

# Kadmiumanalyser i produkter av taskekrabbe kjøpt inn i 2016

Sylvia Frantzen, Arne Duinker, Monica Sanden og Amund Måge



# Prosjektrapport

**Rapport:** RAPPORT FRA HAVFORSKNINGEN  
**Nr. – År:** 12-2018  
**Dato:** 26.03.2018

**Tittel (norsk og engelsk):**  
Kadmiumanalyser i produkter av taskekrabbe kjøpt inn i 2016  
Cadmium analyses of products of edible crab purchased in 2016

**Forfattere:**  
Sylvia Frantzen, Arne Duinker, Monica Sanden og Amund Måge

**Distribusjon:** Åpen

**Havforskningsprosjektnr.:**  
10156000 (NIFES)

**Oppdragsgiver(e):**  
Internt prosjekt

**Program:**  
Trygg og sunn sjømat

**Forskningsgruppe:**  
Fremmed- og smittestoff

**Antall sider totalt:**  
13

## Sammendrag (norsk):

Prosessering og geografisk opprinnelse påvirker kadmiumnivåer i krabbe. For å undersøke kadmiumnivåene i krabbeprodukter tilgjengelig for forbrukere, analyserte vi ulike produkter av taskekrabbe (*Cancer pagurus*) kjøpt inn i butikker i Bergensområdet og i Svolvær i januar-mars 2016. Vi analyserte 21 hele kokte krabber (klokjøtt og brunmat), 55 løse krabbeklør, 50 fylte krabbeskjell, 20 bokser hermetisk krabbe naturell og 15 bokser hermetisk krabbepostei. Brunmat av de hele kokte krabbene hadde de høyeste kadmiumnivåene, med et gjennomsnitt på 4,0 mg/kg våtvekt. Hermetisk krabbepostei og fylte krabbeskjell hadde de nesthøyeste kadmiumnivåene, med gjennomsnitt på henholdsvis 1,3 og 0,95 mg/kg våtvekt. Både brunmat, hermetisk krabbepostei og fylte krabbeskjell hadde gjennomsnittlige kadmiumverdier over 0,5 mg/kg, grenseverdien som for krabbe gjelder klokjøtt. Klokjøtt fra løse klør hadde de laveste kadmiumnivåene, med gjennomsnitt på 0,010 mg/kg og ingen over grenseverdien. Klokjøtt av helkokte krabber hadde et snitt på 0,12 mg/kg, der en prøve var over grenseverdien. Hermetisk krabbe naturell hadde betydelig lavere kadmiumnivå enn hermetisk krabbepostei og fylte krabbeskjell, men høyere enn klokjøtt, med gjennomsnittlig kadmiumkonsentrasjon på 0,25 mg/kg og ingen prøve over 0,5 mg/kg.

## Summary (English):

Processing and geographic origin affect cadmium levels in crab. In order to study cadmium levels in crab products available for consumers, we analysed various products of edible crab (*Cancer pagurus*) purchased in stores in the Bergen area and in Svolvær during January-March 2016. We analysed 21 whole cooked crabs (claw meat and brown meat), 55 loose crab claws, 50 filled crab shells, 20 tins of preserved crab meat "natural" and 15 tins of preserved crab paté. Brown meat of whole cooked crabs had the highest cadmium levels, with a mean 4.0 mg/kg wet weight. Canned crab paté and filled crab shells had the second highest cadmium levels, with means of 1.3 and 0.95 mg/kg wet weight, respectively. Both brown meat, canned crab paté and filled crab shells had mean cadmium values exceeding 0.5 mg/kg, the maximum level which for crab applies to claw meat. Claw meat from loose claws had the lowest cadmium levels, with a mean of 0.010 mg/kg and no sample above the maximum level. Claw mat of crabs cooked whole had a mean 0.12 mg/kg, where one sample exceeded the maximum level. Preserved crab meat "natural" had a significantly lower cadmium level than preserved crab paté and filled crab shells, but higher than claw meat, with a mean cadmium concentration of 0.25 mg/kg and no sample above 0.5 mg/kg.

