

NORSK OLJE GJENNOM 1000 ÅR

A THOUSAND YEARS OF NORWEGIAN OIL

*Loføten som global
tranprodusent
Ottar Schiøtz*

*Loføten as global
manufacturer of
cod liver oil*





2

© 2010, Ottar Schiøtz,
Museum Nord - Norsk Fiskeværsmuseum, Å i Lofoten
Design/ layout: DataDesign, Robert Walker
Translated into English by Robert Walker

● *Norsk olje gjennom 1000 år*

INNHOOLD

Innledning.....	5
Tran og marine oljer	5
Anvendelse.....	6
Universaloljen	6
Tran i kostholdet.....	7
God og dårlig tran	7
Kostholdsrevolusjonen.....	8
Tran mot engelsk syke	8
Ny teknologi og bedre kvalitet – Peter Møller	9
Vitaminene oppdages	9
Helsevesenet og Oslofrokosten.....	9
Din mat skal være din medisin	10
Belysning.....	11
Impregneringsolje.....	11
Tekstilindustrien	12
Tranproduksjonen	12
Råvarene	12
Produksjonsmetoder og anlegg.....	13
Råtran. Hver dråpe var verdifull	13
Nye metoder – en industriell tran-revolusjon	13
Dampkoking. Stiming.....	14
Ny teknologi – sentralisering og færre produsenter	18
Kvalitetskontroll.....	19
Tranhandelen	19
De eldste tider.....	19
Middelalderen	20
1500–1800.....	20
1800–1945.....	20
Eksportland og kvanta 1988–2006.....	21
Interessen for tran og fiskeoljer stiger	22
Turisme og nye markeder	22
Muligheter og utfordringer for Lofoten.....	22
Natur og miljø	23
Kultur og marked.....	23

CONTENTS

Introduction.....	25
Cod liver oil and other marine oils	26
Usage	27
A universal oil	27
Cod liver oil as part of our diet	28
Good and bad cod liver oil.....	28
The Dietary Revolution.....	29
Cod liver oil as a remedy for rickets	29
New technology and better quality – Peter Møller.....	29
The discovery of vitamins... The National Health Service and the Oslo breakfast.....	30
Your food shall be your medicine	31
Lighting	31
Impregnation	32
The Textile Industry.....	33
The Manufacture of Cod Liver Oil.....	33
The Raw Materials.....	34
Manufacturing Methods and Mills	35
Raw Cod Liver Oil. Every drop was precious	35
New methods – an industrial cod liver oil revolution Steam Heating. Steaming....	35
New technology – centralisation and fewer manufacturers	36
Quality Control	37
Trade in Cod Liver Oil	38
Since the earliest times	38
The Middle Ages	39
1500–1800.....	39
1800–1945.....	39
Importing Countries and Quan- tum 1988–2006.....	40
Increasing Interest in Cod Liver Oil and Other Fish Oils	41
Tourism and New Markets.....	41
Opportunities and Challenges for Lofoten	41
Nature and the Environment..	42
Culture and Markets	42



4

Norsk olje gjennom 1000 år

Innledning

For mer enn 12 000 år siden ble Golfstrømmen sterkere – og skreien, den norsk-arktiske torskens startet sine årlige gytevandring fra Barentshavet mot Lofoten for å legge sine egg i Golfstrømmens tempererte vann. Deretter kom de første menneskene til Nord-Norge, og torsk og torskeprodukter ble en forutsetning og bærebjelke for næring, økonomi og bosetting.

Lofotfisket ble tidlig betegnet som verdens største torskefiskeri. Bare Labradorkysten med Newfoundland kunne i en periode konkurrere i antall deltakere og oppfisket kvantum.

Fra fiskens store, fete lever produserte man hvert år tusenvis av tønner tran – først bare ved å tømme levra i åpne kar, der den gjæret eller råtnet og ga fra seg den blanke, livgivende oljen – eller man brente ut trana i gryter. Senere, fra ca. 1850, tok man nyere produksjonsteknologi i bruk. Lofoten har fra de eldste tider og helt fram til i dag vært det globale senteret for produksjon av tran.

Tran fra torsk, annen fisk og sjødyr kunne brukes til utallige formål og ble nødvendig for å overleve her nord – i kulde, mørke og uvær. Også internasjonalt skulle tran få et stadig bredere bruksområde. I begynnelsen ble den stort sett anvendt lokalt, men allerede i vikingtida, for 1000 år siden, gikk skip med tørrfisk og tran til mar-

kedene i Europa ⁽²¹⁾. Disse varene skulle raskt bli blant Norges mest verdifulle eksportvarer, noe som vedvarte gjennom flere hundre år. Eksporten betydde mye for bosettingen langs kysten i nord. Ikke mindre viktig ble den for eksportbyen Bergens vekst og posisjonering, først som Norges hovedstad i perioden 1070–1299 og videre som landets største by fram til 1830-åra ^(18, 19).

Etter 1850 ble markedet for tran stadig mer verdensomspennende. Hva var så drivkreftene bak endringene i produksjon og salg av torskelevertran? Vi må i hovedsak lete etter svarene i markedets skiftende behov, og vi må undersøke hvilken rolle ny produksjonsteknologi, moderne markedsføring og internasjonal konkurranse kan ha spilt.

Tran og marine oljer

Lysi er den gammelnorske betegnelsen på marine oljer brukt til lampeolje mm. Islendinger og enkelte eldre nordmenn bruker fortsatt ordet "lysi" eller "lyse" om tran. Ordet tran er et låneord fra hollandsk/tysk som betyr dråpe eller tåre. På engelsk ble train oil brukt om tran inntil betegnelsen cod liver oil overtok ⁽¹⁾.

Alle marine oljer ble tidligere benevnt tran. Dette gjaldt for fiskeoljer utvunnet fra fiskelever, eller hel fisk, som sild mm., og for sjø-



Skreien er fisket og skal leveres, 1910. The cod has been caught and is ready for landing.

dyroljer fra hval- eller selspekk. På 1900-tallet gikk betegnelsen tran over til kun å bli brukt om leverolje fra fisk – fra torsk, sei, hyse, lange, brosme, kveite og størje, og fra haifiskene håkjerring, håbrand, pigghå og brugde. Torskelevertran (*Oleum Jecoris Aselli*) var her den dominerende både i kvalitet og kvantitet. Derfor ble den i stor grad også nyttet til medisintran (16). Bortsett fra sildoljen er det trana som utgjør den største og viktigste delen av fettproduksjonen fra norske fiskerier. Det er primært torskelevertran som blir presentert i denne artikkelen.

Anvendelse Universaloljen

Tran har fra de tidligste tider blitt

ansett som en nødvendig universalolje, brukbar til nær sagt alt. Tran var en naturens gave, særlig til befolkningen i arktiske og subarktiske strøk. For å overleve trengte man lys, mat, medisin og mye annet som tran kunne bidra med. Ja, til og med gudene kunne blidgjøres ved hjelp av tran som offergave. Samiske offersteiner ble smurt inn med tran og fiskelever for å gi bedre fiskelykke, som f.eks. "Graksesteinen" på Mortensnes i Øst-Finnmark ⁽²⁾.

Kildemateriale gir holdepunkter for å sette opp en interessant liste over hva man gjennom tidene benyttet tran, fiskelever og andre marine oljer til:

1. Lampeolje (lysi) i tranlamper (koler)
2. Opptenning i ovner
3. Kostholdstilskudd til mennesker og husdyr
4. Legemidler til mennesker og husdyr
5. Hudkremer og sårsalver
6. Glidemiddel ved forløsning under fødsler
7. Impregnering av treverk, skinn og lær
8. Garving av skinn
9. Malingsproduksjon
10. Fargingsprosesser i tekstilfabrikker
11. Såpeproduksjon
12. Bølgedemping for å hindre forlis
13. Smøring av skipssider mot nedising
14. Herding og dreining av stål
15. Sprengstoffproduksjon i krigsindustrien
16. Motorolje (biodrivstoff) og smøreoljer for maskiner
17. Smøring for å løsne metalldeleler og -skruer
18. Smøring av lunner for ilandsetting av båter
19. Alkoholdepnende middel
20. Offergave til gudene

Under flere av krigene på 1800- og 1900-tallet var behovet for tran særlig stort til mat, medisin, sårsalver og hudkremer, og til smøring, impregnering og sprengstoffproduksjon. Derfor steg da også forbruket og salget av tran i krigstid. Enkelte av punktene nevnt ovenfor (spesielt pkt. 1–16) kan mu-

ligens gi ideer til nye, salgbare produkter, samtidig som de bidrar til å forklare variasjoner i de historiske salgstillene for tran. Noen av punktene fortjener dessuten en mer detaljert beskrivelse, selv i en kort artikkel som denne.

Tran i kostholdet

Funn i Nord-Norge fra perioden 230–895 e.Kr. kan tyde på at tran fra fiskelever, sel- og hvalspekk ikke bare ble produsert for eget bruk, men også i større kvanta som bytte- og handelsvare ⁽³⁾. For å overleve i nord trengtes sunn og sterk kost, gjerne med vitamin D som kompensasjon for mangel på sollys vinterstid. Derfor har man i hjem og rorbuer, helt fram til våre dager, spist den kraftige Mølja: fersk fisk, rogn og lever kokt i samme gryte. Den blanke trana som flyter opp, har vært ettertraktet fett til mange fiskemiddager hos befolkningen omkring Nord-Atlanteren. På 1900-tallet ble tran også nyttet i næringsmiddelindustrien til framstilling av spise fett, spiseoljer, margarin, hermetikkoljer, bakeoljer og stekefett ⁽¹⁶⁾.

God og dårlig tran

Nyprodusert levertran er blank og fin, nærmest uten smak. Blir den utsatt for luft, lys og varme, oksiderer den. Trana blir da gulbrun og harsk med ubehagelig lukt og smak. "På skolen stod tranflaska i vinduskarmen, i lys og varme, med halvåpen kork. Den ble fryktelig harsk. Hver dag måtte alle

ta med skei. Ofte "glemte" eller gjemte jeg skeia mi. Men så snart skoledagen var slutt, sprang jeg ned på trandamperiet og fikk god og nydampet tran rett fra kjelen, dette var på 1940-tallet," fortalte en lokal lofotfisker.

