

Prosjekt 313173

Prøvefiske av kongsnegl 200400116/421

i Nord-Troms 2005

(*Buccinum undatum*)

av

Dr. Ole-Petter Pedersen,



Nordic Intermaritim AS

Innholdsfortegnelse

INNHOLDSFORTEGNELSE	2
1. INNLEDNING	3
2. KOMMERSIELL UTNYTTELSE – NASJONALT OG INTERNASJONALT HISTORISK.....	3
3. ARTENS BIOLOGI	5
4. MATERIALE OG METODE	8
4.1 UNDERSØKELSESONRÅDE	8
4.2 DELTAGERE	12
4.3 BÅTER	12
4.4 BRUKSOMFANG	13
4.5 AGN	14
4.6 REDSKAPER	16
4.7 EKSPERIMENTELLE FØRINGER	19
4.8 INKONSISTENS I DATAMATERIALET	19
4.9 OBJECTIVES	21
5 RESULTATER	22
5.1 TOTAL MENGDE	22
5.2 BIFANGST SOM INDIKATOR PÅ ABUNDANS AV KONGESNEGL	22
5.3 VARIANS MELLOM FISKERNE	24
5.4 ROMLIGE GRADIENTER	26
5.5 EFFEKT AV ULIKE REDSKAPER.....	28
5.6 FANGST I RELASJON TIL FISKETID	29
5.7 TEMPORALE TRENDER	30
5.8 FANGST SOM EN FUNKSJON AV DYBDE	31
5.9 FISKEEFFEKTIVITET VERSUS AGN.....	33
6. DISKUSJON.....	34
6.1 DEKKSRRIGGING.....	35
6.2 AGN OG FORSYNING AV AGN	36
6.3 KOMMERSIELT POTENSIALE FOR NORDIC INTERMARITIM AS OG LOKALE FISKERE	36
7. REFERANSER	39
APPENDIX A INSTRUKSER I BREVS FORM TIL DELTAKERNE.....	42
APPENDIX B TILLEGGSFOTO	43

1. Innledning

Denne rapporten oppsummerer forsøksfisket på kongesnegl fortatt i regi av Nordic Inter maritime AS 2005 i Nord-Troms.

Formålet med dette prøvefisket har vært å kartlegge ressursgrunnlaget av kongesnegl i dette området for kommersiell utnyttelse, basert på lokal deltagelse og eksisterende teknologi. Herunder er det også av interesse å kartlegge dominerende faktorer, som for eksempel preferert bunnsstrat, preferert strata, temporale variasjoner, romlige variasjoner, redskapenes relative effektivitet, utbytte pr innsatsenhet samt valg av agn.

Det presiseres at fiskerne som har deltatt i denne undersøkelsen ikke har tidligere erfaring fra sneglefiske, hvilke fiskeplasser som er best, optimalt agn eller optimal rigging.

Det presiseres også at en viktig målsetting med dette forsøksfisket også har vært å kartlegge hvor det ikke er snegler.

Denne rapporten omhandler samtlige av de beskrevne faktorene og gir også noen betraktninger vedrørende kommersielt potensiale.

2. Kommersiell utnyttelse – nasjonalt og internasjonalt historisk

Ressursen har vært fangstet på i flere land på begge sider av Atlanteren siden 1950-tallet. 1997 var et toppår med 30 000 tonn. Dette representerer en førstehandsverdi på ca 150 MNOK, forutsatt en salgsverdi på 5NOK pr kg på brygga.

Det har vært drevet regulært fiske etter arten både i England og Frankrike (Hillers-Tjabbes, 1979). I Norden er imidlertid arten beskattet i et meget begrenset omfang. Det er pr i dag et ikke-eksisterende marked for kongesnegl i nternt i Norge. Det skyldes at snegler tradisjonelt ikke har vært en del av det norske kostholdet. Det har heller ikke eksistert organiserte mottakskanaler eller salgskanaler for kongesnegler i Norge. Det betydeligste marked i global

sammenheng er Asia, herunder Korea. I Storbritannia er det et lite marked med et volum på ca 100 tonn pr år. Generelt sett er det europeiske markedet veldig lite. Etter 1990 ble det et oppsving i markedet, med en kraftig etterspørsel fra Østen. Landingene i 1990 i for eksempel Irland var 56 tonn, og i 1996 var landet fangst 6575 tonn. Dette er siden redusert, og i 2002 ble det landet ca 3000 tonn i Irland (Ingebrigtsen et al., 2002). Eksporten fra Irland går i all hovedsak til Østen, med 90 % til Korea og 10 % til Japan (Fahy et al., 2001). I 2003 ble det landet ca 9300 tonn med kongesnegl på de britiske øyer, til en total verdi av ca 45 millioner norske kroner.

På slutten av 90-tallet var det en total kollaps i markedet av kongesnegl. Dette skyldtes i all hovedsak en generell nedgang i asiatiske økonomier. I etterkant av dette kollapset har markedet igjen tatt seg opp.

Dette er et fiskeri for den kystnære flåten (20-40 fot).

3. Artens biologi

Kongesneglen er en fotgjellesnegl (prosobranchia) og tilhører arten Buccinidae. Den er en bentisk predator og dens utbredelse er i hele Nord-Atlanteren, fra Biscaya (Frankrike, Spania), østkysten av USA (Maine), Canada (Gulf of St Lawrence) til Arktis (Golikov, 1968). Sneglen er en mollusk og tilhører Ordenen Neogastropoda.

Kappen til sneglene danner en siphon (ånderør / siphonkanaler), med form av en spiral. Skjellene er ofte langstrakte, med høyt spir og med relativt lange, ovale skallåpninger. Skallene er vanligvis kraftige. Kongesneglen kan blir opptil 155 mm høy, og 68 mm bred og siste vinding dekker ca. 70 % av skallets lengde (Pain, 1979). Det er vanlig med 7-8 vindinger. Skallets overflate er ru på grunn av framtreddende spiralsnodde lister, og kraftige nedoverrettede ribber. Dette sammen med kryssede vekstlinjer gir skallet et delvis rutet mønster. Skallåpningens ytterleppe gjør en jevn bue helt inn til en kort siphonkanal. Artens farge er gråhvit, grågrønn eller gråbrun.

Denne arten har liten mobilitet og har ikke planktoniske larvestadier (Himmelman and Hamel, 1993; Dons 1912, 1916). Dette medfører at de lever i semipermanente habitater. Ved overfiske vil det derfor være lett å redusere lokale populasjoner kraftig, subsidiært totalt desimere dem (de Jonge et al., 1993). Den lave mobiliteten og mangel på gentransport mellom populasjonene pga mangel av passiv advektive stadier kan også føre til lokale tilpasninger og variasjoner (Valentinsson et al., 1999). Dette har for eksempel vært påvist vedrørende kjønnsmodning relatert til størrelse (Gendron, 1992).

Kongesneglen er kjønnsmoden i en alder av 4-9 år, og har intern befruktning. Den har da en typisk lengde på 3-8 cm. Studier fra Nord-Norge viser en kjønnsmodning ved ca 6.5 cm, mens andre studier fra Trondheimsfjorden viser en alder ved kjønnsmodning på 4 år (Sigurdsson, 1986). Ved de Britiske øyer blir kongesneglen kjønnsmoden ved 2-3 år (Hancock & Simpson, 1962). Dette skyldes mest sannsynlig temperaturforskjeller. Dvs. seinere vekst ved lavere temperaturer. Sneglen gyter store samlinger av eggkapsler som festes til hardt underlag. Selve parringen initieres ved at hunn-individer tiltrekker hann-individer vha

ferromoner. Hunnen kan parre seg med flere ulike hanner. Etter parring deponeres spermien inne i hunnen for egglegging på et seinere tidspunkt. Denne prosessen kan ta opptil 8 uker. Tidligere undersøkelser indikerer at selve reproduksjonen foregår på høsten og vinteren, men det eksakte tidsforløpet fremtrer som noe uklart (Kideys et al., 1993). Fra Trondheimsfjorden er det for eksempel vist at slutten av gyteperioden er i januar (Sigurdsson, 1986). Arten har en to-årlig reproduksjonssyklus, da hunnene ikke er i stand til å reprodusere hvert år. Liknende reproduksjonsstrategier finnes for eksempel hos arter av dyreplankton. Fra hver kapsel klekkes det juvenile snegler. Flere snegler kan gyte på samme eggmasse. Denne eggmassen kan være opp til 12-15 cm i diameter. Den beites på av kråkeboller og sjøstjerner. Selve deponeringen av egg på substratet forgår på vinteren eller tidlig vår. Gytingen foregår i batcher, dvs. at en hunn gyter flere mindre batcher før hun er ferdig. En hunn kan gyte opp til 140 kapsler, med ett totalt innhold av ca. 300.000 egg. Larvestadiet tilbringes i eggkapslene, og klekkingen tiltar etter 3-8 måneder (Martel et al., 1986). Totalt klekkes det ca 10 individer. Dette grunnet intern kannibalisme innad i eggkapslene. Ved klekking er de ca 3 mm lange. Det bentiske stadiet av sneglen tiltar direkte deretter. Det er litt usikkert hvor lenge sneglen lever, men det er anslått 10 år, men antagelig mye lengre. Noe litteratur antyder ca. 15 år. Aldersbestemmelse gjøres ved å telle ringene på sneglens såle (operculum). Selve veksten til sneglen følger en Von Bertalanffys vekstfunksjon.

Kongesneglen er en typisk kaldtvannsart og lever helt opp i tidevannssonen, men vanligvis fra 1-2 m ned til ca. 1200 m, selv om de hovedsakelig finnes grunnere enn 100 m (Nielsen, 1975; Oskarsson, 1962). Den opptrer både på hard og bløt bunn i sublittoral sone, men er særlig vanlig på bløtbunn med hardbunn i nærheten. Den tolererer brakkvann ned til en saltholdighet på 14%. Sneglen kan grave seg ned, ofte så dypt som 20 cm. Den finnes vanligvis med en tetthet på 0.2 - 1.8 individer per m².

Dietten består av blant annet åtsler, krepsdyr, ulike muslinger og skjell, manglebørsteormer og ellers det den måtte få tak i av dyr (opportunistisk omnivor) (Hancock, 1960; Nielsen 1975). Den jakter aktivt på skjell, og angriper ved det første tegn på at byttedyrets skjell åpner seg. Siden den er en åtseleter, er den kjent for å gjøre skade på fisk som står i bunnredskap, herunder inkludert garn og agn på line (Petersen, 1911; Dakin, 1912). Deteksjon av byttet skjer kjemosensorisk ved å bevege siphonen. Arten er også kjent som en kleptoparasitt, da den beiter på byttedyr nedlagt av andre individer, som for eksempel sjøstjerne. Denne

adferden tilskrives mest individer som er nær kjønnsmodning, og er en strategi for å øke reprodutiv evne. Mindre snegler finnes aldri i denne triangulære konstellasjonen (byttedyr, kongesnegl og predator), da de er mer sårbare overfor predatorer som sjøstjerner. Arten viser også høyere beiteadferd i etterkant av bomtråling, da det kan påtreffes døde eller skadede byttedyr på bunnen. Det er de mest energirike byttedyrene som blir fortært først, samt lett tilgjengelige bløtdeler, for eksempel øyne (Evans et al., 199). Ved oppdagelse av bytte, kan sneglen bevege seg opp mot 13 cm/minuttet, dvs. ca 8 meter i timen. Ved parringen og i tidsrommet rundt dette, så er fødeinntaket mindre. Fødeinntaket reduseres også ved økende temperatur.

Av naturlige fiender finner vi for eksempel hummer (*Homarus spp.*) og sjøstjerne *Leptasterias polaris* (Himmelman and Dutil, 1991) (Fig. 1) Arten har utviklet en anti-predator adferd, og oppviser en aktiv fluktrespons fra sjøstjerner. Sneglen har også kjemosensorer, som muliggjør deteksjon av predatorer på avstand. Det kjemosensoriske apparatet skiller mellom predator eller byttedyr. Av andre predatorer finner vi torsk (*Gadus morhua*) og gråsteinbit (*Anarhicas lupus*).



Fig. 1 Predaterende sjøstjerner

Kongesneglen er også en art som er følsom overfor miljøgifter.

