

RAPPORT MA 12-21

Snorre Bakke og Bjørn Tore Nystrand

Norsk kongsnegl (*Buccinum undatum*)

Produktegenskaper og markedsmuligheter

Tittel	Norsk kongsnegl (<i>Buccinum undatum</i>) - Produktegenskaper og markedsmuligheter.
Forfatter(e)	Snorre Bakke og Bjørn Tore Nystrand
Rapport nr.	MA 12-21
Antall sider	54
Prosjektnummer	54643
Prosjektets tittel	Produkt- og markedstilpasning kongsnegl
Oppdragsgiver	Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond, faggruppe marine ressurser og Møre og Romsdal Fylkeskommune
ISSN	0804-54380
Distribusjon	Åpen
Nøkkelord	Kongsnegl, <i>Buccinum undatum</i> , Produktegenskaper, Kadmium, Utbytte, Næringsstoff, Marked, Priser
Godkjent av	Agnes Gundersen, forskningsleder
Godkjent dato	28.12.12

Sammendrag

På oppdrag fra LUR-utvalget i FHF gjennomførte Møreforsking Marin i 2008 et evalueringsprosjekt som tok sikte på å identifisere de mest kritiske punktene som må løses for videre satsing på kongsnegl (Bakke og Kjerstad 2008). Tilbakemelding fra fiskere og mottak var bl.a. at fokus på markedskunnskap og en avklaring i forhold til kadmium i kongsnegl var noe som måtte prioriteres. Med bakgrunn i disse anbefalingene har man i prosjektet gjennomført markedundersøkelser i de viktigste markedene for kongsnegl; Sør-Korea, Frankrike, Japan og Kina. Informasjon om bl.a. etterspørsel, produktvarianter og priser presenteres. Man har videre gjennomført undersøkelser av noen produktegenskaper for norsk kongsnegl, med fokus på størrelsesparametere, utbytte og næringsinnhold. Resultatene viser at norsk kongsnegl har tilsvarende egenskaper som snegl fra andre land og imøtekommer preferanser i markedet. Undersøkelsene har også inkludert en kartlegging av kadmium i kongsnegl fra ulike regioner, hvor resultatene bekrefter tidligere funn med forhøyet kadmiumnivå i fordøyelseskjertel og lavt innhold i muskel. Implikasjoner produktegenskaper og innhold av fremmedstoff har for fiskeri og markedsposisjonering diskuteres. Videre presenteres priser og relevante kostnader forbundet med produksjon og eksport av kongsnegl.

© Forfatter/Møreforsking Marin

Forskriftene i åndsverksloven gjelder for materialet i denne publikasjonen. Materialet er publisert for at du skal kunne lese det på skjermen eller i fremstille eksemplar til privat bruk. Uten spesielle avtaler med forfatter/Møreforsking Marin er all annen eksemplarframstilling og tilgjengelighetsgjøring bare tillatt så lenge det har hjemmel i lov eller avtale med Kopinor, interesseorgan for rettshavere til åndsverk.

FORORD

Gjennom kontakt med fiskere, næringsaktører og interesseorganisasjoner har Møreforskning de siste årene fulgt utviklingen av kongsnegl som en ny potensiell ressurs for kystfiskerinæringen i Norge. Med bakgrunn i dette, samt en evalueringsrapport som instituttet utarbeidet for FHF i 2008, har man gjennom prosjektet ønsket å løse noen av flaskehalsene for en videre utvikling. Fokus har vært på den internasjonale markedssituasjonen for kongsnegl, samt innledende undersøkelser av produkttegenskaper (inklusive innhold av fremmedstoff) for norsk kongsnegl og hvordan disse egenskapene imøtekommer krav og preferanser i markedene.

Til tross for at det i perioden prosjektet har pågått ikke har vært nevneverdig kommersiell aktivitet i forhold til fiske eller eksport av kongsnegl, har det vært stor interesse for resultatene i prosjektet. Dette tyder på at flere har tro på at kongsnegl vil kunne bli en viktig ressurs både på vann og land i Norge. Vårt eget inntrykk etter prosjektet er at kunnskapen om kongsnegl i næringen har økt, vi har snegl av god kvalitet i Norge, og i noen områder et tilsynelatende godt ressursgrunnlag. Sammen med markedssituasjon, med økt etterspørsel fra flere land (spesielt Asia), og økte priser gjør at vi mener muligheten for å lykkes i en kommersialisering av kongsnegl er større nå enn noen gang tidligere.

Gjennomføringen av prosjektet har vært en lærerik prosess og vi har vært så heldige og fått stifte nye og styrket gamle bekjentskaper, hvor folk her i Norge så vel som i utlandet har vært imøtekommende og behjelpelig med informasjon og konstruktive innspill, samt anskaffelse av prøver. Vi vil derfor benytte anledningen til å takke følgende personer: Torstein, Edith og Torill Dyrnes ved Kongshaug Krabbe, Geir og Joakim Ingolfsen, Andre Vikan, Nils-Gunnar Larsen ved Frøya Næringspark, Alf-Gøran Knutsen ved Kvarøy Fiskeoppdrett, Christoffer McAllister og Ilone Giske ved Arctic Harvest, Ole-Petter Pedersen, Henry Yoo ved Nordic Intermaritim, Bodil Borchgrevink-Richardsen ved Bjarne Johnsen AS, Oliver (Li) Qing ved Mayhope Development, Martin Hennem ved Innovasjon Norge Paris, Jostein Refsnes, Kolbjørn Ulvan ved Hitramat, Christine Børnes og Malin Elisabeth Florvåg ved Mattilsynet og Marita Kristoffersen, Sylvia Frantzen, Arne Duinker og Kåre Julshamn ved NIFES. Vi vil videre rette en spesiell takk alle utenlandske aktører og kontaktpersoner for verdifull informasjon og markedskunnskap.

Ålesund 28.12.2012
Snorre Bakke
Forsker, Møreforskning Marin

INNHold

OPPSUMMERING	9
SUMMARY	10
1 INNLEDNING.....	11
1.1 Kadmiumproblematikken	12
1.2 Markedsutvikling.....	12
2 METODER OG GJENNOMFØRELSE	15
2.1 Kartlegging produktegenskaper og innhold av kadmium	15
2.2 Markedsundersøkelser	17
3 RESULTAT OG DISKUSJON	19
3.1 Produktegenskaper	19
3.1.1 Størrelse og utbytte	19
3.1.2 Næringsmessig sammensetning	25
3.1.3 Kadmium	25
3.1.4 Kadmium - Kommersiell betydning.....	28
3.2 Marked.....	31
3.2.1 Frankrike.....	31
3.2.2 Sør-Korea.....	33
3.2.3 Japan	36
3.2.4 Kina.....	38
3.2.5 Priser	40
3.3 Lønnsomhet	41
4 KONKLUSJON.....	45
5 REFERANSER.....	47
APPENDIKS 1 – INNHold MINERALER I KONGSNEGL.....	55
APPENDIKS 2 – EKSEMPEL PÅ FØLGESKRIV VED OMSETNING AV KONGSNEGL.....	57

OPPSUMMERING

På oppdrag fra LUR-utvalget i FHF gjennomførte Møreforskning Marin i 2008 et evalueringsprosjekt som tok sikte på å identifisere de mest kritiske punktene som må løses for videre satsing på kongsnegl (Bakke og Kjerstad 2008). Tilbakemelding fra fiskere og mottak var bl.a. at fokus på markedskunnskap og avklaring i forhold til kadmium i kongsnegl var noe som måtte prioriteres. Med bakgrunn i disse anbefalingene har man i prosjektet undersøkt produktegenskaper hos kongsnegl (størrelsessammensetning, utbytte og næringsinnhold) og innhold av kadmium i snegl fra ulike regioner. Snegl som ble undersøkt kom fra Smøla (Nordmøre), Frøya (Sør-Trøndelag), Vallersund (Sør-Trøndelag), Dønna (Nordland), Gravdal (Lofoten) og Arnøya (Nord-Troms). Det ble videre gjennomført markedsundersøkelser i de viktigste markedene for kongsnegl (Frankrike, Sør-Korea, Japan og Kina), med fokus på produktvarianter, etterspørsel og pris.

Undersøkelsene av produktegenskaper viser at kongsnegl fra Norge i stor grad tilfredsstillende de krav som er satt i markedet. Muskel hadde et proteininnhold på ca. 16 % og et fettinnhold på ca. 0,4 %, noe som er tilsvarende med snegl fra andre land. Utbytte (% vekt muskel) varierte mellom lokaliteter (~20 – 30 %), hvor forskjeller knyttes til ulike størrelser på snegl mellom områder (større snegl med tykkere skall har lavere utbytte).

Målt i muskel hadde snegl fra alle områder kadmiumverdier godt under den gjeldende grenseverdien på 1.0 mg/kg (0,053 – 0,413 mg Cd /kg). Målt i alle bløtdeler (hel snegl uten skall og fotplate) hadde samtlige prøver verdier av kadmium over grenseverdien (2,65 – 10,5 mg Cd / kg). Med bakgrunn i gjeldende regelverket favoriseres derfor prosessering av snegl til muskel før eksport. Muligheter og relevans av kadmium i snegl for næringen diskuteres i forhold til praksis og regelverk i relevante markeder.

Innledende markedsarbeid ble gjennomført gjennom Innovasjon Norge og fulgt opp med utvidede markedsundersøkelser der viktige næringsaktører i Frankrike, Sør-Korea og Japan ble intervjuet. Resultater fra Frankrike viser at hel snegl (levende eller kokt) er hovedprodukt, hvor akseptabel markedsstørrelse for kongsnegl er 45 til 70 mm. Konsumenter foretrekker snegl av mindre størrelse (45-65 mm). Frankrike er i stor grad selvforsynt av kongsnegl gjennom eget fiskeri, men noe supplerende import forekommer spesielt rundt juletid når etterspørselen er høyere. Stor størrelse på snegl fra Norge og fremtidig minstemål kan være begrensende for posisjonering av kongsnegl i det franske markedet. Etterspørselen er ansett som stabil. I Asia er situasjonen noe annerledes. Hovedprodukt er kokt (Sør-Korea) eller rå (Japan) frossen muskel til hhv. hermetikk og sushi, hvor alle størrelser aksepteres. Muskel er i all hovedsak importert produkt, og tilgang til hel snegl sikres gjennom lokalt fiskeri (hovedsakelig i Japanhavet). En voksende etterspørsel etter kongsnegl både i Japan og Kina er med på å øke konkurransen etter råstoff i alle land. Den økte etterspørselen, sammen med lavere fangster av snegl i Japanhavet og økende priser på tilsvarende produkt (russiske neptunsnegl), har ført til høyere priser på kongsnegl de senere årene. Pris på frossen kongsneglmuskel til Asia lå i 2012 mellom 60 og 70 NOK/kg. Forventningen i det asiatiske markedet er økt etterspørsel etter kongsnegl i tiden fremover.

SUMMARY

Test fisheries for whelk conducted along the coast of Norway indicate that there is a large potential for harvesting whelk in several areas. However, due to several obstacles during attempts on fishery and utilization, commercialization has so far not been fruitful. In 2008 Møreforsking conducted an evaluation on behalf of the the Norwegian Seafood Research Fund to describe the status in the whelk industry and need for future research and development. Emphasizes have been made that more knowledge on market situation for whelk should be obtained. In addition problems with high levels of the heavy metal cadmium in whelk from Norway have made the food safety authority impose some regulation on export of whelk. This project set out to solve some of the bottlenecks for the further development of this industry in Norway. Focus in the project have been on characterization of product properties (in terms of size, yield, nutritional composition and content of heavy metals) for whelk from different geographical locations along the coast of Norway and, to perform market investigations to describe the current market situation for whelks in some of the most important markets; South-Korea, France, Japan and China.

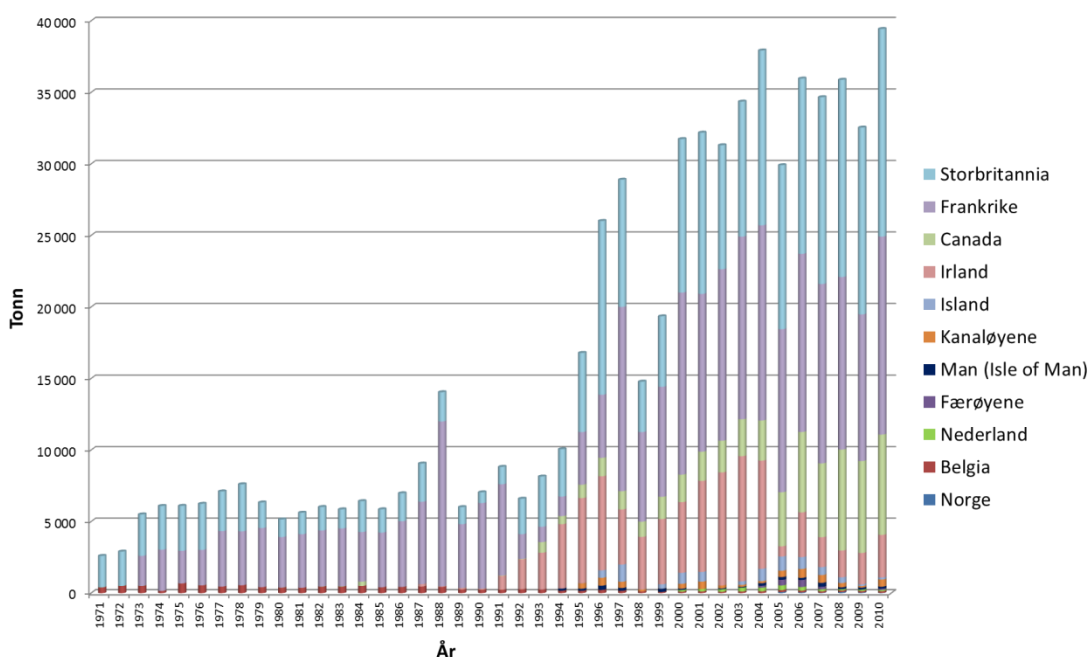
Investigations on product properties showed that whelk from Norway meet the preferences set in several markets. Nutritional composition showed protein levels in whelk muscle between 14.5 and 17 % and fat content between 0.3 and 0.5 %, which is similar to whelk from other countries. Yield varied between locations (~20-30 %), where differences seems to be related to size of whelk (large whelk have thicker shell and lower yield).

Measured in muscle none of the whelk sampled had levels of cadmium above the maximum legal limit maintained by the Norwegian Food Safety Authority which is 1.0 mg Cd /kg (Values between 0.053 - 0.413 mg Cd/kg). Measured in all soft parts (whole whelk excluding shell and operculum) all samples had elevated levels of cadmium, above the legal limit (2.65 – 10.5 mg Cd / kg). Elevated levels of cadmium in visceral content favor processing of whelk and export of muscle from Norway. Opportunities and relevance cadmium have for the industry in Norway is discussed in relation to legislation in relevant markets.

Information about markets was gathered through preliminary market surveys (Market Scans) conducted by Innovation Norway and interviews with important whelk buyers (importers) in France, South-Korea and Japan. Results from France show that whole whelk (in shell), live or cooked is the main product, where acceptable market size is between 45 and 70 mm. Consumers prefer whelk of smaller size (45-65 mm). The market is mainly supplied through own fishery in local waters, but supplemented with some import, especially during Christmas when demand is higher. Demand is characterized as stable. In Asia the situation is different. Main product is boiled (South- Korea) or raw (Japan) frozen muscle, where all sizes are accepted. Increased competition for raw material has been triggered by a growing demand for whelk from both China and Japan. The increased demand together with lower local catches and high prices on similar products (Russian Neptune whelk) has led to increased prices on whelk. Price for frozen whelk muscle in 2012 was between 10 and 12 USD. The general expectation in the market is that demand for whelk will increase in coming years.

1 INNLEDNING

Langs norskekysten er det mange arter som i dag blir lite utnyttet, til tross for stor etterspørsel i flere markeder. En av disse artene er kongsnegl (*Buccinum undatum*), en stor marin snegl med utbredelse fra Spania og nordover til Nord-Norge i øst, og i vestlige Atlanterhavet sør til Main i USA (Dakin 1912). På verdensbasis fiskes det 30 til 40 tusen tonn kongsnegl årlig, hvor de største fangstnasjonene er Storbritannia, Frankrike, Canada og Irland. Kongsneglfiske foregår også på Island, Kanaløyene, Man, Færøyene samt i Nederland og Belgia, hvor landingene i hvert land har variert mellom hundre til noen hundre tonn årlig de siste årene (Figur 1-1).



Figur 1-1 Landinger av kongsnegl på verdensbasis. Data fra 1971-2010. (Kilde: FishStatJ, FAO 2012).

Siden 2005 har også landinger fra Norge inngått i statistikken. Norske landinger har variert mellom ca. 20 og 70 tonn, og utgjør derfor en liten andel av de totale fangstene. Forsøksfiske etter kongsnegl har blitt gjennomført i flere områder langs norskekysten (Ingebrigtsen m.fl. 2002; Anon 2004; Nilsen og Wulff 2005; Pedersen 2005). Disse undersøkelsene, sammen med erfaringer fra fiskere (Geir Ingolfsen, pers.med., John Einar Thorbjørnsen, pers.med.), har gitt gode indikasjoner på at fangstene av kongsnegl i Norge i noen områder er gode. Til tross for et tilsynelatende godt ressursgrunnlag, har tidligere og pågående aktivitet for å etablere fangst og salg av snegl møtt en del utfordringer, og man har ikke klart å etablere en stabil omsetning. På oppdrag fra LUR-utvalget i Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF) gjennomførte Møreforskning i 2008 et evalueringsprosjekt med mål om å identifisere de mest kritiske punktene som måtte løses for videre satsing på kongsnegl (Bakke og Kjerstad 2008). Foruten behov for forskning knyttet til forvaltning (biologi og bestand), kom det i undersøkelsen fram to viktige områder som næringen prioriterte høyt:

1. Standardisering og avklaring av regelverk i forhold til kjemiske analyser og godkjenning av produkt, samt utvidet kartlegging av fremmedstoffer (kadmium) i kongsnegl. (Se **1.1 Kadmiumproblematikken**).

2. Identifisere og utvikle høyt betalende markeder for å øke lønnsomheten i alle ledd. Det bør derfor gjennomføres en grundig markedskartlegging både i Europa og Asia (Se **1.2 Markedsutvikling**).

1.1 Kadmiumproblematikken

En av flaskehalsene i utviklingen av en kongsneglnæring har vært funn av tungmetallet kadmium i snegl, noe som har medført restriksjoner i forhold til omsetning. Bakgrunnen var at det i forbindelse med rutinemessige undersøkelser av fremmedstoff i snegl i 2008 ble funnet verdier av kadmium over grenseverdien som Mattilsynet benytter. (På nåværende tidspunkt benytter Mattilsynet en grenseverdi for kadmium på 1 mg/kg, som er gjeldende for skjell i EUs kommisjonsdirektiv (EF) No 1881/2006). Med bakgrunn i disse funnene, ble det innført et forbud mot omsetning (salg) av snegl inntil man hadde mer kunnskap om innhold av kadmium. I en allerede utfordrende situasjon medførte dette flere problemer både for fiskere og mottak, og var en medvirkende årsak til at aktører har avvirket sin virksomhet. Videre undersøkelser gjennomført i 2009 viste imidlertid at de forhøyede verdiene først og fremst kom av høye konsentrasjoner av kadmium i andre bløtdeler enn muskel (lever, gonader, mage og tarm) (Mortensen 2010). De nye funnene medførte at Mattilsynet innførte nye retningslinjer for omsetning av snegl som sier at;

1. Kongsnegl må enten prosesseres, slik at det eksporterte produktet (muskel) har nivåer av kadmium under grenseverdien (Produksjon av muskel).
2. Matloven åpner ellers for dispensasjon fra krav i forskrift om forurensende stoffer ved eksport, dersom virksomheten kan dokumentere at importlandets bestemmelse ikke er til hinder for dette. Dette kan f.eks. bety at eksportør i en dispensasjonssøknad til Mattilsynet fremlegger dokumentasjon fra et "kompetent organ" (Mattilsyn eller lignende) i mottakerlandet om at de er informert om forhøyet innhold av kadmium i hel snegl og at de kan motta snegl fra produsenten.

