

Fødebiologi hos den sortmundede kutling *Neogobius melanostomus* i danske farvande.



Fotos: Henrik Carl.

Bachelorprojekt af Farivar Azour - Biologistuderende ved Københavns Universitet (2011).

Vejledt af Peter Rask Møller, Lektor ved Statens Naturhistoriske Museum, Københavns Universitet.

Indholdsfortegnelse

Resumé	2
Abstract	.2
1. Introduktion	3
2. Artens karakteristika	5
2.1 Økologi og habitat beskrivelse	6
2.2 Reproduktion og livscyklus	7
2.3 Naturlige fjender	7
2.4 Fødebiologi	8
3. Materialer og metoder	..8
4. Resultater	10
4.1 Fangstresultater	10
4.2 Fødebiologi	15
4.2.1 Snegle (<i>Gastropda</i>)	18
4.2.2 Muslinger (<i>Bivalvia</i>)	20
4.2.3 Krebsdyr (<i>Crustacea</i>)	21
4.2.4 Fisk (<i>Osteichthyes</i>)	21
4.3 Konditionsfaktor og hepatosomatic index	22
5. Diskussion	22
5.1 Diverse	22
5.2 Fødebiologi	22
6. Tak	26
7. Referencer	27
7.1 Websites	31

Resumé

Den sortmundede kutling *Neogobius melanostomus* har været etableret i Østersøen (Gdansk-bugten i Polen) siden 1990'erne. I år 2008 blev enkelte eksemplarer fanget ved Bornholm, og i 2009 blev den rapporteret ca. 10 gange med jævne mellemrum i danske farvande. I efteråret 2010 fik Fiskeatlas-projektet (Atlas over danske saltvandfisk), fået meldinger om store bifangster af denne uønskede, invasive fiskeart ved Sydsjælland og Lolland-Falster. En felttur til de førnævnte lokaliteter og besøg hos lokale fiskere i efteråret 2010, kunne afsløre, at arten nu er enormt talrigt mange steder, og at den er begyndt at yngle i vore farvande.

Projektet her har til formål at undersøge artens fødebiologi og derigennem give en vurdering af dens effekt på de hjemmehørende arter. Maveindholdet af 474 fisk, primært fra Guldborgsund og Knudshoved Odde, blev undersøgt. Fiskene blev inddelt i tre forskellige størrelses-grupper; Store (13,3-17,0 cm), Mellem (10,3-13,2 cm) og Små (7,5-10,2 cm). De forskellige fødeemner blev registeret, vejede og i muligt omfang målt. Resultaterne af undersøgelsen viste at fisken udnytter en bred vifte af fødeemner, hvilket er en af de egenskaber der ofte kendetegner invasive arter. Forskellige snegle var de mest talrige fødeemner blandt alle størrelses-grupper af fisk, heriblandt den ligeledes invasive ungefødende dyndsnegl *Potamopyrgus antipodarum* fra New Zealand. Hjertemusling og almindelig blåmusling var stærkt repræsenteret hos mellemstore og store fisk. Vægtmæssigt var Roskildereje *Palaemon adspersus* og tangreje *Palaemon elegans* dominerende fødeemner blandt mellemstore og store fisk, mens sneglene betød mest for de små fisk. I tidligere undersøgelser i den østlige Østersø, var muslinger de dominerende fødeemner, så resultaterne fra Danmark, hvor især snegle og rejer bliver fortæret, er nye og bestemt alarmerende for det kystnære danske rejefiskeri.

Abstract

The round goby, *Neogobius melanostomus* has been established in the Baltic Sea (Bay of Gdansk, Poland) since the 1990s. In 2008, the first specimens were caught at Bornholm and in 2009 it was about 10 times in Danish waters at regular intervals. In autumn 2010 the Danish fish atlas project (www.fiskeatlas.dk), received reports of high incidence of by-catch of this unwanted, invasive species at the shores of southern Zealand and the islands of Lolland-Falster. A fieldtrip to the

aforementioned sites and visits to local fishermen revealed that the species is now extremely abundant in many places and that it has even begun to spawn in our waters.

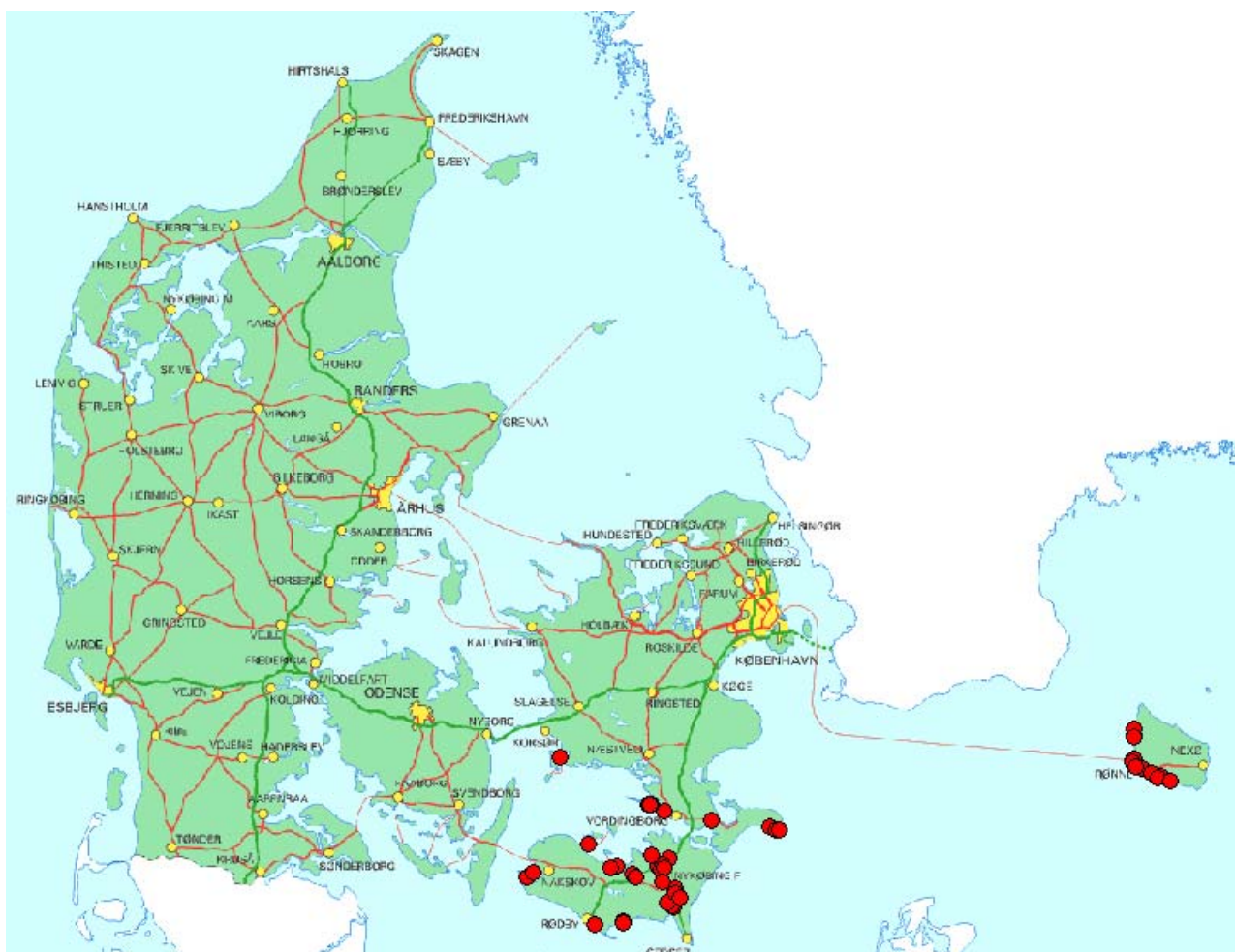
The aim of the present project is to investigate the feeding biology of the species and thereby estimate its impact on native species. The stomach contents of 474 fish, mostly from Guldborgsund and Knudshoved Odde, were examined. The different food items were registered, weighed and length measured. The fish were divided into three different size groups; Large (13.3-17.0 cm), Medium (10.3-13.2 cm) and Small (7.5-10.2 cm). The results showed that the fish is able to utilize a wide range of food items, which is one of the qualities that characterize many invasive species. Several species of gastropods including the invasive *Potamopyrgus antipodarum* from New Zealand, were the most abundant food items of all size groups. Bivalves *Parvicardium* spp. and *Mytilus edulis* comprised large part of the diet of the medium size and large fish. According to the weight, shrimps, *Palaemon* spp. was the most important food item among medium sized and large fish. These results differ to some extent from published investigations in the eastern Baltic Sea, where bivalves were the dominating food items. The result from Danish water is alarming, considering the important coastal fishery for shrimps.

1. Introduktion

Som en konsekvens af øget global, marin transport er antallet af ikke-hjemmehørende arter hastigt stigende i de kystnære områder rundt om i verden (Carlton 1996, Ruiz *et al.* 1997). Her kan de påvirke naturlige arter og ændre økosystemer (Lodge 1993, Mack *et al.* 2000). Dette kan få store økonomiske konsekvenser for fiskeri, turisme, og andre industrier (Leppä Koski 2002).

Den sortmundede kutling (*Neogobius melanostomus* Pallas, 1811), er en art, der oprindeligt stammer fra det Kaspiske hav og det Sorte hav (Ponto-Kaspisk udbredelse). Siden 1950'erne har fisken gradvist udvidet sit oprindelige udbredelsesområde. Den blev registeret første gang uden for sit oprindelige udbredelsesområde i Moskva-floden i 1985 (Sokolov *et al.* 1989) og har været etableret i Gdansk-bugten siden 1990'erne, hvor der i dag findes en så stor population, at arten lokalt er den vigtigste fisk i lavvandede, kystnære områder (Czugala & Wozniczka 2010). Fisken er sandsynligvis ført til Østersøen via skibenes ballastvand og siden 2004 har man også kunnet finde fisken i den hollandske del af Nordsøen (van Beek 2006). Den bestand, der findes i Østersøen, kan genetisk spores tilbage til fisk fra Sortehavet (Brown & Stepien 2008). I 2008-2009 blev enkelte eksemplarer fanget ved Bornholm, Guldborgsund og ved Rødby på Lolland. I 2010 er

antallet nærmest eksploderet, og de førnævnte områder er hårdest ramt. Værst er det gået ud over Guldborgsund, hvor fisken nu er den mest almindelige art i det lavvandede kystnære område (www.fiskeatlas.dk). Den 29. oktober 2010 har man i forbindelse med projektet ”Atlas over danske saltvandsfisk” fundet den første yngel af fisken i Klintholm havn, og dermed, er det sikkert at fisken yngler i danske farvande. På omtrent samme tidspunkt har man fundet det første eksemplar fra et vandløb i Danmark i forbindelse med DTU Aquas el-fiskeri i Sørup Å på Falster (www.fiskeatlas.dk).



Figur 1. Udbredelseskort for den sortmundede kutling i Danmark i efteråret 2010 (Atlasdatabasen, Atlas over danske saltvandsfisk).

