

A22527 - Åpen

Rapport

Vektestimering av enkeltfisk ombord

Delrapport 1

Forfattere

Ida G. Aursand, Bendik Toldnes, Morten Bondø, John A. Fossum, Aleksander B. Eilertsen, Cecilie Salomonsen



Rapport

Vektestimering av enkeltfisk ombord

Delrapport 1

EMNEORD:
Pelagisk fisk
Automatisering
Om bord
Singulering
Vektestimering

VERSJON
1

DATO
2012-03-12

FORFATTERE

Ida G. Aursand, Bendik Toldnes, Morten Bondø, John A. Fossum, Aleksander B. Ellertsen, Cecilie Salomonsen

OPPDRAKSGIVER(E)
FHF

OPPDRAKSGIVERS REF.
Rita Maråk

PROSJEKTNR
FHF 900693 / SFH 850395

ANTALL SIDER OG VEDLEGG:
144

SAMMENDRAG

Vektestimering av enkeltfisk om bord – Delrapport 1

Prissetting av pelagisk fisk er i stor grad basert på individvekt og fastsatte vektklasser. Det er derfor av stor betydning å ha et godt estimat på vektfordelingen til fisken i hele verdikjeden, fra fangst til produkt – fra ombord på fartøy til foredling på mottaksanlegg. Prosjektet har som målsetning å utvikle et system for automatisk prøveuttak og vektestimering av pelagisk fisk ombord på pelagiske fiskefartøy. Denne rapporten beskriver utviklingsarbeidet som er utført for 1) å utvikle og definere prinsipp for representativt prøveuttak fra hovedstrømmen av fisk, 2) å utvikle og definere prinsipp for infeed-system til veie-/vektestimeringssenheter – singulering og innmåling, og 3) å utvikle og definere teknologi for veiing/vektestimering av enkeltfisk om bord. En stikkrenne i silkassen har blitt testet ut som prinsipp for uttak av fisk til vektestimering. Denne viste seg å sortere ut fisk med en gjennomsnittsvekt som var lavere enn gjennomsnittsvekten for hele kastet. Det antas derfor at batchuttak er et bedre egnet prinsipp for uttak av fisk til vektestimering. En prototyp for singulering til enkeltfisk er utviklet og testet i laboratorieskala. De foreløpige resultatene viser at metoden er lovende. Det er gjort vurderinger av ulike måleprinsippers egnethet for plassering om bord i fartøy. Videre uttesting av to prinsipper, mæskinsyn og veiecelle, skal foretas.

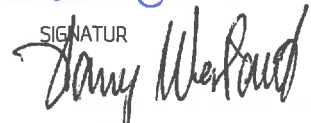
UTARBEIDET AV
Ida G Aursand

SIGNATUR



KONTROLLERT AV
Harry Westavik

SIGNATUR



GODKJENT AV
Marit Aursand

SIGNATUR



RAPPORTNR
A22527

ISBN
978-82-14-05430-9

GRADERING
Åpen

GRADERING DENNE SIDE
Åpen

Historikk

VERSJON	DATO	VERSJONSBEKRIVELSE
Versjon 1	2012-02-28	Til gjennomlesning hos oppdragsgiver
Versjon 2	2012-03-13	Ferdigstilt versjon, revidert

Innholdsfortegnelse

1	Bakgrunn	4
2	Prosjektets målsetning	5
3	Organiseringen av prosjektet	5
4	Utviklingsarbeid	5
4.1	Delaktivitet 1: Representativt prøveuttak.....	6
4.2	Delaktivitet 2: Singulering av enkeltfisk før vektestimering.....	7
4.2.1	Masteroppgave: Singulering av fisk.....	9
4.3	Delaktivitet 3: Vektestimering av enkeltfisk.....	10
5	Videre arbeid	13
6	Konklusjon	14

