

TURBESLUTNINGSSSTØTTEMODELL FOR BANKLINEFARTØY

Simuleringsmodell for kortsiktig driftsplanlegging i banklinefiske hvor parameteren fangstrater behandles som usikker variabel ut fra teori om beslutning under usikkerhet.

Av
Jan Birger Jørgensen



**Fiskerikandidatoppgave
Norges Fiskerihøgskole
Universitetet i Tromsø
Høsten 1989**

FORORD

Denne oppgaven er et ledd i den avsluttende Fiskerikandidateksamen ved Norges Fiskerihøgskole (tidligere Institutt For Fiskerifag) ved Universitet i Tromsø.

Endelig er målet som Fiskerikandidat nådd, selv om målet til tider har ligget så ufattelig langt i det fjerne. Enkelte ganger kunne skriveprosessen sammenlignes med å drive sjarkfiske. En sjarkfisker er godt vant til å få seg en og annen "trøkk" når båten får seg ei overhaling av havets ustoppelige krefter, men han gir aldri opp. Under oppgaveskrivinga følte jeg at jeg ikke alltid greide å følge "bevegelsene" og fikk en og annen "trøkk", men greide å overvinne dem på samme måte som sjarkfiskeren overvinner sine slitsomme dager på havet med rulling og hiving.

Når jeg tenker tilbake på studietiden i Tromsø er det mange inntrykk og opplevelser som sitter i minnet, og som jeg ikke ville ha vært foruten. Dette innbefatter både det som forgikk på det faglige plan innefor miljøet på IFF, og ikke minst det som skjedde i det "sosiale hjørnet".

Sommeren 1987 vendte jeg kursen sørover til Trondheim, nærmere bestemt til FTFI's Fartøyseksjon. Her ble jeg engasjert som vit.ass. på prosjektet Informasjonsteknologi i fiskeflåten, samtidig som jeg skulle skrive ferdig kandidatoppgaven. Deler av oppgaven inngår dermed som et bidrag i det nevnte prosjektet. De to årene jeg har oppholdt meg her på Fartøyseksjonen har vært både lærerik og interessante.

Jeg har alltid vært opptatt av den innsatsfaktoren som henter opp av havets ressurser, og spesielt banklinefartøyer og banklinefiske. Dette var dermed med på å forsterke det som ble temaet for min foreliggende oppgave. Når jeg i tillegg fikk anledning til å jobbe på et prosjekt som hadde som målsetting å utvikle beslutningsstøtte-systemer for fiskeflåten, var jo det midt i blinken. Den foreliggende modellen ble i vår utprøvd i praktisk banklinefiske, og skipperen ombord så klart enkelte nytteeffekter av et slikt verktøy i turplanleggingsøyemed. Jeg håper derfor at de tanker og perspektiver som er uttrykt gjennom oppgaven kan komme til nytte i det videre arbeid som pågår innenfor beslutningsstøtte-systemer i fiskeflåten.

Vinteren 1988 var jeg så heldig å få være med autolinefartøyet M/S "Øyliner" på en tur på Tromsøflaket. I mai 1989 oppholdt jeg meg i to uker ombord i autolinefartøyet M/S "Karl Vadøy". Begge disse turene var viktige å få være på både mht. å få et bedre innblikk i skipperens beslutningssituasjon, samt oppklare en del spørsmål jeg hadde i forbindelse med modellutforming. Jeg takker derfor både redere og mannskap ombord i begge de nevnte fartøyer for nyttige og lærerike uker som "banklinefisker".

I løpet av de to årene jeg har holdt på med denne oppgaven har jeg hatt en masse god hjelp og støtte. Først vil jeg takke min faglige veileder Professorstipendiat Terje Vassdal ved NFH for uvurderlig hjelp med nyttige kommentarer og innspill under hele skriveperioden. Samarbeidet har fungert utmerket selv om avstanden mellom Tromsø og Trondheim er lang. Jeg vil også rette en spesiell takk til Professor Anders Endal ved NTH (tidligere forskningssjef ved FTFI's

Fartøyseksjon) som gjorde oppholdet for meg her ved Fartøyseksjonen mulig, og den støtten han ga i starten av dette arbeidet.

Til slutt vil jeg takke alle studiekameratene på 83-kullet for fire begivenhetsrike år i Tromsø, "Gjengen som tålte det meste" våren 1987, de som jobber her ved Fartøyseksjonen og har gjort oppholdet her til en glede, samt alle andre som ikke er nevnt.

Trondheim september 1989

Jan Birger Jørgensen

INNHALDSFORTEGNELSE	Side
FORORD	
INNHALDSFORTEGNELSE	
SYMBOLLISTE	
1. INNLEDNING	1
1.1 Historisk utvikling innenfor banklineflåten	1
1.2 Oppbygging av oppgaven	3
2. BESLUTNINGSSTØTTESYSTEMER OG SIMULERINGSMODELLER SOM VERKTØY	5
2.1 Begrepsavklaringer og definisjoner	5
2.2 Nytteverdi og målsetting ved modellen	7
2.3 Bruk av modell og modellresultater	9
2.2 Programmeringsverktøy	9
3. BESLUTNING UNDER USIKKERHET-DEFINISJONER OG TEORIASPEKTER	11
3.1 Ulike komponenter i en beslutning	12
3.2 Valg av beslutningskriterier uten at det foreligger eksplisitte sannsynligheter	21
3.3 Valg av kriterier med eksplisitte sannsynligheter	24
3.4 Beslutningstabeller og beslutningstre som hjelpemiddel i en beslutningssituasjon	26
3.5 Verdien av ny informasjon i en beslutningssituasjon	29
4. NYTTE OG RISIKOVURDERINGER HOS BESLUTNINGSFATTER	33
5. FISKEFARTØYET SOM BESLUTNINGSENHET	37
5.1 Mulige konfliktsituasjoner	38
5.2 Informasjonstilgang og - tolkning	39
5.3 Beslutningsfatters autoritet og ansvarlighet	40
6. DRIFTSPLANLEGGING	42
6.1 Tur i banklinefisket	42
6.2 En beskrivelse av beslutningssituasjonene	43
7. SESONGER OG FISKERIER FOR ET BANKLINEFARTØY	47
7.1 Driftsmåter i banklinefiske	53

8. REGULERINGER OG RESSURSTILGANG	57
9. FØRSTEHÅNDSOMSETNING OG PRISFASTSETTING	61
9.1 Omsetningsformer og prisfastsettelse	61
9.2 Fangstbehandling og produktspekter i banklineflåten	64
10. FANGSTRATEBEGREPET	67
10.1 Tilstanden fangstrater ved Metode I	68
10.2 Tilstanden fangstrater ved Metode II	70
10.3 Nærmere om relevant informasjon og informasjonstilgang	73
11. FANGSTSAMMENSETNING	75
12. PROBLEMATIKKEN OMKRING ULIK TURVARIGHET	82
13. FORVENTET TIDSFORBRUK PÅ EN TUR I BANKLINEFISKE	85
13.1 Tidsforbruk til felt	86
13.2 Tidsforbruk fra felt.....	87
13.3 Tidsforbruk effektivt fiske	87
13.4 Tidsforbruk værhindring på felt	88
13.5 Tidsforbruk havneopphold	88
13.6 Tidsrelasjoner på en tur	89
14. MODELLENS HOVEDKALKYLEOPPSETT	91
15. PRESENTASJON AV MODELLENS VARIABLER OG RELASJONER	93
15.1 Fartøy og redskapstekniske data	93
15.2 Tekniske spesifikasjoner for maskineri og generatorer	93
15.3 Linedata	94
15.4 Driftsformer	94
15.5 Agnforbruk	95
15.6 Fangstanvendelse og utbytteprosent	97
15.7 Fangstfordeling mhp. art og størrelse på de aktuelle fiskefelt	99
15.8 Beregning av fangstinntekt pr. døgn og totalt for turen	100
15.8.1 Ising	100
15.8.2 Rundfrysing	101
15.8.3 Salting	101
15.8.4 Filettering	102
15.8.5 Total fangstinntekt	103

15.9	Fartøyets felleskostnader ved NF - Oppgjørsavtale	104
15.9.1	Felleskostnader inkludert i kalkylen	104
15.10	Mannskapslotter	105
15.11	Avgifter	108
15.11.1	Salgslagsavgift.....	108
15.11.2	Produktavgift.....	109
15.12	Driftsstøtte / tilskudd	110
15.13	Beregning av delingsinntekt og mannskapslott	111
15.14	Driftsavhengige rederikostnader	113
15.15	Sosiale utgifter	115
15.16	Driftsavhengige vedlikeholdskostnader	115
15.16.1	Vedlikehold redskap	115
15.16.2	Vedlikehold fartøy	116
16.	DRIVSTOFFORBRUK	117
16.1	Litt teori omkring fartøymotstand	117
16.2	Økonomisk fart	119
16.3	Estimering av primærforbruket.....	121
16.3.1	Primærforbruk til felt	123
16.3.2	Primærforbruk fra felt.....	123
16.3.4	Primærforbruk under effektivt fiske	123
16.3.5	Primærforbruk under værhindring på felt	124
16.3.6	Primærforbruk under havneopphold	124
16.3.7	Totalt primærforbruk på en tur	124
16.4	Estimering av sekundærforbruket	125
16.4.1	Sekundærforbruk til felt	127
16.4.2	Sekundærforbruk fra felt	127
16.4.3	Sekundærforbruk under effektivt fiske	128
16.4.4	Sekundærforbruk under værhindring på felt	128
16.4.5	Sekundærforbruk under havneopphold	128
16.4.6	Totalt sekundærforbruk på en tur	129
16.4.7	Totalt drivstofforbruk på en tur.....	129
17.	ANVENDELSE AV MODELLEN	130
17.1	Inputverdier for eksempelfartøyet	130

17.2	Gjennomgang av beslutningssituasjonene	135
17.2.1	Beslutningssituasjon 1	135
17.2.2	Beslutningssituasjon 2	146
17.3	Fangstrater i beslutningssituasjon 1	151
17.3.1	Valg av turalternativ etter beslutningskriterier som ikke nødvendigjør bruk av tallfestede sannsynlighetsestimat	158
17.3.2	Valg av turalternativ etter beslutningskriterier som krever bruk av eksplisitte tallfestede sannsynlighetsestimat	161
17.3.3	Revideringer av sannsynligheter etter Bayes' metode	166
17.3.4	Sensivitetsanalyse av sannsynlighetsestimatene	172
17.3.5	Oppsummering av beslutningssituasjon 1	173
17.4	Fangstrater i beslutningssituasjon 2	174
17.4.1	Valg av turalternativ i beslutningssituasjon 2	178
17.4.2	Sensivitetsanalyse av fangstrateverdiene	181
18.	DISKUSJON OG OPPSUMMERING	183
19.	REFERANSER	189
	APPENDIX I Utskrift fra modellkjøring - beslutningssituasjon 1, alt. 1	193
	APPENDIX II Gjennomgang og estimering av fartøyet felleskostnader	219

SYMBOLLISTE

AVG	= samlede avgifter som påløper under en tur med fangst (kr)
A_{sl}	= samlet salgslagsavgift på en tur (kr)
A_p	= samlet produktavgift på en tur (kr)
Agn_{as}	= agnforbruk av akkar pr. stubb (kg)
Agn_{ms}	= agnforbruk av makrell pr. stubb (kg)
Agn_{dgas}	= agnforbruk av akkar pr. døgn ved stub. (kg)
Agn_{dgal}	= agnforbruk av akkar ved langh. pr. døgn (kg)
Agn_{dgml}	= agnforbruk av makrell ved langh. pr. døgn (kg)
Agn_{dgms}	= agnforbruk av makrell pr. døgn ved stub. (kg)
Agn_{dglm+a}	= totalt agnforbruk av makrell og akkar pr. døgn (kg)
$Agn_{dgs+m+a}$	= agnforbruk av makrell og akkar pr. døgn ved stub. (kg)
Agn_{sm+a}	= totalt agnforbruk av makrell og akkar pr. stubb (kg)
Agn_{totm+a}	= totalforbruk av makrell og akkar på turen (kg)
a	= farse
$a_{\%}$	= prosent bruk av akkar (%)
a_{puf}	= prosentsats produktavgift uforedlet fangst (%)
a_{pvf}	= prosentsats produktavgift foredlet fangst (%)
a_{sluf}	= prosent salgslagsavgift på uforedlet fangst (%)
a_{slvf}	= prosent salgslagsavgift på foredlet fangst (%)
$agst_a$	= agnstørrelse pr. krok av akkar (g)
$agst_m$	= agnstørrelse pr. krok av makrell (g)
and_{dt}	= andel dårlig vær av distansen under gange til fiskefelt (%)
and_{gt}	= andel godt vær av distansen under gange til fiskefelt (%)
and_{β}	= andel art α utgjør av samlet fangst på felt β angitt i prosent(%)
$and_{\sigma\alpha}$	= andel størrelsesgruppe σ utgjør av art α på felt β angitt i prosent (%)
and_{sy}	= andel syre benyttet pr. kg råstoff (%)
ant_{ka}	= kassebehov på en tur (antall kasser)
aut	= maskinell flekking ved salting ombord
$avst_f$	= avstand fra fiskefelt til leveringshavn (nm)
$avst_t$	= avstand fra base til fiskefelt (nautiske mil)
α	= angir arter i fangsten (α = torsk, hyse, sei.....)
BFV_{uf}	= brutto fangstverdi uforedlet fangst (kr)
BFV_{vf}	= brutto fangstverdi foredlet fangst (kr)

b	= biprodukterkrok ombord
β	= angir fiskefelt fangsten er relatert til ($\beta = 1, 2, 3, 4, 5$)
C_{pe}	= totalt primærforbruk under effektivt fiske (tilstand 5)
C_{pf}	= totalt primærforbruk under gange fra felt (tilstandene 3 og 4)
C_{pho}	= totalt primærforbruk under havneopphold (tilstand 7)
C_{pf}	= totalt primærforbruk under gange til felt (tilstandene 1 og 2)
C_{pv}	= totalt primærforbruk under værhindring på felt (tilstand 6)
C_s	= totalt sekundærforbruk på turen (l)
C_{se}	= totalt sekundærforbruk under effektivt fiske (l)
C_{sf}	= totalt sekundærforbruk under gange fra felt (l)
C_{sho}	= totalt sekundærforbruk under havneopphold (l)
C_{sv}	= totalt sekundærforbruk under værhindring på felt (l)
C_{st}	= totalt sekundærforbruk under gange til felt (l)
C_τ	= totalt drivstofforbruk på turen (l)
c_{hj}	= spesifikt forbruk på hjelpemotorer pr. time (kg/kW/h)
c_{hm}	= spesifikt forbruk på hovedmotor pr. time (kg/kW/h)
DI	= samlet delingsinntekt på en tur (kr), $DI = DI_{uf} + DI_{vf}$
DI_{uf}	= delingsinntekt for uforedlet fangst (kr)
DI_{vf}	= delingsinntekt for foredlet fangst (kr)
DRK	= samlede driftsavhengige rederikostnader på en tur (kr)
e	= ensilasje
$e_{\%}$	= egneprosent (effektiv krøking)
f	= angir anvendelse filetering
fav	= forsynavstand (cm)
GrI	= månedssats for hyret mannskap tilhørende gruppe I (kr pr. mnd)
$GrII$	= månedssats for hyret mannskap tilhørende gruppe II (kr pr. mnd)
g	= andel salt pr. kg fisk (%)
gen	= generator
h_b	= månedshyre til bestmann (kr pr. mnd)
h_m	= månedshyre til motorpasser (kr pr. mnd)
h_{st}	= månedshyre til stuert (kr pr. mnd)
I_{dt}	= samlet driftstilskudd for en tur (kr)
I_{dtuf}	= driftstilskudd fordelt på uforedlet fangst (kr)
I_{dtvf}	= driftstilskudd fordelt på foredlet fangst (kr)
i	= anvendelse isingi

$ilerom_{dg}$	= ant. ilerom planlagt satt pr. døgn
$ilerom_{tot}$	= ant. ilerom ombord
$ilerom_s$	= ant. ilerom pr. stubb
K_{agn}	= totale agngostnader på en tur (kr)
K_{dr}	= totale drivstoffkostnader på en tur (kr)
K_e	= totale ekkoloddpapirkostnader på turen (kr)
K_{elh}	= samlede ekstralotter og hyrer på en tur (kr)
K_{emb}	= totale emballasjekostnader på en tur (kr)
K_F	= totale felleskostnader (kr)
K_{Fuf}	= felleskostnader spesifisert til uforedlet fangst (kr)
K_{Fvt}	= felleskostnader spesifisert til foredlet fangst (kr)
K_h	= totale havneavgifter på en tur (kr)
K_{hsh}	= totale stuert og hjelpegutthyrer på en tur (kr)
K_{is}	= totale iskostnader på en tur (kr)
K_p	= totale proviant og forpleiningskostnader på turen (kr)
K_{sa}	= totale saltkostnader på en tur (kr)
k_{hs}	= stuerthyre pr. mnd. (kr pr.mnd)
K_{ka}	= total kasseleiekostnad på en tur (kr)
K_s	= samlede sosiale utgifter på en tur (kr)
K_t	= totale telefon og telegramkostnader på en tur (kr)
K_{vr}	= samlede kostnader ved vedlikehold redskap på en tur (kr)
K_{vf}	= samlede driftsavhengige vedlikeholdskostnader på en tur (kr)
$Krok_{dgl}$	= ant. krok som skal settes pr. døgn ved langh.
$Krok_{dgs}$	= ant. krok som skal settes pr. døgn ved stubb.
$Krok_{tot}$	= totalt ant.
$Krok_{\%}$	= % andel krok som skal settes pr. døgn
Kv_{fi}	= totalt kvantum som foreligger som filet
Kv_{is}	= isbehov for turen, kvantum (tonn)
$KvRu_{\alpha\beta}$	= kvantum rundvekt pr.døgn fordelt på art α og felt β (kg/døgn)
$KvSl_{\alpha\beta\sigma}$	= fangst sløyd vekt pr. døgn fordelt på art α , fiskefelt β og størrelse σ (kg/døgn)
KW_{gen}	= kilowatt uttak på generatorer (kw)
KW_{max}	= maksimalytelse på hjelpemotorer (kw)
k_a	= pris pr. kg akkar (kr pr. kg)
k_b	= samlede kostnader ved tap av bøyer på en tur (kr)
k_{br}	= prisen pr. liter brennolje (kr pr. l)

k_d	= samlede kostnader ved tap av dregger på en tur (kr)
k_e	= ekkoloddpapirkostnader pr. effektivt fiskedøgn (kr/t)
k_{embbl}	= enhetskostnad pr. produktkilo blokk (kr/enhet)
k_{embin}	= enhetskostnad pr. produktkilo interleave (kr/ enhet)
k_{hh}	= hjelpegutthyre pr. mnd. (kr pr. mnd)
k_{ho}	= døgnats ved aktuelle havn(er) (kr/døgn)
k_i	= samlede kostnader ved tap av iler på en tur (kr)
k_{ka}	= pris pr. kasse (kr pr. kasse)
k_m	= pris pr. kg makrell (kr pr. kg)
k_p	= kostøre, kroner pr.mann pr. døgn
k_r	= enhetskostnad pr. 1000 krok redskap (kr pr. 1000)
k_{sm}	= prisen pr. liter smørolje (kr pr. l)
k_{sy}	= enhetskostnad pr. liter syre (kr pr.l)
k_t	= telefon og telegramkostnader pr. driftsdøgn (kr/dg)
kg_{embbl}	= kvantum filet pr. emb. enhet blokk (kg/enhet)
kg_{embca}	= kvantum filet pr. emb. enhet catering (kg/enhet)
$krok_{ile}$	= ant. krok pr. ilerom
$kv_{dg\beta}$	= kvantum samlet rundvekt pr.døgn på felt β (kg/døgn)
$L_{\%}$	= prosent belastning på hjelpemotor (%)
l_{mvf}	= mannskapets prosentsats for uforedlet fangst etter § 6 og §7(NF overenskomst av 01.88) (%)
l_s	= andel skipperlott i % / 100
ML	= samlet mannskapslott på en tur (kr)
ML_m	= lott pr. mann på en tur (kr)
ML_{uf}	= mannskapslott for uforedlet fangst (kr)
ML_{vf}	= mannskapslott for foredlet fangst (kr)
μ	= angir produkttype - vektklasser
man	= manuell flekking ved salting ombord
$m_{\%}$	= prosent bruk av makrell (%)
NDI	= samlet netto driftsinntekt på en tur (kr)
NDI_{uf}	= netto driftsinntekt for uforedlet fangst (kr)
NDI_{vf}	= netto driftsinntekt for foredlet fangst (kr)
NFV	= samlet netto fangstverdi på en tur (kr)
NFV_{uf}	= netto fangstverdi for uforedlet fangst (kr)
NFV_{vf}	= netto fangstverdi for foredlet fangst (kr)

n_m	= antall mann ombord (ant)
n_h	= antall hyrede mannskap i gruppe I og II
o	= rogn
$P(s_j)$	= sannsynligheten for tilstanden j
p	= pris pr. kg for art α og størrelsesgruppe σ til anvendelse i
q	= angir produkttype - m/ og u/ skinn
R	= total fangstinntekt for turen
RDI	= reders delingsinntekt på en tur (kr)
$Rdg_{i\alpha\beta\sigma}$	= inntekt pr.døgn ved ising (i) for art α og størrelsesgruppe σ på felt β (kr/døgn)
$Rdg_{\alpha\beta\sigma}$	= inntekt pr.døgn ved rundfrysing (r) for art α og størrelsesgruppe σ på felt β (kr/døgn)
$Rdg_{s\alpha\beta\sigma}$	= inntekt pr.døgn ved salting (s) for art α og størrelsesgruppe σ på felt β (kr / døgn)
$Rtu_{i\alpha\beta\sigma}$	= Samlet inntekt ved anvendelse ising (i), av art α og størrelsesgruppe σ på felt β
$Rtu_{r\alpha\beta\sigma}$	= samlet inntekt ved anvendelse rundfrysing (r) av art α og størrelsesgruppe σ på felt β (kr)
$Rtu_{s\alpha\beta\sigma}$	= samlet inntekt ved anvendelse salting (s) av art α og størrelsesgruppe σ på felt β (kr/døgn)
$Rdg_{f\alpha\beta\mu q}$	= inntekt pr.døgn av art α og produkttype μ og q på felt β (kr/døgn)
$Rtu_{\alpha\beta}$	= samlet inntekt for biproduktet farse (kr)
$Rtu_{e\alpha\beta}$	= samlet inntekt for biproduktet ensilasje (kr)
$Rtu_{o\alpha\beta}$	= samlet inntekt for biproduktet rogn (kr)
r	= anvendelse rundfrysing
$rate_h$	= halingsrate (krok pr. time)
s_v	= spesifikk vekt for drivstoff (l/kg)
s	= anvendelse salting
$stubb_{dg}$	= ant. stubber planlagt satt pr. døgn
T_d	= total driftstid på turen (døgn)
T_e	= totalt tidsforbruk til effektivt fiske (døgn)
T_h	= totalt tidsforbruk til haling (døgn)
T_{ho}	= totalt tidsforbruk ved havneopphold (døgn)
T_k	= totalt tidsforbruk til kjøring på felt (døgn)
T_s	= totalt tidsforbruk til setting (døgn)
T_{sj}	= totalt tidsforbruk i sjøen (døgn)

T_t	= totalt tidsforbruk for kjøring til felt (døgn)
T_v	= totalt tidsforbruk ved værhindring (døgn)
T_{vbk}	= totalt tidsforbruk til venting, bøyevakt og venting (døgn)
Td_{max}	= antall driftsdøgn for alternativ med lengste tidshorisont (døgn)
Td_n	= antall driftsdøgn for alternativ n (døgn)
T_{sj}^A	= totalt tidsforbruk i sjøen for fartøygruppe A (døgn)
T_{sj}^B	= totalt tidsforbruk i sjøen for fartøygruppe B (døgn)
T_{eFS}	= totalt tidsforbruk til effektivt fiske hvor fangsten enten fryses, saltes eller fileteres (døgn)
t	= tid til ising (i) av art α og størrelsesgruppe σ på felt β (døgn)
t_h	= tidsforbruk under haling pr. døgn (timer)
t_{max}	= kontrollverkets maksimumsgrense for oppevaring av fersk iset brosme og lange
t_f	= tidsforbruk under gange fra fiskefelt (timer)
t_s	= tidsforbruk under setting pr. døgn (timer)
t_t	= tidsforbruk under gange til fiskefelt (timer)
tap_h	= tap av langhytter og klepper (kr)
tap_r	= tap av redskap på turen (ant)
utbsl	= utbytte i prosent art α utgjør ved omgjøring fra rundvekt til sløydvekt (%)
utb _{scα}	= utbytte i prosent art α utgjør ved omgjøring fra sløyd vekt til flekt vekt (%)
V_s	= hastighet under setting (knop)
V_{td}	= hastighet til fiskefelt i dårlig vær (knop)
V_{tg}	= hastighet til fiskefelt i godt vær (knop)
Vf_{dg}	= totale vedlikeholdskostnader pr. døgn (kr/døgn)
v	= avskjær
vf	= prosentandel de driftsavhengige vedlikeholdskostnadene utgjør av totale vedlikeholdskostnader (%)
virkn _{gen}	= generatorens virkningsgrad (%)
Zh	= testresultat, uttalelse fra "ekspert"
z_{hj}	= sekundærforbruket i liter pr. time (l/t)
z_p	= primært drivstofforbruk pr. time (l/t)
θ	= angir en av de 5 fartøyaktivitetene (t,f,e,v,ho)
δ	= refererer til redsapsform langhaling/stubb
σ	= angir størrelsesgrupper innenfor hver art
1	= hjelpemotor 1
2	= hjelpemotor 2

30 = dager pr. mnd

100 = 100 cm = 1 m

1852 = 1852m = 1 nautisk mil (nautiske mil)

1. INNLEDNING

Knappere ressurser, økt konkurranse på fiskefeltet og en sterk kostnadsøkning på innsatsfaktorene har i de senere år ført til et sterkere behov for å planlegge driften til et banklinefartøy på en mere systematisk og rasjonell måte. Alle som driver fiske, eller er kjent med denne næringen vet at man aldri kan være sikker på hvor stor fangst man kan oppnå på en tur eller i en sesong, og dermed er også inntektsgrunnlaget høyst usikkert. Kanskje er det denne spenningen og usikkerheten som gjør det til noe spesielt å være fisker.

Hvis man sammenlikner et fiskefartøy med en landbedrift, så vil det i de langt fleste tilfeller være mye sikrere å drive med produksjonplanlegging i landbedriften sammenliknet med fiskefartøyet. En landbedrift kan forholde seg til langt sikrere estimat på råstoffsidene, og derved utarbeide forholdvis pålitelige produksjonsplaner. For et fiskefartøy som skal hente sitt råstoff opp fra havet vil det derimot ikke være så helt enkelt å sette opp langsiktige driftsplaner. De punktene som er nevnt øverst i innledningen har derimot ført til større krav til planlegging av driften til et fiskefartøy.

I dette arbeidet fokuseres det på kortsiktig driftsplanlegging for et banklinefartøy, og med dette forstås det beslutninger som er relatert til valg av fiskefelt i tursammenheng. De forhold som er knyttet til et turvalg i banklinefiske er systematisert og strukturrert til en formalisert modell, nærmere bestemt en turbeslutningsstøttemodell. Gjennom denne modellen er usikkerheten forbundet med turvalgsbeslutninger forsøkt tatt hensyn til, og de resultater den gir skulle av den grunn være nyttige for en skipper i en turbeslutningssituasjon. Det er altså snakk om en modell som håndterer variabler av både teknisk, biologisk og ikke minst økonomisk art, og presenterer rederiets økonomiske resultat i form av dekningsbidraget (RDB). Driftsplanlegging på lengere sikt enn turnivå er også ønskelig men på grunn av mange usikkerhetsmomenter på fangstsiden (inntekts - siden) blir dette vanskeligere å få til. Banklineflåten regnes som en del av den havgående fiskeflåten i Norge, men er fram til i dag den delen av flåten som er minst berørt av offentlige reguleringsinngrep. Det vil i det neste avsnittet bli gitt en kort presentasjon av den historiske utviklingen til denne flåten.

1.1 Historisk utvikling innenfor banklineflåten

Linefiske har tradisjonelt vært drevet som "stamplinefiske", egning ned i stamp for hånd og setting ut fra stamp. Bortsett fra hydraulisk linespill og sjølkveiler i forbindelse med dragging, så var manuell redskapsbehandling det mest vanlige. I lineflåten over 80 fot var det i 20 - årsperioden 1955-1980 en vedvarende utvikling mot større fartøyer.

I 1950 og -60 årene utgjorde den intensivt drevne "Grønlandsflåten" en vesentlig andel av lineflåten over 80 fot. Grønlandsbåtene av størrelse 120-140 fot og med turvarighet mellom 3-6 måneder var de første av linefartøyene som fikk overbygget arbeidsdekk. I den øvrige del av lineflåten var forlenget bakdekk det vanlige, shelterdekk i banklineflåten fikk ikke særlig utbredelse før utover i 1970-årene. Spesielt på Vestlandet var det vekst i flåten og en intensivering av bruksmengden i perioden 1972-1980. Agnforbruket økte sterkt fra 8000 tonn i 1972 til 18000 tonn i 1980. Krokmenge pr. mann pr. døgn ble bortimot fordoblet i denne perioden. Denne intensiveringen av driften på slutten på 80-tallet skyldes vesentlig innføringen av mekaniseringen i flåten. Heretter ble banklinefartøyene også benevnt som autolinefartøyer, og dette kommer av installeringen av automatisk egnemaskin. I oppgaven brukes banklinefartøy og autolinefartøy om hverandre, da storparten av banklinefartøyene er utrustet med autolineutstyr.

På midten av 80-tallet, nærmere bestemt i 1984, ble prisen på den tradisjonelle bankfisken (lange og brosme) utsatt for et kraftig prisfall. Dette ført til at de fleste banklinefartøyene fikk problemer med å få til en lønnsom drift. For å kompensere for dette priset, var det noen rederier som valgte å bygge om fartøyene, og installering av filetmaskin, skinnemaskin og flekkemaskin ble foretatt. Ombordproduksjon var et fenomen som lenge hadde fungert bra i fabrikktrålerflåten, så hvorfor skulle ikke dette også være mulig innenfor banklineflåten. Gjennom en økt bearbeidingsgrad om bord, greide rederiet å ta ut en større andel av produktets verdiskapning. Lettsaltede filetprodukter av lange og brosme var noe nytt, og storparten av disse produktene ble eksportert til Italia. De linefartøyer som driver med ombordproduksjon har fått til en rimelig god lønnsomhet sett i forhold til de som fortsatt driver konvensjonelt, og flere fartøyer vurderer ombygging og installering av filetutstyr. Pr. idag (1989) er det ca. 6-7 båter som driver denne formen for fangstbehandling, de resterende 70 fartøyene iser og rundfryser fangsten. Filetproduksjon om bord er også et moment som taler for et behov for bedre og mere effektiv planlegging, både med hensyn på selve driften (valg av felt) og selve produksjonen av produkter (produktvalg).

Banklineflåten er som nevnt den fartøykategorien som er minst regulert, da det kun kreves vanlig ervervstillatelse og det er ikke behov for konsesjon. I vår (1989) kom det derimot en uttalelse fra Fiskeridepartementet som gikk ut på å innføre begrensninger i nybygg tiltenkt banklinefiske, men det er ennå ikke innført reelle tiltak. Fra sentralt hold har lineflåten blitt prioritert, lån er blitt innvilget for nybygging og ombygging av relativt store spesialiserte shelterdekkede autolinefartøyer og de siste to årene har det kommet en såkalt ny og hypermoderne generasjon banklinefartøyer. Hvordan utviklingen innenfor banklinefiske kommer til å utarte seg i årene framover er noe usikkert, men det er iallefall kommet nokså tydelige indikasjoner på at ressursene av lange og brosme både i nasjonalt farvatn, EF-farvatn og Færøysk farvatn er overbeskattet. Banklinefiskerne er derfor innstilt på en eller annen form for reguleringstiltak i de nærmeste årene.

1.2 Oppbygging av oppgaven

Oppgaven starter med å beskrive hva som ligger i uttrykkene beslutningsstøttemodeller og simuleringsmodeller. Her blir det foretatt en del begrepsavklaringer og definisjoner, samt at nytteverdi og målsetting med modellen blir framhevet. Det blir videre nevnt litt om hvem som skal bruke modellen og de resultater som framkommer. Hvilket programmeringsverktøy som er benyttet blir også behandlet i dette kapitlet. Alt som er nevnt her finnes i kapittel 2.

I kapittel 3 blir teori om beslutning under usikkerhet realtert til turbeslutninger i banklinefiske behandlet, og i kapittel 4 blir nytte og risikoholdninger til beslutningsfatter i en turbeslutningssituasjon nærmere presentert.

Kapittel 5 tar for seg fiskefartøyet som beslutningsenhet, og mulige konflikter som kan oppstå i en turbeslutningssituasjon ut fra hvilken rolle og ansvar beslutningsfatter innehar i rederiet.

I kapittel 6 blir det sett nærmere på hva driftsplanlegging innebærer, og hva som menes med en tur i banklinefiske. Det blir videre foretatt en detaljert beskrivelse av de beslutningssituasjoner som modellen er tenkt anvendt på.

I kapitlene 7, 8 og 9 blir det drøftet en del praktiske momenter tilknyttet banklinefiske. Det dreier seg om sesonger og fiskerier for et banklinefartøy, reguleringer og ressurstilgang og til slutt førstehåndsomsetning og prisfastsetting på fangst og produkter.

I kapittel 10 presenteres fangstratebegrepet og hvilke metoder som benyttes for å behandle tilstanden fangstrater som usikker inngangsvariabel. Kapittel 11 inneholder en beskrivelse av hvordan man kan framskaffe oversikter over fangstsammensetning og fangstkvantum gjennom året relatert til bestemte fiskefelt. Kapittel 12 tar for seg ulike framføringsprinsipper av dekningsbidraget, som er en konsekvens av ulik turvarighet.

I kapittel 13 blir tidsforbruket på en turs ulike faser og operasjoner utledet, og total driftstid for turen finnes.

Kapittel 14 viser hvordan modellens hovedkalkyle er satt opp. I kapittel 15 blir det foretatt en presentasjon av modellens variabler og sammenhenger. De ulike sammenhengene settes opp på symbolform. Her inngår både tekniske, biologiske og økonomiske parametre, og disse bunner ut i den generelle driftskalkylen som er satt opp i kapittel 14. Drivstofforbruk er valgt å behandles særskilt, og dette er gjort i kapittel 16. Drivstofforbruket og drivstoffkostnader inkluderes også inn i den kalkylen som er satt opp i kapittel 14.

I kapittel 17 blir turbeslutningsstøttemodellen demonstrert i to konstruerte beslutningstilfeller,

hvor det inngår data for et eksempelfartøy. Gjennom å anvende modellen blir konsekvensene ved å velge de aktuelle fiskefeltalternativene belyst ut fra den beslutningsteorien som er behandlet i kapittel 3. Det gjennomføres også sensitivetsanalyser, samt revideringer av sannsynligheter etter Bayes` metode.

I kapittel 18 foretas en generell diskusjon og en oppsummering av de metoder og kriterier som er benyttet de to beslutningssituasjonene.

2. BESLUTNINGSSTØTTESYSTEMER OG SIMULERINGSMODELLER SOM VERKTØY

2.1 Begrepsavklaringer og definisjoner

Begrepet beslutningsstøttesystemer kan i sin videste definisjon innbefatte alt fra teknologiske produkter til verbale utsagn fra mennesker som bearbeider og presenterer informasjon som vil ha stor verdi for en beslutningsfatter for at en beslutning skal bli mest mulig optimal. Om bord i fiskefartøyer kan altså informasjonsgivere som ekkolodd, sonar etc. samt erfaringsuttalelser fra gamle fiskerveteraner om fiskeforekomster og tilgjengelighet oppfattes som beslutningsstøttesystemer. Ovenfornevnte definisjon er noe vid i forhold til det man i dagens samfunn oppfatter som beslutningsstøttesystemer. En riktigere definisjon er at beslutningsstøttesystemer i all hovedsak er informasjonsteknologibaserte produkter eller verktøy, som bearbeider og presenterer informasjon som er av vital betydning i en bestemt beslutningssituasjon.

Begrepet beslutningsstøttesystem er forholdsvis nytt, og kom inn i terminologien på 70-tallet (Scott Morton 1971, referert i Sprague, Jr. & Carlson 1982). Han ga et beslutningsstøttesystem (BSS) følgende karakteristik; "BSS er et interaktivt datamaskin-basert system, som hjelper en beslutningsfatter til å utnytte data og modeller til å løse ustrukturerte problemer."

Andre mener at definisjonen kan være så omspennende som at BSS er ethvert system som støtter en beslutning. I de siste årene er også såkalte ekspertsystemer begynt å bli tatt i bruk innenfor en del fagfelt. I et ekspertsystem bruker man "kunstig intelligens" (det vil si bruk av innlagt kunnskap og regelverk) til løsning av ulike problemstillinger. Ekspertsystemer er blant annet blitt utprøvd innenfor området medisin. Anvendelse av ekspertsystemer innenfor beslutningsproblematikk i fiske kan om ikke så alt for mange år være en realitet, og Nortun (1988) har behandlet ekspertsystemer med tanke på fiskeriene.

I den virkelige verden benytter stort sett alle seg av en eller annen modell for å ta en beslutning. Slike beslutningsstøttemodeller er i liten grad strukturert og formalisert, og har derfor både en varierende kvalitet og pålitelighet. I mange beslutningstilfeller benytter beslutningsfatter seg av enkle driftskalkyler som sier noe om beslutningsproblemets konsekvenser. Enkle modeller kan i mange tilfeller være tilstrekkelige for å få fram de antydninger/svar beslutningsfatter ønsker. Bruk av PC (Personal Computer) til strategisk planlegging får en stadig større utbredelse innenfor de fleste bedrifter, og programvaren som benyttes er ofte modellert i regneark hvor brukeren jobber interaktivt med modellen for å løse beslutningsproblemet (Anon. 1989c). Når et beslutningsproblem begynner å få komplekse og uoversiktlige sammenhenger, kreves det at problemet underlegges en systematisk strukturrering (Watson & Buede 1987). Når et beslutningsproblem av sistnevnte type skal analyseres ut fra teori om beslutning under usikkerhet vil man støte på flere

praktiske problem i forbindelse med kvantifisering av en del parametre som skal inngå i beslutningsstøttemodellen. Dette gjelder i særlig grad ulike tilstandsparametere som fangstrater, fangstsammensetning, værforhold og til en viss grad tidsforbruket. I dette arbeidet fokuseres det som påpekt tidligere, kun på tilstanden **fangstrater** som usikker tilstandsparameter. Et annet viktig aspekt man skal være klar over når man tar i bruk beslutningsstøtteverktøy er at det krever en regnemaskin med en viss regnekapasitet. I dag er ikke dette noe problem, men for bare få år tilbake måtte man ty til manuelle beregningsmetoder, og dette krevde selvsagt uforholdsmessig mye tid. I mange tilfeller var beregningsprosessen så tidkrevende at hele modellen ble ugjennomførbar innenfor tiden man hadde til disposisjon.

En beslutningsstøttemodell er et altså et hjelpemiddel som benyttes for å få svar på et beslutningsproblem av en viss kompleksitet, og som ligger foran selve beslutningen i tid. Ved hjelp av modellering skal man prøve å “**avbilde**” (etterlikne) virkeligheten så eksakt som mulig. For å avbilde virkeligheten benyttes en kjent metode som kalles **simulering**. Det foreligger flere definisjoner på simulering, og Danielsen & Grønland (1986) sier følgende;

“ Simulering er en teknikk for å utføre eksperimenter over et visst antall tidsperioder på en EDB-modell som er oppbygd av logiske og matematiske elementer.”

Mossin (1984) har følgende definisjon av simulering;

“ Simulering er et hjelpemiddel for numerisk analyse av en matematisk modell. Behovet for analyse ved hjelp av simulering oppstår når modellen vi ønsker å studere er så kompleks at en formell matematisk analyse ikke fører fram” .

I disse definisjonene overser både Danielsen & Grønland og Mossin simulering med fysiske modeller. Modellutprøving av for eksempel fartøyskrog eller oljeinstallasjoner i MARINTEK’s slepetank/havbasseng må også defineres som simulering.

Mossin (1984) tilføyer også at en simuleringsmodell i de fleste anvendelser inneholder **stokastiske** elementer, men det er ikke noe i veien for at en simuleringsmodell kan være **deterministisk**, og dette påpeker også Hauvik (1986). En stokastisk modell er en modell hvor man opererer eksplisitt med usikkerhet i form av sannsynligheter eller fordelinger for sannsynligheter (sannsynlighetsfordelinger). En deterministisk modell er en modell hvor det formuleres som om alle størrelser var fastlagt og gitt på forhånd.

Modellen som er utviklet i dette arbeidet kan betraktes som både stokastisk og deterministisk, da beslutningsfatter enten kan benytte tilstanden fangstrater som gitte størrelser, eller oppgi subjektive sannsynligheter for tilstanden fangstrater (se kap. 10 som omhandler begrepet fangstrater). I stokastiske modeller kan man uttrykke en tilstand i form av sannsynlighetsfordelinger,

og denne fordelingen kan framskaffes av empiriske data og relativ frekvens. For at dette skal være mulig må man ha tilgang på en mengde erfaringsdata som er representative for den aktuelle variabelen. Fangstrate data for banklinefiske på ulike fiskefelt finnes ikke i en slik form som er skissert her, og å framskaffe et slikt materiale vil være å favne for vidt i denne oppgaven og er heller ikke intensjonen med denne modellutviklingen. Innenfor fiskerierne er det et kjent fenomen at fangstrater kan variere over et bredt område i løpet av et kort tidsrom.

I dette arbeidet fokuseres det på en turbeslutningsstøttemodell for et banklinefartøy. Begrepet turbeslutningsstøttemodell kan defineres som et verktøy eller en regnemodell som binder sammen en rekke parametre av teknisk, økonomisk og biologisk art tilknyttet en tur, og som kan anvendes til å simulere økonomien til ulike turalternativer, der det økonomiske utbyttet i form av rederiets forventede dekningsbidrag benyttes som beslutningsvariabel. En beslutningsstøttemodell kan inngå som en delkomponent i et beslutningsstøttesystem.

Digernes (1984) gir en perspektivanalyse av hvordan beslutningsstøttesystemer og modeller vil være med på å forbedre beslutningsgrunnlaget innenfor taktisk driftsplanlegging. I den videre beskrivelse benyttes noen av hans formeninger og utsagn innenfor feltet taktisk driftsplanlegging og hvordan dette vil hjelpe beslutningsfatter til å foreta bedre beslutninger.

Turplanlegging er som nevnt tidligere en kortsiktig formening om hvordan produksjonsenheten, i dette tilfellet fiskefartøyet, skal opereres mest mulig økonomisk optimalt på en tur. Vi snakker om det **taktiske** nivå av driftsplanleggingen. Dette nivået er det naturlig å definere som det som dreier seg om (i) valg av fiskefelt, og (ii) lokalisering av fangstbare fiskekonsentrasjoner. Det taktiske nivået avgrenser seg mot det **operative** nivået, som dreier seg om hvordan man fisker på en lokalisert forekomst, og det **strategiske** nivået, som dreier seg om valg av fangstteknologi (dvs. fartøytype, redskap, utstyr), eller om man vil investeringsbeslutninger.

2.2 Nytteverdi og målsetting ved modellen

Hensikten med denne modellen er altså å gi beslutningsfatter et bedre beslutningsgrunnlag i punktene (i) og (ii) beskrevet ovenfor. Innenfor dagens praktiske utøvelse av fiske, innbefattet banklinefiske, foregår de aller fleste vurderinger av punktene (i) og (ii) på manuelt grunnlag. Dette vil i mer klartekst si at beslutningsfatter legger opp en turstrategi ut fra et bredt erfaringsgrunnlag (se kap. 6 om driftsplanlegging), uten at dette erfaringsmaterialet eller den informasjonen han er i besittelse av underlegges en systematisk bearbeiding, behandling og presentasjon. Det er viktig å påpeke i denne sammenheng, at en skippers erfaring og viten innenfor et fiskeri er av vital betydning i turbeslutningssammenheng, og av den grunn ikke må neglisjeres.

De mulighetene vi har til å oppnå forbedring på det taktiske nivå sentrerer seg om **beslutningssituasjonen**; det å gjøre det mulig for skipperen å fatte bedre beslutninger. Dette er med på å fokusere oppmerksomheten på to forhold.

1) All **informasjon** som skipperen har bruk for for å ta den beslutning som for han (forsetter her at skipper er eier av fartøyet) er **mest økonomisk fordelaktig** i hver situasjon, må tas hensyn til når man arbeider med å forbedre beslutningsgrunnlaget.

Hovedmålsettingen med arbeidet er altså å utvikle en turbeslutningsmodell som kan bidra til å forbedre beslutningsgrunnlaget for skipperen ombord i et banklinefartøy både før og - underveis i fartøyets turfase i forhold til dagens situasjon.

Kunnskap om tilgjengelige fiskeforekomster (se kap. 10) står i en særstilling her, og blir i modellen behandlet som en usikker variabel med behandling ut fra teori om beslutninger under usikkerhet. Imidlertid er også informasjon om andre forhold av stor betydning. Eksempler som kan nevnes er;

- a - værforhold
- b - prisen på fangsten
- c - leveringssituasjonen
- d - konkurransesituasjonen på feltet
- e - reguleringsbestemmelser
- f - egen kostnadsstruktur
- g - egen fangstsituasjon (bestemt av det som er hendt tidligere på turen)

2) Det er ikke bare tale om å gjøre informasjonen tilgjengelig, men også om på best mulig måte å utnytte denne informasjonen i beslutningsprosessen.

De forhold som spiller inn, blir fort så sammensatt at det trengs systematiske metoder for å få fram totalvirkningen av dem. Det er umiddelbart klart at informasjon om de forhold som er nevnt foran, sterkt vil påvirke den måten en skipper vil vurdere informasjonen om fiskeforekomster.

Metoder for å sette den totale informasjonssammenhengen sammen til å beregne forventet økonomisk resultat av beslutningsalternativene blir altså et verktøy eller en modell som i dette tilfellet er blitt til en turbeslutningsstøttemodell for et banklinefartøy. Modellen er bygget opp av begreper og metoder som en skipper forhåpentligvis med litt erfaring finner fortrolig å arbeide med. Under utviklingsprosessen har det hele tiden vært kontakt med skippere på banklinefartøyer, samt at jeg personlig i to perioder har oppholdt meg om bord på et banklinefartøy under operativt fiske. Det siste oppholdet innbefattet en demonstrasjon og utprøving av en modell under fiske (Jørgensen 1989). Gjennom denne utprøvingen ble det mottatt mange positive

uttalelser om modellen, og som vil være viktig i det videre arbeidet med beslutningsstøttemodeller.

Modellutprøvingen om bord var en modellversjon som ikke innbefattet bruk av beslutningsteori under usikkerhet for viderebehandling av rederiets forventede dekningsbidrag, da dette emnet er forholdsvis lite kjent ute blant "skipperstanden". Disse punktene er med på å dreie oppmerksomheten over på **hvem** skal benytte de resultater som framkommer fra modellen, og **hvem** skal utføre den operative bruken av den. Disse momentene behandles nærmere i neste avsnitt.

2.3 Bruk av modell og modellresultater

Den primære målgruppen for denne modellen er den eller de som foretar beslutninger relatert til et banklinefartøys turfase. Fiskefartøyet som beslutningsenhet er behandlet i kap. 5, hvor det skisseres **hvem** som kan tenkes som et fartøys beslutningsfatter. I de langt fleste tilfellene er dette skipperen ombord, enten han nå er eier av fartøyet eller bare opptrer som leieskipper. Heretter forutsettes at begrepet skipper er den som foretar beslutninger relatert til et fartøys tursyklus, enten dette innbefatter kun skipperen selv eller om det er andre involvert i beslutningsfasen.

De resultater som modellen presenterer (Rederiets Dekningsbidrag-RDB) vil som nevnt tidligere være en støtte til skipperen i turbeslutningsfasen. Siden det i modellen inkluderes teori omkring beslutning under usikkerhet, så kreves det at beslutningsfatter har en viss kjennskap til dette emnet. I kap. 17 gjennomføres en simulering vha. modellen, hvor beslutninger om turvalg vurderes ut i fra de kriterier som er diskutert i kap. 3. Bruk av disse kriteriene forutsetter altså at skipper kan vurdere usikkerheten i beslutningen ut fra de nevnte kriterier. Gjennom erfaring er det meningen at skipper skal bli i stand til å benytte kriteriene slik de blir beskrevet og behandlet i kap. 3. Ut fra ovenfornevnte definisjon av skipper, så kan også en eventuell rederiadministrasjon trekkes inn i anvendelsen av modellen og dens resultater. De personer som arbeider i rederiadministrasjonen har i de aller fleste tilfeller en viss kunnskap innenfor både økonomi og ledelse, og vil av den grunn ha forståelsen av de beslutningskriterier som legges til grunn.

2.4 Programmeringsverktøy

Modellen er programmert under Microsoft's regneark/database EXCEL. Programmeringen er foretatt slik at beslutningsfatter jobber interaktivt med modellen helt fram til verdien av rederiets dekningsbidrag foreligger ut fra de ulike beslutningskriteriene som er skissert under kap. 3. Alle sammenhenger og økonomiske beregningsregler er definert gjennom kap. 15, samt en presentasjon av modellens variabler og sammenhenger.

For hvert enkelt alternativ som skal simuleres må de forusettninger og data som tilhører alternativene legges inn i modellen og kjøres separat. RDB for hvert av de aktuelle alternativene lagres for hver kjøring, og de blir dermed automatisk kopiert inn i den modulen av programmet som uttrykker de ulike beslutningskriteriene. Dette inkluderer kriterier både med og uten sannsynlighetsestimater for tilstanden fangstrater. Når de ulike alternativenes RDB presenteres etter behandling av de enkelte beslutningskriterier må skipper/beslutningsfatter manuelt vurdere de ulike kriteriene opp mot hverandre for å finne fram det alternativet som vil gi rederiet det mest optimale forventede dekningsbidrag. Konsekvensene må også vurderes ut fra nytte og risikoaspekter til beslutningsfatter (rederi). Modellen gir også muligheter for å presentere akkumulert RDB grafisk som funksjon av tursyklusstiden.

I forbindelse med revidering av sannsynligheter for tilstanden fangstrater som en konsekvens av ny informasjon vil det benyttes to prinsipper. Det ene prinsippet går ut på direkte revidering av sannsynlighetene for fangstrater, mens det andre går ut på å benytte Bayes' metode for revidering av sannsynligheter. Den sistnevnte metoden er ikke innarbeidet i dataprogrammet, men behandles manuelt utenfor modellen. Direkte revideringer av sannsynligheter ligger som en mulighet i selve dataprogrammet.

3. BESLUTNING UNDER USIKKERHET - DEFINISJONER OG TEORIASPEKTER

Det finnes flere definisjoner av hva en beslutning innebærer. Flaa et. al. (1985) sier at med beslutningstaking forstås som det å treffe valg mellom alternative måter å utføre aktiviteter på.

Cyert & March (1963) sier at beslutningsprosesser forsøker å maksimere den forventede verdien av en beslutning ved bestemmelse av endelig resultat, kostnader og risiko for aktuelle alternativer.

Hauvik (1986), har følgende beskrivelse av en beslutning. *“En beslutning kan generelt sies å være en tankehandling på et gitt tidspunkt for bestemmelse av framtidig aktivitet, både på kort og lang sikt. Det første “resultat” av en beslutning er en plan for framtidig aktivitet, som kan iverksettes umiddelbart, eller på et tidspunkt som ligger lengre framme i tid. Planen må her oppfattes som en på forhånd tidsbestemt innsats av ressurser med tanke på forbedring eller vedlikehold av beslutningsfatters subjektive nytte. Vanligvis har en beslutningsfatter flere alternativer som genererer planer å velge imellom, da beslutning om ikke å foreta seg noe i forhold til en gitt situasjon også er et alternativ som i seg selv er en plan.”*

Hver dag tas en mengde beslutninger. For folk flest blir mesteparten av disse ikke tatt på grunnlag av særlig dyptgående analyser på forhånd. Beslutningene gjelder vanligvis trivielle ting hvor konsekvensene ikke har vesentlig innvirkning på beslutningstakerens framtidige situasjon. Beslutningssituasjoner av denne typen er som oftest velkjente og oversiktlige for beslutningstaker. I andre sammenhenger hvor konsekvensen av en beslutning har stor betydning, kan beslutningen ikke tas bare ut fra skjønn og intuisjon uten bruk av tid og ressurser, men det kreves en mere formell analyse av problemet. Slike mere betydningsfulle beslutningssituasjoner vil være kompliserte og uoversiktlige, samtidig som det ofte er en eller flere faktorer som for beslutningsfatter oppfattes som usikre. Når beslutningstaker kan benytte formell analyse til å utfylle skjønn og intuisjon i usikre beslutningssituasjoner kan dette gi et tilfredsstillende resultat for beslutningstakeren. Med tilfredsstillende resultat forstås i denne sammenheng tilfredsstillende reduksjon av usikkerhet. En beslutning må imidlertid tas og usikkerhet må ikke ignoreres eller avskrekke, men analyseres systematisk (Moore 1983).

Den sistnevnte karakteristikken av en beslutningssituasjon har mange fellestrekk med beslutninger som tas innenfor sesong og turbeslutninger for størstedelen av den havgående fiskeflåten, innbefattet banklinefartøyer. Disse fartøyene tar driftsbeslutninger med en tidshorisont på 1 - 8 uker, fisker under forhold der fangstraten under normalt fiske varierer over et bredt område og hvor fisketiden utgjør en betydelig del av totaltiden på en tur. Som nevnt i innledningen inngår en god del usikkerhetsmomenter ved valg av fiskefelt på en aktuell tur, og en formell analyse av

problemet som beskrevet ovenfor skulle derfor være med på å redusere usikkerhet slik at mest tilfredsstillende turbeslutning tas.

3.1 Ulike komponenter i en beslutning

Beslutninger kan tilsynelatende være nokså forskjellige, men de inneholder likevel komponenter som er felles for alle typer beslutninger.

Felleskomponentene som inngår i en beslutning er beslutningstaker, beslutningsalternativer, tilstander, sannsynligheter, konsekvenser, preferanser og kriterier. Hver enkelt av de nevnte komponenter blir i det etterfølgende grundigere behandlet. For å utdype nærmere hva de enkelte komponentene innebærer, blir det tatt utgangspunkt Ekern (1979). For hver komponent som behandles prøves den omtalte teorien å settes i relasjon til turbeslutninger i banklinefiske.

a) Beslutningsfatter

“Beslutningsfatter er den som har ansvaret for å ta en endelig beslutning i det aktuelle tilfellet. Beslutningsfatteren kan være en enkelt person eller en gruppe personer som for eksempel handler på vegne av seg selv, et foretak eller et offentlig organ.” (Ekern 1979).

Settes dette inn i en turbeslutningssituasjon vil beslutningsfatter mest trolig være identisk med skipperen ombord i fartøyet. Hvis skipper og reder er samme person ligger altså beslutningsansvaret på en enkelt person, men det kan i mange tilfeller forekomme at rollen som skipper og reder er atskilt og i denne situasjonen blir som oftest beslutningen tatt i samråd mellom de to personene. Mange banklinerederier er små foretak og det kan også forekomme at beslutning om turvalg tas i samråd med hele eller deler av mannskapet ombord. I sistnevnte tilfelle utgjør altså beslutningsfatter en gruppe personer som handler på vegne av et foretak hvor alle direkte blir berørt av utfallet av beslutningen. I kap. 5 behandles fiskefartøyet som beslutningsenhet mere inngående.

b) Beslutningsalternativer

“For at en beslutning skal foreligge, må det finnes minst to mulige gjennomførbare beslutningsalternativer. Beslutningsfatteren må velge ut ett beslutningsalternativ fra mengden av mulige beslutningsalternativer.” (Ekern 1979).

For et banklinefartøy foreligger det som otest flere fiskefelt å velge mellom i en turbeslutningssituasjon, og feltene har ofte nokså ulik avstandsradius fra fartøyets basehavn. Det kan også forekomme at feltalternativene er ulike med hensyn til hvilke arter det skal fiskes på, og dermed også hvordan man skal velge å anvende/foredle fangsten. Turbegrepet for et banklinefartøy blir grundigere omtalt i kap. 6.1.

Et fiskefartøy står alltid overfor minst to beslutningsalternativer, da en beslutning om å ikke foreta seg noe, men for eksempel ligge i havn også må oppfattes som en beslutning på lik linje med andre beslutningsalternativ.

c) Tilstander

“Mens beslutningsalternativene reflekterer faktorer som beslutningsfatteren kan kontrollere, vil tilstander avspeile ikke - kontrollerbare faktorer (ofte kalt “naturen”), sett ut fra beslutningsfatters synspunkt. En tilstand er en samlebetegnelse på en kombinasjon av ikke - kontrollerbare faktorer som er relevante i den aktuelle beslutningssituasjonen. Beslutningsfatteren kan verken velge eller påvirke hvilken tilstand som vil inntreffe. Derimot forutsettes han å handle som om han vet hvilke tilstander som kan inntreffe.” (Ekern 1979).

Når beslutningsfatter skal ta en beslutning, står han overfor en rekke gjensidige utelukkende beslutningsalternativer som medfører konsekvenser, positive og negative (Moore 1983). Beslutningstakeren har imperfekt informasjon om beslutningsalternativene og ingen mulighet til å kontrollere de faktorer og samspillet mellom disse, som bestemmer hvilken konsekvens et beslutningsalternativ vil medføre (Ekern 1979). Ovenfor betegner Ekern (1979), de ikke-kontrollerbare faktorer, altså tilstander, som “naturen”.

Arrow (1964) har en liknende beskrivelse av tilstander og har følgende definisjon av tilstand, *“Let us define an event as some set of the states of the world”*. Han kaller de ikke - kontrollerbare faktorer og interaksjonen mellom dem som “the state of the world” og definerer situasjonen beslutning under usikkerhet på følgende måte.

“Beslutningsfatteren har imperfekt informasjon om “the state of the World” i en situasjon hvor han må velge mellom flere gjensidig utelukkende beslutningsalternativ som kan medføre både positive og negative konsekvenser.”

Setter man begrepet tilstand inn i en turbeslutningssituasjon for et banklinefartøy, vil det ved første betraktning inngå mange momenter som kan opptre som ikke - kontrollerbare for en banklineskipper/reder. Her kan for eksempel tilgjengeligheten og sammensetningen av de arter man

skal fiske på, hvilke priser man kan oppnå på fangsten, hvordan meterlogiske forhold som vind, bølger og strøm utarter seg i løpet av turen, ytre rammebetingelser i form av plutselige reguleringer, forutsetningen om at fisken har "apetitt på agnet" som er festet på krokene og ikke minst hvordan fangstraten utvikler seg på turen oppfattes som **tilstander** i en turbeslutningssituasjon for et banklinefartøy.

Analysere man disse faktorene nærmere vil det i en turbeslutningssituasjon være såpass kort tidshorisont, at tilstandene fangsttilgjengelighet og fangstsammensetning oppfattes delvis som kontrollerbare faktorer. I kap. 11 blir begrepene underlagt en grundigere behandling. Også prisoppnåelser på fangst vil langt på vei være klarlagt før man starter en tur. Ytre rammebetingelser i form av reguleringer er banklinefartøyer i stor grad forskånet mot, da de i utgangspunktet ikke er underlagt reguleringer bortsett fra kveitefiske på Island, fartøykvoter for N.A torsk og totalkvoter i utenlandske soner. Forutsetningen om at fisken har "apetitt på agnet" som benyttes er også bortimot en sikker faktor ut fra beslutningsfatters tidligere erfaringer mht arter og felt. Meterlogiske forhold som vær, vind og strøm er vanskelig å spå for en periode på 8 uker, men med den standard og utrustning banklineflåten har, spiller denne faktoren en mindre rolle enn man skulle tro. Dette skulle tilsi at fartøyene drifter i bortimot all slags vær, og dette er tilfelle for dagens banklineflåte. Strømretning og hastighet har innvirkning på fangstrater og tilgjengeligheten av fisk, men denne faktoren følger ofte månefaser og er dermed til en viss grad forutsigbar før turbeslutningen. Her kommer også tidligere erfaringer fra ulike fiskefelt inn og gjør denne faktoren mere kontrollerbar.

Av de faktorene som ble nevnt som ikke - kontrollerbare, er alle unntatt **fangstrater** blitt definert som delvis kontrollerbare og til en viss grad forutsigbare før turbeslutningen tas. I linefiske blir fangstrater oppgitt i fangst pr. redskapsmengde, mere konkret, for eksempel kilo pr. 1000 krok. En annen enhet å oppgi fangstrater på er kilo pr. stamp, men denne enheten er på vei ut i banklineflåten siden linemekaniseringen gjorde sitt inntog. Betegnelser som kilo pr. ilerom eller line benyttes også av en del banklinefiskere. Fangstratebegrepet blir grundig behandlet i kap. 10.

Hvilke tilstander som har betydning /størst betydning for de enkelte beslutningsalternativer må naturligvis bestemmes i hver enkelt beslutningssituasjon. I verste fall, altså de mest ugunstige tilstandene, er at fartøyet ikke oppnår noen fangst, selv om dette er usannsynlig i banklinefiske, prisene på fangsten blir mye lavere enn forventet eller at fangstsammensetningen ikke er som forutsatt da turbeslutningen ble tatt. I beste fall, altså de mest gunstige tilstander, er at fartøyets dekningsbidrag blir høyere enn det opprinnelige beslutningsalternativ, og dette må også oppfattes som ukontrollerbare forhold som bevirker en økning i økonomisk utbytte for fartøyet. I dette tilfelle kan det tenkes at fartøyet oppnår en formidabel høy fangstrate, eller at fangstsammensetningen har høyere innblanding av større fisk og dermed bedre pris, eller at prisen på fangsten generelt er blitt høyere enn antatt i beslutningsøyeblikket. De enkelte tilstanders grad av påvirkning er det ut fra overforstående, naturligvis umulig å ha noen bestemt

oppfatning av i et beslutningsøyeblikk.

“Man kan ikke på forhånd vite nøyaktig i hvilken grad tilstandene vil inntreffe, da beslutningssituasjonen i virkeligheten kan omfatte en mengde av forskjellige tilstander og deres grad av påvirkning, men man må i utgangspunktet konkretisere mulige og mest aktuelle tilstander slik at disse kan tallfestes (Hauvik 1986).

Arrow (1964), påpeker at beslutning under usikkerhet inneholder to vesentlige faktorer som er underlagt beslutningsfatters subjektive vurdering. Disse er - **hvilken tilstand vil inntreffe** og - **preferanse for visse konsekvenser**. Ut fra dette blir nå komponentens preferanse behandlet.

d) Preferanser og rasjonalitet

“Beslutningsfatteren kan like de enkelte konsekvenser i ulik grad. Vi vil anta at beslutningsfatteren ut fra sine preferanser kan ordne de enkelte konsekvenser, dvs for hvert par av konsekvenser kan han spesifisere hvilken konsekvens han foretrekker, eller evt. opplyse at han er indifferent mellom de to konsekvensene” (Ekern 1979).

Gjennom erfaringer og tilgang på ny informasjon vil sannsynligvis beslutningsfatters subjektive vurdering og bedømmelse over tid gjennomgå en gradvis forandring. Arrow (1951) refererer Fisher (1922), hvor han hevder at usikkerhet er et uttrykk for uvitenhet, altså mangel på informasjon, og sier videre at “risk varies with knowledge”. Risikobegrepet innebærer at flere variabler opptrer som usikker, og det opereres med sannsynlighetsfordelinger for alle de usikre variablene. Risikobegrepet omhandles nærmere under kap. 4.

Ved alle former for beslutning, også beslutning under usikkerhet gjøres en rekke forutsetninger om at beslutningsfatter handler rasjonelt. Å handle rasjonelt må forstås som om beslutningsfatter foretar valg i henhold til en bestemt preferanserangering av de mulige handlingsalternativer (Arrow 1951). Arrow (1964) gjengir følgende grunnleggende forutsetninger.

1. Beslutningstakers valg mellom handlingsalternativer kan rangeres etter preferanseverdier. Med dette forstås:

- gitt to vilkårlige handlingsalternativer, kan beslutningstakeren rangere det ene foran det andre, eller anse dem som indifferent. Dette betegnes connectedness.

- gitt tre vilkårlige handlingsalternativer, a, b og c. Om beslutningstakeren rangerer a framfor b og b framfor c eller er indifferent mellom dem, da rangerer han også a foran c eller er indifferent mellom disse. Dette betegnes transitivitet.

2. Gitt to handlingsalternativer a og b. Dersom a rangeres foran b, så vil ethvert handlingsalternativ tilstrekkelig nær a rangeres foran b, og a rangeres foran ethvert handlingsalternativ tilstrekkelig nær b. Dette betegnes kontinuitet.

3. Prinsippet om betinget preferanse innebærer at rangeringen av handlingsalternativer bare avhenger av konsekvensene i de tilstander som ikke er utelukket på grunn av tilgjengeligheten av informasjon.

Beslutning under usikkerhet kan sammenliknes med klassisk konsumentteori (Munthe 1982). De mulige tilstander begrenses der av budsjettlinjen og enhetspris lik inntekt, i motsetning til beslutninger under usikkerhet er det i konsumentteorien entydig tilordning mellom handling og konsekvens.

Preferansebegrepet relatert til beslutningstaking i banklinefiske tilsier at skipper/reder (beslutningstaker) bevisst eller ubevisst har gjort seg opp en mening om hvordan rangering av fiskefeltalternativ skal skje. Som påpekt ovenfor er preferansebegrepet en subjektiv vurdering av handlingsalternativene, og at dette kan forandre seg over tid, altså fra en beslutningssituasjon til neste beslutningssituasjon. Ut fra rasjonell handling, som er definert ovenfor, så må beslutningsfatters preferanser være å maksimere rederiets overskudd, og dette skulle tilsi valg av det alternativ som gir høyest dekningsbidrag. Preferansebegrepet innebærer altså at beslutningsfatter foretrekker høyere dekningsbidrag framfor lave dekningsbidrag uansett hvor marginal differansen er mellom dem.

I enkelte situasjoner kan det også tenkes at beslutningstaker har forandret sin preferanseskala radikalt i forhold til tidligere, ved vurdering av mulige konsekvenser for en turbeslutning. Et eksempel på dette kan være at skipper/reder som ytterste konsekvens velger å la fartøyet ligge i havn, og dermed kansellere hele turen. En slik handling fra beslutningsfatter kan kanskje forklares ut fra at han har andre gjøremål enn fiske, som for eksempel viktige møter, eller at han rett og slett i den aktuelle beslutningssituasjonen ønsker å være hjemme med familien. I sistnevnte tilfelle setter han verdien på fritid høyere enn verdien på det forventede dekningsbidrag i den aktuelle turbeslutningssituasjonen. En annen mulig forklaring på at beslutningsfatter velger å la fartøyet bli liggende i havn kan være at verdien av de forventede dekningsbidragene i utgangspunktet er veldig lav, og at han dermed vurderer risikoen for at fartøyet kan ende opp med et negativt dekningsbidrag på turen som relativt stor. Beslutningsfatter har altså en preferanse som

er slik at han velger et alternativ som gir et dekningsbidrag tilnærmet verdi null framfor å iverksette en tur som kan gi rederiet et økonomisk tap.

Et annet aspekt ved preferansebegrepet kan forekomme når et fartøy har leieskipper. Her kan det oppstå situasjoner hvor leieskipper, forutsatt at han har den endelige beslutningsmyndighet, har andre preferanser enn hva som er optimalt ut fra et rederiperspektiv. I en situasjon som dette, kan lottmaksimering være et mulig kriterie, noe som ikke trenger være sammenfallende med høyest mulig dekningsbidrag for rederiet. Hvilken fangstanvendelse og foredlingsgrad fangsten gjennomgår har stor betydning for lottandelen, da det opereres med ulike prosentsetser på foredlet og uforedlet fangst (se kap. 15.10). Denne problemstillingen vil kun være aktuell for fartøy som har foredlingsutstyr ombord. Momenter som berører dette temaet diskuteres nærmere i kap. 15.

e) Sannsynligheter

“Selv om beslutningsfatteren ikke kan påvirke tilstandene, kan han ha informasjon som gjør det mulig å vurdere hvor sannsynlige de enkelte tilstandene synes. Slike sannsynlighetsvurderinger kan være subjektive og basert på den informasjon beslutningsfatteren til enhver tid sitter inne med. Ulike beslutningsfattere kan dermed anslå forskjellige sannsynligheter for samme tilstand. En enkelt beslutningsfatters sannsynlighetsvurderinger kan også endres når han får ny informasjon. I andre situasjoner kan beslutningsfatteren være uvillig eller ute av stand til å gi slike sannsynlighetsutsagn.” (Ekern 1979).

Gjerde (1984) sier følgende om sannsynligheter; *“Sannsynligheter er tallfestede verdier på hvor stor sjanse det er for at de forskjellige tilstander skal inntreffe. I stor grad vil sannsynlighetsanslagene være basert på de subjektive oppfatninger beslutningstakeren har, ut fra informasjon vedkommende sitter inne med.”*

Flertallet av de turbeslutninger som tas i dagens banklineflåte vurderes ut fra intuitive refleksjoner om hvor sannsynlig de enkelte tilstander synes, uten at man tar i bruk tallfestede sannsynligheter. Ut fra det som er nevnt tidligere er det tilstanden fangstrater som oppfattes som den mest usikre tilstanden i en turbeslutningssituasjon. I turbeslutningssituasjonen på dagens banklinefartøyer blir tilstanden fangstrater behandlet som en form for subjektiv sannsynlighet, uten noen form for tallfesting. Tallfesting av subjektive sannsynligheter kan utføres etter flere ulike prinsipper, se for eksempel Holloway (1979). Prinsippene Holloway beskriver blir ikke nærmere omtalt i dette arbeidet, da det her anslås direkte subjektive sannsynligheter for tilstanden fangstrater uten å foreta andre tilnærminger. Også andre tilstander som oppfattes som ikke - kontrollerbare faktorer, kan i en turbeslutningssituasjon ubevisst understøttes med nøyaktigere

sannsynlighetsvurderinger. Når sannsynligheter skal tallfestes, kan dette skje som nevnt ovenfor ved bruk av subjektiv tallfesting, ved empiriske fordelinger (relativ frekvens, som innebærer et omfattende historisk materiale systematisert på en anvendelig måte) eller teoretiske fordelinger (normalfordeling, binomisk fordeling, etc.)

Hvordan fangstratebegrepet behandles i denne modellen tas nærmere opp i kap. 10. Som antydnet ovenfor blir turvalg besluttet ut fra informasjon og erfaringer fra tidligere turer innenfor spesifiserte tidsavgrensninger i en årssyklus. En viktig informasjonskilde i denne sammenheng er fartøyets fangstdagbok og dekkdagbok.

Har man tallfestede sannsynligheter om de aktuelle tilstander er det ingen tvil om at dette er av vesentlig betydning for en optimal beslutning. Gjerde (1984) sier i sin definisjon at sannsynligheter er tallfestede verdier, mens Ekern (1979) snakker om både sannsynlighetsvurderinger (ikke tallfestet) og sannsynligheter. I Ekern's beskrivelse, kan begrepet sannsynlighetsvurdering oppfattes som vurdering av en tilstand uten at det formelt brukes tallfestede sannsynligheter. Denne teknikken benyttes bevisst eller ubevisst når en skipper/reder skal ta en beslutning om turvalg.

Sannsynligheten for at en tilstand skal inntreffe, må oppfattes som et forsøk på å vurdere usikkerheten for tilstanden, altså en kvantifisering av risikoen for eller imot at en tilstand inntreffer. Arrow (1951) og Watson & Buede (1987) påpeker at det finnes uenigheter om hvordan tilstander skal kvantifiseres, og de nevner to retninger innenfor temaet "beslutning under usikkerhet", og disse er;

- Sannsynlighet beskrevet vha sannsynlighetsfordelinger
- Sannsynlighet beskrevet vha andre prinsipper

Samme framstilling er også referert i Aas (1985). Arrow (1951) referert i Aas (1985) klassifiserer sannsynlighet beskrevet vha sannsynlighetsfordelinger som tre grupper av problemoppfatningen.

De tre gruppernes oppfatning kan framstilles som; - sannsynlighetsfordelingene er knyttet til den enkelte beslutningstaker, og er derfor subjektive, - beslutninger tas ut fra et begrenset antall apriori (uavhengig av erfaringer) beregnede sannsynligheter og - kombinasjon av subjektiv oppfatning ("degree of belief") og relativ frekvens gjennom de store talls lov.

I forbindelse med fangstratebegrepet blir det fokusert på postulatet som innebærer at sannsynlighetsfordelingen er knyttet til den enkelte beslutningsfatter, og oppfattes som subjektiv. Hensikten med å bruke subjektive sannsynligheter er å gi beslutningsfatteren en normativ metode for valg av alternativer hvor han på en konsistent måte benytter sin egen tro på hyppigheten av de mulige utfall (Danielsen & Grønland 1986).

Sannsynlighet beskrevet vha andre prinsipper omtales også i Arrow (1951). Knight (1921) referert i Arrow (1951) nekter å godta at alle typer av usikkerhet kan uttrykkes med sannsynlighetsfordelinger. Han mener videre at enkelte tilfeller innefor beslutningstaking under usikkerhet utspeiler seg som unike og derfor ikke kan behandles vha sannsynlighetsfordelinger, men at beslutningsproblemet heller kan løses vha inntuitive refleksjoner. Knight (1921) påpeker at den individuelle evnen til å bedømme tilstander er verdifull, og må taes hensyn til i visse beslutningssituasjoner. Individuelle evner kan være følsomhet overfor menneskelig kreativitet, intuisjon og spontanitet, og disse egenskapene kommer ikke fram når man behandler tilstander vha statistiske sannsynlighetsfordelinger. Teorien som Knight (1921) står for, blir også vurdert under kap. 10 som angår fangstrateproblematikken.