Per i dag er det kun én aktør i Norge med produksjonslinje for knusing og bearbeiding av kongsnegl til muskel (Nordic Intermaritim, Skjervøy), og som dermed oppfyller kravene satt av Mattilsynet. Flere aktører langs kysten har begynt å vise interesse for kongsnegl, med ønske om å omsette hel snegl, men er foreløpig hindret inntil klarering fra mottakerland foreligger. Mer informasjon om kadmiuminnhold i snegl i norske farvann vil derfor være viktig som dokumentasjon for næringen overfor nåværende og fremtidige mottakerland.

1.2 Markedsutvikling

God markeds kunnskap og riktig markedstilpasning er viktig for å oppnå forutsigbarhet og stabil lønnsomhet. På verdensbasis er Sør-Korea og Frankrike de desidert største markedene for kongsnegl, men både i Europa og Asia forøvrig finnes det flere viktige markeder. Kongsnegl omsettes i mange varianter, både som ferske eller frysede bearbejdede produkt. Produktet tilberedes på et utall ulike måter og er tilpasset de ulike lands spisevaner. Det er imidlertid gjort lite innenfor markeds kartlegging og markedsutvikling for norsk kongsnegl, og mye har skjedd i det internasjonale markedet siden forsøk på utnyttelse av ressursen startet i Norge. For å lykkes i kommersialiseringen av kongsnegl er det derfor viktig at man anskaffer detaljert kunnskap om eksisterende marked, både i forhold til type produkt som blir etterspurt,

spesielle krav til produktet (gradering, forbehandling, dokumentasjon, mm.), pris, samt sesongvariasjoner i forhold til pris og etterspørsel. Viktig markedsarbeid vil også være å undersøke om det finnes interessante produkt- og markedsmuligheter innenfor eksisterende markeder, samt i andre markedsnisjer som vil kunne gi en høyere pris for produktet.

Størrelse på snegl, utbytte, næringsammesetning og innhold av fremmedstoffer er faktorer som vil være avgjørende for hvilke markeder som er relevante for norske eksportører på lang sikt. Undersøkelser av disse produktegenskapene er derfor viktig i forhold til posisjonering i markedet, og for å gjøre kunder oppmerksomme på hvilke produkter Norge kan tilby. Kunnskap om produktegenskaper er også viktig for å vurdere om norsk kongsnegl kan differensieres fra eksisterende produkter og dermed oppnå en høyere pris.

For å bidra til å løse noen av utfordringene som er nevnt ovenfor har prosjektet hatt følgende målsetninger:

1. Gjennomføre markedsundersøkelser i Europa og Asia.
2. Undersøke produktegenskaper (størrelse, utbytte, næringsinnhold) i snegl fra ulike deler av Norge.
3. Kartlegge innhold av kadmium i kongsnegl fra ulike geografiske områder av norskekysten, samt evaluere konsekvenser og muligheter i forhold til kommersialisering.
4. Utarbeide innledende lønnsomhetskalkyler.

2 METODER OG GJENNOMFØRELSE

2.1 Kartlegging produkttegenskaper og innhold av kadmium

For å undersøke produkttegenskaper (størrelsessammensetning, utbytte, næringsmessig sammensetning), samt innhold av kadmium, ble kongsnegl fra seks ulike geografiske områder samlet inn (Figur 2-1). Fra sør til nord var disse Smøla (Nordmøre), Frøya (Sør-Trøndelag), Vellersund (Sør-Trøndelag), Dønna (Nordland), Gravdal (Lofoten) og Arnøya (Nord-Troms). For å undersøke lokal variasjon i kadmiuminnhold ble det på Smøla (sør/sørøst) samlet inn snegl fra tre ulike lokaliteter, med opptil 7 km avstand fra hverandre. Alle felt har tidligere vist lovende fangster med kongsnegl. All snegl ble fangstet med teiner, og fiskere ble bedt om å levere usortert fangst for å få et representativt bilde av størrelsessammensetning. Med unntak av prøver fra Vellersund ble all snegl frosset levende etter fangst, transportert, lagret fryst og tint før opparbeiding og analyser ble gjennomført. Snegl fra Vellersund ble holdt levende i rennende ufiltrert sjøvann ved Møreforskings forsøksavdeling i fem måneder frem til analyser ble gjennomført. Dette for å undersøke om mellomlagring før eksport kunne reduserte innholdet av kadmium. Tabell 2-1 viser lokalitetene med tid for fangst og antall snegl benyttet i de ulike målingene/analysene.



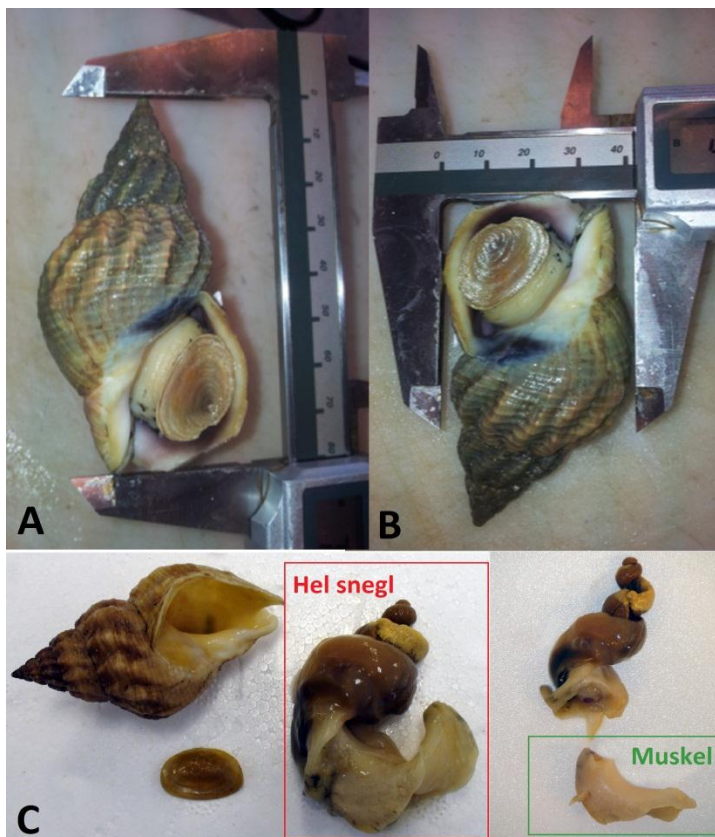
Figur 2-1 Lokaliteter for fangst av kongsnegl.

Tabell 2-1 Antall snegl målt og analysert fra de ulike områdene.

Område – Tid for fangst	Skallhøyde	Skallbredde	Utbytte	Næringsinnhold	Kadmium muskel / hel snegl
Smøla 1 – Mars 2011	1529	815	104	25 Muskel	25/25
Smøla 1 – Oktober 2012	50	-	-	-	25/25
Smøla 2 – April 2012	226	-	50	-	25/25
Smøla 3 – Juli 2012	221	-	50	-	25/25
Frøya – April 2011	179	-	50	25 Muskel	25/25
Vellersund – Februar 2012	135	-	50	-	25/25
Dønna – Oktober 2011	304	-	50	25 Hel snegl	25/25
Lofoten – Juni 2011	187	-	50	25 Muskel	25/25
Arnøya – September 2011	317	-	50	25 Hel snegl	25/25
SUM	3223	815	504	125	250/275

For alle lokaliteter ble størrelse på snegl målt (skallhøyde) (Figur 2-2 A), samt et utvalg snegl tatt ut for beregning av utbytte i prosent (vekt muskel/total vekt av snegl x 100) og for analyse

av innhold av kadmium. Innhold av kadmium ble undersøkt i alle bløtdeler («hel snegl», rød firkant, Figur 2-2 C) samt i muskel (grønn firkant, Figur 2-2 C).



Figur 2-2 Undersøkelser av produkttegenskaper. A) Måling av skall-lengde, B) Måling av skallbredde og C) Ulike deler av snegl - Skall, fotplate, bløtdeler (venstre) og bløtdeler delt i muskel og annet bløtt (høyre). (Foto: Møreforskning).



Figur 2-3 Mengde vev som var mulig å ekstrahere fra kokt snegl uten å knuse skallet. (Foto: Møreforskning).

70 mm (Boyden 1977; Chiffolleau m.fl. 2002; Arnich m.fl. 2009). For Smøla 1 ble derfor også hel snegl med skallhøyde mindre enn 70 mm analysert for innhold av kadmium. Det ble også undersøkt hvordan koking påvirket innholdet av kadmium i hel snegl og muskel (15 min i 3,5 % saltvann).

Under ekstraksjon av bløtdeler fra kokt snegl ble det observert at andre bløtdeler enn muskel ikke fulgte med (Figur 2-3). Kun muskel med noe vedheng var mulig å ekstrahere uten å knuse skallet. Da dette ble ansett som relevant i forhold til hva som er mulig å konsumere ble også

ekstrahert materiale (muskel med vedheng) fra kocht produkt undersøkt i forhold til innhold av kadmium (Smøla 1 - Konsum). Næringsmessig sammensetning ble analysert i muskel fra lokalitetene Smøla 1, Frøya og Lofoten. Prøver ble også sendt inn fra Dønna og Arnøya for analyse av næringsmessig sammensetning i muskel, men på grunn av en blanding av prøver ved analyselaboratoriet ble næringsinnhold fra disse lokalitetene målt på hel snegl (alt bløtt).

Rå frysing og tining gjorde at det var lett og få ut alle bløtdelene fra sneglen uten å knuse skallet (Figur 2-2 C). For levende og kocht snegl ble skallet knust ved hjelp av en bordskrustikke for å få ut alle bløtdeler. Bløtdeler ble så skylt i destillert vann før prøvene ble fryst og sendt til analyse. Analyser av næringsmessig sammensetning og innhold av fremmedstoff ble gjennomført av Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning (NIFES).

2.2 Markedsundersøkelser

Møreforskning i samarbeid med Bjarne Johnsen AS innledet markedsarbeidet med utforming av problemstillinger i forbindelse med kommersialisering av norsk kongsnegl. Man tok sikte på å besvare noen grunnleggende forutsetninger for kommersialisering i de antatt største markedene for kongsnegl. Informasjonsinnsamlingen (Market Scan) ble utført av Innovasjon Norge (IN). Prosjektet prioriterte følgende markeder: Sør-Korea, Japan, Kina og Frankrike. Som følge av at INs kontor i Paris ikke lenger kunne tilby tjenesten "Market Scan" i Frankrike, ble det besluttet å flytte dette arbeidet til Spania hvor det forelå indikasjoner på interesserte aktører (Magnúsdóttir m.fl. 2010; Erla Björk Örnólfsdóttir, pers.med.). Frankrike fremstår likevel som det viktigste europeiske markedet for kongsnegl, og ble av den grunn inkludert i det videre markedsarbeidet (se neste avsnitt). Nederland og Belgia ble også vurdert som interessante markeder, men utgikk av samme årsak som Frankrike i denne fasen. Sentrale problemstillinger i dette arbeidet omfattet blant annet:

- Volum
- Produktvarianter
- Importbestemmelser
- Substitutter
- Priser
- Aktører som importerer snegl

I neste fase av markedsarbeidet ble det gjennomført intervjuer med de antatt største og viktigste markedsaktørene i Sør-Korea, Japan og Frankrike (Tabell 2-2). Intervjuene fulgte en kvalitativ intervjuguide utarbeidet av Møreforskning.

Møreforskning har gjennomført intervjuer med tre aktører i Sør-Korea og tre aktører i Japan. Arbeidet i Sør-Korea og Japan ble organisert og ledet av det kinesiske konsulentselskapet Mayhope Development Co., Ltd. Valg av markedsaktører for intervju ble tatt med bakgrunn i arbeidet i første fase (Market Scan). Foruten møtevirksomhet og intervjuer ble det foretatt besøk til fiskemarkedene Tsukiji Market¹ (Tokyo) og Noryangjin Fish Market² (Seoul), samt til ulike supermarkeder, for kartlegging av kongsneglprodukter. Mayhope Development har også bidratt med ytterligere informasjon om det kinesiske markedet, og har identifisert sentrale importører og etablert kontakt med disse. Videre er det innledet dialog med kinesiske myndigheter om importprosedyrer for kongsnegl fra Norge.

¹The Tokyo Metropolitan Central Wholesale Market

² Norjangjin Fisheries Wholesale Market

IN foretok telefonintervjuer med fem franske markedsaktører. Aktørene i Frankrike ble identifisert og valgt med bakgrunn i forarbeid gjennomført under European Seafood Exposition i Brussel 2011, samt gjennom informasjon fra et tidligere arbeid på strandsnegl utført av Møreforskning (Fjørtoft m.fl. 2008).

Tabell 2-2 Oversikt over markedsarbeid.

Marked	Markedsaktører	IN Market Scan	Kvalitative Intervju	Dato intervju 2012
Kina	-	x	-	-
Sør-Korea	Yusung Mulsan Co.Ltd.		x	18.-20. jun.
	Gakyo-seafood Co. Dongwon Home Food	x	x x	
Spania	-	x	-	-
Frankrike	Thaëron		x	27. nov.-12. des.
	Gel Moor SA		x	
	Kermarée	-	x	
	Les Parcs et les Viviers d'Armors Pomona Mareyage		x x	
Japan	Godak Marketing Corp.		x	21.-23. jun.
	Hanwa Co., Ltd.	x	x	
	Alliance Seafoods Inc.		x	

3 RESULTAT OG DISKUSJON

3.1 Produktegenskaper

Resultater knyttet til produktegenskaper presenteres under. Hensikten med disse resultatene er å anskueliggjøre hvordan egenskapene til kongsnegl fra Norge imøtekommer krav og preferanser i ulike markeder, samt hvilken relevans egenskapene vil kunne ha for et fiskeri. Det er viktig å påpeke at resultatene er fra en fangst fra spesifikke fangstlokaliteter. Andre studier har vist at fangstsammensetning i et område kan endre seg med dyp, tid på året og fra år til år (Giguère m.fl. 2007; Juliussen 2007; Heude-Berthelin m.fl. 2011). Rapporten har derfor ikke til hensikt (og ei heller datagrunnlag for) å diskutere og forklare eventuelle forskjeller mellom områder, såfremt det ikke er åpenbare forhold som kan forklare variasjoner. Resultatene gir imidlertid en indikasjon på egenskapene for snegl i de ulike områdene og kan brukes som basis om man f.eks. vil studere hvordan/om dette endrer seg over tid med fiske.

3.1.1 Størrelse og utbytte

Tabell 3-1 og Figur 3-1 oppsummerer data knyttet til størrelse (størrelsessammensetning, gjennomsnitt, maks og minimum), samt kjønnsfordeling av snegl fangstet ved de ulike lokalitetene. Med unntak av Vallersund og Dønna var andelen hunnsnegl i fangstene noe høyere. Lignende forholdstall har blitt vist i andre studier (Kideys m.fl. 1993; Fahy m.fl. 2006). Resultatene bør imidlertid brukes med forsiktighet da kjønnsbestemmelse ble gjennomført på et begrenset antall snegl. Videre har det blitt vist at forholdet mellom kjønn i fangsten vil kunne variere med fangsttidspunkt og dyp (Juliussen 2007), og kan være knyttet til sneglens reproduksjonssyklus (hunner søker hardbunn i perioder for egglegging).

Tabell 3-1 Data på størrelse og kjønnsfordeling ved de ulike lokalitetene.

Lokalitet	Snitt størrelse (mm)	Max størrelse (mm)	Min størrelse (mm)	Prosent < 65 mm	Prosent > 70 mm	Fordeling kjønn (% han/hun)
Smøla 1	72,4	97,9	48,6	20,5 %	62 %	43/57
Smøla 2	70,9	90,3	52,1	27,0 %	53 %	48/52
Smøla 3	71,3	89,8	50	20,8 %	58 %	46/54
Frøya	79,8	105,0	46,6	22,9 %	71 %	41/59
Vallersund	94,9	117,0	73,7	0 %	100 %	54/46
Dønna	72,8	93,9	47,6	14,5 %	68 %	64/36
Lofoten	71,0	93,3	43,8	29,9 %	57 %	43/57
Arnøya	64,6	90,3	32,4	45,4 %	35 %	46/54

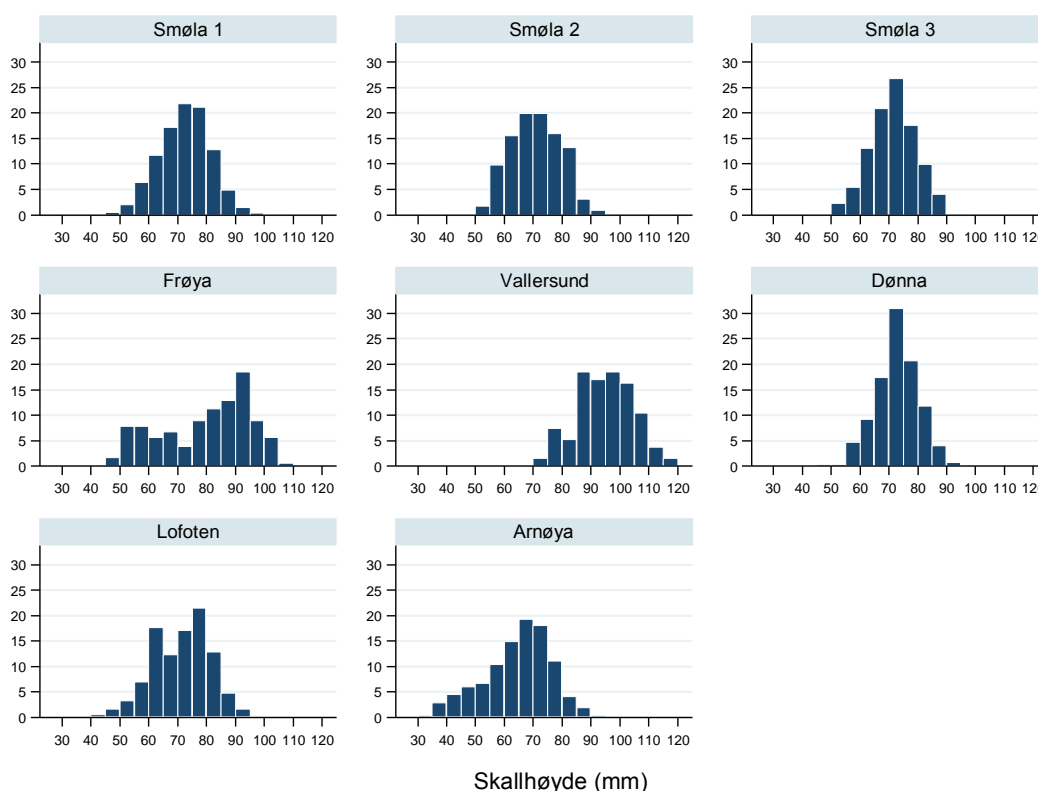
Prosent < 65 mm: Andel snegl under foreslått minstemål i utkast til forvaltningsplan (Fiskeridirektoratet 2008)

Prosent > 70 mm: Andel snegl over akseptabel markedsstørrelse i Frankrike (se 3.2 Marked)

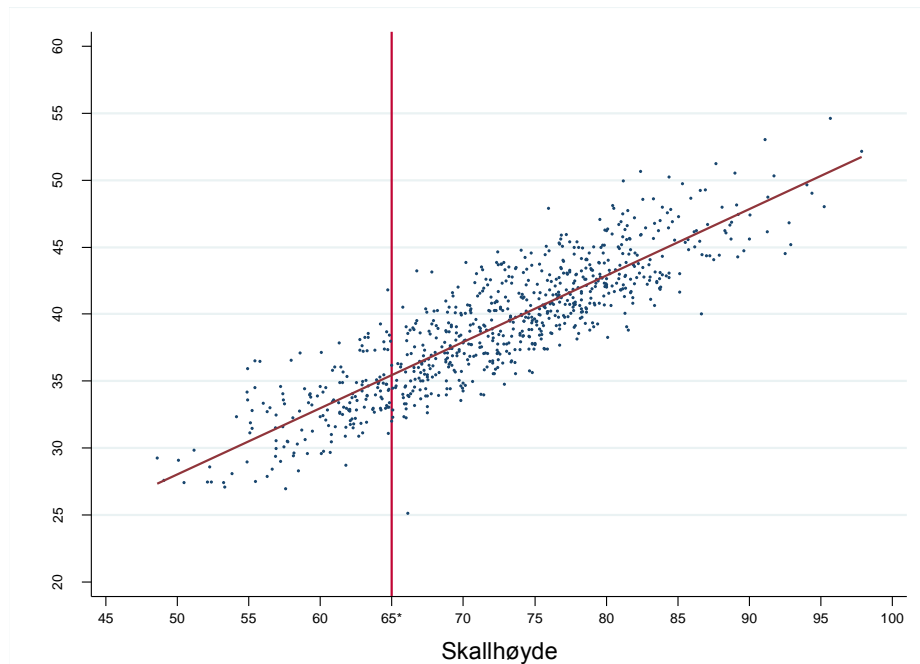
Gjennomsnittlig størrelse på sneglen fra våre områder er noe høyere enn hva som er rapportert fra f.eks. den engelske kanal (Lawler og Vause 2009), Irskesjøen (Fahy m.fl. 2002) og Breidafjord på Island (Magnúsdóttir 2010), hvor det foregår kommersielt fiske etter kongsnegl. En høyere snittstørrelse ved våre lokaliteter kan skyldes at man ikke har hatt et kontinuerlig fiskeri i disse områdene. Erfaringer fra skotske kongsneglfiskere er blant annet at snegl i fangstene er større og har tykkere skall tidlig i fisket på nye felt (Thorbjørnsen John-Einar, pers.med). Etter hvert som fiskeriaktiviteten øker vil fangstene inneholde en større andel mindre snegl med renere og tynnere skall. En tolkning av dette er at eldre og «dominerende»

snegl fiskes ut først, og at det gir bedre kår for mindre snegl i området. De fleste områdene vi har fått snegl fra har tidligere blitt fisket på, men med lav intensitet og relativt lang tid siden siste fangst. Hvordan størrelse på snegl i fangstene endrer seg over tid med fiske vil imidlertid være interessant å følge da dette har relevans for både forvaltning, utbytte og markedsplassing (se under).