Den sortmundede kutling er den største kutlinge-art der findes i vore farvande og dermed en potentiel fare for de hjemmehørende kutlingers og andre fisks fortsatte trivsel i deres oprindelige habitat. Vores viden om fiskens adfærd, fødevalg og samspil med andre arter i de danske farvande

er endnu meget begrænset. Et af de emner, der vækker bekymring er fiskens valg af fødeemner. Der er især frygt for rejbebestanden i de indre danske farvande og for laksefisks yngel i vore vandløb. Også fiskens direkte konkurrence med nogle af de allerede eksisterende arter er problematisk. Tidligere undersøgelser andre steder i Europa og i USA, hvor fisken har eksisteret i længere tid, har påvist at den er en invasiv art, der er i stand til at påvirke sammensætningen af den benthiske fauna og forårsage et uønsket skift i fiskeriet (Jude *et al.* 1995, Corcum *et al.* 2004). Samtidig opfører fisken sig aggressivt overfor andre fiskearter, når det kommer til konkurrence om føde og tilholdssted (Dubs & Corkum 1996). Undersøgelser har ligeledes påvist, at fisken kan fouragere på æg og fiskeyngel af kommercielt vigtige arter (Nichols *et al.* 2003, Steinhart *et al.* 2004). Man ved endnu ikke med sikkerhed, i hvor høj grad fisken har en negativ effekt på de hjemmehørende arter, eller om den måske også kan bidrage positivt til den eksisterende fødekæde i de danske farvande. Der er dog visse faktorer, der tyder på en negativ effekt på den økologiske balance i vore indre farvande og evt. også vore vandløb. Blandt disse faktorer kan følgende nævnes: Fiskens ekstreme tilpasningsdygtighed til nye omgivelser; dens potentiale til at udnytte en bred vifte af fødeemner; dens aggressive adfærd og yngel-biologi, der omfatter flergangs-gydning og hanlig beskyttelse af æg og yngel, der medfører en meget høj overlevelsesrate blandt afkommet.

Projektet her har til formål at undersøge den sortmundede kutlings fødebiologi i danske farvande. Det undersøges om fisken ændrer fødevalg med stigende størrelse, og det vurderes på baggrund af resultaterne, om arten kan tænkes at have alvorlige konsekvenser for de naturlige arter og for de lokale fiskerier.

2. Artens karakteristika

Videnskabeligt navn: *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1811) (foreslået flyttet til slægten *Apollonia* af Stepien & Tumeo (2006)).

Familie: Gobiidae

Almindeligt navn: Sortmundet kutling (DK), Round Goby (GB)

Juveniles farve: let grålig, lys ring omkring den sorte plet bagerst på den første rygfinne. Voksen

farve: Plettet grå til olivengrøn med brune pletter, og med ca. 5 lyse saddelmærker på ryggen.

Rygfinnen har til tider grønlig farver, og den forreste har ofte en sort plet bagest. Hanner i

ynglesæsonen er ofte helt sorte. Morfologi: 15 til 17 rygfinnestråler i den bagerste rygfinne.

Som hos andre kutlinger er bugfinnerne sammenvoksede, så de danner en form for sugekop, der hjælper fisken til at holde sig fast til substratet i strømmen. Fisken er en bundlevende art, og dens maksimale længde varierer fra lokalitet til lokalitet, men i Gdansk bugten kan fisken opnå en størrelse på 25 cm for hanner og 19 cm for hunner målt i total længde (Sapota 2006). De største eksemplarer i de danske farvande måler dog omkring 18 cm. Arten har et forholdsvist stort og bredt hoved, idet højden af hovedet er lig med 0,9 - 1,2 gange hovedbredden (Miller 1986). En korrekt identifikation af fisken kræver tælling af rygfinnestråler (Miller 1986).

2.1 Økologi og habitat-beskrivelse

Den sortmundede kutling kan leve både i marine, brakvands- og ferskvands-miljøer. Den kan tåle en salinitet op til 36,9 ‰ (Khaldinova 1951). Fisken findes på mange forskellige bundtyper, dvs. sand, mudder eller stenet bund, muslingebanker og tangbælter. Fisken er forholdsvist stationær, og dens rører ikke meget på sig, heller ikke i vande med stærk strøm (Charlebois *et al.* 1997, Miller 1986). Den træffes mest i de lavvandede, kystnære områder i dybder fra ca. 20 cm til 20 m. (Sapota 2004). Den tilbringer de kolde vintermåneder på dybere vand.

2.2 Reproduktion og livscyklus

De fleste kutlinge-arter bruger en reproduktions-strategi, hvor hanfisken udfører yngelpleje i form af beskyttelse af æg og yngel (Miller 1984). Reese (1964) inddelte kutlingernes reproduktions-biologi i 5 faser:

1. Etablering af et territorium
2. Forberedelse af rede
3. Hannens kurtisering af hunnen
4. Gydning
5. Æg- og yngel-pleje

Den sortmundede kutling bliver kønsmoden på forskellige tidspunkter: Hunnerne når de er 2 til 3 år gamle, og hannerne når de er 3 til 4 år (Sapota 2006). Fisken er en såkaldt klatgyder, der gyder flere gange i løbet af en sæson. I begyndelsen af ynglesæsonen, som strækker sig fra april til september vandrer fiskene fra dybere vand til de kystnære områder. Gydningen sker når vandtemperaturen er mellem 9-26° C og på dybder mellem 0,2 og 1,5 m (Charlebois *et al.* 1997). I løbet af sæsonen gyder hunnen op til 6 gange hver 20. dag (Crosier & Molloy 2006), i Gdansk-bugten op til 4 gange

(Sapota 2006). Æggene bliver lagt i en rede, der bliver lavet af hannen, og som ofte består af hårdt substrat såsom sten, grus, træstykker eller planterødder. Der kan være flere hunner, der lægger æg i samme rede. Æg og yngel af *N. melanostomus* er blandt de største blandt kutlingerne. En enkelt hun producerer således relativt få æg (Kovtun 1978), men til gengæld sikrer størrelsen sammen med æg- og yngelpleje en øget overlevelse blandt afkommet (Macinnis & Corkum 2000). Når gyde- yngelplejeperioden ophører, dør hanfiskene, mens i hvert fald en del af hunfiskene kan lægge æg igen året efter. Antallet af æg pr. hunfisk varierer fra 89 til 3841 og den relative fekunditet vokser lineært med hunnens kropsvægt (Sapota 2005).

I Gdansk bugten er fordelingen af hanner og hunner 3 eller 2 til 1, hvorimod fordelingen i de oprindelige områder af fiskens udbredelse er nogenlunde ens (Sapota & Skóra 2005, Sapota 2005).

2.3 Naturlige fjender

I Gdansk bugten består ca. 60 % af skarvens *Phalacrocorax carbo* diæt af sortmundet kutling (Bzoma & Stempniewicz 2001). Da skarven også findes talrigt i de områder af Danmark, hvor populationen af fisken er størst, må det antages, at en del af skarvens kost i de danske områder også består af sortmundet kutling.

Fisken er sandsynligvist også allerede en del af føden hos kommercielt vigtige fisk som torsk *Gadus morhua*, aborre *Perca fluviatilis*, pighvar *Psetta maxima* og havørred *Salmo trutta*. Parasitologiske undersøgelser af sortmundet kutling, foretaget på forskellige lokaliteter i Europa og i De Store Søer i USA/Canada viser, at fisken kun bliver plaget af de parasitter, der i forvejen fandtes i de førnævnte områder. I fiskens oprindelige udbredelsesområde er der blevet registeret 71 forskellige parasit arter for *N. melanostomus* (Rolbiecki 2006), hvorimod der kun er blevet registeret 28 forskellige parasitter for fisken i Østersøen (Rolbiecki 2006, Kvach & Skóra 2007).

2.4 Fødebiologi

Sortmundet kutling spiser ca. 23 gange sin egen vægt i løbet af et år (Skazkina & Kostyuchenko 1968). Tidligere undersøgelser af den sortmunde kutlings føde viser, at den hovedsageligt består af bløddyr og krebsdyr. Børsteorme, andre fisks æg og dansemyggelarver bliver også spist (Miller 1986). Bløddyr og krebsdyr bliver spist af fisk i alle størrelsesgrupper, mens børsteorm mest bliver spist af små og mellemstore fisk. Andre fisk bliver kun spist af større individer (Kovtun *et al.* 1974). I Azov-havet består 78 % af kosten af bløddyr, 10 % krebsdyr, 6 % børsteorme og 3 % fisk

(Kovtun *et al.* 1974). I Curonian-lagunen mellem Rusland og Litauen består 46 % af kosten hos de små fisk af dansemyggelarver og 35 % af muslinge krebs (*ostracoder*). Tanglopper og mysider står for henholdsvis 10 og 4 %. Vandremusling (*Dreissena polymorpha*) står for 75 % af kosten hos de mellemstore fisk, mens tanglopper bidrager med 22 %. Kosten hos de store fisk består af 85 % *D. polymorpha* og 7 % amphipodia (Rakauskas *et al.* 2008).

En undersøgelse foretaget i Gdansk-bugten viser at føde-diversiteten er signifikant forskellig på forskellige årstider. Muslinger, særlig blåmusling (*Mytilus edulis*) og almindelig østersømusling (*Macoma balthica*) var de fødeemner som oftest var repræsenteret i kosten under hele året, højest i februar med 71,8 % og lavest i juni med 47,9 %. Resten af kosten bestod mest af små snegle (*Hydrobia* sp.), krebsdyr, børsteorme og dansemyggelarver (Wandzel 2003).

3. Materialer og metoder

I forbindelse med atlas-projektet blev der indsamlet 474 fisk fra forskellige lokaliteter i de indre danske farvande samt en enkelt fisk fanget i et vandløb (DTU Aqua). Fiskene blev fanget som bifangst i rejeruser, ålebundgarn og ved el-fiskeri. I forbindelse med afhentning af fisk i Guldborgsund blev der foretaget observationer og fotografering af habitatet vha. snorkling. Fiskene blev fanget i perioden 4. november 2010 til den 25. november 2010. Fiskenes totallængde og standardlængde blev målt til nærmeste hele mm. Alle de undersøgte fisk blev kønsbestemt, nummereret og opbevaret i en opløsning af 4 % formalin. Hvert individ blev vejlet til det nærmeste 0,1 g, og det samme blev fiskenes lever, samt evt. mave- og tarmindehold. Byttedyrenes sammensætning blev bestemt til det lavest mulige niveau. Følgende litteratur blev brugt til dette formål:

- Køje & Kristiansen (2000). Havets dyr og planter.
- Enckell (1980). Fältfauna/kräftdjur.
- Bondesen (1975). Nøgle over danske havsnegle
- Hayward & Ryland (1996). Handbook of the marine fauna of North-West Europe.

Desuden har følgende eksperter stod for kyndige hjælp og vejledning:

- Kathe Jensen, ekspert i marine snegle. Statens Naturhistoriske Museum, København.
- Grethe Dinesen, ekspert i bundlevende invertebrater. DTU Aqua.
- Inge Enghoff, ekspert i fiskeknogler. Statens Naturhistoriske Museum, København.

- Tom Schiøtte, ekspert i bundlevende invertebrater. Statens Naturhistoriske Museum, København.

Fiskene blev inddelt i 3 forskellige længde grupper, store (13,3-17cm TL) n= 147, mellem (10,3-13,2cm TL) n= 279 og små (7,5-10,2cm TL) n= 48.

Til at bestemme længde-vægt relationen blev formlen $W = aL^b$ brugt, hvor L er fiskens totallængde i cm, W er fiskens vægt i gram og a og b er konstanter. Ligningen blev transformeret ved at tage naturlogaritme på begge sider af ligningen (Sparre *et al.* 1989).

Konditions-faktor og Hepatosomatisk index for hver fisk blev beregnet.

Til at beregne disse værdier blev nedenstående formler brugt:

- Konditionsfaktor: $K = (W * 100) / l^3$ hvor W er fiskens vægt i gram og l er fiskens længde i cm.
- Hepatosomatisk index: $(\text{Lever vægt} / \text{krops vægt}) * 100$



Figur 2. Farivar Azour i gang med Fødeundersøgelsen. Foto Henrik Carl.