Raiffa (1968) påpeker i likhet med Knight (1921), referert i Arrow (1951), at i ekstremt unike beslutningstilfeller kan subjektiv bestemmelse av risiko være en "farbar" vei. Dette gjelder altså tilfeller som ikke kan sammenliknes med andre beslutningssituasjoner. I en turbeslutningssituasjon vil de ulike alternativ kunne sammenliknes med tidligere turer, og en turbeslutningssituasjon kan i så fall ikke beregnes som unik.

Moore (1983) påpeker to viktige forhold som gjør seg gjeldende ved all bestemmelse av sannsynligheter, og dette er også referert hos Aas (1985). Dette er følgende effekter:

- The bandwagon effect tilsier at om standpunktet til en for beslutningsfatteren betydelig person eller majoritet er kjent, vil beslutningsfatterns beslutning kunne påvirkes av dette. Dette til tross for at standpunktet kan være urasjonelt.
- The anchoring effect beskriver faren for at beslutningsfattern i for stor grad er "oppankret" i sine første subjektive oppfatninger av situasjonen, og derfor er lite mottakelig for relevant ny informasjon.

I turbeslutningssammenheng kan den første av disse effektene komme til uttrykk når for eksempel "junior" i et rederi formelt har tatt over skipperjobben på fartøyet, og "senior" fortsatt er med og drifter. I denne situasjonen vil kanskje "junior" oppfatte "senior" som en "høvding"

på havet siden han har hatt sin arbeidsplass der i en mannsalder. Skulle valg av turalternativ i en turbeslutningssituasjon sprike mellom "junior" og "senior", ville kanskje "junior" revurdere sitt standpunkt i beslutningssituasjonen slik at "seniors" turvalg blir foretrukket. Endring i standpunkt om turvalg i en slik situasjon behøver nødvendigvis ikke bety at beslutningen er urasjonell.

The anchoring effect kan for eksempel komme til uttrykk i en situasjon hvor skipperen på et fartøy alltid har valgt fiskefelt a i desember måned, men i år har han mottatt informasjon om meget gode fangstrater på felt b. Beslutningsfatter har lang erfaring fra fiske på felt a akkurat denne måneden, og vil ikke la seg "overkjøre" av den nye informasjonen som har kommet inn i beslutningssituasjonen, dermed velges felt a.

Begge disse effektene er yttergrenser, og vil i praktiske sammenhenger skjelden forekomme, men de skal ikke avskrives i en turbeslutningssituasjon. I de absolutt fleste tilfellene havner man ut i beslutningssituasjoner som ligger en plass i mellom de nevnte ytterpunktene.

e) Konsekvenser

"Samspillet mellom kontrollerbare og ikke - kontrollerbare faktorer vil resultere i konsekvenser. Mer spesifikt, gitt et bestemt beslutningsalternativ og en bestemt tilstand, antas det at konsekvensen er entydig bestemt. Formelt kan dette uttrykkes ved en "payoff" funksjon, som tilordner en konsekvens til hvert mulig par av beslutningsalternativ og tilstand. De enkelte konsekvenser kan ha mange dimensjoner og fortone seg usammenlignbare. I økonomiske sammenhenger vil konsekvensene ofte kunne uttrykkes i et pengemessig lønnsomhetsmål, som avkastning, fortjeneste eller driftsresultat. Hvis sannsynligheter for tilstandene er oppgitt, kan sannsynligheter for konsekvenser utledes entydig." (Ekern 1979).

De enkelte turalternativenes bidrag i beslutningssituasjonen er rederiets dekningsbidrag, og dette uttrykker hvor lønnsom de aktuelle turalternativene er. Tidsaspektene i de aktuelle alternativene gir seg utslag i rederiets dekningsbidrag pr. døgn, og denne størrelsen kan det i visse tilfeller være nødvendig å vurdere nærmere. Resultatet av en turbeslutning kan i beste fall ende opp med gevinst, mens det i verste fall kan ende opp med tap for rederiet. Ut fra en alternativkostnadsvurdering trenger dette tapet ikke være virkelig (reelt), da det i beslutningsøyeblikket kan være andre alternativ som ville gitt et bedre økonomisk resultat for rederiet.

g) Kriterier

“Et kriterium tilordner en numerisk verdi til et beslutningsalternativ, ut fra de mulige konsekvenser beslutningsalternativet kan medføre, og eventuelt ut fra sannsynligheter for disse konsekvensene. Kriterieverdiene for to ulike beslutningsalternativer vil da indikere hvilket alternativ som er best, eller eventuelt at de to er jamngode.” (Ekern 1979).

Ved valg av kriterier er det i økonomisk litteratur skilt mellom beslutninger under usikkerhet hvor det ikke er gitt eksplisitte sannsynligheter, og hvor sannsynligheter er innført. I det etterfølgende behandles disse to tilfellene separat.

3.2 Valg av beslutningskriterier uten at det foreligger eksplisitte sannsynligheter

I beslutningssituasjoner hvor beslutningsfatter ikke ser seg i stand til å uttrykke eller oppgi sannsynligheter for at mulige tilstander kan inntreffe, kan det også brukes spesielle beslutningskriterier. Disse kriteriene oppfanger effekter av at beslutningsfatter tar hensyn til at et beslutningsalternativ kan gi ulike konsekvenser, avhengig av hvilken tilstand som inntreffer.

For at beslutningsfatter skal ha et så godt grunnlag som mulig når en beslutning under usikkerhet skal taes, er det av meget stor viktighet at selve beslutningsproblemet underlegges en systematisert organiseringsprosess. En analyse av beslutningsproblemet medvirker til at beslutningsfatter er nødt til å sette seg skikkelig inn i problematikken rundt beslutningen, og han bør da følge en bestemt prosedyre. Dette poenget hevdes blant annet av Moore (1983) og Watson & Buede (1987). Både Raiffa (1968) og Ekern (1979) beskriver et trinnvis oppsett for å systematisere og organisere et beslutningsproblem, og er som følger:

- kartlegge mulige handlingsalternativ
- kartlegge mulige tilstander
- bestemme beslutningsvariabel, dvs hvilken størrelse handlingsalternativene skal rangeres etter
- kartlegge konsekvensene av handlingsalternativene i de ulike tilstander
- bestemme beslutningskriterium
- beregne /fastsette sannsynligheten for de ulike tilstander

I tillegg til de nevnte punkter er også sensivitetsanalyse et viktig aspekt ved beslutningsanalyse. Ved å gjennomføre en sensitivetsanalyse kan faktorer som er av avgjørende betydning for beslutningsutfallet undersøkes særskilt Moore (1983). Å skaffe til veie en oversikt over absolutt

alle tenkelige beslutningsalternativ er også av stor viktighet.

Når en beslutningsfatter står overfor en beslutning som ikke har tallfestede eksplisitte sannsynligheter for mulige tilstander, kan han velge mellom flere ulike beslutningskriterier. Disse er blant annet omtalt i arbeider av Lindley (1971), Raiffa (1968), Moore & Thomas (1976) og Ekern (1979).

En forutsetning for å bruke disse kriteriene er at konsekvensene av beslutningen er målt slik at større verdier foretrekkes foran mindre verdier. I denne modellen benyttes altså rederiets dekningsbidrag som beslutningsvariabel, og dette tilsier at et større dekningsbidrag foretrekkes framfor et mindre dekningsbidrag.

(i) Maximax kriteriet impliserer valg av det alternativ som ved mest gunstige tilstand gir beslutningsfatter den best tenkelige konsekvens ut fra beslutningsfatters preferanse. Beste konsekvens bestemmes for hvert alternativ, og det alternativ hvor denne beste konsekvensen er størst velges.

Bruk av maximax kriteriet tilsier at beslutningsfatter er ekstremt optimistisk, og vil bare ta hensyn til det mest fordelaktige som kan skje (Ekern 1979).

I en turvalgsituasjon vil dette kriteriet tilsi valg av det fiskefelt som kommer ut med høyest dekningsbidrag, selv om dette dekningsbidraget er et resultat av en høyst usikker tilstand. Foreligger det et alternativ i beslutningssituasjonen som resulterer i at fartøyet skal ligge i havn, og ikke "gå på tur", vil alternativet "å gå på tur" alltid bli valgt. Dette valget tas selv om alternativet kan resultere i et større økonomisk tap for rederiet, enn det å ligge i havn.

(ii) Maximin kriteriet impliserer valg av det alternativ som ved minst gunstige tilstand gir mest mulig gunstig konsekvens ut fra beslutningsfatters preferanse. Dette tilsier valg av det beslutningsalternativet hvor den dårligste konsekvensen er størst.

Bruk av maximin kriteriet tilsier at beslutningsfatter reflekterer en ekstrem pessimisme (Ekern 1979).

I en turvalgsituasjon vil dette kriteriet tilsi valg av det fiskefelt som kommer ut med høyest dekningsbidrag i den minst gunstige tilstanden. Alternativer hvor det foreligger mulighet for

dårlig fiske, vil resultere i valg av det alternativ som minimaliserer kostnadssiden, og dermed vil fiskefelt som ligger nær fartøyets base bli foretrukket. I en beslutningssituasjon hvor et av alternativene for fartøyet er å ligge i havn, vil alternativet om ikke å "gå på tur" alltid bli valgt.

(iii) Gjennomsnittsverdi kriteriet impliserer valg av det alternativ som har høyeste gjennomsnittlige konsekvensverdi. I dette tilfellet beregnes den gjennomsnittlige konsekvensverdi for hvert enkelt beslutningsalternativ. Dette tilsier at det nå brukes informasjon om alle konsekvensverdier og ikke bare om ekstreme konsekvenser for hver beslutning (Ekern 1979).

Metoden innebærer at man indirekte anser alle tilstander som like sannsynlige. Selv om beslutningsfatter er uvillig eller ute av stand til å anslå sannsynligheter, betyr dette ikke nødvendigvis at han anser alle tilstander som like sannsynlige. Nettopp dette er en innvendig mot å bruke gjennomsnittsverdi kriteriet.

I en turvalgsituasjon vil dette kriteriet tilsi valg av det fiskefelt som gir det gjennomsnittlig høyeste dekningsbidrag av alle aktuelle turalternativ. Det tas dermed også hensyn til alternativer som gir et dekningsbidrag som har en verdi som ligger mellom dekningsbidraget til de ekstreme feltalternativene, og som faller utenfor ved bruk av de to forannevnte kriterier.

Som en avslutning på definisjonen av gjennomsnittsverdi kriteriet kan også nevnes **Hurwicz kriteriet** som forutsetter en vektning ($0 \leq \lambda \leq 1.00$) av den mest gunstige og den minst gunstige konsekvens. Det vil si at av de utfall som er aktuelle i en turbeslutning trekkes ut de med høyeste og laveste dekningsbidrag (radmax og radmin) og vektet med λ . Hvis $\lambda=1$ er dette identisk med maximax kriteriet, og hvis $\lambda=0$ er det identisk med maximin kriteriet, mens hvis $\lambda=0.5$ er det identisk med gjennomsnittsverdi kriteriet. Et vesentlig problem ved praktisk bruk av dette kriteriet er å bestemme en fornuftig verdi på λ . I beslutningssituasjoner hvor man opererer med subjektive sannsynligheter kan det til en viss grad dras parallell til tallfesting av λ .

(iv) Minimax regret impliserer valg av det alternativ som gir minst regret (beklagelse). Regret eller beklagelse brukes om den alternativkostnaden som pådras ved at en ikke velger det beslutningsalternativet som ville vært det beste, om en på forhånd hadde kjent den sanne tilstanden (Ekern 1979).

Alternativkostnaden framkommer ved at det for hver kombinasjon av beslutningsalternativ og tilstand beregnes en beklagelse. Beklagelsen er differansen mellom den beste konsekvensen i vedkommende tilstand og den aktuelle konsekvensen.

I en turvalgsituasjon vil dette kriteriet tilsi valg av det fiskefelt som minimaliserer alternativkostnaden (regret). Dette kriteriet tar altså hensyn til de ulike fiskefeltalternativenes risiko, ved at det blir stilt krav til hvor mye man taper i dekningsbidrag ved et valg framfor et annet. Dette kriteriet er litt spesielt, siden det ikke tar hensyn til absoluttverdiene til de enkelte konsekvensene, kun til alternativkostnader. En kombinasjon av minimax regret og et annet kriterium i en turbeslutningssituasjon vil trolig være bedre enn kun å satse på minimax regret, selv om Ekern mener at maximin regret er det beste kriteriet. Hauvik 1986, foreslår at en kombinasjon mellom minimax regret og gjennomsnittsverdi kriteriet vil være et brukbart utgangspunkt ved rangering av konsekvenser, spesielt siden minimax regret fanger opp svakheten om at ikke alle alternativ oppfattes som like sannsynlige, noe gjennomsnittsverdi kriteriet ikke gjør. Kriteriet impliserer en noe pessimistisk holdning, men det vil imidlertid redusere faren for bebreidelser fra etterpåkloke "forståsegpåere" (Ekern 1979).

3.3 Valg av kriterier med eksplisitte sannsynligheter

For å benytte de beslutningskriterier som er omtalt foran kreves det ikke tallfestede sannsynligheter om de aktuelle tilstander. Under dette avsnittet behandles beslutningskriterier hvor tallfestede sannsynligheter inngår. Ulike beslutningskriterier som kan benyttes i situasjoner hvor usikkerhet er kvantifisert ved hjelp av sannsynligheter er behandlet av de samme forfatterne som er nevnt under kap 3.2.

(i) Mest sannsynlige tilstand impliserer valg av det alternativ som som gir den mest fordelaktige konsekvens ved den tilstand som er mest sannsynlig (Ekern 1979).

I en turvalgsituasjon vil dette kriteriet tilsi at beslutningsfatter har oversikt over hvilken av de aktuelle tilstander (fangstrater) som er den mest sannsynlige. Hvordan de enkelte sannsynligheter er kvantifisert kan være et resultat av en av metodene som er nevnt under gjennomgåelsen av begrepet sannsynligheter (i dette arbeidet benyttes subjektive sannsynligheter). Når den mest sannsynlige tilstand er bestemt velges så det fiskefeltalternativ som har det høyeste dekningsbidraget.

(ii) Målnivå impliserer valg av det alternativ som har en konsekvensverdi som minst er like stor som en på forhånd fastsatt verdi. Det er mindre vesentlig hvor mye resultatet overgår dette målet. Dette vil altså si at den beste beslutningen er den som maksimerer sannsynligheten for måloppnåelse (Ekern 1979).

I en turvalgsituasjon vil dette kriteriet tilsi at beslutningsfatter på forhånd har fastsatt at for eksempel rederiets dekningsbidrag ikke skal være mindre enn en bestemt verdi. Beslutningsfatters mål kan være at turen ikke skal føre til tap for rederiet, altså en break even inntekt som gir et dekningsbidrag på null. I dette tilfellet medfører en beslutning om å gå på tur ikke direkte et økonomisk tap for rederiet.

(iii) Forventet verdi impliserer valg av det alternativ med høyest forventet verdi. Den forventede verdi av et beslutningsalternativ fås som en veiet sum av alternativets konsekvenser med vektorer lik sannsynlighetene for de forskjellige tilstander (Gjerde 1984).

Forventet verdi kriteriet innebærer at den forventede verdien beregnes for hvert beslutningsalternativ. Deretter foretrekkes det alternativ som gir høyest forventet verdi.

I en turvalgsituasjon vil dette kriteriet tilsi at beslutningsfatter benytter kjente sannsynligheter på fiskefeltalternativenes tilstander (fangstrater) til en vektning av de aktuelle alternativenes dekningsbidrag. Det fiskefeltalternativet som gir det dekningsbidraget med høyest forventet verdi blir foretrukket.

(iv) Forventet regret impliserer valg av det alternativ som gir minst forventet regret. Regret eller beklagelse ble definert under 3.2. Den forventede regret ("expected regret") av en beslutning blir den veide sum av beklagelsesverdiene for beslutningsalternativet, med tilstandssannsynlighetene som vektor. (Ekern 1979).

I en turvalgsituasjon vil dette kriteriet tilsi valg av det fiskefeltalternativ som gir minst forventet regret beregnet ut fra de verdier rederiets dekningsbidrag innehar i de aktuelle tilstandene. For nærmere utdypelse se omtalen av minimax regret under kap. 3.2. For å undersøke usikkerheten i tilknytning til sannsynlighetene kan man gjennomføre en sensitivetsanalyse av de enkelte sannsynligheter slik at man får et bilde på hvor store konsekvenser dette kan ha for alternativenes utfall. Dette vil bli foretatt for å få et bilde av hvor følsom rederiets dekningsbidrag er overfor sannsynlighetsverdiene for tilstanden fangstrater i de aktuelle fiskefeltalternativene. I denne forbindelse settes det opp en tabell som viser forventet dekningsbidrag som funksjon av sannsynligheten p .

3.4 Beslutningstabeller og beslutningstre som hjelpemiddel i en beslutningssituasjon.

Et beslutningsproblem kan som nevnt tidligere ofte bli komplisert, og beslutningsfatter kan få problemer med å se sammenhenger. For å lette oversikten og å gjøre det enklere å studere og analysere problemstillingen kan man benytte seg av en beslutningstabell eller en payoff matrise.

En generell beslutningstabell kan settes opp som følger:

Tabell 3.1 Generell beslutningstabell.

Sannsynlighet	$P(s_1)$	$P(s_2)$						$P(s_n)$
Tilstand	s_1	s_2						s_n
Beslutningsalternativ								
a1	x11	x12						x1n
a2	x21	x22						x2n
am	xm1	xm2						xmn

En beslutningstabell er en matrise som inneholder samtlige konsekvenser som følge av mulige alternativer og tilstander. Øverst i tabellen settes sannsynlighetene for at de respektive tilstander skal inntreffe. Tas beslutningen uten at sannsynligheter er tallfestet, ser man selvsagt bort fra denne delen i beslutningstabellen (se beskrivelse om beslutningskriterier uten sannsynligheter).

En beslutningssituasjon fra banklinefiske om valg av fiskefelt (turvalg) kan settes opp i en beslutningstabell som følger.

Tabell 3.2 Eksempel på oppsett av en beslutningstabell banklinefiske.

Sannsynlighet Rock All	0.4	0.2	0.4	
Sannsynlighet Storegga	0.5	0.2	0.3	
Sannsynlighet Bjørnøya	0.2	0.4	0.4	
Tilstand	God	Middels	Dårlig	
Beslutningsalternativ	fangstrate	fangstrate	fangstrate	
Rock All	RDBx11	RDBx12	RDBx13	
Storegga	RDBx21	RDBx22	RDBx23	
Bjørnøya	RDBx31	RDBx32	RDBx33	

I tabell 3.2 er det angitt tilfeldige sannsynlighetsverdier for tilstandene god, middels og dårlig fangstrate tilknyttet spesifikke fiskefelt. Disse gjenspeiler seg i utfallet av rederiets dekningsbidrag på de aktuelle fiskefeltene.

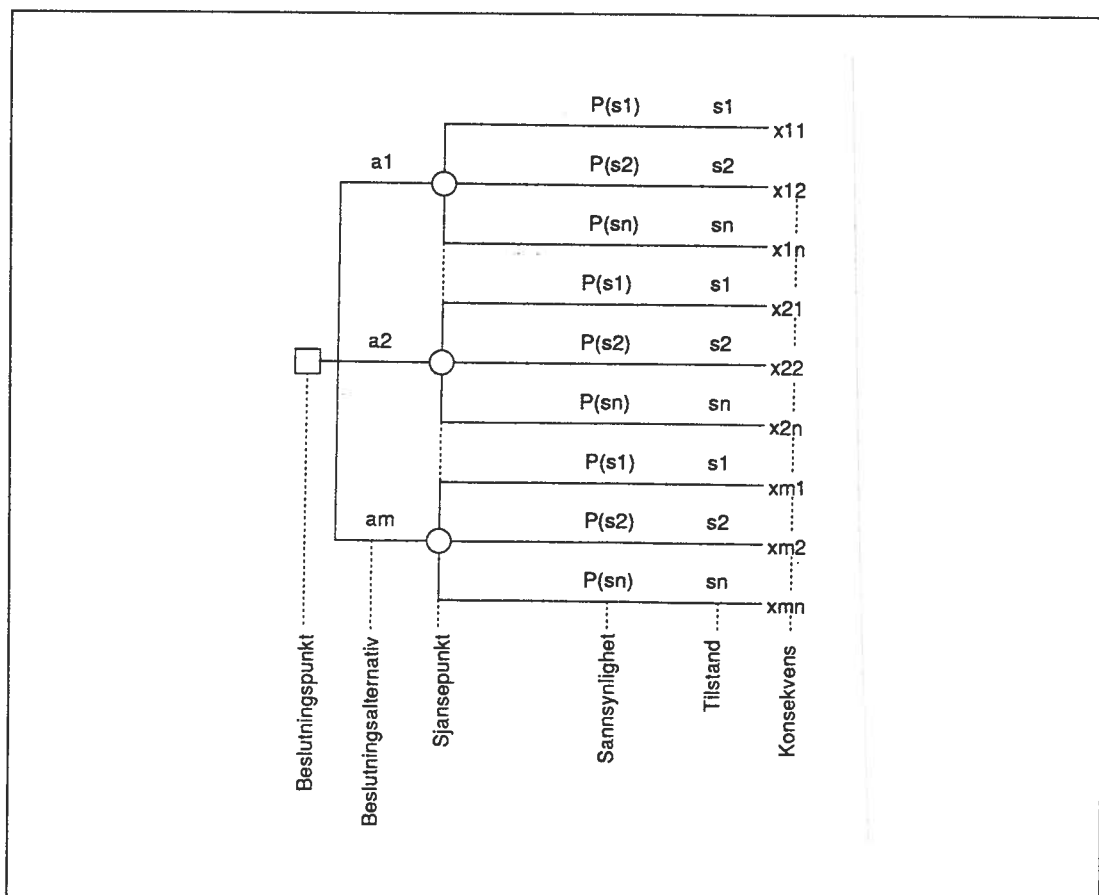
En beslutningstabell er best egnet ved enkle beslutningsproblemer når valg av alternativ skjer på ett (og bare ett) tidspunkt og en tilstand inntreffer etterpå (Gjerde 1984). I mere kompliserte beslutningssituasjoner strekker ikke beslutningstabeller til som et anvendelig verktøy, og da tar

man i bruk beslutningstre (omtales senere). I dette arbeidet blir det tatt utgangspunkt i beslutningstabeller for å klargjøre de enkelte beslutningssituasjoner.

Et beslutningstre er en alternativ måte å strukturere et beslutningsproblem på. Lindley (1971) og Ekern (1979) beskriver et beslutningstre som en grafisk sekvensiell presentasjon av mulige beslutningsalternativer og mulige tilstander, med angivelse av konsekvenser og eventuelt sannsynligheter.

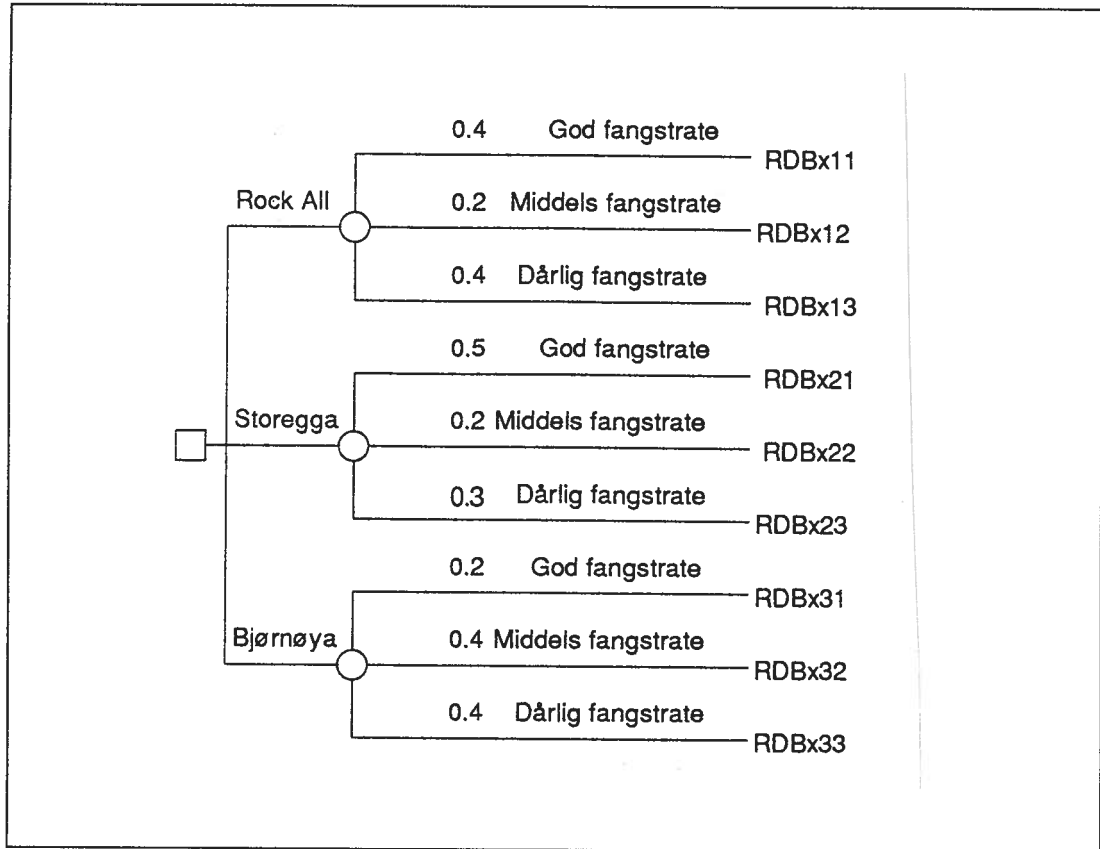
“Et beslutningstre består av punkter og greiner. Greinene forbinder punkter i treet. Punktene er av to slag: beslutningspunkter og sjansepunkter. Et beslutningspunkt, angitt med et lite kvadrat, representerer en beslutningssituasjon. Et sjansepunkt, angitt med en liten sirkel, representerer en sjansesituasjon.” (Ekern 1979).

Som alternativ til den generelle beslutningstabellen, tabell 3.1, kan følgende beslutningstre settes opp.



Figur 3.1 Generelt beslutningstre.

En beslutningssituasjon fra banklinefiske om valg av fiskefelt (turvalg) kan settes opp i et beslutningstre som følger.



Figur 3.2 Eksempel på oppsett av et beslutningstre i en beslutningssituasjon i banklinefiske.

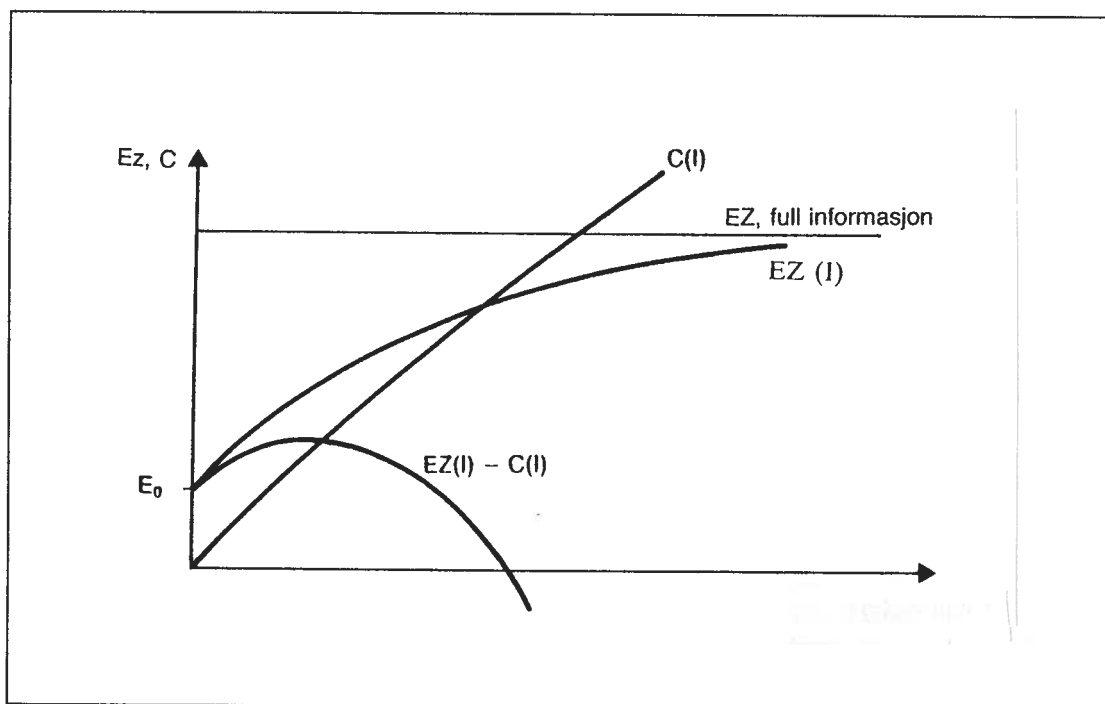
3.5 Verdien av ny informasjon i en beslutningssituasjon.

Tilgang på ny relevant tilleggsinformasjon vil under usikre beslutningssituasjoner være med på redusere usikkerheten ved et valg. Arrow (1951) sier at dette er allment akseptert. I den teorien som er omtalt til nå har det vært forutsatt at beslutningsfatteren foretar sitt valgt mellom beslutningsalternativer på grunnlag av den informasjonen han innehar i analysetidspunktet. Når en beslutningsfatter står foran et valg, kan vi tenke oss at han har muligheten til å innhente ny relevant tilleggsinformasjon om beslutningsproblemet. Innhenting av ny informasjon er ofte en kostnadskrevende prosess, både i form av direkte kostnader knyttet til selve innhentingprosessen, og ikke minst det at beslutningstidspunktet forskyves i tid. Ekern (1979) presiserer at forutsetningen for at det skal være lønnsomt å forskyve beslutningstidspunktet, må være at den forventede tilleggsinformasjonen antas å bedre beslutningsgrunnlaget.

Det mest optimale i en beslutningssituasjon som innehar usikkerhetsmomenter har vært å skaffe seg perfekt informasjon omkring beslutningsproblemet. Dette vil altså si informasjon om den sanne tilstanden for de aktuelle beslutningsalternativene, noe vi alle vet er bortimot umulig å skaffe seg. Hadde dette vært mulig hadde problemstillingen skiftet fra å være beslutning under usikkerhet til beslutning under sikkerhet.

Både Ekern (1979), Moore & Thomas (1976) og Raiffa (1968) framhever at ved å beregne forventet verdi under sikkerhet, vil differansen mellom denne verdi og forventet verdi under usikkerhet angi forventet verdi av perfekt informasjon og at denne verdien alltid vil være lik forventet regret. Alle de nevnte forfattere beskriver kvantitative metoder for å beregne forventet verdi av perfekt informasjon. Verdien av perfekt informasjon viser den maksimale kostnad beslutningsfatteren bør påta seg for å framskaffe denne informasjonen.

Danielsen & Grønland (1986) viser ved hjelp av en figur hvordan tilgang på ny informasjon influerer på en beslutning under usikkerhet.



Figur 3.3 Verdien av tilleggsinformasjon. (Hentet fra Danielsen & Grønland 1986)

Figur 3.3 viser hvordan innhenting av tilleggsinformasjon influerer på konsekvensen av en beslutning. $EZ(I)$ betegner forventet resultat som en funksjon av tilgjengelig tilleggsinformasjon I (absissegaksen). Resultatet er E_0 ved I lik 0. $EZ(I)$ inkluderer ikke informasjonskostnadene

C (I) som er framstilt separat. EZ (I) vil asymptotisk gå mot EZ ved 100% (perfekt) informasjon. Siden det i den virkelige verden i mange sammenhenger ikke er mulig å skaffe seg absolutt perfekt informasjon, er det derimot mulig å benytte seg av imperfekt informasjon. Dette er ny informasjon som gjør at beslutningsfatteren kan revidere sine tidligere sannsynlighetsanslag for de ulike tilstander (Ekern 1979).

Man kan også foreta beregninger for å komme fram til en forventet verdi av imperfekt informasjon. En metode for å beregne denne verdien på er å benytte seg av Bayes' lov, og denne er blant annet referert og behandlet hos Ekern (1979), Gjerde (1984), Raiffa (1968) og Holloway (1979). En måte å angripe dette problemet på er å foreta en test, hvor man for eksempel benytter seg av en "ekspert" for å få bedre anslag på sannsynlighetsverdiene. I turbeslutnings-sammenheng i banklinefiske går det for eksempel an å tenke seg at rederiet/skipper benytter en "garvet" banklinefiske's uttalelser om anslag av sannsynlige fangstrater. Antar videre at denne "eksperter" har vært benyttet av rederiet/skipper gjennom en del år, slik at de har en samlet oversikt over vedkommendes vurderinger og anslag av sannsynlige fangstrater, og dermed utfallet av hans tidligere spådommer. "Eksperterens" uttalelser er relatert til bestemte fiskefelt bestemte deler av året.

For ett bestemt felt har for eksempel "eksperterens" spådommer ført til følgende realitet:

- I de tilfellene fartøyet har hatt god fangstrate, har "eksperterens" spådd god fangstrate ("G_F") i x% av tilfellene, middels fangstrate ("M_F") i y% av tilfellene og dårlig fangstrate ("D_F") i z% av tilfellene.

Et liknende oppsett kan også settes opp for tilfellene middels fangstrate og dårlig fangstrate. Sannsynlighetsestimater i anførselstegn indikerer utsagn fra "eksperterens". Før testen foretas, må beslutningsfatteren spesifisere en sannsynlighetsfordeling for de ulike tilstandene, dvs. angi $P(s_j)$ for alle tilstander j. Som påpekt ovenfor, må han også oppgi betingede sannsynligheter for de mulige testresultatene gitt en bestemt sann tilstand. s_j betegner mulig tilstand. Gitt at Z_h betegner et testresultat (uttalelse fra "eksperterens"), så kreves altså de betingede sannsynlighetene $P(Z_h | s_j)$ for alle kombinasjonene av h og j. Deretter observeres et testresultat Z_h , og i lys av det spesifikke testresultatet kan så nye sannsynligheter for tilstandene beregnes ved hjelp av Baye's lov som følger:

$$(1) \quad P(s_j | Z_h) = \frac{P(Z_h | s_j) P(s_j)}{P(Z_h)}$$

En annen mulig metode er ganske enkelt å justere sannsynlighetsestimaterne direkte uten å foreta noen systematiske beregninger. Justeringen kommer da som et resultat av at beslutningsfatter subjektivt har skaffet seg ny informasjon om beslutningsproblemet. Ved en slik metode må man derimot være klar over at det er umulig å vurdere kostnadene ved innhenting av informasjonen opp mot den nye verdien av beslutningsutfallet.

I turbeslutningssammenheng kan det i enkelte beslutningssituasjoner være overmåtelig viktig å skaffe seg tilleggsinformasjon om fangstrater på aktuelle fiskefelt. I tilfeller hvor beslutningsfatter sitter inne med veldig variable fangstrater på et fiskefelt, kan det være av stor betydning å eventuelt utsette beslutningstidspunktet til beslutningsfatter for eksempel mottar informasjon om utviklingen i fangstrater fra et annet fartøy som befinner seg på det aktuelle fiskefeltet. Selvsagt må kostnadene ved å utsette turvalget i tid vurderes opp mot mulig gevinst. Dette er en metode som delvis brukes i praksis blant banklinefartøyer, uten at justeringer av sannsynligheter for tilstanden fangstrater tallfestes på noen måte.

4. NYTTE OG RISIKOVURDERINGER HOS BESLUTNINGSFATTER

I litteraturen, Raiffa (1968) og Moore (1983), diskuteres også beslutninger hvor konsekvensverdiene måles i nyttekvivalenter (nytteindekser), det vil si forventet nytte, og ikke i forventet pengeverdi. Dette forutsetter imidlertid at beslutningsfatters nyttefunksjon er kjent. Studier av enkeltpersoners nyttefunksjon er blant annet foretatt av Moore & Thomas (1976). Konklusjonen av undersøkelsen var at alle deletakerne hadde ulike nyttefunksjoner, noe som impliserer at det er svært vanskelig å finne et uttrykk som beskriver nytten til en enkeltperson. Flere forfattere, blant annet Moore (1983) og Raiffa (1968), angir ulike metoder for å finne et uttrykk for nyttefunksjoner. Ingen av disse metodene omtales nærmere i dette arbeidet, da de i praktiske sammenhenger ikke vil bidra til å finne aktuelle nyttefunksjoner. Danielsen & Grønland (1986) presiserer at nyttefunksjoner som generelt begrep ikke er begrenset til å fange inn et risikobilde, men fanger i prinsippet inn ethvert nytteaspekt av et utfall.

Når beslutningsfatter befinner seg i beslutningstidspunktet, er vedkommende's nyttefunksjon eller preferanse ikke uttrykt bare gjennom det subjektive individ, men også selve situasjonen beslutningsfatter befinner seg i akkurat i beslutningstidspunktet (Raiffa 1968). I beslutningsøyeblikket kan nemlig beslutningsfatterens nyttefunksjon være avhengig av flere faktorer. Raiffa (1968) nevner tre momenter som påvirker nyttefunksjonen, og er som følger:

- Beslutningsfatters formue i beslutningsøyeblikket
- Beslutningsfatters behov for nye goder i beslutningsøyeblikket
- Beslutningsfatters framtidige følger av en negativ konsekvens i beslutningsøyeblikket

Disse momentene kan også relateres til beslutningsproblematikk omkring banklinefiske. Det første punktet som går på beslutningsfatters formue i beslutningsøyeblikket kan sees i sammenheng med for eksempel skippers/reders økonomiske situasjon i beslutningsøyeblikket. Er rederiets økonomi solid, kan skipper/reder ha mulighet, se seg i stand til, å velge et turalternativ som i utgangspunktet er risikofylt, men som i heldigste fall vil gi et virkelig bra økonomisk utkomme for rederiet. Hvis rederiet derimot sliter med stor gjeld på fartøyet, og har behov for minimum inntjening på en tur for å forsvare renter og avdrag, så vil skipper/reder sannsynligvis velge et turalternativ som ser ut til å gi et sikkert økonomisk utkomme framfor å "gamble" på et turalternativ som er mere sjansebetont.

Dette momentet kan også sees i sammenheng med det siste punktet som er nevnt, og som går på framtidige følger for beslutningsfatter ved en negativ konsekvens. Et rederi som opererer på

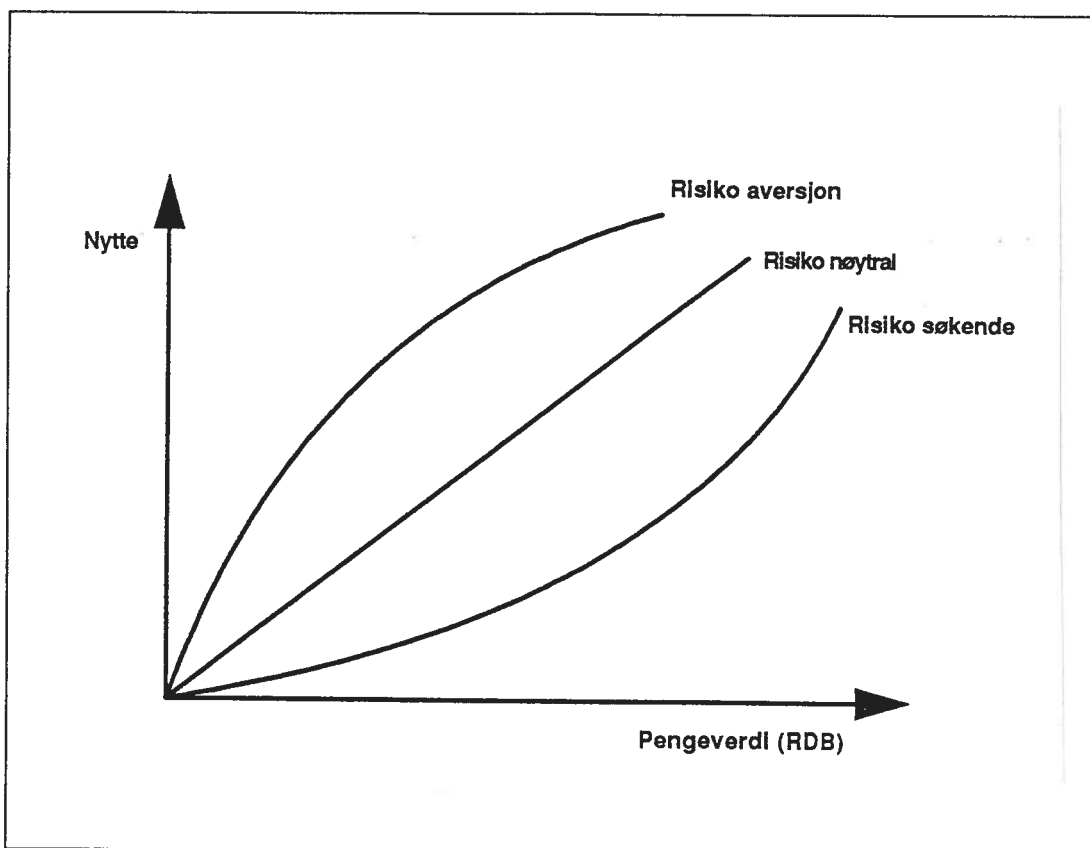
eksistensgrensen, vil kanskje måtte “gå fra” fartøyet hvis turen ender opp med et dårlig resultat, og dette må oppfattes som en virkelig alvorlig konsekvens for rederiet. Ut fra dette aspektet vil sannsynligvis skipper/reder velge det turalternativ som gir det sikreste økonomiske utbyttet, selv om dette gir et betydelig lavere utbytte enn et mere usikkert alternativ. For et rederi som er i en solid økonomisk situasjon, vil et dårlig turresultat ikke ha så store konsekvenser for framtiden.

Punktet som går på behovet nye goder, kan for eksempel være et rederi som ønsker å foreta en teknisk oppgradering av fartøyet, slik at det ikke kommer på etterskudd i konkurransen med andre fartøy. For å ha mulighet til å gjennomføre en ombygging/utskifting av komponenter på et bestemt tidspunkt, må rederiet kanskje stille med en viss egenkapitalandel for å få fullfinansiert ombyggingen. Dette kan kreve at rederiet må ha et økonomisk utkomme som overstiger en minimumsgrense for den aktuelle turen. Hvordan beslutningsutfallet blir kan avhenge av rederiets økonomiske rammer, som diskutert i punktet ovenfor. Man kan også tenke seg et rederi som ønsker utskifting av hele fartøyet som et framtidig behov.

I dette arbeidet fokuseres det på den enkelte beslutningsfatters holdning til den subjektivt bestemte risiko for økonomisk tap i beslutningsøyeblikket. Ekern (1979), Gjerde (1984), Moore & Thomas (1976) og Moore (1983) hevder at holdning til risiko kan uttrykkes gjennom tre hovedtyper av beslutningsfattere, og disse er som følger;

- a) **Beslutningsfatter som har risiko aversjon**
- b) **Beslutningsfatter som er risiko nøytral**
- c) **Beslutningsfatter som er risiko søkende**

De tre hovedtypene beslutningsfatters holdning til risiko kan visualiseres med en figur, se figur 4.1.



Figur 4.1 Tre hovedtyper beslutningsfattere med hensyn på holdning til risiko.

Generelt er type a), altså beslutningsfatter med risiko aversjon den mest framtreddende, men risiko aversjon trenger nødvendigvis ikke være tilfelle i alle beslutningssituasjoner. Aas (1985) refererer Raiffa (1968) som hevder at holdningen til risiko er situasjonsbetinget (jfr diskusjon ovenfor).

Gjerde (1984), diskuterer ulike mål på risiko, hvor han skiller mellom absolutte og relative mål. Innenfor absolute risikomål skisserer han blant annet opp differansen mellom største og minste verdi og varians/standardavvik. Eksempel på relative risikomål er variasjonskoeffisienten og forholdet mellom største og minste verdi. Risikomål sier noe om variasjoner til konsekvensverdiene til en beslutning.

I dette arbeidet blir risiko vurdert ut i fra den absolute metoden, differanse mellom største og minste verdi. En vurdering ut fra varians/standardavvik-metoden krever altså at man har oversikt over spredning (standardavvik) for de ulike tilstander. Modellen som behandles i dette arbeidet tar sikte på å vurdere forventede konsekvenser ut fra subjektivt fastsatte sannsynligheter. Ved bruk av stokastiske sannsynligheter, vil varians/standardavvik-metoden være godt egnet.

Bjelkerøy (1981), har innefor ringnotfiske beskrevet de tre nevnte typer av beslutningsfattere ut fra forventede verdier på konsekvensen og spredningen. Disse er også referert i Hauvik (1986), med noen tilføyelser. Kort oppsatt er Bjelkerøy's karakteristikkk av de tre nevnte typer beslutningsfattere følgende;

Beslutningsfatter av **type a)** vil foretrekke et sikkert utfall framfor et stokastisk med samme forventning. Av to stokastiske alternativer med samme forventning foretrekkes det alternativ som har minst spredning, og motsatt. Ved lik spredning foretrekkes det alternativet med størst forventning.

Beslutningsfatter av **type b)** vil foretrekke alternativet som har størst forventning og se bort fra eventuelle forskjeller i mulige utfall av alternativene.

Beslutningsfatter av **type c)** vil foretrekke et stokastisk alternativ med forventede konsekvenser framfor et sikkert alternativ med samme konsekvenser. Ekstremt kan denne typen velge et alternativ som har mindre forventede konsekvenser enn hva det koster å være med på dette (rederiets dekningsbidrag forventes å bli negativt). I valg mellom to stokastiske alternativer, vil når forventede konsekvenser er like, det alternativ som har størst spredning bli valgt. Hvis alternativene har lik spredning, vil alternativet med størst forventede konsekvenser bli valgt.

Denne karakteristikken kan også benyttes på beslutningsfatning innenfor banklinefiske med hensyn på holdning til risiko. Selv om ikke beslutningsstøttemodellen tar utgangspunkt i et stokastisk materiaele, vil de nevnte holdninger til risiko fortsatt være gjeldende. I et slikt tilfelle vil, som Hauvik (1986) framhever, konsekvensen av den minst gunstige tistand ved ethvert alternativ oppfattes å være den risiko med hensyn til økonomisk tap (negativt dekningsbidrag for rederiet) man utsetter fartøyet for ved valg av et bestemt turalternativ. Her kan spredningen oppfattes som differansen mellom største og minste konsekvensverdi, eller sagt på en annen måte, differansen mellom mest gunstige konsekvensverdi (rederiets dekningsbidrag) og minst gunstige konsekvensverdi. I tilfeller hvor beslutningsfatter benytter seg av subjektivt valgte, og innsatte tilstandsverdier, må disse komme til uttrykk for beslutningsfatters holdning til risiko.

5. FISKEFARTØYET SOM BESLUTNINGSENHET

Betrakter man et fiskefartøy som en beslutningsenhet, kan det ofte være ulike konsolideringer mht. hvem som er den virkelige beslutningsfatter innenfor beslutningsfatning i en tursyklus (kortsiktig driftsplanlegging). Det avgjørende punkt som i de fleste tilfeller er utslagsgivende for hvem som er "lederen" om bord i, eller -for et fiskefartøy er fartøyets eierform eller selskapsform. Innenfor de større fiskefartøyrederiene er de mest utbredte selskapsformerene som følger; aksjeselskap (A/S), komandittselskap (K/S), disse to i kombinasjon (K/S,A/S) og partsrederi (P/R). Det kan også forekomme rederier som er personlige selskaper, men disse finnes mest utbredt blant de mindre fartøyene.

Normalt oppfattes skipperen ombord i et fiskefartøy som "lederen" om bord, og er den personen som tar seg av alle beslutninger som er av driftsmessig art under en tursyklus. Dette trenger slett ikke være tilfelle hvis ikke skipperen er eier eller har aksjeposter i det fartøyet han står om bord i, gjelder altså et K/S, A/S eller P/R rederi. I denne situasjonen kan beslutninger som er av driftsmessig karakter framkomme som en fellesbeslutning tatt av skipper, eier og/eller en eventuell rederiadministrasjon i fellesskap. Praksisen mht. driftsbeslutninger av kortsiktig karakter er nokså forskjellig i de ulike rederier, men i de langt fleste tilfellene er det nok kun skipperen som er den reelle beslutningsfatter, selv om han ikke har eierinteresser i fartøyet. Innenfor vertikalt integrerte fiskeriselskaper forekommer det at fartøyer som tilhører selskapet, sentralstyres (gjelder også beslutninger innenfor den enkelte tursyklus) fra ledelsen i konsernet. I enkelte tilfeller kan konsernledelsen beordre at fartøyet avslutter turen midt i en tursyklus pga. landbedriften mangler råstoff.

Skippere om bord i fartøyer som er organisert på denne måten har i mange tilfeller kommet i en konfliktsituasjon, da dette ofte kan bety reduserte inntekter for mannskap, inkludert skipper, mens det for konsernet som helhet vil være lønnsomt. En av årsakene til at personellet om bord kommer dårligere ut er anvendelsen av lott (prosentandel til hver fisker av delingsinntekt) som fordelingssystem. Utbyttedeling og økonomisk tilpasning i fiske er relativt grundig behandlet av Bergland (1987 og 1988a). Her blir lott som fordelingsprinsipp drøftet både ut fra generell utbytteteori og sammenlignet med bl. annet utbyttedeling i jordbruket. Tilpasning og fordelingssystem i fisket er også behandlet av Flåten (1980 og 1981).

Modellen som er utviklet i dette arbeidet er altså spesielt tilpasset banklineflåten, og selskapsformer som K/S, A/S og P/R er de mest utbredte. Dette betyr altså ut fra det som er beskrevet ovenfor at beslutningsfatter om bord enten kan være skipperen selv, eller en organisert beslutningsenhet, bestående av eier, reder og skipper. Noen sentralstyring kun fra rederiadministrasjonen forekommer ikke i denne flåtegruppen. Mange av banklineredreiene er utspring fra gamle familierederier, som senere har omorganisert til P/R, K/S eller A/S selskaper.

Den videre beskrivelsen i dette kapitlet vil ta for seg noen elementer tilknyttet selve beslutningssituasjonen, og i stikkordsform er dette mulige konfliktsituasjoner for beslutningsfatter/e, informasjonstilgang og informasjonstolkning samt beslutningsfatters autoritet og ansvarlighet.

5.1 Mulige konfliktsituasjoner

Lønnsomhetsmålet i denne modellen er altså rederiets dekningsbidrag. Dette vil altså si en maksimering av en turs økonomiske overskudd ut over det som går med til å dekke de driftsavhengige kostnadene, slik at rederiets faste kostnader kan inndeckes av driften. Siden skipper i mange tilfeller ikke har eierinteresser i fartøyet han står ombord i, kan det dukke opp situasjoner hvor skipperens og mannskapets interesser ikke er felles med rederiinteressene. Sett fra rederiets side, så inngår skipper og mannskap som en del av kostnadspostene i et fartøys driftsregnskap. Rederiets mål er å minimalisere de enkelte kostnadspostene, mens skipper og mannskapets intensjoner er å få et best mulig utbytte av fangstverdien. Gjennom avtaleverk (Anon 1989a) reguleres hvor mye av delingsinntekten som skal fordeles på henholdsvis rederi og mannskap (jfr kap. 15.10). Skipper har i tillegg en ekstraytelse i forhold til det vanlige mannskapet, og dette er en såkalt ekstralott eller "driverlott" som skal gi skipperen inspirasjon til å optimalisere fartøyets økonomiske utbytte. I overenskomsten mellom Mannskapsseksjonen og Båteierseksjonen i Norges Fiskarlag (Anon 1989a) har skipper rett på 1/3 eller 1/2 lott ekstra, avhengig av fartøyets bruttotonnasje.

Selv om skipper og mannskap er kostnadsposter for et rederi, er det forholdsvis små muligheter for rederiet å redusere deres andeler av fangstinntekten da fordelingen i stor grad er regulert gjennom et etablert avtaleverk (jfr. ovenfornevnte overenskomst). Ut fra dette skulle det derfor ikke være noen særlige momenter som taler for en interessekonflikt mellom mannskap og skipper på den ene siden og rederiet på den andre, da økt fangstinntekt tilsier et økning i det økonomiske utbyttet for begge parter. Dette resonnementet tilsier at det ikke er noen konflikt mellom en leieskipper og rederiet som eier fartøyet.

Innenfor banklineflåten kan en eventuell interessekonflikt mellom skipper og mannskap på den ene siden og rederiet på den andre oppstå dersom et fartøy har muligheter for enten å ise/fryse fangsten uforedlet eller å drive med filetproduksjon ombord. Oppgjørsavtaler som gjelder for bankline/autolinedrift er differensiert mellom de som driver, og de som ikke driver med ombordproduksjon. Konsekvensen av dette er at mannskap, og dermed skipperen implisitt, ombord i et fabrikkfartøy oppnår en dårligere prosentats av delingsinntekten enn de som er om bord i et konvensjonelt fartøy. Selv om fangstverdien er høyere ombord i et fabrikkfartøy, så vil ikke dette gjenspeiles helt i lott pr. mann sammenlignet med et konvensjonelt fartøy, da mannskapsbehovet er større på et fabrikkfartøy (3-4 mann ekstra). Dette er blant annet dokumentert gjennom en lønnsomhetsanalyse av ombordproduksjon kontra konvensjonell drift i banklineflåten (Johnsen og Jørgensen 1986).

Ut fra det som er påpekt ovenfor, kan det altså oppstå en konfliktsituasjon mellom skipper/mannskap og rederiet hvis skipper ikke har direkte økonomiske interesser i rederiet. Om bord på et banklinefartøy som både har muligheter til å ise/fryse fangsten uforedlet eller drive med ombordproduksjon kan en leieskipper i enkelte tilfeller ha motiver for å oppevare/foredle fangsten på en annen måte enn som er økonomisk optimalt for rederiet.

Konklusjonen av dette må bli at leieskipper og mannskap i de aller fleste tilfeller har sammenfallende interesser med rederiet, men at det i enkelte tilfeller, som i den ovenforevnte situasjonen, kan oppstå en målkonflikt. På fartøyer som har en skipper som enten står som hovedeier av fartøyet, eller har en skipper som har økonomiske interesser i rederiet vil det ikke oppstå interessekonflikter mellom skipper og rederi om hvordan den beste beslutningen skal tas mht. turplanlegging, da interessen både for skipper og rederi vil være sammenfallende. I tilfelle det skulle oppstå interessekonflikter mellom skipper/mannskap og rederiet av den art som er beskrevet ovenfor i praktiske turbeslutningssammenhenger, så vil allikevel modellen operere med rederiets dekningsbidrag som endelig lønnsomhetsmål.

5.2 Informasjonstilgang og - tolkning

I dette arbeidet behandles altså variabelen fangstrater som usikker, tilstanden fangstrater er nærmere omtalt under kap.10. Begrepet informasjon og tolkning av informasjon er behandlet ut fra et organisasjonsteoretisk perspektiv av Arrow (1974), hvor han blant annet ser på informasjonsinnhenting og tolkning i en organisasjon. Et fiskefartøy/fiskefartøyrederi kan oppfattes som en organisasjon, og i denne sammenheng er det derfor naturlig å kort drøfte noen momenter innenfor informasjonsbehandling om bord på et fiskefartøy i lys av det Arrow (1974) påpeker som viktig i beslutningssammenheng. Han framhever blant annet at beslutninger er en funksjon av den informasjonen man mottar /innhenter, noe som også har stor relevans i turbeslutningssammenheng.

Under kap. 10 blir det framhevet at det å ta direkte kontakt med andre sentrale informasjonsgivere (skippere ombord på fartøyer som befinner seg på aktuelle fiskefelt), samt aktiv informasjonsinnhenting ved å lytte til radiosamtaler mellom driftende fartøyer ansees som de viktigste informasjonskildene for oppdatert fangstinformasjon. Arrow (1974) snakker om koding og dekoding av informasjon. Innenfor fiskeriene oppfattes ofte fanstinformasjon som veldig sensitiv og konfidensiell. "Kameratfartøyer" som ønsker å utveksle fangstinformasjon snakker av den grunn ofte i koder når de møtes på "eteren". Gjennom erfaring er det mulig å bygge opp kompetanse for å dekode slike samtaler, og mannskap med lang erfaring er en nyttig ressurs for beslutningsfatter i denne sammenheng. I dagens fiskerier foregår informasjonsutveksling i stadig økende grad på "lukkede linjer", altså bruk av mobiltelefon, telex eller telefax. Dette er med på å redusere muligheten for fangstinformasjonsinnhenting tilfeldig via "eteren".

Generelt sett så innebærer innhenting av informasjon kostnader. I fangstinformasjonssammenheng framkommer ikke dette som en direkte kostnad for rederiet, men indirekte gjennom reduserte fangstrater som årsak av flere fartøyer og større konkurranse om ressursene på et felt. Det fartøyet som frigir fangstinformasjon “belastet” altså med en kostnad som er forskjøvet i tid, siden dette fartøyet tidligere kanskje har mottatt fangstinformasjon (kan betraktes som en gevinst) fra et annet/andre fartøyer.

Informasjonsutveksling bygger på et tillitsforhold mellom to eller flere fartøyer, og foregår på den måten at den som mottar informasjon også må gi fra seg informasjon. Et fartøy som på en eller annen måte tilkjenner at det er gode fangstrater på det fiskefeltet de oppholder seg på, må dermed forvente konkurranse med andre fartøy om fiskeressursene akkurat der. Dette kan føre til reduserte fangster for det fartøy som frigir denne informasjonen, altså en form for kostnad forskjøvet i tid. En annen gang kan det være det motsatte som skjer, nemlig at det er de som frigir informasjon i forrige tilfelle som får mulighet til å fiske på et felt med gode fangstrater. I dette tilfellet er det et annet fartøy som kan risikere å måtte bære kostnader i form av redusert fangstinntekt. Å være i den stillingen som informasjonsgiver og informasjonsmottaker forutsetts å være i kontinuerlig vekslning, slik at ikke bare en eller noen få bærer kostnadene ved informasjonutvekslingen, nemlig tilfellet “gratispassasjer”.

5.3 Beslutningsfatters autoritet og ansvarlighet

Under dette avsnittet skisseres kort disse to begrepenes betydning i en turbeslutningssituasjon. Om bord i et fiskefartøy hvor skipperen er den operative lederen, vil også han være “autoriteten” ombord i fartøyet. Dette vil altså si at det er han som delgerer arbeidsoppgaver, samt tar de strategiske beslutningene angående driften av fartøyet. Skipperens opptreden overfor mannskapet vil være av avgjørende betydning for arbeidseffektiviteten om bord i et fiskefartøy, noe som igjen direkte vil slå ut på det økonomisk utbytte for alle parter. Herbert Simon referert i Arrow (1974) framhever at en arbeidskontrakt mellom arbeidstaker og arbeidsgiver automatisk innebærer at arbeidstakeren skal akseptere autoritet. Mannskapet skal altså med andre ord ta imot alle ordrer fra skipperen ombord. For at dette skal fungere optimalt må altså tilliten mellom mannskap og skipper være gjensidig, ellers bryter forutsetningen om en effektiv produksjonssammenheng sammen. En skipper som urettmessig benytter “kjeftebruk” på sitt mannskapet, vil ha vansker for å bli tolerert. Foregår ordregiving fra skipper til mannskap på et saklig nivå, vil dette som oftest gi seg utslag i et godt drevet fartøy som oppnår gode fangstresultater. Arrow (1974) mener at en autoritet er en nødvendighet i beslutningssituasjoner, ellers kan ofte resultatet ende ut i totalt kaos. Altså noen må “skjære igjennom” å foreta beslutningen, men før man er kommet så langt er det fullt mulig å føre en dialog mellom de berørte parter (skipper og mannskapet), og dette er nok realiteten i de langt fleste tilfellene angående turbeslutninger ombord i et fiskefartøy. En delvis sentralisering av beslutningstakingen vil også føre til at færre trenger å motta og behandle innsamlet informasjon (Arrow 1974).

En beslutningsfatter som opptrer lojalt i forhold til de personer han er ansvarlig overfor, og tar beslutninger ut fra en strategi som er godkjent i organisasjonen vil ha alle forutsetninger for å lykkes i sin posisjon (Arrow 1974). Om bord i et fiskefartøy vil en skipper som er sin oppgave bevisst, nemlig det å maksimere det økonomiske utbyttet for fartøyet (mannskap og rederi) gjennom en tursyklus, også oppfattes som en ressurs for rederiet. En skipper som gir uttrykk for å bære ansvaret for de beslutninger som fattes i en tursyklus vil selvsagt oppnå en høy status både hos mannskap og i rederiorganisasjonen. Han vil vegre seg mot å foreta bevisste urasjonelle beslutninger i en tursyklus, hvis han har intensjoner om fortsatt å ha vervet som skipper om bord i fartøyet.

6. DRIFTSPLANLEGGING

Enhver produksjonsbedrift som ønsker å maksimere det økonomiske utbyttet fra produksjonen, bør ha en eller annen form for planleggingsrutine inn i framtiden. Dette kan være prognoser for input av råvarer og output av ferdigprodukt sett på bakgrunn av for eksempel produksjonskapasitet, salg og markedsmuligheter. I enkelte tilfeller kan dette være budsjettet for bedriften, men dette er som oftest forholdsvis grovt oppsatt slik at mer detaljerte produksjonsplaner må utarbeides. Innenfor fiskeriene kan man betrakte ethvert fartøy som en produksjonsenhet på lik linje med bedrifter på land. De store havgående fiskefartøyene innenfor fabrikktråler, ringnot og autolineflåten er bedrifter med flere millioner i årlig omsetning, og med 12-35 ansatte. Planlegging av driften til det enkelte fartøy både på kort og lang sikt er derfor viktig, om det økonomiske utbyttet skal maksimeres. Langsiktig driftsplanlegging for et fartøy, går på hvilke sesonger fartøyet skal delta i gjennom et år, mens kortsiktig planlegging går på det enkelte fartøys turvalg innenfor hver sesong. Driftsplanlegging for et fiskefartøy innebærer at man er nødt til å kvantifisere en god del variabler, som medfølger stor usikkerhet, og da er fangstsammensetning og fangstrater på ulike fiskefelt framtrede faktorer man må ta stilling til.

I denne oppgaven fokuseres det på kortsiktig driftsplanlegging for et autolinefartøy, og dette vil altså si beslutninger om turvalg. Modellen som skisseres i dette arbeidet er ment som et støtteverktøy (turbeslutningsstøttemodell) i forbindelse med turbeslutninger.

6.1 Tur i banklinefisket

Sesongene eller områdene (fiskebankene) det drives linefiske på kan for et banklinefartøy utarte seg som en eller flere turer. En tur kan defineres som den syklus et fartøy går igjennom i tid eller distanse fra en bestemt plass i land til fiskefeltet/ene, fangsting og tur til land for levering av fangst. Det er også fullt mulig å bruke en definisjon som har startutgangspunkt på fiskefeltet og går via levering i land og videre tilbake til utgangsposisjonen på feltet.

En turs lengde i distanse er begrenset av fartøyets tekniske og utrustningsmessige tillatte og mulige aksjonsradius. Dagens banklinefartøyer har topp utrustning, nødvendige fartssertifikater og en standard som gjør dem i stand til å fangste på alle aktuelle fiskefelt.

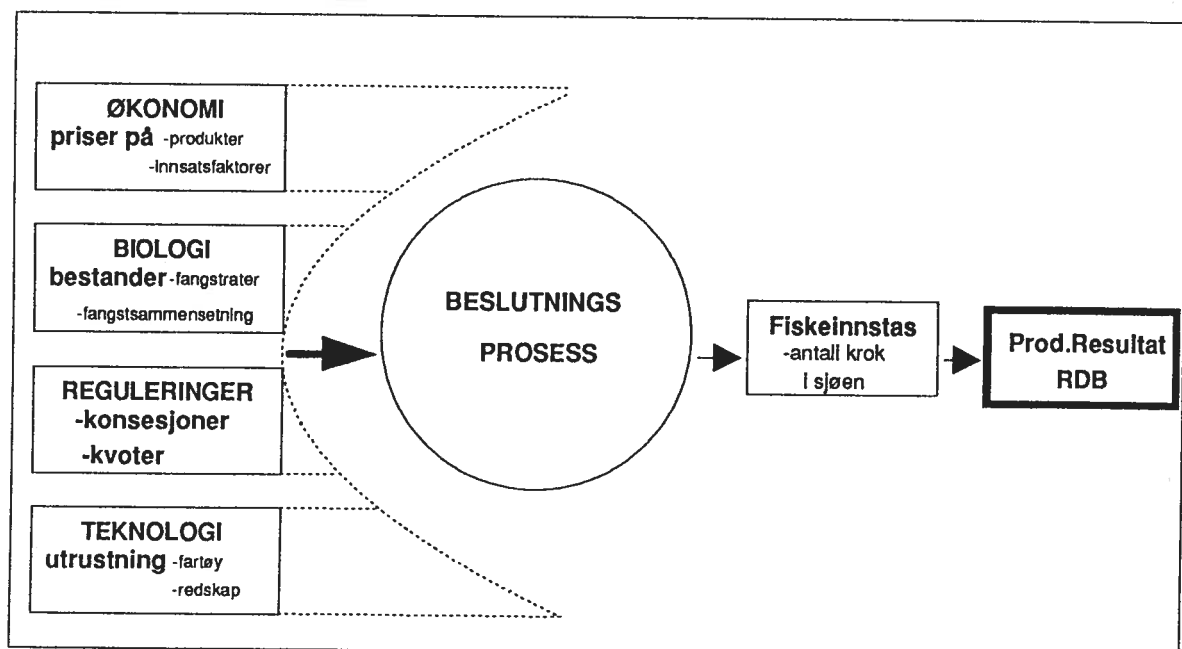
Den totale distansen et banklinefartøy tilbakelegger i løpet av en tur innbefatter avstanden til et bestemt fiskfelt fra utgangsposisjonen i land, og avstanden fartøyet tilbakelegger under selve fisket, samt avstanden tilbake til utgangspunktet eller avstanden til eventuell annen leveringshavn. Skifte av fiskefelt under selve fangstingen må også inkluderes i den totale distansen pr. tur. Letefasen i banklinefisket er svært beskjeden, og dreier seg hovedsaklig om om å få en

oversikt over bunntopografien på det aktuelle fiskefelt. Flyttedistansen under sette og haleoperasjonene kan ofte bli betydelige i banklinefisket, og særlig ved stubbedrift. Her er det naturligvis store variasjoner fra fartøy til fartøy, noe som har sammenheng med deres fangstrate.

For å ha et godt fundament ved utviklingen av en slik modell, er det viktig at selve beslutningssituasjonene rederiet befinner i og de faktor som påvirker denne underlegges en inngående beskrivelse. Nettopp dette foretas i det neste avsnittet.

6.2 En beskrivelse av selve beslutningssituasjonene

En beslutning omkring et turvalg for et banklinefartøy innebærer som tidligere nevnt at beslutningsfatter må ha oversikt over en hel rekke faktorer som påvirker utfallet av beslutningen. For lettere å holde oversikten i nevnte beslutningssituasjoner, tas det derfor i den videre beskrivelse utgangspunkt i figur 6.2 som viser kompleksiteten i en beslutningssituasjon for et banklinefartøy. Figuren er hentet fra Hauvik (1986), men er noe modifisert. Pilene uttrykker hvordan informasjonsstrømmer går, og konsekvenser dette fører til. En generell beslutningsprosess i fiske kan uttrykkes ved hjelp av figur 6.1. Figuren viser at en beslutningsprosess angående valg av fiskefelt generelt avhenger av økonomi, biologi, reguleringer og teknologi. Vurderingen av disse faktorene ender opp i en fiskeinnsats (først simulert og deretter virkelig), som igjen gir rederiets økonomiske utkomme eller produksjonsresultat (dekningsbidrag).



Figur 6.1 Generell beslutningsprosess under turbeslutning i fiske.

Beslutningssituasjon 1

Utgangspunktet i beslutningssituasjon 1 er et fartøy som ligger i havn klar for en ny tur på feltet. Beslutningsfatter (skipper/rederi) står overfor valget mellom flere fiskefeltalternativ, men det er usikkert hvilke av de aktuelle alternativene som vil gi rederiet det beste økonomiske utbyttet (høyeset dekningsbidraget). For å få et fornuftig svar på dette, må beslutningsfatter altså prøve å foreta en tankehandling eller simulering av den tenkte turen. Dette kan være vanskelig, men kan gi resultater i form av at dårlige alternativer elimineres bort. Et viktig stikkord i denne forbindelse er **informasjon**. Det som først og fremst kan by på problemer for beslutningsfatter, er å skaffe seg mest mulig oppdatert informasjon om fangstsammensetning og fangstrater (fisketilgjengelighet) på de ulike feltene som er aktuelle for turvalget. Dette temaet behandles nærmere under kapitlene 10 og 11.

Også meteorologiske forhold kan være av en viss betydning for utfallet av beslutningen, og her tenkes det da spesielt på strømforhold på de alternative feltene. En viktig faktor som innvirker på dette er månefasen, da denne i sammenheng med jordrotasjonen delvis påvirker hav- og kyststrømmenes retning og styrke. Dette påvirker igjen hvordan fiskeforekomster posisjonerer seg på de ulike fiskefelt, og hvor tilgjengelig de er for fangst. Disse vurderingene trekkes ikke permanent inn i modellen, men må vurderes av den enkelte beslutningsfatter i hvert enkelt tilfelle.

Et autolinefartøy er utrustet med et bestemt antall krok ombord. Antall krok som skal "vatnes" pr. døgn på en tur avhenger av fangstraten på feltet og om fartøyet skal drive stubbedrift eller langshalingsdrift noe som igjen i stor grad reguleres av hvilket felt som velges (se kap. 7). Også selve riggingen av lina kan være av betydning ut fra hvilke fiskefelt som er aktuelle. Det tenkes her spesielt på ulikheten i rigging i hysefiske (fløytlina) sammenlignet med vanlig bunnsetting.

Antall døgn fartøyet kan operere i sjøen, reguleres i ytterste konsekvens av fartøyets bunkerkapasitet, agnbeholdning og muligens proviantbeholdning. I praksis så er ikke de nevnte faktorer noen flaskehals for turvarigheten til de typiske norske autolinefartøyene. Avstander og dermed seilingsdistanse til og fra felt under frifart er av betydning for den effektive fisketiden fartøyet kan disponere på hvert felt. Tidsforbruk i banklinefiske omtales grundigere i kap. 13.

Et annet viktig punkt i en turbeslutningssituasjon er hvordan man skal velge å behandle/foredle fangsten for at man skal oppnå best mulig pris for produktet. Gitt produksjonsutstyret og konserveringsmulighetene til fartøyet, så kan fangsten enten ises, rundfryses, saltes eller fileteres. Innefor filetering kan det også velges ulike pakningstyper, noe som igjen avhenger av priser og etterspørsel i markedet. Også biprodukter fra fangsten vil gi bidrag til fartøyets inntekt. Prisfastsetting og omsetningsprinsipper varierer litt fra salgslag til salgslag, og det er derfor viktig

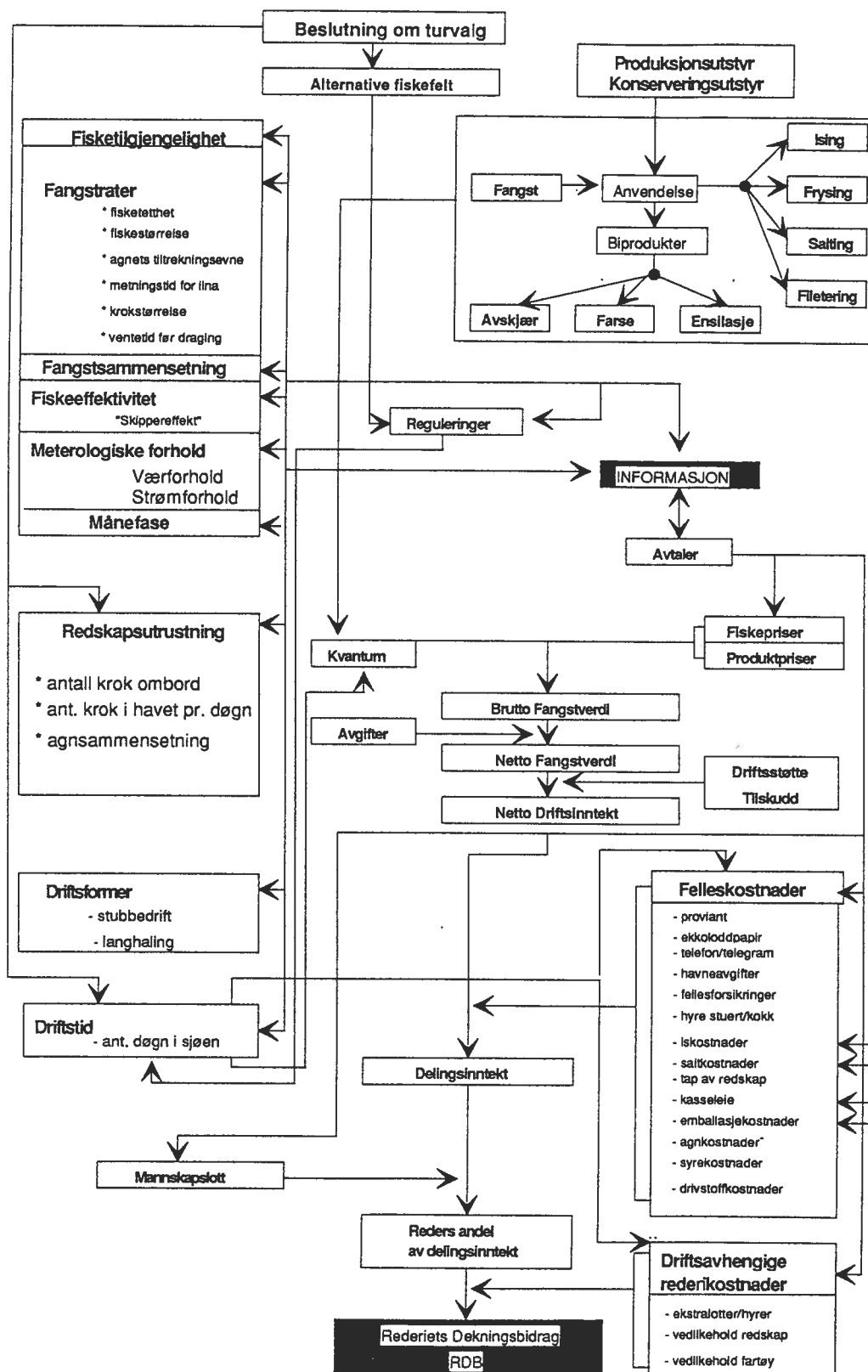
at beslutningsfatter er orientert om disse forholdene ut fra planlagt leveringshavn. For nærmere omtale se kap. 9.