1 Bakgrunn

Prissetting av pelagisk fisk er i stor grad basert på individvekt og fastsatte vektklasser. Det er derfor av stor betydning å ha et godt estimat på vektfordelingen til fisken i hele verdikjeden, fra fangst til produkt – fra ombord på fartøy til foredling på mottaksanlegg. Vektfordelingsestimatet blir brukt når fangsten skal auksjoneres bort, og er således grunnlaget for et anslag på prissettingen som avtales mellom mottaksanlegg og fartøy. Situasjonen i dag er at individbasert vektestimering ombord gjøres manuelt ved stikkprøver, noe som involverer at 1-2 mann tar ut stikkprøver og veier disse individuelt på prøvetakingsvekt. Dette gir så et estimat på vektfordelingen til fangsten. Ofte medfører denne arbeidsoppgaven tunge løft og usikkert klatring under vanskelige værforhold, og er derfor ønskelig forbedret sett i et HMS-perspektiv. Arbeidet er tidkrevende og ofte er to fiskere opptatt med dette kontinuerlig under ombordtakingen av fangsten. Ved dagens metode veies omtrent 200 kg fisk per 500 tonn fisk (antall, eksempel sild; 800 fisk i prøve av fangst på 2 000 000 fisk = 0,04 %). Statistisk beregning av et slikt tallmateriale viser at dette normalt skal være tilstrekkelig prøvemengde, forutsatt at uttaket er representativt. Fisken tas ombord i løpet av 30-60 minutter. Med en snittvekt på 250 gram betyr dette at man har behov for å veie 13- 27 fisk per minutt, eller 0,2 – 0,45 fisk/sek, ved automatisk individuell veiing. Ved manuell veiing oppnås typisk ca. 10-15 fisk per minutt. Et automatisk (eller halvautomatisk) system vil kunne ha betydelig høyere kapasitet.

Når fangsten landes, gjennomfører mottaksanlegget en ny estimering av vektfordelingen og endelig pris for fangsten fastsettes. Dersom det er avvik mellom vektfordeling funnet ombord og vektfordeling funnet på mottaksanlegg, skaper det merarbeid i prissettingen og potensielle inntektstap hos begge parter. Tidligere/pågående prosjekter (KMB Autograde, FHF-prosjekt Individbasert sortering, MMC/Kings Bay/Ervik & Sævik -SkatteFUNNprosjekter) har vist potensialet for bruk av 3D-maskinsyn for vektestimering av sild på mottaksanlegg, med en nøyaktighet som er større enn dagens sortering basert på increasing-gap systemer. For at et system basert på maskinsyn skal fungere i industriell skala, må fisken singuleres og vektestimeringen kan gjøres i høy hastighet.

I samarbeid med utstyrslleverandør (MMC Tendos) og fartøy har SINTEF Fiskeri og havbruk gjennomført et innledende arbeid med utvikling av et system for automatisk prøveuttak og vektestimering basert på maskinsyn ombord. Et konsept med rennesystem for uttak av fisk i avsilingssonen og 2D-kamera for estimering av vekt ble testet. Resultatene viste at uttaket av fisk ikke var representativt nok for hele fangsten, og at det bør arbeides videre med et konsept basert på batchuttak.

Veiing/vektestimering kan gjøres med bevegelseskompenserende vekt (veiecelle) og/eller ved bruk av maskinsyn-prinsipper (3D/2D) og bildebehandling. Førstnevnte er det som benyttes ved manuell veiing i dag, og sistnevnte har andre prosjekter vist at kan være et alternativ. Med bakgrunn i erfaringen fra de tidligere og pågående prosjektene, vil det i dette prosjektet utvikles et ombordbasert system for vektestimering av pelagisk fisk. Et slikt system ombord på fartøy vil, sammen med individbasert sortering på mottaksanlegg, kunne ivareta et godt estimat på vektfordelingen til fisken i hele verdikjeden, spare både fartøy og mottaksanlegg for kostbart merarbeid og redusere tapte inntekter for begge parter. Systemet skal komme både sjø- og landside til gode.

Prosjektet "Vektestimering av enkeltfisk om bord", finansiert av FHF, gjennomføres i to faser:

Fase 1: Valg av delkonsepter (uttakssystem for prøvefisk, system for innmating/singulering og for vektestimering), nærmere beskrevet i under kapittel; Gjennomføring.