Kanskje var det bare barn fra fiskerfamilier som fikk smake riktig fersk og god tran. De fleste husker vel kun den harske smaken. På Å i Lofoten ligger Norsk Fiskeværsmuseum, med Norges eldste trandamperi. Da to eldre damer fra Hong Kong besøkte museet i 1994, og guiden viste fram en tranflaske med en Lofotfisker og skrei på etiketten, utbrøt de: "Oj! Der er jo det samme bildet vi hadde på våre tranflasker da vi var barn – og den trana smakte forferdelig". De nektet selvfølgelig å smake på den lokale trana. Lignende barn-

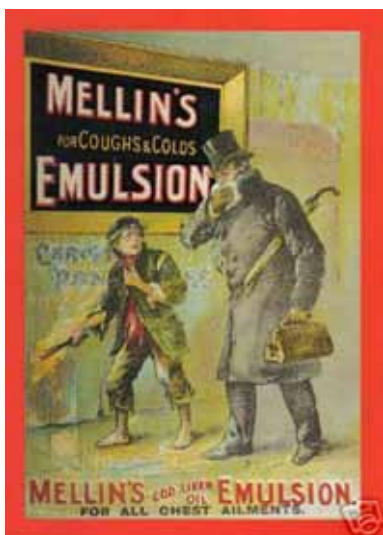
domsopplevelser blir ofte fortalt i trandamperiet på Å, av hundrevis av engasjerte internasjonale gjester. Mange smaker på trana, mens andre nekker, selv etter forsikringer om at dagens "medisintran" ikke er harsk; at oksidasjonen begrenses til et minimum fordi oksygen, lys og varme ikke får virke i dagens tette tanker og flasker – og at antioksidant (vitamin E) tilsettes⁽²³⁾.

Hva er så bakgrunnen for den store internasjonale interessen for torskelevertran som kosttilskudd og medisin, og hvorfor ble den et slikt viktig og "skrekkblandet" produkt verden over?

Kostholdsrevolusjonen

Tran mot engelsk syke

Den industrielle revolusjon som startet i England på midten av 1700-tallet, førte til dårligere kosthold, bo- og arbeidsforhold – og til omfattende barnarbeid ofte i mørke kullgruver og fabrikker. Dette økte omfanget av mangelsykdommen rakitt (engelsk syke), som særlig rammet barn. Rakitt angrep hele kroppen, og barnas knokler ble myke og for svake til å holde kroppen oppreist. Sykdommen skyldes oftest langvarig mangel på det fettoppløselige vitamin D, som fins i tran og andre marine oljer, og som tilføres via ultrafiolette stråler fra sollyset. Vitamin D hjelper kroppen med å ta opp kalsium og fosfat som barn trenger for å bygge opp beinsubstansen. Mangel på vitamin D fører til



Etikett på engelsk tranflaske ca. 1890.
Label from an English cod liver oil bottle, c 1890.

veksthemming og forsinket skjelettutvikling. Sykdommen skulle bli en viktig drivkraft for at tran ble tatt i bruk som medisin og kosttilskudd ⁽⁵⁾.

De første nedtegnelsene om tran i medisinsk bruk finner vi fra Manchester i 1789. Her benyttet Dr. Darbey tran mot revmatisme. I 1824 blir tran nevnt i tysk medisinsk litteratur, anført som middel mot engelsk syke ⁽³¹⁾.

Ny teknologi og bedre kvalitet – Peter Møller

Før 1850 ble all tran produsert på gammelt vis, gjennom gjæring og forråtnelse eller koking av levra. Kvaliteten var elendig. Det store teknologiske gjennombruddet kom med den norske apotekeren Peter Møller i 1854, og hans igangsetting av tranproduksjon i Lofoten. Dermed ble det mulig å produsere medisintran av høy kvalitet til lave priser. England ble det første store markedet for denne trana. Møllers damp-medisintran ble tildelt en rekke førstepriser og mottok i alt 29 medaljer på ulike utstillinger i byer i Europa og USA. Møllers salgskontor i London styrte markedsføringen verden over. Dette førte til kraftig økning i eksporten i de følgende 50 år ^(7, 17).

Vitaminene oppdages

Tidlig på 1900-tallet ble vitamin A, C og D "oppdaget" og fikk sine navn. Forskning, ny og effektiv teknologi, bedre produkter og intensiv markedsføring, samt stadig



*Peter Møller,
1793 – 1869*

sterkere fokus på ernæring og helse, ga støtet til store endringer i kostholdet utover i århundret ⁽⁸⁾.

Helsevesenet og Oslofrokosten

I mellomkrigstiden i Norge satte så vel offentlige myndigheter som private aktører i gang en storstilt mobilisering for bedring av folkehelsen. Dette skulle blant annet skje gjennom et nytt og bedre kosthold. Særlig ble oppmerksomheten rettet mot barnas helse. Skolelegesjefen i Oslo, Carl Schiøtz, som også var en av ekspertene i Folkeforbundets hygienekomiteé, introduserte skolemåltidet "Oslofrokosten" for byens skolebarn. Det besto av melk eller kakao, grove kneippskonrøtter, knekkebrød og kneippbrød med margarin og ost. Dessuten skulle et halvt eple eller appelsin, gulrot eller kålrabi være med. Så vel gammel tradisjon som nyere forskning lå til grunn for at også tran ble valgt som en viktig del av dette målti-

det. Måltidet ble innført i Oslo-skolene i 1932, og i årene som fulgte gikk det sin seiersgang over hele landet. Etter hvert ble Oslo-frokosten mer enn en skolesak. Restaurantene begynte å servere dette måltidet som "Det rasjonelle måltid", og så langt borte som i USA og Australia ble skolebarn servert "The Oslo-breakfast". Et mål med det hele var at skolens frokost også skulle bli hjemmets måltid. Sånn sett har mellomkrigstidens kostholdspropaganda lyktes (6, 8). Naturvitenskap ble gjort til kultur og tranflaska ble etter hvert et "identitetssymbol" – for ikke å si et slags nasjonalt ikon.

Under og etter annen verdenskrig var det stor fettmangel i flere land, og etterspørselen etter fiskelever og marine oljer var betydelig. "Det ble stor glede i familien da vi fikk tak i en sekk mel, og samtidig en hel tønne tran fra Lofoten. Jeg husker at vi stekte vafler i tran og bad hele nabolaget til fest – og at alle var enige om at vaflene smakte herlig [...] men da var det jo krig og krisetid," fortalte en eldre dame fra Bergen under et sommerbesøk i Lofoten ⁽²³⁾. Rett etter krigen gikk eksporten av tran og hermetisk lever til værs.

Helt fra 1930-tallet framhevet både legene og myndighetene betydningen av tran i kostholdet. Tran har deretter, helt opp til i dag, vært det eneste kosttilskuddet som i Norge er blitt anbefalt av Statens råd for ernæring og fysisk aktivitet og av Nasjonalt råd for ernæring

under Sosial- og helsedirektoratet ⁽³⁰⁾.

"Din mat skal være din medisinske bruk"

Allevelde

Professor og biskop, Erik Pontopidan hevdet i 1752 at sykdommen allevelde oppstår hvis man ligger på bakken før midtsommer og slik får "havgut, jordgust eller fjellgust" i kroppen. Det begynner da å rive og slite i leddene. Blant en del boteråder folk benyttet, trakk han spesielt fram tran til utvortes og innvortes bruk. Helt fram til i dag er særlig barn og unge blitt rådet til ikke å ligge lenge på bakken før telen er gått, for da kan man få "jorddunst" (gammel kulde) i kroppen og reumatiske lidelser oppstår ⁽¹⁴⁾. Det kan nærmest virke som om man i tidligere tider trodde at tran hjalp "mot alt og for alt". I dag legger legevitenenskapen fram resultater som til dels bekrefter gammel tro.

Et stort antall forskningsrapporter viser positiv effekt på helse etter inntak av vitamin A, D og Omega 3 (flerumettede fettsyrer), vitaminer som fins i tran og andre marine oljer. Det påpekes at oljene blant annet forebygger og hemmer leddplager og reumatiske lidelser, rakitt og osteoporose (benskjørhet), hjerte- og karsykdommer, kreft, alzheimers sykdom, dysleksi, hyperaktivitet, depresjon, diabetes, infeksjoner og hudplager. Dessuten skal tran kunne fremme

både intelligensutvikling og sæd-kvalitet. Det skal imidlertid ikke unnsås at det også foreligger en del rapporter som sår tvil om disse effektene⁽⁹⁾.

Belysning

Mye tyder på at det meste av tranproduksjonen før 1860 ble brukt til belysning⁽²²⁾. Det gammelnorske ordet for tran er som nevnt lysi, og ei tranlampe ble kalt ei kole (lysi-kola). Det var blanktran som ble brukt til dette. Lampene brant i hjemmene, på arbeidsplassene og i gatene i Nord-Europa. Skagen fyr i Danmark ble fyrst med levertran så tidlig som i 1567, og på 1700-tallet var tranfyr i bruk også i Norge. Tran i fyrene ble etter hvert erstattet med rapsolje, parafin – og til slutt petroleum på

1870-tallet^(10, 11,12,13). Fem hundre tranlamper ble satt opp som gatebelysning i København i 1681 og syttifem lamper i Christiania i 1734. Tranlamper ble også vanlig i gruver og fabrikker flere steder i Europa. I 1862 kom den første skipslasta med parafin til Skandinavia. Parafin ga bedre lys til en billigere penge. Rundt år 1900 hadde parafinlamper og talglys erstattet tranlampene helt. Det gjaldt også i Lofoten og i andre kyststrøk der egenprodusert tran var billig lysolje.

Impregneringsolje

Tran var helt opp til ca. 1940 en av de viktigste impregneringsoljene for skinn, lær, treverk og malingsproduksjon i Skandinavia. "Når vi fisket torsk og brosme satte vi lev-



Det er vel bare i smia på Å at man i dag lager tranlamper?

Å is porobaly the only placece where they still make cod liver oil lamps.

11

ra i tønner. Far min fløytt av trana for å bruke den til malingstran. Så kokte han trana før han blandet i malingspulver. Blandinga stod gjerne ett år. Når han skulle male hus og båt blandet han i litt terpentin,” fortalte en eldre mann fra Myken i Nordland. Mens en kar fra Skjærstad fortalte at hans bestefar brukte tran og tjære til å smøre sko og komager ⁽²³⁾.

Tekstilindustrien

Tran, kalt industritrans, ble fra slutten av 1700-tallet brukt i industrien som sulfonert olje (blandet med svovelsyre) som appreturmiddel under farging og foredling av tekstiler og skinn ^(16, 24).

Tranproduksjonen

Fra de eldste tider produserte hver fiskerbonde sin egen tran. En del ble brukt lokalt, men sammen med tørrfisken ble det meste seilt med jekter til Bergen der trana ble sortert for salg på det europeiske markedet. Etter Den tyske Hansas og andre handelsmonopolers fall, vokste det fra 1760-tallet fram et eget handelsaristokrati i Nord-Norge. I Lofoten tok de lokale væreierne kontroll over innkjøp, produksjon og salg av fisk, rogn og tran (16, 22). Lokale tranbrennere ble engasjert. De satt oftest uten-dørs hele året – i kulde, vind og væte – og kokte tran av gammel lever. Men det ble sagt at trana “alltid” holdt dem friske (23).