Reguleringer i fiskeriene er noe enhver skipper må holde seg orientert om, da kvotefastsettelse, påmeldingsfrister, minstemål og stengte fiskefelt kan få betydning for beslutningsutfallet. For nærmere omtale se kap. 8.

Belastning av kostnader mellom mannskap og rederi forbundet med innsatsfaktorene i fisket reguleres etter spesielle oppgjørsavtaler (i dette tilfellet oppgjørsavtalen til Norges Fiskarlag). Etter at brutto fangstinntekt er fratrukket salgs og produktavgift, felleskostnader, mannskapslotter og driftsavhengige rederikostnader framkommer rederiets dekningsbidrag (RDB) for den aktuelle turen. Vurdering av de aktuelle feltenes RDB ut fra beslutningskriterier diskutert under kap... gir beslutningsfatter det endelige svaret om hvilket felt som er det mest økonomisk optimale for kommende tur. De faktorer som er skissert ovenfor er i grove trekk det en beslutningsfatter må ta stilling til før beslutning om turvalg kan tas.

Beslutningssituasjon 2

Utgangspunktet i beslutningssituasjon 2 er et fartøy som allerede ligger på feltet og er i operativt fiske. Fangstratene på vedkommende felt er blitt relativt dårlig, og skipper vurderer å flytte til et annet felt på grunn at han har fått tak i informasjon om gode fangstrater akkurat der. Her kommer det altså inn vurderinger om det er lønnsomt for fartøyet å forflytte seg til aktuelle felt, eller om det fortsatt bør fiske på nåværende felt. Også i dette tilfellet inngår de samme faktorene som er skissert under beslutningssituasjon 1, men det må i dette tilfellet tillegges stor vekt på selve seilingstiden til nytt felt, da denne operasjonen isolert sett betyr et negativt dekningsbidrag for fartøyet. Vurdering av eventuell alternativ leveringshavn må også trekkes inn, da prisfastsettelse og omsetningssystem kan være ulik i de aktuelle leveringshavnene. Selv om dette er en annen beslutningssituasjon, så vil ikke dette effektivere selve modellutformingen og de prinsipper som benyttes der.

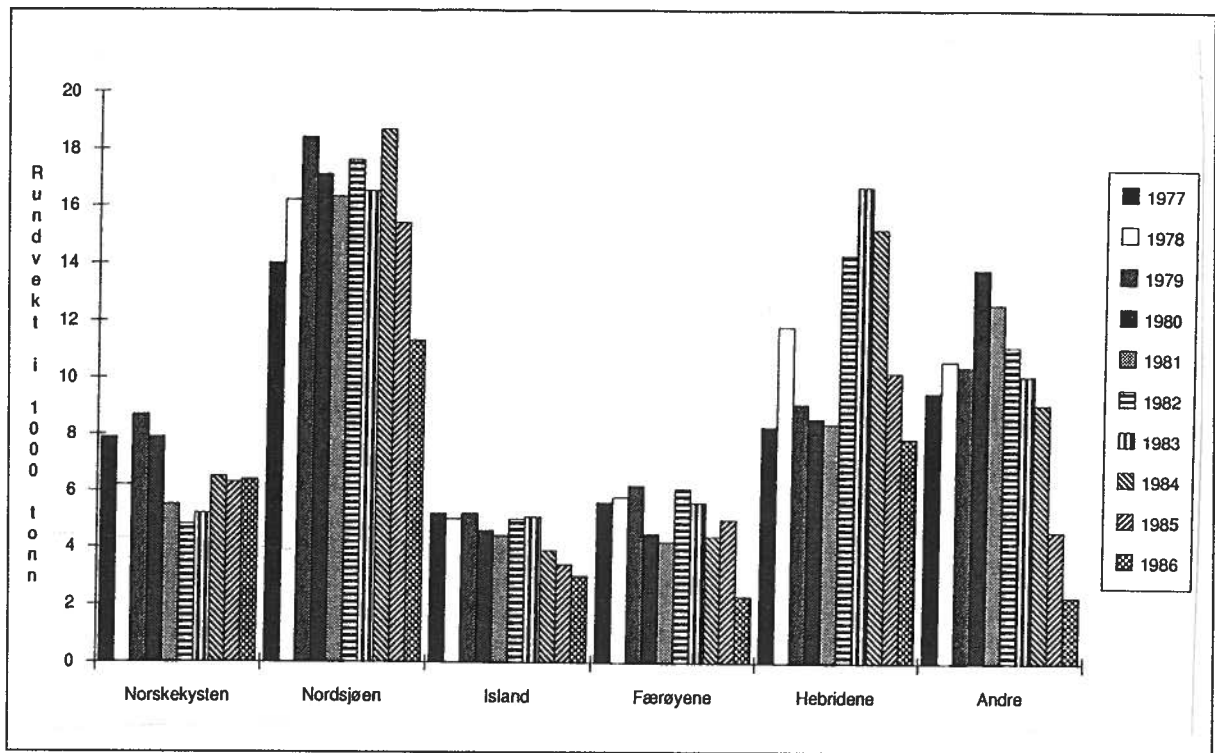


Figur 6.2 Komplexiteten i en turbeslutningssituasjon for et banklinefartøy (Hentet fra Hauvik 1986).

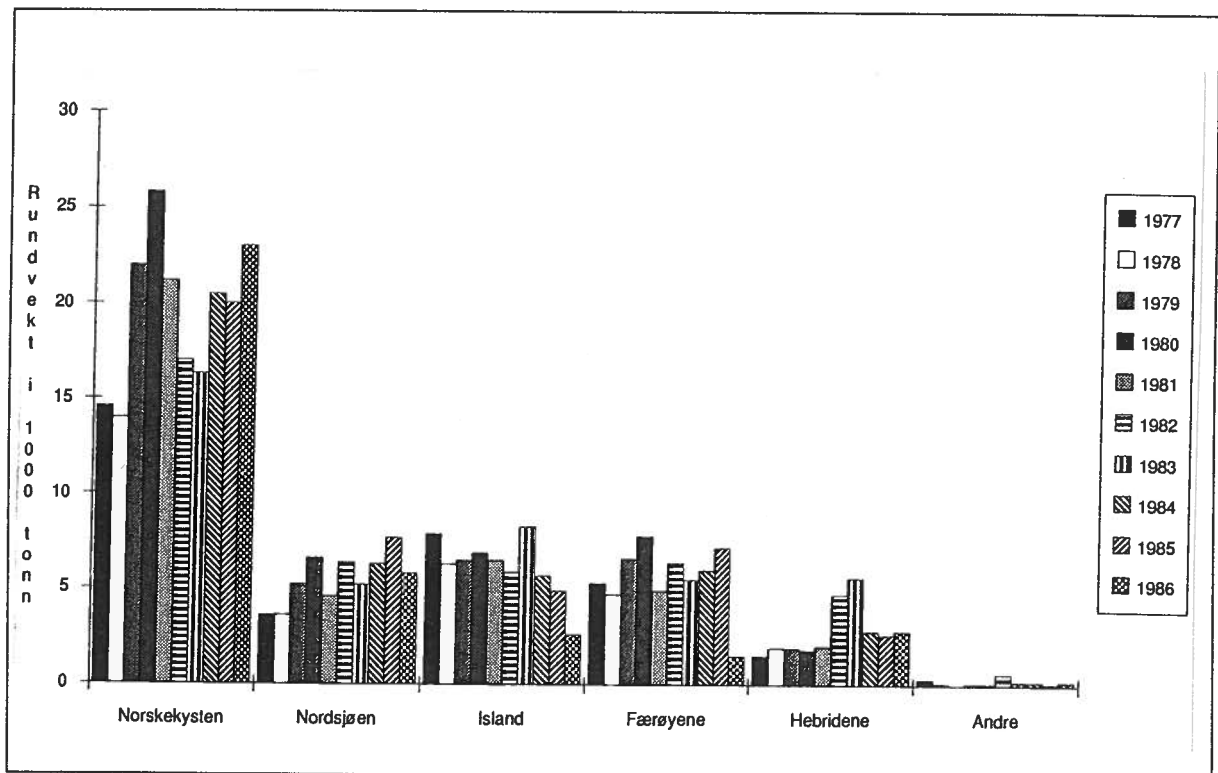
7. SESONGER OG FISKERIER FOR ET BANKLINEFARTØY

En fiskesesong defineres ofte ut fra fiske på bestemte arter, med bestemte redskapstyper, på bestemte områder bestemte deler av året. For et banklinefartøy er kanskje ikke denne definisjonen av en sesong helt treffende. Sesongene i banklinefiske er ikke så klart definert og avgrenset som for eksempel i ringnotfiske. I andre fiskerier skifter man ofte redskap etter hvilken sesong/fiske man "legger ut på", mens det i banklinefisket benyttes samme redskap (line med samme forsyn, krok, krokavstand og dimensjoner) i hele årssyklusen, bortsett fra fartøyer som deltar i fløytlinefisket. Alt banklinefiske foregår på bunnfiskarter, hvor lange, brosme, og torsk er de viktigste. Sommeren 1988 deltok for første gang noen fartøyer av autolineflåten tilhørende på Vestlandet i det tradisjonelle hysefisket med fløytline på Finnmarkskysten, hvor hysa tas pelagisk.

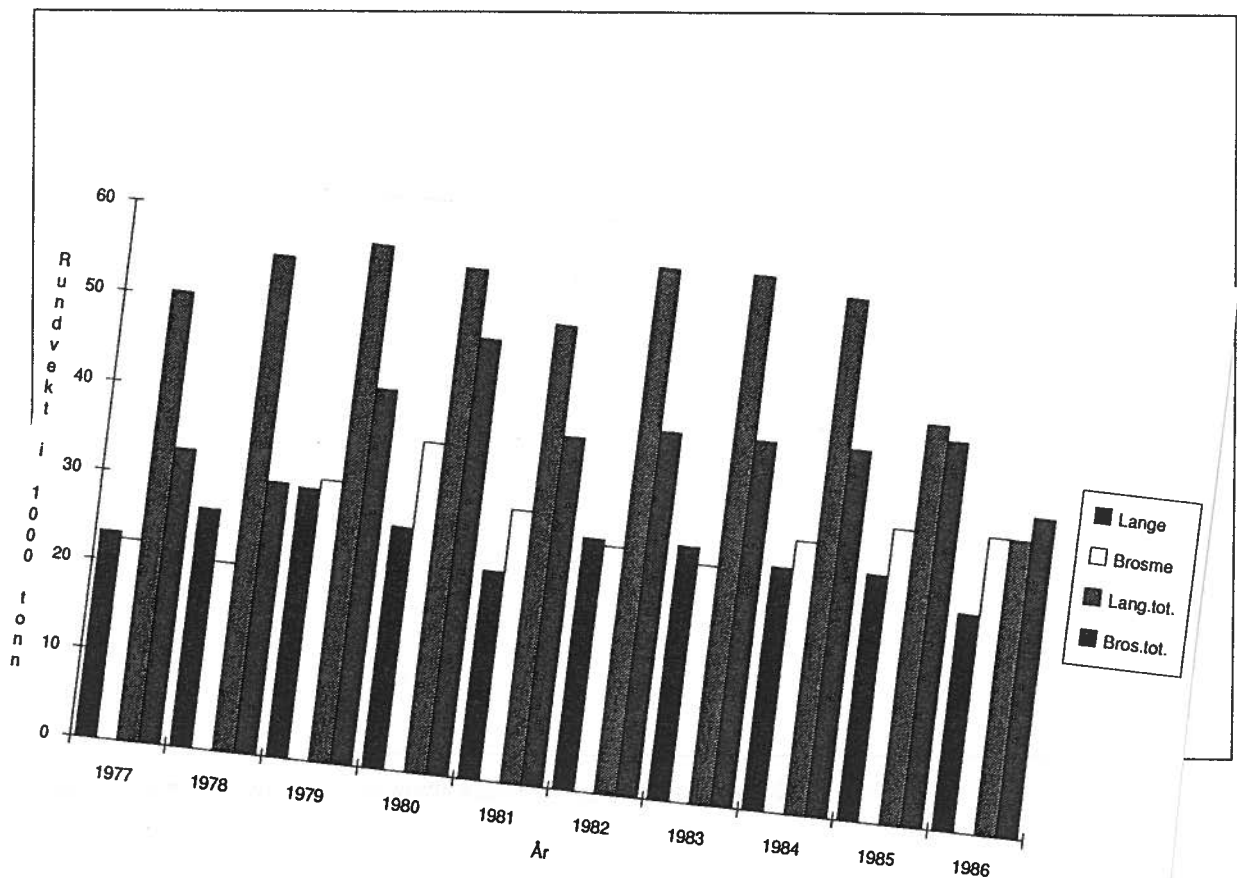
Fiskefeltene som benyttes av banklinefartøyene ligger langs den Norske Eggakanten, hvor Storegga, Frøyabanken, Haltenbanken, Sklinnabanken, Trænabanken, Røstbanken, Nordkappbanken og Tromsøflaket er de viktigste. (se figur 7.4) Områdene rundt Bjørnøya er også et viktig fiskeområde for autolinefartøyene. På områdene fra Storegga og nordover til Røstbanken utgjør lange og brosme størsteparten av fangstene, mens det på Tromsøflaket, Fugløybanken, Nordkappbanken og områdene rundt Bjørnøya er størst innslag av torsk i fangstene. Andre viktige fiskefelt for den norske banklineflåten er felt som inngår i betegnelsen "Fjærne farvatn". Fiskefelt innlemmet i denne betegnelsen er bankene rundt Færøyene, oppover mot Islandsryggen, Rock All og Hebridene (se figur 7.4) Disse fiskefeltene har vært "besøkt" av norske banklinefiskere siden tidlig på 1900-tallet og har betydd særlig mye for linefiskerne på Vestlandet. Lange og brosme utgjør den vesentligste andel av fangstkvantumet på alle disse fiskefeltene. Det foregår fiske på disse feltene hele året, men mest om vår- og sommeren. Figur 7.1 og 7.2 viser landinger av lange og brosme fordelt på områder i årene 1977-86, mens figur 7.3 viser de norske fangstene samt totalfangster for de samme årene. Fisket på bankene langs den Norske Eggakanten foregår også store deler av året, mens det på bankene utenfor Troms og Finnmark og områdene rundt Bjørnøya stort sett fiskes med autoline etter torsk bare om høsten og tidlig på vinteren.



Figur 7.1 Landinger av lange fordelt på områder i årene 1977-86.



Figur 7.2 Landinger av brosme fordelt på land i årene 1977-86.

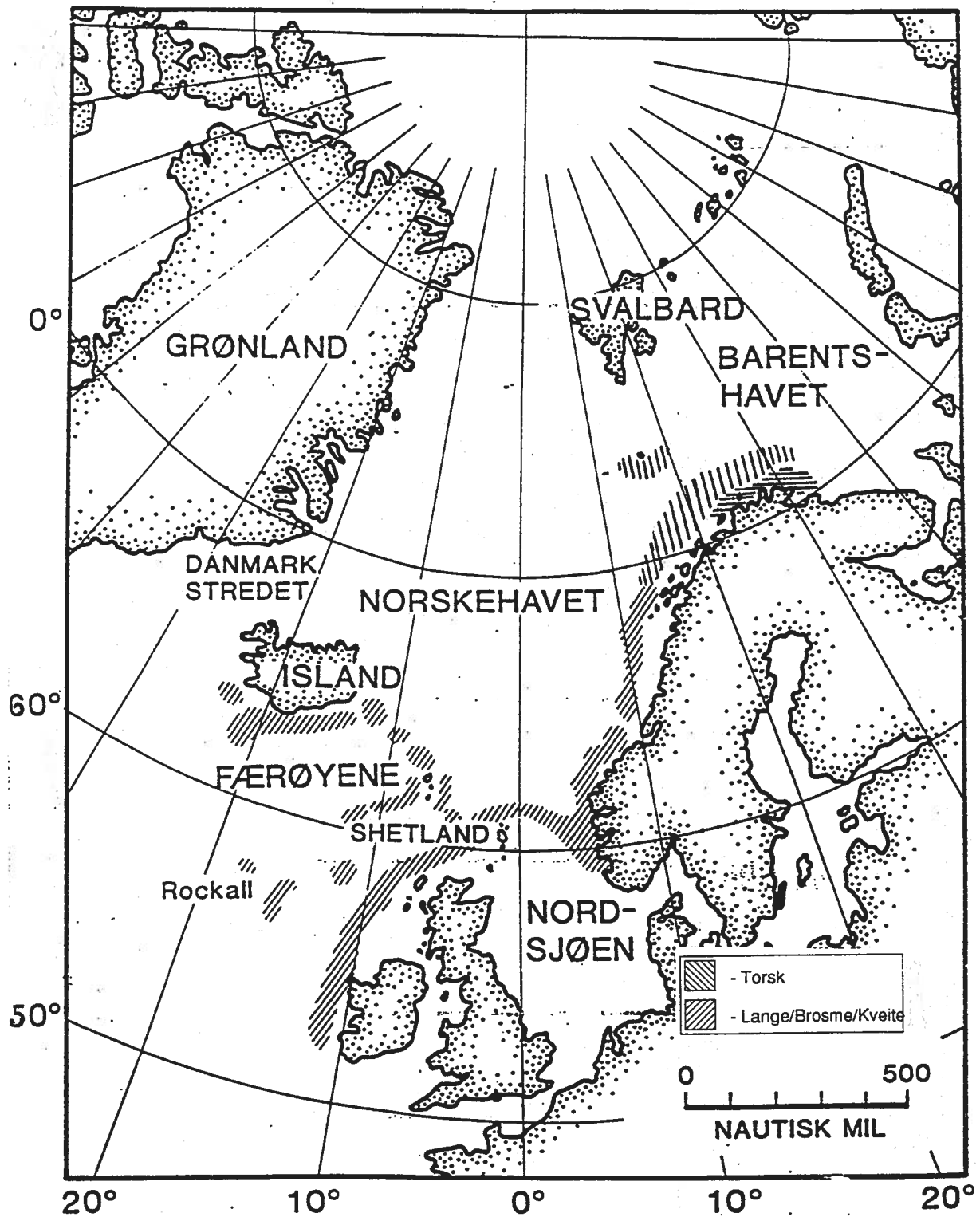


Innblanding i fangstene av andre arter enn lange, brosme og torsk. Disse artene omfatter blant annet blålange, hyse (i fløylinefisket er hyse hovedart), uer, sei, skate, steinbit og kveite, men disse utgjør ikke noe vesentlig andel av den totale fangsten. Her blir det sett bort fra linefiske som drives spesifikt etter for eksempel steinbit eller kveite. Det drives et utstrakt linefiske etter steinbit utenfor Nord Norge i sommermånedene, men dette fisket har deletakelse omtrent bare fra mindre kystfiskefartøyer. På våren og om sommeren drives det også fangst etter kveite med såkalt "kveitevad". Redskaper som brukes i dette fisket er mere robust (tykkere dimensjoner både på linygg, forsyn og angler, samtidig som krokavstanden er vesentlig lengre) sammenlignet med tradisjonell bankline. Størsteparten av de norske banklinefartøyerne fisker ikke spesifikt på steinbit eller kveite, men konsentrerer seg først og fremst om de tre hovedartene lange, brosme og torsk. De andre artene som er nevnt foran inngår som en mindre del av fangsten og betraktes ofte som "bifangst". Norge er tildelt en kvote med kveite ved Island, og et begrenset antall banklinefartøyer gjennomfører en tur til Isladsk sone i løpet av vår/sommeren. (se kap. 8 om reguleringer).

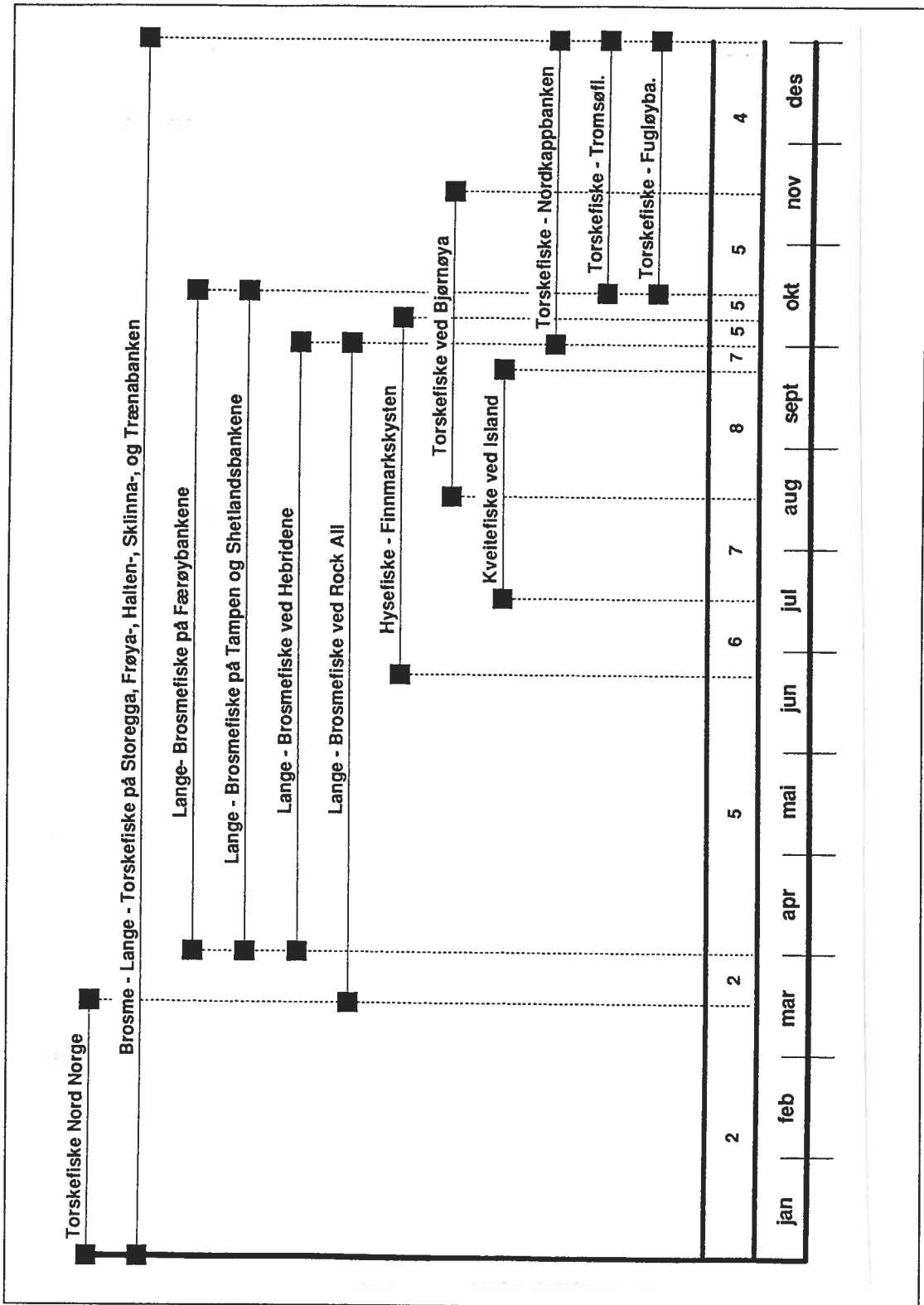
Ved beregning av inntektssiden til fartøyer som skal inngå i modellen blir det tatt hensyn til alle arter, samt foredlingsgrad på fisken, dette ut fra ulikheten i pris.

Ut fra det som er beskrevet ovenfor går det fram at sesonger og fiskerier overlapper hverandre, det vil si at man i utgangspunktet har mulighet til å delta i fiske på flere felt og etter flere arter samtidig. For å synliggjøre disse mulighetene kan man sette opp et diagram som viser mulige sesonger/fiskerier gjennom en årssyklus, noe figur 7.5 prøver å illustrere. Denne figuren er nyttig i forbindelse med driftsplanleggingsbegrepet som ble omtalt i kapittel 6

Figur 7.5 på side 52 gir et bilde over hvordan en mulig årssyklus utarter seg for et banklinefartøy mht fiskefelt, tidsrom og arter. Det må presiseres at denne oppstilling er kun et forslag, og at avgrensningen av tidsrom på de ulike felt ikke er så fastlagt som i denne oppstillingen. Diagrammet viser iallefall hovedlinjene av driftsmuligheter mht fiskefelt og arter for et banklinefartøy gjennom en årsperiode.



Figur 7.4 De viktigste fiskefeltene for bankline/autolineflåten med hensyn til geografisk beliggenhet og arter på de ulike feltene (Hentet fra Hareide og Grotnes 1988).



Figur 7.5 Mulig fordeling av sesonger og fiskerier for et banklinefartøy gjennom en årssyklus.

7.1 Driftsmåter i banklinefiske

I banklinefiske verserer uttrykk som “langhaling” og “stubbedrift”, og nå også fløytline i tillegg. Uttrykkene skriver seg fra hvorledes lina plasseres på havbunnen, samt antall krok som settes mellom et ilepar. Det blir i det etterfølgende kort redgjort i ulikhetene mellom de tre driftsformene.

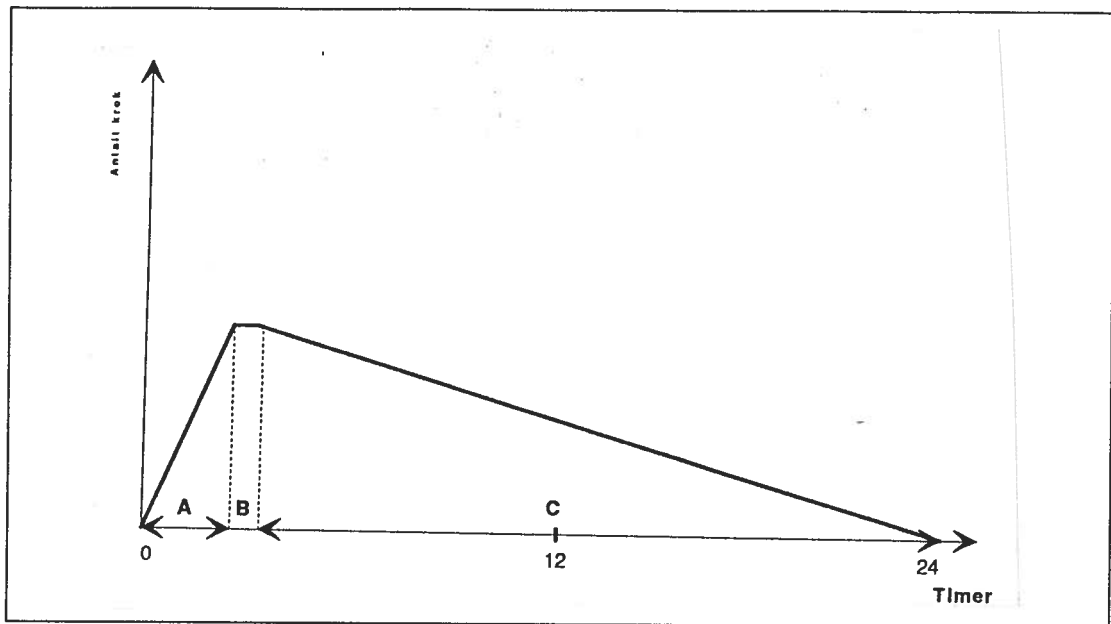
Langhaling

Som uttrykket framhever, består denne driftsformen i at det totale antall krok et fartøy benytter i fiske settes i sjøen som en lengde. For at lina skal kunne plasseres på denne måten kreves det at bunntopografien ikke er alt for ujevn, dvs at det ikke må være for mye bratte hamrer/skråninger langs settekursen. Antall krok som settes i en lengde kan variere fra 12000 - 35000 krok, og utgjør en avstand på ca. 9 - 30 nautiske mil. Som lengdeutstrekningen av lina viser, er det av vesentlig viktighet at bunnen må være av nokså jevn beskaffenhet over et vidt område. Denne driftsformen er mest benyttet på Tromsøflaket, Norkappbanken, områdene rundt Bjørmøya og delvis på noen felt langs den norske Eggakanten og på Rock All. Ved langhaling er det vanlig å bruke midtiler. Dette er iler som festes til lina mellom et visst antall krok med en dregg i enden. Dreggen sørger for at lineparten synker hurtigere etter at den er kommet i sjøen. Ved setting under vanskelige strømforhold (sterk strøm) er dette et viktig moment, fordi økt synkehastighet på lina vil føre til at skipper har større sannsynlighet til å plassere lina i “ønsket” posisjon og dybde. Midtilene har også funksjon som økt sikkerhet for å få ombord all redskapen igjen ved haling, da man har flere startmuligheter hvis lineparten skulle slites av.

Midtilens to viktigste funksjoner er altså:

- * Sørge for raskere synkehastighet , lengere fangsttid
- * Økt sjanse for å få ombord all redskapen ved haling

For å få et perspektiv på hvordan langhaling drives, benyttes en prinsippsskisse som skjematisk viser antall krok benyttet som funksjon av tiden (se figur 7.6). Området som er merket A på figuren illustrerer setteoperasjonen, i periode B forgår det oppkjøring og klargjøring for haling, mens selve haleoperasjonen utføres i periode C.



Figur 7.6 Skjematisk framstilling av langshalingsdrift.

Stubbedrift

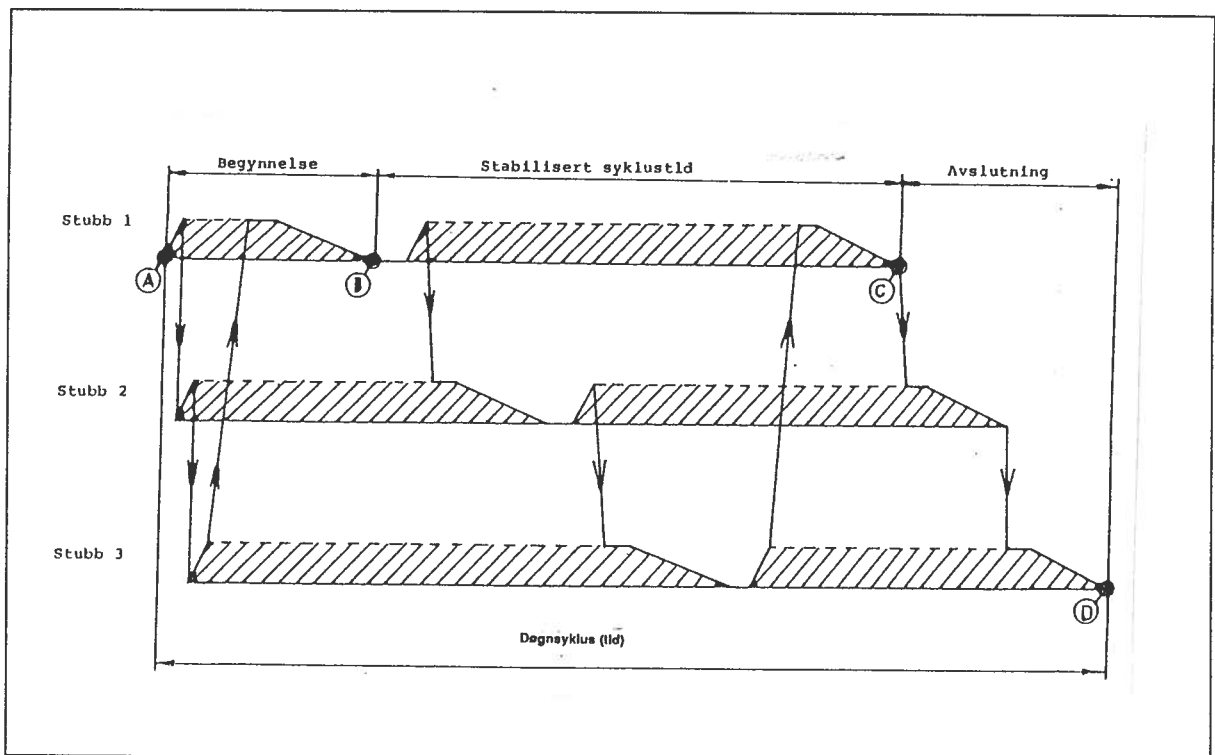
Banklinefisket som drives langs den norske eggakanten opp til Troms, på bankene rundt Færøyene, Hebridene, Rock All og Tampen er hovedsaklig stubbedrift. Lange og brosme er de viktigste artene på disse fiskefeltene, og begge artene holder til i bankskråningene på 120 - 250 favners dyp. Bunntopografien preges altså av bratte skrenter og mye ujevnheter.

Stubbene inneholder fra 1500 - 3200 krok (varierer med bunn og strømforhold), og i lengde utgjør dette ca. 1.2 - 2.4 nautiske mil, altså betydelig kortere enn lengdene som benyttes ved langhaling. Et fartøy kan operere med 3 - 5 stubber pr. døgn, avhengig av krokantall i hver stubb og lengden mellom dem. Stubbene blir som regel satt tvers på bakken (skråningen) med iler kun på hver ende. Norske linefartøyer har hatt en del brukskollisjoner med polske og spanske linefiskere vest av Hebridene, da disse plasserer lina langs eggakanten. Polakkene og spaniolene fisker etter arten hake, og denne befinner seg høyere opp i bakkekantene og delvis oppå bankene. Vest av Shetland er også franske trålere blitt et problem for de norske banklinefartøylene, da disse forårsaker store brukstap (redskapskollisjoner) for de norske banklinefartøylene.

Forflytning spiller en større rolle ved stubbing enn ved langhaling. Det gjelder for skipperen å treffe "fleckene" hvor fisken opptrer, og det er nettopp "fleckforekomster" som preger brosme og langefisket.

Nede i bakkeskråningene består vegetasjonen av mye koralldyr, og disse gjør betydelig skade på lineryggen (gnag). Ved sterk strøm er dette problemet særlig plagsomt. Risikoen for å miste redskap er større ved denne driftsmåten, enn ved langhaling.

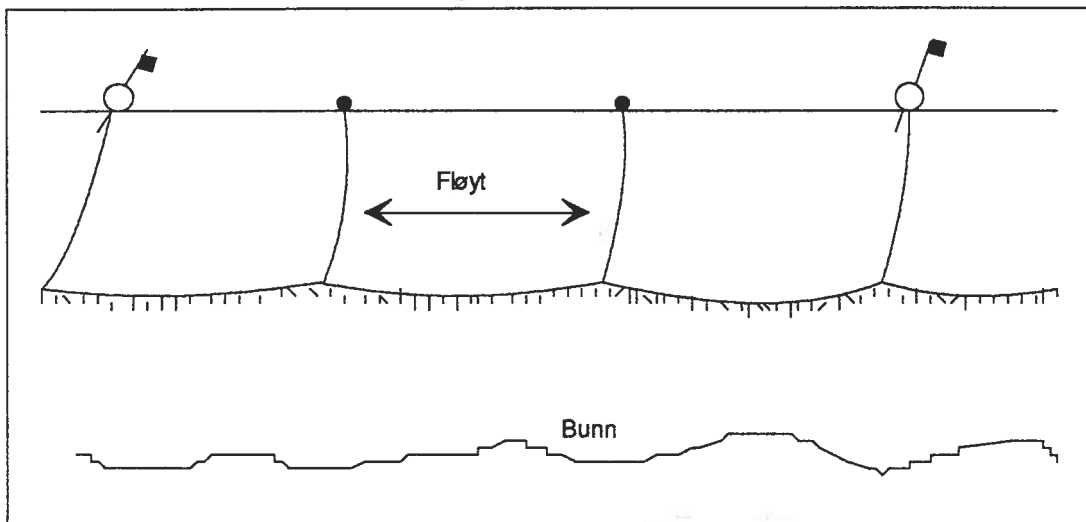
For å få et perspektiv på hvordan stubbedrift drives, benyttes en figur som skjematisk viser ant.stubber benyttet som funksjon av tiden (se figur 7.7). Figuren viser et fartøy som benytter 3 stubber pr. døgn, hvor A angir starttidspunkt for setting av første stubb med påfølgende setting av de andre to stubbene. I punkt B er første stubb ferdig halt, og klar for ny setting. Denne prosedyren gjentar seg helt fram til punkt C, hvor man starter avslutningen av døgnsyklusen og haler opp de to gjenstående stubbene. I punkt D er alt bruket ombord i fartøyet igjen. Banklinefartøyene gjentar dette mønsteret gjennom hele driftsperioden, hvis ikke fartøyet foretar større forflytninger.



Figur 7.7 Skjematisk framstilling av stubbedrift (Fra E.A. Dahle 1971).

Fløytlinefisket

I dette fisket, som er relativt nytt for autolineflåten, benyttes altså line satt på fløyt (se figur 7.8), noe som innebærer en litt annen rigging enn tradisjonelt banklinefiske. Det benyttes et flytelegeme for hver 50-150 krok for å holde lina pelagisk.



Figur 7.8 Skisse av line satt på fløyt (pelagisk).

8. REGULERINGER OG RESSURSTILGANG

Bortimot alle fiskerier er regulert på en eller annen måte. Linefisket er kanskje den redskapsformen som er minst berørt av deletagelse og kvantumsbegrensninger. Det kreves ikke konsesjon for å drive linefiske, men den vanlige ervervstillatelsen for å føre et fartøy inn i merkeregistret er selvsagt nødvendig. Reguleringer i et fiske kan utføres ved ulike tiltak. Dette kan være regulering av selve utøvelsen av fisket eller regulering av deletakelse i fisket. Innenfor regulering av utøvelsen av fisket kan man benytte kvantumsreguleringer, områdereguleringer eller tids og aktivitetsreguleringer.

Linefisket berøres til en viss grad av kvantumsreguleringer og områdereguleringer. Fartøyer som driver banklinefiske har som nevnt tidligere lange, brosme og torsk som sine hovedarter, og omfanget av reguleringer/kvotebegrensninger varierer med i hvilke områder disse fiskeslagene fiskes, samt om fartøyet kun driver med konvensjonelle redskaper eller også har konsesjon for reketrålfiske. Det vil i det etterfølgende bli sett på reguleringer for de nevnte arter både innenfor norsk økonomisk sone, færøysk sone, islandsk sone og EF sone.

Lange og brosme i norsk økonomisk sone

Innenfor dette området kan den norske banklineflåten fiske fritt, og det eksisterer ikke noen form for kvoter. Ressursoversikten over disse to bestandene er svært mangelfull og det er av den grunn ikke sagt noe om anbefalt TAC i dette området. Forsking på bunnfisker er idag høyt prioritert, og det er blandt annet satt igang et prosjekt ved NFH i Tromsø som går på ressurskartlegging av lange og brosme (NFFR-prosjekt I 403.124). Figurene 7.1 og 7.2 viser fordelingen av lange og brosmefangster fra 1977-86 etter landsoner, ut fra disse framgår det at i 1986 ble 33% av langefangstene tatt i norsk sone, mens de for brosme i samme året utgjorde 48%. Hovedtyngden av brosme ble fisket nord for Stadt. Det har ikke vært mulig å framskaffe nyere fangststatistikk enn fra 1986, men fangstene fra 1984 og fram til 1986 tyder på jevnt uttak for brosmes vedkommende og en liten økning for lange i 86. Etter at mekaniseringen ble innført i banklinefisket har effektiviteten økt dramatisk, og sammenligner man dagens fiskeinnsats med fangstmengde tyder det på at både lange og brosmebestanden er betydelig redusert, (Hareide og Grotnes 1988). Dette gjelder ikke bare lange og brosmebestandene i norske farvann, men også i Færøysk og EF-sone.

Torsk nord for 62°n.br.

Etter at torskebestanden kom på et lavmål i slutten av 1970-årene ble det også innført kvotebegrensninger for fartøyer som fisket med konvensjonelle redskaper (line og garn) nord for 62°n.br. Fra og med 1981 ble det innført såkalte maksimalkvoter pr. fartøy. Størrelsen på maksimalkvoten var i utgangspunktet lik for alle fartøyer som drev med konvensjonelle redskap.

Kvotestørrelsen ble redusert for fartøy som drev line/garnfiske i kombinasjon med rekefiske eller linefartøy som drev linefiske i andre lands soner. På grunn av økning i torskebestanden og problemer med å ta opp kvoten som var tildelt de konvensjonelle redskapene, ble maksimalkvotene for konvensjonelle redskap annullert fra 29.05.87, jfr. Forskrift J 62/87, (Anon. 1987b). Fartøyer som drev med konvensjonelle redskaper kunne dermed igjen fiske fritt innenfor den norske totalkvoten. I 1988 ble maksimalkvoter for torsk fanget med konvensjonelle redskaper gjeninnført. Dette som en direkte årsak av ressursituasjonen for N.A torsk. I mai 1989 ble fisket med konvensjonelle redskaper etter torsk nord for 62 n. br. stanset. Kvoten som var avsatt for denne redskapsgruppen fram til september viste seg å være bortimot oppfisket. Det ble tillatt med et begrenset fiske for juksaflåten. Reguleringsrådet har også gått inn for stopp i torskefisket for konvensjonelle redskaper bortsett fra juksa helt ut 1989. De linefartøyer som ikke har tatt torskekvoten før stoppen ble innført, får dermed ikke fiske sin kvoteandel i 1989. Tabellen nedenfor viser kvotene (i tonn rundvekt) til fartøy som hadde full og redusert maksimalkvote for årene 1986 - 1989.

Tabell 8.1 Torskekvoter (tonn rundvekt) til linefartøy som hadde full og redusert maksimalkvote i årene 1986-89.

År	1986	1987	1988	1989
Fartøy som kun fisker i norsk sone:	600	600	600	230
Fartøy som fisker i andre lands soner:	380	600	600	275
Fartøy som også har rekestrålkonsesjon:	420	500	600	230

Bunnfisk i færøysk sone

Innenfor færøysk sone blir Norge tildelt en nasjonal kvote av bunnfisk. Kvoten omfatter lange, blålange, brosme og sei. Det er satt betingelser om at det innenfor kvoten kan fiskes et bestemt kvantum sei og et bestemt kvantum av bifangst av andre bunnfiskarter. Bifangsten pr.tur må ikke overskride enn viss prosent (35% i 1987), og fisket forutsettes drevet med line og seigarn. Norske fartøyer som ønsker å fiske i færøysk sone må sende søknad til Fiskeridirektøren for godkjenning og registrering. I 1987 hadde Norge en kvote på 6000 tonn bunnfisk i færøysk sone. Av dette kunne det fiskes inntil 1150 tonn sei og 1200 tonn bifangst av andre arter, jfr. Forskrift J 184-185/86, (Anon. 1986). I bifangsandelen inngår blant annet artene lange og brosme, og innslaget av bifangst må ikke inneholde mere enn 35% pr. tur. De samme reguleringer både mhp. kvantum og utøvelse gjaldt også for 1988 og er også gjeldende for 1989.

Ut fra figur 7.3 framgår det at langekvantumet fanget av norske fartøyer har vært forholdsvis stabilt med små variasjoner i perioden 1977-86, og det samme gjelder brosmekvantumet. Av figur 7.1 og 7.2 framgår det at fangstopptaket av både lange og brosme har gått kraftig ned i

færøyske farvatn. Det samme gjelder for også for lange rundt Hebridene. Disse områdene er av de viktigste feltene for den norske banklineflåten som inngår i feltene "fjerne farvatn".

Norge har egne forhandlinger med færøyske fiskerimyndigheter hver høst, hvor kvotene for aktuelle fiskeslag for det kommende år bestemmes.

Linefiske i islandsk sone

I utgangspunktet er det forbud for norske fartøy å fiske med line i Islandsk fiskerisone. Norge bruker derimot å få tildelt en kvote i området mellom 12 og 200 nautiske mil fra de Islandske grunnlinjer på rund kveite, og denne var for 1987 og 1988 på 400 tonn. For 1989 er kvoten også på 400 tonn. For å ta opp denne kvoten gir Fiskeridirektoratet i samråd med Norges Fiskarlag tillatelse for 6-7 norske fartøyer.

Fangst av andre bunnfiskarter enn kveite er inkludert i kvoten. Fisket ved Island er forbeholdt fartøy som har drevet fiske ved Island i 2 av de 3 siste årene. Hvert fartøy som deletar får tildelt en fartøykvote, og dens størrelse er totalkvoten dividert på antall deletakende fartøyer. Norske fartøyer som ønsker å delta i islandsk sone må sende søknad til Fiskeridirektøren for godkjenning og registrering og godkjenning. Fartøyer som ikke har meldt inngang i Islandsk sone innen en bestemt dato, kan miste retten til å delta i fisket, jfr. Forskrift J 53-54/87, (Anon. 1987a). Figur 7.1 og 7.2 viser en nedgang både for for fangstene av lange og brosme i årene 1983-86 i islandske farvatn.

Norge har egne forhandlinger med islandske myndigheter hver høst, hvor kvotene for aktuelle fiskeslag for det kommende år bestemmes.

Lange, blålange, og brosme i EF-sonen

I EF-farvann som omfattes av ICES (International Council for Exploration of the Sea) statistikkområde IV, Vb, VI, VII og IIa kan det fiskes med line (se figur 11.2). Hver av de nevnte artene er avsatt med en bestemt kvote, og for 1988 er disse henholdsvis 1.000 tonn blålange, 18.000 tonn lange og 8.000 tonn brosme. Mellom kvotene av lange og brosme kan det overføres med inntill et bestemt kvantum, og for 1988 er dette kvantumet 2.000 tonn. For 1989 er kvotene for de samme arter henholdsvis 1000 tonn, 14000 tonn og 7000 tonn

I område VI og VII kan hvert fartøy ha bifangst av torsk med inntil en bestemt % (20% i 1988) til enhver tid. Bifangsten kan likevel overstige den bestemte % i de første 24 timer etter starten av fiske på et fiskefelt. Den totale bifangsten av torsk til norske fartøy i områdene VI og VII er begrenset til et bestemt kvantum (1000 tonn i 1985), og bifangsten av torsk inngår i den totale kvoten av lange, blålange og brosme. Norge har kvoter av torsk, hyse, sei, hvitting og rødspette i område IV (Nordsjøen), og det er derfor i dette området ingen begrensning av fangst/bifangst av andre bunnfisker i forbindelse med linefiske etter lange, blålange og brosme, jfr. Forskrift J 10/85, (Anon. 1985). Fartøyer som er over 200 BRT, og som skal fiske i EF-sonen er underlagt lisensplikt. Fartøy som er 200 BRT eller mindre trenger ikke lisens for å fiske i EF-sonen, men disse er også registreringspliktig og må sende søknad til Fiskeridirektøren. Av den norske banklineflåten som fisker i EF-sonen er bare et fåtall over 200 BRT, og disse er hovedsakelig nybygg.

Norge har hver høst fiskeriforhandlinger med EF, hvor det kommende års kvoter fastsettes. Forhandlingene om kvotene for 1988 var svært vanskelige, og det var "i siste time" at den norske forhandlingsdelegasjonen fikk istand en fiskeriavtale med EF.

I figurene 7.1 og 7.2 inngår områdene Nordsjøen og Hebridene inn i EF-sonen, og som det framgår av figurene er spesielt lange en viktig ressurs i disse områdene, men også brosme fiskes på de samme oråder. I fangstdataene fra Hebridene inngår også kvantum fra Rock All, og dette fiskefeltet er mye benyttet av norske banklinefartøyer.

9. FØRSTEHÅNDSOMSETNING OG PRISFASTSETTING

Det sentrale innenfor førstehåndsomsetningen har vært, og er fortsatt Stortingets vedtak om lovbeskyttet førstehåndsomsetning av råfisk i 1938. Dette vedtaket endte opp i Råfiskloven som fortsatt eksisterer tross mye motstand for å få den opphevet. Råfiskloven kom som et resultat av de vanskelige tidene for fiskerne innenfor torskesektoren i 1920-30 årene. Kjøpersiden var allerede organisert, og så snart fisket slo til sank prisene til et bunnivå. Innsatsfaktorene (fartøy og redskap) til fiskerne var på denne tiden gjennomgått en kapitalisering, med bl. annet installering av motorer, og dette førte selvsagt til at fiskerne ble hardere økonomisk presset enn tidligere.

Etter at Råfiskloven var vedtatt ble Norges Råfisklag dannet, med et dekningsområde fra og med Finnmark i nord til og med Nordmøre i sør. I området sør for Råfisklagets distrikt ble det dannet flere salgslag; Sunnmøre og Romsdal Fiskesalgslag, (Sogn og Fjordane Fiskesalgslag og S/L Hordafisk), nå sammenslått til Vest-Norges Fiskesalgslag, Rogaland Fiskesalgslag, Skagerakfisk S/L. og til slutt Fjordfisk S/L. De to sistnevnte salgslagene ble fra juli 1989 sammenslått til et salgslag, og bærer navnet Skagerakfisk.

9.1 Omsetningsformer og prisfastsettelse

De salgslag som er av interesse for banklineflåten er Norges Råfisklag, Sunnmøre og Romsdal Fiskesalgslag og Vest-Norges Fiskesalgslag. De fleste fartøyer som klassifiseres under den havgående banklineflåten er lokalisert innenfor disse salgslagenes distrikter, og leverer sine fangster her.

Omsetningsformer.

Prinsippene som benyttes i de nevnte salgslagene med hensyn til prosedyre vedrørende hva fisker og salgslag foretar seg i en salgssituasjon er nokså like. Første trinn i slagsprosessen er at hvert enkelt fartøy melder inn sin fangst (kvantum og sammensetning) til et eller flere av de nevnte salgslag. Det foregår også et samarbeid mellom salgslagene, slik at hvis selger (fiskefartøy) ønsker at fangsten skal innmeldes i alle de aktuelle salgslagene, så sørger det kontaktede salgslag for dette. Hvorvidt dette er aktuelt, bestemmes delvis av behovet for råstoff i aktuelle distrikter, eller hva kjøperne er villig til å betale for fangsten (priser). Innmeldingen fra det enkelte fartøy skjer enten over mobilnettet, eller VHF/ MF via kystradiostasjon, umiddelbart etter avsluttet fangsting. Bruk av mobiltelefon er nå den mest benyttede kommunikasjonsmåten, da dette forgår på "lukkede" linjer. Innmelding av fangst rett etter avsluttet fiske er av vesentlig viktighet, da dette åpner for en større planleggingshorisont med hensyn til seilingsdistanse - drivstofføkonomi under frifart til leveringshavn. Sannsynligheten for at konkret kjøper er avklart, er større jo tidligere innmelding skjer.

Andre trinn i salgsprosessen er at straks salgslaget(ene) har mottatt fangstinnmeldingen tar de kontakt med aktuelle kjøpere i sine distrikter. Kjøperne som er interessert i fangsten gir så tilbakemelding til salgslaget om hva de er villig til å betale for fangsten. Kjøper som tilbyr høyeste pris får tilslaget på fangsten.

Tredje trinn innebærer at salgslaget tar kontakt med fartøyet som tilbudte fangsten, og opplyser om hvilken pris som ble oppnådd, samt leveringshavn og kjøper. Det blir da opp til beslutningsfatter ombord på det enkelte fartøy å vurdere om tilbudet aksepteres.

Fartøyer som driver ombordproduksjon omsetter også i de fleste tilfeller fangstene sine gjennom innmeldingsprosedyren og auksjonsprinsippet. Det forekommer derimot også at fartøyer selv tar direkte kontakt med kjøper for salg av fangsten. Dette gjelder først og fremst fartøyer som driver med filetproduksjon. Det dreier seg her som oftest om kjøpere som eksporterer fangsten direkte til markedet i utlandet. Salg direkte til eksportørbedrift eller tradingselskap må også først registeres i gjeldene salgslag på grunn av Råfiskloven og dermed avgiftsbelastninger.

Prisfastsettelse.

Alle de tre nevnte salgslagene opererer med minstepriser, men de fastsettes på ulike måter. Innenfor Råfisklagets distrikt fastsettes minstepriser for alle aktuelle arter og størrelsesgrupper som funksjon av anvendelse og leveringssone. Råfisklaget har forhandlinger med Fiskeindustriens Landsforening fire ganger i løpet av året for å fastsette førsthandspriser til fisker. I forhandlingene legges det til grunn de rådende utsikter for priser og etterspørsel for ferdigprodukter på verdenmarkedet. Industrien på land kalkulerer altså en pris de er villig til å betale for råfisken ut fra markedsutsiktene i de nærmeste månedene framover. Prisen kjøperne har kalkulert seg fram til er ofte lav, og salgslaget kommer inn på fiskernes vegne for å sikre at prisen ikke settes under en viss minimumsgrense for at fiskerne også i rimelig grad skal kunne dekke sine driftskostnader. Hvis ikke Råfisklaget og Fiskeindustriens Landsforening kommer til enighet om minsteprisene for en periode, fastsetter Råfisklaget prisene ut fra deres skjønn i kraft av Råfiskloven. I dette tilfellet kan man også snakke om ulik maktfordeling i de to organisasjonene under forhandlings situasjonen.

Kjøperne har ikke lov å tilby priser under minstepris, og når det gjelder banklinefangster er tilbudte priser generelt høyere enn de som foreligger som minstepris. Som oftest fastsettes prisen ut fra auksjonsprinsippet med basis i minsteprisene, hvor den kjøperen som tilbyr høyeste pris får førsteretten på den tilbudte fangsten. Innenfor Råfisklagets distrikt har ikke auksjonsprinsippet vært særlig benyttet innenfor omsetning og prisfastsettelse av fisk, men har i de siste årene fått en stadig større utbredelse. Dette har sammenheng med at fiskeflåten innen Råfisklagets

distrikt i all hovedsak er mindre kystfiskefartøyer som ikke melder inn fangsten, men leverer til en bestemt bedrift til avtalt pris høyere eller lik minstepris. Alle fangster tilhørende banklineflåten på Vestlandet som bringes i land for omsetning i prissone 8 og 9 (se tabell 9.1) omsettes ut fra auksjonsprinsippet (Lysø 1989). Råfisklagets minstepriser deles også inn etter geografiske soner (9 soner), dette ut fra blant annet ulikheter i tilbudt kvantum og fraktkostnader. Ulikhetene i minstepriser fra sone til sone er ikke særlig markant. Råfisklagets minsteprisoppsett (se tabell 9.2) skiller også mellom anvendelser fisken går til. Disse er henholdsvis fersk ising, frysing-hermetikk, salting og henging. Det er heller ikke her de helt store prisvariasjonene i minsteprisene, men denne oppdelingen begrunnes ut fra ulikheter i pris på verdensmarkedet for de nevnte anvendelser. Generelt kan man si at Råfisklagets minstepriser kun gjelder som basispriser, da endelig pris for fangster til banklinefartøyer framkommer gjennom auksjonsprinsippet. På Norges Råfisklags representantskapsmøte i juni 89, ble det fattet vedtak å gå bort fra dagens prissystem og heller gå over til et prissystem som premierer kvalitet på fisken.

Tabell 9.1 Geografisk soneinndeling i Norges Råfisklags distrikt.

PRISSONER	
Prissone 1:	Øst-Finnmark
» 2:	Vest-Finnmark
» 3:	Troms
» 4:	Vesterålområdet
» 5:	F.o.m. Lofoten t.o.m. Bodø byfogdembete
» 6:	Nordland utenom sone 4 og 5
» 7:	Nord-Trøndelag
» 8:	Sør-Trøndelag
» 9:	Nord-Møre
Prissonene sorteres administrativt under lagets kontorer således:	
Vardø.....	Prissone 1
Tromsø:.....	» 2 og 3
Svolvær:.....	» 4 og 5
Trondheim:.....	» 6, 7 og 8
Kristiansund N:.....	» 9

I Sunnmøre og Romsdal Fiskesalgslags distrikt opereres det også med en såkalte minstepriser, men disse er ikke så detaljert som Råfisklagets minstepriser. De går kun på hovedartene, og skiller ikke mellom anvendelser eller geografiske soner. Det er styret i salgslaget som fastsetter minsteprisene (Molnes 1989). De oppsatte minsteprisene gjelder stort sett som basispriser, da fangstene omsettes gjennom auksjonsprinsippet, og dermed blir virkelig pris ofte langt høyere enn minsteprisene. Sunnmøre og Romsdal Fiskesalgslag har benyttet auksjonsprinsippet for omsetning av fangster fra større fartøyer helt fra det ble opprettet i 1944.

I Vest Norges Fiskesalgslag (tidligere Sogn og Fjordane Fiskesalgslag og S/L Hordafisk) opereres det med minstepriser kun for fisk levert av kystflåten. Disse minsteprisene er heller ikke så detaljerte som Råfisklagets minstepriser, og fastsettes av salgslagets styre og kjøperne i distriktet. Banklineflåten defineres under havfiskeflåten, og underlegges i så måte ikke salgslagets minstepriser. Prisfastsettelsen framkommer som i de to andre salgslagene ut fra auksjonsprinsippet, hvor best betalende kjøper får førsteretten på den tilbudte fangsten.

Som en oppsummering kan man si at prisene for fisk levert fra banklinefartøyer fastsettes gjennom auksjonsprinsippet med basis i minstepriser. Informasjon om priser oppnås enten ved henvendelse til salgslagene eller direkte til aktuelle kjøpere. Modellen som behandles i denne oppgaven har behov for prisinformasjon som ligger 4 - 6 uker inn i framtida, og dette er jo som man forstår vanskelig å spå med sikkerhet. Ved å kontakte kjøperne direkte, eller via salgslagene kan man få antydninger om priser på de ulike fiskeslagene for så å benytte disse i beregningen av mulige fangstinntekter. En annen mulighet er å benytte gjeldende minstepriser, da prisene iallefall ikke blir lavere enn disse. En tredje mulighet er å benytte siste oppnådde auksjonspriser, eller et gjennomsnitt av disse over et tidsrom. I modellen blir det opp til hver enkelt beslutningsfatter om han benytter gjeldende minstepriser, sist oppnådde auksjonspriser eller om han skaffer til veie sannsynlig prisprognose fra aktuelle kjøpere.

9.2 Fangstbehandling og produktspekter i banklineflåten

Ut fra de fangstbehandlingsmetoder som finnes ombord i banklinefartøyene kan man skille mellom fartøyer som iser, rundfryser, salter eller filetterer fangsten. Kombinasjoner av disse kan også forekomme, og da spesielt kombinasjonene ising - rundfrysing og salting rundfrysing. Ising av fangsten har vært den tradisjonelle metoden for å oppevare fangsten, men rundfrysing har stadig fått større inpass i flåten. Normalt skal ikke fisk oppevares ut over 9 døgn, jfr. ferskfiskforskriftene, (Anon. 1987c), fra første fangst, men for artene lange og brosme som skal anvendes til salting og henging er oppevaringstiden 15 døgn fra første fangst. Banklineflåten er imidlertid dispensert fra denne forskrift, og de har pålagt seg selv en grense på 30 dager. Fra 01.01.90 opphører denne dispensasjonen og oppevaringstiden blir da altså 15 dager. En del fartøyer har tatt konsekvensen av dette ved å utvide frysekapasiteten ombord i fartøyene, og spesielt innstallering av vertikale platefrysere, men også utvidelse av fryselagerrom.

Salting av fangsten ombord var mere vanlig tidligere, men metoden benyttes ennå, og spesielt torsk i den største størrelsegruppen over 50 cm saltes ombord, (vinterfisket etter torsk). Flekkingen av fisken kan enten foregå manuelt eller med flekkemaskin (Baader 440).

I 1984 startet de første banklinefartøyene opp med filettering av fangsten ombord. Dette gjaldt først og fremst artene lange og brosme, men også torsk og hyse blir nå filettert av disse fartøyene. Filettingen foregår maskinelt med skjæremaskinen Baader 189, og denne maskinen kan benyttes for flere størrelser og arter. Fileten renskjæres og trimmes ombord, for deretter å pakkes enten som blokk eller såkalt "layerpack". Blokkproduktet er beregnet for videreforedling på land, mens "layerpack" kan pakkes som catering direkte for konsumentmarkedet. "Layerpack" er en pakning hvor plast legges mellom filetlagene i esken. Det kan også forekomme at fartøyene pakker "interleaved", innebærer at et plastlag legges mellom hver filet, for konsummarkedet.

NORGES RÅFISKLAG UNDERSTREKER AT ALLE PRISLISTENS OPPFØRTE MINSTEPRISER FOR FISK OG BI-PRODUKTER TIL MATANVENDELSE BARE GJELDER FOR FORSKRIFTMESSIG YELBEHANDLET KVALITETSWARE. JFR: PRISRUNDSKRIVETS BESTEMMELSER OM PRISREDUKSJON FOR KVALITETSFORINGET VARE.

LAGET RETTER EN INNTRENGENDE HENSTILLING TIL ALLE FISKERE OG KJØPERE OM Å GJØRE ALT SOM ER PRAKTISK MULIG FOR Å REDUSERE KVANTUMET AV FISKEPRODUKTER AV MINDREVERDIG KVALITET.



Bilag til rundskriv nr. 30/1989

Minstepriser til fisker fra og med 1. mai 1989 og inntil videre, men ikke utover 3. september 1989.

- Øre pr. kg sløyd fisk u/hode**
(hvis ikke annet er oppgitt)
- Torsk over 60 cm A
 - Torsk 45-60 cm A
 - Torsk under 45 cm, minst 7 hg A
 - Torsk u/7 hg A
 - Hysse og bleike (hvitting) minst 7 hg AI
 - Hysse og bleike (hvitting) u/7 hg AI
 - Sel over 55 cm ABC
 - Sel 45-55 cm ABC
 - Sel u/45 cm, lovlig langet ABC
 - Lyr over 2 kg A
 - Lyr 1-2 kg A
 - Lyr under 1 kg, over minstemål A
 - Kvillange o/64 cm
 - Kvillange u/64 cm, minst 7 hg
 - Kvillange u/7 hg
 - Blålange over 64 cm
 - Blålange under 64 cm, minst 7 hg
 - Blålange under 7 hg
 - Brosme over 52 cm
 - Brosme u/52 cm, minst 7 hg
 - Brosme under 7 hg
 - Flekksteinbit, minst 1 kg A
 - Annen steinbit, minst 1 kg A
 - Blåkveite, minst 2 kg
 - Blåkveite 1-2 kg
 - Blåkveite u/1 kg
 - Kveite, fra 61 o.m. 60 kg E
 - Kveite, fra 61 o.m. 100 kg E
 - Kveite over 100 kg E
 - Kveite m/hode, minst 60 cm u/3,2 kg E
 - Kveite m/hode 3,2 til 7 kg E
 - Brellabbhaler, rønsset, minst 1 kg
 - Brellabbhaler, rønsset, u/1 kg
 - Uer, sløyd u/hode, samt klak, minst 5 hg A
 - Uer, torskåret 7 hg Z
 - Uer, bukskåret (Japari-kuttet) ubehandlet Z
 - Rødspette, minst 650 gram F
 - Rødspette, u/850 gram, og annen flyndre F
 - Piggilå, rund m/hode, minst 70 cm
 - Skatevinger, hvit J
 - Skatevinger, grå J
 - Isgrål/skolest, m/60 cm lengse lengde
- Øre pr. kg usløyd fisk m/hode:** D
- Sel over 55 cm, saltfiskmål BC
 - Sel 45-55 cm, saltfiskmål BC
 - Sel under 45 cm, saltfiskmål, lovlig langet BC
- Øre pr. kg sløyd fisk m/hode:**
- Rognkall
- Akkar, øre pr. kg:**
- Akkar, rønskåret belling
 - Akkar, rund
 - Akkar, armer, skåret over øyet
- Dyre/ør/Flakelør: (øre pr. kg)**
- Akkar, torsk hysse, lange, brosme, blåkveite og steinbit
 - Sel, rognkveite, rognkall og andre fiskearter
 - Hau av all fisk, samt sløgbladet lever
- Bi-produkter: (øre pr. liter)**
- Rogn av kvillange
 - Rogn av blålange
 - Rogn av rognkveite L 1)
 - Iselt, alle anvendelser
 - Lever av torsk
 - Lever av hysse
 - Lever av sel, brosme, lange, lyr
 - Lever av brudde (øre pr. kg)
 - Sløgbladet lever til oppmaling
 - Hau av torsk til henging (øre pr. kg)
 - Hau av 1.000 kg torsk til oppmaling til mel
 - Hau av 1.000 kg annen fisk til oppmaling til mel
 - Fisk til fiskemel G
 - Blåkveitehoder til konsum H
 - Kveitehoder til konsum K

	Priszonene 1, 2 og 3				Priszonene 4, 5, 6 og 7				Priszonene 8 og 9			
	Fersk ising	Frysing herm.	Saltlag	Henging	Fersk ising	Frysing herm.	Saltlag	Henging	Fersk ising	Frysing herm.	Saltlag	Henging
1. Torsk over 60 cm	1000	900	1000	425*	1010	910	1010	435*	1030	930	1030	455
2. Torsk 45-60 cm	900	850	850	425*	910	860	860	435*	930	880	880	455
3. Torsk under 45 cm, minst 7 hg	700	600	470	400	710	610	480	410	730	630	500	430
4. Torsk u/7 hg	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
5. Hysse og bleike (hvitting) minst 7 hg	650	650	250	250	660	660	260	260	680	680	280	280
6. Hysse og bleike (hvitting) u/7 hg	300	300	170	170	300	300	170	170	300	300	170	170
7. Sel over 55 cm	420	305	305	220	460	315	315	230	470	325	325	240
8. Sel 45-55 cm	375	305	215	215	385	315	225	225	395	325	235	235
9. Sel u/45 cm, lovlig langet	350	285	210	210	360	275	220	220	370	285	230	230
10. Lyr over 2 kg	650	305	305	220	660	315	315	230	670	325	325	240
11. Lyr 1-2 kg	450	305	215	215	460	315	225	225	470	325	235	235
12. Lyr under 1 kg, over minstemål	350	265	210	210	360	275	220	220	370	285	230	230
13. Kvillange o/64 cm	820	820	820	820	830	830	830	830	850	850	850	850
14. Kvillange u/64 cm, minst 7 hg	600	600	600	600	610	610	610	610	630	630	630	630
15. Kvillange u/7 hg	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
16. Blålange over 64 cm	650	650	550	550	660	660	560	560	680	680	580	580
17. Blålange under 64 cm, minst 7 hg	350	350	350	350	360	360	360	360	380	380	380	380
18. Blålange under 7 hg	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
19. Brosme over 52 cm	420	420	420	420	430	430	430	430	450	450	450	450
20. Brosme u/52 cm, minst 7 hg	320	320	320	320	330	330	330	330	350	350	350	350
21. Brosme under 7 hg	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
22. Flekksteinbit, minst 1 kg	550	550			550	550			550	550		
23. Annen steinbit, minst 1 kg	430	430			430	430			430	430		
24. Blåkveite, minst 2 kg	820	820	820		820	820	820		820	820	820	
25. Blåkveite 1-2 kg	650	650	650		650	650	650		650	650	650	
26. Blåkveite u/1 kg	300	300	300		300	300	300		300	300	300	
27. Kveite, fra 61 o.m. 60 kg	3800	3800			3800	3800			3800	3800		
28. Kveite, fra 61 o.m. 100 kg	3300	3300			3300	3300			3300	3300		
29. Kveite over 100 kg	2500	2500			2500	2500			2500	2500		
30. Kveite m/hode, minst 60 cm u/3,2 kg	1800	1800			1800	1800			1800	1800		
31. Kveite m/hode 3,2 til 7 kg	2500	2500			2500	2500			2500	2500		
32. Brellabbhaler, rønsset, minst 1 kg	2000	2000			2000	2000			2000	2000		
33. Brellabbhaler, rønsset, u/1 kg	1500	1500			1500	1500			1500	1500		
34. Uer, sløyd u/hode, samt klak, minst 5 hg	510	370	510		570	390	570		540	400	540	
35. Uer, torskåret 7 hg	820				820				820			
36. Uer, bukskåret (Japari-kuttet) ubehandlet	820				820				820			
37. Rødspette, minst 650 gram	650	550			660	560			680	580		
38. Rødspette, u/850 gram, og annen flyndre	450	350			460	360			480	380		
39. Piggilå, rund m/hode, minst 70 cm	300	300			300	300			300	300		
40. Skatevinger, hvit	600	600			600	600			600	600		
41. Skatevinger, grå	400	400			400	400			400	400		
42. Isgrål/skolest, m/60 cm lengse lengde	290	290			290	290			290	290		
43. Sel over 55 cm, saltfiskmål	315	214	214	154	322	221	221	158	329	228	228	168
44. Sel 45-55 cm, saltfiskmål	263	214	151	151	270	221	158	158	277	228	165	165
45. Sel under 45 cm, saltfiskmål, lovlig langet	245	188	147	147	252	193	154	154	259	200	161	161
46. Rognkall	150	150			150	150			150	150		
47. Akkar, rønskåret belling	780	780			780	780			780	780		
48. Akkar, rund	370	370			370	370			370	370		
49. Akkar, armer, skåret over øyet	50	50			50	50			50	50		
50. Akkar, torsk hysse, lange, brosme, blåkveite og steinbit	60	60			60	60			60	60		
51. Sel, rognkveite, rognkall og andre fiskearter	30	30			30	30			30	30		
52. Hau av all fisk, samt sløgbladet lever	25	25			25	25			25	25		
53. Rogn av kvillange	1100	100			1100	100			1100	100		
54. Rogn av blålange	700	100			700	100			700	100		
55. Rogn av rognkveite L 1)		1150				1150				1150		
56. Iselt, alle anvendelser		60				60				60		
57. Lever av torsk		100				100				100		
58. Lever av hysse		20				20				20		
59. Lever av sel, brosme, lange, lyr		60				60				60		
60. Lever av brudde (øre pr. kg)		500				500				550		
61. Sløgbladet lever til oppmaling		10				10				10		
62. Hau av torsk til henging (øre pr. kg)		25				25				25		
63. Hau av 1.000 kg torsk til oppmaling til mel		kr 7,00				kr 7,00				kr 7,00		
64. Hau av 1.000 kg annen fisk til oppmaling til mel		5,00				5,00				5,00		
65. Fisk til fiskemel G		20				20				20		
66. Blåkveitehoder til konsum H		250				250				250		
67. Kveitehoder til konsum K		1200				1200				1200		

1) Rogn av rognkveite, sjøllurke i former, kr 1.840,- pr. tonne. Prisen gjelder for lever som inneholder 105 kg netto rognvekt. For lever med øvt lever og rognvekt. Len prisen reduseres forholdsmessig.
 2) For ombordfrosset bukskåret uer som er vasket i antiseptikum, glassert og pakket i forefrysingsemballasje er minsteprisen satt til 970 øre pr. kg. Det er en forutsetning at kvalitetskravene for slik vare er oppfylt. Varene bør sorteres i ulike størrelser.
 3) For torsk o/60 cm og torsk 45/60 cm som kjøpes inn i lønne 1-4 i tiden 1. mai - 4. juni 1989 til anvendelse henging gjelder følgende minstepriser:
 Torsk o/60 cm kr 11,50
 Torsk 45/60 cm kr 7,50
 Se for øvrig rundskriv nr. 2/89.

Figur 9.2 Råfisklagets minstepriser, etter soneinndeling og anvendelse (01.05.89-03.09.89).

10. FANGSTRATEBEGREPET

Som påpekt en rekke ganger tidligere er pålitelighet omkring fornuftige fangstratestimat et av de mest usikre momenter som inngår i en turbeslutningsstøttemodell, og som beslutningsfatter må ta stilling til.

Som diskutert i kap. 6 oppfattes beslutninger omkring turvalg, som en kortsiktig planleggingshorisont. De fleste forhold som er av betydning for beslutningsutfallet oppfattes derfor som delvis kontrollerbar i beslutningsøyeblikket, bortsett fra nettopp tilstanden fangstrater. Av denne grunn blir turbeslutningssituasjonen forsøkt belyst gjennom anvendelse av økonomisk teori som omhandler beslutning under usikkerhet (jfr. kap. 3), og tilstanden fangstrater oppfattes som usikker variabel.

Begrepet fangstrater må være relatert til etter eller annet **aktivitetsmål** for at det skal gi fullkommen informasjon til en beslutningsfatter. Innenfor linefiske er det naturlig å bruke fangstmengde relatert til krokmengete (bruksmengde), og i dette arbeidet velges **fangst pr. 1000 krok** som referanse for fangstrater. Blandt banklinefartøyene brukes også fangst pr. døgn som mål på fangstraten, men dette sier ikke noe om fangsten relatert til redskapsmengden som er benyttet og gir derfor ikke beslutningsfatteren fullverdig informasjon om fangstraten. Når beslutningsfatter bruker en bestemt verdi for fangst pr. 1000 krok, kan dette konverteres over til fangst pr. døgn ut fra gitt input om redskapsmengde pr. døgn. Tiden er den begrensende faktor for hvor mye krok som kan "vatnes" pr. døgn, og denne er igjen blant annet avhengig av vær- og strømforhold. Også begrep som fangst pr. stamp, stubb, ilerom eller line brukes innefor linefisket, men heller ikke disse begrepene gir informasjon om fangst pr. redskapsenhet. Informasjon om fangstrater relatert til de sistnevnte begreper må ikke oppfattes som verdiløs, da banklineskipperne sånn noenlunde har kjennskap til krokantallet i de nevnte aktivitetsmålene.

For redskapsformene garn, trål, og snurrevad brukes som oftest fangstratebegrepet å relateres til henholdsvis fangstmengde pr. garn/lenke og hal, men også her hender det at døgnbegrepet benyttes som aktivitetsmål. For snurpenotfiske er fangstratebegrepet mere komplisert, da det er vanskelig å koble fangsten til redskapen (notkast). Hauvik (1986) diskuterer ulike måter å knytte fangst til et aktivitetsmål for et ringnotfartøy, og han benytter fangst pr. døgn som en mulig løsning i sin modell. Bjelkerøy (1981) bruker både fangst pr. døgn og fangst pr. tur som uttrykk for fangstrate i ringnotfiske. Digernes (1978) benytter fangst pr. redskapsenhet (garn, kroker og hal) som fangstrateinput for henholdsvis garnfartøy, linefartøy og tråler, for deretter å beregne fangstraten pr. driftsdøgn ut fra antall redskapsoperasjoner pr. døgn. Som nevnt kan begrepet fangstrater beskrives på flere ulike måter, men i dette arbeidet forstås fangstrater som fangstmengde pr. 1000 krok. Fangstmengde pr. døgn estimeres så ut fra antall krok halt pr. døgn.