## Emneord (norsk):

Krabbeprodukter, kadmium, mattrygghet

## Subject heading (English):

Crab products, cadmium, food safety

Sylvia Frantzen

prosjektleder

Monica Sanden

faggruppeleder



# Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Materiale og metoder</b> .....	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Resultater og diskusjon</b> .....	<b>7</b>
	3.1 Brunmat .....	7
	3.2 Klokjøtt.....	7
	3.3 Blandingsprodukter .....	7
	3.4 Beregninger opp mot tolerable inntaksgrenser .....	9
<b>4</b>	<b>Konklusjon</b> .....	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>Litteraturliste</b> .....	<b>12</b>

## 1 Innledning

Det er i flere undersøkelser målt konsentrasjoner av kadmium over [EU og Norges grenseverdi](#) på 0,5 mg/kg våtvekt i klokjøtt av taskekrabbe (*Cancer pagurus*) prøvetatt ved en rekke lokaliteter fra Salten og nordover (Julshamn m.fl. 2012; Julshamn m.fl. 2013; Frantzen og Måge 2015). Nivåene av kadmium i brunmat av krabber var også svært høye i dette området sammenlignet med områder sør for Saltenfjorden. Selv om det ikke finnes grenseverdier for brunmat av krabbe, så advarer Mattilsynet kvinner i fruktbar alder og barn mot å spise dette produktet ([matportalen.no](#)). I tillegg er det, på bakgrunn av overskridelsene i klokjøtt og de høye nivåene i brunmat, gitt en generell advarsel mot å spise krabber fanget fra Salten og nordover ([matportalen.no](#)).

Kadmium er et tungmetall som, inntatt i for store mengder over tid, kan gi nyre- og skjelettskader og øke risikoen for kreft (EFSA 2012; VKM 2015). Det er mange ulike kilder til kadmiumeksponering gjennom mat, og den europeiske befolkningen har et kadmiuminntak som ligger nært opp til tolerabelt ukentlig inntak (TWI) på 2,5 µg/kg kroppsvekt per uke. For små barn er inntaket høyere enn TWI, mens for befolkningen for øvrig er inntaket rundt 1,7 µg/kg våtvekt. Ekspertene i EU og Norge har derfor konkludert med at inntaket av kadmium i befolkningen bør reduseres. Ved vurdering av problemstillinger knyttet til kadmium i krabbe er det derfor grunn til ikke bare å ta hensyn til hvorvidt klokjøttprøvene overskrider grenseverdiene, men også vurdere de nivåene av kadmium vi finner i brunmat opp mot TWI.

I etterkant av undersøkelsene som har vært gjort i Nordland har vi fått ny kunnskap som viser at koking av krabber, og særlig krabber som har vært frosset, medfører overføring av kadmium fra hepatopankreas til klokjøtt (Wiech m.fl. 2017). Noen av de undersøkelsene som har vært gjort har dermed gitt en overestimert av kadmiumnivå i klokjøtt og muligens en underestimert av kadmiumnivå i brunmat (Frantzen og Måge 2015; Julshamm.fl. 2012). Rått klokjøtt har gjennomgående lave konsentrasjoner av kadmium godt under grenseverdi, men selv rå krabbeklør fra Nord-Norge har betydelig høyere kadmiumnivå enn rå krabbeklør fra Sør-Norge (Lindborg 2017; Wiech m.fl. 2017).

Vi spiser normalt ikke krabbe rå, og ulike metoder brukes for å bearbeide krabbene før de blir spist. Folk som fisker krabbe til eget forbruk, koker som regel krabbene direkte levende før de spiser de. Krabber som produseres for kommersiell omsetning behandles på ulike måter. Noen krabber kokes hele og selges som hel, kokt krabbe, mens for andre krabber, gjerne av lavere kvalitet, blir klørne tatt av før de dampes. Det produseres også blandingsprodukter av krabbe, gjerne pakket i ryggskjoldet (fylt krabbeskjell) eller i hermetisk form, der både brunmat, klokjøtt og hvitt kjøtt fra festet til gangbena ("buret") er tatt med. Innholdet av kadmium i de krabbeproduktene vi får kjøpt i butikkene avhenger av hvor i landet krabben er fisket og hvordan den er bearbeidet etter fangst. For produkter som er en blanding av hvitt kjøtt og brunmat vil blandingsforholdet ha mye å si for konsentrasjonen av kadmium, og hvis krabbene kommer fra Nord-Norge vil blandingsforholdet være av særlig stor betydning.

