

# Rapport fra forsøk

## Alternative materialer til plast som er brukt til snurrevadttau og trålmatter

Rapport fra forsøk om bord på MS "Fortuna" og MTr. "Hermes" i 2021

### Forfatter(e)

Simon Eliseussen, UiT Norges Arktiske Universitet

Jørgen Vollstad SINTEF Ocean, Eduardo Grimaldo SINTEF Ocean, Hanne Hjelle Hatlebrekke SINTEF Ocean



# Rapport fra forsøk

## Alternative materialer til plast som er brukt til snurrevadttau og trålmatter

Rapport fra forsøk om bord på MS "Fortuna" og MTr. "Hermes" i 2021

<b>RAPPORTNR</b> 2021:01360	<b>PROSJEKTNR</b> 302005947	<b>VERSJON</b> V1	<b>DATO</b> 2021-12-03
<b>EMNEORD:</b> Snurrevad Slitemater Labbetus Plast Trefibertau	<b>FORFATTER(E)</b> Simon Eliseussen, UiT Norges Arktiske Universitet Jørgen Vollstad SINTEF Ocean, Eduardo Grimaldo SINTEF Ocean, Hanne Hjelle Hatlebrekke SINTEF Ocean		
	<b>OPPDRAGSGIVER(E)</b> Fiskeri og havbruksnæringens forskningsfinansiering (FHF) og Norges Forskningsråd (NFR)		
	<b>OPPDRAGSGIVERS REF.</b> FHF prosjekt 901669 NFR prosjekt 310008	<b>ANTALL SIDER OG VEDLEGG:</b> 24 + vedlegg	
<b>GRADERING</b> Åpen	<b>GRADERING DENNE SIDE</b> Åpen	<b>ISBN</b> ISBN 978-82-14-07696-7	

### SAMMENDRAG

I september 2021 ble det gjennomført 19 hal med snurrevadfartøyet "Fortuna" T-161-LK, hvor sabben på skjørtet ble bolset (surret rundt) med flettet trefibertau og oppstrimlet kuskinn for å beskytte denne mot avflassing av mikroplast på havbunnen. Sabben er den nederste delen på skjørtet og er derfor svært utsatt for slitasje. Etter hvert som forsøkene skred frem så en at trefibertau var for svakt for denne typen beskyttelse mens kuskinn viste seg å være svært sterkt selv om også kuskinn fikk relativt hard medfart når nota ble dratt frem og viste tydelig tegn til slitasje.

Det ble i perioden 8.-22. november gjennomført 49 hal på tråleren "Hermes" F-7-L med en labbetuss laget av samme trefibertau som ble brukt på "Fortuna". Trefiberlabbetussen viste seg overraskende nok å holde godt. "Hermes" har tidligere prøvd labbetuss av naturfiberet sisal, dette materialet viste seg å være altfor svakt. De ønsker derfor å fortsette å prøve denne labbetussen etter at forsøket var ferdig basert på den positive opplevelsen skipper og mannskap fikk av dette materialet.



ISO 9001 = ISO 14001

DNV SAS 18001



Simon Eliseussen (Dec 8, 2021 11:01 GMT+1)

UTARBEIDET AV

Simon Eliseussen,  
UiT Norges Arktiske Universitet

Hanne Hjelle Hatlebrekke (Dec 8, 2021 11:07 GMT+1)

KONTROLLERT AV

Hanne Hjelle Hatlebrekke,  
SINTEF Ocean

Eduardo Grimaldo (Dec 8, 2021 11:20 GMT+1)

GODKJENT AV

Eduardo Grimaldo,  
SINTEF Ocean

# Historikk

---

VERSJON	DATO	VERSJONSBEKRIVELSE
V1	2021-12-03	Simon Eliseussen, UiT Norges Arktiske Universitet

# Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Problemstilling</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Kunnskapsstatus og tidligere utført arbeid</b> .....	<b>4</b>
2.1	Snurrevad og slitasje av snurrevadtau .....	4
2.1.1	Gjennomsnittlig levetid .....	5
2.1.2	Materialsammensetning.....	5
2.1.3	Årsak til slitasje .....	5
2.2	Trålmatter i bunntråling.....	7
2.2.1	Materialsammensetning.....	7
2.2.2	Årsak til slitasje og gjennomsnittlig levetid .....	8
2.2.3	Labbetuss og slitematte.....	8
<b>3</b>	<b>Forsøk på snurrevad</b> .....	<b>9</b>
3.1	Kuskinn.....	10
3.2	Trefibertau .....	12
3.3	Foreløpige resultater .....	14
<b>4</b>	<b>Forsøk med labbetus om bord på MTr. "Hermes"</b> .....	<b>16</b>
4.1	Trefiberlabbetus .....	16
4.1	Resultater fra forsøk .....	18
<b>5</b>	<b>Diskusjon og foreløpige konklusjoner</b> .....	<b>22</b>
5.1	Forsøk om bord på MS "Fortuna" .....	22
5.2	Forsøk om bord på MTr. "Hermes" .....	23
<b>6</b>	<b>Forslag til videre arbeid</b> .....	<b>23</b>

## BILAG/VEDLEGG

---

[Skriv inn ønsket bilag/vedlegg]

---

## 1 Problemstilling

I fiskerinæringa er materialer av syntetisk plast å anse som helt avgjørende for effektivitet og verdiskaping. Uansett fiskeri i verden finner du nesten utelukkende plastbaserte fangstredskaper. Nye og sterke, syntetiske materialer til produksjon av tråd, nett og tauverk (nylon, polyetylen (PE), polypropylen (PP), osv.) revolusjonerte fiskeriene. Dette kan forklare mye av den formidable økningen i fangst hos de marine fiskeriene, fra 20 millioner tonn i 1950 til nesten 100 millioner tonn i dag. Men utviklingen har hatt sin pris, og satt faretruende avtrykk i naturen. Bildet om at vi høster våre viktige fiskeressurser fra rene og friske havområder blir til stadighet utfordret med bilder av «plastsjøppelberg». Dessverre stammer en stor andel av innsamla marint søppel fra fiskerinæringa selv. Den industrielle måten å anvende petrokjemikalier på for å fremstille plast til produksjon av syntetiske fibre som blir til tråd, nett og tauverk, gjør at nedbrytningstiden i det marine miljøet blir svært lang. En fiskeline av nylon vil for eksempel ha en levetid på flere hundre år om den havner på havets bunn, ifølge anslag fra Miljødirektoratet. Den brytes gradvis ned til mindre bestanddeler, og ender opp som mikro- og nanoplast. Dette blir værende i det marine miljøet langt inn i evigheten.