I forhold til størrelsessammensetning har variasjoner mellom fangstområder blitt funnet i en rekke andre studier (Gendron 1991; Fahy m.fl. 1995; Valentinsson m.fl. 1999; Fahy m.fl. 2006; Shelmerdine m.fl. 2007; Dahl-Hansen 2009; DFO 2009; Magnúsdóttir 2010; Mhara 2012). Det er derfor naturlig at dette også vil være tilfellet langs den lange kysten av Norge, noe som også vises i Figur 3-1. De to lokalitetene hvor de ble fangstet størst snegl var ved Frøya (snittstørrelse = 79,8 mm) og Vallersund (snittstørrelse = 94,9 mm), hvor det på sistnevnte ikke ble fangstet noen snegl under 70 mm. Arnøya var det området som hadde minst størrelse på snegl i fangsten (snittstørrelse 64,6 mm). De andre lokalitetene Smøla (1, 2 og 3), Dønna og Lofoten hadde en ganske lik størrelsesfordeling, med en snittstørrelse mellom 70,9 og 72,8 og en høyest andel snegl i størrelse 60 til 80 mm. En lignende størrelsesfordeling ble også funnet under forsøksfiske etter kongsnegl i Finnmark (Nilsen og Wulff 2005). Snegl fra de tre lokalitetene fra Smøla (Smøla 1, 2 og 3) var fangstet i samme område av Smøla (sør-øst), med samme bunnforhold og mindre enn 7 km avstand mellom hver lokalitet. Utseendemessig (farge og morfologi) var også snegl fra disse tre lokalitetene veldig like og det er mulig at de kommer fra samme populasjon.



Figur 3-1 Størrelsesfordeling sneglefangst ved ulike lokaliteter.



Figur 3-2 Sammenheng mellom skallbredde og skallhøyde (Lokalitet Smøla 1, n= 815), Rød vertikal linje (X = 65 mm) markerer foreslått minstemål for kongsnegl (Fiskeridirektoratet 2008).

Det kan i flere sammenhenger være nødvendig å sortere snegl etter størrelse, for eksempel ved utsortering av fangst under minstemål, eller størrelsessortering av snegl i forbindelse med produksjon/videresalg. Den vanligste måten er bruk av sorteringsrist, sorteringstromler eller sorteringsvalser, hvor snegl under en viss skallbredde sorteres ut. For at dette skal fungere godt er man avhengig av en nær sammenheng mellom skallhøyde og skallbredde. Denne sammenhengen for snegl fangstet ved Smøla 1 vises i Figur 3-2. Som forventet er korrelasjonen positiv, men med relativt stor spredning. Spredningen kan skyldes individuelle forskjeller i morfologi, samt at figuren ikke skiller mellom hann- og hunnkjønn, hvor morfologiske forskjeller tidligere er funnet (Kenchington og Glass 1998; Juliussen 2007). I en industriell sammenheng (minstemålsortering i fiskeri eller størrelsessortering i produksjon) er det imidlertid ikke mulig å foreta separasjon mellom kjønn på en effektiv måte. Det må derfor påberegnes en viss variasjon i størrelse i forbindelse med (ut)sortering.

I et forslag til regulering av fisket etter kongsnegl utarbeidet av Fiskeridirektoratet i 2008, ble det foreslått et minstemål på kongsnegl på 65 mm, og at en eventuell sorteringsrist for utsortering av snegl under minstemål burde ha en spileavstand på 30 mm (Fiskeridirektoratet 2008). Sett i sammenheng med resultatene i Figur 3-1 vil dette bety at man ikke får utkast av snegl over minstemål. Man vil imidlertid få en viss innblanding av snegl under minstemål (144 av 815 snegl = 17,7 % med skallbredde > 30 mm og skallhøyde < 65 mm). Det blir i forslaget til forvaltningsplan også foreslått at det for noen områder skal kunne tillates en innblanding under minstemål på 30 % av fangsten i vekt. Vekt ble ikke målt på alle sneglene i vårt forsøk, men siden denne sneglen (under minstemål) er i nedre del av størrelsesskalaen vil innblandingsprosent i vekt være lavere enn hva som er beregnet for andel (17 %) (Fahy 2008), og dermed imøtekomme kravene satt i forslaget til forvaltningsplan. Morfologi og sammenhengen mellom skallbredde, skalltykkelse og skallhøyde kan imidlertid variere mellom områder (Thomas og Himmelman 1988; Juliussen 2007; Shelmerdine m.fl. 2007; Magnùsdóttir 2010). Det vil derfor være naturlig å forvente at mengden innblanding av snegl under minstemål (eller utsortering av snegl over minstemål) vil variere fra fiskefelt til fiskefelt. Med unntak av Arnøya hadde samtlige fangster vi undersøkte mindre enn 30 % snegl (i antall) under

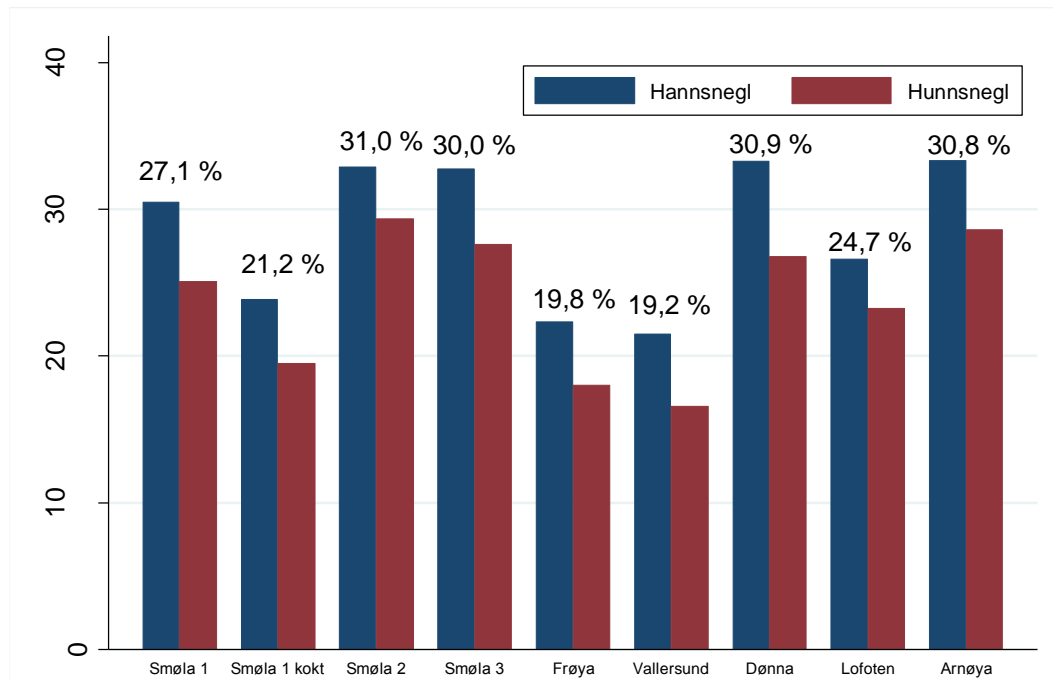
det foreslåtte minstemålet (Tabell 3-1). Så selv uten sortering av snegl ville de fleste fangstene i vårt forsøk kunne bli landet og omsatt i henhold til de foreslåtte reglene i forvaltingsutkastet. 30 % innblanding av snegl under minstemål er tilsvarende med hva som rapporteres fra landinger i Irland (Fahy 2008). Den samme studien uttrykker imidlertid bekymringer for manglende regulering eller håndheving av reguleringer under dette fisket. Selv om minstemålet i Irland (45 mm) er lavere enn hva som er foreslått i Norge må vurderinger knyttet til innblandingsprosent på sikt ta utgangspunkt i et reelt minstemål (størrelse der 50 % av bestanden er kjønnsmoden).

Minstemål for kongsnegl varierer fra fangstnasjon til fangstnasjon. Shetland har et minstemål på 75 mm, Canada 70 mm (63 mm for utaskjærs fiskeri), USA 2,5 tommer (~ 63 mm) og EU (Frankrike, Storbritannia, Irland, Nederland, Belgia og Island) 45 mm. Undersøkelser fra de europeiske landene uttrykker imidlertid et behov for økt minstemål om man skal ha et bærekraftig fiskeri (Morel og Bossy 2004; Magnúsdóttir 2010; Heude-Berthelin m.fl. 2011), noe som også støttes av industrien (fiskere og kjøpere) (Shelmerdine m.fl. 2007; Anon 2011). Undersøkelser av minstemål (eller størrelse ved kjønnsmodning) er enda ikke gjennomført i Norge, men bør prioriteres da det har relevans både i forhold til en bærekraftig høsting av bestanden, beregninger av fangstpotensialet, samt for hvilke markeder som er aktuelle for norske eksportører (Se 3.2. Marked). Videre kan alder og størrelse ved kjønnsmodning variere innenfor et relativt lite geografisk område (Valentinsson m.fl. 1999; Shelmerdine m.fl. 2007; Magnúsdóttir 2010), og det har blitt foreslått at forvaltning bør vurderes på et lokalt nivå, gjennom såkalt mikro-forvaltning («micro-management») (Shelmerdine m.fl. 2006; DFO 2011). Med den lange kysten Norge har er det derfor mulig at et kongsneglfiskeri i én region vil kreve et annet forvaltningsregime (minstemål m.m.) enn i en annen region. Flere studier må imidlertid gjennomføres for å avklare disse forholdene, og hvordan eventuelle geografiske forskjeller skal behandles. Uansett er det viktig at reguleringer sikrer et effektivt og praktisk gjennomførbart fiskeri, samtidig som en reproduserende og bærekraftig bestand opprettholdes.

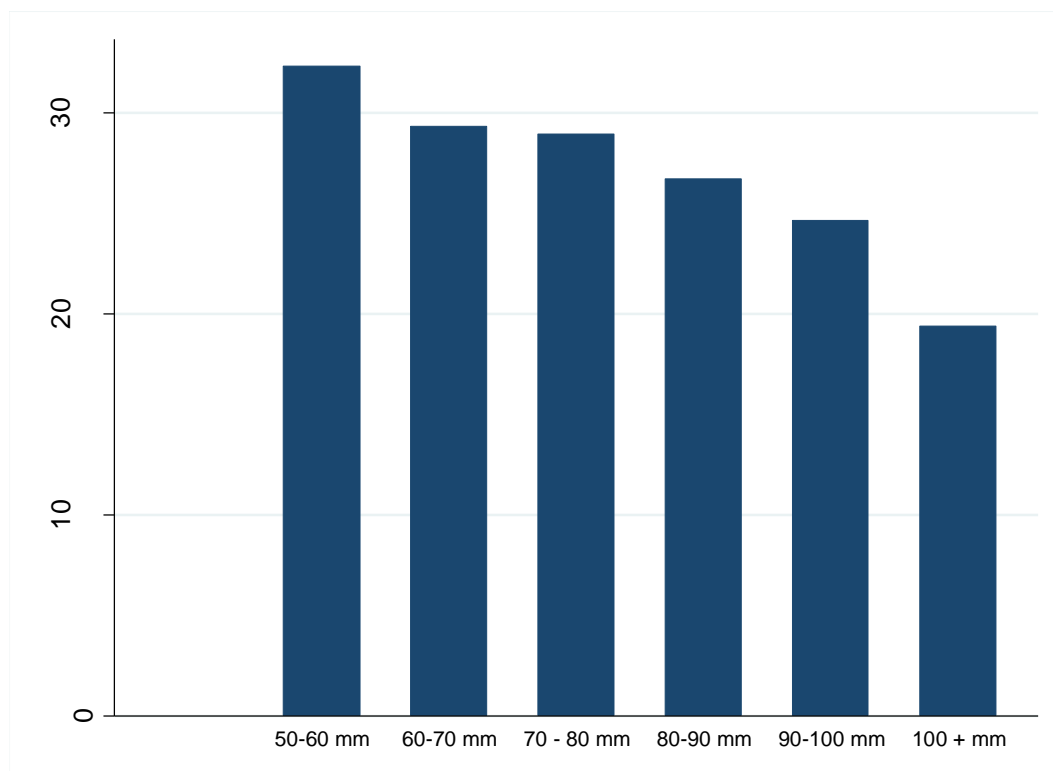
Figur 3-3 viser gjennomsnittlig utbytte (vektprosent muskel) for snegl fangstet ved de ulike lokalitetene. I snitt hadde hannsnegl ca. 5 % høyere utbytte sammenlignet med hunnsnegl. Dette skyldes at hannsnegl har en muskulær og, relativ til størrelse, veldig stor penis som en del av fotmuskelen.

Under et utviklingsprosjekt for kongsnegl gjennomført på Frøya i 2004, ble det funnet at rå frysing og påfølgende opptining av snegl medførte en utbyttereduksjon fra rundt 22 % til 14,8 og 16,7 % (Anon 2004). Med unntak av snegl fra Vallersund ble samtlige av våre prøver fryst, lagret i inntil én uke (ved -20 °C), før de så ble tint og opparbeidet. I fersk tilstand vil derfor reelt utbytte være noe høyere enn hva som her er beregnet. Utbytte for snegl fangstet ved Vallersund er beregnet fra ferskt råstoff da disse ble holdt levende (i vann og fôret regelmessig) frem til opparbeiding. Om utbytte derimot beregnes etter koking, vil utbytteprosenten kunne bli noe lavere. Sammenligning av gjennomsnittlig utbytte ved «Smøla 1» og «Smøla 1 kokt» (Figur 3-3) viser at utbytte reduseres med ca. 5 % etter koking. Fahy m.fl. (1995) rapporterte om inntil 30 % vekttap for stor hel kongsnegl etter koking (men noe lavere for mindre snegl). Utgangspunktet (fersk eller kokt) for beregning av utbytte varierer mellom marked, hvor f.eks. sushimarkedet i Japan vil ha rå frossen muskel mens hermetikkmarkedet i Sør-Korea etterspør kokt frossen muskel (se 3.2 Marked). I produksjon av kokt frossen muskel vil snegl kokes (hel) før muskel blir ekstrahert, sortert og fryst. Om kombinasjonen av koking og frysing gir mer (eller mindre) utbyttetap enn bare koking eller bare frysing bør derfor tas hensyn til av de som ønsker å satse på dette markedet, da det har betydning for beregning av lønnsomhet. Koke- og fryseregime (metode og tid) kan sannsynligvis tilpasses for å redusere

utbyttetap, men da prosessene også har innvirkning på bl.a. tekstur på muskel (Adambounou m.fl. 1988; Adambounou m.fl. 1995; Kouakou 1995), blir krav til hvordan forbehandling skal gjennomføres ofte styrt av preferansene til kunder (se 3.2 Marked).

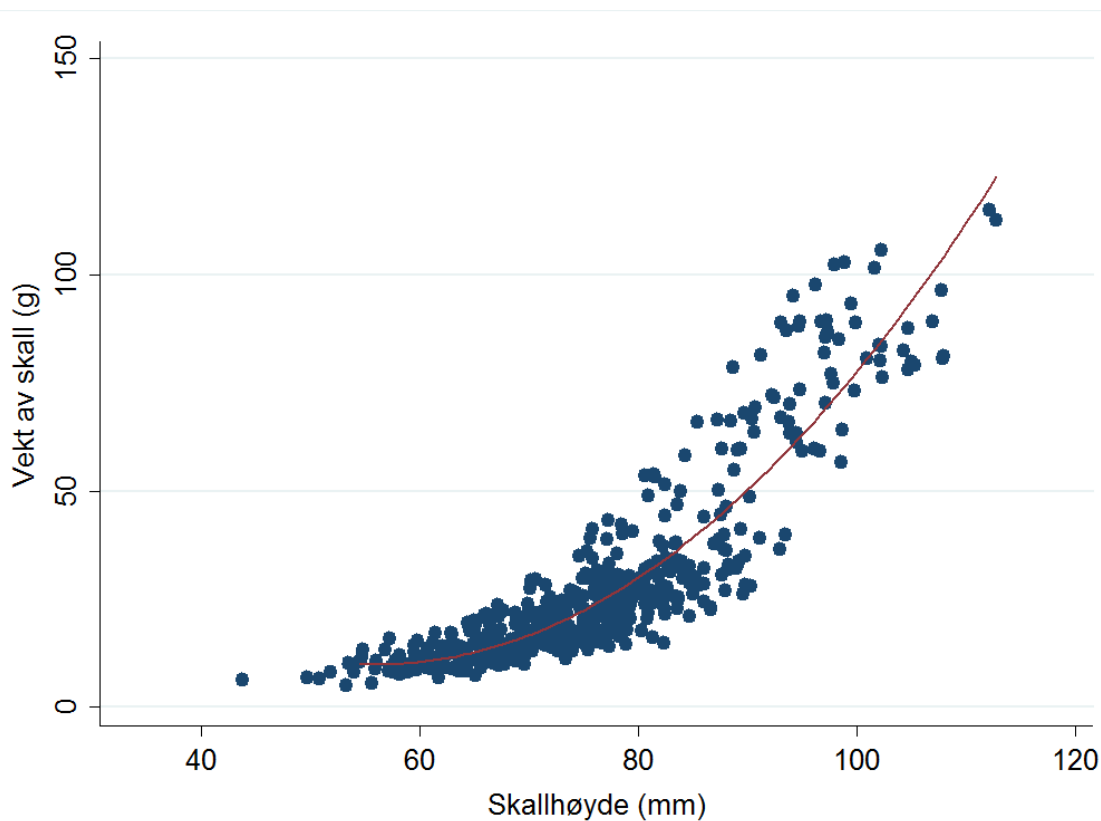


Figur 3-3 Utbytte (% muskel) ved ulike lokaliteter fordelt på hann- (Blå) og hunnkjønn (Rød). Prosentene over grafer viser gjennomsnittlig utbytte av prøve uavhengig av kjønn.



Figur 3-4 Sammenheng mellom størrelse (skallhøyde) på snegl og utbytte (data fra alle prøver).

