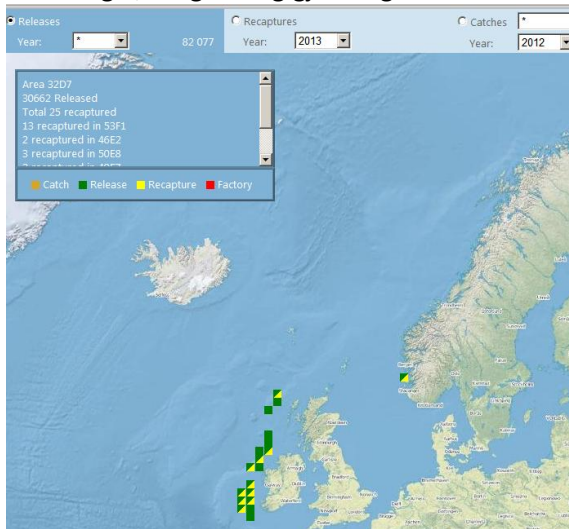
RFID merking og automatisk synkronisering av database



RFID antenne og mottaker system på fabrikk med automatisk databaseoppdatering



Internetside med RFID informasjon om utsetninger, fangster og gjenfangede merker



Software – overvåking av RFID utsetting og motakersystem, data behandling, estimering

Recapture	Item	Last Update	Address	Service	Connection
Catches	Liavåg	16.10.2012 08:27:43	46.67.144.235	Running	Connected
Releases	Austevoll	16.10.2012 08:27:36	2.149.164.4	Running	Connected
Smart Readers	Egersund Seafood AS	16.10.2012 08:27:46	2.149.254.233	Running	Connected
Objects	Norway Pelagic Selje	16.10.2012 08:27:48	2.150.180.159	Running	Connected
Estimation	Norway Pelagic Måøy	16.10.2012 08:27:38	2.148.221.125	Running	Connected
	Skude Fryseri	16.10.2012 08:27:36	37.253.144.120	Running	Connected
	Norway Pelagic Florø	16.10.2012 08:27:43	46.156.188.147	Running	Connected
	Bredrene Sperre	16.10.2012 08:27:45	46.157.194.225	Running	Connected

Year	Count	Recap Weight	Estimation	Est. Count	Est. Weight	Estimated Total Count	Estimated Total Weight
2009	1 752	0.287	0.02	4 736 439	1 909 294	0	0
2009	1 353	0.283	0.07	2 246 772	858 267	2 582 486 977	654 672 535
2008	3 245	0.212	3.05	3 218 349	1 229 596	3 428 389 978	728 368 103
2007	1 191	0.258	2.30	2 850 390	974 387	1 321 129 623	341 115 389
2004	778	0.336	2.47	2 246 772	858 267	757 895 292	238 033 408
2006	1 902	0.287	3.18	2 793 204	1 067 196	1 620 918 339	296 031 290
2005	1 021	0.228	2.84	2 671 037	1 029 796	869 729 274	214 237 582
2003	485	0.264	2.05	2 307 466	881 587	856 524 710	219 195 411
2002	463	0.438	2.26	2 864 602	788 787	421 334 178	184 828 722
2001	196	0.472	0.45	2 246 772	858 267	968 231 667	457 477 189
1999	55	0.504	0.15	867 959	293 199	225 929 888	112 796 995
2000	121	0.493	0.15	1 578 813	603 598	1 248 528 796	621 946 717
1997	57	0.525	0.07	788 400	261 398	627 736 194	328 428 562
1999	31	0.472	0.07	930 854	347 999	393 002 974	183 912 706

Prosjektleder: Aril Slotte, Havforskningsinstituttet i Bergen

Utvikler: TraclD Systems AS i Stavanger

Økonomiske bidragsytere: FHF, Norges Sildesalgslag og Havforskningsinstituttet

## Innholdsfortegnelse

Sammendrag .....	3
Summary .....	3
Innledning.....	4
Bakgrunn for prosjektet .....	4
Prosjektets omfang.....	5
Prosjektorganisering.....	5
Problemstilling og formål .....	6
Prosjektets effektmål .....	6
Prosjektets resultatmål og leveranseplaner.....	6
Prosjektgjennomføring.....	8
Valg av forskningsmetode .....	8
Gjennomføring av prosjektet .....	8
Avvik i forhold til prosjektplan. ....	9
Oppnådde resultater .....	10
Resultater og leveranser .....	10
Vurdering av funnenes gyldighet, sikkerhet, presisjon .....	12
Vurdering av mulighetene for videre anvendelse av resultater .....	12
Vurdering av nytteverdi for sjømatnæringen .....	13
Leveranser .....	13
Detaljert oversikt over leveranser.....	13
Planlagte publikasjoner med referee .....	13
Planer for videre kommunikasjon/formidling.....	13
Kvalitetssikring av prosjektgjennomføring og resultater .....	13
Kvalitetssikring som er gjennomført .....	14
Hovedansvarlige for kvalitetssikring .....	14