Grenseverdien for kadmium i krabbe gjelder bare klokjøtt og ikke brunmat (EU, 1881/2006). Det er uklart om grenseverdien gjelder for produkter som er en blanding av klokjøtt og brunmat. Regelverket sier imidlertid at dersom du har et blandingsprodukt der ulike ingredienser har ulike grenseverdier, skal man ta hensyn til blandingsforholdet. Det sier ikke noe om hva som gjelder dersom en av bestanddelene ikke har en gjeldende grenseverdi. Det er ikke lov å fortynne seg bort fra en grenseverdi ved å tilsette ingredienser som har lavere nivå. Men regelverket sier ikke noe om hvorvidt det er lov å blande en ingrediens som har grenseverdi med en ingrediens uten grenseverdi med høyere konsentrasjon, slik at konsentrasjonen i blandingsproduktet blir over grenseverdien som gjelder ingrediensen med lav konsentrasjon.

I denne undersøkelsen har målet vært å undersøke kadmiumnivået i krabbeprodukter kjøpt i butikker, for å undersøke hvordan kadmiumnivåene er i taskekrabbe som blir spist av den vanlige forbruker. Vi har analysert et lite utvalg av ulike produkter, både hele kokte krabber, klør som selges separat og ulike blandingsprodukter av krabbe. Resultatene er vurdert opp mot grenseverdien som gjelder klokjøtt, og i tillegg er vurdering av mattrygghet gjort basert på TWI for kadmium.

## 2 Materiale og metoder

Ulike krabbeprodukter tilgjengelig på markedet ble kjøpt inn i butikker i Bergen sentrum, på Sotra og på Askøy, og et produkt ble kjøpt i Svolvær men var produsert på Smøla (Tabell 1). Prøvene ble kjøpt inn mellom 12. januar og 16. april 2016, altså utenom hovedsesongen som er på høsten.

En oversikt over prøvene som ble kjøpt inn er gitt i Tabell 1. For hvert av blandingsproduktene kjøpte vi fem fra samme leverandør i samme butikk, og av klørne ble det kjøpt 10 stykker i samme butikk. Da vi kjøpte hele kokte krabber var det 21 stykker fra samme butikk og leverandør. Samtidig kjøpte vi 25 klør og 25 fylte krabbeskjell. Til sammen besto produktene som ble kjøpt av 21 hele kokte krabber, 55 klør i løs vekt (kokte eller dampede), 50 fylte krabbeskjell, 20 bokser med hermetisk krabbekjøtt (naturell) og 15 bokser med hermetisk krabbepostei.

Krabbene ble opparbeidet ved å skille klør og overkropp fra hverandre, og brunmat (hepatopankreas + rogn) og klokjøtt fra hver krabbe ble dissekert ut og homogenisert hver for seg.

Klokjøttet fra hver av de løse klørne ble plukket ut og homogenisert. Innholdet i hvert av de fylte krabbeskjellene og i boksene med hermetisk krabbe ble tatt ut og homogenisert.

Etter homogenisering ble prøvene frysetørket og deretter analysert for metaller inkludert kadmium med induktivt koblet plasma-massespektrometer etter mikrobølgeassistert oppslutning (Julshamm m.fl. 2007; Frantzen og Måge 2015; Lindborg 2017). Analysemetoden og laboratoriet er akkreditert i henhold til standarden ISO 17025. Bare resultater for kadmium er rapportert her.

Tabell 1. Oversikt over ulike typer krabbeprodukt som ble kjøpt inn, samt innkjøpsdato –sted og antall prøver.

