

Faglig sluttrapport fra ”Turboline FHF-prosjekt nr. 353014” for utprøving av Turboline Linemekaniseringsutstyr for kystflåten.

Av

**Ludvig Karlsen,  
Institutt for marin teknikk, NTNU, Trondheim**

## Forord

Som et samarbeidsprosjekt mellom tre parter har prosjektet vært utfordrende, også sett i lys av de forholdene som har ført til så store forsinkelser for aktivitetene på Mausund. Slike samarbeidsprosjekter er imidlertid alltid interessante fordi de innebærer så god kontakt mellom ulike miljøer og næringsområder. For undertegnede har særlig de mange turene ut til Frøya/Mausund gitt mange interessante opplevelser, og samarbeidet mellom de berørte parter har hele tiden fungert utmerket.

Jeg vil benytte anledningen til å takke både Sten Holmen og Per Kristian Bjørshol for deres vesentlige bidrag til prosjektets gjennomføring og dokumentasjon, og ikke minst for en svært interessant (om enn lang) prosjektperiode. Jeg håper det fortsatt kan være grunnlag for videre samarbeid om problemstillinger i linefisket, enten i form av mulig fortsatt arbeid med Turboline, eller på andre områder.

Jeg vil også takke FHF både for bevilgningen til prosjektet, og for den gode velvilje prosjektet har møtt med tanke på så mye utsettelse som det har vært. Videre vil jeg gi en takk til PhD-student Jii Hoon Lee, både for hans innsats som prosjektmedarbeider ute på sjøen, samt hans assistanse med de måleaktiviteter (styrketester) som er utført her på huset. I denne sammenheng vil jeg også nevne den omfattende registrering av statusen for hver enkelt halt linekrok under hele prosjektperioden, som helt klart kan være svært nyttig materiale for mange mulige analyser i forhold til fangstforholdene for line

Trondheim, NTNU, 22 jan 2008

Ludvig Karlsen

## Innholdsliste

	Side
1	Forord
2	2
2	Innholdsliste
3	2
3	Innledning. Prosjektets målsetting
4	3
4	Sammendrag
5	4
5	Oppnådde resultater/konklusjon
6	6
6	Beskrivelse av Turbolinesystemet
7	8
7	Turboline-forsøk med ”Årvak” ut fra Mausund sommeren 2007
8	11
8	Styrketesting av de ulike linevarianter som ble benyttet
9	25
9	Referanser
10	25
10	Vedlegg
	26

## 1 Innledning. Prosjektets målsetting

Prosjektet har vært gjennomført som et samarbeidsprosjekt mellom de tre partene:

- **Institutt for marin teknikk, NTNU,**
- **Bjørshol Mekaniske AS**
- **Frøya fisk og skalldyr AS.**

Institutt for marin teknikk ved undertegnede har hatt prosjektlederansvare for prosjektet. Det nåværende prosjekt oppsto som et resultat og som en etterfølger av NFR-prosjektet "Mekanisk Egnestasjon på Mausund", som ble gjennomført i perioden 2003-2005. På bakgrunn av dette prosjektet ble det konkludert med at den mest nærliggende anvendelsen av Turboline måtte være i et typisk line-fiskevær i Nord-Norge, og i forbindelse med etableringen av nåværende prosjekt var det også kontakt med et fiskebruk i Kjøllefjord for mulig verts-sted for Turboline-maskinen. For mulig interesse for maskinen ble det også vurdert nødvendig å få den tilpasset for bruk av seneline, noe som også så vidt hadde vært prøvd på Mausund i det forrige prosjektet. Det hadde da vist seg at den ordinære (en-parts) stive senelina var like vanskelig for maskinen som for mange egnere, noe som gjorde at muligheten for at en ny, mer fleksibel fletta seneline som Bjørshol hadde tilgang på, kunne være enklere å bruke på maskinen enn den ordinære. Et annet viktig forhold for prosjektet var de mange positive tilbakemeldinger som en hadde fått fra fiskere som hadde brukt turboline-krok på manuelt egnte liner, der det særlig hadde kommet fram at Turboline-krokene var særlig effektive på fiske etter blåkkeite (stort dyp), sammenlignet med ordinære (EZ-) kroker som de hadde blitt sammenlignet med. Å få undersøkt om denne gode effektiviteten også var tilfelle for line etter mer utpreget blandingsfisk og ved fiske på langt mindre dyp ble derfor også tatt med som en interessant prosjektaktivitet.

Formålet med det prosjektet ble etter disse betraktninger nokså mangesidig, men viktigst var:

- Å bidra til oppgradering og videreutvikling for Turboline-utstyret på Mausund slik at effektiv drift der kunne etableres.
- Å vinne økt erfaring med egne- og haleutstyret ved økt praktisk bruk, samt få gjort systemet bedre kjent blant aktuelle linefiskere
- Funksjonsmessig (med Turboline-utstyret) og fangstmessig utprøving av en ny type (fletta) seneline
- Få bedre klarlagt fangsteffektiviteten til Turbolina på grunn av den spesielle krokformen.

## 2 Sammendrag

De planlagte (hoved-)aktivitetene for prosjektet ved Midt-norsk linefiske på Mausund lot seg ikke gjennomføre med planlagt oppstart for prosjektet høsten 2005, og kunne først igangsettes gjennomføres sommeren 2007.

Vinteren 2005/2006 ble det satt i gang og gjennomført en omfattende fiskeriaktivitet med Turboline-utstyr i regi av og ut fra Bjørshol mek., Averøy. Fisket foregikk med det 60 fot store fiskefartøyet "Julsund" fra Fræna kommune. Innlagt i de kommersielle fiskeriaktivitetene ble det utført en del prosjektaktiviteter som registrering av egne- og greieprosesser (som foregikk) i Bjørshol Mek's produksjonslokaler på Langøya, samt gjennomført et forsøk med sammenligning av liner med ulik krokavstand, inkludert fangstregistrering under en av sjøturene. I tillegg til egneprosessen var det Bjørshols lokaler bygd opp en omfattende greie- og bøtestasjon, inkludert "mellomhaler" for klargjøring av lina før egning. I dette fisket/forsøkene ble det kun benyttet standard 5.5 mm Turboline-line. De observasjons- og registreringsaktivitetene som ble gjennomført under denne prosjektaktiviteten viste svært god funksjonalitet og regularitet for det aktuelle Turboline-utstyret både om bord på fartøyet (combi-haler) og på land (egnemaskin og bøtestasjon).

I Juni 2006 ble det utført forsøk med kystlinefartøyet "Eros" av Averøy. Et viktig formål med disse forsøkene var å få undersøkt om den gode fangsteffektiviteten for Turboline-krokene som sesongen før hadde blitt konstatert på blåkveite-fiske (på dypt vann) utenfor Troms, også kunne være tilfelle ved fiske på grunnere vann etter mer utpreget blandingfisk. Utprøvingene utenfor Troms hadde blitt gjennomført ved at fiskerne hadde håndegnt stamper med Turboline utlevert fra Bjørshol Mekaniske, satt stampene i mellom sine egne stamper med blåkveiteline med ordinær krok, og selv talt opp og registrert antall fisk på de ulike stampene. Selv om "Eros"-forsøkene både led under svært dårlig fangstgrunnlag og (derfor også) ble relativt kortvarig (2-3 dager), noe som gjør det vanskelig å være alt for konklusiv, viser resultatene at det eksisterte slike fordeler med Turboline-krokene under de felt-betingelsene som rådde utenfor Averøy, som det hadde vært under Blåkveite-fisket utenfor Troms.