I seinere studier er det blitt påvist hvordan gifter som TBT og TPT (organotins) kan induseres hormonelle forstyrrelser, også kjent som imposex / pseudohermaphroditism / tvekjønnethet. Hormonelle forstyrrelser gir seg utslag i utvekst av en falsk penis hos hunnsnegler, samt utvikling av en spermkanal. Disse miljøgiftene er noe en finner i bunnsmurning hos skip, og det er påvist en klar sammenheng mellom skipstrafikk og forekomst av imposex. Denne tilstanden kan føre til sterilitet hos voksne hunner. Selv ved konsentrasjoner ned mot 1 ng / l, finner vi dette fenomenet (Spooner et al., 1991). Dette tillegges også som den primære forklaringen på nedgangen av kongesnegl i Nordsjøen, samt bruk av bunnskrapende redskaper. Når det gjelder effekten av bunntål, så viser ulike studier forskjellige resultater m.h.p. overlevelse av kongesnegl. Her spriker det fra

20 % til 100 % overlevelse. Herunder er det også dokumentert sekundære effekter, som for eksempel at kongesneglen er mer utsatt for predasjon etter bunntørling. En studie av Ramsay & Kaiser (1998) viste en tydelig økt predasjon fra stjernefisk (*Asterias rubens*) i etterkant av skjellskraping. Dette pga. redusert anti-predator respons.

4. Materiale og metode

4.1 Undersøkelsesområde

Prøvefisket har vært fortatt i Nord-Troms i perioden 26 april – 16 august 2005, og strekker seg totalt fra 19.12.55 til 21.39.50 Øst ; 69.17.250 til 70.17.830 N. Generelt har hver fisker som har deltatt fått tildelt et eget, klart definert område, selv om det i en viss grad har vært overlapp mellom 3 av fiskerne (WA, AS og JMJ) . Totalt har vi derfor 5 områder (Fig. 2).

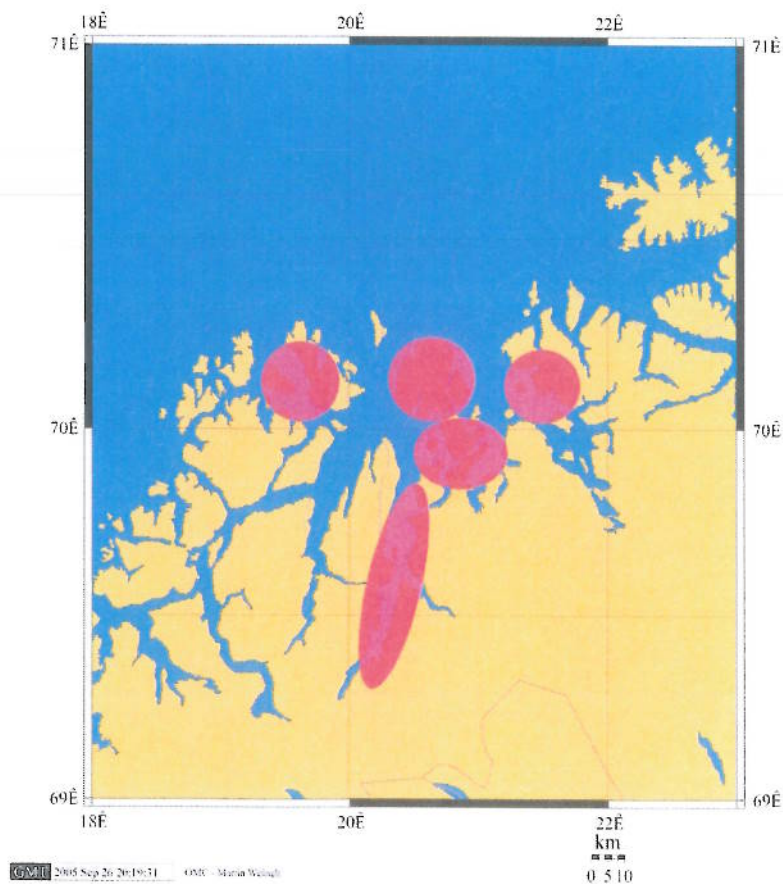


Fig. 2. Kjerneområdene for prøvefisket

Område 1 (Fig. 3): Nord for Spildra, Olderfjord, Reinfjorden. Dekket av GS. Området består av 2 små øyer, 2 relativt små fjorder og er en eksponert kyst ut mot storhavet.

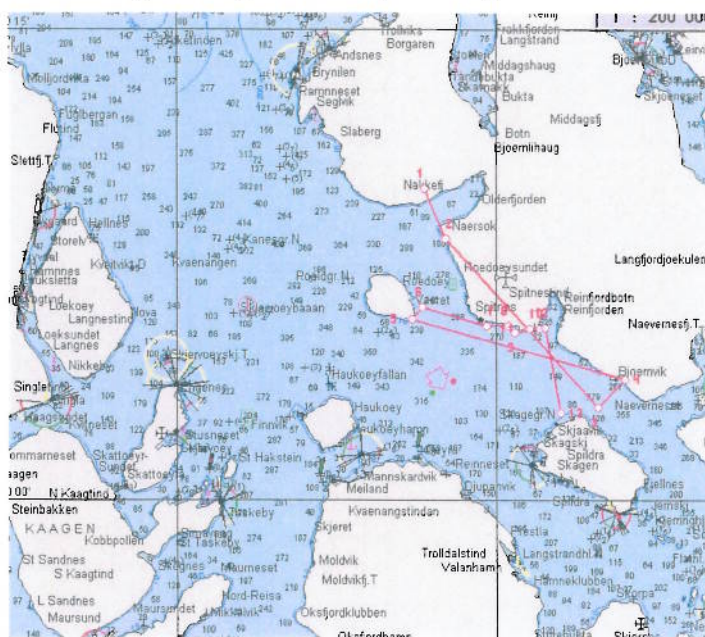


Fig. 3 Område 1

Område 2 – vestlig del (Fig. 4): Dekket av AS. Nord for Uløya, rundt Follesøya og Vorterøya, samt rundt Vittebåen. Området består av 2 mindre øyer, trange, litt skjermede sund, samt en relativt eksponert kystlinje rundt nordlige delen av Vorterøya. Et typisk innaskjærs farvann.

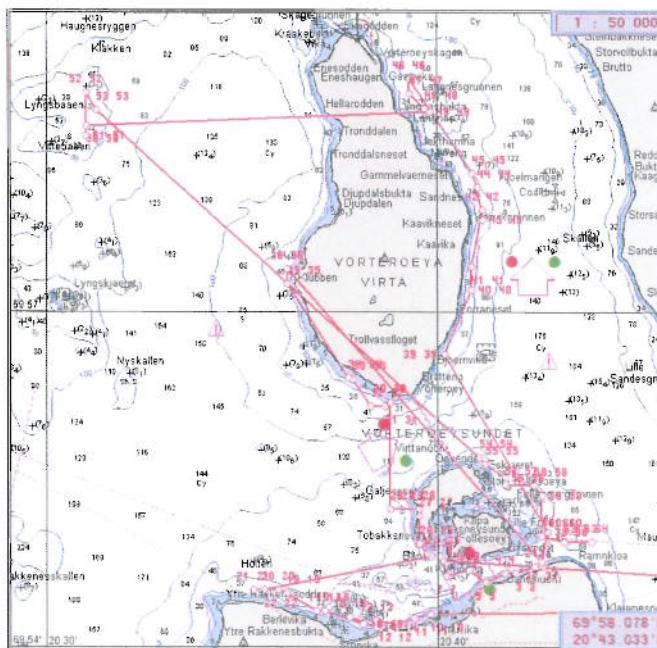


Fig. 4 Område 2 – Vestlig del

Område 2 – østlige del (Fig. 5):

Dekket av WA. Maursund, sørøstsida av Kågen, vestsida av Kågen, sørvestsiden av Maurneset mot Nordreisa, Moldfarvika.

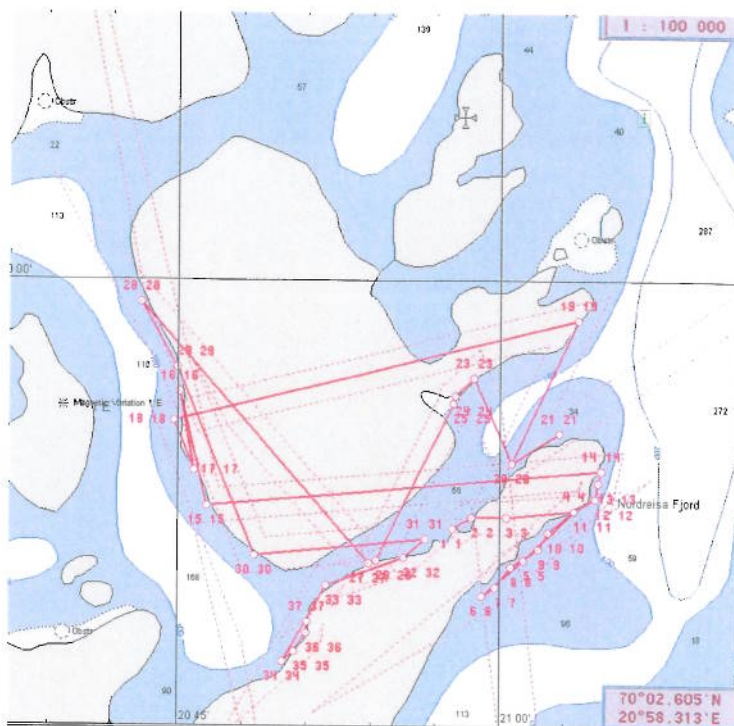


Fig.5 Område 2 – Østlig del

Område 3 (Fig. 6): Dekket av JA.

Består av området mellom Nord-Kvaløy, Vannøya og Helgøy. Delvis skjermet på østsiden av området, mens relativt oseanisk i ytre del og eksponert mot storhavet

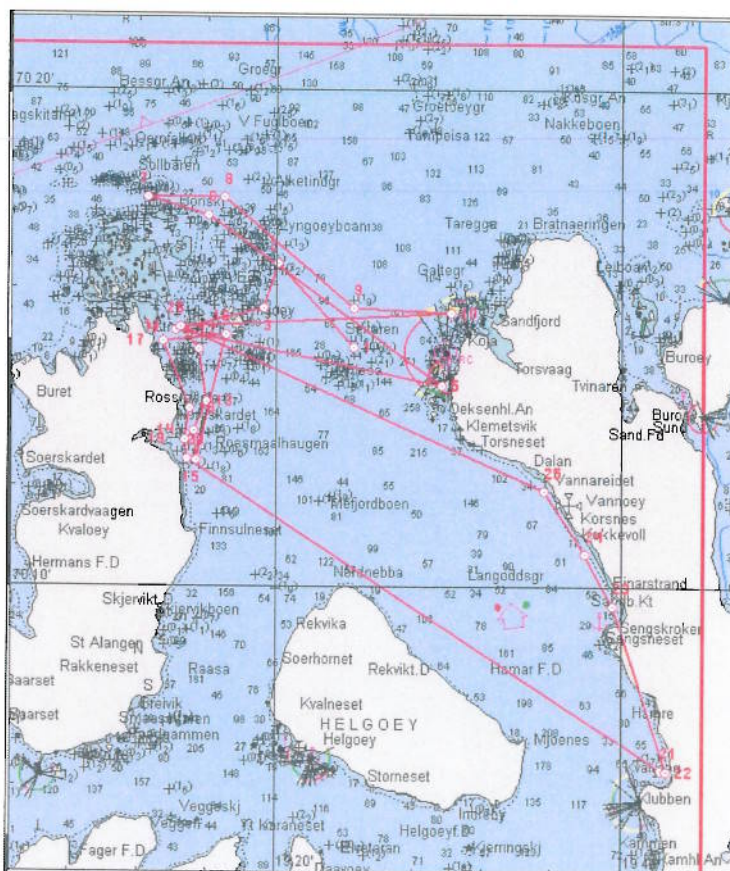


Fig. 6 Område 3

Område 4 (Fig. 7): Dekket av KK. Storfjord, Lyngen, Kåfjord, og vestsida av Uløya. Fjordområde, lite eksponert mot storhavet og relativt lite vannutskiftning. Forholdsvis dype fjordsystemer, med ferskvannsavrenning. Isdannelse i Kåfjord om vinteren.

