



ÅRBOK FOR
UNIVERSITETSMUSEET I BERGEN 2016



HAVET

ÅRBOK FOR
Universitetsmuseet i
Bergen
2016



UNIVERSITETET I BERGEN

TEMAREDAKSJON

Øyvind Fiksen
Endre Willassen
Nils Anfinset
Morten Ramstad
Jo Høyer (redaktør)

FORFATTERE

Nils Anfinset
Professor, arkeologi
Universitetsmuseet, UiB
Nils.Anfinset@uib.no

Knut Olav Aslaksen
Prosjektleder
Universitetsmuseet, UiB
Knut.Aslaksen@uib.no

Knut Andreas Bergsvik
Professor, arkeologi
Universitetsmuseet, UiB
knut.bergsvik@uib.no

Jan Olav Gatland
Førstebibliotekar, pensj.
Universitetsbiblioteket, UiB
jan.gatland@uib.no

Olav Rune Godø
Forsker, marin økosystemakustikk
Havforskningsinstituttet
olavrune@imr.no

Synnøve Kløve- Graue
landskapsarkitekt, master botanikk
Statens Vegvesen, Region Vest
synmove.klove-graue@vegvesen.no

Ramona Harrison
Førsteamanuensis, arkeologi
AHKR, UiB
ramona.harrison@uib.no

Olav Sigurd Kjesbu
Forskningsjef/direktør, fiskeribiologi
Havforskningsinstituttet/Hjortsenteret
olav.kjesbu@imr.no

Dagfinn Moe
Prof. emeritus, botanikk
dagfinn.moe@uib.no

Anders Frugård Opdal
Postdoktor, teoretisk økologi
Institutt for biologi, UiB
anders.opdal@uib.no

Rolf Birger Pedersen
Professor, senterleder
Senter for geobiologi /
Institutt for geovitenskap, UiB
Rolf.pedersen@uib.no

Morten Ramstad
Arkeolog
Universitetsmuseet, UiB
Morten.Ramstad@uib.no

Ingrid Salvesen
Seniorrådgiver
Artsdatabanken
Ingrid.salvesen@artsdatabanken.no

Vera Schwach
Forsker 1, vitenskapshistorie og forskningspolitikk
NIFU
vera.schwach@nifu.no

Ida Helene Steen
Førsteamanuensis, geobiologi
Senter for geobiologi/
Institutt for biologi, UiB
ida.steen@uib.no

Børge Holte
Havforsker, bunnøkologi
Havforskningsinstituttet
boerge.holte@imr.no

Endre Willassen
Professor, zoologi
Universitetsmuseet, UiB
Endre.Willassen@uib.no

Kari K. Årrestad
Avdelingsleder, Formidling
Universitetsmuseet, , UiB
Kari.Aarrestad@uib.no

Jo Høyer
Informasjonskoordinator / redaktør
Universitetsmuseet, UiB
Jo.Hoyer@uib.no

ÅRBOK FOR UNIVERSITETSMUSEET I BERGEN 2016

Utgitt av Universitetsmuseet i Bergen
21. årgang
Bergen 2016
© Universitetsmuseet i Bergen

Adresse redaksjon:
Universitetsmuseet i Bergen
Postboks 7800
5020 Bergen

Telefon 55 58 93 60
Telefaks 55 58 93 64
post@um.uib.no
www.uib.no/universitetsmuseet
Pris kr 150
ISBN: 978-82-7887-040-2
ISSN: 1893-1944

Korrektur: Vedis Bjørndal,
Universitetsmuseet i Bergen

Utforming: Sturla Bang
Trykk: Nordisk Trykk.no

Omslag: Fiskere i Lofoten i 1910.
Fotograf: Anders Beer Wilse, 1910/
Eier: Norsk Folkemuseum

Ettertrykk tillatt når Årbok for Universitetsmuseet i Bergen blir oppgitt som kilde