Forsommeren 2007 kunne en endelig komme i gang med prosjektets hovedaktivitet, nemlig funksjonsmessig utprøving av egnemaskinen og fiskeforsøk med nye seneliner ut fra Mausund. Da egneaktivitetene med maskinen på Mausund ble satt i gang, oppsto flere problemer knyttet til den tekniske stand av egnemaskinen, noe som førte til betydelige forsinkelser i den første del av prosjektperioden. Som alle tok noen dager å løse. Flere av de mekaniske og materialmessige problemene som oppsto, som sprukne slanger og eiring på kontroll- og styringselementer, hadde helt klart sammenheng med at den aktuelle maskinen hadde stått lagret på sjøhus i lang tid (over 2 år) uten verken å bli startet eller brukt. De fleste problemene ble løst i fellesskap mellom Sten Holmen, som foresto den mekaniske oppfølging på maskinen på Mausund og Per Kristian Bjørshol. Maskinproblemer gjorde at de første begrensede fiskeforsøk juni med maskinegnt line først kunne settes i gang den 19., og ytterligere egnemaskinproblemer gjorde at det bare kunne gjennomføres ett forsøks-sjøvær til før planlagt feriestart for (NTNU-personell) den 25 juni. Etter et opphold i prosjekt-aktivitetene fram til 12. juli, da Sten Holmen drev fiske i egen regi, men også en periode med ytterligere maskinproblemer, ble det utført ytterligere 5 forsøks-sjøvær fram til slutten av juli, da de

praktiske fiskeforsøkene ble avsluttet. Under fiskeforsøkene ble det hele tiden gjennomført en detaljert statusregistrering av hver krok, inkludert om og hvilken fisk som var på, om kroken var med eller uten agn eller andre objekter og om krok eller forsyn var skadet eller var borte.

Videre er det ved NTNU utført bruddstyrkeforsøk, inkludert registrering av bruddforlengelse, av de ulike linetyperne som er blitt anskaffet til prosjektet. Dette har ikke minst blitt ansett som viktig å få utført for nye fletta seneline, som en tidligere ikke hadde styrkedata på. Målingene som er blitt utført med egen strekkprøvemaskin ved Institutt for marin teknikk, viste at både den mest aktuelle 3 mm fletta lina senelina, samt en 5.5 mm fletta line (uten kjerne) har en tilfredsstillende styrke sammenlignet med snøreliner av samme dimensjon. En 4 mm seneline med en bløt plastfiberkerne viste seg imidlertid å være så svak, og hadde så stor bruddforlengelse, at den ikke kan ansees å være noe godt alternativ som linemateriale.

Andre prosjektaktiviteter som er gjennomført, er synkemålinger av liner med ulike typer og dimensjoner, som blant annet gir innsikt i hvor strømpåvirkning de ulike linene blir utsatt for, både (på store dyp) i Trondheimsfjorden og på grunnere vann på forsøksfeltene ved Mausund.

### 3 Oppnådde resultater/konklusjoner

De viktigste erfaringer som ble funnet og konklusjoner som kan trekkes på bakgrunn av det gjennomførte prosjektet er:

-Turboline-utstyret på Mausund, ved tidligere Midt-Norsk Linefiske AS, nå Frøya Fisk og skalldyr, som under forsøksperioden var ca. 5 år gammelt, er blitt brakt til en standard/regularitet som virker å være god nok for videre fiskeriaktiviteter med utstyret (som det var ved avslutning av det NFR-støttede prosjektet ble avsluttet forsommeren 2005). Det ble imidlertid under prosjektgjennomføringen på Mausund avdekket en del forhold, inkludert en mer langtids ømfindtlighet overfor det relativt aggressive miljøet som kan eksistere på en egnebu nær sjøen, som må/bør tas hensyn til/forbedres ved nyere installasjoner. Det kom også klart fram at egnefastigheten, som er en valgbar parameter, er en viktig parameter for funksjonaliteten. Ved å stille maskinen på en lavere egnetak, ble det oftest færre stopp på grunn av tekniske problemer, og derved med raskere ferdiggjøring som resultatet. For den nyere egnemaskinen som ble benyttet i Bjørshol Mek's egne lokaler på Averøy, ble det ikke avdekket problemer av samme karakter, og utstyret der fungerte derfor med en langt bedre regularitet enn på Mausund.

-Fletta seneliner med monofilamnet kjerne av ulike dimensjoner er blitt utprøvd med godt resultat. Senelina (3 mm) kveiler seg like godt i stampen under egning/setting som 3 mm snøreline som den er sammenlignet med, og langt bedre enn en-parts seneline som hittil er blitt benyttet i fisket. En langt tykkere og derved sterkere 5 mm fletta seneline som er blitt prøvd ut er ikke så grei å kveile seg som den tynnere 3 mm senelina, men virket minst like medgjørlig som ordinære (en-parts) seneliner.

-Det har gått greit å "hale" de nye senelinen både på trekkhjølet i egnemaskina og på combi-haleren om bord med de skivene som allerede var på maskina. Et visst gjenstående problem som ble mer hyppig erfart under de 2-3 siste sjøværene i sommer er at både 3 mm senelina (mest) og den tynne snørelina "kabbet" seg rundt haleskiva på kveileren. Dette førte både til stopp/forsinkelse under halingen og i noen få tilfeller også til skade og til og med brudd på lina. Det er vanskelig å si om disse problemene skyldes lina eller utstyret, men problemene har ikke vært erfart under haling av 5.5 mm snøreline (ordinær Turboline-tykkelse). I og med at det er problemer som først ble avdekket på slutten av forsøkene, og heller ikke har blitt avdekket tidligere (NFR-forsøkene) med tynn snøreline, er det naturlig å anta at det kan komme av eventuelle feil/ustabiliteter på haleutstyret. For senelina sin del ble det erfart en del "krølling" etter en tids bruk, som også kan ha bidratt til problemene på kveileren. Det er i denne sammenheng viktig å ha i minne at det aktuelle haleutstyret på "Årvak", heller ikke er "nytt" lengre, slik at disse problemene ikke nødvendigvis vil være til stede på nyere maskiner (de ble ikke erfart under haling av en stamp 3 mm seneline under "Eros"-forsøkene)

- Håndteringen av påmontert fløyt og synk på lina har stort sett gått problemfritt både under egning, setting og haling, men har vist seg å kreve god aktpågivenhet av utstyreroperatøren under både egning og haling.

- De sammenlignende fiskeforsøkene (stamp mot stamp sammenligning) gav som resultat at det ikke er mulig å skille fiskeligheten mellom snøreline og (fletta) seneline med god nok statistisk signifikans, selv om det gjennomsnittlig for alle forsøkene var det noen flere fisk pr. krok (ca. 8%) på senelina enn på snørelina som den ble sammenlignet med.

- På bakgrunn av de sammenlignende fiskeforsøkene ut fra Averøy, på forsommeren 2006, hvor det ble benyttet ordinær Turboline (5.5 mm snøre) linarygg, er det ikke mulig å påvise noen klar (signifikant) forskjell på fiskeligheten mellom Turboline-krok og vanlig EZ-krok. Ut fra de begrensede forsøkene som ble gjennomført kan det konkluderes med at den overlegne fangsteffektiviteten som utvilsomt må ha vært tilfelle (i henhold til rapporter fra flere fiskere som har prøvd begge deler i sammenligning) på blåkveitefiske utenfor Troms, ikke synes å være tilfelle på fiske etter andre fiskeslag (blandingsfisk) på langt grunnere vann, som tilfellet var utenfor Averøy). Den mest nærliggende forklaring på denne forskjellen kan være at Turboline-krokens formodentlig gode evne til å holde på fisken kommer mer til sin rett når det gjelder å hale opp svært aktive blåkveiter fra store dyp og derved under lang haletid, enn hva tilfellet er for (blandings)fisk som tas på langt grunnere vann, med langt kortere haletid fra lina letter fra bunnen, som tilfellet ved forsøkene utenfor Averøy. Når det gjelder resultatene fra forsøkene må det imidlertid tas i betraktning at deres representativitet kan være noe tvilsom, både på grunn av deres begrensede omfang og ikke minst fordi det var så lite fisk.