Et nøyaktig estimat på utslipp av mikroplast fra fiskeri er uoppnåelig. Det er likevel et behov for en objektiv vurdering av hva som er de største kildene til utslipp av mikroplast, et estimat på størrelsesorden, og hvordan man kan redusere disse utslippene i framtiden. Man vet at én kilde til mikroplastutslipp fra fiskerinæringen er slitasje på tauverk (inkludert nett) under bruk. Selv tapt utstyr som ikke lenger er utsatt for slitasje under bruk, bidrar til mikroplastutslipp. En studie fra Skottland hvor tauverk av polyetylen, polypropylen og nylon var satt ut på 10 m dyp viste at de forskjellige tauene mistet 0,45 %, 0,39 % og 1,02 % av massen i løpet av én måned (Welden and Cowie 2017). Dette betyr at tapte tau på 500 kg produserer 2-3 kg mikroplast i måneden. Andre problemer assosiert med konvensjonell plast er tapte fiskeredskap som forsetter å fiske i årevis. I den årlige oppsamlingen av tapte fiskeredskaper som utføres i regi av Fiskeridirektoratet tas det opp hundrevis av fiskegarn og teiner, og tonnevis med nett og tauverk. Mer enn 22 000 fiskegarn har blitt plukket opp siden 1983, og det meste er funnet på store dyp langs Eggakanten fra Stad og nord mot Bjørnøya.

Dette «usynlige søppelet» havner på havets dyp og langs bunnen og fører i mange tilfeller til spøkelsesfiske og dermed skjult beskatning av både fisk og skalldyr. Det økonomiske tapet kan være betydelig, og er trolig i klassen av mange milliarder bare i norsk fiskerisektor. Det haster derfor med å utvikle gode løsninger. For fiskerinæringa er det et mål å redusere plastproblematikken. Vi mener at næringa i felleskap med forskningsinstitusjoner burde klare å utvikle og dokumentere effekten av alternative materialer og løsninger til plast i de mest ekstreme tilfeller av plastforsøpling og forurensing av det marine miljøet (i.e. slitematter og snurrevadttau), samt foreslå tiltak og løsninger som kan iverksettes raskt.

## 2 Kunnskapsstatus og tidligere utført arbeid

### 2.1 Snurrevad og slitasje av snurrevadttau

Snurrevadttauene er som oftest tvunnet 4-slått tau hvor hver kordel har en stålwirekjerne. I den minste flåten er det fremdeles noen som bruker 3-slått blytau, men ståltau (kombitau) tar mer og mer over. Tykkelsen på tauene er avhengig av fartøyets størrelse, tauekraft og trommelkapasitet. De minste fartøyene på 10-11 meter bruker tautykkelse på 24-32 mm, mens de største bruker 50-60 mm tau. Lengden på tauene varierer fra 4-5 kveiler på hver arm og opp til 18 kveiler. En snurrevadkveil er 220 meter, så lengden varierer dermed fra 880 meter til 3 960 meter på hver arm for de største fartøyene. Det er dermed nesten 8 000 meter snurrevadttau som brukes på de største fartøyene. Snurrevadnota er i utgangspunktet ganske lik trålnøter, men har lengre vinger og sylindere enn selve trålnota, og i tillegg er omfanget mye større. De har heller ikke et gear lagd av gummi slik trålene har. Vanlige fiskeslag som fanges med snurrevad er torsk,

hyse, sei, rødspette, blåkveite og uer. Fisken blir fanget med sileprinsipp hvor "armene" (tauet) samler fisken foran selve not-delen. Etter at tauene og nota er satt, starter fartøyet et sakte fremsig på 1-2 knop helt til tauene nesten er helt samlet, deretter starter hiving hvor fartøyet tar inn tauene samtidig som en prøver å ha et forsiktig fremsig på fartøyet. Mesteparten av fisken vil stå foran åpningen på snurrevaden helt til hiving starter, hvor fisken deretter vil havne bak i sekken pga. at farten øker. Dette er for å samle mest mulig fisk innenfor tauene. Når skipper på fartøyet ser at tauene nesten er klappet sammen hiver skipper inn tauene, og det er i denne fasen fisken havner i snurrevaden.

### 2.1.1 Gjennomsnittlig levetid

Levetiden på et snurrevadttau og en snurrevadnot er avhengig av flere faktorer. For det første er det den menneskelige faktoren oppe i rorhuset – skipperen. Det er ofte hans valg som innvirkning på mengde slitasje på redskapene. Hvordan bunnforholdene er har også mye å si for hvor lang levetiden er på bruket. Størrelsen på fartøyet og dimensjoneringen av tauekraft og hydraulikk har også innvirkning på levetiden. En snurrevadbåt med stor tauekraft og kraftig hydraulikk som brukes hardt vil kunne redusere levetiden kraftig på snurrevaden. Det er ikke noe klart svar på levetiden til snurrevadttauene, da det er avhengig av de ovenfornevnte faktorene samt hvor mye kvote fartøyet har og hvor mye fartøyet baserer seg på snurrevadfiske. Basert på anonyme intervjuer med fiskere og redskapsleverandører kan en estimere en levetid på et 40 mm snurrevadttau til å være på 400-600 hal, og levetiden på nota kan være lengre enn tauene. De målte tauene som refereres til nedenfor er begge 1 år gamle.

### 2.1.2 Materialsammensetning

Snurrevadttau består av PE og PP med en stålkjerne i hver kordel. Hvor mye stål som er i hvert tau, varierer fra fartøy til fartøy. Fartøy med stor tauekraft ønsker gjerne et tyngre tau enn et tilsvarende fartøy med mindre tauekraft, selv om tykkelsen er den samme. Vi ser i tabell 1 at fartøy A har en vekt pr kveil på 375 kg mens fartøy B har en vekt på 300 kg pr kveil. Forskjellen på disse tauene er at det er mer stål i tau A enn det er i B.