Fangstinntekten til et banklinefartøy avhenger ikke bare av fangstrater, men også av fangstsammensetningen både med hensyn til fiskeslag og størrelsessammensetning. Ulikheten i pris både for fiskeslag og størrelse impliserer derfor at fangstsammensetningen på aktuelle fiskefelt er av vesentlig betydning for fartøyets fangstinntekt. En nærmere omtale av hvordan fangssammensetning oppfattes og behandles i dette arbeidet diskuteres under kap. 11.

Beslutningsmodeller som inneholder en eller flere usikkerhetsmomenter skulle ideelt sett utvikles slik at empiriske sannsynlighetsfordelinger uttrykker usikkerhet i de tilstandene som oppfattes usikre. En beslutningsstøttemodell i banklinefiske, hvor tilstanden fangstrater oppfattes som usikker, skulle derfor ideelt sett inneholde sannsynlighetsfordelinger basert på empiriske/historiske fangstdata. I denne modellen behandles tilstanden fangstrater på to måter, deterministisk og stokastisk, og disse sammen med nødvendige krav til informasjon og datagrunnlag vil i det etterfølgende gjennomgå en detaljert presentasjon.

10.1 Tilstanden fangstrater ved Metode I

I dette tilfellet oppfattes tilstanden fangstrater som gitte tallstørrelser for fangstrateestimer pr. 1000 krok for aktuelle fiskefelt, uten at beslutningsfatter legger til grunn tallfestede sannsynlighetsfordelinger. Behandling av fangstrater etter nevnte metode innebærer at modellen får en deterministisk form.

Man kan altså tenke seg at beslutningsfatter har informasjon om fangstrater på de aktuelle felt for turen, men han er ikke i stand til å vurdere om den ene fangstraten er mere sannsynlig enn de andre av den framskaffede fangstinformasjonen. Anvendelse av denne metoden krever at beslutningsfatter klassifiserer fangstrate-informasjonen i intervaller etter fangstratenes størrelse på de aktuelle feltene, dette for å uttrykke usikkerheten omkring beslutningen. I denne modellen er det valgt å dele opp fangstraten i tre grupperinger, God fangstrate, Middels fangstrate og Dårlig fangstrate. Hvilke kriterier som skal avgjøre om en fangstrate er god, middels eller dårlig, blir det ikke tatt stilling til her, men den enkelte beslutningsfatter må i hvert enkelt tilfelle gruppere fangstratene etter stigende verdier, og plukke ut laveste og høyeste verdi samt en verdi som oppfattes som middels, og plassere disse under nevnte headinger.

I beskrivelsen ovenfor tas det som gitt at beslutningsfatter har informasjon om fangstrater fra en rekke fartøyer som er, eller har vært, på de fiskefeltene som beslutningsfatter ser som aktuelle for turalternativet. I dette tilfellet kan altså beslutningsfatter foreta en rangering av fangstrateverdiene, og plukke ut høyeste og laveste verdi samt beregne middelverdien, for å benytte disse til å uttrykke usikkerheten i beslutningssituasjonen. Hvis beslutningsfatter ikke har noen mulighet til å framskaffe mere enn en kanskje to estimat på fangstrater på et felt må han i hvert enkelt tilfelle

vurdere om disse representerer gode, middels eller eventuelt dårlig fangstrate. Her må altså beslutningsfatter anslå en eventuelt to fangstrateestimat uten at han har noen form for dokumentasjon på disse. Tilfeller av sistnevnte art er meget sjelden, da oppdatert informasjon om fangstrater kan framskaffes fra flere kilder (se nedenfor), men krever i de fleste tilfeller en god del egeninnsats fra beslutningsfatteren.

Konsekvensene av de aktuelle turalternativene ender opp i et dekningsbidrag for rederiet (RDB), og disse konsekvensene (RDB) kan etter ovenfornevnte framgangsmåte presenteres i en konsekvens-matrise eller en beslutningstabell (pay-off matrise), som skissert under kap. 3.4. Beslutningskriteriene som er beskrevet under kap. 3.2 og 3.3 benyttes deretter for å ta den mest optimale beslutningen mht. turvalg for rederiet.

Et av de sentrale punktene forbundet ved å behandle tilstanden fangstrater etter omtalte metode, er muligheten og tilgjengeligheten for å framskaffe pålitelig informasjon og data om fangstrater på de aktuelle fiskefelt. Den informasjonskilden som først og fremst peker seg ut er at beslutningsfatter tar direkte kontakt med eventuelle fartøy som befinner seg på de aktuelle fiskefeltene. Denne muligheten er aktuell bare hvis det befinner seg fartøy i operativ drift på de fiskefelt beslutningsfatter ser som interessante for turvalget. Informasjonsutvekslingen må også foregå under et gjensidig tillitsforhold mellom informasjonsgiver, i dette tilfellet skipperen på et annet fartøy, og informasjonsmottaker, i dette tilfellet beslutningsfatter, for at informasjonsutvekslingen skal ha noen verdi. Prisen man må betale for informasjon man mottar fra andre fartøyer ble diskutert nærmere i kap. 5. Innenfor fiske er det nemlig ikke uvanlig at det bevisst drives med feilinformering mht. fangstrater, fangstsammensetning relatert til fiskefelt, og noe av dette kan også skyldes informasjonstap/endringer underveis i formidlingsprosessen som ofte går via radiotelefonisamband over “eteren”.

Andre viktige informasjonskilder er blant annet data om fangstrater fra egen eller andre fartøyers fangstdagbok/dekksdagbok. Dette er en mye brukt metode blant banklinefiskerne, og impliserer at historiske fangstratedata tilknyttet bestemte felt vurderes opp mot hverandre i beslutningssammenhengen. Tid på året samt månefase er også viktig informasjon som er med på å effektivere fangstraten. I norsk sone er banklinefartøyer ikke pålagt noen plikt om fangstdagbokføring, men de fleste fartøyer fører allikevel fangstdagbok for sin egen del, noe som medfører at det ikke er noen lett oppgave å samle fangstratedata fra disse kildene direkte, da alle har ulike måter å presentere informasjonen på. I utenlandsk sone er også banklinefartøyer pålagt plikt om føring av fangstdagbok med påfølgende rapportering til Fiskeridirektoratet, jfr. §9 i lov av 3. juni 1983 nr. 40 om saltvannsfiske m.v. (Anon. 1987d).

Historisk fangstinformasjon fra alle fiskesalgslagene langs kysten registreres blandt annet i Fiskeridirektoratet, hvor fangst etter art, redskap og fangstsone (Norske fiskeristatistiske

områder, se figur 11.1) offentliggjøres hvert år. Også ICES opererer med fiskeristatistiske områder (se figur 11.2) som oppdateres for hvert år, og er tilgjengelige for allmennheten. De sistnevnte informasjonskildene forteller ikke noe om fangst relatert til fangstinnstas, altså hvor mange kg fisk det gjennomsnittlig ble tatt pr. 1000 krok, allikevel kan bruk av denne informasjonen være til nytte for beslutningsfatter i en turbeslutningssituasjon.

Salgslagene sitter inne med særdeles viktig informasjon om andre fartøyers fangst knyttet til fiskefelt. Denne fangstinformasjonen må sies å ha en relativ god “ferskhetsgrad”, og vil være til uvurderlig nytte i en turbeslutningssituasjon. Kort oppsummert så kan informasjon om fangst og fangstrater innhentes fra; andre fartøyer som er på feltet, egne og andre fartøyers fangstdabøker/dekksdagbøker, fiskeristatistikk fra Fiskeridirektoratet/ICES og til slutt fra fiskesalgslagene langs kysten. Størparten av de oppramsete informasjonskildene er åpne, og dermed tilgjengelig for alle som har behov for data av denne art. Slik beslutningsfatning om turvalg foretas i dag, så tror jeg nok, ut fra diverse samtaler med banklineskipperer, at vurdering av fangstinformasjon fra andre fartøyer, egne fangstdagbøker samt informasjon fra salgslagene tillegges størst vekt.

Noen beslutningsfattere tar informasjonen om fangstratene som gitt uten at de reflekterer særlig mye over hvor sannsynlig den ene eller andre tilstanden er, mens andre igjen foretar en mere nøye vurdering av fangsratene på de aktuelle feltene ut fra subjektive betraktninger. Fordelene ved å bruke en deterministisk modell er først og fremst at det ikke kreves historiske fangstdata, men at beslutningsfatteren kan nyttiggjøre seg av “ferske” fangstinformasjoner, og fortløpende tilpasse disse til eget fartøys forutsetninger for fangst. På denne måten vil endringer i fangstrater over tid på de enkelte fiskefelt kunne oppfanges av beslutningsfatteren på et tidlig tidspunkt i beslutningsprosessen. Beslutningsfatteren kan med andre ord nyttiggjøre seg av tilegnede kunnskaper og erfaringer fra de ulike fiskefeltene og fiskeriene ved å påvirke forutsetningene for beslutningsstøttemodellen. I neste underkapittel blir tilstanden fangstrater belyst ut fra mulighetene og nytten av å tallfeste subjektive sannsynligheter.

10.2 Tilstanden fangstrater ved Metode II

I foregående beskrivelse av tilstanden fangstrater, ble disse oppfattet som gitte størrelser. I denne metoden vil sannsynlighetsaspektet trekkes inn for å anskueliggjøre hvor sannsynlig det er at det ene eller andre utfallet av tilstanden fangstrater skal inntreffe, og hvordan dette igjen påvirker utfallet av hvilken beslutning som tas. Bruk av sannsynligheter eller fordelinger for sannsynligheter tilsier at vi har å gjøre med en stokastisk modell (jfr. definisjonen under 2.1).

Framskaffelse av sannsynlighetsfordelinger som forteller noe om sannsynligheten for at en tilstand skal inntreffe, kan skje etter flere prinsipper. Et prinsipp er å benytte seg av historiske data, altså empiriske sannsynlighetsfordelinger. Skal man bruke dette prinsippet for å få fram en sannsynlighetsfordeling over tilstanden fangstrater i banklinefisket, så krever dette en systematisk oversikt over historiske fangstratedata på alle aktuelle fiskefelt. Siden banklinefartøyene ikke er pålagt å føre fangstdagbok i norsk sone, kan slike data neppe framskaffes fra denne kilden, og disse dataene er heller ikke offentlig tilgjengelig. Det finnes som nevnt offentlig fangststatistikk relatert til større fangstområder, men disse sier ikke noe om fangsten i forhold til fiskeinnsatsen (antall krok).

Hauvik (1986) diskuterer flere metoder hvor fangstrater i ringnotfisket oppfattes som en stokastisk variabel, men han anvender ikke noen av disse metodene i sin modell. En av disse metodene går ut på at en "kjent" sannsynlighetsfordeling kan få fram de enkelte alternativets forventningsverdier med hensyn på konsekvenser og spredningen (variansen) på disse. Hensikten her er altså å få et mål på sannsynligheter for at konsekvensene av de enkelte alternativer skal inntreffe, og ut fra disse vurdere hvilket alternativ som er best. Han sier at tilgjengeligheten og omfanget av å framskaffe data over representative empiriske sannsynlighetsfordelinger blir for omfattende, og en enorm oppgave å gjennomføre. Som en årsak nevner han blandt annet ulikheten i systematisering av fangstdata i salgslagene. (Fra 01.01.89 eksisterer et salgslag i sildesektoren, Norges Sildesalgslag).

Bjelkerøy (1981) behandler tilstanden fangstrater i ringnotfisket som en stokastisk variabel, hvor empiriske sannsynlighetsfordelinger er framskaffet fra en rekke fangstdagbøker og fangstnotater. Han har gruppert fangstdata etter fangststørrelse og beregnet relative frekvensfordelinger for fangst pr. døgn for noen arter, og fangst pr. tur for noen arter. Det sies derimot ikke noe om hvor stort datamateriale disse beregningene bygger på. Behandling av fangstrater på en slik måte innebærer flere svakheter, da det ikke blir tatt tilstrekkelig hensyn til det enkelte fartøys sannsynlige fangstrate.

Det er en allment akseptert kjensgjerning at fangstrater varierer fra fartøy til fartøy selv om de ligger på samme fiskefelt. Dette kan være et utslag av flere faktorer, men en viktig årsak er den såkalte "skippereffekten". Denne effekten kan påvirke flere faktorer, men spesielt viktig er påvirkningen av selve redskapsoperasjonen, det vil si hvor og hvordan lina plasseres på bunnen. Ut fra det som er beskrevet ovenfor, så kan det opptre store spredninger i fangstrater blant fartøyer på samme felt. I enkelte tilfeller kan dette opptre helt tilfeldig, mens det i andre sammenhenger er mere fartøyavhengig. Det kan i enkelte tilfeller være et, eventuelt flere fartøyer som stadig fanger mindre enn andre fartøyer på feltet. En av årsakene kan ofte være en/et "udugelig" skipper eller mannskap, eller det kan være forårsaket av tekniske problemer med fartøy eller redskap.

Avsnittene ovenfor beskriver altså sannsynlighetsfordelinger framskaffet på basis av historiske fangstratedata, hvor relative frekvenser sier noe om sannsynligheten for at den ene eller den andre fangstraten skal inntreffe. Metode II som behandles i dette arbeidet skal ikke fokusere på empiriske sannsynlighetsfordelinger, men ta utgangspunkt i **den enkelte beslutningsfatters subjektive sannsynlighetsestimat**. Ut fra dette er det da naturlig å avklare nærmere om hvilke kriterier som skal legges til grunn for å tallfeste subjektive sannsynligheter knyttet til fangstrater i banklinefisket. Det er her altså snakk om å sette opp subjektivt tallfestede sannsynligheter for de tre omtalte tilstandene “God, Middels og Dårlig fangstrate” på de fiskelt som er aktuelle for turvalget. Under metode I ble fangstratene under disse tilstandene oppfattet som gitte verdier, mens det under metode II skal forsøkes å tallfeste hvor sannsynlig det er at den ene eller den andre av tilstandene skal inntreffe, for deretter å beregne alternativenes konsekvenser (RDB) ut fra de beslutningskriteriene som ble behandlet under 3.2 og 3.3. Resultatene fra simuleringene (RDB) settes opp i en konsekvenstabell på samme måte som under metode I.

Gjennom samtaler med flere banklineskipper har jeg fått bekreftet at de delvis legger subjektive sannsynligheter til grunn for en turbeslutning, uten at disse tallfestes på noen måte. En “dreven” banklineskipper sitter inne med en utrolig vurderingsevne og viten omkring fangstrater og muligheter for å oppnå en akseptabel fangstrate på et felt relatert til tid på året. Ut fra egen erfaring og vurderingsevne, inklusiv all annen relevant informasjon, tallfester beslutningsfatter subjektive sannsynligheter for tilstanden fangstrater gruppert i “God, Middels og Dårlig fangstrate” på de fiskefeltene han ser som interessante for turen. Dette skulle altså tilsi at usikkerhet uttrykt gjennom subjektive sannsynlighetsestimat på fangstrater, ligger nokså nært opp til den metoden som banklineskipper i praksis benytter seg av for å foreta et turvalg. Uttrykt på en enkel måte, kan sammenhengen mellom sannsynlighetene settes opp som følger;

$$(1) \quad P_{GF\beta} + P_{MF\beta} + P_{DF\beta} = 1.00$$

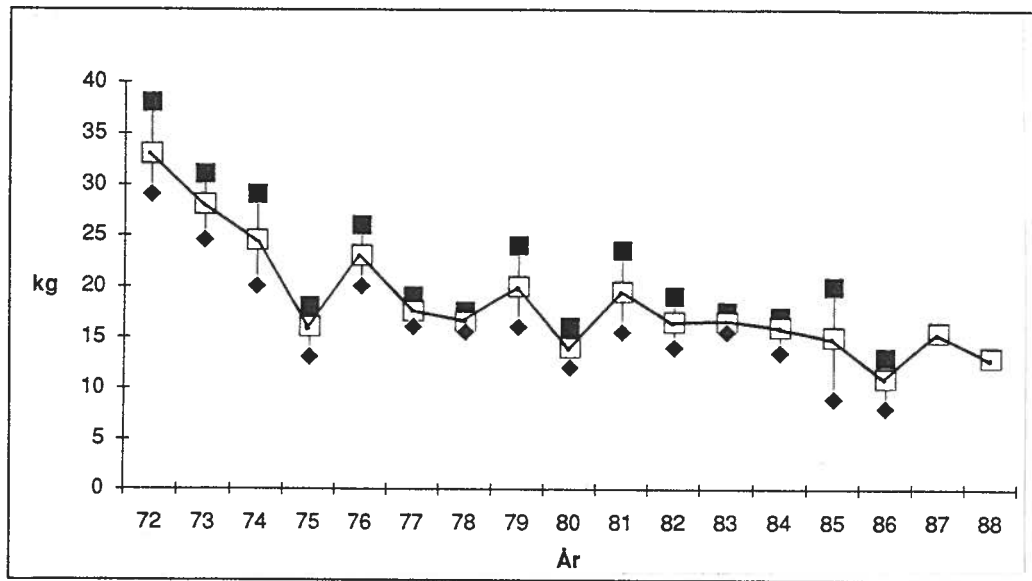
Hvor: P = tallfestet sannsynlighet
GF = God fangstrate
MF = Middels fangstrate
DF = Dårlig fangstrate
β = fiskefelt fangstraten er relatert til

10.3 Nærmere om relevant informasjon og informasjonstilgang

Nevnte metode å behandle fangstrater på, tar også vare på den individuelle evnen til å bedømme tilstander som betraktes som usikre, noe som blandt annet Knight (1921) framhever som et viktig aspekt.

De mest sentrale informasjonskildene for beslutningsfatter med hensyn til opplysninger om historisk og oppdatert fangstinformasjon er omtalt under metode I. En faktor som ikke er nevnt under 10.1 og 10.2, men som kan ha utslagsgivende virkning for et fartøys fangstrate, er tettheten av "driftende" fartøy på et felt. På et fiskefelt med et stort antall linefartøyer kan det ofte bli "trangt om plassen", og enkelt fartøyer får dermed ikke plassert lina slik de ønsker, og som er en forutsetning for å oppnå en akseptabel fangstrate. Store redskapsmengder av line og garn (stor tetthet av passive redskaper) har også en skremseffekt på fisken, og reduserer dermed redskapens fangsteffektivitet, noe som blandt annet er dokumentert gjennom forsøk på Lofothavet (Angelsen og Olsen 1986). Dette skulle indikere at det er overmåtelig viktig for beslutningsfatter å ha informasjon om fangstaktiviteten på de felt som er aktuelle for et turvalg. Det primære er selvsagt informasjon om fangstraten, men også hvor mange linefartøyer som drifter på de felt som er aktuelle for beslutningsfatter kan være utslagsgivende for om et fiskefelt må utelukkes som et turalternativ eller ikke. Selvsagt er dette et ytterpunkt, og beslutningsfatter vil i skjeldne tilfeller stå overfor en slik problemstilling. Denne problemstillingen kan være aktuell på fiskefelt hvor muligheten for å få plassert lina og tilgjengeligheten for å få fangst er forholdsvis begrenset.

Som påpekt ovenfor er det vanskelig å framskaffe offentlig statistikk på fangstrater i linefisket tilknyttet fiskefelt basert på data fra fangstdagbøker. Hareide og Grotnes (1988) har gått gjennom fangstdagbøker tilhørende et banklinefartøy fra årene 1971-88. Dette var et meget ressurskrevende og nitidig arbeide (Hareide 1988). Fangstdataene er fra lange og brosmefisket på bankene ved Shetland, Hebridene, Rock All og Færøyene. Resultatene er oppgitt i kilo fangst pr. 100 favner line (se figur 10.1). Før linemekaniseringen ble innført i banklinefisket (ca. 1979) bestod 100 favner line av ca. 112 kroker, mens det etter mekaniseringen ble økt til ca. 140 kroker, dette på grunn av tekniske årsaker med selve mekaniseringsutstyret. Etter mekaniseringen må det også tas hensyn til egne prosent, som i beste fall ligger i overkant av 80%. Figur 10.1 er tatt med for å vise utviklingen og nivået til fangstraten på de nevnte felt gjennom denne tidsperioden, og det er ikke vanskelig å se at det har vært en betydelig nedgang i fangst pr. innsatsenhet fra 1971-1988.



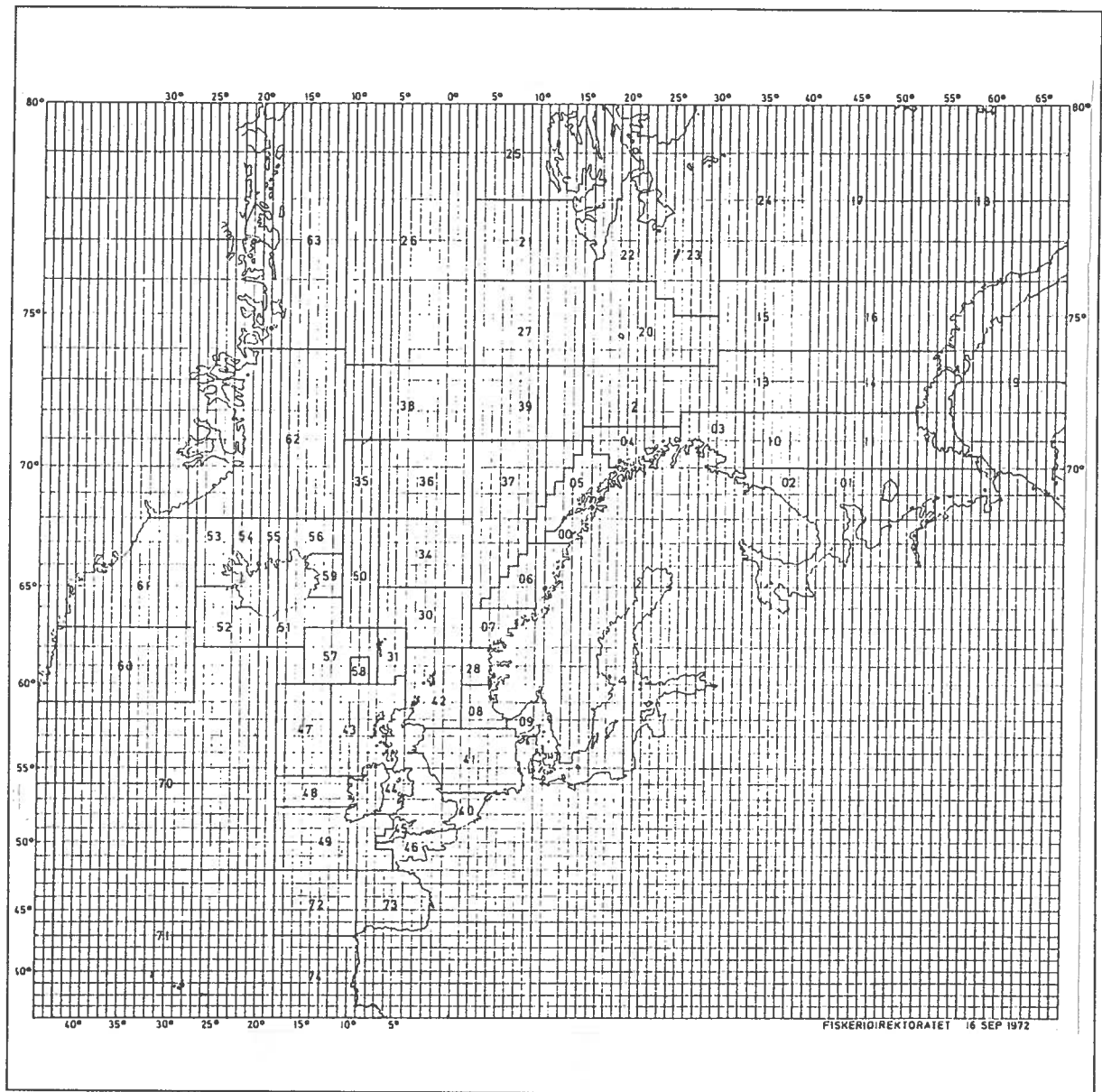
Figur 10.1 Utbytte pr. 100 favner line for et konkret banklinefartøy og innbefatter fangster fra områdene ved Shetland, Hebridene, Irland, Rock All og Færøyene i årene 1971-88. (Hentet fra Hareide og Grotnes 1988).

Ut fra det antall krok 100 favner line utgjør (beskrevet ovenfor), så framgår det av figuren at fartøyet i 1971 hadde en fangstrate på omkring 300 kg pr. 1000 krok, mens fangstraten i 1988 er redusert til ca. 125 kg pr. 100 krok.

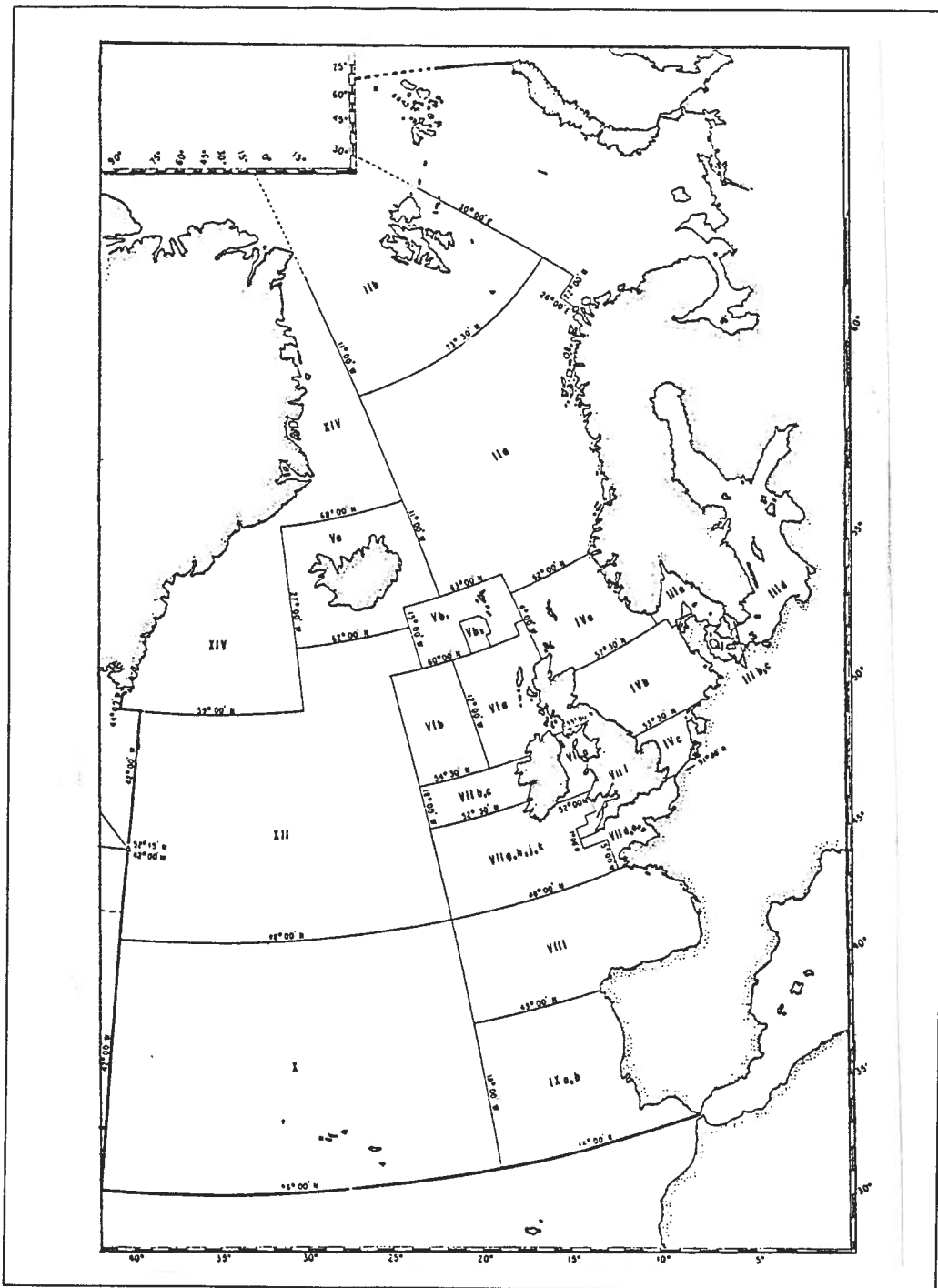
11. FANGSTSAMMENSETNING

Under kap. 9 ble det påpekt at det ikke bare var et fartøys fangstrater som var retningsgivende for fangstinntekten, men også sammensetningen av fangsten med hensyn til arter og størrelse. Begge disse faktorene er avgjørende for prisopptak pr. kg, da pris er differensiert både etter art og størrelse. I banklinefisket inngår hovedartene lange, brosme, blålange, torsk og hyse. Sammensetningen av arter på ulike felt er forholdsvis stabil, og enkelte felt karakteriseres også ofte som konkrete artsfelt (eksempelvis brosmefelt, langefelt), da en art utgjør hovedtyngden av fangsten på feltet. Ellers så er det under kap. 7 antydning av hvilke arter som utgjør de største andelene i fangsten på de fiskefeltene som er typiske for et banklinefartøy.

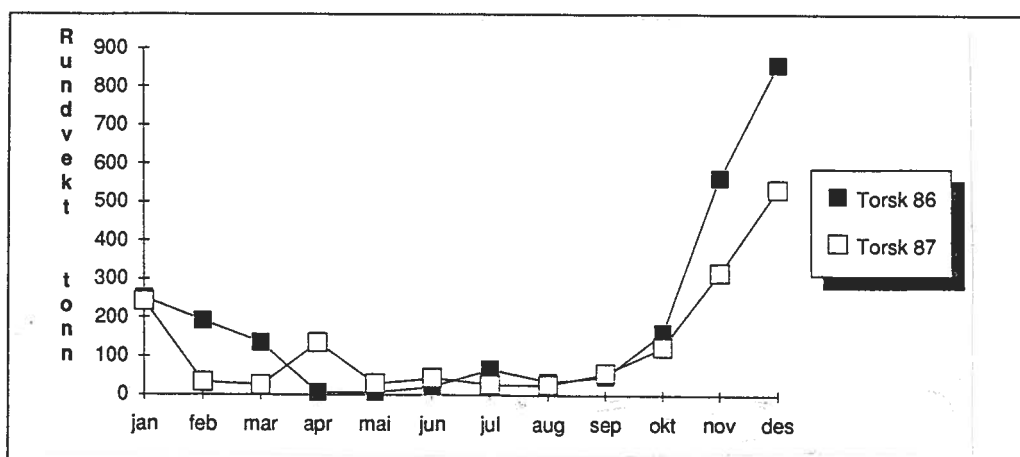
For å skaffe seg informasjon om artssammensetningen i fangstene på et fiskefelt benytter i de fleste tilfeller en banklineskipper erfaringer og data han selv er i besittelse av. Dette er først og fremst informasjon fra egne notater tilknyttet tur og fiskefelt. Banklineskipperne har som nevnt tidligere en utrolig vurderingsevne og viten om et fiskefelt, da mange av dem har fulgt fangstutviklingen gjennom flere år. En annen verdifull informasjonskilde over artssammensetning på et fiskefelt, er Fiskeridirektoratets og eventuelt ICES's fangststatistikkområder. Ut fra disse dataene er det mulig å lese ut fangstsammensetning og fangstopptak pr. måned gjennom året for enkelte områder, se figur 11.3 -11.8. Oppdelingen i fangstfelt er forholdsvis "grov" og oppdateringen skjer forholdsvis tregt, men kan allikevel gi en beslutningsfatter indikasjon om fangstsammensetning og fangstutvikling gjennom året på de enkelte fangstområder. I det etterfølgende vil fangstsammensetningen for hovedarter og fangstutviklingen over året fra noen typiske linefelt settes opp i form av grafiske framstillinger. Dataene representerer fangster fra norske havfiskefartøyer. Kilde er Fiskeridirektoratet, og fangstene er fra årene 1986-87(88). Årene 1987-88 er beheftet med en del usikkerhet, da ikke alle fangsdata er inkludert i dataene (Holmefjord 1989).



Figur 11.1 Norske fiskeristatistiske områder (Hentet fra Anon. 1989b).

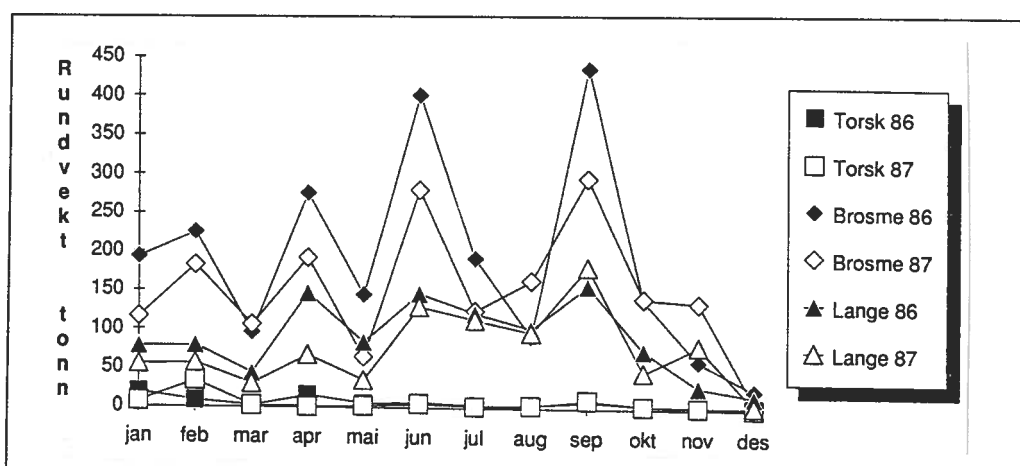


Figur 11.1 ICES-fiskeristatistiske områder (Hentet fra Anon. 1989b).



Figur 11.3 Fangstutvikling gjennom året for den viktigste arten (torsk) i årene 1986-87 på fangstområde 03 Øst Finnmark.

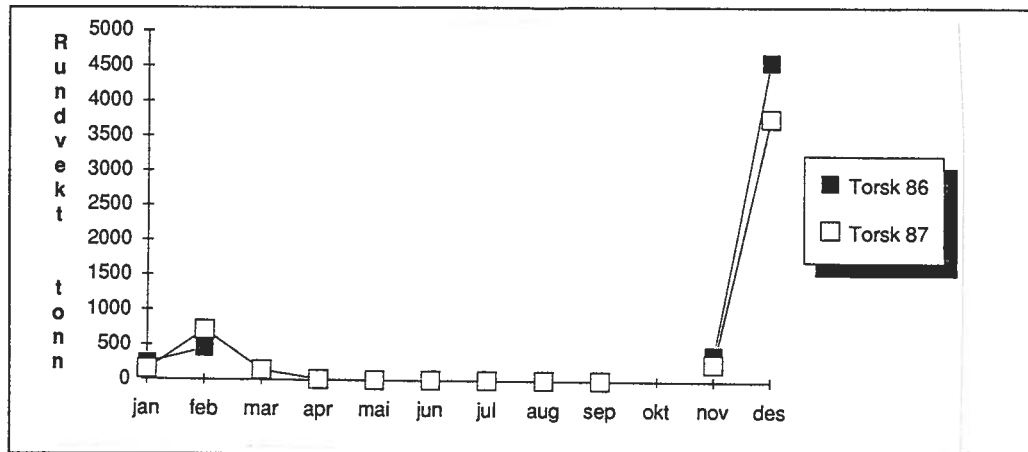
Av figur 11.3 framgår det at torskefangstene i dette fangstområdet er høyest i vinterhalvåret (okt-jan), noe som gjenspeiler vintertorskefisket på Finnmarkskysten. Opptatt kvantum i sommerhalvåret er forholdsvis lavt. Det inngår selvsagt også andre arter i fangstene innenfor dette området (blandt annet hyse,steinbit,brosme), men disse er ubetydelig sammenlignet med torsk.



Figur 11.4 Fangstutvikling gjennom året for de viktigste artene (torsk,brosme,lange) i årene 1986-87 på fangstområde 07 Frøyabanken.

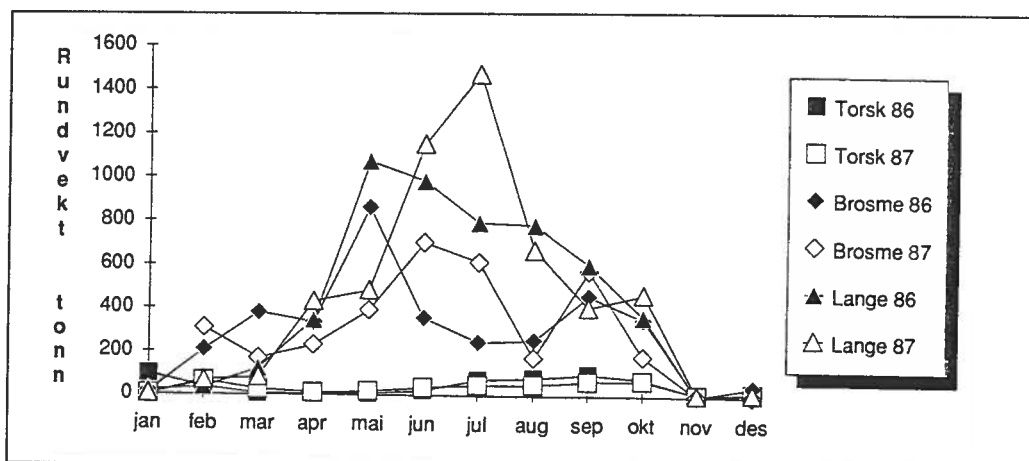
Av figur 11.4 framgår det at brosme utgjør den største andelen i fangstene, deretter kommer lange og torsk. Det er variasjon i fangstopptaket gjennom året for både brosme og lange, men det største

fangstopptaket skjer i vår/sommermånedene (apr-sep). Torskeopptaket er lavt i dette fangstområdet og er forholdsvis konstant gjennom året.



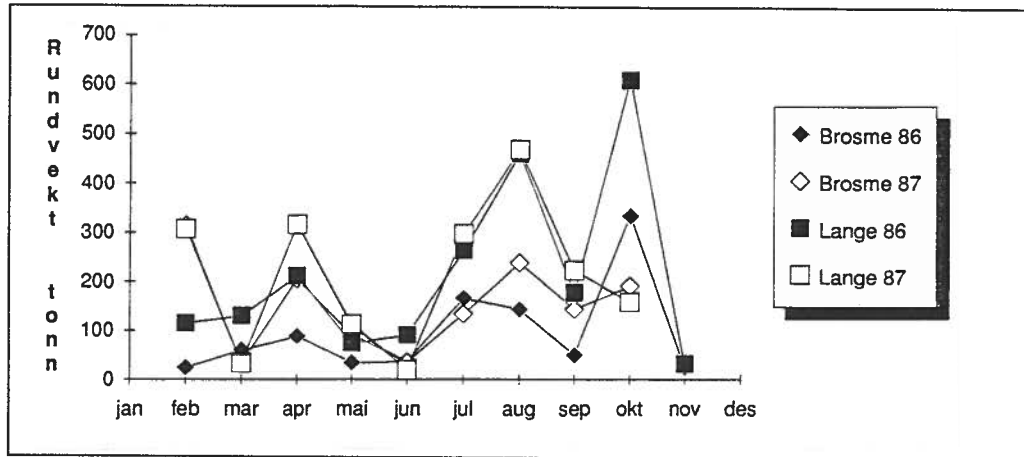
Figur 11.5 Fangstutvikling gjennom året for den viktigste arten (torsk) i årene 1986-87 på fangstområde 12 Nordkappbanken.

Av figur 11.5 framgår det at torskefisket i dette området skjer i tidsrommet nov-feb. Absolutt topp ser ut til å finne sted i desember for deretter å gå kraftig ned i januar igjen. Også her inngår andre arter i fangstene, men utgjør en relativt liten andel.



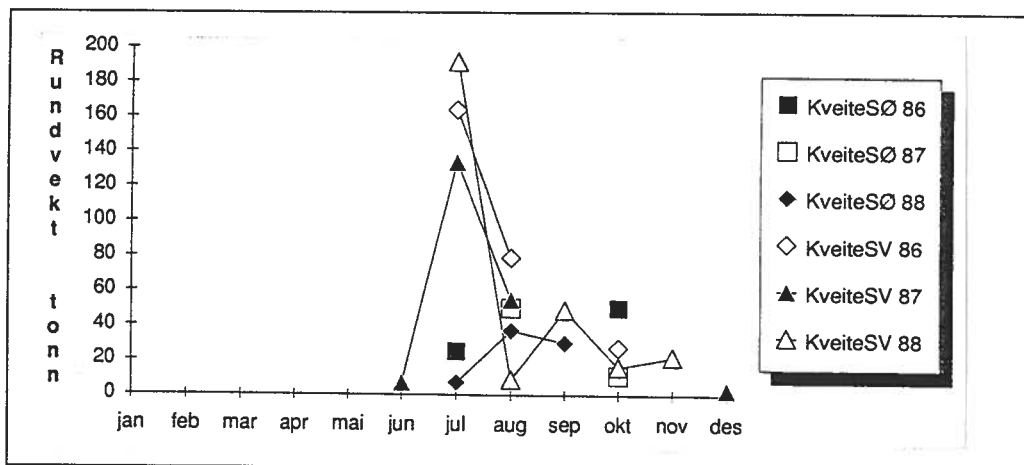
Figur 11.6 Fangstutvikling gjennom året for artene torsk, brosme og lange i årene 1986-87 på fangstområde 42 Shetland.

Av figur 11.6 framgår det at brosme og lange utgjør hoveddelen i fangstene, og opptaket er høyest i vår/sommermånedene (apr-sep). Fangst av lange ligger jevnt over høyere enn fangst av brosme i sommerhalvåret.



Figur 11.7 Fangstutvikling gjennom året for de viktigste artene (torsk, brosme, lange) i årene 1986-87 på fangstområde 47 Rock All.

Av figur 11.7 framgår det at brosme og lange er de viktigste artene på fangstfelt 47 Rock All. Langekvantumet ligger jevnt over høyere enn brosmekvantumet, og det største fangstopptaket av lange ser ut til å være om sommeren/høsten. Brosmeopptaket ser ut til å være jevnt over hele året bortsett fra månedene desember og januar, hvor det omtrent ikke inngår brosme i fangstene.



Figur 11.8 Fangstutvikling gjennom året for den viktigste arten (kveite) i årene 1986-88 på fangstområdene 51 og 52 Sørøst og Sørvest av Island.

Siden norske banklinefartøyer er tildelt en kvote av kveite i islandske farvatn (jfr. kap.8) blir også dette fangstområdet tatt med for å vise hvor, og når på året kveitefiskeriet foregår. Som det framgår av figuren foregår den største aktiviteten i månedene jul-sep. Det største fangstopptaket ser ut til å ha skjedd i område 52 Sør-Vest Island i jul.og sep. Dette gjelder for alle årene medtatt i denne oppstillingen.

Fangstoversiktene som er vist ovenfor gjelder kun for noen få utplukkede fangstområder, og liknende framstillinger kan også settes opp for de andre norske fiskeristatistikkområdene som er av interesse for banklineflåten. Liknende oversikter kan dermed settes opp av den enkelt beslutningsfatter med data fra Fiskeridirektoratet som kilde. Det er et ankepunkt ved disse oversiktene, og det er at ajourføring av fangsdata over områdene skjer tregt. For den enkelte beslutningsfatter kan oversikter av den form som her er presentert være med på å gi informasjon om hvilke arter som inngår i fangstene på de ulike fangstfeltene samt fangstutvikling gjennom året, og dermed være med på å bedre beslutningsgrunnlaget i en turbeslutningssituasjon.

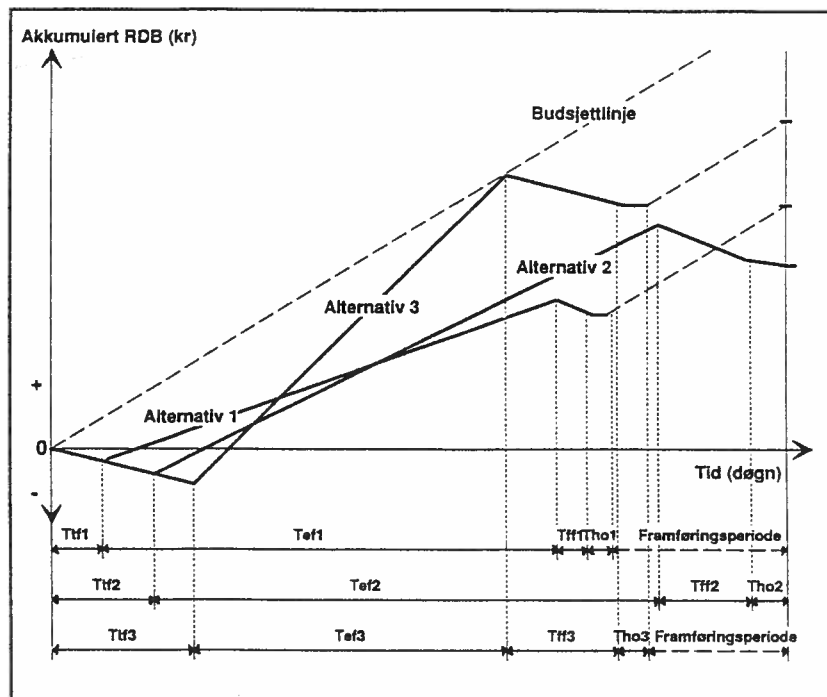
Størrelsessammensetningen for aktuelle arter innenfor de ulike feltene kan variere både innen og mellom år. Den kan også variere etter hvorhen på feltet man opererer redskapen. Ofte er det slik at små fisk holder til lengst oppe på en grunne (fiskebank), mens større fisk oppholder til djupere nede i "kanten". Det forutsettes at beslutningsfatter setter opp en størrelsesfordeling for hver art (kappet og sløyd tilstand) i prosent etter Råfisklagets bryggeseddeloppsett. For fartøy som driver med ombordproduksjon må beslutningsfatter fastsette prosentandeler for de ulike produkttyper etter subjektive vurderinger og annen relevant informasjon. Se kap. 15 for nærmere omtale.

12. PROBLEMATIKKEN OMKRING ULIK TURVARIGHET

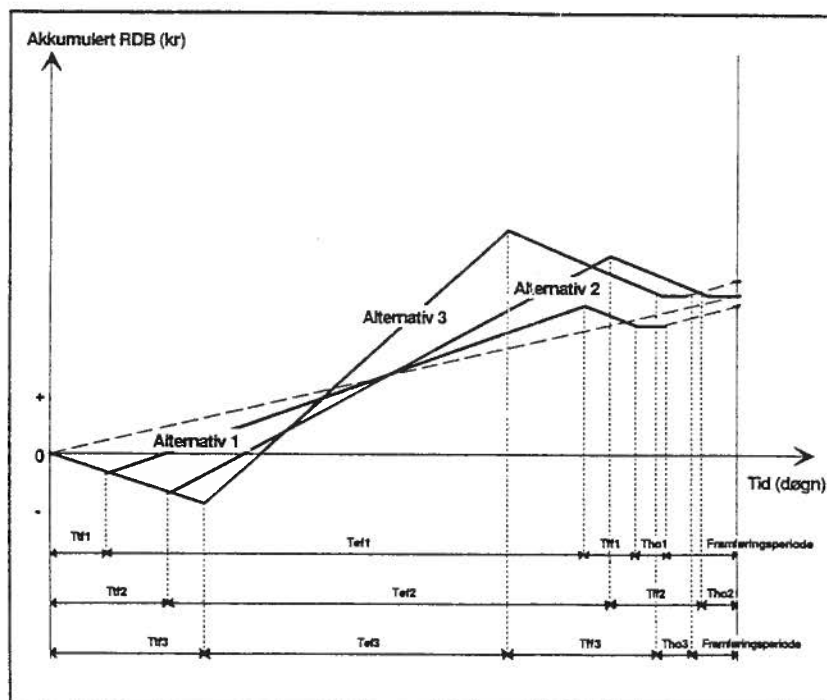
Tursyklusen til et banklinefartøy er langt på veg fastlagt før det forlater land, uavhengig av fangstraten. Innefor denne fartøygruppen er derfor generelt sett ikke lasteevne pr. tur noen begrensende flaskehals for turvarigheten til fartøyet. Fangstkvantum pr. døgn er lite i forhold til fartøyets totale lastekapasitet, med forholdsvis små variasjoner gjennom turperioden. Det er derfor ikke mulig å fullaste fartøyet bare på noen få døgn. Dette er et direkte resultat av fangsteffektiviteten til redskapet line. Redskaper som not og delvis trål har en helt annen fangsteffektivitet pr. tidsenhet, og fullasting av fartøyet kan skje på kort tid. Spesielt innenfor notfiske kan et fartøy laste seg opp i løpet av noen timer, og dermed spiller fangst pr. tidsenhet en vesentlig rolle for turvarigheten. Ulikhet i tursyklusers utstrekning mhp. antall døgn kan også forekomme mellom aktuelle turalternativ for et banklinefartøy. For et banklinefartøy skyldes som nevnt ikke dette begrensende lastekapasitet, men kan heller være en konsekvens av ulike leveringsavtaler (for eks. ved levering til ulike fiskebruk ut fra hvilket turalternativ som velges), forholdet gangtid til/fra felt og eventuelt av kvotehensyn. Hvis turalternativer i en beslutningssituasjon kommer ut med ulikt tidsforbruk, er det derfor nødvendig å føre alle alternativer og ders konsekvenser ved ovenfornevnte tilstander fram til samme tidspunkt.

Tidligere arbeider som omhandler tur- og sesongbeslutninger benytter seg av to prinsipper for å framføre alternativer og konsekvenser til samme tidspunkt (jfr. Digernes 1985, Arnarson 1986 og Hauvik 1986). Det første prinsippet går ut på å framføre de ulike alternativenes konsekvenser til samme tid etter en **budsjettlinje** som er fastsatt på forhånd. Dette prinsippet kan føre til modelltekniske problemer hvis fangstratene på en tur er bestemmende for tidsforbruket. Dette er spesielt framtreddende i ringnotfiske, noe som også Hauvik (1986) framhever. Siden fangstrater i særlig grad ikke er bestemmende for et banklinefartøys tidsforbruk i en tursyklus, så kan dette prinsippet benyttes som framføringsprinsipp. I figur 12.1 blir dette prinsippet vist grafisk, hvor rederiets akkumulerte dekningsbidrag (RDB) plottes som funksjon av tidsforbruket.

Det andre prinsippet går ut på at de alternativer og tilstander som kommer ut med lavest tidsforbruk framføres til samme tid som det alternativ og den tilstand som har lengst tursyklus. I modellen skjer altså dette ved framføring av konsekvenser (RDB) ut fra tidsforbruket i de aktuelle alternativene og de tre tilstandene God, Middels og Dårlig fangstrate. Det alternativ og den tilstand som kommer ut med lengst tidshorison benyttes som framføringsgrunnlag. Rent praktisk utføres altså dette ved at tidsdifferansen mellom det alternativ og den tilstand som har lengst tidshorison og de alternativer og tilstander med minst tidsforbruk multipliseres med lengste alternativ's verdi for RDB pr. driftsdøgn. Ut fra dette oppnår man at alle alternativer og tilstander får samme stigningstall, RDB pr. driftsdøgn, fra origo og ut til endepunkt for tursyklus. Denne framføringsmåten er skissert grafisk i figur 12.2. Man kan på denne måten oppfatte den benyttede verdi for **RDB pr. driftsdøgn** som fartøyets eller rederiets **alternativkostnad pr. driftsdøgn** i den spesielle beslutningssituasjonen. Siste omtalte framføringsprinsipp anvendes



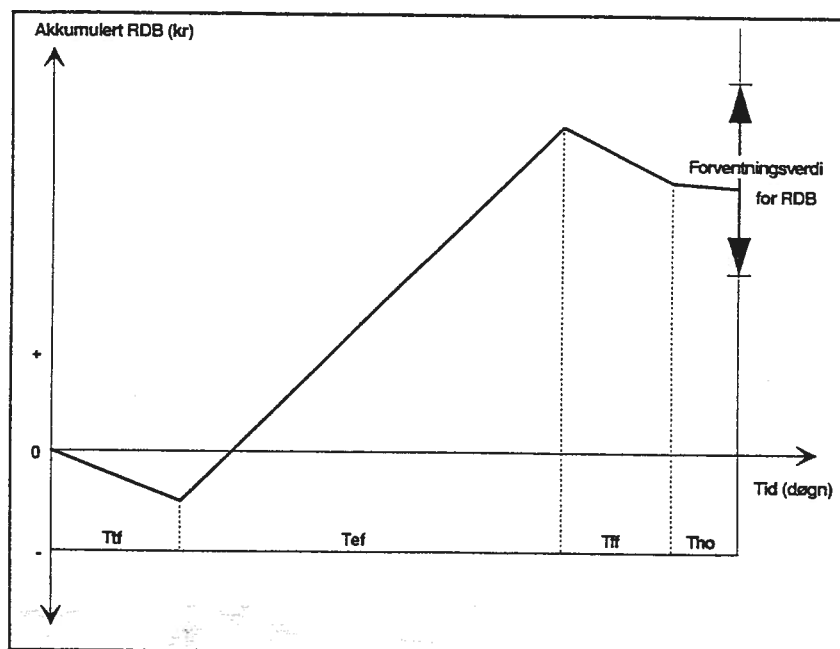
Figur 12.1 Illustrerer forløpet til rederiets akkumulerte dekningsbidrag (RDB) for tre turalternativer med ulikt tidsforbruk, framført etter en på forhånd oppsatt budsjettlinje.



Figur 12.2 Illustrerer forløpet til rederiets akkumulerte dekningsbidrag (RDB) for tre turalternativer med ulikt tidsforbruk, framført etter prinsippet hvor RDB pr. driftsdøgn for alternativ med lengste tidshorisonnt benyttes som framføringsgrunnlag.

i modellen, og benyttes også av Hauvik (1986) i forbindelse med turbeslutninger i ringnotfiske

Under kap. 10.2 (Tilstanden fangstrater etter metode II) behandles altså tilstanden fangstrater ut fra subjektive sannsynlighetsvurderinger, og beslutningskriteriene forventet verdi og forventet regret legges til grunn for beslutningen. I dette tilfellet kan alternativenes konsekvensverdi (RDB) uttrykkes innenfor et intervall, hvor sannsynlighetene for de tidligere nevnte tre tilstander angir spredningen for RDB. Dette illustreres i figur 12.3, og gjelder både forventet verdi og forventet regret kriteriene.



Figur 12.3 Illustrerer forløpet til rederiets akkumulerte dekningsbidrag (RDB) for et turalternativ hvor konsekvensverdien RDB uttrykkes ved en forventningsverdi innenfor et intervall bestemt av sannsynlighetene for de nevnte tilstander.

Den grafiske framstillingen i figur 12.2 blir også benyttet som illustrasjon for et av turalternativene i kap. 17, hvor modellen anvendes i to tenkte beslutningssituasjoner. Framstillingen i figur 12.3 blir derimot ikke benyttet under de tenkte beslutningene, da det er praktiske vanskeligheter med å få vist forventingsområdet til RDB når det inkluderes flere alternativer framført til lik tid i samme figur. I samtlige figurer som viser forløpet til RDB som funksjon av tiden forutsettes det at RDB pr. driftsdøgn er konstant innenfor hvert av de benyttede tidsintervaller.

13. FORVENTET TIDSFORBRUK PÅ EN TUR I BANKLINEFISKE

For et banklinefartøys vedkommende, er en tur's totale utstrekning i ant. døgn (tid i sjøen) langt på vei bestemt før fartøyet forlater basen/havna. I kap. 9.2 ble en tursyklus' varighet i tid som konsekvens av Kontrollverkets ferskfiskforskrifter diskutert. Oppevaring av fersk iset lange og brosme, som skal anvendes til salting eller tørking må ikke overskride 30 døgn (mulig 15 døgn fra 01.01.90, jfr. diskusjonen under kap. 9.2) fra første fangst er ombord. Ut fra dette kan man foreta en oppdeling av flåten som relateres til om fartøyet kun iser fangsten, eller om det fryser, salter, fileterer eller driver med kombinasjoner av disse.

A) Fartøyer som kun iser fangsten

B) Fartøyer som kombinerer ising/frysing av fangst eller driver med ombordproduksjon

Uttrykt med symboler blir tid i sjøen (T_{sj}) for de to fartøygruppene som følger:

$$(2) \quad A) \quad T_{sj}A = T_t + t_{max}, \quad t_{max} = \begin{matrix} [0,30], \text{ tom } 31.12.89 \\ [0,15], \text{ fom } 01.01.90 \end{matrix}$$

Hvor: t_{max} = Kontrollverkets maksimale grense for oppevaring av fersk iset brosme og lange.

$T_{sj}A$ = totalt tidsforbruk i sjøen for fartøygruppe A (døgn)

T_t = totalt tidsforbruk for kjøring til felt (døgn)

$$(3) \quad B) \quad T_{sj}B = T_t + T_{eFS} + t_{max}, \quad t_{eFS} = [0,60]$$

Hvor: $T_{sj}B$ = totalt tidsforbruk i sjøen for fartøygruppe B (døgn)

T_{eFS} = totalt tidsforbruk til effektivt fiske hvor fangsten enten fryses, saltes, fileteres (døgn)

Fartøyer tilhørende gruppe A kan ikke overskride tursykluser med en varighet på mere enn 30 døgn (til 31.12.89) fra første fangst er om bord. Fartøyer tilhørende gruppe B er fartøyer som kombinerer ising, frysing og salting av fangst. Enkelte fartøyer fryser, eventuelt salter all fangst på turen, og disse kommer derfor ikke i berøring med t_{max} . Denne fartøygruppen er dermed ikke regulert mhp. turvarighet av andre etater enn seg selv. Normalt er tid i sjøen for denne fartøygruppen i området 40 - 60 døgn. Turlengde utover dette praktiseres ikke pga hensyn til mannskap og arbeidsmiljø, selv om verken bunkers eller agn trenger være begrensende faktorer. For de mindre fartøyene (den eldre generasjonen banklinefartøyer) vil agn og bunkers være retningsgivende faktorer for turvarigheten (Høyvik 1989). Den enkelte beslutningsfatter bør ha til hensikt legge tilrette en optimal tursyklus for fartøyet mht. utstrekning i tid. Begrepet optimal turvarighet må vurderes av hver enkelt beslutningsfatter, og i dette bør det ligge at fartøyet utnyttes mht. dets kapasiteter innenfor bunkers, agn, proviant og eventuelt kontrollverkets restriksjoner, samt mannskapets oppfatning av hva som er arbeidsmiljømessig best.

Farten til fartøyet er avgjørende for tidsforbruket til og fra/mellom felt. Her må beslutningsfatter avveie hva som er optimal hastighet i den enkelte situasjon. I kap. 16 om drivstofforbruk diskuteres begrepet økonomisk fart, og dette prinsippet bør beslutningsfatter ha med i vurderingene når han velger fartøyet hastighet i frifart, selv om dette ikke eksplisitt er inkludert i modellen. Hastighet under setting av lina må vurderes av den enkelte beslutningsfatter, da denne blant annet kan variere med værforhold, agnkonsistens, etc.

I det etterfølgende behandles forventet tidsforbruk i hver enkelt av de fasene og operasjonene fartøyet går igjennom i løpet av en tursyklus. Gange til/fra felt er henholdsvis det tidsforbruket fartøyet benytter for å komme seg fra base (starthavn) til det aktuelle fiskefelt og fra fiskefeltet til aktuell leveringshavn. For å beregne disse tidsparametrene krever modellen at BSLT (BSLT er i det etterfølgende = beslutningstaker/beslutningsfatter) angir informasjon om hvor stor del av gangavstanden i nautiske mil til/fra feltet som skjer under henholdsvis godt og dårlig vær. Andelene godt/dårlig vær legges inn som prosentandeler. For å få et estimat på tidsforbruket er det nødvendig å ta hensyn til hastigheten fartøyet bruker til og fra feltet under tilstandene godt/dårlig vær og med /uten last, samt avstanden fra base til fiskefelt og avstanden fra fiskefelt til leveringshavn. Oppdelingen godt/dårlig vær og last/ingen last er utført fordi hastighet og drivstofforbruk varierer innenfor disse tilstandene, og dette slår også ut på tidsforbruket. Disse begrepene omtales fylligere under temaet om fartøyet drivstofforbruk.

13.1 Tidsforbruk til felt

Estimert tid under gange til fiskefelt kan uttrykkes med følgende sammenheng:

$$(4) \quad t_t = \left(\left(\frac{avst_t}{V_{tg}} \right) * \left(\frac{and_{gt}}{100} \right) \right) + \left(\frac{avst_t}{V_{td}} \right) * \left(\frac{and_{dt}}{100} \right)$$

Hvor: t_t = tidsforbruk under gange til fiskefelt (timer)
 $avst_t$ = avstand fra base til fiskefelt (nautiske mil)
 V_{tg} = hastighet til fiskefelt i godt vær (knop)
 V_{td} = hastighet til fiskefelt i dårlig vær (knop)
 and_{gt} = andel godt vær av distansen under gange til fiskefelt (%)
 and_{dt} = andel dårlig vær av distansen under gange til fiskefelt (%)

13.2 Tidsforbruk fra felt

Estimert tid under gange fra fiskefelt kan uttrykkes med følgende sammenheng:

$$(5) \quad t_f = (((avst_f/V_{fg}) * (and_{gf}/100)) + (avst_f/V_{fd}) * (and_{df}/100))$$

Hvor: t_f = tidsforbruk under gange fra fiskefelt (timer)
 $avst_f$ = avstand fra fiskefelt til leveringshavn (nm)
 V_{fg} = hastighet fra fiskefelt i godt vær (knop)
 V_{fd} = hastighet fra fiskefelt i dårlig vær (knop)
 and_{gf} = andel godt vær av distansen under gange fra fiskefelt (%)
 and_{df} = andel dårlig vær av distansen under gange fra fiskefelt (%)

13.3 Tidsforbruk effektivt fiske

Effektivt fiske deles opp i de operasjonene som blir utført i løpet av en døgnsyklus. Dette er **setting, haling, bøyevakt/klargjøring/venting og kjøring på felt**. Hver begrep blir forklart separat.

Tid som går med til **setting** beregnes av modellen, og er avhengig av følgende: avstand mellom forsyn, antall krok planlagt satt pr. døgn og hastighet under setting. Subskriften l og s står for langhaling og stubbing.

Estimert tid pr. døgn under setting kan uttrykkes med følgende sammenheng:

$$(6) \quad t_s = (((Krok_{dg \ l, s} * (fav/100))/1852)/V_s)$$

Hvor: t_s = tidsforbruk under setting pr. døgn (timer)
 $Krok_{dg}$ = ant. krok som skal settes pr. døgn (stk)
 fav = forsynavstand (cm)
 100 = 100cm = 1m
 1852 = 1852m = 1 nautisk mil (nautiske mil)
 V_s = hastighet under setting (knop)

Tid som går med til **haling** beregnes av modellen, og er avhengig av følgende: antall krok som skal settes pr. døgn og halingsraten pr. time (ant. krok halt ombord pr. time). Informasjon om halingsraten må legges inn i modellen som et erfaringstall av BSLT, henholdsvis for langhaling og stubbing.

Estimert tid pr. døgn under haling kan uttrykkes med følgende sammenheng:

$$(7) \quad t_h = (\text{Krok}_{dg\ 1,s} / \text{rate}_{h\ 1,s})$$

Hvor: t_h = tidsforbruk under haling pr. døgn (timer)
 rate_h = halingsrate (krok pr. time)

Aktiviteter som hittil ikke er nevnt og som fartøyet kan bruke tid på gjennom et effektivt fiskedøgn er **bøyevakt/klargjøring/venting** og **kjøring på felt**. Av de tre første aktivitetene er tidsbruken i dagens banklinefiske bortimot null, da driften er blitt så intensiv at aktivitetene hovedsaklig dreier seg om setting, haling. Linefiske krever en viss forflytning av redskapen under driften, og denne aktiviteten er den som utfyller døgnnet for banklinefartøyene slik at totalt 24 timer disponeres i en sette og hale -syklus. Modellen krever at BSLT gir informasjon om tidsbruk i timer for aktivitetene bøyev./klargj./vent. og kjøring på felt, slik at totaltid for et effektivt fiskedøgn blir 24 timer. Modellen beregner også størrelser som, hvor stor prosentandel av et effektivt fiskedøgn de nevnte aktiviteter utgjør, totalt antall timer hver operasjon utgjør av turen, samt totalt antall døgn hver operasjon utgjør av turen. Disse dataene benyttes ved beregning av totaltider for effektivt fiske og omtales ikke nærmere her.

13.4 Tidsforbruk værhindring på felt

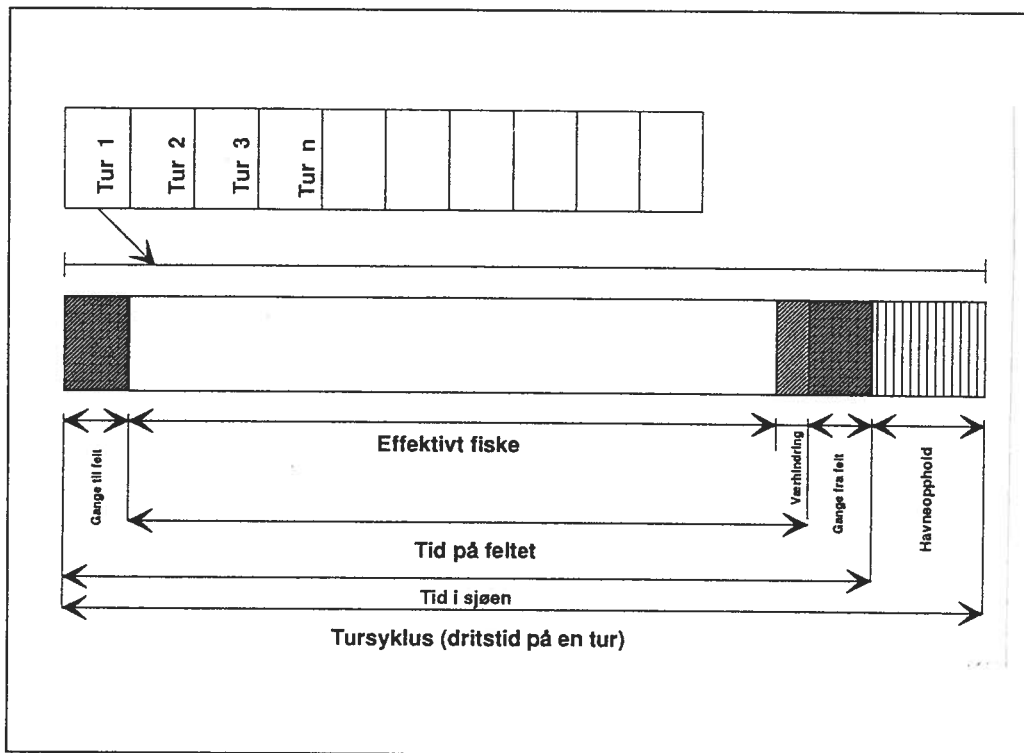
Før det eksakte tall for effektivt fiske i løpet av turen framkommer, må det taes hensyn til **værhindring på felt**. Dette er en størrelse som BSLT må ta stilling til for det enkelte turalternativ, og legges inn i modellen som antall timer av hele turen. Ved tallfesting av denne verdien må det enkelte fiskefeltalternativ sees i sammenheng med årstid og tidligere erfaringer. Værhindring på felt kommer til fratrukk fra den disponible tiden i sjøen for å finne tid til disposisjon for effektivt fiske.

13.5 Tidsforbruk havneopphold

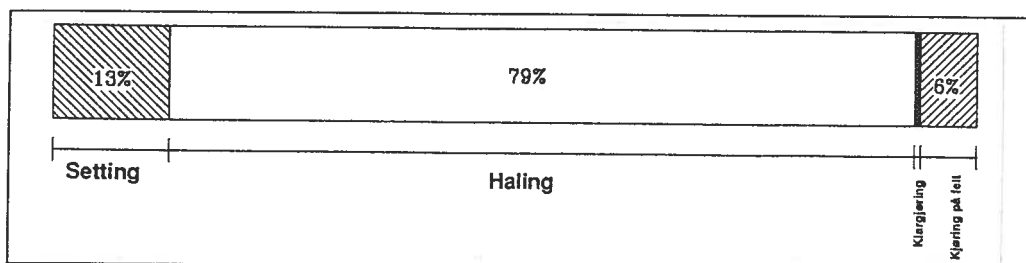
Når fartøyet er ankommet havn forbrukes tid i forbindelse med levering og klargjøring av fartøyet for ny tur (T_h). BSLT må anslå et rimelig antall timer fartøyet bruker under havneoppholdet.

13.6 Tidrelasjoner på en tur

Ut fra det som er omtalt ovenfor, kan følgende tidsrelasjoner settes opp; effektiv fisketid, tid i sjøen og driftstid for turen. Fig. 3.1 viser en skisse av hvordan aktivitetene til et fartøy utarter seg på en tur.



Figur 13.1 Tidsforbruket til et banklinefartøy gjennom en tursyklus.



Figur 13.2 Typisk tidsforbruk til et banklinefartøy i et effektivt fiskedøgn fordelt på de enkelte aktiviteter.

På symbolform kan dette sammenfattes til følgende uttrykk.

Tidsrelasjoner:

$$(8) \quad T_e = T_s + T_{(vbk)} + T_h + T_k$$

$$(9) \quad T_{sj} = T_t + T_e + T_v + T_f$$

$$(10) \quad T_d = T_{sj} + T_{ho}$$

- Hvor:
- T_e = totalt tidsforbruk til effektivt fiske (døgn)
 - T_s = totalt tidsforbruk til setting (døgn)
 - $T_{(vbk)}$ = totalt tidsforbruk til venting, bøyevakt og venting.
 - T_h = totalt tidsforbruk til haling (døgn)
 - T_t = totalt tidsforbruk for kjøring til felt (døgn)
 - T_f = totalt tidsforbruk for kjøring fra felt (døgn)
 - T_k = totalt tidsforbruk til kjøring på felt (døgn)
 - T_{sj} = totalt tidsforbruk i sjøen (døgn)
 - T_v = totalt tidsforbruk ved værhindring (døgn)
 - T_d = total driftstid på turen (døgn)
 - T_{ho} = totalt tidsforbruk ved havneopphold (døgn)

14. MODELLENS HOVEDKALKYLEOPPSETT

For et fiskefartøy som er i en driftsplanleggingsfase enten det er på lang eller kort sikt, så er målet alltid å foreta det mest økonomisk optimale valget ut fra mulige alternativ. Økonomisk optimalitet eller lønnsomhet vil i dette tilfelle være å maksimere inntekten i forhold til kostnadene ved en gitt mengde innsatsfaktorer (for eks. driftsdøgn). Lønnsomhet kan ha flere betydninger alt etter hvilke kriterier som legges til grunn for begrepet, men i denne modellen vil det endelige lønnsomhetsmål være rederiets dekningsbidrag (RDB) som viser hvor mye man kan forvente at rederiet sitter igjen med etter at de driftsavhengige kostnadene er dekket. Dette vil med andre ord si hvor mye rederiet har igjen (kroner) til å dekke sine driftsuavhengige kostnader. Kostnader som betegnes som driftsuavhengige er blandt annet kostnader som avskrivninger, gjeldskostnader og renter på egenkapital. Disse kostnadsartene holdes utenfor driftskalkylen i denne modellen.

Hovedkalkyleoppsettet eller grunnmodellen som den også kan kalles følger alltid et standardoppsett som er tilpasset et fiskefartøys inntekt og kostnadsside. Melhus (1981) har skissert et oppsett for driftskalkyle i fiskeflåten, og denne er i en modifisert form satt opp nedenfor, og benyttes i modellen.

Brutto fangstverdi	
Avgifter - salgslagsavgift	
- produktavgift	
Netto fangstverdi	
Driftsstøtte / tilskudd	
Netto driftsinntekt	
Felleskostnader	
Delingsinntekt	
Mannskapslott	
Reders andel av delingsfangst	
Driftsavhengige rederikostnader	
REDERIETS DEKNINGSBIDRAG (RDB)	
Rederiets dekningsbidrag pr. driftsdøgn	

Figur 14.1 Modellens hovedkalkyleoppsett.

Brutto fangstverdi er den samlede verdi som fangst utgjør uten fradrag av noen art, og inkluderer de avgifter som går direkte til fratrukk på sluttsekk ved levering. Brutto fangstverdi minus direkte avgifter gir netto fangstverdi. Modellen benytter seg av Norges Fiskarlags oppgjørsavtaler, og hvis fartøyet tilkommer tilskudd av en annen form (drivstofftilskudd, agntilskudd, pristilskudd) så må dette adderes til netto fangstverdi. Dette kommer av at både drivstofftilskudd og agntilskudd influerer på felleskostnadene. Ut fra dette framkommer netto driftsinntekt. Hvis støtte eller tilskuddsberettigede kostnader ikke inngår i felleskostnadene, men dekkes i sin helehet av rederiet selv, så må driftsstøtte/tilskudd adderes til reders andel av delingsinntekt. I dette tilfellet vil begrepene netto driftsinntekt og netto fangstverdi være identiske. Netto driftsinntekt minus felleskostnader gir delingsinntekt. Denne skal fordeles mellom rederi og mannskap (lottakere) etter oppgjørsavtaler fastsatt av Norges Fiskarlag (Mannskapsseksjonen og Båteierseksjonen). Reders andel av delingsinntekt framkommer ved å subtrahere mannskapslotten. Lønnsomhetskriteriet, rederiets dekningsbidrag framkommer ved å trekke driftsavhengige rederikostnader fra reders andel av delingsfangst.

I alle de nevnte begreper inngår en hel rekke variabler og sammenhenger, og disse vil i det etterfølgende bli nærmere omtalt. Før direkte inntekt og kostnadsrelaterte variabler undertas en grundigere behandling, vil tekniske data omkring fartøy og redskap presenteres slik de er innebygget i modellen.

15. PRESENTASJON AV MODELLENS VARIABLER OG RELASJONER

Under dette kapitlet blir det foretatt en utfyllende beskrivelse av modellens input og variabler. Dette skjer etter en oppdeling som er den samme som finnes i den programerte modellen, hvor input og variabler som hører sammen blir klassifisert under felles heading (se appendix I). Det vil her bli beskrevet hvor input hentes fra og hvilken betydning/sammenheng den har for modellen som helhet. En hel rekke av modellens variabler er framkommet ved matematiske beregninger, og disse dokumenteres ved at formler og sammenhenger settes opp. Beslutningstaker/skipper forkortes BSLT, og brukes heretter i beskrivelsen.