## Sammendrag

Massemerking av makrell er gjennomført siden 1969 av Havforskningsinstituttet i Bergen ved bruk av indre stålmerker, der fisken gjenfanges i kommersielle fangster levert på mottak. Merkedataene er benyttet til å studere vandringer, populasjonsdynamikk, og til beregninger av bestandsstørrelse og dødelighet. Formålet med dette prosjektet var å innføre mer moderne RFID (Radio Frekvens IDentifisering) teknologi som kunne effektivisere arbeidet med merke og gjenfangst og gi et bedre datagrunnlag for estimering av bestandsstørrelse og dødelighet. Det er utviklet et RFID system, basert på glassmerker av typen ISO FDX-B, 134.3 kHz og størreøse 3.83x23 med mer, for bruk om bord på fiskefartøy til registrering av merkenr, lengde på fisken sammen med posisjonsdata, dato, tid etc. Disse dataene synkroniseres i en database på Havforskningsinstituttet over GPRS eller fartøyets egen internettlinje. Videre er det utviklet et RFID system for automatisk registrering og oppdatering av databasen over GPRS når makrell merket med RFID merker passerer en antenne over transportbånd ved produksjon på en fabrikk. Dette systemet utplassert og i full funksjon på 8 fabrikker langs norskekysten med som mottar mye makrell. Videre er det utviklet en webbasert softwareløsning som overvåker alle RFID-systemene på fabrikkene, og som brukes til å vedlikeholde grunndata, korrigerer registreringer og manuell registrering av annen informasjon i samme database som merkedataene, herunder informasjon om fangstene som passerer RFID systemene og biologiske data fra merkeeksperimenter og fangster. All denne informasjonen brukes til slutt i en egen modul som estimerer mengde makrell på årsklassenivå og totalt i utsettingsåret, basert på en filtrering av fangster ut fra gjenfangst år, områder, fabrikk osv. Det er også utviklet en egen live kartapplikasjon som skal legges ut på prosjektets nettside, der publikum gis mulighet til selv å filtrere på dataene for å følge med hvor makrellen er satt ut de ulike år, hvor fangstene er tatt og på hvilke fabrikker de er screenet, samt hvor makrellen er gjenfanget. Det planlegges nå at dataene som produseres av dette nyutviklede systemet skal benyttes i den internasjonale bestandsvurderingen av makrell og får en direkte innflytelse på rådgivning og kvotesetting. På lengre sikt vil dette kunne bety en bedre forvaltning av makrellbestanden, med bedre utnyttelse av denne dyrebare ressursen, som vil kunne komme både fiskere og næringen på land til gode. Videre vil det være mulig å utnytte den oppbygde RFID infrastrukturen, database og software på andre arter som prosesseres på mottakene, som Norsk vårgytende sild og nordsjøsil. Infrastrukturen kan også utvides til andre land for å øke antall merket fisk og mengde av fangsten som blir undersøkt for merker, noe som vil redusere usikkerheten i estimatene.

## Summary

Institute of Marine Research in Bergen has tagged mackerel with internal steel tags since 1969, and recaptures has recorded in commercial catches landed at factories along the Norwegian coast by metal detectors in connection with conveyor belt systems. The tag data have been used to study migrations, population dynamics and in estimation of mortality and abundance. The objective of the present project was to develop a more modern methodology with use of RFID (Radio Frequency Identification) technology to make the process of tagging and recapture more effective, and to improve the data used in estimation of mortality and abundance. The project has developed a PDA-based RFID-system, based on glass tags of type ISO FDX-B, 134.3 kHz and size, 3.83x23 mm, for use

onboard vessels. During the tagging process it stores individual tag number, fish length, GPD position, date, time etc. These data are synchronized in a central database at Institute of Marine Research over GPRS or the vessels own internet connection. Moreover, a RFID system is developed for automatic update of the central database when RFID-tagged mackerel is passing an antenna placed above the conveyor belt during processing of commercial catches at a factory. This system is installed at 8 factories along the Norwegian coast and is fully functional. A web-based software solution is developed that can be used to check status at the 8 factories. The same software is used to edit data, add other types of data like catch information and biological information about the mackerel in the catches and in the tagged population. All this information is used in an own module that estimates the abundance of mackerel by year class and totally in the year of tagging, based on filtering of screened catches by year, catch area, factory processing the catch etc. A live map application is also developed that will be made available for the public at the project internet site. Here the public may use filters and search for positions of catches screened by year and factory, for positions where the mackerel have been tagged and released by year, and for positions where the mackerel have been recaptured in the commercial fishery. The plan is now that the data coming out of the newly developed RFID systems and infrastructure shall be used in the international assessment of mackerel, thereby having a direct influence on advice and quota suggestions. On a longer term this could imply an improved stock management at maximum sustainable yields of this very valuable resource, which in the end may be of economical advantage for everyone involved from fishery to marketing. Moreover, the developed RFID-infrastructure, database and software solution may also be used on other commercially important species that is processed at the factories, like Norwegian spring spawning herring and North Sea herring. The RFID-infrastructure may also be further developed to include system at factories also in other countries, all hooked up to the same central database. This would imply a larger proportion of screened catch, which in turn would lead to reduced uncertainty in the estimates of mortality and abundance.