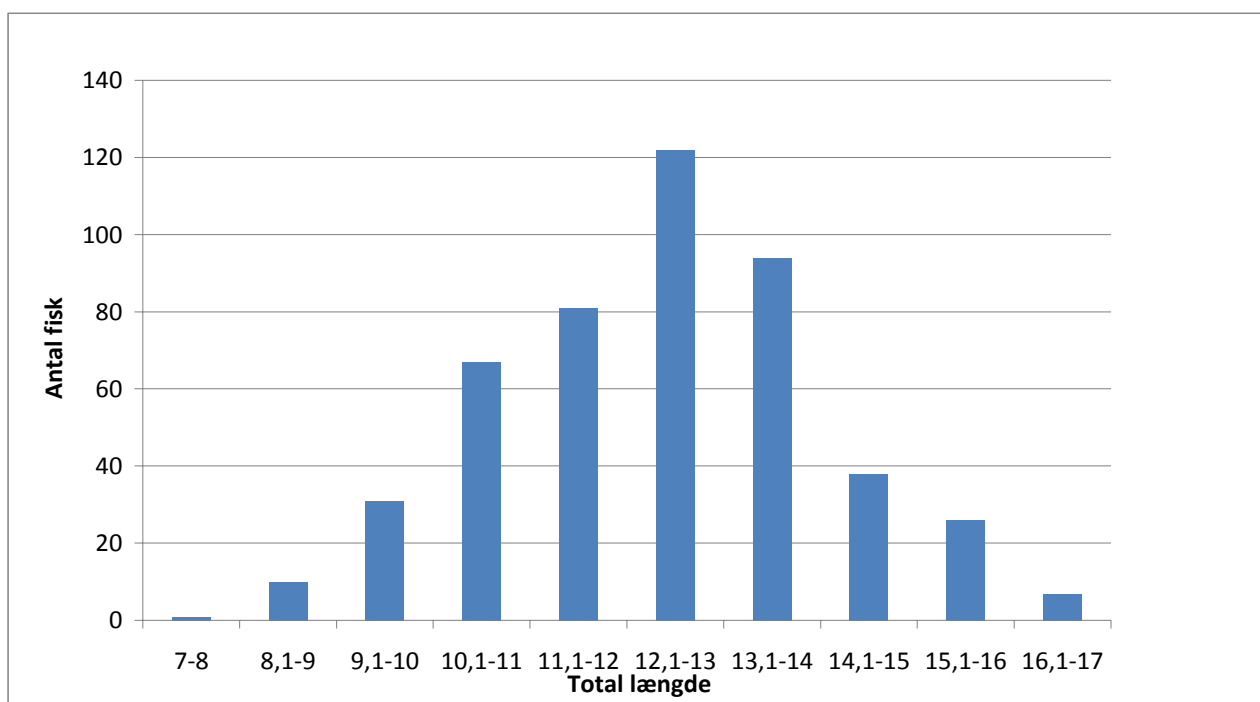
4. Resultater

4.1 Fangstresultater

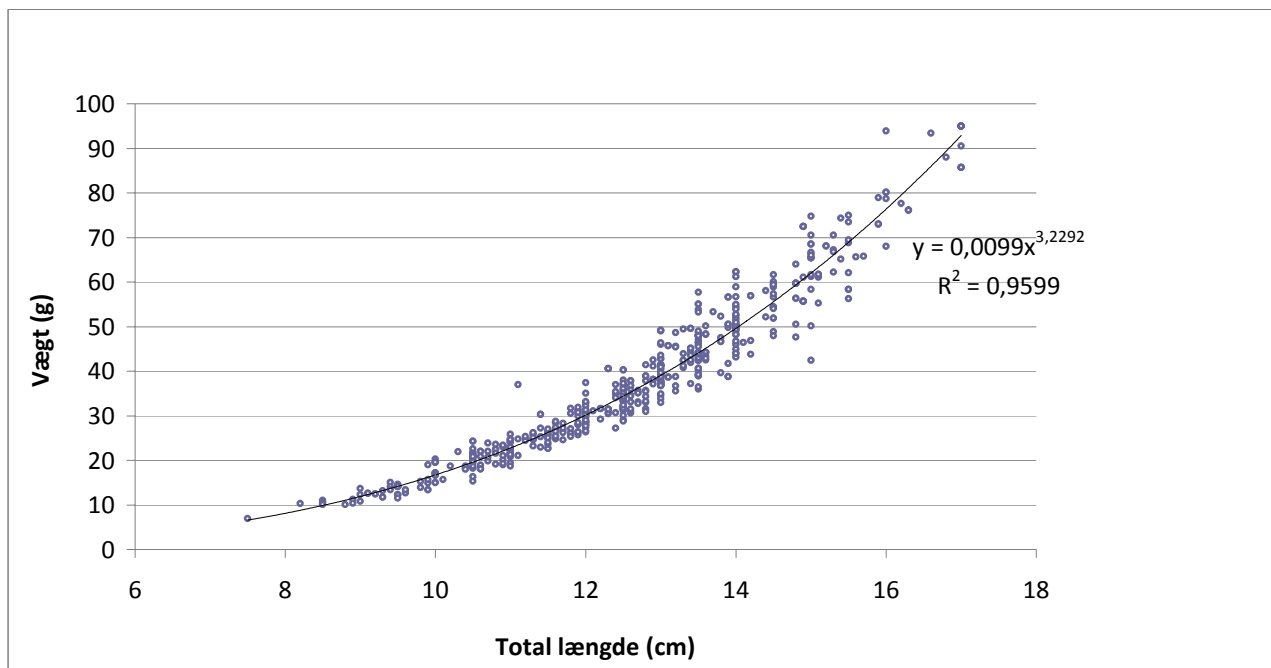
I alt 289 fisk blev fanget i Guldborgsund af fritidsfisker Benni Christensen, hvor der blev brugt en rejeruse som fangstredskab. 178 fisk blev fanget ved Knudshoved Odde ved Karrebæksminde af fisker Thomas Hansen, hvor fangstredskabet var ålebundgarn; 8 fisk blev fanget ved Søndernor i Nakskov Fjord af fisker Hans Martin Rasmussen ligeledes i ålebundgarn, og én fisk blev fanget under DTU-Aquas el-fiskeri i Sørup Å på Falster. 230 af de undersøgte fisk var hunner og 247 hanner.

Fiskene i undersøgelsen målte fra 7,5 til 17 cm i totallængde (Fig. 3). De fleste fisk målte fra 11 til 14 cm (Fig. 3). Vægten varierede fra 7,0 til 95,0 g (Fig. 4-9).

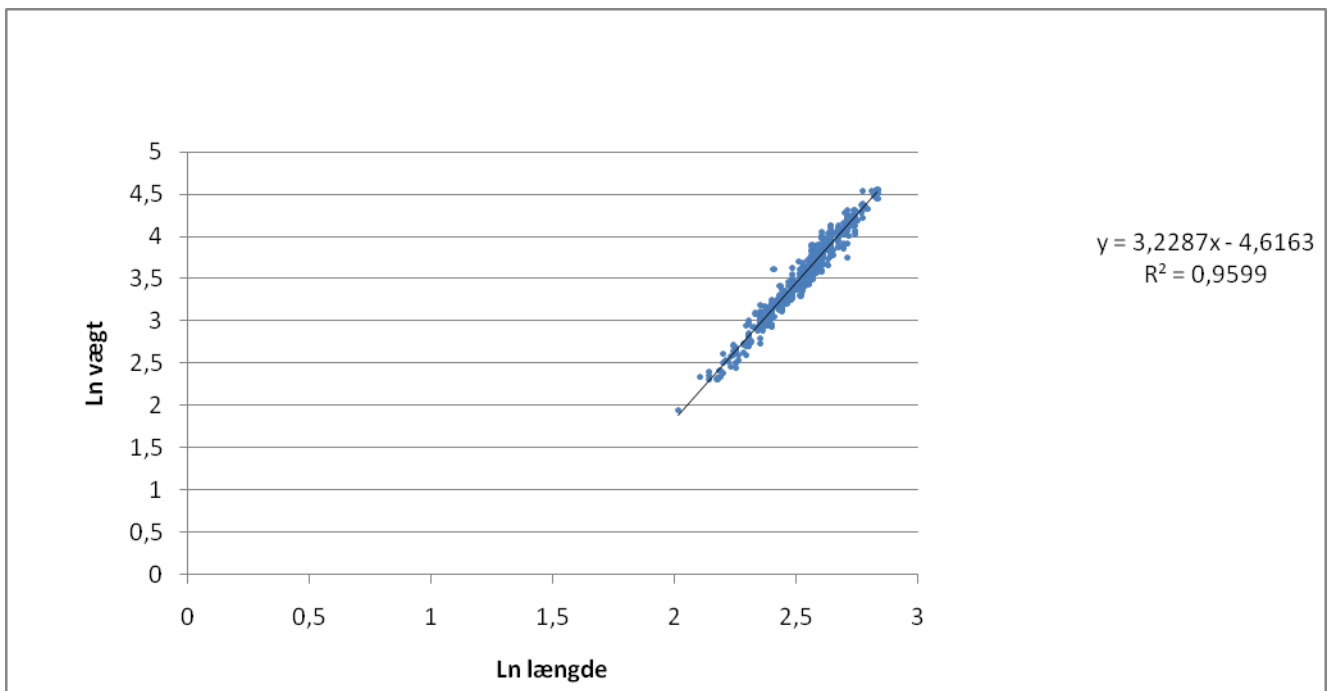
Alle de små fisk i undersøgelsen, undtagen én, blev fanget i Guldborgsund, hvilken nok er et udtryk for de anvendte fangstredskabers selektivitet, snarere end mangel på småfisk andre steder end i Guldborgsund.



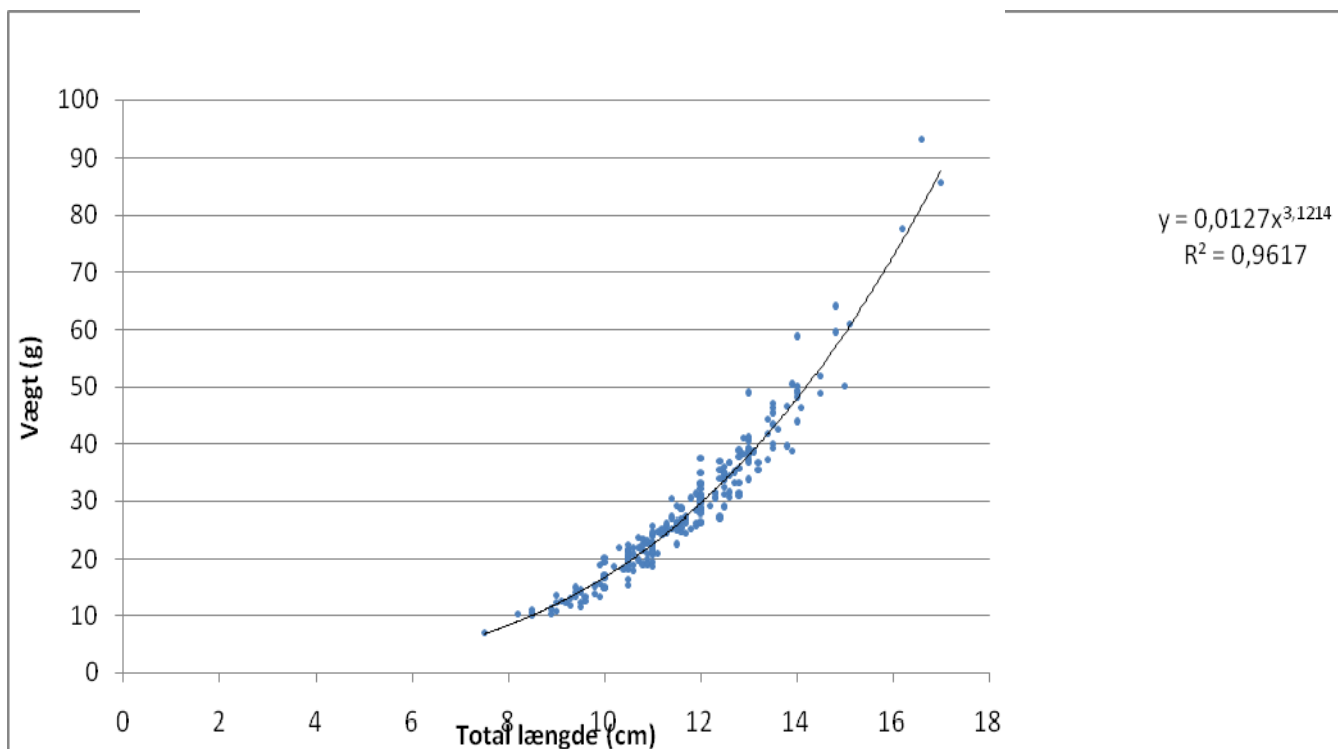
Figur 3. Længdefordeling af de 474 undersøgte sortmuede kutlinger.