Fase 2: Lage testmodell for helhetsløsning, teste denne for "proof of concept" og for utarbeidelse av detaljgrunnlag for industriell løsning.

Denne rapporten er en delrapport i Fase 1 av prosjektet.

2 Prosjektets målsetning

Målsetningen prosjektet er å utvikle et system for automatisk prøveuttak og vektestimering av pelagisk fisk ombord på pelagiske fiskefartøy.

Delmålene i Fase 1 av prosjektet er som følger:

- A. Utvikle og definere prinsipper for representativt prøveuttak fra hovedstrømmen av fisk
- B. Utvikle og definere prinsipper for infeed-system til veie-/vektestimeringsenhet – singulering og innmating
- C. Utvikle og definere teknologi for veiing/vektestimering av enkeltfisk om bord.

3 Organiseringen av prosjektet

Arbeidsgruppen i prosjektet består av SINTEF Fiskeri og havbruk (SFH) som FoU-leverandør, utstyrsleverandøren MMC Tendos og rederiet Ervik & Sævik. Styringsgruppen i prosjektet består av representanter fra fire pelagiske rederi og tre representanter fra henholdsvis MMC Tendos, SFH og FHF. Prosjektet er finansiert av FHF. Prosjektgruppen har arbeidet tett sammen i utarbeidelse av resultatene som ligger til grunn for denne rapporten.

4 Utviklingsarbeid

Ved oppstarten av prosjektet ble utarbeidet en kravsspesifikasjon for systemet. Punktene som ble definert er oppsummert i **Tabell 1**.

Tabell 1: Kravsspesifikasjon for totalkonseptet.

Kriterium	Krav
Kapasitet	Det er ønskelig å ha en målehastighet på 60 fisk/min. Dette vil være godt over hva som forlanges, men vil være overkommelig i en automatisert maskin og gi et bedre statistisk grunnlag. Det vil også gi en god sikkerhetsmargin mot eventuell nedetid.
Nøyaktighet	Tilsvarende som for stabil statisk vekt (manuell veiing). +/- N gram per fisk (dette skal undersøkes).
Automatisering	Fullautomatisert. Maksimalt en person involvert i oppstart/overvåking, alle funksjoner skal skje automatisk.
Arter	Pelagisk fisk. Sild, makrell, lodde, kolmule. Ikke større fisk som laks eller hvitfisk.

Forts tabell 1: Kravsspesifikasjon for totalkonseptet.

Kriterium	Krav
Areal/volum/plassering	MMC ser for seg å få plassert inn stikkprøvesystemet i prøverom (der stikkprøver veies). Dette kan være anslagsvis 3 x 3 meter.
Oppsett	Systemet vil kunne fungere både for tradisjonell ombordtaking og undertrykklasting, men det vil ikke behøve å takle undertrykk gjennom prosessen. Batcher tas ut av trykksystemet. Transport inntil 10 meter fra silkasse(r) til singulering/veiging og videre transport tilbake til tank anses ikke som noe problem. Tilbakeføring kan skje i ledig tank/delvis fylt tank (ikke trykksatt).
Om bord	Systemet må tåle en viss sjøgang, men ikke full storm (avhenger av praktiske begrensninger i fiske). Kanskje inntil stiv kuling, med antatt bølgehøyde 3-5 meter. Helning vil variere fra båt til båt, forutsetter +/- 15 grader. Infrastruktur som for eksempel tilgang på elektrisitet, ferskvann og trykkluft anses ikke som et problem.
Vektestimering eller veiging	Åpent for begge alternativer. Avhengig av egnethet/pris.
Håndtering levende fisk	Håndtering må være skånsom, for stikkprøvefisken skal tilbakeføres til lasten. Om nødvendig kan fisken bedøves i forbindelse med systemet (hvis den for eksempel må ligge rolig for bildetaking).
Brukerkrav/ønsker	Først og fremst robust og sikker mot personskaade. Bevegelige deler skjermet. Høy IP-grad. "Idiotsikkert".
Systemgrenser	Fra og med prøveuttak/in-feed batch til og med tilbakeføring.