### 2.1.3 Årsak til slitasje

Årsaken til at det blir slitasje på særlig snurrevadttauene er at de trekkes etter bunnen (Bilde 1). I snurrevadfisket er det tauene som fisker og fiskerne foretrekker tykkest mulig tau da samleeffekten er størst for tykke tau, samt at jo tykkere tauet er, dess mindre setter det seg fast i alt mulig småpjesk (fester av ulik karakter på havbunnen). En kan si at havbunnen fungerer som et slipepapir på snurrevadttauene (Bilde 2). Dersom det bare er leire på bunnen slipes tauene med fint sandpapir, men er det steinbunn, derimot, slipes tauene med grovt sandpapir. Slitasjen på snurrevadnota er mye mindre enn den vi får på tauene. Det er skjørtet og vingene som får den største slitasjen når nota hales fremover.



**Bilde 1: Nytt snurrevadttau (til venstre) og brukt (kassert) snurrevadttau (til høyre).**



**Bilde 2: Tverrsnittmålinger av brukte snurrevadttau fra Båtsfjord (Bilde: Jørgen Vollstad, SINTEF Ocean, 2020).**

Målinger av slitasje på snurrevadttau gjennomført av Jørgen Vollstad (SINTEF Ocean) i 2020 viser målinger fra tre fartøy mellom 27 og 34 meter (Tabell 1; fartøy A, B og C). Målinger fra fartøy A er tatt midt i den utrangerte kveilen, på fartøy B er den tatt hvor tauarmen var på sitt tynneste, mens målinger fra fartøy C er tatt midt på armen. Når et snurrevadttau leveres er tykkelsen større enn oppgitt, fordi tykkelsen går ned med en gang tauene strekkes. Et 40 mm tau leveres som 42-43 mm og vil være 40 mm etter et par hal. De målte tauene har en vekt på 300 kg og 375 kg pr kveil. Det er ingen tvil om at snurrevadttau blir tynnere grunnet slitasje. Usikkerheten er hvor mye tauene strekkes; leverandører oppgir strekket til 3 %, maks 5 %, mens fiskerne gjerne oppgir 6-7 %, maks 10 %. Tabell 1 viser hvor mye mikroplast som avgis pr kveil uten at det beregnes strekk; tabell 2 viser hvor mye mikroplasttallene går ned når en tar høyde for strekk i tauene på 3-10 %. Ifølge skipper på fartøy A opererer de med 15 kveiler, og tauet ble brukt rundt 600 hal før det ble byttet ut. Dersom tap pr kveil (uten strekk) er 51,3 kg, vil totalt svinn på fartøyet ligge på 769,5 kg. Delt på antall hal vil anslått mengde mikroplast fra tauene til båt A være omtrent 1,28 kg pr hal.

**Tabell 1: Målinger fra tre snurrevadfartøy.**

	Tykkelse (mm)	Målt snitt (mm)	Ny kveil (kg)	Brukt kveil (kg)	Tap pr kveil (kg)	Tap pr kveil (%)
<b>Fartøy A</b>	40	35,2	375	323,7	51,3	13,7
<b>Fartøy B</b>	40	30,6	300	212,5	87,5	29,2
<b>Fartøy C</b>	40	34,6	375	322,1	52,9	14,1

Tabell 2 gir et estimat på hvor mye mikroplast som havner i havet fra snurrevadttau i løpet av et år. Lengdegruppene er basert på finnmarksmodellen. Antall båter er hentet fra fartøyregistret, og det er kun fartøy som har fisket mer enn 100 tonn hvitfisk som regnes som aktive fartøy, med unntak av lengdegruppen under 11 hvor taket er satt til 50 tonn. Antall kveiler, tykkelse på tau og vekt pr kveil er snitt basert på samtaler med snurrevadfiskere. Tap pr kveil er basert på tall fra tabell 1, hvor båt A og C er tatt med i beregningsgrunnlaget. Tap pr båt er basert på at snurrevadttauene har en gjennomsnittlig levetid på 18 måneder. Tap pr båt pr år er tallene ovenfor omgjort til år. Totalt tap pr lengdegruppe er antall båter multiplisert med tap pr båt pr år.

**Tabell 2: Estimert mengde mikroplast som havner i havet fra snurrevadttau i løpet av ett år.**

	Fartøylengde (m)					Sum kg
	8-10,99	11-14,99	15-20,99	21-27,99	over 28	
<b>Antall båter</b>	6	39	36	52	48	
<b>Antall kveiler (snitt)</b>	12	16	22	24	26	
<b>Tykkelse på tau (snitt i mm)</b>	26	30	36	38	48	
<b>Snittvekt pr kveil (Selstad AS, kg)</b>	120	170	220	280	420	
<b>Tap 13,89 % av vekt pr kveil (kg)</b>	16,2	23,6	30,6	38,9	58,3	
<b>Tap pr båt (kg)</b>	194,2	377,8	672,3	933,4	1 516,8	
<b>Tap pr båt årlig (kg)</b>	129,4	251,8	448,2	622,2	1 011,2	
<b>Totalt tap pr lengdegruppe (kg)</b>	776,6	9 821,8	16 135,7	32 356,5	48 538,9	9,4

## 2.2 Trålmatter i bunntåling

Trål er definert som et aktivt redskap, og i motsetning til f.eks. teiner og line som er passive redskaper hvor fisken må søke opp redskapet, må trålerne oppsøke fisken. Dette medfører at redskapet dras langs bunnen, og trålen slites mer enn et passivt redskap som ligger stille på bunnen. Bunntåling er et aktivt redskap som primært blir benyttet i havfiske, og fisken fanges gjennom sileprinsippet ved at trålnota blir dratt langs havbunnen. Vannet blir silt ut gjennom maskene på nota og fisken blir igjen i trålposen. Viktige fiskeslag som fanges med bunntåling er torsk, hyse, sei, uer og blåkveite. Bunntåling deles inn i tre hovedkategorier: ottertrål, partrål og bomtrål, hvor førstnevnte er den som nesten utelukkende brukes på norske fartøy. På trålen er det festet på et gear (rockhopper) som gir kontakt med havbunnen, mens kuler på øverste del av trålnota bidrar til oppdrift. Fremme på hver side av bunntålingen holder to tråldører trålen åpen horisontalt. Tråldørene er koblet til fartøyet med wire, og med sveiper fra dørene og bak til selve trålen. Sekken bakerst på trålen er nær bunnen, så dermed er både tråldørene, sveipene, gearet og sekken i kontakt med havbunnen mens trålingen pågår (Bilde 3).