INNHold

| | |
|---|-----|
| Havet og menneskene - forord | 4 |
| <i>Jo Høyer</i> | |
| Fiske i eldre steinalder på Vestlandet | 6 |
| <i>Knut Andreas Bergsvik</i> | |
| Snegler, skjell og fjæresand | 15 |
| <i>Nils Anfinset</i> | |
| Miljørarkeologi i Gásir | 26 |
| <i>Ramona Harrison</i> | |
| Fugl, fisk eller midt i mellom? | 35 |
| <i>Endre Willassen</i> | |
| Brevet fra Lincoln og Fiskeriutstillingen i Bergen 1865 | 47 |
| <i>Knut Olav Aslaksen</i> | |
| Bergen: Der hav, biologi og Johan Hjort møttes | 53 |
| <i>Vera Schwach og Olav Sigurd Kjesbu</i> | |
| Hvor ble det av skreien som gyttet på Vestlandet? | 62 |
| <i>Anders Frugård Opdal</i> | |
| Artsprosjektet - et kunnskapsløft om Norges arter | 70 |
| <i>Ingrid Salvesen</i> | |
| Havbunnens skjulte skatter | 75 |
| <i>Børge Holte og Endre Willassen</i> | |
| Norske varmekilder i dyphavet | 89 |
| <i>Ida Helene Steen</i> | |
| Teknologi skaper kunnskap - Havlaboratoriet vårt nye verktøy | 96 |
| <i>Olav Rune Godø og Rolf Birger Pedersen</i> | |
| Knut Hamsuns venner i Bergen | 100 |
| <i>Av Jan Olav Gatland</i> | |
| Hage- og parkanlegg ved Haukeland og Fridalen 1850-1912 | 112 |
| <i>Dagfinn Moe og Synnøve Kløve-Graue</i> | |
| Ekperimentet som feilet | 127 |
| <i>Nils Anfinset</i> | |
| Når utstillingsarbeid skaper ny kunnskap | 135 |
| <i>Kari K. Årrestad</i> | |
| Rehabilitering og nye utstillinger ved Naturhistorisk museum | 144 |
| <i>Kari K. Årrestad</i> | |

Havet og menneskene

*Intet er så rommelig som havet, intet så tålmodig. På sin brede rygg bærer det lik en godslig elefant de små puslinger som bebor jorden; og i sitt store kjølige dyp eier det plass for all verdens jammer. Det er ikke sant at havet er troløst; for det har aldri lovet noe: uten krav, uten forpliktelse, fritt, rent og uforfalsket banker det store hjerte – det siste sunne i den syke verden.
(Alexander Kielland 1880, Garman & Worse)*

Hovedtemaet for Universitetsmuseets årbok 2016 er havet. Norge er en kystnasjon. Vår velstand er tuftet på fisk og sjømat, olje og gass, transport og handel - saltvann, bølger, vær og vind. Viktige deler av vår historie, kultur og identitet er knyttet til livet og virksomhetene her. De marine ressursene er grunnlaget for næringer, men vi ser at de marine miljøene nå også er utfordret. Vi lever i en tid der vi ser at menneskene er med å påvirke det som vi trodde var «uendelig og uforfalsket». Mer enn noen gang trenger vi kunnskap om våre marine miljø bygd på både erfaring og vitenskap slik at vi forvalter ressursene langsiktig til nytte for neste generasjoner.

Sommeren 2015 fant en turgåer på Kyrkjekjellingen i Bergen en hodeskalle etter et menneske som levde i eldre steinalder for ca. 8500-9000 år siden. Funnet, et av de eldste gjort i Norge, var etter en voksen mann som levde i en tid da menneskene på Vestlandet drev med jakt og fiske, flyttet fra sted til sted og bodde for det meste langs kysten. Vår steinaldervenn var en av pionerene som høstet av det havet og kysten kunne gi. Historisk har havet gitt grunnlaget for næringer, og var det som gjorde handel, transport og kontakt over grenser mulig. Det som førte til bosetninger, bygder og byer og som skapte vår kystkultur.

Livet for menneskene langs kysten var tøft, der vær og vind satte rammer for fiske og fangst som svingte mellom gode og dårlige år. Det faglig-

ge miljøet som vokste fram omkring Bergens museum gav viktige bidrag til å forstå naturens prosesser basert på vitenskapens metoder. Gjennom å registre og samle inn organismer og gjenstander, bygge opp vitenskapelige samlinger har blant andre Universitetsmuseet lagt til rette for forskning og kunnskapsutvikling både i egne og andre fagmiljøer. Denne kunnskapen er ikke bare for historiens skyld, men er grunnlaget for ny forskning og framtidig forvaltning av marine miljø.