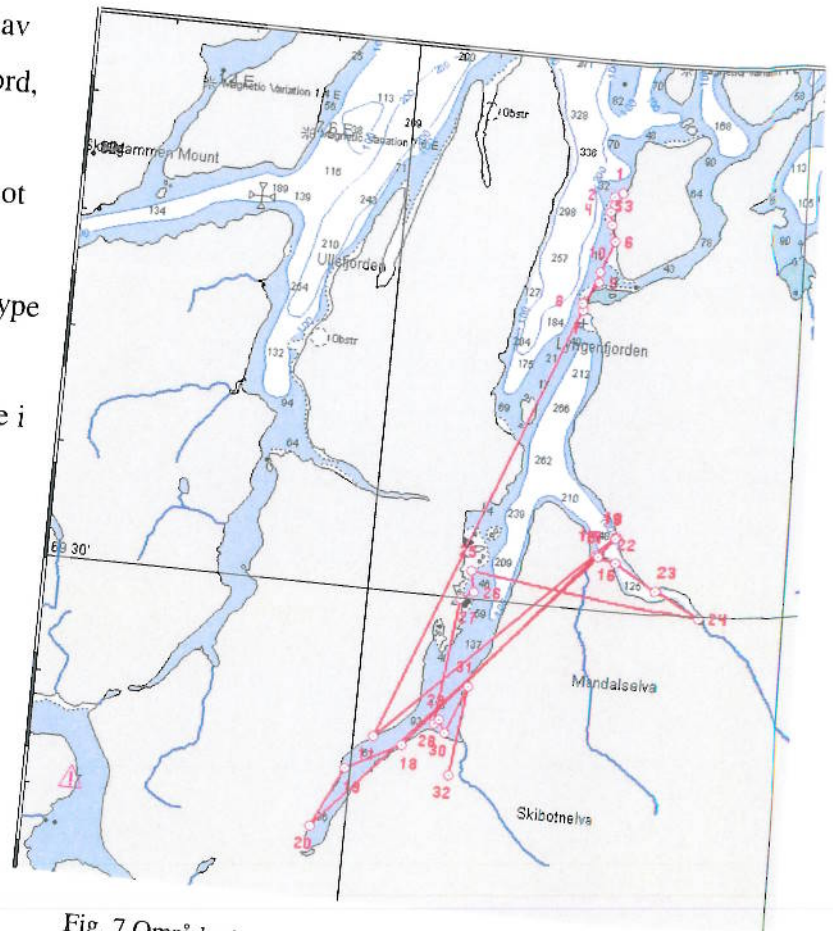


Fig. 7 Område 4

Område 5 (Fig. 8): Dekket av OPP. Rundt Arnøya, Laukøya og deler av Kågen. Yttersida av Arnøya og Laukøya er forholdsvis kraftig eksponert mot storhavet. Fjordene mot sør (Arnøyhamn og Langfjord) er mindre eksponert og har helt andre bunnforhold, mer leire og mudder.

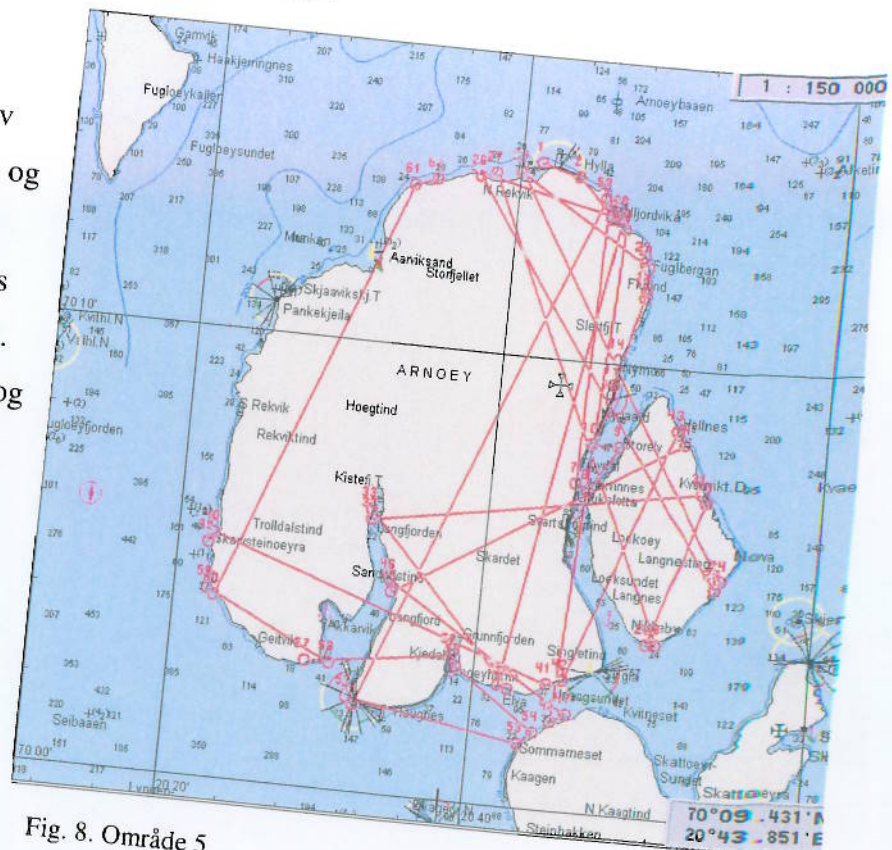


Fig. 8. Område 5

4.2 Deltagere

Følgende personer har deltatt i forsøksfisket:

Navn	Alder	Gruppe	Start	Slutt
Gunnar Sigurdson	66	Fritidsfisker	30.06.2005	01.08.2005
Arnulf Steffensen	57	I	04.05.2005	14.07.2005
Jeremias Andersen	55	II	20.06.2005	24.06.2005
Karstein Karlsen	57	I	26.04.2005	07.08.2005
Willy Arild	60	II	27.04.2005	16.06.2005
Jens Martin Johansen	57	II	10.05.2005	23.06.2005
Ole-Petter Pedersen	36	II	17.06.2005	16.08.2005

4.3 Båter

Følgende båter med utrustning har vært brukt i forsøksfisket:

Navn	Eier	Størrelse - fot	Type	Utrustning
Nordnes	GS	25	Viksund, 1986	Garnspell,
Torungen	AS	27	Klavert krysser, 1968	Linekveiler, garnhaler, greieapparat, 3 juksamaskiner, bom
Langnes	JA	34, 10.40m	Sandøy, 1996	Linekveiler, 3 juksamaskiner
Bassøy	KK	28 fot	Rossfjording, 1982	Linekveiler, garnspell, innhaler til snurrevad, 2 stk. om bord., kraftblokk
Balder	WA	27 fot	Myra, 1982	Garnspell, 8-10 garn
Jade	JMJ	27 fot	Mørebas, 1982	Garnspell, 2 stk
Kameraten / Kvikkk	OPP	26 fot	Selfa	Garnspell, juksamaskin

4.4 Bruksomfang

Bruksomfanget av forsøksfisket er som følger:

Navn	Antall teiner disponert	Totalt antall lenker	Totalt antall teiner
Gunnar Sigurdson	21	28	244
Arnulf Steffensen	20-24	63	651
Jeremias Andersen	26	26	135
Karstein Karlsen	20	74	425
Willy Arild	20	128	640
Jens Martin Johansen	20	4	40
Ole-Petter Pedersen	20	60	600

Totalt har 2735 teinesett vært utført, med 383 lenker. Det gir et snitt på ca. 7 teiner pr lenke.

Totalt ble 206 skjemaer behandlet. På en del av skjemaene er det ført opp 1-5 lenker. I enkelte tilfeller er disse adskilt i separate oppføringer. I andre tilfeller har ikke dette vært mulig, og lenkesett er aggregert til én lenke. Dette gjelder i tilfeller der det bare har vært ført opp én posisjon for et samlet antall lenker og en samlet fangstmengde.

Pga aggregeringen av lenker, er det totale antall lenker brukt i analysen 264 stk

4.5 Agn

Bruken av agntyper i dette fisket har ikke vært eksplisitt bestemt på forhånd av premissgivere, i dette tilfellet Nordic Inter maritime. Det presiseres at sild og toskehoder var foreslått som agn. Dette basert på tidligere gode erfaringer med dette agnet. Det har derfor vært opp til hver enkelt fisker å bestemme hvilket agn som til enhver tid skulle brukes. Dette reguleres ofte av hva som er tilgjengelig fra fiskebruk, egnerbuer og fisket i forkant. Forsøksfisket har generelt sett vært drevet i kombinasjon med annet fiske. Dette har muliggjort bruk av råstoff som ellers ville vært tilbakeført til havet, for eksempel innvoller av torsk/sei, undermåls sei, tomme rognkjeks osv. I andre tilfeller har tilgangen på lokale fiskebruk vært bestemmende, for eksempel rester av blåkveite, innvoller fra sei, torskerygger osv. Det har vært opp til den enkelte fisker å eksperimentere med agn, dvs. forsøke ulike agnkombinasjoner på lenkesett, ulike agn på samme plasser osv. Det understrekes at det ikke har vært noen systematikk forbundet med denne delen av prøvefisket. Det er heller ikke spesifisert på noen skjema hvordan multiple agn ble fordelt mellom teinene, og om dette har forekommet. Det er også i svært liten grad gitt kvalitative vurderinger av hvilket agn som synes best tilpasset dette fisket.

Det har i tillegg vært brukt kvalitative graderinger av agnet, herunder for eksempel *sur*, *gammel* og lignende. Dette har ikke vært systematisk gjennomført og opptrer kun sporadisk i enkelte av skjemaene. Denne formen for graderinger er ikke inkludert i denne analysen.

Det er i enkelte av skjemaene ført opp flere ulike agntyper på ett lenkesett / flere lenkesett, uten at det er spesifisert nærmere hvordan agnet er anvendt. Det er herunder antatt at samtlige teiner inneholder en blanding av de spesifiserte agntypene. For eksempel torsk / sei inneholder 50 % torsk og 50 % sei på samtlige teiner.

Valget og frekvensen av agn brukt reflekterer helt klart det som er tilgjengelig fra egenfiske, og i dette tilfellet er torsk med biprodukter og sei med biprodukter de klart mest anvendte agntypene. Dette samsvarer med at det er mest tilgjengelig til enhver tid, samt at det er gratis tilgjengelig.

Følgende agn har vært brukt:

Type	Tilgjengelig fra
Torskehoder	egenfiske, fiskebruk
Torsk	egenfiske
Torskeslog (innvoller)	egenfiske
Torskeavskjær (rygger)	etter filetering
Seihoder	egenfiske, fiskebruk
Sei	egenfiske
Seislog	egenfiske
Piggvar	ukjent opphav
Uer	egenfiske
Sild	etter egning
steinbithoder	egenfiske
Hyse	egenfiske
Brosme	egenfiske
Brosmeavskjær	fra fiskebruk
Lakseavskjær	fra oppdrett
Laks (rund fisk partert)	fra oppdrett
Flyndre	egenfiske
Rognkjeks (hunner som er åpnet)	egenfiske
Akkar	egning
Makrellavskjær	etter egning
Nlåkveiterogn	fiskebruk
Krabbe	ukjent opphav
Diverse	fiskebruk

4.6 Redskaper

Prøvefisket er utført med en kombinasjon av line og teiner. Teinene er montert på en linerygg med ca 10-15 meters mellomrom. Ved tradisjonelt linefiske er det vanlig å bruke linedregger i hver ende av stubben for å forhindre avdrift. Dette er også fordelaktig ved brudd på lineryggen for å lette berging av redskaper. Fra hvert anker er det strukket iler til overflaten med blåser / linestaurer. Dette oppsettet har vært gjennomført i dette fisket, men det har variert hvor mange teiner hver har brukt på hver lenke. Herunder varierer det fra 5 til 20 teiner.

Følgende teiner er brukt:

a) Teine A (Fig. 9), sort med sirkulære perforeringer i bunn, støpt i hardplast. Lukket ved notlin på toppen og enkel låsemekanisme. Også kjent som walisisk modell. Har en vekt på 12 kg, er 40 cm bred med et volum på 20 liter. I bunnen er det innstøpt metall som øker egenvekten og stabiliteten til teina. Perforeringene i bunnen er dimensjonert m.h.p. fangstseleksjon, og har en diameter på 25 mm. Dette medfører også det er en viss vanngjennomstrømming i teina ved haling. Total kapasitet er 14.5 kg kongesnegl pr teine.



Fig. 9 Walisisk teine

b) Teine B (Fig. 10), oransje/brun farget. Formet som en sylindrisk kone. Metallbunn med sirkulære perforeringer. Lukkemekanisme av nett på toppen. Dreneringshull i bunnplate for vask av fangst og seleksjon. Glatt overflate for å redusere bifangst. Vekt ca 8 kg og laget av Nordic Intermaritim AS.