## **Innledning**

### **Bakgrunn for prosjektet**

Havforskningsinstituttet har gjennomført massemerking av sild og makrell i 40 år ved bruk av indre stålmerker, der fisken gjenfanges i kommersielle fangster levert på mottak. Merkedataene er benyttet til å studere vandringer, populasjonsdynamikk, sonetilhørighet, og til beregninger av bestandsstørrelse og dødelighet.

Den tradisjonelle teknologien med stålmerker og metalledetektorer er konkludert til å være utdatert. Teknologien krever mye menneskelig kontroll og arbeid, og det har gitt dårligere og dårligere resultater, kun 20 merker ble funnet i 2011. Konklusjonen var at vi enten måtte avslutte merkingen, eller satse på ny med ny teknologi.

Det var flere faglige grunner til å fortsette med merking av makrell med ny teknologi. Selve makrell bestanden er nå dynamisk, med endring av vandringsmønster og mengde. Merkedataene har vist seg svært verdifulle for å beskrive vandring og populasjonsdynamikk, den norske andelen av makrellkvoten er blant annet bestemt ut fra merkedata. Videre viser merkedataene en helt annen bestandsdynamikk enn det som bestandsberegningen ut fra fangstdata og eggteiling tilsier. Denne

metodikken oppfatter endringer i bestanden som muligens kunne ha kommet næringen til gode gjennom økte kvoter og bedre utnyttelse av ressursen.

Forskere ved Havforskningsinstituttet er opptatt av å fortsette merkingen med ny teknologi. Det er også det internasjonale rådet for havforskning ICES, der arbeidsgruppen WGWIDE, som gir rådet på makrell og som har bedt om at Havforskningsinstituttet fortsetter med merking med ny og bedre teknologi. Videre har det i det siste vært press også fra fiskerinæringen, som også ser den store verdien av merkedataene, og ønsker at Havforskningsinstituttet skal satse på dette fremover.

I følge FHF's handlingsplan skal det satses ekstra på den pelagiske sektoren. Norsk vårgytende sild er pekt ut som innsatsområde, men det er like gode grunner til å satse på teknologi som kan bidra til bedre forvaltning og av makrellen. Den høye verdien av makrell gjør den til en attraktiv fisk i næringen, og det er til fordel for alle at vi får sikrer oss maksimalt utbytte av bestanden gjennom sikker rådgivning. Dette prosjektet er et eksempel på at næringen kan bidra til god rådgivning gjennom tilførte midler til utvikling, men også i ettertid gjennom samarbeid på de forskjellige anleggene langs kysten som mottar fangster med merket fisk.

### Prosjektets omfang

Prosjektperioden ble satt til 2011-2012. Kostnadene ble i søknaden til FHF fordelt på selve utviklingen av all nødvendig teknologi, utbygging av infrastruktur basert på teknologiutviklingen og drift og uttesting av systemene:

- Utvikling av teknologi ble dekket av FHF innenfor en ramme på 2 millioner kr
- Utbygging av RFID infrastruktur ble dekket av Norges Sildesalgslag etter følgende innenfor en ramme på 1.2 millioner kr
- Drift av merketokt i 2011 og 2012, med uttesting av teknologien, dataarbeid og rapportering ble dekket av Havforskningsinstituttet innenfor en ramme på 8.4 millioner kr.

Prosjektets omfang har ikke endret seg under gjennomføringen. Det er gjennomført etter planen og budsjettet er holdt.

### Prosjektorganisering

- Prosjektleder: Aril Slotte ([aril@imr.no](mailto:aril@imr.no)), Havforskningsinstituttet
- Utvikler: Partneren plukket ut etter anbudsrunde i Norge og EU: TracID Systems AS, Stavanger <http://www.trac-id.com/> fikk jobben med å utvikle all RFID teknologien og tilhørende database og software. Prosjektmanager for TracID under utviklingen var Ottar Kvindesland [ok@trac-id.com](mailto:ok@trac-id.com), teknisk ansvarlig var Hallgeir Jørmeland [hallgeir.jormeland@trac-id.com](mailto:hallgeir.jormeland@trac-id.com), hovedprogrammerer var Øyvind Gellein [oyvind.gellein@trac-id.com](mailto:oyvind.gellein@trac-id.com).
- Styringsgruppe: Paul-Gustav Remøy (Fiskebåt) og Johannes Nakken (Norges Sildesalgslag) ble plukket ut, men styringsgruppen ble ikke benyttet i prosjektperioden.