Primæroppgavene som må løses er *singulering* og *veiging*.

4.1 Delaktivitet 1: Representativt prøveuttak

Målsetningen med denne delaktiviteten i prosjektet er å *utvikle og definere prinsipp for representativt prøveuttak fra hovedstrømmen under ombordtaking*.

Gjennom to forskningstokt med M/S Kings Bay gjennomført høsten 2011 ble det undersøkt om en stikkrenne plassert i silkassen var en egnet måte å ta ut stikkprøver av fangsten under ombordtaking. Ved hjelp av stikkrennen var det mulig å få til kontinuerlig vektestimering under ombordtaking. Resultatene fra toktene viste imidlertid at en slik stikkrenne konsekvent tok ut fisk som hadde en lavere gjennomsnittsvekt enn i fangsten for øvrig (Aursand et al, 2011)¹, se **Bilde 1**. Det ble besluttet at en annen løsning for uttak av fisk til vektestimering måtte benyttes. Det ble besluttet å arbeide videre med et system for batchuttak tilsvarende dagens system.

¹ Aursand, IG, Mathiassen, JR, Bondø, M, Toldnes, B. (2011) Teknologi for optimal håndtering av pelagisk fisk ombord. Evaluering av fiskekvalitet som funksjon av design av silkasse samt utvikling av et stikkprøvesystem for automatisk vektestimering av enkeltfisk. SINTEF rapport SFH80 F18949. Fortrolig.



Bilde 1: Stikkrenne for uttak av sidestrøm for veiing av enkeltfisk under ombordtaking av pelagisk fisk.

4.2 Delaktivitet 2: Singulering av enkeltfisk før vektestimering

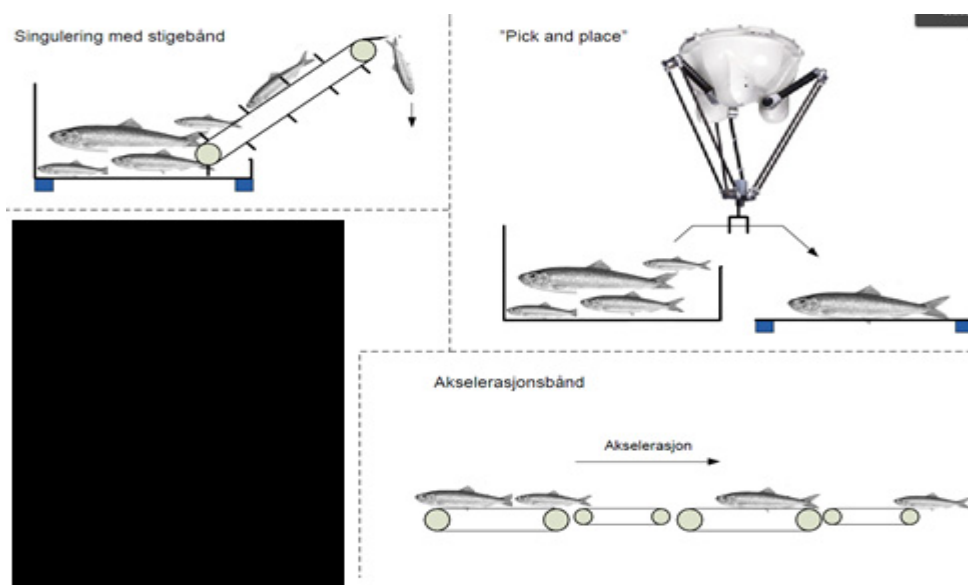
Målsetningen med denne delaktiviteten i prosjektet er å *utvikle og definere et prinsipp for infeed-system til veie-/vektestimeringsenhet – singulering og innmating.*

Det er gjennomført en forundersøkelse for å finne egnet teknologi for singulering av enkeltfisk. Videre er det gjennomført møter med brukere/fiskere for å kartlegge behovet for et slikt system. Det har også gjennom arbeidsmøter med utstyrsleverandøren MMC Tendos blitt utarbeidet en kravsspesifikasjon til systemet i sin helhet, se **Tabell 2**. Prinsippet skal kunne brukes slik at hver enkelt fisk fra et batchuttak automatisk skal kunne veies/vektestimeres separat.

