

A23380 - Åpen

# Rapport

## Elektronisk bolkemerking

Resultater og erfaringer

**Forfatter(e)**

Karl-Johan Reite



**SINTEF Fiskeri og havbruk**

Postadresse:  
Postboks 4762 Sluppen  
7465 Trondheim

Sentrålbord: 40 00 53 50  
Telefaks: 93 27 07 01

fish@sintef.no www.sintef.no

Foretaksregister:

NO 980 478 270 MVA

**EMNEORD:**

Ringnot

Programvareutvikling

RFID

Installasjon

# Rapport

## Elektronisk bolkemerking

Resultater og erfaringer

**VERSJON**

1.0

**DATO**

17. september 2012

**FORFATTER(E)**

Karl-Johan Reite

**OPPDRAAGSIVER(E)**

Fiskeri- og havbruksnæringens forsknings-  
fond

**OPPDRAAGSIVERS REFERANSE**

900687

**PROSJEKT**

Elektronisk avlesing av bolkemerker på  
ringnot

**ANTALL SIDER OG VEDLEGG**

15 + 2

**SAMMENDRAG**

Formålet med prosjektet har vært å gjøre det lettere å ta inn snurpenota beint, ved å lage et system for automatisk å detektere hvor fort grunnfelna og flåtelna blir tatt ombord i forhold til hverandre. Dette vil gi operatør av kraftblokka bedre forutsetninger for optimal innhiving og tørking av ringnot fram mot pumpeprosessen. Dette vil medføre redusert fare for at flåtelna går under og grunnbukter langs skutesida, og kan dermed gi mindre uønsket neddreping av fangst. I tillegg vil det bli mindre fisk som følger med nota inn, noe som gir bedre kvalitet på neste fangst og/eller mindre arbeid med skylling av nota mellom kast. Ei not som blir innhivid og tørka så rett som mulig vil også ha økt levetid.

Et system er under utvikling for å bistå den som kjører kraftblokka med å overvåke hvordan nota tas inn. Systemet er basert på passiv RFID og under uttesting ombord i M/S Leinebjørn. 80 RFID-merker av 15 ulike typer fra 4 ulike leverandører blir testet for å avgjøre om passiv RFID har god nok rekkevidde, og i tilfelle hvilke typer merker man bør bruke videre. Det er gjort en undersøkelse på innkapsling, og en del av merkene har blitt innkapslet for å være sikker på at minst noen av merkene overlever kommersielt fiske.

**UTARBEIDET AV**

Karl-Johan Reite

**SIGNATUR****KONTROLLERT AV**

Lars Tandle Kyllingstad

**SIGNATUR****GODKJENT AV**

Vegar Johansen, forskningssjef

**SIGNATUR****RAPPORTNUMMER**

A23380

**ISBN**

978-82-14-05554-2

**GRADERING**

Åpen

**GRADERING DENNE SIDE**

Åpen

# Historikk

---

| VERSJON | DATO       | VERSJONSBEKRIVELSE |
|---------|------------|--------------------|
| 1.0     | 13.09.2012 | Første versjon     |

---

## Innhold

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Bakgrunn</b>                                   | <b>4</b>  |
| <b>2</b> | <b>Gjennomføring</b>                              | <b>4</b>  |
| 2.1      | Valg av teknologi . . . . .                       | 4         |
| 2.2      | Innkapsling av merker . . . . .                   | 6         |
| 2.3      | Arkitektur . . . . .                              | 9         |
| 2.4      | Programvareutvikling . . . . .                    | 10        |
| 2.4.1    | RFID-leser med snurpenot-funksjonalitet . . . . . | 10        |
| 2.4.2    | Serveren . . . . .                                | 10        |
| 2.4.3    | Presentasjonsenheten . . . . .                    | 10        |
| 2.4.4    | Konfigurasjonsklienten . . . . .                  | 10        |
| 2.5      | Installasjon på M/S Leinebjørn . . . . .          | 10        |
| 2.5.1    | RFID-merker . . . . .                             | 11        |
| 2.5.2    | Antenner . . . . .                                | 11        |
| 2.5.3    | Leser . . . . .                                   | 12        |
| 2.5.4    | Server . . . . .                                  | 12        |
| 2.5.5    | Presentasjonsenhet . . . . .                      | 13        |
| 2.6      | Prøvetur . . . . .                                | 14        |
| 2.7      | Formidling . . . . .                              | 14        |
| <b>3</b> | <b>Status</b>                                     | <b>14</b> |
| <b>4</b> | <b>Oppsummering og konklusjon</b>                 | <b>15</b> |
| <b>5</b> | <b>Videre arbeid</b>                              | <b>15</b> |

## VEDLEGG

-----  
Prosjektbeskrivelse  
Brukerveiledning  
-----

## 1 Bakgrunn

Prosjektet ble initiert ved at Arve Myklebust ved M/S Leinebjørn tok kontakt med SINTEF Fiskeri og havbruk for å vurdere om det kunne la seg gjøre å automatisk detektere hvordan snurpenota blir tatt ombord. Formålet med dette er å gjøre det lettere å ta inn grunntelna og flåtelna like raskt. Hvis dette ikke blir gjort, er det fare for både skade på nota og neddreping av fangst.