Produkttype	Journlnr.	Innkjøpsdato	Innkjøpssted	Ant
<b>Helkokt krabbe, klo</b>	2016-325	27.02.2016	Meny Askøy (fra Hitra)	21
<b>Helkokt krabbe, brunmat</b>	2016-325	27.02.2016	Meny Askøy (fra Hitra)	21
<b>Krabbeklo, løs</b>	2016-57	12.01.2016	Lerøy mat, Galleriet, Bergen	10
	2016-194	13.02.2016	Coop Obs!, Sartor Storsenter, Straume	10
	2016-251	19.02.2016	Meny Askøy (Lerøy, Nordøstlige Atlanterhav)	25
	2016-705	16.04.2016	Kiwi, Ågotnes (Lerøy, Nordøstlige Atlanterhav)	10
<b>Fylt krabbeskjell</b>	2016-58	12.01.2016	Coop Extra, Strandgaten, Bergen	5
	2016-70	16.01.2016	Coop Obs!, Sartor storsenter, Straume (Fra Hitra)	5
	2016-170	06.02.2016	Coop Obs!, Sartor storsenter, Straume (Åkra sjømat)	5
	2016-248	19.02.2016	Meny, Askøy (Havn produkter AS, Fitjar)	25
	2016-480	04.03.2016	Coop Extra, Svolvær (Kongshaug krabbe, Smøla)	5
	2016-706	16.04.2016	Kiwi, Ågotnes (Lerøy)	5
<b>Krabbe naturell</b>	2016-50	12.01.2016	Lerøy mat, Galleriet, Bergen	5
<b>hermetisk</b>	2016-53	12.01.2016	Coop Extra, Strandgaten, Bergen	5
	2016-69	15.01.2016	Meny, Bergen Storsenter, Bergen	5
	2016-101	16.01.2016	Coop Obs!, Sartor Storsenter, Straume	5
<b>Krabbepostei</b>	2016-51	12.01.2016	REMA 1000, Exhibition, Bergen	5
<b>hermetisk</b>	2016-54	12.01.2016	REMA 1000, Exhibition, Bergen	5
	2016-102	16.01.2016	Coop Obs!, Sartor Storsenter, Straume	5

## 3 Resultater og diskusjon

Kadmiumkonsentrasjonene i de ulike krabbeproduktene varierte fra 0,002 til 11 mg/kg våtvekt (Tabell 2). Den laveste konsentrasjonen ble målt i en løs krabbeklo, og den høyeste konsentrasjonen i brunmat av en hel kokt krabbe. Kadmiumkonsentrasjonen var generelt lavest i de løse krabbeklørne, med gjennomsnitt på  $0,010 \pm 0,028$  mg/kg våtvekt, og høyest i brunmat fra de hele kokte krabbene, med et gjennomsnitt på  $4,0 \pm 2,7$  mg/kg våtvekt. Blant blandingsproduktene var kadmiumkonsentrasjonen høyest i krabbepostei med  $1,3 \pm 0,3$  mg/kg våtvekt og lavest i hermetisk krabbekjøtt naturell med  $0,25 \pm 0,09$  mg/kg våtvekt.

### 3.1 Brunmat

De høyeste kadmiumkonsentrasjonene ble, som forventet, målt i brunmat av de helkokte krabbene (Tabell 2; Figur 1). Snittkonsentrasjonen i brunmat av de helkokte krabbene på 4,0 mg/kg våtvekt svarte til gjennomsnittet på 3,9 mg/kg for hele norskekysten, som ble funnet i den store kartleggingen i 2011 Julshamm.fl. 2012. Nivået var i øvre skikt av snittkonsentrasjonene for lokaliteter sør for Saltenfjorden (0,55 – 4,8 mg/kg), mens det var lavt i forhold til snittkonsentrasjonene for lokaliteter nord for Saltenfjorden (6,7 - 25 mg/kg). Dette kan tyde på at de helkokte krabbene, produsert på Hitra, hadde opprinnelse sør for Saltenfjorden. Mattilsynet har gitt en kostadvarsel for kvinner i fruktbar alder og barn om å unngå å spise brunmat av krabbe ([www.matportalen.no](http://www.matportalen.no)), og en generell advarsel om å unngå krabbe fanget nord for Saltenfjorden.

### 3.2 Klokjøtt

Klørne fra de helkokte krabbene hadde kadmiumkonsentrasjon fra 0,008 til 0,64 mg/kg våtvekt med et gjennomsnitt på  $0,12 \pm 0,15$  mg/kg våtvekt, og én av de 21 helkokte krabbene hadde en kadmiumkonsentrasjon i klokjøtt over grenseverdien på 0,5 mg/kg våtvekt (Tabell 2). Kjøtt fra de løse klørne hadde gjennomsnittlig kadmiumkonsentrasjon  $0,010 \pm 0,022$  mg/kg våtvekt, og alle de løse klørne hadde konsentrasjoner godt under grenseverdien. Klokjøtt fra de hele kokte krabbene hadde tolv ganger høyere gjennomsnittskonsentrasjon av kadmium enn klokjøtt fra de løse klørne, og forskjellen var signifikant ( $p < 0,001$ , Figur 1). Forskjellen skyldes trolig at kadmium har blitt overført fra hepatopankreas til klokjøttet under koking av de hele krabbene, mens de løse klørne trolig har blitt tatt av før koking og kokt separat. Wiech m.fl. (2017) fant at klokjøtt av krabber fra Sotra og Vesterålen kokt hele hadde gjennomsnittlig kadmiumnivå på henholdsvis  $0,065 \pm 0,075$  mg/kg våtvekt og  $0,30 \pm 0,29$  mg/kg våtvekt. Klør av de helkokte krabbene i denne undersøkelsen hadde et kadmiumnivå et sted mellom disse.