Look to Bergen

Med den internasjonale Fiskeriutstillingen i 1865 ble den nye staselige bygningen til Bergens Museum for første gang tatt i bruk. Utstillingen med sine store hvalskjelett markerte Bergens og museets tilknytning til fiskerinæringen. Vitenskapen skulle imidlertid ikke bare være nyttig, men også være opplysende for allmennheten. Dette var et internasjonalt utstillingsvindu, ikke bare for bergensere, men også for andre interessenter og aktører. Hvaloljen, datidens oljeressurs, var av stor økonomisk og strategisk betydning også for stormakter, noe du kan lese mer om i denne årboken.

Dagens marine fagmiljø i Bergen, særlig innenfor biologi og geologi, henter sin vitenskapelige arv fra museet. Dette gjelder særlig realfagsinstituttene ved Universitetet i Bergen, men også Havforskningsinstituttet og andre miljø som blant andre Bjerknæssenteret, Hjortsenteret og Uni Re-

search. Nordhavsekspedisjonen i 1876-78 med blant andre G.O. Sars og Daniel C. Danielssen var det første storprosjektet innen norsk havforskning. Etableringen av museets nye biologiske stasjon på Marineholmen og Norges fiskeriundersøkelser førte til nye miljøer, som la grunnlaget for dagens fiskeriforskning og -forvaltning. Fridtjof Nansen, Adolf Appellöf, Bjørn Helland-Hansen, Johan Hjort, Henrik Mohn og Einar Lea er alle sentrale navn i utviklingen innen biologien og oseanografien som gjorde Bergen til internasjonalt sentrum for havforskning. Geofysisk institutt med Wilhelm Bjerknes og Bergensskolen innen meteorologi var helt sentral i utviklingen av den moderne værvarslingen, og for det som nå gjøres innen klima- og miljøforskning blant annet på Bjerknessenteret. I dag er Bergen et nasjonalt tyngdepunkt innen marin og marinrelatert forskning. Derfor er også det marine en av de tre strategiske hovedsatsingene til Universitetet i Bergen for 2016 – 2020, HAV, LIV, SAMFUNN.

Kombinasjonen av teknologi, vitenskap og entreprenørskap var resepten for moderniseringen av norsk fiskeri og havbruk, som la grunnlaget for vår olje- og gassvirksomhet og som nå åpner nye muligheter ikke minst gjennom bioprospektering, geobiologi og utnyttning av nye marine ressurser.

Selv om havet virker stort og uendelig, opplever vi stadig sterkere menneskets påvirkning på marine økosystem. Havet har i lang tid vært en søppelplass fra fjern og nær. Økt press på fiskebestandene, endringer i temperatur og havklima i tillegg til en næringsaktivitet som går stadig lenger nord og ned på store dyp truer organismer og sårbare økosystem. Det betyr at vi trenger fagmiljø og forskning som bidrar til nye muligheter og ikke minst til å kartlegge og forstå enda bedre økosystem, marint liv og prosesser. Samtidig samlar vi inn og dokumenterer artsrikdommen og endringene i disse marine økosystemene mer enn noen gang.

Årboken 2016 inviterer deg inn i denne verden med et utvalg av ulike artikler. I årets utgave får du belyst temaet ut ifra ulike ståsted, flerfaglig og tverrvitenskapelig, sett fra både et kultur- og naturperspektiv.

Universitetsmuseet spenner over et vidt fagfelt innen samling, forskning og formidling. Det er derfor viktig at årboken gir plass til noe av dette. Derfor presenterer vi i årbokens siste del også en del andre artikler om andre tema. Her kan du lese om Hamsuns venner i Bergen, om hageanlegg på Haukeland gård, om eksperimentell arkeologi og om museets utstillingsarbeid. Ikke minst gjelder dette *Utstillingsprosjektet* – om de framtidige utstillingene som kommer i det rehabiliterte Naturhistoriske museum.