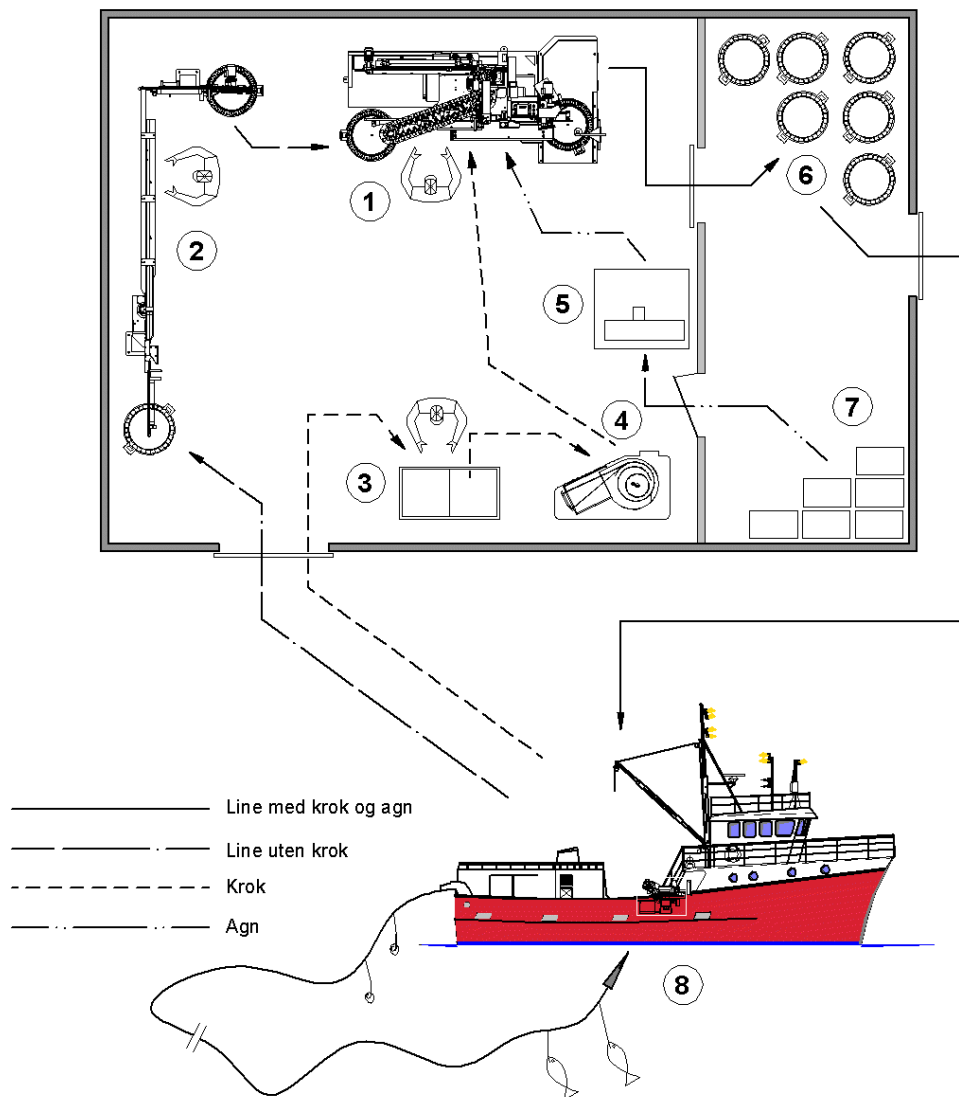
- Selv om de aktivitetene som ble utført ut fra Mausund, avdekket en del mekaniske og kontrollmessige problemer med egnemaskinen som ble benyttet der, særlig i oppstarten av forsøkene, framstår Turboline egnemaskin som et teknisk og funksjonell anvendbart kvalitetsmessig godt utstyr, for bruk til landbasert egning av line i stamp. Registrert egnekapasitet (på Averøy-maskinen) var i størrelsesorden 4 stamper pr. time, noe som avhengig av brukstid skulle tilsi ca. 30 stamper på "ett skift" a 8 timer, og langt større stampmengder hvis en utnyttet den med mer enn ett mannskapsskift. Både utstyrskostnader og egnekapasitet tilsier at en egenmaskin ikke kan forsvares økonomisk for bare ett fartøy, snarere heller 3-4 kystfiskefartøyer eller mer. Hvis en ser på egnekapasiteten over en lengre syklus (sesong eller år), vil maskinen utvilsomt kunne betjene både 5 og 6 kystlinefartøyer med utvidet (2-skifts) bruk, vanlig "off-hire" for fartøyene på grunn av vær-tilpasning med mer tatt i betraktning. En slik utnyttelse av Turboline burde gi grunnlag for en økonomisk konkurransevne for egnemaskinen både i forhold til (hyrte) håndegnere, og i enda større grad i situasjoner hvor det er mangel på egnere slik at eneste alternativ er at mannskapet selv eger. Viktige spørsmål i vurderingen av Turboline-utstyrets muligheter i norsk (kyst)linefiske er derfor om det finnes linemiljøer med såpass stor aktivitet og ikke minst interesse fra aktørene, at kapasiteten til minst en egnemaskin kan utnyttes. Det vil også være en forutsetning for en slik mulighet at interessen vil være til stede en rimelig stor del av året, og ikke bare i en kort (2-3 måneder) linesesong. I denne sammenheng må en utvilsomt til Nord-Norge, hvor fiskevær både i Finnmark og (muligens) Lofoten/Vesterålen kan være alternativ. Det er i lys av slike vurderinger at det gjennomførte prosjekt har lagt vinn på å få utprøvd både tynnsnøreline, seneline og fløytsatt line, som alle er/kan være mest aktuelt bruk i de nevnte områder. En naturlig, og helt nødvendig, videreførende aktivitet for fortsatt satsning på Turboline-utstyret vil være å få til et driftsopplegg, inkluderende flere fartøyer, i et typisk linemiljø i Nord-Norge. Den mest naturlige tiden for dette vil være til sommeren, noe som betyr at det snarest må settes i gang forberedelser, herunder anskaffelse av ytterligere "prosjektmidler" hvis det skal bli noe av.

## 4 Beskrivelse av Turboline-systemet

De viktigste komponentene i Turboline-systemet er vist i figur 1 endenfor, utarbeidet av produsenten Bjørshol Mekaniske AS. Med referanse til de nummereringen på figuren angir de følgende komponenter:

- 1- Egnemaskin
- 2- Bøtestasjon
- $\frac{3}{4}$  Krokvaske maskin/magasineringsmaskin for krok
- 5 Preparering av agnfisk
- 6/7 Fryseri med egne linstamper (6) og frosset agnfisk (7)
- 8 Linefartøy med combi-haler og linesetter





Figur 1: Prinsippskisse av Turboline-systemet (Bjørshol Mekaniske)

I bøtestasjonen (2) trekkes lina fra den stampen den ble halt i om bord over en haleordning og deretter inn på et magasin hvor den blir hengende i klipsene (gammel systemløsning) eller den hales direkte ned i stampen igjen (ny systemløsning) etter at den er greidd og bøtt (skiftet avslitte eller skadde forsyn).

I egnemaskinen (1) trekkes (den greidd og bøtt) lina, enten fra magasinet eller fra stampen i greidd/bøtt tilstand, inn i og gjennom maskinen hvor klipset som er festet til forsynet fanges opp og plasseres i posisjon for mottak av kroken. Kroken løsgjøres fra krokmagasinet og føres i posisjon hvor den først trykkes gjennom agnet nederst på agnfisken som er plassert vertikalt i (roterende) magasin og deretter inn i det ovenfor

nevnte klipset. Agnet kuttes og krok med agn føres med lina videre slik at det faller ned i vertikale kammer på innsiden av stampen. Det plasseres et lite papir mellom hver agn i kammeret, og tre agn etter hverandre plasseres i sammen kammer før stampen roterer slik at neste kammer kommer i riktig posisjon..

Krokene som under halingen er løsgjort fra klipset og derfor fra lina, blir samlet opp om bord og brakt på land hvor en krokristemaskine (4) benyttes for automatisk opphenging av krokene på enkle magasiner i form av enkle metallstenger.

Agnet må tas ut fra fryseriet (7) og tines tilstrekkelig før agnfisken prepareres ved å kutta av hode og spord, og eventuelt klyves (ved stor fisk).

Under haling om bord i fartøyet (8) blir krokene tatt automatisk av forsynklipset etter at fisken er tatt av, og samles opp i en kasse som står på dekket. På egnestasjonen tømmes krokene etter vasking og kassering/bøyning av skadde krok, tømmes over i krokristemaskinen (magasineringsmaskinen)(4).

## **5 Turboline-forsøk med m/s "Årvak" ut fra Mausund sommeren 2007**

Som tidligere behandlet kom forsøkene ut fra Mausund først i gang i begynnelsen av juni 2007, og så og si hele første halvdel av juni gikk med til funksjons- og egneforsøk på egnestasjonen på Mausund. I denne tiden hvor det var mye dødtid på grunn av venting på reservedeler (tilsendt fra Bjørshol Mek.), ble det arbeidet med å rigge til forsøkslinene, inkludert festing av forsyn med Turboline-klips og påmontering av fløytband og synk på lina.