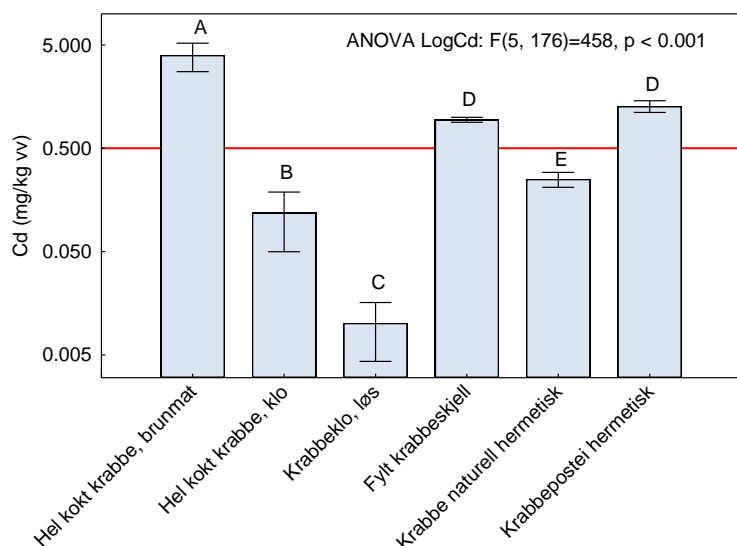
I artikkelen til Wiech m.fl. (2017) hadde rå krabbeklør fra Sotra og Vesterålen gjennomsnittlig kadmiumnivå på henholdsvis  $0,007 \pm 0,005$  og  $0,024 \pm 0,012$  mg/kg våtvekt, mens Lindborg (2017) fant konsentrasjoner ved Sotra og Senja på henholdsvis  $0,002 \pm 0,001$  og  $0,011 \pm 0,014$  mg/kg våtvekt. De fleste av de løse klørne kjøpt i butikk og analysert i denne undersøkelsen hadde konsentrasjon i det samme området som de rå krabbeklørne fra Sotra. Det tyder på at de løse klørne har blitt tatt av krabbene før koking/damping slik at ikke kadmium har smittet over fra brunmaten under koking. En av prøvene av 10 løse klør hadde noe høyere snittkonsentrasjon med 0,028 mg/kg våtvekt (Tabell 2). Det skyldtes at to av klørne skilte seg ut med noe høyere kadmiumnivå (0,13 og 0,11 mg/kg), og dermed trakk opp gjennomsnittet.

### 3.3 Blandingsprodukter

Bortsett fra ren brunmat fra den hele kokte krabben, der kadmiumnivået var betydelig høyere enn alle de andre krabbeproduktene, var det hermetisk krabbepostei som hadde høyest gjennomsnittlig kadmiumnivå. Gjennomsnittlig kadmiumnivå i krabbepostei var  $1,3 \pm 0,3$  mg/kg våtvekt, og snittet i de tre partiene var henholdsvis 0,95, 1,3 og 1,6 mg/kg våtvekt. De ti boksene fra Sigurd Løkeland hadde alle høyere kadmiumkonsentrasjoner (1,3-1,8 mg/kg våtvekt) enn de fem fra Bjellands (0,72 –

Tabell 2. Kadmiumkonsentrasjoner i ulike typer krabbeprodukt kjøpt samtidig samme sted.

