

# Fiskeforsøk med nyutviklet plategear og løfteplater av plastduk om bord i M/Tr "Granit IV" i april 2006

av

John Willy Valdemarsen og Kjell A. Gamst



1. september 2006

## **Innledning**

I et prosjekt finansiert av Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF), gjennomført i samarbeid mellom Havforskningsinstituttet og SINTEF Fiskeri og Havbruk (SFH) er det utviklet en ny generasjons torsketrål (NGT), bl.a. basert på en ny type bunngear laget av rektangulære gummiplater (Valdemarsen og Hansen 2005). I prosjektet er det også utviklet en ny type løfteplater som delvis kan erstatte kuler som oppdriftslegemer (Hansen og Valdemarsen 2005).

På initiativ fra de to utførende forskningsinstituttene og Teknologiforum i Norges Fiskarlag ble utvalgte norske redskapsbedrifter invitert til å delta i kommersialiseringen av interessante trålkomponenter utviklet i prosjektet. Grupperingen av redskapsindustri, forskning og finansierer anbefalte at det ble arbeidet videre med utformingen av plategear, videreutvikling av løfteplater som alternativ til kuler, og utforming av midtgear som kan redusere tap av torsk under trålen.

Havforskningsinstituttet og SFH fikk i oppdrag av FHF å gjennomføre de praktiske testene der Refa Frøystad Gruppen (RFG) skulle være samarbeidspartner i utvikling av gearplater og NOFI AS samarbeidspartner for å utvikle hensiktsmessige fleksible løfteplater.

Havforskningsinstituttet gjennomførte praktiske tester med leiefartøyet M/Tr ”Granit IV” i tidsrommet 24. april–1. mai 2006.

## **Fartøy**

M/Tr ”Granit IV” er en 67,4 m lang fabrikktråler med 4500 hk motor, rigget for dobbeltråling.

## **Redskaper**

### Tråler

To tråltypen ble benyttet under forsøkene: Alfredo 5 (standard og med modifiserte undervingene) og Ny Generasjons Torsketrål, 2-panel-varianten (NGT2), illustrert på figurene 1 og 2.

NGT2-trålen var modifisert siden de innledende forsøkene om bord i M/Tr ”J. Bergvoll” i mai 2004. Overpanelet i 200 mm maskevidde bakenfor taket var erstattet med 155 mm masker, og undervingene – og dermed også gearlengden – var kortet inn med ca. 4 m på hver side.

Den modifiserte Alfredo 5-trålen er mer skråskjært langs fiskelinen slik at midten blir kortere og mer avrundet. Denne trålmodifikasjonen antas å være bedre tilpasset bruk av plategear enn den tradisjonelle konstruksjonen med ca. 8 m midtmasker mellom kvartene.

## Bunngear

### *Rockhopper*

Standard oppsett av rockhopper-gearet var med 24" skiver i midtseksjonen og 21" skiver som vingegeare. Bilde av gearet er vist på Figur 3.

### *Plategear*

Platene som inngår i gear-oppsettet var 50 x 50 cm med 8 cm tykkelse (Figur 4). Det spesielle med disse platene, som er forskjellig fra plater brukt i tidligere gearoppsett, var at to 19 mm mid-link-kjettinger var innstøpt i hver av platene. Den nederste kjettingen var innstøpt 15 cm opp fra bunn, som tilsvarer at 30 % av platen var under kjettingen og 70 % var over denne. I tidligere oppsett av plategear, bl.a. i fullskala-forsøkene med "J. Bergvoll", var den nederste kjettingen festet høyere på platen slik at 40 % av platen var under kjettingen. Platene måtte koples sammen med lås for å bli til et sammenhengende gear som vist på Figur 5.

Gearet ble montert til fiskelina med en spesiell type "hanefot" av kjetting som illustrert på Figur 6. Denne riggingen av gearet hindrer at platene blir feilvendt ved skyting og gjør det mulig at fiskelina kan rigges for å komme nærmere bunn bak gearet enn det som er vanlig ved direkte fester mellom fiskelina og overkjettingen på plategearet. Spesielt for reketråling, der reka ofte opptrer nær bunn, vurderes dette som en interessant bunnearløsning.

### *Løfteplater*

Arrangementet for løfteplater består av en kombinasjon av to rigide plater av polyamid (PA-materiale) fremst og et antall fleksible plater som festes mellom et langsgående tau og den ordinære overtelen, med en kule med senterhull mellom hver av platene som vist på Figur 7. Formålet med oppdrift på det ekstra tauet er at platene skal holdes rettvendt under skyting slik at de har løftefunksjon når trålen kommer i fiskeposisjon.

Platene som ble benyttet i forsøkene hadde en flate på 50 x 50 cm, og kulene var 8", hver med oppdrift på ca. 2,6 kg. Overtauet var 18 mm dia. flettet Dynema. Under forsøkene ble det benyttet 10, 8 og 6 plater som tilsvarer henholdsvis 2,5 m<sup>2</sup>, 2 m<sup>2</sup> og 1,5 m<sup>2</sup> flateareal. I de første forsøkene ble platene bendslet fast både til den ordinære overtelen og til det ekstra tauet av 18 mm dia. Dynema. Da det ble erfart ved fastkjøring at trålen ble dradd skjevt slik at all kraft gjennom trålen gikk gjennom det ekstra tauet slik at platene ble skadet. For å redusere dette problemet ble det laget "glidende" fester av platene til "topptauet".

