

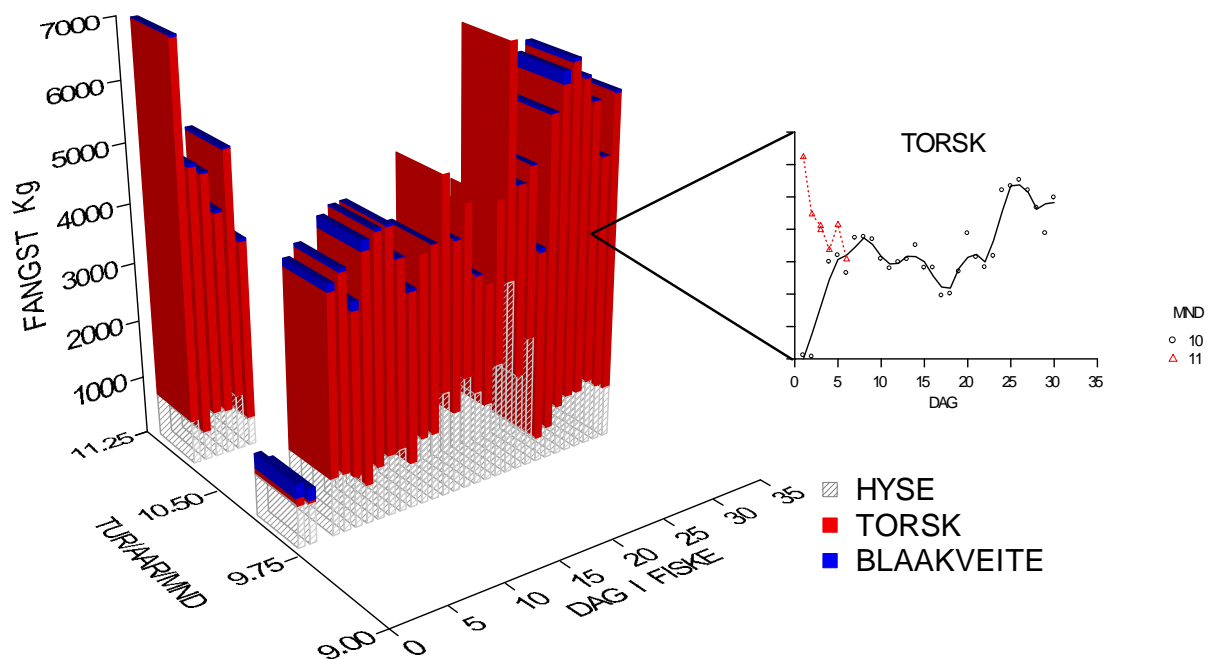


Rapport nr. Å0308

# Utvidet bruk av data fra elektroniske gradere ombord i fiskefartøyer

## Rapport I

Potensial for bruk av graderdata i beskrivelse av fangsthistorie.





Inge Fossen  
Ålesund, juni 2003



	<b>MØREFORSKING</b> <b>Ålesund</b>	<b>Møreforskning Ålesund</b> Postboks 5075 6021 ÅLESUND Telefon: 70 16 13 50 Telefaks: 70 13 89 78  NO 971 371 153
--	---------------------------------------	--

# RAPPORT

Tittel: Utvidet bruk av data fra elektroniske gradersystemer ombord i fiskefartøy.	ISSN
Rapport I, Potensial for bruk av graderdata i beskrivelse av fangsthistorie	Rapport nr: Å 0308
	Prosjekt nr.: P 54296
Oppdragsgiver (navn og adr.): Maritech AS	Dato: 30/06 - 2003
Kårvåg 6530 Averøy	Antall sider: 29
	Referanse oppdragsgiver: Steinar Mykløy / Stein Hendnes
Forfatter: Inge Fossen	Signatur: 
Rapport godkjent av: Iren Stoknes	Signatur: 

## Sammendrag:

Denne, første av to, delrapporter fra prosjektet 'Utvidet bruk av data fra elektroniske gradersystemer ombord i fiskefartøyer' fokuserer potensialet for bruk av denne typen data for fartøy og rederi. Datainnsamling ble gjennomført ombord i M/S Leinebris i løpet av to perioder, høsten 2002 og våren 2003. Resultatene indikerer at en automatisert datainnsamling, som beskriver fortløpende fangstsammensetning på art, størrelse, tid og sted, vil gi betydelige datamengder som kan benyttes til optimalisering av aktivitet. Det største potensialet synes å ligge innen:

- Beskrive fangsthistorie
- Gi detaljert oversikt over enkelt fiskerier, fisket på en bestemt bank og ulike forhold knyttet til dette (fangstsammensetning, mengde og andre forhold som påvirker fisket)
- Åpner for analyser av hvilke faktorer som påvirker ulike fiskerier.
- Informasjonen kan brukes til planlegging av aktivitet.
- Interessant resultater knyttet til optimalisering av grenseverdier for gradersortering.
- Data interessant med tanke på bruk i forvaltningsøyemed (Rapport II, Fossen, 2003)

Emneord: elektronisk grader, fangsthistorie, produktvekt, automatisert datalogging, forvaltning, planlegging av fiske, programvare, presentasjonsform.

Distribusjon/Tilgang:

**ÅPEN**



## Innholdsfortegnelse

<b>Sammendrag</b>	<b>3</b>
<b>Innledning:</b>	<b>4</b>
<i>Problemstilling:</i> .....	6
<b>Materiale &amp; Metoder:</b>	<b>7</b>
<i>Datainnsamling:</i> .....	7
<i>Datalogging:</i> .....	7
<i>Presisjon i vekt registrering:</i> .....	7
<i>Data:</i> .....	8
<b>Resultater:</b>	<b>9</b>
<i>Framstilling av data:</i> .....	9
<i>Utvalg:</i> .....	9
<i>Potensial og eksempler på bruk av data:</i> .....	10
<i>Grafisk framstilling:</i> .....	10
1. <i>Deskriptivt innhold (hva, hvor, når)</i> .....	11
2. <i>Analyse del</i> .....	15
3. <i>"Prediktiv" del</i> .....	18
4. <i>Modul for lagring av "ressurs" data</i> .....	19
<i>Presisjon grader:</i> .....	20
<i>Utfordringer:</i> .....	23
<i>Videre prioriteringer:</i> .....	25
<i>Hvilke data bør innsamles?</i> .....	25
<b>Oppsummering:</b>	<b>27</b>
<b>Takk</b>	<b>28</b>
<b>Litteratur</b>	<b>28</b>
<b>Vedlegg I</b>	<b>29</b>

## **Sammendrag**

Denne, første av to, delrapporter fra prosjektet ”Utvidet bruk av data fra elektroniske gradersystemer ombord i fiskefartøyer” fokuserer på potensialet for bruk av denne typen data for beskrivelse av fartøys fangsthistorie. Datainnsamling ble gjennomført ombord i M/S Leinebris i løpet av to perioder, høsten 2002 og våren 2003. Resultatene indikerer at en automatisert datainnsamling, som beskriver historisk fangstsammensetning på art, størrelse, tid og sted, vil gi betydelige datamengder som kan benyttes til detaljerte beskrivelse av tidligere aktivitet og optimalisering av kommende aktivitet. I rapporten er det vist eksempler på hvordan slike data kan benyttes i ulike sammenhenger. Potensialet for denne typen data vurderes som stort for ulike aktører.

Det største potensialet synes å ligge innen:

- Beskrive fangsthistorie.
- Gi detaljert oversikt over enkelt fiskerier. For eksempel fisket på en bestemt bank og ulike forhold knyttet til dette (fangstsammensetning, mengde, størrelser, strøm, dyp, osv.).
- Åpner for analyser av hvilke faktorer som påvirker ulike fiskerier.
- Bruk av informasjonen til planlegging av aktivitet.
- Gir mulighet for å indikere framtidig utbytte både i kg (rundvekt eller produkt) og kroner.
- Benytte informasjonen fra graderen til optimalisering av grenseverdier for gradersorteringen.
- Bruk av data inn mot forvaltning (Rapport II, Fossen, 2003).

## ***Innledning:***

Elektroniske sorterings-/vektregistrerings-systemer (Grader) benyttes i dag av 12-15 norske fartøy i norske farvann. Systemene gir muligheten for detaljerte beskrivelser av fangst i form av totalvekt og gjennomsnittsvikt fordelt på art og vektsortering. Denne informasjonen benyttes til presise innrapporteringer av fangster, som et hjelpemiddel for å påse at kvoter overholdes og til å informere fiskeoppkjøpere angående arts- og størrelsessammensetning.

Elektroniske gradere finnes i dag i nyere fryse/fabrikk-trålere og linebåter, og benyttes hovedsakelig til sortering av bunnfisk. Systemene kommer fra ulike leverandører, men alle synes å tilby tilnærmet lik dataoutput. Systemene har blant annet muligheten til å registrere og lagre vektregistreringer av enkeltfisk selv om dette normalt ikke gjøres i dag. Dette åpner for betydelige datamengder som i detalj beskriver fangstene.