Produkt-type	Jnr.	Ant.	Snitt	SD	min	maks	median
<b>Hel kokt krabbe, klo</b>	2016-325	21	0.12	0.15	0.0084	0.64	0.057
<b>Hel kokt krabbe, brunmat</b>	2016-325	21	4.0	2.7	0.31	11	3.4
<b>Krabbeklo, løs</b>	2016-57	10	0.028	0.048	0.0024	0.13	0.0056
	2016-194	10	0.0059	0.0031	0.0020	0.011	0.0049
	2016-251	25	0.0051	0.0025	0.0026	0.015	0.0044
	2016-705	10	0.0091	0.0069	0.0051	0.028	0.0065
	Totalt	55	0.010	0.022	0.0020	0.13	0.0050
<b>Fylt krabbeskjell</b>	2016-58	5	0.818	0.049	0.77	0.88	0.81
	2016-70	5	0.91	0.13	0.81	1.1	0.85
	2016-170	5	0.98	0.30	0.62	1.4	0.91
	2016-248	25	1.00	0.16	0.71	1.4	0.99
	2016-480	5	0.84	0.11	0.69	0.95	0.90
	2016-706	5	0.92	0.27	0.61	1.3	0.85
	Totalt	50	0.95	0.18	0.61	1.4	0.91
<b>Krabbe naturell</b>	2016-50	5	0.190	0.045	0.15	0.24	0.18
<b>hermetisk</b>	2016-53	5	0.386	0.010	0.37	0.40	0.38
	2016-69	5	0.205	0.059	0.12	0.25	0.23
	2016-101	5	0.224	0.016	0.21	0.25	0.22
	Totalt	20	0.251	0.088	0.12	0.40	0.23
<b>Krabbepostei</b>	2016-51	5	0.95	0.13	0.72	1.0	1.0
<b>hermetisk</b>	2016-54	5	1.288	0.027	1.3	1.3	1.3
	2016-102	5	1.59	0.20	1.4	1.8	1.7
	Totalt	15	1.28	0.30	0.72	1.8	1.3



Figur 1. Kadmiumkonsentrasjon (mg/kg våtvekt) i hver av de ulike kategoriene av krabbeprodukter som ble kjøpt inn og analysert. Gjennomsnitt  $\pm$  95 % konfidensintervall er gitt. Legg merke til logaritmisk skala på y-aksen. Resultat av enveis ANOVA på log-transformerte data er vist, og hvilke grupper som var signifikant ulike ( $p < 0,05$ ) er markert med ulike bokstaver over søylene. Den røde horisontale linjen markerer EU og Norges øvre grenseverdi for kadmium, som for krabbe kun gjelder klokjøtt.



1,0 mg/kg våtvekt). Muligens er det ulikt blandingsforhold mellom brunmat og hvitt kjøtt i krabbepostei fra de to produsentene.

Gjennomsnittsnivå av kadmium i de ulike partiene av fylte krabbeskjell varierte fra 0,82 til 1,0 mg/kg våtvekt, og nivået i de enkelte prøvene varierte fra 0,61 til 1,4 mg/kg våtvekt. Det var altså nokså jevnhøye kadmiumnivåer i de ulike prøvene av fylte krabbeskjell. Det var heller ikke signifikant forskjell mellom kadmiumkonsentrasjonen i krabbepostei og i fylte krabbeskjell.

Hermetisk krabbe naturell hadde en kadmiumkonsentrasjon som var signifikant lavere enn hermetisk krabbepostei og fylte krabbeskjell, med et gjennomsnitt  $\pm$  SD på 0,25 mg/kg våtvekt, og med en maksverdi på 0,40 mg/kg våtvekt var det ingen prøver med kadmiumnivå over 0,5 mg/kg våtvekt.

Alle prøvene av krabbepostei og fylte krabbeskjell som ble analysert hadde kadmiumkonsentrasjoner over 0,5 mg/kg våtvekt. Det er imidlertid uklart om EU og Norges grenseverdi på 0,5 mg/kg våtvekt gjelder ved omsetning av slike blandingsprodukter. EU-forordning 1881/2006, artikkel 2, sier at når matvarer er tørket, fortynnet, prosessert eller sammensatt av mer enn en ingrediens, skal det følgende tas hensyn til: (a) endring i konsentrasjon av fremmedstoffet som følge av tørke- eller fortynningsprosessen, (b) endring i konsentrasjon av fremmedstoffet som følge av prosessering, (c) de relative andelene av ingrediensene i produktet og (d) analytisk metodeusikkerhet. Når et produkt er en blanding av brunmat og klokjøtt av krabbe, skulle en da tro at grenseverdien gjelder for den relative andelen klokjøtt i produktet. Dersom det stemmer, vil hvorvidt produktene er over grenseverdien eller ikke avhenge av andelen klokjøtt. Andelen klokjøtt var ikke oppgitt på blandingsproduktene undersøkt her. Men for at gjennomsnittlig kadmiumkonsentrasjon skal være under grenseverdi i alle prøvene av fylt krabbeskjell og krabbepostei, der også metodens måleusikkerhet tas hensyn til, kan det ved den laveste gjennomsnittlige konsentrasjonen, 0,82 mg/kg våtvekt, ikke være mer enn 76 % klokjøtt i produktet. Ved den høyeste gjennomsnittlige konsentrasjonen, 1,6 mg/kg våtvekt, kan det ikke være mer enn 39 % klokjøtt.