Sammenligning mellom lokalitetene viser at snegl fra Frøya og Vallersund har betydelig lavere utbytte enn snegl fra de andre lokalitetene. Årsaken er at disse sneglene var vesentlig større og med tykkere skall enn andre prøver. Figur 3-4 viser utbytte i snegl i forhold til størrelse (skallhøyde). Figuren viser en utbyttereduksjon ved økende skallhøyde, hvor snegl med størrelse 50-60 mm i snitt har 13 % større utbytte enn snegl større enn 100 mm. Figur 3-5 viser sammenhengen mellom skallhøyde og skallvekt, hvor større snegl har en høyere relativ økning i skallvekt sammenlignet med mindre snegl (spesielt snegl større enn ca. 80 mm). Dvs. økende skalltykkelse ved økende størrelse forårsaker et lavere utbytte. Som nevnt vil mest sannsynlig gjennomsnittlig størrelse (og skalltykkelse) reduseres etter hvert som et område blir fisket på, men ved oppstart av fiskeri på et nytt felt må det imidlertid forventes en periode med noe lavere utbytte, samt noe lavere lønnsomhet for en eventuell produsent. Det kan også være områder hvor snegl, uavhengig av størrelse, har naturlig tykkere skall (og dermed lavere utbytte). Det har vært foreslått at predasjonspress fra f.eks. krepsdyr og sjøstjerner kan medføre høyere skalltykkelse hos snegl i noen områder (Thomas og Himmelman 1988; Shelmerdine m.fl. 2007). Dvs. at tykkere skall favoriseres for å øke overlevelsesmuligheten overfor en eventuell predator. Fra Irland rapporterer Fahy m.fl. (2006) om at kongsnegl fangstet i områder hvor det er høy tetthet av taskekrabbe har tykkere skall enn snegl fangstet utenfor disse områdene. Det tykke skallet observert for snegl fanget ved Frøya og Vallersund kan derfor være et resultat av slike regulerende mekanismer, da disse områdene er kjent for gode krabbeforekomster. Om dette er årsaken til tykkere skall, tyder det imidlertid på at det er en lokal effekt da det også foregår fiske etter taskekrabbe i flere av de andre områdene i våre undersøkelser (Smøla, Dønna, og i økende grad Lofoten), hvor skallet på sneglen var relativt tynt i forhold til Frøya og Vallersund.



Figur 3-5 Forholdet mellom skallhøyde og vekt på skall. (Data fra alle lokaliteter samlet).

3.1.2 Næringsmessig sammensetning

Tabell 3-2 viser næringsinnhold i muskelprøver fra Smøla 1, Frøya og Lofoten samt i alle bløtdeler (hel snegl) fra Dønna og Arnøya (analysene av de to sistnevnte prøvene ble grunnet sammenblanding ved analyselaboratoriet gjennomført på hel snegl). Innhold av andre mineralstoffer for alle lokaliteter er presentert i «Appendiks 1 – Innhold av mineraler i kongsnegl». Resultatene som presenteres er først og fremst ment som referanse for de som ønsker informasjon om eller dokumentasjon av næringsinnhold i kongsnegl.

Et moderat proteininnhold, lavt fettinnhold, og et tørrstoffinnhold på rundt 20 % i muskel er tilsvarende det som har blitt rapportert fra andre undersøkelser (Kouakou 1995; Siikavuopio m.fl. 2007). Resultatene ble også presentert til importører av kongsnegl i Sør-Korea og Japan, som kunne bekrefte at verdiene samsvarer med verdiene i snegl fra andre land (bl.a. Canada og Storbritannia). De små forskjellene i proteininnhold som observeres mellom lokalitetene kan skyldes forskjell i vanninnhold, men også biologiske forskjeller som f.eks. tid siden gyting (Brokordt m.fl. 2003). Reproduksjonssyklus for kongsnegl i Norge er imidlertid ikke kjent (bortsett fra antatt egglegging i vintermånedene), og vil i tillegg kunne variere mellom geografiske områder. Det er derfor vanskelig å dra noen konklusjoner i forhold til hvorvidt geografiske- eller sesongmessige variasjoner har en innvirkning på næringsmessig sammensetning. Det har ikke blitt funnet data på energiinnhold samt innhold av kolesterol og mineraler fra rå muskel i andre studier. Verdiene er imidlertid sammenlignbare med verdier presentert i matvaretabeller for kokt kongsnegl (ANSES 2008). Målt i alle bløtdeler er både innholdet av protein, fett og tørrstoff høyere enn i muskel. Økt fettinnhold er naturlig å forvente da andre bløtdeler enn muskel både inkluderer lever og gonader. I en næringsmessig sammenheng er imidlertid innhold i hel snegl lite relevant i da kun muskel bør konsumeres (se 3.1.3 Kadmium).

Tabell 3-2 Næringsinnhold og mineralstoffer kongsnegl.

Lokalitet	Smøla 1	Frøya	Lofoten	Dønna	Arnøya
Prøve	muskel	muskel	muskel	hel snegl	hel snegl
Protein (%)	15,9	14,5	17,1	33,0	31,0
Fett (%)	0,4	0,3	0,5	2,38	1,04
Tørrstoff (%)	22,7	-	-	42,2	38,28
Energi (kJ/100g)	435	-	-	-	-
Kolesterol (mg/kg)	567	-	-	-	-
Kalsium (mg/kg)	311	-	-	-	-
Kalium (mg/kg)	2360	-	-	-	-
Magnesium (mg/kg)	981	-	-	-	-
Natrium (mg/kg)	4070	-	-	-	-
Fosfor (mg/kg)	1170	-	-	-	-

3.1.3 Kadmium

Tabell 3-3 viser resultatene fra analyser av tungmetaller i kongsnegl ved de ulike lokalitetene. Tabellen viser målte nivå i muskel samt i hel snegl (alle bløtdeler)(Figur 2-2 C). En del av prøvene ble innsamlet på vegne av Mattilsynet og er presentert i tilsynsrapporten for skjell 2011 (Duinker m.fl. 2012).

Tabell 3-3 Innhold tungmetaller (mg/kg) i hel kongsnegl og muskel.

Prøve	Kadmium (Cd)		Kvikksølv (Hg)		Bly (Pb)		Størrelse snegl i prøve (mm) (Snitt/Min/Max)
	muskel	hel snegl	muskel	hel snegl	muskel	hel snegl	
Smøla 1 (Mars 2011)	0,078	4,92	0,042	0,081	0,017	0,108	73,5/53,3/89,6
Smøla 1 (<7 cm)	-	7,50	-	0,079	-	0,105	60,9/54,9/69,5
Smøla 1 (kokt)	0,320	8,01	0,073	0,107	0,026	0,146	71,4/51,8/86,0
Smøla 1 (konsum)*		1,12		0,093		0,098	Ikke målt
Smøla 1 (Okt 2012)	0,245	8,00	0,060	0,082	0,014	0,066	72,2/50,0/86,9
Smøla 2	0,188	4,45	0,045	0,069	0,017	0,077	72,3/57,4/89,5
Smøla 3	0,176	7,86	0,055	0,830	0,016	0,630	72,6/50,8/89,8
Frøya	0,055	2,65	0,068	0,105	0,079	0,311	83,7/53,5/105,0
Vallersund	0,172	3,99	0,079	0,118	0,029	0,101	95,6/74,6/112,8
Dønna	0,413	9,49	0,039	0,036	-	-	72,4/58,9/88,0
Lofoten	0,053	6,85	0,008	0,031	0,007	0,048	72,9/43,8/89,4
Arnøya	0,284	10,5	0,057	0,059	-	-	72,1/55,6/90,3
<i>Grenseverdi skjell EC(1881/2006)</i>		<i>1</i>		<i>0,5</i>		<i>1,5</i>	

* Smøla 1 (konsum) – Kokt kongsnelmuskel med noe vedheng av andre organ (Figur 2-3)

I forhold til innhold av kvikksølv og bly hadde ingen av prøvene verdier over grenseverdien for skjell i EC 1881/2006. Innholdet av halvmetallet arsen er også kjent for å være høy i kongsnegl, men den giftige komponenten (uorganisk arsen) er lav (Urgast m.fl. 2010), noe våre analyser også viste (Appendiks 1 – Innhold mineraler i kongsnegl).

Innhold av kadmium i muskel av kongsnegl viste også verdier langt under gjeldende grenseverdi. Ser man imidlertid på innhold av kadmium i hel snegl var alle verdier over grenseverdien. Høyt nivå i hel snegl skyldes at akkumulering av kadmium i all hovedsak foregår i fordøyelseskjertel (hepatopankreas), gonader og gjeller (Ikuta 1987; Miramand m.fl. 2003); vev som inneholder metallbindende proteiner (metallotioneiner) som binder til bl.a. kadmium (se Amiard m.fl. 2006 for en oppsummering). Sammenhengen mellom disse proteinene og kadmium i vår art av kongsnegl (*Buccinum undatum*) har ikke blitt undersøkt, men studier på en annen kongsneglart (*Buccinum tenuissimum*) i Japanhavet har vist at de binder sterkt med kadmium og forårsaker akkumulering av høye konsentrasjoner (Dohi og Kosaka 1978; Dohi m.fl. 1983; Dohi m.fl. 1986). Innhold av kadmium i kongsnegl er derfor ikke noe unikt for Norge, og studier fra andre land som Canada (Bertrand m.fl. 1986), Frankrike (Bertrand m.fl. 1986; Chiffolleau m.fl. 2002) og England (Boyden 1977) også har vist høye nivå av kadmium i hel kongsnegl. At verdiene i noen områder i vår undersøkelse er såpass høye er imidlertid overaskende, spesielt siden andre undersøkelser av hel snegl i Norge rapporterer om betydelig lavere verdier (1.0-2.0 mg/kg) (Julshamn og Måge 2005; Mortensen 2010). Ingen av prøvene som har vært analysert i våre undersøkelser er fra de samme fangstlokalitetene som ble brukt i de tidligere undersøkelsene. Flere av lokalitetene er for øvrig nærliggende, så om forskjellen i kadmiuminnhold er reell tyder dette på at her er stor lokal variasjon i kadmium innhold innenfor relativt små områder. En viss effekt av forskjellig forbehandling før analyse kan imidlertid ikke utelukkes. Som nevnt vil rå frysing av kongsnegl kunne medføre væsketap, noe som gjør at konsentrasjonen (benevnt som mg/g våtvekt) vil bli beregnet til noe høyere enn om produktet var ferskt. Til sammenligning med de andre studiene, hvor snegl ble fryst én gang, ble prøvene i vårt forsøk fryst to ganger før de ble analysert (etter fangst og etter opparbeiding). Om dobbelfrysing gir et høyere væsketap enn én frysing er ukjent, men det er mulig at konsentrasjonen av kadmium beregnet ut fra fersk vekt er noe lavere enn hva som her er presentert. Omberegningen og justeringer i forhold til væsketap vil imidlertid kun utgjøre en

liten justering av verdien og vil ikke alene kunne forklare hvorfor noen av våre lokaliteter har så høye nivå av kadmium.

I brunmat av taskekrabbe er nivået av kadmium tilsvarende eller høyere enn våre kongsneglprøver (Julshamn m.fl. 2012). Kilden til dette høye nivået av kadmium er ikke kjent (Julshamn, pers.med) men det er godt mulig at høyt kadmiumnivå i kongsnegl har samme opphav. F.eks. hadde snegl fra de nordligste lokalitetene i våre undersøkelser (Dønna, Lofoten og Arnøya) alle høye kadmiumverdier, hvor to av disse stasjonene er i nærhet til området hvor Mattilsynet fraråder inntak av brunmat fra taskekrabbe på grunn av forhøyede verdier av kadmium (Julshamn m.fl. 2012). Flere undersøkelser er imidlertid nødvendig for å bekrefte eller avkrefte om årsaken til kadmiumnivået som observeres i taskekrabbe og kongsnegl er styrt av lignende mekanismer og kilder.

I det franske markedet er det satt en maksimal størrelse for kongsnegl som skal omsettes på 70 mm (se 3.2 Marked). Bakgrunnen for dette målet er studier av kadmiuminnhold i kongsnegl fra ett av fangstområdene i den engelske kanal (Seine-bukten, nordvest-Frankrike), hvor det ble funnet at større snegl (over 70 mm) hadde betydelig høyere kadmiuminnhold enn mindre snegl (Cozic m.fl. 2008; Arnich m.fl. 2009; Guéguen m.fl. 2011). Økende kadmiuminnhold med økende størrelse på kongsnegl har også blitt rapportert fra engelsk side av kanalen (Boyden 1977). I en undersøkelse gjennomført i Nærøy ble innhold av kadmium i snegl større og mindre enn 7 cm undersøkt, uten å finne signifikante forskjeller mellom liten og stor snegl (Mortensen 2010). I våre undersøkelser hadde snegl mindre enn 70 mm fra Smøla 1 faktisk en betydelig høyere (7,5 mg Cd/kg) kadmiumverdi sammenlignet med «Smøla 1 (Mars)» (4,93 mg Cd/kg), som besto av snegl av varierende størrelse. Om vi også sammenligner resultatene fra Smøla med Frøya og Vallersund, ser man at de to sistnevnte områdene hadde den desidert største sneglen men det laveste innholdet av kadmium (Tabell 3-3). Dette kan tyde på at område er mer bestemmende for kadmiuminnhold enn størrelse, noe som også kan forklare lokal variasjon (Smøla 1 og 3 mot Smøla 2) og, som nevnt, hvorfor våre analyser avviker fra tidligere undersøkelser. Forskjellen mellom «Smøla 1» og «Smøla 1 (< 7cm)» er imidlertid overaskende da dette er snegl fra samme fangst. Dette kan tyde på at der kan være store individuelle forskjeller i kadmiuminnhold, og at f.eks. tilstedeværelsen eller fravær av enkeltindivid med meget høye nivå av kadmium i prøven vil kunne bidra til hhv. økt eller redusert snittverdi. Om så er tilfelle kan det heller ikke utelukkes at de høye verdiene som er funnet i andre områder også kan skyldes enkeltindivid med høyt kadmiuminnhold som trekker opp snittet. For å bekrefte dette må imidlertid individmålinger gjennomføres, noe som bør prioriteres i fremtidige undersøkelser (f.eks. gjennom tilsynsprogrammet), da det vil være bestemmende for hvor stort et representativt prøveuttak bør være. På grunn av forskjeller i kadmiuminnhold mellom «Smøla 1» og «Smøla 1 (< 7cm)» er det heller ikke mulig å si noe om variasjoner gjennom året for dette området (mars vs. oktober).

I en kommersiell sammenheng vil det ikke være mulig å sortere ut individ med høyt kadmiuminnhold. Som for skalltykkelse og utbytte er det mulig at kadmiumnivået vil endre seg på sikt etter hvert som større og eldre individ fiskes ut. Slik situasjonen er nå er man imidlertid avhengig av enten å prosessere produktet (til muskel) eller å foreta en eller annen form for behandling for å redusere innholdet av kadmium før eksport for å imøtekomme de gjeldende reglene fra Mattilsynet. Internettkilder rapporterer om produsenter som har utarbeidet kokemetoder som reduserer innholdet av kadmium i kongsnegl til et nivå som åpner for omsetning (<http://www.wikimanche.fr/Bulot>). Hvordan denne prosessen gjennomføres er ikke kjent, men koking i saltvann i 15 minutt medførte ingen reduksjon i kadmiuminnhold i våre forsøk (Tabell 3-3, Smøla 1 (kakt)).

Forsøk gjennomført med strandsnegl har vist at de metallbindende proteinene (metallotionein) har lang halveringstid, som i kombinasjon med dannelsen av nye proteiner medfører lite utskillelse og akkumulering av kadmium (Bebiano og Langston 1998). Halveringstid for kadmium i kongsnegl er ikke kjent, men det var ønskelig å gjennomføre en lengre mellomlagring av snegl for å se om dette ville kunne bidra til å redusere innholdet. Snegl fra Vallersund ble derfor holdt i kar med vann i Møreforskings forsøksavdeling over en periode på fem måneder. På grunn av en misforståelse ble dessverre prøven man skulle sammenligne med (frost inn ved mottak) kastet. Man kunne derfor ikke si noe om hvilke nivå av kadmium sneglen hadde før lagring i vann. Uavhengig av opprinnelig verdi viser imidlertid resultatene at det for dette området ikke er mulig med mellomlagring av snegl i vann for å redusere innholdet av kadmium til et nivå under gjeldende grenseverdi. For snegl som i utgangspunktet har verdier av kadmium nær grenseverdien vil det imidlertid være interessant å gjennomføre tilsvarende forsøk. Slik lagring vil på den andre siden være med på å øke kostnadene i produksjon for snegl.

3.1.4 Kadmium - Kommersiell betydning

Kadmium i kongsnegl er en av de største flaskehalsene for utvikling av en kongsnegl-næring i Norge, og kanskje den problematikken som har fått størst oppmerksomhet de senere årene, med flere oppslag i media. Vi finner det derfor viktig å gi litt ekstra bakgrunnsinformasjon og foreta en del presiseringer i forhold til dette temaet da det har stor relevans for næringen.

Kadmium er et tungmetall som tilføres det marine miljø enten gjennom forurensning og/eller avrenning og naturlig erosjon, og kan akkumuleres gjennom næringskjeden (Frazier 1979; Boyden og Phillips 1981; Blackmore og Wang 2004; Amiard m.fl. 2008). Helsefarene som følge av høyt eller langvarig inntak av kadmium er hovedsakelig assosiert med nyreskader og nyresvikt (IPCS 1992), men forskning viser at kadmium også kan være en medvirkende årsak til ulike krefttyper (IARC 1993). For å sikre at befolkningen ikke får i seg for mye av dette metallet gjennom mat, fastsetter myndighetene grenseverdier for ulike matvarer eller matvaregrupper. Grenseverdier for kadmium (og andre fremmedstoffer) i et gitt produkt blir i hovedsak fastsatt med bakgrunn i to elementer:

- Kunnskap om stoffets giftighet og bestemmelse av et tolerabelt ukentlig inntak (TWI³) av stoffet for en person.
- Kunnskap om mengden (gram per uke e.l.) som blir konsumert i befolkningen av et/en gitt produkt/matvare.

Basert på denne informasjonen fastsettes en grenseverdi for produktet/matvaren. (For tungmetall, vanligvis som milligram per kg av stoffet). I forhold til kadmium i kongsnegl finnes det sjelden spesifikke grenseverdier og produktet faller vanligvis inn under kategorier som «annen sjømat enn fisk» eller «marine bløtdyr». En grenseverdi for et gitt produkt/produktgruppe kan variere mellom land avhengig av befolkningens inntak. For eksempel er grenseverdien for kadmium i bløtdyr med skall («molluscan shellfish») i USA på 4 mg/kg (FDA 2007) mens den i Sør-Korea er 2 mg/kg (for alle sjømatprodukt) (FIQCD 2011). Som nevnt benytter det norske Mattilsynet en grenseverdi for kadmium i kongsnegl på 1 mg/kg som er satt for bivalve mollusker (skjell) i EU sin kommisjonsforordning 1881/2006

³ «TWI beskriver den mengde stoff en person kan spise ukentlig livet igjennom uten fare for negative helseeffekter ... TWI angis vanligvis i mg per kg kroppsvekt.» (Fra NIFES, www.nifes.no).

(Bestemmelser gjennom «FOR 2002-09-27 nr 1028 - Forskrift om visse forurensende stoffer i næringsmidler»).

Kongsnegl (eller andre marine snegler) er ikke et skjell («bivalve mollusc»), men Mattilsynet har med bakgrunn i en anekdote knyttet til grenseverdien for skjell, vurdert det dit hen at også snegl omfattes av grenseverdien. Anekdoten til grenseverdien satt for skjell sier (oversatt utdrag): «*Matvarer som faller inn under kategori (c) og (f) i listen av Artikkel 1 i kommisjonsforordning nr 104/2000..*». Kategori (c) i denne listen sier (oversatt utdrag): «*Bløtdyr og andre akvatiske evertebrater enn krepsdyr, enten i skjell eller ikke, levende, ferske, kjølte, frosne, tørkede, saltede eller i salt, egnet for humant konsum*». Ifølge kriteriene satt i denne kategorien vil også snegl falle inn under her da dette er et bløtdyr eller en annen akvatisk evertebrat enn krepsdyr. Vi har imidlertid vært i kontakt med sentrale personer i europakommisjonen som har vært med å utarbeide EC 1881/2006 og de har bekreftet at regelverket, slik det er i dag, kun fastsetter grenseverdier for kadmium i krepsdyr, bivalve mollusker (skjell) og blekksprut. Regelverket definerer ikke noen grenseverdi for snegler. De poengterer at anekdoten i fordringen er ment for å gi eksempler på hvilke produktvarianter (levende, ferske, kokte osv.) av skjell som er omfattet av grenseverdien, og at innholdet og definisjonen av denne anekdoten ikke overstyrer bestemmelsen og definisjonen i hovedregelverket (EC 1881/2006). At kommisjonsforordningen (1881/2006) ikke definerer grenseverdier av kadmium i kongsnegl har også blitt fremhevet i studier fra Frankrike (Arnich m.fl. 2009; Guéguen m.fl. 2011; Noël m.fl. 2011b), hvor det franske mattilsynet med bakgrunn i nasjonens konsum av kongsnegl har fastsatt en grenseverdi på 2.0 mg/kg. På grunn av de høye nivåene av kadmium som er funnet i hel snegl i Norge er her imidlertid en legitimitet i forhold til Mattilsynets «konservative» tolkning av EC 1881/2006. Annet regelverk i EU gjøres også gjeldende dersom produktet kan utgjøre en helsefare, hvor bl.a. kommisjonsforordning (EC 315/93) sier at (oversatt utdrag): «*Mat som inneholder et fremmedstoff i en mengde som er ansett som uakseptabel fra et folkehelsesynspunkt og spesielt med innhold av et giftig nivå skal ikke omsettes i markedet*». Videre ble det i en ny rapport publisert av EFSA i 2009 konkludert med at det totale inntaket av kadmium i befolkningen bør reduseres (EFSA 2009). Som en følge av dette vil det være naturlig å tenke seg at det kan komme ytterligere restriksjoner og kontroller med kadmium i mat (inklusive sjømat) (Nathalie Arnich, AFSSA, pers.med.).