Så vidt vi kjenner til har det hittil ikke vært sett på mulighetene som ligger i en videre bruk av denne typen data. Nærmeste funn i litteraturen er diskusjoner angående bruk av fangstposisjoner for å si noe om bestand og fiske (Booth, 2000; Marrs *et al.*, 2002; Swartzman *et al.*, 1992). I en rapport fra en referansegruppe, som var satt ned for å utrede muligheten for å framskaffe gode fangstdata med tilhørende anslag for usikkerhet, ble imidlertid bruk av data fra gradere ved mottak og fartøy nevnt som en kilde til bedre data for beskrivelse av antall og aldersfordeling i kommersielle fangster (Anon., 2000).

Prosjektet ønsker å fokusere på den potensielle nytteverdien en systematisert bruk av denne typen data, sammen med annen tilgjengelig informasjon ombord i fiskefartøy, kan ha innefor to felt: Fangsthistorikk: hvor fartøyet, gjennom en detaljert dokumentasjon av sin egen fangsthistorikk, kan bruke dette som et hjelpemiddel for å optimalisere framtidig fiske. Ressursforvaltning: hvor store datamengder som beskriver de kommersielle fangstene i detalj kan gjøres fortløpende tilgjengelig for forvaltningen.

### ”Fangsthistorikk”

Det er velkjent at de fleste kommersielt interessante artene gjennomfører vandringer over kortere eller lengre avstander, noe som i vesentlig grad påvirker de lokale fiskeriene. Fiskerne bruker erfaringer fra endringer i fangstrater over tid til planlegging av hvor, når og hva som

skal fiskes. Litt forenklet kan vi si at man i dag bruker hovedsakelig skippernes egne notater under planleggingen av fisket. Systematisert bruk av fangstdata vil på en bedre måte utnytte den informasjonen som ligger i fartøyets fangsthistorie. På den måten vil trolig også årsakene til eventuelle endringer i fiskeriene komme tydeligere frem. En systematisering av denne informasjonen medfører at alle data til en hver tid er tilgjengelig for planleggingen av framtidige turer.

Vektregistreringer fra grader vil kunne kombineres med annen relevant informasjon som posisjon, dato, tid, vind, strøm, dyp, temperatur, agn osv. Denne datainnsamling vil kunne danne grunnlaget for ulike framstillinger og analyser. Utfordringen ligger i første omgang i å bestemme hvilken type data som skal tas ut, og hvordan data skal brukes for å skape et interessant og nyttig verktøy for det enkelte fartøy.

For at slike data skal kunne benyttes av det enkelte fartøy/rederi, er det avgjørende at man får utviklet en spesifikk programvare til dette formålet. Et slikt system må være brukervennlig og inkorporere data fra ulike instrumenter. Et av målene i prosjektet er å anskueliggjøre potensialet for en slik programvare.

#### ”Ressursforvaltning”

Fiskefartøy er i tilnærmet kontinuerlig drift og dekker store arealer og ulike fiskerier gjennom året. Med bakgrunn i dette kan detaljerte beskrivelser av fangstsammensetningen i den kommersielle flåten bidra til økt forståelse av dynamikken i fiskebestandene. I likhet med ordinære fangstrater (fangst per enhet innsats) kan en registrering av produktvekter også si noe om fangstratene, men med vesentlig høyere oppløsning (se også Booth, 2000; Marrs *et al.*, 2002; Swartzman *et al.*, 1992 vedrørende posisjonsdata). Videre vil data fra graderne kunne gi en detaljert beskrivelse av fangstsammensetning, både med tanke på art og størrelsesfordeling, og er i så måte betydelig mer informative. Blant annet på bakgrunn av dette, er Havforskningsinstituttet også interessert i å bruke denne undersøkelsen som et ledd i planleggingen av hvordan innsamling av data fra flåten skal gjennomføres i framtiden (Anon. 2000).



Gjennom innsamling av data ønsker en å se nærmere på hvordan dette praktisk kan settes opp og hvilke data som kan gjøres tilgjengelig. Videre vil data fra grader bli sammenlignet med manuelle lengde – vekt registreringer av rundfisk, Rapport II (Fossen, 2003).

*Problemstilling:*

Fiskefartøyer mangler systemer som kombinerer detaljert kunnskap angående områdene det fiskes i, forholdene det fiskes under og den resulterende fangst. På samme måte er det svært vanskelig for ressursforvaltningen å få god og detaljert kunnskap angående arts- og størrelsessammensetning i ulike fiskerier.

Elektroniske gradersystemer genererer store datamengder som i detalj beskriver fangstsammensetningen. Kombinert med annen tilgjengelig informasjonen kan disse være til stor hjelp for ulike aktører. Prosjektet fokuserer på hvordan denne informasjonen kan samles, organiseres og benyttes av ulike aktører (enkelte fartøy, redere, ressursforvaltning og graderleverandører).

Denne rapporten er en av to fra prosjektet som hadde som mål å anskueliggjøre potensialet i data fra elektroniske gradere ombord i fiskefartøyer. Rapporten fokuserer på potensialet til denne typen data for å beskrive fangsthistorie og som hjelpemiddel for rederier i planlegging og optimalisering av framtidig aktivitet. Det er imidlertid viktig å presisere at det er forsøkt å anskueliggjøre de ulike potensialer dette datamaterialet har, og at en konkretisering av faktisk nytteverdi ikke er mulig før et større datamateriale foreligger.

## **Materiale & Metoder:**

### *Datainnsamling:*

Data ble samlet inn i løpet av 2 lineturer med linefartøyet M/S Leinebris. Den første med line etter torsk og hyse i oktober – november 2002, og den andre med seigarn mars/april 2003 (Haltenbanken, Træna og Røst). Under den første turen (tur 1) ble vekt av alle produkter, hovedsakelig kappet og sløyd fisk, registrert enkeltvis via det elektroniske gradersystemet ombord (en og en fisk). Innsamlingen var hovedsakelig ment som en test av det oppsatte systemet. Følgende ble registrert via graderen: art, produktvekt, og tid/dato for produksjon. Pols-graderen var koblet opp mot en ekstra PC for kontinuerlig logging av data, se Vedlegg I.

Under den andre turen (tur 2) ble det i tillegg foretatt manuelle målinger av lengde og vekt av rundfisk parallelt med den elektroniske registreringen som nevnt over. Dette ble gjort for å kunne sammenligne de to datatypene med tanke på framtidig bruk i ressursforvaltning, se Rapport II for nærmere beskrivelse (Fossen, 2003). Videre ble det også registrert informasjon om posisjoner, dyp og bølgehøyde. Selv om det skulle vise seg å være vanskelig å holde stasjoner fra hverandre under garnfisket, se under.

### *Datalogging:*

Ombord i M/S Leinebris benyttes POLS Marine Grader FL-185 S til å sortere produkter av arter i ulike vektklasser samtidig som systemet holder oversikt over produsert mengde fordelt på art og størrelsesgruppe. Nærmere beskrivelse av hvordan selve lagringen av graderdata ble satt opp for å lagre registreringer av enkeltfisk, er beskrevet i Vedlegg I.

### *Presisjon i vekt registrering:*

Under tur 2 ble det gjennomført et enkelt forsøk for å få en indikasjon angående presisjonen i vektregistreringene fra graderen. Dette ble undersøkt ved å sende en veskefylt plastfiske over graderen repeterte ganger. For nærmere beskrivelse se Rapport II (Fossen, 2003). Presisjonen sier noe om hvor stort avviket er mellom gjentatte målinger av en ”fisk”. Når presisjonen er kjent kan vi også anskueliggjøre hvordan den faktiske vektfordelingen i de ulike vektsorteringene ser ut, dvs hvor mange av individene som faktisk faller utenfor de

”planlagte” vektgrensene. Optimalisering av slike grenser er også viktig både for best mulig produktkvalitet og fortjeneste.

*Data:*

Teoretisk sett er alle data, som detaljert beskriver fiskeaktivitet, område og fangst, lett tilgjengelig i de fleste fartøy. I dette prosjektet har vi sett nærmere på deler av denne informasjonen i et forsøk på å vurdere potensialet ved bruk av datamaterialet.

Under deltagelsen ombord i M/S Leinebris, tur 2, var det i utgangspunktet planlagt en detaljert beskrivelse av hver enkelt linestubb med tanke på tid for setting og haling, posisjoner og dyp. Det var imidlertid ikke ventet at en ville klare å skille fangstene på enkelt settinger når det ble snakk om garn i stede for line. Av den grunn ble det ført en journal med posisjon for ytergrenser og maks og min dyp for de 10 garnlenkene som ble satt hver natt.

Totalt inngår ca 86 000 elektroniske vektregistreringer fordelt på 9 arter og 11 produkter i materialet fra de to datainnsamlingene. Artene ble sortert på 20 vektsorteringer og det ble gjennomført 1706 manuelle registreringer av lengde og rundvekt fra 6 arter under tur 2, Tabell I. I de elektroniske vektregistreringene ble registreringer under 500 g fjernet fra materialet. Slike registreringer opptrer gjerne i forbindelse med rengjøring/spyling av graderen og inngår ikke i sorteringene. Det kan ikke utelukkes at det i spesielle tilfeller kan gå på bekostning av de aller minste individene, men fisk av denne størrelsen opptrer sjeldent i linefangster av kommersielle arter.