### 3.4 Beregninger opp mot tolerable inntaksgrenser

For produktene der det er usikkert om grenseverdien gjelder eller ikke, har vi gjort beregninger av kadmiuminntak i forhold til tolerabelt ukentlig inntak (TWI) for en person på 70 kg (Tabell 3). Det må presiseres at dette er basert på resultatene fra et begrenset antall prøver som har blitt analysert. Ut fra beregningene vil inntak av en boks med 95 g krabbepostei utgjøre 69 % av TWI for kadmium på 2,5  $\mu$ g/kg kroppsvekt. Ett fylt krabbeskjell på 150 g vil bidra med 81 % av TWI. Ifølge EFSA (2012) og VKM (2015) er inntaket av kadmium i både den europeiske og den norske befolkningen basert på basismatvarer som kornprodukter, poteter og grønnsaker ca. 1,7  $\mu$ g/kg kroppsvekt per uke. Når dette kadmiuminntaket trekkes fra, gjenstår bare 0,8  $\mu$ g/kg kroppsvekt av TWI som er ledig til å fylles med særlig kadmiumrike matvarer slik som brunmat av krabbe og fiskelever. Hvis vi legger til grunn en slik "rest-TWI" i beregningene (Tabell 3), vil en boks krabbepostei utgjøre 217 % av rest-TWI, mens

Tabell 3. Gjennomsnittlig kadmiumkonsentrasjon (Cd) i ulike produkter av krabbe med høye konsentrasjoner, mengde Cd per kg kroppsvekt fra en porsjon for en 70 kg person, andel av TWI fra en porsjon og andel av den delen av TWI som gjenstår etter konsum av annen mat ("rest-TWI"), samt antall måltid per år som kan inntas innenfor rest-TWI.

TWI: 2,5 $\mu$ g/kg kroppsvekt Rest-TWI: 0,8 $\mu$ g/kg kroppsvekt Kroppsvekt: 70 kg	Hermetisk krabbepostei, 1 boks 95 g	Fylt krabbeskjell, 1 stk. 150 g	Helkokt krabbe brunmat, 100 g
Gjennomsnittlig Cd (mg/kg våtvekt)	1,3	0,95	4,0
Mengde Cd fra en porsjon (mg/kg kroppsvekt)	0,0017	0,0020	0,0054
Andel av TWI fra en porsjon (%)	69	81	217
Andel av rest-TWI fra en porsjon (%)	217	254	679
Antall porsjoner per år innenfor rest-TWI	24	20	7,7

et fylt krabbeskjell vil utgjøre 254 %. Sagt på en annen måte vil vår 70 kg person innenfor tilgjengelig "kadmiumkvote" i løpet av et år, kunne spise 24 bokser krabbepostei eller 20 fylte krabbeskjell på 150 g. Spiser man brunmat fra helkokte krabber bør man, basert på de krabbene som er analysert her, ikke spise mer enn 770 g i løpet av et år. For fylte krabbeskjell kom VKM i sin risikovurdering frem til 25 stykker per år for en voksen, altså litt mer (VKM, 2015). VKM sine beregninger var basert på kjente konsentrasjoner i klokjøtt og brunmat, og forutsatte en blanding av 100 g klokjøtt og 50 g brunmat. De hadde altså ikke målte verdier av kadmium i fylte krabbeskjell.

---

## 4 Konklusjon

Blant ulike krabbeprodukter kjøpt i butikker i Bergensområdet og på Sortland, var det store forskjeller i kadmiumkonsentrasjon. Brunmat av helkokt krabbe hadde høyest nivå, med et gjennomsnitt på 4,0 mg/kg våtvekt, fulgt av hermetisk krabbepostei, fylte krabbeskjell, hermetisk krabbekjøtt naturell, klokjøtt av helkokte krabber og klokjøtt fra løse klør. Det er ingen grenseverdi som gjelder brunmat av krabbe.