15.1 Fartøy og redskaptekniske data

Denne delen omfatter input som dimensjoner, kapasiteter og tonnasje. Innenfor dimensjoner inngår informasjon om fartøyets totale lengde (Loa), lengde mellom perpendikulærene (Lpp), samt fartøyets bredde og dybde. Disse dataene hentes ut fra fartøyets byggespesifikasjoner og legges direkte inn i modellen. Av dataene som er nevnt under dimensjoner er det kun fartøyets Loa som benyttes i modellens videre beregninger, de andre opplysningene ligger foreløpig som ren informasjon men kan tenkes brukt ved en eventuell utvidelse av modellen. All informasjon om fartøyets dimensjoner legges inn som meter (m). I de videre beregninger benyttes engelske fot som enhet, (1 meter = 3,2809 eng.fot) og dette utføres av modellen. Fartøyets lengde inngår som en betingelse ved beregning av oppgjørssatser (NF).

Fartøyets tonnasje inneholder to størrelser, internasjonal og norsk tonnasje. I dag benyttes hovedsaklig internasjonal tonnasje til å uttrykke fartøyets størrelse (vekt), mens norsk tonnasje inngår som et kriterie ved beregning av hyresatser. Denne informasjonen hentes direkte ut fra fartøyets byggespesifikasjoner og legges inn i modellen av BSLT. Tonnasje har benevnelsen BRT.

15.2 Tekniske spesifikasjoner for maskineri og generatorer

Denne delen innbefatter hovedmaskineri, hjelpemaskineri og generatorer. Innenfor hovedmaskineri inngår informasjon om merke, type, ytelse geartype og propell. Innenfor hjelpemaskineri inngår informasjon om merke, type og ytelse. Her inngår spesifikasjoner for to hjelpemotorer, da dette er vanlig på de større banklinefartøyene. Merke og type ligger kun som nyttig informasjon, mens ytelse benyttes ved estimering av drivstofforbruket (sekundærforbruket). Betegnelsen Kilowatt (kW) brukes nå mere og mere som benevnelse på effekt, og denne beregningen utføres av modellen, (1HK = 0.766 kW). Ved beregning av sekundærforbruket trengs en ytelseskurve som viser drivstofforbruk som funksjon av belastning til hjelpemotoren(e). Hvordan ytelseskurven inngår som informasjonskilde ved estimering av sekundærforbruket blir nærmere omtalt under drivstofforbruks-delen (kap. 16).

Innenfor generatorer inngår informasjon om merke, type, maxeffekt og virkningsgrad. Her inngår spesifikasjoner for 2 generatorer, hvis fartøyet er utstyrt med 2 hjelpemotorer. Informasjon om disse inputene er å finne i spesifikasjonene for hjelpemaskineri/generatorer. Hvis det i enkelte tilfeller byr på problemer å finne informasjon om generatorenes virkningsgrad, så ligger denne verdien innenfor intervallet 93-97%. Både makseffekt og virkningsgrad benyttes ved estimering av drivstofforbruket (sekundærforbruket).

15.3 Linedata

Innenfor linedata inngår informasjon om linemateriale, diameter linerygg, forsynmateriale, diameter forsyn, forsynavstand, forsynlengde, rigging, kroktype, krokstørrelse, ilerom ombord, krok pr. ilerom og totalt antall krok ombord. Av disse inputene har forsynavstand, ant. ilerom ombord og antall krok pr. ilerom betydning for de videre beregninger i modellen, mens de andre inputene ligger kun som nyttig informasjon for brukeren. Forsynavstand benyttes ved beregning av tidsforbruket under settin, mens antall ilerom ombord og antall krok pr. ilerom gir verdien på totalt antall krok ombord. Betegnelsen ilerom er det antall krok som befinner seg mellom et ilepar (et ilerom ligger i området 2500-3000 krok). Enheten ilerom kan eventuelt forandres til enheten liner (1 line ligger i området 100 - 150 krok), da dette begrepet benyttes på en god del av banklinefartøyene.

Totalt ant. krok ombord kan uttrykkes vha følgende sammenheng.

$$(11) \quad \text{Krok}_{\text{tot}} = \text{liner}_{\text{tot}} * \text{krok}_{\text{line}}$$

Hvor:

$$\begin{aligned} \text{Krok}_{\text{tot}} &= \text{totalt ant. krok ombord} \\ \text{liner}_{\text{tot}} &= \text{ant. liner ombord} \\ \text{krok}_{\text{line}} &= \text{ant. krok pr. line} \end{aligned}$$

15.4 Driftsformer

Driftsformer er delt opp i langhalingsdrift og stubbedrift (se kap. 7). Innenfor langhalingsdrift er input fra BSLT ant. liner planlagt satt pr. døgn på den aktuelle turen og ca. ant. krok halt ombord pr. time. Antall liner planlagt satt pr. døgn benyttes til beregning av ant. effektive krok som skal settes pr. døgn samt utnyttelsesgraden av det totale ant. krok ombord (% andel krok som skal settes). Av det totale antall krok som settes, blir ikke 100 % effektiv krøket med agn. Egneprosenten til egnemaskinene ligger i overkant av 80 % alt etter konsistens på agn, samt hvordan maskinen er justert. Antall krok halt ombord pr. time inngår som et kriterie ved beregning av tidsforbruket under haleprosessen, (se kap. 13).

Ant. krok som skal settes pr. døgn ved langhaling kan uttrykkes med følgende sammenheng:

$$(12) \quad \text{Krokeff}_{\text{dgl}} = (\text{liner}_{\text{dg}} * \text{krok}_{\text{ile}}) * e_{\%}$$

Hvor: $\text{Krokeff}_{\text{dgl}}$ = ant. krok som skal settes pr. døgn ved langh.
 liner_{dg} = ant. liner planlagt satt pr. døgn
 $e_{\%}$ = egneprosent (effektiv krøking) (%)

Andel krok som skal settes pr. døgn ved langhaling kan uttrykkes vha følgende sammenheng:

$$(13) \quad \text{Krok}_{\%} = \text{Krok}_{\text{dgl}} / \text{Krok}_{\text{tot}}$$

Hvor: $\text{Krok}_{\%}$ = % andel krok som skal settes pr. døgn

Innenfor stubbedrift (se kap. 7) er input fra BSLT ant. stubber planlagt satt pr. døgn, ant ilerom pr. stubb og ant. krok halt ombord pr. time. Ant. stubber planlagt satt pr. døgn og ant. ilerom pr. stubb benyttes til beregninger av ant. krok som skal settes pr. døgn og utnyttelsesgraden av det totale ant. krok ombord (% andel krok som skal settes). Ant. krok halt ombord pr. time benyttes til samme beregning som under landhalingsdrift.

Ant. krok som skal settes pr. døgn ved stubbing kan uttrykkes vha følgende sammenheng:

$$(14) \quad \text{Krok}_{\text{dgs}} = (\text{stubb}_{\text{dg}} * \text{liner}_{\text{s}} * \text{krok}_{\text{line}}) * e_{\%}$$

Hvor: Krok_{dgs} = ant. krok som skal settes pr. døgn ved stubb.
 stubb_{dg} = ant. stubber planlagt satt pr. døgn
 liner_{s} = ant. liner pr. stubb

Beregning av andel krok som skal settes under stubbing beregnes på samme måte som under langhaling, bortsett fra at ant. krok som skal settes er hentet fra stubbedrift. Beregning av effektive kroker under stubbedrift utføres på samme måte som under langhaling.

15.5 Agnforbruk

Innenfor agnopplysninger kreves input fra BSLT om prosent fordeling av agntype på henholdsvis makrell og akkar, samt agnstørrelse pr. krok for de to nevnte agntypene. Modellen benytter disse inputene for beregning av agnforbruk pr. døgn ved langhaling og stubbedrift for de to agntypene, samt totalt agnforbruk for de to agntypene separat og samlet gjennom turen. I tillegg beregnes agnforbruk pr. stubb separat og samlet for de nevnte agntyper.

Agnforbruk av makrell og akkar pr. døgn og totalt ved langhaling kan uttrykkes vha følgende sammenheng:

$$(15) \quad \text{Agn}_{\text{dgml}} = (\text{Krok}_{\text{dgl}} * m_{\%} * (\text{agst}_{\text{m}} / 1000))$$

$$(16) \quad \text{Agn}_{\text{dgal}} = (\text{Krok}_{\text{dgl}} * a_{\%} * (\text{agst}_{\text{a}} / 1000))$$

$$(17) \quad \text{Agn}_{\text{dglm+a}} = \Sigma \text{Agn}_{\text{dgml}} + \text{Agn}_{\text{dgal}}$$

Hvor: Agn_{dgml} = agnforbruk av makrell ved langh.pr. døgn (kg)

$m_{\%}$ = prosent bruk av makrell (m/100)

agst_{m} = agnstørrelse pr. krok av makrell (g)

Agn_{dgal} = agnforbruk av akkar ved langh. pr. døgn (kg)

$a_{\%}$ = prosent bruk av akkar (a/100)

agst_{a} = agnstørrelse pr. krok av akkar (g)

$\text{Agn}_{\text{dglm+a}}$ = totalt agnforbruk av makrell og akkar pr. døgn (kg)

Agnforbruk av makrell og akkar pr. stubb separat og samlet kan uttrykkes vha følgende sammenheng:

$$(18) \quad \text{Agn}_{\text{ms}} = ((\text{liner}_{\text{s}} * \text{krok}_{\text{line}}) * m_{\%} * (\text{agst}_{\text{m}}/1000))$$

$$(19) \quad \text{Agn}_{\text{as}} = ((\text{liner}_{\text{s}} * \text{krok}_{\text{line}}) * a_{\%} * (\text{agst}_{\text{a}}/1000))$$

$$(20) \quad \text{Agn}_{\text{sm+a}} = \Sigma \text{Agn}_{\text{ms}} + \text{Agn}_{\text{as}}$$

Hvor: Agn_{ms} = agnforbruk av makrell pr. stubb (kg)

Agn_{as} = agnforbruk av akkar pr. stubb (kg)

$\text{Agn}_{\text{sm+a}}$ = totalt agnforbruk av makrell og akkar pr. stubb (kg)

Agnforbruk av makrell og akkar pr. døgn ved stubbing separat og samlet kan uttrykkes vha følgende sammenheng:

$$(21) \quad \text{Agn}_{\text{dgms}} = \text{Agn}_{\text{ms}} * \text{stubb}_{\text{dg}}$$

$$(22) \quad \text{Agn}_{\text{dgas}} = \text{Agn}_{\text{as}} * \text{stubb}_{\text{dg}}$$

$$(23) \quad \text{Agn}_{\text{dgsm+a}} = \Sigma \text{Agn}_{\text{dgms}} + \text{Agn}_{\text{dgas}}$$

Hvor: Agn_{dgms} = agnforbruk av makrell pr. døgn ved stub. (kg)
 Agn_{dgas} = agnforbruk av akkar pr. døgn ved stub. (kg)
 $Agn_{dgs+m+a}$ = agnforbruk av makrell og akkar pr. døgn ved stub. (kg)

Nå kan også totalt agnforbruk for hele turen beregnes samlet, og fordelt på de to agntypene. Dette forutsetter imidlertid informasjon om tid til effektivt fiske, og denne delen er behandlet under kap. 13.

Modellen henter ut data om agnforbruk fra de to driftsformene, og trekker inn tidsaspektet for å komme fram til totalforbruk av agn på turen. Normalt driver fartøyet en av de to driftsformene innenfor det fiskefeltet som er valgt. Totalforbruk av makrell og akkar separat for turen blir ikke satt opp her, men modellen benytter altså forbruket pr. døgn multiplisert opp med tiden som er påberegnet til effektivt fiske (T_e).

Totalt agnforbruk av makrell og akkar for turen kan uttrykkes vha følgende sammenheng:

$$(24) \quad Agn_{totm+a} = (Agn_{dgm\delta} + Agn_{dga\delta}) * T_e$$

Hvor: Agn_{totm+a} = totalforbruk av makrell og akkar på turen (kg)
 δ = refererer til redsapsform langhaling/stubb
 T_e = tid påberegnet til effektivt fiske (døgn)

15.6 Fangstanvendelse og utbytteprosjenter

Innenfor denne delen inngår informasjon om hvilken fangstanvendelse (ant. døgn) som velges for den aktuelle turen . BSLT kan velge kombinasjoner mellom ising, rundfrysing, salting og filetering av fangsten. Fangsten er oppdelt i artene torsk, hyse, sei, kvitlange, blålange, brosme, steinbit, kveite, breiflabb, uer, skate og biprodukter. Innenfor hver enkelt art er det delt opp i størrelsesgrupper etter Norges Råfisklags prissystem. Biprodukter er inndelt i ensilasje, farse, avskjær og rogn. For fangstanvendelsene ising, rundfrysing og salting er det opp til BSLT å ta stilling til det antall døgn av de nevnte anvendelser som er aktuelle for turen. Antall døgn må imidlertid ikke overskride maks. effektiv fisketid (døgn). Hvis kun kriterier på vekt hadde inngått i fangstsammensetningen, og ikke en kombinasjon av vekt og størrelse, slik Råfisklaget's prisklassifisering er i dag, ville utbyttetallene gitt oss filetvektene. For anvendelse til filet er det litt spesielt, da fileterte produkter klassifiseres innenfor andre prisfastsettelse enn Råfisklagets oppsett. Her kommer bl. annet prisfastsetting innenfor en hel rekke vektklasser med kriterier for filet med og uten skinn for de aktuelle artene. Vektklassene blir ofte justert fra tur til tur alt etter hva markedet etterspør, og dermed justeres prisene innefor de samme rammene.

Fangstsammensetning som går på art og størrelse slik det er skissert her, er input-informasjon

for hvert av de fiskefelt BSLT mener er aktuelle for turen, og blir nærmere omtalt under kap.3.6. Når BSLT skal ta stilling til hvor mange døgn han skal filetere fangsten, og hvilke arter som skal gå til filetering kommer spørsmålet om hvilke størrelsesgrupper fra fangsten som bidrar til de ulike vektklassene innenfor filetspekteret. Her kommer bl. annet utbyttetall for fileten inn som en vesentlig faktor. Det er prøvd med ulike omregningsfaktorer/metoder for å konvertere fangstsammensetningen over til produktspekteret for fileten uten at det er framkommet en tilfredsstillende metode. Dette kan eventuelt komme inn som en videreføring av denne modellen. Hvis kun kriterier på vekt hadde inngått i fangstsammensetningen, og ikke en kombinasjon av vekt og størrelse, slik Råfisklagets prisklassifisering er i dag, ville utbyttetallene gitt oss filettektene.

For å løse problematikken for filetanvendelse i denne modellen betraktes hver arts totale andel av fangsten. Det vil si at alle størrelsesgruppene innefor hver art inngår i de ant. døgn BSLT velger skal fileteres på den aktuelle turen. Dette medfører at velger BSLT å filtrere en bestemt art i x antall døgn, så står det altså igjen ant. døgn effektiv fisketid på turen minus de x ant. døgn som skal gå til filetering til disposisjon for de andre fangstanvendelsene.

I denne modellen er det altså opp til BSLT å ta stilling til hvilken av de ulike anvendelsene som bør velges, og legge inn det ant. døgn som står til rådighet innenfor effektivt fiske. I denne forbindelse bør BSLT foreta en vurdering av hva som er mest lønnsomt for hans tilfelle akkurat på denne turen. Her spiller pris og markedsutsikter en vesentlig rolle for valget. Informasjonsskilder angående prisutsikter er diskutert under kap. 9, og disse benyttes av BSLT for å innhente relevante priser. For enkelte banklinefartøyer kan kapasiteter innefor frysing, salting og filetering være begrensede (flaskehals), slik at fangstanvendelsen mer eller mindre er gitt på forhånd. For fersk iset fangst kommer også Kontrollverkets regler om maks ant. døgn oppevaring av fersk iset råstoff før levering må finne sted inn som en rammebetingelse for enkelte fartøyer. For banklinefartøyer har oppevaring av fersk iset bankfisk (lange og brosme) vært underlagt en dispensasjon fra de vanlige forskriftene om oppevaring av fersk iset råstoff. I utgangspunktet er det ikke tillatt å oppevare fersk iset fisk ut over 12 døgn, men fersk iset bankfisk er altså unntatt fra denne forskriften av den grunn at mye av banklinefisket foregår i fjærne farvann med lange seilingsdistanser. Banklinefiskerne har selv pålagt seg en grense på 30 døgn, men fra 01.01.90 skal dispensasjonen om utvidet oppevaring av fersk iset fisk opphøre og grensen blir da 12 døgn. Mange av de nyere banklinefartøylene har tatt konsekvensen av dette ved å utvide frysekapasiteten ombord på fartøylene, slik at turlengder på 30 - 40 døgn fortsatt kan være mulig. Fartøylene som ikke har filetoproduksjon ombord fryser da fangsten først i turen for deretter å ise i siste periode av turen.

Ideelt sett skulle modellen foretatt en vurdering av hva som er den økonomisk mest optimale sammensetningen av fangstanvendelse og antall døgn på feltet ut fra en kombinasjon av gitte kapasiteter på fartøyet sammen med fagstratene på de ulike feltene som er aktuelle for turen. Denne problemstillingen kan tenkes som en videreføring av modellen. For fartøy som tar vare på biprodukter, er det opp til BSLT å fastsette ant. døgn de ulike produktene skal taes vare på om bord. Summen av de ulike fangstanvendelsene må ikke overskride det ant. døgn som fartøyet

har til rådighet til effektivt fiske på turen.

Utbytteprosent

Utbyttet ved de ulike måtene å konservere/foredle fangsten på kan variere opptil flere prosent, avhengig av hvordan fisken behandles og hvor perfekt produksjonsutstyret er ombord. Modellen krever at BSLT ut fra erfaring og eventuelle kontrollberegninger angir et prosenttall for utbyttet av fisk etter sløyning med og uten hode, filet med og uten skinn og flekt fisk. Dette gjelder for hver art som inngår i fangstsammensetningen.

15.7 Fangstfordeling m.h.p. art og størrelse på de aktuelle fiskefelt

Denne informasjonen er absolutt den mest usikre som inngår som input i modellen. Informasjon om fangstrater på ulike fiskefelt i beslutningsøyeblikket foreligger ikke i noen offentlig kilder, derfor blir det opp til BSLT å søke å oppnå den "ferskeste" informasjonen på dette området. BSLT benytter da den informasjonen han har skaffet seg om fangstrater og fangstsammensetning på de aktuelle fiskefeltene fra infokilder diskutert i kap. 11, og bruker dette som input i modellen.

BSLT angir fangstsammensetningen i prosent, dvs han må fordele prosentandeler på de ulike artene som inngår som fangst på det aktuelle fiskefeltet (rundvekt), samt innbyrdes innenfor de enkelte artene fordele prosentvis sammensetning av størrelser (sløyd og kappet vekt). Denne prosedyren må utføres for de fiskefelt som er aktuell for turvalget. Modellen er oppbygd slik at BSLT maksimalt har mulighet til å legge inn fangstinformasjon for fem ulike fiskefelt, for å utføre sammenligninger mellom feltene.

Etter at modellen har mottatt informasjon om fangstsammensetning, fangstrater og bruksmengde pr. døgn, beregnes hvor mye hver enkelt art utgjør i rund vekt pr. døgn (kg/døgn). Deretter benyttes størrelsessammensetningen og utbyttetall innenfor hver art til å beregne sløyd vekt i kg pr. døgn for hver av størrelsesgruppene.

Fangst rund vekt av de ulike arter pr. døgn ved de ulike fiskefeltene kan uttrykkes vha følgende sammenheng:

$$(25) \quad K_{vRu_{\alpha\beta}} = k_{v_{dg\beta}} * (and_{\alpha\beta} / 100)$$

- Hvor:
- $K_{vRu_{\alpha\beta}}$ = kvantum rundvekt pr.døgn fordelt på art α og felt β (kg/døgn)
 - $k_{v_{dg\beta}}$ = kvantum samlet rundvekt pr.døgn på felt β (kg/døgn)
 - and_{β} = andel art α utgjør av samlet fangst på felt β angitt i prosent(%)
 - α = angir arter i fangsten (α = torsk, hyse, sei.....)
 - β = angir fiskefelt fangsten er relatert til (β = 1, 2, 3, 4, 5)

Fangst sløyd vekt av de ulike arter og størrelser pr. døgn ved de ulike fiskefeltene kan uttrykkes

vha følgende sammenheng:

$$(26) \quad KvSl_{\alpha\beta\sigma} = (KvRu_{\alpha\beta} * (and_{\sigma\alpha} / 100) * (utbsl_{\alpha} / 100))$$

Hvor: $KvSl_{\alpha\beta\sigma}$ = fangst sløyd vekt pr. døgn fordelt på art α , fiskefelt β og størrelse σ (kg/døgn)

$and_{\sigma\alpha}$ = andel størrelsesgruppe σ utgjør av art α på felt β angitt i prosent (%)

$utbsl$ = utbytte i prosent art α utgjør ved omgjøring fra rundvekt til sløydvekt (%)

σ = angir størrelsesgrupper innenfor hver art

15.8 Beregning av fangstinntekt pr. døgn og totalt for turen

Ovenforsående utredning har altså tatt for seg estimering av kvantum og sammensetning av fangsten pr.døgn. Disse verdiene benytter modellen til beregning av inntekt pr. døgn og inntekt av fangsten gjennom hele turen. Ved beregning av fangstinntekter estimerer modellen inntekten ut fra hvilken anvendelse fangsten går til. Under denne delen kreves det at BSLT har informasjon om priser pr. kg etter anvendelse av de ulike arter og størrelsesgrupper. Informasjon om priser kan BSLT oppnå ved å benytte de informasjonskilder som er nevnt under kap. 9.

15.8.1 Ising

Inntekt pr.døgn av de ulike arter og størrelser ved ising av fangsten kan uttrykkes ved følgende sammenheng:

$$(27) \quad Rdg_{i\alpha\beta\sigma} = KvSl_{\alpha\beta\sigma} * p_{\alpha\sigma i}$$

Hvor: $Rdg_{i\alpha\beta\sigma}$ = inntekt pr.døgn ved ising (i) for art α og størrelsesgruppe σ på felt β (kr/døgn)

i = anvendelse ising

$p_{\alpha\sigma i}$ = pris pr. kg for art α og størrelsesgruppe σ til anvendelse i

Inntekt på hele turen fordelt på arter og størrelser ved ising av fangsten kan uttrykkes ved følgende sammenheng:

$$(28) \quad Rtu_{i\alpha\beta\sigma} = Rdg_{i\alpha\beta\sigma} * t_{i\alpha\beta\sigma}$$

Hvor: $Rtu_{i\alpha\beta\sigma}$ = Samlet inntekt ved anvendelse ising (i), av art α og størrelsesgruppe σ på felt β
 t = tid til ising (i) av art α og størrelsesgruppe σ på felt β (døgn)

15.8.2 Rundfrysing

Inntekt pr.døgn av de ulike arter og størrelser ved rundfrysing av fangsten kan uttrykkes ved følgende sammenheng:

$$(29) \quad Rdg_{\alpha\beta\sigma} = KvSl_{\alpha\beta\sigma} * P_{\alpha\sigma}$$

Hvor: $Rdg_{\alpha\beta\sigma}$ = inntekt pr.døgn ved rundfrysing (r) for , art α og størrelsesgruppe σ på felt β (kr/døgn)
 r = anvendelse rundfrysing

Inntekt på en tur fordelt på arter og størrelser ved rundfrysing av fangsten kan uttrykkes ved følgende sammenheng:

$$(30) \quad Rtu_{r\alpha\beta\sigma} = Rdg_{r\alpha\beta\sigma} * t_{r\alpha\beta\sigma}$$

Hvor: $Rtu_{r\alpha\beta\sigma}$ = samlet inntekt ved anvendelse rundfrysing (r) av art α og størrelsesgruppe σ på felt β (kr)

15.8.3 Salting

Inntekt pr.døgn av de ulike arter og størrelser ved salting av fangsten kan uttrykkes ved følgende sammenheng:

$$(31) \quad Rdg_{s\alpha\beta\sigma} = ((KvSL_{\alpha\beta\sigma} * utb_{s\alpha}) * p_{\alpha\sigma}$$

Hvor: $Rdg_{s\alpha\beta\sigma}$ = inntekt pr.døgn ved salting (s) for art α og størrelsegruppe σ på felt β (kr / døgn)
 s = anvendelse salting
 $utb_{s\alpha}$ = utbytte art α utgjør ved omgjøring fra sløyd vekt til flekt vekt (%/100)

Inntekt på hele turen fordelt på arter og størrelser ved salting av fangsten kan uttrykkes ved følgende sammenheng:

$$(32) \quad Rtu_{s\alpha\beta\sigma} = Rdg_{s\alpha\beta\sigma} * t_{s\alpha\beta\sigma}$$

Hvor: $Rtu_{s\alpha\beta\sigma}$ = samlet inntekt ved anvendelse salting (s) av art α og størrelsesgruppe σ på felt β (kr/døgn)

15.8.4 Filettering

Når modellen skal beregne verdien av filetproduksjonen kreves det at BSLT har informasjon om fordelingen av produktspekeret dvs andelen de ulike vektklassifikasjonene artene er oppdelt i. Her må BSLT benytte seg av erfaringstall eventuelt fra kilder nevnt under kap. 9. På grunnlag av dette estimeres filetvekten for de ulike produkttypene ut fra andelen hver art totalt bidrar med i sløyd vekt pr.døgn, og filetutbyttet for den enkelte art. Inntekt pr.døgn av de ulike arter og produkter ved filettering av fangsten kan uttrykkes ved følgende sammenheng:

$$(33) \quad Rdg_{f\alpha\beta\mu q} = (((KvSl_{\alpha\beta} * utb_{fq\alpha} *) and_{\alpha\mu\beta q}) * P_{\alpha\mu q})$$

Hvor: $Rdg_{f\alpha\beta\mu q}$ = inntekt pr.døgn av art α og produkttype μ og q på felt β (kr/døgn)
 f = angir anvendelse filettering
 μ = angir produkttype - vektklasser
 q = angir produkttype - m/ og u/ skinn

Inntekt på hele turen fordelt på arter og produkttyper ved filettering av fangsten kan uttrykkes ved følgende sammenheng:

$$(34) \quad Rtu_{f\alpha\beta\mu q} = Rdg_{f\alpha\beta\mu q} * t_{f\alpha\beta}$$

Tar fartøyet vare på noen av biproduktene farse, avskjær, rogn eller ensilasje, kan også inntektsbidraget til disse inkluderes i den totale fangstverdien. For hver av artene som bidrar med biprodukter må BSLT gi modellen informasjon om hvor stor andel av rund vekt i prosent de ulike artene bidrar med. Pris pr. kg for det enkelte biprodukt må også legges inn i modellen.

Inntekt på hele turen for biprodukter ut fra andelen de ulike artene bidrar med til de enkelte biprodukttypene etter fiskefelt.

$$(35) \quad Rtu_{b\alpha\beta} = ((KvRu_{\alpha\beta} * utb_a) * p_a + (KvRu_{\alpha\beta} * utb_v) * p_v + (KvRu_{\alpha\beta} * utb_o) * p_o + (KvRu_{\alpha\beta} * utb_e) * p_e)$$

Hvor: b	=	biprodukter
a	=	farse
v	=	avskjær
o	=	rogn
e	=	ensilasje
utb	=	utbytte (%/100)

15.8.5 Total fangstinntekt

Samtlige bidrag til fangstinntekten er nå behandlet, og total fangstinntekt for turen kan uttrykkes ved følgende sammenheng:

$$(36) \quad R = \Sigma (Rtu_{i\alpha\beta\sigma} + Rtu_{r\alpha\beta\sigma} + Rtu_{s\alpha\beta\sigma} + Rtu_{f\alpha\beta\sigma q} + Rtu_{b\alpha\beta})$$

Hvor: R = total fangstinntekt for turen

15.9 Fartøyets felleskostnader ved NF - Oppgjørsavtale

I denne delen blir de enkelte kostnadspostene som inngår i fartøyets felleskostnader skissert opp. Det blir tatt utgangspunkt i de felleskostnadene som er inkludert i Norges Fiskarlags oppgjørsavtaler som gjelder for banklinefartøy/autolinefartøy. Kostnadspostene er satt opp uten at det beskrives nærmere om hvordan de estimeres. I appendix II er de samme kostnadsposter grundig behandlet mht. estimeringsmetoder, og det er tatt i bruk symboler for å beskrive de enkelte relasjoner. Felleskostnaden drivstoff som resultat av forbruk i de ulike driftsfaser av turen er underlagt en grundig behandling i kap. 16.

Modellen bygger som nevnt tidligere sitt lønnsomhetskriterium på rederiets dekningsbidrag (dekning av variable kostnader), dermed er det kun de driftsavhengige kostnadene som vil ha betydning mht rederiets del av totalkostnadene. Ombord på et fiskefartøy kan de driftsavhengige kostnadene tilnærmevis sies å være kostnader som varierer med antall driftsdøgn eller de kan variere med fangstverdien. Modellen bygger altså på vurderinger av forventet forbruk av produksjonsfaktorer i et forholdsvis kortsiktig framtidig tidsrom dvs gjennom en tursyklus.

15.9.1 Felleskostnader inkludert i kalkylen

Følgende felleskostnader er inkludert i fartøyets driftskalkyle:

- Proviant og forpleining (K_p)
- Ekkoloddpapir (K_e)
- Telefon og telegram (K_t)
- Havneavgifter (K_{ho})
- Hyre til stuert/kokk og hjelpegutt (K_{hsh})
- Iskostnader (K_{is})
- Saltkostnader (K_{sa})
- Tap av redskap og bøtingsrigg (K_{rb})
- Kasseleie (K_{ka})
- Emballasjekostnader (K_{emb})
- Syrekostnader (K_{sy})
- Agnkostnader (K_{agn})
- Drivstoffkostnader (K_{dr})
- Diverse felleskostnader (K_{div})

Totale felleskostnader kan uttrykkes med følgende sammenheng:

$$(37) \quad K_F = (K_p + K_e + K_t + K_{ho} + K_{hsh} + K_{is} + K_{sa} + K_{rb} + K_{ka} + K_{emb} + K_{sy} + K_{agn} + K_{dr} + K_{div})$$

Hvor: K_F = totale felleskostnader (kr)

15.10 Mannskapslotter

Lottfordelingen mannskap/rederi er bestemt av overenskomster. Mannskapsseksjonen og Båteierseksjonen i Norges Fiskarlag har utarbeidet en fiskerioverenskomst og oppgjørsavtaler, mens Fiskebåtrederne Forbund og Norges Sjømannsforbund har utarbeidet en annen oppgjørsavtale. Den sistnevnte avtalen brukes hovedsakelig av trålere og en del større havfiskefartøyer. Modellen er bygd på oppgjørsavtalen underlagt Norges Fiskarlag, da de fleste banklinefartøyene benytter denne (Se tabellene 15.1, 15.2 og 15.3).

Man kan betrakte lotten som tilfaller mannskapet som en kostnad for rederiet, og denne varierer i takt med fangstverdien. Beløpet som skal deles mellom mannskap og rederi er det beløpet som framkommer etter at avgifter (se kap. 15.13) og fellesutgifter er trukket fra brutto fangstintekt. Innenfor linefiske opererer Norges Fiskarlag's overenskomst med fem oppgjørsavtaler. Modellen er tilrettelagt for banklinefartøy som driver med mekanisert linedrift, og dermed er det paragrafene 6 og 7 som er aktuelle. Paragraf 6 omhandler mekanisert linedrift (se tabell 15.1).

Her varierer mannskapets prosentandel av delingsfangsten med fartøyets størrelse (fot) og antall mann som ombord. paragraf 7 omhandler mekaniserte linebåter med foredlingsproduksjon (Overenskomst av 01.01.89). Med dette menes linebåter som bruker permanent installert produksjonsutstyr til videreforedling ombord. Her varierer mannskapets prosentandel av delingsfangst kun med antall mann ombord, og gjelder alle fartøystørreler.

BSLT kan velge om han vil legge inn mannskapsandelene manuelt eller automatisk. Manuelt valg gjøres ved at BSLT taster inn tallet 0 under valg av driftsform § 6, og tallet 0 under valg av driftsform paragraf 7. Legges tallene 2 og 3 inn i de respektive driftsformer (paragrafene 6 og 7) hentes mannskapets prosentsetninger ut automatisk. Disse er innlagt for paragrafene 6 og 7, etter siste oppdaterte oppgjørsavtale (av 01.01.89). Det er mulig for BSLT å gå inn å forandre prosentsetningene hvis avtalene revideres. Ved automatisk uthenting av prosentandeler velges disse etter kriterier om mannskapsstørrelse og fartøystørrelse.

Tabell 15.1 Mannskapets prosentandel av delingsfangst fastsettes etter båtens størrelse og antall mann ombord av NF's oppgjørsavtaler av 01.89. (Kilde : Anon. 1989a).

§6. Mekanisert linedrift

a. Mannskapets prosentandel av delingsfangst fastsettes etter båtens størrelse og antall mann ombord etter følgende tabell:

Antall mann	BÅTSTØRRELSE					
	40—50	50—70	70—80	80—90	90—100	100 og over
5	59	56	53			
6	61	58	55			
7	63	60	57	54		
8	65	62	59	56	53	
9		64	61	58	55	51
10		66	63	60	57	53
11			65	62	59	55
12					60	56
13						57

b. Utgifter i bruttofangst:
 Utover utgifter spesifisert i Overenskomstens §8 skal flg. utgifter fratrekkes bruttofangst: Tap av redskap.

Tabell 15.2 Med mekaniserte linebåter forstås i denne sammenheng båter som bruker permanent installert produksjonsutstyr til videreforedling ombord. Mannskapets prosentandel av deling fastsettes etter antall mann ombord, av NF's oppgjørsavtaler av 01.89. (Kilde: Anon. 1989a).

§7. Mekaniserte linebåter med foredlingsproduksjon ombord

a. Med mekaniserte linebåter forstås i denne sammenheng båter som bruker permanent installert produksjonsutstyr til videreforedling ombord.

b. Mannskapets prosentandel av delingsfangst fastsettes etter antall mann ombord etter følgende tabell:

Antall mann	Alle båtstørrelser
12	52
13	53
14	54
15	55

c. For den del av fangsten som ikke blir foredlet ombord skal mannskapet ha oppgjør etter §6.

d. Utgifter i bruttofangst:
 Utover utgifter spesifisert i Overenskomstens §8 skal flg. utgifter fratrekkes i bruttofangst: Tap av redskaper.

e. Da dette er en ny tariff, er partene enige om at hvis prosentandeler faller urimelig ut for noen av partene, skal det optas forhandlinger om justeringer.

Tabell 15.3 Tilleggsbestemmelse om oppgjørsavtaler for nye fartøy av NF's oppgjørsavtaler av 01.89. (Kilde: Anon. 1089a).

§26. Tilleggsbestemmelser om oppgjørsavtaler for nye fartøyer

For samtlige foranstående oppgjørsavtaler gjelder flg. tillegg:

- a. Dersom fartøyet er mindre enn 3 år gammelt reduseres de anførte mannskapsandeler av delingsfangst med 2 prosentenheter.
- b. Bestemmelsen i punkt a opphører når fartøyets pantegjeld er under 70% av total byggekostnad
- c. I tilfeller hvor bestemmelsen i punkt a og b kommer til anvendelse plikter reder å gjøre mannskapet oppmerksom på dette ved forhyringen.

For fartøy som driver med foredlingsproduksjon ombord gjelder altså paragraf 7, men for den delen av fangsten som ikke blir foredlet ombord gjelder paragraf 6. Dette fører til at det må opereres med to prosentsetser på delingsfangst. For å løse dette skilles fangstverdiene som framkommer ved henholdsvis uforedlet og foredlet fangst. I uforedlet fangst inngår fangstanvendelsene ising, rundfrysing, rogn og salting, og hvis flekkingen foregår manuelt uten maskinutstyr. I foredlet fangst inngår salting hvis flekkingen foregår vha maskinutstyr (flekke-maskin), filettering, ensilasje og farse.

Brutto fangstverdi deles dermed opp i uforedlet og foredlet fangst. Avgiftene (omtales under kap. 15.11) er ulike for foredlet og uforedlet fangst, og disse trekkes fra bruttoverdien av fangsten. Eventuell driftsstøtte (omtales under kap. 15.12) fordeles på de to anvendelse etter hvor stor prosentandel uforedlet og foredlet netto fangstverdi utgjør av samlet netto fangstverdi. Etter dette framkommer netto driftsinntekt, og de felleskostnader som kan tilbakeføres direkte til de to anvendelsene trekkes fra netto driftsinntekt. Felleskostnadene is, salt (manuell flekking) og kasseleie trekkes fra uforedlet fangst, mens salt (maskinfleking), emballasje og syre trekkes fra foredlet fangst.

De felleskostnader som ikke kan tilbakeføres direkte til de to anvendelsene fordeles etter hvor stor prosentandel uforedlet og foredlet netto fangstinntekt (etter fratrukk av spesifiserbare felleskostnader) utgjør av samlet netto fangstinntekt (etter fratrukk av spesifiserbare felleskostnader).

Etter at delingsfangsten for uforedlet og foredlet fangst er separat beregnet, framkommer samlede mannskapslotter for de to anvendelsene ved å bruke gjeldende prosentsetser. Lott pr. fisker og reders andel av delingsfangst bregnes deretter ut fra antall mann ombord og den samlede mannskapsloten.

Brutto fangstverdi for uforedlet og foredlet fangst på en tur kan uttrykkes med følgende sammenhenger:

$$(38) \quad BFV_{uf} = (Rtu_{i\alpha\beta\sigma} + Rtu_{r\alpha\beta\sigma} + manRtu_{s\alpha\beta\sigma} + R_{tu\alpha\beta})$$

$$(39) \quad BFV_{vf} = (autRtu_{s\alpha\beta\sigma} + Rtu_{f\alpha\beta\mu q} + Rtu_{a\alpha\beta} + Rtu_{v\alpha\beta} + Rtu_{e\alpha\beta})$$

Hvor: BFV_{uf}	= brutto fangstverdi uforedlet fangst (kr)
BFV_{vf}	= brutto fangstverdi foredlet fangst (kr)
man	= manuell flekking ved salting ombord
aut	= maskinell flekking ved salting ombord
$Rtu_{\alpha\beta}$	= samlet inntekt for biproduktet rogn (kr)
$Rtu_{a\alpha\beta}$	= samlet inntekt for biproduktet farse (kr)
$Rtu_{e\alpha\beta}$	= samlet inntekt for biproduktet ensilasje (kr)

15.11 Avgifter

Alle fiskefartøy som leverer fangst gjennom ulike salgslag i fiskerisektoren plikter å betale en viss prosent av fangstverdien henholdsvis til salgslag **salgslagsavgift** og folketrygden **produktavgift**. Både salgslagsavgift og produktavgift er en betalingsforpliktelse med en viss prosentandel av brutto fangstverdi (BVF), og dermed må disse to avgiftene betraktes som en utgift og ikke en kostnad for fartøyet (jfr definisjon i kostnadsteorien). Salgslag og produktavgiften er altså fangstavhengige og dermed er de også driftsavhengige. Hver enkelt fiskekjøper er pålagt å trekke disse avgiftene direkte fra brutto fangstverdi.

15.11.1 Salgslagsavgift

I paragraf 7a i Råfiskloven står det at en salgsgorganisasjon som er godkjent i medhold av lovens paragraf 2 skal ha rett til å oppkreve en avgift av råfisk og produkter derav som i medhold av samme paragraf blir omsatt gjennom eller med godkjenning av salgsgorganisasjonen. Avgiften fastsettes av salgsgorganisasjonenes representantskap og godkjennes av vedkommende departement (Fidep.). Liknende fastsettelse av salgslagsavgift forgår omtrent på samme måte i de andre salgslagene. Prosentandelen som trekkes fra brutto fangstverdi varierer med hvilket salgslag man leverer fangsten til og anvendelsesgrad på fangsten.

For banklinefartøyers vedkommende går førstehåndsomsetningen hovedsaklig gjennom Råfisklagets ni salgssoner samt Sunnmøre og Romsdal, og Vest-Norges Fiskesalgslag. I Råfisklagets distrikt er salgslagsavgiften for utilvirket fangst på 2.5%, mens den for selvtilvirket fangst ombord er på 1.5%. I Sunnmøre og Romsdal er satsene henholdsvis på 3.0% og 2.0%. Salgslagsavgift på en tur kan uttrykkes ved følgende sammenheng:

$$(40) \quad A_{sl} = ((BFV_{uf} * (a_{sluf} / 100)) + (BFV_{vf} * (a_{slvf} / 100)))$$

Hvor: A_{sl} = samlet salgslagsavgift på en tur (kr)
 a_{sluf} = prosent salgslagsavgift på uforedlet fangst (%)
 a_{slvf} = prosent salgslagsavgift på foredlet fangst (%)

15.11.2 Produktavgift

Siden 1968 har det vært en spesiell ordning med produktavgift på fisk m.v. til delvis dekning av medlemsavgift til folketrygden for fiskere (Melhus 1981). Avgiften skal også dekke utgiftene til en ordning med dagpenger for arbeidsløse og yrkesskadde fiskere, samt dekke premien til frivillig tillegstrygd for sykepenger for manntallsførte fiskere.

Produktavgiften er pr. idag (07.89) på 3.7% av brutto fangstverdi etter at salgslagsavgiften er trukket fra (Trekkgrunnlag 1), og den fastsettes av Stortinget. I 1987 kom det en St.prp. om økning av produktavgiften fra 3.7% til 5.1% for uforedlet fangst, men Fiskarlaget har gått sterkt mot denne økningen, og den er ennå ikke trådt i kraft. Også produktavgiften varierer med foredlingsgrad på fangsten. I alle distrikter er produktavgiften 3.7% og 2.5%, henholdsvis for uforedlet og foredlet fangst. Det har også vært antydning av en generell arbeidsgiveravgift i fisket, noe Bergland (1988) har sett på konsekvensene av.

BSLT må legge inn prosentsatsene for salgslagsavgift og produktavgift både for uforedlet og foredlet fangst, hvis fartøyet driver med ombordproduksjon.

Produktavgift på en tur kan uttrykkes med følgende sammenheng:

$$(41) \quad A_p = ((BFV_{uf} * (a_{puf} / 100)) + (BFV_{vf} * (a_{pvf})))$$

Hvor: A_p = samlet produktavgift på en tur (kr)
 a_{puf} = prosentsats produktavgift uforedlet fangst (%)
 a_{pvf} = prosentsats produktavgift foredlet fangst (%)

Samlede avgifter på en tur kan da uttrykkes med følgende sammenheng:

$$(42) \quad AVG = A_{sl} + A_p$$

Hvor: AVG = samlede avgifter som påløper under en tur med fangst (kr)

15.12 Driftsstøtte / tilskudd

Denne posten kommer som en inntektsøkning for det enkelte fartøy, og har opphav fra Fiskeriavtalen mellom Norges Fiskerilag og Staten. Disse pengemidlene dreier seg om refusjon av forsikringsutgifter og kostnadsreducerende driftstilskudd. Refusjon av forsikringspremie for kaskoforsikring og kollektiv forsikring (§5 - pakken) og utbetales 1 gang pr. år direkte til det enkelte fartøy. For å komme i betraktning ved tildeling av disse midlene stilles det krav om at fartøyet har deltatt i minst 10 uker sammenhengende fiske. I denne modellen inngår ikke forsikringer i kalkylen (pga at betraktes som en fast kostnad), og dermed utelates også eventuelle forsikringsrefusjoner. Det opereres også med frakttilskudd og agntilskudd. Når det gjelder frakttilskudd er dette ikke aktuelt for banklinefartøy, selv om dette står oppført i modellen (ikke operativt). Agntilskuddet gies ved at agnprisen subsidieres direkte fra selger.

Kostnadsreducerende driftstilskudd blir tildelt det enkelte fartøy etter et på forhånd fastsatt beløp pr. driftsuke. Dette beløpet er en funksjon av fartøyets lengde i fot, og er først og fremst påtenkt å redusere drivstoffkostnadene.

Definisjon av **drift**, er fra den dato et fartøy går fra hjemstedet på en tur/sesong og til den dato fartøyet er hjemme igjen etter avsluttet tur/sesong. Tid som går med til forberedelser, og arbeid i avslutningsfasen på en tur regnes ikke som driftstid. Hvis et fartøy får et opphold i vanlig drift ut over en uke uansett årsak, regnes dette ikke som driftstid.

I det siste året er tilskuddene som er omtalt her omtrent falt helt ut. Dette kommer av at Fiskeriavtalen har kommet ut med et så lavt beløp at det ikke har vært rom for midler til dette formålet. Målet er jo at fiskerinæringa skal greie seg uten statlige overføringer. Mottar fartøyet kostnadsreducerende driftstilskudd krever modellen at BSLT legger inn data om det fastsatte ukevise tilskuddet, dermed beregner modellen totalt driftstilskudd ut fra estimert driftstid.

Driftstilskudd på en tur kan uttrykkes med følgende sammenheng:

$$(43) \quad I_{dt} = (i_{tu} / 7) * T_d$$

Hvor: I_{dt} = samlet driftstilskudd for en tur (kr)
 i_{tu} = fastsatt ukevis driftstilskudd etter fartøy størrelse (fot)
 7 = døgn pr. uke

Driftsstøtte/tilskudd fordelt på uforedlet og foredlet fangst på en tur kan uttrykkes med følgende sammenheng:

$$(44) \quad \begin{aligned} I_{dtuf} &= ((I_{dt} * ((NFV_{uf} / NFV) * 100)) / 100) \\ I_{dtvf} &= ((I_{dt} * ((NFV_{vf} / NFV) * 100)) / 100) \\ I_{dt} &= I_{dtuf} + I_{vfdt} \end{aligned}$$

Hvor: I_{dtuf} = driftstilskudd fordelt på uforedlet fangst (kr)
 I_{dtvf} = driftstilskudd fordelt på foredlet fangst (kr)
 NFV_{uf} = netto fangstverdi for uforedlet fangst (kr)
 NFV_{vf} = netto fangstverdi for foredlet fangst (kr)

15.13 Beregning av delingsinntekt og mannskapslott

Ut fra beskrivelser og sammenhenger som er omtalt ovenfor, kan delingsinntekt og mannskapslotter for turen beregnes. Som omtalt tidligere holdes fangstinntekter fra uforedlet og foredlet fangst atskilt. Netto fangstverdi, netto driftsinntekt, deling av felleskostnader, delingsinntekt og mannskapslotter behandles etterfølgende.

Netto fangstverdi for uforedlet og foredlet fangst på en tur kan uttrykkes med følgende sammenheng:

$$(45) \quad NFV_{uf} = BFV_{uf} - AVG_{uf}$$

$$(46) \quad NFV_{vf} = BFV_{vf} - AVG_{vf}$$

$$(47) \quad NFV = NFV_{uf} + NFV_{vf}$$

Hvor NFV_{uf} = netto fangstverdi for uforedlet fangst (kr)
 NFV_{vf} = netto fangstverdi for foredlet fangst (kr)
 NFV = samlet netto fangstverdi på en tur (kr)

Netto driftsinntekt for uforedlet og foredlet fangst på en tur kan uttrykkes ved følgende sammenheng:

$$(48) \quad NDI_{uf} = NFV_{uf} + I_{dtuf}$$

$$(49) \quad NDI_{vf} = NFV_{vf} + I_{dtvf}$$

$$(50) \quad NDI = NDI_{uf} + NDI_{vf}$$

Hvor: NDI_{uf} = netto driftsinntekt for uforedlet fangst (kr)
 NDI_{vf} = netto driftsinntekt for foredlet fangst (kr)
 NDI = samlet netto driftsinntekt på en tur (kr)

Delingsinntekt for uforedlet og foredlet fangst på en tur kan uttrykkes med følgende sammenheng:

$$(51) \quad DI_{uf} = NDI_{uf} - K_{Fuf} - ((K_F - K_{Fuf} - K_{Fvf}) * (((NDI_{uf} - K_{Fuf}) / (NDI_{uf} - K_{Fuf} - K_{Fvf})) * 100))$$

$$(52) \quad DI_{vf} = NDI_{vf} - K_{Fvf} - ((K_F - K_{Fuf} - K_{Fvf}) * (((NDI_{vf} - K_{Fvf}) / (NDI_{vf} - K_{Fuf} - K_{Fvf})) * 100))$$

$$(53) \quad DI = DI_{uf} + DI_{vf}$$

Hvor: DI_{uf} = delingsinntekt for uforedlet fangst (kr)
 DI_{vf} = delingsinntekt for foredlet fangst (kr)
 DI = samlet delingsinntekt på en tur (kr), $DI = DI_{uf} + DI_{vf}$
 K_{Fuf} = felleskostnader spesifisert til uforedlet fangst (kr)
 K_{Fvf} = felleskostnader spesifisert til foredlet fangst (kr)

Mannskapslott for uforedlet og foredlet fangst på en tur kan uttrykkes med følgende sammenheng (se tabellene 15.1, 15.2 og 15.3):

$$(54) \quad ML_{uf} = DI_{uf} * (l_{muf} / 100)$$

$$(55) \quad ML_{vf} = DI_{vf} * (l_{mvf} / 100)$$

$$(56) \quad ML = ML_{uf} + ML_{vf}$$

Hvor: ML_{uf} = mannskapslott for uforedlet fangst (kr)
 ML_{vf} = mannskapslott for foredlet fangst (kr)
 l_{mvf} = mannskapets prosentsats for uforedlet fangst etter § 6 (NF overenskomst av 01.89) (%)

- l_{mvf} = mannskapets prosentats for foredlet fangst etter § 7 (NF overenskomst av 01.89) (%)
- ML = samlet mannskapslott på en tur (kr)

Lott pr. mann på en tur kan uttrykkes med følgende sammenheng:

$$(57) \quad ML_m = ML / n_m$$

- Hvor: ML_m = lott pr. mann på en tur (kr)
- n_m = antall mann ombord (ant)

Reders andel av delingsinntekt på en tur kan uttrykkes med følgende sammenheng:

$$(58) \quad RDI = DI - ML$$

- Hvor: RDI = reders delingsinntekt på en tur (kr)

15.14 Driftsavhengige rederikostnader

Når det forutsettes at de kostnader som er omtalt foran inngår i felleskostnadene, blir følgende kostnadsposter dekket av rederiets andel av delingsfangsten, ekstralotter og hyrer, sosiale utgifter og driftsavhengige vedlikeholdskostnader.

Ekstralotter og hyrer er en ekstra avlønning i tillegg til den vanlige lotten. Det er nøkkelpersonell som skipper, bestmann, stuert og motorpasser som har denne ekstra godtgjørelsen. Årsaken til at disse peronene har ekstra økonomiske fordeler ombord, er at de jobber hele tiden mens fartøyet er i drift, mens det vanlige mannskapet vanligvis bare er i virksomhet under operasjonene ved ved effektivt fiske. Skipperlott blir også ofte kalt "driverlott". Ombord i et banklinefartøy finner en vanligvis alle 4 nevnte nøkkelpersonell. I tillegg kan det forekomme at fartøy som driver med ombordproduksjon også betaler hyre til fabrikk sjef, men dette er ikke spesifisert under Norges Fiskarlags oppgjørsavtale. Fabrikk sjef er heller ikke tatt med i modellen under ekstralotter og hyrer, men hvis rederi belaster rederiets driftsavhengige kostnader kan dette inkluderes inn i for eksempel hyren til motorpasser. I Norges Fiskarlags overenskomst § 24 finnes de hyresatser som er gjeldende (se Tabell 15.4). Ekstralotter og hyrer varierer her med fartøyets bruttotonnasje. Bruttotonnasje er delt opp i to intervaller, hvor det det første er fartøy mellom 50 - 150 BRT,

mens det andre gjelder for fartøy større enn 150 BRT. Skipper skal ha 1/3 ekstralott i det første intervallet og 1/2 ekstralott i det andre intervallet. Overenskomsten til Norges Fiskarlag gir rom for at stuert og hjelpegutthyre kan belastes felleskostnadene, og modellen tar hensyn til dette ved at det må bekreftes under felleskostnader om stuert og hjelpegutthyre belastes felleskostnader eller rederiets driftsavhengige kostnader.

Tabell 15.4 Hyrebestemmelser i NF's oppgjørsavtaler av 01.89 (Kilde: Anon. 1989a).

VIII. SPESIELLE BESTEMMELSER		
*§24. Hyresatser		
a.		
	BÅTSTØRRELSE	
	50–150 BRT.	150 BRT. og over
Skipper	1/3 lott	1/2 lott
Bestemann pr. mnd.	2669	4002
Stuert/kokk pr. mnd.	2004	2669
Motorpasser pr. mnd.	2004	2669

Den største forskjellen på ekstralotter og hyrer i denne sammenheng er at ekstralotter er fangstavhengige, mens hyrer vanligvis er avhengige av driftstiden. Hyrer til bestmann, stuert og motorpasser kan også oppfattes som driftsuavhengige kostnader, hvis de for eksempel utbetales på årsbasis til de samme personer. I modellen oppfattes hyrene som driftsavhengige pr. tur og taes derfor med i kalkylen. BSLT kan velge om han vil legge inn skipperlottandel og hyrer manuelt, eller om han velger automatisk innlegging. Automatisk innlegging krever at disse dataene er innlagt på forhånd. Det kreves altså opplysninger om skipperlottens andel i prosent, samt månedlig beløp til bestmann, stuert og motorpasser. I modellen forutsettes det at hyrene til de ulike personene gies i et likt tidsrom (fartøyets driftstid, T_d).

Totale ekstralotter og hyrer på en tur kan uttrykkes med følgende sammenheng:

$$(59) \quad K_{elh} = (ML_m * l_s) + ((h_b + h_{st} + h_m) / 30) * T_d$$

Hvor: K_{elh} = samlede ekstralotter og hyrer på en tur (kr)

l_s = andel skipperlott i % / 100

h_b = månedshyre til bestmann (kr pr. mnd)

h_{st} = månedshyre til stuert (kr pr. mnd)

h_m = månedshyre til motorpasser (kr pr. mnd)

30 = dager pr. mnd

15.15 Sosiale utgifter

Dette er en utgiftspost som skal dekke en andel av hyrede mannskapers sjømannspensjonspremie. Denne kostnadsposten gjelder kun for fartøyer større enn 100 BRT. Rederiets andel er forskjellig alt etter hvilken stilling vedkommende har ombord (Gruppetilhørighet). Også her er det en vurderingssak om disse avgiftene skal oppfattes som driftsuavhengige eller driftsavhengige. Praksis på mange fartøyer er at denne posten betales for hele året, og oppfattes da som driftsuavhengig siden den ikke gir noen merkostnader ved en turbeslutning. I modellen kan BSLT angi den månedlige satsen til gruppene manuelt eller automatisk som det hyrede mannskapet har tilhørighet til, og utgiften oppfattes derfor som driftsavhengig. Velger BSLT automatisk innlegging må nevnte data legges inn på forhånd under headingen satser for sosiale utgifter. Hvis BSLT velger å håndtere sosiale utgifter som driftsuavhengige legges verdiene null inn som månedlig sats i modellen. Skipper og motorpasser har tilhørighet til gruppe I, mens bestmann har tilhørighet til gruppe II. I kap. 17, anvendelse av modellen, inkluderes ikke sosiale utgifter.

Sosiale utgifter på en tur kan uttrykkes med følgende sammenheng:

$$(60) \quad K_s = (GrI * n_{hI}) + (GrII * n_{hII})$$

Hvor: K_s = samlede sosiale utgifter på en tur (kr)
 GrI = månedssats for hyret mannskap tilhørende gruppe I (kr pr. mnd)
 $GrII$ = månedssats for hyret mannskap tilhørende gruppe II (kr pr. mnd)
 n_h = antall hyrede mannskap i gruppe I og II

15.16 Driftsavhengige vedlikeholdskostnader

Denne kostnadsposten deles opp i vedlikehold på redskap og vedlikehold på fartøy.

15.16.1 Vedlikehold redskap

Vedlikehold redskap er ekstraordinære merkostnader ut over vanlig slitasje. I begrepet redskap innbefattes, iler, bøyer og dregger. Tap av "rigget line" belastes under felleskostnader.

I en beslutningssituasjon vil det være fornuftig av BSLT å benytte erfaringsmessige størrelser på tapene innenfor iler, bøyer og dregger.

Vedlikehold redskap på en tur kan uttrykkes med følgende sammenheng:

$$(61) \quad K_{vr} = k_i + k_b + k_d$$

Hvor: K_{vr} = samlede kostnader ved vedlikehold redskap på en tur (kr)
 k_i = samlede kostnader ved tap av iler på en tur (kr)
 k_b = samlede kostnader ved tap av bøyer på en tur (kr)
 k_d = samlede kostnader ved tap av dregger på en tur (kr)

15.16.2 Vedlikehold fartøy

Vedlikehold fartøy er den delen av totale vedlikeholdskostnader som regnes som driftsavhengig. Denne delen av vedlikeholdskostnadene utgjør i de fleste tilfeller den største andelen av totale vedlikeholdskostnader for fartøyet. Det er jo naturlig at fartøyet utsettes for større slitasje/skader under driften enn når det ligger ved kai. I en beslutningssituasjon er det mest fornuftig at BSLT ut fra erfaring anslår en verdi for totale (driftsuavhengig og driftsavhengige) vedlikeholdskostnader for fartøyet pr. døgn. BSLT angir også hvor stor prosentandel den driftsavhengige andelen utgjør. Samlede driftsavhengige vedlikeholdskostnader for fartøyet på en tur kan uttrykkes med følgende sammenheng:

$$(62) \quad K_{vf} = V_{f_{dg}} * (vf / 100)$$

Hvor: K_{vf} = samlede driftsavhengige vedlikeholdskostnader på en tur (kr)
 $V_{f_{dg}}$ = totale vedlikeholdskostnader pr. døgn (kr/døgn)
 vf = prosentandel de driftsavhengige vedlikeholdskostnadene utgjør av totale vedlikeholdskostnader (%)

Samlede driftsavhengige rederikostnader for en tur kan uttrykkes med følgende sammenheng:

$$(88) \quad DRK = K_{elh} + K_s + K_{vr} + K_{vf}$$

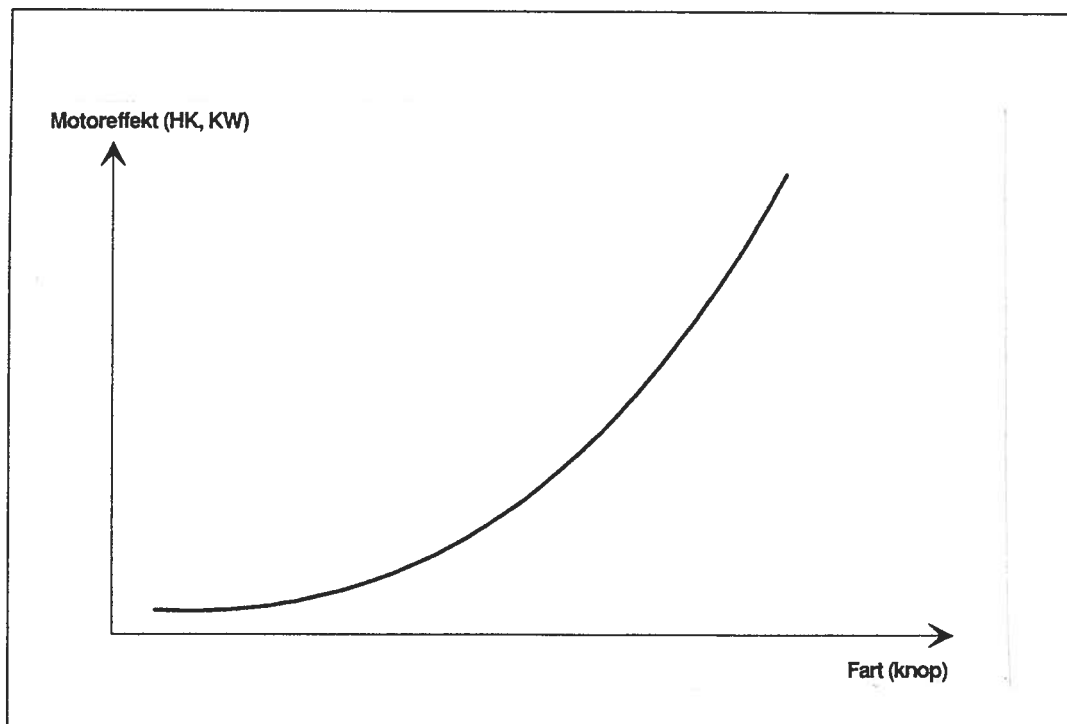
Hvor: DRK = samlede driftsavhengige rederikostnader på en tur (kr)

16. DRIVSTOFFORBRUK

Drivstofforbruket til et fiskefartøy består som nevnt tidligere av primærforbruket og sekundærforbruket. Primærforbruket er forbundet med framdriften av fartøyet, altså hovedmotorens drivstofforbruk. Hovedmotoren kan i enkelte tilfeller også benyttes også til drift av pumper til dekkmaskineriet, dermed inkluderes også dette forbruket i primærforbruket. Sekundærforbruket inneholder drivstofforbruk til hjelpemotorer. Disse er koblet til generatorer som produserer den nødvendige strømmen ombord i fartøyet. Primærforbruket og sekundærforbruket blir behandlet i det etterfølgende, og i forbindelse med estimeringen av primærforbruket vil det bli tatt med litt teori omkring fartøymotstand og økonomisk fart.

16.1 Litt teori omkring fartøymotstand

For at et fiskefartøy med en bestemt skrogform skal oppnå en hastighet som er "tilstrekkelig", er det nødvendig med en hovedmotor som yter en viss effekt. Sammenhengen mellom fart og nødvendig motoreffekt for et fartøy er nokså karakteristisk, og kalles ofte for fartøyet motstandskurve. Denne vil stige moderat ved lave hastigheter, mens den blir svært bratt ved høye hastigheter (Digernes 1979). Motstandskurven har karakteristikk som figuren nedenfor.



Figur 16.1 Typisk forløp for motstandskurven til et deplasementsfartøy.

Det er to hovedfaktorer som bestemmer forløpet til motstandskurven til et fartøy.

a) Fartøyets deplasement (total vekt)

b) Fartøyets lengde

Motstanden er tilnærmet proporsjonal med deplasementet på en slik måte at dersom deplasementet for en gitt båt øker med 50% så øker motstanden med omkring 30-45%. En kan altså si at deplasementet bestemmer nivået for motstanden. Lengden til fartøyet virker inn på motstandskurven ved at den bestemmer hvor bratt kurven er ved de forskjellige hastigheter. Dette innebærer at lengden bestemmer den maksimale fart som det i praksis er mulig å oppnå med fartøyet (Digernes 1979).

Et og samme fartøy følger ikke alltid samme motstandskurve i diagrammet (Figur 16.1). Lastetilstand, sjøgang og skrogbegrøing gjør at motstandskurven varierer, dermed oppnår det ikke alltid samme fart ved full ytelse. Faktorene lastetilstand og sjøgang skal betraktes nærmere i det etterfølgende. Et autolinefartøy som har drevet fiske i løpet av en tur har som naturlig er et større deplasement ved avslutningen av fisket enn da det startet. For at beslutningsfatter/skipper lettere skal få forståelsen av variasjonene i drivstofforbruket under lastet tilstand kontra tomt fartøy og godt vær kontra tung sjø, vil modellen ta for seg primærforbruket til fartøyet ved 7 ulike tilstander.

Disse tilstandene er som følger:

Tilstand 1 = drivstofforbruk pr. time i godt vær, ingen last

Tilstand 2 = drivstofforbruk pr. time i tung sjø, ingen last

Tilstand 3 = drivstofforbruk pr. time i godt vær, med last

Tilstand 4 = drivstofforbruk pr. time i tung sjø, med last

Tilstand 5 = drivstofforbruk pr. time under effektivt fiske

Tilstand 6 = drivstofforbruk pr. time under værhindring på felt

Tilstand 7 = drivstofforbruk pr. time under havneopphold

Det kan være problematisk å finne et matematisk uttrykk som til en hver tid beskriver et fartøys eksakte motstandskurve (fartøyet har ulike motstandskurver i alle de 7 tilstander som er beskrevet ovenfor). Det finnes flere matematiske uttrykk for beregning av fartøymotstand i stille vann, og disse er blandt annet behandlet av Digernes 1979 og Leine 1986.

Motstandskurven for et bestemt fartøy for alle lastetilstander og sjøtilstander (stille vann, tung sjø) kjennes aldri helt nøyaktig, og det er vel heller tvilsomt å forvente at en lineskipper skal kjenne fartøyets motstandskurver og effektuttak ved gitte lastetilstander og sjøtilstander. Estimering av primærforbruket vha METODE II forutsetter allikevel at beslutningsfatter/skipper kjenner disse forholdene. Det blir presentert to metoder for å estimere primærforbruket.

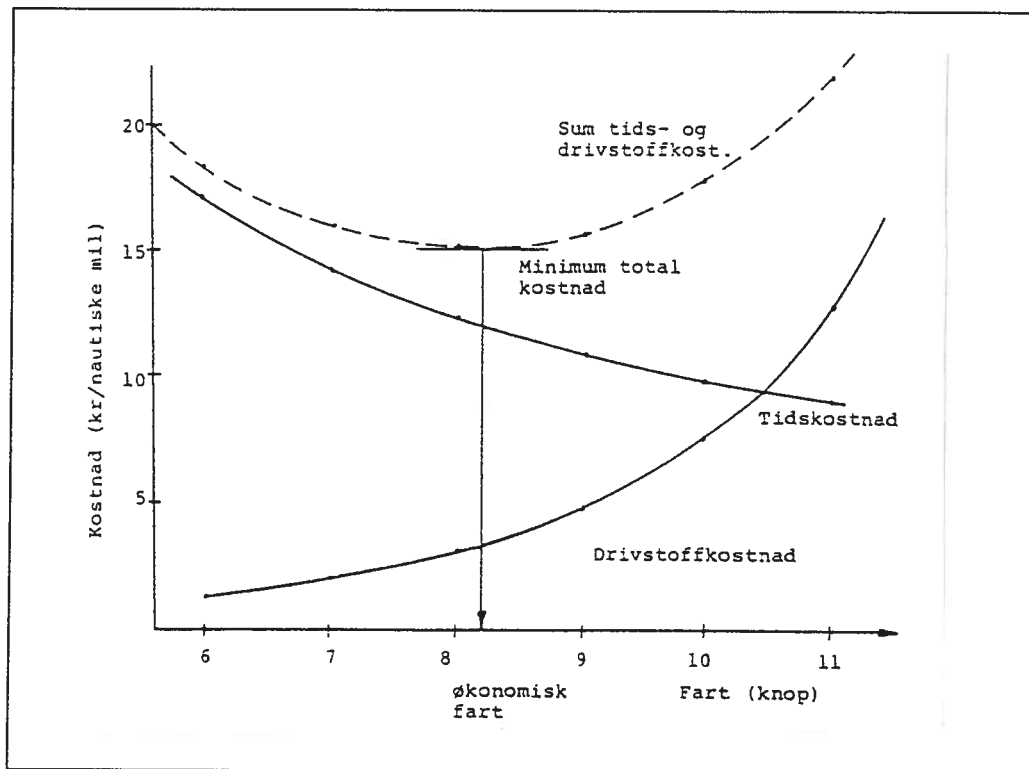
16.2 Økonomisk fart

Begrepet økonomisk fart kom inn i fiskeflåten i forbindelse med FTFI's drivstoffspareprogram i starten på 1980 - tallet. Dette kom hovedsaklig som et resultat av de høye drivstoffprisene på denne tiden, men temaet er fortsatt aktuelt i disse ENØK - tider. Med utgangspunkt i Digernes (1979) forsøkes i det etterfølgende å gi en kort beskrivelse av hva begrepet økonomisk fart innebærer.

Valg av fartøyets fart sett fra et økonomisk synspunkt, vil hele tiden være en avveining mellom tidsforbruk og drivstoffforbruk. Dette vil altså si at man forsøker å sette en verdi på den tiden man bruker under kjøring i frifart, en form for alternativkostnadsbetraktning. Reduseres farten, øker tidsforbruket, og omvendt.

Ved å bruke redusert fart benyttes lenger tid til å tilbakelegge en gitt distanse. Spørsmålet en må stille seg i vurderingen av om en skal øke farten er; Hva er den alternative bruken av den tiden som kan spares i gangtid? I mange tilfeller må denne tiden betales nokså dyrt i form av økte drivstoffkostnader. Dersom en kan sette en verdi på den alternative bruken av tiden, så kan denne holdes opp mot den økte drivstoffkostnaden, og en kan se om det virkelig lønner seg å øke farten.

Dette resonnementet kan framstilles i en figur (se figur 16.2). En kurve settes opp for tidskostnaden, og denne avtar med økende fart fordi det tar kortere tid å tilbakelegge en nautisk mil til større farten er. Drivstoffkurven stiger med farten, fordi drivstoffforbruket pr. nautisk mil øker med økende fart. Når de to uttrykkene summeres framkommer forløpet av total kostnaden (prikket kurve i figur 16.2). Den viser at summen av tids - og drivstoffkostnaden er minst mulig ved en bestemt fart, og denne farten kalles derfor økonomisk fart.



Figur 16.2 Diagram som viser økonomisk fart (Hentet fra Digernes 1979).

De faktorer som bestemmer økonomisk fart for et fartøy er følgende;

- fartøyets motstandskurve
- motorens drivstofforbruk
- prisen på drivstoff
- verdien av tiden

Av de nevnte faktorer er fartøyets motstandskurve og verdien av tiden vanskeligst å kvantifisere (tallfeste). I modellen opereres det med 7 tilstander for drivstofforbruk, hvorav 4 gjelder for fartøyet i frifart. Dette impliserer dermed 4 ulike motstandskurver for fartøyet. Siden det i denne modellen ikke forutsettes at beslutningsfatter kjenner fartøyets motstandskurver ved de nevnte tilstander benyttes heller ikke dette prinsippet for å beregne økonomisk fart. For å beregne motstandskurven til et fartøy matematisk kan man benytte en formel utviklet av Digernes (1979), hvor to punkter på kurven kan brukes som tilpasning av funksjonen. Utleddning og bruk av Digernes' formelapparat for estimering av motstandskurver og økonomisk fart behandles ikke nærmere i dette arbeidet, selv om estimering av primærforbruket etter metode II i prinsippet forutsetter et visst kjennskap til fartøyets motstandskurve.

Kvantifisering av tiden varierer ut fra hvilken situasjon fartøyet befinner seg i. Hvis alternativ tidsbruk er økt fisketid, kan man for eks. benytte rederiets dekningsbidrag pr. time som alternativkostnad. I denne situasjonen kan ulikt oppgjørssystem (NF eller Norges Sjømannsforb.) forårsake at økonomisk fart og tidsverdi blir ulikt for rederi og mannskap. Dette er et resultat av hvem (felles eller bare rederi) som skal belastes med drivstoffkostnadene. Er alternativ tidsbruk dødtid (ikke inntektsbringende for fartøyet) må tidsverdien fastsettes ut fra beslutningsfatters subjektive vurderinger.

Selv om de matematiske metoder for beregning av primærforbruk og økonomisk fart ut fra fartøyets motstandskurve ikke benyttes i denne modellen, så er teorien omkring dette temaet tatt med for å belyse viktige sammenhenger mellom drivstofforbruk, hastighet og alternativ tidsbruk under frifart. **Prinsippet** under dette underkapitlet kan benyttes av beslutningsfatter selv om han ikke eksplisitt beregner seg fram til økonomisk fart under gange til og fra et fiskefelt.

16.3 Estimering av primærforbruket

METODE I

Estimering av drivstofforbruket ved denne metoden forutsetter altså at beslutningsfatter/skipper anslår forbruket direkte fra den installerte drivstoffmåleren. Dette vil si at beslutningsfatter må ha notert seg/erfart hvordan forbruket pr. time varierer med fartøyets lastetilstand og vær/bølgetilstand som funksjon av farten. Disse verdiene legges inn i en matrise (se figur 16.3), hvor forbruket pr.time finnes som funksjon av lastetilstand og vær/bølge tilstand horisontalt, og fart vertikalt i matrisen. Verdier fra matrisen blir benyttet ved alle beregninger relatert til primærforbruket.

Hastigh. knop	Tilstand 1	Tilstand 2	Tilstand 3	Tilstand 4	Tilstand 5	Tilstand 6	Tilstand 7
0							
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

Figur 16.3 Drivstofforbruksmatrisen for primærforbruket.

METODE II

For å estimere primærforbruket pr.tidsenhet vha **METODE II** er det nødvendig å kjenne **effektuttaket** som taes fra hovedmotor under fartøyets ulike driftsoperasjoner. Man benytter seg altså av fartøyets motstandskurver (omtalt under kap. 16.1), for å komme fram til primærforbruket. Det er også nødvendig å kjenne hovedmotorens **spesifikke drivstofforbruk**. Spesifikt drivstofforbruk varierer litt etter hvilken belastning motoren har, men for å forenkle beregningene forutsettes det at spesifikt drivstofforbruk er det samme ved alle belastninger på motoren.

Drivstofforbruk pr.time kan uttrykkes vha følgende sammenheng:

$$(63) \quad C_{p/h} = KW * c_{hm} * s_v$$

Hvor:

$C_{p/h}$	= drivstofforbruk i liter pr.time på hovedmotor
KW	= effektuttak i hestekrefter
s_v	= spesifikk vekt for drivstoff i liter/gram
c_{hm}	= hovedmotorens spesifikke drivstofforbruk i g/KW/t

Det forutsettes altså at skipper/beslutningsfatter kjenner effektuttaket på hovedmotor som funksjon av lastetilstand, sjøtilstand og hastighet. Resultatet fra beregningene for de 7 tilstandene (vha likning 1), legges inn i samme matrise som for METODE I. Når så beslutningsfatter skal estimere primærforbruket for turen, beregner modellen dette ut fra de verdiene (liter/time) som ligger i matrisetabellen og etter hvilken hastighet (knop) han bestemmer seg for å velge. For å finne totalt primærforbruk for hele turen må det også taes hensyn til tidsforbruket i de ulike driftsoperasjonene.

Verdier for literforbruk pr. time, som skal inn i drivstofforbruksmatrisen blir estimert etter metode I i de regneeksempler som demonstreres i kap. 17. Dette tilsier at beslutningsfatter benytter seg av erfaringstall direkte fra drivstoffmåler i de simuleringene som gjennomføres.

Disse verdiene ligger fast for det enkelte fartøy. Beslutningsfatter angir forventet fartøyhastighet (knop) i de ulike driftsfasene, og dermed beregner modellen primærforbruket i de enkelte faser og totalt ut fra angitt fart og tidsforbruk.