Etter 1860 ble mange tranbrennerier erstattet med damperier

for produksjon av medisintran. Dette krevde mer avansert teknologi og bedre kunnskap, tranbrennerne ble avløst av trandampere. Trandamping var blitt industri og et høgstatusyrke i fiskeværet. “Jau, det var et trivelig yrke – bortsett fra at dampen frå trana ga oss ei slik fin, mjuk hud – ja, liksom barnerumper – og ei slik hud sku’ jo ikke et ækt mannfolk ha,” fortalte en pensjonert trandamper under et besøk på Å i 1999 ⁽²³⁾.

Råvarene

På 1900-tallet ble ca. 55–65 % av all norsk tran framstilt under skreifisken i Lofoten. Levra fra torsk består av 55–70 % fett (tran). Den totale mengden torskelever er avhengig av fiskefangstens størrelse, men også av mengde lever i selve fisken. Dette har variert betydelig fra år til år. Under Lofotfisket i perioden 1928–1950 måtte man for eksempel ha fra 700 til 1210 kg sløyd torsk for å få 100 l lever, som igjen ga 50–60 l tran ^(16, 22).

Råstoffsituasjonen har alltid variert, men i dag er den nok mer usikker enn noen sinne. På 1980-tallet sank oppfisket kvantum i Lofoten med vel 30.000 tonn, til 11.500 tonn skrei i bunnåret 1988. Skal fiskerne ta vare på levra for damping, må også markedsprisene være akseptable. Dessuten er man i Lofoten avhengig av en aktiv kystfiskeflåte, med kort veg fra fiskefeltet til produksjonsanlegget, slik at levra kan leveres i fersk tilstand. Større båter fisker for langt

til havs til å kunne nå land mens levra fortsatt er fersk. Dermed er overgangen til trålere og store havgående båter blitt en trussel for tranproduksjonen i Lofoten. Dette gjelder også endringer i naturforholdene med global oppvarming som påvirker havtemperatur og trolig skreiens vandringsmønstre.

Produksjonsmetoder og anlegg

Råtran

Den eldste produksjonsmåten var å "sette tran". Fiskerne samlet (satte) levra i tønner til gjæring og forråtnelse. Tønnene ble tatt med heim etter endt fiske. Når været ble varmere, skiltes trana fra levra og den fløt opp. Den kaltes "råtran" og ble fløtet av etter hvert. Den første trana som skilles ut med denne metoden, er lys og mild på smak og den fikk navnet "rå medisntran". Deretter avgir levra tran med mørkere farge og sterkere smak, først "blanktran" og så "brunblank tran" ^(16, 22).

Hver dråpe var verdifull

Når resten av levra, kalt "grakse", ikke skilte ut mer tran, gikk man etter hvert over til å "brenne" eller koke ut mer av denne verdifulle eksportvaren i store jernkar eller -gryter, og mørkebrun tran fløt opp. Den ble kalt "bruntran" og var av dårligste kvalitet. Vannet i graksen hadde nå fordampet og det meste av bruntrana som var igjen ble silt ut i lerretsposer ^(15, 16).



Nye metoder – en industriell tran-revolusjon

Denne enkle metoden fikk avløsning først etter 1850. I 1848 hadde Charles Fox satt i gang med utvinning av tran på New Foundland ved hjelp av hurtig opphetning av fersk lever. Inspirert av dette, greide Peter Møller i årene 1852–1854 å utvikle en ny og mer effektiv metode: dampkoking (utsmelting) av medisntran. Dette innledet en total omlegging, med en mer effektiv produksjonen og bedre kvalitet på produktet. I 1860 etablerte Møller seg i Kabelvåg i

Stortorsken (skreien) hales ombord.

Hauling the cod aboard.

Trana brennes
ut under åpen
himmel.

Outdoor cod liver
oil production.



Lofoten, men for å sikre råstofftilgangen flyttet han i 1867 til Stam-sund. Her bygde han opp et stort trandamperi ^(7, 17, 22).

Dampkoking

Peter Møller nyttet opprinnelig kar med doble vegger og bunn (kalt kappe), og mekanisk omrøring. Levra ble varmet opp med damp tilført i kappa. Senere ble det mer vanlig med enklere og billigere kjeler på 2–4 hl med vannkappe. De var laget av galvaniserte jernplater og ble varmet opp på et ildsted. Med denne såkalte "Romsdalsmetoden" rørte man med en treåre eller liknende, og det kunne ta hele to timer før temperaturen var høy nok (80–90° C). I en nyere utførelse for eksempel på "Melbokjelen" ble derfor kappa lukket og fikk et rør som ledet damp fra kappa direkte inn i levermassen. Metoden ble mye brukt ved de minste damperiene ⁽¹⁶⁾.

Stiming

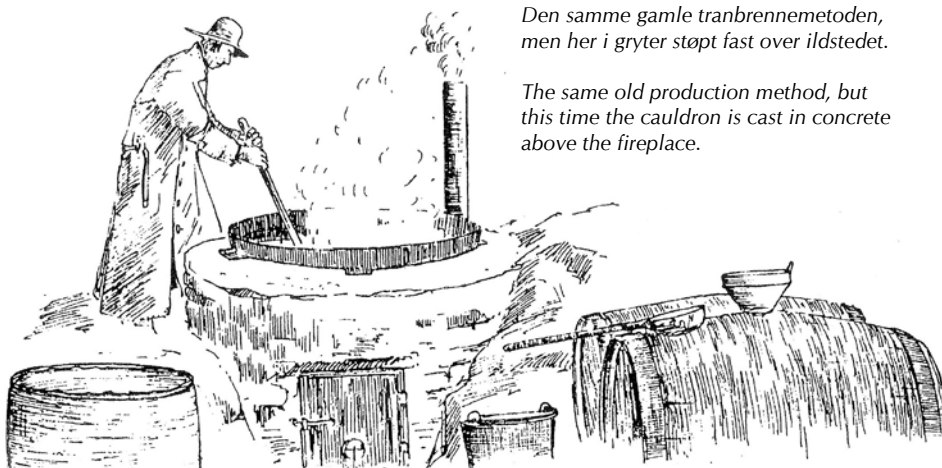
Fra begynnelsen av 1900-tallet ble det mest vanlig å lede damp av høgt trykk fra en ekstern stimkjel direkte ned i et kjegleformet trekar, kalt "spisskar", med spissen vendt nedover. Dette rommet 5–6 hl lever. Denne direkte dampmetoden ble kalt "Finmarksmetoden" og har nå vært i vanlig bruk i ca. 100 år - men i dag i lukkede spisskar av stål. Stim med 3 til 5 kilos overtrykk ledes i rør ned til bunnen, hvor karet er trangt. Levra varmes opp til ca. 95° C på 10–15 minutter. Det oppnås god sirkulasjon i levermassen, samtidig som levra blir revet opp av den kraftige dampstrålen. Karene plasseres ofte slik at de går igjennom to etasjer, og lett kan fylles med lever fra øvre etasje. Når levra er varm nok, får massen stå i ca. ½ time til trana har satt seg av øverst. Trana blir så tappet av og skilt fra graksen ved et rør som er satt inn



*Møllers dampkokingsmetode i bruk på Hamnøy, 1910.
Møllers steam-heating method in use in Hamnøy, 1910.*

midtpå karet slik at innløpet kan innstilles i forskjellige høyder⁽¹⁶⁾. Graksen ble tidligere tappet til større kar hvor den fikk stå og gjære. Det skiltes da etter hvert ut mer tran: "surtran" eller "blanktran".

presset i graksepresser. Produktet ble en sur og mørk "pressetran" og en fettholdig presskake som ble tørket til levermel for dyrefôr. I dag fjernes restene av trana fra graksen ved sentrifugering⁽¹⁶⁾.



Den samme gamle tranbrennemetoden, men her i gryter støpt fast over ildstedet.

The same old production method, but this time the cauldron is cast in concrete above the fireplace.



Øverst til venstre: Norges eldste trandamperi på Å, med trangryte, klarningskar, damp- og stimkar og graksepresse.

Top left: Norway's oldest cod liver oil mill, with the oil cauldron, settling vats, steaming vats and dregs press.

Nederst til venstre: Spisskarene gikk gjennom taket og stimen ble tilført fra 2. etasje.

Bottom left: The conical vats went through the ceiling and the steam was added upstairs.

Til høyre: Moderne spisskar hos "Leverkjemi" AS, Ballstad.

Top right: Modern conical containers at "Leverkjemi AS in Ballstad, Lofoten

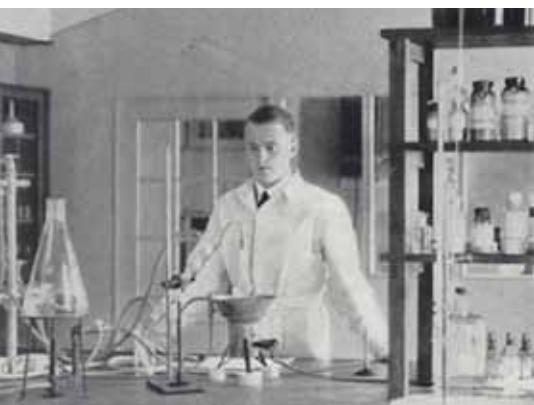
Nederst: Den gamle hamna på Å, der alle hus var



malt med tranmaling i rødt, oker og hvitt. Trandamperiet i høyre bildekant.

Below: The old harbour in Å where all buildings were painted with cod liver oil paint in red, ochre and white. The cod liver oil mill is at bottom right.





Kvalitetskontroll ble stadig viktigere – og hygiene ble et nøkkelord i all tranproduksjon.

Quality control became increasingly important, and hygiene was a key factor in all cod liver oil production.



At levra dampes i fersk tilstand er viktig for å få høy kvalitet på medisintrana. Den ferske trana blir så tappet over i egne kar, hvor den får stå og kjøle og klarne, og avsette vann, leverrester og "stearin". Den ferdige trana ble tidligere tappet på tønner eller fat; fra ca. 1860 på fortrinnete blikktønner beskyttet med tretønner. Eikefat ble også nytt, men i mindre målesokk ⁽¹⁶⁾.

I dag lagres den i lufttette tanker med nitrogengass for å hindre oksidering (harskning) før den pumpes direkte til tankbiler for transport til raffineringsanlegg og eksportører. Tidligere holdt disse til i Bergen, Ålesund og Oslo. I dag går det meste av medisintrana til Oslo-området for kontroll, sortering, bearbeiding, tapping og eksport.

