

Kvikksølv i sjømat frå Hardangerfjorden – Ikkje berre elendigheit ?

Prof. Dr. Scient. Amund Måge
Forskningsjef Seksjon for framand- og smittestoff,
NIFES, Bergen

Medforfattarar:

Bente Nilsen, Kåre Julshamn, Stig Valdersnes, Sylvia Frantzen, Pål Olsvik, NIFES

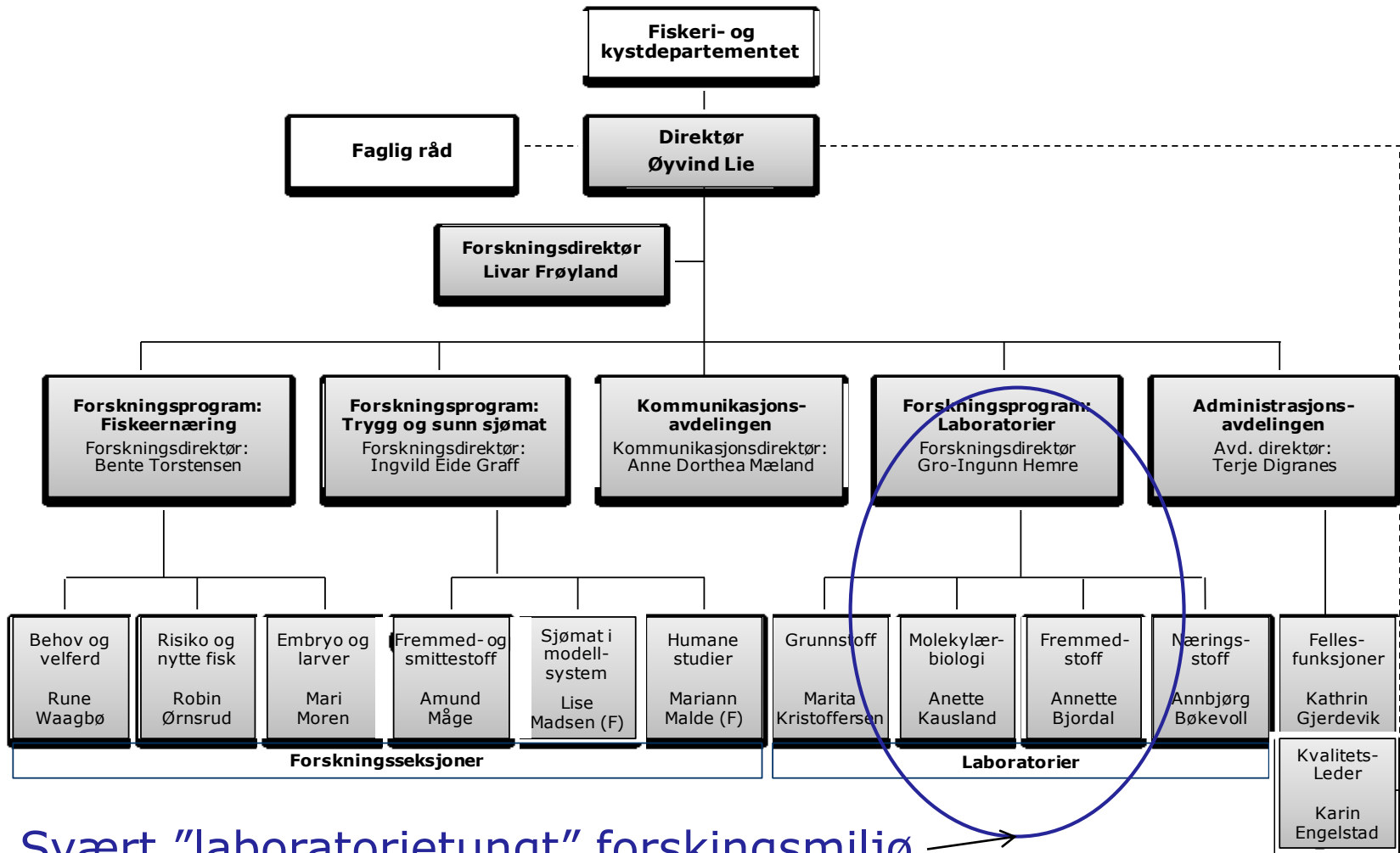
Otte Bjelland, Havforskningsinstituttet



Disposisjon av foredrag:



- Om ansvar og roller i overvaking av sjømat i Norge
- Om grenseverdier, kosthaldsråd og omsetjingsforbod
- Oppdrettsfisk trygg ?
- Villfisk trygg ?
- Konklusjon



Svært "laboratorietungt" forskingsmiljø med fire laboratorier og seks forskingsseksjoner, ca. 150 tilsette



Universitetet i Bergen

E

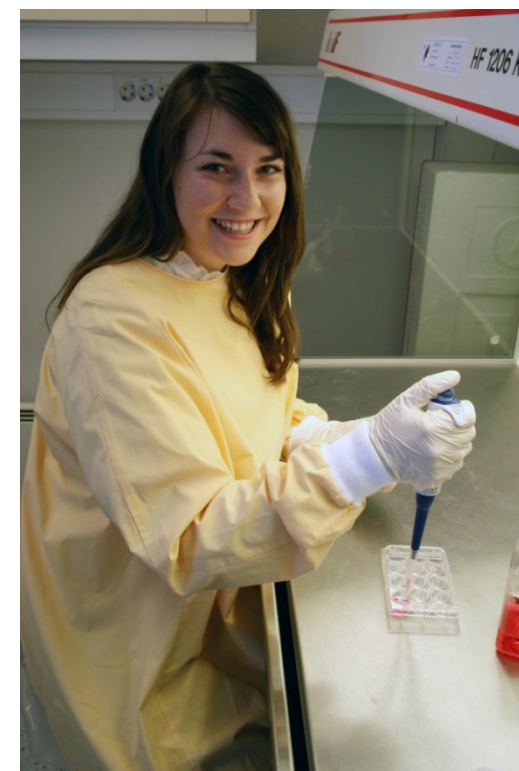
Uteksaminert ved NIFES: Pågår:

- | | | |
|---------------|-----|----|
| • Hovedfag: | 175 | 14 |
| • Dr. grader: | 65 | 21 |