I dag gjøres dette med visuelle merker, men det medfører at man må bruke lys og at operatøren må ha oppmerksomheten rettet mot dette. Samtidig er disse merkene tidvis vanskelige å se fordi de blir skjult av notlinet. Bruk av lys medfører at mer fisk blir sittende fast i notlinet, med fare for neddreping av fisk og skade på not og utstyr.

Et automatisk system vil gi operatør av kraftblokka bedre forutsetninger for optimal innhiving og tørking av ringnot fram mot pumpeprosessen. Dette vil medføre redusert fare for at flåtelna går under og grunnbukter langs skuteseida, noe som kan gi uønsket neddreping av fangst. I tillegg vil det bli mindre fisk som følger med nota inn, noe som gir bedre kvalitet på neste fangst og/eller mindre arbeid med skylling av nota mellom kast. Ei not som blir innhivd og tørka så rett som mulig vil ha auka levetid. Dette vil på sikt føre til reduserte kostnader og økt lønnsomhet for næringa

Det ble opprinnelig foreslått å dele prosjektet i to faser. Formålet med dette var at man i første del da kunne avklare en del av de store usikkerhetsmomentene forbundet med valg av teknologi. Prosjektet ble likevel innvilget som ett prosjekt. FHF ble da gjort oppmerksom på at budsjettet for fase 2 var tentativt, og at man derfor ikke kunne anse prosjektbeskrivelsen som bindende innenfor dette budsjettet.

## 2 Gjennomføring

### 2.1 Valg av teknologi

Første del av prosjektet har i hovedsak handlet om å finne riktig teknologi og komponenter. Det ble tidlig i prosjektet bestemt at man ville gå for å plassere merker på flå og grunn og detektere disse etterhvert som de passerte inn og (på sikt) ut av fartøyet. Man kan da dele slike teknologier opp på flere måter.

**Aktive merker** er merker som inneholder batteri og en sender som enten svarer på forespørsler eller kontinuerlig sender.

**Passive merker** er merker som ikke inneholder batterier. Dette kan være merker som enten har fysiske egenskaper man kan detektere, eller som har evnen til å utnytte energien i et innkommende signal til å sende et kodet svarsignal.

Det finnes merker av begge typer som kan utnytte enten magnetisme eller radiobølger. Radiobølger har den ulempen at de blir relativt fort dempet av vann, stål og andre hindringer. Fordelen er at radiobølger til vårt bruk synes å bygge på mer utprøvd og moden teknologi. Dermed er det mer utstyr tilgjengelig, det er lettere tilgjengelig og til lavere pris.

Fordelen med passive merker er først og fremst pris, størrelse og robusthet. Av passive merker har det blitt vurdert:

**Passiv RFID (*Radio-frequency identification*)** er en moden og mye brukt teknologi. Det fins en mengde ulike merker, der hovedforskjellene er fysisk størrelse, utforming, frekvens og signalstyrke (maksimal leseavstand). Det finnes også en mengde ulike lesere, alt fra håndholdte til fastmonterte enheter med mange antenner.

**SAW (*Surface Acoustic Waves*)** er en gammel teknologi, men har først de siste årene begynt å bli brukt som et alternativ til RFID. Den er derfor i vårt henseende en relativt ny teknologi. Det har også vist seg vanskelig å finne leverandører av SAW-teknologi, sannsynligvis fordi den er mest brukt i proprietære systemer og ikke som kommersiell hylleware. Fordelene med SAW er for vårt formål først og fremst at det oppgis å

ha bedre rekkevidde enn RFID og at signalet blir mindre forstyrret av hindringer. Systemet ble tidligere brukt for automatisk registrering av biler i bomstasjoner, men RFID har tatt over for dette.

**Magnetiske materialer** festet direkte til flå og grunn på nota ble såvidt vurdert. Identifisering av slike materialer ville være mer utfordrende, og sannsynligvis avhengig av å plassere grupper med et varierende antall merker etter hverandre. Samtidig ville identifikasjonen avhenge av at man har en del kjennskap til innhivingen av nota. Dette men ble raskt forkastet, også pga mangel på kunnskap om eksisterende systemer som ville være egnede.

Fordelen med aktive merker er først og fremst rekkevidden. Av aktive merker har følgende systemer blitt vurdert:

**Aktiv RFID** er en moden og mye brukt teknologi, om enn ikke like mye som passiv RFID. Som for passiv RFID finnes det en mengde ulike merker, der hovedforskjellene er fysisk størrelse, utforming, frekvens, batterilevetid og signalstyrke. Aktive RFID-merker kan benyttes mot samme type lesere som passiv RFID.

**RuBee** er pakkebasert trådløs teknologi. I motsetning til RFID virker den ved hjelp av magnetfelt, og ikke radiobølger. Den burde derfor fungere godt gjennom notlin og vann og i nærheten av stål.