- Referansegruppe: Svein Iversen (Forsker-makrell), Jan Henrik Nilsen (Tekniker-merkeekspert) og Jostein Røttingen (Tekniker-merkeekspert). Styringsgruppen ble benyttet som rådgiver, særlig merkeekspertene på teknikersiden var nødvendige i utviklingen av det nye RFID-systemet. De bidro aktivt på planlegging og prosjektmøter
- Observatør: FHF/Lars R. Lovund

## **Problemstilling og formål**

### **Prosjektets effektmål**

På kort sikt var målsetningen å effektivisere merking og gjenfangst av makrell ved en innføring av RFID teknologi, for å øke gjenfangst av merker betraktelig, noe som vil redusere usikkerheten i bestandsestimatene og forbedre forståelsen av populasjons- og vandringsdynamikken til makrell.

På lengre sikt vil dette kunne bety en bedre forvaltning av makrellbestanden, med bedre utnyttelse av denne dyrebare ressursen, som vil kunne komme både fiskere og næringen på land til gode. Videre vil det på lengre sikt være mulig å utnytte den oppbygde infrastrukturen også på andre arter som prosesseres på mottakene, som Norsk vårgytende sild og nordsjøsild. Infrastrukturen kan også utvides til andre land for å øke antall merket fisk og mengde av fangsten som blir undersøkt for merker. Det vil fremdeles være en sentral database på Havforskningsinstituttet som registrerer kontinuerlig merkegjenfangste automatisk over nett uansett anlegg, uansett land fangsten landes i.

Med tanke på den store inntekten Norge har på makrell, 906 millioner kr i førstehåndsverdi i 2009, så kan det absolutt forsvares å benytte midler fra FHF til å sikre at Norge også i fremtiden får stabilt høye kvoter på makrell gjennom forbedret forvaltning. Det hjelper ikke med satsning på foredling osv uten sikker tilgang på råstoff.

### **Prosjektets resultatmål og leveranseplaner**

Prosjektets hovedmålsetning var å utvikle et komplett RFID system der datastrømmen fra merking til gjenfangst av merkene vil skje automatisk. En database med rapporteringsrutiner skal bli oppdatert kontinuerlig og sørge for at data er tilgjengelig til en hver tid og med høy kvalitet.

For å oppnå nytten med et slikt RFID system, så var målsetningen at følgende 6 komponenter og funksjonalitet skulle være inkludert, og disse var også planlagt som leveranser i prosjektet:

1. *Utstyr for RFID merking av makrell*  
Pistoler, nåler og RFID merker etc skulle tilpasses bruk for merking av makrell.
2. *Utvikling av RFID system for bruk i felt (på fiskefartøy)*  
Et system skulle utvikles som vha PDA registrerer merkenr, lengde på fisken sammen med posisjonsdata, dato, tid etc. Disse dataene skal lagres og oppdateres automatisk i en database over GPRS.

### 3. *Utvikling av RFID system på kommersielle fiskemottak (8 stk)*

Et system for automatisk registrering av makrell merket med RFID merker på kommersielle fiskemottak skulle utvikles. Dette systemet skulle videre utplasseres på 8 kommersielle fiskemottak. Systemet skulle registrere annen informasjon som dato, tid og fabrikk nr sammen med merkekode og disse dataene skulle oppdateres automatisk i en database over GPRS. Slik automatisk registrering skulle enten skje når makrellen passerer transportbånd eller pumpesystemet (makrellen pumpes fra båt ombord i fabrikk), med 100% effektivitet og med lite behov for service. Løsningen måtte være robust, tåle sprut og være operasjonell både inne og ute.

### 4. *Databaseløsning*

Databaseløsningen skulle utvikles to å automatisk oppdatere med data fra merking av makrell (Komponent 1) på havet og registrering av gjenfangede merker på kommersielle fiskemottak (Komponent 2) over GPRS eller annet nettverk.

### 5. *Softwareløsning*

Softwareløsningen skulle etter planen inneholde flere forskjellige moduler med muligheter for:

- Ovevåkning og kontroll av alle RFID-systemene ute på fabrikker
- Vedlikehold av grunndata, korrigerings av registreringer, manuell registrering av anneninformasjon i samme database som merkeedataene. Herunder manuell registrering av
  - A) Biologiske data fra merkeeksperimenter (lengde/alder). Denne informasjonen skal brukes til å estimere hvor mye fisk som er merket av hver aldersgruppe innenfor et eksperiment, en posisjon, dato osv.
  - B) Data fra fiskeriet som leverer til merkeanlegget (total fangst, posisjon på fangst, lengde/aldersfordeling i fangst), for å estimere hvor mye makrell som screenes av hver alder. Dette er essensielle data for å beregne mengden av bestanden. Les Tenningen et al. (2010) for å få et bedre inntrykk av hvordan disse dataene er benyttet av havforskningsinstituttet.
- Enkle rutiner for tabulering av gjenfangstdata, vise gjenfangster på kart.
- Estimering mengde makrell på årsklassenivå og totalt basert på merke-gjenfangstdataene.