Først 19 juni kom en i gang med de første fiskeforsøkene. Forsøkene foregikk i området mellom Mausund og Frøya (Mausundfjorden), hvor også de fleste av de senere prosjektforsøkene foregikk. Selv om det ikke var mye fisk i området, var det såpass mye og så godt fordelt med fisk (mest hyse) at en anså forholdene får å gjennomføre sammenlignende forsøk som rimelig bra. Det ble også ansett som en fordel at området ligger nært til landstasjonen på Mausund samt kaianleggene på Nord-Dyrøy, hvor prosjektpersonalet fra NTNU vanligvis kom om bord.

Et viktig formål med forsøkene var å få prøvd ut en ny type (fletta) seneline, både med hensyn til hvordan den lot seg håndtere på Turboline-utstyret, og hvor god fangsteffektivitet den hadde sammenlignet med andre (snøre)liner. Det var en viktig forutsetning for undersøkelsene at linene skulle rigges til med synk og fløyt, på samme måte som er vanlig ved senelinefiske i Nord-Norge. En variant (3 mm diameter) av den nye fletta lina hadde tidligere benyttet under prosjekt-forsøkene med "Eros" utenfor Averøy sommeren 2006 (se egen rapport senere), men disse hadde ikke omfattet egning/håndtering av lina på Turboline-utstyret. Konklusjonen fra "Eros"-forsøkene var imidlertid at den nye senelina hadde vært svært grei å egne i stamp (bedre enn ordinær monofilament seneline) og grei å hale med den ordinære linehaleren ombord i "Eros".

### **Forsøksmetodikk og registreringer**

For å undersøke fangstevnen til de nye senelinene ble det benyttet en såkalt stamp- mot stamp-sammenligning, som innebar at stamper med "forsøksline" (seneline) og stamper med "kontroll-line" (vanlig snøreline) ble plassert annen hver i linestubbene som ble satt. For hver sjøtur ble det vanligvis gjort tre sammenligninger, det vil si at det ble benyttet 6 stamper. Grunnen til at det ble brukt så (relativt) få stamper skyldes at registreringsopplegget var svært detaljert, ved at "status" for hver krok ble registrert, noe som var svært krevende for forsøkspersonellet om bord (vanligvis 2 fra IMT/NTU).

### **Forsøksliner og rigging:**

Som ovenfor nevnt var det en viktig målsetting med "Årvak"-forsøkene å få prøvd ut en ny type seneline med fletta konstruksjon. Gjennom Bjørshol Mekaniske som er importør av de aktuelle linene, ble det anskaffet flere varianter og tykkelser av den nye linetypen. De innkjøpte linene var påmontert vanlige svingler (som på ordinære seneliner), med krokavstander på henholdsvis 1.7, 2.0 og 2.5 meter. Størst antall ble det anskaffet av den 3 mm lina som hadde blitt testet på Averøy sommeren 2006. Av betydning for og delvis som en del av prosjektet hadde Bjørshol Mekaniske både før og under prosjektperioden fått linebåter både på Averøy og i Nord-Norge til å prøve den nye lina,

mot at de fikk utlevert gratis "forsøksliner", og fra dem hadde det kommet gode tilbakemeldinger både hva gjelder håndterlighet og fiskelighet. I løpet av prosjektperioden har Bjørshol Mekansike også solgt en del fletta seneliner til kystlinebåter som driver med tradisjonell egning. I tillegg til senelinene ble det som "kontroll"-liner anskaffet både 2.5 og 3 mm kopalin-behandlet snøreliner, som ble benyttet i stamp- mot stampsammenligningene. De ulike linevariantene som ble anskaffet og benyttet i prosjektet er spesifisert i tabell 1, nedenfor.

Tabell 1. Spesifikasjon av Turboline-monterte linevarianter som ble benyttet under "Årvak"-forsøkene.

Prøve nr.	Linetype/ fiber	"Konstruksjon"	Tråd/(fiber)- diameter (mm)	"Oppgitt" linediameter (mm)	Målt diameter (mm)	Målt krokavstand (meter)
1	Fletta 3 mm monofilament m/kjerne	8 flettatråder/ 4 kjernetråder	0.55	3	2.96	2.43
2	Fletta 4 mm monofilament				3.68	
3	Fletta 4 mm monofilament m/flytekjerne	8 tråder/ 1 "flytekjerne"	0.82/ 1.86 (kjernen)	4	4.2	Ikke "rigget" med svivler
4	Fletta 5 mm monofilament	8	1.1	5	5.11	
5	Rød multifilament	3-lagt		2.5	2.69	
6	Stenolin multifilament	3-lagt		3.5	3.68	

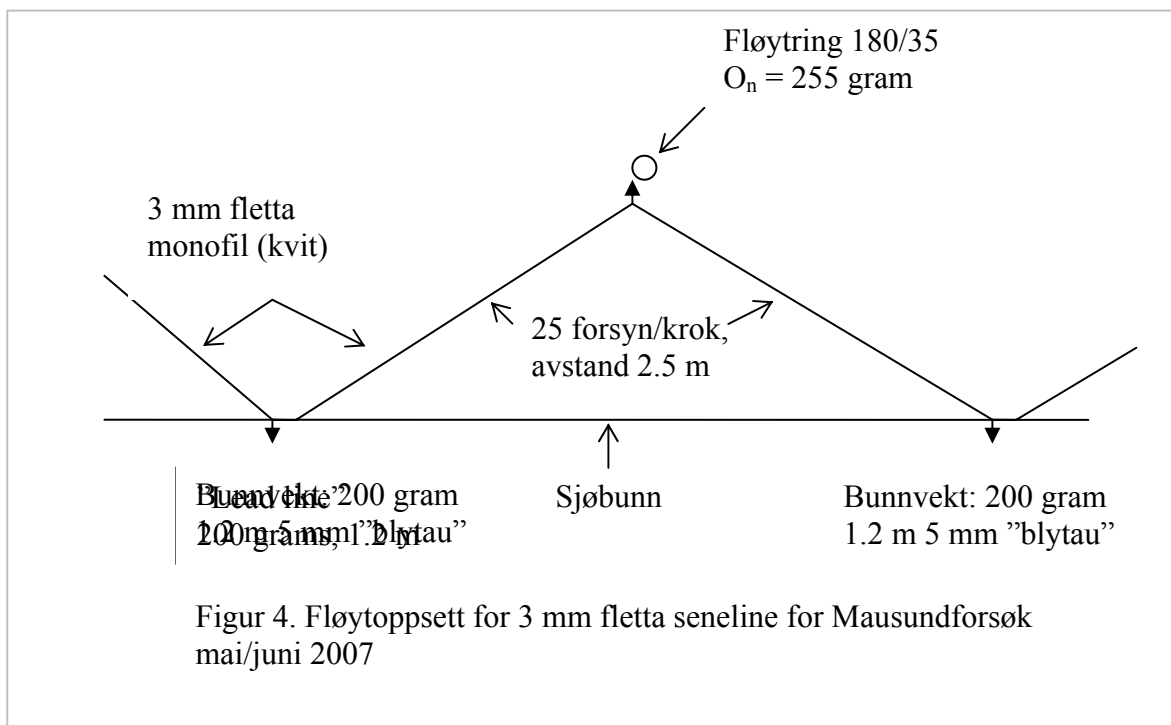


Figur 2 Stamp med 3 mm kopalinbehandlet tauline til venstre, og stamp med 3 mm fletta seneline til høyre



Figur 3. Stamp med 5.5 mm fletta seneline

I figur 4 er fløyt-/synk-riggingen som ble benyttet under Årvak-forsøkene spesifisert. Avstanden som ble benyttet mellom hver synk/fløyt som ble benyttet på liner med ulik krokavstand ble justert til med antall krok i mellomrommene. Som det går fram av figuren ble det benyttet 25 krok ved 2.5 meter krokavstand, og tilsvarende var det 32 krok ved 2 meter krokavstand. Som det går fram ble det benyttet fløytringer med netto oppdrift på 255 gram, noe en kom fram til etter en del forsøk hvor ringer med både større og mindre oppdrift ble prøvd.