Av markedshensyn blir den norske grenseverdien på 1 mg Cd /kg også håndhevet i forhold til eksportert produkt fra Norge, uavhengig av hvilke grenseverdier som er gjeldende i mottakerlandet. Som grunnlag for en generell dispensasjonssøknad for eksport av hel kongsnegl fra Norge har det i prosjektet derfor blitt gjort forsøk på å anskaffe importklarerer hos mattilsynet i flere europeiske og asiatiske land. Det har imidlertid vært vanskelig å få en prioritering i saksbehandling hos de fleste land og man har kun lyktes i å få svar fra det Franske mattilsynet. Fokus på mattrygghet, kvalitet, sporbarhet og opprinnelse av kongsnegl står sterkt i Frankrike (se 3.2 Marked). Med bakgrunn i de kadmiumverdiene vi dokumenterte kunne derfor mattilsynet ikke gi en generell importtillatelse, da flere av disse overstiger nasjonens grenseverdi. For flere områder kan det imidlertid tyde på at her er rom for lokale dispensasjoner, da både noen av våre resultater (Frøya) og resultater fra tidligere undersøkelser (Julshamn og Måge 2005; Mortensen 2010) viser verdier av kadmium som er lavere enn hva som er grenseverdien i flere markeder, og dermed kan bli akseptert for import.

Videre bør det tas med i vurderingen hvor relevant måling av kadmiuminnhold i alle bløtdeler er. F.eks. viser resultatene våre at det som var mulig å ekstrahere fra kokt kongsnegl hadde nivåer av kadmium som er under grenseverdien både i Frankrike og Sør-Korea (Tabell 3-3). Sørkoreanske, japanske, franske og kinesiske aktører vi har vært i kontakt med sier også at det

i all hovedsak er muskel som blir konsumert. Eventuelle andre bløtdeler blir rensket bort før sneglen blir konsumert. En stor del av lokal kongsnegl fisket i Japanhavet blir omsatt som levende produkt. En av disse artene er *Buccinum tenuissimum*, hvor det har blitt rapportert om kadmiumverdier i hel snegl opp mot 44 mg/kg (opp til 0,61 mg/kg i muskel) (Dohi og Kosaka 1978). En aktør vi var i kontakt med i Sør-Korea sa at det for lokal snegl kun er muskel som blir konsumert. Det ble videre meddelt at noen (spesielt interesserte) kunne spise alle bløtdelene, men da ved en sjelden anledning og aldri mer enn 2-3 snegl da dette kunne medføre magesmerter. I Japan er muligens tradisjonen for å spise alle bløtdelene av sneglen helt fraværende, da flere lignende sneglearter som konsumeres er neptunsnegl (*Neptunea sp.*, se 3.2 Marked) som kan ha neurotoksiske gifter i fordøyelsessystemet (Toshi Ikegami, pers.med). Fjerning av andre bløtdeler enn muskel er derfor en naturlig del av produkttilberedningen i Japan. I forbindelse med tilsynsprogrammet for fremmedstoff i sjømat ble det i Frankrike nylig gjennomført en kartlegging av kadmiuminnhold bl.a. i kongsnegl (Noël m.fl. 2011b). Analysene ble da gjennomført kun på muskel (Laurent Noël, AFSSA, pers.med), siden dette i hovedsak er hva som blir konsumert. Erfaringsmessig vet imidlertid myndighetene i Frankrike at noen konsumenter også spiser hel snegl. De har derfor gått ut offentlig med en anbefaling om at kun muskel eller de aller minste individene av hel snegl konsumeres (Nathalie Arnich, AFSSA, pers.med.).

Kadmium i kongsnegl er ikke unikt for Norge, men har tidligere sannsynligvis ikke bydd på problemer da hovedtyngden av produkt har vært muskel til det asiatiske markedet. Noen av aktørene vi intervjuet i Sør-Korea og Japan hadde blitt informert om at det nylig hadde oppstått problemer knyttet til kadmium i forbindelse med eksport av kongsnegl fra Canada og Færøyene til Kina. Vi har ikke lyktes å bekrefte eller anskaffe mer informasjon om dette, men med større etterspørsel etter hel snegl (se 3.2 Marked) er det naturlig å forvente at kadmium vil kunne bli en flaskehals også for andre nasjoner. Om markedet for hel snegl er økende er det derfor behov for økt fokus på forbrukerinformasjon, hvor konsumenter informeres om hvordan produktet skal forbehandles, og hvilke deler som kan konsumeres. For eksempel har det (som i Norge) fra flere hold i Europa kommet anbefalinger som fraråder inntak av brunmat i taskekrabbe på grunn av kadmium (Barrento m.fl. 2009; Noël m.fl. 2011a; Maulvault m.fl. 2012). På samme måte kan våre resultater sammen med tidligere og nye undersøkelser benyttes som dokumentasjon overfor forbrukeren, enten gjennom emballasjemerking, medfølgende oppskriftshefter eller informasjonsskriv, og i så måte sikre at forbrukeren tilbereder og konsumerer produktet på riktig måte. (Et eksempel på hvordan et slikt informasjonsskriv kan være uformet er vist i Appendiks 2). For en del aktører som ønsker å fangste og eksportere kongsnegl er investeringer i produksjonsutstyr en høy kostnad og risiko inntil kunnskap om fangstgrunnlag, leveranser og kunderelasjoner er sikret. Som en forsiktig start er det da naturlig å se på eksport av hel snegl. Dokumentasjon om tilberedning og informasjon til kunden i forhold til kadmium vil da også kunne bedre sjansen å få godkjent en import i mottakerlandet, og dermed imøtekomme retningslinjene satt av Mattilsynet.

3.2 Marked

Kongsnegl omsettes i flere markeder verden over, også i Norge. En norsk importør av asiatiske mat rapporterte om en omsetning på rundt 100 kg frossen kongsneglmuskel i måneden (import), samt om noe etterspørsel etter hel snegl. Selv om volumene er små viser dette et grunnlag for omsetning av kongsnegl innenlands. Frankrike, Belgia, Nederland og Italia er sentrale markeder i Europa. Informasjon fra Spania tyder på at potensialet for omsetning av kongsnegl er lavt (første registrerte import av kongsnegl i Spania var i 2011, til en verdi av EUR 1 450). Spanske konsumenter foretrekker mindre snegl, som strandsnegl (*Littorina littorea*) og purpursnegl (*Murex brandaris*), og tilbydere har problemer med å omsette større snegl. Utenfor Europa finnes det også flere markeder hvor kongsnegl blir konsumert. En stor andel av canadisk produksjon omsettes i Canada og i USA, mens resten hovedsakelig omsettes i Asia (Bernard Sainte-Marie, pers.med). Etterspurte produktvarianter som konsumeres i Canada er saltede eller tørkede kongsneglmuskler. I USA er den asiatiske befolkningen det viktigste segmentet for canadisk kongsnegl. Det største markedet for kongsnegl og andre større marine snegler er Asia, hvor etterspørselen er stor i de fleste asiatiske land. Dette viser at det kan være muligheter for å omsette kongsnegl i flere markeder. Arbeidet i dette prosjektet omhandler imidlertid markedene Frankrike, Sør-Korea, Japan og Kina, som er de største og viktigste i et globalt perspektiv.

3.2.1 Frankrike

Bakgrunn

Frankrike har lange tradisjoner med fangst av sjøsnegl, og kongsnegl er blant de mest attraktive artene i det franske markedet. De første registrerte kommersielle landingene av kongsnegl går tilbake til 1973 (Figur 1-1), men fiskeri etter kongsnegl i Europa strekker seg helt tilbake til begynnelsen av 1900-tallet (de Vooy og van der Meer 2010). I takt med redskapsutvikling og tilpasning av fartøy har kongsneglfisket vokst, og Frankrike hadde i perioden 2000-2010 en fangstandel på 41 % i europeisk sammenheng (NFM 2012). I Basse-Normandieregionen (Figur 3-6) driver 74 fiskefartøy fangst av kongsnegl, utelukkende med bruk av kongsneglteiner. Fisket foregår året rundt, foruten i januar måned hvor det er innført forbud mot fangst av kongsnegl utenfor Normandiekysten som et regulatorisk tiltak mot overbeskatning (NFM 2012). Det er også forbud mot heving av teiner i helgene. Fiskeriet er lisenspålagt, og en nedtrappingsplan er fastsatt dersom bestandsutviklingen tilsier det. Hvert fiskefartøy kan maksimalt bruke 720 teiner, eller 240 teiner per fisker. Det er samtidig pålagt å loggføre traseen hvor båten fisker. Den daglige kvoten er satt til 300 kg per fisker, og inntil 900 kg per fartøy. Fangsten sorteres om bord i fartøyet med bruk av enten manuelle eller automatiske sorteringsrister/tromler, hvor små individer (<45 mm skallhøyde) deponeres levende direkte tilbake i havet. Forvaltningstiltakene skal sikre bærekraften i fiskeriet (NFM 2012).



Figur 3-6 Basse-Normandieregionen.
(Figur fra Wikipedia)

I 1976 ble Granville-auksjonen etablert, og i dag fanges og landes omkring 75 % av den årlige kongsneglfangsten i Frankrike i Granville-bukten (NFM 2012). I all hovedsak er det franske markedet selvforsynt med kongsnegl, men importerer tidvis mindre kvantum fra Storbritannia, Irland og Island. Importen knyttes gjerne til høysesongen rundt juletid, og til en noe mindre

grad ellers i året for å komplettere franske fangster. Forbudet mot fiske i januar måned er med på å forklare noe av den franske importen. Kongsnegl omsettes i Frankrike hovedsakelig som levende og kokt fersk produkt, både i fiskemarked og som emballert produkt i supermarked.



Figur 3-7 Fransk kongsnegl i supermarked og ferskvaredisk. (Foto: Møreforsking).

Minstemålet for kongsnegl i Frankrike er 45 mm (skallhøyde). Behov for en økning av minstemålet for området har imidlertid blitt ytret (Morel og Bossy 2004; Heude-Berthelin m.fl. 2011). Videre er det fastsatt en øvre skallstørrelse på 70 mm, da undersøkelser har vist at større snegl kan ha et forhøyet innhold av kadmium (se 3.1.4 Kadmium – Kommersiell betydning). Markedet foretrekker snegl mellom 45-65 mm, hvor mindre snegl beskrives å være mørere enn større snegl. Markedsaktørene opplever at fransk kongsnegl smaker bedre enn importert britisk kongsnegl, som tenderer å være noe større enn den franske. Et vesentlig kvalitetsskille mellom fransk og britisk kongsnegl påstås dessuten å stamme fra forskjeller i type bunn hvor sneglene fangstes, henholdsvis sandbunn og mudderbunn (Saussier 2012). Nylig ble opprinnelsesmerket “Baie de Granville” innarbeidet for å dokumentere sporbarhet og lokalt opphav overfor franske forbrukere (NFM 2011b). Et større arbeid legges også ned av NFM (fiskeriorganisasjon) i forhold til å MSC-sertifisere kongsneglfiskeriet (NFM 2011a).



Figur 3-8 Opprinnelsesmerking kongsnegl. (Foto: NFM)

Markedsmuligheter

Snegl med lokalt opphav står sterkt blant franske konsumenter. Siden de fleste produsentene også i stor grad får tilstrekkelig råstoff gjennom det nasjonale fiskeriet vil muligheten for å differensiere norsk kongsnegl i det franske markedet være liten. Som supplement til en økende etterspørsel rundt juletider kan her imidlertid være plass for norske eksportører. På grunn av en maksimal akseptabel markedsstørrelse på 70 mm vil her også kunne bli konflikt mellom markedsreferanser og tilbud. Basert på størrelsesfordelingen (skallhøyde) i fangstene som har blitt samlet inn i tilknytning til dette prosjektet (Figur 3-1 og Tabell 3-1) ser man at andelen kongsnegl over markedsomtatt størrelse (70 mm) er høy og i noen områder (Vallersund) 100 %. Som nevnt vil mest sannsynlig størrelsessammensetning endre seg over tid, og andelen mindre snegl vil sannsynligvis øke som en følge av fiskeriet (3.1.1 Størrelse og utbytte). Hvilket forvaltningsregime som implementeres i Norge på sikt vil imidlertid også være avgjørende for om norsk snegl imøtekommer produktkravene i Frankrike. Det foreslåtte minstemålet på 65 mm (Fiskeridirektoratet 2008) er i øvre del av preferanseområdet til franske forbrukere. Om dette blir opprettholdt vil eventuelle fangster av norsk snegl til det franske markedet måtte

komme fra lovlig landet kongsnegl under minstemål, dvs. innblandingsfangst. Som et hovedmarked for norsk kongsnegl er Frankrike derfor mindre sannsynlig på sikt. Større kongsnegl fra Norge kan imidlertid differensieres fra franske kongsnegl dersom produkttegenskapene for øvrig tilfredsstillende kravene i det franske markedet. Det vites om én importør med interesse for å undersøke dette nærmere. Forsøk har vist at kongsnegl i oppdrett kan nå størrelser som møter preferanser i det franske markedet innen to år (Nasution og Roberts 2005). Om prisene på råstoff øker i tiden fremover vil derfor akvakulturproduksjon av snegl kanskje være en mulighet. Dette er imidlertid langt opp og frem da kunnskapen om hvordan snegl kan oppdrettes industrielt er svært begrenset.

Importbestemmelser

Eksport av norske kongsnegl til Frankrike (EU) er underlagt en tollsats på 3,3 % (2012), samt en merverdiavgift (VAT) på 7 %.

3.2.2 Sør-Korea

Bakgrunn

Kongsnegl ble fram til begynnelsen av 1990-tallet i hovedsak fangstet, landet og omsatt i Storbritannia og Frankrike (Figur 1-1). Fra ca. 1993 og fram til 2000 steg imidlertid fangsttallene betydelig som følge av stor etterspørsel i det asiatiske markedet, hovedsakelig fra Sør-Korea (Fahy m.fl. 2000; Morel og Bossy 2004; Fahy m.fl. 2005). Etterspørselsøkningen skyldtes at det sørkoreanske fiskeriet etter lokale kongsneglarter i Japanhavet (først og fremst *Buccinum striatissimum*, Figur 3-9) kollapset som følge av overfiske (Seung-Mo Kang, pers.med). Den lokale arten ble i første omgang forsøkt erstattet med snegl fra nærliggende land som Vietnam og Kina, men disse varmtvannsartene hadde ikke tilsvarende smaks-egenskaper. Atlantisk kongsnegl hadde imidlertid de riktige produkttegenskapene, og etter oppstart av import fra Storbritannia og Irland (og senere Canada) har arten etter hvert etablert seg som den dominerende i kongsneglmarkedet. Sør-Korea er i dag verdens største konsummarked for kongsnegl, og det estimeres at markedet er ca. 5 000 tonn/år og økende. Av dette utgjør importert snegl omlag 4 800 tonn. Tilnærmet all import er prosesserte, fryste produkter uten skall (muskel), som med få unntak videreføres til hermetisert produkt. Konsumfordelingen anslås å være 70 % pub (eller familieeide «pub eateries») og 30 % hjemme (som snacks). *Golbaengi muchim* er den vanligste småretten med kongsnegl, og konsumeres ofte på pub sammen med øl. Blant yngre sørkoreanere er det vanlig å blande øl med den nasjonale drikken Soju (Figur 3-10). Retten kan tilberedes på et utall ulike måter, og et internettsøk med søkeordene “golbaengi muchim recipe” vil gi over 1 000 treff. En tallerken koster mellom 120-130 kroner, og det er vanlig at inntil fire personer deler.



Figur 3-9 Lokal kongsnegl ved Noryangjin Seafood Market. (Antatt art *Buccinum striatissimum*). (Foto: Møreforsking)



Figur 3-10 Tradisjonelle kongsnegleretter (Golbaengi muchim) (venstre og midt), typisk kongsneglrestaurant (høyre). (Foto: Møreforskning).

Puber (eller familierestauranter) hvor kongsnegl serveres finnes overalt i Seoul (og andre byer i Sør-Korea). I noen områder i Seoul er det også egne gater hvor flere kongsneglrestauranter ligger vegg i vegg. Noen av disse restaurantene har inngått tilnærmede franchiseordninger med leverandører av kongsnegl. I tillegg til leveranser av snegl gir også leverandøren opplæring i tilberedning, reklamemateriell og i noen tilfeller utstyr til restauranten. Restauranten blir videre merket med leverandørens logo. En stor mengde av hermetisert kongsnegl som produseres i Sør-Korea går til slike restauranter, hvor forbruket er høyt. En av restaurantene som ble besøkt i Seoul hadde et forbruk på rundt 4800 hermetikkbokser i måneden, dette i en gate hvor det var 35 tilsvarende kongsneglrestauranter.

Det finnes p.t. omtrent 10 produsenter som importerer kongsnegl i Sør-Korea, og flere av disse hermetiserer. De to største produsentene har over 90 % markedsandel. Import av muskel skjer uten mellomledd direkte fra leverandør. Sørkoreanske importører av kongsnegl etterspør kokt fryst muskel uten skall, og har preferanser for kongsnegl fra Storbritannia og Irland. Noe kongsnegl importeres også fra Canada. Containertransport av frossen muskel tar mellom 50 og 60 dager fra produsent. Tabell 3-4 gir en oversikt over britisk, irsk og canadisk eksport av kongsnegl til Sør-Korea i perioden 2008-2010.

Tabell 3-4 Eksport fra Storbritannia, Irland og Canada til Sør-Korea.

Land	2008		2009		2010	
	Mengde (tonn)	Verdi (USD 1000)	Mengde (tonn)	Verdi (USD 1000)	Mengde (tonn)	Verdi (USD 1000)
Storbritannia	2 267	19 249	2 454	16 923	2 520	17 850
Irland	1 012	9 621	894	6 552	1 221	8 993
Canada	755	5 434	1 359	9 000	1 048	6 943
Andre	38	147	42	224	9	154
Total	4 072	34 451	4 749	32 699	4 826	33 940

Konsistens på muskel er den viktigste produkttegenskapen, og for å ivareta mørheten bør kongsnegl kokes levende kort tid etter fangst. Preferanse for kokeprosedyre varierer noe mellom den enkelte aktør, men en fellesnevner er at for lang koketid gjør muskelen hard og vanskelig å få ut av skallet. Kokt muskel bør videre fryses raskt og lagres fryst. Asiatiske importører av kongsnegl kan vanligvis bistå produsenter i forhold til å tilpasse kokeprosess og annen forbehandling slik at produktet får ønsket kvalitet. Etter koking gjennomføres sortering av muskel på bakgrunn av størrelse, målt som vekt per muskel. Tabell 3-5 viser sorteringen.

Tabell 3-5 Sortering av kongsneglmuskel, Sør-Korea.

Snegl/kg	Størrelse
2-5 gram	Liten
5-12 gram	Medium
12-20 gram	Stor
20+ gram	Kuttes i mindre biter før hermetisering

Størrelseskategoriene kan variere noe mellom ulike importører, men gruppering i tre størrelseskategorier er felles for alle. Liten, medium og stor kongsnegl blir ved ankomst til hermetikkfabrikk hermetisert i hhv. liten, middels og stor hermetikkboks (Figur 3-11). En hermetikkboks inneholder 50 % muskel og 50 % lake (vanligvis soyasaus).