## **Gjennomføring av forsøkene**

Trålforsøkene ble gjennomført utenfor Vest-Finnmark, dels med enkel og dels med dobbeltrål. I dobbeltrål-forsøkene ble fangstegenskapene til NGT2 trålen utstyrt med det nye plategearet sammenlignet med en tradisjonelt rigget Alfredo 5-trål utstyrt med rockhopper-gear (21"/24"). Videre ble fangstegenskapene til to Alfredo 5-tråler sammenlignet, der den ene hadde plategear og den andre rockhopper-gear med børster mellom skivene i midtgearet.

Løfteplatene ble montert på Alfredo 5-trålen med plategear og trålhøyden ble målt med henholdsvis 10, 8 og 6 plater til erstatning for 100 stk. 8" kuler.

Trålene og plategearets egenskaper ble observert med Scanmar-instrumenter, samt vha. kamera montert på trålen.

Fangsten i hver trål ble opparbeidet hver for seg slik at fangstsammensetning mht. art og størrelse ble dokumentert. Det ble videre tatt prøver for lengdemålinger fra enkelte trålhal.

## Resultater

### *Generelt*

I forsøksperioden, som var på 8 fiskedager med totalt 150 timer tauetid, fordelt på 28 hal med enkel- og 10 hal med dobbeltrål, ble totalfangsten ca. 300 tonn rund vekt. Forsøks- og fangstdata for alle tråltrekkene er gjengitt i Tabell 1. Der var tydelige døgnvariasjoner i fangstene, som ble tatt i et relativt avgrenset område. Sammenligninger mellom påfølgende hal blir derfor ikke pålitelige.

### *NGT-trålen*

Denne trålen ble alltid benyttet med plategear slik at fangstsammenligninger med Alfredo 5-trålen utstyrt med rockhopper-gear sannsynligvis er mer påvirket av gearforskjellene enn trålkonstruksjonen.

Endringene som var gjort med trålen etter forsøket om bord i M/Tr "J. Bergvoll" så imidlertid ut til å ha virket positivt. Bruk av 155 mm masker i overpanelet reduserte problem med fisk i nettet. I 200 mm underpanelet var der imidlertid betydelige mengder med "nettafisk". Dette illustrerer at større masker enn 155 mm i trålbelgen til lave tråler (< 4 m), vil resultere i noe tap av fisk på 50–60 cm.

NGT2-trålen var noe lettere å taue enn Alfredo 5-trålen, når begge var utstyrt med plategear. Mangelfull dokumentasjon av nøyaktig trålfart og strekk gjør det vanskelig på dokumentere denne forskjellen. Indirekte ble denne forskjellen imidlertid indikert ved at avstanden mellom tråldørene var noe større (ca. 5 m med NGT2-trålen enn med Alfredo 5-trålen når trålfarten var den samme.

### *Plategearet- funksjonelle egenskaper*

Den nye platekonstruksjonen med kjetting innstøpt i platene hadde overraskende gode funksjonelle egenskaper. Det ble ikke erfart vesentlige problemer med platene utenom slitasje på framsiden pga. friksjon mot bunn. Det var ingen tendens til at gummi utenpå kjettingen løsnet, noe som på forhånd var ansett som et mulig problem. Monteringen med 16 mm koblingsløkker for sammenføyning av platene samt hanefot-kjettingen som var festet i de samme løkkene på baksiden av gearet, gjorde gearet stabilt. Problemer som tidligere er erfart med andre oppsett av plategear der platene har snudd seg opp- ned på vei ned under skyting, skjedde ikke under disse forsøkene.

Avstanden mellom platene var relativt kort (ca. 5 cm), noe som resulterte i problem når gearet skulle tas inn i hesteskoen på dekk. For å unngå dette problemet ble det satt inn to ekstra låser mellom platene i midten på gearet.

Under forsøkene ble det kun testet plater montert langs hele gearet. Grunnen var at dette fungerte godt, samtidig som fangstegenskapene til trålen med dette gearoppsettet var bedre enn med det tradisjonelle rockhopper-gearet.

Måling av platevinkler under forsøkene er mangelfulle pga. problemer med sensorene i forsøksperioden (kabelbrudd etc.), men de få som ble utført samt observasjonene med kamera over midtgearet, viste at platene langs gearet hadde 5–20 graders vinkel innover (løftefunksjon). Med ca. 15 graders vinkel på vingespissene var vinkel til midtplatene ca. 5 grader lavere, ca. 10 grader. Selv om platevinklene indikerte noe løftefunksjon, viste målingene med bunnkontaktsensor (plassert i midten) samt observasjoner over gearet at trålen hadde god bunnkontakt. En interessant observasjon var imidlertid at plategearet ”hoppet” på slett bunn. Denne pulserende oppførselen til bunngearet kan kanskje forklares med at gearet var rigget slik at det hadde noen få graders løftefunksjon i midten. Resultatet var at midtgearet kun var i direkte bunnkontakt anslagsvis 10-20 % av tiden under tauing. Observasjonene viser også at gearhoppingen kun resulterte i maksimale avstander mellom gear og bunn på 10–15 cm. Den mest interessante observasjonen i denne sammenhengen, var at denne hoppebevegelsen til plategearet ikke resulterte i at fisk prøvde å unnsnippe under gearet når dette hadde klaring til bunn. En mulig forklaring er at de tverrstilte platene i midtgearet lager en så stor ”trykkbølge” foran gearet at hoppebevegelsen bidrar til å forsterke stimuleringen slik at fisk passerer over trykkbølgen framfor å passere denne og da unnsnippe under trålen.

Framkommeligheten av trål med plategear ble vurdert til å være tilsvarende som for trålen med 24”/21” rockhopper-gear.