De ulike teknologiene ble vurdert slik at bruk av aktive merker ville være den sikreste veien å gå. Man ville da kunne få den rekkevidden man ønsker, og deteksjon av merker ville være nærmest sikret. Ulempen med dette er at merkene ville bli mer kostbare både i innkjøp og i innkapsling. I tillegg vil batterilevetiden medføre at merkene må byttes med jevne mellomrom. Intervallene er usikre, men intervaller rundt 4 år har vært nevnt. Siden merkene er både større og mer sårbare, vil også innkapslingen måtte være mer omfattende, noe som igjen vil medføre både at merkene blir enda større og tyngre, og at prisen øker tilsvarende.

Passive merker vil typisk være mer robuste, mindre og må ikke byttes. Dersom man kan få tilstrekkelig rekkevidde med passiv teknologi, ble derfor dette vurdert som den beste løsningen på sikt. Av disse er passiv RFID mest aktuelt, og mange leverandører har vært konsultert i forbindelse med disses egenskaper når det gjelder lesing av merker dekket av not og deres robusthet ved trykk og slag. Svarene har vært entydig i at dette vet de ikke, og at det må testes i felten.

Til tross for at aktive merker ble vurdert som den sikreste veien for prosjektet å komme i mål, ble passiv RFID ansett som den teknologien som kan gi det beste systemet på sikt. Dette fordi passiv RFID vil gi et ferdig system som er:

- basert på velprøvd teknologi
- rimelig
- krever lite vedlikehold (merkene må ikke skiftes)
- lite forstyrrende for driften (merkene er små og lette)
- bedre ytelse (fordi man i et ferdig system kan ha langt flere merker)

Basert på disse betraktningene ble det bestemt å basere systemet på passiv RFID. For å finne det best egnede utstyret ble ca. 10 leverandører av slikt utstyr forespurt. Vi endte opp med å kjøpe både antenne og leser fra leverandøren GAO RFID Inc. Etter å ha diskutert valg av frekvenser med dem ble det bestemt å benytte UHF for å oppnå best mulig dekning. Deretter ble det kjøpt inn mer enn 15 ulike merker fra 4 ulike leverandører for å kunne sammenligne disse i praktisk fiske.

## 2.2 Innkapsling av merker

Leverandørene kunne ikke love at noen av merkene var vanntette. Dette ble derfor sjekket ved å senke merkene i saltvann i 48 timer. For å sjekke gjennomtrengingsevnen til de forskjellige merkene ble rekkevidden testet både ved fri sikt og med merkene bak en hindring. Dette er vist i tabell 1 og 2. Enkelte av merkene viste stor variasjon i rekkevidden avhengig av orientering. Dette er vist som et intervall i tabellene.



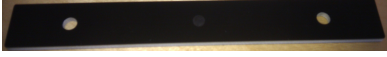





Da det var stor usikkerhet omkring merkens robusthet var det ønskelig å teste om merkene klarte seg i praktisk fiske uten innkapsling, samtidig som man ville sikre seg at en del av merkene klarte påkjenningene slik at resten av systemet kunne testes. Man antok at merkene ville trenge en form for innkapsling for å tåle de store belastningene over tid. Det ble derfor besluttet å bruke de fleste merkene uten innkapsling, men samtidig kapsle inn en andel av merkene for å være sikker på at disse skulle gi informasjon om systemet.

Det finnes mange ulike alternativer for slik innkapsling. Viktige moment under valg av materiale var:

- Innkapslingen skulle ikke forstyrre signalene mer enn nødvendig. Dette eliminerte metalliske innkapslinger.
- Innkapslingen skal tåle slag. Dette eliminerte mange innstøpingsmaterialer som kunne være sterke men alt for sprø, spesielt under streng kulde.
- Innkapslingen skal tåle statisk trykk og statiske belastninger. Merkene risikerer å ligge under flere tonn not, mellom eksempelvis to blylodd. Flere av de aktuelle innkapslingene ville i slike tilfeller opptre som plastiske og dermed miste noe av den beskyttende effekten.

Siden metaller ble raskt utelukket stod valget mellom støping og innkapsling i fiberarmert materiale. Det ble besluttet å gå for innstøping fordi dette antas å være en mindre arbeidskrevende prosess på sikt. Dersom resultatene med dette blir for dårlig har man også anledning til å støpe inn i to lag og eventuelt med fiberarmering. Man kunne da ha et indre, hardt lag som beskytter sensoren og et ytre mykere lag som bedre tar opp støy.