Figur 3-11 Ulike størrelser av hermetisert kongsnegl, 140 g, 230 g og 400 g (venstre), og hermetisert muskel av lokal snegl, 300 g (høyre) (Produsent: Yusung Mulsan). Innhold 50 % produkt (muskel) og 50 % lake. (Foto: Møreforsking).

Markedsmuligheter

Markedet for hel snegl (m/skall) i Sør-Korea er nesten fullt ut dekket gjennom det lokale fiskeriet etter kongsnegl. Hel snegl inngår som regel i sjømatbuffeer, og som i Frankrike er etterspørselen størst rundt juletid og vinter (desember til februar). En del lokal snegl blir også prosessert til muskel, men da ofte markedsført og differensiert som et økologisk produkt (Figur 3-11), til en noe høyere pris enn tradisjonelt hermetisk produkt. Sørkoreanske importører nærmest utelukker import av hel kongsnegl (m/skall) til produksjon av muskel, da utbyttet er for lavt (ned mot 20 %). Flere produsenter har forsøkt dette tidligere, men siden opp mot 80 % av leveransen vil være avfall gir dette høye transportkostnader og lav lønnsomheten. Import av hel kongsnegl vil samtidig kreve investeringer i nytt utstyr for prosessering, noe ikke alle importører har mulighet til. Som følge av redusert tilgang til lokal kongsnegl importerer imidlertid én aktør mellom 20 og 30 tonn hel kongsnegl (køkt frossen) fra Irland i året for å supplere sjømatbuffeer på familierestauranter, hovedsakelig i perioden desember til februar. Om denne utviklingen fortsetter er det potensial for norske aktører å eksportere hel snegl til Sør-Korea.

Uavhengig av produkt er det viktig å sikre forutsigbare og jevne leveranser. Eventuelle norske leverandører av kongsnegl er avhengig av å ha god forståelse for og imøtekomme sørkoreanske importørers spesifikasjoner. Et tett samarbeid mellom tilbyder og produsent er avgjørende for å lykkes i handel med sørkoreanske aktører.

Importbestemmelser

En kuriositet rapportert av Fahy m.fl. (2000) er at sørkoreanske myndigheter i januar 1994, året etter import av snegl startet, innførte 100 % importtoll for kongsnegl, antakelig etter press fra den sørkoreanske fiskeindustrien. Som motsvar opphevet EU preferansetollen for koreanske tekstiler juli samme år for en periode på seks måneder. Etter forhandlinger og gradvise nedjusteringer ble importavgiften i 1995 fastsatt til 20 %, som er den gjeldende basistollsatsen for import til Sør-Korea.

15. desember 2005 undertegnet EFTA (inklusive Norge) og Sør-Korea en frihandelsavtale med ikrafttredelse 1. september 2006 (EFTA 2005). Med bakgrunn i basistollsatsen på 20 % innebærer avtalen blant annet tollnedtrappingsplaner for en rekke marine produkter, deriblant kongsnegl (nedtrappingsplan B4). **Fra 1. januar 2013 reduseres dagens gjeldende**

tollsats på 7,2 % til 5,4 %. Tollsatsen reduseres årlig, og innen 2016 er norsk kongsnegl fritatt for toll. EU og Sør-Korea undertegnet 6. oktober 2010 en frihandelsavtale med (foreløpig) ikrafttredelse 1. juli 2011, hvor kongsnegl også omfattes (bai top shell, fasekategori 5). Avtalen innebærer at tollsatsen avvikles gjennom seks like store årlige nedtrappingsfaser, hvor første fase inntreffer ved ikrafttredelse 1. juli 2011. Innførsel av kongsnegl fra EU vil være fritatt for toll fra 1. juli 2016. Per 1. januar 2013 er tollsatsen 13,3 %, eller 7,9 % høyere enn den norske tollsatsen. Norge vil dermed frem til avvikling ha en tollfordel mot EU ved innførsel av kongsnegl til Sør-Korea. Canadiske kongsnegl er fortsatt underlagt en tollsats på 20 %, men forhandlinger mellom partene pågår (FAITC 2012).

Import av kongsnegl til Sør-Korea omfattes i tillegg av en merverdiavgift (VAT) på 10 %.

3.2.3 Japan

Bakgrunn

Eksakte volum er ikke kjent, men det estimeres at markedet for kongsnegl eller tilsvarende arter i Japan er mellom 3-4 000 tonn, hvorav ca. 1 000 tonn er lokal fangst. Russland er største eksportør av snegl til Japan (neptunsnegl, *Neptunea sp.*), arter i samme familie som kongsnegl (*B. undatum*). Sneglene er store og produktet distribueres som rå fryst muskel. Normal størrelse på spiselig del av sneglen (muskel) er ca. 30-40 g. Skallet fjernes (knuses) om bord i båt umiddelbart etter fangst, og sneglen fryses inn før videresending til prosessering i Kina hvor den kuttes opp i skiver og vakuumpakkes på brett (Figur 3-13).



Figur 3-12 Sushiservering ved Tsukiji Fish Market, Tokyo. (Foto: Møreforskning).

Visse deler av sneglen kan inneholde ganske alvorlige neurotoksiner og kravene for prosessering og kvalitetskontroll ved import er strenge for å sikre at disse delene fjernes. I Japan blir produktet distribuert til sushikjeder og supermarkeder med delikatessedisker. Direkte import av hel frossen muskel (Figur 3-13) fra Russland til Japan forekommer også.



Figur 3-13 Rå frossen muskel av snegl (venstre) og neptunsnegl kappet opp i skiver for sushitopping (høyre). (Foto: Møreforskning (t.v) og Innovasjon Norge (t.h)).

Som følge av en betydelig økning i pris på råstoff fra Russland (3.2.5 Priser, Tabell 3-9) har importen av kongsnegl fra Canada økt for å subsidiere russisk neptunsnegl i sushimarkedet. Med 200 tonn i 2011 er Canada nest største eksportør av snegler til Japan. Snegl fra Canada opprettholder tekstur og kvalitet selv etter rå frysing av produktet. Forsøk på bruk av snegl fra bl.a. Storbritannia har ikke vært like vellykkede da kjøttet ofte får en ugunstig tekstur (stor tyggemotstand) etter rå frysing. Som med russisk snegl går import av canadisk kongsnegl via

Kina eller Vietnam, hvor den kuttes opp i skiver før videresending til Japan. Spiselig del (muskel) av kongsnegl er lavere en neptunsnegl, normalt rundt 20-25 g/snegl. I tillegg til rå muskel til produksjon av skiver til sushi importeres også kokt og rå hel muskel, samt noe kokt frossen hel snegl i skall. Hel muskel sorteres vanligvis i tre størrelser; stor, medium og små (Tabell 3-6). Medium omsettes mest og snegl mindre enn 15 g/snegl prises veldig lavt. Bulkpakking av prosesserte produkter er vanlig i størrelsene 8 kg, 10 kg og 15 kg.

Tabell 3-6 Sortering av kongsneglmuskel, Japan.

Snegl/kg	Størrelse
30-40	Stor
40-60	Medium
60-75	Små

Japan importerer ikke levende snegl på grunn av høye transportkostnader som følge av lavt utbytte. Kun japanske sneglearter omsettes levende, og krever ikke lagerhold da leveringstid er kort. Andelen som distribueres levende er ofte store snegl som konsumeres i restauranter. Tilgangen på lokal snegl har imidlertid vært lav det siste året. I mars 2011 forårsaket et større jordskjelv en atomkraftulykke ved tre Fukushima Daiichi-reaktorer øst i Japan (WNA 2012). Som en følge av ulykken og i frykt for radioaktive utslipp i Fukushima ble det besluttet å stanse all fiskeriaktivitet i området. Årlig omsetning i det lokale fiskeriet stupte fra JPY 10,96 milliarder i 2010 til JPY 1,63 milliarder i 2011. Fiskeriorganisasjonen i Fukushima (The Fukushima Prefectural Federation of Fisheries Cooperative Associations) besluttet i juni 2012 å gjenoppta salg av enkelte sjømatprodukter fra området utenfor Fukushimakysten, deriblant én kongsneglart. For første gang siden atomkraftulykken ble lokale arter omsatt i supermarkeder og andre butikker i byen Soma (The Japan Times 2012b; 2012a). Det råder imidlertid en skepsis i den japanske befolkningen mot lokal sjømat generelt som følge av atomulykken. Til tross for at kongsnegl utenfor Fukushimakysten er friskmeldt (Tabuchi 2012), vegrer fiskere i området seg mot å gjenoppta fiskeriaktiviteten fullt ut. Ulykken kan muligens være med på å forklare noe av økningen i etterspørsel og pris på kongsnegl, men det er usikkert i hvilken grad.

Snegl konsumeres både hjemme og i restauranter året rundt, ofte sammen med alkoholholdig drikke som japansk sake. Snegl er sjelden hovedrett, men heller forrett eller siderett til annen mat (Figur 3-14). Både rå og kokt snegl skåret i skiver benyttes i sushiretter. Inntaket av snegl og annen sjømat er generelt høyt hele året i Japan, men som i resten av Asia er etterspørsel størst i perioden desember til februar.



Figur 3-14 Kongsnegl som forrett.
(Foto: Møreforsking).

Markedsmuligheter

Foruten lokal fanget snegl og en mindre andel import, distribueres all kongsnegl som fryst og prosessert produkt (muskel). Importører mener at fryste kongsnegl uten skall, kokt eller rå, kanskje vil være det best egnede produktet fra Norge. Som nisjeprodukt kan Japan være et marked for hel snegl, spesielt i høytiden, men som volumprodukt er hel snegl ikke aktuelt da prisnivået for levende/fersk snegl vil bli for høyt. I forhold til hel snegl ble det poengtert at konsumenter har sterke preferanser for stor kongsnegl av grønn farge, såkalt «jade». Selv om noen snegl i våre forsøk hadde en naturlig grønn farge i rå tilstand, ble denne veldig tydelig etter koking (se Figur 2-3). Hva dette skyldes har det ikke lyktes å skaffe informasjon om, men kan muligens være relatert til fargeendringer i skallet eller alger på skallet (egne observasjoner). Forsøksfiske etter kongsnegl nord i Norge har til tider vist høy innblanding av neptunsnegl i fangstene, spesielt på dypere vann (Ingebrigtsen m.fl. 2002; Pedersen 2005, John Einar Thorbjørnsen, pers.med.). Det er ikke kjent om dette er samme art som fiskes og

eksporteres fra Russland, men med såpass høye priser (opp mot 22 USD/kilo, Tabell 3-9) vil det være interessant å undersøke om dette også kan være et produkt for det japanske markedet. Ved omsetning (eller konsum) av neptunsnegl bør man imidlertid være nøye med å prosessere denne på riktig måte, da fordøyelsessystemet kan inneholde neurotoksiske gifter (Ayres og Wood 1973; Reid m.fl. 1988).

Generelt er forventningene i både Sør-Korea og Japan at etterspørselen etter snegl vil øke fremover, noe som kan gi økte priser på råstoff. Japanske aktører, særlig innen sushisegmentet, er prissensitive og påpeker at økte priser vil kunne medføre at snegl byttes ut til fordel for andre råvarer.

Importbestemmelser

Kongsnegl er ikke direkte omhandlet i Japans offisielle importstatistikk, men inngår i tre ulike tariffkategorier avhengig av produktvariant (Tabell 3-7).

Tabell 3-7 Oversikt over japanske tollsatser for ulike produktvarianter av kongsnegl.

HS-kode	Forklaring	Tariff	Kommentar
0307.91-491	Andre bløtdyr, levende, ferske eller kjølte	7 %	Levende og fersk kongsnegl
0307.99-149	Andre bløtdyr og akvatiske evertebrater, inkludert mel og granulater egnet for humant konsum, fryst.	7 %	Uten skall og renskåret, rå eller lettkokt, frossent produkt (frossen muskel)
1605.90-294	Andre bløtdyr klargjort eller konsumert, ikke røkt	9,6 %	Kokt, smakstilsatt, hermetisert (Produkt klart til konsum)

Eksport av kongsnegl til Japan omfattes i tillegg av en merverdiavgift (VAT) på 5 %. Parlamentet i Japan har imidlertid vedtatt å øke merverdiavgiften, først til 8 % i april 2014, og dernest til 10 % i oktober 2015 (Sekiguchi 2012).

3.2.4 Kina

Bakgrunn

I Kina omsettes mer enn 30 kinesiske sneglearter som til sammen utgjør en årlig produksjon på ca. 500 000 tonn snegl med skall (fangst og oppdrett). Bare en liten del av dette eksporteres. I tillegg importeres snegl både med og uten skall fra en rekke land, deriblant kongsnegl. Utallige produktvarianter eksisterer, som levende, fersk, fryst, tørket, hermetisert, saltet og skivet (sushi). På grunn av det store antallet arter som omsettes, samt den store variasjonen i produktvarianter, er det vanskelig å gi noen konkret informasjon om markedsituasjon for kongsnegl spesifikt. Etterspørselen er imidlertid økende for all type snegl og bløtdyr, både levende, fersk og fryst, og spesielt i kystnære områder hvor det konsumeres mye mer snegl enn i større byer innlands. Konsumenter ved kysten har også god kunnskap om snegl og er derfor noe mer bevisste i valg av produkt. I større byer vet konsumenter mindre om snegl, og det er dermed produsenter og næringsaktører som setter kvalitetskriteriene. F.eks. har profesjonelle HoReCa-aktører spesifikke produktkrav.

Importører tar som regel imot leveranser direkte fra fiskebåtene og distribuerer det videre til nærliggende grossister. Levende lokal snegl omsettes i stor grad daglig og medfører derfor ikke et behov for mellomlagring. Bulkpakking er vanlig for produkter som distribueres via grossist, hvor snegl pakkes på følgende måter:

- Rensket og pakket fersk levende i 20-40 kg isoporboks med is
- Levende i nettingposer á 20-50 kg
- Fryst i blokk pakket i kartong á 20 kg/pound

Eksklusive snegl pakkes i isoporboks og lagres ved lave temperaturer enten i produksjonslokaler, hos grossist eller i detaljistledet. Detaljist har snegl innendørs i tanker, kurver, nettingposer eller skumgummibokser. Supermarkeder omsetter produkter pakket i fryseemballasje på 250-500g eller i snackposer på 25-300 g (Figur 3-15). For emballert produkt forekommer flere forpakninger.



Figur 3-15 Eksempler på ulike emballasjer i Kina (Foto fra Innovasjon Norge).

Lokal snegl i lavere priskategorier konsumeres ofte daglig og gjerne som aperitiff før frokost, mens snegl av høy kvalitet og pris fremdeles er for dyre for den gjennomsnittlige kinesiske familie. De dyreste sneglene finner en derfor oftest i eksklusive sjømat- og sushirestauranter, hvor prisene for retter med snegl varierer fra NOK 80-500. Konsum av snegl med høy kvalitet er størst i ferier (vintermånedene desember til februar) og ved sosiale sammenkomster både hjemme og på restaurant.

Markedsmuligheter

Tilbakemeldingene fra importører er at norske aktører bør vurdere eksport av (køkt) fryst kongsnegl uten skall til Kina, da transportkostnader ved eksport av levende/fersk snegl er høye. Etterspørselen for andre produktvarianter (hel snegl, levende, kjøkt fersk eller fryst) er imidlertid til stede og økende, men siden det allerede eksisterer utallige varianter av hel snegl i markedet må norske aktører finne nisjer som er mer betalingsvillige dersom de ønsker å eksportere slike produkt. Som i Japan (og Asia generelt) er også grønn eller «jade» farge på snegl ansett som positivt.

Importbestemmelser

Vedrørende eksport av kongsnegl til Kina må det beregnes tollsatser mellom 10-14 % og en merverdiavgift (VAT) på 13 % for hel snegl og 17 % for prosesserte produkter (muskel).

Kina er Norges største handelspartner i Asia. 18. september 2008 undertegnet Norge og Kina en avtale om oppstart av forhandlinger (NHD 2008a), og for første gang siden 1992 søker Norge å fremforhandle en bilateral frihandelsavtale alene. Norske og kinesiske myndigheter konkluderer i en felles studie at begge landene vil være tjent med en handelsavtale og at forhandlinger bør igangsettes så snart som mulig (NHD 2008b).

3.2.5 Priser

Tabell 3-8 viser prisutvikling for kokt frossen muskel fra eksportører av kongsnegl (Storbritannia, Irland, Canada, mfl.) til asiatiske kjøpere. Priser er oppgitt av markedsaktører i Asia, samt hentet fra markedscan og tidligere markedsundersøkelser gjennomført i Norge (Anon 2004). Pris for råstoff har økt betydelig de siste årene. Om man sammenligner 2003-priser med 2012-priser viser dette en prisøkning på mellom 17 og 24 kr/kg. Prisene i 2010 var også betydelig høyere enn 2003 og 2004, til tross for at det i 2010 ble landet et historisk høyt volum av snegl (Figur 1-1). En noe lavere pris i 2004 sammenlignet med 2003 kan ha sammenheng med et betydelig økt fangstvolum i 2004 (Figur 1-1).

Tabell 3-8 Prisutvikling kokt frossen muskel (eksportør til importør).

	2003 ²	2004	2010	2012
NOK/USD¹	7,08	6,74	6,05	5,84 ³
USD/kg_lav	5,80	5,00	8,00	10,00
USD/kg_høy	6,50	6,00	9,00	12,00
NOK/kg_lav	41,00	33,71	48,35	58,37
NOK/kg_høy	46,00	40,45	54,39	70,04

¹ Årsgjennomsnitt av daglige data, Norges Bank.

² Tall fra Sluttrapport om kongsneglprosjekt ved Frøya (Anon 2004)

³ Månedsgjennomsnitt av daglige data (eks. des), Norges Bank.

Tabell 3-9 viser 2012-priser på andre typer kongsneglprodukt, samt noen utsalgspriser i ulike markeder. Priser er oppgitt av markedsaktører eller hentet fra markedscan og ulike internettkilder. Det har ikke lyktes å samle inn priser fra tidligere år for disse produktene.

Tabell 3-9 Import- og markedspriser snegl.

Produkt	Oppgitt pris/kg	NOK/kg
<i>Til importør</i>		
Fersk hel (Frankrike) – Generell	1,5-2,5 €	11-19
Fersk hel (Frankrike) – Sommer og Juletider	4,0-6,0 €	30-45
Kokt og fryst hel (Asia) – (Kost, frakt og forsikring)	3,5-4,0 USD	20-24
Neptunsnegl, fryst muskel (Asia)	15-22 USD	90-130
<i>Utsalgspris</i>		
Hermetikk supermarked (Seoul, Sør-Korea)	38000 KRW	196 ¹
Levende lokal (Tsukiji Fish Market, Tokyo, Japan)	1100-1600 JPY	75-110
Kokt hel, porsjonspakket (Frankrike)	8,9 €	66,63
Emballert kokt frossen (Portsmouth, Storbritannia)	10 £	92,34
Fersk levende (Portsmouth, Storbritannia)	2,5 £	23,08
Kokt fryst muskel (Hartlepool, Storbritannia)	8,95 £	82,64

¹ Pris gjelder sluttpris pr. kg muskel i hermetikkboks, beregnet ut fra et 200g muskel i hermetikkboks på 400 g. Pris på hermetikkboks i supermarked er ca. 40 NOK.