### Håndteringsutstyr på land og om bord – Egnemaskin, bøtestasjon, haler

Egnemaskinen som ble benyttet under forsøkene på Mausund er den samme som ble innkjøpt da Midtnorsk Linefiske ble etablert på Mausund i 2002, og var også en av prototypene av maskinene i systemet. Dette er derved langt fra noen ny maskin, i sammenligning med den nyere produserte maskinen som er stasjonert på Bjørshol Mekaniske's lokaler på Averøy, noe som er viktig å ha klart for seg når det gjelder de maskinproblemene som oppsto under oppstarten av prosjektet.



Figur 5. Egnemaskinen på egnestasjonen på Mausund, med Sten Holmen som operatør

Den opprinnelige installasjonen på Mausund ved Midtnorsk Linefiske hadde en greie/bøtestasjon hvor lina ble ført over på magasiner etter at den var klargjort for egning. Med denne løsningen ble lina dratt direkte fra magasinene over til egnemaskinen under egningen.



Figur 6. Bøtestasjon for overføring av klargjort line på magasin.

Bildet på figur 7 viser en bøtestasjon som ble videreutviklet på Mausund og hvor lina ble lagret i stamp igjen etter at den var klargjort. Dette er ikke minst plassbesparende, og det fungerer minst like godt/eller bedre teknisk, da avdragingen av klipsene fra magasinene ikke alltid gikk problemfritt for seg



Figur 7. Bøtestasjon for lagring av klargjort line i stamp

Også linehaleren om bord i Årvak, som det ble avdekket en del mangler ved, ble innkjøpt ved selskapsetableringen på Mausund i 2002.

I forbindelse med det oppgraderingsarbeidet som var nødvendig i forbindelse med oppstart av prosjektet og avdekking av mange mangler, ble det av Per Kristian Bjørshol laget en feillogg som både spesifiserer symptomer/feil, problem/årsak og tiltak/løsninger vedrørende de enkelte forhold. Denne loggen tas med som vedlegg til rapporten, ikke minst for å vise at det ikke var helt lite å ta fatt i, verken for Sten Holmen ute på Mausund eller for Bjørshol Mekaniske på Averøya.

### **Gjennomføring av sjøforsøkene:**

Forsøkene på sjøen ble gjennomført som enkeltvise sjøturer, og oftest med noen dagers mellomrom. De fleste turene ble lina satt om kvelden, etter at toktpersonellet hadde kjørt bil fra Trondheim etter arbeidstid og tatt om bord på ord-Dyrøy (ytte Frøya). Lina ble så halt igjen tidlig om morgenen etter. Nettene ble tilbrakt på Mausund, bortsett fra for tur 6 hvor overnattingen skjedde på Sula. Under disse turene hadde lina en ståtid på ca. 7-8 timer. To av sjøværene (nr. 1 og nr.6) var bare dagturer, der ståtiden ble i størrelsesorden 2-2.5 timer. Egningen ble hele tiden utført på egnestasjonen på Mausund.



Figur 8. Kart over forsøksområdene for Turboline-forsøkene sommeren 2007

De fleste turene ble lina satt i området mellom Mausund og nordlige del av Frøya (Nord-Dyrøy), se kartet på figur 8. Dette ble gjort fordi det var kort vei både til Mausund og til Nord-Dyrøy, det var et relativt beskyttet havområde noe som var viktig med den svært omstendelige krokregistreringen som ble foretatt og fiskegrunnlaget var rimelig tilfredsstillende for de undersøkelser vi var ute etter. Både under setting og haling ble felldata som posisjon og dyp registrert, og under haling ble som nevnt statusen til hver enkelt krok registrert og notert på skjema.

I Tabell 2, nedenfor, er det gitt en oversikt over de enkelte sjøturene som ble gjennomført i forsøksperioden, med blant annet angivelse av felt (se kartet ovenfor) og antall stamper som ble benyttet.

Tabell 2. Oversikt over gjennomførte sjøvær med sammenlignende fiskeforsøk ved m/s ”Årvak, sommeren 2007

Tur Nr	Felt	Dato	Antall stamper	Satt Kl.	Posisjon, 1. ile	Posisjon 2 ile	Halt Kl	Dyp M	Kommentarer
1	Mausund-fjorden	9/6	2	06:00-06:07		N63.49.04 Ø0838.63	08:35-09:29	60-87	Stor vase
2	”	23-24/6	6						
3	”	12-13/7	6				06:30-08:40		
4	v/Gjæsingen	16/7	6	10:15-1034	N63.52.38 Ø0845.83		12:36-08:40	60-80	
5	Dragsnes-Svaet	19-20/7	6	21:38-21:55	N63.50.41 Ø08:44:57	N63.50.08 Ø08.48.00	06:52-09:15	38-70	Hel stamp med vase
6	Vest for Sula	24-25/7	10	19:32-20:20	N63.49.90 Ø08.18.65	N6351.33 Ø08.23.31	05:30-09:45	51-110	En del sjø
7	Mausund-fjorden	27-28/7	6	21:45-22:03	N63.49.44 Ø08.32.90	N63.50.46 Ø08.35.78	05:35-07:40	69-83	



### **Resultater:**

Når det gjelder resultatene fra Mausund-forsøkene må den oppgraderingen som skjedde med egnemaskinen på Mausund først og fremst trekkes fram, som er detaljert gjennomgått i feil-loggen ovenfor. Oppgraderingen førte til at på slutten av forsøksperioden kunne egningen foregå med god regularitet, selv om det ikke kan sies at maskinen hadde blitt helt uten lyter. I denne sammenheng er det viktig å understreke betydningen av Sten Holmens grundige innsikt i maskinens funksjon, virkemåte og ikke minst diagnostikk og reparasjonsevne, både under den mer turbulente oppstartingsfasen og under den daglige drift videre utover i prosjektet. Betydningen av å ha en godt kvalifisert maskin/systemoperatør på stedet, understrekes også av erfaringer fra tidligere utvikling/bruk av andre linemekaniseringssystemer her i landet, ikke minst Mustad Autoline i sin tid, hvor maskinoperatørens kvalifikasjoner alltid har vist seg å være alfa og omega for maskinenes mulige suksess eller fiasko. At den aktuelle Turboline-maskina som i tillegg til det mekaniske er proppfull av elektronikk og styringselementer, gjør heller ikke disse betraktninger mindre betydningsfulle for vårt prosjekt..

Hvis en skal peke på et forhold ved maskinen som fortsatt må følges med argusøyne, må det være problemet med krok som ikke egnes /eventuelt faller ned utenom krokmagasinet. Det var en tidligere periode (i NFR-prosjektet 2003-2005) hvor kjempestore settevaser var dagligdags i mangfold, og som hovedsakelig skyldes at krok hadde kommet på avveie/også kombinert med at det såkalte agnlapp-systemet ikke fungerte effektivt nok. Et annet forhold som bør nevnes er at Sten Holmen har satt ned egne hastigheten en god del i forhold til ”det foreskrevne”, og mener med det at den tekniske funksjonaliteten er blitt vesentlig bedre. Med tanke på ”ytelse” egner derfor maskinen på Mausund i dag i området 3 stamper pr. time, med registreringer som viste 19 min per stamp under prosjektet, inkludert alle ”plundrestopp”. Til sammenligning egner maskinen på Langøy mer i området 4 stamper pr. time, (12-15 min. per stamp) også basert på observasjoner i prosjektsammenheng.

Vaseproblemet (det maskin-induserte) på Mausund ser også ut til å være løst i rimelig grad da en i løpet av hele denne prosjektperioden erfarte bare en storvase (over en stamp), men som helt klart skyldes uheldige operasjoner på dekk under setting (ved at en krok fanget lina mellom to etterfølgende stamper), og derved ikke kan knyttes til forhold ved egninga. Dette resultatet (ingen/få vaser) må imidlertid i meget stor grad tilskrives Sten Holmens årvåkenhet/tiltak under egningen, basert på grundig innsikt i hvor det vasegenererende forhold vanligvis opptrer/kommer, slik at det umiddelbart kan ble rettet på.

### **Forhold/problemer ombord under haling av lina:**

Når det gjelder haleutstyret om bord ble det avdekket relativt få problemer. En ny (i forhold til opprinnelig utstyr) skrått bakover-rettet halerull hadde bidratt til stor forbedring for ”fiske-mottaket” inn mot avtakerordningen på kveileren.