16.3.1 Primærforbruk til felt

Primært drivstofforbruk under gange til felt estimeres ved å benytte literforbruket pr. time ved tilstandene 1 og 2 ved valgt hastighet, samt tidsforbruket i de to tilstandene. BSLT angir hvilken hastighet han ønsker under tilstand 1 og 2, dermed benytter modellen primærforbrukmatrisen for å hente ut de aktuelle forbruksverdiene og bruker dette i det videre regnearbeidet.

Totalt primærforbruk under gange til felt kan uttrykkes med følgende sammenheng:

$$(64) \quad C_{pt} = [(z_{1t} * t_{1t}) + (z_{2t} * t_{2t})]$$

Hvor: C_{pt} = totalt primærforbruk under gange til felt (l)
 z = drivstofforbruk pr. time (l/t)

16.3.2 Primærforbruk fra felt

Primært drivstofforbruk under gange fra felt estimeres ved å benytte literforbruket pr. time ved tilstandene 3 og 4 ved valgt hastighet, samt tidsforbruket i de to tilstandene. BSLT angir hvilken hastighet han ønsker under tilstand 3 og 4, deretter beregner modellen forbruket som beskrevet under gange til felt.

Totalt primærforbruk under gange til felt kan uttrykkes med følgende sammenheng:

$$(65) \quad C_{pf} = [(z_{3t} * t_{3t}) + (z_{4t} * t_{4t})]$$

Hvor: C_{pf} = totalt primærforbruk under gange fra felt (l)

16.3.4 Primærforbruk under effektivt fiske

Primært drivstofforbruk under effektivt fiske estimeres ved at modellen benytter gjennomsnittsforkbruket for de 4 tidligere omtalte tilstandene (tilstand 1 tom 4) pr. time (betegnes som tilstand 5) ved valgt hastighet, samt tidsforbruket for hver operasjon under effektivt fiske. BSLT angir hvilken hastighet han ønsker for operasjonene setting, haling, venting/bøyevakt/klargjøring og kjøring på felt.

Totalt primærforbruk under effektivt fiske kan uttrykkes med følgende sammenheng.

$$(66) \quad C_{pe} = \{[(z_{5s} * (T_s * 24))] + [(z_{5h} * (T_h * 24))] + [(z_{(vbk)5} * (T_{(vbk)} * 24))] + [(z_{5k} * (T_k * 24))]\}$$

Hvor: C_{pe} = totalt primærforbruk under effektivt fiske tilstand 5.

16.3.5 Primærforbruk under værhindring på felt

Primært drivstofforbruk under værhindring på felt estimeres ved at modellen benytter gjennomsnittsforkonsumet pr. time for tilstand 2 og 4, og betegnes tilstand 6. Hastighet som velges under værhindring er lav, og fartøyets absolute hastighet er tilnærmet null, mens relativ hastighet er større enn null. Her må BSLT anslå hastigheten (dermed belastningen på motoren) som må til for å få fartøyet til å "ligge på været".

Totalt primærforbruk under værhindring på felt kan uttrykkes med følgende sammenheng:

$$(67) \quad C_{pv} = (z_{6v} * (T_v * 24))$$

Hvor: C_{pv} = totalt primærforbruk under værhindring på felt (l), tilstand 6.

16.3.6 Primærforbruk under havneopphold

Primært drivstofforbruk under havneopphold estimeres ved at modellen benytter timeforbruket ved tilstand 7. Dette forbruket angir literforbruket pr. time når fartøyet ligger ved kai, dermed er hastigheten lik null. Altså er dette hovedmotorens forbruk når den går på tomgang. Enkelte fartøyer stopper også hovedmotor ved levering av fangst, og bruker bare hjelpemotorer. Hvis dette er tilfelle må timeforbruket under tilstand 7, hastighet null settes lik null. BSLT angir altså hastighet null for å beregne primærforbruk under havneopphold.

Totalt primærforbruk under havneopphold kan uttrykkes med følgende sammenheng:

$$(68) \quad C_{pho} = (z_{7ho} * (T_{ho} * 24))$$

Hvor: C_{pho} = totalt primærforbruk under havneopphold (l), tilstand 7.

16.3.7 Totalt primærforbruk på en tur

Sammenfattes alle relasjonene under primærforbruk kan totalt primærforbruk på turen uttrykkes ved følgende sammenheng:

$$(69) \quad C_p = C_{pt} + C_{pf} + C_{pe} + C_{pv} + C_{pho}$$

16.4 Estimering av sekundærforbruket

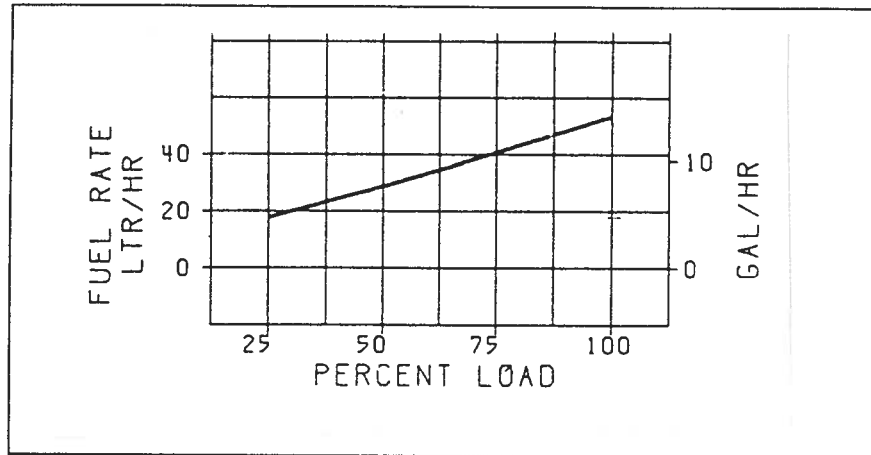
Forbruk som inngår i sekundærforbruket er drivstoff som hovedsaklig går med til drift av hjelpemotorer, og det er normalt montert to stk hjelpemotorer i hvert fartøy. Hydrauliske pumper som driver dekkmaskineriet henter også i all hovedsak sin effekt fra hjelpemotorene. For et autolinefartøy består det hydrauliske dekkstutstyret av et stk linespill som lina hales inn med. Enkelte fartøy har også en kveiler-enhet på shelterdekk som benyttes til haling av midtler. Det finnes også vinsjeanlegg til lossebom og/eller hydrauliske kraner. Egnemaskinen krever også en liten andel av hydraulisk energi, som også taes fra hjelpemotor og dermed inngår i sekundærforbruket. På trålere og snurpefartøy er vinsjebehovet mye større, og dermed får disse fartøyene en forholdsvis stor andel av sekundærforbruket fra hovedmaskineri.

I denne modellen består sekundærforbruket altså av drivstofforbruk relatert til hjelpemotorer, og deres funksjon er å generere elektrisk kraft som er nødvendig til fartøyets ulike operasjoner og utstyr. Behovet for strøm varierer etter hvorhen fartøyet befinner seg i driftsfasen, og dette blir behandlet senere i dette kapitlet. Det finnes også fartøyer som benytter akselgenerator (generator koblet til hovedmaskin), men dette er ikke særlig vanlig på autolinefartøy da store deler av driften til et autolinefartøy foregår med lave belastninger på hovedmotor. Det blir derfor i denne modellen sett bort fra akselgenerator som strømprodusent ved estimering av sekundærforbruket.

For å beregne drivstofforbruk pr. tidsenhet for hjelpemotor/er vil det bli tatt utgangspunkt i uttaket av ant. kilowatt (KW) fra generator/er. På ethvert fartøy som har generator ombord finnes en tavle hvor uttak av ant. KW til enhver tid kan avleses. Det forutsettes at beslutningsfatter/skipper direkte ut fra tavle må ha notert seg/erfart hvordan KW-uttaket varierer med de ulike driftsoperasjonene/fasene gjennom en tur. Hver driftsoperasjon blir behandlet som under kapitlet om estimering av primærforbruket.

Hjelpemotorer kjøres med konstant turtall, mens belastningen varierer med strømforbruket. Estimeringen av sekundærforbruket forutsetter at beslutningsfatter/skipper kjenner **hjelpemotoren/es spesifikke drivstofforbruk (gram/KW/time)** ved ulike belastninger (hentes fra motorens musseldiagram) og **generatoren/es virkningsgrad (%)**. For mindre motorer varierer spesifikt drivstofforbruk forholdsvis mye avhengig av belastning (KW-uttak). I området 10 - 60% belastning kan spesifikt drivstofforbruk variere med omkring 40% (Bjørkum 1989). Under estimeringen av primærforbruket ble spesifikt drivstofforbruk forutsatt konstant, dette pga det for motorer med stor ytelse ikke er så stor variasjon i dette mht belastning. I modellen forutsettes det også at spesifikt drivstofforbruk er konstant ved alle belastninger under estimering av sekundærforbruket, selv om dette stringent ikke er helt nøyaktig. Ut fra hjelpemotorenes ytelseskurver (se figur 16.4) utledes et uttrykk som beskriver sekundærforbruket pr. time som funksjon av hjelpemotorens belastning. Kurven som beskriver drivstofforbruket som funksjon av prosent belastning er tilnærmet lineær, og uttrykket i (71) beskriver denne funksjonssammenhengen for

en konkret hjelpemotor. Denne typen kurver foreligger for enhver motor, og funksjonssammenhengen kan beregnes etter samme metode som her.



Figur 16.4 Ytelseskurve uttrykt ved drivstofforbruk pr. time som funksjon av prosent belastning for en konkret hjelpemotor (Caterpillar 340 6B DITA).

Fartøyets aktivitet	Generator 1			Generator 2		
	Gj.snittlig KW-uttak	Belastn. i % Hjm.1	Forbruk l/h	Gj.snittlig KW-uttak	Belastn. i % Hjm.2	Forbruk l/h
Gange til						
Gange fra						
Eff. fiske						
Værh.felt						
Havneop.						

Figur 16.5 Drivstofforbruksmatrisen for sekundærbehovet.

Verdier for forbruk pr. tidsenhet (liter pr. time) legges inn i drivstofforbruksmatrisen som angår sekundærforbruket. Disse verdiene ligger fast for det enkelte fartøy. Beslutningsfatter angir effektbehovet (KW) i de ulike driftsfasene, og dermed beregner modellen sekundærforbruket i de enkelte faser og totalt ut fra angitt effektbehov og tidsforbruk.

Virkningsgraden for generatorer ligger i området 90-95% (Bjørkum 1989). Prosent belastning på hjelpemotorene beregnet ut fra generatorenes KW-uttak kan uttrykkes ved følgende sammenheng.

$$(70) \quad L_{\%} = ((KW_{gen}/KW_{max}) * 100) * (100/virkn_{gen})$$

Hvor: $L_{\%}$ = prosent belastning på hjelpemotor (%)
 KW_{gen} = kilowatt-uttak på generatorer (KW)
 KW_{max} = maximalytelse på hjelpemotorer (KW)
 $virkn_{gen}$ = generatorenes virkningsgrad (%)

Beregning av sekundærforbruket pr. time som funksjon av effektuttaket (KW) fra generatorene vha. ytelseskurven til en konkret hjelpemotor (Caterpillar 340 6B DITA) kan uttrykkes som følger.

$$(71) \quad z_{hj} = 35.4 * (L_{\%}/100) + 11$$

Hvor: z_{hj} = sekundærforbruket i liter pr. time (l/t)

16.4.1 Sekundærforbruk til felt

Sekundært drivstofforbruk under gange til felt estimeres ved at BSLT angir kW - behovet henholdsvis fra generator 1 og 2, dermed benytter modellen de tidligere nevnte data om belastninger, spes. forbruk, generatorens virkningsgrad, spes. vekt og tidsforbruket til å estimere forbruket under gange til felt.

Sekundært drivstofforbruk under gange til felt kan uttrykkes med følgende sammenheng:

$$(72) \quad C_{st} = (z_{hj1t} + z_{hj2t}) * t_t$$

Hvor: C_{st} = totalt sekundærforbruk under gange til felt (l)
 1 = hjelpemotor 1
 2 = hjelpemotor 2

16.4.2 Sekundærforbruk fra felt

Sekundært drivstofforbruk under gange fra felt estimeres ved at BSLT angir kW - behovet under gange til fiskefeltet, henholdsvis fra generator 1 og 2. Modellen bruker den samme informasjonen som nevnt under gange til felt for å estimere sekundærforbruket under denne operasjonen.

Sekundært drivstofforbruk under gange fra felt kan uttrykkes ved følgende sammenheng:

$$(73) \quad C_{sf} = (z_{hj1f} + z_{hj2f}) * t_f$$

Hvor: C_{sf} = totalt sekundærforbruk under gange fra felt (l)

16.4.3 Sekundærforbruk under effektivt fiske

Sekundært drivstofforbruk under effektivt fiske estimeres ved at BSLT ut fra erfaring/studier angir gjennomsnittlig kW - behov under effektivt fiske fra de to hjelpemotorene. Ut fra de tidligere omtalte dataene beregner modellen sekundærforbruket under effektivt fiske.

Sekundært drivstofforbruk under effektivt fiske kan uttrykkes med følgende sammenheng.

$$(74) \quad C_{se} = ((z_{hj1e} + z_{hj2e}) * (T_e * 24))$$

Hvor: C_{se} = totalt sekundærforbruk under effektivt fiske (l)

16.4.4 Sekundærforbruk under værhindring på felt

Sekundært drivstofforbruk under værhindring på felt estimeres ved at BSLT legger inn kW - uttaket på de to hjelpemotorene i fasen hvor fartøyet er værhindret fra effektivt fiske. Her benyttes erfaringstall på kW - uttak. Modellen beregner så sekundærforbruket under værhindring.

Sekundært drivstofforbruk under værhindring på felt kan uttrykkes med følgende sammenheng:

$$(75) \quad C_{sv} = ((z_{hj1v} + z_{hj2v}) * (T_v * 24))$$

Hvor: C_{sv} = totalt sekundærforbruk under værhindring på felt (l)

16.4.5 Sekundærforbruk under havneopphold

Sekundært drivstofforbruk under havneopphold estimeres ved at BSLT vurderer effektbehovet (kW) ved havneopphold fra de to hjelpemotorene.

Sekundært drivstofforbruk under havneopphold kan uttrykkes med følgende sammenheng:

$$(76) \quad C_{sho} = ((z_{hj1ho} + z_{hj2ho}) * (T_{ho} * 24))$$

Hvor: C_{sho} = totalt sekundærforbruk under havneopphold (l)

16.4.6 Totalt sekundærforbruk på en tur

Etter å ha omtalt alle aktivitetne som fartøyet er involvert i, og som medfører sekundærforbruk kan sekundærforbruket for hele turen settes opp som følgende uttrykk:

$$(77) \quad C_s = C_{st} + C_{sf} + C_{se} + C_{sv} + C_{sho}$$

Hvor: C_s = totalt sekundærforbruk på turen (l)

16.4.7 Totalt drivstofforbruk på en tur

Totalt drivstofforbruk på turen kan uttrykkes med følgende sammenheng:

$$(78) \quad C_\tau = C_p + C_s$$

Hvor: C_τ = totalt drivstofforbruk på turen (l)

Oppsummert, så må beslutningsfatter anslå fartøyets hastighet i knop for estimere primærforbruket, mens sekundærforbruket beregnes ut fra de anslag han har for effektbehov i KW.

17. ANVENDELSE AV MODELLEN

I dette kapitlet gjennomføres en demonstrasjon av turbeslutningsstøttemodellen under **to** forskjellige beslutningssituasjoner. Det blir benyttet et eksempelfartøy, som har dimensjoner, kapasiteter, og utrustning tilnærmet et av de nye fartøyene i autolineflåten. I beslutningssituasjon 1 forutsettes det at fartøyet har installert skjæremaskin og skinnemaskin for filetering om bord. I beslutningssituasjon 2 forutsettes det at fartøyet **ikke** har utstyr for filetering om bord, og dermed iser og fryser fangsten uforedlet. Det er valgt å gjøre denne forskjellen for å få fram de to typene fangstbehandling som er mest utbredt i autolineflåten. En konsekvens av dette blir dermed ulikheter i noen av kostnadsbelastningene, samt produktpriser ved de to måtene å behandle fangsten på. Dette tas det hensyn til ved innlegging av de nødvendige data som gjelder de to beslutningssituasjonene (se kap. 17.2.1 og 17.2.2).

Beregningene av RDB utføres automatisk av modellen helt fram til de konsekvensmatriser (pay-off matriser) som danner grunnlaget for bruk av de beslutningskriterier omtalt under kap. 3. Tilstanden fangstrater behandles ut fra både metode I og II (se kap. 10). Ved ulik turvarighet benyttes prinsippet om framføring av RDB etter det alternativ og den tilstand som har lengst tursyklus (se kap. 12). For å vise hvordan beregningene presenteres i modellen fram til RDB foreligger, er det tatt med en modellutskrift for et turalternativ (alt. 1, GF, beslutn.sit. 1). Denne finnes i appendix I.

17.1 Inputverdier for eksempelfartøyet

I oppstillingen nedenfor (tabell 17.1.1-17.1.6) er det satt opp verdier som spesifikt er tilknyttet det valgte eksempelfartøyet. Som nevnt ovenfor forutsettes det at fartøyet ikke har fileproduksjonsutstyr om bord i beslutningssituasjon 2, ellers er fartøyet identisk med fartøyet i beslutningssituasjon 1. De verdier i oppstillingen som står i klammer [] er spesielt tilknyttet fartøyet i beslutningssituasjon 2. De inputvariabler som har symbolet - er ikke inkludert i beregningene.

De verdier som benyttes som input i nedenforstående tabelloppsett, er delvis hentet fra tekniske beskrivelser av andre autolinefartøy og fra regnskapskontorer som fører regnskap til autolinefartøyer, samt egen kjennskap til flåten. Verdiene må av den grunn ikke oppfattes som absolutte, men er allikevel ikke langt fra virkeligheten og vil uansett være fullverdige nok til bruk i en "eksempelkjøring" av modellen.

Matrisen for primærforbruket (l/t som funksjon av hastighet ved 7 ulike tilstander) er framkommet ved samtaler med en skipper som har et autolinefartøy med en hovedmaskin av samme størrelse som eksempelfartøyet.

Tabell 17.1.2 Inputverdier for hjelpemaskineri, generatorer og sekundærforbruk spesifikt til eksempelfartøyet.

INPUTVARIABLER			EKSEMPELFARTØY																																																			
Hjelpemaskineri																																																						
Hjelpemotor I - ytelse (KW)			217																																																			
Hjelpemotor II - ytelse (KW)			217																																																			
Generatorer																																																						
Maxeffekt Generator 1 (KW)			200																																																			
Maxeffekt Generator 2 (KW)			200																																																			
Virkningsgrad Generator 1 (%)			92																																																			
Virkningsgrad Generator 2 (%)			92																																																			
Sekundærforbruk (l/t) som funksjon av belastning og effektutt. (KW)																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Fartøyets aktivitet</th> <th colspan="3">Hjelpemotor 1</th> <th colspan="3">Hjelpemotor 2</th> </tr> <tr> <th>Gj.snittlig KW-uttak</th> <th>Belastn. i % Hjm.1</th> <th>Forbruk l/h</th> <th>Gj.snittlig KW-uttak</th> <th>Belastn. i % Hjm.2</th> <th>Forbruk l/h</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gange til</td> <td>95</td> <td>48</td> <td>28</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Gange fra</td> <td>87</td> <td>44</td> <td>26</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Eff. fiske</td> <td>125</td> <td>63</td> <td>33</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Værh.felt</td> <td>75</td> <td>38</td> <td>24</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Havneop.</td> <td>40</td> <td>20</td> <td>18</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>							Fartøyets aktivitet	Hjelpemotor 1			Hjelpemotor 2			Gj.snittlig KW-uttak	Belastn. i % Hjm.1	Forbruk l/h	Gj.snittlig KW-uttak	Belastn. i % Hjm.2	Forbruk l/h	Gange til	95	48	28	0	0	0	Gange fra	87	44	26	0	0	0	Eff. fiske	125	63	33	0	0	0	Værh.felt	75	38	24	0	0	0	Havneop.	40	20	18	0	0	0
Fartøyets aktivitet	Hjelpemotor 1			Hjelpemotor 2																																																		
	Gj.snittlig KW-uttak	Belastn. i % Hjm.1	Forbruk l/h	Gj.snittlig KW-uttak	Belastn. i % Hjm.2	Forbruk l/h																																																
Gange til	95	48	28	0	0	0																																																
Gange fra	87	44	26	0	0	0																																																
Eff. fiske	125	63	33	0	0	0																																																
Værh.felt	75	38	24	0	0	0																																																
Havneop.	40	20	18	0	0	0																																																

Tabell 17.1.3 Inputverdier for mannskapsbehov og mannskapets prosentandel av delingsinntekt spesifikt til eksempelfartøyet(ene) Verdier i klammeparentes gjelder beslutningssituasjon 2.

INPUTVARIABLER	EKSEMPELFARTØY
Mannskapsbehov	
Antall mann ombord (stk)	15 [12]
Mannskap %-andel av delingsinnt.	
%-andel etter NF's oppgj. avt paragr. 6/26	54
%-andel etter NF's oppgj. avt paragr. 7/26	53

Tabell 17.1.4 Inputverdier for fartøyets felleskostnader spesifikt til eksempelfartøyet(ene). Verdier i klammeparentes gjelder beslutningssituasjon 2.

INPUTVARIABLER	EKSEMPELFARTØY
Fartøyets felleskostnader	
Proviant	
Kostøre - forpleining (kr/mann/døgn)	65
Ekkoloddpapir	
Ekkoloddpapirkostnad pr. døgn (kr/dg)	-
Telefon og telegramm/telex	
Telefon og telegrammer (kr/dg)	110
Havneavgift	
Havneavgift pr. døgn (kr/dg)	-
Fellesforsikringer	
Forsikringspremie - pr. mann (kr/mann)	450
Hyrer	
Hyre stuert - hjelpegutt (kr/mnd)	2669
Iskostnader	
Isbehov for turen (tonn)	[50]
Pris pr. tonn is (kr/tonn)	[120]
Saltkostnader	
Andel salt pr. kg fisk (%)	-
Pris pr. tonn salt (kr/tonn)	-
Redskapstap	
Tap av båttingsrigg pr. døgn (stk)	1500
Enhetspris pr.100 forsyn/krok (kr/100 stk)	54
Tap av ferdigrigget bruk - liner (stk)	15
Pris pr. ferdigrigget. line (kr/line)	1100
Kasseleie	
Kassebehov for turen (stk)	-
Leiepris pr. kasse (kr/stk)	-
Emballasjekostnader	
Andel filetkv.som skal pakkes i blokk (%)	80 [0]
Andel filetkv.som skal pakkes i interl. (%)	20 [0]
Filetkv. pr. emb. enh. blokk (kg/emb.enh)	20.43
Filetkv. pr. emb. enh.interl. (kg/emb.enh.)	20.43
Pris pr. prodkg. blokkpakn. (kr/prkg)	0.22
Pris pr. prodkg. interlpakn.(kr/prkg)	0.62
Syrekostnader	
Andel syre pr. kg råstoff (%)	-
Pris pr. liter syre (kr/liter)	-
Agnkostnader	
Pris pr. kilo makrell (kr/kg)	4.00
Pris pr. kilo akkar (kr/kg)	6.50
Drivstoffkostnader	
Pris pr. liter brennolje (kr/liter)	1.200
Pris pr. liter smørulje (kr/liter)	12.00
Diverse kostnader	
Hydraulikk og freonkostnader (kr/tur)	3500

Tabell 17.1.5 Inputverdier for rederiets driftsavhengige kostnader spesifikt til eksempelfartøyet.

INPUTVARIABLER	EKSEMPELFARTØY
Driftsavhengige rederikostnader	
Ekstralotter og hyrer	
Skipperlott - andel (%)	50
Hyre bestmann pr. mnd (kr/mnd)	4002
Hyre motorpasser pr. mnd (kr/mnd)	2669
Hyre stuert pr. mnd (kr/mnd)	-
Sosiale utgifter	
Sosiale utgifter Gruppe I (kr/mnd)	-
Sosiale utgifter Gruppe II (kr/mnd)	-
Driftsavh. vedlikehold redskap	
Vedlikeh. av rigget line på turen (kr)	2000
Vedlikeh. av iler på turen (kr)	1000
Vedlikeh. av bøyer på turen (kr)	1500
Vedlikeh. av dregger på turen (kr)	1700
Driftsavh. vedlikehold fartøy	
Vedlikeholdskostnad pr. døgn (kr/dg)	1200
Andel vedlikeh. kostn som er dri.avh (%)	65
Fartøytilknyttet driftsstøtte / tilskudd	
Kostn. red. driftstilkudd pr. uke (kr/uke)	-

Samtlige inputverdier for felleskostnader og rederikostnader er estimert ut fra regnskapstall fra eksisterende autolinefartøyer.

Tabell 17.1.6 Inputverdier for avgifter

INPUTVARIABLER	EKSEMPELFARTØY
Avgifter	
Salgslagsavg.(NR) utilvirket fangst (%)	2.5
Salgsl.avg. (Sunnm.) utilvirket fangst (%)	3.0
Salgsl.avg. (NR) selvtilvirket fangst (%)	1.5
Salgsl.avg.(Sunnm)selvtilvirket fangst (%)	2.0
Produktavg. utilvirket fangst (%)	3.7
Produktavg. selvtilvirket fangst (%)	2.5

17.2 Gjennomgang av de to beslutningssituasjonene

Tidligere i kapitlet er det nevnt at modellen skal anvendes i to beslutningssituasjoner. Dette er valgt ut fra følgende kriterier, for det første å vise anvendelsen av turbeslutningsstøttemodellen før en tur er startet, og for det andre vise anvendelsen av modellen ved vurdering av feltskifte underveis i en tur. I tillegg benyttes det to ulike måter å behandle fangsten på om bord, hvor det i den første beslutningssituasjonen opereres med et fartøy som fileterer fangsten om bord, mens det i den andre beslutningssituasjonen forutsetts benyttet et fartøy som iser og fryser fangsten uforedlet. Disse to fangstbehandlingsmetodene er de mest utbredte i banklineflåten, og begge ble av den grunn inkludert i demonstrasjonen av modellen. Beslutningssituasjon 1 er lagt til midten av juli, mens beslutningssituasjon 2 forutsettes å være i begynnelsen av mai. Begge tidspunktene er tilfeldig valgt.

17.2.1 Beslutningssituasjon 1

Det forutsettes at eksempelfartøyet er hjemmehørende i Aalesundsdistriktet, og har Aalesund som avgangshavn i alle turalternativene. Her finnes alle de serviceinstitusjoner som fartøyet er avhengig av for å ruste/forberede en tur, og Aalesund blir av den grunn også mye benyttet av banklineflåten.

Fartøyet ligger som nevnt i Aalesund, og tidspunktet er medio juli. Av figur 7.5 ser man at fartøyet har en rekke feltalternativ å velge mellom (7 stk). Som realistiske feltalternativer plukker skipperen ut fem fiskefelt (alternativer). Disse er som følger;

- Alternativ 1: kveitefiske ved Island
- Alternativ 2: lange og brosmefiske ved Færøyene
- Alternativ 3: lange og brosmefiske ved Rock All
- Alternativ 4: lange og brosmefiske ved Shetland
- Alternativ 5: lange og brosmefiske i Storegga

For å delta i kveitefiske ved Island må fartøyet ha deltatt i dette fisket tidligere (jfr. kap. 8), og eksempelfartøyet forutsettes å være blant de 6 norske fartøyene som får delta i dette fisket. Norge er tildelt en kvote på 400 tonn inklusiv annen bunnfisk, og med deltakelse av 6 fartøyer skulle dette bli en fartøykvote på 66.66 tonn (1989). Det forutsettes videre at den norske kvoten i både Færøyske og EF-farvatn ikke er oppfisket. Innenfor de nasjonalt tildelte kvotene er det som nevnt tidligere fritt fiske. I norsk sone (Storegga) kan det fiskes fritt på artene lange og brosme. Nord for 62° er det ikke tillatt å fiske etter torsk med passive redskaper (reguleringer sommer og høst 1989), men det aksepteres en bifangstandel på 10%. Det forutsettes at denne andelen ligger godt under det tillatte, og volder av den grunn ingen problemer for fiske på dette feltet.

Skipperen om bord i eksempelfartøyet har vært i kontakt med noen fiskekjøpere i Aalesundsdistriktet og på Averøy for å innhente forventede priser på de ulike fiskeslag og produkter. Aalesund ligger under Sunnmøre og Romsdal Fiskesalgslag, mens Averøy tilhører Råfisklagets prissone 9. De forventede prisene viste seg å være omtrent de samme i de to salgslagene, bortsett fra prisen på rundfrosset blålange og uer. Her lå kjøperen på Averøy noe over i pris pr. kg enn kjøpere i Aalesundsregionen. Ut fra dette planlegger skipperen å levere fangsten på Averøy hvis alternativ 5 velges. I tabell 12.2.9 er prisene ved levering på Averøy skilt ut med en parentes (), og benyttes ved simuleringer av økonomien i alternativ 5

I de etterfølgende tabeller finnes inputverdier som angår hvert enkelt fiskefelt/turalternativ. De verdier som gjelder fartøyhastigheter i de ulike driftsfasene er fastsatt av skipperen ut fra tidligere driftserfaringer. Det samme gjelder for effektuttak av generatorer, forventet værtilstand, tidsforbruk, driftsmåter og agnopplysninger. I alternativ 3 er det valgt å drive langhalingsdrift, dette ut fra bunnforholdene. Dette gir seg utslag i mindre tid til kjøring på felt (mellom iler) i forhold til stubbedrift. Alternativ 1 er litt spesielt siden det her opereres med fartøykvoter. Endringer i fangstrater gir seg utslag i tidsforbruket på feltet forutsatt at kvoten skal taes opp. Med de fangstrater som er innhentet om kveitefiske ved Island (se tabell 17.3.1) resulterer dette i et tidsforbruk (tid i sjøen) på 36 døgn ved GF og 45 døgn ved MF. Ved den dårligste fangstraten, DF, overskrider tidsforbruket det maksimale som er mulig for fartøyet mht til agn, drivstoff og proviantbeholdning. Maksimal turvarighet for fartøyet, dager i sjøen, settes til 56 døgn. I det siste tilfellet greier ikke fartøyet å ta opp sin kvoteandel i løpet av turen. Ved denne fangstraten tar fartøyet opp ca. 68% av sin tildelte kvote for turen. Det gis tillatelse til gjennomføring av kun en tur pr. fartøy i islandske farvatn. I de andre turalternativene (alt.2 - alt. 5) er dager i sjøen satt til 42 døgn, dette ut fra mannskaps og leverings -hensyn.

Værhindring på feltet er som oftest ikke noe problem for dagens banklinefartøyer, men av tidligere erfaring er det innlagt et døgn værhindring på feltet i alternativ 3. En av årsakene til dette er at vind kombinert med sterk strøm og langhalingsdrift gjør driftsforholdene vanskeligere med en kuling på dette feltet enn på de andre aktuelle fiskefeltene.

Tabell 17.2.1 Inputverdier for basehavn, leveringshavn, avstander og reguleringer spesifikt til hvert feltalternativ.

INPUTVARIABLER	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4	Alt. 5
Fiskefelt					
Aktuelle fiskefeltalternativ	Island	Færøye.	Rock All	Shetland	Storegg.
Basehavn					
Fartøyets avgangshavn	Aalesund	Aalesund	Aalesund	Aalesund	Aalesund
Leveringshavner					
Aktuelle leveringshavner	Aalesund	Aalesund	Aalesund	Aalesund	Averøy
Leveringssoner					
Landing av fangst i Råfiskl. prissone/r	-	-	-	-	9
Avstander (oppmålt fra draft)					
Avst. til felt fra baseh. (nautiske mil)	680	380	720	320	70
Avst. fra felt til leveringsh. (nautiske mil)	680	380	720	320	110
Reguleringer					
Kvoter	Fartøykv.	Fritt in.totk	Fritt in.totk	Fritt in.totk	Fritt fiske
Fartøykvoter (tonn rundvekt)	66.66	-	-	-	-

Fangstfordeling mhp. art og størrelse på de aktuelle fiskefeltene er presentert i tabellen nedenfor (tabell 17.2.3). Prosentfordelingen over arter og størrelsessammensetning er framskaffet fra tidligere fangstopp-gaver. Dette gjelder både egne fangstopp-gaver, og opp-gaver fra andre fartøyer innhentet via fiskesalgssaget. Det forutsettes at disse fordelingene er representative på på de respektive fiskefelt.

Tabell 17.2.2 Inputverdier for fartøyhastigheter, effektuttak på generatorer, værtilstand, tidsforbruk, driftsmåter og agnopplysninger spesifikt til hvert feltalternativ.

INPUTVARIABLER	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4	Alt. 5
Forventede fartøyhastigheter i de ulike driftsfasene					
Gange til felt ved Tilstand 1 (knop)	10	10	10	10	10
Gange til felt ved Tilstand 2 (knop)	10	10	10	10	10
Gange fra felt ved Tilstand 1 (knop)	9	9	9	9	9
Gange fra felt ved Tilstand 2 (knop)	9	9	9	9	9
Under setting - Tilstand 5 (knop)	7	7	7	7	7
Under haling - Tilstand 5 (knop)	2	2	2	2	2
Under bøyev./klargj. - Tilstand 5 (knop)	1	1	1	1	1
Under kjøring på felt - Tilstand 5 (knop)	7	7	7	7	7
Under værth. på felt - Tilstand 5 (knop)	2	2	2	2	2
Effektuttak av generatorer i de ulike driftsfasene					
KW - uttak Generator 1 - til felt	95	95	95	95	95
KW - uttak Generator 2 - til felt	0	0	0	0	0
KW - uttak Generator 1 - fra felt	87	87	87	87	87
KW - uttak Generator 2 - fra felt	0	0	0	0	0
KW - uttak Generator 1 - effektivt fiske	125	125	125	125	125
KW - uttak Generator 2 - effektivt fiske	0	0	0	0	0
KW - uttak Generator 1 - værth. felt	60	60	60	60	60
KW - uttak Generator 2 - værth. felt	0	0	0	0	0
KW - uttak Generator 1 - havneopphold	40	40	40	40	40
KW - uttak Generator 2 - havneopphold	0	0	0	0	0
Forventet værtilstand under gange til og fra felt					
Forvent. and. av avst. til felt i Tilst. 1 (%)	100	100	100	100	100
Forvent. and. av avst. til felt i Tilst. 2 (%)	0	0	0	0	0
Forvent. and. av avst. fra felt i Tilst. 3 (%)	100	100	100	100	100
Forvent. and. av avst. fra felt i Tilst. 4 (%)	0	0	0	0	0
Tidsforbruk - tursyklus					
Tid i sjøen (døgn)	36-39-56	42	42	42	42
Havneopphold (timer)	48	48	48	48	48
Værhindring felt (timer)	0	0	24	0	0
Tidsforbruk - døgnsyklus					
Kjøring felt / klargjøring (timer)	2.85	2.85	1.09	2.85	2.85
Planlagte driftsmåter - redskap					
Langhalings - drift					
Antall liner planlagt satt pr. døgn (stk)	-	-	215	-	-
Forvent. ant. krok halt omb. pr. time (stk)	1440	1440	1500	1440	1440
Stubbe - drift					
Antall stubber planlagt satt pr. døgn (stk)	10	8	-	10	6
Antall liner pr. stubb (stk)	18	27	-	18	30
Agnopplysninger					
Andel egning med makrell (%)	60	80	80	80	80
Andel egning med akkar (%)	40	20	20	20	20
Agnstørrelse pr. krok - makrell (gram)	65	30	30	30	30
Agnstørrelse pr. krok - akkar (gram)	65	27	27	27	27

Tabell 17.2.3 Inputverdier for fangstfordeling (%) mhp. art og størrelse på de fiskefelt som er aktuelle for turvalget.

Fangstfordeling mhp. art og størrelse på de aktuelle fiskefelt					
	Island	Færøyen.	Rock All	Shetland	Storegga
	FELT 1	FELT 2	FELT 3	FELT 4	FELT 5
ART	% Fordel. Art+Str	% Fordel. Art+Str	% Fordel. Art+Str	% Fordel. Art+Str	% Fordel. Art+Str
TORSK	10	5	15	7	3
Torsk o 60 cm	18	95	18	15	95
Torsk 45-60 cm	79	5	79	80	5
Torsk u 45 cm minst 7 hg	2	-	2	3	-
Torsk u 7 hg	1	-	1	2	-
HYSE	0	0	5	0	4
Hyse minst 7 hg	-	-	70	-	66
Hyse u 7 hg	-	-	30	-	34
SEI	0	3	1	0	4
Sei o 55 cm	-	80	100	-	80
Sei 45-55 cm	-	20	-	-	20
KVITLANGE	10	38	58	61	31
Kvitlange o 64 cm	82	91	56	33	91
Kvitlange u 64 cm minst 7 hg	18	9	44	67	9
Kvitlange u 7 hg	-	6	-	-	-
BLÅLANGE	1	6	3	4	15
Blålange o 64 cm	100	100	100	100	94
Blålange u 64 cm minst 7 hg	-	-	-	-	6
Blålange u 7 hg	-	-	-	-	-
BROSME	4	39	17	17	41
Brosme o 52 cm	81	78	74	39	78
Brosme u 52 cm minst 7 hg	19	22	26	61	22
Brosme u 7 hg	-	-	-	-	-
STEINBIT	0	2	0	0	0
Flekksteinbit minst 1 kg	-	52	-	-	-
Annen steinbit minst 1 kg	-	48	-	-	-
KVEITE	75	2	0	2	0
Kveite fra 6 kg tom 60 kg	83	100	-	100	-
Kveite fra 60 kg tom 100 kg	16	-	-	-	-
Kveite o 100 kg	1	-	-	-	-
BREIFLABB	0	1	0	1	0
Breiflabbhøler, renset o 1 kg	-	100	-	100	-
Breiflabbhøler, renset u 1 kg	-	-	-	-	-
UER	0	3.5	1	6	2
Uer sløyd m hode min. 5 hg	-	-	-	-	0
Uer sløyd u hode min. 5hg	-	100	100	100	100
Uer rund	-	-	-	-	-
Uer japankutt	-	-	-	-	-
SKATE	0	0.5	0	2	0
Skatevinger hvit	-	100	-	85	-
Skatevinger grå	-	-	-	15	-

De etterfølgende tabeller (tabell 17.2.4-17.2.6) gir en oversikt over hvilken fangstbehandling (antall døgn) den enkelte art forventes å gjennomgå i løpet av tursyklusen. For alternativ 1 er det satt opp tre verdier, alt etter hvilken fangstrate det opereres med. Den første verdien gjelder antall døgn ved GF, den andre MF og den siste ved DF.

Tabell 17.2.4 Inputverdier for antall døgn de ulike fangstbehandlingsmetodene forventes benyttet i alternativ 1 og alternativ 2.

Alternativ 1				
ART	ISING døgn	RUNDFR døgn	SALTING døgn	FILET døgn
TORSK				30-45-50
Torsk o 60 cm	-	-	-	
Torsk 45-60 cm	-	-	-	
Torsk u 45 cm minst 7 hg	-	-	-	
Torsk u 7 hg	-	-	-	
HYSE				-
Hyse minst 7 hg	-	-	-	
Hyse u 7 hg	-	-	-	
SEI				-
Sei o 55 cm	-	-	-	
Sei 45-55 cm	-	-	-	
KVITLANGE				30-45-50
Kvitlange o 64 cm	-	-	-	
Kvitlange u 64 cm minst 7 hg	-	-	-	
Kvitlange u 7 hg	-	-	-	
BLÅLANGE				-
Blålange o 64 cm	-	30-45-50	-	
Blålange u 64 cm mir min. 7 hg	-	-	-	
Blålange u 7 hg	-	-	-	
BROSME				-
Brosme o 52 cm	-	30-45-50	-	
Brosme u 52 cm minst 7 hg	-	30-45-50	-	
Brosme u 7 hg	-	-	-	
STEINBIT				-
Flekksteinbit minst 1 kg	-	-	-	
Annen steinbit minst 1 kg	-	-	-	
KVEITE				
Kveite fra 6 kg tom 60 kg	-	30-45-50	-	
Kveite fra 60 kg tom tom 100kg	-	30-45-50	-	
Kveite over 100 kg	-	30-45-50	-	
BREIFLABB				
Breiflabbh.renset min.1 kg	-	-	-	
Breiflabbh.renset u 1 kg	-	-	-	
UER				-
Uer sløyd m hode minst 5hg		-		
Uer sløyd u hode minst 5hg		-		
Uer rund		-		
Uer Japankutt		-		
SKATE				
Skatevinger hvit		-		
Skatevinger grå		-		
BIPRODUKTER				Ensilering
Ensilasje				-
Farse		-		
Avskjær		30-45-50		
Rogn		30-45-50		

Alternativ 2				
ART	ISING døgn	RUNDFR døgn	SALTING døgn	FILET døgn
TORSK				39
Torsk o 60 cm	-	-	-	
Torsk 45-60 cm	-	-	-	
Torsk u 45 cm minst 7 hg	-	-	-	
Torsk u 7 hg	-	-	-	
HYSE				-
Hyse minst 7 hg	-	-	-	
Hyse u 7 hg	-	-	-	
SEI				-
Sei o 55 cm	-	-	-	
Sei 45-55 cm	-	-	-	
KVITLANGE				39
Kvitlange o 64 cm	-	-	-	
Kvitlange u 64 cm minst 7 hg	-	-	-	
Kvitlange u 7 hg	-	-	-	
BLÅLANGE				-
Blålange o 64 cm	-	39	-	
Blålange u 64 cm mir min. 7 hg	-	-	-	
Blålange u 7 hg	-	-	-	
BROSME				39
Brosme o 52 cm	-	-	-	
Brosme u 52 cm minst 7 hg	-	-	-	
Brosme u 7 hg	-	-	-	
STEINBIT				-
Flekksteinbit minst 1 kg	-	39	-	
Annen steinbit minst 1 kg	-	39	-	
KVEITE				
Kveite fra 6 kg tom 60 kg	-	39	-	
Kveite fra 60 kg tom tom 100kg	-	-	-	
Kveite over 100 kg	-	-	-	
BREIFLABB				
Breiflabbh.renset min.1 kg		39		
Breiflabbh.renset u 1 kg		-		
UER				-
Uer sløyd m hode minst 5hg		-		
Uer sløyd u hode minst 5hg		39		
Uer rund		-		
Uer Japankutt		-		
SKATE				
Skatevinger hvit		39		
Skatevinger grå		-		
BIPRODUKTER				Ensilering
Ensilasje				-
Farse		-		
Avskjær		39		
Rogn		39		

Tabell 17.2.5 Inputverdier for antall døgn de ulike fangstbehandlingsmetodene forventes benyttet i alternativ 3 og alternativ 4.

Alternativ 3				
ART	ISING døgn	RUNDFR døgn	SALTING døgn	FILET døgn
TORSK				35
Torsk o 60 cm	-	-	-	
Torsk 45-60 cm	-	-	-	
Torsk u 45 cm minst 7 hg	-	-	-	
Torsk u 7 hg	-	-	-	
HYSE				35
Hyse minst 7 hg	-	-	-	
Hyse u 7 hg	-	-	-	
SEI				-
Sei o 55 cm	-	35	-	
Sei 45-55 cm	-	-	-	
KVITLANGE				35
Kvitlange o 64 cm	-	-	-	
Kvitlange u 64 cm minst 7 hg	-	-	-	
Kvitlange u 7 hg	-	-	-	
BLÅLANGE				-
Blålange o 64 cm	-	35	-	
Blålange u 64 cm mir min.7 hg	-	-	-	
Blålange u 7 hg	-	-	-	
BROSME				35
Brosme o 52 cm	-	-	-	
Brosme u 52 cm minst 7 hg	-	-	-	
Brosme u 7 hg	-	-	-	
STEINBIT				-
Flekksteinbit minst 1 kg	-	-	-	
Annen steinbit minst 1 kg	-	-	-	
KVEITE				
Kveite fra 6 kg tom 60 kg	-	-	-	
Kveite fra 60 kg tom tom 100kg	-	-	-	
Kveite over 100 kg	-	-	-	
BREIFLABB				
Breiflabbh.renset min.1 kg	-	-	-	
Breiflabbh.renset u 1 kg	-	-	-	
UER				-
Uer sløyd m hode minst 5hg	-	-	-	
Uer sløyd u hode minst 5hg	-	35	-	
Uer rund	-	-	-	
Uer Japankutt	-	-	-	
SKATE				
Skatevinger hvit	-	-	-	
Skatevinger grå	-	-	-	
BIPRODUKTER				Ensilering
Ensilasje				-
Farse		-		
Avskjær		35		
Rogn		35		

Alternativ 4				
ART	ISING døgn	RUNDFR døgn	SALTING døgn	FILET døgn
TORSK				39
Torsk o 60 cm	-	-	-	
Torsk 45-60 cm	-	-	-	
Torsk u 45 cm minst 7 hg	-	-	-	
Torsk u 7 hg	-	-	-	
HYSE				-
Hyse minst 7 hg	-	-	-	
Hyse u 7 hg	-	-	-	
SEI				-
Sei o 55 cm	-	-	-	
Sei 45-55 cm	-	-	-	
KVITLANGE				39
Kvitlange o 64 cm	-	-	-	
Kvitlange u 64 cm minst 7 hg	-	-	-	
Kvitlange u 7 hg	-	-	-	
BLÅLANGE				-
Blålange o 64 cm	-	39	-	
Blålange u 64 cm mir min.7 hg	-	-	-	
Blålange u 7 hg	-	-	-	
BROSME				39
Brosme o 52 cm	-	-	-	
Brosme u 52 cm minst 7 hg	-	-	-	
Brosme u 7 hg	-	-	-	
STEINBIT				-
Flekksteinbit minst 1 kg	-	-	-	
Annen steinbit minst 1 kg	-	-	-	
KVEITE				
Kveite fra 6 kg tom 60 kg	-	39	-	
Kveite fra 60 kg tom tom 100kg	-	-	-	
Kveite over 100 kg	-	-	-	
BREIFLABB				
Breiflabbh.renset min.1 kg		39		
Breiflabbh.renset u 1 kg		39		
UER				-
Uer sløyd m hode minst 5hg	-	-	-	
Uer sløyd u hode minst 5hg	-	39	-	
Uer rund	-	-	-	
Uer Japankutt	-	-	-	
SKATE				
Skatevinger hvit	-	39	-	
Skatevinger grå	-	39	-	
BIPRODUKTER				Ensilering
Ensilasje				-
Farse		-		
Avskjær		39		
Rogn		39		

Tabell 17.2.6 Inputverdier for antall døgn de ulike fangstbehandlingsmetodene forventes benyttet i alternativ 5.

Alternativ 5				
ART	ISING døgn	RUNDFR døgn	SALTING døgn	FILET døgn
TORSK				41
Torsk o 60 cm	-	-	-	
Torsk 45-60 cm	-	-	-	
Torsk u 45 cm minst 7 hg	-	-	-	
Torsk u 7 hg	-	-	-	
HYSE				41
Hyse minst 7 hg	-	-	-	
Hyse u 7 hg	-	-	-	
SEI				-
Sei o 55 cm		41		
Sei 45-55 cm		41		
KVITLANGE				41
Kvitlange o 64 cm	-	-	-	
Kvitlange u 64 cm minst 7 hg	-	-	-	
Kvitlange u 7 hg	-	-	-	
BLÅLANGE				-
Blålange o 64 cm	-	41	-	
Blålange u 64 cm min.7 hg	-	41	-	
Blålange u 7 hg	-	-	-	
BROSME				41
Brosme o 52 cm	-	-	-	
Brosme u 52 cm minst 7 hg	-	-	-	
Brosme u 7 hg	-	-	-	
STEINBIT				-
Flekksteinbit minst 1 kg	-	-	-	
Annen steinbit minst 1 kg	-	-	-	
KVEITE				
Kveite fra 6 kg tom 60 kg	-	-	-	
Kveite fra 60 kg tom tom 100kg	-	-	-	
Kveite over 100 kg	-	-	-	
BREIFLABB				
Breiflabbh.renset min.1 kg	-	-	-	
Breiflabbh.renset u 1 kg	-	-	-	
UER				-
Uer sleyd m hode minst 5hg	-	-	-	
Uer sleyd u hode minst 5hg	-	41	-	
Uer rund	-	-	-	
Uer Japankutt	-	-	-	
SKATE				
Skatevinger hvit	-	-	-	
Skatevinger grå	-	-	-	
BIPRODUKTER				Ensilering
Ensilasje				-
Farse		-		
Avskjær		41		
Rogn		41		

Tabell 17.2.7 Utbytteprosjenter

INPUTVARIABEL - UTBYTTEPROSENTER (%)						
	Sløyd u/hode	Filet m/skinn	Filet u/skinn	Flekket fisk	Rogn av rundv.	Avskjær av rundv.
Torsk	71	60	54	-	-	3
Hyse	71	59	53	-	-	3
Sei	74	62	53	-	-	3
Lange	71	61	56	-	12	3
Blålange	71	-	-	-	12	-
Brosme	71	61	57	-	-	3
Steinbit	61	-	-	-	-	-
Kveite	74	-	-	-	-	-
Uer	61	-	-	-	-	-
Breiflabb	36	-	-	-	-	-
Skate	52	-	-	-	-	-

Utbyttetall ved omregning fra rundvkt til sløyd og kappet vekt, videre til filetvekt for de enkelte arter er innhentet delvis fra Fiskeridirektoratets omregningsfaktorer og fra autolinefartøyer med ombordproduksjon. Andeler for rogn fra lange og blålange og avskjær er også presentert. Disse er framkommet fra egne erfaringstall.

Nedenforstående tabell viser oversikt over forventet prosentvis sammensetning av filet tilknyttet de enkelte fiskefeltalternativene. Denne informasjonen er framskaffet fra de samme kilder som nevnt under fangstsammensetnings-oversikten.

Tabell 17.2.8 Inputverdier for forventet prosentvis sammensetning av filet tilknyttet de enkelte fiskefeltalternativene.

PRODUKTSPEKTER - FILET	FELT 1	FELT 2	FELT 3	FELT 4	FELT 5
	Str. fordel. %	Str. fordel. %	Str. fordel. %	Str. fordel. %	Str. fordel. %
TORSK					
Torskefilet u 300gr m/skinn	-	-	-	-	-
Torskefilet u 300gr u/skinn	27	18	7	52	3
Torskefilet o 300gr m/skinn	-	-	-	-	-
Torskefilet o 300gr u/skinn	73	82	93	48	97
HYSE					
Hysefilet 100-200gr m/skinn	-	-	-	-	-
Hysefilet 100-200gr u/skinn	-	-	-	-	-
Hysefilet 200-400gr m/skinn	-	-	-	-	-
Hysefilet 200-400gr u/skinn	80	-	100	-	17
Hysefilet 400-800gr m/skinn	-	-	-	-	-
Hysefilet 400-800gr u/skinn	20	-	-	-	44
Hysefilet o 800gr m/skinn	-	-	-	-	-
Hysefilet o 800gr u/skinn	-	-	-	-	39
LANGE					
Langefilet 200-400gr m/skinn	26	9	14	17	68
Langefilet 200-400gr u/skinn	-	-	-	-	-
Langefilet 400-700gr m/skinn	64	75	86	50	32
Langefilet 400-700gr u/skinn	-	-	-	-	-
Langefilet o 700gr m/skinn	10	16	-	33	-
Langefilet o 700gr u/skinn	-	-	-	-	-
BROSME					
Brosmefilet 100-200gr m/skinn	-	31	60	54	21
Brosmefilet 100-200gr u/skinn	-	-	-	-	-
Brosmefilet 200-400gr m/skinn	-	57	30	40	18
Brosmefilet 200-400gr u/skinn	-	-	-	-	-
Brosmefilet 400-700gr m/skinn	-	12	5	6	31
Brosmefilet 400-700gr u/skinn	-	-	-	-	-
Brosmefilet o 700gr m/skinn	-	-	5	-	30
Brosmefilet o 700gr u/skinn	-	-	-	-	-
SEI					
Seifilet 200-400gr m/skinn	-	-	-	-	-
Seifilet 200-400gr u/skinn	-	-	-	-	-
Seifilet 400-700gr m/skinn	-	-	-	-	-
Seifilet 400-700gr u/skinn	-	-	-	-	-
Seifilet o 700gr m/skinn	-	-	-	-	-
Seifilet o 700gr u/skinn	-	-	-	-	-

Som nevnt tidligere er det forutsatt at skipperen har innhentet prisinformasjon fra kjøpere både i Aalesundstraktene og på Nordmøre. Salgslagenes minstepriser er også benyttet som støtte i vurderingene. Ulikheten i pris på rundfrosset blålange og uer hos en kjøper på Averøy og kjøpere i Aalesund, får skipperen til å velge Averøy som leveringshavn i alternativ 5. Prisen som forventes hos kjøperen på Averøy benyttes i beregningene for alternativ 5, og er utskilt i tabellen med parenteser.

Tabell 17.2.9 Inputverdier for forventet pris på de ulike arter, størrelsessammensetninger og produkter.

PRISER				PRISER PRODUKTSPEKTER - FILET		Pris
ART	ISING kr/kg	RUNDFR kr/kg	SALTING kr/kg			kr/kg
TORSK				TORSK		
Torsk o 60 cm	12.00	9.00	23.00	Torskefilet u 300gr m/skinn		-
Torsk 45-60 cm	9.00	6.50	21.00	Torskefilet u 300gr u/skinn		18.00
Torsk u 45 cm minst 7 hg	7.00	6.00		Torskefilet o 300gr m/skinn		-
Torsk u 7 hg	3.00	3.00		Torskefilet o 300gr u/skinn		22.00
HYSE				HYSE		
Hyse minst 7 hg	6.50	6.50		Hysefilet 100-200gr m/skinn		-
Hyse u 7 hg	3.00	3.00		Hysefilet 100-200gr u/skinn		21.50
SEI				SEI		
Sei o 55 cm	4.50	3.05		Hysefilet 200-400gr m/skinn		-
Sei 45-55 cm	3.75	3.05		Hysefilet 200-400gr u/skinn		-
KVITLANGE				KVITLANGE		
Kvitlange o 64 cm	12.10	11.50	18.30	Hysefilet 400-800gr m/skinn		-
Kvitlange u 64 cm minst 7 hg	10.50	9.90	16.10	Hysefilet 400-800gr u/skinn		23.00
Kvitlange u 7 hg	5.45	5.00		Hysefilet o 800gr m/skinn		-
BLÅLANGE				BLÅLANGE		
Blålange o 64 cm	7.50	6.40 (8.20)	10.20	Hysefilet o 800gr u/skinn		23.70
Blålange u 64 cm min.7 hg	4.10	3.70 (4.90)	9.10	LANGE		
Blålange u 7 hg	2.70	2.00		Langefilet 200-400gr m/skinn		15.75
BROSME				BROSME		
Brosme o 52 cm	6.30	5.40	14.40	Langefilet 200-400gr u/skinn		-
Brosme u 52 cm minst 7 hg	4.70	3.10	12.10	Langefilet 400-700gr m/skinn		16.40
Brosme u 7 hg	1.50	1.50		Langefilet 400-700gr u/skinn		-
STEINBIT				STEINBIT		
Flekksteinbit minst 1 kg	5.50	5.50		Langefilet o 700gr m/skinn		17.00
Annen steinbit minst 1 kg	4.30	4.30		Langefilet o 700gr u/skinn		-
KVEITE				KVEITE		
Kveite fra 6 kg tom 60 kg	38.00	38.00		BROSME		
Kveite fra 60 kg tom tom 100kg	33.00	33.00		Brosmefilet 100-200gr m/skinn		12.30
Kveite over 100 kg	25.00	25.00		Brosmefilet 100-200gr u/skinn		-
BREIFLABB				BREIFLABB		
Breiflabbh.renset min.1 kg	20.00	20.00		Brosmefilet 200-400gr m/skinn		12.85
Breiflabbh.renset u 1 kg	15.00	15.00		Brosmefilet 200-400gr u/skinn		-
UER				UER		
Uer sløyd m hode minst 5hg	5.10	3.70		Brosmefilet 400-700gr m/skinn		13.15
Uer sløyd u hode minst 5hg	5.50	4.10(6.45)		Brosmefilet 400-700gr u/skinn		-
Uer rund	3.65	2.65		Brosmefilet o 700gr m/skinn		15.10
Uer Japankutt	8.20			Brosmefilet o 700gr u/skinn		-
SKATE				SKATE		
Skatevinger hvit	6.00	6.00		SEI		
Skatevinger grå	4.00	4.00		Seifilet 200-400gr m/skinn		-
BIPRODUKTER				BIPRODUKTER		
Ensilasje			Ensilering	Seifilet 200-400gr u/skinn		17.80
Farse	-	-		Seifilet 400-700gr m/skinn		-
Avskjær	-	5.00		Seifilet 400-700gr u/skinn		-
Rogn - lange	-	12.00		Seifilet o 700gr m/skinn		-
Rogn - blålange	-	7.00		Seifilet o 700gr u/skinn		-

17.2.2 Beslutningssituasjon 2

I denne beslutningssituasjonen forutsettes det at fartøyet, (identisk med det som ble benyttet i beslutningssituasjon I, bortsett fra at det i denne beslutningssituasjonen forutsettes ikke å ha filetteringsmaskiner om bord) har startet en tur. Tidspunktet er primo mai, og fartøyet befinner seg i fiske ved Færøyene, og det er gått fire døgn siden det forlot land (Aalesund). Fangstraten på dette feltet er ikke blitt som forventet, og fisket betraktes som "dårlig". For øyeblikket ligger fangstraten på ca. 90 kg pr. 1000 krok. Skipperen har derimot mottatt informasjon gjennom samtaler med andre fartøyer, og her ble det antydning av atskillig bedre fangstrater både på feltene ved Shetland og ved Rock All. Problemet for skipperen er da å foreta en vurdering av hva som er mest lønnsomt for rederiet, enten fortsette fisket ved Færøyene, forflytte seg til feltene ved Shetland eller forflytte seg til Rock All. Ved å anvende modellen, skal skipperen få forbedret sitt beslutningsgrunnlag slik at det mest økonomisk optimale valget tas.

Etter de samtaler og den informasjon skipperen har framskaffet angående andre aktuelle fiskefelt og fangstrater, så finner skipperen følgende alternativer som aktuelle;

Alternativ 1: fortsette fisket på nåværende felt (Færøyb.)

Alternativ 2: forflytte seg til feltene ved Shetland

Alternativ 3: forflytte seg til Rock All

Skipperen forutsetter å levere fangsten i Aalesundsdistriktet i samtlige av de aktuelle alternativene. Fangstfordelingene mhp. art og størrelse forutsettes å være den samme for de tre respektive feltalternativene som i beslutningssituasjon 1 (se tabell 17.2.3). Omregningsfaktorer fra rundvekt til sløyd og kappet vekt forutsettes være de samme som i beslutningssituasjon 1. Det samme gjelder for priser på de ulike arter og størrelsesgrupper, etter anvendelse, se tabell 17.2.9.

I dette beslutningseksempelet forutsettes det altså at fartøyet iser og rundfryser fangsten. Dette innebærer at man må ta hensyn til tiden det er tillatt å ise lange og brosme ut fra Ferskfiskforskriftene, jfr. det som er omtalt i kap. 9.2. De antall døgn fartøyet har vært i fiske, har fangsten blitt rundfrosset i vertikal fryser, og det starter ising av fangsten (lange, blålange og brosme) slik at maksimalgrensen for iset lange og brosme (30 døgn) ikke overskrides i noen av de aktuelle feltalternativene. For alternativ 3 reduseres den effektive fisketiden pga. den atskillig lengere tiden som går med til gange til og fra dette feltet sammenlignet med de to andre alternativene, også antall døgn med ising reduseres med ett døgn i forhold til alternativ 1 og 2 (se tabell 17.2.3).

I de etterfølgende tabeller finnes inputverdier som angår hvert enkelt fiskefelt/turalternativ. De verdier som gjelder fartøyhastigheter i de ulike driftsfasene er fastsatt av skipperen ut fra tidligere

driftserfaringer. Det samme gjelder for effektuttak av generatorer, forventet værtilstand, tidsforbruk, driftsmåter og agnopplysninger. I alternativ 3 er det valgt å drive langhalingsdrift, dette ut fra bunnforholdene. Dette gir seg utslag i mindre tid til kjøring på felt (mellom iler) i forhold til stubbedrift.

Tabell 17.2.10 Inputverdier for basehavn, leveringshavn, avstander og reguleringer spesifikt til hvert feltalternativ.

INPUTVARIABLER	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
Fiskefelt			
Aktuelle fiskefeltalternativ	Færøye.	Shetland	Rock All
Basehavn			
Fartøyets avgangshavn	Aalesund	Aalesund	Aalesund
Leveringshavner			
Aktuelle leveringshavner	Aalesund	Aalesund	Aalesund
Leveringssoner			
Landing av fangst i Råfiskl. prissone/r	-	-	-
Avstander (oppmålt fra draft)			
Avst. til felt fra nåvende felt (nautiske mil)	0	60	340
Avst. fra felt til leveringsh. (nautiske mil)	380	320	720
Reguleringer			
Kvoter	Fritt in.totk	Fritt in.totk	Fritt in.totk

Tabell 17.2.11 Inputverdier for fartøyhastigheter, effektuttak på generatorer, værtilstand, tidsforbruk, driftsmåter og agnopplysninger spesifikt til hvert feltalternativ.

INPUTVARIABLER	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
Forventede fartøyhastigheter i de ulike driftsfasene			
Gange til felt ved Tilstand 1 (knop)	10	10	10
Gange til felt ved Tilstand 2 (knop)	10	10	10
Gange fra felt ved Tilstand 1 (knop)	9	9	9
Gange fra felt ved Tilstand 2 (knop)	9	9	9
Under setting - Tilstand 5 (knop)	7	7	7
Under haling - Tilstand 5 (knop)	2	2	2
Under bøyeve/klargj. - Tilstand 5 (knop)	1	1	1
Under kjøring på felt - Tilstand 5 (knop)	7	7	7
Under værth. på felt - Tilstand 5 (knop)	2	2	2
Effektuttak av generatorer i de ulike driftsfasene			
KW - uttak Generator 1 - til felt	85	85	85
KW - uttak Generator 2 - til felt	0	0	0
KW - uttak Generator 1 - fra felt	80	80	80
KW - uttak Generator 2 - fra felt	0	0	0
KW - uttak Generator 1 - effektivt fiske	105	105	105
KW - uttak Generator 2 - effektivt fiske	0	0	0
KW - uttak Generator 1 - værth. felt	60	60	60
KW - uttak Generator 2 - værth. felt	0	0	0
KW - uttak Generator 1 - havneopphold	40	40	40
KW - uttak Generator 2 - havneopphold	0	0	0
Forventet værtilstand under gange til og fra felt			
Forvent. and. av avst. til felt i Tilst. 1 (%)	100	100	100
Forvent. and. av avst. til felt i Tilst. 2 (%)	0	0	0
Forvent. and. av avst. fra felt i Tilst. 3 (%)	100	100	100
Forvent. and. av avst. fra felt i Tilst. 4 (%)	0	0	0
Tidsforbruk - tursyklus			
Tid i sjøen (døgn)	38	38	38
Havneopphold (timer)	48	48	48
Værhindring felt (timer)	0	0	0
Tidsforbruk - døgnsyklus			
Kjøring felt / klargjøring (timer)	2.85	2.85	1.09
Planlagte driftsmåter - redskap			
Langhalings - drift			
Antall liner planlagt satt pr. døgn (stk)	-	-	215
Forvent. ant. krok halt omb. pr. time (stk)	1440	1440	1500
Stubbe - drift			
Antall stubber planlagt satt pr. døgn (stk)	10	8	-
Antall liner pr. stubb (stk)	18	27	-
Agnopplysninger			
Andel egning med makrell (%)	60	80	80
Andel egning med akkar (%)	40	20	20
Agnstørrelse pr. krok - makrell (gram)	65	30	30
Agnstørrelse pr. krok - akkar (gram)	65	27	27

Tabell 17.2.12 Inputverdier for antall døgn de ulike fangstbehandlingsmetodene (ising/rundfrysing) forventes benyttet i alternativ 1 og alternativ 2.

Alternativ 1				
ART	ISING døgn	RUNDFR døgn	SALTING døgn	FILET døgn
TORSK				-
Torsk o 60 cm	-	36	-	
Torsk 45-60 cm	-	36	-	
Torsk u 45 cm minst 7 hg	-	-	-	
Torsk u 7 hg	-	-	-	
HYSE				-
Hyse minst 7 hg	-	-	-	
Hyse u 7 hg	-	-	-	
SEI				-
Sei o 55 cm	-	36	-	
Sei 45-55 cm	-	36	-	
KVITLANGE				-
Kvitlange o 64 cm	28	8	-	
Kvitlange u 64 cm minst 7 hg	28	8	-	
Kvitlange u 7 hg	28	8	-	
BLÅLANGE				-
Blålange o 64 cm	-	36	-	
Blålange u 64 cm mir min.7 hg	-	-	-	
Blålange u 7 hg	-	-	-	
BROSME				-
Brosme o 52 cm	28	8	-	
Brosme u 52 cm minst 7 hg	28	8	-	
Brosme u 7 hg	-	-	-	
STEINBIT				-
Flekksteinbit minst 1 kg	-	36	-	
Annen steinbit minst 1 kg	-	36	-	
KVEITE				-
Kveite fra 6 kg tom 60 kg	-	36	-	
Kveite fra 60 kg tom tom 100kg	-	-	-	
Kveite over 100 kg	-	-	-	
BREIFLABB				-
Breiflabbh.renset min.1 kg	-	36	-	
Breiflabbh.renset u 1 kg	-	-	-	
UER				-
Uer sløyd m hode minst 5hg		-		
Uer sløyd u hode minst 5hg		36		
Uer rund		-		
Uer Japankutt		-		
SKATE				-
Skatevinger hvit		36		
Skatevinger grå		-		
BIPRODUKTER				Ensilering
Ensilasje				-
Farse		-		
Avskjær		-		
Rogn		36		

Alternativ 2				
ART	ISING døgn	RUNDFR døgn	SALTING døgn	FILET døgn
TORSK				-
Torsk o 60 cm	-	36	-	
Torsk 45-60 cm	-	36	-	
Torsk u 45 cm minst 7 hg	-	36	-	
Torsk u 7 hg	-	36	-	
HYSE				-
Hyse minst 7 hg	-	-	-	
Hyse u 7 hg	-	-	-	
SEI				-
Sei o 55 cm	-	-	-	
Sei 45-55 cm	-	-	-	
KVITLANGE				-
Kvitlange o 64 cm	28	8	-	
Kvitlange u 64 cm minst 7 hg	28	8	-	
Kvitlange u 7 hg	-	-	-	
BLÅLANGE				-
Blålange o 64 cm	28	8	-	
Blålange u 64 cm mir min.7 hg	-	-	-	
Blålange u 7 hg	-	-	-	
BROSME				-
Brosme o 52 cm	28	8	-	
Brosme u 52 cm minst 7 hg	28	8	-	
Brosme u 7 hg	-	-	-	
STEINBIT				-
Flekksteinbit minst 1 kg	-	-	-	
Annen steinbit minst 1 kg	-	-	-	
KVEITE				-
Kveite fra 6 kg tom 60 kg	-	36	-	
Kveite fra 60 kg tom tom 100kg	-	-	-	
Kveite over 100 kg	-	-	-	
BREIFLABB				-
Breiflabbh.renset min.1 kg		36		
Breiflabbh.renset u 1 kg		-		
UER				-
Uer sløyd m hode minst 5hg		-		
Uer sløyd u hode minst 5hg		36		
Uer rund		-		
Uer Japankutt		-		
SKATE				-
Skatevinger hvit		36		
Skatevinger grå		36		
BIPRODUKTER				Ensilering
Ensilasje				-
Farse		-		
Avskjær		-		
Rogn		36		

Tabell 17.2.13 Inputverdier for antall døgn de ulike fangstbehandlingsmetodene (ising/rundfrysing) forventes benyttet i alternativ 3.

Alternativ 3				
ART	ISING døgn	RUNDFR døgn	SALTING døgn	FILET døgn
TORSK				-
Torsk o 60 cm	-	33	-	
Torsk 45-60 cm	-	33	-	
Torsk u 45 cm minst 7 hg	-	33	-	
Torsk u 7 hg	-	33	-	
HYSE				-
Hyse minst 7 hg	-	33	-	
Hyse u 7 hg	-	33	-	
SEI				-
Sei o 55 cm	-	33	-	
Sei 45-55 cm	-	-	-	
KVITLANGE				-
Kvitlange o 64 cm	27	6	-	
Kvitlange u 64 cm minst 7 hg	27	6	-	
Kvitlange u 7 hg	-	-	-	
BLÅLANGE				-
Blålange o 64 cm	-	33	-	
Blålange u 64 cm mir min. 7 hg	-	-	-	
Blålange u 7 hg	-	-	-	
BROSME				-
Brosme o 52 cm	27	6	-	
Brosme u 52 cm minst 7 hg	27	6	-	
Brosme u 7 hg	-	-	-	
STEINBIT				-
Flekksteinbit minst 1 kg	-	-	-	
Annen steinbit minst 1 kg	-	-	-	
KVEITE				
Kveite fra 6 kg tom 60 kg	-	-	-	
Kveite fra 60 kg tom tom 100kg	-	-	-	
Kveite over 100 kg	-	-	-	
BREIFLABB				
Breiflabbh.renset min.1 kg	-	-	-	
Breiflabbh.renset u 1 kg	-	-	-	
UER				-
Uer sløyd m hode minst 5hg	-	-	-	
Uer sløyd u hode minst 5hg	-	33	-	
Uer rund	-	-	-	
Uer Japankutt	-	-	-	
SKATE				
Skatevinger hvit	-	-	-	
Skatevinger grå	-	-	-	
BIPRODUKTER				Ensiling
Ensiling				-
Farse		-		
Avskjær		-		
Rogn		33		

17.3 Fangstrater i beslutningssituasjon 1

Ut fra det som er skissert i kap. 10 , så vil **tilstanden fangstrater** behandles både etter beslutningskriterier som ikke krever eksplisitte sannsynlighetsestimater og kriterier hvor sannsynlighetsestimater inkluderes. I nedenforstående tabell (tabell 17.3.1) er benyttede fangstrater pr. 1000 krok etter Metode I for de tre tilstandene GF, MF og DF satt opp for de fem aktuelle turalternativene. Verdiene for fangstrater er framkommet via de kilder som er skissert i kap.10. Behandling av tilstanden fangstrater etter Metode I forsetter ikke bruk av eksplisitte sannsynlighetsestimater for fangstrater, og i tabell 17.3.1 framkommer usikkerheten i fangstrateverdiene gjennom direkte tallstørrelser i de tre ulike tilstandene.

I tabell 17.3.2 er tilstanden fangstrater behandlet etter Metode II, det er satt opp tallfestede sannsynlighetsestimater for de tre ulike tilstandene. Sannsynlighetsestimatene er tallfestet ut fra beslutningsfatters subjektive vurdering for hver tilstand i de fem aktuelle turalternativene. Tallfestingen av sannsynlighetene er gjort på bakgrunn av den informasjonen beslutningsfatter sitter inne med i beslutningsøyeblikket. De informasjonskilder som benyttes er skissert i kap. 10.

Tabell 17.3.1 Inputverdier for fangstrater i de tre tilstandene GF, MF, DF og MSF etter Metode I i de aktuelle turalternativer som inngår i beslutningssituasjon 1.

	Alt. 1 Island	Alt. 2 Færøyen.	Alt. 3 Rock All	Alt. 4 Shetland	Alt. 5 Storegga
God fangstrate (GF) kg pr. 1000 krok	98	210	220	235	170
Middels fangstrate (MF) kg pr. 1000 krok	75	150	145	180	115
Dårlig fangstrate (DF) kg pr. 1000 krok	40	80	105	90	60

Tabell 17.3.2 Inputverdier for tallfestede sannsynlighetsestimater i de tre tilstandene GF, MF og DF etter Metode II for de aktuelle turalternativer som inngår i beslutningssituasjon 1.

	Alt. 1 Island	Alt. 2 Færøyen.	Alt. 3 Rock All	Alt. 4 Shetland	Alt. 5 Storegga
Sannsynlighet for God fangstrate (GF)	0.70	0.35	0.15	0.45	0.30
Sannsynlighet for Middels fangstrate (MF)	0.20	0.60	0.30	0.50	0.60
Sannsynlighet for Dårlig fangstrate (DF)	0.10	0.05	0.55	0.05	0.10

Ved å benytte de tallverdier som er presentert i kap. 17.1 og 17.2 som input i regnemodellen, samt de forutsetninger modellen opererer innenfor framkommer rederiets dekningsbidrag (RDB). Modellens hovedkalkyleoppsett, som er skissert i kap. 14, gjengis i de etterfølgende tabeller. For hvert alternativ er kalkylen for de tre tilstandene av fangstrater tatt med. Det er også satt opp en kolumne som viser tallstørrelsene i kalkylen for den mest sannsynlige fangstraten (MSF), hvor de tallfestede sannsynligheter for tilstanden fangstrater i de aktuelle alternativer er lagt til grunn for valget av MSF.

Av de fem turalternativene som det her er presentert konsekvensene (RDB) av, så skiller alternativ 1 seg ut mht. tiden som er forbrukt i tursyklusen. Dette har som nevnt årsak i at kveitefiske ved Island er fartøykvoteregulert. For alternativene 2 - 5 er den totale driftstiden lik for alle uansett hvilken av de tre tilstandene fangstrater innehar. Konsekvensverdiene (RDB) som er framkommet i kalkylen er dermed av forannevnte årsak akkumulerte størrelser av forskjellig varighet (gjelder alternativ 1 i forhold til de andre alternativene). Nettopp dette må det tas hensyn til når konsekvensmatrisene skal settes opp. Ulikhet i tursyklus er diskutert i kap. 12, og vha. metoden som går ut på å benytte RDB pr. driftsdøgn som framføringsgrunnlag i en alternativkostnadsbetraktning, framføres alternativene til samme tidshorisont. RDB pr. driftsdøgn er derfor tatt med i kalkyleoppsettet for de ulike tilstander av fangstrater i de fem alternativene.