Dekkshåndteringen av plategearet var uproblematisk. Gearet la seg flatt i trålbanen og tok dermed langt mindre plass enn rockhopper-gearet. En annen egenskap var at trålen med plategear var lettere å skyte fra dekk enn rockhopper-gearet.

#### *Fangstegenskaper til trål med plategear*

Fangstsammensetningen i Alfredo 5-trålen med plategear og i Alfredo 5-trålen rigget med rockhopper-gear er gjengitt for tre dobbeltråltrekk i Tabell 2. Tilsvarende fangstsammenligninger mellom NGT-trålen utstyrt med plategear og en Alfredo 5 med rockhopper-gear er gjengitt for fire dobbeltråltrekk i Tabell 3.

Begge trålene utstyrt med plategear fanget mer totalfangst (torsk, sei og hyse) enn trålene med rockhopper gearet. Merfangsten var i gjennomsnitt 37,1 % større i Alfredo-trålen med plategear, mens merfangsten var på 24,3 % i NGT-trålen sammenlignet med trålen med rockhopper-gearet.

For torsk var merfangsten i Alfredo-trålen med plategear henholdsvis 35,5 % og 56,5 % for fisk mindre og større enn 2,5 kg (sløyd vekt som tilsvarer en fiskelengde på ca. 75 cm). Tilsvarende fanget NGT2 trålen med plategear henholdsvis 31 % (<2,5 kg) og 44,2 % (>2,5 kg) mer enn Alfredo-trålen med rockhopper. Fangstøkningen med plategearet er således ganske entydig for torsk, samtidig som utslaget var størst for stor fisk.

Trål med plategear fanget også mer sei og hyse enn trål med rockhopper-gear.

Sju sammenlignende tråltrekk er relativt lite til å konkludere med hvor store fangstgevinster som kan oppnås ved å benytte plategear istedenfor rockhopper-gear, men 25–50 % merfangst, spesielt av den største og mest verdifulle torsken, som i de undersøkte tråltrekkene, sannsynliggjør et ganske stort økonomisk potensial.

#### *Løfteplater som alternativ til kuleoppdrift*

1,5 m<sup>2</sup> løfteplater tilsvarte oppdrift av ca. 90 kuler, eller 250 kg. Når det ble brukt mer løfteplater økte trålhøyden, 1–2 m ekstra større høyde med 2–2,5 m<sup>2</sup> løfteplater. Disse forsøkene demonstrerte at enkle fleksible plastplater enkelt kan monteres på en kuletelne for å gi tilsvarende oppdrift som kuler. Beregninger viser også at bruk av løfteplater som oppdriftslegemer sammenlignet med bruk av kuler, reduserer tauemotstanden når tauefarten overstiger 3 kn (Figur 8).

En viktig erfaring som ble gjort med plater i dette forsøket, er imidlertid at det er nødvendig å ha noen kuler på trålen for å sørge for at den holdes ”oppreist” ved fastkjøringer, dvs når trålen stopper opp. Den andre viktige erfaringen er at den korteste linen må være sterk nok til å tåle kraften som går gjennom overtelnen når trålen kjøres fast i den ene siden.

Med fleksibelt feste av platene til overtelnen som ble benyttet i slutten av forsøkene, er sannsynligvis belastningen på platene ved håndtering minimal.

#### **Evaluering av forsøksresultatene**

Forsøket med M/Tr ”Granit IV” var en naturlig oppfølging av det første forsøket med ny type torsketrål og plategear som ble gjennomført om bord i M/Tr ”J. Bergvoll” i mai 2004 (Valdemarsen, Hansen og Gamst 2005). Erfaringene fra det første forsøket ble grunnlag for en rekke kommersielle forsøk med plategear i ulike trålfiskerier både i Norge og internasjonalt. Erfaringene fra disse forsøkene har vært ulike, og de positive resultatene som ble erfart og rapportert fra ”J. Bergvoll”, har imidlertid sjelden blitt gjentatt.

Forklaringen på at det positive potensialet til plategearet ikke har fått utvikle seg mer og dermed resultert i en større overgang til dette gearkonseptet er nok mange, og skal ikke kommenteres i detalj. Vanskeligheter med å få plategearet riktig innstilt slik at platene blir stående vertikalt under tauing og samtidig være stabilt under bruk, er imidlertid viktige faktorer som sannsynligvis har gjort at fiskere sammen med redskapsprodusenter ikke har hatt tålmodighet nok til å videreutvikle konseptet til et godt kommersielt produkt.

Å sette sammen et godt, funksjonelt plategear har hittil vært problematisk. Ulike arrangementer av kjettinger eller wirer foran og bak gearplatene, og låsing av platene mellom disse har vært utviklet og testet. Ingen av disse har imidlertid vært oppfattet som fullgode løsninger. Plater med innstøpte kjettinger ble vurdert som en mulig god løsning allerede i en tidlig fase av utviklingsprosjektet. Den største innvendingen mot dette konseptet var om gummi støpt utenpå kjettingløkker ville være holdbart nok til å tåle store belastninger ved strekk og vridning av platene.



Platene som ble konstruert og laget på oppdrag fra Refa Frøystad Gruppen (RFG) og brukt i forsøket om bord i "Granit IV", tålte sjøtesten godt. Denne type plater kan derfor bli en del av et viktig gjennombrudd for en praktisk videreutvikling av plategear-konseptet. De mest åpenbare svakhetene med platene som ble benyttet, var at mellomrommet mellom platene var noe kort, slik at sammenføyning av platene til et funksjonelt gear ble litt problematisk, i tillegg til slitasje på framsiden av platene fremst på vingespissene. Dette er svakheter som lettvis kan forbedres i en ny produksjonsserie.