For testene som skulle gjøres ble det besluttet å satse på innstøping. Etter å ha undersøkt med flere fagmiljøer ble det besluttet å satse på å støpe inn i en forholdsvis myk polyuretanmasse. Det ble laget en støpeform i silikon (SILASTIC® T4) der RFID-merket ble hengt opp midt i formen i en sene. Formen ble så fylt med polyuretan (Arathane® CW 5620). Etter et døgn ble merket tatt ut av formen, utstikkende sene fjernet og merket malt med to lag polyuretan for å sikre mot vanninntrengning gjennom porøsiteter i massen og langs senen. Rekkevidden til de ferdig innstøpte merkene ble testet, og ingen reduksjon i rekkevidde ble registrert.

| ID   | Leverandør | Bilde   | Rekkevidde bak hindring [cm] | Rekkevidde fri sikt [cm] |
|------|------------|---|------------------------------|--------------------------|
| 166A | GAO        |    | 200                          | 400                      |
| 166B | GAO        |    | 30-60                        | 400                      |
| 166C | GAO        |    | 30-120                       | 400                      |
| 168  | Areff      |    | 50-70                        | 300                      |
| 169  | Areff      |   | 20-60                        | 120                      |
| 170  | Areff      |  | 100-200                      | 400                      |
| 171  | Areff      |  | 15                           | 250                      |
| 172  | Areff      |  | 40                           | 400                      |

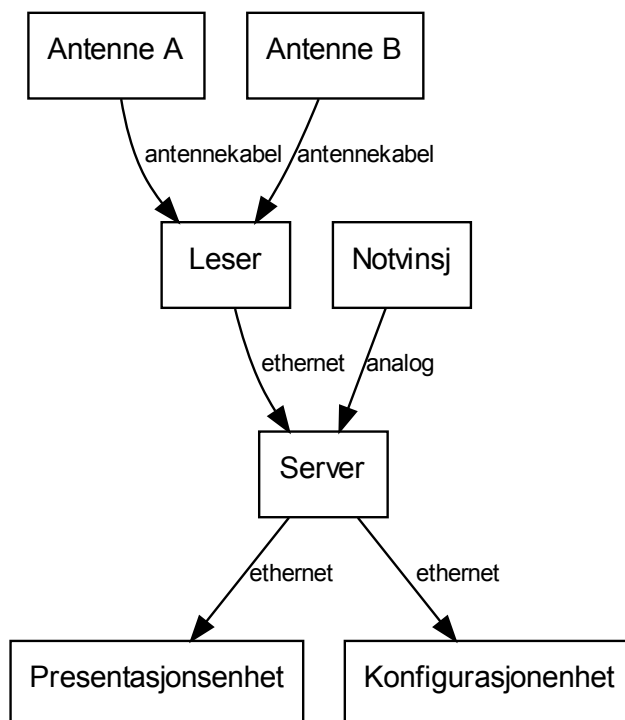
Tabell 1: Utprøvde RFID merker (1)



| ID  | Leverandør      | Bilde   | Rekkevidde bak hindring [cm] | Rekkevidde fri sikt [cm] |
|-----|-----------------|---|------------------------------|--------------------------|
| 173 | Areff           |    | 5                            | 300                      |
| 174 | Areff           |    | 60                           | 400                      |
| 175 | Areff           |    | 15-40                        | 300                      |
| 176 | Omni ID         |  | 100-200                      | 400                      |
| 181 | Omni ID         |  | 250                          | 500                      |
| 183 | Omni ID         |  | 140                          | 400                      |
| 185 | The Tag Factory |  | 250                          | 500                      |

Tabell 2: Utprøvde RFID merker (2)

## 2.3 Arkitektur



Figur 1: Systemets oppbygging.

Systemets oppbygging er skissert i figur 1. Det består av følgende delsystemer og funksjoner:

**Antenner:** Systemet benytter to antenner for å få best mulig dekning av nota.

**Leser:** Leseren sender og mottar via antennene, og detekterer hvilke merker som er synlige der og da.

**Server:** Serveren har ansvaret for å behandle dataene fra leseren. Den analyserer dataene og sender analysen til tilkoblede enheter med jevne mellomrom. Den er tilkopledd leseren og andre enheter ved hjelp av et standard ethernet-nettverk. Basert på oppdatert informasjon fra leseren, vedlikeholder serveren en oppdatert liste over når de ulike merkene sist ble sett og hvor lang haletid som har gått siden dette. Dette sendes som antall sekund med haling som har blitt foretatt siden sist merket for hver posisjon på nota ble detektert.

**Presentasjonsenhet:** Denne presenterer informasjon om notas innhaling på en infoskjerm. Den primære infoskjermen plasseres ved notvinsjen. For å støtte lenger kabelstrek er skjermkabelen forlenget med en ethernet-kabel som er tilkopledd via en balun i hver ende. Denne kabelen kan ikke erstattes av et ethernet-nettverk. Presentasjonsenheten er videre tilkopledd serveren via standard ethernet-nettverk. Flere presentasjonsenheter kan tilkoples serveren, og kan også kjøres fra serveren selv. Dette blir gjort for den primære presentasjonsenheten.

**Konfigurasjonenhet:** Denne har som oppgave å presentere og endre informasjon om leserens innstillinger og RFID-merkene. For eksempel kan man her spesifisere plassering av de enkelte merkene og ip-adresse for leseren. En vilkårlig pc kan brukes til dette, så lenge den har konfigurasjonsprogrammet installert.