### 2.2.1 Materialsammensetning

Hovedkomponentene i selve trålen er trålpose (sekk), forlengelse, trålnot og trålgear. I tillegg har en sveiper foran trålen. Hovedmaterialene i selve trålen er polyetylen og polypropylen. Gearet består av stål og gummi, mens sveiper og dører er av stål. Det fiskes på dårligst bunn når en fisker etter hvitfisk og det er her det er størst slitasje. Dermed vil trålposen og slitematten under være sterkt utsatt for abrasjon. Slitematten består av bunter av polyetylenstråder. Gearet (skivene) lages av gamle dumperdekk, og det vanligste er skiver på 21 tommer i diameter. På dårlig bunn og/eller ved fiske etter blåkveite kan skivene være 24 tommer.


**Bilde 3: Trålgear og slitematte med synlige slitasjetegn.**



## 2.2.2 Årsak til slitasje og gjennomsnittlig levetid

Det er ingen fast rulleringstid på hvor ofte trålen, gearet eller sekken byttes. Det er intervjuet tre redskapsleverandører og en representant for et av de største rederiene i Norge (Jørgen Vollstad, SINTEF 2020), og ut ifra dette kan en estimere gjennomsnittlig levetid for en trål. Den avgjørende faktoren for hvor fort trålkomponentene slites er hvordan bunnen er. Dersom det taues på steder hvor det er sopp, er dette det verste en trål er utsatt for med tanke på slitasje. Deretter kommer stein/bergbunn som også sliter mye på komponentene, mens leire er den mest skånsomme av bunntypene. Redskapsleverandørene oppgir at selve trålen har en levetid på 6-8 måneder, mens representanten for rederiet opererer med en levetid på godt over et år. Vinger og underbelgen i trålen er mest utsatt for slitasje og enkelte seksjoner av dette byttes opptil flere ganger om en har vært uheldig før selve trålen byttes ut. Selv om en trål er forholdsvis hel og har vært reparert/bøtt utallige ganger byttes den ut, ikke fordi den er utslitt, men fordi at den blir skjev og mister formen. Når formen mistes, går fiskeligheten ned. Det er rimelig å anslå at en trål har en levetid på 10 måneder. Gearet på trålen, som kontinuerlig soper langs bunnen og som er lagd av gummi og kjetting av stål, er blant de komponentene i trålen som slites mest. Gearets levetid varierer: Leverandørene oppgir at trålgearene byttes litt sjeldnere enn selve trålen, ca. hver 6-10 måned. Rederiet oppgir at levetiden på gearet kan være opptil 1-1,5 år, men da blir en del av komponentene i det gamle gearet brukt om igjen slik som skiver og fyllstykker som ikke har mistet spensten (dersom en mister spensten i gearet setter en seg lettere fast og sjansen for riving øker). Leverandørene oppgir at russiske trålere bytter et komplett gear omtrent hver 6. måned.

Levetid på en labbetuss varierer (Bilde 4). Enkelte leverandører lager labbetussen i to små (4,5-5,5 m) i stedet for en lang (10 m) del. Som nevnt ovenfor er sopp og stein/berg den bunntypen som sliter mest på trålen. Dette gjelder også labbetuss. Under ekstrem dårlig bunn kan labbetussen være nedslitt etter bare noen døgnns tauing, og det må legges i ny labbetusstråd. I andre tilfeller varer labbetussen like lenge som selve trålen, men det må likevel i de aller fleste tilfeller legges i ny labbetusstråd før den tid. Tre leverandører som ble spurt om levetid på labbetuss oppga den til ca. 6 måneder, og da må hele labbetussen byttes. Det er viktig å presisere at levetiden ovenfor i dette avsnittet kun omhandler fiske etter hvitfisk; når en kommer til rekestråling oppgir både leverandører og fiskere at de anslår en fordobling av levetiden. Dette skyldes at ved rekestråling taues det mest på leirbunn. Leirbunn er som nevnt den mest skånsomme bunntypen for stråling med tanke på slitasje. Hvitfisktrålere tråler hele døgnet, og det er vanlig med 3-4 tauinger i døgnet hvor trålen kus tas opp for å tømmes. Effektiv tauetid blir da ca. 18 timer i døgnet. Ved et godt fiske kan tauetiden gå helt ned til 0,5 time per hal.

## 2.2.3 Labbetuss og slitematte

Det er vanskelig å estimere hvor mye labbetuss som mistes og havner i havet. Ifølge et Nederlandsk forskningskonsortium (DollyRopeFree) bruker fiskeriene i EU 100 tonn labbetuss hvert år. Avhengig av hvilken bunn en tauer må en legge i ekstra på labbetussen flere ganger i uka og på svært dårlig bunn hvert døgn (NOFI v/ Per Svein Pedersen). En norsk redskapsprodusent opplyser at de ser en nedgående trend i bruk av labbetuss, og mange av de norske fartøyene som i dag fortsatt bruker labbetuss gjør dette for å bygge opp vekt. Produsenten anslår at omtrent 20 % av norske fartøyer har sluttet å bruke labbetuss, og at de heller benytter seg av slitematte. Slitematten (Bilde 4) er et dobbelnett som settes utenpå sekken. Tauene i nettet er laget av impregnert nylon og oppleves stivere i materialet enn et vanlig PE-tau. Dette byttes sjeldent. Flere trålere fester vanlig nylonnett utenpå nylonnettet som de allerede har liggende ombord når slitematten viser synlige tegn til slitasje. Et norsk rederi vi har vært i kontakt med opplyser at de bruker både labbetuss og slitematte om hverandre, og i en kombinasjon. Hos dem ble labbetussen byttet ut hyppigere enn selve trålsekken.



**Bilde 4:** Bilde av en ny (til venstre) og en slitt (i midten) labbetuss. Slitematte av impregnerert nylonnett (til høyre).