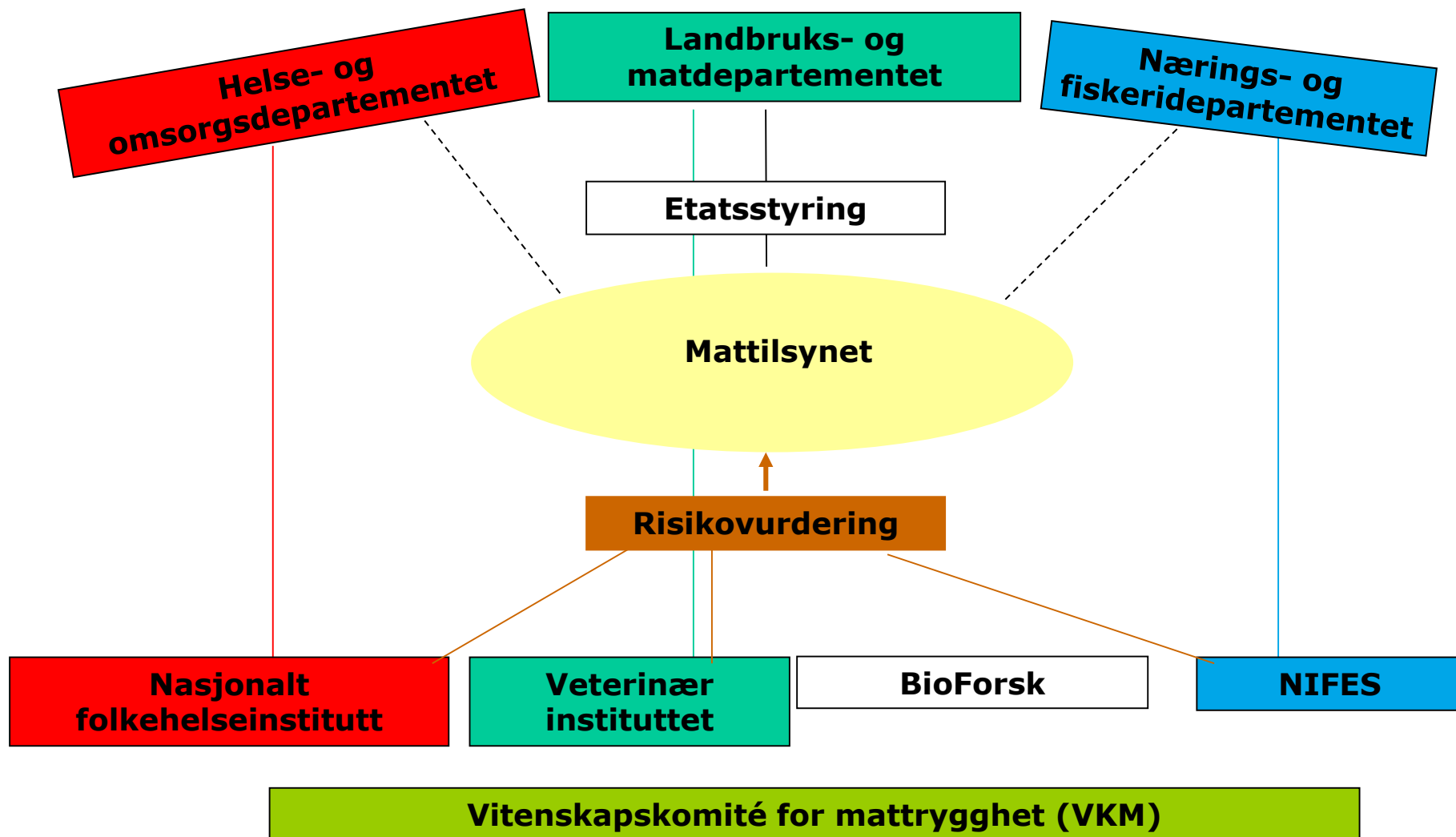
Både Medisinsk og Mat.-Nat. fakultet

Oppdatert 1.9.11

NIFES driv også undervisning på lågare grad



Forvaltning og forvaltningsstøtte, matområdet



Grenseverdier i fôr og mat vert etablert og endra i EU



Rammebetingelser
for fiskeri- og
havbruksnæringa



MILJØGIFTER I (Framandstoff):

1. VERKAR FORUREINANDE I SMÅ MENGDER
2. GIFTIGE (i små mengder/låg kons.)
3. STABILE/PERSISTENTE
4. OFTE BIOAKKUMULERANDE /
MAGNIFISERANDE

MILJØGIFTER II (Framanstoff):

TO FORVALTNINGSLINJER:

Klima & MiljøvernDep → Miljødir (KLIF/SFT)
→ FMA → KOMMUNE (Inkl.
spesialavfallslovverket og konsesjonar i
høve til Forureiningslova, **Konsesjonar,**
TILTAK (Rent og rikt hav, 2001/2002 !))

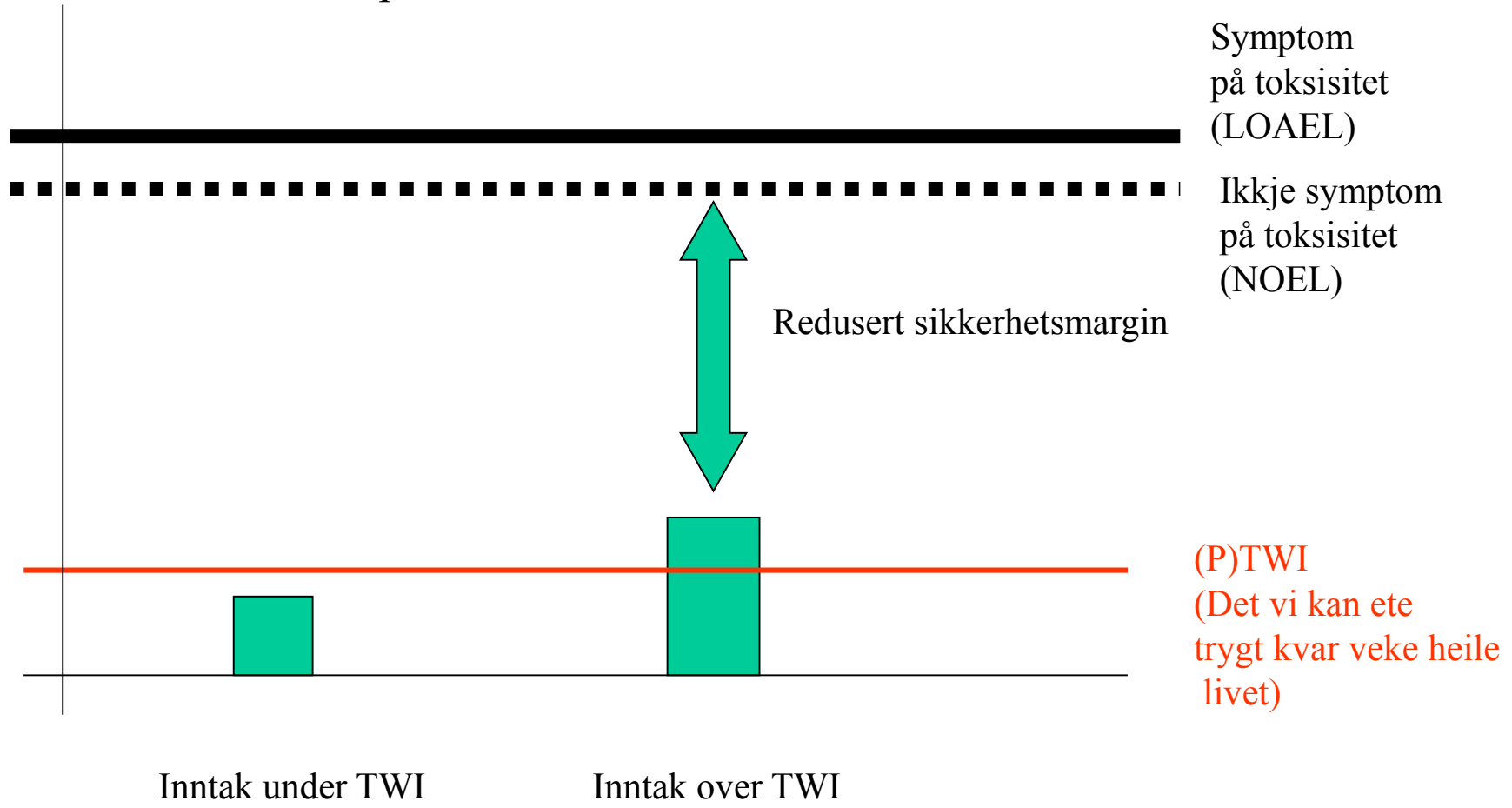
LandbruksDep/Næring&FiskeriDep/Helse&
OmsorgsDep → MATTILSYNET (Matlova-
Risikovurdering/handtering)