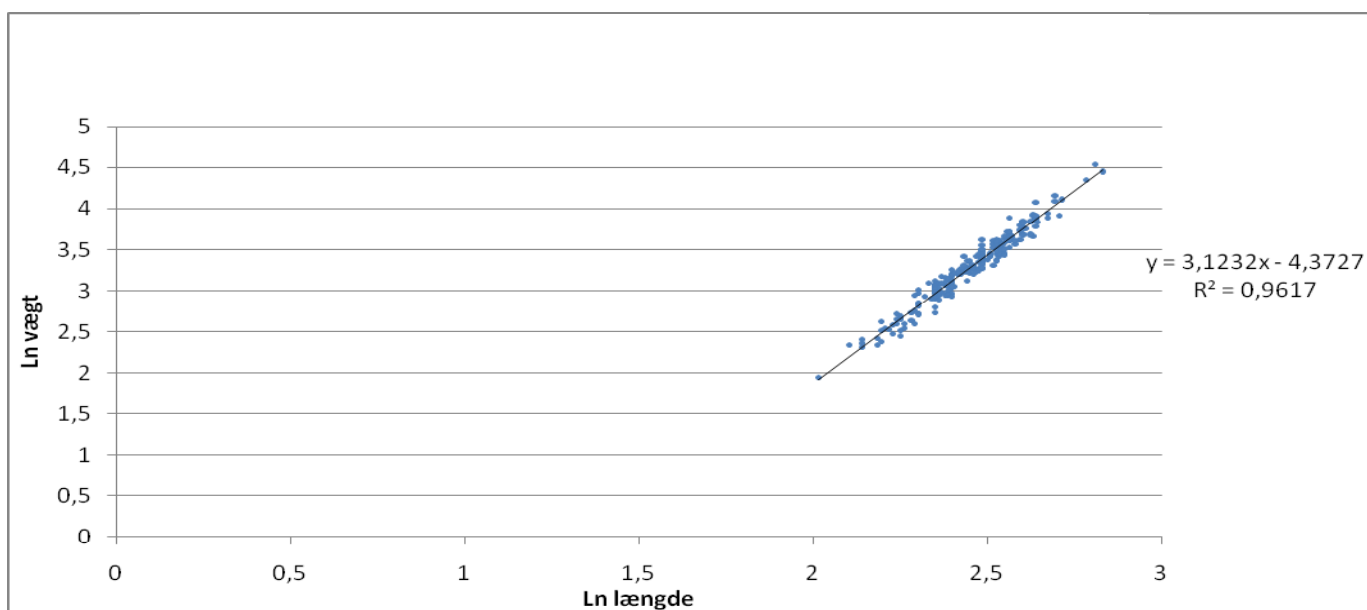
Figur 4. Længde-vægt relation af de 474 undersøgte sortmunde kutlinger.



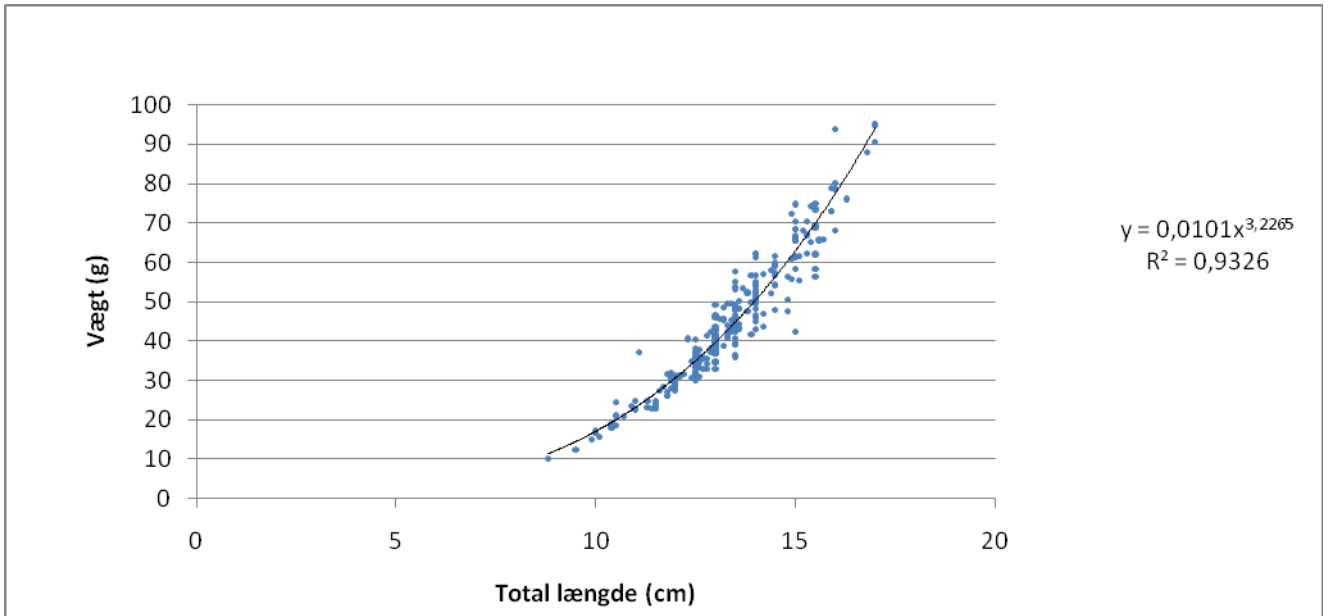
Figur 5. Logaritmisk transformeret længde-vægt relation for de 474 undersøgte fisk.



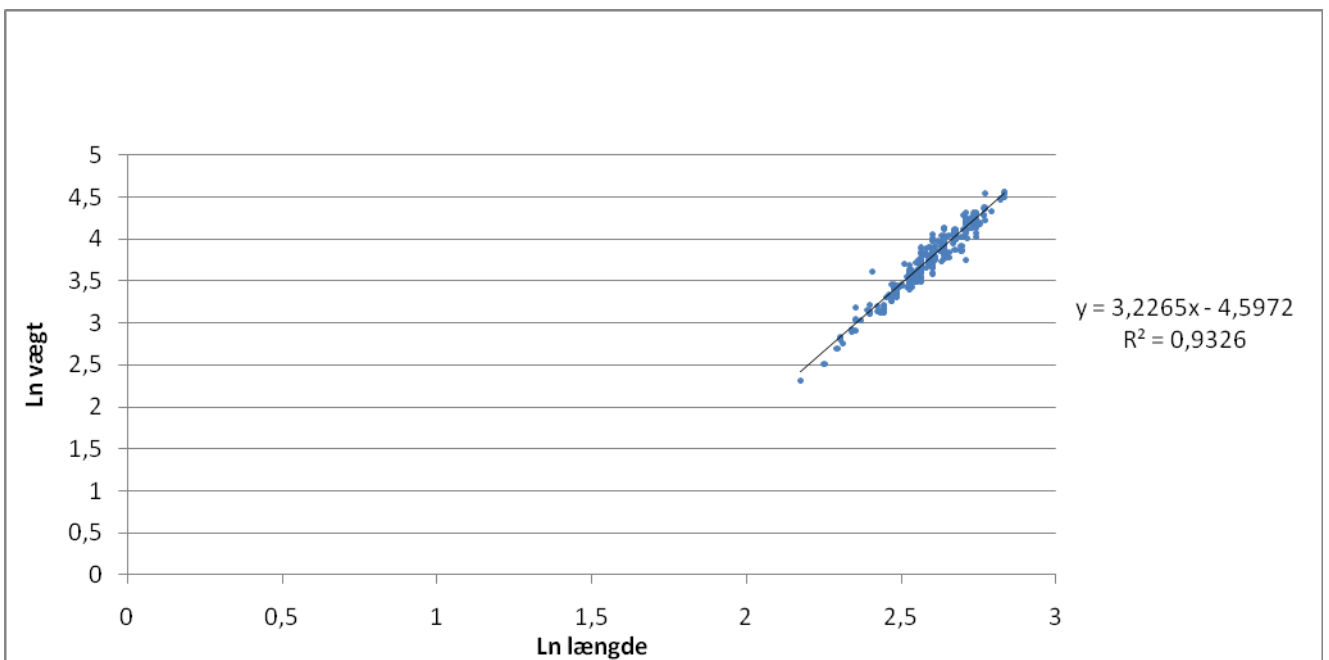
Figur 6. Længde-vægt relation for alle hunfisk i undersøgelsen.



Figur 7. Logaritmisk længde-vægt relation for alle hunfisk i undersøgelsen.



Figur 8. Længde-vægt relation for alle hanfisk i undersøgelsen.



Figur 9. Logaritmisk længde-vægt relation for alle hanfisk i undersøgelsen.

En sammenligning af længde-vægt relationer for sortmundet kutling fra forskellige områder fremgår af Tabel 1 (se www.fishbase.org for originalreferencer).

Tabel 1. Sammenligning af længde-vægt relation for sortmunde kutling fra Danmark og andre steder i verden.

Lokalitet	n	Længdeinterval (cm)	køn	a	B	Vægt (g) ved 10 cm længde
Azov Havet	-	8,0-11,0	Blandet	0,0972	2,431	26,19
Sorte Havet	20	5,0-14,0	Hun	0,0499	2,717	25,99
Sorte Havet	38	5,0-12,0	Han	0,0262	3,051	29,49
Sorte Havet*	471	7,4-25,0	Han	0,0110	3,070	12,92
Sorte Havet*	397	7,5-19,7	Hun	0,0076	3,230	12,91
Büyükçekmece Dam, Tyrkiet	22	6,8-9,8	Blandet	0,0185	2,870	13,71
Sapanca Søen, Tyrkiet	17	10,5-18,4	Blandet	0,0142	3,000	14,2
Terkos Dam, Tyrkiet	10	6,9-15,7	Blandet	0,0074	3,240	12,86
Ömerli Dam, Tyrkiet	33	6,9-13,1	Blandet	0,0072	3,280	13,72
Danmark, indre farvande	477	7,5-17	Blandet	0,0099	3,229	16,77
Danmark, indre farvande	230	7,5-17	Hun	0,0127	3,121	16,78
Danmark, indre farvande	247	8,8-17	Han	0,0101	3,226	17,00

* Gümüs & Kurt 2009.