Et annet stort framskritt i utformingen av plategearet, som ble introdusert og testet i forsøket, var innfestingen av gearet til fiskelina ved bruk av en "hanefot" av kjetting festet i koblingslåsene mellom platene. Ved å justere lengdene på de to kjettingdelene som hanefoten består av, kan høyden av fiskelina over bunn bak gearet varieres, samt sikre at platene ikke vrir seg framover og blir stående opp-ned når det kommer til bunnen.

Den positive virkningen på fangsteffektiviteten av torsk ved bruk av et komplett plategear, dvs. også som midtgear, ble bekreftet i dette forsøket. Størst fangtsøkning for stor torsk ble også oppnådd i "J. Bergvoll"-forsøkene med plategear i midten, henholdsvis 36 % og 25 % merfangst av torsk større enn 2,5 kg (sløyd vekt) i henholdsvis lav- og høyåpnings NGT. Sammenlikningene av tilnærmet to like Alfredo-tråler med henholdsvis plate- og rockhopper-gear, viste også mest fangstøkning for de største torskene. Dette indikerer at det er geareffekten som har vært avgjørende for merfangsten av stor torsk, og ikke forskjellige trålkonstruksjoner og ulike gearlengder som var en mulig forklaring på forskjellene etter "J. Bergvoll"-forsøket.

Bruk av 155 mm maskevidde istedenfor 200 mm maskevidde i fremre overpanel så ut til å ha positiv effekt på fangstevnen til NGT-trålen av midlere fiskestørrelser (50–70 cm). Mengden av nettafisk var betydelig mindre i 155 mm enn det som ble erfart med 200 mm maskevidde. I 200 mm nettet i belgens underpanel var det imidlertid relativt mye nettafisk, spesielt like under leisene. Dette viser at mye fisk vil unnsnippe gjennom masker i trålbelgen, som igjen betyr at denne delen av en bunntråd har betydning for trålsens seleksjonsegenskaper.

Forsøkene med løfteplater laget av fleksibel plastduk viste at dette er et løfteprinsipp som med fordel delvis kan erstatte kuler som oppdrift på en bunntråd. Som det framgår av den grafiske framstillingen av beregnet løfteevne til 1,5 m<sup>2</sup> plater mot tauefart øker løfteevnen med tauefarten. Oppdrift til kuler vil være den samme med økende fart. Motstand til kuler vil også øke mer med økende fart enn løfteplatene. Av beregningene framgår også at det vil være motstandsgevinster ved bruk av løfteplater når tauefarten overstiger 3 kn (Figur 8).

Den tekniske utformingen og monteringen av løfteplatene som ble benyttet i forsøket er sannsynligvis ikke den endelige. Ved belastninger direkte på den fleksible plastduken, var materialet for svakt. Spesielt festehullene var utsatt og ble ødelagt. Ved å la platene gli fritt på overtauet så imidlertid styrkeproblemet ut til å bli betydelig redusert. Observasjoner av løfteplatene med kamera under taving viste at disse var noe kurvet både i lengderetning (mellom festetauene) og på tvers (mellom festene på kuletelna).

## Konklusjoner

1. Gummiplater med innstøpte kjettinger er et funksjonelt og sterkt platekonsept til å sette sammen til et plategear.
2. Et plategear bestående av plater langs hele fiskelinen gir betydelig fangstøkning (minimum 25 %) av torsk, særlig av de største fiskene.
3. Plater av fleksibel plastduk arrangert mellom to tau festet til kuletelnen og med kuleoppdrift på det øverste, fungerte teknisk, og kan med fordel benyttes i kombinasjon med kuler på en fisketrål.

## Takk

Skipper Kjetil Ervik med mannskap skal ha takk for stor interesse og god samarbeidsvilje under gjennomføring av forsøkene om bord i M/Tr "Granit IV".

## Dokumentasjon

Hansen, Kurt og John W. Valdemarsen 2005. Utvikling og afprøving af forskellige opdrifts metoder ved forsøk i prøvetank. *SINTEF/Hi-Rapport, mars 2005*.

<http://www.fiskerifond.no/files/projects/attach/342042kites.pdf>

Valdemarsen, John W. og Kurt Hansen 2005. Sluttrapport Ny generasjons torsketrål. *Sluttrapport til Norges forskningsråd 2005*.

<http://www.fiskerifond.no/files/projects/attach/342042sluttrapport.pdf>

Valdemarsen, John W., Kurt Hansen og Kjell A. Gamst. 2005. Fullskala utprøving av ny generasjons torsketrål med selvspredende plategear om bord i M/Tr "J. Bergvoll" i mai 2004. *SINTEF/Hi-Rapport, februar 2005*.

[http://www.fiskerifond.no/files/projects/attach/342042\\_fullskalforsok.pdf](http://www.fiskerifond.no/files/projects/attach/342042_fullskalforsok.pdf)

## Kontaktinformasjon

Interesserte i mer informasjon om oppsett og bruk av plategear og løfteplater kan kontakte forfatterne:

John Willy Valdemarsen; e-post: [John.Valdemarsen@imr.no](mailto:John.Valdemarsen@imr.no), tlf.: 55 23 69 47.

Kjell Arne Gamst; e-post: [Kjellag@imr.no](mailto:Kjellag@imr.no), tlf.: 55 23 68 27.



Tabell 1. Fangstdata.