Brukar **omsetjingsforbud** og
kosthaldsråd/advarslar

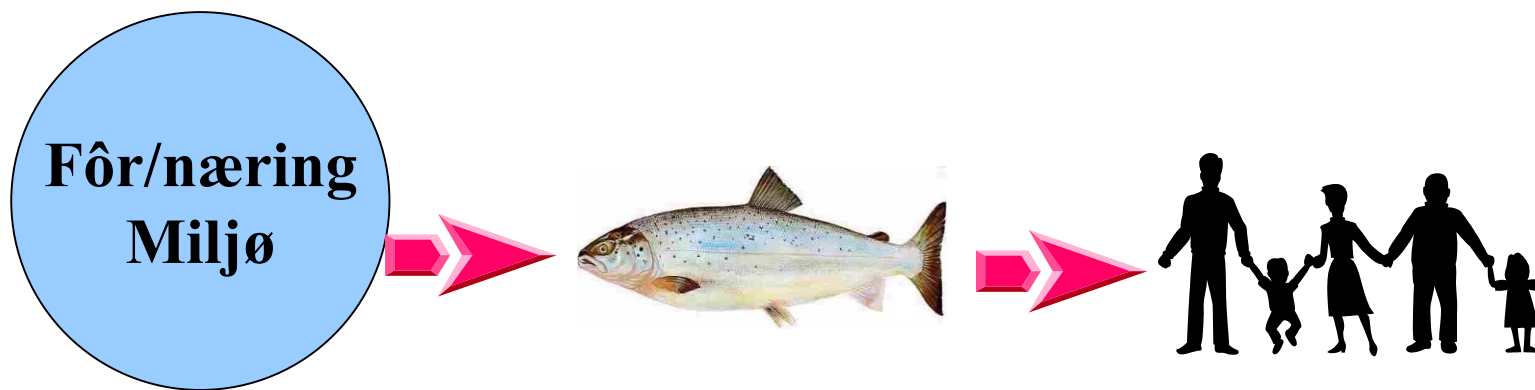


Overskriding av (P)TWI

Inntak av framandstoff pr veke



Frå PTWI til grenseverdi i mat (EFSAA eller WHO/JECFA→EU-kommisjon)



PTWI verdi er som regel rimeleg vitenskapeleg fundert.

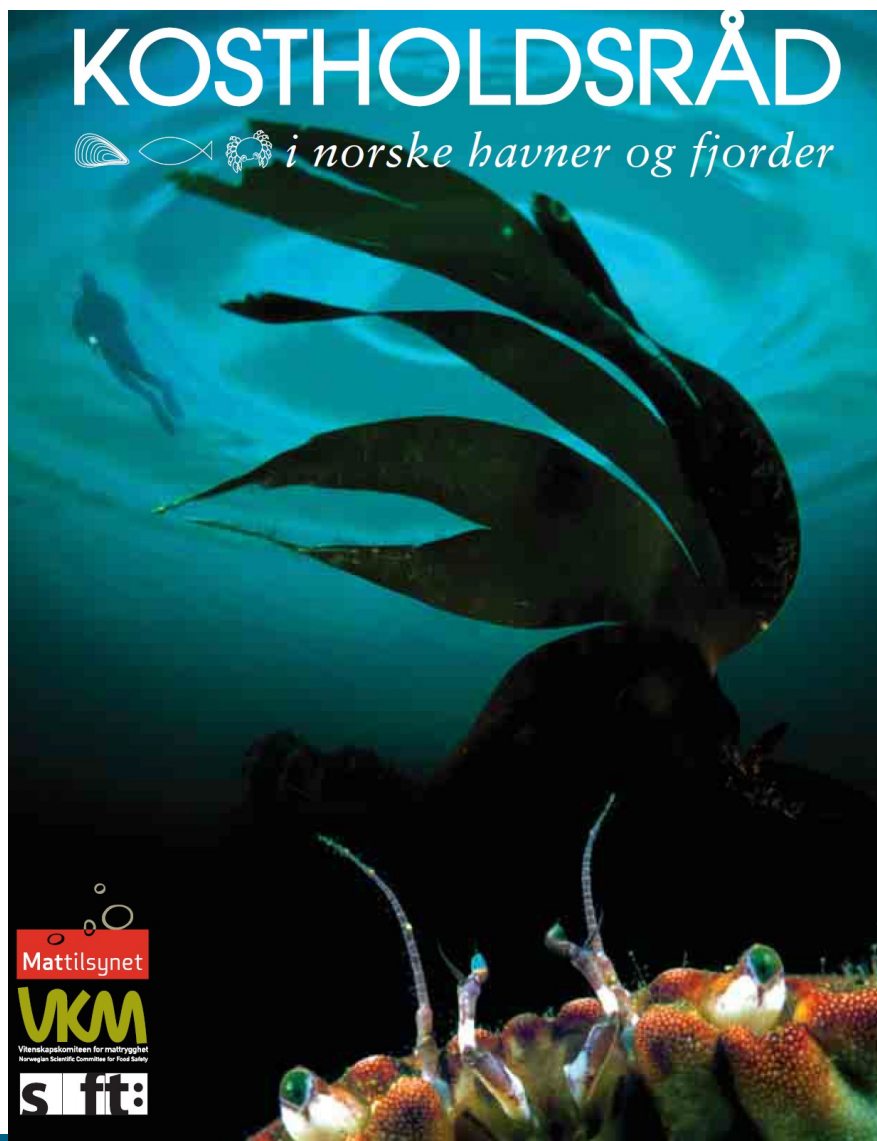
Denne vert "transformert" til grenser i mat i EU sin ståande komite (ar), basert på vitenskap, data, litt politikk, og ALARA-prinsippet. Målet er å ta ut verstingar, men ikkje å fjerne store matressursar.

Grenseverdiar i Norge baserer seg på EU 1881/2006 (Consleg)
Då må ein og vita inntak (inkl. ytterpunkt i inntak) av den aktuelle mat.

Kva er dei viktigaste problema i høve til sjømat omsetjingsforbod og kosthaldsråd ?

Sjømattype	Miljøgift	EU-grense
Mager fisk, filet (stor rovfisk)	Kvikksølv	0,5 mg/kg (0,2 → kostholdsråd, gravide, torsk) (1,0 mg/kg)
Feit fisk t.d. laks (Ål-spesielt fet) filet	Dioksiner / Dioksiner + dl- PCB PCB ₆ Andre organiske (inkl PCB, DDT, Bromerte FH)	3,5 /6,5 ng TE/kg (2005) TEF (12 ng TE/kg) 75 µg/kg
Fiskelever	Alle organiske miljøgifter Dioksiner + dl-PCB / PCB ₆ PCB ₆	(20 ng TE/kg 2005-TEF) 200 µg/kg
Bivalve skalldyr (skjell)	Kadmium Bly PAH	1,0 mg/kg 1,5 mg/kg 10 µg/kg – Benzo(a)pyren
Krepsdyr: -Klo -Brunmat krabbe	Kvikksølv/Kadmium Alle miljøgifter	0,5 µg/kg Ingen grenseverdier - Bare kostholdsråd

Kva fjordar og havner har problem ?