4.2 Fødebiologi

Ud af de 474 maver var der føde i 291. At mange fisk ikke havde noget i maven, skyldes sandsynligvis, at ikke alle de redskaber blev tømt dagligt. Nogle fisk kunne altså være fanget flere dage før de blev landet, og eventuelt maveindhold kan derfor have nået at blive fordøjet inden røgtningen. Der blev fundet i alt 18 arter/ taxa i maverne. En samlet oversigt over de fundne fødeemner findes i Tabel 2.

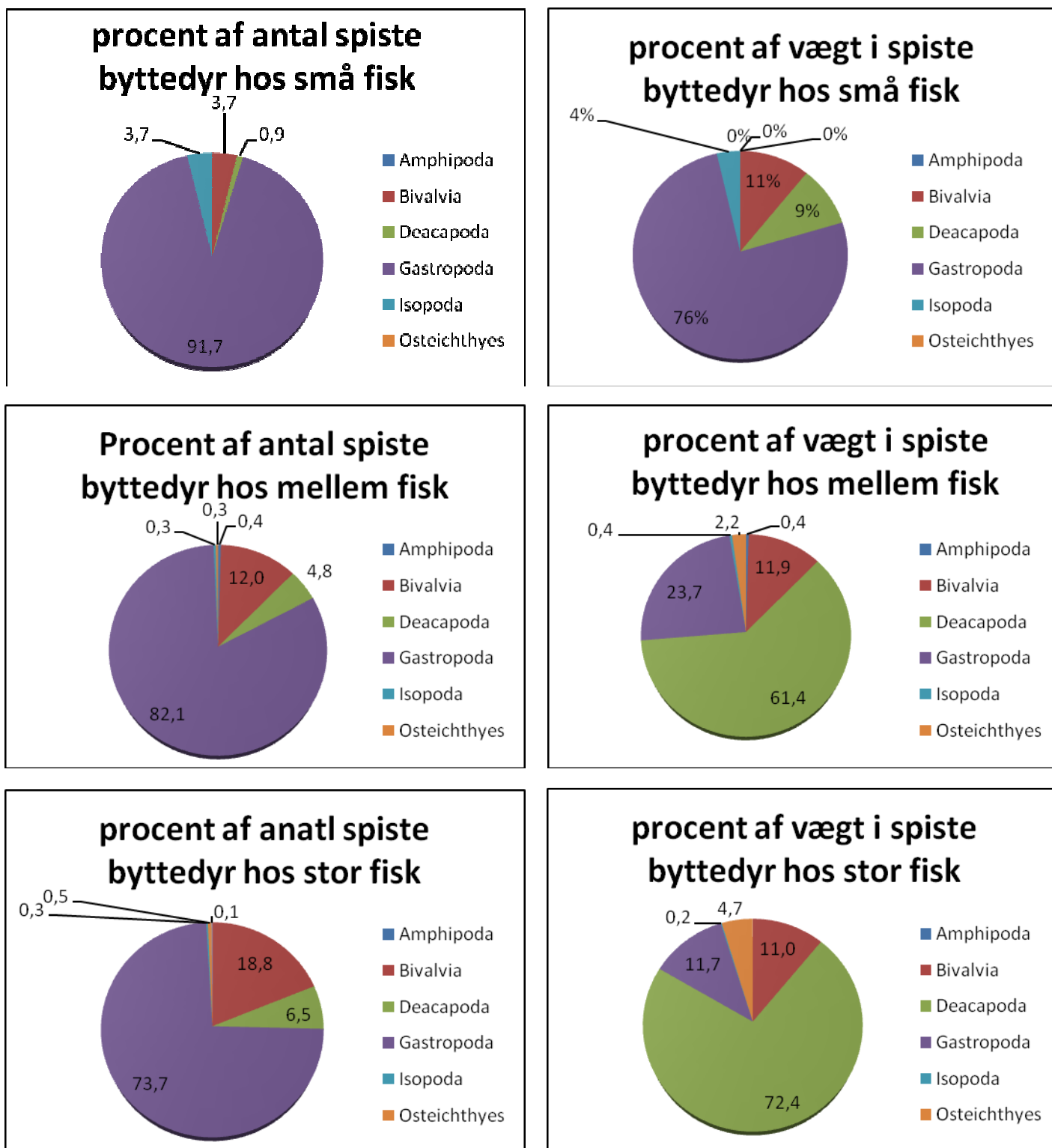
Tabel 2. Samlet oversigt af antallet af fundne fødeemner pr. fisk (range, gennemsnit +/- SD).

Byttedyr	Fiskens størrelse			Total (antal)
	Små (n=48)	Mellem (n=279)	Store (n=147)	
Bløddyr – <i>Mollusca</i>				
Almindelig blåmusling	0	0-17(0,24+/-1,1)	0-15(0,64+/-2,2)	161
Almindelig sandmusling	0	0	0-1(0,014+/-0,11)	2
Hjertemuslinger spp.	0-5(0,17+/-0,85)	0-9(0,24+/-1,33)	0-10(0,32+/-1,37)	128
Almindelig strandsnegl	0-3(0,1+/-0,53)	0-13(0,36+/-1,66)	0-48(0,54+/-4,24)	136
Almindelig tangsnegl	0-23(0,66+/-3,75)	0-30(0,39+/-2,68)	0-36(0,26+/-2,9)	181
But dyndsnegl	0-15(1,6+/-3,71)	0-42(1,0+/-4,39)	0-13(0,52+/-2,29)	433
Flodnerit	0-6(0,21+/-0,92)	0-6(0,08+/-0,56)	0-2(0,09+/-0,39)	47
Ungefødende dyndsnegl	0-19(1,54+/-4,58)	xx-xx(1,75+/-6,12)	0-97(2,41+/-10,22)	917
Børsteorm <i>Polychaeta</i> sp.				
<i>Nereis</i> sp.	0	0	0-1(0,07+/-0,58)	1
Insekter – <i>Insecta</i>				
Guldsmedenymfe	0	0	0-1(0,07+/-0,58)	1
Krebsdyr – <i>Crustacea</i>				
Rejer spp.	0-1(0,04+/-0,29)	0-2(0,2+/-0,44)	0-3(0,34+/-0,61)	108
Almindelig tangloppe	0	0-2(0,02+/-0,16)	0	5
Almindelig tanglus	0-1(0,15+/-0,36)	0-1(0,01+/-0,1)	0-1(0,01+7-0,12)	12
Grøn tanglus	0-1(0,02+/-0,14)	0	0	1
Ru tanglus	0	0-1(0,003+/-0,05)	0	1
Fisk – <i>Osteichthyes</i>				
Sortmundet kutling (skæl)*	0	0-1(0,03+/-0,18)	0-1(0,13+/-0,34)	29
Sild (skæl)	0	0-1(0,003+/-0,05)	0	1
Trepigget hundestejle	0	0-1(0,01+/-0,12)	0-1(0,03+/-0,16)	8

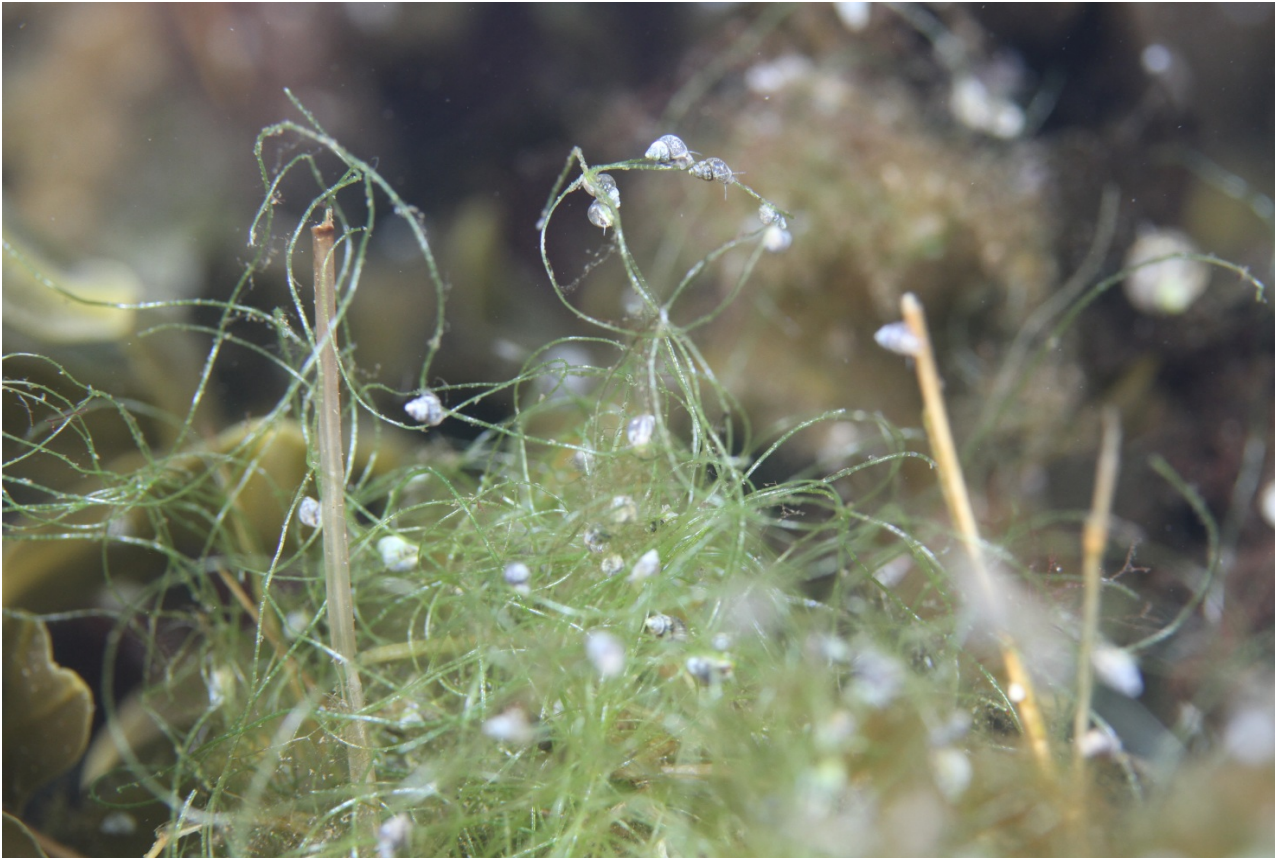
Antalsmæssigt dominerer snegle hos alle 3 størrelsesgrupper (Tabel 2, Fig. 11). Den faldende andel af snegle hos mellemstore og store fisk, erstattes primært af muslinger og krebsdyr. Dette kommer især til udtryk, når man ser på vægtfordelingen, idet snegle er dominerende hos de små fisk, mens muslinger og især krebsdyr dominerer hos de større fisk (Fig. 11). Andre fisk har ikke den store betydning som føde, og udgør således kun en lille del af kosten hos de mellemstore og store fisk. Alle de fisk, der havde skæl fra artsfæller i maven, var hanfisk. Dette kan tyde på en territorialadfærd frem for spiseadfærd.



Figur 10. Uv-foto af yngel af sortmundet kutling på ca. 3 cm fra Guldborgsund, november 2010. Foto P. R. Møller.