Tabell 2: Kravsspesifikasjoner for maskinen sammenliknet med dagens faktiske situasjon.



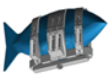

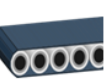




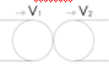





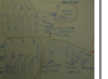




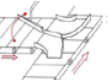


Krav	Dagens situasjon	Mål for maskin
Plassering	Har et eget veierom.	Bruke samme rom som nå brukes til veiing.
Areal	2x2 meter flateareal.	2x2 meter flate areal. 2 meter hodehøyde.
Arbeidskraft	1-2 personer under hele tidsperioden fisk blir tatt ombord.	1 person starter maskinen og stopper den når fangsten er dratt opp.
Håndtering	Fisken kastets etter veiing.	Så skånsom at fisken kan returneres til tanken.
Kapasitet	20 fisk per min.	60 fisk per min.
Fiskearter	Pelagisk fisk: Sild, makrell, lodde, kolmule.	
Fiskestørrelse	Alle fisk, men fisk som ikke er riktig art kastes.	Fisk mellom 10-40 centimeter. Må kunne håndtere alle pelagiske arter.
Inntak	Hentes fra et system som leverer batcher med fisk.	Bruke samme system som leverer batcher med fisk.

For å utvikle en prototype har det blitt utført en undersøkelse på hvilke teknikker som brukes i dag, samt undersøkelse av hvilke maskiner som brukes i liknende situasjoner under andre miljøer og omstendigheter, se **Figur 1**.


Figur 1: Ulike prinsipper for singulering av enkeltfisk.

Det ble utarbeidet en morfologitabell for kunne gjøre en god vurdering av de ulike deløsningene. Systemet er brutt ned i de enkelte delfunksjonene, og for hver av disse er det identifisert mulige deløsninger. Morfologien er vist i **Tabell 3**.