MATTILSYN/SFT/VKM FEKK
UTARBEID
OPPSUMMERINGSRAPPORT
(Bergfald, 2006)

I 2006:

32 FJORDAR/HAVNER MED
KOSTHOLDSRÅD

EIN DEL SOM ER VURDERT UTEN AT
DET VERT GJEVE KOSTHOLDSRÅD

EIN DEL GENERELLE
KOSTHALDSRÅD UTEN GEOGRAFISK
TILKNYTING (t.d. kveite)

(fins på: www.vkm.no)

KVIKKSØLV (Hg); Grupper som er spesielt utsatt for fremmedstoffer



Foster



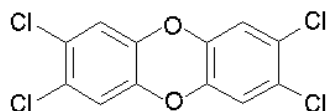
Spedbarn



Mora si kroppsbelastning må være så låg som mulig →

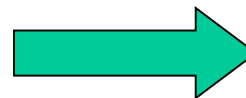
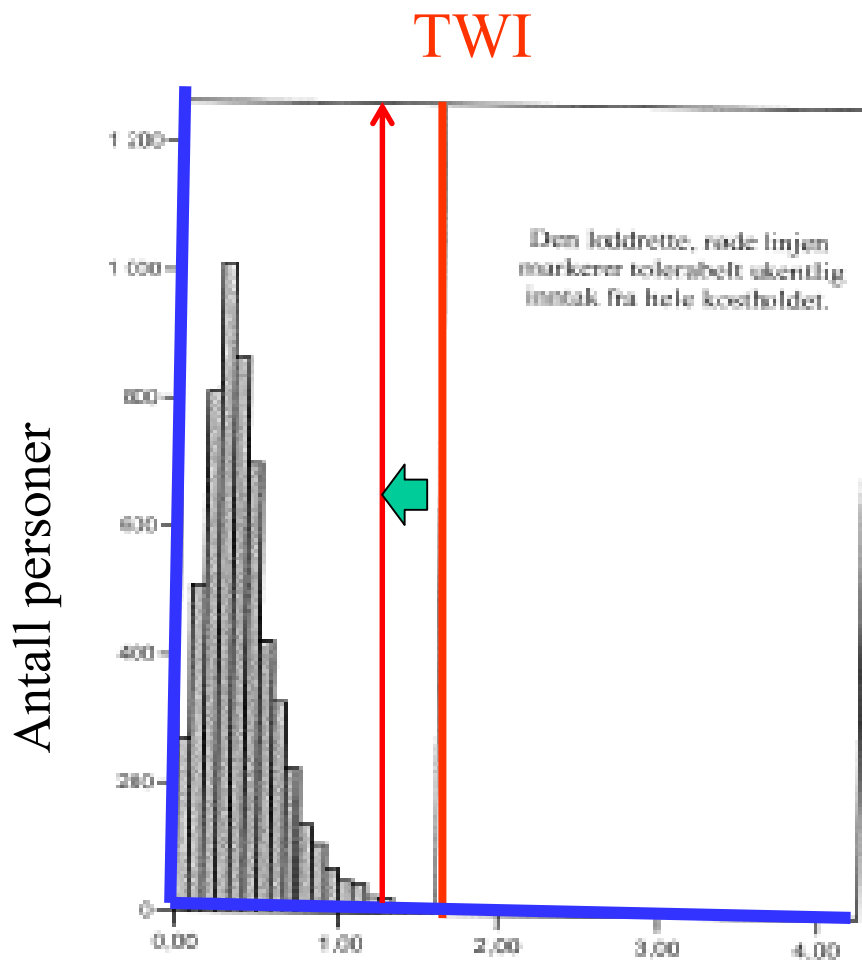
Hg

Kan redusere inntak av kvikksølv under svangerskap ved å redusere inntaket av t.d. stor ferskvannsfisk, kort H-tid



Ikkje mogeleg med dioksiner og dioksinliknande PCB, for dei vert værende så lenge i kroppen

Kvikksølv (Frå VKM)



Sjølv for storkonsumenter av fisk, er bidraget fra fisk under det tolerable vekeinntaket.
Obs på ferskvassfisk.

Norske fiskeartar; laks, torsk, sild, makrell er generelt låge ($<0,1$ mg/kg)
USA: Tunfisk og andre artar høgre

ULIKE KONSENTRASJONAR I FISK (USA-EPA)

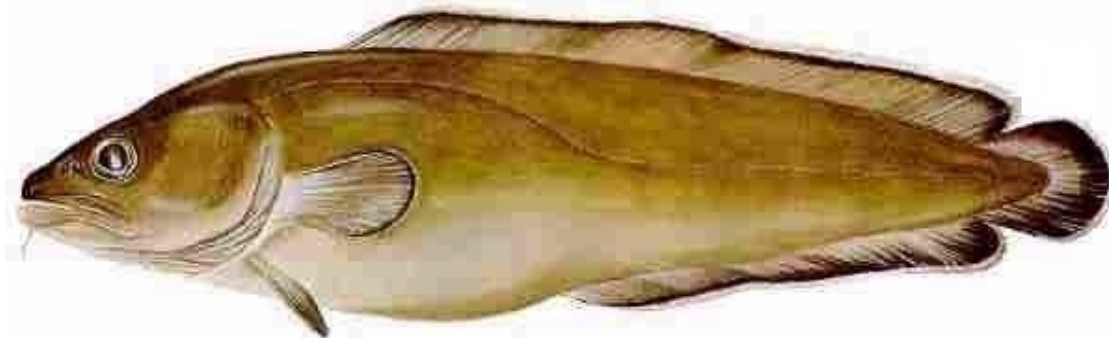
Fish species	Hg	Range	No. of samples	
	(mg/kg w.w.)			
Tilefish	1.45	0.65-3.73	60	
Swordfish	1.00	0.10-3.22	598	
King Mackerel	0,73	0.30-1.67	213	
Shark	0.96	0.05-4.54	324	
Marlin	0.47	0.25-0.92	13	
Grouper (Mycteroperca)	0.43	0.05-1.35	64	
Trout, freshwater	0.42	1.22 (max)	NA	
Tuna	0.32	ND-1.30	191	
Lobster (American)	0.31	0.05-1.31	88	
Grouper (Epineph.)	0.27	0.19-0.33	48	
Cod, Atlantic	0.19	ND-0.33	11	

FAKTORAR SOM MÅ STUDERAST FOR Å HA GOD BASISKUNNSKAP:

FAKTORAR:

- Geografi/Lokasjon
- Alder
- Størrelse
- Diett (variasjon)
- Trofisk nivå
- Sesong (Temp., næring., gyting)