Ny teknologi – sentralisering og færre produsenter

Fra annen halvdel av 1800-tallet økte antall større produsenter for senere å bli sterkt redusert. Store fiskekjøpere og handelsmenn kjøpte opp levra og investerte i damperier i svært mange fiskevær langs norskekysten. Antall trandamperier i 1870 og 1890 var henholdsvis 57 og 148. De fleste og største damperiene lå i Lofoten og Finnmark. Lofoten produserte i perioden omtrent like mye som resten av kysten til sammen ⁽⁴⁾. Etter annen verdenskrig ble trandamperiene modernisert og effektivisert, og antallet sank raskt. I 1944 hadde Norge totalt ca. 1000 damperier og Nordland fylke 312. Ti år etter var tallet for Nordland sunket til 93, derav 72 i Lofoten ⁽²⁷⁾. Lofoten dominerer fortsatt tranproduksjonen. Likevel er det i 2008 kun fire store trandamperier igjen: Leverkjemi AS, Ballstad, Ot-tar Statle AS, Mortsund, Lydersen, Aksel & Sønner, Fredvang og Røst Trandamperi AS med en samlet produksjon ca. 1200 tonn. Dessu-

ten har Denofa AS et raffineringsanlegg på Leknes.^(23/28)

Norsk Fiskeværsmuseum på Å holder i hevd det gamle tranbrenneriet og -damperiet som var i drift fra 1850 til 1950. Museet viser fem generasjoner av produksjonsutstyr og demonstrerer den opprinnelige setting og dampkoking av tran fra siste del av 1800-tallet. Museets smie produserer også tranlamper og viser tran i bruk til belysning, maling og impregnering mm.

Kvalitetskontroll

Det var selvsagt viktig å sikre god kvalitet på denne viktige eksportvaren. Allerede i 1929 innførte derfor myndighetene tvungen statskontroll og krav om offentlig garanti for medisintran til eksport. I dag kontrolleres all tran som går til føde for mennesker og dyr av det statlige godkjenningsorganet, kalt Mattilsynet.

Markedet for marine oljer og omega-3 produkter har ekspandert de siste årene. Men mange nye produsenter og distributører har gitt hardere internasjonal konkurranse for trana fra Lofoten. Dagens større oppmerksomhet omkring helse og miljø har også gitt tranprodusentene nye utfordringer: Hva er renest? Hva er mest effektivt – tran i flasker eller fiskeoljer i kapsler? Hva gir mest sunnhet for pengene? Dette er spørsmål som både produsenter og forskere diskuterer, og spørsmål som bidrar til å styrke både kontrolltiltak og kvalitet.

Tran som i dag går til kosttilskudd (tidligere kalt medisintran), blir først sjekket og sortert etter renhet, harskning, utseende og konsistens. Deretter blir den raffinert og rensset for urenheter og eventuelle miljøgifter ved varmebehandling, filtrering og destillering før den blir kontrollert og tappet på flasker. Mattilsynet presiserte så sent som den 30. november 2007 at tran er helsemessig trygt⁽²⁹⁾.

Tranhandelen

Tran har gjennom tusen år bidratt til nordmenns rikdom, stolthet og identitet. Samtidig har disse dråpene blitt en del av våre felles barnsminner og globale kulturarv. Dronning, Sonja var nok seg dette bevisst da hun bestilte en skje med tran til hver av sine 60 europeiske kongelige fødselsdagsgjester, som hun tok med til Lofoten og Å sommeren 1997. Den store interessen, kunnskapen og kjøpelysten hos dem som gjester Lofoten, tyder på at tran er mer kjent internasjonalt enn de fleste andre norske eksportvarer.

De eldste tider

Den brede lokale anvendelsen av tran kan tyde på at de regionale og norske markedene for dette produktet må ha vært betydelige, noe som har vedvart helt fram til i dag. Rundt år 1000 begynte tørrfiskekporten fra Norge. Vi antar at det sammen med tørrfisk fulgte noe tran⁽²¹⁾.

Hanseatene
holdt til på
Tyske-
bryggene
i Bergen.



Middelalderen

Helt fra 1100- til begynnelsen av 1900-tallet var Bergen landets største fiskeeksportby. Allerede tidlig på 1200-tallet ble det eksportert noe tran fra Bergen til Brugge i Flandern og til Grimsby i England. Importtall for Øst-England i perioden 1303–11 viser at 90 % av vareimporten fra Bergen bestod av tørrfisk og tran, med henholdsvis 82 % og 8 % for hver av varegruppene ⁽²⁰⁾. Fra 1350 til 1750 ble det meste av tørrfisk- og traneksporten dominert av det tyske hansaforbundet i Bergen. Ifølge deres statistikk utgjorde tran og tørrfisk opp til 80 % av total norsk eksport på 1300-tallet.

1500–1800

Fra slutten av 1500-tallet til ca. 1750 utgjorde fortsatt torskelervertran en lav andel av fiskeek-

sporten. Det meste av tran gikk til Østersjølandene, Danmark, Tyskland og Holland. Fra ca. 1750 steg traneksporten til det dobbelte og fortsatte å stige med en særlig sterk økning til de nordtyske byene. På 1780- og 90-tallet utgjorde tran hele 27 % av den totale fiskeeksporten, der tørrfisken fortsatt lå på førsteplass med 37 % ^(19, 22).

Bakgrunnen for den økte eksporten finner vi nok i de store samfunnsendringene fra slutten av 1700-tallet. Friere handel, urbanisering og industrialisering skapte større behov for tran til mat og medisin, belysning, impregnering, garving, farging og foredling av tekstiler og til herding og dreining av jern og stål mm ^(16, 22, 24).

1800–1945

I 1866–1880 var traneksporten blitt så betydelig at den overskred

verdien av tørrfiskeeksporten, og utgjorde hele 1/7–1/8 av Norges totale fiskeeksport ⁽²²⁾. Eksporten fortsatte å gå til Nord-Europa. I 1820-årene og i perioden 1841–45 gikk over 90 % til området fra Preussen i øst til Belgia i vest. Resten gikk hovedsaklig til Sverige og Danmark. I 1848–50 gikk litt tran til Storbritannia, Spania og andre områder ved Middelhavet. For perioden 1876–80 ser vi at Storbritannia er kommet opp på vel 10 % og Holland på vel 31 %, mens Tyskland fortsatt lå høgt, på vel 49 %.



Fransk tranflaske-etikett fra tidlig på 1900-tallet.

Label from a French cod liver oil bottle from the 1900s.



Etikett fra italiensk tranflaske fra 1. del av 1900-tallet.

Label from an Italian cod liver oil bottle from the early 1900s.

Frankrike deltok i Krimkrigen og åpnet derfor for tranimport fra 1855. Britene hadde behov for mer tran, både i Krimkrigen og den amerikanske borgerkrigen (1861–65), men det var i første rekke tran til ernæring og medisin som åpnet for disse nye markedene etter 1860. Deretter skulle norsk medisintran erobre og dominere nye markeder, både europeiske og globale ⁽²²⁾. Veterinærtran (til husdyr) hadde et meget sterkt oppsving i 1930-årene, og fram til 1940 var eksporten like stor for denne som for medisintran. USA var den største avtaker av begge disse trankvalitetene. Men konkurransen økte og fra 1945 var Norge ikke lenger dominerende på medisintran-markedet ⁽⁷⁾.

Eksportland og kvanta 1988–2006

I perioden 1988–2006 eksporterte Norge tran til 69 forskjellige land i alle verdensdeler, med 3317 tonn i årlig gjennomsnitt. Derunder gikk det gjennomsnittlig 1456 tonn medisintran per år til 54 land, 1215 tonn veterinærtran til 33 land, 526 tonn industritrans/ blandingstran til 32 land og 120 tonn annen tran til 37 land.

De største importlandene fra siste del av 1800-tallet har vært USA og Storbritannia

Vi ser jevnt over en stigning i medisintraneksporten med laveste tall i 1989 (lite torsk og innføring av kvotesystem for torsk) med 687 tonn, til høyeste tall i 2004 med

2312 tonn. Tallet for 2006 var 1860 tonn. Årlig gjennomsnitt for disse 19 årene var 1456 tonn. Eksportverdien for medisintran lå i 1989 på NOK 20 mill. og i 2004 på 47 mill. Årlig gjennomsnitt for disse 19 årene var NOK 33 mill ⁽²⁶⁾.

Vi har helt fra 1300-tallet sett store svingninger fra år til år, for så vel eksportkvantum som priser. Disse er blitt påvirket av mange forskjellige variabler: Mengde oppfisket fisk, leverholdighet i fisken, konkurranse fra andre tranprodusenter (Russland, Island, New Foundland m.fl.), konkurrerende produkter (rapsolje, olivenolje, hvalolje, parafin, petroleum m.fl.), endringer i produksjonsteknologi (Peter Møllers dampkoking m.m.), spesielle hendelser (kriger og konjunktursvingninger) og trender i markedet, slike som sterkere fokus på kosthold og helse.

Interessen for tran og fiskeoljer stiger

En rask titt på nettsiden til "Alibaba.com, Global trade" den 27. november 2007 viser 66 importører av fiskeoljer, og på "eBay" finner vi hundrevis av forskjellige tran- og omega-3 produkter for salg. Avisen Fiskaren meldte 24. april 2006 at nordmenns tillit til tran øker, og at vi i løpet av ett år kjøpte 36 % mer omega-3 produkter, derav 13 % mer tran.

Turisme og nye markeder

"Japanerne er ville etter norsk

tran", skriver avisa VG den 16. juli 2002: "Mens andre turister kjøper troll og lusekofter, kjøper japanerne tran og omega-3 produkter – vanligvis for mellom 1500 og 2000 kroner per person". Bergens Tidende skriver den 30. juli 2007 at journalister fra «Good Morning Russia», russisk frokost-TV, som når ut til 250 millioner seere, under sitt norgesbesøk var svært opptatt av vikinger og drankoking. Avisen siterer direktør for reiseliv i det statlige Innovasjon Norge, Per-Arne Tuftin, som sier at presesebesøkene betyr «vanvittig mye» for Norge.

Muligheter og utfordringer for Lofoten

Lofoten har gjennom 1000 år vært et globalt tyngdepunkt for produksjon av tran for eksport. Tran og tørrfisk har dannet basis for utstrakt handel og kulturutveksling mellom produksjonsområdene i nord og de europeiske og globale markedene. Som verdens største tranprodusent har Lofoten i stor grad holdt i hevd bygningsmiljø, teknologi, metoder og kunnskap knyttet til produksjonen – med basis i en levende torskestamme og aktiv kystfiskeflåte. Nye muligheter for tranproduksjon i Lofoten finner vi fortsatt i markedet, i dag som for tusen år siden. Kanskje turismen virkelig kan fremme eksporten? Sommersalget av tran ved Norsk Fiskeværsmuseum på Å og i butikker i Lofoten, kan tyde på det. Men da forutsettes det at

Lofotens produsenter tar tak i disse nye mulighetene.