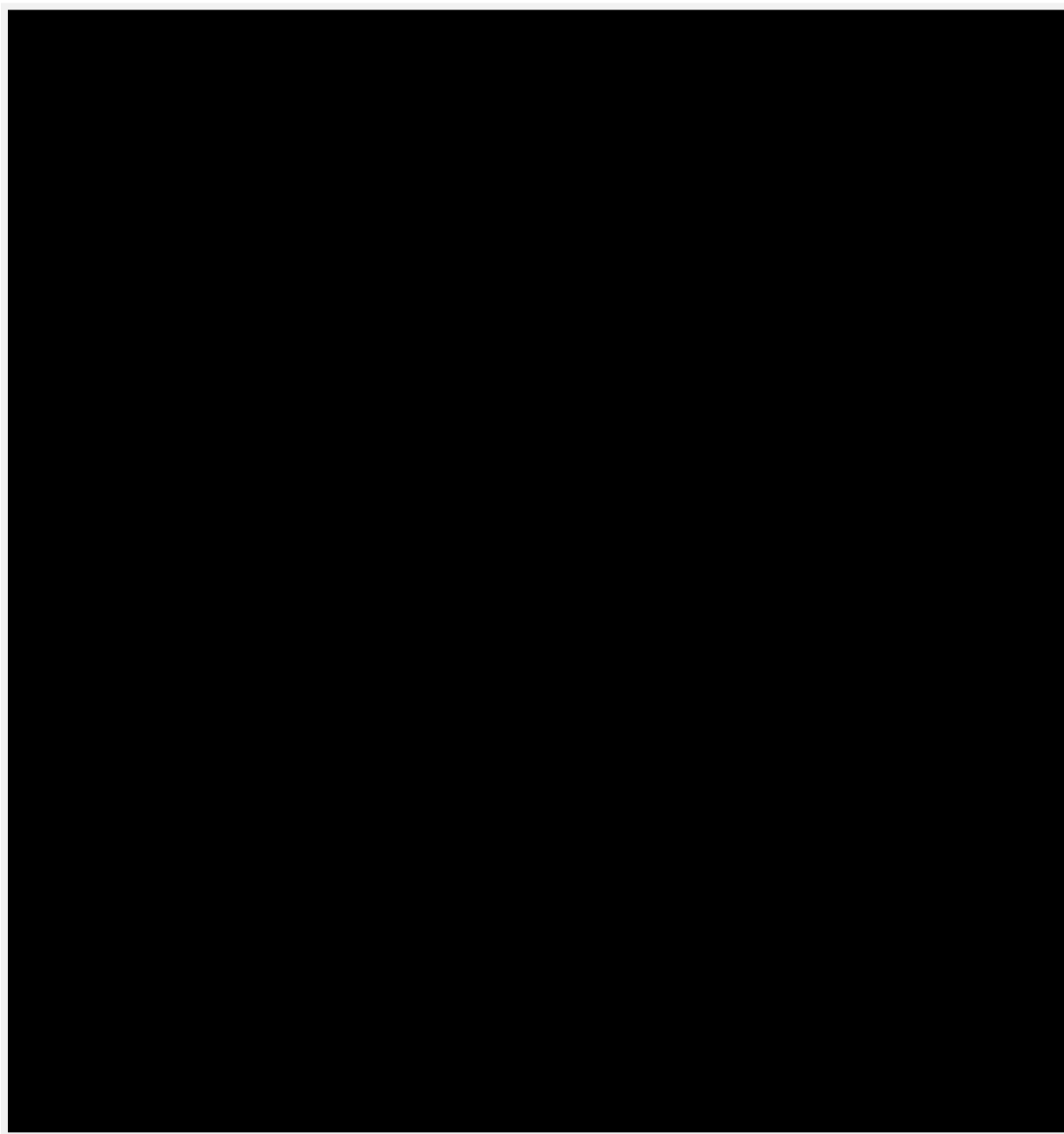
Tabell 3: Morfologitabell for prøveuttak, singulering og orientering av enkeltfisk før vektestimering.

Deløsning Delfunksjon	Eksisterende løsninger (manuell veiing)								
		1	2	3	4	5	6	7	8
1. Prøveuttak	Hender	Rør	Fast support	Avsilt beholder	Band	Plukking (robot)	Renne		
									
2a. Singulering Separere fisk som ligger for tett inntil/oppå hverandre	Hender	Baner	Akselerasjonsbånd	Innboksing	Karusell	Plukking (Robot)	Sperrerull	Fartsdumper	Passiv spredder
									
2b. Orientering <u>Hode-Hale</u>	Hender	Vertikal vender	Horisontal vender	Ristebrett	Baneskille	Robot	Brett m/knaster		
									

Det ble gjennomført en idédugnad for å komme fram til nye konsepter for singulering av enkeltfisk.

4.2.1 Masteroppgave: Singulering av fisk





4.3 Delaktivitet 3: Vektestimering av enkeltfisk

Målsetningen med denne delaktiviteten i prosjektet er å *utvikle og definere teknologi for veiing/vektestimering av enkeltfisk om bord.*

Gjennom prosjektmøter ble problemstillingen og utfordringene med veiing/vektestimering av enkeltfisk om bord diskutert. Følgende utfordringer har blitt identifisert:

1. Ytre påvirkninger
2. Levende fisk
3. Hastighet
4. Kompabilitet med singuleringssystemer

5. Automatisering av prosessen
 - a. Fra batch til singulering (delaktivitet 2)
 - b. Individveing
 - c. Tilbakeføring til tank
 - d. Hastighet

Følgende to måleprinsipper for bestemmelse av vekten til enkeltfisk ble identifisert for videre arbeid:

A) Maskinsyn (vektestimering)

Med maskinsyn menes 2D-bilder, 3D-bilder, røntgen, etc. Dette måleprinsippet er valgt for utvikling av estimering av fiskevekt ved pelagiske landanlegg. Systemet utvikles for ulike applikasjoner gjennom flere pågående prosjekter ved SINTEF Fiskeri og havbruk², se **Bilde 3**. Maskinsyn kan klart være mer utfordrende med tanke på dråper på optikk, vann, vibrasjon, forflytning etc. når det plasseres om bord på et fiskefartøy, og det er derfor også vurdert å se på andre teknologier.