**Tabell I** Viser antall graderregistreringer av ulike arter, fordelt på tur. Antall manuelle registreringer av lengde og vekt, gjennomført under tur 2, er også oppgitt. I tillegg er antall sorteringer for de ulike artene vist i tabellen.

Arter	Torsk	Sei	Hyse	Brosme	Lange	V.uer	Blåkveite	Blåst.	Flekkst.
Tur 1	35268		24817	1151		1217	574	1043	217
Tur 2	5019	13775	180		664	1571			
Manuelle Lt & W	255	1036	10	14	115	275			
Antall sorteringer	3	2	2	2	2	2	5	1	1

Enkelte mer detaljerte opplysninger angående fangstene er også beskrevet i Rapport II.

## Resultater:

### Framstilling av data:

Nøkkelen til optimal utnyttelse av data fra elektroniske gradere og andre instrumenter ombord i fiskefartøy er en automatisert samordnet lagring av ulike datatyper. Data kan da knyttes sammen for å beskrive erfaringene fra fiskeriet. Både med tanke på å beskrive variasjoner i fangstsammensetning og mulige årsaker til disse.

Analysene av gode og kvalitetssikrede data, i det omfang det her er snakk om, krever et gjennomtenkt og helhetlig oppsett og presentasjon. For å hente ut informasjon om spesielle fiskerier/områder er det blant annet avgjørende med en effektiv og fleksibel utvalgsfunksjon for å velge og sortere informasjon for det store datamaterialet.

### Utvalg:

Utvalg bør kunne gjøres for alle variablene som inngår i databasen. For de fleste variabler er slike utvalg greie å gjennomføre og burde kunne være tilgjengelig via en egen funksjon der alle variabler var oppført og hvor en kunne foreta spesifikke utvalg for hver av disse. Kanskje noe i retning av eksemplet under, Tabell II.

**Tabell II** Eksempel for hvordan et menyvindu for å gjennomføre utvalg kan settes opp. I dette eksemplet vil utvalget returnere alle data angående linefisket etter lange og brosme siden 1990 i Færøysona for Leinebris.

År	>	1990	&	*	
Mnd	*		&	*	
Fartøy	=	Leinebris	&	*	
Skipper	*		&	*	
Redskap	=	Line	&	*	
Redskap II	*		&	*	
(evt krok, agn, maskevidde, etc)					
Kommentarer	*		&	*	
Art	=	Lange	&	=	Brosme
...	...	....	...	...	...
Posisjon / område	=	Færøysona			

\* nedtrekkmeny med valg (=, >, <, inkluderer)

En annen løsning, som i praktisk bruk vil være ønskelig, er å gjøre utvalget fra en grafisk framstilling. Det vil si å velge ut det aktuelle område fra et kartplott hvor større deler av materialet framgår. En alternativ løsning er å definere koder eller bruke navn for områder. En annen mer brukervennlig løsning vil være å gjennomføre utvalg over flere runder. For eksempel hvis man for utvalget over, Tabell II, først fikk fram et plott med ulike posisjoner kunne man sirkle inn bestemte områder for å se nærmere på kommentarer angående strøm og brukstap i et eget vindu.

Hvordan man eventuelt velger å løse slike oppgaver, ligger utenfor målet for dette arbeidet. Vi velger allikevel å peke på dette som en sentral funksjon i en eventuell framtidig programvare.

#### *Potensial og eksempler på bruk av data:*

Denne typen data kan både av fartøy og rederi brukes til flere ulike formål. For å gi noen eksempler på ulik bruk av materialet, er det her gjort et forsøk på å skille mellom ulike bruksområder. For eksempel vil det være bruk for en deskriptiv del som er rettet mot en detaljert beskrivelse av fartøyets fangsthistorie. Det kan også konstrueres en analytisk del som kan brukes som hjelpemiddel for å analysere fangsthistorien. Målet med analysene er å bedre forstå sammenhengene slik at utfallet av et framtidig fiske kan indikeres. Dette kan gjøres direkte gjennom en prediktiv del. Videre bør datainnsamling til ressursforvaltning være en egen del, se Rapport II.

#### *Grafisk framstilling:*

Uavhengig av hvilket bruksområde det dreier seg om, er betydningen av gode grafiske framstillinger vesentlig. Dette for å få fram mest mulig aktuell informasjon gjennom ulike figurer, og for å oppnå best mulig forståelse av informasjonen for den enkelte bruker. Stikkord er enkle, informative og lettforståelige figurer som er tilpasset bruker.

Et av områdene som det bør arbeides med, er å finne en måte å koble posisjoner i databassen til bunnkart. Dette for å anskueliggjøre hvor stasjonene er i forhold til topografien i det aktuelle området.

Gjennom å evaluere og anskueliggjøre potensialet i dataene som er tilgjengelige kan mulighetene for, og omfanget av, en eventuell programvare diskuteres. Dette er forsøkt gjort gjennom tekst og eksempler i denne rapporten. For å systematisere ideer og potensielle funksjoner, er disse organisert i fire deler som har forskjellige forutsetninger for å kunne gjennomføres. En fullverdig vurdering av nytteverdi fra de ulike delene, er ikke mulig da dette i stor grad avhenger av det datamateriale som gjøres tilgjengelig og hvilket potensial som ligger i dette. Basert på eksisterende kunnskap og potensial som ofte er vist gjennom store datasett i andre sammenhenger har vi likevel forsøkt å indikere hva man kan vente og få ut av denne typen data. Framstillingene under er ment å gi en indikasjon på ulike potensielle bruksområder.

### ***1. Deskriptivt innhold (hva, hvor, når)***

For at en fortløpende logging av fartøyets fangsthistorie skal komme til nytte, må informasjonen legges fram på en måte som har mening i ulike situasjoner. Med tanke på en eventuell programvare er det viktig med nøye planlegging fra begynnelsen av slik at framvisningene er i tråd med ønsket fra eventuelle brukere.

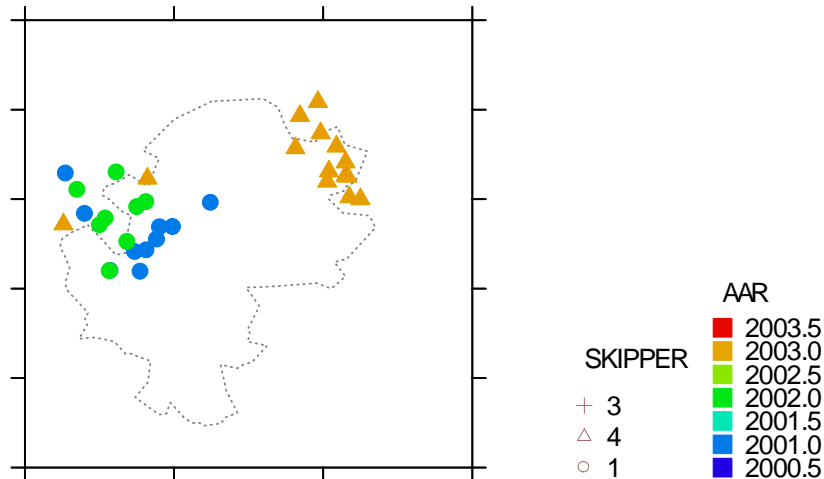
Utvalg:

Som nevnt over er det viktig med en funksjonell og fleksibel mulighet for å selektere ut de data som til en hver tid er aktuelle. Utvalg gjort for bestemte områder og arter reduserer datamengdene og gjør framstilling og bruk av data både enklere og raskere.

Hvilken informasjon er tilgjengelig?

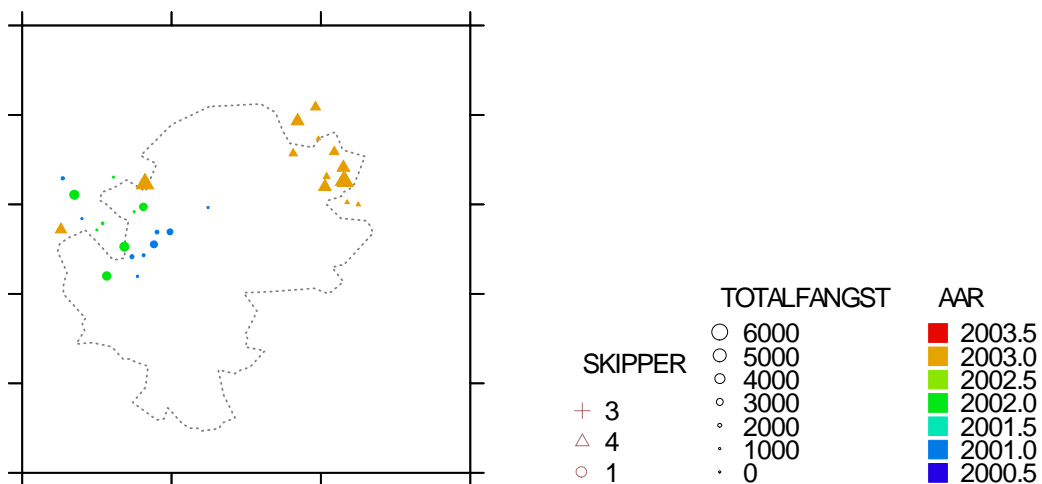
Etter at utvalget er gjort må data presenteres på en måte der brukeren får svar på de spørsmål han er ute etter. For å oppnå dette er det nødvendig med ulike framstillingsalternativer. Under er det vist eksempler på hvordan slike data kan presenteres.