## 2.4 Programvareutvikling

RFID-leseren fungerer som en egen server som man kan kommunisere med via en egen protokoll, *Low Level Reader Protocol* (LLRP). Det ble i prosjektet benyttet et C++ API (*Application Programming Interface*) for å kommunisere via LLRP. APIet som ble benyttet er LTKCPP (*LLRP Toolkit for C PlusPlus*). Det ble i prosjektet utviklet programvare for å tolke resultatene fra leseren og presentere disse for brukeren. Denne ble igjen bygget opp som en server-klient arkitektur. En egen server ble utviklet for å fungere som et bindeledd mellom klient og leser. Formålet med dette var å legge til rette for at flere klienter kan koples til systemet. For eksempel vil da presentasjonsenheten ved blokka være en klient, mens man i tillegg kan ha klienter eksempelvis i rorhuset, i garderoben, ved notbingen og ved vinsjene. I tillegg til presentasjonsenheter kan man knytte konfigurasjonsenheter til serveren for å bestemme virkemåten til denne.

### 2.4.1 RFID-leser med snurpenot-funksjonalitet

Leseren er ansvarlig for å drive RFID antennene for å lage en liste over hvilke merker som er synlige akkurat nå. Basert på denne informasjonen holder den en oppdatert liste over når de ulike merkene sist ble sett og hvor mye haletid som har gått siden hver enkelt ble sett. Den sender oppdateringsmeldinger som separate heltallsvektorer for merkene på flå og grunnteln. Indeksen til hvert element tilsvare plasseringen på nota, mens tallet forteller hvor mange hale-sekunder som er gått siden merket i denne posisjonen er detektert.

### 2.4.2 Serveren

Serveren er ansvarlig for driften av leseren og for forbindelsene til de tilkoblede klientene. Når nye klienter kobler til serveren, skapes det en ny tråd for hver av disse. Deretter vil de enkelte trådene håndtere forespørsler fra de tilhørende klientene, samt sende jevnlig oppdateringer til klienten.

### 2.4.3 Presentasjonsenheten

Presentasjonsenheten leser egen konfigurasjon inn fra filen *ProgressConfig.xml* om den finnes. Ellers vil den benytte standard innstillinger og skrive disse til samme fil. Denne filen kan dermed etter første kjøring tilpasses for å gjøre forandringer i konfigurasjonen. Det åpnes et vindu for å overvåke fremdriften av operasjonen, ved å visualisere oppdateringsmeldinger fra leseren via serveren. Enheten er ment å kjøre uten tilkoblede mus og tastatur.

### 2.4.4 Konfigurasjonsklienten

Konfigurasjonsklienten åpner et vindu for å konfigurere serveren. Konfigurasjonen består i å sette opp serveren med hensyn til ip-adresse og config fil, og å vedlikeholde en liste over aktive merker og hvor de er plassert.

Arkitekturen er beskrevet i mer detalj i brukermanualen som er vedlagt.

## 2.5 Installasjon på M/S Leinebjørn

Installasjonen på M/S Leinebjørn ble utført uke 25, dagene før fartøyet skulle på prøvetur. Denne perioden ble RFID-merkene festet til nota, og det øvrige utstyret ble installert. Dette omfattet å sette opp nettverk til de ulike komponentene, finne skap til leser, lage braketter for antenner og skap og legge opp strøm til leseren.

### 2.5.1 RFID-merker



Figur 2: Innfesting av merkene på nota.

For å teste ut flest mulig merker og finne ut hvordan de ulike typene vil fungere, ble 80 merker plassert ut på nota i grupper som inneholdt ulike typer. Merkene ble først sydd inn i strømper av mangedobbelt notlin for å dempe slag. Disse pølsene ble så bendslet til flå og grunn på første enden av nota. På forhånd var alle merkene kategorisert etter hvilken gruppe de tilhørte. Figur 2 viser hvordan merkene ble festet til nota.

### 2.5.2 Antenner



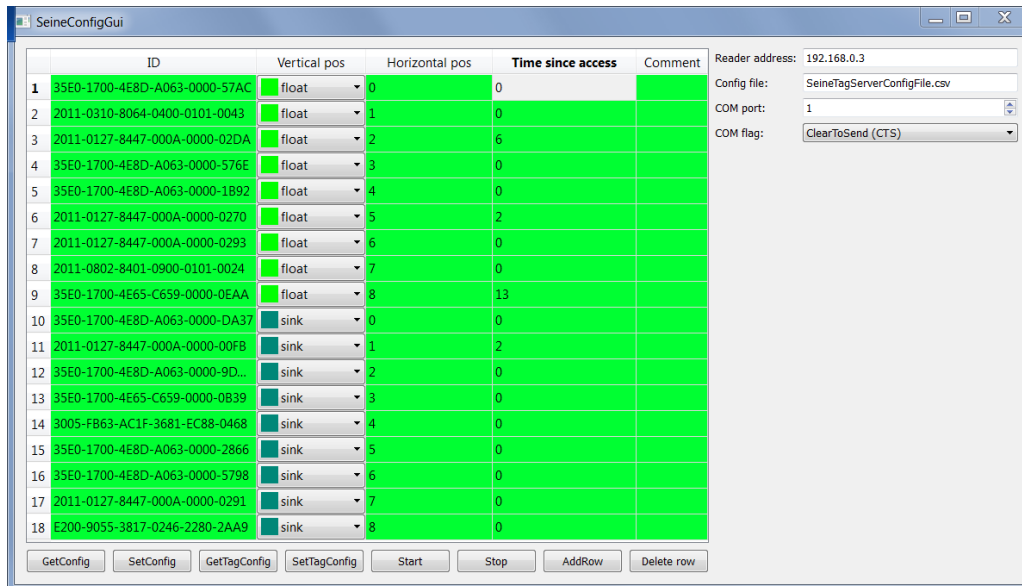
Figur 3: Antennene ble installert ved utløpet av notrøret.