Natur og miljø

Marine oljer har alltid vært produkter av stor betydning for mennesker og bosetting.

Vi er blitt stadig mer oppmerksomme på at de naturgitte betingelsene for produksjon er i rask endring. I dag virker trolig global oppvarming og temperaturstigning i havet inn på skreiens vandringsmønster, og i de siste årene har den nesten uteblitt i store deler av Lofoten.

Forurensning truer også det marine miljøet, og gytefeltene i Lofoten er særlig sårbare.

En del forurensning tas opp og bindes i marint fett, noe som har ført til at trana må grundig renses før den sendes på markedet.

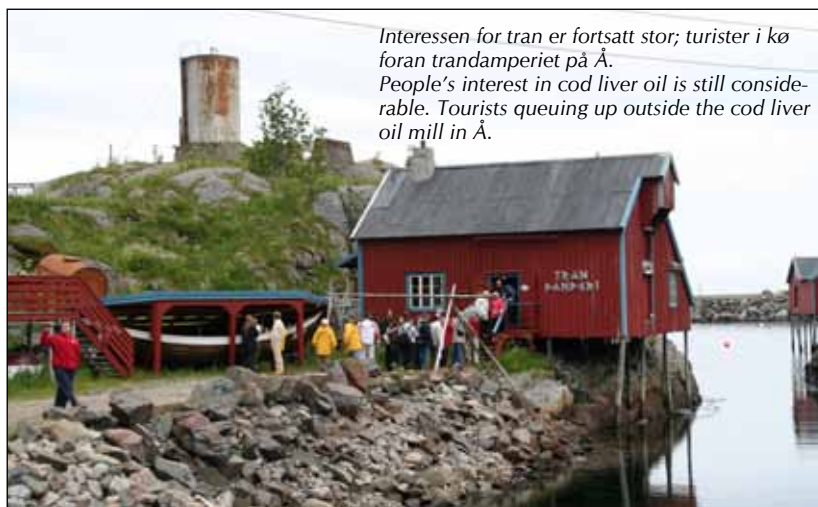
Kultur og marked

Skal fiskerne kunne ta vare på levra for damping, er man avhengig av en aktiv kystfiskeflåte, med kort veg fra fiskefeltet til produksjonsanlegget. Bare slik kan levra leveres tilstrekkelig fersk. Strukturering av kystfiskeflåten og sentralisering av bosettingen gir færre kystbåter og bedrifter, og derved lavere produksjon og tap av tradisjonsbåren kunnskap.

Nyere forskning og mer informasjon har bidratt til mer interesse for rene marine oljer og omega-3 produkter. Dette har medført økt produksjon og salg. Tran har derfor fått større konkurranse fra andre marine oljeprodukter, fremmet gjennom internasjonale selskaper. Lofoten og Norge står dermed overfor nye interessante muligheter og utfordringer.

Sørvågen, 14. januar 2008

Ottar Schiøtz



*Interessen for tran er fortsatt stor; turister i kø foran trandamperiet på Å.
People's interest in cod liver oil is still considerable. Tourists queuing up outside the cod liver oil mill in Å.*

A Thousand Years of Norwegian Oil

Lofoten as global manufacturer of cod liver oil



Sakrisøy ved Reine i Lofoten.

Introduction

Over 12,000 years ago the Gulf Stream increased in force, and the Norwegian Arctic cod began their annual migration from the Barents Sea to Lofoten to spawn in its more temperate waters. Subsequently, the first human beings arrived in North Norway, and cod and cod products became a precondition and a cornerstone of industry, economy and human settlement. From an early date the Lofoten Fishery was considered the world's greatest cod fishery. Only the fishery on the coast of Labrador and Newfoundland could at one point in time compete when it came to the number of participants and size of catch.

Every year thousands of barrels of cod liver oil were made from the fish's large and fatty liver. At first the liver was simply emptied into open vessels and left to ferment or putrefy, leaving the clear life-giving oil behind, or else it was boiled out in large pans. Later, from about 1850, new manufacturing technology was put to use. Since the earliest times and up until today, Lofoten has been the global centre of cod liver oil production.

Cod liver oil and oil from other

fish and marine animals could be used for any number of different purposes and were crucial to survival here in the north – in the cold, dark and stormy conditions. But internationally, too, cod liver oil was to gain an increasingly wider area of application. To begin with it was for the most part used locally, but even as early as the Viking Age, 1000 years ago, ships loaded with stockfish and cod liver oil set sail for European markets ⁽²¹⁾. These two commodities were soon to become Norway's most valuable export articles, a state of affairs which was to last for several centuries. Exports were indeed important to settlement along the northern coast, but they were no less important to the growth and promotion of the export city of Bergen - firstly as the capital of Norway from 1070 to 1299, and later as the county's biggest city until the 1830s (18,19). From 1850 onwards, the market for cod liver oil became ever more global. So what was the motive force behind the production and sale of cod liver oil? We must seek an answer to this question in the shifting needs of the market, and we must investigate what role may

Å i Lofoten: Skreien er hengt på hjell til tørk, 1915.

Å, Lofoten: The cod are hung out to dry on fish racks, the year is 1915.



have played by new manufacturing technology, modern marketing and international competition.

Cod liver oil and other marine oils

Lysi (light) is the old Norse word for marine oils used in lamps, etc. The Icelanders and some older Norwegians still use the word *lysi* or *lyse* when referring to cod liver oil. The modern Norwegian word for cod liver oil, *tran*, has been borrowed from the Dutch/German word for drop or tear. In English the term *train oil* was in use until it was gradually replaced by cod liver oil ⁽¹⁾.

In the Norwegian language, all marine oils were formerly referred to as *tran*. This applied to fish oils extracted from fish liver or from the entire fish as with the herring, and to marine oils extracted from whales and blubber. In the 1900s the term *tran* was gradually to apply only to liver oil from fish like the cod, saithe, haddock, ling, tusk, halibut and tuna, and from species of shark such as the Greenland shark, porbeagle, spiny dogfish and basking shark. Cod liver oil (*Oleum Jecoris Aselli*) was the dominant oil when it came to both quality and quantity, which is why it was used for medicinal

purposes to such a large extent ⁽¹⁶⁾. With the exception of herring oil, cod liver oil constitutes the biggest and most important part of fat production in the Norwegian fisheries, and it is first and foremost cod liver oil that will be presented in this booklet.

Usage

The Universal Oil

Since the earliest times, cod liver oil has been considered an essential, universal oil suitable for just about anything. Cod liver oil was a gift from nature, especially to inhabitants of the arctic and sub-arctic regions. In order to survive, they needed light, food, medicine and many other things that cod liver oil could help provide. Indeed, even the gods could be placated with the help of sacrificial gifts of cod liver oil. Sámi sacrificial stones were rubbed in with cod liver oil and fish liver in order to attain better luck with the fishing. An example of this is the "Graksesteinen" at Mortensnes in East Finnmark ⁽²⁾.

A variety of sources have been used to provide a basis for the compilation of the following interesting list of what cod liver oil, fish liver and other marine oils have been used for throughout the ages.

1. Lamp oil as used in cod liver oil lamps (re. Lysi above)
2. The lighting up of ovens
3. Dietary supplements for peo-

- ple, livestock and domestic animals
4. Medicine for people, livestock and domestic animals
5. Skin creams and healing ointments
6. Lubricant used during childbirth
7. Impregnating wood, skins and leather
8. Tanning animal skins
9. The manufacture of paint
10. The colouring process in textile factories
11. The manufacture of soap
12. Wave suppression to avoid shipwrecks
13. Applied to ship sides to avoid freezing
14. The tempering and lathing of steel
15. The manufacture of explosives for the armaments industry
16. Motor oil (biofuel) and machine lubricants
17. Lubricants for loosening metal fixtures and screws
18. Lubricating slipways used to land boats
19. As an alcohol suppressing agent
20. Sacrificial gift to the gods

During several of the wars that took place in the 1800s and 1900s there was a considerable need for cod liver oil for use in food, medicine, healing ointment and skin creams, lubrication, impregnation and the manufacture of explosives. Therefore, the consumption of cod liver oil in-

creased in war time. Some of the items mentioned in the list above (particularly items 1-16) may lead to new ideas or saleable products, while at the same time providing an explanation for the variations that occur in historical sales figures for cod liver oil. Furthermore, some of the items deserve a more detailed description, even in such a brief account as this.

Cod liver oil as part of our diet

Finds made in North Norway during the period from 230 to 895 AD indicate that oils from cod-livers and seal and whale blubber were not only produced for local consumption, but were also used in large amounts as bartering and trading commodities ⁽³⁾. In order to survive in the north, healthy and wholesome fare was required, preferably with vitamin D as compensation for the lack of sunlight during the wintertime. This is why right up until the present people at home and in their fishermen's cabins (rorbu), have eaten the substantial and nourishing Mølje – fresh fish, roes and liver all simmered together in the same pan. The clear cod liver oil that floats up to the surface has been a much coveted ingredient in many a fish meal among the peoples of the North Atlantic. In the 1900s cod liver oil was also used in the food industry's production of edible fats, edible oils, margarine, canned oils, baking oil and fat used for frying ⁽¹⁶⁾.

Good and bad cod liver oil

Freshly produced cod liver oil is colourless and practically without taste. If it is exposed to air, light and heat, it oxidises. The oil then turns golden-brown and rancid with an unpleasant odour and taste. "At school the cod liver oil bottle was placed on the window sill, in the light and heat, with the cork half open. It turned terribly rancid. Every day we all had to bring a spoon. I would often "forget" or hide my spoon. But as soon as the school day was over, I ran down to the cod liver oil factory and was given nice, freshly made cod liver oil straight from the vat, this was in the 1940s," says a local Lofoten fisherman.

Perhaps only children from fishermen's families got to try really fresh and tasty cod liver oil. Most of us only remember the rancid taste of it. The Norwegian Fishing Village Museum is located in Å i Lofoten, and here we find Norway's oldest cod liver oil factory. When two elderly ladies from Hong Kong visited the museum in 1994, and the guide showed them a bottle of cod liver oil with a Lofoten fisherman and a Norwegian-Arctic cod on the label, they exclaimed: "Goodness, that is the same picture that was on our cod liver oil bottles when we were kids – and that cod liver oil tasted awful." Naturally they refused to try the local cod liver oil. Similar childhood memories are often re-

counted at the cod liver oil factory in Å by hundreds of enthusiastic international visitors. Many do try the cod liver oil, while others refuse – even after assurances that today’s “medicinal cod liver oil” is not rancid, that the oxidation process has been limited to a minimum because oxygen, light and heat cannot take effect in today’s tightly sealed tanks and bottles, and that an antioxidant (vitamin E) is added ⁽²³⁾.

So what is the reason for such considerable international interest in cod liver oil as a dietary supplement and for medicinal purposes, and how did it become such an important yet daunting product all over the world?