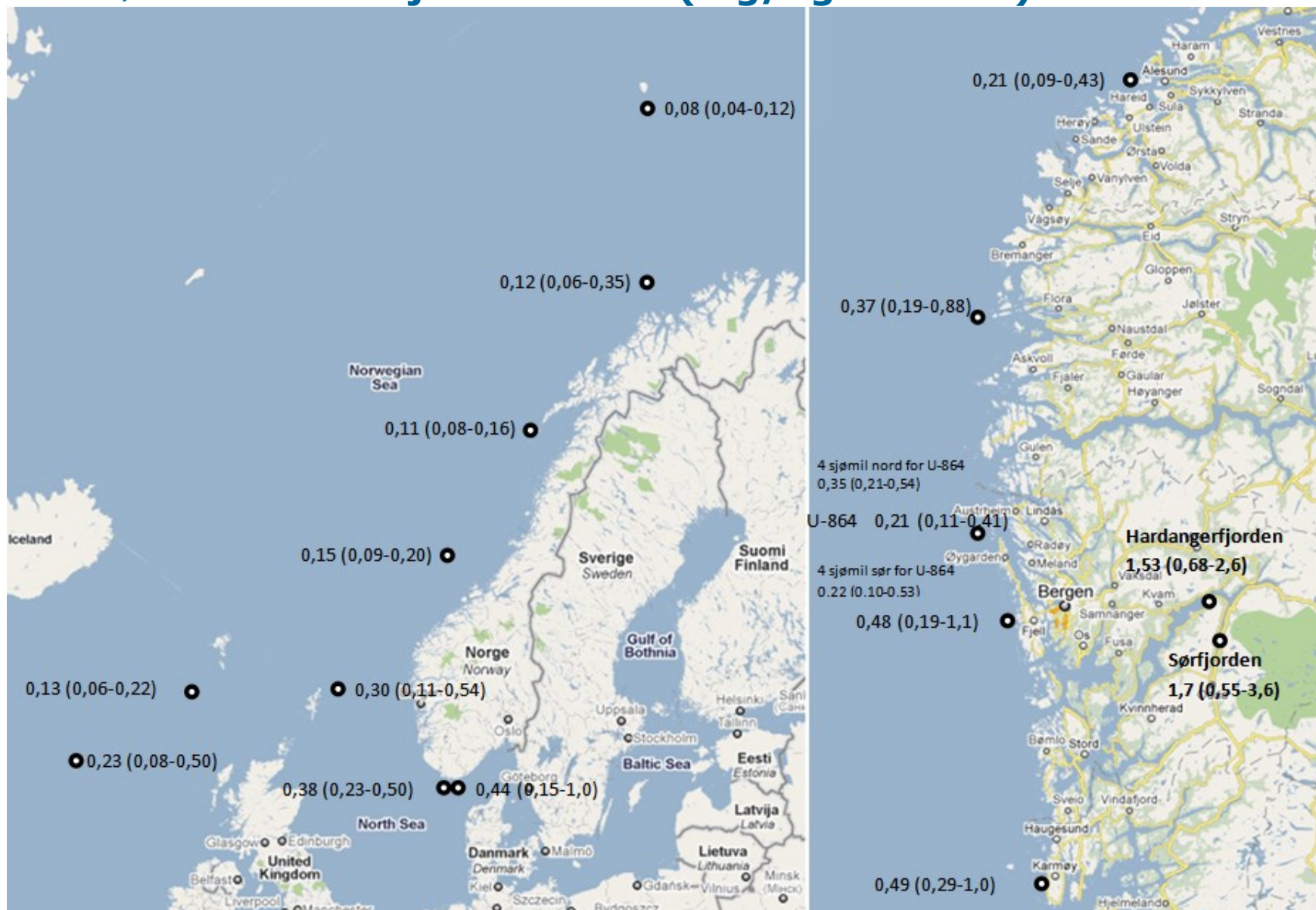
Om brosma



- Lever på botnen på til dels store djup, frå 100 to 1000 meter
- Rekna som særs smakfull
- Når opp i rundt 10 kg, dei minste oftast på grunnare djupner

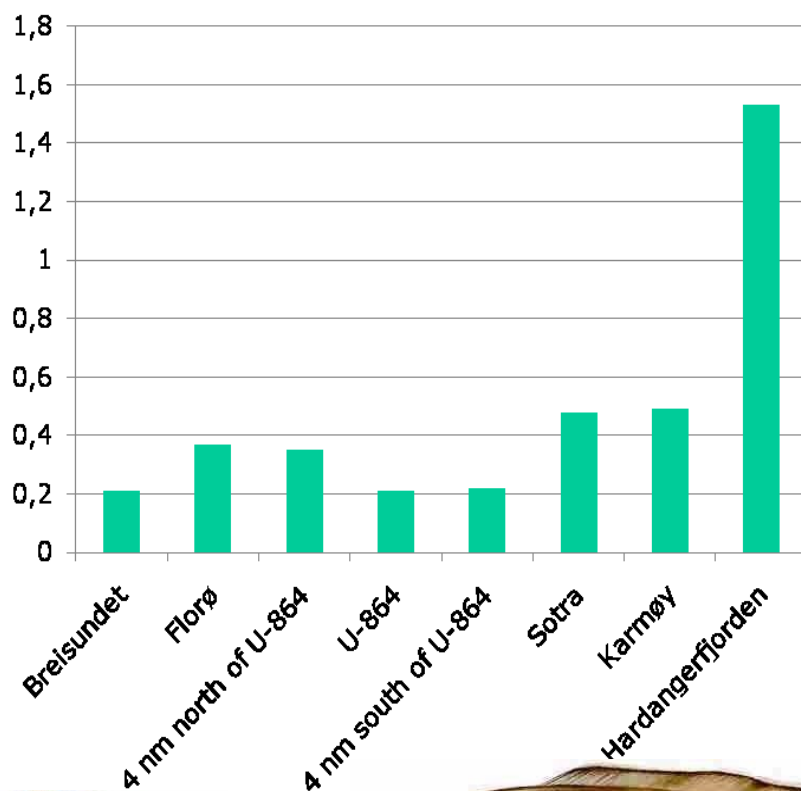
• Fine bestandar i Hordaland

Kvikksølvkonsentrasjon i brosme (mg/kg våt vekt)-2010

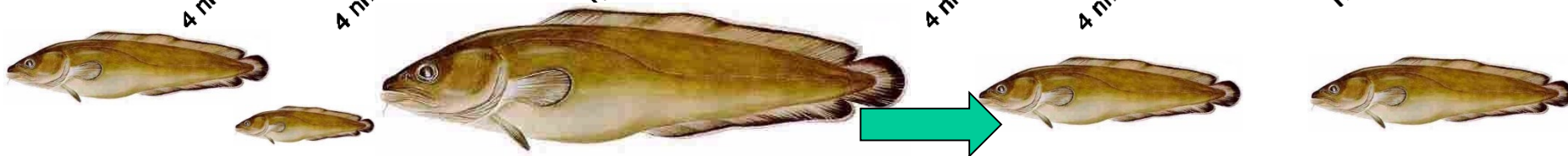
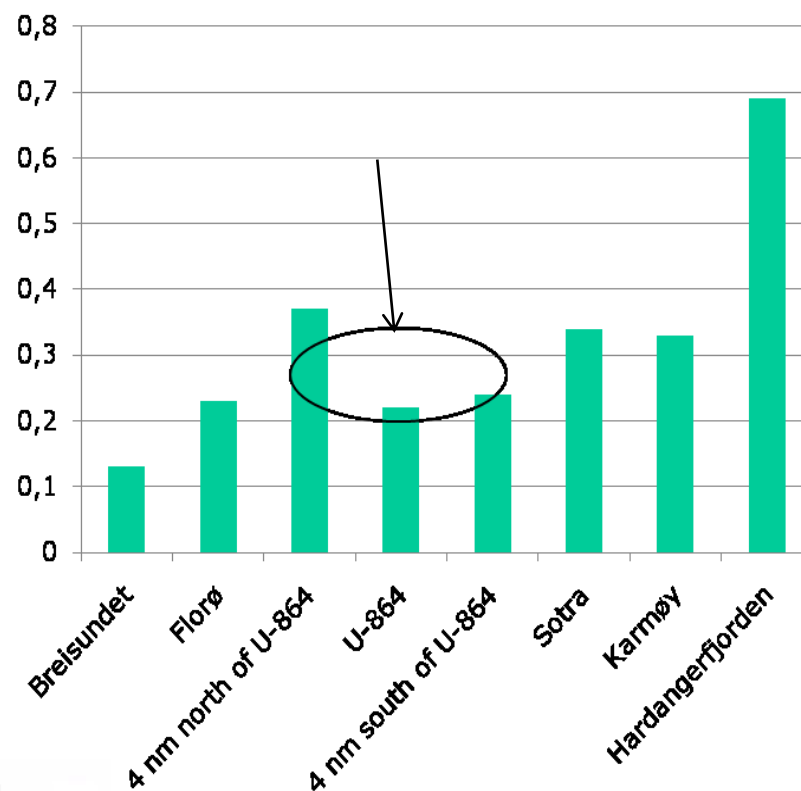


Effekt av vektnormalisering Kyst og fjord, inklusive Hardangerfjorden

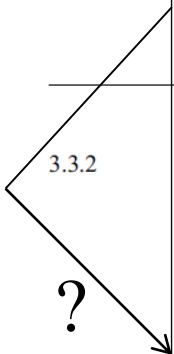
Konsentrasjon (mg/kg)