### 6. *Internettløsning*

Det skulle utvikles en kartapplikasjon som kunne benyttes av publikum, og som kunne legges ut på prosjektets internettside. Applikasjonen skulle gi brukerne muligheter til å følge med og selve filtrere i utsetninger, screenede fangster og gjenfangster med tabulering og posisjoner i kart.

I tillegg til disse 6 komponentene som skulle utvikles, hadde også prosjektet andre målsetninger:

### 7. *Rammeavtale på kjøp av merker og merkeutstyr*

Det var et klart mål om å få god avtale på kjøp av merker. Viktig å få til en god rammeavtale på ca 50.000 merker i året i 4 år for å sikre lave priser og jevn tilgang på merker

### 8. Gjennomføring av merketokt for uttesting av teknologi og tilførsel av merket fisk

Det var også en klar plan at Havforskningsinstituttet skulle kjøre merketokt på makrell også i prosjektutviklingsfasen, både i 2011 og 2012. På disse toktene skulle det merkes opp til 100.000 fisk, for å teste ut merketeknologien og få opp en merkebestand som var klar når teknologien ble innført på 8 fabrikker i høsten 2012, slik at den kan gjenfangstsystem, database og software kunne testes med reelle data før prosjektslutt.

### 9. Populærvitenskapelig publikasjon

Planen var også å lage en stor sak i Fiskeribladet Fiskaren om prosjektet, resultater, og fremtidig nytteverdi for rådgivning og forvaltning, der en fremhever næringens meget betydelige bidrag i prosjektet.

## Prosjektgjennomføring

### Valg av forskningsmetode

Det ble gjort en vurdering av om RFID-antennene skulle være tilkoblet pumpesystemer eller transportbelter. En var usikker på om antenner på pumpesystemer ville være 100% effektivt, men sikker på at det ville virke bra ved bruk på transportbeltesystemer på mottakene, en gikk derfor for en tilpasning til transportbeltesystemer. Før starten av prosjektet var det viktig å bestemme seg for riktig type RFID merke som ville være mest fornuftig gitt merking av makrell og gjenfangst gjennom RFID systemer koblet til transportbelter på mottakene. Det ble bestemt ut fra en vurdering av antenneforhold og avstand til RFID brikker at type Glasstag ISO FDX-B, 134,3 kHz, 3,83x23 mm ville gi sikre lesinger av merket makrell, samt at størrelsen var ok for injisering i bukhulen til makrell. Alt utstyr og videre utvikling med tilpasset fremtidig bruk av denne merketypen. ISO-sertifisering var viktig for å sikre seg god kvalitet og mulighet til å benytte seg av ulike leverandører i fremtiden.

### Gjennomføring av prosjektet

Prosjektet var tenkt med en varighet på ca 1.5 år. Fra våren 2011-høsten 2012 skulle det utvikles et ferdig system fra merking til gjenfangst inkludert automatisk oppdatering i database. I løpet av høsten 2012 skulle det plasseres ut 8 systemer for gjenfangst på mottaksanlegg langs kysten. Samtidig skulle det gjennomføres testing med massemerking av makrell med RFID merker i mai 2011 og 2012 for å få en initial merkebestand i havet som kunne brukes i uttesting på mottakene høsten 2012. Etter at dette initiale prosjektet var avsluttet i 2012, skulle aktiviteten fortsette med årlig drift, som i hovedsak omfatter utsetting av nye merker, drift av systemet og service på anlegg, i tillegg til forskning og analyser på merkeresultatene. Den årlige driften etter 2012 skulle Havforskningsinstituttet stå for gjennom eget budsjett, sammen med eventuelle andre partner i Norge eller andre land som vil bidra med å utvide med egne merketokt eller installasjoner av RFID systemene på.

Prosjektet ble utført på makrell, fordi dette er en bestand med få fiskeriuavhengige data på mengde. Det er viktig å påpeke at teknologien og systemene som er beskrevet i dette forslaget også passer for



andre arter. Dette vil gjøre det mulig å utvide bruken i fremtiden, uten å endre nevneverdig på metodikk og/eller systemkomponentene.

Selve gjennomføringen av prosjektet ble kjørt gjennom 5 delprosjekt:

DP1: Utvikling av PDA løsning (bærbart vanntett system) for merking av makrell på fartøy

DP2: Utvikling sentral server løsning med mulighet for manuell innlegging av data og rapportering

DP3: Utvikling av hardware og software for automatisk registrering på mottak med overføring av data til sentral serverkontinuerlig ettersom merker kommer inn.

DP4: Innføring av infrastruktur, ved å utplassere systemet utviklet gjennom DP3 på 8 anlegg langs norskekysten.