Takk

Temareaksjonen for årets utgave har bestått av Nils Anfinset, Øyvind Fiksen, Morten Ramstad, Endre Willassen og Jo Høyer. Redaksjonen har stått for utvalget og bidratt til å få fram ulike perspektiv på hovedtemaet. Flere har selv vært viktige bidragsyttere til enkeltartikler. Årets artikkelforfattere har vært både ansatte ved Universitetsmuseet og kollegaer fra andre fagmiljøer både ved og utenfor UiB. Vi takker temareaksjonen, forfatterne både eksterne og museets egne ansatte, for bidrag og innspill til årets utgave. En spesiell takk til Vedis Bjørndal for oversettelse og korrektur og Sturla Bang for grafisk formgivning.

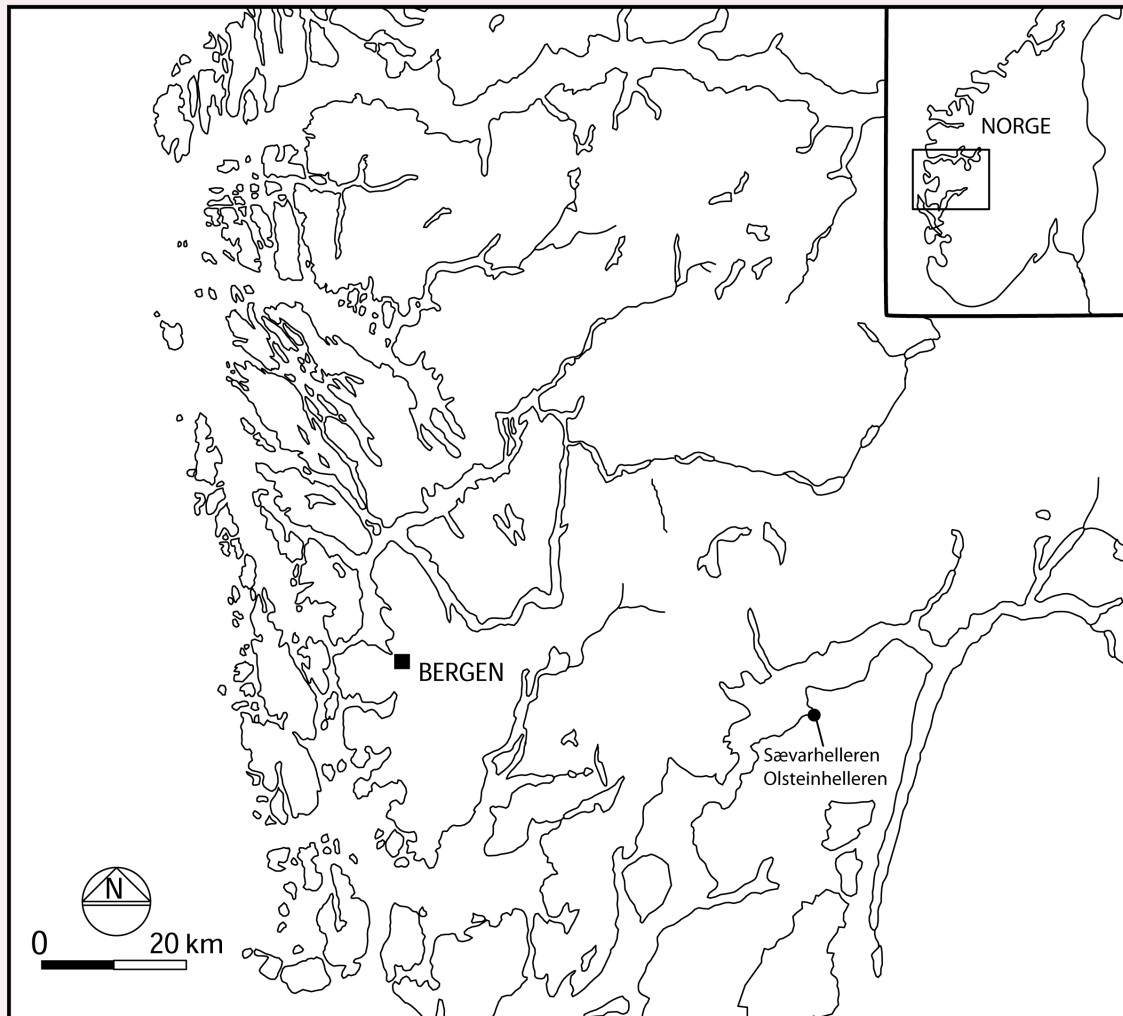
Vi håper at du også har glede av å lese årets utgave, en publikasjon du kan kjøpe i museumsbutikken, men også laste ned enkeltartikler på Universitetsmuseets nettsider www.uib.no/universitetsmuseet.