The Dietary Revolution Cod liver oil as a remedy for rickets

The industrial revolution which began in England in the 1700s led to poorer dietary, living and working conditions, and to the comprehensive use of child labour often in dark coal mines and factories. This increased the occurrence of the deficiency disease rickets, which affected children in particular. Rickets attacks the whole body, and the children’s bones softened and became too weak to keep their bodies erect. The disease is most often caused by a prolonged lack of vitamin D, which dissolves in fat and is found in cod liver oil and other marine oils, and which is provided by the

ultraviolet rays of the sun. Vitamin D helps the body to absorb calcium and phosphate that children need to build up their bones. Lack of vitamin D limits growth and slows down the development of the human skeleton. The disease was to become a significant motive force regarding the use of cod liver oil for medicinal purposes and as a dietary supplement ⁽⁵⁾.

The first notes on cod liver oil used for medicinal purposes were made in Manchester in 1789, when Dr. Darbey used cod liver oil as a remedy for rheumatism. In 1824, cod liver oil is mentioned in a German journal as a remedy for rickets ⁽³¹⁾.

New technology and better quality – Peter Møller

Prior to 1850 all cod liver oil was manufactured in the old way, by allowing fermentation and putrefaction, or by boiling the liver. The quality of this oil was abysmal. A major technological breakthrough occurred in 1854 with the Norwegian pharmacist Peter Møller and the commencement of the manufacture of cod liver oil in Lofoten. Because of this, it became possible to manufacture high quality medicinal cod liver oil at a lower cost. England was to be the first major market for this kind of oil. Møller’s steamed medicinal cod liver oil won a number of awards and received altogether 29 medals at various expositions in cities



Tran for gammel og ung i alle måneder med R i.

in England and the USA. Møller's sales office in London ran global marketing operations, leading to a major increase in exports over the next 50 years ^(7, 17).

Cod liver oil for young and old, to be taken in every month containing the letter R.

The discovery of vitamins

In the early 1900s, vitamins A, C and D were discovered and given their respective names. Research, new and efficient technology, improved products and intensive marketing, together with increased focus on nutrition and health, gave impetus to major changes in diets during the remainder of the century.

The National Health Service and the Oslo Breakfast

During the interwar years in Norway, both the authorities and a number of private enterprises mobilised on a large-scale with a view to improving public health. Amongst other things, this was to occur with the introduction of a new, improved dietary regime. Particular focus was placed on child health. Head of the School

Health Service in Oslo, Carl Schjøtz, who was also one of the experts in the League of Nations hygiene committee, introduced a school meal called the "Oslo breakfast" for the city's schoolchildren. It consisted of milk or cocoa, hard wholemeal rolls, crispbread and whole wheat bread with margarine and cheese, in addition to half an apple or orange and some carrot or swede. Both old traditions and recent research comprised the underlying reason why cod liver oil was also chosen as an integral part of this meal.

The meal was introduced in Oslo schools in 1932, and in the years that followed it went from strength to strength all over the country. Gradually the Oslo breakfast became more than just a school issue. Restaurants began to serve the meal under the name of "the rational meal." Even as far away as the USA and Australia schoolchildren were served "the Oslo breakfast." One of the overall intentions of the scheme was that the school breakfast should also become the meal of choice at home. In this respect the dietary propaganda of the interwar years was a success ^(6, 8). Science had been transformed into culture, and the cod liver oil bottle was to become a "symbol of identity", if not to say a kind of national icon.

During and after the Second World War there was a shortage of fat in many countries, and the demand for fish liver and marine

oils was considerable. “There was great joy among family members when we managed to get hold of a sack of flour, together with a barrel of cod liver oil from Lofoten. I remember we fried waffles in cod liver oil and invited all the neighbours over for a party – and everyone agreed that the waffles tasted delicious [...] but that was in times of war and crisis,” an elderly lady from Bergen recounted during a summer visit to Lofoten ⁽²³⁾. Straight after the war the export of cod liver oil and canned liver rocketed.

As early as the 1930s, both doctors and the authorities emphasised the importance of cod liver oil in our diet. Since then, and right up until today, cod liver oil has been the only dietary supplement in Norway that is recommended by the State Council for Nutrition and Physical Activity and the Health Department’s National Council for Nutrition ⁽³⁰⁾.

“Your food shall be your medicine” – cod liver oil for medicinal purposes

Rheumatism

In 1752, Professor and bishop Erik Pontoppidan claimed that you can develop rheumatism while lying on the ground before mid summer, due to catching a “chill from the sea, earth or mountains.” The pain will then start tearing at your joints. Among remedies used by people to prevent this, he espe-

cially recommended cod liver oil for internal and external use. Even up until today, children and young people in particular have been advised not to lie down for too long outside before the ground frost has melted, for fear of catching a chill which may lead to the development of rheumatism ⁽¹⁴⁾. It can almost seem as though people in the old days believed that cod liver oil could help “against everything and for everything.” Today, medical science provides us with results that at least in some part confirm these old beliefs.

A great many research reports reveal a positive effect on health after taking vitamin A and D and Omega 3 (polyunsaturates) which are found in cod liver oil and other marine oils. They indicate that these types of oil help prevent and restrain diseases of the joints and rheumatic illnesses, rickets and osteoporosis, cardio-vascular diseases, cancer, Alzheimer’s, dyslexia, hyperactivity, depression, diabetes, infections and skin diseases. Furthermore, cod liver oil is said to improve both the development of intelligence and the quality of semen. However, it must not be withheld that some reports also spread doubt about such effects ⁽⁹⁾.

Lighting

There is a lot of evidence to suggest that most cod liver oil made before 1860 was used for lighting purposes ⁽²²⁾. As mentioned above, the old Norse word for cod liver

Ble de 3500 år gamle hulemaleriene på Lofotodden malt med tranmaling (tran tilsatt jernoksid)?



Were these 3500 year old cave paintings made with cod liver oil paint (cod liver oil with iron oxide)?

oil was lysi, and a cod liver oil lamp was called a kole (lysi-kola). Clear cod liver oil was used for this purpose. The lamps were used in homes, at workplaces and in the streets of Northern Europe. Ska-gen Lighthouse in Denmark was fuelled with cod liver oil as early as in 1567, and in the 1700s cod liver oil fuelled lighthouses were also in use in Norway. The cod liver oil used in lighthouses was gradually replaced by rape oil, paraffin, and finally petroleum in the 1870s (10, 11, 12, 13). Five hundred cod liver oil lamps were set up as street lighting in Copenhagen in 1681 and seventy-five in Christiania in 1734. Cod liver oil lamps were also common in mines and factories all over Europe. In 1862 the first boat load of paraffin arrived

in Scandinavia. Paraffin burned brighter and was cheaper. Around the year 1900 paraffin lamps and candles had completely replaced cod liver oil lamps. This even applied to Lofoten and other coastal areas, too, where home-made cod liver oil had been used as cheap lighting fuel.

Impregnation oil

Up until about 1940, cod liver oil was still one of the most important impregnation oils when it came to treating skins, leather and woodwork and producing paint in Scandinavia. An elderly man from Myken in the county of Nordland recounted the following: "When we fished cod and tusk we put the liver in barrels. My father skimmed off the cod liver oil to

use it in paint. Then he boiled it before mixing it with paint powder. The mixture would be left for about a year. When he was going to paint the house or boat he would add a little turpentine.” And a man from Skjærstad told us that his grandfather used cod liver oil and tar to impregnate shoes and other footwear ⁽²³⁾.

The Textile Industry

From the late 1700s, so-called industrial cod liver oil, which was sulphurised (mixed with sulphuric acid), was used as a finishing agent in the industrial colouring and processing of textiles and skins ^(16, 24).

The Manufacture of Cod liver oil

Since the earliest times every fisherman-farmer made his own cod liver oil. Some of it was used locally, but most of it was carried in cargo vessels to Bergen, together with stockfish, where it was sorted for sale on the European market. After the fall of the German Hanseatic League and other trade monopolists in the 1760s, a new merchant aristocracy appeared in North Norway. In Lofoten, the local landowners took control of the buying, production and sale of fish, roes and cod liver oil (16, 22). Local cod liver oil manufacturers were hired. They often sat outside all year round in the cold, wind and rain or snow, making cod liver oil from old fish liver.



Førsteklasses torsk full av feit lever.

First-class cod, full of fatty liver.



Torsken er sløyd.

The cod has been gutted and cleaned.



Levra er klar for produksjon.

The liver is ready for processing.

In spite of these conditions it was said that the cod liver oil “always” kept them healthy ⁽²³⁾.

Med denne båten ble levra kjøpt inn på Stamsund havn på 1920-tallet.

This boat was used to buy cod livers in Stamsund harbour in the 1920s.



After 1860 many of the old cod liver oil distilleries were replaced by steam-based mills designed to manufacture medicinal cod liver oil. This required more advanced technology and improved skills, and the old cod liver oil distillers were replaced by steam-based production methods. The manufacture of cod liver oil had become an industry, and a high status job in the fishing village. "Yes, it was a good job, except that the steam from the oil gave us such soft, fine skin, you know, like a baby's bottom, and real men aren't supposed to have skin like that," a retired cod liver oil maker told us during his visit to Å in 1999 ⁽²³⁾.

The Raw Materials

In the 1900s, approximately 55-65% of all Norwegian cod liver oil

was made during the Lofoten winter cod fishery. Cod livers consist of 55-70% fat (cod liver oil). The total amount of cod liver available depends on the size of the catch, but also the size of the liver in the fish themselves. This has varied considerably from year to year. During the Lofoten fishery in the period from 1928 to 1950, 700-1210 kilos of gutted cod were needed to supply 100 litres of liver, which in turn yielded 50-60 litres of cod liver oil ^(16, 22).

The raw material situation has always varied, but today it is probably more uncertain than ever. In the 1980s the size of the total catch in Lofoten dropped by over 30,000 tons to 11,500 tons of Norwegian-Arctic cod in the rock bottom year of 1988. If the fishermen are expected to keep the liver for cod liver oil, the market must offer a reasonable price. Furthermore, Lofoten is dependent on an active coastal fishing fleet, with short distances from the fishing grounds to the production plant, so that the liver can be delivered as fresh as possible. Bigger boats fish too far out to sea to be able to return to land while the liver is still fresh. Thus the transition to trawlers and larger ocean-going vessels poses a threat to the production of cod liver oil in Lofoten. The same applies to changes in natural conditions, with global warming effecting seawater temperatures and probably the migration routes of the cod.