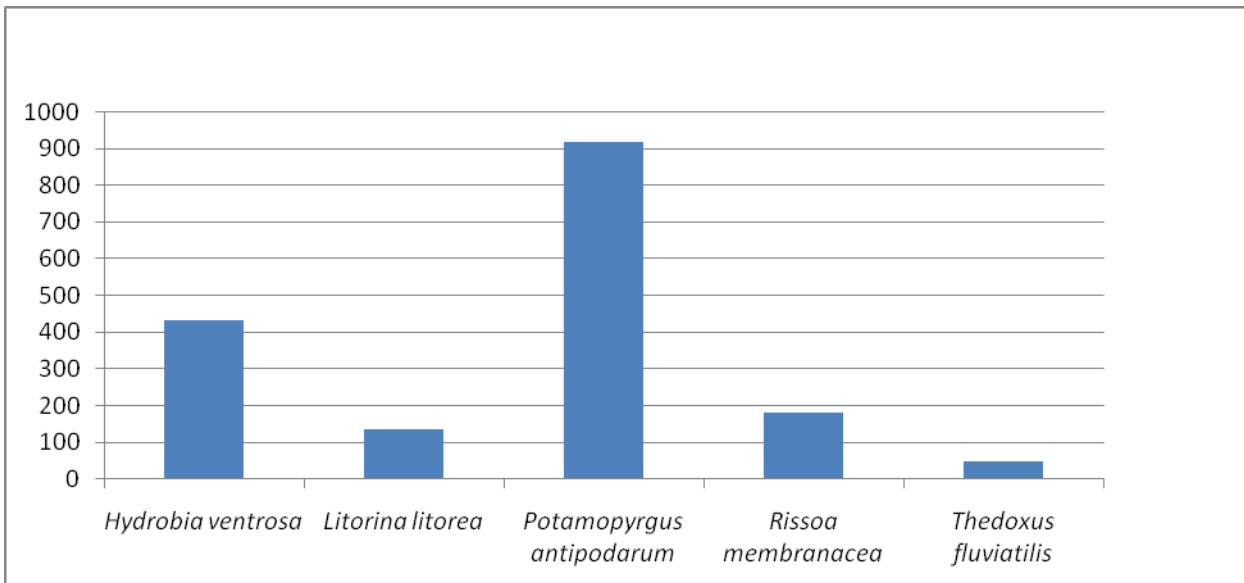
Figur 11. Fordeling af fødeemner hos sortmundet kutling fra danske farvande, fordelt på antal og vægt, og på tre størrelsesgrupper.



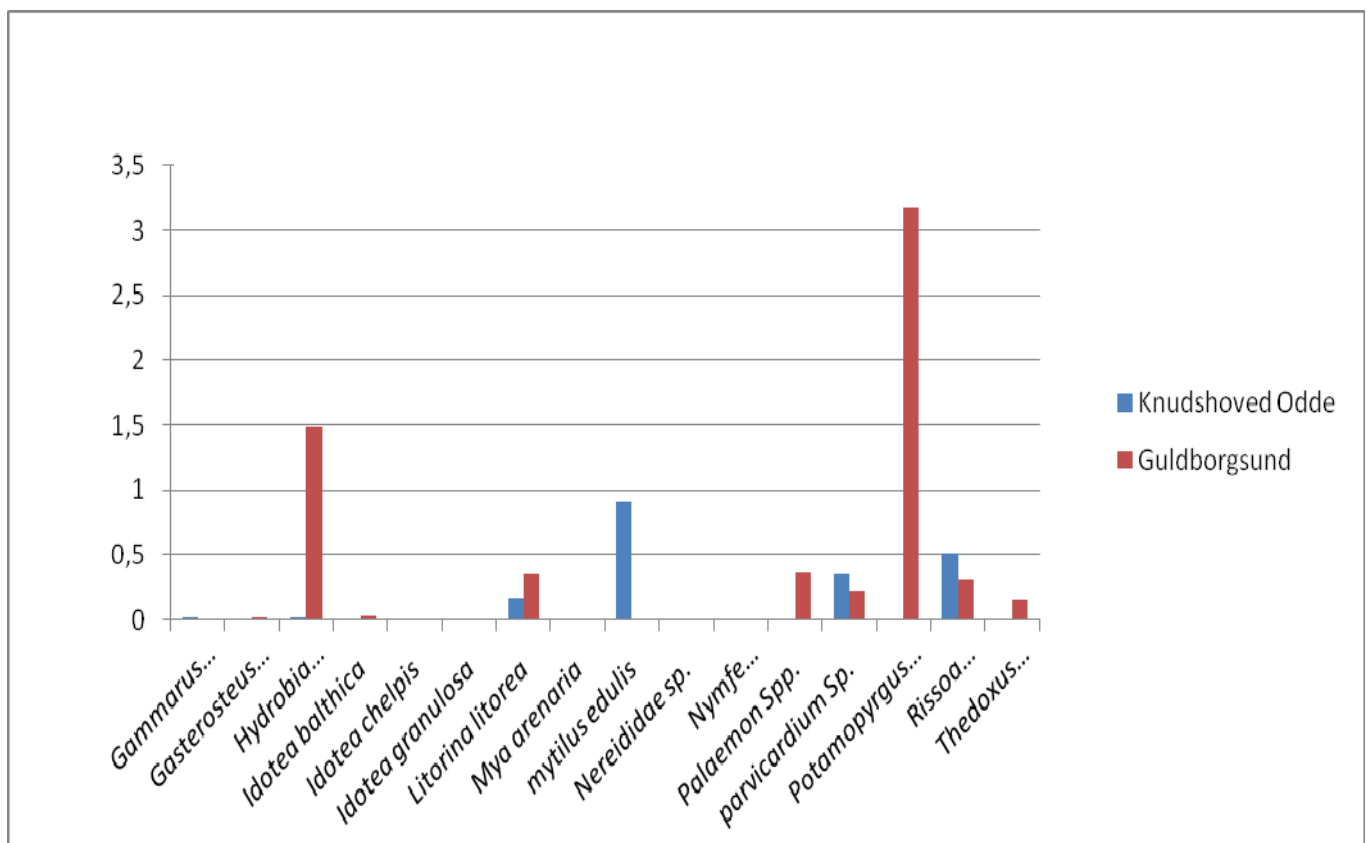
Figur 12. Lokalteten i Guldborgsund var domineret af snegle. Foto P.R. Møller.

4.2.1. *Snegle (Gastropoda)*

En stor del af føden hos de undersøgte fisk bestod af snegle (*Gastropoda*) (Fig. 11-13). Dette er især tilfældet hos de små fisk, hvor snegle i både antal og vægt er dominerende. Snegle udgør 91,7 % af antallet af de byttedyr, der blev spist af de undersøgte småfisk, hvilket svarer til en vægt på 75,9 % af den samlede vægt for spiste byttedyr. Blandt de andre størrelsesgrupper er snegle også antalsmæssig stærkt repræsenteret, 82,1 % hos de mellemstore fisk og 73,7 % hos store fisk, mens vægten betyder mindre (Fig. 11 og 13).



Figur 13. Totalt antal spiste snegle (*Gastropoda*) fordelt på arter, hos de 474 undersøgte sortmunde kutlinger.

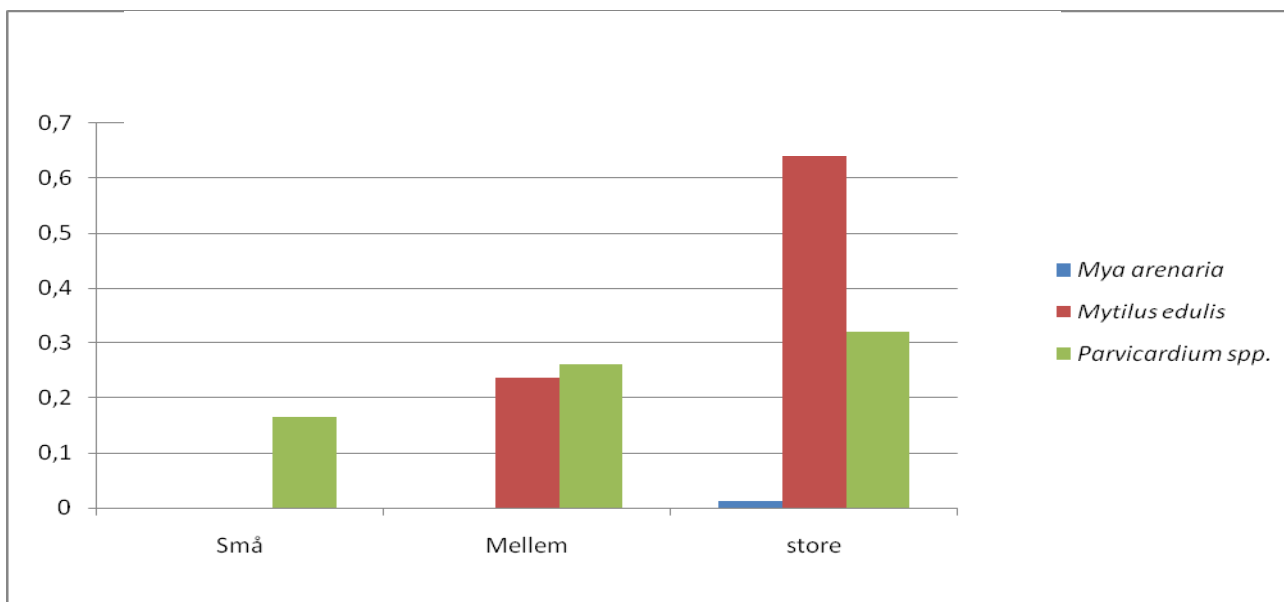


Figur 14. Sammenligningen af spiste byttedyr per fisk i Guldborgsund og ved Knudshoved Odde.

Det er værd at bemærke, at langt de fleste af de fisk, der havde snegle i maven, var blevet fanget i Guldborgsund (fig. 14). Dette skyldes formodentligt store tætheder af forskellige snegle på lokaliteten (se fig. 12), der inkluderer arter som almindelig strandsnegl (*Litorina litorea*), almindelige tangsnegl (*Rissoa membranacea*), but dyndsngel (*Hydrobia ventrosa*), flodnerit (*Theodoxus fluviatili*), og ungefødende dyndsnegl (*Potamopyrgus antipodarum*). Sidstnævnte art er selv en indslæbt art, der oprindeligt stammer fra New Zealand (DMU, website). *Potamopyrgus antipodarum* er også den art, som er ædt allermost blandt sneglene. Dernæst kommer *Hydrobia ventrosa* (Fig. 13). Begge arter er forholdsvis små i størrelsen, op til 6 mm. De resterende snegle målte fra 1 til 7 mm.