Vektnormalisert konsentrasjon



3.3	Mercury	
3.3.1	Fishery products ⁽²⁶⁾ and muscle meat of fish ⁽²⁴⁾ ⁽²⁵⁾ , excluding species listed in 3.3.2. The maximum level applies to crustaceans, excluding the brown meat of crab and excluding head and thorax meat of lobster and similar large crustaceans (<i>Nephropidae</i> and <i>Palinuridae</i>)	0,50
3.3.2	Muscle meat of the following fish ⁽²⁴⁾ ⁽²⁵⁾ : anglerfish (<i>Lophius species</i>) Atlantic catfish (<i>Anarhichas lupus</i>) bonito (<i>Sarda sarda</i>) eel (<i>Anguilla species</i>) emperor, orange roughy, rosy soldierfish (<i>Hoplostethus species</i>) gadgadier (<i>Coryphaenoides rupestris</i>) gobbut (<i>Hippoglossus hippoglossus</i>) klip (<i>Genypterus capensis</i>) malin (<i>Makaira species</i>) megrim (<i>Lepidorhombus species</i>) mullet (<i>Mullus species</i>) pink cusk eel (<i>Genypterus blacodes</i>) pike (<i>Esox lucius</i>) plain bonito (<i>Orcynopsis unicolor</i>) poor cod (<i>Tricopterus minutes</i>) Portuguese dogfish (<i>Centroscymnus coelolepis</i>) rays (<i>Raja species</i>) redfish (<i>Sebastes marinus</i> , <i>S. mentella</i> , <i>S. viviparus</i>) sail fish (<i>Istiophorus platypterus</i>) scabbard fish (<i>Lepidopus caudatus</i> , <i>Aphanopus carbo</i>) seabream, pandora (<i>Pagellus species</i>) shark (all species) snake mackerel or butterfish (<i>Lepidocybium flavobrunneum</i> , <i>Ruvettus pretiosus</i> , <i>Gempylus serpens</i>) sturgeon (<i>Acipenser species</i>) swordfish (<i>Xiphias gladius</i>) tuna (<i>Thunnus species</i> , <i>Euthynnus species</i> , <i>Katsuwonus pelamis</i>)	1,0



Gjeldande grenseverdier for kvikksølv i sjømat i henhold til EU 1881/2006 og den norske matlova

(Ganske praktisk tilnærming)

Hardangerfjorden:

- 180 km lang
- opptil 900 m djup
- skilt frå kyststraumen



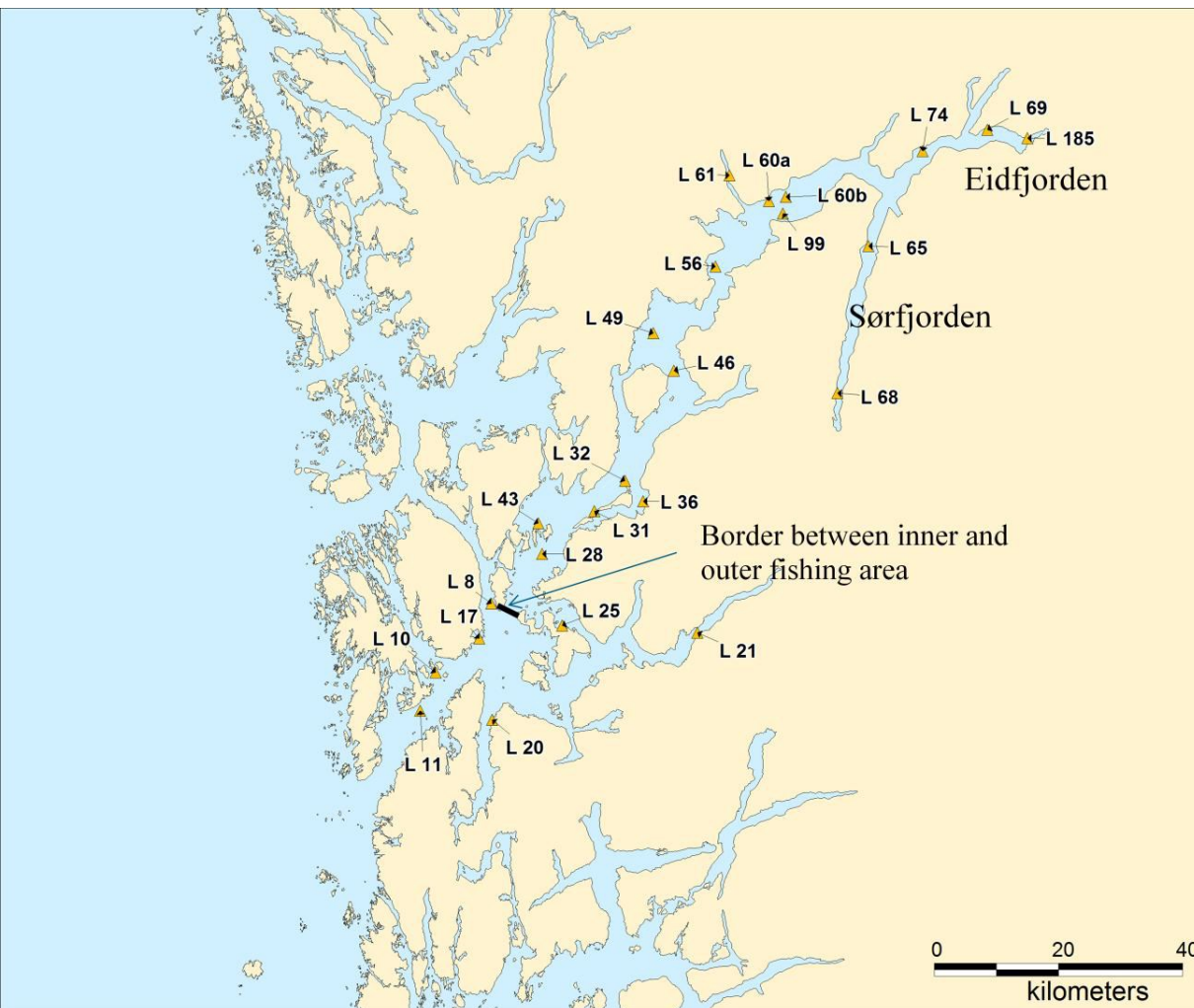
MiljøPåverknad:
-Industri
-Fruktdyrking
-Oppdrett
-Annan (dumping)

Kostholdsrad:
Sørfjorden, utvida
til Jondal-
Tørvikbygd i 2010.

Fisk og sjømat
viktig ressurs
historisk.
Sjølvbergin,
fritidsfisk og
kommersielt fiske

"Fisk frå fjorden >
100 tonn fisk".