Hal nr	Dato	Satt	Tid	Tauetid (t)	Posisjon N	Posisjon Ø	Tråltype	Geartype	Oppdrift (kg)	Trålhøyde (m)	Torsk		Sei		Hyse	Uer	
											<2,5 kg	>2,5kg	Torsk totalt (kg)	<2,5 kg	>2,5 kg	Sei totalt(kg)	kg
1	24.apr	20:20	2	70:23:00			A5	R	570	4			1900	100	50		
2	25.apr	06:00	3,75				A5	R	570	4			6700	18000	850		
3	25.apr	11:40	3,5	71:11:00	22:37:00		NGT2	P	490	3,2			5000	3200	200		
4	25.apr	16:40	2	71:10:00	23:55:00		NGT2	P	490	3,5			1300	100			
5	25.apr	20:00	3	71:07:00	23:41:00		NGT2	P	490	3,5			4200	9500	400		
6	26.apr	00:00	2,5				A5	R	570	3,6			1400	3200	200		
7	26.apr	03:20	3,55	71:11:00	23:53:00		NGT2	P	490	3,5			5040	13430	1645		
8	26.jan	08:00	0,25														
8	"	"	0,25														
9	26.apr	09:55	4	71:11:00	23:37:00		NGT2	P	490	3,2	630	150	780	380	10	390	120
9	"	"	4	"	"		A5	R	570	4,5	670	75	745	440	10	450	42
10	26.apr	16:30	3,5	71:11:00	24:03:00		NGT2	P	490	3,8	4230	1350	5580	4062	65	4127	390
10	"	"	"	"	"		A5	R	570	4,9	3046	810	3856	4080	126	4206	232
11	26.apr	22:00	4	71:10:00	23:54:00		NGT2	P	490	3,8	2545	1122	3667	4490	60	4550	180
12	27.apr	02:30	3	71:09:00	23:51:00		A5	R	570	3,5	2440	1280	3720			20500	440
13	27.apr	12:00	3	71:05:00	23:15:00		NGT2	P	620	3,5	3230	1950	5180	13100	160	13260	
13	"	"	3	"	"		A5	R	570	4,6	2500	1350	3850	10750	150	10900	
14	28.apr	00:45	3,75	70:56:00	22:06:00		NGT2	P	620		1572	726	2298	875		875	80
14	"	"	3,75	"	"		A5	R	570		1162	660	1822	606		606	40
15	28.apr	05:30	3,5	70:58:00	22:18:00		NGT2	P	620								
15	"	"	3,5	"	"		A5	R	570	3,4			3100			1100	50
16	28.apr	10:30	1	70:55:00	22:11:00		A5	R	310+2,5m <sup>2</sup>	3,5			1600			4900	600
17	28.apr	12:40	2,65	70:59:00	23:41:00		A5	R	"	3,7			4861			5965	890

Tegnforklaringer: P=Plategear, R=Rockhopper-gear, NGT2= 2 panel Ny Generasjon Torsketrål, A5= Alfredo 5 torsketrål