Først vil det ofte være naturlig å undersøke hva som finnes av informasjon angående et bestemt fiske eller område. Ved å gjennomføre utvalg kan man få oversikt over spredningen av tidligere aktivitet i det aktuelle området. Figur 1 a viser et eksempel fra et tenkt område med posisjoner for alle enkeltsettingene. Med bakgrunn i farger og symboler kan figuren også vise når båten var der og hvem som hadde båten på de ulike turene.



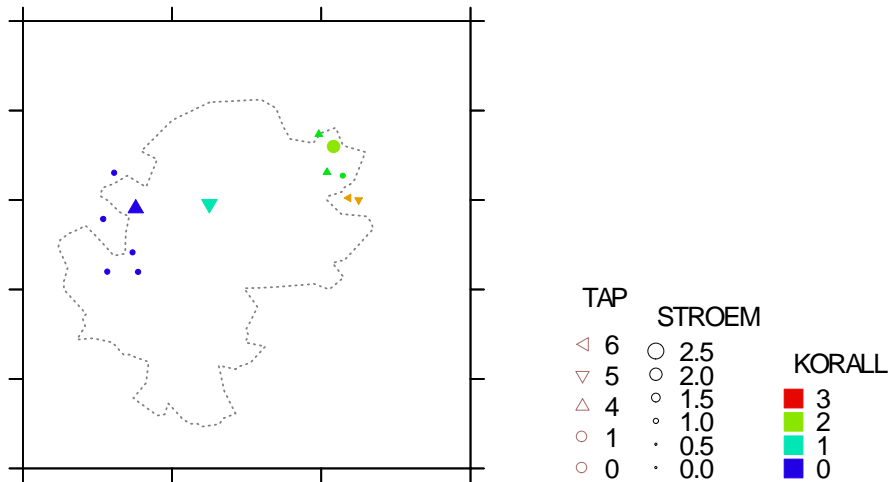
Figur 1 a Eksempel på hvordan aktiviteten til et fartøy kan indikeres gjennom en figur. Her vises samtlige registrerte posisjoner på en bank. Symbolene representerer hvilken skipper som hadde båten, mens farge indikerer når båten var der. Prikket linje indikerer dybdekvote.

Gjennom en slik framvisning får man et inntrykk av fartøyets fikehistorie i området. En naturlig fortsettelse kan være å se på totalfangstene for eksempel per døgn innen området. Dette kan gjøres gjennom å la symbolenes størrelse angi mengde. I dette eksemplet synes fangstene å være jevnt over større i de nordøstlige delene av banken, Figur 1 b. Før et eventuelt fiske blir satt i gang vil det være naturlig å undersøke om tidligere erfaringer fra området innbefatter problemer av ulik karakter.



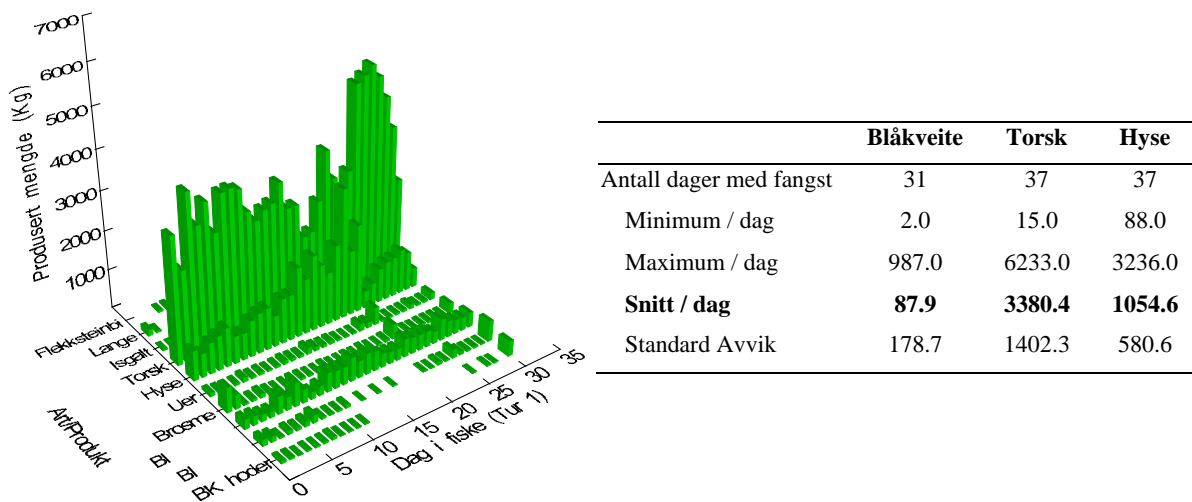
Figur 1 b Viser fangstratene til fartøyet på ulike deler av banken. Totalfangst angitt som størrelse på symbolene. Symbolene representerer hvilken skipper som hadde båten, mens ulike farger indikerer når båten var der. Prikket linje indikerer dybdekvote.

For å undersøke om ulike forhold, som normalt kan skape problemer for fisket, har opptrådt i området kan man plote posisjoner hvor det er gjort bemerkninger med tanke på slike, Figur 1 c. I dette eksemplet er det registrert noe brukstap i området og dette synes å være spesielt koblet til forekomsten av korall på nordøstsiden av banken.



Figur 1 c Viser posisjoner hvor det er gjort merknader for brukstap, strøm eller korall. Tapsmengde (eks. antall liner) er angitt med ulike symboler, strøm med symbolstørrelse og korall med fargekode.

Når oversikten over mengde data og eventuelle problemer er kjent, vil det være naturlig å gå mer i detalj på fangstsammensetning. Denne kan vises på en lang rekke måter i form av totalt for turen eller per døgn osv. Her er det vist eksempler basert på data fra tur 1, i form av et søylediagram over alle artene og en tabell for utvalgte arter, Figur 2.



Figur 2 T.h. Søylediagram over fangstrater per art per dag. T.v. Tabell for utvalgte arter. Data fra tur 1

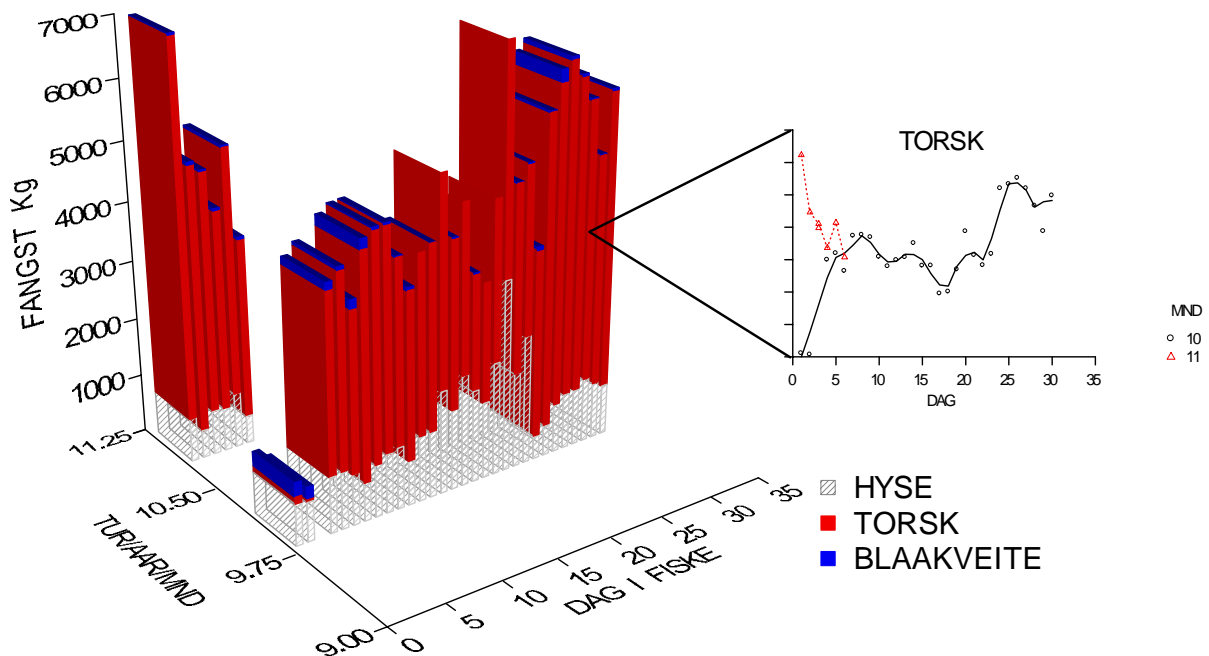


Detaljert beskrivelse over hvordan et bestemt fiske har forløpt:

Fortløpende lagring av data som beskriver forløpet i fiskeriet vil også danne et godt utgangspunkt for et historisk tilbakeblikk på hvordan for eksempel et bestemt fiske har forløpt.