Klokjøttprøvene av løse klør hadde lave nivåer av kadmium, med et gjennomsnitt på 0,010 mg/kg våtvekt og en maksimumsverdi på 0,13 mg/kg våtvekt, og alle var godt under EU og Norges øvre grenseverdi på 0,5 mg/kg våtvekt. Klørne av de helkokte krabbene hadde signifikant høyere nivå enn de løse klørne, med et gjennomsnitt på 0,12 mg/kg våtvekt, og klokjøtt fra én krabbe hadde en konsentrasjon over grenseverdien, med 0,64 mg/kg våtvekt. Dette viser at man også i salgsprodukter har fått overført av kadmium fra brunmat til klokjøtt ved koking av hele krabber.

Av blandingsproduktene hadde hermetisk krabbepostei og fylte krabbeskjell gjennomgående kadmiumkonsentrasjoner høyere enn 0,5 mg/kg våtvekt, og gjennomsnittsnivå var på henholdsvis 1,28 og 0,95 mg/kg våtvekt. Det er uklart hvordan EU-forordning 1881/2006 skal tolkes med hensyn til blandingsprodukt av krabbe, siden det ikke er grenseverdi som gjelder brunmatdelen av blandingsproduktet.

Beregninger basert på disse resultatene opp mot tolerable inntaksgrenser for kadmium (TWI), der en tar hensyn til at kadmiuminntaket i befolkningen allerede er relativt høyt fra basismatvarer, viser at en 70 kg person vil kunne innta 24 bokser krabbepostei eller 20 fylte krabbeskjell innenfor resterende tilgjengelig "kadmiumkvote" i løpet av et år. Spiser han eller hun brunmat fra helkokte krabber bør han eller hun, basert på de krabbene som er analysert her, ikke spise mer enn 770 g i løpet av et år.

## 5 Litteraturliste

EFSA (2012). Cadmium dietary exposure in the European population. *EFSA Journal* 2012 10 (1:2551): 37 s.

Frantzen, S. og A. Måge (2015). Kadmiumanalyser i taskekrabbe fra Nordland høsten/vinteren 2013-2014. Bergen, NIFES: 18 s.

Julshamn, K., A. Duinker og A. Måge (2013). Oppfølging av Mattilsynets krabbeprojekt - november-desember 2012. Oppfølgende analyser fra Vesterålen. Bergen, NIFES: 11 s.

Julshamn, K., A. Måge, H. Norli Skaar, K. Grobecker, L. Jorheim og P. Fecher (2007). Determination of arsenic, cadmium, mercury, and lead by inductively coupled plasma/mass spectrometry in foods after pressure digestion: NMKL Interlaboratory Study. *Journal of AOAC International* 90: 844-456.

Julshamn, K., B. M. 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. Bergen, NIFES: 52 s.

Lindborg, I. (2017). Kadmium i taskekrabben (*Cancer pagurus*) relatert til størrelse og biologi. En sammenligning av krabber fra Nord- og Sør-Norge. *Kjemisk institutt/ NIFES*. Bergen, Universitetet i Bergen. Master of Science: 126 s.

VKM (2015). Risk assessment of dietary cadmium exposure in the Norwegian population. Opinion of the Panel on Contaminants of the Norwegian Scientific Committee for Food Safety. *VKM report*. Oslo, Vitenskapskomiteen for mattrygghet. 2015: 12: 101 s.

Wiech, M., E. Vik, A. Duinker, S. Frantzen, S. Bakke og A. Maage (2017). Effects of cadmium concentrations in claw meat and heptopancreas in brown crab (*Cancer pagurus*) caused by cooking and freezing practices. *Food Control* 75: 14-20.

Retur: Havforskningsinstituttet, Postboks 1870 Nordnes, NO-5817 Bergen

**HAVFORSKNINGSINSTITUTTET**  
**Institute of Marine Research**

Nordnesgaten 50 – Postboks 1870 Nordnes  
NO-5817 Bergen  
Tlf.: +47 55 23 85 00  
E-post: [post@hi.no](mailto:post@hi.no)

**[www.hi.no](http://www.hi.no)**