Jo Høyer, redaktør

Fiske i eldre steinalder på Vestlandet

Knut Andreas Bergsvik

Det klassiske bildet fra steinalderen er der jegeren står med pil og bue ved siden av en død hjort. Dette bildet er ikke feil, men dersom det skal handle om eldre steinalder på Vestlandet må det være noe i tillegg. Da står jegeren på stranda, og på fjorden ligger en båt full av fisk. Nyere undersøkelser viser nemlig at fiske var vel så viktig som jakt i denne perioden.



■ Fig. 1. Sævarhelleren og Olsteinhelleren ligger i Herand ved Samlafjorden.

For de aller første menneskene som kom til Norge for ca. 11 300 år siden var likevel jakt viktigst. Bostedene deres lå på kysten i nærheten av gode plasser for selfangst. En og annen boplass med pilspisser finner vi også oppe på fjellet, som viser at de var habile reinsdyrjegere. Det er mer usikkert om de drev med fiske, for verken fiskebein eller fiskeutstyr finnes fra denne perioden. Kan-skje tok det en stund før fiskeri ble vanlig langs kysten av Norge. Men for omkring 9000 år siden var det i alle fall kommet, og fra da av og ut steinalderen var fiske en bærebjelke i økonomien for kystbefolkningene. Her skal vi gå litt nærmere inn på betydningen av fisket i eldre steinalder fram til for ca. 6000 år siden. Med utgangspunkt i det arkeologiske materialet fra boplassene Sævarhelleren og Olsteinhelleren i Herand i Hardanger skal vi si litt om hvilke

fisk som ble fanget, hva slags redskaper og teknikker som ble brukt for å fange dem og når på året fisket foregikk.

Boplasser med fiskebein

På de aller fleste av boplassene fra eldre steinalder er det ikke bevart bein. De er forsvunnet for lenge siden på grunn av surt jordsmonn og mye nedbør. Det betyr at selv om lokaliteten ligger ved en god fiskeplass, kan vi altså ikke være helt sikre på at de som bodde der drev med fiske. Men i noen tilfeller er det gode bevaringsforhold. På enkelte store åpne boplasser er brente bein bevart og de kan bestemmes til hvilke dyr eller fiskeslag de stammer fra. De beste bevaringsforholdene for bein fra steinalderen finnes imidlertid i huler og hellerer, fordi her er det organiske materialet beskyttet mot vær og vind. I løpet av de siste årene har vi undersøkt to slike hel-

lerboplasser: Sævarhelleren og Olsteinhelleren i Hardanger som ble gravd ut i 2005 og 2006. Analysene av materialet derfra er nå klart, og har gitt mye ny kunnskap om fisket i denne perioden.

De to hellerne ligger like ved siden av hverandre nord i bygda Herand på østsiden av Samlafjorden. Sævarhelleren er den eldste og ble brukt for mellom 9000–8000 år siden. Den ble avløst av Olsteinhelleren som er fra 7600–6800 år siden. Taket i begge hellerne var av grønskifer og gulvet var dekket av over en meter tykke lag, som ble gravd ut med detaljerte metoder. For å få ut materialet siktet vi massene over 2 mm netting og plukket ut bein- og steinmateriale derfra. Det tok lang tid, men resultatene var vel verdt arbeidet. Undersøkelser av beina på det zoologiske laboratoriet på Universitetsmuseet i Bergen viser at de har jaktet mange ulike landpattedyr.