Mellomberegninger fra modellen for å komme fram til konsekvensverdiene (RDB) blir tatt med kun for alternativ 5 tilstand GF, da dette foregår etter samme prinsipp for alle alternativer og tilstander.

Tabell 17.3.3 Kalkyleverdier for tilstandene GF, MF, DF og MSF for alternativ 1 i beslutningssituasjon 1.

Alternativ 1

	GF	MF	DF	MSF
Brutto fangstverdi	1439044	1431702	978941	1439044
Avgifter - salgslagsavgift	56444	56156	38397	56444
- produktavgift	50499	50241	34353	50499
Netto fangstverdi	1332101	1325304	906191	1332101
Driftsstøtte / tilskudd	0	0	0	0
Netto driftsinntekt	1332101	1325304	906191	1332101
Felleskostnader	402480	504107	628081	402480
Delingsinntekt	929621	821197	278109	929621
Mannskapslott	531141	469425	160295	531141
Reders andel av delingsfangst	398480	351772	117815	398480
Driftsavhengige rederikostnader	61995	68959	69680	61995
REDERIETS DEKNINGSBIDRAG (RDB)	336485	282813	48134	336485
Rederiets dekningsbidrag pr. driftsdøgn	8855	6017	830	8855

Tabell 17.3.4 Kalkyleverdier for tilstandene GF, MF, DF og MSF for alternativ 2 i beslutningssituasjon 1.

Alternativ 2

	GF	MF	DF	MSF
Brutto fangstverdi	1738739	1241956	662377	1241956
Avgifter - salgslagsavgift	39020	27872	14865	27872
- produktavgift	44938	32099	17119	32099
Netto fangstverdi	1654780	1181986	630392	1181986
Driftsstøtte / tilskudd	0	0	0	0
Netto driftsinntekt	1654780	1181986	630392	1181986
Felleskostnader	361689	352466	341706	352466
Delingsinntekt	1293091	829520	288687	829520
Mannskapslott	690330	443516	155566	443516
Reders andel av delingsfangst	602761	386004	133121	386004
Driftsavhengige rederikostnader	73315	65088	55490	65088
REDERIETS DEKNINGSBIDRAG (RDB)	529446	320916	77631	320916
Rederiets dekningsbidrag pr. driftsdøgn	12033	7294	1764	7294

Tabell 17.3.5 Kalkyleverdier for tilstandene GF, MF, DF og MSF for alternativ 3 i beslutningssituasjon 1.

Alternativ 3

	GF	MF	DF	MSF
Brutto fangstverdi	1595175	1051366	761334	761334
Avgifter - salgslagsavgift	32577	21471	15548	15548
- produktavgift	39453	26003	18830	18830
Netto fangstverdi	1523146	1003892	726956	726956
Driftsstøtte / tilskudd	0	0	0	0
Netto driftsinntekt	1523146	1003892	726956	726956
Felleskostnader	355349	345277	339905	339905
Delingsinntekt	1167797	658615	387052	387052
Mannskapslott	621275	351197	207155	207155
Reders andel av delingsfangst	546522	307418	179897	179897
Driftsavhengige rederikostnader	71013	62011	57209	57209
REDERIETS DEKNINGSBIDRAG (RDB)	475508	245408	122687	122687
Rederiets dekningsbidrag pr. driftsdøgn	10807	5577	2788	2788

Tabell 17.3.6 Kalkyleverdier for tilstandene GF, MF, DF og MSF for alternativ 4 i beslutningssituasjon 1.

Alternativ 4

	GF	MF	DF	MSF
Brutto fangstverdi	1364402	1045074	522537	1045074
Avgifter - salgslagsavgift	29213	22376	11188	22376
- produktavgift	34489	26417	13208	26417
Netto fangstverdi	1300700	996281	498140	996281
Driftsstøtte / tilskudd	0	0	0	0
Netto driftsinntekt	1300700	996281	498140	996281
Felleskostnader	351206	345701	336693	345701
Delingsinntekt	949494	650580	161447	650580
Mannskapslott	506415	347574	87652	347574
Reders andel av delingsfangst	443079	303006	73795	303006
Driftsavhengige rederikostnader	67185	61890	53226	61890
REDERIETS DEKNINGSBIDRAG (RDB)	375895	241116	20569	241116
Rederiets dekningsbidrag pr. driftsdøgn	8543	5480	467	5480

Tabell 17.3.7 Kalkyleverdier for tilstandene GF, MF, DF og MSF for alternativ 5 i beslutningssituasjon 1.

Alternativ 5				
	GF	MF	DF	MSF
Brutto fangstverdi	1505564	1018470	531376	1018470
Avgifter - salgslagsavgift	24241	16398	8556	16398
- produktavgift	38972	26364	13755	26364
Netto fangstverdi	1442351	975708	509065	975708
Driftsstøtte / tilskudd	0	0	0	0
Netto driftsinntekt	1442351	975708	509065	975708
Felleskostnader	358538	349695	340852	349695
Delingsinntekt	1083814	626013	168213	626013
Mannskapslott	578668	335027	91385	335027
Reders andel av delingsfangst	505146	290987	76827	290987
Driftsavhengige rederikostnader	69593	61472	53350	61472
REDERIETS DEKNINGSBIDRAG (RDB)	435553	229515	23477	229515
Rederiets dekningsbidrag pr. driftsdøgn	9899	5216	543	5216

Før de aktuelle turalternativene kan sammenlignes og beslutning om feltvalg kan tas, må man som nevnt foran føre de ulike alternativene med tilstandene GF, MF og DF, og de konsekvenser (RDB) disse gir, fram til samme tidshorisont. I denne beslutningssituasjonen er det alternativ 1, kveitefiske ved Island, under tilstanden DF som er det mest tidkrevende turalternativ regnet fra beslutningstidspunktet. I alternativene 2, 3, 4 og 5 er det ikke fartøkvoter, og det forutsettes som nevnt at de totalkvoter/nasjonale kvoter som gjelder for de aktuelle feltene ikke er begrensende for turvarigheten på disse feltene.

Tabell 17.3.8 viser en konsekvensmatrise (Pay Off - matrise) hvor tilstanden GF og MF i alternativ 1, og alle tilstandene i alternativene 2, 3, 4 og 5 er framført til samme tidshorisont som alternativ 1 under tilstanden DF. Dette er som nevnt tidligere utført etter den metode som er framhevet i kap. 12.

I en alternativkostnadsbetraktning skulle man formelt sett ha brukt den verdi på RDB pr. driftsdøgn som er tilknyttet den tilstand og det alternativ som kommer ut med det høyeste tidsforbruket. Hvis dette hadde vært tilfellet skulle dette ha blitt RDB pr. driftsdøgn ved tilstanden DF i alternativ 1. I denne beslutningssituasjonen benyttes derimot ikke dette prinsippet, og blir av den grunn strengt tatt en ikke riktig framgangsmåte for å vurdere alternativkostnaden. Beregning

etter nedenforstående beskrivelse gjennomføres allikevel, og samme tankegang er også benyttet av Hauvik (1986) for å vurdere alternativkostnad i turbeslutninger i ringnotfiske.

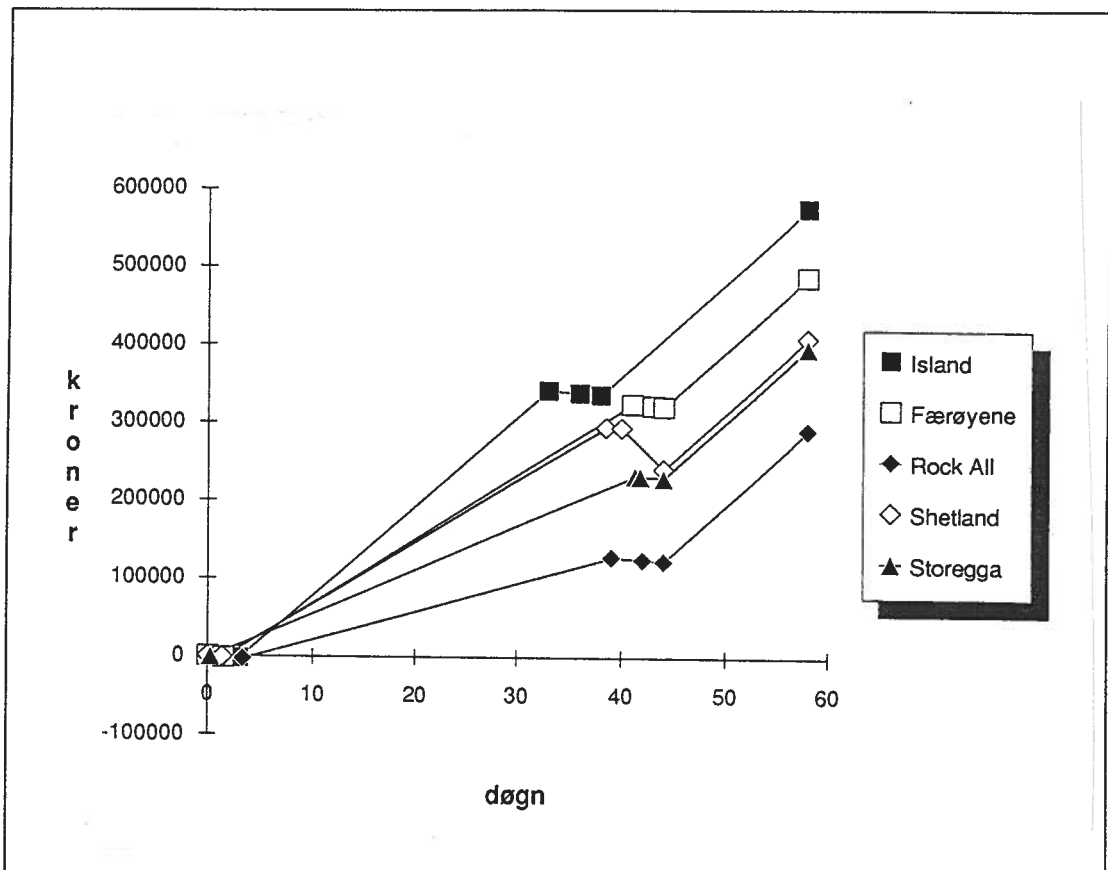
I denne beslutningssituasjonen benyttes RDB pr. driftsdøgn for tilstand GF i alternativ 2 som framføringsgrunnlag, da dette er den høyeste verdi på RDB pr. driftsdøgn i alternativene 2, 3, 4 og 5. Tidsforbruket (driftstiden) i alle disse alternativene er som nevnt det samme i alle tilstandene.

Årsaken til at RDB pr. driftsdøgn for tilstanden GF i alternativ 2 er valgt som framføringsgrunnlag, og ikke RDB pr. driftsdøgn for tilstanden DF i alternativ 1, er at alternativene 2, 3, 4 og 5 er de eneste alternativene som kan bli aktuelle før eller eventuelt etter at alternativ 1 er valgt i denne bestemte turbeslutningssituasjonen. Alternativ 1 er en fartøykvote som er gitt for en tur, noe som innebærer at fartøyet er ferdig med kveitefisket ved Island når fartøykvoten er tatt opp, mens fiske på alternativene 2, 3, 4 og 5 forutsettes å ikke hindres av kvotebestemmelser. I dette tilfellet menes det at totalkvoter og nasjonale kvoter for bunnfiskarter ikke er oppfisket og dermed hindrer fartøyet i sitt planlagte driftsopplegg.

Tabell 17.3.8 Konsekvensmatrise som viser de aktuelle alternativenes verdier i de tre tilstandene GF, MF og DF hvor de er framført til samme tidshorisont.

	God fangstrate GF	Middels fangstrate MF	Dårlig fangstrate DF
Alternativ 1 Island	577145	415176	336485
Alternativ 2 Færøyene	697908	489378	246093
Alternativ 3 Rock All	643970	413870	291149
Alternativ 4 Shetland	544357	409578	189031
Alternativ 5 Storegga	604015	397977	191939

Forløpet til rederiets dekningsbidrag (RDB) kan også visualiseres gjennom en figur. Det blir her vist en figur av forløpet til RDB, hvor det er tatt utgangspunkt i den fangstraten som er mest sannsynlig (MSF) i hvert av alternativene. Samme framstilling kan anvendes på de andre tilstandene av fangstrater, men tas ikke med her. Det er viktig å være klar over at RDB/døgn forutsetts konstant innenfor hvert av de operasjonsforløpene RDB er delt opp i.



Figur 17.3.1 Diagram over akkumulert RDB gjennom de aktuelle alternativets tursyklus.

17.3.1 Valg av turalternativ etter beslutningskriterier som ikke nødvendigvis gjør bruk av tallfestede sannsynlighetsestimat.

I dette avsnittet skal det gjøres et forsøk på å anvende de beslutningskriterier som er diskutert under kap. 3.2, og dette innebærer anvendelse av **maximax kriteriet**, **maximin kriteriet**, **gjennomsnittsverdi kriteriet**, og **minimax regret kriteriet**. Alle nevnte kriterier kan benyttes når beslutningsfatter ikke er i stand til å tallfeste sannsynligheter for tilstanden fangstrater, men allikevel vil ta hensyn til usikkerheten i beslutningssituasjonen. Konsekvensene av de fem alternativene (tabell 17.3.8) er framkommet ved at de er framført til samme turlengde vha. en metode som kan karakteriseres som form for **alternativkostnadsbetraktning**. Selv om denne alternativkostnadstankegangen er benyttet, er det allikevel aktuelt å benytte minimax regret kriteriet på lik linje med de andre nevnte kriteriene. I tabell 17.3.9 er det satt opp en matrise over kriterieverdiene radmax, radmin og gjennomsnitt. Tabell 17.3.10 viser et oppsett av en beklagelsesmatrise sammen med rad for max beklagelse.

Tabell 17.3.9 Matrise over kriterieverdiene radmax, radmin og gjennomsnitt.

	RADMAX	RADMIN	GJENNOMSNIITT
Alternativ 1 Island	577145	336485	456815
Alternativ 2 Færøyene	697908	246093	472001
Alternativ 3 Rock All	643970	291149	467560
Alternativ 4 Shetland	544357	189031	366694
Alternativ 5 Storegga	604015	191939	397977

Tabell 17.3.10 Beklagelsesmatrise sammen med rad for max beklagelse.

	God fangstrate GF	Middels fangstrate MF	Dårlig fangstrate DF	Rad max
Alternativ 1 Island	120763	74202	0	120763
Alternativ 2 Færøyene	0	0	90392	90392
Alternativ 3 Rock All	53938	75508	45336	75508
Alternativ 4 Shetland	153551	79800	102118	153551
Alternativ 5 Storegga	93893	91401	144546	144546
			MIN	75508

Tas det utgangspunkt i kolumnen som viser radmax i tabell 17.3.9, går det fram at **alternativ 2** (Færøyene) er det beste alternativet i beslutningssituasjonen. Alle verdiene som inngår i radmax er de samme verdiene som utgjør konsekvensverdiene ved God Fangstrate (GF) i tabell 17.3.8. En beslutningsfatter som foretar et turvalg etter dette resonnementet innehar en svært optimistisk holdning i usikre beslutningssituasjoner, og vedkommende foretar valget etter **maximax kriteriet**. Selv om konsekvensen fra dette alternativet kan ha kommet fram fra en høyst usikker tilstand på fangstrater, så velges det allikevel av en optimistisk beslutningsfatter som benytter maximax kriteriet. Det er ikke så stor forskjell i konsekvensverdi mellom alternativ 2 og alternativ 3, men ved anvendelse av maximax kriteriet neglisjeres dette da kriteriet er svært optimistisk og oppfanger ikke graden av usikkerhet som ligger i tilstanden God Fangstrate (GF).

Anvendes **minimax kriteriet**, så framgår det av tabell 17.3.9 at **alternativ 1** (Island) er det beste alternativet. Dette valget impliserer det alternativ som kommer ut med den høyeste konsekvensverdien i den minst gunstige tilstanden, nemlig kveitefiske ved Island under Dårlig Fangstrate (DF). Valg etter dette kriteriet tilsier at beslutningsfatter har en pessimistisk holdning i usikre beslutningssituasjoner. En beslutningsfatter med risikoaversjon ville også trolig ha tatt turbeslutningen ut fra dette kriteriet, spesielt hvis vedkommende ikke fullt ut kjenner graden av usikkerhet som ligger i fangstratene MF og GF. Fiske betraktes ofte som et lotteri, og mange skipper vil av den grunn i mange situasjoner opptre som personer som har risikopreferanse og dermed konsekvent velge ut fra en optimistisk holdning (maximax kriteriet).

Legges **gjennomsnittsverdi kriteriet** til grunn i beslutningssituasjonen, framgår det av tabell 17.3.9 at **alternativ 2 (Færøyene)** er det beste turalternativet. I dette tilfellet er det ikke bare de ekstreme konsekvensverdiene under GF og DF som legges til grunn i vurderingen, men også tilstanden MF bidrar i konsekvensverdien. Her anser beslutningsfatter alle tilstander som like sannsynlige, og han har ingen formening om hvilke av de tre tilstandene GF, MF og DF som er mest sannsynlig.

Som nevnt foran bør også **minimax regret kriteriet** inkluderes som et beslutningskriterium hvis beslutningsfatter ikke er i stand til å tallfeste sannsynligheter for tilstanden fangstrater. I tabell 17.3.10 er det satt opp en matrise over regretverdiene (beklagelsesverdiene) som inngår i beslutningssituasjonen. Av tabell 17.3.10 framgår det at **alternativ 3** er det beste turalternativet. Dette kriteriet forårsaker dermed en endring i turvalg sett i forhold til de tre andre kriteriene som er behandlet. Alternativ 3 gir altså den minste beklagelsesverdien (alternativkostnaden) av de fem turalternativene. Regretverdien er altså den alternativkostnaden som pådras rederiet ved at en ikke velger det turalternativet som ville vært det beste om en på forhånd hadde kjent den sanne tilstanden for fangstrater.

Ut fra de beslutningskriterier som er behandlet ovenfor, og de rammer som modellen ellers opererer innenfor inkluderes hverken alternativ 4 eller 5 som reelle turalternativer. I det neste avsnittet skal det gjøres et forsøk på å sammenfatte de turvalg som er framkommet som de beste ut fra de respektive kriterier, samt prøve å dra inn praktiske vurderinger som en beslutningsfatter vil ta hensyn til i beslutningssituasjonen for å besvare spørsmålet; **“Hvilke av alternativ 1, 2 eller 3 som er det beste å velge som fiskefelt for turen ?”**.

I kap. 5 er det diskutert ulike problemstillinger forbundet med fiskefartøyet som beslutningsenhet, og der ble det påpekt at i modellen forsettes beslutningsfatters og rederiets preferanser å være identiske. Dette innebærer altså at det alternativ som er best mht. RDB velges.

Å foreta noen bastant konklusjon av hvilket av alternativ 1, 2 eller 3 som er det beste er vanskelig, da det i hvert av de enkelte beslutningsalternativene også er rom for subjektive vurderinger og oppfatninger av den enkelte beslutningsfatter. Ut fra kjennskap til turvalg i banklinefisket, så tror jeg at alternativ 1 (Island) blir valgt på bakgrunn av minimax kriteriet og konsekvensen av tilstanden DF. Årsaken til at jeg tror at dette blir valgt, er at deltakelse i kveitefiske ved Island krever at fartøyet har deltatt i dette fisket de tre siste årene. Får fartøyet et “avbrekk” i dette fisket, kan det risikere å ikke få delta til neste år og det vurderer nok de fleste skippere som et stort tap. Blant linefiskere er nemlig deltakelse i kveitefisket ved Island rangert som privilegium. Dette valget framhever en pessimistisk holdning fra beslutningsfatter, men den verdien beslutningsfatter verdsetter dette alternativet til er trolig høyere enn det som reelt kommer fram. Skulle fangstraten bli bedre enn hva DF indikerer, så skal det ikke mye til før konsekvensen (RDB) blir

atskillig større, noe som har årsak i den høye prisen pr. kg på kveite.

En optimistisk beslutningsfatter ville altså ha valgt alternativ 2 (Færøyene), og heller ikke dette alternativet skal neglisjeres bort. Personlig så tror jeg også alternativ 5 kan være et realistisk alternativ for fartøyet selv om det ikke er framkommet som et alternativ ut fra de kriterier som er behandlet ovenfor. Dette feltet ligger forholdsvis nært fartøyets base, og er ikke så store "avstikkeren" bort fra kurslinjen til de andre feltalternativene som beslutningsfatter ser som realistiske for turvalget. Å forsøke et døgn med prøvefiske her vil av forannevnte årsak ikke "koste" rederiet de helt store summene.

I denne beslutningssituasjonen under de forannevnte gitte beslutningskriterier, ser det ut til at maximax og maximin kriteriene er de som ville ha blitt foretrukket, og at alternativ 1 sannsynligvis ville ha blitt valgt. Gjennomsnittsverdi og minimax regret kriteriet ser ut til ikke å få noen gjennomslagskraft i denne beslutningssituasjonen. Man må imidlertid være klar over at uforutsette endringer i de tre tilstandene av fangstrater kan føre til at hele "beslutningsbildet" får et annet utfall enn det som er framkommet i dette beslutningseksempelet. Fisket i islandsk sone åpnes av Fiskeridirektøren, og under denne simuleringen var det forutsatt at denne dato falt sammen med fartøyets turstart. Skulle det eksempelvis komme ny informasjon som antydte forskyvelse av denne åpningsdatoen, så vil beslutningsutfallet bli endret ved at alternativ 1 i første omgang må kanselleres og fartøyet kan muligens gjennomføre en tur til et av de andre feltene (alternativ 2 - 5). I kap. 17.3.3 og 17.3.4 skal nettopp konsekvenser av ny informasjon i en turbeslutningssituasjon drøftes mere inngående.

I neste kapittel skal kriterier hvor eksplisitte sannsynligheter for tilstanden fangstrater legges til grunn og anvendes i beslutningssituasjonen, og utfallene ved de to måtene å behandle fangstrater på blir etterfølgende diskutert.

17.3.2 Valg av turalternativ etter beslutningskriterier som krever bruk av eksplisitte tallfestede sannsynlighetsestimat.

I dette avsnittet skal det gjøres et forsøk på å anvende de beslutningskriterier som er diskutert under kap. 3.3, og dette innebærer anvendelse av **mest sannsynlige tilstand kriteriet**, **forventet verdi kriteriet** og **forventet regret kriteriet**. Alle nevnte kriterier kan benyttes når beslutningsfatter er i stand til å tallfeste eksplisitte sannsynligheter for tilstanden fangstrater, og vil ta hensyn til usikkerheten i beslutningssituasjonen. Konsekvensene av de fem alternativene (tabell 17.3.9) er framkommet ved at de er framført til samme turlengde vha. en metode som kan karakteriseres som form for **alternativkostnadsbetraktning**. Selv om denne alternativkostnadstankegangen er benyttet, er det allikevel aktuelt å benytte forventet regret kriteriet på

lik linje med de andre nevnte kriteriene. De subjektive sannsynlighetsestimater for tilstanden fangstrater i de fem turalternativene er presentert i tabell 17.3.2. I de etterfølgende tre tabeller er matriser for utfallet av turbeslutningen med utgangspunkt i de ovenfornevnte beslutningskriterier satt opp.

Tabell 17.3.11 Matrise over kriterieverdiene mest sannsynlige tilstand.

	F.rate GF	Sanns. fordeling	F.rate MF	Sanns. fordeling	F.rate DF	Sanns. fordeling	Mest San. tilstand
Alternativ 1 Island	577145	0.7	415176	0.2	336485	0.1	577145
Alternativ 2 Færøyene	697908	0.35	489378	0.6	246093	0.05	489378
Alternativ 3 Rock All	643970	0.15	413870	0.3	291149	0.55	291149
Alternativ 4 Shetland	544357	0.45	409578	0.5	189031	0.05	409578
Alternativ 5 Storegga	604015	0.3	397977	0.6	191939	0.1	397977
						MAX	577145

Legges kriteriet om den **mest sannsynlige tilstand** (fangstrate) til grunn for turbeslutningen framgår det av tabell 17.3.11 at **alternativ 1** (Island) er det beste fiskefeltet å velge for beslutningsfatteren. Dette alternativet har en konsekvensverdi som ligger en god del høyere enn de andre aktuelle alternativene. Anvendelse av dette kriteriet tilsier valg av det turalternativ som gir den mest fordelaktige konsekvens (RDB) ved den mest sannsynlige tilstanden (fangstraten), noe som i dette tilfellet er GF i alternativ 1 (kveitefiske ved Island). I det tilfellet hvor vi ikke benyttet eksplisitte sannsynligheter, framkom valget av alternativ 1 som en konsekvens av anvendelse av maximin kriteriet.

Tabell 17.3.12 Matrise over kriterieverdiene forventet verdi.

	F.rate GF	Sanns. fordeling	F.rate MF	Sanns. fordeling	F.rate DF	Sanns. fordeling	Forventet verdi
Alternativ 1 Island	577145	0.7	415176	0.2	336485	0.1	520685
Alternativ 2 Færøyene	697908	0.35	489378	0.6	246093	0.05	550199
Alternativ 3 Rock All	643970	0.15	413870	0.3	291149	0.55	380888
Alternativ 4 Shetland	544357	0.45	409578	0.5	189031	0.05	459201
Alternativ 5 Storegga	604015	0.3	397977	0.6	191939	0.1	439185
						MAX	550199

Forventet verdi kriteriet impliserer valg av det turalternativ som gir høyest forventet verdi. Den forventede verdien er framkommet som en veiet sum av turalternativenes konsekvenser (RDB) med vektorer som er lik de sannsynlighetsestimater det opereres med i tre tilstandene GF, MF og DF for fangstrater. Av tabell 17.3.12 framgår det at bruk av dette kriteriet tilsier valg av **alternativ 2** (Færøyene), altså et annet turalternativ enn som var tilfelle ved anvendelse av foregående beslutningskriterium. I det tilfellet hvor vi ikke benyttet eksplisitte sannsynligheter, framkom valget av alternativ 2 som en konsekvens av anvendelse av maximax kriteriet.

Tabell 17.3.13 Matrise over kriterieverdiene forventet regret.

	F.rate GF	Sanns. fordeling	F.rate MF	Sanns. fordeling	F.rate DF	Sanns. fordeling	Forventet regret
Alternativ 1 Island	120763	0.7	74202	0.2	0	0.1	99375
Alternativ 2 Færøyene	0	0.35	0	0.6	90392	0.05	4520
Alternativ 3 Rock All	53938	0.15	75508	0.3	45336	0.55	55678
Alternativ 4 Shetland	153551	0.45	79800	0.5	102118	0.05	114104
Alternativ 5 Storegga	93893	0.3	91401	0.6	144546	0.1	97463
						MIN	4520

Forventet regret kriteriet innebærer valg av det alternativ hvor den veide sum av regretverdiene for turalternativet, med sannsynlighetsestimatene for fangstrater som vekter, er minst. Kriteriet basert på forventet regret (beklagelse) foretrekker altså det turalternativ som har minst forventet regret. Anvendes dette kriteriet i turbeslutningssituasjonen framgår det av tabell 17.3.13 at **alternativ 2** er det beste fiskefeltalternativet. Beklagelsesverdien til dette alternativet ligger atskillig lavere enn verdiene til de andre alternativene. Ut fra de rådende forhold og forutsetninger vil rederiet tape minst ved å velge alternativ 2, hvis beslutningsfatter ikke velger det turalternativet som ville vært det beste om han på forhånd hadde kjent den sanne tilstanden for fangstrater.

Forventet verdi under perfekt informasjon er lik forventet verdi under sikkerhet minus forventet verdi under usikkerhet. Forventet verdi under sikkerhet er konstant uavhengig av hvilket turalternativ som velges, og følgelig er maksimering av forventet verdi ekvivalent med minimering av forventet regret. Dette bevises ved at alternativ 2 blir utfallet av beslutningssituasjonen både ved anvendelse av både forventet verdi og forventet regret kriteriet.

I det tilfellet hvor vi ikke benyttet eksplisitte sannsynligheter, framkom valget av alternativ 2 som en konsekvens av anvendelse av maximax kriteriet.

Ut fra de beslutningskriterier som er behandlet ovenfor, og de rammer som modellen ellers opererer innenfor inkluderes ikke alternativ 3, 4 eller 5 som reelle turalternativer. I det neste avsnittet skal det gjøres et forsøk på å sammenfatte de turvalg som er framkommet som de beste ut fra de respektive kriterier, samt prøve å dra inn praktiske vurderinger som en beslutningsfatter vil ta hensyn til i beslutningssituasjonen for å besvare spørsmålet; **“Hvilke av alternativ 1 eller 2 som er det beste å velge som fiskefelt for turen ?”**.

Heller ikke ved anvendelse av disse beslutningskriteriene er det mulig å fastlegge konkret hvilke av alternativene 1 og 2 som ville bli foretrukket av en lineskipper. De sannsynlighetsestimatene som benyttes er tallfestet gjennom **subjektive vurderinger**, og av den grunn får beslutningsfatter mere egengenererte vurderinger inkludert i beslutningssituasjonen sammenlignet med de kriteriene som ble behandlet under kap. 17.3.1. Ut fra kjennskap til banklinefiske, så vet jeg at skippere vurderer sannsynligheter for ulike fangstrater på de fiskefelt som er aktuelle for et turvalg uten at disse direkte tallfestes. Denne tenkemåten ligner svært mye på mest sannsynlige tilstand kriteriet, og dermed vil valget mest sannsynlig falle på alternativ 1. Også de vurderinger som ligger bak valget av alternativ 1 etter maximin kriteriet er med på å styrke at alternativ 1 velges som fiskefelt. Det tenkes her på privilegiet ved deltakelse i dette fisket. Legges kriteriene forventet verdi og forventet regret til grunn for beslutningen vil utfallet av beslutningen bli alternativ 2. Dette alternativet ville også bli valgt om maximax kriteriet hadde blitt lagt til grunn for beslutningen. I de to førstnevnte kriteriene blir tilstandssannsynlighetene benyttet som vekter til konsekvens og regretverdiene. De tilstandssannsynligheter beslutningsfatter greier å framskaffe for de alternativene som er aktuelle for turvalget er trolig ikke av samme “godhet” for alle tilstandene. Dette argumentet er med på å styrke bruken av mest sannsynlige tilstand kriteriet.

De kriteriene som krever eksplisitte sannsynligheter for fangstrater resulterer i at alternativene 3, 4 og 5 faller utenfor. Også de kriterier som ikke krevde sannsynlighetsestimater førte til at alternativene 4 og 5 falt utenfor. Dette skulle dermed tyde på at alternativene 3, 4 og 5 må tolkes å ikke være særlig gunstige for turvalget. Ser vi på konsekvensverdiene for alternativene 3 og 5 under tilstanden GF, så viser det seg at disse innehar de høyeste konsekvensverdiene (RDB). Ved å se nærmere på hva de tallfestede sannsynlighetene er for tilstanden GF i alternativ 3 og 5, så viser det seg at disse er lave, spesielt for alternativ 3. Personlig vil jeg som nevnt under 17.3.1 ikke avskrive alternativ 5 som et mulig turalternativ, av den årsak som der er nevnt.

I modellen er altså sannsynlighetsestimatene fastsatt etter subjektive vurderinger av den enkelte beslutningsfatter. Slik situasjonen er i dag finnes det ikke noen brukbar statistikk over fangstrater for line på de ulike fiskefelter som egner seg som materiale for en mere systematisk beregning av sannsynlighetsestimater (eks. relativ frekvens). Ut fra det som er diskutert i dette kapitlet vil jeg være tilbøyelig å foreslå at kriteriet den mest sannsynlige tilstand benyttes, og at alternativ 1 velges som fiskefelt for turvalget (beslutningssituasjonen).

Det er imidlertid viktig å være oppmerksom på at endringer i for eksempel starttidspunkt for kveitefiske ved Island, fangstrater i et en eller flere av de tre tilstandene for fangstrater for et eller flere av turalternativene, eller endringer i et et eller flere av sannsynlighetsanslagene for fangstrater kan komme til å forandre beslutningsutfallet. Endringer i en eller flere av de nevnte faktorer vil komme som et resultat av **ny og bedre informasjon**. I neste kapittel vil nettopp ny informasjon om sannsynlighetsestimater med påfølgende revidering bli behandlet.

17.3.3 Revideringer av sannsynligheter etter Bayes` metode

I kap. 3.5 er verdien av ny informasjon behandlet, og der er det presentert to ulike metoder for å revidere tallfestede sannsynlighetsestimater. En av disse metodene er å benytte Bayes` lov, for å revidere sannsynlighetene ut fra en ekspertuttalelse. Den andre metoden går ut på å revidere sannsynlighetene direkte, uten å foreta noen systematiske beregninger. Denne metoden anvendes i beslutningssituasjon 2 (kap. 17.4.2). Benytter man Bayes` lov er det behov for en systematisk oversikt over utsagn som den aktuelle "eksperten" har spådd tidligere. I en turbeslutningssituasjon i bankline kan dette være en "garvet" banklinefisker som har kjennskap til fangstrater for line på ulike fiskefelt. Å framskaffe eller ha en systematisk oversikt over en "ekspert's" tidligere uttalelser er det tvilsomt om noe banklinerederi eller skipper er innehavere av. Selv om kanskje dette ikke er en helt realistisk metode å benytte for revidering av sannsynligheter for tilstanden fangstrater, blir den allikevel tatt med for å vise hvordan den den muligens kunne "fungere" Denne delen inkluderes ikke i den programerte modellen, men tas med som et teoretisk perspektiv på en mulig metode å revidere sannsynligheter på.

Revidering etter denne metoden går normalt ut på at justeringer av sannsynligheter til den usikre tilstanden influerer på alle de aktuelle alternativene. Dette prinsippet kan ikke benyttes i denne beslutningssituasjonen, da sannsynligheten for fangstrater er ulik på de ulike feltene. Hvis "eksperten" for eksempel spår dårlig fangstrate, innebærer ikke dette dårlig fangstrate for alle fiskefeltene, men bare for de felter han spesifikt uttaler seg om. I nedenforsående beskrivelse benyttes revideringer av sannsynligheter for alternativ 2 og 5.

Det forutsettes at rederiet i en årrekke har benyttet en "garvet" banklinefisker som rådgiver angående valg av fiskefelt i turbeslutningssammenheng. Dette kan karakteriseres som en "ekspertuttalelse", og i de årene rederiet/skipperen har benyttet denne personen har de systematisert en oversikt over vedkommendes vurderinger og anslag av sannsynlige fangstrater. Dermed har de også en oversikt over han's tidligere spådommer. Ekspertens uttalelser er relatert til bestemte fiskefelt bestemte deler av året.

Beslutningsfatteren er litt usikker på de sannsynlighetsestimaterne han har for fangstratene i alternativ 2 og 5 (Færøyene og Storegga), og vil av den grunn benytte seg av råd fra rederiets "ekspert". "Eksperterens" tidligere anslag og utfall for Storegga (alternativ 5) i månedene juli og august forutsettes å være som følger:

- I de tilfellene fartøyet har hatt **God Fangstrate**, har "eksperten" spådd "God fangstrate" i 70% av tilfellene, "Middels Fangstrate" i 20% av tilfellene og "Dårlig Fangstrate" i 10% av tilfellene.

- I de tilfellene fartøyet har hatt **Middels Fangstrate**, har "eksperten" spådd "God fangstrate" i 38% av tilfellene, "Middels Fangstrate" i 57% av tilfellene og "Dårlig Fangstrate" i 5% av tilfellene.

- I de tilfellene fartøyet har hatt **Dårlig Fangstrate**, har "eksperten" aldri spådd "God fangstrate", mens han spådde "Middels Fangstrate" i 15% av tilfellene og "Dårlig Fangstrate" i 85% av tilfellene.

Ut fra ovenforstående presentasjon kan følgende sammenhenger settes opp:

$$P("GF"|GF) = 0.70 \quad P("MF"|GF) = 0.38 \quad P("DF"|GF) = 0$$

$$P("GF"|MF) = 0.20 \quad P("MF"|MF) = 0.57 \quad P("DF"|MF) = 0.15$$

$$P("GF"|DF) = 0.10 \quad P("MF"|DF) = 0.05 \quad P("DF"|DF) = 0.85$$

GF, MF og DF i anførselstegn (" ") indikerer utsagn fra "eksperten".

For å revidere sannsynlighetene benyttes Baye's formel, og den kan settes opp som følger for de ulike tilstandene:

$$P(GF|"GF") = P(GF) * P("GF"|GF) / P("GF")$$

$$P(MF|"GF") = P(MF) * P("GF"|MF) / P("GF")$$

$$P(DF|"GF") = P(DF) * P("GF"|DF) / P("GF")$$

Med utgangspunkt i de sannsynlighetsestimatene som foreligger for de tre tilstandene av fangstrater for alternativ 5 (Storegga) (se tabell 17.3.2), kan følgende forholdstall beregnes:

$$\begin{aligned} P(\text{GF}|\text{GF}) & : P(\text{MF}|\text{GF}) & : P(\text{DF}|\text{GF}) \\ = P(\text{GF}) * P(\text{GF}|\text{GF}) & : P(\text{MF}) * P(\text{GF}|\text{MF}) & : P(\text{DF}) * P(\text{GF}|\text{DF}) \\ = 0.30 * 0.7 & : 0.60 * 0.20 & : 0.10 * 0.10 \\ = \underline{0.21} & : \underline{0.12} & : \underline{0.01} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(\text{GF}|\text{MF}) & : P(\text{MF}|\text{MF}) & : P(\text{DF}|\text{MF}) \\ = \underline{0.11} & : \underline{0.34} & : \underline{0.01} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(\text{GF}|\text{DF}) & : P(\text{MF}|\text{DF}) & : P(\text{DF}|\text{DF}) \\ = \underline{0} & : \underline{0.09} & : \underline{0.09} \end{aligned}$$

Summen av sannsynlighetene $P(\text{GF}|\text{GF})$, $P(\text{MF}|\text{GF})$ og $P(\text{DF}|\text{GF})$ må bli 1. Dermed gjenstår det å normalisere forholdstallene slik at dette blir tilfelle.

Reviderte sannsynligheter for alternativ 5 basert på informasjon fra en "ekspert" i form av God Fangstrate (GF) gir følgende normaliserte forholdstall:

$$P(\text{GF}|\text{GF}) = 0.21 / 0.35 = 0.62$$

$$P(\text{MF}|\text{GF}) = 0.12 / 0.35 = 0.35$$

$$P(\text{DF}|\text{GF}) = 0.01 / 0.35 = 0.03$$

Reviderte sannsynligheter for alternativ 5 basert på informasjon fra en "ekspert" i form av Middels Fangstrate (MF) gir følgende normaliserte forholdstall:

$$P(\text{GF}|\text{MF}) = 0.11 / 0.47 = 0.24$$

$$P(\text{MF}|\text{MF}) = 0.34 / 0.47 = 0.74$$

$$P(\text{DF}|\text{MF}) = 0.01 / 0.47 = 0.02$$

Reviderte sannsynligheter for alternativ 5 basert på informasjon fra en “ekspert” i form av Dårlig Fangstrate (DF) gir følgende normaliserte forholdstall:

$$P(GF|DF) = 0.00 / 0.18 = 0.00$$

$$P(MF|DF) = 0.09 / 0.18 = 0.50$$

$$P(DF|DF) = 0.09 / 0.18 = 0.50$$

For alternativ 2 (Færøyene) blir kun “ekspertens” tidligere anslag og vurderinger satt opp, samt de reviderte sannsynligheter som framkommer. Den detaljerte presentasjonen som er vist for alternativ 5 vises altså ikke for alternativ 2.

“Ekspertens” tidligere anslag og utfall for Færøyene (alternativ 2) i månedene juli og august forutsettes å være som følger:

- I de tilfellene fartøyet har hatt **God Fangstrate**, har “eksperten” spådd “God fangstrate” i 60% av tilfellene, “Middels Fangstrate” i 40% av tilfellene og aldri spådd Dårlig Fangstrate”.

- I de tilfellene fartøyet har hatt **Middels Fangstrate**, har “eksperten” spådd “God fangstrate” i 30% av tilfellene, “Middels Fangstrate” i 50% av tilfellene og Dårlig Fangstrate” i 20% av tilfellene.

- I de tilfellene fartøyet har hatt **Dårlig Fangstrate**, har “eksperten” aldri spådd “God fangstrate”, mens han spådde “Middels Fangstrate” i 20% av tilfellene og Dårlig Fangstrate” i 80% av tilfellene.

Reviderte sannsynligheter for alternativ 2 basert på informasjon fra en “ekspert” i form av God Fangstrate (GF) gir følgende normaliserte forholdstall:

$$P(GF|GF) = 0.47$$

$$P(MF|GF) = 0.53$$

$$P(DF|GF) = 0.00$$

Reviderte sannsynligheter for alternativ 2 basert på informasjon fra en "ekspert" i form av Middels Fangstrate (MF) gir følgende normaliserte forholdstall:

$$P(\text{GF}|\text{MF}) = 0.25$$

$$P(\text{MF}|\text{MF}) = 0.72$$

$$P(\text{DF}|\text{MF}) = 0.03$$

Reviderte sannsynligheter for alternativ 2 basert på informasjon fra en "ekspert" i form av Dårlig Fangstrate (DF) gir følgende normaliserte forholdstall:

$$P(\text{GF}|\text{DF}) = 0.00$$

$$P(\text{MF}|\text{DF}) = 0.75$$

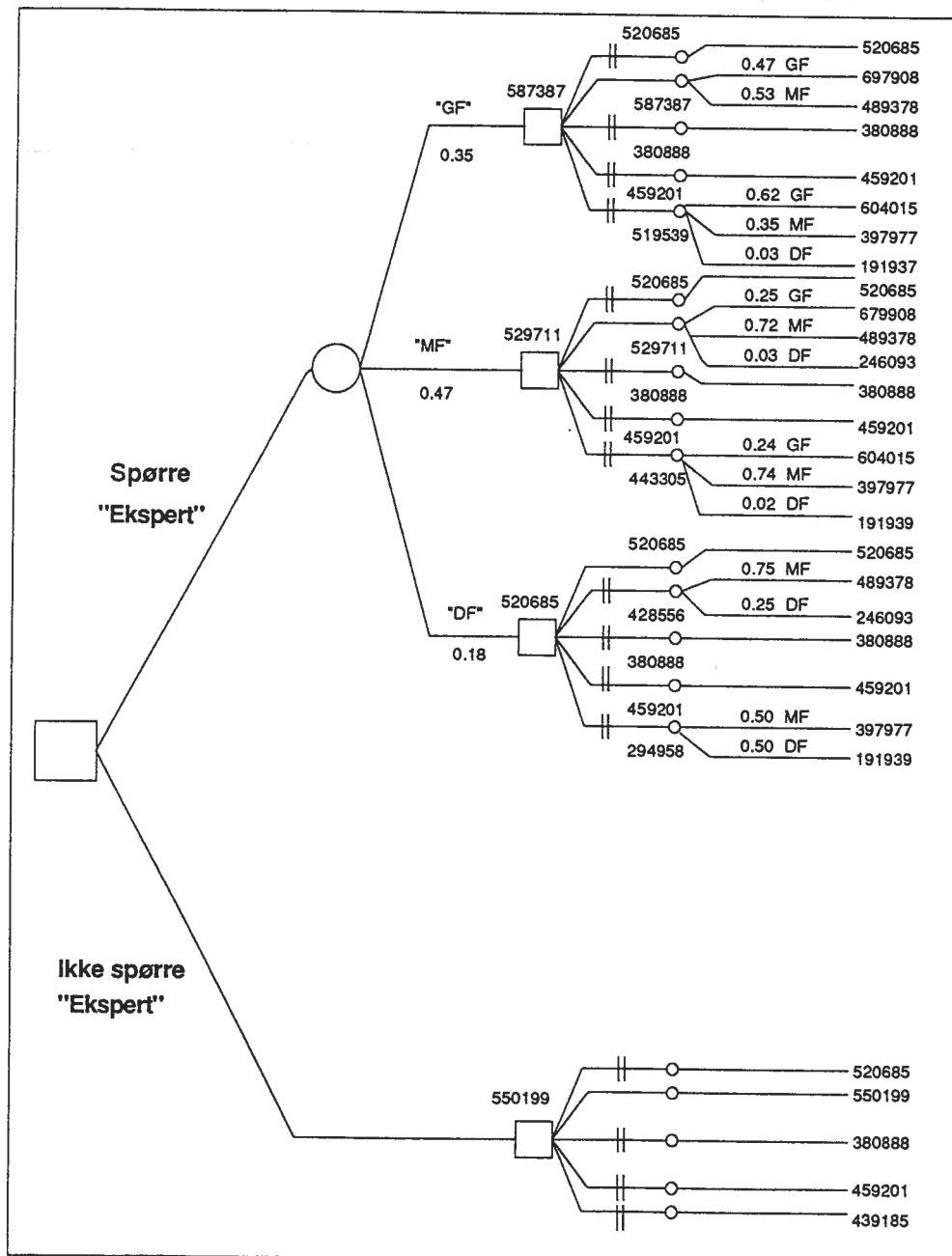
$$P(\text{DF}|\text{DF}) = 0.25$$

På neste side er det satt opp et **beslutningstre** (figur 17.3.2) som viser utfallet av beslutningssituasjon 1 når man legger til grunn råd fra en "ekspert" før man foretar turvalget. På beslutningstreet er sjansetreiner med sannsynlighet null utelatt, og videre brukes bare en gren for alternativene 1, 3 og 4, da disse ikke påvirkes av den nye informasjonen/tilleggsinformasjonen (imperfekt informasjon). Disse innehar fortsatt den konsekvensverdien som de opprinnelig hadde. Tilbakerulling og beskjæring er foretatt, og forventede verdier er plassert over beslutnings- og sjansepunktene.

Ved å ta utgangspunkt i figur 17.3.2 framgår det at spør "eksperten" God Fangstrate ("GF") vil utfallet av beslutningen fortsatt være **alternativ 2**. Det samme er tilfelle hvis han spør Middels fangstrate ("MF"). Spør "eksperten" derimot Dårlig Fangstrate ("DF") så vil utfallet av turvalget bli **alternativ 1**. Hvis beslutningsfatteren velger å ikke legge "eksperten's" spådommer til grunn for turvalget, blir altså utfallet **alternativ 2**, som er det samme som forventet verdi kriterie utfallet. Velger beslutningsfatteren å høre på "ekspertens" spådommer er det kun hvis han spør "DF" at beslutningsutfallet endres (fra alternativ 2 til 1). Spør han "GF" eller "MF", har den tilleggsinformasjonen han har bidratt med **ingen verdi** for beslutningsfatteren.

Forventet verdi kriteriet er mye benyttet som beslutningskriterium. det innebærer at beslutningsfatter ikke engster seg for risiko tiknyttet alternativene. Også etter revidering av sannsynlighetene er alternativ 2 det beste valget, bortsett fra hvis "eksperten" spør "DF". I kap. 17.3.2 ble antydnet at mest sannsynlige tilstand kriteriet også ville være et "brukbart" kriterium

å benytte i turbeslutningssammenheng. Hvis dette ble lagt til grunn falt valget på alternativ 1. Anvendelse av begge disse alternativene vil derfor trolig være det best under valg av fiskefelt.



Figur 17.3.2 Beslutningstre som viser utfallet av turbeslutningen i beslutningssituasjon 1 ved revideringer av sannsynlighetsestimater for alternativ 2 og 5.

I neste avsnitt vil det bli foretatt en relativ enkel sensitivetsanalyse av sannsynlighetene for tilstandene GF og DF i alternativ 2. Kriteriet forventet verdi blir lagt til grunn for beslutningen.

17.3.4 Sensitivetsanalyse av sannsynlighetsestimatene.

En gjennomføring av sensitivetsanalyse for å se hvor følsom den enkelte tilstand er overfor endringer i sannsynlighetsestimatene, kan utføres etter flere metoder. En mye brukt metode går ut på å kartlegge intervaller for de ulike tilstandene, for deretter å få en oversikt over hvilke intervaller sannsynligheten kan operere innenfor før man får endringer i beslutningen. I tilfeller hvor man har flere enn to tilstander er det vanskelig å få satt opp en intrvalltabell over sannsynlighetene. Det er også mulig å gjennomføre sensitivetsanalyser hvor fangstrateverdiene direkte benyttes som endringsgrunnlag.

Det vil her bli foretatt en relativ enkel sensitivetsanalyse av tilstandene GF og DF i alternativ 2. Alternativ 2 er valgt med bakgrunn i at beslutningsfatter mener at de estimerer for fangstratesannsynligheter han sitter inne med ikke er like "gode" som i de andre alternativene. Beslutningsfatter ønsker spesielt å gjennomføre en analyse for tilstandene GF og DF. En endring i negativ retning med 10% og 40% gjennomføres for tilstandene GF og DF. Tilstanden MF endrer seg ut fra hva de nye sannsynlighetsverdiene blir for GF og DF, slik at den samlede sannsynligheten blir 1. Forventet verdi kriteriet legges til grunn for beslutningen.

Tabell 17.3.14 Matrise over kriterieverdiene forventet verdi med 10% negativ endring i sannsynlighetsverdiene for tilstandene GF og DF i alternativ 2.

	F.rate GF	Sanns. fordeling	F.rate MF	Sanns. fordeling	F.rate DF	Sanns. fordeling	Forventet verdi
Alternativ 1 Island	577145	0.7	415176	0.2	336485	0.1	520685
Alternativ 2 Færøyene	697908	0.32	489378	0.63	246093	0.05	543943
Alternativ 3 Rock All	643970	0.15	413870	0.3	291149	0.55	380888
Alternativ 4 Shetland	544357	0.45	409578	0.5	189031	0.05	459201
Alternativ 5 Storegga	604015	0.3	397977	0.6	191939	0.1	439185
						MAX	543943

Tabell 17.3.15 Matrise over kriterieverdiene forventet verdi med 40% negativ endring i sannsynlighetsverdiene for tilstandene GF og DF i alternativ 2.

	F.rate GF	Sanns. fordeling	F.rate MF	Sanns. fordeling	F.rate DF	Sanns. fordeling	Forventet verdi
Alternativ 1 Island	577145	0.7	415176	0.2	336485	0.1	520685
Alternativ 2 Færøyene	697908	0.21	489378	0.36	246093	0.43	428557
Alternativ 3 Rock All	643970	0.15	413870	0.3	291149	0.55	380888
Alternativ 4 Shetland	544357	0.45	409578	0.5	189031	0.05	459201
Alternativ 5 Storegga	604015	0.3	397977	0.6	191939	0.1	439185
						MAX	520685

Av tabell 17.3.3 framgår det at alternativ 2 fortsatt er det beste alternativet enda sannsynlighetsverdiene for GF og DF er endret med 10% i negativ retning. Endres derimot verdiene med 40% i negativ retning, så vil alternativ 1 være det beste (se tabell 17.3.15). Dette skulle tyde på at de forutsatte fangstrateverdier og sannsynlighetsestimater som er lagt til grunn tidligere i beslutningssituasjonen er "robuste" overfor negative endringer i sannsynlighetsverdier i alternativ 2. En 40% endring i negativ retning må til for at turalternativ 1 velges.

17.3.5 Oppsummering av beslutningssituasjon 1

Gjennom kapitlene 17.3.1 - 17.3.4 er det foretatt en rekke vurderinger etter ulike beslutningskriterier for å finne det beste turalternativet. De betraktninger som er gjort om de ulike kriteriene tyder på at kriteriet mest sannsynlige tilstand er det som er nærmest slik beslutningsfatter foretar vurderinger omkring turbeslutninger i banklinefiske i praksis. Dette krever tallfesting av sannsynligheter, noe kanskje få banklineskipperer er vant til. Forventet verdi kriteriet vil også være et brukbart kriterium i turbeslutningssammenheng, da dette innebærer at beslutningsfatter ikke engster seg for å ta risiko tilknyttet alternativene. Hvis ikke beslutningsfatter ser seg i stand til å tallfeste sannsynligheter er trolig maximax kriteriet kombinert med gjennomsnittsverdi kriteriet det beste, forutsatt at ikke andre viktige momenter er med på å avgjøre turvalget. Alle de nevnte kriterier har alternativ 1 og alternativ 2 som det beste, og personlig tror jeg **alternativ 1** ville ha blitt valgt i en reell beslutningssituasjon.

17.4 Fangstrater i beslutningssituasjon 2

I dette simuleringseksempellet benyttes fangstrater som har en tilhørende sannsynlighetsfordeling, altså behandles tilstanden fangstrater etter metode II. Dette innebærer at det er kun de beslutningskriterier som krever eksplisitte sannsynlighetsestimat som benyttes (mest sannsynlige tilstand, forventet verdi og forventet regret). Nedenforstående tabell viser verdier for fangstrater i kg pr. 1000 krok på de tre aktuelle feltene (tabell 17.4.1), med de tilhørende sannsynlighetsestimater for tilstandene GD, MF og DF (tabell 17.4.2).

Verdiene for fangstratene og sannsynlighetsestimatene forutsettes fastsatt på bakgrunn av den informasjonen beslutningsfatter har mottatt fra andre fartøyer som befinner seg på de respektive feltene (gjelder alternativ 2 og 3), samt subjektive vurderinger i beslutningsøyeblikket. For alternativ 3 benyttes de samme fangstratetall som i beslutningssituasjon 1. Sannsynlighetsestimatene for de tre tilstandene av fangstrater er internt ombyttet som årsak av ny informasjon. For alternativene 1 og 2 er både fangstrateverdier og sannsynlighetsverdier forandret i forhold til beslutningssituasjon 1. Dette ut fra at informasjonsgrunlaget i de to beslutningssituasjonene er ulike. Beslutningsfatteren anser sannsynligheten for at fangstraten i alternativ 1, altså på det feltet fartøyet i øyeblikket oppholder seg, fortsatt skal forbli lav. Dette uttrykkes gjennom at han setter sannsynligheten tilnærmet 1 for DF (90 kg pr. 1000 krok) også i de døgnene som er igjen av turen.

Tabell 17.4.1 Tallfestede fangstrateverdier for de tre tilstandene GF, MF og DF i de aktuelle turalternativer som inngår i beslutningssituasjon 2.

	Alt. 1 Færøyen.	Alt. 2 Shetland	Alt. 3 Rock All
God Fangstrate (GF) kg pr. 1000 krok	225	240	220
Middels Fangstrate (MF) kg pr. 1000 krok	170	160	145
Dårlig Fangstrate (DF) kg pr. 1000 krok	90	60	105

Tabell 17.4.2 Tallfestede sannsynlighetsestimat for de tre tilstandene GF, MF og DF i de aktuelle turalternativer som inngår i beslutningssituasjon 2.

	Alt. 1 Færøyen.	Alt. 2 Shetland	Alt. 3 Rock All
Sannsynlighet for God Fangstrate (GF)	0	0.75	0.30
Sannsynlighet for Middels Fangstrate (MF)	0	0.20	0.55
Sannsynlighet for Dårlig Fangstrate (DF)	1.00	0.05	0.15

Ved å benytte de tallverdier som er presentert i kap. 17.1 og 17.2 fangstrateverdier og sannsynlighetsestimater fra de ovenforstående tabeller som input i regnemodellen, samt de forutsetninger modellen opererer innenfor framkommer rederiets dekningsbidrag (RDB). Modellens hovedkalkyleoppsett, som er skissert i kap. 14, gjengis i de etterfølgende tabeller. For hvert alternativ er de tre tilstandene av fangstrater tatt med. Det er også satt opp en kolonne som viser tallstørrelsene i kalkylen for den mest sannsynlige fangstraten (MSF), hvor de tallfestede sannsynligheter for tilstanden fangstrater i de aktuelle alternativer er lagt til grunn for valget av MSF.

I denne beslutningssituasjonen er den totale driftstiden lik for alle tre alternativene, og det er av den grunn ikke nødvendig å bruke det framføringsprinsippet som ble anvendt i beslutningssituasjon 1. De feltalternativer som inngår i beslutningssituasjon 2 er ikke fartøykvotergulert, slik som alternativ 1 i beslutningssituasjon 1, og driftstiden er av den grunn satt lik for alle turalternativene. Driftstiden er satt til 42 døgn, men siden fartøyet allerede er i aktivt fiske så må de benyttede verdier for tid i sjøen korrigeres for den delen av turen som allerede er unnagjort. Dette innebærer at det benyttes 38 døgn som input for tid i sjøen i de tre turalternativene. Tabell 17.4.6 viser en konsekvensmatrise (Pay Off - matrise) over RDB for hver tilstand i de tre turalternativene. I tabell 17.4.6 framgår det at ved tilstanden DF i alternativ 2, blir konsekvensen (RDB) faktisk negativt (-54667). Sannsynligheten for at denne tilstanden skal inntreffe er dermot forholdsvis liten (0.05).

Tabell 17.4.3 Kalkyleverdier for tilstandene GF, MF, DF og MSF for alternativ 1 i beslutningssituasjon 2.

Alternativ 1

	GF	MF	DF	MSF
Brutto fangstverdi	1160364	876720	438360	438360
Avgifter - salgslagsavgift	46415	35069	17534	17534
- produktavgift	41216	31141	15571	15571
Netto fangstverdi	1072733	810510	405255	405255
Driftsstøtte / tilskudd	0	0	0	0
Netto driftsinntekt	1072733	810510	405255	405255
Felleskostnader	293319	293319	293319	293319
Delingsinntekt	779415	517191	111936	111936
Mannskapslott	422774	281173	62336	62336
Reders andel av delingsfangst	356641	236018	49601	49601
Driftsavhengige rederikostnader	63910	58010	48892	48892
REDERIETS DEKNINGSBIDRAG (RDB)	292731	178008	709	709
Rederiets dekningsbidrag pr. driftsdøgn	7318	4450	18	18

Tabell 17.4.4 Kalkyleverdier for tilstandene GF, MF, DF og MSF for alternativ 2 i beslutningssituasjon 2.

Alternativ 2

	GF	MF	DF	MSF
Brutto fangstverdi	1205194	803463	301298	1205194
Avgifter - salgslagsavgift	48208	32139	12052	48208
- produktavgift	42808	28539	10702	42808
Netto fangstverdi	1114178	742785	278544	1114178
Driftsstøtte / tilskudd	0	0	0	0
Netto driftsinntekt	1114178	742785	278544	1114178
Felleskostnader	293181	293181	293181	293181
Delingsinntekt	820997	449604	-14636	820997
Mannskapslott	445228	244676	-6014	445228
Reders andel av delingsfangst	375769	204928	-8623	375769
Driftsavhengige rederikostnader	64846	56490	46044	64846
REDERIETS DEKNINGSBIDRAG (RDB)	310923	148438	-54667	310923
Rederiets dekningsbidrag pr. driftsdøgn	7773	3711	-1367	7773

Tabell 17.4.5 Kalkyleverdier for tilstandene GF, MF, DF og MSF for alternativ 3 i beslutningssituasjon 2.

Alternativ 3				
	GF	MF	DF	MSF
Brutto fangstverdi	1273429	839305	607773	839305
Avgifter - salgslagsavgift	50937	33572	24311	33572
- produktavgift	45232	29812	21588	29812
Netto fangstverdi	1177260	775921	561874	775921
Driftsstøtte / tilskudd	0	0	0	0
Netto driftsinntekt	1177260	775921	561874	775921
Felleskostnader	293708	293708	293708	293708
Delingsinntekt	883552	482214	268166	482214
Mannskapslott	479008	262285	146700	262285
Reders andel av delingsfangst	404544	219928	121467	219928
Driftsavhengige rederikostnader	66253	57223	52407	57223
REDERIETS DEKNINGSBIDRAG (RDB)	338291	162705	69059	162705
Rederiets dekningsbidrag pr. driftsdøgn	8457	4068	1726	4068

Tabell 17.4.6 Konsekvensmatrise som viser de aktuelle alternativenes verdier i de tre tilstandene GF, MF og DF.

	God fangstrate GF	Middels fangstrate MF	Dårlig fangstrate DF
Alternativ 1 Færøyene	292731	178008	709
Alternativ 2 Shetland	310923	148438	-54667
Alternativ 3 Rock All	338291	162705	69059

17.4.1 Valg av turalternativ i beslutningssituasjon 2

Her vil de beslutningskriteriene som krever sannsynlighetsestimat for tilstanden fangstrater benyttes til å foreta hvilket av de aktuelle turalternativene som er det beste for rederiet. De etterfølgende tre tabeller er matriser for utfallet av beslutningen med utgangspunkt i de ovenfornevnte kriterier satt opp.

Tabell 17.4.7 Matrise over kriterieverdiene mest sannsynlige tilstand.

	F.rate GF	Sanns. fordeling	F.rate MF	Sanns. fordeling	F.rate DF	Sanns. fordeling	Mest San. tilstand
Alternativ 1	292731	0	178008	0	709	1	709
Alternativ 2	310923	0.75	148438	0.2	-54667	0.05	310923
Alternativ 3	338291	0.3	162705	0.55	69059	0.15	162705
Alternativ 4	0	0	0	0	0	0	0
Alternativ 5	0	0	0	0	0	0	0
						MAX	310923

Legges kriteriet om den **mest sannsynlige tilstand** (fangstrate) til grunn for turbeslutningen framgår det av tabell 17.4.7 at **alternativ 2** er det beste fiskefelt å velge for beslutningsfatteren. Dette alternativet har en konsekvensverdi som ligger atskillig høyere enn de andre aktuelle alternativene, og utfallet innebærer at fartøyet bør stanse fisket på det feltet hvor det oppholder seg for øyeblikket (Færøyene), og heller forflytte seg til feltene ved Shetland.

Tabell 17.4.8 Matrise over kriterieverdiene forventet verdi.

	F.rate GF	Sanns. fordeling	F.rate MF	Sanns. fordeling	F.rate DF	Sanns. fordeling	Forventet verdi
Alternativ 1	292731	0	178008	0	709	1	709
Alternativ 2	310923	0.75	148438	0.2	-54667	0.05	260147
Alternativ 3	338291	0.3	162705	0.55	69059	0.15	201334
Alternativ 4	0	0	0	0	0	0	0
Alternativ 5	0	0	0	0	0	0	0
						MAX	260147

Etter forventet verdi kriteriet er det også alternativ 2 som har den beste konsekvensverdien, og fartøyet bør forflytte seg til feltene ved Shetland de resterende døgnene av turen.

Tabell 17.4.9 Matrise over kriterieverdiene forventet regret.

	F.rate GF	Sanns. fordeling	F.rate MF	Sanns. fordeling	F.rate DF	Sanns. fordeling	Forventet regret
Alternativ 1	45560	0	0	0	68350	1	68350
Alternativ 2	27368	0.75	29570	0.2	123726	0.05	32626
Alternativ 3	0	0.3	15303	0.55	0	0.15	8417
Alternativ 4	0	0	0	0	0	0	0
Alternativ 5	0	0	0	0	0	0	0
						MIN	8417

En beslutningsfatter som foretar turvalget ut fra forventet regret kriteriet vil velge alternativ 3 (Rock All), noe som er forskjellig ut fra de to andre kriteriene. Ved å velge alternativ 3 minimaliserer beslutningsfatter alternativkostnaden ved ikke å velge noen av de to andre alternativene. Dette tilsier at beslutningsfatter opptrer forsiktig, og innehar en pessimistisk holdning.

Hvilke av de tre alternativene som ville bli valgt i en reell beslutningssituasjon er vanskelig å si med sikkerhet, men jeg vil tro at alternativ 2 (Shetland) er det en banklineskipper ville ha foretrukket som sitt valg. Dette er også det beste valget ut fra de to første kriteriene som er behandlet. Avstanden mellom feltene i alternativ 1 og 2 er ikke så veldig stor, og det skulle av den grunn være realistisk å forvente at den informasjonen som gjelder fangstrater og sannsynligheter for alternativ 2 er realistiske verdier. Å fortsette fisket på det feltet fartøyet befinner seg (alternativ 1), kan beslutningsfatter med nokså stor sikkerhet fastslå blir "dårlig butikk" for rederiet. Forflytter fartøyet seg til feltene ved Shetland, vil det også automatisk gjøre seilingsdistansen tilbake til leveringshavn en del kortere enn på det feltet det befinner seg. En forflytting til Rock All innebærer en "steaming" på ca. 1.5 døgn, og seilingsdistansen tilbake vil bli tilsvarende forlenget. Som nevnt tidligere vil konsekvensen av DF i alternativ 2 ende opp med et negativt dekningsbidrag for rederiet, men sannsynligheten for at denne skal inntreffe er nokså liten. Det er naturlig å anta at beslutningsfatter har såpass kjennskap til fangstratene i alternativ 2, at han ser tilstanden DF som lite sannsynlig på denne tiden av året. Denne antakelsen vil antakelig bli styrket av den informasjonen han skaffer seg umiddelbart før beslutningsøyeblikket.

Hvis man forutsetter at turvalget om å gå til det feltet som fartøyet befinner seg på i øyeblikket (Færøyene) er tatt på grunnlag av en simulering som i beslutningssituasjon 1, viser dette at beslutningsutfallet kan ende opp med en ugunstig konsekvens. Dette kan være forårsaket av flere faktorer, men det er grunn til å tro at ufullstendig og dårlig informasjon om fangstrater tilknyttet dette feltet er hovedårsaken til "feilvalget". Pålitelig informasjon er derfor av vesentlig betydning hvis modellen skal understøtte det mest optimale turvalget. Ut fra det som er presentert om beslutningssituasjon 2, så kan modellen benyttes til å styrke beslutninger om feltvalg også underveis i en tur.

Oppsummert, så vil en banklineskipper sannsynligvis legge mest sannsynlige tilstand kriteriet til grunn for turvalget, og dermed forflytter fartøyet seg fra feltene ved Færøyene til feltene ved Shetland (alternativ 2). Plutselige endringer i fangstrateverdier med tilhørende sannsynlighetsfordelinger kan forandre hele "beslutningsbildet". I neste kapittel utføres en sensitivetsanalyse direkte på fangstrateverdier for alternativ 2, mens sannsynlighetsestimatene beholdes uendret.

17.4.2 Sensivitetsanalyse av fangstrateverdiene

Forusetter at beslutningsfatter vil foreta en sensitivetsanalyse av alle tilstandene av fangstrater i alternativ 3, da informasjonsgrunnlaget om dette feltet oppfattes som mest usikkert. Han betrakter informasjonen omkring alternativene 1 og 2 som noenlunde pålitelig. Det vil altså bli utført en sensitivetsanalyse hvor tallverdiene (kg pr. 1000 krok) for tilstandene GF, MF, og DF endres 10% og 40% i positiv og negativ retning, for dermed å se på om dette vil endre beslutningsutfallet.

Tabell 17.4.10 Matrise over kriterieverdiene mest sannsynlige tilstand, forventet verdi og forventet regret ved 10% positiv og negativ endring i fangstrateverdiene for tilstandene GF, MF og DF i alternativ 3.

	Mest San. tilstand	Forventet verdi	Forventet regret	Mest San. tilstand	Forventet verdi	Forventet regret
Alternativ 1 Færøyene	709	709	94103	709	709	66009
Alternativ 2 Shetland	310923	260147	76506	310923	260147	11983
	Pos.	10%		Neg.	10%	
Alternativ 3 Rock All	197822	239963	0	129929	167504	33685
Konsekvens	310923	260147	0	310923	260147	11983

Endres fangstratene med 10% i positiv retning påvirker dette ikke utfallet av turbeslutningen i forhold til den opprinnelige. Etter kriteriet den mest sannsynlige tilstand framkommer alternativ 2 som det beste. Det samme utfallet blir det også hvis forventet verdi kriteriet legges til grunn, mens alternativ 3 er det beste etter forventet regret verdi kriteriet.

Ved 10% endring i negativ retning skjer det ingen endring i beslutningsutfallet etter de to første kriteriene, mens det etter forventet regret kriteriet framgår av tabell 17.4.10 at alternativ 2 er det beste. Dette er med på å styrke valget av alternativ 2 også hvis beslutningsfatter har en nøktern og pessimistisk holdning tilknyttet turvalget.

Tabell 17.4.11 Matrise over kriterieverdiene mest sannsynlige tilstand, forventet verdi og forventet regret ved 40% positiv og negativ endring i fangstrateverdiene for tilstandene GF, MF og DF i alternativ 3.

	Mest San. tilstand	Forventet verdi	Forventet regret	Mest San. tilstand	Forventet verdi	Forventet regret
Alternativ 1 Færøyene	709	709	166678	709	709	0
Alternativ 2 Shetland	310923	260147	216154	310923	260147	8683
	Pos. 40%			Neg. 40%		
Alternativ 3 Rock All	298491	352571	0	26919	50096	141192
Konsekvens	310923	352571	0	310923	260147	0

Endres fangstrateverdiene med 40% i positiv retning, se tabell 17.4.11, blir det ingen endring i beslutningen etter mest sannsynlige tilstand kriteriet. Etter forventet verdi kriteriet endres beslutningen fra valg av alternativ 2 til valg av alternativ 3. Også etter forventet regret kriteriet velges alternativ 3, som er det samme som før endringen.

Ved 40% endring i negativ retning blir det ingen forandring i beslutningsutfallet hvis de to første kriteriene benyttes, mens det ved forventet regret kriteriet blir alternativ 1 som blir det beste valget. En be turbeslutning etter dette kriteriet indikerer igjen en svært pessimistisk holdning av beslutningsfatter. I dette tilfellet foretrekker altså beslutningsfatter å fortsette fisket ved Færøyene, selv om han vet at fangstratene sannsynligvis kommer til å være lave gjennom hele turen.

18. DISKUSJON OG OPPSUMMERING

Gjennom dette arbeidet er det vist hvordan driftsplanlegging på kort sikt kan utføres for et banklinefartøy. Med kortsiktig driftsplanlegging menes i dette tilfellet som nevnt tidligere tidsperspektivet fra et fartøy forlater havn til det anløper havn igjen etter endt tur. Modellens hovedmålsetting er å simulere rederiets økonomiske resultat (RDB) hvor flere fiskefelt inngår som alternative valg for turen. I beslutningssituasjon 1 (se kap. 17.2.1) er modellen anvendt til simuleringer før en tur starter, mens det i beslutningssituasjon 2 (se kap. 17.2.2) er foretatt simuleringer underveis i en tur, for å vurdere om skifte av fiskefelt er økonomisk bedre for fartøyet enn å fortsette fisket på nåværende felt. Begge beslutningssituasjonene er for såvidt like aktuelle innenfor praktisk banklinefiske. Når beslutningssituasjon 2 inntreffer er de forutsetninger som ble lagt til grunn for turvalget ikke slått til, eller så er ny informasjon om andre fiskefelt endret beslutningsbildet. Konsekvensene fra de ulike simuleringene (RDB), og det informasjonsmaterialet som er lagt til grunn for beregningene vil i en turbeslutningssituasjon være med på å styrke **beslutningsgrunnlaget** til beslutningsfatter, som i dette tilfellet oppfattes som skipperen, slik at det mest økonomiske fiskefeltet velges. Modellen kan altså benevnes som en **turbeslutningsstøttemodell**.

Inngangsvariabler

Før det foreligger noe resultat fra modellen kreves det del informasjon både om fartøyet og forhold omkring det enkelte fiskefelt som inngår i beslutningskomplekset. Dette er variabler som har betydning både for inntekts- og kostnadssiden i driftskalkylen. I en turbeslutningssituasjon forutsettes en rekke av variablene å være kjent for beslutningsfatter i beslutningsøyeblikket. Som eksempel kan følgende variabler nevnes; art og størrelsessammensetning på de aktuelle felt, tidsforbruk, værforhold, priser på fangst og ressursreguleringer etc. Hvis det hadde vært snakk om driftsplanlegging på lengre sikt enn turnivå, hadde nok denne kvantifiseringen av variabler blitt noe usikker og det hadde vært behov for å behandle flere av dem som usikre tilstander. I så fall måtte det foreligge en eller annen form for sannsynlighetsfordelinger om disse variablene skulle bli behandlet som stokastiske, og et slikt materiale er det vanskelig å skaffe til veie i dag. Årsaken til at de nevnte variabler oppfattes som kjente størrelser er at en tur i banklinefiske er en aktivitet som ligger forholdsvis nært opp til beslutningstidspunktet og samtidig har en begrenset varighet, slik at den informasjonen som da foreligger bør med rimelighet antas å kunne gjelde.

Den mest usikre variabelen som modellen behandler som fast, er fordelingen over arter og størrelsessammensetning tilknyttet det enkelte fiskefelt. Det finnes lite offentlig tilgjengelig informasjon som beskriver art og størrelsesfordelinger på det enkelte fiskefelt. Dette kan ha sine naturlige årsaker ved at fisk vandrer/forflytter seg gjennom år/et, og det er da av den grunn usikkert hvordan sammensetningen til enhver tid fordeler seg. Den enkelte skipper/rederi kan benytte tidligere fangstopp-gaver som informasjonsgrunnlag om artsfordeling, eller han kan også

benytte oppdatert fangststatistikk fra de ulike salgslag. Problemet med salgslagstatistikken er forholdsvis store usikkerheter med hvilke spesifikke felt fangstene er tilknyttet, og av den grunn mister den mye av verdien for beslutningsfatter. Anvendelse av egne fangstfordelingsoversikter er det som benyttes av dagens banklineskipperne, og er trolig også det beste utgangspunktet for input i modellen.

Tilstanden fangstrater

Turbeslutningsstøttemodellen som er presentert her, legger til grunn beslutningskriterier basert på teori om beslutning under usikkerhet, og som det framgår av tidligere kapitler er det variabelen **fangstrater** som behandles som usikker og opptrer som en tilstand. Som antydnet ovenfor kunne flere inputvariabler tenkes opptre som usikre, men på grunn av tidshorizonten blir disse oppfattet som faste i modellen. Tilstanden fangstrater er delt opp i tre graderinger, God Fangstrate (GF), Middels Fangstrate (MF) og Dårlig Fangstrate (DF). Som det framgår av inputverdiene for fangstrater i beslutningssituasjon 1 og 2 (tabell 17.3.1 og 17.4.1) er tallstørrelsene for de tre tilstandene av fangstrater ulike for de ulike feltene. Hvilke kriterier som skal legges til grunn for å bedømme om en fangstrate er god, middels eller dårlig er det vanskelig å sette opp noen generelle forutsetninger om. Den enkelte beslutningsfatter har som regel en oppfatning av hva som kan defineres som god, middels eller dårlig fangstrate tilknyttet det enkelte fiskefelt, og han klassifiserer de kvantifiserte tallstørrelsene (kg pr. 1000 krok) som uttrykker usikkerheten i beslutningssituasjonen ut fra dette.