DP5: Gjennomføring merkeutsetninger i 2011 og 2012 med RFID-merker, gjennom egne merketokt vest av Irland og Hebridene, inkludert databehandling, analyser og rapportering, og testing av funksjonalitet på RFID-system, database, software når makrellen ble gjenfanget på mottakene høsten 2012.

Selve gjennomføringen av prosjektet ble gjort av utvikler Traclid i Stavanger sammen med prosjektleder og referansegruppe. Prosjektet ble gjennomført etter "scrum" prinsippet, med møter gjennom hele året ca. hver 2 måned, med egne leveranser for hver periode som ble gjennomgått på møtet, før nye leveranser ble avtalt til neste møte. Dersom leveranser ikke var i henhold til krav, ble det gjort endringer som ble tatt opp i møtet etter. Denne arbeidsformen ble gjennomført gjennom hele prosjektperioden inntil avslutning i desember 2012.

#### **Avvik i forhold til prosjektplan.**

Det er to avvik som kan rapporteres.

1. Leveranse 6: Internettløsningen som presenterer prosjektet, og som har et live kart som gir muligheter for å følge med resultater og oppdatering av utsetninger, fangster screenet for merker og gjenfangster, er ikke ferdigstilt og åpnet for publikum ennå. Selve kartløsningen er ferdig utviklet med full funksjonalitet, men alt annet av informasjon på internettsiden er ikke fullstendig klargjort ennå, og en vil vente med å åpne denne nettsiden for publikum til den er av bra kvalitet og med den funksjonalitet som Havforskningsinstituttet ønsker at den skal ha. Vi tror siden vil få stor oppmerksomhet og ønsker at den skal ha høy kvalitet. Målet vil være å få denne opp og gå innen utgangen av juni 2013, slik at den er klar når fiskeriet starter om sommeren og høsten 2013.
2. Leveranse 9: publikasjonen i Fiskeribladet Fiskaren, er heller ikke ferdigstilt. Dette har sammenheng med at internettsiden til prosjektet ikke er ferdigstilt. Når prosjektet, resultater og nytteverdien slås opp i fiskeripressenen, så var planen at internettsiden skulle fremheves og åpnes samtidig slik at publikum ble gjort oppmerksom på denne og kunne fortsette å

sette seg inn i prosjektet via internett. Det har også sammenheng med at vi i løpet av de første månedene i 2013 har jobbet hardt mot andre land for å fremme teknologien og få dem til å bidra både på merke og gjenfangstsiden. Dette har vist seg positivt, flere har meldt interesse og det vil kunne øke nyhetsverdien på artikkelen om vi kan slå i bordet med at næringen i Norge har bidratt også positivt i en prosess mot å få med seg næringen i andre land på å satse på merkeprosjektet.

Det er viktig å poengtere at begge disse leveransene vil med sikkerhet bli gjennomført, om enn noe forsinket i forhold til planen. Likevel, dette er ikke den viktigste delen av prosjektet og det understrekes at alle leveranser av stor betydning for prosjektets suksess og er fullført med meget gode resultater (se nedenfor).

## Oppnådde resultater

### Resultater og leveranser

Dette prosjektet har i all hovedsak vært et utviklingsprosjekt, slik at det ikke fremkommer vitenskapelige resultater av eksperimenter eller analyser av innsamlede data, men hovedsakelig leveranser av utvikling og gjennomførte undersøkelser. Følgelig rapporteres resultater og leveranser under ett.

1. *Tilpasning av merkeutstyr til massemerking av makrell:*

Merkepistoler, nåler og merker er tilpasset og fullt ut uttestet gjennom utsettinger av over 82000 individer i løpet av 2011-2012. Alt har fungert meget bra

2. *RFID system for bruk i felt (se også manual, Vedlegg 2)*

Det er levert en PDA løsning med programvare for å identifisere enkelt fisk pr tokt. Alle registrerte data lar seg synkronisere med den sentrale databaseløsningen enten gjennom dokking til en PC med nettverksforbindelse eller på et trådløst nett. Havforskningsinstituttet har kjøpt inn 2 stk PDAer som er testet ut på toktene i 2011-2012 og løsningen som er levert fungerer bra.

Individuelle registreringer omfatter:

- RFID kode
- Lengde
- Tid
- WGS posisjon
- Kommentar

For grupper av flere fisk registreres data:

- Fartøy ID
- Eksperiment ID
- Utslipp nr.
- Merket av
- Holder (den som holder fisken)

- Predator nivå (3 nivå på mengden sule til stede)
- Bølgehøyde (3 nivå på bølgehøyde)

### 3. *RFID system på kommersielle fiskemottak (se også manual vedlegg 1)*

Det er utviklet et system bestående av:

- En RFID antenne som plasseres over transportbåndet
- Et kontrollskap med nødvendig elektronikk, datamaskiner, kommunikasjonsløsninger, strømforsyninger osv som gir den avtalte funksjonalitet.
- Systemet vil automatisk registrere fisk som passerer på transportbåndet og videreformidle registreringsinformasjon til den sentrale databasen. Utstyret er montert opp på alle anlegg og er enten i funksjon eller under installasjon.