■ Fig. 2. Herand i Hardanger. Sævarhelleren og Olsteinhelleren ligger under partiet med bergoverheng av grønskifer nord i bygda. Hellerne lå tett nede i stranda da de var i bruk, men er i dag henholdsvis 37 og 25 meter over havet på grunn av landhevingen. Foto: K.A. Bergsvik.





■ Fig. 3. Fra utgravningene av Sævarhelleren. Foto: K.A. Bergsvik.

Fiskearter og sesongfiske

Dersom vi sammenlikner fiskematerialet fra de to hellerne er det mange likheter, men det er også forskjeller. I Sævarhelleren er det torsk som dominerer, mens sei er på en god andreplass. Av andre torskefisk er også lyr, lange, hvitting og hyse til stede. Blåstål er det mye av og dessuten berggylt. I tillegg er det funn av sjørret, makrell og sild. I den yngre Olsteinhelleren er bildet mer sammensatt og det er høyere tetthet av bein og skjell i selve lagene. En viktig forskjell er også at sei har erstattet torsk som den dominerende fiskearten. Torskefisk (der også sei inngår som art) utgjør for øvrig så mye som 95 % av det totale materialet i motsetning til i Sævarhelleren, der de sto for 70 %. Til tross for dette er det flere arter til stede i materialet fra Olsteinhelleren. I tillegg til artene som ble funnet i Sævarhelleren, identifiserte vi også bein av ål, rød-

fisk, flyndre, hai, stingsild og størje. Den siste er en sjeldenhet i norske farvann og det eldste eksemplaret av størje som er funnet i Norge.

Fisk var ikke det eneste de hentet opp fra fjorden. Noen få bein av sel og oter ble funnet i begge hellerne. Det foregikk også utstrakt sanking av skjell og sneglehus. Det er i all hovedsak to arter som ble samlet: blåskjell og vanlig strandsnegl. Foreløpig er det usikkert hva skjellene ble brukt til; om det var mat for mennesker eller om det var agn. Antagelig var de begge deler.

Med enkelte unntak er det altså ingen store overraskelser i dette materialet; artene som dukket opp under hellerne fra eldre steinalder finnes stort sett i Hardangerfjorden i dag. Men det betyr at vi også kan ha dagens situasjon som bakgrunn for våre tolkninger, for eksempel når det gjelder sesong. Makrell er den beste sesongindikatoren ettersom

den bare finnes i fjorden i sommerhalvåret. Makrell er funnet i begge hellerne og det betyr da at folk helt sikkert var der om sommeren. Vi er mer usikre på om de også var der andre deler av året. Det er veldig få dyrearter som bare finnes om vinteren i Hardanger i dag, og ingen av dem er funnet i hellerne. En indikasjon på vinterbruk kan være den store andelen sei og torsk, ettersom disse artene opptrer hyppigere relativt til andre arter om vinteren enn om sommeren. En indikasjon på bruk om høsten er funnene av hjort og elg, som er lettere å ta i brunsttiden enn ellers i året. Funn av pelsdyr kan også indikere vinterbruk, ettersom skinnen er tykkere og mer verdifullt da. Men inntil videre kan vi altså bare slå fast at hellerne var sommerboplasser. I så tilfelle passer det godt inn i et mønster som er velkjent blant jeger- og fiskerfolk som har levd inntil moderne tid. Om vin-



■ Fig. 4. Fra utgravningene av Olsteinhelleren. Foto: K.A. Bergsvik.

teren samler mange seg på store boplasser, men de bryter opp i mindre familiegrupper i sommerhalvåret for å drive jakt og fiske andre steder for å møte andre folk.

Fisketeknikker

Beinmaterialet vi har diskutert fram til nå er typisk avfallsmateriale og er resultatene av en lang rekke måltider der fisk og skaldyr åpenbart har stått langt oppe på menyen.

Men møddingene inneholdt også en annen type materiale som kan fortelle noe om fisket i denne perioden, nemlig beinredskaper. Disse viser at de har fisket med både snøre og spyd.