4.2.2. Muslinger (*Bivalvia*)

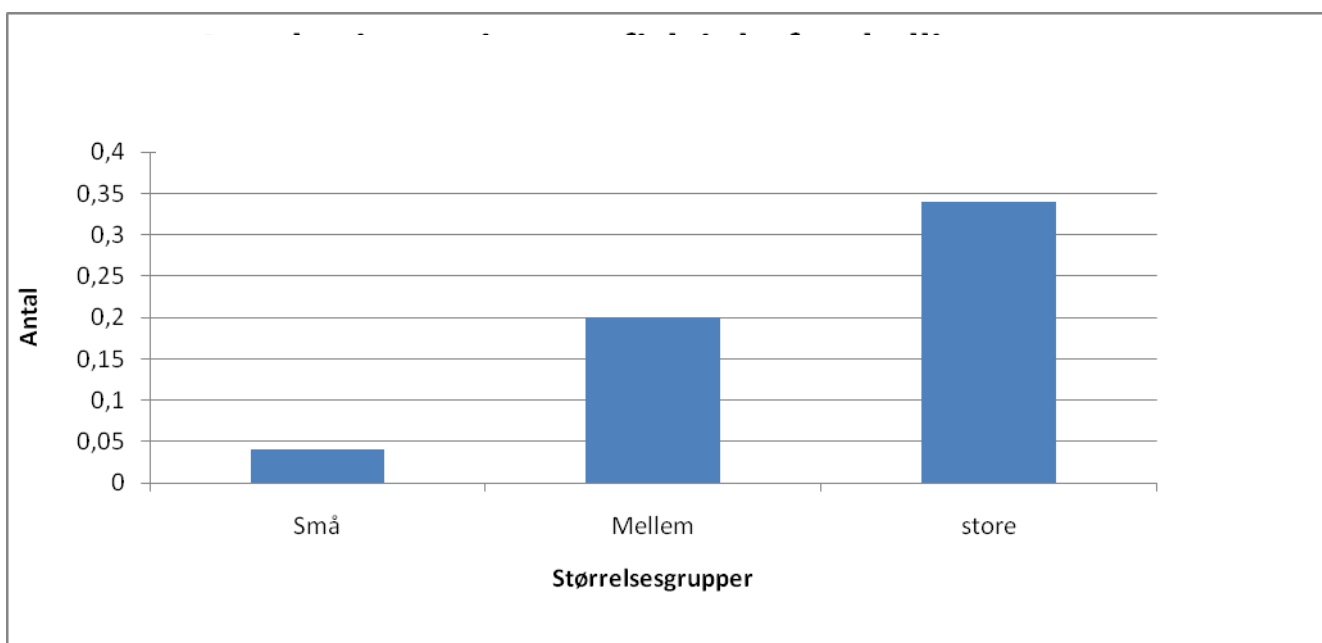
Efter snegle er det muslinger (*Bivalvia*) der fylder mest i de små fisks kost. Der er udelukkende tale om hjertemuslinger (*Parvicardium* spp.), som udgør 3,7 % i antal og 10,9 % vægt. De spiste hjertemuslinger målte op til 8 mm. Hos de mellemstore fisk står muslinger for ca. 12 % både i antal og vægt, fordelt på hjertemuslinger *Parvicardium* spp. (52,5 %) og blåmusling *Mytilus edulis* (47,5 %). Hos de store fisk udgør muslinger 18,8 % (antal) og 11,0 % (vægt) af føden, fordelt på hjertemuslinger (32,6 %), blåmusling (65 %) og alm. sandmusling *Mya arenaria* (2,4 %).



Figur 15. Antal spiste muslinger fordelt på arter og per fisk blandt 474 undersøgte sortmuede kutlinger.

4.2.3 Krebsdyr (Crsutacea)

Isopoda, hovedsagligt almindelig tanglus (*Idotea balthica*) står for 3,7 % i antal spiste byttedyr hos de små fisk, hvilket svarer til 3,6 % i vægt. Kun 2 rejer (*Palaemon* spp.) blev fundet i maven hos de små fisk. Hvad angår vægt af spiste byttedyr hos mellemstore fisk er det rejer (*Palaemon* spp.), der fylder allermest, 61,4 % i vægt, som svarer til 4,8 % af antal af spiste byttedyr. Hos de store fisk er det igen rejer (*Palaemon* spp.) som er den dominerende gruppe af spiste byttedyr, når vægten tages i betragtning, hele 72,4 % der svarer til 6,5 % i antal (fig. 11, 16).



Figur 16. Antal spiste rejer spp. per fisk i de forskellige størrelsesgrupper.

4.2.4 Fisk (*Osteichthyes*)

Der blev fundet fire 3-piggede hundestejler (*Gasterosteus aculeatus*) både hos de mellemstore og store fisk. En enkelt fisk havde sildeskæl i maven. 29 af de undersøgte fisk, alle hanner, havde skæl fra artsfæller i maven. 10 af dem var mellemstore fisk og 19 var store fisk.

4.3 Konditionsfaktor og hepatosomatic index

Gennemsnittet af konditionsfaktoren for de 474 undersøgte fisk er 1,77 med en varians på 0,04. Hepatosomatisk index har et gennemsnit på 4,72 med en varians på 0,84.

5. Diskussion

5.1 *Diverse*

I Gdansk-bugten er fordelingen af hanner og hunner 3 eller 2 til 1, hvorimod kønsfordelingen i de oprindelige udbredelsesområder er tæt på 1:1. Det samme er tilfældet for de undersøgte fisk her, 247 hanner og 230 hunner. Hvad der ligger til grund for disse forskelle er uvist.

Længde-vægt realtoinen hos den sortmundede kutling varierer en del i forskellige steder. Ved en længde på 10 cm vejer fisk fra Azov-havet 26,19, fra Sortehavet 12,91 og fra de indre danske farvande 16,78 gram. Denne forskel kan måske forklares ved faktorer som salinitet, størrelsen af de målte fisk, tidspunktet for undersøgelsen ift. gydetid, længere eller kortere vækstperiode, temperatur-forskelle, forskelle i fødekvalitet og tilgængelighed eller forskelle i populations-tætheden.

Under habitatobservation ved snorkling i Guldborgsund blev der observeret yngel på ca. 3 cm, hvilket beviser at fisken yngler i Danmark. Yngel blev også fanget ved Klintholm havn i 2010 ifm. fiskeatlassets feltarbejde. Længdefordelingen for de undersøgte fisk tyder på 1, 2 og måske 3 års fisk. Det betyder at fisken har ynglet i mindst 3 år i Danmark.

5.2 *Fødebiologi*

Tidligere undersøgelser af den sortmundet kutlings føde viser, har vist at den består mest af bløddyr og krebsdyr (mest amphipodia) (Miller 1986, Kovtun *et al.* 1974). Andre fisk, fiskeæg, børsteorm og dansemyggelarver bliver i mindre grad også spist af den sortmundede kutling. Fisk i alle størrelser spiser bløddyr, børsteorme bliver mest spist af små og mellemstore individer, mens andre fisk kun bliver spist af større individer (Kovtun *et al.* 1974). I det Kaspiske Hav og det Sorte Hav består 45 % og 80 % af føden af bløddyr (Nikolski 1954). I Azov-havet, under fiskens primære

ædeperiode (forår-efterår) består 90 % af føden af bløddyr (Skazkina & Kostyuchenko 1968). Strautman (1972) estimerer, at snegle står for kun 0,1 % af føden, i den nordvestlige del af Det Sorte Hav. I Gdansk-bugten er små snegle (*Hydrobia* spp.) et af de vigtige fødeemner for den sortmundede kutling (Karlson et al. 2007), mens snegle er fraværende i føden i Curonian lagunen mellem Rusland og Litauen (Rakauskas et al. 2008). Resultatet af undersøgelsen her tegner imidlertid et lidt andet billede. Her er snegle den dominerende gruppe af fødeemner, når antallet af spiste byttedyr betragtes. Dette gælder alle tre størrelsesgrupper og især hos små fisk, hvor forskellige snegle er de vigtigste fødeemner også mht. vægten.

Ca. 60 % af føden hos den sortmundede kutling i Gdansk bugten består af muslinger, primært blåmuslinger (Skóra & Rzeznik 2001). I den nordvestlige del af Det Sorte Hav, Dnieper Estuary, er muslinger den dominerende fødegruppe (43,4 %) (Strautman 1972). I Curonian-lagunen, står vandremuslinger for henholdsvis 75 og 85 % af føden for mellemstore og store fisk (Rakauskas et al. 2008). I en undersøgelse foretaget i Trent-floden i Ontario, er vandremuslinger og dansemyggelarver de vigtigste fødeemner og andelen af ældre vandremuslinger stiger i takt med fiskens størrelse. Da vandremuslinger også er talrigt i mange af de danske ferskvandssystemer (www.naturstyrelsen.dk), er det meget sandsynligt, at dette vil blive en vigtig del af føden hos den sortmundede kutling, hvis/når fisken indtager disse ferskvandssystemer.

Muslinger er også et forholdsvis vigtigt fødeemne i denne undersøgelse, dog ikke den vigtigste. I den forbindelse skal der bemærkes, at alle de fisk, der havde blåmuslinger i maven, uanset størrelse, er blevet fanget ved Knudshoved Odde (fig. 14). Dette skyldes nok en manglende bestand af blåmuslinger i Guldborgsund, hvilken også kunne bekræftes efter en snorkeltur på lokaliteten. Da et stort antal af de undersøgte fisk blev fanget i Guldborgsund, kan dette have haft en betydning for resultatet af undersøgelsen mht. spiste blåmuslinger. Muslinger udgør utvivlsomt en stor andel af kosten hos den sortmundede kutling. Dette er også tilfældet hos mange af vores kommercielt vigtige fisk som ising (*Limanda limanda*), rødspætte (*Pleuronectes platessa*) og skrubbe (*Platichthys flesus*). Desuden er de kystnære lavvandede områder, hvor den sortmundede kutling tilbringer det meste af sin tid, vigtige opvækst områder for de nævnte fiskearter. I en svensk undersøgelse foretaget i Gdansk-bugten i Østersøen (Karlson et al. 2007), er der et klart overlap imellem skrubbens og den sortmundede kutlings kost. Resultatet af undersøgelsen indikerer, at den sortmundede kutling har potentiale til at påvirke skrubbens habitat og fødeudnyttelse på en negativ

måde, og konkurrence om føde og plads imellem de to arter er meget sandsynligt. Dette kan blive en alvorlig trussel mod populationer af skrubber i vore farvande.

De krebsdyr der bliver nævnt i de tidligere undersøgelser er først og fremmest tanglopper og dernæst mysider (Rakauskas et al. 2008, Karlson et al. 2007, Jude et al. 1995, Kovtun et al. 1974), hvorimod Roskildereje og tangreje er de mest spiste krebsdyr i undersøgelsen her. Andelen af spiste rejer hos den sortmunde kutling vokser i takt med øget størrelse hos fisken. Roskildereje fiskes kommercielt langs danske kyster, hvor de årlige landinger i den 10 års periode har ligget på mellem 47 og 144 tons (Fiskeridirektoratet, webside). En uhæmmet vækst af populationen af den sortmunde kutling i de indre danske farvande, kan blive en alvorlig trussel mod kystnært rejefiskeri, der lokalt er af stor betydning. Rejer er også en del af kosten hos mange af de hjemmehørende fiskearter, hvilket betyder at der opstår konkurrence mellem den sortmunde kutling og de hjemmehørende arter om denne ressource.

I denne undersøgelse var fisk ikke af den store betydning som fødeemne. Kun en fisk havde sildeskæl i maven, mens 8 havde spist 3-piggede hundesejler. At 29 fisk havde skæl fra artsfæller i maven, kan både skyldes kannibalisme og territorial adfærd. Men da der kun var store hanfisk, der havde skæl fra artsfællen i maven, er det rimeligt at antage, at her er tale om en territorial adfærd frem for spisevane. Det er sandsynligt at skællene er spist mens fiskene har været presset sammen i ruser eller bundgarn. Det samme gælder prædationen på sild, mens hundestejlerne, så ud til at være ædt indenfor et længere tidsrum. I andre farvande kan fisk være af større betydning. Om vinteren i Azov-Havet, står sildefisk i slægten *Clupeonella* for mellem 11 og 41,8 % af den sortmunde kutlings føde (Skazkina & Kostyuchenko 1968).

Det er rimeligt at antage at den sortmunde kutling er en del af kosten hos fisk som fx torsk (*Gadus morhua*), aborre (*Perca fluviatilis*) og pighvarre (*Psetta maxima*). Dermed kan fisken blive et positivt led i fødekæden, idet den spiser store mængder af muslinger, hvis energi på den måde sendes videre op i fødekæden, når kutlingen spises af større fisk (Almqvist 2009). Desværre er der dog også fremsat teorier om, at denne nye fiskeart kan udfylde et tidligere manglende led i bioakkumulering af vedvarende giftstoffer (Almqvist 2009). De giftstoffer, som bliver akkumuleret i muslinger, kan blive overført til torsk og i sidste ende mennesker via den sortmunde kutling (Stockholm Universitet, web site).