NY UNDERSØKJING SAMAN MED EPIGRAPH/HAVFORSKNINGSINSTITUTTET, 2011- 2012



Rapport
2012

Miljøgifter i fisk og fiskevarer 2011:
Kvikksølv i dypvassfisk og skaldyr frå
Hardangerfjorden samt miljøgifter i marine
oljer

Armund Måge, Otto Bjelland, Pål Olavik
Bente Nilsen og Kåre Julshamm

Nasjonalt institutt for ernærings- og
sjømatforskning (NIFES)

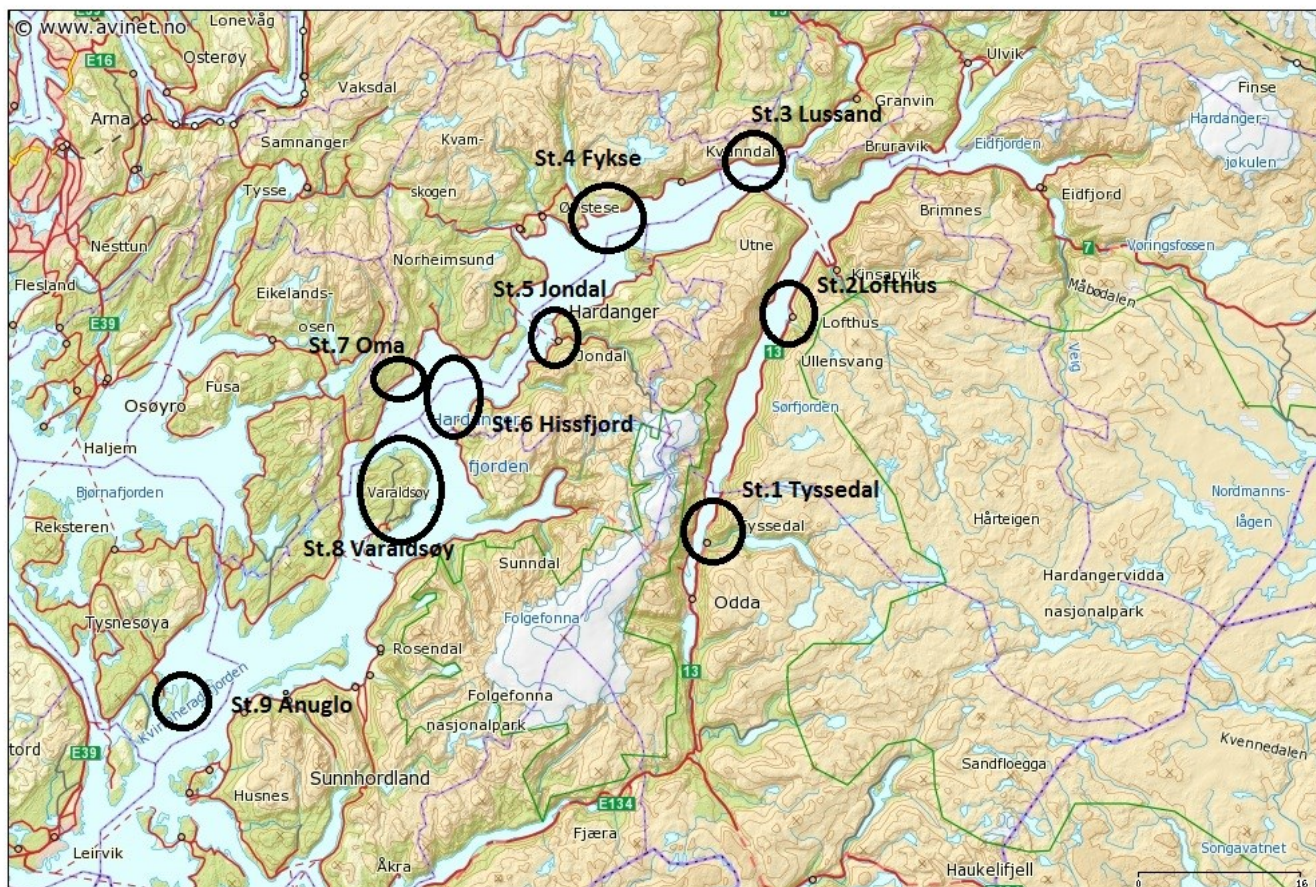
01.12.2012



Kvikksølv i brosme (*Brosme brosme*) utover Hardangerfjorden

Stasjon	Tal fisk	Snitt vekt (kg)	Hg – Snitt ± Standardavvik
Tyssedal	2	4,5	1,9 ± 0,4
Lofthus	8	2,5	1,4 ± 0,3
Djønno	7	4,2	2,9 ± 1,1
Eidfjord	24	2,4	1,8 ± 0,8
Ålvik	8	2,7	1,0 ± 0,6
Steinstøberget	9	2,9	1,0 ± 0,4
Samlanes	13	3,6	1,4 ± 0,6
Jondal			
Hissfjorden	12	2,8	0,66 ± 0,40
Varaldsøy	1	6,1	0,94
Kalven	12	6,3	0,89 ± 0,21
Mjødnasund	32	3,7	0,68 ± 0,47
Onarheimsfjorden	22	3,6	0,75 ± 0,41

Stasjoner for lange (og steinbit)

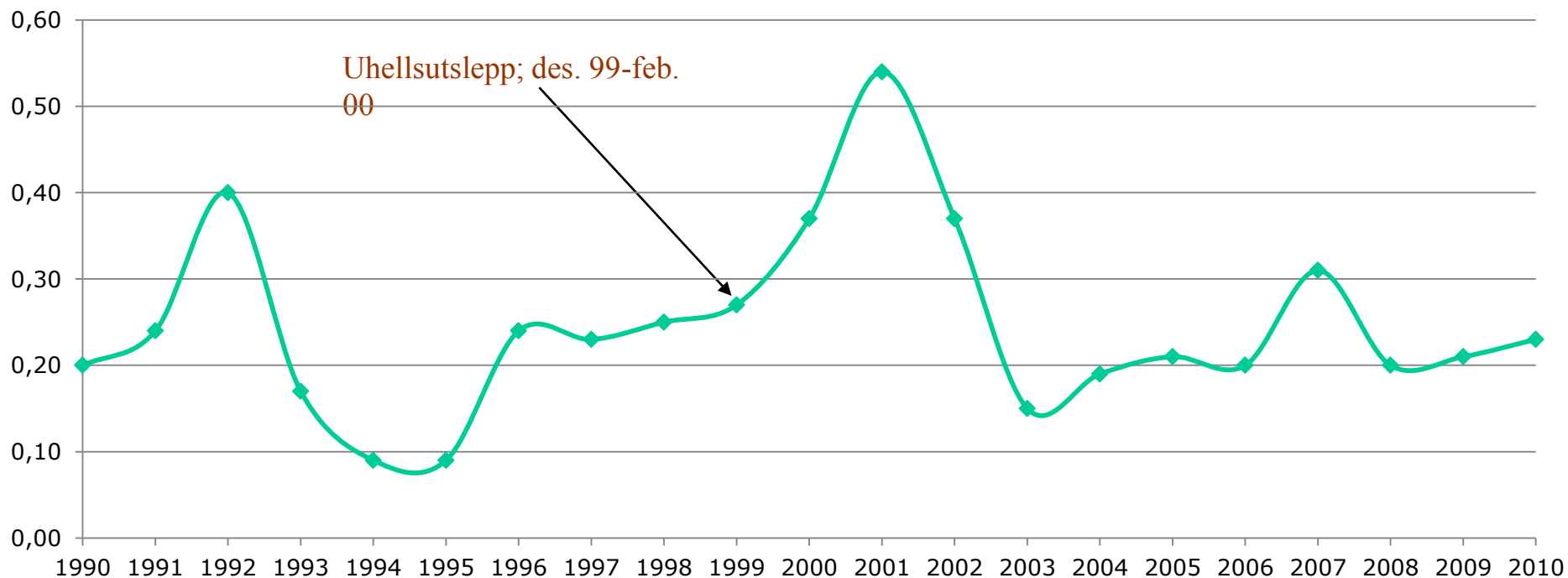


Kvikksølv i lange (*Molva molva*) utover Hardangerfjorden

Stasjon	Tal fisk	Snitt vekt (kg)	Hg – Snitt ± Standardavvik
Tyssedal	1	1,8	1,7
Lofthus	1	2,5	0,4
Ålvik-Lussand	6	3,8	1,0 ± 0,6
Fykse	3	1,8	0,3 ± 0,04
Jondal	4	0,9	0,11 ± 0,05
Hissfjorden	7	2,1	0,63 ± 0,20
Oma	1	1,0	0,10
Varaldsøy	5	2,2	0,24 ± 0,07
Ånuglo	1	1,0	0,13

VELDIG GOD TIDSSERIE, UHELLSUTSLEPP BOLIDEN; UTLEKKING; TIDSASPEKT; ERFARING FRÅ SØRFJORDEN (Data: NIVA)

Hg i torskefilet, Sørfjorden (mg/kg v.v.)