3.3 Lønnsomhet

Lønnsomheten for fiskerne og produksjonsbedrifter er avgjørende for å lykkes i etableringen av fiskeri og omsetning av kongsnegl, noe som tidligere har vært utfordrende i Norge. For fisker vil oppstart av et fiskeri på kongsnegl bety investeringer og kostnader i utstyr (teiner og sorteringsbord), samt eventuell omrigging og tilpasninger om bord. I tillegg til uavhengige kostnader (avskrivninger, forsikringer, mm.) vil man også under fiskeriet ha drivstoff- og agnuttgifter. For å dekke inn disse utgiftene og sikre penger til brød og melk er man derfor avhengig av å få riktig pris for råstoffet. Basert på forsøksfiske som har vært gjennomført tidligere har det blitt ytret et behov for priser opp mot 10 kr/kg for at sneglefiskeri skal være lønnsomt (Tviberg 2008, Joakim Ingolfsen, pers.med.). På grunn av det lave utbyttet vil imidlertid en såpass høy pris bety en betraktelig lavere inntjening for en eventuell produsent (Tabell 3-10). Om man skal være konkurransedyktig i markedet bør man tilpasse seg til en pris tilsvarende med hva fiskere får i andre land. Det har ikke lyktes å finne oppdaterte priser for fiskere i Europa (Storbritannia, Frankrike og Irland), men fiskere i Canada og USA får betalt rundt 7,0 - 7,50 NOK/kg (DMR 2012, Bernard Sainte-Marie, pers.med.). Med en forventning om ytterligere konkurranse og prisøkning i markedet er her en mulighet for at også pris til norske fiskere kan økes. På grunn av lavt utbytte (~25 %) vil imidlertid en prisøkning på 1 krone i markedet kun bety 25 øre prisøkning til fisker dersom all verdiøkning føres direkte tilbake til fangstleddet. Om prisutviklingen i markedet den neste tiden innebærer en eller flere dollar økning i kilopris vil dette for øvrig bety at mer av lønnsomheten kan føres tilbake til fisker. Inntil videre må man imidlertid forholde seg til gjeldende markedspriser, og tilstrebe at lønnsomheten til fisker økes gjennom optimaliseringer og tilpasninger som reduserer kostnaden i fisket. Den høye prisen ytret fra fiskere er mye knyttet til lite utviklet logistikk i forhold til transport av fangst til mottak (Bakke og Kjerstad 2008). Om det etableres gode transportløsninger eller at fiskeriet foregår i nærhet til mottak vil dette kunne være tiltak som vil være med å redusere utgiftene til fisker.

Siden man ikke vet nok om ressursgrunnlaget for kongsnegl er det ikke mulig å foreta inngående beregninger av inntjening og lønnsomhet fra et kongsneglfiskeri. Kunnskap om fangstgrunnlag i ulike områder er også mangelfullt da det meste av informasjon som foreligger er fra forsøksfiske i nordlige deler av Norge, med varierende resultat avhengig av lokalitet, teintetype, ståtid, fisker og agn. Fangst per teine (CPUE) som rapportert fra disse forsøkene er 2,2 kg/teine (snitt) for forsøksfiske i Troms og Vesterålen (Ingebrigtsen m.fl. 2002), ~0,1-2,3 kg/teine for forsøksfiske i Nord-Troms (Pedersen 2005) og ~0,5-4,5 kg/teine for forsøksfiske i Finnmark (Nilsen og Wulff 2005). Prøvefiske etter kongsnegl gjennomført fra Troms i nord til Smøla i sør har forøvrig vist at fangstene av kongsnegl blir betydelig bedre jo lengre sør man kommer innenfor dette området (John Einar Thorbjørnsen, pers.med.). Fiske etter kongsnegl i Vallersund (Sør-Trøndelag) er med på å bekrefte dette hvor fangster per teine har vært oppe i 17 kg (Joakim Ingolfsen, pers.med.). Under et mindre forsøksfiske på Smøla ble det imidlertid rapportert om snittfangster på rundt 2,9 kg, noe som viser at oppstart av et kongsneglfiskeri bør innledes og følges opp som et kartleggingsfiske. I forhold til fangst per teine i andre land er variasjonene også store (0-9 kg/teine) og avhenger mye av områdenes historiske fiskeriaktivitet og forvaltning (Fahy m.fl. 1995; Valentinsson m.fl. 1999; Morel og Bossy 2004; DFO 2009; Lawler og Vause 2009; DFO 2011; Mhara 2012).

Også for en produsent og eksportør av kongsnegl vil en oppstart eller omlegging i forhold til produksjon av kongsnegl bety investeringer. Investeringskostnader vil avhenge av hvilken type produkt som skal produseres. F.eks. vil kokt hel snegl for det meste kreve egnede utstyr for koking og eventuell innfrysning. I forhold til produksjon av kongsnegl muskel må det benyttes en produksjonslinje som bl.a. inkluderer koking (dersom produktet er kokt muskel), knuser av skall, separator for fjerning av skallbiter og andre bløtdeler, inspeksjon og størrelsessortering

av muskel. Det finnes et begrenset antall produsenter av slike produksjonslinjer hvor vi har identifisert Polar Systems Ltd i England (www.polar-systems.co.uk) og Charlottetown Metal Products Ltd (CMP) i Canada (www.cmpequipment.com) til å være sentrale. Pris på en slik produksjonslinje ligger på rundt 500 tusen USD, dvs ca. 3 million NOK. Det finnes også rimeligere produsenter av slike linjer i bl.a. Sør-Korea, men det har ikke lyktes å identifisere produsentnavn. Kapasitet varierer men en av produsentene oppgir begrensninger for enkelte komponenter til ca 4 tonn hel snegl i timen. I tillegg til investeringer i et maskineri vil det knyttes en arbeidskost til produksjon hvor det anbefales at en produksjonslinje minimum bemannes av 10 personer (avhenger av produksjonsvolum). Disse fordeles eksempelvis med 2 personer på koking, 1 på knusing og separering, minimum 4 personer på inspeksjon (fjerning av resterende skallbiter og annet bløtstoff), 2 på pakking og 1 for generell inspeksjon og tilsyn.

Som grunnlag for beregninger av lønnsomhet i forbindelse med produksjon av kongsnegl er det i Tabell 3-10 utarbeidet et eksempel på en lønnsomhets-/kostnadskalkyler for produksjon av (kokt) fryst muskel. Kalkylen er ingen fasit men er ment for å presentere de viktigste (variable) kostnadene forbundet med produksjon og eksport av snegl. For beregninger av lønnsomhet for andre produktvarianter kan priser listet i Tabell 3-9 benyttes.

Tabell 3-10 Kalkyle og sentrale kostnader for produksjon og eksport av muskel, norsk landindustribedrift

Post	NOK/kg	NOK/kg
Førstehåndspris / pris til fisker ¹	8,00	10,00
Utbytte 25 % (muskel per snegl) ²	24,00	30,00
Kostpris råvare (muskel)	32,00	40,00
Produksjonskostnader (5 tonn råstoff) ³	12,88	12,88
Emballering ⁴	1,50	1,50
Innfrysing og fryselagring ⁵	2,00	2,00
Variable kostnader	48,38	56,38
Salgspris FOB⁶	65,00	65,00
Dekningsbidrag	16,62	8,62
Andre kostnader ifb. med eksport		
Eksportavgift (1,05 %) ⁷	0,68	0,68
Fraktkost ⁸	2,30	2,30
Importtoll (2013) ⁹		
- Sør-Korea, 5,4 %	3,51	3,51
- Japan, 7,0 %	4,55	4,55
- Kina, 12 %	7,80	7,80

Presiseringer til fotnoter knyttet til produksjonskalkyle:

1. Førstehåndspris basert på kjent pris til fisker i andre fangstnasjoner (ca. 7,50) og norske fiskeres uttrykte prisønske (10,00).
2. Basert på et gjennomsnitt av verdiene i Figur 3-3 benyttes en utbytteprosent på 25 %. Som nevnt vil denne variere fra område til område og med stor sannsynlighet endres (økes) etter hvert som fiskeriet intensiveres på feltet.
3. Beregninger av produksjonskostnader tar utgangspunkt i produksjonslinje (fra koking til pakking) bemannet av 10 personer, med en timelønn (inkl. sosiale

kostnader) på 230 kr. Det tas videre utgangspunkt i en 7 timers produksjon av 1250 kg muskel (5000 kg råstoff inn med 25 % utbytte). Med økende volum inn vil produksjonskost pr. kg muskel med andre ord gå ned. Om 5 tonn råstoff inn i en produksjonssyklus er reelt er usikkert da man ikke har kunnskap om fangstgrunnlag eller landinger, noe som også kan variere fra område til område. Avhengig av tilgjengelig volum kan det derfor i en tidlig fase av et fiskeri eller i et område med lavere tilgjengelighet av ressursen være nødvendig med produksjon hver 2.-3. dag for å oppnå et tilstrekkelig volum. Inntil ønsket volum for produksjon er oppnådd kan da f.eks. snegl enten mellomlagres i kortere perioder (opp mot 3 dager) på kjølerom (Siikavuopio m.fl. 2007), eller i perioder med kaldt vann, i oppbevaringsenheter i sjø (Siikavuopio og Hansen 2008). For snegl som mellomlagres er det imidlertid viktig at der ikke følger med agnrester eller døde snegl da dette potensielt kan forringe kvaliteten av partiet.

4. Emballeringskost estimert med utgangspunkt i emballasje produsenters priser for 10 kg isoporkasse.
5. Estimert på kostnader knyttet til innfrysning og lagring basert på tilbakemeldinger fra næringsaktører. Kostnader knyttet til frysing og lagring vil imidlertid avhenge av frysemetode (IQF vs. Bulk) og variere fra produsent til produsent avhengig om kostnadene kan fordeles med annen produksjon.
6. Det tas utgangspunkt i et gjennomsnitt av oppgitte markedspriser for 2012.(11 USD).
7. Gjeldende eksportavgift pr 2012 for eksport av fisk og fiskevarer fra Norge (www.toll.no)
8. Transportkostnader tar utgangspunkt i priser fra Bring Frigoscandia for 20 tonn frysekonteiner og gjelder i innfrakt og stuffing regionalt samt frakt fra sentral havn i Norge til sentral havn i Asia (f.eks. Busan, Korea eller Tokyo, Japan). Dekning eller fordeling av fraktkostnader forhandles gjerne mellom kjøper og selger og avhenger av regularitet og volum. I tillegg til fraktkost tilfaller eventuelle transportforsikringer dersom eksportør ikke innehar generelle vareforsikringer.
9. Gjeldende tollsats for prosessert produkt (muskel) i forhold til tollbestemmelser i ulike markeder (3.2 Marked). For Kina er gjennomsnitt benyttet da det ikke vites hvilken sats som gjelder for kokt fryst kongsneglmuskel. Som for transport avtales vanligvis fordeling av importavgift mellom eksportør og importør.

Som nevnt vil kostnader knyttet til ulike deler av kalkylen kunne variere mellom ulike produsenter og avhenger mye av i hvilken grad kongsnegl kan kombineres med annen produksjon, samt volum på produksjon. Foruten redusert arbeidskost pr. kg råstoff, vil et økt volum sikre at man oppnår eksportvolum raskere (fylling av konteiner) og dermed reduserer kostnader knyttet til «varer i arbeid». (Dvs. utlegg for fangst til fiskere inntil man har oppnådd et tilstrekkelig volum for eksport). Større volum vil også bidra til å sikre bedre avtaler med eventuelle kjøpere i Asia.

På grunn av det lave utbyttet ville lønnsomheten i en produksjon kunne økes dersom man fant anvendelsesområder for restråstoffet. Tidligere forsøk har imidlertid vist begrensede bruksområder. Skall som jord-forbedrer har vært nevnt, men i en studie gjennomført i Storbritannia for å se på bruk av biprodukter fra skalldyrproduksjon ble skall fra kongsnegl konkludert til å være begrenset til parkdekorasjon, stier og muligens som ingrediens i sementblandinger (FitzGerald 2007). Studier fra en annen kongsneglart (*Buccinum tenuissimum*) har vist at behandlet skall også kan fungere som en effektiv absorbent av sjeldne metaller (Koto m.fl. 2010). Om skall fra atlantisk kongsnegl har samme egenskaper er for øvrig uvisst, og en eventuell industriell anvendelse vil være langt opp og frem. I forhold til andre bløtdeler enn muskel har det blitt konkludert med at innholdet av kadmium setter begrensninger både i forhold til å utnytte dette som menneskeføde eller dyrefôr (Penven 2009).

4 KONKLUSJON

Forsøksfiske i flere områder langs norskekysten har vist at det er et potensiale for fangst av kongsnegl i flere regioner. For eksempel er sjøarealet med dyp mindre enn 30 meter rundt øyene Smøla, Hitra og Frøya (ca. 2400 km², fdir.no) større enn arealet hvor tyngden av kongsneglfisket i f.eks. Irland gjennomføres (ca. 2000 km², Fahy m.fl. 2008), en nasjon hvor det har blitt landet rundt 3000 tonn de siste årene (Figur 1-1). Området rundt disse øyene er bare et mulig fangstområde, og tyder på at ressursgrunnlaget absolutt er til stede for å kunne fangste og omsette kongsnegl på et kommersielt nivå.

Undersøkelsene gjennomført i dette prosjektet viser også at produktegenskaper på at norsk kongsnegl i stor grad tilfredsstillende de krav som er satt i markedet både i med tanke på størrelse, næringsinnhold og utbytte (se 3.1 Produktegenskaper). I noen regioner hvor det fangstes stor snegl er utbyttet lavt, men det er rimelig å forvente at dette vil stabilisere seg på sikt med en høyere andel snegl med tynner skall. For noen aktører i Norge som ikke har (eller hvor det ikke er aktuelt å anskaffe) produksjonsutstyr for muskelproduksjon kan det være ønskelig å eksportere hel kongsnegl for eksempel som et tilskudd til ordinær drift. Leveranser som supplement til økt etterspørsel rundt juletider kan da være noe å vurdere. Prisene er da på topp for hel snegl grunnet høy etterspørsel både i Europa (Frankrike) og Asia. Analyser av innhold av kadmium viser for øvrig at dette kan være en utfordring for aktører som ønsker å omsette hel kongsnegl fra Norge (se 3.1.3 Kadmium). Gjennom dialog med mattilsyn både i Norge og potensielle mottakerland er her imidlertid grunnlag for dispensasjoner, om produktet imøtekommer krav i mottakerland ellers og informasjon om håndtering og forbehandling dokumenteres gjennom f.eks. forbrukerinformasjon.

Lav lønnsomhet både for fisker og eksportør har tidligere vært en av utfordringene i forhold til å få til en kommersiell utnyttelse av kongsnegl i Norge. Men med større etterspørsel og høyere priser i markedene enn noen gang (se 3.2 Marked og 3.2.5 Priser) er potensialet for å lykkes betydelig forbedret. Behovet for mer kunnskap knyttet til ressursgrunnlag og biologi hos norsk kongsnegl er imidlertid stort, da dette vil ha betydning både for strategisk satsning hos næringsaktører (volum- og lønnsomhetsberegninger, markeds plassering osv.) samt at det blir foretatt en riktig forvaltning av bestanden. Det anbefales derfor at en eventuell næringsutvikling gjennomføres i tett samarbeid mellom fiskere, produsenter/eksportører, fiskeriorganisasjoner, forskning og forvaltning.

5 REFERANSER

Adambounou, L., J. Lavalée og F. Castaigne (1995). "Texture de la chair de buccin (*Buccinum undatum* L.). II: Méthodes d'attendrissage= Texture of the flesh of common whelk (*Buccinum undatum* L.): 2-Tenderization methods." Sciences des aliments **15**(2): 139-149.

Adambounou, L. T., J. Lavalée og F. Castaigne (1988). Effects of processing on the quality and tenderness of the flesh of the common whelk (*Buccinum undatum* L.). Twelfth Annual Conference of the Tropical and Subtropical Fisheries Technological Society of the Americas. , Florida Univ. USA.

Amiard, J.-C., C. Amiard-Triquet, L. Charbonnier, A. Mesnil, P. S. Rainbow og W.-X. Wang (2008). "Bioaccessibility of essential and non-essential metals in commercial shellfish from Western Europe and Asia." Food and Chemical Toxicology **46**(6): 2010-2022.

Amiard, J. C., C. Amiard-Triquet, S. Barka, J. Pellerin og P. S. Rainbow (2006). "Metallothioneins in aquatic invertebrates: Their role in metal detoxification and their use as biomarkers." Aquatic Toxicology **76**(2): 160-202.

Anon (2004) "Sluttrapport om kongsnegleprosjekt ved Frøya i Sør-Trøndelag", Interpublic AS og Frøya Fryseri AS,

Anon (2011) "Outputs and Actions from Whelk Summit II", Sussex Inshore Fisheries & Conservation Authority,

ANSES (2008). "Composition values - Whelk, cooked, moist heat.". fra <http://www.afssa.fr/TableCIQUAL/index.htm>.

Arnich, N., S. Véronique, J.-F. Narbonne, L. J.-C., J.-P. Vernoux og R. Maximilien (2009). "Is a maximum level for cadmium in sea gastropods relevant for public health?" ICMSS09 – Nantes, France – June 2009, www.symposcience.org.

Ayres, P. A. og P. C. Wood (1973). "Toxins in the red Whelk." Marine Pollution Bulletin **4**(10): 157-159.

Bakke, S. og M. Kjerstad (2008) "Evaluering og forslag til vidare satsing på kongsnegl", Møreforskning Marin, Å0814

Barrento, S., A. Marques, B. Teixeira, M. L. Carvalho, P. Vaz-Pires og M. L. Nunes (2009). "Accumulation of elements (S, As, Br, Sr, Cd, Hg, Pb) in two populations of *Cancer pagurus*: Ecological implications to human consumption." Food and Chemical Toxicology **47**(1): 150-156.

Bebiano, M. J. og W. J. Langston (1998). "Cadmium and metallothionein turnover in different tissues of the gastropod *Littorina littorea*." Talanta **46**(2): 301-313.

Bertrand, P., Y. Vigneault og S. Fournier (1986) "Concentrations en biphényles polychlorés et en métaux dans les sédiments et les organismes marins de la Baie des Anglais (Québec)", Direction de la recherche sur les pêches Ministère des pêches et des océans, Laboratoire de Québec,

Blackmore, G. og W.-X. Wang (2004). "The transfer of cadmium, mercury, methylmercury, and zinc in an intertidal rocky shore food chain." Journal of Experimental Marine Biology and Ecology **307**(1): 91-110.

Boyden, C. (1977). "Effect of size upon metal content of shellfish." Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom **57**(03): 675-714.

Boyden, C. R. og D. J. H. Phillips (1981). "Seasonal Variation and Inherent Variability of Trace Elements in Oysters and Their Implications for Indicator Studies." Marine Ecology Progress Series **5**: 29-40.

Brokordt, K. B., H. E. Guderley, M. Guay, C. F. Gaymer og J. H. Himmelman (2003). "Sex differences in reproductive investment: maternal care reduces escape response capacity in the whelk *Buccinum undatum*." Journal of Experimental Marine Biology and Ecology **291**(2): 161-180.

Chiffolleau, J.-F., D. Auger, E. Chartier, R. Le Goff, V. Justome, F. Maheux, O. Pierre-Duplessix og C. Etourneau (2002) "Variabilité de la contamination des Bulots et Coquilles Saint Jacques en Baie de Seine par les métaux.",

Cozic, A., E. Viollier, J.-F. Chiffolleau, J. Knoery og E. Rozuel (2008). "Interactions between Volatile Reduced Sulfur Compounds and Metals in the Seine Estuary (France)." Estuaries and Coasts **31**(6): 1063-1071.

Dahl-Hansen, I. E. (2009). "TBT-induced imposex related to age and length in *Buccinum undatum* at two localities in Balsfjorden." Department of Aquatic BioSciences, Norwegian College of Fishery Science. Tromsø, University of Tromsø. **Masterthesis**: 39 pages.

Dakin, W. (1912). "Buccinum." Liverpool Marine Biology Committee Memoirs **20**: 1-107.

de Vooy, C. G. N. og J. van der Meer (2010). "The whelk (*Buccinum undatum* L.) in the western Dutch Wadden Sea in the period 1946-1970: Assessment of population characteristics and fishery impact." Journal of Sea Research **63**(1): 11-16.

DFO (2009) "Assessment of Quebec coastal waters Whelk stocks in 2008", Fisheries and Oceans Canada,

DFO (2011) "Subdivision 3ps offshore Whelk: A preliminary assessment of male size at maturity ", Fisheries and Ocean Canada (DFO), Science Advisory Report 2011/023

DMR (2012). "Whelks." Retrieved 12.12, 2012, fra <http://www.maine.gov/dmr/rm/whelks.html>.

Dohi, Y. og K. Kosaka (1978). "Studies on the Distribution and Chemical Form of Cadmium in the Liver of Whelk, *Buccinum tenuissimum*." Food Hygiene and Safety Science (Shokuhin Eiseigaku Zasshi) **19**(3): 282-293.

Dohi, Y., K. Kosaka, K. Ohba og Y. Yoneyama (1986). "Cadmium-binding proteins of three marine molluscs and characterization of two cadmium-binding glycoproteins from the

hepatopancreas of a whelk, *Buccinum tenuissimum*." Journal Name: Environ. Health Perspect.; (United States); Journal Volume: 65: Medium: X; Size: Pages: 49-55.

Dohi, Y., K. Ohba og Y. Yoneyama (1983). "Purification and molecular properties of two cadmium-binding glycoproteins from the hepatopancreas of a whelk, *Buccinum tenuissimum*." Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Protein Structure and Molecular Enzymology **745**(1): 50-60.