Figur. 9. Sten Holmen ved haleenheten om bord(stampskifte) . Legg merke til fiskeernna som gjør at fisken glir helt av seg selv fra den automatisk avangles av line til den når fiskebingen lengre akterut.

Når det gjelder hale/kveilerenheten var det to problemer som oppsto . For det første forekom det, og ikke så helt sjelden, at (særlig sene)forsyn ble slitt av i haleenheten i forbindelse med fiskeavtakingen. Det andre problemet var at (den tynne) lina kunne bli sittende fast og til og med bli slitt av ved trekkskiva i kveileren. Dette problemet virket å være litt tiltakende under forsøksperioden.



Figur 10. Forebyggende vedlikehold i haleenheten.

### **Håndtering av line med fløyt under haling**

Fløytringnene som ble benyttet underforsøkene, som vist i stampen på bildet, skapte ikke spesielle problemer under halingen. For å unngå stopp når de gikk gjennom kveileren måtte de imidlertid tas i hånden og løftes opp når fløyttauet gikk gjennom halesjiva.



Figur 11. Stamp med fløyt på snøreline under haling

**Sammenligning av fangst på de ulike linetyperne:**

Resultatene fra fangstsammenligningen mellom snøreline og fletta seneline er vist i tabell 3 , neste side. Det viktigste resultatet som kan leses ut fra tabellen er at forskjellen i fangst (pr. registrert krok) er så liten at det ikke er mulig å konkludere med at det var noen forskjell på fangsteffektiviteten mellom fletta seneline og snøreline av omtrent samme dimensjon.

**Samlet oversikt av krokregistrering, lineforsøk med Årvak i juni-juli 2007, Turboline - Prosjektet**

Stamp nr.	Tur nummer (dato)															
	1 (12/07-13/07)			2 (16/07)			3 (19/07-20/07)			4 (24/07-25/07)			5 (27/07-28/07)			
	Linetyper	Samlet antall fisk / Samlet antall krok	Prosent av krok med fisk (%)	Linetyper	Samlet antall fisk / Samlet antall krok	Prosent av krok med fisk (%)	Linetyper	Samlet antall fisk / Samlet antall krok	Prosent av krok med fisk (%)	Linetyper	Samlet antall fisk / Samlet antall krok	Prosent av krok med fisk (%)	Linetyper	Samlet antall fisk / Samlet antall krok	Prosent av krok med fisk (%)	
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nye type	4 / 30	13.3		
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Seneline	22 / 201	10.9	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Snøre	47 / 301	15.6	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Seneline	15 / 177	8.5	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Seneline	37 / 192	19.3	-	-
1	Snøre (3.5mm)	27 / 130	20.8	Snøre (3.5mm)	18 / 305	5.9	Seneline (3.5mm)	29 / 207	14.0	Snøre	82 / 302	27.2	Snøre	46 / 299	15.4	
2	Seneline (3mm)	39 / 206	18.9	Seneline (3mm)	12 / 214	5.6	Snøre (3.5mm)	72 (74) / 290	24.8 (25.5)	Seneline	56 / 206	27.2	Seneline	51 / 273	18.7	
3	Seneline (3mm)	30 / 212	14.2	Snøre (2.5mm)	23 / 257	8.9	Seneline (3.0mm)	Fullt vase av line	-	Snøre	52 / 284	18.3	Seneline	23 / 106	21.7	
4	Snøre (2.5mm)	14 / 287	4.9	Seneline (3mm)	34 / 220	15.5	Snøre (2.5mm)	68 / 308	22.1	Seneline	46 / 211	21.8	Snøre	70 / 307	22.8	
5	Seneline (3mm)	14 (15) / 218	6.4 (6.9)	Seneline (2.5mm)	29 (30) / 210	13.8 (14.3)	Seneline (3mm)	30 / 218	13.8	Snøre	58 / 305	19.0	Seneline	30 / 216	13.9	
6	Snøre (3.5mm)	62 (64) / 305	20.3 (21)	Snøre (3.5mm)	21 (22) / 304	6.9 (7.2)	Snøre (3.5mm)	39 (40) / 295	13.2 (13.6)	-	-	-	Snøre	59 / 319	18.5	

Type av line	Samlet antall fisk / Samlet antall krok	Prosent av fangst (%)
Seneline	758 (764) / 4598	16.5 (16.6)
Snøre	468 (470) / 3080	15.2 (15.3)

**Vurdering av den fletta senelina ut fra feltforsøkene:**

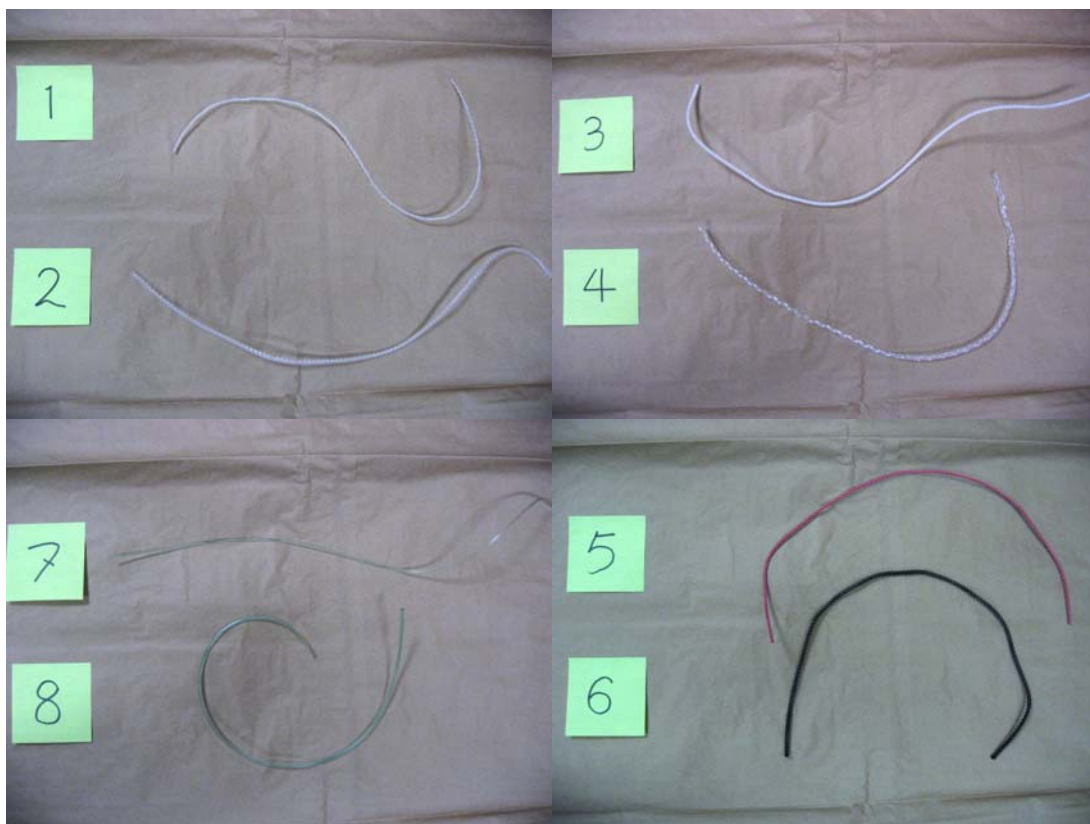
Vurdert ut fra de aller fleste forhold var den (3 mm) fletta senelina likeverdig i bruk med den tynne snørelina som den ble sammenlignet med. Den eneste mulige forskjellen kunne være at den fletta senelina hadde noe lettere for å feste seg i trekkhjulet på combi-haleren under haling, som kommentert tidligere i rapporten. Det må imidlertid understrekes at linene, på grunn av de forholdene som rådde, ikke ble særlig utfordret styrkemessig, og som styrketestene bekrefter senere i rapporten, kan den fletta senelina med hensyn til dette kan ha et draw-back i og med at den er så mye svakere enn både snøreline og ordinær seneline med samme dimensjon.