Systemet ble først testet ut i en pilot i *Egersund Seafood* dernest montert og testet ut på 7 andre mottak som er blant de største på produksjon av makrell i Norge, det er nå i full funksjon på alle disse mottakene: *Brødrene Sperre, Norway Pelagic Liavåg, Norway Pelagic Selje, Norway Pelagic Måløy, Norway Pelagic Florø, Norway Pelagic Austevoll, Skude Fryseri*

### 4. *Database sammen med*

### 5. *Softwareløsning (se også manual, vedlegg 2)*

Det er utviklet en databaseløsning som inneholder alle registrerte data fra RFID merker ved utsetting og gjenfangst samt alle tilliggende data. Softwareløsningen inneholder all funksjonalitet som beskrevet i kravdokumentasjonen:

- Systemadministrasjon
- Brukeradministrasjon
- Innhentning av tilliggende data som fangster, biologiske data osv
- Manuell komplettering og registrering av tilleggsinformasjon
- Beregning av verdier som alderslengdenøkler og bestandsestimater
- Presentasjon og søking
- Eksport til Excel
- Brukermanual for det komplette systemet

Database og softwareløsning er ferdig testet med utsetningsdata, fangstdata, biologiske data fra utsettinger og fangster, rapporter og mengdeestimering, samt at selve gjenfangstene registreres som de skal. Løsningen fungerer på en av Havforskningens instituttets servere helt etter plan og krav.

### 6. *Internettløsning.*

Det er utviklet en kartbasert internettløsning der alt presenteres på en enkelt nettside. Brukeren kan filtrere på ulike utsetningsår, fangster fra ulike mottak og år, og gjenfangster fra ulike mottak og år. Ved å trykke på posisjoner i kartet kommer mer informasjon til syne oppe i venstre side på bilder. Bildet oppdateres umiddelbart med den til enhver tid tilgjengelige datamengden. Link til kartetapplikasjonen er her <http://tracid-fishmap.imr.no/map.aspx>. Det er meldt inn under avvik, at selve internettsiden der denne applikasjonen skal ligg åpen for publikum ikke vil bli ferdigstilt før innen utgangen av juni 2013.

### *7. Rammeavtale på kjøp av merker og merkeutstyr*

Det ble inngått en god rammeavtale på ca 50.000 merker i året i 4 år til en merkepris av 10.1 kr per stk. Det var utvikler Tracld systems i Stavanger som kom med det beste tilbudet, på en utlysning som gikk ut også i EU. Merkene er levert til rett tid og har fungert etter planen.

### *8. Gjennomføring av merketokt for uttesting av teknologi og tilførsel av merket fisk*

Havforskningsinstituttet har etter planen merket makrell i 2011 og 2012, til sammen er over 80.000 makrell merket. Disse merkene er gjenfanget på alle 8 mottakene, og en har kunnet benytte seg av alle dataene til å teste at database og software løsning fungerer etter kravet.

### *9. Populærvitenskapelig publikasjon*

Den store saken i Fiskeribladet Fiskaren om prosjektet, resultater, og fremtidig nytteverdi for rådgivning og forvaltning, der en fremhever næringens meget betydelige bidrag i prosjektet, er foreløpig utsatt til at internettsiden er opp og går, etter planen innen utgangen av juni 2013 (Se innmelding under avvik).

## **Vurdering av funnenes gyldighet, sikkerhet, presisjon**

Dette er kanskje ikke så relevant for dette prosjektet, men som det fremgår av leveransene 2-5, og vedlagte manualer (vedlegg 1-2) så er systemene som er utviklet og levert fullt ut testet av Tracld systems og Havforskningsinstituttet i samarbeid, til å levere det de skal. Det vil i løpet av 2013 ble gjennomført en skikkelig vitenskapelig uttesting på alle 8 mottakene med RFID systemer at merket fisk registreres uavhengig av ulike vinkler og plasseringer på bånd, dette skal videre brukes i en vitenskapelig publikasjon om den utviklede teknologien.

## **Vurdering av mulighetene for videre anvendelse av resultater**

Som det fremgår av de mer langsiktige målsetningene så skal dataene som kommer ut fra prosjektet og fremtidig bruk av RFID-infrastruktur, med database og utviklet software etter planen implementeres i den internasjonale rådgivningen som foregår i arbeidsgruppen WGWISE i det internasjonale havforskningsrådet ICES. Prosjektet og foreløpige resultater har vært presentert i WGWISE i 2011 og 2012, og gruppen er positiv til å inkludere dette i videre bestandsestimering. Nå er målet å innlemme dette i 2014 etter et såkalt "benchmark" møte der hele bestandsvurderingen evalueres. Videre er jobbet det mot å få flere land til å bidra med å utplassere RFID-systemer på sine mottak og til selv å sette ut merker, men at alt links til den sentrale databasen på Havforskningsinstituttet. Dette ble gjennomgått og diskutert på et stort internasjonalt møte i regi av ICES i arbeidsgruppen WKNAMMM i 2013 (Se Vedlegg 3), med klare anbefalinger til at flere land bidrar. Konklusjonen er følgelig at sannsynligheten er stor for at resultater fra utviklingen gjort i dette prosjektet vil bli implementert i fremtidig bestandsvurdering og rådgivning på makrell.