Det er viktig at antennene plasseres slik at de best mulig dekker et tverrsnitt av et område som merkene vil passere, og at avstanden mellom nærmeste antenne og merkene blir minst mulig. Samtidig er det viktig med minst mulig hindringer mellom merke og nærmeste antenne og at man ikke risikerer at antennene blir fast i not eller i veien for arbeidet ombord. Det ble sammen med manskapet bestemt at beste plassen ville være ved utløpet av notrøret. Det ble derfor laget en brakett ved Smådal Mekaniske Verksted A/S for å feste antennene på et rekkverk her. Dette er vist i figur 3.

### 2.5.3 Leser

Der er viktig at antenneledningene mellom antennene og leseren er kortest mulig. Det ble derfor laget en brakett ved Smådal Mekaniske Verksted for å sette opp en boks på rorhustaket der leseren ble satt opp. Det ble videre lagt opp strøm og ethernet til denne boksen. Det ble satt opp en stikkontakt inne i skorsteinen og dratt ethernet-kabel fra instrumentrommet og opp til leseren. Antenneledningene ble festet for enkelt å kunne fjernes, mens ledningene mellom skorstein og leser ble festet permanent.

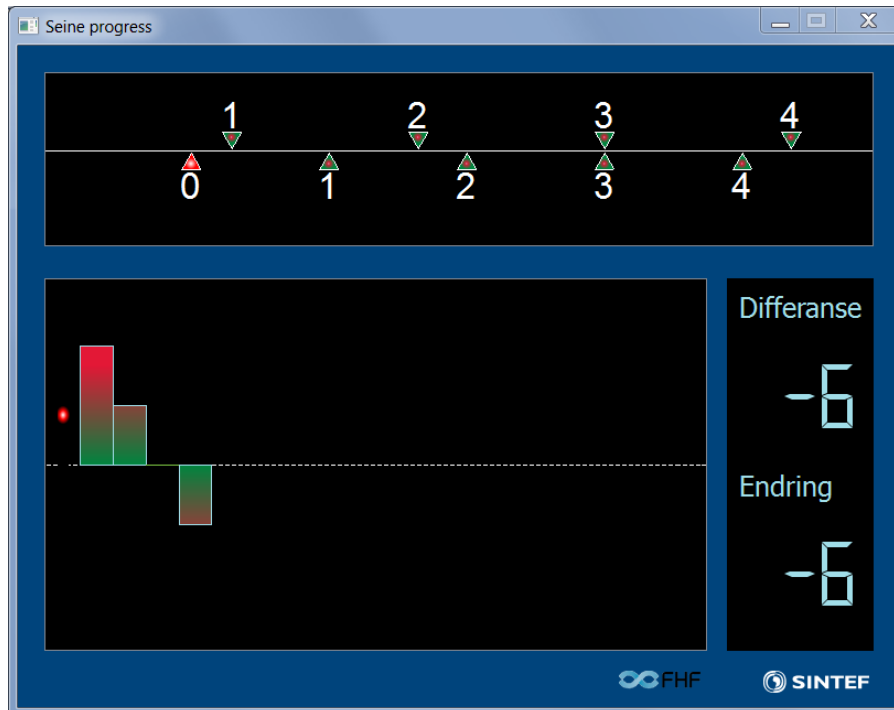
### 2.5.4 Server



Figur 4: Brukergrensesnittet for å definere blant annet hvor merkene er plassert på nota.

En bærbar pc ble satt opp som server fordi denne har mus, tastatur og skjerm integrert, samtidig som den vil tåle bortfall av strøm. Denne ble plassert i instrumentrommet og knyttet til samme nettverk som leseren. Oppsettet av nettverket ombord ble håndtert av Datatech AS. Det var noe uklart hvordan dette var satt opp, men det syntes å fungere godt mellom leser og server. Serveren skulle også ha signal fra Karmøy Winch AS som angir om blokka går eller ikke. Kablingen skulle vært gjort ferdig fra verftet, men det var den ikke. Serveren ble derfor omprogrammert for å tro at kraftblokka alltid går når dette signalet ikke finnes. Brukergrensesnittet for konfigurering av systemet er vist i figur 4. Her angir man blant annet plassering av merkene på nota, adressen til leseren og hvordan signalet som angir om blokka kjøres blir angitt. Se brukermanualen for detaljer.