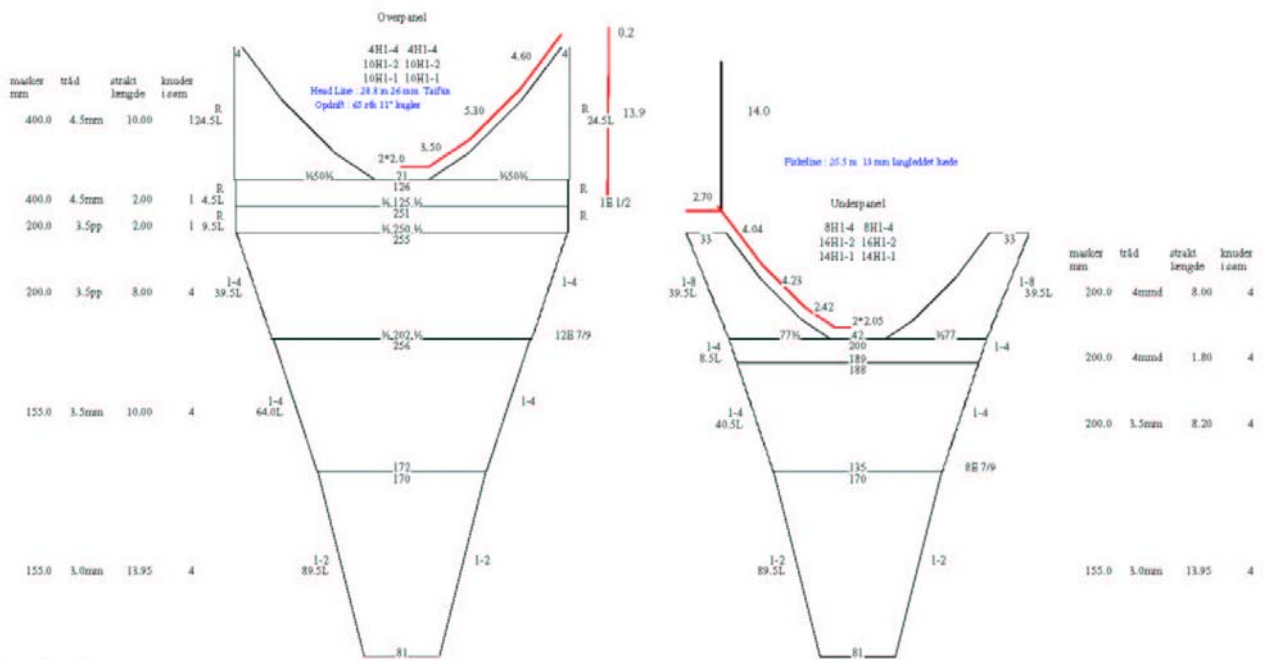
Tabell 1. fortsetter										Torsk		Sei		Hyse	Uer		
Hal nr	Dato	Satt Tid	Tauetid (t)	Posisjon N	Posisjon Ø	Tråtype	Gear	Oppdrift (kg)	Trålnøyde (m)	<2,5 kg	>2,5kg	Torsk totalt (kg)	<2,5 kg	>2,5 kg	Sei totalt(kg)		
19	28.apr	21:30	0,3	70:53:00	22:12:00	A5	R	310+2,5m <sup>2</sup>	6			200			1100		
20	29.apr	00:35	4,5	70:39:00	20:59:00	A5	R	570	4			2700			2200		500
21	29.apr	05:50	0,45	70:36:00	20:10:00	A5	R	570	4			700			100	50	50
22	29.apr	10:00	1	70:51:00	22:08:00	NGT2	P	620	3,3			450			2380		
23	29.apr	11:30	1	70:52:00	22:15:00	A5	R	570				1000			400		
24	29.apr	15:15	3	71:07:00	23:44:00	NGT2	P	620	3,5			6200			2800	300	
25	29.apr	19:15	3,25	71:08:00	23:39:00	A5	R	570				3100			7700	50	
26	29.apr	23:15	3,5	71:09:00	23:39	A5	R	570				2200			4200		
27	30.apr	04:30	3,5	71:08:00	23:40	A5	R	570				4200			3300		
28	30.apr	10:30	1,5	71:09:00	23:54	A5	P	310+2,5m <sup>2</sup>	5,5			1000			2500		
29	30.apr	12:30	1,5	71:09:00	23:49	A5	P	310+2,5m <sup>2</sup>	6,1	1145	400	1545	2300	70	2370	115	
29	30.apr	"	1,5	"	"	A5	R	570	5,1	814	264	1078	1500		1500	75	
30	30.apr	14:50	1,75	71:08:00	23:41	A5	P	310+2m <sup>2</sup>	6,1			2700			1500	50	
30	"	"	1,75	"	"	A5	R	570	4,6			2700			1600	50	
31	30.apr	17:50	3,25	71:10:00	23:49	A5	P	310+1,5m <sup>2</sup>	4,5			2200			3400	200	
32	30.apr	23:00	3,15	71:04:00	23:20	A5	P	310+1,5m <sup>2</sup>	4,9	4345	2671	7016	3300	200	3500	310	
32	"	"	3,15	"	"	A5	R	570	4,8	3005	1605	4610	2733	132	2865	270	
33	01.mai	03:30	0,5	71:00:00	23:08	A5	P	310+1,5m <sup>2</sup>				2100			2900		
34	01.mai	05:20	5	71:03:00	23:21	A5	R	570	3,5			7700			1000		
35	01.mai	11:25	1,65	71:09:00	23:10	A5	R	570	4			3400			1300	300	
36	01.mai	14:25	2,5	71:09:00	23:40	A5	P	310+1,5m <sup>2</sup>	4,8	1950	426	2376			1360	45	
36	01.mai	"	2,5	"	"	A5	R	570	4,4	1670	366	2036			1150		
37	01.mai	18:00	0,65	71:10:00	23:42	A5	P	310+1,5m <sup>2</sup>				500			900	100	
38	01.mai	19:40	1,5	71:09:00	23:52	A5	R	570				2100			1800	100	

**Tabell 2.** Fangstsammensetning i kg rund vekt for tre sammenlignende dobbeltråltrekk (nr 29, 32 og 36) med Alfredo 5 med rockhopper-gear og Alfredo 5 med plategear.

	Alfredo 5 med rockhopper gear	Alfredo 5 med plategear	Merfangst med plategear
Torsk <2,5 kg	5 489 kg	7 440 kg	35,5 %
Torsk >2,5 kg	2 235 kg	3 496 kg	56,5 %
Sei <2,5 kg	5 383 kg	6 960 kg	29,3 %
Sei >2,5 kg	132 kg	260 kg	100,4 %
Hyse	345 kg	470 kg	36,2 %
<b>Totalt (3 trekk)</b>	<b>13 584 kg</b>	<b>18 637 kg</b>	<b>37,2 %</b>

**Tabell 3.** Fangstsammensetning i kg rund vekt for 4 sammenlignende dobbeltråltrekk (nr 9, 10, 13 og 14) med Alfredo 5 med rockhopper gear og NGT2 med plategear.