Fig. 10 Teine B

c) Teine C. (Fig. 11) En relativt flat konstruksjon med et metallskjelett og et fangstkammer av notlin. Avgrenset av hardplast rundt skjelettet i en koneform Også kjent som canadisk modell. Kalven er på toppen (15 cm diameter). Teina veier ca 6 kg, og har en nedre diameter på 50

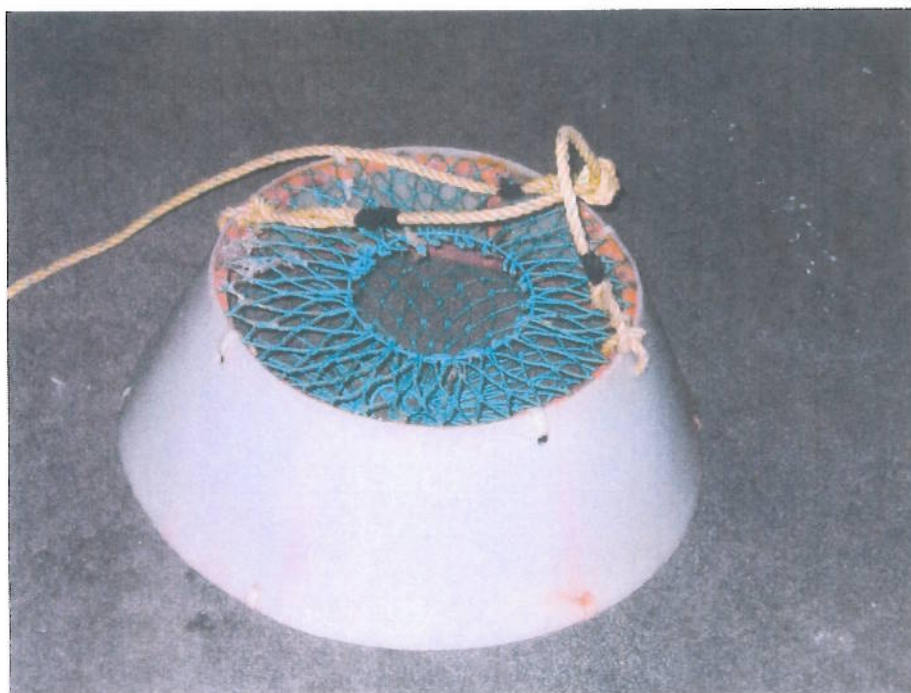


Fig. 11 Teine C

34 cm og en høyde på 15 cm. Tømming forgår fra bunnen

d) Teine D (Fig. 12).

En relativt flat konstruksjon med et metallskjelett og et fangstkammer av notlin. Innad i teina er det montert en agnpose på et oppheng. Kalven er på toppen og tømning foregår fra bunnen. Den har en



nedre diameter på 49 cm, en

Fig. 12 Teine D

øvre diameter på 29

cm og en høyde på 22 cm. Bredden på kalven er 10 cm. Vekt er ca. 4 kg.

E) Teine E (Fig.

13). En

halvkuleformet konstruksjon med metallskjelett og fangstkammer av netting. Kalv på hver side av teina. Vekt ca 1.5 kg, høyde 42 cm, nedre bredde ca 56 ca. Tømning foregår fra bunnen.

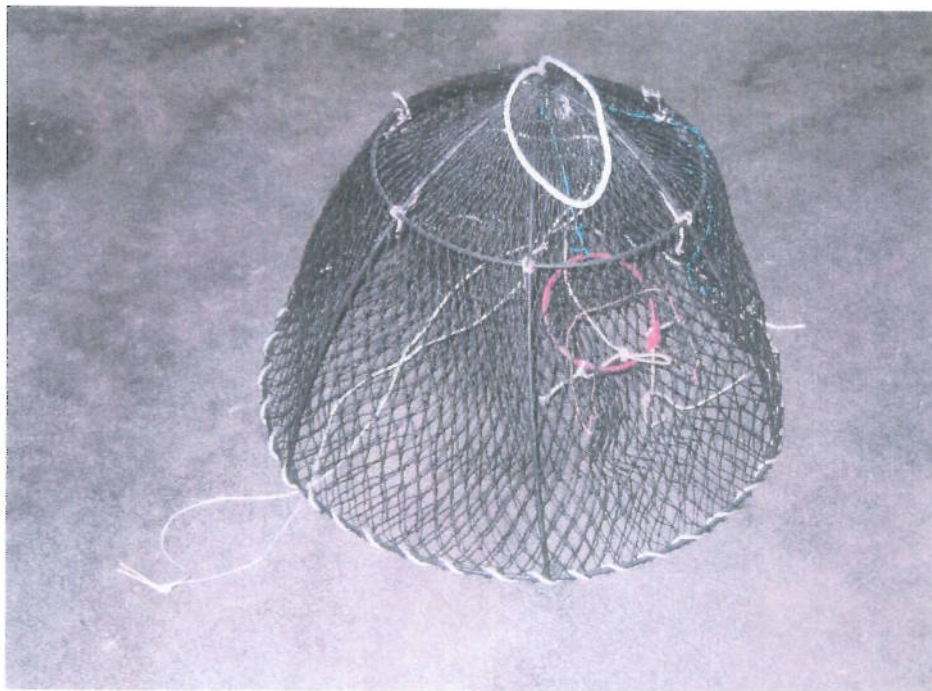


Fig. 13 Teine E

Bredden på kalven var ca 11 cm.

4.7 Eksperimentelle føringer

Det eksisterer meget få eksplisitte føringer på selve gjennomføringen av prøvefisket. Under de preliminære forberedelsene fikk fiskerne beskjed om å fiske fra tidevannssonen ned til 30-40m, samt å variere mellom sett langs land og sett fra/til land.. De fikk også beskjed om variere lokalitet og bruken av agn, herunder implisitt forstått at dette skulle forgå etter egen planlegging. Under montering av teinene på lineryggen var instruksen 7 favner (12.6m) mellom hver teine. De relativt moderate eksperimentelle føringene har da også gitt opphav til ulike fiskestrategier. De eksperimentelle føringene som ble gitt, er presentert i brevs form i Appendix A.

4.8 Inkonsistens i datamaterialet

Preliminære vurderinger i forhold til svakheter i datamaterialet

I henhold til kontraktene inngått med fiskerne, skulle det vært ført et tilsynelatende detaljert skjema for fangstens omfang, samt en rekke omkringliggende forhold.

Det er en kjensgjerning at en betydelig del av forsøksskjemaene er mangelfullt ført, eller mangler oppføringer i enkelte datafelt. Dette gjelder på samtlige punkter i skjemaet, men blir spesielt viktig når det gjelder fangstens omfang.

Etter samtaler med samtlige fiskere involvert, er følgende vurderinger og antagelser gjort mhp. føringer i skjemaene:

- 1) 1 stk kongesnegle: tilsvarer 40 gram (pers. med. Sten Karlsen)
- 2) Trekk kvalitet: ingen merknader tilsvarer da et bra sett
- 3) Enkelte fiskere har ført opp samme posisjon og akkumulert fangstmengde for en viss mengde lenker, for eksempel 4 lenker a 5 teiner. I datamaterialet er dette behandlet som ei lenke, da det ikke er mulig å segregere mellom lenkene.

4) Når det gjelder neptunsnegler, så er dette en art med høyere gjennomsnittelig vekt. WA har stipulert dette til 14 individer pr kg. Dette er konsekvent brukt som omregningsfaktor i det videre forløp, dvs. individvekt er 70 gram pr neptunsnegl

5) En del skjemaer har kvalitative mål på fangstvekt. Dette gjelder for eksempel KK. Herunder er det kommet frem at 'fulle teiner' tilsvarer ca. 11.5 kg pr teine. Tilsvarende er 'Bra forekomster pr teine' og 'Veldig bra. Mye snegl' anslått til å være 8.0 kg pr teine. Dette er klarlagt etter samtale med KK.

6) Prøvefisket er gjennomført med tilbakekast. Det er derfor grunn til å anta at i områder der det har vært fisket repetitivt, vil en del individer være fanget flere ganger. Dette kan føre til en overestimering av mengden f.o.m. andre kast.

7) Bruken av agn og føringen av agn varierer sterkt. Det gjennomført samtaler med hver enkelt for å kartlegge agnets beskaffenhet.

8) Dersom ikke annet er spesifisert, så er det antatt at "snegl" oppført i fangstskjemaet er kongesnegl / neptunsnegl i vektforholdet 10 % / 90 %. Dette blandingsforholdet er konsekvent anvendt i analysen. Det bemerkes herunder at noen fiskere har fanget marginalt med neptunsnegler, og dette er det tatt hensyn til.

9) En del skjemaer inneholder ingen oppføring av fangstvekt. Her er det antatt null fangst.

10) Når det gjelder grunnforhold, så er en rekke faktorer ført opp i tillegg til de som ikke står oppført som alternativ. Klassifiseringen er som følger:

a) Leire, sand er klassifisert som mudder

Det mangler oppføringer for skrå bunn og sand.

11) Når det gjelder fiskedøgn, så er det i enkelte tilfeller ført opp antall timer. Dette er i bearbeidingen av materialet avrundet til nærmeste hele døgn.

12) Når det gjelder Lenkesett nr, så er dette misforstått av flere fiskere.

13) Det er i meget liten grad ført opp bifangst.

14) Det er ikke spesifisert hvilke teiner som ser ut til å fange minst / mest.

15) Det er også svært sporadiske føringer over hvilket agn som ser ut til å være mest preferert.

16) Noen skjemaer mangler oppføring over dybde. I slike tilfeller er dybden estimert ut fra digitale sjøkart.

4.9 Objectives

Dette prøvefisket hadde som formål å gi svar på følgende spørsmål:

- Habitat til kongesneglen
- Fangstmengde av kongesnegl pr teine (lenke) CPUE. CPUE er definer som Catch Per Unit Effort = Fangst pr teine.
- Preferert agn
- Redskapseffektivitet
- Kommersielt potensiale

5 Resultater

5.1 Total mengde

Denne undersøkelsen har som formål å undersøke en rekke spørsmålsstillinger vedrørende kongesnegl. I dette området finnes også en liknende snegl Neptunsnegl (*Neptunea Antiqua*) (Fig. 14). Det er et faktum at disse sneglene har et likt utseende, selv om neptunsneglen er større. En betydelig del av fangstene fra dette forsøksfisket er neptunsnegl. En del av fiskerne har ikke skilt ut denne delen av fangsten, mens andre har delt fangsten opp m.h.p. disse to artene. For hver deltaker er det beregnet hvor stor del av fangsten neptunsnegl utgjør, og bare andelen av kongesnegl er videreført i denne analysen. Dette forholdet varierer fra 0 % neptunsnegl til 100 % neptunsnegl.



Fig. 14 - Neptunsnegler

Totalt er det utført 2735 teinesett, fordelt over 264 aggregerte lenker. Totalt ble det fanget 1671 kg kongesnegl og 848 kg neptunsnegl. Snitt pr teine av kongesnegl er da 0.61 kg ($CPUE_{\text{kongessnegl}}$). Inkludert neptunsnegl er snitt per teine 0.92 kg ($CPUE_{\text{inkludert neptunsnegl}}$).

5.2 Bifangst som indikator på abundans av kongesnegl

På skjemaet er det ikke ført opp noen rubrikker for bifangst. Det var primært 3 typer bifangst i teinene: neptunsnegl, kråkeboller og sjøstjerner. Problemstillingen er hvorvidt en kan bruke andre arter som indikator på tilstedeværelse av kongesnegl. Kvalitative vurderinger fra fiskerne, samt erfaringer fra tidligere fiskerier, tyder på at tilstedeværelse av kråkebolle kan være en indikator på høy biomasse av kongesnegl. Totalt 64 % av lenkene hadde oppføring av

bifangst, herunder adskilt: 49 % av hadde oppføring av neptunsnegl, 6.4 % kråkeboller og 11 % sjøstjerner. Det presiseres at bifangsten bare betraktes som en indikator, og er ikke med i beregning av CPUE. Det presiseres også at dersom ei lenke er oppført med bifangst, så antas dette å gjelde for alle teinene i lenka. Dette siden det ikke er spesifisert innad i lenkene grad av bifangst, ei heller fordeling innad i lenka. Tvert imot er bare lenkene identifisert som bærere av bifangst. Dersom en sammenfatter dette noe kompliserte bildet i tabells form, blir det som følgende:

	CPUE <u>med</u> bifangst	CPUE helt <u>uten</u> bifangst	CPUE <u>med</u> bifangst (uansett hva)	CPUE uavhengig av bifangst
Kråkebolle	1.17	1.18	0.28	0.61
Neptunsnegle	0.23			
Sjøstjerner	0.05			

Tilstedeværelse av bifangst er altså helt klare indikatorer på abundans av kongesnegl. Det kanskje mest dramatiske er den sterke korrelasjonen mellom kråkeboller og kongesnegle. Det er altså en økning på 90 % av CPUE ($1.17 / 0.61$) i de tilfellene der en har registrert kråkeboller. Noe av forklaringen på dette kan være at kråkeboller og kongesnegl ikke har et predator – prey forhold, samt at de fortrekker samme habitat. Hvorvidt de er næringskonkurrenter er noe usikkert, men det er grunn til å tro det.