## 2.5.5 Presentasjonsenhet



Figur 5: Brukergrensesnittet for presentasjonsenheten.

Figur 5 viser brukergrensesnittet for presentasjonsenheten. Dette har følgende deler:

**Tidslinje:** Øvre del av vinduet viser hvilke merker som har blitt sett den siste tiden. Når et merke blir detektert, blir det opptegnet som en markør på høyre side av tidslinjen, med et tall som angir dens horisontale posisjon på nota. Et merke som er plassert på flåtelna er markert med en nedoverpekende trekant på oversiden av tidslinjen, og motsatt for et merke på grunntelna. Når/hvis et merke blir matchet, vil begge skifte farge fra hovedsaklig rød til hovedsaklig grønn. Avstanden mellom spissene på to tilhørende merker angir hvor skjev nota er.

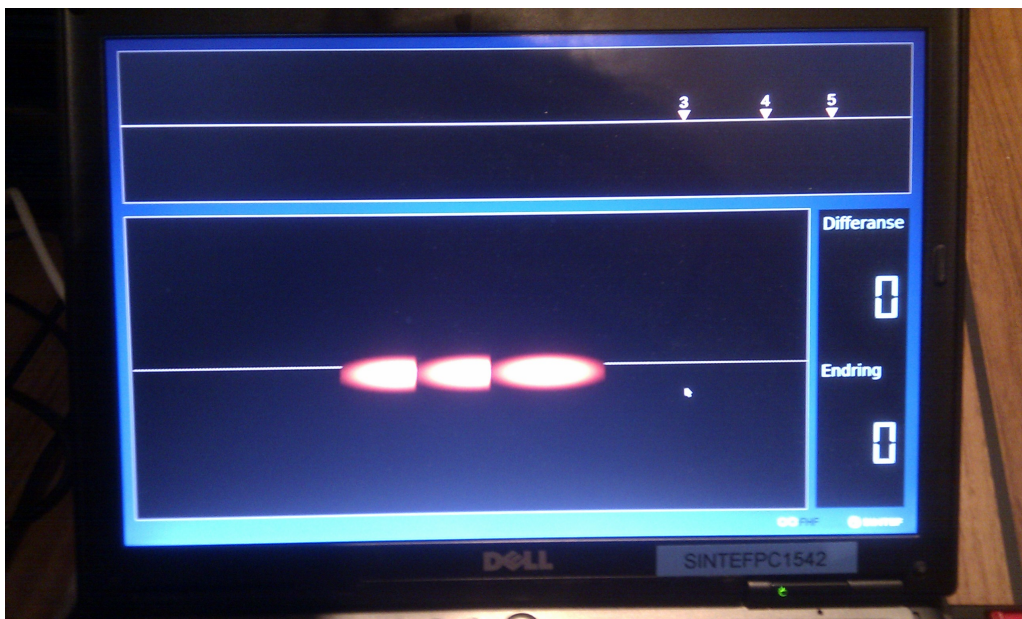
**Stedslinje:** Nedre, venstre del av vinduet viser status og historie for hele nota. Det tegnes en kolonne for hver posisjon på nota som har et par av merker. Kolonnen viser skjevheten i nota rundt den posisjonen. Dersom bare ett av merkene er sett, tegnes en rød sirkel for denne (oppe eller nede avhengig av om det er merket på over- eller undertelna som er detektert).

**Siste differanse og endring:** Nedre, høyre del av vinduet viser skjevheten i nota ved siste detekterte par, og hvor mye skjevheten har forandret seg siden nest siste detekterte par.

Det var planlagt å sette opp en skjerm for å presentere notas innhaling inne i et "hull" i en kranfot innenfor blokka. Stedet var valgt fordi det var ganske beskyttet og fordi det har en luke som skalkes når fartøyet ikke er i fiske. Skjermen skulle ha 24 Volt strømtilførsel og planen var å sende skjermesignalet via balun for å kunne ha lang nok skjermkabel. Verftet skulle lagt opp kabling til dette punktet, men det var ikke gjort. På grunn av at det ville medføre en del arbeid å få opp denne skjermen ble dette ikke prioritert på dette tidspunkt. I stedet ble det besluttet å bruke skjermen på serveren for å teste systemet.

Det ble også forsøkt å sette opp en presentasjonsenhet på broa, men denne fikk ikke kontakt med serveren. Sannsynligvis kom dette av nettverksproblem, men videre arbeid med dette ble ikke prioritert.

## 2.6 Prøvetur



Figur 6: Presentasjonsenheter under utprøving på M/S Leinebjørn.

Det ble gjort ett prøvekast før fartøyet gikk ut i ordinært fiske. Utstyret så ut til å fungere som forventet, men bare 17 av 80 merker ble detektert. Det var forventet at mange merker ikke ville bli detektert på grunn av at de fleste var dårlig beskyttet mot vanninntrengning og slag. Skjermen er vist i figur 6.

## 2.7 Formidling

Det har vært planen at en fungerende prototype skulle være grunnlaget for formidling av resultatene i prosjektet. På grunn av at prototypen ennå ikke kan sies å fungere tilfredsstillende, har det i prosjektet så langt ikke vært lagt vekt på formidling av resultater.