Labbetuss har fått et svært dårlig rykte, både nasjonalt, men særlig også internasjonalt. Det er derfor tvingende nødvendig at det fremskaffes et materiale som kan erstatte dagens labbetussmateriale. Trefibertau kan i så henseende vise seg å være et godt alternativ. Labbetussen er sterkt utsatt for slitasje, og DollyRopeFree har rapportert en slitasje på 10-25% på labbetuss etter 2 ukers bruk. Slitasje fra syntetiske tau og nett i fiskeri er ofte nevnt som kilder til mikroplast. Typiske materialer som benyttes i slikt utstyr er nylon, polyester, polyetylen og polypropylen. Trålposer beskyttes gjerne mot kontakt med havbunnen med slitematter (trålmatter) av tau, og disse slitemattene blir gjenstand for stor slitasje (Bilde 4). Dette er identifisert som en stor utfordring både i Norge og EU, og det er behov for å finne gode løsninger på hvordan man kan beskytte trål uten å tilføre havet taufragmenter i så stor grad som i dagens praksis.

### 3 Forsøk på snurrevad

Forsøket ble gjennomført om bord på snurrevadfartøyet MS "Fortuna" (Bilde 5). Når det gjelder snurrevad var planen å lage snurrevadtau i et nedbrytbart materiale. På grunn av problemer med å skaffe et slikt materiale og den eventuelle prisen på dette, samt at det var usikkerhet med hvordan et slikt materiale ville påvirke ekstruderne som lager fibrene i snurrevadtauene, ble det i 2021 gjort en dreining fra snurrevadtau til å fokusere på sabben på skjørtet.



**Bilde 5.** Snurrevadfartøyet "Fortuna" i sin hjemnehavn på Husøy, Senja. Skipper og reder Rune Sand i kjent positur (Bilde: Jørgen Vollstad).

Sabben på bilde 6 viser tydelig tegn til slitasje. Dette skjørtet var likevel lite brukt og ble brukt mye lenger før sabben måtte bli byttet ut.



**Bilde 6. Nederst på skjørtet henger kjettingen som holder nota på bunnen, og ovenfor kjettingen er sabben (tykk grønn fletta trosse). Sabben soper langs bunnen når nota dras frem, og skal forhindre at skjørtet og nota rives dersom skjørtet huker seg fast i noe på bunnen.**

Det ble brukt 2 typer materialer på "Fortuna" som ble surret (bolset) rundt sabben: strimlet kuskinn og trefibertau. På tråleren "Hermes" ble det kjørt forsøk med labbetuss laget av trefibertau.

### 3.1 Kuskinn

Kuskinn ble kjøpt fra Nortura sitt anlegg på Andslimoen i Målselv (bilde 7). Norsk kuskinn er svært populært i bilindustrien hvor skinnene brukes på setene i dyre biler. Grunnen til denne populariteten er at det er forbudt med piggråd i norsk landbruk. Norske kuskinn har dermed en stor fordel sammenlignet med skinn fra land hvor piggråd ikke er forbudt, da skinnen forblir helt og uten hull eller skader.



**Bilde 7. Kuskinn, saltet og brettet på palle (Bilde: Jørgen Vollstad).**

Kuskinnene ble strimlet opp for å kunne surre de rundt sabben (Bilde 8 og 9). De ble delt opp i lengder på 3-4 meter og endene på hver del ble tredd inn i kordelene på sabben slik at de ble låst. Strimlene ble surret med hårene ut og det ble tatt et halvstikk for hver halvmetre slik at ikke mye av sabben skulle blottlegges dersom strimlene ble slitt av.



**Bilde 8. Skinnene strimles opp før de surres rundt sabben (Bilde: Jørgen Vollstad).**



**Bilde 9. Kuskinn surres rundt sabben av Simon Eliseussen (Bilde: Jørgen Vollstad).**

Kuskinnene ble surret rundt sabben på styrbord side av nota, med starten nederst i rundingen (midten). Det ble surret 6 meter med kuskinn, deretter 2 meter hvor sabben lå åpen som kontrollområde, deretter nye 6 meter med kuskinn. Det ble 3 seksjoner kuskinn på styrbord side til sammen.

### **3.2 Trefibertau**

Trefibertauet som ble brukt på "Fortuna" ble surret rundt sabben på babord side (Bilde 10 og 11). Det er 10 mm flettet tau som er laget av rester av trevareproduksjon. Det minner om vanlig flettet nylontau, men når en begynner å åpne kordelene og frynse disse opp merkes det at det ikke er syntetisk da de individuelle fibre er svakere enn syntetiske fibre. Dette trefibertauet er laget spesielt til dette formålet av Norsk Fletteri AS og skal være basert på 100% naturlige råvarer fra treproduksjon og naturlig bleket uten kjemikalier. Denne blekeprosessen vil ikke være nødvendig til bruk i fiskeredskap, noe som vil kunne kutte kostnaden og muligens noe energiforbruk. For hver 40 cm ble det tatt et innstikk samt at det også ble slått halvstikk på trefibertauet slik at ikke mye tau skulle gå tapt om tauet ble avslitt.



Bilde 10. Trefibertauet ligger i esken mens mannskapet på MS "Fortuna" klargjør skjørtet slik at trefibertauet kan bolses på (Bilde: Jørgen Vollstad).