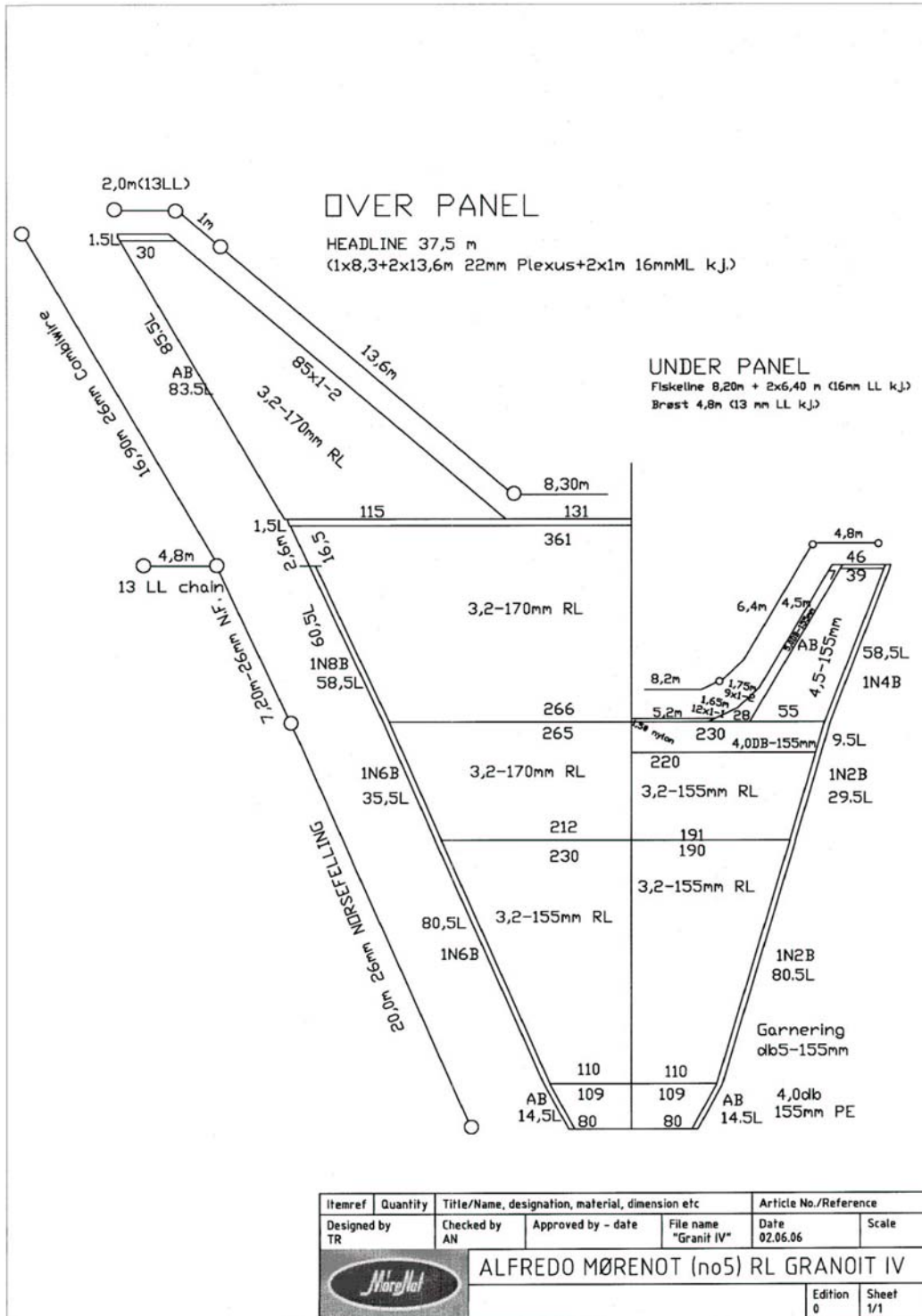
	Alfredo 5 med rockhopper-gear	NGT2 med plategear	Merfangst i NGT med plategear
Torsk <2,5 kg	7 378 kg	9 662 kg	31 %
Torsk >2,5 kg	2 898 kg	4 176 kg	44,2 %
Sei <2,5 kg	15 876 kg	18 417 kg	16 %
Sei >2,5 kg	286 kg	235 kg	-17,8 %
Hyse	314 kg	590 kg	87,9 %
<b>Totalt (3 trekk)</b>	<b>26 749 kg</b>	<b>33 080 kg</b>	<b>23,7 %</b>



Specifikation af materialer:  
 400 mm Maske Premium+, Redline eller Magnet  
 200 mm maske i over- og underbelg Premium+, Redline eller Magnet  
 155 mm Maske i top og i underbelg Premium+, Redline eller Magnet  
 200 mm maske i under vinget løv i Norma PE  
 Løstetau i 36 mm tov montere lige med net  
 Overbryt samt sidebryter er Ø 26 mm Combination  
 Under bryt er 13 mm længdet det kæde

Trawl: M651 400 \*200 mm Torsketrawl  
 Type: 2 pansels bundtrawl m 2 stjerner  
 Firma: Ny Generations fiskeritrawl 155 maske trawl 27.5 m skelene  
 Skib: Skala 1:10  
 Fil: 2 brydes NGT forslag REFA Gear 155 mm belg.dxf  
 Dato: 6. marts 2006 Design: K1

Figur 1. NGT som benyttet om bord i M/Tr "Granit IV".



Figur 2. Den modifiserte Alfredo 5-trålen.