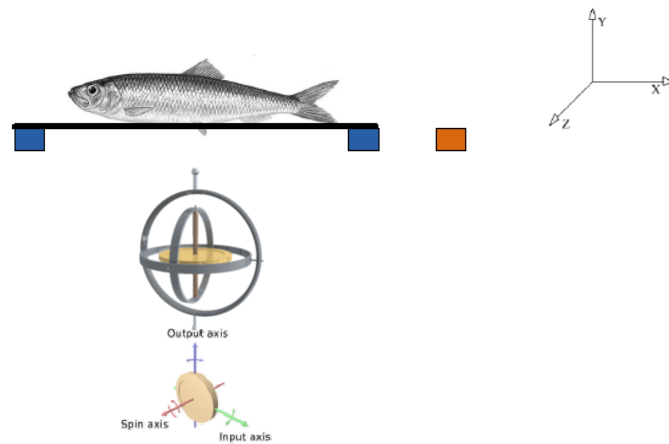


Bilde 3: Maskinsynoppsett for estimering av vekt.

B) Veieceller/kraftmåling (fysisk vekt)

Med veiecelle/kraftmåling trengs gyrostabilisert vekt, kraftmålere for kompensering av ytre faktorer og/eller kontrollvektmålinger. Dette systemet er basert på samme prinsipp som dagens system om bord. Årsaken til at dette systemet vurderes er at det kan tenkes å være mer robust for sjøgang og vibrasjoner enn maskinsyn. Prinsippet er vist i **Figur 3**.

²FHF-prosjekt; 900526 "Automatisk fangstbehandling av hvitfisk på snurrevadfartøy", RFF-prosjekt; 208894 "Automatisk sorteringssystem for hel laks - en utvidelse av eksisterende avlivingslinje", NFR-prosjekt; 199581 " Novel sensor technology and automation for improved quality and process control", FHF-prosjekt; 900387 "Individbasert kvalitetssortering og kvalitetsmerking av pelagisk fisk"






























Figur 3: Prinsipp for gyrostabilisert vekt.

Det ble utarbeidet morfologitabeller som basis for valg av måleprinsipp. Disse er vist i **Tabell 4** og **Tabell 5**.

Tabell 4: Morfologitabell for valg av måleprinsipp for veiing/vektestimering av enkeltfisk. Det gjenstår fremdeles å fylle ut delløsninger flere for veiing.

Deløsning / Delfunksjon \ Eksisterende løsning		1	2	3	4	5	6
3a. Veiing A: Maskinsyn/vektestimering	Manuell vekt 	2D maskinsyn 	3D maskinsyn 	Røntgen 	Spektroskopi 	Fotoakustikk 	
3b. Veiing B: Veicelle/ fysisk vekt	Manuell vekt 	SE KONSEPTALTERNATIVER (fylles inn)					
4. Tilbakeføring av fisk	Hender 	Renne 	Rør 				

Tabell 5: Morfologitabell for valg av måleprinsipp og systemer for deloperasjoner ved valg av maskinsyn som løsning for vektestimering av enkeltfisk.