Framstilling bør være noe i den retning som beskrevet over, men kanskje med mer detaljer og bedre sammenligninger mellom år. Et av problemene kan være den store datamengden (antall stasjoner) i enkelte områder. I slike tilfeller kan bruk av gjennomsnittsverdier med spredning være bedre egnet.

Også her kan muligheten for å skifte mellom å la farger eller symbolstørrelser styres av ulike faktorer som vist over, komme til nytte. Ved å snevre inn utvalget av datamaterialet kan man se nærmere på hvordan fangstratene for noen arter innen et område varierer fra dag til dag på ulike turer, Figur 3. I eksempelet under er fangstene for tre arter splittet på dager og turer (månedene i dette tilfellet). Også en mindre figur viser hvordan fangstraten for torsk varierer fra dag til dag over de to turene (månedene).



**Figur 3** Fangstsammensetning av tre arter per dag for ulike turer (månedene i dette tilfellet). Eksempel fra tur 1.

## *2. Analyse del*

Når man ønsker å se nærmere på historiske data angående fangstrater er det for å analysere hvordan disse endres over tid og for å få en oversikt over eventuelle trender i fangstratene. Store datasett og bred variasjon i fangstrater sammen med flere andre faktorer som påvirker fangstene gjør slike analyser vanskelige uten spesielle hjelpemidler. Målsetningen med en analyse vil være å se etter trender i fisket som viser at fangstratene og sammensetningen påvirkes av bestemte faktorer. Aktuelle faktorer som er målbare og kan påvirke fangstratene er for eksempel år, varighet av fiske, dyp, tid, vær, bølgehøyde, temperatur, strøm, månefase, fartøy, redskap, ulike redskapsparametere, skipper og trender i andre fiskerier.

En automatisert lagring av disse parametrene vil resultere i store datamengder som muliggjør en beskrivelse av hvordan ulike faktorer påvirker hvert enkelt fiskeri, selv om effekten av disse skulle være relativt liten. En slik detaljert beskrivelse har ikke vært mulig tidligere fordi data av tilstrekkelig kvalitet og mengde ikke har vært tilgjengelig. Når faktorer som eventuelt påvirker et fiskeri er beskrevet, kan det tas hensyn til disse både ved planlegging av, og under, selve fiskeriet. Det er nærliggende å anta at dette vil kunne effektivisere enkelte fiskerier.

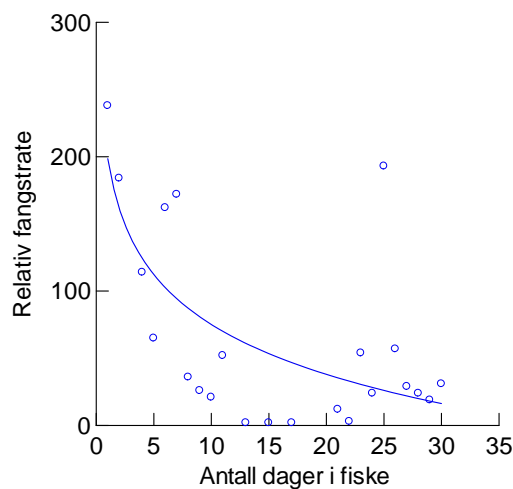
Faktorer som påvirker fangstratene finnes i alle fiskerier, men hvilke som har størst betydning vil variere fra fiskeri til fiskeri. Før de er beskrevet er det imidlertid vanskelig å anslå den faktiske nytteverdien av slik kunnskap. Basert på fiskernes egne erfaringer er det imidlertid sannsynlig at en eller flere av de ovennevnte faktorene vil påvirke, og i mange tilfeller i vesentlig grad, de fleste fiskerier.

For at en analysedel skal fungere settes det imidlertid krav til datakvalitet. Dette innebærer en nøye planlegging av hvilke data som skal samles, hvordan disse samles og ikke minst at loggingen skjer mest mulig automatisk på flest mulig stasjoner. Et vesentlig poeng er at flest mulig av de faktorene som faktisk påvirker fangstratene inngår i materialet. Dette er en forutsetning og bestemmer i hvilken grad systemet kan fungere (jo flere faktorer jo bedre resultat). Gjennom bruk av ferdig innebygde analyser vil en kunne se hvilke faktorer som er av betydning for ulike fiskerier og på hvilken måte disse påvirker fangstene.

Under er det vist noen eksempler på hvordan en slik analyse kan virke.

### Eksempel 1

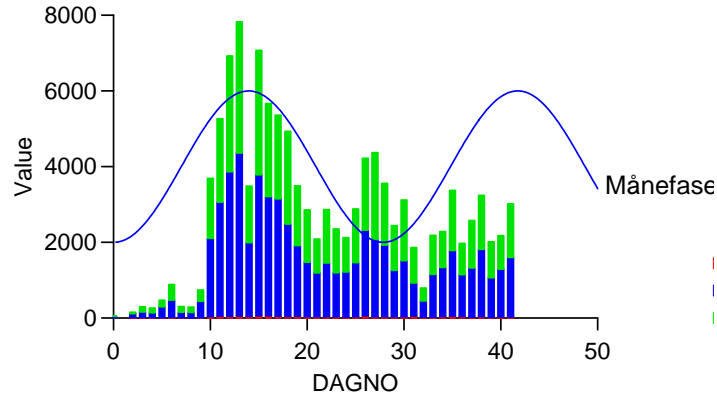
Etter hvert som datamengden vokser i databasen kan man blant annet beskrive hvordan et fiskeri normalt forløper innen et bestemt område over tid. Figuren under viser hvordan den relative fangstraten for en gitt art reduseres innen et bestemt område over tid. Hvis det skulle vise seg at dette er en "normalsituasjon" kan en anta hvordan fangstratene for denne arten vil forløpe både videre på en gitt tur og for neste tur. I dette tilfellet var fangstratene størst de første dagene av fiskeriet, deretter synes de å avta etter hvert som dagene går, men mønsteret er ikke entydig.



**Figur 4** Viser hvordan fangstratene for en bestemt art varierer med antall dager i et område (data fra annet datasett).

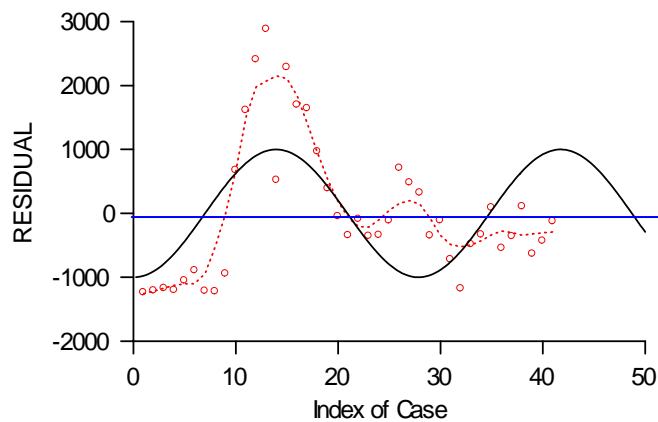
### Eksempel 2

På samme måte som over kan en også se etter andre faktorer som påvirker en slik trend. Figuren under viser et eksempel på hvordan fangstratene varierer over tid. Også her synes det å være en generell nedgang, men det kan også virke som om det er topper i fangstratene som stemmer overens med ny- og fullmåne, Figur 5.



**Figur 5** Viser et eksempel på hvordan fangstratene for en art varierer fra dag til dag i løpet av en linetur, stolper. En kurve som indikerer månefase er også lagt inn i figuren. Data hentet fra et annet datasett.

Gjennom en analyse har en muligheten til å ta hensyn til slike faktorer. For eksempel kan en ved å justere for den generelle nedgangen i fangstmengde, få en bedre indikasjon på hvordan fangstratene variere med månefase, Figur 6.



**Figur 6** Viser hvordan fangstratene (røde sirkler og stiptet linje) varierer med månefase (hel sort linje) etter at den generelle reduksjonen i fangstratene er fjernet.

Fra Figur 6 synes det ikke unaturlig å anta at fangstratene (punktene og stiptet linje) kan variere med månefasen (hel linje), men det er få observasjoner, og det kreves mer data for å faktisk vise at dette er tilfelle. Hvis det skulle vise seg å være en betydelig effekt av enkelte faktorer i et fiskeri, er det viktig å kunne ta hensyn til disse i situasjoner der dette er mulig.

### **3. ”Prediktiv” del**

På samme måte som en analysedel vil si noe om de historiske fangstratene og hvordan ulike faktorer har påvirket disse, er målet for en prediktiv del å si noe om forventningene til et framtidig fiske basert på historiske observasjoner. På den måten er tanken bak de to delene like. En prediksjon kan i motsetning til en ”analyse” gi en indikasjon på det mest sannsynlige utfallet for et bestemt framtidig fiske. Dette vil være basert på informasjonen som ligger lagret gjennom fangsthistorien, noe som også begrenser mulighetene til et slikt verktøy. I tilfeller hvor man har lang erfaring og store datamengder fra et fiske, sammen med kunnskap om noen av faktorene som påvirker fiskeriet, kan det gjennomføres objektive prediksjoner for sannsynlig fangstsammensetning og rater i et aktuelt fiskeri (bestemt område, tidspunkt, redskap osv).