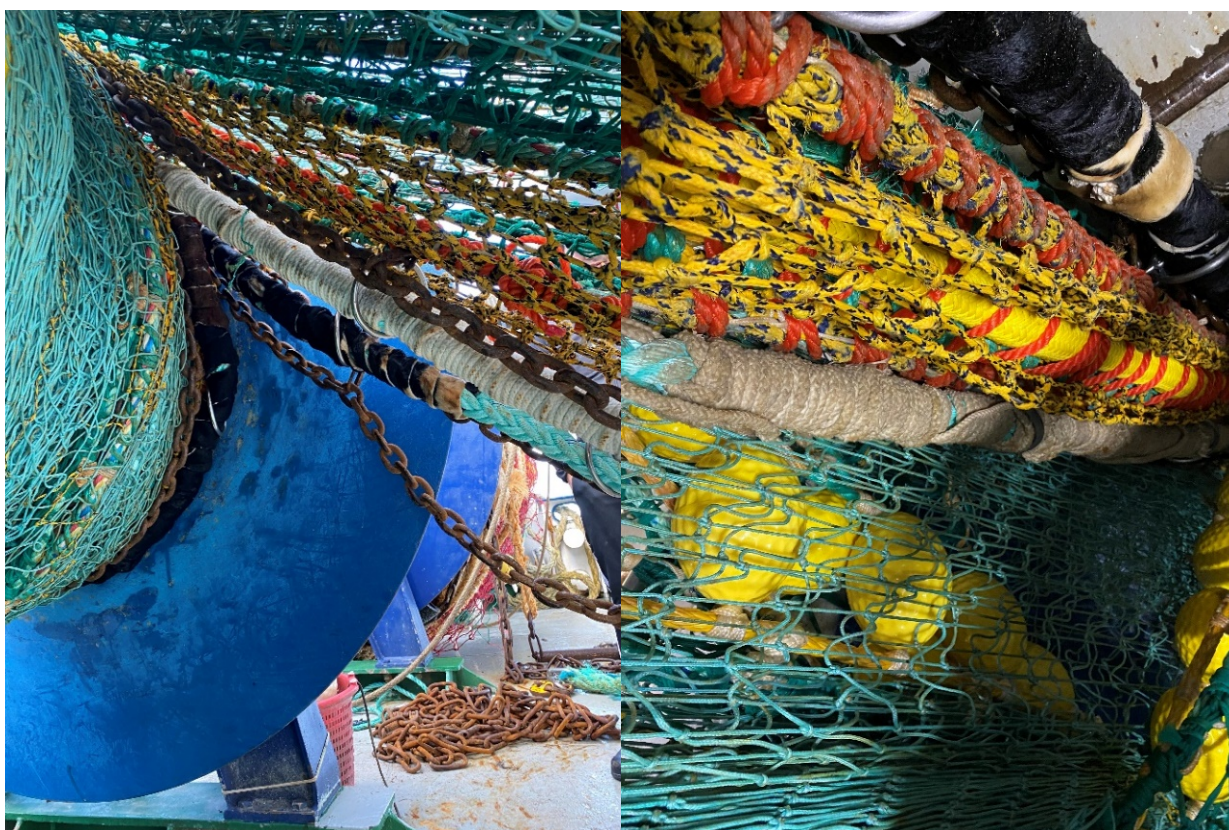


Bilde 11. Sabben er ferdig bolses med trefibertau til venstre på første bildet og kuskinn til høyre på første bildet, og motsatt på andre bildet (Bilde: Jørgen Vollstad).

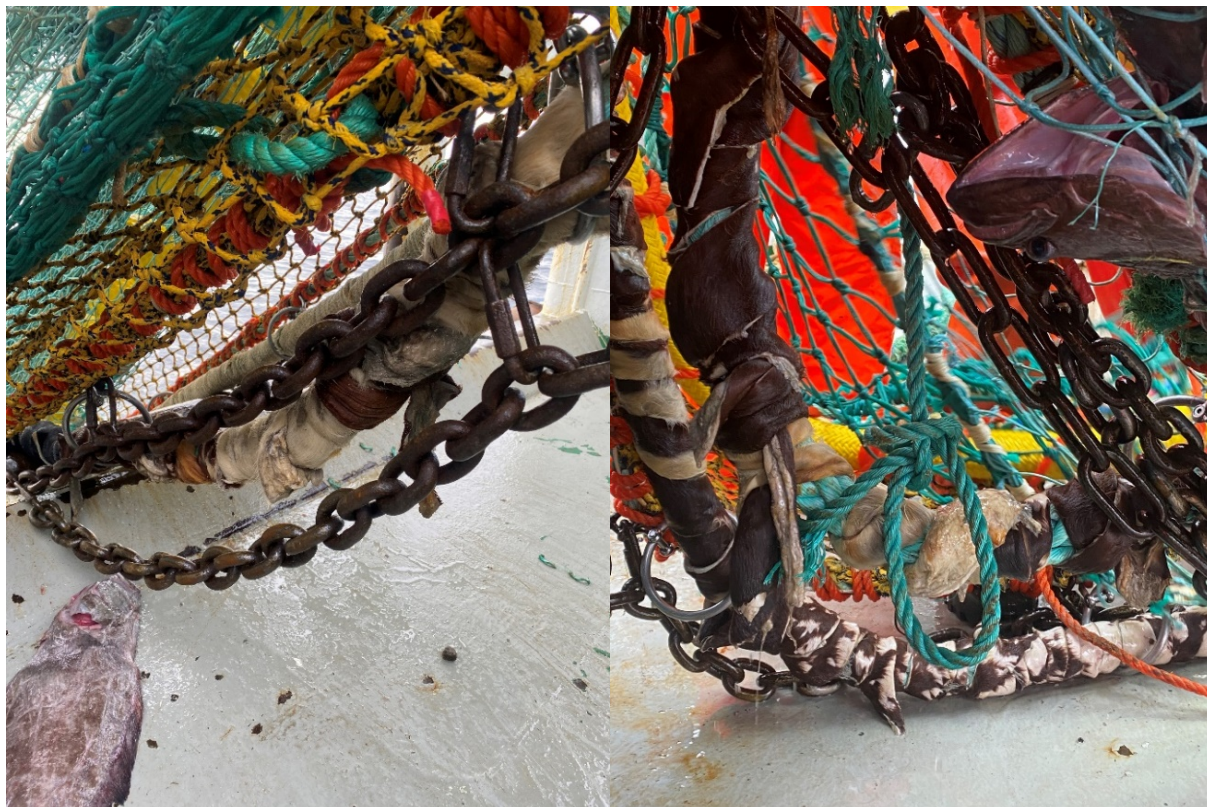
### 3.3 Foreløpige resultater

Kuskinn holdt seg forbausende godt, og mye bedre enn trefibertauet (Bilder 12-15). Slitasjen etter 19 hal viste at det fremdeles beskyttet sabben mot slitasje fra havbunnen. Enkelte steder var det likevel slitt av, og det var også tydelig at det burde vært strammet hardere rundt sabben da det forskjøv seg slik at deler av sabben lå åpen. Alt av hår var slitt av etter 19 hal slik at det var bare læret som var igjen. Styrken i materialet synes å være nokså god for denne type slitasje, mens innfestningen og måten det benyttes på vil være sentralt i hvorvidt det er effektivt i bruk mot slitasje av plast.