## 6 Styrketesting av de ulike linetyper som ble benyttet under forsøkene.

En svært viktig egenskap ved de nye (fletta) senelinene er hvor sterke de, først og fremst i sammenligning med ordinære en-parts seneliner, men også i sammenligning med snøreliner av samme dimensjon. Å undersøke bruddstyrken til alle de nye linene/ dimensjonene ble derfor fra første stund ansett som en viktig del av prosjektet. Det hjelper ikke for en line om den har god fisklighet og håndterlighet, hvis styrken ikke holder mål. Og i denne sammenheng vil det være styrken Det ble derfor ansett å være en viktig aktivitet ved prosjektet å teste bruddstyrken, noe som ble gjort ved en 5 KN strekketestemaskin ved NTNU. De ulike linene som er testet er vist i tabell++. Line nr. 1 er den senelina som ble mest benyttet under Årvak-forsøkene, og som også ble prøvd under "Eros"-forsøkene. Line nr. 2 er en line som først ble anskaffet etter at fiskeforsøkene med "Årvak" ble avsluttet, ikke minst med tanke på at 3 mm-lina viste seg å være relativt svak sammenlignet med ordinære monofilament seneliner. Tanken med line nr. 3 var at den skulle være spesielt fiskelig som fløyline på grunn av flytekjærnen, men strekktestene viste at den var alt for svak sammenlignet med tradisjonelle seneliner. Liner nr. 7 og 8 er vanlige monofilament seneliner som en anså det viktig å få testet strekkstyrken for de nye linene i forhold til, noe som også var tilfellet med line nr. 6.

Tabell 4. Karakterisering og spesifisering av de ulike linetyper som er blitt strekk-testet under Turboline-prosjektet.

Line nr.	Linetype/ fiber	Konstruksjon	Tråd/(fiber)- diameter (mm)	"Oppgitt" line-diameter (mm)	Målt diameter (mm)	Vekt pr. meter Gram
1	Fletta 3 mm monofilament	12 tråder	0.55	3	2.96	5
2	Fletta 4 mm monofilament	8 Flettetråder 4 kjernetråder	0.78	4	3.68	7
3	Fletta 4 mm monofilament m/flytekjerne	8 tråder/ 1 kjerne av flytemateriale	0.82/ 1.86 (kjernen)	4	4.2	7
4	Fletta 5 mm monofilament	8 flettatråder	1.1	5	5.11	9
5	Rød multifilament	3-lagt		2.5	2.69	6
6	Stenolin multifilament	3-lagt		3.5	3.68	10
7	Ordnær monofilament seneline			2	2.1	5.6
8	Ordnær monofilament seneline			3	3.1	7



Figur 12. Foto av de ulike linetyperne som det ble foretatt strekktester av



Figur 13. Bilde av strekkteste-maskinen (med avslitt seneline) som ble benyttet ved IMT

Tabell 5. Resultater fra testene av de ulike linetyperne

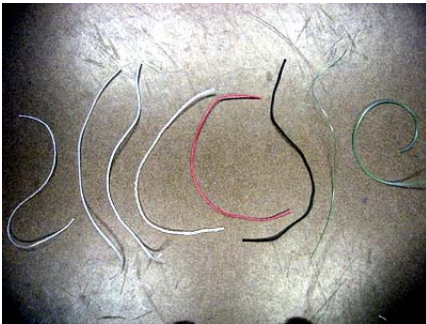
Prøve nr.	Linetype/ fiber		Test nr.					Gjennomsnitt	
			1	2	3	4	5	Last i N	Last i KP
1	Fletta 3 mm monofilament m/kjerne	Bruddlast (N)	1462	1500	1462	1490	1519	1484	151
		Forlengelse (mm) *)	226	227	212	223	239	225,7	
2	Fletta monofilament, 4 mm	Bruddlast (N)	1961	1860	1948	2115	2108	1998	204
		Forlengelse (mm)	271	270	257	277	271	269,7	
3	Fletta 4 mm monofilament m/flytekjerne	Bruddlast (N)	1104	1116	1122	1223	1987	1108.4	113
		Forlengelse (mm)		226	336	403	352	305	
4	Fletta 5 mm monofilament	Bruddlast (N)	3642	3384	3824	3797	3052	3608	368
		Forlengelse (mm)	233	241	211	252	190	228	
5	Rød multifilament	Bruddlast (N)	2133	1951				2042	208
		Forlengelse (mm)	154	134				144	
6	Stenolin multifilament	Bruddlast (N)	2981	2688	3065	3084	3016	3021	308
		Forlengelse (mm)	148	139	149	150	128	146	
7	Vanlig 2 mm monofilament	Bruddlast (N)	1812	1765	1809	1808	1820	1803	184
		Forlengelse (mm)	250	245	258	259	266	256	
8	Vanlig 3 mm monofilament	Bruddlast (N)	3671	3652	3148	3725	3621	3563	363
		Forlengelse (mm)	286	302	244	315	285	286	

\*) "Forlengelsen" må her bare betraktes som relativ. Den tilkjenner bevegelsen til maskinen fra oppstrammet tau til en fikk brudd. Alle testene startet med samme lengde (avstand mellom oppspenningsbakkene), men en har ingen undersøkelse av/kontroll med glidningen de ulike linene hadde rundt oppspenningssylindrene. Resultatene skulle likevel gi en viss pekepinn på forskjellen i bruddforlengelsen for de ulike linene.

Som det går fram av tabellen viste testene at noen av de nye flettede senelinene helt klart har "styrkeproblemer" sammenlignet både med de ordinære senelinene og med snørelinene. Den lina som først og fremst faller gjennom er line nr.3, som på tross av sin



tykkelse (4 mm) er den absolutt svakeste av de testede linene. At den er (betydelig) svakere enn line nr. 1 framstår imidlertid som litt av et mysterium, og må ha noe med fiberkvaliteten å gjøre. Når det gjelder den uprøvde 4 mm fletta senelina, som riktignok har en kontroll-målt diameter på bare 3.68 med mer, virker den også rimelig svak i forhold til blant annet mye tynnere 2 mm vanlig monofilament lina (nr. 7). Når det gjelder vurdering av håndterlighet virker det generelt som om flettaliner med kjerne, blant annet line nr. 3 er mye stivere enn de uten kjerne, slik at noe av håndteringsfordelene i forhold til vanlige seneliner faller bort.



Figur14. Bilde av de ulike linetyperne som er oppgitt i tabell 4 og 5

#### 7 Referanser:

Ludvig Karlsen: Søknad/prosjektbeskrivelse. IMT, 2005

Avtale mellom FHF og partene i prosjektene. FHF, 2007

Ludvig Karlsen, Per Kristian Bjørshol: "Fiske(forsøk) med "Julsund" vinteren 2005/2006" Forsøksrapport: 5 sider.

Ludvig Karlsen: "Forsøk med m/s "Eros" av Averøy juni 2006" . IMT- forsøksrapport, 2006, 3 sider

Vedlegg:

Feillogg for Turboline 2000 prototype linesystemet under igangkjøring og eksperimentering med fløytline sommeren 2007 på Mausund.

Av Per Kristian Bjørshol

**Dato 24/5-07**

Symptom/feil på egnemaskin:

Maskinen ville ikke starte som normalt.

Problem/årsak: PLS programet hadde slettet seg pga. flatt backupbatteri. Dette er et oppladbart batteri som tappes i løpet av ca. ett år uten stømtilkobling, og som holder minnet vedlike i minnekortet.

Tiltak/Løsning: Minnekortet ble returnert til Bjørshol Mekaniske. Det ble kjøpt nytt batteri som ble satt inn på kortet. Deretter ble programmet lastet inn på minnekortet fra PC på nytt.

Kommentar: Prototypen kan oppgraderes til annet type minne som ikke er avhengig av at backupbatteri holdes vedlike. Denne typen minne gjør det imidlertid vanskeligere å gjøre endringer i programmet. Derfor er det ikke gjort på prototyp-maskina.

**Dato 8/6-07**

Symptom/feil på egnemaskin:

Indeksbordet som stampen står på, ville ikke stoppe i forbindelse med kjøring til startposisjon.

Problem/årsak: Indeksbordet finner ikke startposisjonen som det må stå i før egnestart for ny stamp. Problemet skyldes en induktiv giver som har kortsluttet.

Løsning: Ny fungerende giver ble tilsendt, men hadde for kort ledning. Ledningen ble derfor påskjøtt med ledningen fra den gamle giveren. Ny giver med lengre ledning ble bestilt og tilsendt for senere montering.