Som beskrevet i kap. 10 er tilstanden fangstrater behandlet etter to metoder. Etter Metode I oppfattes tilstanden fangstrater som **deterministisk**, dvs. at beslutningsfatter benytter fastsatte tallstørrelser for å uttrykke usikkerheten i beslutningssituasjonen. Metode II behandler tilstanden fangstrater etter et **stokastisk** prinsipp dvs. at usikkerheten tilknyttet fangstrater uttrykkes gjennom sannsynlighetsfordelinger relatert til til de tre graderingene av fangstrater. Når det snakkes om sannsynlighetsfordelinger menes det sannsynlighetsestimater basert på subjektive antagelser og vurderinger, altså **subjektive sannsynlighetsestimat**. Hvilke av de to metodene for behandling av tilstanden fangstrater som er best egnet i en turbeslutningssituasjon avhenger av den informasjonstilgangen og det informasjonsgrunnlaget beslutningsfatter har umiddelbart før turbeslutningen må tas. En beslutningsfatter som ikke ser seg i stand til å tallfeste fornuftige sannsynlighetsestimater for fangstrater bør anvende Metode I, hvor usikkerheten kun kommer til uttrykk gjennom direkte tallstørrelser. Synes derimot beslutningsfatter at han sitter inne med subjektive sannsynlighetsestimater som er rimelig fornuftige, og mener at disse vil uttrykke noe om hyppigheten for at den ene eller den andre av de tre graderingene av fangstrater vil inntreffe, bør Metode II anvendes.

Det ideelle ville være om det forelå empiriske sannsynlighetsfordelinger over tilstanden fangstrater tilknyttet det enkelte fiskefelt. En oversikt av nevnte form, er det som nevnt tidligere uhyre vanskelig å få framskaffet. En av hovedårsakene til at dette er vanskelig er at denne

informasjonen er svært følsom på grunn av konkurransemomentet om fiskeplasser. De statistikker som det offentlige utarbeider (fangst relatert til felt pr. måned) og som kunne inngått som et bidrag for å tallfeste sannsynligheter blir for "grove" til å utarbeide sannsynlighetsestimater, og dermed mister de mye av nytteverdien for beslutningsfatter. Ut fra dagens situasjon tror jeg nok de fleste banklineskipperne er av den formening at subjektive anslag er det som gir det beste resultatet. De subjektive anslagene bør, som det er nevnt i kap. 10, underbygges av de informasjonskilder som er tilgjengelige umiddelbart før beslutningen må tas. I tilfeller hvor beslutningsfatter anser en av tilstandene GF, MF eller DF som mere sannsynlig enn de to andre, kan denne brukes som grunnlag for turbeslutningen, uten at det er fastsatt verdier for sannsynligheten.

Tidsforbruk

Bestemmelse av tidsforbruket er løst ved at beslutningsfatter fastsetter et visst antall døgn fartøyet skal oppholde seg i sjøen (T_{sj}). I tillegg tallfestes mulige døgn for dårlig vær på feltet, samt antall døgn for levering. I beslutningssituasjon 1 er antall døgn i sjøen like for alle alternativene bortsett fra alternativ 1. I alternativene 2 - 5 er kvoter ikke noen begrensende faktor for turvarigheten, og antall døgn i sjøen fastsettes delvis som en kombinasjon av frysekapasitet om bord, maksimal tillatt isingstid (forutsatt at fartøyet iser deler av fangsten) og hensynet til mannskapet ut fra arbeidsmiljø. En mye brukt syklusstid blant banklinefartøyer som kombinerer ising og frysing av fangster 6 uker (42 døgn) i sjøen, 2 dager til levering. For fartøy som filetterer deler av fangsten kan tid i sjøen strekke seg noe lengre.

I beslutningssituasjon 1, alternativ 1 har fartøyet tildelt en fartøykvote. Fastsettelsen av tidsforbruket i dette tilfellet blir noe annerledes enn i førstnevnte situasjon, da fangstraten hele tiden er med på å bestemme hvor lang tid fartøyet må bruke før kvoten er tatt. I dette tilfellet kunne fartøyet teoretisk bruke uendelig lang tid på å ta opp kvoten, og dermed få et stort negativt RDB. Sett fra et praktisk synspunkt så vil ikke dette skje, da beholdninger av drivstoff, agn og proviant vil begrense turvarigheten til en maksimalgrense. For eksempel fartøyet's vedkommende er denne maksimalgrensen satt til 56 døgn, og gjelder for tilstanden DF. Grensen på 56 døgn er ikke absolutt for alle fartøyer, men kommer an på hvor stor bunkers og agnkapasitet fartøyet har. I alle alternativer hvor fartøyet er tildelt en kvote, må tid i sjøen fastsettes på bakgrunn av ovenfornevnte, men den må samtidig holde seg innenfor tidsrammen for oppevaring av fersk iset fisk (for fartøyer som iser hele eller deler av fangsten).

Når det gjelder framføring av konsekvensene til de ulike alternativene som skal vurderes til samme tidspunkt for at disse skal være sammenlignbare, er det viktig at alle alternativer får framført konsekvensene ved alle tilstander etter samme framføringsgrunnlag. Det vil si tidsdifferansen mellom mest tidkrevende alternativ ved en gitt tilstand og de andre alternativene og deres tilstander blir multiplisert med samme verdi for RDB pr. døgn. Det er ikke nødvendig å benytte noen spesiell verdi for RDB pr. døgn, da en på forhånd fastsatt budsjettverdi, eller hvilken som helst verdi vil gjøre samme nytten. I beslutningssituasjon 1 hvor de tre tilstandene

for fangstrater i alternativ 1 forårsaker ulik tursyklus i forhold til de andre alternativene, er det valgt å benytte verdien for RDB pr. døgn i alternativ 2 ved tilstanden GF som framføringsgrunnlag (se kap. 12). RDB pr. driftsdøgn inngår som en konstant i denne regneoperasjonen, og uansett verdi vil den ikke påvirke konsekvensene av beslutningsutfallet sett i forhold til de andre aktuelle turalternativene.

Beslutningskriterier

Hvilke beslutningskriterier som er de beste å anvende i en turbeslutningssituasjon er det som nevnt tidligere svært vanskelig å si noe bastant om. Valg av metode (I eller II) å behandle tilstanden fangstrater på er også bestemmende for hvilke beslutningskriterier som legges til grunn. Fra et teoretisk synspunkt så det ikke tvil om at bruk av metode II, med etterfølgende anvendelse av de beslutningskriterier som er tilknyttet sannsynlighetsestimater er det beste. Er skipper av den oppfatning at han sitter inne med sannsynlighetsestimater som viser forventede sannsynligheter for fangstrater, så bør han anvende disse og foreta beslutningen ut fra enten mest sannsynlige tilstand kriteriet eller forventet verdi kriteriet. En rederi som har en forholdsvis god soliditet, og tillater skipperen å "gamble" ville nok trolig valgt forventet verdi kriteriet, da dette innebærer liten engstelse for risiko. Dette skulle innebære en person som er risiko søkende, altså en beslutningsfatter av type c, nevnt i kap. 4 (side 34). Mange mener jo at alle som driver fiske er risiko søkende personer, da usikkerheten med hensyn til fangst og inntekt i mange tilfeller er stor. Av egen kjennskap til banklinefiske forekommer skipperer som både har risiko aversjon, er risiko nøytral og er risiko søkende. Som diskutert tidligere spiller også rederiets økonomiske situasjon i beslutningsøyeblikket inn på hvordan skipperen forholder seg i beslutningssituasjonen. En skipper som er mere tilbakeholden ville nok ha valgt kriteriet mest sannsynlige tilstand, da dette gir skipperen muligheter til selv å vurdere hva som er mest sannsynlig ut fra de estimater som foreligger.

De kriterier som er tilknyttet beslutningsfatning hvor sannsynligheter for usikre tilstander ikke foreligger uttrykker i tilfellet maximax kriteriet en eksterm optimisme, og implisitt også neglisjering av risiko. Det andre ytterpunktet er maximin kriteriet, og her opptrer beslutningsfatter veldig pessimistisk, og har implisitt risiko aversjon. I gjennomsnittverdi kriteriet er beslutningsfatter likegyldig til risiko, altså opptrer han som risiko nøytral. Det er å anbefale å prøve å sette opp subjektive sannsynligheter for graderingene GF, MF og DF for tilstanden fangstrater og benytte de tilhørende kriterier framfor å benytte kriteriene som ikke krever sannsynlighetsestimater. Så fremt de subjektive sannsynlighetsestimatene uttrykker en reell forventet fangstratefordelig vil de konsekvenser som framkommer være en bedre tilnæringsmåte for å få forbedret beslutningsgrunnlaget i en turbeslutningssituasjon sammenlignet med den måten turbeslutningene fattes idag, hvor det er de inntuitive vurderinger som rå.

Sensivitetanalyser og nullpunktsanalyser

I kap. 17.3.4 og 17.4.2 er det foretatt en **sensivitetsanalyse** både av de sannsynligheter som uttrykker tilstanden fangstrater, samt av de direkte verdiene for fangstrater. I begge tilfellene vil det framgå hvilke utslag prosentvise endringer i positiv eller negativ vei vil påvirke beslutningsutfallet. I simuleringsmodellen vil en slik analyse være enkel å gjennomføre, da input av nye verdier for enten sannsynligheter eller direkte fangstrater straks resulterer i en ny konsekvensverdi. Det ideelle ville ha vært om en kunne angi innenfor hvilke intervaller enten sannsynligheter eller fangstrateverdier kunne ligge før en hadde fått endringer i beslutningsutfallet. Siden fangstrater her opptrer i tre tilstander er dette komplisert å få til, og det er derfor valgt å utføre tilfeldige endringer i sannsynlighetsestimater og fangstrateverdier. Å foreta endringer i inngangsvariabler utenom fangstrater med tilhørende sannsynlighetsfordeling er også fullt mulig innenfor modellens virkeområde. En annen aktuell variabel å utføre sensitivitetanalyse på kan for eksempel være priser på ulike arter eller produkter. I dette tilfellet kan også modellen anvendes til å sammenlikne flere alternative leveringshavner hvis det opereres med ulike priser. En simulering hvor prisendringer relateres til leveringshavner vil dermed være med på gi beslutningsfatteren antydninger om hvor det er best lønnsomt å levere fangsten. Det er ikke foretatt en analyse av nevnte type i dette arbeidet.

Nullpunktsanalyser relatert til for eksempel fangstrater/sannsynligheter og RDB vil også være en mulighet innenfor modellen. Her kunne man for eksempel finne ut hvilken fangstrate (kg. pr. 1000 krok) fartøyet måtte ha for komme ut med et dekningsbidrag i break even gitt at de andre inngangsvariablene var konstante. Nullpunktsanalyser er ikke gjennomført i de eksempler som er inkludert i dette arbeidet, man lar seg forholdsvis enkelt gjennomføre i simuleringsmodellen. En optimalisering av produktsammensetning i tilfellet fartøyet driver filetproduksjon, ville også ha vært en nyttig mulighet for en skipper. Den versjonen av modellen som foreligger har ikke regneprosedyrer for å finne en optimal produktsammensetning, men dette kan godt tenkes som en utvidelse av den turbeslutningsstøttemodellen som foreligger.

Revidering av sannsynligheter

I kap. 17.3.3 er det foretatt en revidering av de sannsynlighetsestimater som først forelå ut fra eventuell ny informasjon om fangstrater. Dette er utført vha. Bayes` metode, og er tatt med som en teoretisk tilnærming av hvordan ny informasjon kan benyttes til å analysere mulige endringer i beslutningsutfallet. I den programmerte versjonen av modellen er dette ikke inkludert, men anvendelsen av denne metoden viser at det er mulig å revidere sannsynligheter ut fra tidligere erfaringsdata/ekspertutsagn. Å forvente at banklinereederier har en systematisk oversikt over utsagn om fangstrater på ulike fiskefelt fra en såkalt "ekspert" er lite realistisk. Hadde derimot også værforhold inngått som en usikker variabel hvor man opererte med flere tilstander kunne for eksempel statistikk fra værvarslingen benyttes som grunnlag for revideringer etter Bayes` metode. Det hadde vært lettere å framskaffe en oversikt over når værvarslingens spådommer slo

til eller ikke slo til framfor en person's uttalelser om fangstrater. Som nevnt er revidering av sannsynligheter etter denne metoden tatt med for å vise selve prinsippet uten at man skal legge alt for stor vekt på resultatene. Også beslutningstreet som er tatt med i denne sammenhengen viser hvor systematisk og oversiktlig et komplisert beslutningsproblem kan struktureres og presenteres.

Avslutning

Gjennom dette arbeidet er det presentert en beslutningsstøttemodell som skal være med på å forbedre beslutningsgrunnlaget til en banklineskipper i en turvalgsituasjon. Både oppbyggingen og presentasjonen av selve modellen har vist at problematikken omkring et turvalg i banklinefiske kan struktureres og behandles på en relativ systematisk måte. Selv om modellen krever en del inputinformasjon før et resultat foreligger, så har den en styrke ved at det er mulighet for å foreta raske reberegninger hvis enkelte av inputvariablene ønskes endret. De to metodene tilstanden fangstrater er behandlet på er med på å prøve å vurdere usikkerheten i beslutningssituasjonen på en systematisk måte og derved få fram den konsekvens som ser ut til å være det økonomisk beste for rederiet. Det skulle heller ikke ut fra et brukersynspunkt være så alt for vanskelig å forstå logikken i selve modellen og de beslutningskriterier som er presentert. Siden banklineskipper er vant til å foreta kontinuerlige vurderinger innefor fartøyts driftsplanlegging, så vil den foreliggende modell med tallfesting av fangstrater og tilhørende sannsynligheter for at den ene eller den andre tilstanden inntreffe ikke være så fjernt fra den beslutningsmåten en skipper foretar sine turvalg på i dag. Det er derimot viktig å være klar over at en skipper sitter inne med en utrolig kunnskap og erfaring om selve fartøyet og redskapen pluss en del andre forhold som vanskelig lar seg implementere i en modell av denne type. Av nevnte grunn så bør de resultater en turbeslutningsstøttemodell gir skipper være et av flere bidrag for å forbedre beslutningsgrunnlaget til beslutningsfatter slik at det mest økonomisk optimale fiskefeltet velges.

19. REFERANSER

- Aas, S.A. 1985:** Skader i norsk fiskeoppdrett. En analyse av problemet med bruk av teori om beslutning under usikkerhet og innsamlede grunndata. Fiskerikandidatoppgave, Institutt For Fiskerifag, Universitet i Tromsø.
- Anon. 1985:** Fiskeridirektoratets J-meldinger 10/85.
- Anon. 1986:** Fiskeridirektoratets J-meldinger 184-185/86.
- Anon. 1987a:** Fiskeridirektoratets J-meldinger 53-54/87.
- Anon. 1987b:** Fiskeridirektoratets J-meldinger 62/87.
- Anon. 1987c:** Lov av 28. mai 1959 om kvalitetskontroll med fisk og fiskevarer o. a. og kgl. res. av 8 april 1960 med senere endringer. Kap. 6. Norsk Fiskerilovgivning (Fiskeri-kalenderen).
- Anon. 1987d:** Lov av 3. juni 1983 nr. 40 om saltvannsfiske mv. avsn. II Norsk Fiskerilovgivning (Fiskeri-kalenderen).
- Anon. 1989a:** Fiskerioverenskomst og oppgjørsavtaler mellom Mannskapsseksjonen og Båteierseksjonen i Norges Fiskarlag. Avtale gjeldende fom. 1. jan og inntil videre. Norges Fiskarlag Trondheim.
- Anon. 1989b:** Ressursoversikt for 1989, Fisken og Havet, særnr. 1 FIDIR, Bergen.
- Anon. 1989c:** Management Brief, decisions. The Economist 22-28 Juli 1989 p. 70-71.
- Angelsen, K.K. og Olsen, S. 1986:** Fangsteffektiviteten til passivefiskeredskaper. FTFI-Rapport, Fangstseksjonen Bergen.
- Arnarson, I. 1986:** Beslutningsmodell for fiskeskippere. En statusrapport. FTFI-Rapport, Fartøyseksjonen Trondheim.
- Arrow, K.J. 1951:** Alternative approaches to the theory of choice in risk-taking situations. Econometrica 19 p.404-437.
- Arrow, K.J. 1964:** Aspects of the theory of risk bearing. Kap. 1-3, Yrjo Jahnssonin Saatio, Helsinki.
- Arrow, K.J. 1974:** The limits of organization. Norton & Company, Inc. New York.
-

- Bergland, H. 1987:** Mikroøkonomiske virkninger av subsidier i fiske. Tilpasningen for et "enmannsfartøy". Arbeidsnotat, Institutt For Fiskerifag, Universitet i Tromsø.
- Bergland, H. 1988a:** Litt om lott. -Utbyttedeling og økonomisk tilpasning i fiske. En litteraturstudie. Rap. nr. 1 NFFR-prosjekt nr. IV 403.119 Norges Fiskerihøgskole Universitetet i Tromsø.
- Bergland, H. 1988b:** Økonomiske virkninger av produktavgift og arbeidsgiveravgift i fiske. Rapport fra NFFR-prosjekt nr. IV 403.119, Norges Fiskerihøgskole, Universitet i Tromsø.
- Bjelkerøy, J.E. 1981:** Driftsplanlegging for et ringnotfartøy. Fiskerikandidatoppgave, Institutt For Fiskerifag, Universitet i Tromsø.
- Bjørkum, I. 1989:** Forsker ved FTFI Fartøyseksjonen. Personlige meddelelser.
- Cyert, R.M. & March, J.G. 1963:** A behavioral theory of the firm. Prentice-Hall Inc. New Jersey.
- Dahle, E.A. 1971:** En analytisk behandling av haling - og stubbedrift. FTFI-Rapport, fartøyseksjonen Trondheim.
- Danielsen, B.I. og Grønland, S.E. 1986:** Operasjonsanalyse, et verktøy til bedre beslutninger. Bedriftsøkonomens Forlag Oslo.
- Digernes, T. 1979:** Fart og drivstofføkonomi for fiskefartøyer, (Revidert 03.81). FTFI-Rapport Fartøyseksjonen Trondheim.
- Digernes, T. 1984:** Taktisk ressursinformasjon. Perspektivanalyser til LTP for fiskeriforskningen 1985-1989, Norges Fiskeriforskningsråd (NFFR) Trondheim.
- Digernes, T. 1985:** Beslutningsmodell ombord -Skisse av modell og bruksområde. FTFI-Notat Fartøyseksjonen Trondheim.
- Ekern, S. 1979:** Beslutninger under usikkerhet. Forelesningsnotat 2. utg. Norges Handelshøyskole Bergen.
- Fisher, R.A. 1922:** On the mathematical foundations og theoretical ststistics. Philosophical Transactions of The Royal Society of London, Part A, Vol. 222, p. 309-368.
- Flaa, P. et. al. 1985:** Innføring i organisasjonsteori. 3. utg. Universitetsforlaget.
- Flåten, O. 1980:** Fordelingssystem og økonomisk tilpasning i fiske. Notat juni 1980, Institutt For Fiskerifag Universitet i Tromsø.
-

- Flåten, O. 1981:** Resource allocation and Share-systems in Fish Harvesting Firms. Resource paper no. 72 oct. 1981, University of British Columbia.
- Gjerde, Ø. 1984:** Beslutninger under usikkerhet, prognoser og logistikk. Kompendium, Nordland Distriktshøgskole (NDH).
- Hareide, N.R. 1988:** Forsker ved Norges Fiskerihøgskole. Personlige meddelelser.
- Hareide, N.R. og Grotnes, P. 1988:** Preliminary investigations on Ling (Molva molva) and Tusk (Brosme brosmes) from The Norwegian long line fisheries. Working Document ICES Northwestern working Group, Chopenhagen sept. 88.
- Hauvik, J.H. 1986:** Driftsbeslutninger i ringnotfiske - Turbeslutninger på fartøynivå. Fiskerkandidatoppgave, Institutt For Fiskerifag, Universitet i Tromsø.
- Holloway, C.A. 1979:** Decision making under uncertainty. Model and choices. Prentice-Hall.
- Holmefjord, L. 1989:** Konsulent på kontoret for utredning og statistikk, Fiskeridirektoratet. Personlige meddelelser.
- Høyvik, K.A. 1989:** Skipper og reder på autolinefartøyet M/S "Karl Vadøy". Personlige meddelelser.
- Johnsen, J.P. og Jørgensen, J.B. 1986:** Lønnsomhetsanalyse av ombordproduksjon kontra konvensjonell drift i banklineflåten. Semesteroppgave i bedriftsøkonomi, Institutt For Fiskerifag, Universitet i Tromsø.
- Jørgensen, J.B. 1989:** Utprøving av modell for turbeslutningsstøtte om bord i et autolinefartøy. FTFI-Delrapport IT i fiskeflåten, prosjekt 2304. Fartøyseksjonen, Trondheim.
- Leine, K. 1986:** Utprøving av utvalgte formler for beregning av motstand i stille vann. FTFI-Rapport Fartøyseksjonen, Trondheim.
- Lindley, D.V. 1971:** Making Decisions. Wiley-Interscience, London.
- Lysø, H. 1989:** Kontorsjef ved Norges Råfisklag's avd. kontor i Kristiansund. Personlige meddelelser.
- Melhus, T.B 1981:** Analyse av driftskostnader for norske fiskefartøyer. FTFI-Rapport nr. 664.1-81, Bergen.
- Molnes, T. 1989:** Salgssjef ved Sunnmøre og Romsdals Fiskesalgslag's kontor i Aalesund. Personlige meddelelser.
-

- Moore, P.G. 1983:** The business of risk. Cambridge University Press, Cambridge.
- Moore, P.G. & Thomas, H. 1976:** The anatomy of decisions. Penguin Books, Harmondsworth, Middelsex, England.
- Mossin, J. 1984:** Operasjonsanalytiske emner. 4. opplag Tanum-Norli Oslo.
- Munthe, P. 1982:** Markedsøkonomi. Universitetforlaget.
- Nortun, O.M. 1988:** En innføring i ekspert system og dets anvendelser - med tanke på fiskeriene. FTFI-Rapport, F14. Fartøyseksjonen Trondheim.
- Raiffa, H. 1968:** Decision Analysis. Introductory lectures on choices under uncertainty. Addison-Wesley Publishing Company, Menlo Park, California.
- Sprague, R.H.Jr. & Carlson, E.D. 1982:** Building effective decision support systems. Prentice-Hall, Inc. New Jersey.
- Watson, S.R. & Buede, D.M. 1987:** Decision synthesis. The principles and practice of decision analysis. Cambridge University Press, Cambridge.

APPENDIX I

Utskrift fra modellkjøring - beslutningssituasjon 1, alt. 1

BASE - FELT - LEVERINGSHAYNER - AVSTANDER

BASE:

Havn: **Aalesund**

ALTERNATIVE FISKEFELT:

Driftsform: 1 = Langhaling 2 = Stubbing	Valg nr.	2
Felt 1: Navn: Island	Posisjon:	
Avstand Base - Felt 1 (nautiske mil):		680
Fangstrate - kg /1000 krok:		98

Driftsform: 1 = Langhaling 2 = Stubbing	Valg nr.	2
Felt 2: Navn: Fermyene	Posisjon:	
Avstand Base - Felt 2 (nautiske mil):		380
Fangstrate - kg /1000 krok:		150

Driftsform: 1 = Langhaling 2 = Stubbing	Valg nr.	1
Felt 3: Navn: Rock All	Posisjon:	
Avstand Base - Felt 3 (nautiske mil):		720
Fangstrate - kg /1000 krok:		180

Driftsform: 1 = Langhaling 2 = Stubbing	Valg nr.	2
Felt 4: Navn: Shetland	Posisjon:	
Avstand Base - Felt 4 (nautiske mil):		320
Fangstrate - kg /1000 krok:		200

Driftsform: 1 = Langhaling 2 = Stubbing	Valg nr.	2
Felt 5: Navn: Storegga	Posisjon:	
Avstand Base - Felt 5 (nautiske mil):		70
Fangstrate - kg /1000 krok:		170

SKIPPERENS FELTVALG (Felt nr.) **1**

Driftsform: Stubbing		
Felt 1: Navn: Island	Posisjon:	
Avstand Base - Felt 1 (nautiske mil):		680
Fangstrate - kg /1000 krok:		98

ALTERNATIVE LEVERINGSHAVNER

Leveringshavn 1:	110
Navn:	Averøy
Avstand fiskfelt - Leveringshavn 1 (nautiske mil):	110

Leveringshavn 2:	
Navn:	Maaløy
Avstand fiskfelt - Leveringshavn 2 (nautiske mil):	240

Leveringshavn 3:	680-380-720-320
Navn:	Aalesund
Avstand fiskfelt - Leveringshavn 3 (nautiske mil):	680

SKIPPERENS LEVERINGSHAVNSVALG (Leveringshavn nr.)	3
---	---

Leveringshavn 3:	
Navn:	Aalesund
Avstand fiskfelt - Leveringshavn 3 (nautiske mil):	680

TIDSDISPONERING AV FISKEFELTALTERNATIVENE

	Fiskefeltnavn	Tid i sjøen (døgn)	Havneopph. (timer)	Tot. (dg)
ALT. 1	Island	38	48	38.00
ALT. 2	Færøyene	42	48	44.00
ALT. 3	Rock All	42	48	44.00
ALT. 4	Shetland	42	48	44.00
ALT. 5	Storegga	42	48	44.00

INPUT AV FAGSTANVENDELSE/ FAGSTFORDELING OG PRISER

Effektiv fisketid i døgn:	30	Fiskefelt	Island
Fangstrate i kg/1000 krok (rund vekt)	98		
Fangstrate i kg/døgn (rund vekt):	2223		
Valg av ENKEL Fangstbeskrivelse = E, DETALJERT Fangstbeskrivelse = D			D

LINEFARTØY

ART	ISING døgn	RUNDFR døgn	SALTING døgn	FILET døgn	TOTAL døgn
TORSK				30	30
Torsk o 60 cm					
Torsk 45-60 cm					
Torsk u 45 cm minst 7 hg					
Torsk u 7 hg					
HYSE					
Hyse minst 7 hg					
Hyse u 7 hg					
SEI					
Sei o 55 cm					
Sei 45-55 cm					
KVITLANGE					
Kvitlange o 64 cm					
Kvitlange u 64 cm minst 7 hg					
Kvitlange u 7 hg					
BLÅLANGE					
Blålange o 64 cm		30			30
Blålange u 64 cm min min. 7 hg					
Blålange u 7 hg					
BROSME					
Brosme o 52 cm		30			30
Brosme u 52 cm minst 7 hg					
Brosme u 7 hg					
STEINBIT					
Flekksteinbit minst 1 kg					
Annen steinbit minst 1 kg					
KVEITE					
Kveite fra 6 kg tom 60 kg		30			30
Kveite fra 60 kg tom 1 tom 100kg		30			30
Kveite over 100 kg		30			30
BREIFLABB					
Breiflabbh.renset min. 1 kg					
Breiflabbh.renset u 1 kg					
UER					
Uer sløyd m hode minst 5hg					
Uer sløyd u hode minst 5hg					
Uer rund					
Uer Japankutt					

SKATE				
Skatevinger hvit				
Skatevinger grå				
BIPRODUKTER				
Ensilasje				
Førse				
Avskjær		30		30
Rogn		30		30

UTBYTTEPROSENTER

Art	Sløyd m/ hode	Sløyd u/ hode	Filet m/ skinn	Filet u/ skinn	Flekket fisk
Torsk		71	68	64	
Hyse		71	59	53	
Sei		74	62	53	
Lange		71	61	56	
Blålange		71			
Brosme		71	61	57	
Steinbit		61			
Kveite		74			
Uer		61			
Breiflabb		36			
Skate		62			

Fangstfordeling mhp art og størrelse på de aktuelle fiskefelt

	<i>Island</i>	<i>Færøyene</i>	<i>Rock All</i>	<i>Shetland</i>	<i>Storegga</i>
	FELT 1	FELT 2	FELT 3	FELT 4	FELT 5
ART	% FORD. ART+STR	% FORD. ART+STR	% FORD. ART+STR	% FORD. ART+STR	% FORD. ART+STR
TORSK	10	5	15	7	3
Torsk o 60 cm	18	95	18	15	95
Torsk 45-60 cm	79	5	79	80	5
Torsk u 45 cm minst 7 hg	2		2	3	
Torsk u 7 hg	1		1	2	
HYSE			5		4
Hyse minst 7 hg			70		66
Hyse u 7 hg			30		34
SEI		3	1		4
Sei o 55 cm		80	100		80
Sei 45-55 cm		20			20
KVITLANGE	10	38	58	61	31
Kvitlange o 64 cm	82	81	56	33	91
Kvitlange u 64 cm minst 7 hg	18	9	44	67	9
Kvitlange u 7 hg		6			
BLÅLANGE	1	8	3	4	15
Blålange o 64 cm	100	100	100	100	94
Blålange u 64 cm minst 7 hg					6
Blålange u 7 hg					
BROSME	4	39	17	17	41
Brosme o 52 cm	81	78	74	39	78
Brosme u 52 cm minst 7 hg	19	22	26	61	22
Brosme u 7 hg					
STEINBIT		7			
Flekksteinbit minst 1 kg		62			62
Annen steinbit minst 1 kg		48			48
KVEITE	75	2		2	
Kveite fra 6 kg tom 60 kg	83	100		100	
Kveite fra 60 kg tom 100 kg	16				
Kveite o 100 kg	1				
BREIFLABB		1		1	
Breiflabbhaler, rensed o 1 kg		100		100	
Breiflabbhaler, rensed u 1 kg					
UER		3.5	1	8	7
Uer sløyd m hode min. 5hg		100	100	100	100
Uer sløyd u hode min. 5hg					
Uer rund					
Uer japankutt					
SKATE		0.5		2	
Skatevinger hvit		100		85	
Skatevinger grå				15	
TOTAL (sjekk om riktig data)	100	100	100	100	100

FARTØY SOM ISER HELE ELLER DELER AV FANGSTEN

ART	SL VEKT KILO	PRIS/KG KRONER	INNTEKT PR.DØGN	FA.VERDI KRONER
TORSK				
Torsk o 64 cm		12.00		
Torsk 45-60 cm		9.00		
Torsk u 45 minst 7 hg		7.00		
Torsk u 7 hg		3.00		
HYSE				
Hyse minst 7 hg		8.50		
Hyse u 7 hg		3.00		
SEI				
Sei o 55 cm		4.50		
Sei 45-55 cm		3.75		
KVITLANGE				
Kvitlange o 64 cm		12.10		
Kvitlange u 64 cm minst 7 hg		10.50		
Kvitlange u 7 hg		5.45		
BLÅLANGE				
Blålange o 64 cm		7.50		
Blålange 64 minst 7 hg		4.10		
Blålange u 7 hg		2.70		
BROSME				
Brosme o 52 cm		6.30		
Brosme u 52 cm minst 7 hg		4.70		
Brosme u 7 hg		1.50		
STEINBIT				
Flekksteinbit minst 1 kg		5.50		
Annen steinbit minst 1 kg		4.30		
KVEITE				
Kveite fra 6 kg tom 60 kg		30.00		
Kveite fra 60 kg tom 100 kg		33.00		
Kveite o 100 kg		25.00		
BREIFLABB				
Breiflabbhaler, renset o 1 kg		20.00		
Breiflabbhaler, renset u 1 kg		15.00		
UER				
Uer sløyd m hode min. 5hg		5.10		
Uer sløyd u hode min. 5hg		5.50		
Uer rund		3.65		
Uer japankutt		8.20		
SKATE				
Skatevinger hvit		6.00		
Skatevinger grå		4.00		
TOTAL FERSK ISING				

ART	SL VEKT KILO	PRIS/KG KRONER	INNTEKT PR.DØGN	FA. VERDI KRONER
TORSK				
Torsk o 64 cm		9.00		
Torsk 45-60 cm		6.50		
Torsk u 45 minst 7 hg		6.00		
Torsk u 7 hg		3.00		
HYSE				
Hyse minst 7 hg		6.50		
Hyse u 7 hg		3.00		
SEI				
Sei o 55 cm		4.20		
Sei 45-55 cm		3.05		
KVITLANGE				
Kvitlange o 64 cm		11.50		
Kvitlange u 64 cm minst 7 hg		9.90		
Kvitlange u 7 hg		5.00		
BLÅLANGE				
Blålange o 64 cm	16	6.40	101	3030
Blålange 64 minst 7 hg		3.70		
Blålange u 7 hg		2.00		
BROSME				
Brosme o 52 cm	51	6.40	276	8283
Brosme u 52 cm minst 7 hg		3.10		
Brosme u 7 hg		1.50		
STEINBIT				
Flekksteinbit minst 1 kg		6.50		
Annen steinbit minst 1 kg		4.30		
KVEITE				
Kveite fra 6 kg tom 60 kg	1024	30.00	38907	1167199
Kveite fra 60 kg tom 100 kg	197	33.00	6513	195397
Kveite o 100 kg	12	25.00	308	9252
BREIFLABB				
Breiflabbhøler, rensset o 1 kg		20.00		
Breiflabbhøler, rensset u 1 kg		16.00		
UER				
Uer sløyd m hode min. 5kg		3.70		
Uer sløyd u hode min. 5kg		4.10		
Uer rund		2.65		
Uer japankutt				
SKATE				
Skatevinger hvit		6.00		
Skatevinger grå		4.00		
TOTAL RUNDFRYS				1383161

FAHRTØY SOM SALIER DELER AV FANGSTEN

FISKEVÅG

ART	FL.VEKT KILO	PRIS/KG KRONER	INNTEKT PR.DØGN	FA.VERDI KRONER
TORSK				
Torsk o 64 cm		23.00		
Torsk 45-60 cm		21.00		
Torsk u 45 minst 7 hg				
Torsk u 7 hg				
SEI				
Sei o 55 cm				
Sei 45-55 cm				
KVITLANGE				
Kvitlange o 64 cm		18.30		
Kvitlange u 64 cm minst 7 hg		16.10		
Kvitlange u 7 hg				
BLÅLANGE				
Blålange o 64 cm		10.20		
Blålange 64 minst 7 hg		9.10		
Blålange u 7 hg				
BROSME				
Brosme o 52 cm		14.40		
Brosme u 52 cm minst 7 hg		12.10		
Brosme u 7 hg				
TOTAL SALTING				

PRODUKTSPEKTER	FORD. % STR. GR.	VEKT FILET/DG	PRIS/KG KRONER	FA. VERDI KRONER
TORSK	OK			
Torskefilet u 300gr m/skinn				
Torskefilet u 300gr u/skinn	27	23	18.00	12424
Torskefilet o 300gr m/skinn				
Torskefilet o 300gr u/skinn	73	62	27.00	41057
HYSE	OK			
Hysefilet 100-200gr m/skinn				
Hysefilet 100-200gr u/skinn				
Hysefilet 200-400gr m/skinn				
Hysefilet 200-400gr u/skinn	80		21.50	
Hysefilet 400-800gr m/skinn				
Hysefilet 400-800gr u/skinn	20		23.00	
Hysefilet o 800gr m/skinn				
Hysefilet o 800gr u/skinn			23.70	
LANGE	OK			
Langefilet 200-400gr m/skinn	26		16.75	
Langefilet 200-400gr u/skinn				
Langefilet 400-700gr m/skinn	64		16.40	
Langefilet 400-700gr u/skinn				
Langefilet o 700gr m/skinn	10		17.00	
Langefilet o 700gr u/skinn				
BROSME	OK			
Brosmefilet 100-200gr m/skinn			12.30	
Brosmefilet 100-200gr u/skinn				
Brosmefilet 200-400gr m/skinn			12.85	
Brosmefilet 200-400gr u/skinn				
Brosmefilet 400-700gr m/skinn			13.15	
Brosmefilet 400-700gr u/skinn				
Brosmefilet o 700gr m/skinn			15.10	
Brosmefilet o 700gr u/skinn				
SEI				
Seifilet 200-400gr m/skinn				
Seifilet 200-400gr u/skinn			17.80	
Seifilet 400-700gr m/skinn				
Seifilet 400-700gr u/skinn				
Seifilet o 700gr m/skinn				
Seifilet o 700gr u/skinn				
TOTAL FILETPRODUKSJON				53482

Art	Farse	Avskjær	Rogn		Ensilasje
TORSK utb. rund vekt %		3			
kr/kg		5.00			
Verdi kr		1001			
HYSE utb. rund vekt %		3			
kr/kg		5.00			
Verdi kr					
SEI utb. rund vekt %		3			
kr/kg		5.00			
Verdi kr					
KVITLANGE utb. rund vekt %		3	12		
kr/kg		5.00	11.00		
Verdi kr		1001	8807		
BLÅLANGE utb. rund vekt %			12		
kr/kg			7.00		
Verdi kr			560		
BROSME utb. rund vekt %		3			
kr/kg		5.00			
Verdi kr		400			
STEINBIT utb. rund vekt %					
kr/kg					
Verdi kr					
BREIFLABB utb. rund vekt %					
kr/kg					
Verdi kr					
UER utb. rund vekt %					
kr/kg					
Verdi kr					
SKATE utb. rund vekt %					
kr/kg					
Verdi kr					
		2402	9368		

BESTEMMELSE AV TIDSFORBRUK I BANKLINEFISKE

Planlagt turlengde (dager i sjøen):	36
Feltnr. 1	Felt navn: Island

Gange TIL/FRA felt

Anslag andel tid av GODT vær under gange TIL felt (%):	100
Estimert tid under gange TIL felt i GODT vær (timer):	68
Anslag andel tid av DÅRLIG vær under gange TIL felt (%):	
Estimert tid under gange TIL felt i DÅRLIG vær (timer):	
Anslag andel tid av GODT vær under gange FRA felt (%):	100
Estimert tid under gange FRA felt i GODT vær (timer):	76
Anslag andel tid av DÅRLIG vær under gange FRA felt (%):	
Estimert tid under gange FRA felt i DÅRLIG vær (timer):	
Totalt ant. timer TIL felt	68
Totalt ant. timer FRA felt	76

Effektivt fiske - døgnsyklus

Aktivitet til fartøyet	Tidsforbr. pr.dg. tim.	Andel av et dg. %	Ant. timer av turen	Ant. dg. av turen
Setting	3.43	14	103	4
Haling	17.72	74	532	22
Bøyev./klargj./vent.				
kjøring på felt	2.85	12	86	4
	24			

Effektivt fiske - totalt på turen

Planlagt turlengde (dager i sjøen):	36		
Effektivt fiske totalt på turen (dager):	30.02	timer:	720

Værhindring på felt

Værhindring felt (timer):		døgn:	
---------------------------	--	-------	--

Havneopphold ved levering av ol.

Havneopphold (timer):	48	døgn:	2.00
-----------------------	----	-------	------

TOTALTID (Driftstid) PÅ HELE TUREN (døgn)	38.00
---	-------

FARTØYTEKNISKE DATA

Dimensjoner

L.o.a	38.1	meter	125	fot
L.p.p.	34	meter	112	fot
Bredde sp.	8.5	meter	28	fot
Dybde riss h.v.d.	4	meter	13	fot

Kapasiteter

Brennolje	135	kbm		
Ferskvann	17	kbm		
Fryselagerrom	1	antall	170	kbm
Laste/fiskerom	1	antall	170	kbm
Agnlagerrom	1	antall	37	kbm
Frysetuneller	1	antall	30	kbm.tot.
Vertikale platefrysere	1	antall	5000	kg/døgn
Horisontale platefrysere	1	antall	7000	kg/døgn

Tonnasje

Internasjonal tonnasje	534	BRT
Norsk tonnasje (82)	172	BRT

TEKNISKE SPESIFIKASJONER FOR MASKINERI OG GENERATORER

Hovedmaskineri

Merke:	Caterpillar	Type:	3508 DITA
Ytelse:	865 HK	637 KW	1800 o/min.
Geartype:	Ulstein 220	Propell:	Ulstein 3-bl. vtrpr. (2300mm)

Hjelpemaskineri

Hjelpemotor 1

Merke:	Caterpillar	Type:	3406 B-DITA
Ytelse:	295 HK	217 KW	1500 o/min.

Hjelpemotor 2

Merke:	Caterpillar	Type:	3406 B-DITA
Ytelse:	295 HK	217 KW	1500 o/min.

Generatorer

Generator 1

Merke:	Stamford	Type:	
Maxeffekt:	170 KW		
Virkn.grad:	92 %		

Generator 2

Merke:	Stamford	Type:	
Maxeffekt:	170 KW		
Virkn.grad:	92 %		

ESTIMERING AV FARTØYETS DRIVSTOFFFORBRUK

Tilstand 1 = drivstofforbruk pr. time i GODT VÆR, INGEN LAST

Tilstand 2 = drivstofforbruk pr.time i TUNG SJØ, INGEN LAST

Tilstand 3 = drivstofforbruk pr.time i GODT VÆR, MED LAST

Tilstand 4 = drivstofforbruk pr.time i TUNG SJØ, MED LAST

Tilstand 5 = drivstofforbruk pr.time under effektivt fiske

Tilstand 6 = drivstofforbruk pr.time under værhindring på fettet

Tilstand 7 = drivstofforbruk pr.time under havneopphold

Hastigh. knop	Tilstand 1	Tilstand 2	Tilstand 3	Tilstand 4	Tilstand 5	Tilstand 6	Tilstand 7
0	13						13
1	15	25	20	32	16	29	
2	20	32	25	46	22	39	
3	25	46	32	67	27	57	
4	32	57	46	178	34	118	
5	46	67	57	89	47		
6	57	78	67	142	58		
7	67	89	78		67		
8	78	142	89		71		
9	78		114		78		
10	114		142		114		
11	142				142		
12							
13							
14							
15							

Fartøyhastighet ved Tilstand 1	10
Timeforbruk ved Tilstand 1	114
Døgnforbruk ved Tilstand 1	2736
Fartøyhastighet ved Tilstand 2	10
Timeforbruk ved Tilstand 2	
Døgnforbruk ved Tilstand 2	
Totalt primærforbruk under gange til feltet (liter)	7752

Primært drivstofforbruk under gange fra feltet

Fartøyhastighet ved Tilstand 3	9
Timeforbruk ved Tilstand 3	114
Døgnforbruk ved Tilstand 3	2736
Fartøyhastighet ved Tilstand 4	9
Timeforbruk ved Tilstand 4	
Døgnforbruk ved Tilstand 4	
Totalt primærforbruk under gange fra feltet	8613

Primært drivstofforbruk under effektivt fiske

Fartøyhastighet under setting (Tilstand 5)	5
Timeforbruk under setting (Tilstand 5)	47
Fartøyhastighet under haling (Tilstand 5)	2
Timeforbruk under haling (Tilstand 5)	22
Fartøyhastighet under bøyev./klørgj. (Tilstand 5)	1
Timeforbruk under bøyev./klørgj. ved (Tilstand 5)	16
Fartøyhastighet under kjøring på felt (Tilstand 5)	7
Timeforbruk under kjøring på feltet (Tilstand 5)	67
Totalt primærforbruk under effektivt fiske	22271

Primært drivstofforbruk under værhindring på feltet

Fartøyhastighet under værhindring på feltet (Tilstand 6)	2
Timeforbruk under værhindring på feltet (Tilstand 6)	39
Totalt primærforbruk under værhindring på feltet	

Primært drivstofforbruk under havneopphold

Fartøyhastighet under havneopphold	nei
Timeforbruk under havneopphold, Tilstand 7	
Totalt primærforbruk under havneopphold	

Fartøyets aktivitet	Generator 1			Generator 2		
	Gj. snittlig KW-uttak	Belastn. i % Hjm. 1	Forbruk l/h	Gj. snittlig KW-uttak	Belastn. i % Hjm. 2	Forbruk l/h
Gange til	95	48	28			
Gange fra	87	44	26			
Eff. fiske	125	63	33			
Værh. felt	75	38	24			
Havneop.	40	20	18			

Metode ved Estimering av literforbruk - Sekundærforbruk

BRUK AV BELASTNING/FUEL RATE KURVE = F

BRUK AV MUSSELDIAGRAM = M

VALG

F

Sekundært drivstoffforbruk under gange utlek

KW - uttak Generator 1	95
KW - uttak Generator 2	
Timeforbruk under gange til felt	28
Døgnforbruk under gange til felt	668
Totalt sekundærforbruk under gange til felt	1893

Sekundært drivstoffforbruk under gange fra felt

KW - uttak Generator 1	87
KW - uttak Generator 2	
Timeforbruk under gange fra felt	26
Døgnforbruk under gange fra felt	634
Totalt sekundærforbruk under gange fra felt	1996

Sekundært drivstoffforbruk under effektivt fiske

KW - uttak Generator 1	125
KW - uttak Generator 2	
Timeforbruk under effektivt fiske	33
Døgnforbruk under effektivt fiske	796
Totalt sekundærforbruk under effektivt fiske	23885

Sekundært drivstoffforbruk under værhindring på feltet

KW - uttak Generator 1	75
KW - uttak Generator 2	
Timeforbruk under værhindring på feltet	24
Døgnforbruk under værhindring på feltet	583
Totalt sekundærforbruk under værhindring på feltet	

Sekundært drivstoffforbruk under havneopphold

KW - uttak Generator 1	40
KW - uttak Generator 2	
Timeforbruk under havneopphold	18
Døgnforbruk under havneopphold	434
Totalt sekundærforbruk under havneopphold	868

28642

REDSAPSTEKNISKE DATA - LINEDRIFT

Linemateriale:	Nylon
Diameter linerygg (mm):	48
Forsynmateriale:	Monofil
Diameter forsyn (mm):	0.8
Forsynavstand (cm):	140
Forsynlengde (cm):	56
Rigging:	Svivel
Kroktype:	E7 Hatter, kv. 34104
Krokstørrelse (nr):	470
Antall liner ombord:	330
Antall krok pr. line:	140
Totalt antall krok ombord	46200

DRIFTSFORMER

Egneprosent (effektiv krøking - %):	90
-------------------------------------	----

Langhaling - drift:

Antall liner planlagt satt pr. døgn:	236
Antall eff. krok som skal settes pr. døgn:	29610
Andel krok som skal settes (%):	71%
Antall krok hatt ombord pr. time	1440

Stubbe - drift

Antall stubber planlagt satt pr. døgn:	10
Antall liner pr. stubb	18
Antall eff. krok som skal settes pr. døgn:	22680
Andel krok som skal settes (%):	55%
Antall krok hatt ombord pr. time	1280

AGNOPPLYSNINGER

	Agntype: Makrell	Agntype: Akkar	Total
Fordeling av agntype (%):	80	20	100
Agnstørrelse pr. krok (gram):	66	66	
Agnforbruk pr. døgn - langhaling (kg):			
Agnforbruk pr. stubb (kg):	131	33	164
Agnforbruk pr. døgn - stubbing (kg):	1310	328	1638
Totalt agnforbruk på turen (kg):	39336	9834	49170

Proviant og forpleining	
Kostøre kr/mann/døgn	85
Totale proviant og forpleiningskostnader (kroner)	37050
Ekkoloddpapir	
Ekkoloddpapirkostnad pr. døgn kr/døgn	
Totale ekkoloddpapirkostnader (kroner)	
Telefon og telegrammer (telex)	
Telefon og telegramkostnad pr. døgn (kr/døgn)	110
Totale telefon og telegramkostnader (kroner)	4180
Havneavgifter	
Havneavgift pr. døgn (kr/døgn)	
Totale havneavgifter (kroner)	
Fellesforsikringer (jfr \$5)	
Forsikringspremie pr. mann (kr/mann)	450
Totale forsikringskostnader (kroner)	6750
Hyre til stuert/kokk og hjelpegutt	
Belastes stuerthyre fellesutg. - JA/NEI	JA
Stuerthyre pr. måned (kr/mnd)	2669
Hjelpegutthyre pr. måned (kr/mnd)	
Totale stuert/hjelpegutthyrer (kroner)	3381
Iskostnader	
Isbehov for turen (ant.tonn)	
Prisen pr. tonn is (kr/tonn)	120
Totale iskostnader (kroner)	
Saltkostnader	
Andel salt pr. kg fisk (%)	2
Saltbehov for turen (ant.tonn)	
Prisen pr. tonn salt (kr/tonn)	
Totale saltkostnader (kroner)	
Tap av redskap og bøtingsrigg	
Tap av bøtingsrigg pr. døgn (stk)	1600
Enhetskostnad pr. 100 forsyn/krok (kr/100 stk)	54
Totale kostnader ved tap av bøtingsrigg (kroner)	24315
Tap av redskap i løpet av turen (antall liner)	15
Kostnad pr. line ferdig rigget (kr/142 krok)	1100
Totale kostnader ved redskapstap (kroner)	16500
Totale kostn. ved tap av redsk. og bøtingsr. (kroner)	40815

KASSELEIE

Kassebehov for turen (ant. kasser)

Pris pr. kasse (kr/kasse)

Total kasseleie (kroner)

KASSELEIE**Emballasjekostnader**

Kvantum som foreligger som filet (kg)

Andel av filetkvantum som skal pakkes i blokk (%)

Andel av filetkvantum som skal pakkes til interleave (%)

Kvantum filet som skal pakkes i blokk (kg)

Kvantum filet som skal pakkes til interleave (kg)

Kvantum filet pr. emballasjeeinheit i blokkpakning (kg/emb.enh.)

Kvantum filet pr.emballasjeeinheit i interl.pakning (kg/emb.enh.)

Pris pr. produktkg blokkpakn. (kr/prodkg)

Pris pr. produktkg interleavepakn. (kr/prodkg)

Emballasjekostnader til blokkpakning (kroner)

Emballasjekostnader til cateringpakning (kroner)

Totale emballasjekostnader (kroner)

2556
80
20
2045
511
20.43
20.43
0.22
0.67
450
317
767

Syrekostnader

Kvantum som skal gå til ensilasje (kg)

Andel syre benyttet pr. kg råstoff (%)

Totalt forbruk av syre til ensilasje (liter)

Enhetskostnad pr. liter syre (kr/l syre)

Totale syrekostnader (kroner)

3
7

Agnkostnader

Nødvendig kvantum Makrell på turen (kg)

Nødvendig kvantum Akkar på turen (kg)

Pris pr. kilo Makrell (kr/kg)

Pris pr. kilo Akkar (kr/kg)

Agnkostnad - Makrell (kroner)

Agnkostnad - Akkar (kroner)

Totale agnkostnader (kroner)

39336
9834
4.80
6.50
157345
63921
221267

Drivstoffkostnader

Totalt primærforbruk (liter)

Totalt sekundærforbruk (liter)

Totalt smøroljeforbruk (liter)

Prisen pr. liter brennolje (kr/l)

Prisen pr. liter smørolje (kr/l)

Totale drivstoffkostnader (kroner)

38637
28642
336
1.200
12
84771

Diverse kostnader

Hydraulikkolje og freonkostnader på en tur (kr)

3500

Totale Felleskostnader (kroner)

402480

Driftsformer	
Flekking, M = manuell, A = maskinelt	A
Mekanisert linedrift §6	2
Mekanisert linedrift med foredlingsproduksjon ombord §7	3
Manuell innlegging av mannskapsandeler	

Valg av driftsform/mannskapsandeler § 6 (nr = 2 eller 0)	2
Valg av driftsform/mannskapsandeler § 7 (nr = 3 eller 0)	3
Mannskapsandel § 6 (%)	55
Mannskapsandel § 7 (%)	53
Mannskapsbehov for turen (antall)	15
Fartøystørrelse (fot)	125

Delingsinntekt og Mannskapslotter på turen

Delingsinntekt etter § 6 (kroner)	896233
Delingsinntekt etter § 7 (kroner)	36888
Samlede Mannskapslotter etter § 6 (kroner)	510853
Samlede Mannskapslotter etter § 7 (kroner)	20288
Samlede Mannskapslotter på turen (kroner)	531141
Lott pr. fisker på turen (kroner)	35409
Reders andel av delingsfangst (kroner)	401980

AVGIFTER

Salgslagsavgift

Salgslagsavgift utilvirket fangst (%)	4.00
Salgslagsavgift selvtilvirket fangst (%)	2.00
Salgslagsavgift utilvirket fangst (kroner)	55326
Salgslagsavgift selvtilvirket fangst (kroner)	1118
Samlet salgslagsavgiftavgift på turen (kroner)	56444

Produktavgift

Produktavgift utilvirket fangst (%)	3.70
Produktavgift selvtilvirket fangst (%)	2.50
Produktavgift utilvirket fangst (kroner)	49130
Produktavgift selvtilvirket fangst (kroner)	1369
Samlet produktavgift på turen (kroner)	50499

Totale avgifter på turen (kroner)	106943
--	---------------

Ekstralotter og hyrer	Manu. innlegging	Automatisk
Skipperlott (andel, %)		50
Skipperlott (kroner)		17705
Hyre Bestmann pr. mnd. (kr/mnd.)		4002
Hyre Bestmann på turen (kroner)		5069
Hyre Stuert pr. mnd. (kr/mnd.)		
Hyre Stuert på turen (kroner)		
Hyre Motorpasser pr. mnd. (kr/mnd.)		2669
Hyre Motorpasser på turen (kroner)		3381
Totale Ekstralotter og hyrer på turen		26155

Sosiale utgifter	Manu. innlegging	Automatisk
Sosiale utgifter Gruppe I (skipper/motorp., kr/mnd.)	1E-09	0
Sosiale utgifter Gruppe I på turen (kroner)		0
Sosiale utgifter Gruppe II (bestmann, kr/mnd.)	1E-09	0
Sosiale utgifter Gruppe II på turen (kroner)		0
Totale sosiale utgifter rederi på turen (kroner)		0

Driftsavhengige vedlikeholdskostnader**Vedlikehold redskap**

Vedlikehold av rigget line på turen (kroner)	2800
Vedlikehold av iler på turen (kroner)	1600
Vedlikehold av bøyer på turen (kroner)	1500
Vedlikehold av dregger på turen (kroner)	1700
Totale kostn. forb. med vedlikehold redskap (kroner)	6200

Vedlikehold fartøy

Vedlikeholdskostnad pr. driftsdøgn - Totale (kr/døgn)	1260
Andel vedlikeholdskostnader som er driftsavhengige (%)	65
Totale driftsavh. kostn. forb. med vedl. fartøy (kroner)	29640

Totale driftsavhengige rederikostnader (kroner)	61995
--	--------------

Kostnadsreducerende driftstilskudd

Kostnadsred. driftstilskudd pr. uke (kroner)

Samlede kostnadsred. driftstilskudd for turen (kroner)

Fraktilskudd

Fraktilskudd pr. naut. mil/tonn (kr/n.m.)

Fangstmengde som skal fraktes (tonn)

Dirigeringsavstand i naut. mil (n.m.)

Fraktilskudd for turen (kroner)**ikke operativt**

Total driftsstøtte / tilskudd for turen (kroner)

--

DRIFTSKALKYLE

Brutto fangstverdi	1439044
Avgifter - salgslagsavgift	56444
- produktavgift	50499
Netto fangstverdi	1332101
Driftsstøtte / tilskudd	
Netto driftsinntekt	1332101
Felleskostnader	402480
Delingsinntekt	929621
Mannskapslott	531141
Reders andel av delingsfangst	398480
Driftsavhengige rederikostnader	61995
REDERIETS DEKNINGSBIDRAG (RDB)	336485

APPENDIX II

Gjennomgang og estimering av fartøyets felleskostnader

Fartøyets felleskostnader ved NF - Oppgjørsavtale

Proviant og forpleining

Proviant og forpleining utgjør en betydelig del av felleskostnadene til et banklinefartøy. Det er ikke uvanlig at et banklinefartøy er på feltet mellom 1 og 2 måneder pr. tur, og mannskapet oppholder seg ombord under hele turen. Før 14.01.81 var fiskefartøyer som drev fiske mer enn 250 nautiske mil fra norskekysten kompensasjonsberettiget refusjon av merverdiavgiften, under forutsetning av at fartøyet var klarert gjennom tollvesenet. (Melhus 1981). Banklinefartøyene er den del av havfiskeflåten som ofte opererer i områdene vest av Hebridene, Irland, og Færøyene, og da refusjon av merverdiavgiften ble utkuttet ga dette merkbare utslag for proviantkostnadene. Etter dato nevnt ovenfor gjelder derimot nye regler for proviantkjøp hvor fartøy som fisker på "fjerne farvann" med en total gangtid til og fra felt på minimum tilsammen 3 døgn har rett til en refusjon pr. mann pr. døgn på kr. 25,00.

Ofte hører man begrepet **kostøre** når man snakker om proviantkostnader. denne betegnelsen representerer proviantforbruket i kr pr. mann pr. driftsdøgn. Kostøre varierer altså med antall mann som er ombord, og lengden på turen i antall døgn. Modellen krever at BSLT anslår kostøre for turen, dermed beregner modellen totale proviant og forpleiningskostnader for turen ut fra anslått driftstid. Modellen tar ikke hensyn til refusjon av kostøre ved fiske utenfor 250 nm fra norskekysten, og dette må eventuelt skje manuelt.

Totale proviant og forpleiningskostnader på turen kan uttrykkes med følgende sammenheng:

$$(37a) \quad K_p = (k_p * n_m * T_d)$$

Hvor: K_p = totale proviant og forpleiningskostnader på turen (kr)
 k_p = kostøre, kroner pr.mann pr. døgn
 n_m = atall mann ombord

Ekkoloddpapir

Ekkoloddpapir utgjør stadig en mindre del av felleskostnadene, etter at det papirløse fargeekkoloddet gjorde sitt inntog i fiskeflåten. Banklinefartøy benytter ekkoloddet i mindre grad til fiskeleting enn for eksempel surpere og trålere. Et unntak er fløylinefiske etter hyse, hvor hysa står konsentrert i "klepper" og derfor er lite tilgjengelig hvis man ikke leter opp disse før man setter lina i havet. Banklinefartøyene anvender ekkoloddet hovedsaklig for å få en oversikt over bunnprofilen hvor lina skal settes. For de fartøyene som benytter ekkolodd som forbruker papir kreves det at BSLT anslår ekkoloddpapirkostnaden pr. døgn, slik at modellen kan beregne totale ekkoloddpapirkostnader pr.tur.

Totale ekkoloddpapirkostnader på turen kan uttrykkes med følgende sammenheng:

$$(37b) \quad K_e = (k_e * T_e)$$

Hvor: K_e = totale ekkoloddpapirkostnader på turen (kr)

k_e = ekkoloddpapirkostnader pr. effektivt fiskedøgn (kr/t)

Telefon og telegram

Telefon og telegrammer (telex) hører også med til felleskostnadene, men utgjør en ubetydelig del. Kostnaden påbeløper i forbindelse med innmelding/omsetning av fangsten og er dermed både fangstavhengig og turavhengig. Det kan også tenkes at det påbeløper telefonkostnader i forbindelse med kontakt rederi - fartøy uten at kontakten innebærer omsetning av fangst.

Det er ifølge Melhus 1981 ulik praksis mht hvordan denne kostnadsposten føres. En del rederier velger å sette et fast beløp pr. sesongoppgjør, og la det overskytende dekket av rederiet. Modellen forutsetter at BSLT benytter et erfaringstall for denne kostnaden pr. driftsdøgn, og dermed kan totale telefon og telegramkostnader på en tur uttrykkes med følgende sammenheng.

$$(37c) \quad K_t = (k_t * T_d)$$

Hvor: K_t = totale telefon og telegramkostnader på en tur (kr)

k_t = telefon og telegramkostnader pr. driftsdøgn (kr/dg)

Havneavgifter

Havneavgifter utgjør heller ikke en særlig tyngende del av fartøyets fellesutgifter. Ut fra driftsprofilen til et banklinefartøy (figur 13.1), så anløper de havner/havneanlegg stort sett bare ved levering av fangst og klargjøring av ny tur. Ved levering av fangst brukes i de fleste tilfeller fiskebrukets egen kai, slik at havnepenger ikke påløper under denne fasen og dermed blir det ved turutrustning hovedtyngden av havneavgiftene påløper. Det kan også forekomme at havnepenger kommer inn ved vedlikehold/reperasjon av fartøy/utstyr, da det oppholder seg ved offentlig kai. Havneavgiften regnes altså som en driftsavhengig kostnad, og belaster felleskostnadene ved anløp til havner med Havneadministrasjon. Dette gjelder hovedsaklig større byer og tettsteder ved kysten. Havneavgiften er vanligvis en døgnpris som varierer med fartøyets størrelse, og den er heller ikke av samme størrelse i de ulike havnene.

Modellen setter krav om at BSLT gjennom informasjon om døgnsetser for havneopphold i aktuelle havner for turen, legger en gjennomsnittlig sats inn i modellen som beregningsgrunnlag. Hvis havneavgift er en uaktuell post for fartøyet legges inn verdien null. Totale havneavgifter på en tur kan uttrykkes med følgende sammenheng:

$$(37d) \quad K_{ho} = (k_h * T_{ho})$$

Hvor: K_h = totale havneavgifter på en tur (kr)

k_{ho} = døgnssats ved aktuelle havn(er) (kr/døgn)

Fellesforsikringer

Fellesforsikringer innebærer forsikring av mannskap, og forsikring av fangst. Denne forsikringen kommer som et resultat av Norges Fiskarlags' s fiskerioverenskomst § 5. Denne pakkeforsikringen gjelder ikke bare for fartøyer tilsluttet Norges Fiskarlag, men er også obligatorisk for fartøyer som har medlemskap i Fiskebåtrederens Forbund, Norske Trålrederies Forening og Fabrikkrålerenes Forening. Mannskapsforsikringen er en fast årspremie pr. mann, mens fangstforsikringen gjennom § 5 - pakken belastes med en årspremie på 1,7 % av forsikringspremien på årsbasis. Det er også mulighet å tilknytte fangstforsikringen til hver enkelt tur, og da betales 0,7 % de første 2 mnd. og et prolongasjonstillegg pr. påbegynte 15 dager på 0,15 % av forsikringsverdien (Melhus 1981). Båteier er pliktig gjennom § 5 pakken å tegne fangstforsikring. Disse forsikringene kan betraktes som en fast driftsavhengig kostnad og skal derfor pr. definisjon strengt tatt ikke taes med ved beregning av rederiets dekningsbidrag. BSLT skal altså ikke legge inn noen verdier under fellesforsikringer, selv om denne posten står oppført under felleskostnader.

Hyre til stuert/kokk og hjelpegutt

Hyre til stuert/kokk og hjelpegutt belastes ikke i alle tilfeller felleskostnadene, men kan føres under rederikostnader. I Norges Fiskarlags oppgjørsavtale er disse oppgitt som faste satser etter båtstørrelse. Modellen må ha bekreftelse på om disse hyrene belastes felleskostnader eller rederikostnader. Dette gjøres ved at BSLT svarer ja/nei under spørsmålet om hyrene skal belastes fellesutgifter. I en beslutningssituasjon vil det være et spørsmål om det har noen hensikt å ta hensyn til hyrer hvis disse gjelder på årsbasis, da de kan oppfattes som driftsuavhengige kostnader. I modellen blir det opp til BSLT å ta avgjørelsen om de skal inkluderes i kalkylen eller ikke. Velges hyrene å taes med, krever modellen at BSLT angir månedssatsen for de aktuelle

hyrer slik at hyrer til stuert/kokk og hjelpegutt kan beregnes ut fra antall driftsdøgn.

Totale stuert og hjelpegutthyre kan uttrykkes med følgende sammenheng:

$$(37e) \quad K_{hsh} = ((k_{hs} / 30) * T_d + (k_{hh} / 30) * T_d)$$

Hvor: K_{hsh} = totale stuert og hjelpegutthyre på en tur (kr)

k_{hs} = stuerthyre pr. mnd. (kr pr.mnd)

k_{hh} = hjelpegutthyre pr. mnd. (kr pr. mnd)

30 = antall dager pr. mnd.

Iskostnader

Iskostnader er en kostnad som berører fartøy som tar vare på hele eller deler av fangsten i fersk iset tilstand. Isen taes normalt med fra land, og oppbevares ombord i isolert rom. Siden is smelter, selv om den ikke brukes til kjøling av fisk, må det taes med en mengde som er tilstrekkelig for å få kjølt fangsten under turen. Banklinefartøyer er som nevnt tidligere ute på feltet 1 til 2 måneder pr. tur, slik at ismengdebehovet må vurderes nøye ut fra turlengden og planlagt mengde fisk som skal ises. Det er vanskelig å si noe om isforbruk pr. kg fisk i løpet av en tur, da faktorer som temperatur og godhet av romisolering bestemmer smelteraten på isen og dermed ismengde som vil være nødvendig. Modellen krever derfor at BSLT ut fra tidligere erfaring anslår isbehovet for turen i ant. tonn, ut fra subjektive vurderinger av fagstmengde som skal gå til ising på turen. Totale iskostnader på en tur kan uttrykkes med følgende sammenheng:

$$(37f) \quad K_{is} = (Kv_{is} * k_{is})$$

Hvor: K_{is} = totale iskostnader på en tur (kr)
 Kv_{is} = isbehov for turen, kvantum (tonn)
 k_{is} = pris pr. tonn is (kr pr. kg)

Saltkostnader

Saltkostnader er en kostnad som kun berører fartøy som har planlagt å salte deler av fangsten. Hvis ikke fartøyet har valgt å anvende noe av fangsten til salting, faller denne kostnadsposten bort fra felleskostnadene. Iskostnader varierer med fangstmengde som er planlagt skal gå til salting. Modellen krever at BSLT angir hvor stor prosentandel salt som går med pr. kg fisk. Her må BSLT ta i bruk erfaringsdata fra tidligere utførte salteturer, eller hente informasjonen fra andre. I tillegg til andel salt pr. kg fisk, må også pris pr. tonn salt legges inn i modellen for at totale saltkostnader for en tur kan beregnes.

Totale saltkostnader på en tur kan uttrykkes med følgende sammenheng:

$$(37g) \quad K_{sa} = [((KvSI_{\alpha\beta\sigma} * T_e) * (utb_{sa}/100) * (g/1000)) * k_{sa}]$$

Hvor: K_{sa} = totale saltkostnader på en tur (kr)
 g = andel salt pr. kg fisk (%)
 k_{sa} = pris pr. tonn salt (kr pr. tonn)

Tap av redskap og bøtingsrigg

Tap av redskap og bøtingsrigg utgjør en forholdsvis betydelig del av felleskostnadene. Spesielt bøtingsrigg ble en stor forbruksvare etter at mekaniseringen i linefisket ble innført. Med bøtingsrigg menes her forsyn og angel. Tapet av bøtingsrigg er selvsagt avhengig av fangstraten og hvilke hovedarter som inngår i fangsten. Det er nemlig ikke alle arter som er like "harde" mot forsyn og angler. Enkelte fartøyer har vært oppe i en bøtingsprosent på 15% hvor torsk inngikk som hovedart, og dette må betegnes som ganske mye. Modellen krever at BSLT anslår tapet av bøtingsrigg i antall pr. døgn ut fra tidligere erfaringer, samt enhetskostnad pr. 100 forsyn/krok. Når det her snakkes om redskap menes hele lina, bortsett fra iler, dregger og flytebøyer. Tapet av redskap er bl. annet avhengig av bunnforhold, strømforhold, værforhold, halehastighet og slitasjegrad på lineryggen. Sjansen for redskapstap er størst innenfor stubbedrift, da denne driftsformen foregår i bakkeskråningen hvor bunnen er ganske ujevn. Denne driftsformen kombinert med sterk strøm og dårlig vær øker sjansen for redskapstap.

Modellen forutsetter at BSLT angir tapet i antall krok pr. tur, samt prisen på nyoppsatt line pr. 1000 krok. for å beregne kostnaden av redskapstapet.

Tap av langhytter og klepper belastes også felleskostnadene, og BSLT må angi et erfaringstall for dette tapet for turen.

Totalt kostnader ved tap av redskap og bøtingsrigg kan uttrykkes med følgende sammenheng:

$$(37h) \quad K_{rb} = (((\text{tap}_b/100) * T_e) * k_b) + ((\text{tap}_r/1000) * k_r) + \text{tap}_h$$

Hvor: K_{rb}	= totale kostnader ved tap av redskap og bøtings rigg på en tur (kr)
tap_b	= tap av bøtingsrigg pr. døgn (ant)
k_b	= enhetskostnad pr. 100 forsyn/angler (kr pr.100)
tap_r	= tap av redskap på turen (ant)
tap_h	= tap av langhytter og klepper (kr)
k_r	= enhetskostnad pr. 1000 krok redskap (kr pr. 1000)

Kasseleie

Kasseleie er en felleskostnad som man sjelden finner på et banklinefartøy. Denne posten er tatt med i tilfelle enkelte fartøy benytter leide kasser til å oppevare fangsten i. Leier et fartøy kasser ved et fiskeberuk, krever modellen at BSLT anslår kassebehovet i antall kasser ut fra estimert fangstmengde, og hvor mye av denne som skal gå til fersk ising. Pris pr. kasse er også input, for å beregne kostnadene ved kasseleie.

Total kasseleiekostnad på en tur kan uttrykkes med følgende sammenheng:

$$(37i) \quad K_{ka} = (\text{ant}_{ka} * k_{ka})$$

Hvor: K_{ka} = total kasseleiekostnad på en tur (kr)
 ant_{ka} = kassebehov på en tur (antall kasser)
 k_{ka} = pris pr. kasse (kr pr. kasse)

Emballasjekostnader

Emballasjekostnader finnes ikke på alle banklinefartøyer, men enkelte fartøy har montert produksjonsutstyr ombord og er dermed selvproduserende enheter. Dette dreier seg om fartøyer som har montert filet/skinne/flekk/farse - maskiner. Disse fartøyene foredler dermed fangsten selv og pakker og fryser den for salg direkte til konsummarkedet eller som halvfabrikata. Denne kostnadsposten gjelder altså kun de fartøyer som driver med ombordproduksjon, og kan ofte bli en betydelig størrelse. Den vil variere med fangstsammensetningen, hvor stor andel av fangsten som skal foredles og til hvilke produkttyper denne andelen går til.

Modellen forutsetter at BSLT har oversikt over hvor stor andel av fangsten som skal gå til de ulike produkttyper, hvor stort kvantum hver emballasjeeinheit, av typene blokk og interleave, rommer og pris pr. produktkilo for de to typene.

Totale emballasjekostnader på en tur kan uttrykkes med følgende sammenheng:

$$(37j) \quad K_{emb} = (((Kv_{fi} * and_{bl}) * k_{embbl}) + ((Kv_{fi} * and_{in}) * k_{embin}))$$

Hvor: K_{emb} = totale emballasjekostnader på en tur (kr)
 Kv_{fi} = totalt kvantum som foreligger som filet
 and_{bl} = prosentandel blokk (%)
 and_{in} = prosentandel interleave(%), $and_{bl} + and_{in} = 100$
 k_{embbl} = enhetskostnad pr. produktkilo blokk (kr/enhet)
 k_{embin} = enhetskostnad pr. produktkilo interleave (kr/enhet)

Syrekostnader

Syrekostnader berører kun fartøy som har ensilasjeanlegg ombord. Disse fartøyene har innmontert tanker for ensilering av avfallet (slo, hoder, ol.). Ensilasjen er påberegnet som for til oppdrettsnæringen, men dette foret har ikke slått an som forventet og fartøyene som monterte slikt anlegg har hatt store problemer med avsetningen. For fartøy som ensilerer avfall, må BSLT anslå andel syre (vanligvis brukes maursyre) som benyttes pr. kg råstoff samt legge inn enhetskostnaden pr. liter syre. Modellen beregner så ut totale syrekostnader ut fra tidligere anslåtte kvantum som skal gå til ensilasje.

Totale syrekostnader på en tur kan uttrykkes med følgende sammenheng:

$$(37k) \quad K_{sy} = ((Kv_{\alpha\beta} \text{ and}_{sy}) * k_{sy})$$

Hvor: K_{sy} = total syrekostnad på en tur (kr)
 and_{sy} = andel syre benyttet pr. kg råstoff (%)
 k_{sy} = enhetskostnad pr. liter syre (kr pr.l)

Agnkostnader

Agnkostnader en av de betydeligste kostnadspostene for et banklinefartøy. Agnforbruk på en tur er behandlet tidligere i rapporten (kapittel 15.5), slik at totale agnkostnader på en tur beregnes ved at BSLT angir prisen pr. kg makrell og akkar. Totale agnkostnader på en tur kan uttrykkes med følgende sammenheng:

$$(37l) \quad K_{agn} = (((Agn_{dgm\delta} * T_e) * k_m) + ((Agn_{dga\delta} * T_e) * k_a))$$

Hvor: K_{agn} = totale agnkostnader på en tur (kr)
 k_m = pris pr. kg makrell (kr pr. kg)
 k_a = pris pr. kg akkar (kr pr. kg)

Drivstoffkostnader

Drivstoffkostnader utgjør sammen med agnkostnadene den største kostnadsposten under felleskostnadene. Under Norges Fiskarlags oppgjørsavtaler belastes alle drivstoffkostnader forårsaket av driften, posten felleskostnader. På trålere som benytter Fiskebåredernes Forbund's avtaler blir drivstoffkostnader i sin helehet belastet rederiets driftsutgifter. De fleste banklinefartøyer benytter seg av Norges Fiskarlag's oppgjørsavtaler, og her kommer altså drivstoffkostnader til fradrag fra brutto fangstinntekt. Drivstoffforbruket blir detaljert behandlet i kap. 16, og her blir primær og sekundærforbruket estimert. I tillegg til brennoljeforbruket forbrukes også smørrolje. Dette forbruket utgjør ca. 0,5 - 2% av brennoljeforbruket. Modellen beregner dette automatisk ved at det er innlagt en faktor på 0,5 %. BSLT må legge inn prisen pr. liter brennolje og smørrolje.

Totale drivstoffkostnader på en tur kan uttrykkes med følgende sammenheng:

$$(37m) \quad K_{dr} = ((C_{\tau} * k_{br}) + (C_{\tau} * (i/100)) * k_{sm})$$

Hvor: K_{dr} = totale drivstoffkostnader på en tur (kr)
 k_{br} = prisen pr. liter brennolje (kr pr. l)
 k_{sm} = prisen pr. liter smørrolje (kr pr. l)
 i = prosentandel smørroljeforbruk av brennoljeforbruk (%)

Diverse felleskostnader

Diverse felleskostnader er satt opp som en samlepost for bl. annet hydraulikkolje og freongasskostnader. Dette er en kostnad som belastes felleskostnadene. Særlig kuldemediet freon kan utgjøre en betydelig kostnadsandel, siden fartøyene satser på større fryseanlegg ombord. Denne kostnadsposten må anslåes av BSLT for hele turen (K_{div}).



ISBN xxx-xx-xxxx-xxx-x