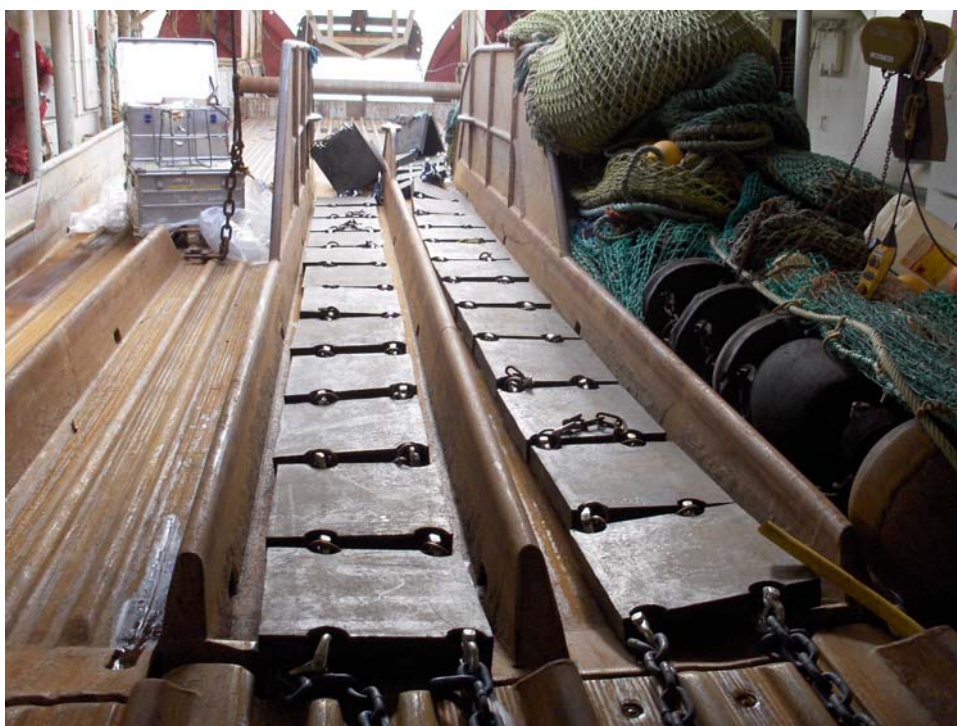


**Figur 3.** Rockhopper-gear brukt på Alfredo 5-trål.

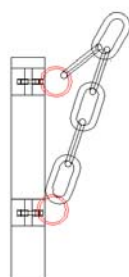


**Figur 4.** 50 x 50 cm gummiplater med innstøpte kjettinger.



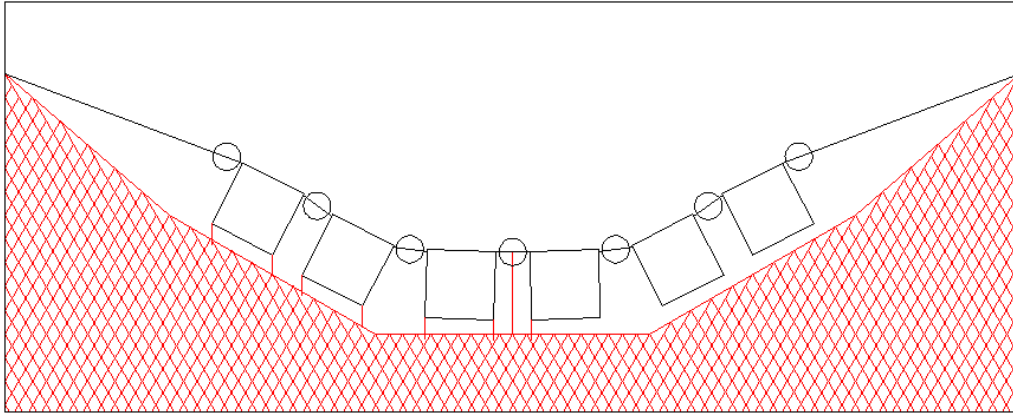


**Figur 5.** Nytt plategear sammensatt med lås mellom plater.

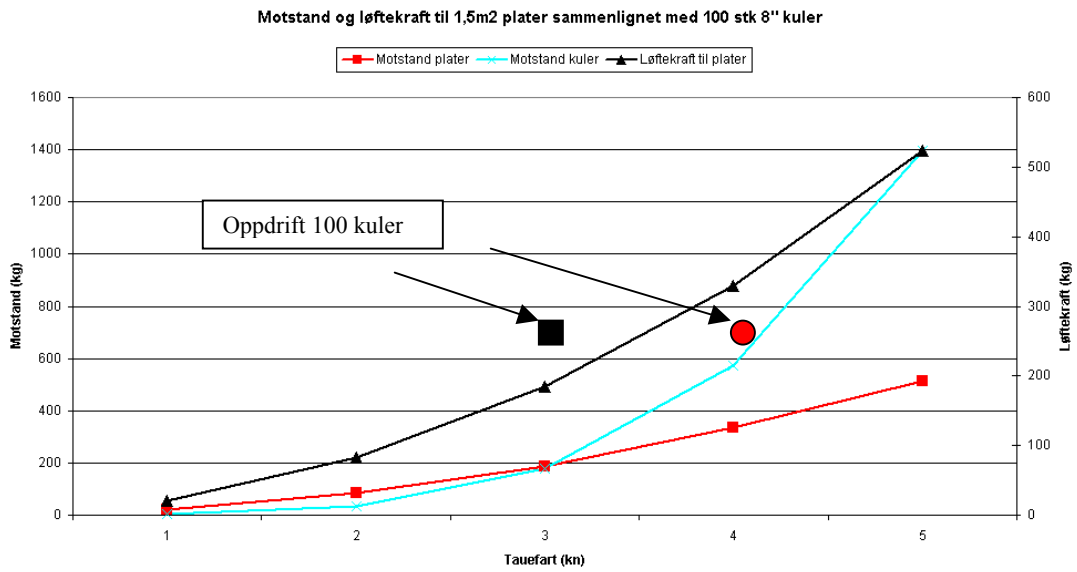


**Figur 6.** Montering av plategaret til fiskelina vha. hanefot av kjetting.





**Figur 7.** Seks løfteplater (1, 5 m<sup>2</sup>) montert på Alfredo 5-trålen. Øverste (fremste) tau med kuler er 35 cm kortere enn ordinær kuletelne på hver side.



**Figur 8.** Beregnede verdier for oppdrift og motstand av 1,5 m<sup>2</sup> løfteplater og 100 stk. 8" kuler med ulik taufart. Samme løftkraft for kuler med 3 og 4 kn mens løfteevnen til platene øker.