Manufacturing Methods and Mills

Raw cod liver oil

The oldest production method involved the fishermen gathering the liver in barrels to ferment and putrefy, and taking them home with them when the fishing was over. When the weather grew warmer, the cod liver oil separated from the liver and floated up to the top. This type of oil is called “raw cod liver oil” and was drawn off continuously. The first cod liver oil to be separated in this way is clear with a mild taste and is referred to as “raw medicinal oil.” Subsequently, the liver emits a darker and stronger tasting cod liver oil, first “pale oil” and then “light brown oil” ^(16, 22).

Every drop was precious

When no more oil could be extracted from the remains of the liver in this way, manufacturers began to heat up the remainder in large iron cauldrons in order to extract more of this valuable export article, and more dark brown oil floated up to the surface. This was called “brown oil” and was the poorest quality. The water in the dregs had now evaporated and most of the brown cod liver oil that remained was filtered out using canvas bags ^(15, 16).

New methods – An industrial cod liver oil revolution

This simple method was not replaced until after 1850. In 1848

Charles Fox had begun extracting cod liver oil in New Foundland by quickly heating up the fresh liver. Inspired by this, Peter Møller managed to develop a new and more efficient method in the years between 1852 and 1854: the steam-heating of medicinal cod liver oil. This brought about a complete reorganisation with more efficient production and improved quality. In 1860 Møller set up business in Kabelvåg in the Lofoten Islands, but in order to ensure access to the raw materials, he moved to Stamsund in 1867, where he built up a large cod liver oil mill ^(7, 17, 22).

Steam Heating

Originally, Peter Møller used cauldrons with a double wall and bottom (so-called jackets) and mechanical stirring. The liver was heated by steam inside the jacket. Later it was more common to use simpler and cheaper 2-4 hectolitre cauldrons with a water jacket. They were made of galvanized steel plating and warmed up over a fire. During this so-called “Romsdal” method, the oil was stirred using a wooden paddle or something similar, and it might take as much as two hours before reaching the correct temperature (80-90° C). In more recent versions, like the “Melbo” jacket, for instance, the jacket was sealed and a pipe led the steam from the jacket directly into the liver pulp. This method was much used at the smaller mills ⁽¹⁶⁾.

Steaming

From the early 1900s the most common method involved leading steam under high pressure from an external boiler directly into a conical vat, with its point facing downwards, containing 5-6 hectolitres of liver. This direct steaming technique was known as the “Finnmark” method and has now been in widespread use for about 100 years, although today sealed conical steel vats are used. Steam with 3-5 kilos of excess pressure is led via piping to the bottom of the vat, where it is at its narrowest. The liver heats up to about 95° C in 10-15 minutes. Good circulation is achieved in the liver pulp, while at the same time it is shredded by the powerful jets of steam. The vats are often arranged in two tiers and can easily be filled with liver from the top tier. When the liver is warm enough, the pulp is left for half an hour until the cod liver oil has accumulated on top. The cod liver oil is then tapped off and separated from the dregs using a pipe mounted in the middle of the vat and arranged so that its mouth can be adjusted to different heights ⁽¹⁶⁾.

Earlier, the dregs were tapped over into large cauldrons where they were left to ferment. This resulted in the emission of more cod liver oil: “sour oil” or “pale oil”. The rest of the dregs were reheated and pressed. The result was a sour, dark “pressed oil” and a fatty liver cake which was dried and turned

into liver meal and used as animal feed. Today, the rest of the oil is removed by centrifugation (16).

Steaming the liver when it is fresh is important in order to achieve high quality medicinal cod liver oil. The fresh cod liver oil is then drawn off into separate cauldrons where it is left to cool and settle, and discharge water, liver remnants and “stearin”. Earlier, the finished cod liver oil was tapped off into barrels or vats, and from about 1860 into tin-plated barrels protected by outer wooden casks. Oak barrels were also used, but on a lesser scale ⁽¹⁶⁾.

Today, it is stored in airtight tanks together with nitrogen to prevent oxidation (putrefaction), before being pumped directly over to tankers for transport to refineries and exporters. Earlier, these were found in Bergen, Ålesund and Oslo, but today most medicinal cod liver oil is sent to the Oslo area for inspection, sorting, further processing, tapping and export.

New Technology – centralisation and fewer manufacturers

From the mid 1800s the number of major manufacturers increased, only to be greatly reduced at a later date. The major fish buyers and merchants bought up the liver and invested in mills in a large number of fishing villages along the Norwegian coast. The number of cod liver oil mills in 1870 and 1890

was 57 and 148 respectively. Most of them, and the biggest among them, were found in Lofoten and Finnmark. During this period, Lofoten produced about as much cod liver oil as the rest of the coast together ⁽⁴⁾. After World War II, the cod liver oil mills were modernised and made more efficient, and their numbers dropped quickly. In 1944, there were altogether about 1000 cod liver oil mills in Norway, and about 312 of these were in the county of Nordland. Ten years later, the number had dropped to 93 in Nordland, of which 72 were in Lofoten ⁽²⁷⁾. Lofoten still dominates cod liver oil production. Even so, in 2008 there were only four major cod liver oil mills left: Leverkjemi AS (Ltd), Ballstad, Ot-tar Stale AS (Ltd), Mortsund, Ak-sel Lydersen & Sønner, Fredvang and Røst Trandamperi AS (Ltd), with a total production of 1200 tons. In addition to these, Denofa AS (Ltd) runs a refinery in Leknes ^(23/28).

The Norwegian Fishing Village Museum in Å keeps up the old cod liver oil mill that was in operation from 1850 to 1950. The museum displays five generations of production equipment and demonstrates the original “putrefying” and steaming processes used in the manufacture of cod liver oil from the late 1800s. The museum blacksmith makes cod liver oil lamps and demonstrates cod liver oil in use as lighting fuel, in paint and as impregnation, etc.

Quality Control

Obviously, it was crucial to ensure that this important export article maintained the best possible quality. Therefore, as early as 1929, the authorities introduced obligatory state control and required official guarantees for medicinal cod liver oil intended for export. Today, all cod liver oil intended for human consumption or animal feed is monitored by the state authorisation body, the Norwegian Food Safety Authority.

The market for marine oils and Omega-3 products has expanded in recent years, but the advent of many new manufacturers and distributors has led to harder international competition for cod liver oil from Lofoten. Today’s increased interest in health and environment has also posed new challenges to cod liver oil manufacturers: What is purest? What is most effective, cod liver oil in bottles or fish oil capsules? What gives us the best health effect for our money? These are questions that both manufacturers and scientists are discussing, and questions that help boost both control measures and quality.

Cod liver oil that is today used as a dietary supplement (formerly referred to as medicinal oil), is initially checked and sorted by purity, degree of putrefaction, appearance and consistency. Subsequently, it is refined and subjected to heat treatment, filtering and distilling to remove any impurities or environmental toxins, before it is



Jekter, jakter og galeaser gikk med tran, rogn og tørrfisk til Bergen. Sørvågen ca. år 1900

Freighters took cod liver oil, roes and stockfish to Bergen. Sørvågen, c. 1900

38

inspected and tapped into bottles. The Norwegian Food Safety Authority emphasised as late as 30 November 2007 that cod liver oil is safe for human consumption ⁽²⁹⁾.

Trade in Cod Liver Oil

Cod liver oil has helped maintain the wealth, pride and identity of the Norwegians for thousands of years. At the same time, these tiny drops of oil have become part of our mutual childhood and global cultural heritage. Queen Sonja was no doubt conscious of this fact when she ordered a spoonful of cod liver oil for all 60 of the royal birthday guests whom she brought with her to Å and Lofoten in the summer of 1997. The great

interest, knowledge and desire to buy shown by those visiting Lofoten, indicate that cod liver oil is more internationally known than most other Norwegian export articles.

Since the earliest times

The widespread local usage of cod liver oil may indicate that the regional and national Norwegian markets for this product have long been significant, something which has continued up until today. Stockfish exports from Norway began around the year 1000, and we assume that a certain amount of cod liver oil accompanied the stockfish ⁽²¹⁾.

The Middle Ages

From as far back as the 1100s and up until the 1900s, Bergen was the country's major fish exporting city. As early as the 1200s, some cod liver oil was exported from Bergen to Bruges in Flanders and to Grimsby in England. Import figures for Eastern Europe for the period from 1303-11 show that 90% of the commodities imported from Bergen consisted of stockfish and cod liver oil, with 82% and 8% for each commodity respectively ⁽²⁰⁾. From 1350 to 1750 most stockfish and cod liver oil exports were dominated by the German Hanseatic League in Bergen. According to their statistics cod liver oil and stockfish comprised up to 80% of total Norwegian exports in the 1300s.

1500–1800

From the late 1500s until about 1750, cod liver oil still accounted for only a minor part of fish exports. Most of the cod liver oil was sent to the Baltic countries, Denmark, Germany and Holland. From about 1750 cod liver oil exports doubled and continued to increase, most notably to the cities of northern Germany. In the 1780s and 90s, cod liver oil constituted no less than 27% of total fish exports, while stockfish still topped the list with 37% ^(19,22).

The reason for this increase in exports is most likely to be found in the major social changes that took place from the late 1700s. Freer

trade, urbanisation and industrialisation created a greater need for cod liver oil for nutritional and medicinal purposes, lighting, impregnation, tanning, the colouring and processing of textiles and the tempering and lathing of iron and steel, etc ^(16, 22, 24).

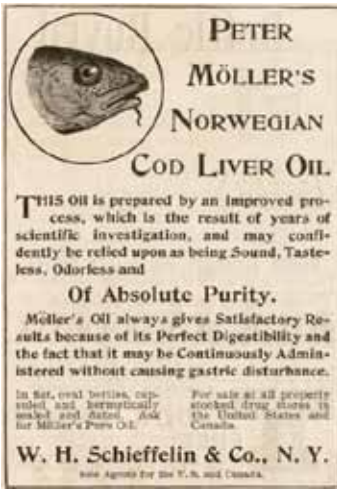
1800–1945

In the period from 1866 to 1880, cod liver oil exports had become so important that they surpassed the value of stockfish, comprising 1/7 – 1/8 of Norway's total fish exports ⁽²²⁾. Northern Europe was still the most important export market. In the 1820s and during the period from 1841-45, over 90% was sent to the area from Prussia in the east to Belgium in the west. The rest went for the most part to Sweden and Denmark. In 1848-50 some was sent to Britain, Spain and other areas around the Mediterranean. During the period from 1876 to 1880, we see that exports to Britain gave reached over 10% and Holland a good 31%, while Germany still topped the list with 49%.

France took part in the Crimean War and therefore opened up for cod liver oil imports in 1855. The British needed more cod liver oil, both in the Crimean War and the American Civil War (1861-65), but it was primarily nutritional and medicinal cod liver oil that opened up these markets after 1860. Subsequently, Norwegian medicinal cod liver oil was to cor-

Flaskeetikett
fra USA,
1893.

Bottle label
from the USA,
1893.



Tranreklame
fra USA ca.
år 1900.