CPUE med bifangst av sjøstjerner er ekstremt lav i forhold til gjennomsnittet. Faktisk bare 8 % av den gjennomsnittelige CPUE. Sjøstjerner er predatorer på kongesnegl, og det er rimelig å anta at den relative styrken mellom antipredator respons og næringssøk slår negativt ut i dette tilfellet, dvs. at antipredator responsen vil være den dominerende drivkraften.

Noe av det samme mønsteret kan en se på CPUE med bifangst av neptunsnegler, der CPUEen bare utgjør ca 37 % av den gjennomsnittelige CPUE. Hvilke faktorer som ligger til grunn for denne nedgangen er noe usikkert, men en forklaringsmodell kan være ulike preferanser av

habitat. Dvs. at dersom en treffer på konsentrasjoner av neptunsnegl så er abundansen av kongesnegl svært liten, og omvendt.

Det ser også ut som om bifangst generelt indikerer en negativ trend vedrørende CPUE. CPUE helt uten indikasjoner av bifangst var 1.18 og med bifangst 0.28. Det er i dette tilfellet slik at den positive effekten av kråkeboller overskygges i dette tilfellet av de to negative effektene av neptunsnegler og sjøstjerner.

Den generelle konklusjonen vedrørende bifangst er som følger: områder med kråkeboller er en god indikator på høy CPUE, mens områder med sjøstjerne og neptunsnegler indikerer lav CPUE.

5.3 Varians mellom fiskerne

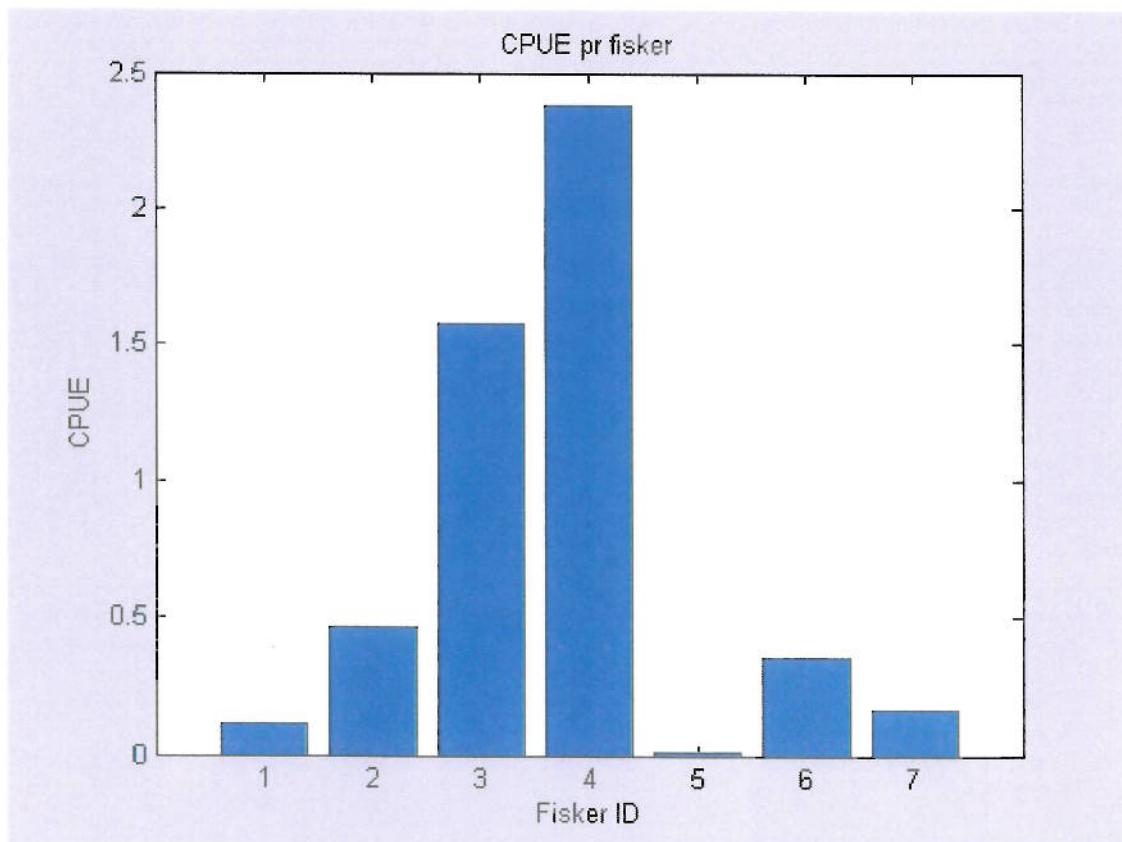
Fra en preliminær undersøkelse av datamaterialet kan det tyde på at det er store forskjeller mellom fiskerne. Dette kan ha utslag i at de har fisket i ulike områder, til ulike tidspunkter og i ulike strata. Det kan også ha sin forklaring i at de til dels har brukt ulikt agn. Fiskerne er anonymisert og følgende oppsummering kan gis over hver av dem (Fig. 15):

Nr	Total CPUE pr fisker	Maks CPUE, betraktet lenkevis	Min CPUE, betraktet lenkevis	Avvik fra total CPUE over alle fiskere	Total fangstmengde av kongesnegl [kg]
1	0.11639	0.44444	0	-0.49361	28.4
2	0.46249	1.2	0	-0.14751	301.08
3	1.5719	6	0	+0.96185	212.2
4	2.3791	11	0	+1.7691	1011.1
5	0.0094913	0.07242	0	-0.60051	6.0744
6	0.35625	0.525	0.225	-0.25375	14.25
7	0.16332	1.2	0	-0.44668	97.99

Det er meget store forskjeller mellom fiskerne m.h.p. CPUE. Fra Fig. 15 ser vi at to av fiskerne scorer meget høy på CPUE i forhold til resten. Dette er også de to fiskerne som har maksimalt utbytte pr teine, henholdsvis 6 og 11 kg pr teine. Dersom en vurderer totalfangst, så ser vi også at dette mønsteret videreføres. Disse 2 fiskerne har alene fanget 1223 kg kongesnegl, som utgjør 73 % av det totale volumet fanget. Ved en kvalitativ inspeksjon av det bakenforliggende datamaterialet, så viser det seg at begge disse to fiskerne har noen meget høye fangster som drar kraftig opp i statistikken.

De resterende 5 fiskerne ligger relativt likt, og de har alle en CPUE som ligger under den gjennomsnittlige CPUE.

Ved utvikling av optimal fangststrategi / teknikk bør det sees betydelig nærmere på fisker 3 og 4. Dette for å kapitalisere på den fortrinnsvis høye fangsteffektiviteten som disse kan oppvise.



Figur 15. CPUE fordelt over fiskere

5.4 Romlige gradienter

Det er allerede påvist store forskjeller innad mellom fiskerne. Siden det har vært fisket i 5 ulike områder, så bør det forventes en betydelig romlig variasjon. Figur 16 viser CPUE fordelt på område. Her er det klart to områder som peker seg ut, og det er området vest for Vannøya og området på vestsida Uløya, innover Lyngen og Kåfjord/Storfjord. Det er ikke gjort en videre segregering innad i områdene hvor de høyeste forekomstene er. Området Arnøya, Rein fjord og Kågen ligger forholdsvis lavt med $CPUE < 0.5$, mens Lyngenområdet har en $CPUE > 2.0$. På bakgrunn av dette kan vi si at det eksisterer en vestlig gradient i CPUE. Hvorfor denne tydelige gradienten opptrer er noe uklart, men det kan nok delvis tilskrives antropogen faktor (dvs. fiskerens effektivitet) samt den faktiske biomassen av kongesnegl tilgjengelig for fangst i området.

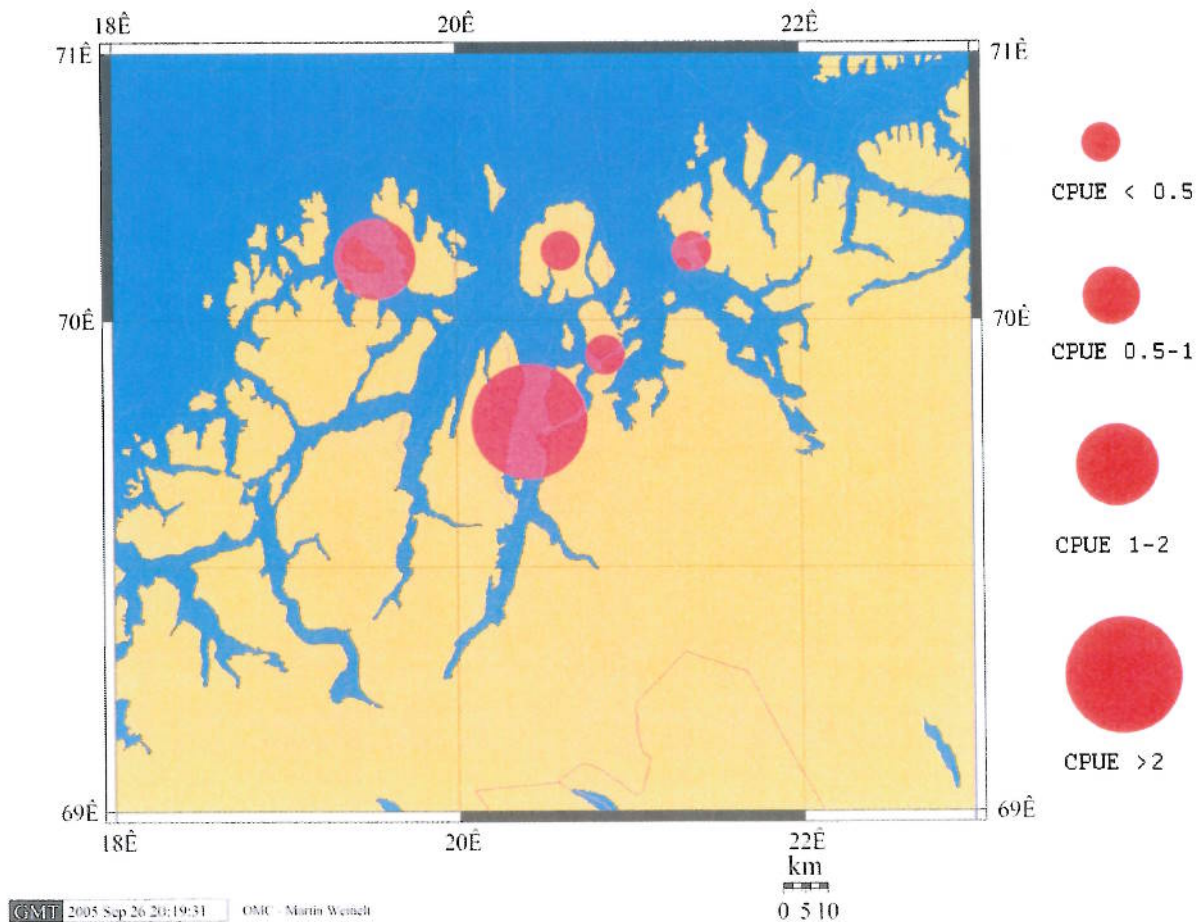


Fig. 16. Romlig fordeling av CPUE

Det er også av interesse å se høyfrekvent romlig variasjon i CPUE og totalfangst. Dette materialet, samt posisjonene, er derfor transformert over til et polarstereografisk format, som vil gi en arealrett fremstilling. Dette inkluderer samtlige lenkesett. Totalfangst pr lenkesett betraktes her som z-variabelen. Bildet over total fangst per lenkesett domineres totalt av fangstene gjort i Lyngen (Fig. 17).