En forutsetning for at dette skal kunne fungere, er at de viktigste faktorene som påvirker fangstratene inngår i datasettet. Det betyr at det må ligge en tidsserie bak som angir eventuelle trender i fiskeriet eller at faktorer som påvirker eventuelle variasjoner inngår. Det kan for eksempel dreie seg om fødetilgang, mengde småfisk/rekrutter sist sesong, temperatur osv.

I utgangspunktet er det nok en fare for at dette kan oppfattes som en noe optimistisk framtidsvisjon. Selv om det nok ikke er mulig å oppnå 100 % riktige prediksjoner er det likevel dette som vil være ”det viktigste” bruksområdet for fartøyene for denne typen data. Slike verktøy er utelukkende ment å være til hjelp for å indikere trender i datamaterialet. Slik kan rederier/skipperer få en objektiv indikasjon på om det faktisk er ting i fartøyets fangsthistorie som skulle tilsi at et gitt fiskeri vil være bedre eller dårligere enn tidligere år eller andre typer fiskeri.

En annen fordel med en slik prediksjon er at den har mulighet for å regne om vekt per art og vektgruppe til kroner og øre. Ved å benytte et anslag over forventede priser for ulike arter, størrelsesgrupper og produkter, vil prediksjonen kunne gi et overslag over potensielt utbytte. Datamaterialet kan dermed danne grunnlag for å til enhver tid velge det mest lønnsomme driftsalternativet.

En prediksjon bør kunne fungere som en tilleggsopplysning som kan gjøre grunnlaget for planleggingen av fiske bedre. Avgjørelsene kan tas på bakgrunn av bredere informasjon, som faktisk fangsthistorikk, og forventet fangst i verdi framfor en indikasjon om kvantum alene.

Hvorvidt det faktisk vil kunne føre til at man oftere foretar riktige valg avhenger av hvor gode de valgene som treffes uten et slikt hjelpemiddel er, og hvordan dette eventuelt vil fungere i praksis.

#### ***4. Modul for lagring av ”ressurs” data***

En mulighet for å benytte denne type informasjon fra flere fartøy i forvaltningsøyemed, synes å være svært interessant. Ikke bare innbefatter det store datamengder fra ulike fiskerier, men det gir også et mer helhetlig bilde av endringer i fangstsammensetning, både når det gjelder størrelse, arter og fangstrater. For ytterligere informasjon, se Rapport II (Fossen, 2003).

Videre arbeid rettet mot utvikling av programvare bør åpne for at denne typen informasjon kan formidles til ressursforvaltningen. Hovedsakelig dreier det seg om samme type informasjon som er beskrevet over. Det er imidlertid viktig at det settes ned noen retningslinjer slik at nøkkeldata kan lagres på likt format hos ulike fartøy. Dette innebærer at det trolig vil være nødvendig med en form for koding for flere av parametrene slik at kodene betyr det samme uavhengig av fartøy. Dette vil også være nyttig med tanke på bruk av data for fartøyet, og åpner for en utveksling av data mellom fartøy. Lik koding av data åpner også for en mer funksjonell problemløsning og utvikling av automatiske funksjoner i en programvare.

Ved å ta høyde for at denne typen data også er interessant for ressursformål allerede ved konstruksjonen av en programvare, kan format og krav til data innarbeides på et tidlig tidspunkt. Det er heller ingen tvil om at et ressursmessig aspekt gir en eventuell programvare en ekstra ”dimensjon” utad.

Det er åpenbart flere problemområder i de overnevnte delene, og mange av de skisserte framstillingene er teoretiske og forutsetter betydelige datamengder før den faktiske nytteverdien kan beskrives i detalj. Det virker imidlertid sannsynlig at denne typen data kan benyttes innen en rekke områder også utover de som er beskrevet så langt.

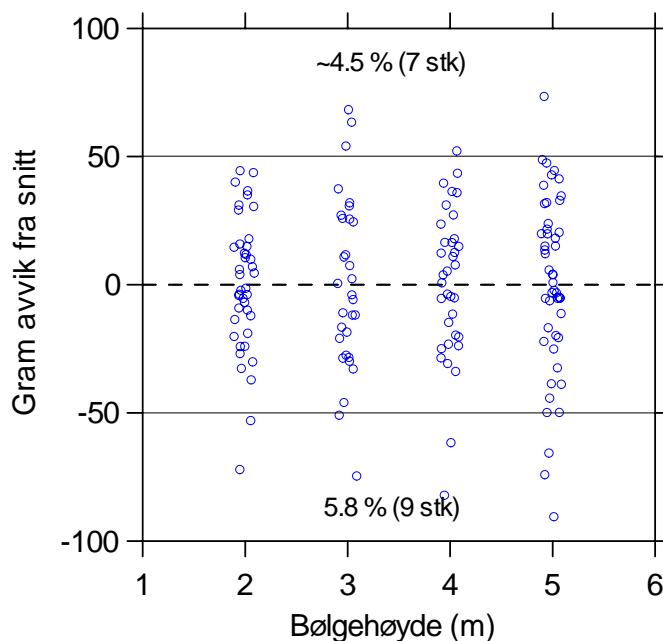
### *Presisjon grader:*

I utgangspunktet ventes en presisjon i vektregistreringene fra graderen å være i størrelsesorden  $\pm 5$  g. Ved bevegelse ombord i et fartøy vil den positive og negative akselrasjonen mot tyngdekraften gjøre det svært vanskelig med tilsvarende presisjon i målingene. Indikasjonene fra forsøket angående presisjonen i vektbestemmelsen fra graderen, viser at denne synes å være tilstrekkelig for at data også kan brukes i forvaltningssammenheng, se Rapport II for detaljer. Det er imidlertid viktig å minne om at det her kun er snakk om et øyeblikksbilde under de rådende forhold, og at det ikke dreier seg om en endelig beskrivelse av et optimalt oppsett. Det er heller ikke tatt hensyn til andre parametere som vekttap i forbindelse med frysing.

Detaljert informasjon om målenøyaktighet og presisjon er i ulike sammenhenger av interesse for fartøy og rederi. Blant styrkene til et gradersystem er at sortering av fisk på størrelsesklasser er hurtigere og mer presis enn en tilsvarende manuell sortering. Allikevel er det viktig at sorteringen skjer på best mulig måte etter forutsetningene. Det er viktig å redusere muligheten for undermålsfisk i sorteringene, som lett medfører reklamasjon. Samtidig er det viktig å begrense antall for store individer i sorteringene, siden dette gjerne medfører økonomiske tap pga prisforskjell mellom sorteringene.

Når både størrelsessammensetning og veiepresisjon er kjent, åpner dette for en optimalisering av bestemmelse av grenseverdier med tanke på sortering. En 100 % riktig sortering hvor samtlige individer, etter tining, befinner seg i "riktig" sortering kan være et mål, men det vil ikke være mulig å nå dette ved en normal produksjon. I stede må oppkjøpere akseptere at en del av fisken i en gruppe veier noen få gram mer eller mindre enn det sorteringen viser.

Som eksempel på mulighetene for en ytterligere forbedring av sorteringen har vi sett nærmere på noen data samlet inn i løpet av den andre turen. Her ble det fisket 8896 stk sei mellom 2.0 og 4.0 kg. Samlet vekt var på totalt 25 577 kg. Det var tilnærmet like mange individer innen hver vektgruppe (100 g). Hvis vi antar at den målte presisjonen i graderen var konstant i løpet av perioden (Figur 7 og Rapport II), kan vi ut fra den registrerte vektfordelingen anslå den faktiske sorteringen til graderen.



**Figur 7** Avvik i produktvektregistreinger fra gjennomsnittsvekt av vannfylt plastflaske (ca 1480 g) ved ulike bølgehøyder, se Rapport II.

I Tabell III er det vist et overslag over hvor mange sei som ville blitt feilsortert hvis det skulle sorteres på sei større enn og mindre enn 3 kg under tur 2 (noe som ikke var tilfelle). I det første eksemplet skjer sortering etter nøyaktig vekt, 3 000 g. Her ville anslagsvis 47 individer mindre enn 3 kg havne i den største sorteringen, mens 52 individer større en 3 kg ville havnet i sorteringen for fisk mindre enn 3 kg pga veifeil. Dette innebærer en feilsortering på i overkant av 1 % totalt.

For å redusere andelen individer som er for små i forhold til sorteringen og for å kompensere for frysetap settes ofte sorteringsvekten noe høyere en den egentlige grenseverdien, for eksempel legges det på 50 g. I eksemplet fra seifiske ville dette ha redusert antall undermålsfisk i den største sorteringen til 4 individer (0.05 %), mens andelen ”for store” individer i sorteringen mindre enn 3 kg ville ha økt til 2.71 %. Med tanke på pristap i forbindelse med en slik sortering ville det gå tilnærmet i null for en flat sortering, mens 50 g overvekt ville resultere et tap tilsvarende prisforskjellen på i overkant av 700 kg fisk mellom de to størrelses gruppene i dette eksemplet (når vi ser bort fra frysetap). En reduksjon av overvekten fra 50 til 30 g, reduserer feilprosenten fra 2.76 til 1.72 % i dette tilfellet.