Strandebarm : rundt 0,1 mg/kg vv
siste 20 år





Sammenligning av kadmiumkonsentrasjon i blåskjell (*Mytilus edulis*) og taskekrabbe (*Cancer pagurus*) fra utvalgte lokaliteter langs norskekysten.



Mykje utfyllande data:

- Krabbe
- Hummar
- Sjøkreps
- Blåskjel (NIFES / NIVA)
- Flyndre (NIVA)
- Torsk – Basisunderøkjing



Ingvild Folløy Tverdal
Master i miljøkjemi
Kjemisk institutt, Universitetet i Bergen
Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning
Juni, 2012



Methylmercury in fish and shellfish
- The distribution of methylmercury in fish and shellfish from the Hardangerfjord

By
Michael Lindgren

© by PSP Volume 30 – No 4, 2008 Advances in Food Sciences



Master's Thesis in Environmental Chemistry

• Sedimentdata (NIVA)

FACTORS INFLUENCING THE SUITABILITY (WITH REGARD TO FOOD SAFETY) OF A FJORD SYSTEM AS A SITE FOR COMMERCIAL PRODUCTION OF BLUE MUSSELS (*Mytilus edulis*)

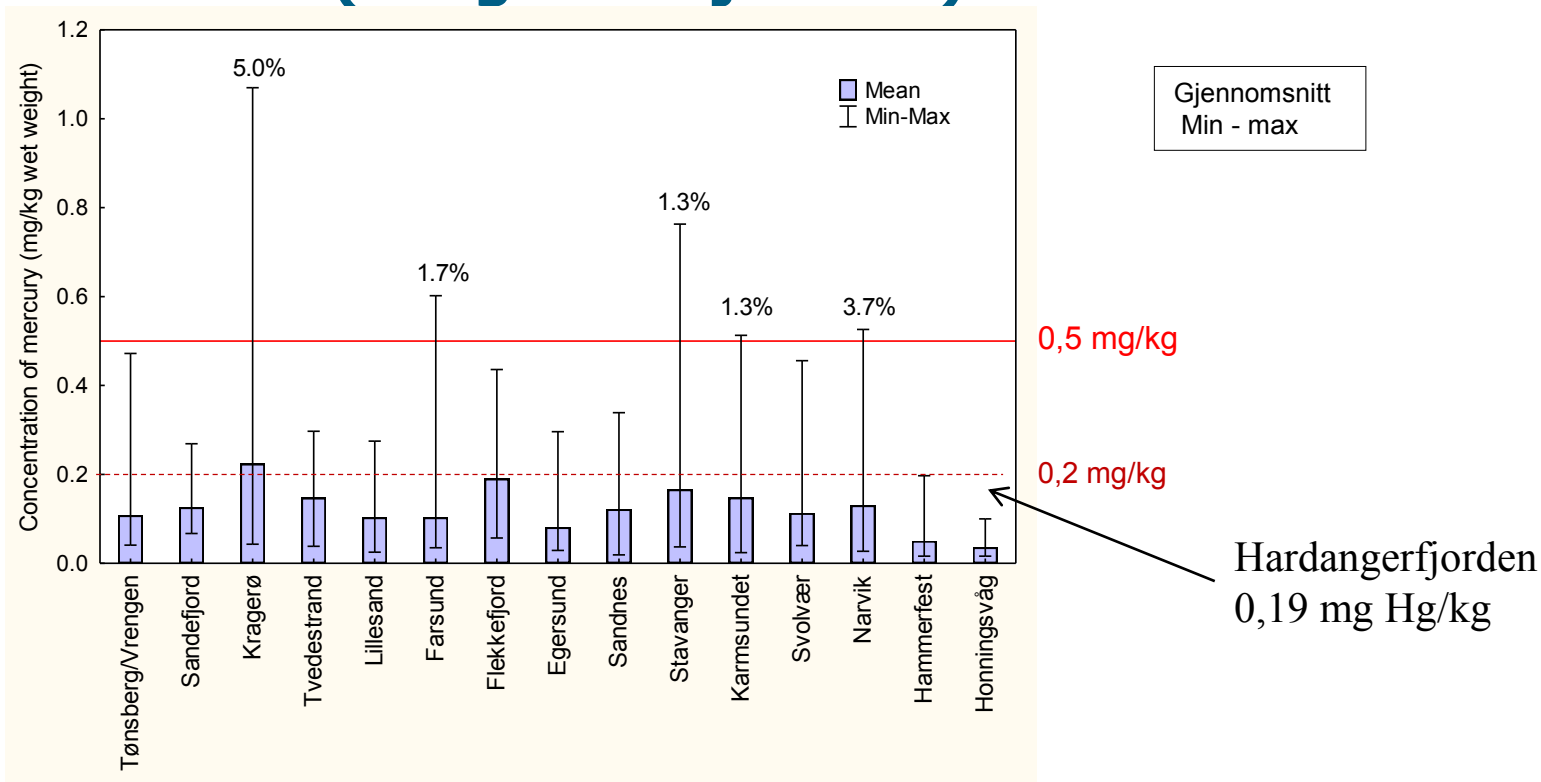
Amund Maae¹, Joar. K. Øygard^{1,2}, John A.B. Aasen³, Peter Hovgaard⁴ and Kåre Julshamn¹

¹ National Institute of Nutrition and Seafood Research, Postbox 2029, Nordnes, N-5817 Bergen, Norway
² Department of Plant and Environmental Sciences, Norwegian University of Life Sciences, N-1432 Aas, Norway
³ Norwegian School of Veterinary Sciences, Department for Food Safety and Infection Biology, P.O. Box 8146 Dep., 0033 Oslo, Norway
⁴ Sogn og Fjordane University College, Sogndal, Norway



Department of Chemistry
University of Bergen
November 2012

Låge nivå av kvikksølv i torskfilet frå 15 havner med KostHoldsRåd (Bergen ikkje med)



- Kvikksølv i torskfilet er mykje lægre enn EU og Norge sine øvre grenseverdier i alle havner
- Lågaste verdier i Hammerfest og Honningsvåg, høgst verdi i Kragerø
- (Nilsen m. fl., 2011)



ARBEID MED FORURENSA OMRÅDE

- FKD m. underliggende har ansvar og verkemiddel mot skipsvrak (t.d. U 864)
- MD med underliggende har ansvar og verkemiddel elles
- Frå sjømatssida er vi svært postivt innstilt til tiltak som kan avgrense tilførsel av miljøgifter akvatisk miljø.

I dag: Risk _ Benefit altså Risiko – Nytte

VKM
Vitenskapelig komitee for mattrygghet
Norwegian Scientific Committee in Food Safety

Rapport

Et helhetssyn på fisk og annen sjømat i norsk kosthold

VKM - mars 2006
Vitenskapelig komitee for mattrygghet 2006



Les rapporten på
www.vkm.no



OVERORDNA INTRYKK HARDANGERFJORDEN SOM MATKJELDE

- Forhøga verdjar av dei mest problematiske metalla i fjordsystemet.
- Sterk nedgang i metallkonsentrasjon etter 1986, spesielt i skaldyr→utflating.
- Djupvannsfisk er problematisk i eit større område enn vi trudde med omsyn på kvikksølv.
- Dei fleste artar kan omsetjast
- Kostholdsrådet gjeld for fritidsfiske/matauk



TAKK FOR MERKSEMDA



(Oksen i
mai)