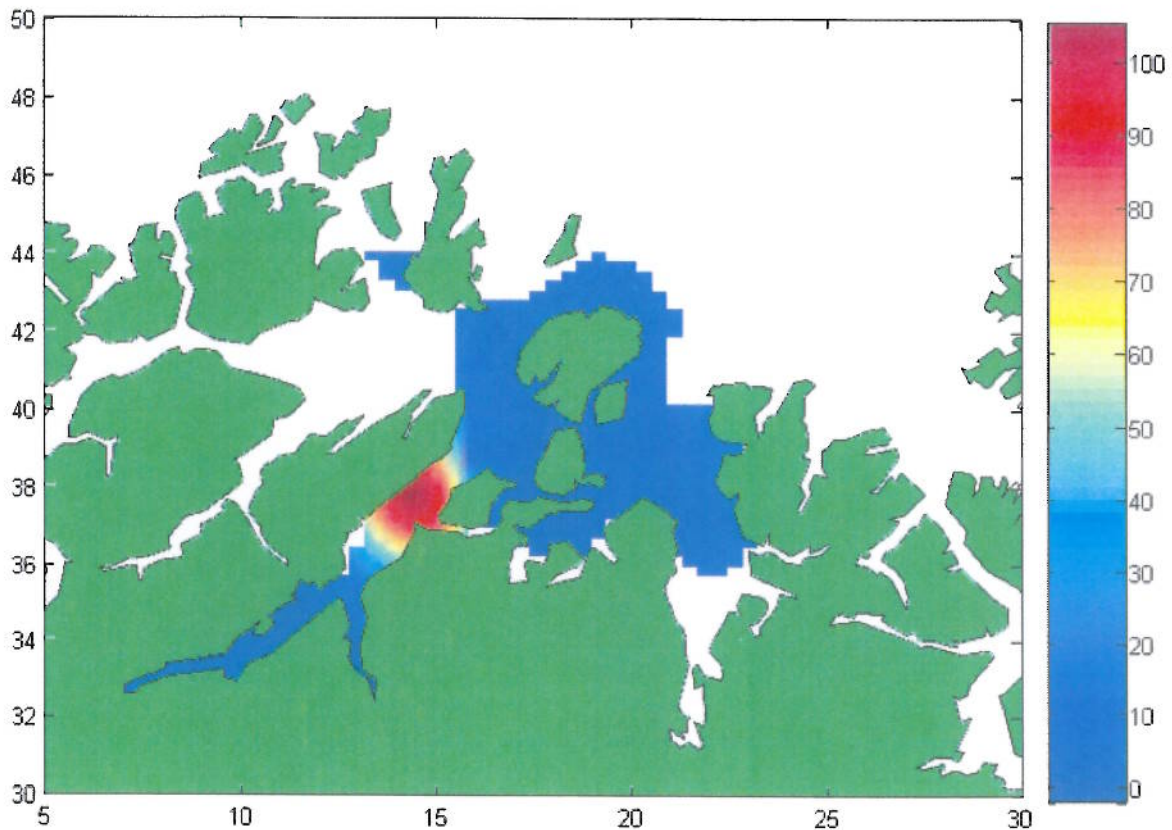


Fig. 17. Total fangst per lenkesett

Når det gjelder CPUE på lenkenivå, så følger dette samme mønster som totalfangsten. Det klart dominerende område når det gjelder CPUE er ytre Lyngen, vest av Uløya. Generelt sett er dette området fra Spåkenes og utover. Metoden som er brukt for interpolering er Objektiv Analyse, og korrelasjonsfunksjonen brukt følger Zhou (1998). Denne metoden har sin fordel at den minimaliserer residualene i interpolasjonsprosedyren, samt at den produserer et feilestimat. En må også være oppmerksom på at metoden ekstrapolerer utover området for prøvefiske. Fra figuren kan det se ut som det er null i andre områder. Det er ikke tilfellet, men fangstene i Lyngen dominerer bildet totalt.

5.5 Effekt av ulike redskaper

En rekke faktorer påvirker effektiviteten av teiner som fangstredskap; bl.a. type agn, konkurranse mellom naturlig tilgang på mat og agnet i teina, konkurranse mellom teinene og utforming av teinene (Hancock, 1963).

Det eksisterer ingen systematisk vurdering eller registrering fra fiskernes side hvilken teine som synes å ha best fiskeeffektivitet. Det er heller ikke ført i skjemaene noe vedrørende dette. Etter en intervjurunde med fiskerne, så kan en oppsummere som følgende:

Fisker 1: *Brune fisket best, nettingteiner fisket dårlig. Sorte teiner fisket også bra.*

Fisker 2: *Brune teiner fisker best, nettingteiner fisker dårlig. Sorte teiner fisker bedre enn nettingteiner.*

Fisker 3: *Hadde bare én type teiner*

Fisker 4: Ingen kommentarer

Fisker 5: *De svarte fisket best. Teine av bare netting helt ubrukelig.*

Fisker 6: Ingen kommentarer

Fisker 7: *Sorte teiner av hardplast, samt brune teiner fisker best. Teiner med bare netting synes å fiske dårligere.*

På bakgrunn av dette kan en konkludere med at sorte teiner av UV bestandig plast med perforering i bunn synes å være de mest effektive. Det er også generelt gode erfaringer med brune teiner, mens rene nettingteiner synes å være de minst effektive.

5.6 Fangst i relasjon til fisketid

Et interessant aspekt er hva som er optimal fisketid. Fra andre fiskerier kjenner vi til at det finnes optimale fisketider. I denne analysen har vi også brukt en enkel versjon av fangsteffektivitet, nemlig fangst pr teine. Det impliserer at den temporale dimensjonen er negligjert. Dette er gjort for at denne analysen skal være komparativ med andre analyser gjort (Ingebrigtsen et al. 2002). Det sentrale spørsmålet er : lønner det seg å fiske ett døgn, to døgn eller mer, og stiger fangsten med økende ståtid på bruket.

Det er beregnet en total CPUE gruppert etter hvor lang fisketid bruket har vært i havet (Fig. 18). Det er ingenting ut fra dette datamaterialet som tyder på økt fangst ved økt fisketid. Dette er i samsvar med andre undersøkelser (Sigurdsson, 1986; Woll, 1981). Det er flere mulige forklaringer på dette. Fra andre typer fiskerier vet vi at de aktive lukkestoffene i agn vaskes ut fra 6-24 timer. Det er all grunn til å tro at dette samme gjelder for agn brukt i prøvefisket. Dvs. at etter 24 timer har agnet liten eller ingen effekt.

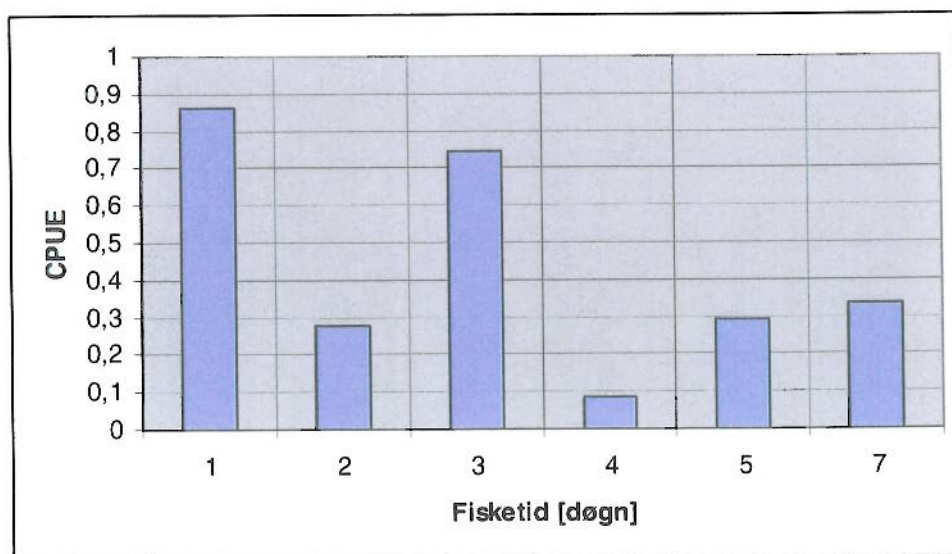


Fig. 18. CPUE som funksjon av fisketid

En bør også være klar over at sneglen er en migrativ art, dvs. at den til bruker et kjemosensorisk sansesystem og til enhver tid lukter seg frem til nærliggende potensielle byttedyr. Det er nærliggende å tro at den følger samme strategi som hai, dvs. at den til enhver tid beveger seg i retning av sterkeste konsentrasjon (gradients retning) av næringsstoffer. Selv

om dette skjer, så er det et begrenset antall snegler i nærområdet til hver teine, dvs. at det bare er et begrenset antall snegler som potensielt kan fanges på teiner. Dette, i kombinasjon med agnets svekkede effekt, begrenser fangsten ved lenkesett som står i lengre tid. Det som imidlertid er påfallende her, er en fallende effekt av fisketid på mer enn ett døgn. Det fremgår ikke av datamaterialet hva som leder til dette.

5.7 Temporale trender

Prøvefisket har forgått i perioden april til august 2005. Det interessante spørsmålet er hvorvidt det er høyere fangsteffektivitet i deler av året. Datamaterialet er gruppert med hensyn på ukevis CPUE over alle områder og alle fiskere (Fig. 19). Fra figuren kan det virke som en viss oppadgående trend, med et maksimum i uke 30. Her må en være klar over at 2 høye datapunkter i uke 25 og uke 31 bidrar til dette. Dersom en betrakter fangstene i uke 25 og 30 som wildcards, så er det ingenting som tilsier at det eksisterer temporale trender mhp. fangsteffektivitet.

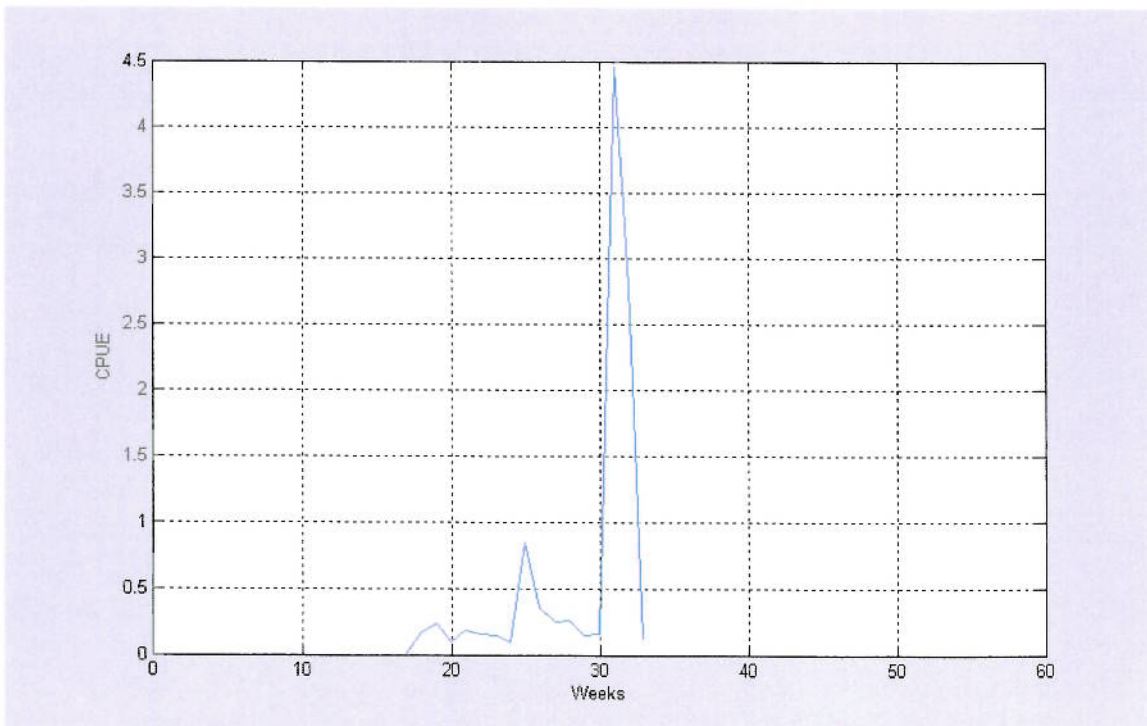


Fig. 19 CPUE som en funksjon av tiden

5.8 Fangst som en funksjon av dybde

I andre tilsvarende undersøkelser er det fulgt en strategi som betegnes *Uniform Stratified Sampling*. Det betyr i praksis at det fiskes med lik sannsynlighet i alle strata. Dette er bare delvis fulgt i dette forsøksvisket. Innledningsvis har ett av kriteriene vært å fiske ned til 30-40m, og dette kan neppe betegnes som å fiske i alle strata. På bakgrunn av det eksisterende materialet er det interessant å identifisere hvilke strata som gir best CPUE. Dette er også en sterk indikasjon på hvilke strata hvor en kan finne de største konsentrasjonene av snegl.

Vannsøykla er delt opp i 5 segmenter, 0-10m, 10-20m, 20-30m, 30-40m, dypere enn 40m. Det er beregnet CPUE for hvert enkelt strata (Fig. 20). Den høyeste CPUE finner vi i områdene ned til 40m, deretter er det sterkt avtagende. Litt overraskende er det å finne en høy CPUE mellom 0-10m, som må betegnes som uhyre grunt i relasjon til kommersielt fiske. Dette understreker igjen at dette er en intertidal art, som trives i tidsvannsbeltet.