## 3 Status

Den videre planen var at man ved å sammenligne data fra flere kast kunne finne ut om det var de samme merkene som ble detektert hver gang, eller om dette varierte. Dersom det var de samme merkene som ble detektert hver gang tyder dette på at mange av merkene enten har for dårlig signalstyrke eller har blitt ødelagt. Løsningen vil da være å utruste nota med merker av de typene som blir detektert. Dersom ingen av de benyttede merkene blir regelmessig detektert, må det gjøres forandringer enten i frekvens, valg av antenner, plassering av antenner eller gå over til andre typer merker. Dette kan være SAW-merker eller aktive merker enten av type RFID eller RuBee.

Det har i ettertid vist seg at systemet mistet kontakten med RFID-leseren under påfølgende turer. Ingen data ble derfor tilgjengelig etter den første turen. Fartøyet er på tur ut i disse dager, og det er avtalt at man skal restarte systemer før kasting. Man tror da at man kan finne ut om deteksjonssystemet må forbedres, eller om man kan benytte merker basert på passiv RFID. I tillegg har man fått noen flere passive RFID-merker til utprøving for å sjekke om disse kan gi bedre rekkevidde.

## 4 Oppsummering og konklusjon

Det er utviklet et system for å bistå den som kjører kraftblokka med å monitorere hvordan nota tas inn. Passiv RFID er valgt som basis, fordi dette vil ha det største potensialet på sikt. UHF er valgt etter diskusjoner med leverandør. Systemet er installert ombord i M/S Leinebjørn, der 15 ulike typer RFID-merker fra 4 ulike leverandører blir testet for å avgjøre om passiv RFID har god nok rekkevidde, og i tilfelle hvilke typer merker man bør bruke videre. Det er gjort en undersøkelse på innkapsling, og 6 merker har blitt innkapslet for å være sikker på at minst noen av merkene overlever kommersielt fiske.

Erfaringene fra prøveturen er at 17 av 80 merker ble detektert i første kast. Videre forsøk er nødvendig for å finne ut om dette kommer av at passiv RFID ikke har tilstrekkelig rekkevidde eller om det bare gjelder å finne de riktige merkene og gi disse riktig innkapsling. Ytterligere 5 typer har derfor blitt anskaffet for utprøving.

Under kommersielt fiske er det oppdaget at leseren faller ut med ujevne mellomrom. Det er uvisst hva som forårsaker dette. Det kan være muligens være relatert til strømtilførsel til leser eller feil på nettverket.

## 5 Videre arbeid

Systemet som er installert ombord i M/S Leinebjørn er per i dag ikke egnet for kommersielt bruk. For å komme dit er det flere ting som må avklares og forbedres.

**Type merker:** I første omgang må det avklares om passiv RFID gir god nok rekkevidde med eksisterende utstyr for å benyttes i dette systemet. Dette vil sannsynligvis kunne avklares med hjelp av data i løpet av høsten. Dersom rekkevidden er for dårlig må man tenke over antenneplassering, frekvensvalg, aktiv RFID og eksempelvis overgang til RuBee.

**Presentasjonenhet:** Presentasjonenheten ved blokka må installeres, med det dette medfører av kabling.

**Blokkas hastighet:** Hastighetssignalet fra kraftblokka må føres inn til serveren. Dette vil medføre noe kabling og tilrettelegging fra Karmøy Winch AS.

**Bortfall av leser:** Det at leseren faller ut med ujevne mellomrom må unngås. Slike feil må enten finnes og rettes, eller de må detekteres og tas hånd om av systemet.

**Innkapsling av merker:** Om og eventuelt hvordan RFID-merkene skal kapsles inn vil være viktig å avklare før dette kan bli et kommersielt system.

**Innfesting av merker:** I forsøkene så langt har merkene blitt sydd inn i en pølse av notlin og blitt bendslet til flå og grunn. En fornuftig metode å feste disse på nota må finnes. Denne vil være avhengig av innkapsling av merkene og om merkene skal være enkle å bytte. I sistnevnte tilfelle er det også viktig å kunne identifisere de enkelte merkene på nota for enkelt å kunne finne det merket som skal skiftes.

**Oppsett av systemet:** Det vil være en utfordring å lage en metode for enklest mulig å sette opp systemet. Spesielt gjelder dette bytte av defekte merker, noe som vil kreve en enkel måte å identifisere merker som er installert på nota, i tillegg til at man enkelt må kunne fortelle systemet hvor nye merker blir plassert.

Det er også interesse for å overvåke utsetting av nota. Rederiet har gjort noen forberedelser for dette, men det vil i tilfelle kreve en utvidelse av systemet med en ekstra leser og to antenner. Det må også legges inn ekstra funksjonalitet i serveren, og en ny presentasjonsenhet må utvikles.

Basert på resultatene fra kastene de turene Leinebjørn nå er i ferd med å gjennomføre, vil man forsøke å finansiere videre utvikling av systemet.