### **Vurdering av nytteverdi for sjømatnæringen**

FHF har en visjon om at prosjekter som støttes skal bidra inn mot å gi en bærekraftig og lønnsom sjømatnæring i vekst? I så måte faller utviklingen som er gjort i dette prosjektet klart innenfor visjonen. Det er en allmenn enighet både blant forskere og fiskere om at dagens makrell bestand er mye større enn det som fremkommer av nåværende bestandsvurdering fra WGWIDE i ICES. Når RFID-merke og gjenfangstdataene blir tatt i bruk, så vil en med stor sannsynlighet endre oppfatning om nivået på bestanden og svingninger og i større grad maksimere et bærekraftig uttak, noe som på sikt vil kunne gi mer lønnsomhet i næringen.

## **Leveranser**

### **Detaljert oversikt over leveranser**

Leveransene er beskrevet over under punktet resultater og leveranser.

### **Planlagte publikasjoner med referee**

Det er planlagt foreløpig 2 artikler med referee.

- 1) En publikasjon som beskriver det nye utviklede RFID-systemet fra merking, til gjenfangst, database og softwareløsning. Dette blir en svært teknisk artikkel som en kan referee til i fremtiden når en snakker om metoden og teknologien.
- 2) En publikasjon som tar for seg de første resultatene fra metoden, med alt fra utsetninger og gjenfangster, vandringer, og bestandsestimater på årsklasse nivå. En første analyse over hva vi har fått inn av data fra 2011-2013 og hvilke resultater dette gir oss. Dette sammenfaller med bidrag til det viktige "benchmark" møtet som skal gjennomføres i ICES i 2014.

### **Planer for videre kommunikasjon/formidling**

Frem til i dag er prosjektet formidlet som deler av presentasjoner på flere møter med næringen, i årsmøter i ulike foreninger, til Fiskeridepartementet og til politikere og næring i andre land gjennom presentasjoner under internasjonale forhandlinger. Dette vil en fortsette med i kommende år. Som nevnt vil prosjektet fremheves i fiskeripressen så snart internettsiden til prosjektet er opp og går. Ellers vil det bli formidlet på internasjonale konferanser i nærmeste år, samt en kontinuerlig oppdatering på WGWIDEs årlige arbeidsgruppemøter med mål om at dataene skal prege rådgivningen i fremtiden.

### **Kvalitetssikring av prosjektgjennomføring og resultater**

Traclid systems har kvalitetssikret all utvikling i henhold til egne rutiner. Det fremkommer også av manualer (Vedlegg 1 og 2), ulike kvalitetskrav som brukerne må forholde seg til.

### **Kvalitetssikring som er gjennomført**

Alt som er utviklet rent teknisk både på hardware og softwaresiden er gjennomgått internt på TracId av utvikler gruppen der. Nå skal det sies at det meste av det som er utviklet er basert på et allerede utviklet og fullt ut testet system (TAM). Derneft har Havforskningsinstituttet tatt seg av en kvalitetssikring på at brukerne av systemet får det som er etterspurt og at det virker etter målsetningen. Der dette ikke virker, eller feil er funnet, så har TracId raskt gjort endringer.

### **Hovedansvarlige for kvalitetssikring**

- TracId Systems, med hovedansvarlig for kvalitetssikring var Ottar Kvindesland [ok@trac-id.com](mailto:ok@trac-id.com), ansvarlig for teknisk kvalitetssikring var Hallgeir Jørmeland [hallgeir.jormeland@trac-id.com](mailto:hallgeir.jormeland@trac-id.com), ansvarlig for software kvalitetssikring var Øyvind Gellein [oyvind.gellein@trac-id.com](mailto:oyvind.gellein@trac-id.com).
- Ansvarlig for kvalitetssikring av alt merkeutstyr, PDAer og software løsninger for utsetting av makrell var Jostein Røttingen [Jostein.Roettingen@imr.no](mailto:Jostein.Roettingen@imr.no).
- Ansvarlig for kvalitetssikring av databasens funksjon og software løsninger var Aril Slotte [aril@imr.no](mailto:aril@imr.no) og Dankert Skagen [dankert@dwsk.net](mailto:dankert@dwsk.net). Dankert Skagen ble innleid pga sin høye kompetanse på området, har jobbet med merkedata og dødelighet i ICES gjennom mange år og kjenner godt til hva som kreves.