Til sidst må det nævnes, at de undersøgte fisk alle blev fanget i et kort tidsrum (4. til 25. november 2010). Dette medfører, at resultaterne af denne undersøgelse, kun tegner et øjebliksbillede af fødebiologien hos *N. melanostomus*. For at kunne danne et mere komplet billede af fiskens effekt på økosystemet, er flere længerevarende undersøgelser nødvendige. Det bør også tages i betragtning at ikke alle fødeemner fordøjes lige hurtigt, så det kan tænkes at nærværende undersøgelse har overestimeret betydningerne af hårde fødeemner som fx snegle og muslinger, på bekostning af fx krebsdyr og børsteorm. Der er nok ikke nogen tvivl om at den er kommet for at blive og spørgsmålet er mere, hvor hurtigt den vil brede sig, og hvilke tiltag der kan tages for at bremse dens udvikling. I fiskens oprindelige udbredelses område, Det Kaspiske Hav og det Sorte Hav, har arten længe været almindelig som konsumfisk (Stockholm Universitet, website) så måske kan dette også blive tilfældet i vores del af verden. Det ville i så fald være med til at sætte en begrænsende faktor for dens uhæmmede udvikling i vore farvande.

6. Tak

Stor tak til alle de personer der stod klar med kyndige råd og vejledning under forløbet.

Min vejleder, Peter Rask Møller, Lektor ved Statens Naturhistorisk Museum, Københavns Universitet.

Henrik Carl, Videnskabelig medarbejder ved Fiskeatlasset, Statens Naturhistorisk Museum, Københavns Universitet.

Marcus Krag, Projektmedarbejder ved Fiskeatlasset, Statens Naturhistorisk Museum, Københavns Universitet.

Maria Kaspersen, Fiskeribiolog, Dansk Center for Vildlaks (tidligere Fiskeatlasset, Statens Naturhistorisk Museum, Københavns Universitet.

Og sidst men ikke mindst alle de eksperter fra Zoologisk Museum i København og DTU Aqua, der var hjælpsomme med artsbestemmelser af fødeemner..

Forside billeder af Henrik Carl.

7. Referencer

Almqvist G., Strandmark A. L. & Appelberg M. 2009. Has the invasive round goby caused new links in Baltic food webs? *Environmental Biology of Fishes*, 89(1): 79-93.

Brown J. A. & Stepien C. A. 2008. Ancient divisions, recent expansions: phylogeography and population genetics of the round goby *Apollonia melanostoma*. *Molecular Ecology*, 17: 2598-2615.

Bzoma S. & Stempniewicz L. 2001. Great cormorants (*Phalacrocorax carbo*) diet in the Gulf of Gdansk in 1998 and 1999. Third International Symposium on Functioning of Coastal Ecosystems in Various Geographical Regions, June 19–22, 2001. Gdansk: *Institute of Oceanography, University of Gdansk*.

Carlton, J. T. 1996. Pattern, process and prediction in marine invasive ecology. *Biological Conservation*, 78: 97–106.

Charlebois P. M., Marsden J. E., Goettel R. G., Wolfe R. K., Jude D. J. & Rudnicka, S. 1997. The round goby, *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1811), a review of European and North American literature. Illinois-Indiana Sea Grant Program and Illinois Natural History Survey. *INHS Special Publication* No. 20, 76 pp.

Corkum L. D., Sapota M. R. & Skora, K. E. 2004. The round goby, *Neogobius melanostomus*, a fish invader on both sides of the Atlantic Ocean. *Biological Invasions* 6: 173–181.

Czugała, A. & Woźniczka, A. 2010. The River Odra estuary – another Baltic Sea area colonized by the round goby *Neogobius melanostomus* Pallas, 1811. *Aquatic Invasions* 5, Supplement 1: 61-65.

Dubs, D. O. L. & Corkum, L. D. 1996. Behavioral interactions between round gobies (*Neogobius melanostomus*) and mottled sculpins (*Cottus bairdi*). *Journal of Great Lakes Research* 22: 838–844.

Gümüs A. & Kurt A. 2009. Age structure and growth by Otoliths interpretation of *Neogobius melanostomus* (Gobiidae) from Southern Black sea. *Cybiu* 33(1): 29-37.

Jude D. J., Janssen J., & Crawford G. 1995. Ecology, distribution, and impact of the newly introduced round and tubenose gobies on the biota of the St. Clair and Detroit Rivers. Pages 447-460 in *The Lake Huron Ecosystem: Ecology, Fisheries and Management* (Munawar, M., Edsall, T., and Leach, J., eds.). *Ecovision World Monograph Series, S. P. B. Academic Publishing, The Netherlands*.

Karlson M. L. A., Almqvist G., Skóra K. E., & Appelberg M. 2007. Indications of competition between non-indigenous round goby and native flounder in the Baltic Sea. *ICES Journal of Marine Science*. 64: 479–486.

Khaldinova, N. A. 1951. Data on reproduction and development of fish in salty bays of the Northern Caspian. *VNIRO Proceedings* 18: 99-120.

Kovtun L. F., Nekrasova M. J. & Revina, N. I. 1974. On the diet of round goby (*Neogobius melanostomus*) and utilization of food supply in Azov Sea. *Zool. Zh.* 53: 728–736.

Kovtun, I. F. 1978. On the fecundity of the round goby, *Gobius melanostomus*, from the Sea of Azov. *Journal of Ichthyology* 17: 566–573.

Kvach, Y. & Skóra, K. E. 2007. Metazoa parasites of the invasive round goby *Apollonia melanostoma* (*Neogobius melanostomus*) (Pallas) (Gobiidae: Osteichthyes) in the Gulf of Gdansk, Baltic Sea, Poland: a comparison with the Black sea. *Parasitology Research* 100: 767–774.

Leppäkoski, E. 2002. Harmful non-native species in the Baltic Sea—an ignored problem. In *Baltic Coastal Ecosystems: Structure, Function and Coastal Zone Management. Central and Eastern European Development Studies*, pp. 253–275. Eds. G. Schernewski, and U. Schieffer. Springer, Berlin.

Lodge D. M. 1993. Biological invasions—lessons for ecology. *Trends in Ecology and Evolution*, 8: 133–137.

Macinnis A. J & Corkum L. D. 2000. Fecundity and Reproductive Season of the Round Goby *Neogobius melanostomus* in the Upper Detroit River. *Transactions of the American Fisheries Society* 129:136–144.

Mack R. N., Simberloff D., Lonsdale W. M., Evans H., Clout M. & Bazzaz, F. A. 2000. Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences and control. *Ecological Applications*, 10: 689–710.

Miller P. J. 1984. The tokology of gobioid fishes. Pages 119–153 in G. W. Potts and R. J. Wooton, editors. Fish reproduction strategies and tactics. *Academic Press*, London.

Miller P.J., 1986. Gobiidae in: Witehead P. J. P, Bauchot M. L., Hureau J. C., Nielsen J. & E. Tortonese (eds.), Fishes of the northeast Atlantic and Mediterranean. *UNESCO*, Paris: 1019-1095

Nichols S. J., Kennedy G., Crawford E., Allen J., French I. J., Black G., Blouin M., Hickey J., Chernyák S., Haas R. & Thomas M. 2003. Assessment of lake sturgeon (*Acipenser fulvescens*) spawning efforts in the lower St. Clair River, Michigan. *Journal of Great Lakes Research* 29: 383–391.

Rakauskas V., Bacevičius E., Pūtys Z., Ložys L. & Arbačiauskas K. 2008. Expansion, feeding and parasites of the round goby, *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1811), a recent invader in the Curonian Lagoon, Lithuania. *Acta Zoologica Lituanica*, 18(3): 1648-6919.

Reese E. S. 1964. Ethology and marine zoology. *Oceanography and Marine Biology Annual Review* 2: 455–488.

Rolbiecki L. 2006. Parasites of the round goby, *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1811), an invasive species in the Polish fauna of the Vistula lagoon ecosystem. *Oceanologia* 48 (4): 545–561.

Ruiz G., Carlton J., Grosholz E. & Hines A. 1997. Global invasions of marine and estuarine habitats by non-indigenous species: mechanisms, extent and consequences. *American Zoologist*, 37: 621–632.

Sapota M. R., 2004. Round goby (*Neogobius melanostomus*) fishy invader in the Gulf of Gdańsk - a new case of general species introduction into the Baltic. *Hydrobiologia* 514: 219-224.

Sapota, M. R. 2005. Biology and ecology of round goby *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1811), invasive species in the Gulf of Gdańsk. [Biologia i ekologia babkibyczej *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1811) gatunku, 117 pp.]

Sapota, M. R. 2006. NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Neogobius melanostomus*.

Sapota, M. & Skora, K. 2005. Spread of alien (nonindigenous) fish species *Neogobius melanostomus* in the Gulf of Gdansk (south Baltic). *Biological Invasions* 7: 157–164.

Skazkina, E. P. & Kostychenko V. A. 1968. Food of *N. melanostomus* in the Azov Sea. *Vopr. Ichtiol.* 8: 303–311.

Skóra, K. E. & J. Rzeznik, 2001. Observations on food composition of *Neogobius melanostomus* Pallas 1811 (Gobiidae, Pisces) within the area of the Gulf of Gdańsk (Baltic Sea). *Journal of Great Lakes Res.* 27: 290–299.

Sokolov, L. I., Tsepkin E. A., Sokolova E. L., & Gloviatok, G. Yu. 1989. New inhabitants of the Moskva River. *Priroda* 9: 80–81.

Sparre P., Ursin E. & Venema S. C. 1989. Introduction to tropical fish stock assessment part 1.

Stepien C. A. & Tumeo M. A. 2006. Invasion genetics of Ponto-Caspian gobies in the Great Lakes: a 'cryptic' species, absence of founder effects, and comparative risk analysis. *Biological Invasions*, 8: 61–78.

Strautman I. F. 1972 Diet and feeding mutual relations of gobies of the family Gobiidae of the north-western part of the Black Sea. PhD thesis, Odessa University, Odessa

van Beek G. C. W. 2006. The round goby *Neogobius melanostomus* first recorded in the Netherlands. *Aquatic Invasions* 1: 42–43.

Wandzel T. 2003. The food and feeding of the round goby (*Neogobius melanostomus* Pallas, 1811) from the Puck Bay and the Gulf of Gdańsk. *Bulletin of the Sea Fisheries Institute Gdynia* 1.

Websites

<http://www.dmu.dk/foralle/dyrogplanter/havsnegle/dyndsnegl/>

Danmarks miljøundersøgelser

http://el.ercd.usace.army.mil/ansrp/neogobius_melanostomus.pdf

Danielle M. Crosier and Daniel P. Molloy, New York state museum

http://www.frammandearter.se/0/2english/pdf/Neogobius_melanostomus.pdf

Factsheet on *Neogobius melanostomus* December 2006 Stockholm University

http://www.fishbase.org/PopDyn/FishLWSummary.php?ID=12019&id2=9362&genusname=Neogobius&speciesname=melanostomus&fc=405&variable_Length=10&gm_a=0.0190385281997&gm_b=2.94358311838

Fishbase.org

<http://snm.ku.dk/forskning/projekter/fiskeatlas/nyheder/2008053/>

Fiskeatlas

http://www.nobanis.org/files/factsheets/Neogobius_melanostomus.pdf

Neogobius melanostomus Factsheet

<http://www.naturstyrelsen.dk/Naturbeskyttelse/Artsleksikon/Dyr/Bloeddyr/Muslinger/Vandremusling/>

Naturstyrelsen

<http://www.sciencedaily.com/releases/2008/04/080424115706.htm>

New Fish Romping In The Southern Baltic Competes With Flounder, But Feeds Predatory Fish

Alle de brugte websider er senest kontrolleret for tilgængelighed den 27.3.2011.