En viktig funnkategori var fiskekroker av bein. Disse ble funnet i relativt stort antall i begge hellere. Noen få av krokene var hele, men de aller fleste var knekt – ofte helt nede ved stammen. Bruddet skyldes nok

at fangsten var for tung eller at fiskeren var uforsiktig. Det dreier seg altså nesten bare om kasserte eksemplarer. Krokene er laget av pattedyrbein, høyst sannsynlig fra elg og hjort. Det var ribbein eller helst lemmeknokler som kunne brukes til å lage slike redskaper. Store landpattedyr var dermed nødvendige «råmaterialer» til produksjon av fiskekroker.

Ingen av krokene har mot-haker, men de har to spisser ved at også stammen er slipt i enden. Flere av krokene har hakk langs stammen som antagelig fungerte som feste for snøret. Selve snørene er ikke bevart, men de ble antagelig laget av tvunnet bast eller av sener.

Det er enkelte forskjeller mellom fiskeutstyret i de to hellerne. For det første er krokene utformet litt forskjellig. Krokene fra Olsteinhelleren har ofte en liten utsparing og et sirkelrundt hull i bunnen. Denne utsparingen har antagelig ingen funksjon, men er heller en rest fra produksjon av kroken, der de først drilllet et hull, for deretter å slippe seg inn mot dette hullet med en liten flat slipestein. Studier i mikroskop viste at denne teknikken også ble brukt for krokene i Sævarhelleren, men her var utsparingen slipt helt vekk. Denne forskjellen har antagelig ikke hatt noen avgjørende betydning for funksjonen. De fleste krokene i begge hellere er 2–3 cm lange, mens noen få måler opp til 5 cm.

En annen forskjell er at det er funnet såkalte «blink» i Sævarhelleren. Det dreier seg om flate stykker bein som er ca. 4 cm lange og bare 2 mm tykke. De er også slipt over det hele og har et lite drilllet hull i enden. Det har vært en del diskusjo-



■ Fig. 5. Ubrente bein av fisk og pattedyr funnet i Sævarhelleren. Foto: K.A. Bergsvik

■ Fig. 6. Blåskjell, strandsnegl og fiskebein i lag fra Olsteinhelleren. Foto: K.A. Bergsvik.

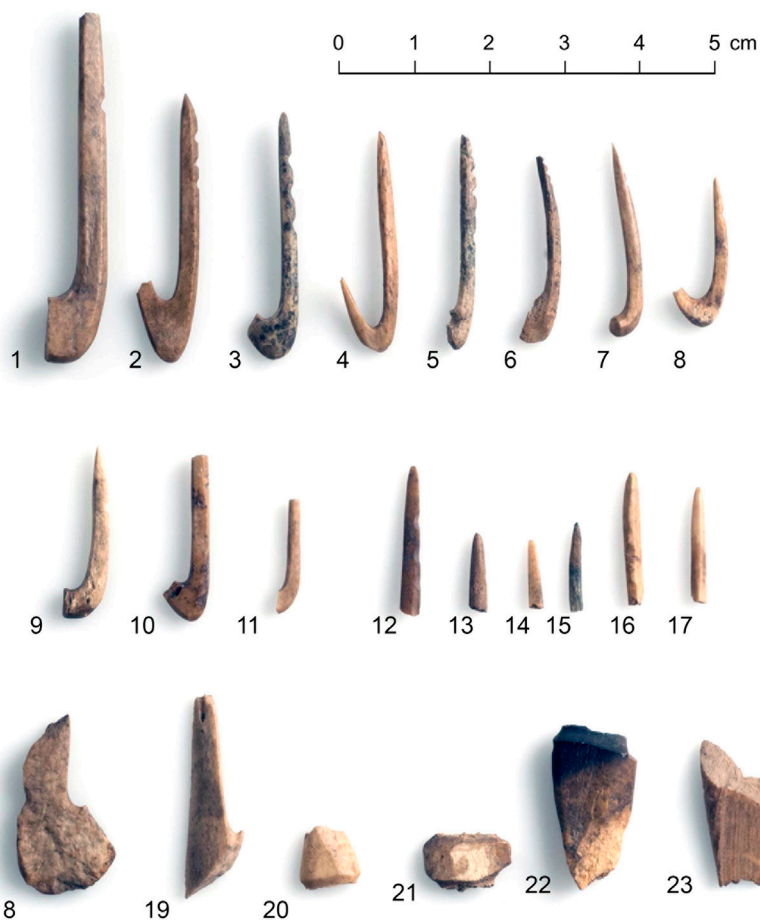


ner om hva de ble brukt til. Noen mener at de var hengesmykker, og det er lett å forstå, enkle og elegante som de er. Samtidig er de funnet sammen med fiskekroker og fiskebein. Et kanskje mer realistisk alternativ er at de hang i snørene sammen med krokene og at de trakk fisken til seg ved å rotere og blinke hvitt i vannet.