Duinker, A., B. T. Lunestad, C. S. Svanevik og K. Julshamn (2012) "Tilsynsprogrammet for skjell 2011 - Fremmedstoffer (tungmetaller og organiske miljøgifter i skjell og tungmetaller i snegler) og mikroorganismer", NIFES,

EFSA (2009). "Cadmium in food. Scientific opinion of the Panel on Contaminants in the Food Chain." The EFSA Journal **980**: 1-139.

EFTA (2005). "Free trade agreement between the EFTA states and The Republic of Korea", www.efta.int.

EU (1998). "For the conservation of fishery resources through technical measures for the protection of juveniles of marine organisms". (EC) No 850/98. T. c. o. t. E. union. Official Journal of the European Communities.

Fahy, E. (2008). "Performance of an inshore fishery in the absence of regulatory enforcement." Marine Policy **32**(6): 1037-1042.

Fahy, E., J. Carroll, M. O'Toole, C. Barry og L. Hother-Parkes (2005). "Fishery-associated changes in the whelk *Buccinum undatum* stock in the Southwest Irish Sea, 1995-2003 " Irish Fisheries Investigations **No. 15**: pp.24.

Fahy, E., S. Grogan, J. Byrne og J. Carroll (2006). "Some Thick Shelled Whelk *Buccinum Undatum* Characteristics and Fisheries in Ireland." Marine Institute, Fisheries Science Services, **No. 25**.

Fahy, E., E. Healy, S. Downes, T. Alcorn og E. Nixon (2008). "An Atlas of Fishing and Some Related Activities in Ireland's Territorial Sea and Internal Marine Waters with Observations Concerning their Spatial Planning." Irish Fisheries Investigations **No. 19**: Pp. 33.

Fahy, E., E. Masterson, D. Swords og N. Forrest (2000). "A second assessment of the whelk fishery *Buccinum undatum* in the southwest Irish Sea with particular reference to its history of management by size limit." Irish Fisheries Investigations **6**: 67 pp.

Fahy, E., M. O'Toole, D. Stokes og M. Gallagher (2002). "Appraisal of the whelk(*Buccinum undatum*) fishery on a part of the Codling Bank following aggregate extraction for beach restoration at Bray, Co. Wicklow." Fishery leaflet. Marine Institute, (Ireland)(182): 11.

Fahy, E., G. Yalloway og P. Gleeson (1995). "Appraisal of the whelk *Buccinum undatum* fishery of the southern Irish Sea with proposals for a management strategy". Irish Fisheries Investigations Series B (Marine), Government of Ireland, Dublin Stationery Office **42**.

- FAITC (2012). "A Free Trade Agreement with Korea: Fish and Seafood Product Opportunities." fra <http://www.international.gc.ca/trade-agreements-accords-commerciaux/agr-acc/korea-coree/FTA-Fisheries-Fact-Sheet.aspx?lang=en&view=d>.
- FDA (2007) "Guide for the Control of Molluscan Shellfish 2007- Section IV Chapter II .04 Action Levels, Tolerances And Guidance levels for Poisonous or Deleterious Substances in Seafood",
- FIQCD (2011). "Fish Inspection and Quality Control Division - Department of fisheries, Thailand. Legal limit for foreign substances for seafood products to South-Korea. <http://www.fisheries.go.th/quality/analyse/korea-C.pdf>".
- Fiskeridirektoratet (2008) "Forslag om regulering av fisket etter kongsnegl", Fiskeridirektoratet, Reguleringsseksjonen,
- FitzGerald, A. (2007) "Shell Waste in Aggregates (B54)", SEAFISH - the authority on seafood,
- Fjørtoft, K. L., J. E. Rønneberk og W. Bjerkevoll (2008) "Strandsnegl - Ressurs, høsting og marked", Møreforskning Marin, Å0807
- Frazier, J. M. (1979). "Bioaccumulation of Cadmium in Marine Organisms." Environmental Health Perspectives **28**: 75-79.
- Gendron, L. (1991) "Gestion de l'exploitation du buccin *Buccinum undatum* au Québec: détermination d'une taille minimale de capture", Mont-Joli, Québec: Division de la recherche sur les pêches, Ministère des pêches et des océans, Institut Maurice-Lamontagne,
- Giguère, M., S. Brulotte og S. Brillon (2007) "Essais de 12 modèles de casiers de pêche au buccin commun (*Buccinum undatum*) en milieu naturel et observations comportementales en bassin", Direction régionale des sciences, Ministère des pêches et des océans, Institut Maurice-Lamontagne,
- Guéguen, M., J.-C. Amiard, N. Arnich, P.-M. Badot, D. Claisse, T. Guérin og J. P. Vernoux (2011). "Shellfish and Residual Chemical Contaminants: Hazards, Monitoring, and Health Risk Assessment Along French Coasts". Reviews of Environmental Contamination and Toxicology Volume 213. D. M. Whitacre, Springer New York. **213**: 55-111.
- Heude-Berthelin, C., L. Hégron-Macé, V. Legrand, A. Jouaux, B. Adeline, M. Mathieu og K. Kellner (2011). "Growth and reproduction of the common whelk *Buccinum undatum* in west Cotentin (Channel), France." Aquatic Living Resources **24**(03): 317-327.
- IARC, I. A. f. R. o. C. (1993). "Cadmium and camium compounds.". International Agency for Research on Cancer. Lyon: : 119-220.
- Ikuta, K. (1987). "Localization of cadmium in the viscera and the muscular tissues of carnivorous gastropods before and after exposure." Nippon Suisan Gakkaishi **53**(12): 2275-2278.
- Ingebrigtsen, O. G., L. Krag og I. Wulff (2002) "Forsøksfiske på kongesnegl langs kysten av Troms og Vesterålen", Norwegian Whelk AS,

- IPCS, I. P. o. C. S. (1992). "Environmental health criteria 134. Cadmium." Retrieved 18. Desember, 2009, fra <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc134.htm>.
- JPT (2012a). "Fukushima tests seafood demand in local trial sale." Kyodo News via The Japan Times. fra <http://www.japantimes.co.jp/text/nn20120626a2.html>.
- JPT (2012b). "Fukushima to resume seafood sales." Jiji Press via The Japan Times. fra <http://www.japantimes.co.jp/text/nn20120620b1.html#.T-H51HDss34>.
- Juliussen, H. O. (2007). "Populasjonsstruktur og morfologi hos kongsnegl *Buccinum undatum* L. på to lokaliteter i Balsfjorden, Nord-Norge". Institutt for akvatisk biologi, Norges fiskerihøgskole. Tromsø, Univeritetet i Tromsø. **Masterthesis**: 90 sider.
- Julshamn, K. og A. Måge (2005) "Overvåkingsprogram for skjell", NIFES,
- Julshamn, K., B. Nilsen, S. Valdersnes og S. Frantzen (2012) "Årsrapport 2011 - Mattilsynets program - Fremmedstoffer i villfisk med vekt på kystnære farvann - Delrapport I: Undersøkelser av miljøgifter i taskekrabbe", NIFES,
- Kenchington, E. og A. Glass (1998) "Local adaptation and sexual dimorphism in the waved whelk (*Buccinum undatum*) in Atlantic Nova Scotia with applications to fisheries management", Department of Fisheries & Oceans, Science Branch, Maritimes Region, Invertebrate Fisheries Division, Bedford Institute of Oceanography, No. 2237
- Kideys, A., R. Nash og R. Hartnoll (1993). "Reproductive cycle and energetic cost of reproduction of the neogastropod *Buccinum undatum* in the Irish Sea." Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom **73**(02): 391-403.
- Koto, Y., N. Kano, Y. Wang, N. Sakamoto og H. Imaizumi (2010). "Biosorption of Lanthanides from Aqueous Solutions Using Pretreated *Buccinum tenuissimum* Shell Biomass." Bioinorganic Chemistry and Applications **2010**.
- Kouakou, F. K. (1995). "Attendrissement enzymatique de chair de mollusques." <http://archimer.ifremer.fr/doc/00030/14134/>.
- Lawler, A. og B. Vause (2009) "Whelk Biology",
- Magnúsdóttir, H. (2010). "The common whelk (*Buccinum undatu* L.): Life history traits and population structure". Faculty of Life and Environmental Sciences, School of Engineering and Natural Sciences. Reykjavik, University of Iceland. **Masterthesis**: pp 50.
- Magnúsdóttir, H., K. Olsen, U. Matras og E. B. Örnólfssdóttir (2010) "Kongsneglens (*Buccinum undatum*) biologi og udbredelse i farvandet ved Island og Færøerne", Marine Research Centre at Breidafjörður,
- Maulvault, A. L., P. Anacleto, H. M. Lourenço, M. L. Carvalho, M. L. Nunes og A. Marques (2012). "Nutritional quality and safety of cooked edible crab (*Cancer pagurus*)." Food Chemistry **133**(2): 277-283.
- Mhara, M. I. B. I. (2012) ""Shellfish Stocks and Fisheries Review 2011: An assessment of selected stocks"", Marine Institute and Bord lascaigh Mhara 2012,

Miramand, P., T. Guyot og P. Bustamante (2003) "Recherches complementaires sur l'ag et le CD dans les tissus de deux especes commerciales de la baie de seine: Les Conquilles St. Jacques (*Pecten maximus*) et les buccins (*Buccinum undatum*)", Programme Seine-Aval 2, Rapport Annuel 2003

Morel, G. M. og S. F. Bossy (2004). "Assessment of the whelk (*Buccinum undatum* L.) population around the Island of Jersey, Channel Isles." Fisheries Research **68**(1-3): 283-291.

Mortensen, H. (2010) "Sluttrapport for prosjektet: "Klassifisering av høsteområder for Kongesnegl"", Nærøy kommune,

Nasution, S. og D. Roberts (2005). "Laboratory trials on the effects of different diets on growth and survival of the common whelk, *Buccinum undatum* L. 1758, as a candidate species for aquaculture." Aquaculture International **12**(6): 509-521.

NFM (2011a) "Activites NFM 2011, bilan et perspectives 2012", Normandie Fraicheur Mer (NFM) www.nfm.fr,

NFM (2011b). "Rapport d'Activités 2011", Normandie Fraicheur Mer (NFM).

NFM (2012) "Inforark: Bulot, *Buccinum undatum*, De la baie de Granville. Unique en son genre!", Normandie Fraicheru Mer (NFM), www.nfm.fr,

NHD (2008a) "Memorandum of understanding between he ministry of trade and industry of the kingdom of Norway and he ministry of commerce of The people's republic of China. On launching free trade agreement negotiations between the people's republic of China and the kingdom of Norway", Norwegian Minsitry of Trade and Industry (Nærings- og handelsdepartementet),

NHD (2008b) "Norway - China, Free Trade Agreement - Joint Feasibility Study", Norwegian Minsitry of Trade and Industry (Nærings- og handelsdepartementet),

Nilsen, P. og I. Wulff (2005) "Kongsnegl i Finnmark - ny kommersiell ressurs", Norut NIBR Finnmark, 2005:13

Noël, L., C. Chafey, C. Testu, J. Pinte, P. Velge og T. Guérin (2011a). "Contamination levels of lead, cadmium and mercury in imported and domestic lobsters and large crab species consumed in France: Differences between white and brown meat." Journal of Food Composition and Analysis **24**(3): 368-375.

Noël, L., C. Testu, C. Chafey, P. Velge og T. Guérin (2011b). "Contamination levels for lead, cadmium and mercury in marine gastropods, echinoderms and tunicates." Food Control **22**(3-4): 433-437.

Pedersen, O.-P. (2005) "Prøvefiske av kongsnegl i Nord-Troms 2005", Nordic Intermaritime AS,

Penven, A. (2009). "Evaluation quantitative et qualitative des stocks et des flux de co-produits marins en Basse-Normandie". Faculté de lettres et de sciences humaines, Institut de géographie et d'aménagement régional. Nantes, France, Université de Nantes. **Master**: 83.

Reid, T. M. S., I. M. Gould, I. M. Mackie, A. H. Ritchie og H. G. (1988). "Food poisoning due to the consumption of red whelks (*Neptunea antiqua*)."
Epidemiology and Infection **101**(2): 419-424.

Saussier, B. (2012). "Cotentin : vers une labellisation MSC de la pêche de la bulot". *Le Marin*.
No. 3405.

Sekiguchi, T. (2012). "Japan Parliament Passes Sales-Tax Increase " *The Wall Street Journal*,
Retrieved 19.12, 2012, fra
<http://online.wsj.com/article/SB10000872396390443537404577580561935895778.html>.

Shelmerdine, R., J. Adamson, C. Laurenson og B. Leslie (2006) "Size variation in populations of the common whelk, *Buccinum undatum*", NAFC Marine Centre, Port Arthur, Scalloway, Shetland, UK,

Shelmerdine, R. L., J. Adamson, C. H. Laurenson og B. Leslie (2007). "Size variation of the common whelk, *Buccinum undatum*, over large and small spatial scales: Potential implications for micro-management within the fishery." *Fisheries Research* **86**(2-3): 201-206.

Siikavuopio, S. I., T. Dale og M. Carlehög (2007) "Mellomlagring av levend kongesnegl (*Buccinum undatum*)- Effekt av lagringstemperatur på overlevelse og kvalitet", *Fiskeriforskning*, 15/2007

Siikavuopio, S. I. og R. I. Hansen (2008) "Storskalauttesting av lagringssystem for levende mellomlagring av kongesnegl", *Nofima Marin*,

Tabuchi, H. (2012). "Fears Accompany Fishermen in Japanese Disaster Region." *The New York Times*, June 25, 2012 Retrieved 04.12.2012, 2012, fra
http://www.nytimes.com/2012/06/26/world/asia/fears-accompany-fishermen-in-japanese-disaster-region.html?_r=0.

Thomas, M. L. H. og J. H. Himmelman (1988). "Influence of predation on shell morphology of *Buccinum undatum* L. on Atlantic coast of Canada." *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* **115**(3): 221-236.

Tviberg, S. E. (2008). "Vil satse på kongesneglen." Retrieved 15.12., 2012, fra
<http://www.namdalsavisa.no/Nyheter/article3295717.ece>.

Urgast, D. S., G. C. Adams, A. Raab og J. Feldmann (2010). "Arsenic concentration and speciation of the marine hyperaccumulator whelk *Buccinum undatum* collected in coastal waters of Northern Britain." *Journal of Environmental Monitoring* **12**(5): 1126-1132.

Valentinsson, D., F. Sjödin, P. R. Jonsson, P. Nilsson og C. Wheatley (1999). "Appraisal of the potential for a future fishery on whelks (*Buccinum undatum*) in Swedish waters: CPUE and biological aspects." *Fisheries Research* **42**(3): 215-227.

WNA (2012). "Fukushima Accident 2011." Retrieved 15.12.2012, 2012, fra http://www.world-nuclear.org/info/fukushima_accident_inf129.html.

APPENDIKS 1 – INNHOLD MINERALER I KONGSNEGL

	Smøla 1 (Mars)		Smøla 1 (November)		Smøla 1 < 7 cm		Smøla 1 Kokt		Smøla 1 Konsum		Smøla 2		Smøla 3		Frøya		Vallersund		Dønna		Lofoten		Arnøya				
	M	AB	M	AB	M	AB	M	AB	M	AB	M	AB	M	AB	M	AB	M	AB	M	AB	M	AB	M	AB	M	AB	
Ag	0,029	0,911	0,029	0,505	0,993	0,075	1,25	0,108	0,019	0,583	0,021	0,613	0,011	0,79	0,027	0,878	0,031	0,37	0,018	0,99	0,028	0,417					
As (Tot)	28,3	30,2	58,7	69,6	25,8	16,3	19,5	23,7	34,8	39,6	58,8	48,5	46	36,4	83,6	102	36,9	18	15,3	20,5	35,2	17,9					
As (Uorg.)	<0,003	0,267	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,007	0,01	-	-	-	-	0,003	0,019	-	-					
Ba	0,014	0,045	<0,009	0,014	0,026	0,013	0,034	0,027	<0,009	0,014	0,022	0,013	0,011	0,026	<0,01	0,014	<0,02	0,024	0,009	0,043	<0,02	0,048					
Co	0,005	0,093	0,008	0,076	0,085	0,009	0,111	0,023	0,007	0,065	0,007	0,064	<0,004	0,045	0,009	0,062	0,02	0,112	0,005	0,114	0,01	0,061					
Cu	4,44	7,69	3,46	8,25	8,28	4,84	9,47	4,66	3,72	6,92	4,26	6,84	6,14	20	2,77	54,8	9,19	8,46	6,15	10,4	4,42	2,91					
Fe	6,11	33,3	7,69	17,9	24,6	8,63	30,1	23,2	5,92	17,1	7,87	16,8	6,77	38,2	18,2	43,8	12,1	21,4	3,78	21	14,1	44,2					
Mn	0,527	1,03	0,502	0,628	0,848	0,777	1,1	1,3	0,462	0,655	0,595	0,758	0,44	0,891	0,595	0,881	1,3	1,23	0,438	1,02	1,7	1,48					
Mo	<0,1	0,203	<0,09	0,111	0,181	<0,1	0,219	<0,1	<0,1	0,126	<0,1	0,104	<0,1	0,13	<0,1	0,118	<0,2	0,106	<0,08	0,188	<0,2	0,1					
Se	0,269	0,789	0,305	0,565	0,946	0,399	1,04	0,486	0,3	0,558	0,303	0,586	0,215	0,525	0,348	0,784	0,67	0,483	0,182	0,662	0,597	0,703					
Sn	0,004	0,006	<0,002	<0,002	0,004	<0,003	0,005	<0,003	<0,003	0,002	<0,003	0,002	0,006	0,018	0,003	0,007	0,005	0,003	0,003	0,023	<0,004	0,003					
Sr	5,22	7,91	5,27	6,39	6,4	6,14	8,3	8,3	5,64	6,86	5,21	5,86	6,12	7,62	4,85	6,77	8,35	5,75	2,6	5,69	9,78	7,21					
V	0,013	0,249	0,038	0,933	0,315	0,021	0,463	0,053	0,032	0,604	0,031	0,901	0,018	1,84	0,017	0,078	0,018	0,072	0,006	0,084	0,018	0,281					
Zn	12,4	283	14	363	327	26	445	26,6	14,7	281	13,9	395	11,2	188	19,9	437	32,8	215	9,58	160	28,1	214					
M= Muskel, AB=Alle bløtdeler																											

APPENDIKS 2 – EKSEMPEL PÅ FØLGESKRIV VED OMSETNING AV KONGSNEGL

Whelk from Norway

English: Common whelk
French: Bulot / Buccin
Spanish: Buccino
Chinese: 歐洲峨螺
Japanese: ヨーロッパエゾパイ
Korean: 골뱅이
Latin: *Buccinum undatum*



Nutritional values
(per 100 g muscle)

Energy:	104 cal
Protein:	16 g
Lipids:	0,4 g
Cholesterol:	56,7 mg
Sodium:	407 mg
Potassium:	236 mg
Magnesium:	98 mg
Phosphorus:	117 mg
Iron:	5 mg
Calcium:	31 mg

Important information regarding content of the heavy metal cadmium (Cd):

Processing of whelk before consumption.
 Investigations on content of foreign matter have revealed that the digestive system of whelk may accumulate relatively high levels of cadmium, a heavy metal associated with health risk during high or long term exposure. Content of cadmium in the muscle are however well below the legal limit in this species, and is safe to consume. Other wet parts than the muscle should therefore be removed before consumption:




Illustration on how to remove stomach and digestive gland:
 Foot plate is removed and soft parts extracted from the shell. Muscle is then separated from remaining wet parts by slicing the muscle right below the mantle (right figure). The edible part is the white muscle (green square) and the remaining soft parts are thrown away. Procedure might be conducted before or after cooking.

For more information on cadmium in food see the EFSA homepage:
 EFSA: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/980.htm>



MØREFORSKING

MØREFORSKING MARIN
Postboks 5075, NO-6021 Ålesund

Telefon +47 70 11 16 00
Telefaks +47 70 11 16 01

epost@mfaa.no
www.moreforsk.no



HØGSKOLEN I ÅLESUND

HØGSKOLEN I ÅLESUND
Serviceboks 17, NO-6025 Ålesund

Telefon +47 70 16 12 00
Telefaks +47 70 16 13 00

postmottak@hials.no
www.hias.no