**Tabell III** Viser antall individer, % andel individer og totalt antall kg som ville blitt feil sortert, over og under 3 kg, ved bruk av ulike grenseverdier ved sortering av sei (mellom 2 og 4 kg) under tur 2. Tabellen forutsetter at indikasjonene om presisjon er representativ for datainnsamlingen. Det er ikke tatt hensyn til evt. frysetap.

Grader sortering på			Antall	% Antall	Kg fisk
Eks.	3000 g	Fisk under 3 kg i > 3 kg sorteringen	47	0.53	139
1		Fisk over 3 kg i < 3 kg sorteringen	52	0.58	156
Eks.	3050 g	Fisk under 3 kg i > 3 kg sorteringen	4	0.05	12
2		Fisk over 3 kg i < 3 kg sorteringen	241	2.71	731
Eks.	3030 g	Fisk under 3 kg i > 3 kg sorteringen	12	0.14	37
3		Fisk over 3 kg i < 3 kg sorteringen	140	1.58	425

En optimal grensesetting vil variere betydelig med endringer i vektfordelingen. Dersom skillet mellom vektklasser går i et område med betydelig endring i andelen individer, ved endringer i vektgruppe, vil den optimale grenseverdien være ulik den i en flatere fordeling. Dette gjelder trolig spesielt i tilfeller hvor skillet går i områder hvor antall individer øker betydelig ved stigende vektgruppe. Her er endringene ofte mest markert og det er gjerne et skille i vekt-sortering ved eller i dette området. I slike tilfeller kan grenseverdiene reduseres sammenlignet med en flat sortering. Trolig vil en i gitte tilfeller oppnå en optimal sortering først når grenseverdien settes under det ønskede grenseskille.

Det er vanskelig å sette eksakte grenser for en slik sortering, men det er åpenbare rom for besparelser både med tanke på å redusere faren for feil-sortering og oppnå best mulige pris for fisken. Basert på indikasjonen fra dette arbeidet vil en optimalisert løsning kreve en fortløpende evaluering av grenseverdiene med bakgrunn i fangstsammensetningen, noe som i sin tur krever en egen programvare.

En ”modul” for automatisert fortløpende endring av individuelle grenseverdier, for å skille mellom ulike størrelses sorteringer, vil medføre en bedre og mer nøyaktig sortering. Om nødvendig åpner dette også for en oppfølging både av presisjon og nøyaktighet i vekt-målingene. En slik fortløpende kontroll med graderen vil komme brukerne av grader til gode også rent økonomisk.

### *Utfordringer:*

Under arbeidet med prosjektet har det gjennom ulike diskusjoner kommet fram spørsmål som et videre arbeid med denne typen data bør ta betraktning. Med bakgrunn i dette er noen av disse spørsmålene nevnt under.

#### Hvordan organisere og knytte sammen databaser?

Det kan være aktuelt å lagre informasjon i ulike databaser, pga innhold og bruk. For eksempel en for fangstsammensetning og en for informasjon om posisjoner, vær, kommentarer osv. med stasjonsnummer som felles kobling. Før man bestemmer hvordan dette skal ordnes, må en gjøre en grundig evaluering av hvilke parametere som er tenkt sammenlignet og hvordan det skal gjøres for å sikre at dette er mulig gjennom den valgte lagringsprofilen.

#### Koder for art og produkt

For øyeblikket benytter graderen en tallkode (1-8) for å skille arter/produkter gjennom produksjonen. Dette betyr at det er en begrensning på 8 produkter, men også at produktet knyttet til ulike tall endres etter fiskeri og fangst. Med tanke på en framtidig automatisert lagring er det viktig at denne delen kan gjøres direkte på art/produkt uten at man må følge dette opp gjennom flere ledd for å påse at de enkelte koder blir omdefinert til riktig art.

Begrensningen på 8 grupper/arter utelukker enkelte arter i noen tilfeller.

#### Format av vektregistreringer:

Det bør også vurderes om data skal lagres som produkt- eller rund-vekt. I enkelte tilfeller vil fartøy produsere ulike produkter av samme art, for eksempel kappet/sløyd og filet. En sammenligning kun på produsert vekt vil i slike tilfeller vanskeligjøres. Alternativet er at produktene lagres med ulike koder, og at det på den måten kan gjøres omregninger i forbindelse med framstillinger. Dette kan åpne for at fangstrater kan vises både som rundvekt eller vekt av ulike produkter (filet, kappet sløyd osv.).

#### Rettigheter til data:

Det er potensielt et problem i det å ha en fullstendig logging av egen aktivitet, da det ved mistanke om fusk kan gjøres beslag i datamaterialet ombord. På den annen side kan dette være et redskap for å dokumentere at fartøyet ikke har foretatt seg noe galt.

Ved bruk av denne typen data inn mot ressursforvaltning bør det inngås avtaler som ivaretar fiskernes interesser og sikrer en mest mulig fri tilgang på data til forvaltningen, se også Rapport II og Anon. (2000).

#### Økonomiske aspekt ved utvikling av programvare:

Utvikling av en omfattende programvare er kostnadskreven og utvikling av programvare som dekker alle aspekter omhandlet her er urealistisk, på kort sikt. Det er av den grunn avgjørende med en prioritering av ulike oppgaver en ønsker skal inngå i programvaren. Dette vil også henge nøye sammen med hva markedspotensialet for en programvare vil være, og om markedsomfanget kan indikeres før en har konkrete eksempler på hva potesialet til ulike deler av programvaren er. En markedsundersøkelse bør vurderes før betydelige ressurser legges ned i utvikling av en omfattende programvare.

#### Marked:

En vurdering av hvilke krav ulike aktører har til denne typen programvare og hvem som kunne tenke seg å benytte dette, er avgjørende for hvordan en utvikling skal gjennomføres. For å komme så langt er det trolig viktig med en evaluering av hva som er mulig å få til innen gitte rammer (hva vil det koste med gitte forutsetninger).

En utdypning og ytterligere synliggjøring av faktiske besparelser for fartøyene er viktig. Her er det mulig å benytte beregninger basert på faktiske data gjennom en utvidet datainnsamling fra ulike fartøy.

#### Aktuelle brukere:

Denne typen data synes å være anvendelig innen ulike områder, og potensialet kan fort vise seg å være vesentlig større enn det som er indikert gjennom dette arbeidet. Som nevnt er det interessant for fartøy og rederier å holde oversikt over sin egen fangsthistorie og bruke denne aktivt i videre planlegging. Også forvaltningsorganer anser dette som en svært interessant kilde til betydelige informasjonsmengder som kan gi bedre oversikt og forståelse for de enkelte fiskerier og økosystemet som sådan. Deler av informasjonen vil også kunne brukes i forbindelse med strengere krav til sporbarhet og økt detaljinformasjon om fangstene. Dette kan være med på å gi fartøyer med elektroniske gradere et fortrinn framfor andre.

For de aktuelle bruksområdene strekker markedet seg til alle områder hvor fartøy med elektroniske gradere finnes. I utgangspunktet er behovet for en slik programvare ventet å være minst like stor andre steder i verden som i norske farvann.

Funksjoner som Elektronisk fangstdagbok og kobling til Sporbarhet:

Det er åpenbare muligheter for å koble den typen informasjon det her er snakk om til både elektroniske fangstdagbøker og sporbarhet. Det dreier seg i vesentlig grad om den samme type data som enklest samles automatisk fra eksisterende instrumenter.

*Videre prioriteringer:*

Plattform for samling av ulike data typer:

Det er viktig å få på plass en plattform som kan knytte informasjon fra ulike instrumentering sammen og muliggjøre en automatisert lagring av denne typen data. Her er det ønskelig at flest mulig instrumenter, fra ulike leverandører, kan kobles opp på enklest mulig måte.

Det viktig å få denne plattformen på plass tidlig for å starte datainnsamlingen slik at faktiske data kan benyttes til å vurdere data og tilpasse en behandling av disse. Større datasett og bedre kjennskap til presisjonen i graderregistreringene kan blant annet danne grunnlaget for å beregne hva et fartøy kan tjene på en automatisk justering av graderens grenseverdier.

Markedsundersøkelse:

Som ledd i en prioritering av hvilke programvaredeler som er mest interessante bør en vurdere å gjennomføre en markedsundersøkelse for å anskueliggjøre potensialet for ulike moduler, så vel nasjonalt som internasjonalt. Et annet poeng med en godt fungerende programvare er at den også kan fungere som et ekstra push for at fartøy skal velge å installere slike systemer.

*Hvilke data bør innsamles?*

Under er det satt opp en liste over instrumenter og andre datakilder som det i utgangspunktet kan være aktuelt å lagre data fra/om. For enkelte av disse instrumentene finnes det allerede løsninger som muliggjør en felles automatisert lagring av data.