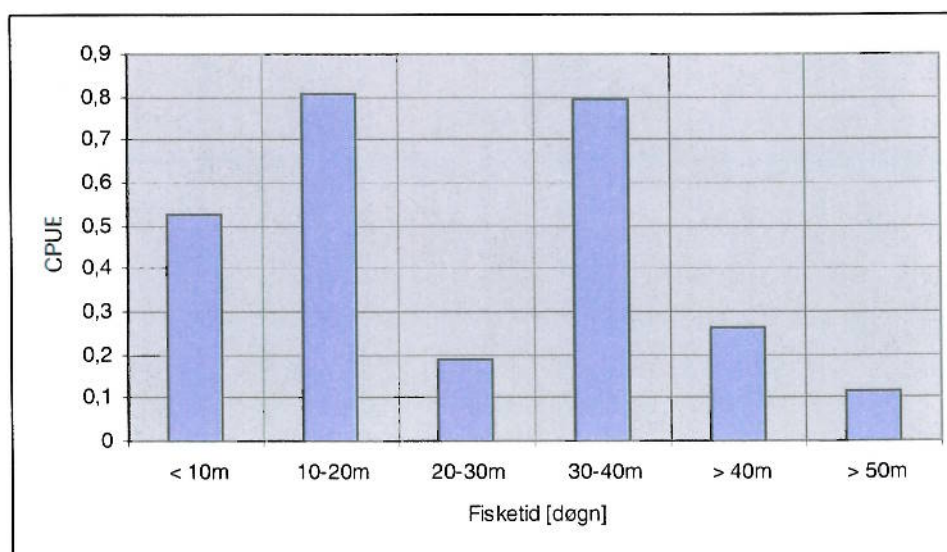


Fig. 20. CPUE fordelt over strata

Studier fra Balsfjord på 10 m viser en størrelsessammensetning av snegler som primært sett bare består av voksne individer. På 20 m er derimot alle årsklasser representert. Dette forklares ved at kjønnsmodne, voksne individer trekker mot grunnere vann for å gyte. Valg av habitat er derfor helt klart et dynamisk forløp, sterkt påvirket av gytetidspunkt. I våre områder

er det grunn til å forvente at betydelige deler av biomassen er representert i grunnere strata på sein vinter / vår pga gyting. Forsøksfisket i Nord-Troms foregikk ikke i den typiske gytesesongen, og en bør derfor forvente en større spredning av biomassen over ulike strata. Dette reflekteres også i Fig. 20, der vi ser høye CPUE helt ned til 40m. Den sesonale segregeringen er også kjent fra andre områder, for eksempel Frankrike (Hallers-Tjabbes, 1979).

Analysene viser at det er stor varians av CPUE mellom de enkelte områder, med området tilhørende Lyngen som dominerende. Tallmaterialet er videre splittet opp i områder og strata, for å beregne strata- og områdespesifikk CPUE (Fig. 21). Her kommer det helt tydelig frem vertikale og horisontal trender. CPUE er generelt sett høyest i overflaten, og synker med økende vanddybde. Område 3 og 4 oppviser de høyeste CPUE verdiene. Det er dramatiske forskjeller i fangsteffektivitet mellom områdene.

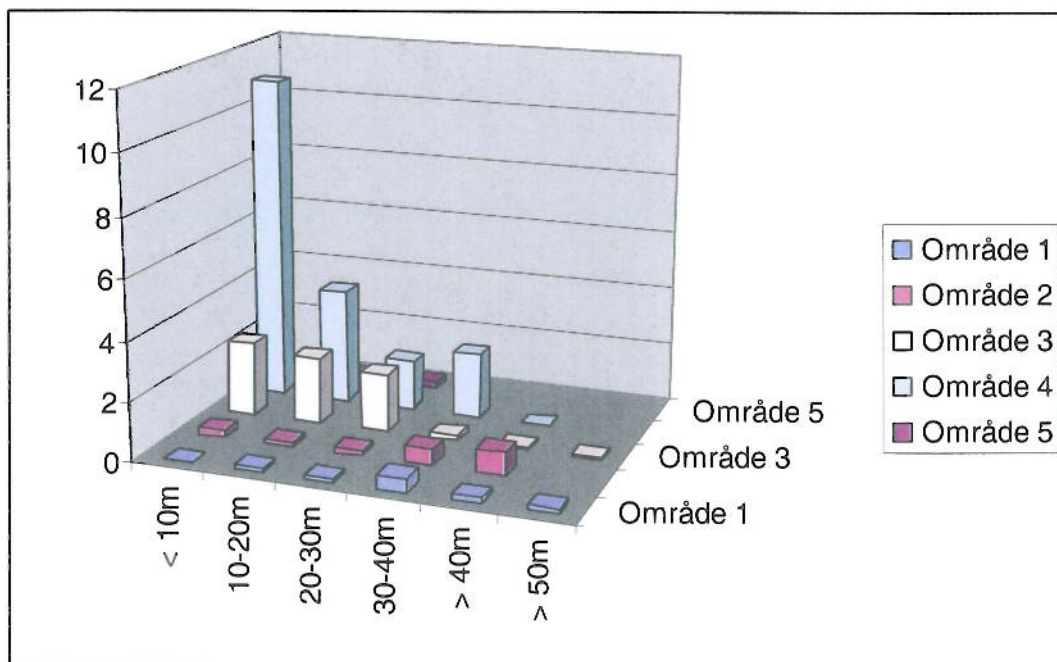


Fig. 21. Strata- og områdespesifikk CPUE

Det er gjennomført en Spearman Rank Correlation Coefficient, for å teste sammenhengen mellom CPUE og dybde. Testen faller negativt ut og vi kan ikke på dette grunnlaget konkludere med at det er en generell sammenheng mellom CPUE og strata, selv om dette helt

tydelig er en gjeldende trend for noen områder. Dersom vi betrakter område 1, så er det ikke noen sammenheng mellom CPUE og strata.

5.9 Fiskeeffektivitet versus agn

Datamaterialet indikere hvilket agn som er brukt til hver lenke. Her kan det også være kombinasjoner av agn eller bare en agntype. Ved bruk av flere agn, så er det antatt at alle teinene i lenka inneholder kombinert agn. Det er ikke forskjell mellom teiner innad i lenka. Følgende to spørsmål er av interesse: 1) Er kombinasjonsagn bedre enn singulære agn, og 2) Hvilket agn gir den høyeste CPUE?

Lenkesett med én type agn gir en CPUE på 0.7223 og lenkesett med komponentagn gir en CPUE på 0.5496. Relativt liten forskjell. Dette er i motsetning til det som er dokumentert i Fahy (2001).

Totalt ble det brukt 23 ulike typer agn, med ulike kombinasjoner av disse agnene. For å forenkle spørsmålsstillingen ekskluderer vi samtlige lenkesett med komponent agn, og viderefører spørsmålet:

Betraktet lenkesett med én agntype, hvilke agn synes mest effektivt? Datamaterialet er fordelt over agn, og agnspesifikke CPUEer er beregnet (Fig. 22). Det er relativt lik effektivitet over hele linja, med unntak av torskehoder som er klart mer effektivt sammenlignet med andre agn.

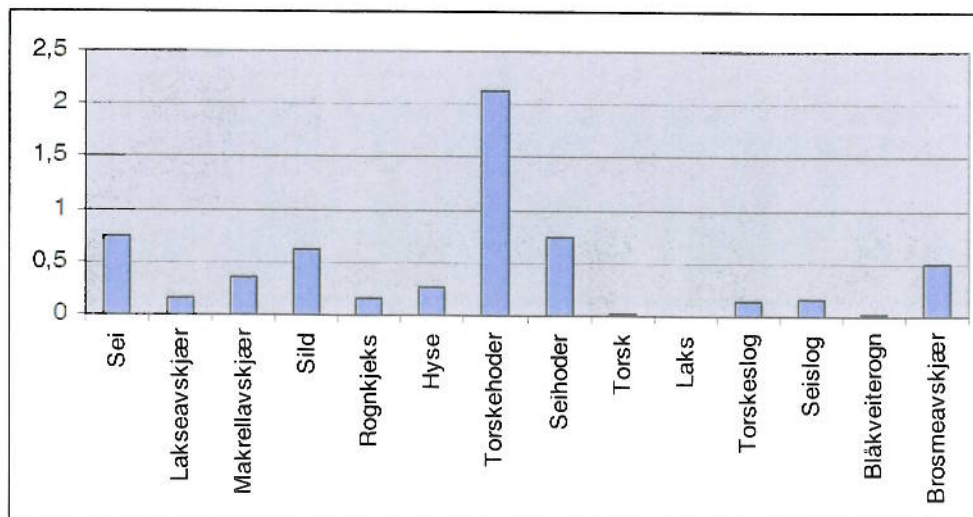


Fig. 22. Agnspesifikke CPUE

6. Diskusjon

Studier fra sneglefisket i Wales dokumenter båter med en gjennomsnittets dagsfangst 2000 kg, regnet ca 100 fiskedøgn pr år. Dette gir en årlig fangst på 200 tonn per år (Ingebrigtsen, 2002). Dette tilsvarer en bryggepris på ca 1 MNOK per båt per år. Dette ligger betydelig over de fangstene som er oppnådd ved prøvefisket i Nord-Troms 2005.

Fahy (2001) viser at 60 % av teinene hadde en fangst på 1.5 - 3.5 kg pr haling (CPUE). Dette ligger betydelig over den gjennomsnittelige CPUEn fra dette prøvefisket. Her må en ta i betraktning en faktor som innlæring og opplæring av fiskerne. Fisket fra de britiske øyer viser en stigende CPUE med tiden, faktisk en økning på 100 % i løpet periode på 6 år (Fahy et al., 2001). Dette skyldes at fiskerne får bedre innsikt i optimalt agn, de beste fiskeplassene, optimal fisketid osv. Daglige landinger for enkelte fiskere fra Irland har også økt i løpet av en 4-års periode, fra ca 250 kg i 1995 til ca 2000 kg i 1998, dvs. en 8-dobling.

Det forventes at CPUE og dagsfangster fra Nord-Troms stiger etter hvert som dette fiskeriet etablerer seg og kunnskapsplattformen blant fiskerne øker.

6.1 Dekksrigging

Gjennom forsøksfisket har de fiskerne skaffet seg erfaring på håndtering av teiner. Alle hadde teinene montert på linerygger, men med ulik mengde teiner på ryggene. De fleste erfarte at med tauverk og teiner lastet om bord, så ble det etter hvert ganske fullt på dekket. Dette gjelder i særdeleshet på båter under 30 fot. Utfordringen blir hvordan en skal løse dette logistiske problemet med tauverk, et stort antall teiner, agn og snegl om bord på en begrenset dekksplass. Gjennom samtaler med fiskerne er det fremkommet følgende løsninger:

- Lettere teiner som kan stables 'inn' i hverandre.
- Haling og skyting samtidig
- Tautrommel og 'klipping' av teiner.
- Flere lenker med et begrenset antall teiner.

Lettere teiner som kan stables in i hverandre vil muliggjøre et større antall teiner på dekk, samt at det ikke vil utgjøre et vektproblem. Dersom en for eksempel antar 200 teiner med en vekt på 12 kg (walisisk modell), så representerer dette 2400 kg med teiner på dekk med et volum på 4 m³. Dette vil medføre et alvorlig vekt, volum og stabilitetsproblem for små båter. Her må en heller vurdere å bruke flere lenker med et mindre antall teiner. Irske fiskere bruker f.eks. 12-13 lenker med 30 teiner pr lenke. Dette tilsvarer ca 360 til 390 teiner.

Haling og skyting samtidig, som foreslått av enkelte fiskere, medfører at bare ei teine er om bord i båten på ethvert tidspunkt. Dette vil eliminere problemet med oppbevaring av teiner på dekk, samt egenvekten av teiner. Det vil også redusere problemet med oppbevaring av store mengder tauverk på dekket.

Tautromler (kombitromler), davider og teiner som klippes på ryggen vil være en logistisk fordel. På den måten behøver en ikke ha store mengder tau oppbevart på dekk, samt at teinene kan tømmes og stables forløpende. Ved skyting lades teina med fór og klippes på ryggen.

Hvilken dekkstrigging som er den optimale vil avhenge av hver enkelt fiskers strategi, dvs. fiskedyp, antall teiner på hver rygg, båt tilgjengelig, finansiell styrke osv., men det anbefales på det sterkeste å studere hvordan dekkstriggingen er utført i andre områder, der dette har vært et kommersielt fiske i årtier, for eksempel Frankrike, Irland eller Wales.