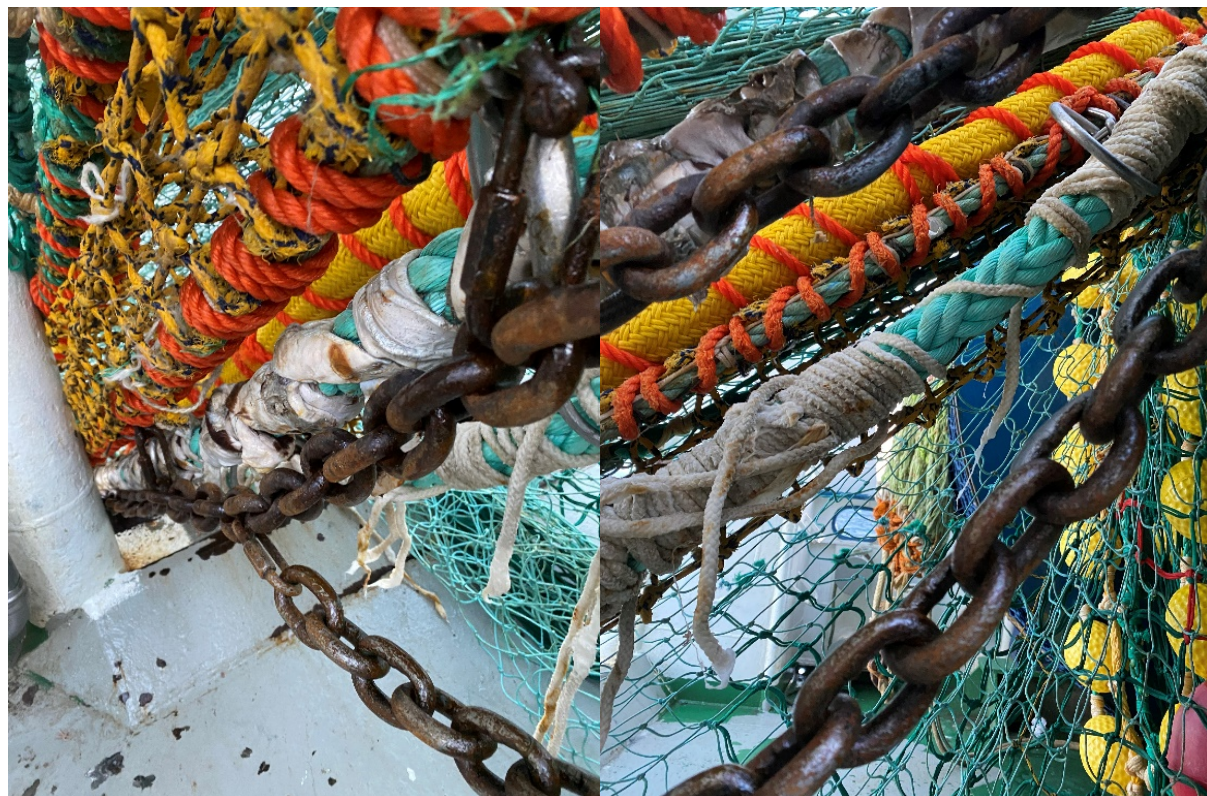
Det ble allerede etter 4-5 hal ganske tydelig at trefibertauet ikke hadde den ønskelige slitasjestyrken. Det ble som nevnt tatt innstikk for hver 40 cm og slått halvstikk. Allerede etter 4-5 hal ble trefibertauet slitt av enkelte plasser hvor halvstikket var. Når det slås et halvstikk vil dette stikke litt ut og dermed være det stedet som først får slitasje.



Bilde 12. Etter første halet ser både trefibertauet og kuskinnene bra ut (Bilde: Jørgen Vollstad).



**Bilde 13. Etter 4 hal begynner kuskinnnet å miste hår og trefibertauet er enkelte steder slitt av (Bilde: Jørgen Vollstad).**



**Bilde 14. Etter hal 6 hadde trefibertauet har fått juling enkelte steder og kuskinn har forskjøvet seg litt slik at sabben ble synlig (Bilde: Jørgen Vollstad).**





Bilde 15. Etter hal 19 hadde referansestedene tydelig tegn til slitasje. En ser tydelig forskjell på styrken i kuskinns og trefibertau. Kuskinns holder seg fremdeles ganske bra, mens trefibertau er utslitt (Bilde: Jørgen Vollstad).

## 4 Forsøk med labbetuss om bord på MTr. "Hermes"

### 4.1 Trefiberlabbetuss

Ombord på dobbeltråleren "Hermes" (Bilde 16) ble det utført forsøk med en ordinær labbetuss (kontroll) på den ene trålen, og med trefiberlabbetuss (forsøk) på den andre trålen. De påmonterte labbetussene var ny og ubrukt da de ble satt på, og forsøket ble gjennomført som et sammenligningsforsøk.

Labbetussen med trefibertau ble påmontert et varenett, slik som en ordinær labbetuss. Trefibertauet ble påmontert på samme punkter og i lik lengde som på en ordinær labbetuss. En viktig forskjell mellom de to labbetussene er at trefibertau som labbetussen er laget av er et flettet tau, og denne flettingen ble ikke tatt opp i monteringen på labbetussen. På en ordinær labbetuss er tauene som blir benyttet tatt ifra hverandre. Da det ble kjørt parallele seleksjonsforsøk ble det byttet side på forsøk og kontroll etter hvert femte hal. Dette for å eliminere eventuelle forskjeller mellom styrbord og babord side.



**Bilde 16: Tråleren "Hermes" ved kai i Tromsø (Bilde: Jørgen Vollstad).**

Trefibertauet som ble brukt på tråleren "Hermes" ble festet på samme måte som ordinær labbetusstråd. Det ble brukt omtrent 1100 meter trefibertau for å lage en komplett labbetuss. Hver lengde av trefibertauet var ca. 1,5 meter og ble tredd slik at det ble dobbelt slik bilde 17 viser. Tråleren "Hermes" fisker med dobbeltrål, det var derfor enkelt å sammenligne trefiberlabbetussen med den ordinære labbetussen. For hvert hal ble begge labbetusser inspisert og tatt bilde av for å følge med på utviklingen av slitasjen.