- *Elektroniske gradere* (registrering av individuelle produktvekter)

- *GPS* (Posisjon)
- *Ekkolodd* (Dyp)
- *Temperatur* (luft, sjø (overflate, bunn))
- *Barometer*
- *Vindmåler*
- *Bølgehøyde* (finnes også databaser over bølgehøyde basert på satellitt beregninger)
- *Redskap* (ulike redskapssensorer, (fiske dyp, trållåpning, dørspredning, temperatur)
- *Strømhastighet* (bunn, overflate)
- *Dato og tid*

Andre data som kan legges inn fortløpende eller manuelt, men som må endres/justeres:

- *Fartøkode*
- *Skipper*
- *Stasjoner* (start og stopp posisjoner for setning gjerne koblet til GPS, men manuelt bestemmelse av når logging skal skje.)
- *Målart*: hvilken art det primært fiskes etter bør framgå i datasettet. Kanskje også hvilken bifangstart som forventes dersom dette påvirker fisket. Her er det viktig å komme fram til et system med koder som er best mulig egnet for bruk i ettertid. Dette er også viktig med tanke på bruk av data inn mot ressursforvaltning.
- *Redskap* (hva fiskes det med)
  - o antall liner/garn/krok
    - type (rygg, forsyn, krok)
  - o agn
  - o omfar/krokstørrelse/maskevidde
  - o Trål type, sveiper, gir, dører.
- *Kommentarer* (spesielle forhold, hvilke arter som ikke går over graderen, evt utkast)
- ”*Kvalitet*” (for eksempel en kode som indikerer om halingen gikk greit, fastsitting, slitt, bølgehøyde, etc)
- *Månefase* (automatisk beregning i ettertid)
- Mulighet til å hente inn *andre dataserier* (fra andre fartøy eller HI)

## **Oppsummering:**

Et av delmålene i prosjektet var å etablere et testsystem for logging av vektregistreringer av enkeltfisk. Gjennom mindre tilpassninger, gjennom bla. en ekstra PC og endringer i oppsett av grader, ble en slik datainnsamling gjennomført ombord i M/S Leinebris. Under arbeidet gikk det fram at potensialet og bruksområdet for denne typen data er betydelig større enn det en i utgangspunktet hadde forventet. Dette skyldes hovedsakelig de store datamengdene som muliggjør detaljerte beskrivelser og analyser av fangstene. Under rapporteringen ble eksempler på bruk av data delt opp i ulike ”moduler”, for å sortere ulike måter å bruke denne type informasjon på.

- En beskrivende, som kan gi en oppsummering av fartøyets fangsthistorie, både i form av totalfangster eller gitte fiskerier (art eller område).
- En analytisk del, for å finne signaler i fangsthistorien som kan benyttes av fartøyet i videre drift (for eksempel at månefase påvirker et bestemt fiskeri).
- En prediktiv del, som bruker de tilgjengelige data til å indikere i hvilken retning gitte fiskerier vil bevege seg. Den kan for eksempel gi et overslag på forventet inntjening i kroner og øre.
- En modul for registrering av data til forvaltning, denne typen data er også interessant for bruk i forvaltningen av ressursene, se mer i Rapport II.

Indikasjonene gitt på graderregistreringenes presisjon indikerer at optimale grenseverdier, for sortering i bestemte vektgrupper, vil oppnås gjennom en fortløpende kontroll av disse. Gjennom en automatisk justering av grenseverdiene er det et potensial for å bedre/optimalisere vektsorteringen.

Potensialet for denne typen data vurderes som stort for ulike aktører. Selve datalagring og oppsett av denne bør relativt enkelt kunne la seg gjennomføre på de fleste fartøy med elektroniske gradersystemer ombord. Det er på nåværende stadium bare mulig å indikere enkelte av de ulike mulighetene som ligger i materialet. En beskrivelse av det fulle potensialet er ikke mulig uten et større datasett som dekker flere fiskerier i en lengre periode. Indikasjonene fra dette arbeidet viser imidlertid at bruk av denne typen data, som så langt ikke har vært mulig tidligere, åpner for betydelige bruksområder. Den store utfordringen med tanke på utvidet bruk av informasjonen, for fartøy og rederi, ligger i utvikling av en

programvare med muligheter for grafisk framstilling av fangsthistorie og analyseverktøy som er enkle å bruke.

## **Takk**

Gjennomføringen av prosjektet var avhengig av at hver enkelt av aktørene gjennomførte sine deler som planlagt. Prosjektet ble gjennomført uten problemer. Stor takk rettes til hver av aktørene som gjennom en rekke innspill har bidratt til å anskueliggjøre ulike potensial i data fra elektroniske gradersystemer ombord i fiskefartøy.

Uten de ulike aktørenes spesialkompetanse ville gjennomføringen ikke vært mulig. Takk rettes spesielt til Arnstein Leinebø og personalet ombord i M/S Leinebris for tilretteleggelse og gjennomføring av datainnsamling og for å stille fartøydata til disposisjon for prosjektet. Ragnar Ingolfsson ved Pols Norge AS takkes for sitt bidrag med å sette opp dataloggingen ombord i M/S Leinebris slik at registrering av enkeltfisk ble gjort mulig. Videre takkes Havforskningsinstituttet, ved Kjell Nedreaas og Åge Fotland, for sitt bidrag både rent økonomisk og gjennom konstruktive diskusjoner vedrørende ressursdelen. En stor takk rettes fra alle deltagerne i prosjektet til Norges forskningsråd som gjennom sin økonomiske støtte muliggjorde gjennomføringen. Maritech AS, prosjektansvarlig institusjon, var søker og tilrettelegger av prosjektet som ble ledet av Inge Fossen ved Møreforskning, Ålesund.

## **Litteratur**

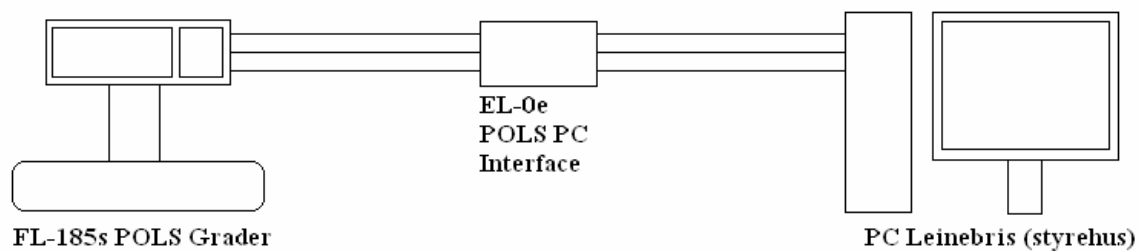
- Anon. 2000. Statistikkssystem for kommersielle fangster, til bruk for bestandsberegning. Rapport fra en referansegruppe nedsatt av Havforskningsinstituttet, Bergen, desember 2000. 12 s + vedlegg.
- Booth, A. J. 2000. Incorporating the spatial component of fisheries data into stock assessment models. ICES Journal of Marine Science. 57: 858-865.
- Fossen, I. 2003. Utvidet bruk av data fra elektroniske gradere ombord i fiskefartøyer, Rapport II, potensial for bruk av graderdata i ressursforvaltning. Møreforskning rapport Å 0309. 26 s.
- Marrs, S. J., Tuck, I. D., Atkinson, R. J. A., Stevenson, T. D. I. & C. Hall. 2002. Position data loggers and logbooks as tools in fisheries research: results of a pilot study and some recommendations. Fisheries Research. 58: 109-117.
- Swartzman, G., Huang, C. & S. Kaluzny. 1992. Spatial analysis of Bering Sea Groundfish Survey Data Using Generalized Additive Models. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 49: 1366-1378.

## Vedlegg I

### Oppsett av dataloggingen i M/S Leinebris

Denne skissen viser hvordan dataloggingen ble satt opp om bord M/S Leinebris. M/S Leinebris var under forsøksperioden utrustet med en POLS MARINE GRADER, FL-185 S.

Til å begynne med, ble det installert et nytt Pols styrekort mot det eksisterende T-18 kort (styrekortet) i graderen. Koblingen med datakabel i 0, både ut- og inngang fra styrekortet (T-18). Datakabelen ble koblet til en PC interface (EL-0e), og denne ble koblet til datamaskinen med en 9-pin seriell kobling (COM 1) i styrhuset (skisse under).



Den store fordelen med det ekstra kortet ligger i registreringen av hver enkel enhet som går gjennom graderen (fiskesort, vekt, dato, klokkeslett), i motsetning til vanlige gradere, som kun registrerer samlet vekt.

Det ekstra kortet gjør at de daglige registreringene lagres i en fil, hvor de kan hentes fram til ettersyn. Herfra vil man kunne hente all nødvendig informasjon om fangsten.

De fleste av Pols produkter (marine- og landbaserte gradere, vanlige vekter, m.fl.) har tilsvarende muligheter. Systemene er generelt fleksible, og Pols fører en åpen protokoll, m.h.t. software.

Teksten er basert på innspill fra Ragnar Ingolfsson, daglig leder i Pols Norge As (Brivika Industriveg 57, Ålesund), og bare beskjedne tilpassninger er gjort i forhold til den originale.