6.2 Agn og forsyning av agn

Tilgangen av agn representerer en stor utfordring. Spørsmålet blir hvordan skaffe nok agn til rett tidspunkt til en pris som er kostnadseffektiv.

Dersom en skal fiske agn spesielt for sneglefiske, så går det betydelig tid og drivstoff med til dette. Dersom en skal kjøpe kommersielt agn, for eksempel sild eller makrell, så vil dette gå på beskostning av lønnsomheten.

En strategi er å ta vare på eget avfall for agn, og dette er gjort i stor grad i dette forsøksfisket av samtlige fiskere. Selv om dette er en utbredt praksis, så er det klart at det vil være perioder eget produsert agn ikke vil være tilgjengelig. For eksempel i perioder med dårlig vær der flåten har landligge.

Den mest kostnadseffektive strategi er å innlede et samarbeide med de lokale fiskebrukene for utnyttelse av avfallsprodukter som ellers blir produsert til ensilasje. Dette er agn som generelt er tilgjengelig i store mengder, og bør være mulig å kjøpe til en rimelig pris, subsidiært overta gratis. Dette vil heller ikke kreve ekstra forbruk av tid eller drivstoff.

6.3 Kommersielt potensiale for Nordic Intermaritim AS og lokale fiskere

Enhver fisker vil på ethvert tidspunkt velge den strategi som gir best avkastning. Dette er i stor grad basert på empiri, dvs. egne erfaringer, men også muntlig informasjon spiller i stor grad inn. Empirien er i mange tilfeller et akkumulert produkt gjennom flere slektsledd, og er kanskje den mest verdifulle 'eiendel' en fisker har. Dersom en fisker skal skifte strategi, så må det være fra en overbevisning om at en

ny strategi vil lønne seg bedre, dvs. høyre benefit / cost ratio. I en del tilfeller er den beste strategien å ikke gjøre noe. Dette er i tilfeller der netto utbytte marginaliseres.

I alle fall, dersom en skal introdusere ett nytt type fiskeri, som det er snakk om i dette tilfellet, så må dette fiskeriet 'konkurrere' med andre fiskerier. Dvs. representerer sneglefisket en bedre strategi for fremtiden enn eksisterende strategier og hvorfor?

Pr i dag kjøpes det ikke kongesnegl kommersielt i Nord-Norge i større skala, så enhver prissetting av førstehåndsverdi blir fiktiv. Vi antar herved en bryggepris på 5 kr/kg. Dette er basert på prissetting fra andre land.

Scenario 1:

Gjennomsnittelig CPUE: 0.61 kg pr teine.

Antar 500 teiner: $500 \times 0.61 \times 5 \text{ kr/kg} = \underline{1525} \text{ kr}$

Scenario 2:

Medium CPUE: 1.57 kg pr teine

Antar 500 teiner: $500 \times 1.57 \times 5 = \underline{3925} \text{ kr}$

Scenario 3:

Høy CPUE: 2.3 kg pr teine

Antar 500 teiner: $500 \times 2.3 \times 5 = \underline{5750} \text{ kr}$

Som det fremgår, så kan det være et betydelig inntekspotensiale for den enkelte fisker.

Sammenligner en med rognkjeks-fisket, som har en maksimal førstehåndsverdi på ca. 50000 NOK for gruppe I / II fiskere, så bør dette fisket være en sterk konkurrent i valg av strategi.

Ved skifte av strategi, så vil det alltid være en viss terskel. En bør vurdere i samarbeide med kjøper og fisker hvilke incentiver en kan bruke for å redusere denne terskelen. Herunder foreslås:

- Utlån av teiner, enten gratis eller med en begrenset pris
- Tilskudd for kjøp av utstyr, for eksempel tauverk / utlån av tauverk
- Gratis agn. Dette kan virke noe dramatisk, men det er 2 store fiskebruk i området. Disse disponerer store mengder avfall (potensielt agn).
- Lokale mottak / deponi av snegler. Dette for å redusere tiden på sjøen for den enkelte.
- Opplæring / instruksjon / assistanse av rigging av båt

Fangst per lenke, CPUE scenarioer, forekomsten av kongesnegl i dette området og inntekspotensialet indikerer at et fiskeri basert på kongesnegl kan bety en betydelig inntekt for lokale fiskere i dette området. Enten som hovedaktivitet eller som bi-inntekt.

Det presiseres på slutten at det er påvist store forekomster av neptunsnegl i området. I det øyeblikket dette ikke lengre er uønsket bifangst, men salgbar vare, vil det kommersielle potensialet stige dramatisk.

7. Referanser

- de Jonge, V.N., Essink, K., Boddeke, R., 1993. The Dutch Wadden Sea: a changed ecosystem. *Hydrobiologia* 265, 45–71.
- Dakin, WMJ. 1912. *Buccinum* (The Whelk). LMBC Memoirs. Proc. Trans. Lpool. Soc. 21:253-367.
- Dons, C. 1912. Zoologiske notiser II. Om egg-lægning hos enkelt *Buccinider*. Tromsø. Mus. Årsh. 35 & 36:11-12
- Dons, C. 1916. Kong-snegles (*Buccinum undatum*), *Naturen* 40:120-123.
- Evans, PL., Kaiser, MJ., Hughes, RN., 1996. Behaviour and energetics of whelks, *Buccinum undatum* (L.), feeding on animals killed by beam trawling. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 197 (1996) 51-62.
- Fahy, E., Masterson, E., Swords, D., Forrest, N., 2001. A second assesment of the whelk fishery *Buccinum undatum* in the southwest Irish Sea with particular reference to its history of management by size limit. Marine Fisheries Services Division, Marine Institute, Abbotstown, Castleknock, Dublin.
- Fahy, E., 2001. Conflict between two inshore fisheries: for whelk (*Buccinum undatum*) and brown crab (*Cancer pagurus*), in the south west Irish Sea. *Hydrobiologia* 465:73-83.
- Gendron, L., 1992. Determination of the size at sexual maturity of the waved whelk, *Buccinum undatum* Linnaeus, 1758, in the Gulf of St. Lawrence, as a basis for the establishment of a minimum catchable size. *J. Shellfish Res.* 11 (1), 1–7.
- Golikov, A.N., 1968. Distribution and variability of long-lived benthic animals as indicators of currents and hydrological conditions. *Sarsia* 34, 199–208.

Hallers-Tjabbes, CC ten. 1979. The shell of the whelk *Buccinum undatum* L. Shape analysis and sex discrimination. Rijksuniversitet te Groningen, Groningen 132.

Hancock, D.A., 1960. The ecology of the molluscan enemies of the edible mollusc. Proc. Malacolog. Soc. Lond. 34, 123–143.

Hancock, D.A. & Simpson, C. 1962. Parameters of marine invertebrate populations. In The exploitation of natural populations. (Eds. LE Cren & MW Holdgate). Blackwell Scientific Publications, Oxford, 339s.

Hancock, D.A., 1963. Marking experiments with the commercial whelk (*Buccinum undatum*). Spec. Pubs. int. Commn. NW. Atlant. Fish. 4:176-187.

Himmelman, J.H., Dutil, C., 1991. Distribution, population size-structure and feeding of subtidal seastars in the northern Gulf of St. Lawrence. Mar. Ecol. Prog. Ser. 76, 61–72.

Himmelman, J.H., Hamel, J.-R., 1993. Diet, behaviour and reproduction of the whelk *Buccinum undatum* in the northern Gulf of St. Lawrence, eastern Canada. Mar. Biol. 97, 423–430.

Ingebrigtsen, O.G., Krag, L., Wulff, I., Pedersen, KA., 2002. Fiskeriene på kongesnegl i Wales og Irland. Rapport.

Kideys, A.E., Nash, R.D.M., Hartnoll, R.G., 1993. Reproductive cycle and energetic cost of reproduction of the neogastropod *Buccinum undatum* in the Irish Sea. J. Mar. Biol. Assoc. UK 73, 391–403.

Martel, A., Larrivee, D.H., Himmelman, J.H., 1986a. Behaviour and timing of copulation and egg-laying in the neogastropod *Buccinum undatum* L. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 96, 27±42.

Nielsen, C., 1975. Observations on *Buccinum undatum* L. attacking bivalves and on prey responses with a short review on attack methods of other prosobrachs. Ophelia 13, 87–108.

Oskarsson, I. 1962. Skeldyrafána Islands. II. Sæsnigler med skel (Gastropoda Prosobranchia & tectibranchia). Prentsmidjan Leiftur H.F.. Reykjavik. 167s.

Pain, T. 1979. The genus *Buccinum* Linné, 1758 in Western Europe. Prosobranchia – Buccinoidea. Part 1: from the British seas to the Mediterranean. La Conchilia No. 124-125:15-18.

Petersen, CGJ. 1911. Nogle undersøgelser over muligheden af at bekæmpe fiskeriets skadedyr, særlig sneglene i Limfjorden. Beretn. Minist. Landbr. Fisk. dan. Biol. Stn. 19:3-20.

Ramsay, K. Ramsay, M. 1998. Demersal fishing disturbance increases predation risk for whelks (*Buccinum undatum* L.). Journal of Sea Research 39 (1998) 299–304.

Sigurdsson, F. 1986. Kongsnegl (*Buccinum undatum* L.); aldersfordeling, skalltilvekst, kondisjon og dødelighet i en populasjon fra Trondheimsfjorden. Hovedfagsoppgave i marinbiologi, Universitetet i Trondheim.

Spooner, N., Gibbs, P. E., Bryan, G. W., & Goad, L. J. (1991). The effect of tributyltin upon steroid titres in the female dog-whelk, *Nucella lapillus*, and the development of imposex. Marine Environmental Research, 32, 37–49.

Valentinsson, D., Sjodin, F., Jonsson, P.R., Nilsson, P., Wheatley, C., 1999. Appraisal of the potential for a future fishery on whelks (*Buccinum undatum*) in Swedish waters: CPUE and biological aspects. Fish. Res. 42, 215–227.

Woll, AK. 1981. Krabbens (*Cancer pagurus*) biologi I midtre og ytre Romsdal. Hovedfagsoppgave i marinbiologi. Universitetet i Trondheim. 75s.

Zhou, M. 1998. An objective interpolation method for zooplankton spatiotemporal distribution. Marine Ecology Progress Series, 174:197-206.

Appendix A Instruksjer i brevs form til deltakerne

NORDIC INTERMARITIM A/S
HAVNEGT. 24
9180 SKJERVØY
POSTBOKS 395
9189 SKJERVØY
TLF. 777 63502/FAX 03

Skjervøy, 12.4.05.

PROSJEKT PRØVEFISKE ETTER KONGESNEGL I NORD-TROMS/VESTFINNMARK.

Innovasjon Norge, LUR prosjekt (Lite utnyttede ressurser) og Nordic Intermaritim A/S, Skjervøy, har gått sammen om å iverksette prøvefiske etter kongesnegler med utgangspunkt i Nord – Troms.

Prosjektet må være avsluttet ved utgangen av juni 05 og en vil engasjere 5 fartøyer. Hvert fartøy vil få utdelt forskjellige teiner/ruser og hvert sitt område som skal kartlegges m.h.t. forekomster og utstyr.

Deltakerne i prosjektet skal fylle ut et skjema der fangsten skal beskrives, størrelse, vekt m.v. Materialet vil bli overlatt til Norut Nibr Finnmark A/S, som vil bearbeide materialet.

Nordic Intermaritim vil ta i mot ev. fangster for videre undersøkelser, som prosentandel av mat i skjellhusene, kvalitet m.v.

Etter at prosjektet er over vil en forhåpentligvis ha fått svar på følgende:

- Kartlegging av forekomster av kongesnegl, ev. neptunsnegl i Nord Troms, ev. Vestfinnmark vest for Sorøya og Stjernøya, samt ev. bifangst.
- Kunnskap om hvilke ruser/teiner som fanger best på forskjellige dybder/bunnforhold.
- Hvor lang tid som er det gunstigste at teinene står i sjøen.
- Hvilket agn egner seg best.

Kunnskapene vil hjelpe de som vil fange snegler i ettertid både ved at forekomstene er kartlagt og for de som skal investere i ruser.

Deltakerne vil få dekket sine drivstoffutgifter og i tillegg får de kr. 1.000,- pr. fangstdag. Det er forutsatt at hver deltaker fangster i 30 dager.

Nordic Intermaritim A/S

Sten Karlsen

Appendix B Tilleggsfoto