US advert
for cod liver
oil, c. 1900.



ner and dominate new markets, both in Europe and the rest of the world ⁽²²⁾. Veterinary cod liver oil (for livestock) experienced a substantial boom in the 1930s, and up until 1940 exports of this product were comparable to medicinal cod liver oil. The USA was the major buyer of both these types

of oil. However, competition grew and from 1945 Norway no longer dominated the market for medicinal cod liver oil ⁽⁷⁾.

Importing countries and quantum 1988–2006

During the period from 1988 to 2006, Norway exported an annual average of 3317 tons of cod liver oil to 69 different countries all over the world, including an average of 1456 tons of medicinal cod liver oil to 54 different countries, 1215 tons of veterinary cod liver oil to 33 countries, 526 tons of industrial/mixed cod liver oil to 32 countries and 120 tons of other categories to 37 countries.

Since the late 1800s the USA and Britain have been the major importing countries. We note a general increase in the export of medicinal cod liver oil, where the lowest figures are found in 1989 (little cod landed, coupled with the introduction of a quota system for cod fishing) with 687 tons, and the highest in 2004 with 2312 tons. The figure for 2006 was 1860 tons. The annual average for these 19 years as a whole was 1456 tons. The export value of medicinal cod liver oil was NOK 20 million in 1989 and 47 million in 2004. The annual average for these 19 years was altogether NOK 33 million ⁽²⁶⁾.

From as far back as the 1300s we have seen major fluctuations from year to year in both export quantity and prices. This has been

swayed by many different variables: the amount of fish caught, the volume of liver in the fish, competition from other cod liver oil manufacturers (Russia, Iceland, New Foundland, etc.), competing products (rape oil, olive oil, whale oil, paraffin, petroleum, and more), changes in manufacturing technology (Peter Møller's steam heating, etc.), special circumstances (wars and financial activity), market trends such as greater focus on diet and health.

Increasing interest in cod liver oil and other fish oils

A quick look at "alibaba.com Global Trade" on the internet on the 27th of November 2007 showed 66 importers of fish oils, and on eBay we find hundreds of different cod liver oil and Omega-3 products for sale. On the 26th of April 2006, the newspaper Fiskaren reported that the Norwegian people's confidence in cod liver oil was on the increase, and that in the course of one year we bought 36% more Omega-3 products, 13% of which was cod liver oil.

Tourism and new markets

"The Japanese are mad about Norwegian cod liver oil," writes the newspaper VG on the 16th of July 2002: "While other tourists buy trolls and traditional woollen cardigans, the Japanese buy cod liver oil and Omega-3 products – usually for between NOK 1500 and 2000 per person." On the 30th of

July 2007, the newspaper Bergens Tidende reported that journalists from "Good Morning Russia," the Russian breakfast TV show which is seen by 250 million viewers, were extremely interested in Vikings and cod liver oil production during their visit to Norway. The newspaper quotes the Director of Tourism at the Norwegian state-owned industrial development company, Innovation Norway, who said that press visits are of "phenomenal importance" to Norway.

Opportunities and Challenges for Lofoten

Lofoten has been the pivot of global cod liver oil production and export for a thousand years. Cod liver oil and stockfish formed the basis for widespread trade and cultural exchange between the areas of production in the North and the European and global markets. As the world's biggest producer of cod liver oil, Lofoten has to a large extent maintained its traditional architectural environment, technology, methods and knowledge related to production, all of which are based on a viable cod stock and an active coastal fleet. New opportunities for cod liver oil production in Lofoten can still be found in the market today, as they were a thousand years ago. Perhaps tourism can help promote exports? The summer sale of cod liver oil at the Norwegian Fishing Village Museum in Å and shops in

Lofoten seem to suggest this. But it will require Lofoten's manufacturers to seize the opportunity, and act upon it.

Nature and Environment

Marine oils have always been products of considerable significance to human settlement. We have become increasingly aware that the natural conditions for the production of these commodities are undergoing a process of rapid change. Today, global warming and a rise in the temperature of the seas are probably having an effect on the migratory patterns of the cod, and in recent years the cod have been more or less absent in large parts of Lofoten. Pollution also threatens the marine environment, and in this respect the spawning grounds of Lofoten are particularly vulnerable. A certain amount of pollutants are absorbed in marine fat, which means that cod liver oil must be thoroughly cleansed before it is sent out on to the market.

Culture and Market

If the fishermen are expected to keep the liver for cod liver oil production, then this requires an active coastal fleet with short distances from the fishing grounds to the production facilities. Only in this way can the liver be supplied in a sufficiently fresh condition. The restructuring of the coastal fishing fleet and the centralisation of the population, leads to fewer coastal vessels and businesses, and thus lower production and the decline of traditional skills.

Recent research and more available information have helped create a greater interest in pure marine oils and Omega-3 products. This has led to an increase in production and sales. Cod liver oil is therefore subject to greater competition from other marine oil products promoted by multinational corporations. Lofoten and Norway are therefore facing new and interesting opportunities and challenges.

Sørvågen, 14 January 2008
Ottar Schiøtz

Referanser / References

1. Torp, Alf (1919) Nynorsk etymologisk ordbok. Achehoug & Co, Kristiania.
2. Grepstad, Ottar og Thorheim, Kirsti M. (2003): "Fotefar mot nord" – En kulturhistorisk reise gjennom Nord-Norge og Namdalen., Forlaget Press, Oslo (s. 672–675).
3. Stamsø Munch, Gerd , Johansen,Olav handelen fra det vestafjelske Norge 1100–1600 (Stensil), Bergen 1983 (s. 45, 112, 181–183, 493–498).
21. Barrett, James H, Locker, Alison M & Roberts, Callum M (2004): " Dark Age Economics" rvisited: the English fish bone evidence AD 600–1600. Academic Research Library.

- Sverre og Rosendahl, Else (2003): Borg in Lofoten – A chieftains farm in North Norway, Tapir Academic Press, Trondheim (s.162–164). Tran som mat. I Sveige; også som lysolje, impregnering av skinn/semsket skinn og klær mot vann, til maling og smøring av f. eks. jernredskaper og harpuner.)
4. Møller, Franz Peckel (1895): Cod Liver Oil and Chemistry, London, Christiania.
 5. Norges Røde Kors Legebok 1976, Hermes Forlag A/S, Oslo.
 6. Schiøtz, Aina (2003): Det offentlige helsetesen i Norge 1603-2003 bind 2. Folkets helse – landets styrke 1850-2003.
 7. Sekkenes, Johan (2004): Ekte sunnhet gjennom 150 år – Peter Møller 1854–2004. Orkana Forlag.
 8. Lyngø, Johanne (1999): Vitaminrevolusjonen. Artikkel i Bladet Forskning nr 6, 1999. Norges forskningsråd.
 9. Drevon, Christian A, (1997): Omega-3 fatty acids – essential nutrients with several beneficial effects. Peter Møller, Oslo.
 10. Olderkjær, O.: Norske fyr: ei reise langs kysten, Samlaget 1999 (rev. utg. 2004).
 11. Bjørkhaug, B. & S. Poulsson: Norges fyr, Grøndahl, 1986–87, 2 b. (Norske minnesmerker).
 12. Rode, C.F.: Norges fyrvesen: fyr-, merke- og ringevesenet gjennom 250 år, Steenske Forlag 1941.
 13. Hermansen, Ove: Danmarks fyrtårne og fyrskibe – beskrivelse og historie fra 1560 til i dag. Billesø & Baltzer.
 14. Pontoppidan, Erik (1752) Det første Forsørg paa Norges Naturlige Historie. København 1752.
 15. Fugelseth, Per, kjemi-ingeniør (1943) Gamle og nye metoder innen medisin-
tranfremstillingen. Notat Svolvær 1943.
 16. Strøm, Jan, red (1949): Norsk Fiskeri- og Fangsthandbok. Alb. Cammermeyers Forlag, Oslo.
 17. Thorson, Odd (1955): Tran og tranhandel i hundre år – Peter Møller 1854–1954. Peter Møller a/s.
 18. Helle, Knut (1982): Bergen Bys Historie 1100–1600 (bind I), Universitetsforlaget (s. 146, 164, 304–311, 343, 385–386, 417).
 19. Fossen, Anders Bjarne (1982): Bergen Bys Historie 1536–1800 (bind II), Universitetsforlaget (s. 187–188, 228, 413–415, 578–581, 600–605, 696–697)
 20. Nedkvitne, Arnved (1983): Utenriks-
 22. Solhaug, Trygve (1976) De Norske Fiskeriers Historie 1815–1880, side 624–632. Universitetsforlaget
 23. Norsk Fiskeværmuseum, (1987–2007): Opptegnelser muntlige kilder, Å i Lofoten
 24. Wikipedia.com
 25. Statistisk Sentralbyrå, Oslo
 26. Ekspertutvalget for fisk, Tromsø per 16.10.2007
 27. Sætherskar, Johs. (1953) Det Norske Næringsliv, Nordland Fylkesleksikon (side 143 og 1197), Det Norske Næringslivs Forlag, Bergen 1954
 28. Enhetsregisteret, Brønnøysund
 29. Mattilsynet.no, Oslo
 30. Statens råd for ernæring og fysisk aktivitet og Nasjonalt råd for ernæring, Sosial- og helsedirektoratet (shdir.no), Oslo
 31. Guy R.A. (1923): The history of cod liver oil as a remedy. American Journal Dis. Child. 1923;26

Bildereferanser / Photo credits:

Side/ Page	Fotograf - Photographer Illustratør - Illustrator Eier - Owner
2.	Ottar Schiøtz
3.	Ottar Schiøtz, Thomas D. Schiøtz
4.	Ole P. Rørvik, Norsk Fiskeværmuseum
5.	Kanstad foto
6.	Ottar Schiøtz
7.	Peter Møller AS
8.	Ottar Schiøtz
9.	Ottar Schiøtz, Leidulf Olsrud
10.	Robert Walker,
11.	Robert Walker, Ottar Schiøtz
12.	Elisabeth Johansen, Leidulf Olsrud
13.	Svein Eliassen
14.	Ottar Schiøtz
15.	Peter Møller AS, Ottar Schiøtz
16.	Peter Møller AS
17.	Norsk Fiskeværmuseum, Ottar Schiøtz
18.	Ottar Schiøtz
19.	Ottar Schiøtz
20.	Ottar Schiøtz
22.	Ottar Schiøtz



En julehilsen viser tranas vei fra Lofoten til "alle verdens barn", ca år 1900

A Christmas card showing the cod liver oil's journey from Lofoten to "the children of the world," c. 1900



Utgitt av / Published by:

Norsk Fiskeværsmuseum, Å i Lofoten,
N-8392 Sørvågen

Telefon: (+47) 76 09 14 88

www.lofoten-info.no/nfmuseum