**Bilde 17. Labbetuss av trefibertau (hvitt) og vanlig labbetuss laget av polyetyldtau (sort og farget) før forsøkene starter. Labbetuss er en slitematte som beskytter trålsekken mot riving i bunnen (Bilde: Simon Eliseussen/Jørgen Vollstad).**

#### **4.1 Resultater fra forsøk**

Etter det første halet begynte straks trefibertauet å gå opp i flettingen i tauendene. Dette tiltok i de neste halene, og man kunne etter hvert se at tauendene begynte å klumpe seg sammen. Det viser seg videre at trefiberlabbetussen får slitasje primært i tauendene. De fliser seg mer og mer opp, og taper form og etter hvert lengde. Slitasjen på den ordinære labbetussen ser man har en helt annen karakter. Her får fibrene i matta mer jevn slitasje, og begynner etter hvert å tape enkeltfibre til omgivelsene. Noen av de tapte fibrene kommer inn i mottaket sammen med fisken. Rent sammenligningsmessig er det vanskelig å si noe om de to ulike labbetussene, da slitasjen har såpass ulik karakter. Bildene av de to mot slutten av forsøket illustrerer hvordan slitasjen utartet seg på ulik måte (Bilder 18-22).



**Bilde 18. Endene på trefibertauet er tydelig påvirket etter 3 hal (Bilde: Simon Eliseussen).**



**Bilde 19: Labbetuss med trefibertau etter 12 hal (Bilde: Simon Eliseussen).**



**Bilde 20: Labbetuss med trefibertau etter 43 hal (Bilde: Simon Eliseussen).**



Bilde 21. Trefiberlabbetuss og vanlig labbetuss etter 49 hal (Bilde: Simon Eliseussen).



Bilde 22. Nærbilder av labbetussene mot slutten av testserien. Slitasje av ulik karakter (Bilde: Simon Eliseussen).

## 5 Diskusjon og foreløpige konklusjoner

### 5.1 Forsøk om bord på MS "Fortuna"

Dersom det skal gis en anbefaling hva som er best av kuskinn og trefibertau var det helt klart kuskinn som kom best ut i dette forsøket. Kuskinn ble tidligere brukt som slitematte under tråsekken før nåtidens labbetuss ble brukt. Det må erkjennes at trefibertauet ikke holdt mål som slitetau på sabben. Et flettet tau som er laget av trefiber vurderes til å ikke være egnet for den røffe påkjenningen det vil få når snurrevaden dras fremover langs havbunnen hvor det kan være både stein, fjell og ikke minst sopp som sliter på sabben.

Kuskinn slik det ble brukt i disse forsøkene er ikke optimalt, viser det seg i etterpåklokskapens lys. Det hadde vært mulig å for eksempel lage en flettet strømpe av kuskinn eller å surre kuskinn på sabben før sabben settes på skjørtet slik at en får det mye strammere og dermed ikke får slik forskyvning som sees på bilde 12 hvor sabben blir eksponert for slitasje mellomurringene. Det kan også tenkes at dersom sabben er fastmontert med kjettinglås i stedet for å være tredd i ringer vil man kunne få et annet resultat, da man vil eliminere forskyvning av materialet i ringene.

## 5.2 Forsøk om bord på MTr. "Hermes"

Trefibertauet viste seg med enkle undersøkelser å fylles med vann og synke. Det kan derfor antas at labbetussen av trefibertau går tungt mot havbunnen. En ordinær labbetuss laget av tau av polypropylen har oppdrift, og fylles heller ikke med vann under bruk. Under forsøkene ble det benyttet 6 stykk kuler på 8 tommer som oppdrift på begge sekkene. Trefibertauet i tørr tilstand fremstår som noe svakt, da man kan dra løs fibre av tauet med lite påvirkning. Det kan derimot virke som at tauet får endrede egenskaper når det blir vått. Som forventet ble det først mest slitasje på begge typer labbetuss på midten under sekken og i bakkant. Ved bruk av trefibertau kan man enkelt bytte ut de stykkene av tau etter hvert som de blir slitt. Ved bruk på sabben på snurrevad er dette mindre sannsynlig å kunne utføre i en fiskesituasjon.

Et annet sentralt aspekt ved bunnslitasje er bunnsedimentet. Under forsøkene ble det trålt på ulike bunner, men mye på "fin" bunn. Det vil være nødvendig med forsøk der man tester labbetussen på "grov" bunn over tid. Det kan antas at en slik bruk ikke vil påvirke trefibertauet nevneverdig negativt da slitasjen skjer fra tauendene og oppover. En ordinær labbetuss vil få en slik slitasje jevnt over hele labbetussen og tape fibre til omgivelsene.

## 6 Forslag til videre arbeid

Under forsøkene med kuskinn og trefibertau kom det frem flere ideer fra Rune Sand som er svært interessante å prøve ut videre. Vi gir honnør til Rune Sand som kommer med ideer og som aldri ser mørkt på ting, og vi ser frem til å fortsette forsøk om bord i "Fortuna" videre i prosjektet.

Skipper på "Hermes" ønsket å ha med seg trefiberlabbetussen ut på feltene igjen for å teste den mer. Det vil gi mer god informasjon om styrken og funksjonaliteten på materialet. Dersom det viser seg at trefiberlabbetussen tåler å bli brukt en tur til, bør det gjøres videre undersøkelser av materialet og bruken til labbetuss. Det bør gjøres forsøk i tanken i Hirtshals der man prøver ut ulik oppdrift på labbetussen slik at den går lettest mulig mot havbunnen og får mest mulig slitasje. Det er også mulig at det bør gjøres labforsøk på materialet for å gi mer informasjon om materialet i tørr og våt tilstand i forkant av eventuelle tankforsøk. Oppdriften må skje på en slik måte at det ikke går ut over seleksjonen i sekken. I forsøkene på "Hermes" ble det benyttet kuler på 8 tommer som oppdrift. Innenfor lovverket kan disse være opp til 11 tommer (montert med to meters avstand). Over denne størrelsen vil det være nødvendig med dispensasjon.

Det kreves en spesielt designet slitasjetest for å klare å sammenligne materialer som brukes i diverse komponenter av snurrevad not og slitemater.