**Dato 10/6-07**

Symptom/feil på kombihaler:

Manglende vribryter for betjening av krokavtakerfunksjonen på kombihaleren.

Problem/årsak: Vribryteren hadde antageligvis blitt knust under buksering i forbindelse med av-eller pårigging på båten.

Løsning: Nabobryteren (for fiskavtakersylinderen) som er identisk, men som det sjeldent er behov for å bruke, ble flyttet over. Erstatningsbryter ble etterlevert.

Kommentar: Bare den utvendige bryterhendelen var knust. Den innvendige elektriske innsatsen var uskadd.

**Dato 12/6-07**

Symptom/feil på egnemaskin:

Indeksbordet for indeksrotering av stamp vil ikke rotere i det hele tatt.

Problem/årsak: En ledning som gir strøm til el.motoren som drar indeksbordet, hadde ved en feil blitt løsnet i forbindelse med skifting av den induktive giveren til indeksbordet. Motoren fikk dermed ikke strøm.

Løsning: Ledningen ble koblet til igjen.

#### **Dato 12/6-07**

Symptom/feil på egnemaskin:

Egnemaskina fikk ikke luft til all pneumatikken.

Problem/årsak: Mykastartventilen som slipper luften inn på hele pneumatikksystemet var treg og hadde hengt seg opp.

Løsning: Brukte et skrujern for å vri på ventilen manuelt. Etter noen vridninger frem og tilbake, var ventilen løs og fungerte som normalt.

Kommentar: Den trege ventilen har nok sammenheng med at maskinen har stått lenge i ro.

#### **Dato 14/6-07**

Symptom/feil på egnemaskin:

Maskinene vil ikke returnere egnslaget og stopper.

Problem/årsak: En av de 2 induktive giverne på egnslagsylinderen har sluttet og virke. Dermed får ikke PLS beskjed om at egnslaget er fullført og stopper for å vente på signal.

Løsning: Sendte 3 nye induktive givere av en nyere type/modell. Sendte også festebakett som passer for de nye giverne. Dermed kunne begge de gamle giverne skiftes ut, samt ha en giver i reserve.

Kommentar: Det var en gammel type induktiv giver på denne sylindere fordi maskinen er en prototyp som har vært utviklet over mange år og som derfor har en del gamle elektriske komponenter. Nye maskiner har av den nye typen induktiv giver som er mer driftssikker.

#### **Dato 15/6-07**

Symptom/feil på kombihaler eller hydraulikksystem om bord:

Dårlig fart og kraft på lineskiva og de hydrauliske sylindrene på kombihaleren.

Problem/årsak: Lavt oljetrykk og mengde som medførte at halingen gikk sakte og det var bare så vidt nok trykk til å få opp lina under prøvehaling.

Løsning: Etter noe feilsøking og analysering av koblingskjema og symptomene ble en feilen antatt å ligge i en magnetventil i maskinrommet som kobler inn pilotoljetrykket til LS-kretsen (load sensing) til variabelpumpa på hovedmotoren.

LS-funksjonen på pumpa blir bare benyttet i forbindelse med bruk av kombihaleren, og ikke under garnhaling. Magnetventilen (nr.29 på koblingsskjema) som åpner for pilottrykket som regulerer oljetrykket fra hydraulikkpumpa viste seg å ha "grodd fast" fordi den ikke hadde vært brukt på en lang stund. Den ble løsnet ved å overstyre den manuelt vha. et lite skrujern slik at den løsnet og deretter fungerte alt som det skulle.

**Dato 18/6-07**Symptom/feil på egnemaskin:

Styrestang på toppstykket til kroksylindere løsnet, samt bolten som holder styreklossen på toppstykket.

Problem/årsak: Dette er en av 2 herdede stenger som blir brukt som skinner/vanger for toppstykket som beveger seg opp og ned i takt med egneslaget. Videre hadde lagrene som styrer toppstykket langs disse vangestengene blitt trege etter den lange stillstansen. Disse ble slipt opp for å gjøre dem videre. (De trege lagrene kan ha forårsaket at stengene løsnet.)

Løsning: De løse stengene og bolten ble limt fast igjen med anaerob lim i hullene som stengene er festet i. Videre ble det tilsendt et nytt toppstykke for å ha i beredskap/reserve inntil det gamle fungerte stabilt.

**Dato 22/6-07**Symptom/feil på egnemaskin:

Pensen som styrer krokene til riktig utløp i krokrenna henger seg opp slik at krokene ikke kommer frem til krokstemplet, men hoper seg opp i pensen.

Problem/årsak: Det viste seg at nylonmaterialet som denne pensen er laget av, hadde utvidet seg så mye pga. variasjoner i temperatur og luftfuktighet at klaringen til krokrenna hadde blitt for liten slik at den frie bevegelsen ble hindret. Dette er en kjent egenskap med nylonmaterial.

Løsning: Det ble slipt vekk litt material i enden av pensen slik at det ble tilstrekkelig klaring. Deretter fungerte systemet som normalt.

**Dato 26/6-07**Symptom/feil på egnemaskin:

En rett styreskinne er blitt bøyd. Dette er styreskinna som styrer åpning og lukking av et spjeld som holder agnet på plass når kroken transporteres til over stampen av krok/klips skyttelen.

Problem/årsak: Nylonmaterialet som styreskinna er laget av har kroknet grunnet utvidelse pga. luftfuktighet og temperaturforhold. Funksjonen som denne skinna styrer, er ikke kritisk, man kan forhindre at enkelte agn løsner fra krokene pga. akselerasjonen som skyttelen som frakter de ferdigegnet krok har.

Løsning: En ny skinne som ble modifisert ved å lage avlange festehull i hver ende slik at det blir mer rom for materialutvidelsen, ble tilsendt og montert. Den fungerte fint.

**Dato 26/6-07**Symptom/feil på egnemaskin:

Problem med papirmateren som ikke fikk ut papiret. Papiret hopet seg opp mellom saksekniven og matehjulet inni papirmateren.

Problem/årsak: Den induktive giveren som kontrollerer at matingen går som normalt, hadde sluttet å virke. Dermed ble det tull med synkroniseringen av kuttetaksa som ikke åpnet på rett tidspunkt. Papirmateren måtte demonteres for å få løs papiret som hadde hopet seg opp innvendig.

Løsning: Det ble satt på en ny induktiv giver som var tilsendt tidligere. Den nye giveren er av en nyere å bedre type enn den gamle og av samme type som på nye egnemaskiner.

#### **Dato 4/7-07**

##### Symptom/feil på egnemaskin:

Indeksbordet som roterer stampen i egnemaskina hadde stoppet helt opp.

Problem/årsak: Indeksbordet blir drevet av en 3-fase elektrisk motor som er forbundet med indeksgearet via en elektromagnetisk kobling og et snikkegear. Den elektriske motoren stod og gikk selv om boret stod i ro. Videre ble det funnet at snikkegearet også stod i ro. Dermed var feilen lokalisert til koblingen som ikke koblet inn slik den skulle. Denne koblingen kobler inn og ut for hver indeksering av bordet.

Løsning: Først ble det banket/kakket på koblingen med en trekloss. Dette medførte at koblingen koblet inn igjen og fungerte i noen dager. Da den stoppet å fungere på nytt, ble den åpnet ved å dele den i 2 slik at den kunne rengjøres innvendig og smøres opp. Etter det har den fungert som normalt.

Kommentar: Ny maskiner har ikke denne koblingen, men en annen løsning.

#### **Dato 19/7-07**

##### Symptom/feil på krokristemaskin:

Ristemotoren hadde blitt latere i det siste og krokmagasineringen gikk derfor saktere en normalt.

Problem/årsak: Det viste seg at det hadde lagt seg rust i toppen av metalldekselet rundt selve ristemotoren. Denne rusten hadde dempet ristingen

Løsning: Rusten ble børstet vekk, og ristemotoren ble sprek som ny.

Kommentar: Slike ristemotorer er ikke å få kjøpt i rustfri utførelse. Den er bare malt, men dekselet rundt burde kanskje galvanisering/metallisering for bedre rustbestandighet, noe som er gjort med bordet som ristemotoren er montert på. Denne maskinen står dog innomhus på land og skal normalt bare utsettes for litt ferskvann i forbindelse med rengjøring. Dette viser dog at miljøet på landstasjonen er korrosivt, og at maskinene for øvrig tåler dette godt.