Delløsning / Delfunksjon \ Eksisterende løsning		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Aa. Gradering Detektere parametre på fisk	Menneskeøye 	Mekanisk (uten maskinsyn)	2D maskinsyn 	3D maskinsyn 	Røntgen 	Spektroskopi 	Fotoakustikk 			
Ab. Gradering Presentere fisk for maskinsyn	Menneskehånd 	Følere (uten maskinsyn)	Åpning to sider 	Åpning en side 	Gjennomsiktig boks/sylinder 	Gjennomsiktig band 	Område med bakgrunn/lys 			
Ba. Sortering Kaste ut fisk	Børster 	Flipper 	Carrier 	Tipp 	Airjet 	Up/down and out 	Pusher 	Drop out (belt) 	Dumper 	
Bb. Sortering Flytte fisk med robot	Menneskehånd 	Industrirobot 	Flexpicker 	Scara Robot 	Lineær føring 	Quattro 				
Bc. Håndtering Gripe fisk (manipulator)	Menneskehånd 	Nålegriper 	Mekanisk griper, "fingre" 	Mekanisk klype 	"Stekespade" 	Vakuumbgriper 	Ballonggriper 	Krokgriper 	Strammewire 	Fryseelement 

5 Videre arbeid

Det gjenstår å sette sammen gode delløsninger til helhetlige konsepter etter vurdering av morfologitabellene. Videre skal det gjennomføres forsøk for å avklare egnethet av de valgte løsningene. Ett konsept skal velges og prototype skal bygges.

Delaktivitet 1: Videre skal det defineres en løsning for uttak av prøvafiske for vektestimering, både for tradisjonell ombordtaking og for ny løsning med undertrykkslastning. Det vil bli gjort statistiske beregninger for å fastsette hvor stor andel av fangsten som må vektestimeres/veies for å få et signifikant resultat. Kravet er at utvalget må være representativt.

Delaktivitet 2: Det skal velges løsning for singulering, defineres et prinsipp for infeed-system til veie-/vektestimeringsenhet. Aktiviteten koordineres med prosjektaktiviteten knyttet til sorteringssystem på landindustri³. Løsning må være tilpasset forhold for montering om bord i fartøy, bl.a. plassbegrensning, bevegelige omgivelser, utendørs plassering m.m.

Delaktivitet 3: Det gjenstår å gjøre forstudier i laboratoriet hvor både veiecelle-basert vekt samt kamerabasert 3D/2D vektestimering vil bli testet og vurdert. Sistnevnte vil være koordinert med aktivitet knyttet til prosjekt ang. sorteringssystem for landindustri. Hvilken teknologi som er best egnet for denne aktuelle anvendelsen (ombord) skal deretter avklares og system defineres.

³NFR-prosjekt; 199581 " Novel sensor technology and automation for improved quality and process control", FHF-prosjekt; 900387 "Individbasert kvalitetssortering og kvalitetsmerking av pelagisk fisk"

6 Konklusjon

Prosjektet har foreløpig følgende resultater i utviklingen av et system for automatisk prøveuttak og vektestimering av pelagisk fisk ombord på pelagiske fiskefartøy.

Det er utarbeidet en kravsspesifikasjon til det helhetlige konseptet i samarbeid mellom brukere, utstyrsleverandør og forskningsinstitutt.

Utvikling og definisjon av prinsipp for representativt prøveuttak fra hovedstrømmen av fisk

- En stikkrenne i silkassen har blitt testet ut som prinsipp for uttak av fisk til vektestimering. Denne viste seg å sortere ut fisk med en gjennomsnittsvekt som var lavere enn gjennomsnittsvekten for hele kastet. Det antas derfor at batchuttak er et bedre egnet prinsipp for uttak av fisk til vektestimering.

Utvikling og definisjon av prinsipp for infeed-system til veie-/vektestimeringsenhet – singulering og innmating

- Morfologitabeller for aktuelle delløsninger er utarbeidet.
- En prototyp for singulering av enkeltfisk er utviklet og testet i laboratorieskala. De foreløpige resultater viser at metoden kan være egnet.

Utvikling og definisjon av teknologi for veiing/vektestimering av enkeltfisk om bord

- Morfologitabeller for aktuelle delløsninger er utarbeidet.
- Det er gjort vurderinger av ulike måleprinsippers egnethet for plassering om bord i fartøy. Videre uttesting av to prinsipper, maskinsyn og veiecelle, skal foretas.



Teknologi for et bedre samfunn
www.sintef.no