I Sævarhelleren er det også funnet fiskestikker. De er 5 cm lange, er slipt på overflaten og spisset i begge ender. Antagelig var snøret festet midt på stikkene, de ble agnet og fungerte ved at de satt seg på tvers i halsen på fiskene.

Ettersom både beinkroker og snøre må ha vært ganske lette i vannet har de trengt søkker som kunne bringe dem ned. Da Sævarhelleren var i bruk hadde de kanskje bare en vanlig stein i enden av snøret. Småstein fant vi mange av under gravingene, men det var vanskelig å avgjøre om de hadde vært brukt til akkurat dette. Men under Olsteinhellerens tidsperiode var det blitt vanlig med fiskesøkker av kleber. Dette materialet er lett å forme og har høy egenvekt. Klebersøkker finner en ofte på boplassene på kysten og et klebersøkke med en langsgående fure dukket da også opp sammen med fiskebein og kroker i Olsteinhelleren.

To harpuner av bein ble funnet i lagene i Olsteinhelleren, begge med mothaker på en av sidene. Dette viser at spydfangst foregikk da folk bodde der. Denne fangsten foregikk trolig på grunt vann – fra land eller båt – og kanskje flatfisken funnet i lagene på denne boplassen var tatt med dem. Et alternativ er at harpunene ble brukt til fangst av sel, som jo også finnes i beinmaterialet fra Olsteinhelleren. Funnene av ål i denne helleren kan også tyde på at de har drevet med rusefangst i nærheten, selv om denne fisken også



■ Fig. 7. Redskaper fra Sævarhelleren. Øverste to rekker (1–17) Fiskekroker av bein. Nederste rekke (18–23) beinavfall etter produksjon av fiskekroker. Foto: Svein Skare.



■ Fig. 8. Redskaper fra Sævarhelleren. Fiskestikker av bein. Foto: Svein Skare.



■ Fig. 9. Redskaper fra Sævarhelleren. «Blink» av bein. Foto: Svein Skare.

kan fanges med andre metoder.

Mer usikkert er det om garnfiske har foregått i eldre steinalder. Fragmenter av garn er funnet på samtidige boplasser i Danmark, Nord-Tyskland og Russland. Det var derfor en utbredt teknologi og det er all grunn til å tro at folk i det norske området kjente til det. Ettersom fiske var så viktig i økonomien inngikk sikkert garn i repertoaret. I Sævarhelleren og Olsteinhelleren er det enkelte gjenstander som kanskje kan ha fungert som garnnåler. Men siden selve garnet enda ikke er identifisert kan vi ikke avgjøre dette spørsmålet.

Fiske fra båt

Enkelte aktiviteter knyttet til fiske i eldre steinalder har vi altså indikasjoner på, men vi har ikke arkeologiske funn som støtter det. Andre aktiviteter kan vi med rimelig sikkerhet slutte oss til uten slike funn. En av disse er fangst fra båt. Foreløpig er det ikke funnet en eneste båt fra steinalderen i Norge. Likevel – dersom vi ser på fiskematerialet fra våre to hellere – ville noen av artene vi identifiserte vært nærmest umulig å fange fra land. Dette gjelder lange, brosme og størje. De går på dypt vann og det krever at en må et stykke ut. Likeledes ville det vært problematisk å ta sjørret, lyr og sei fra land. Båter må de derfor ha hatt, og det viser også beliggenheten av selve boplassene; den gangen de var i bruk lå de ganske nære sjøen i gode havner – et trekk som er typisk for steinalderboplasser på Vestlandet. Forresten er det ikke lett å forestille seg hvordan de skal ha tatt seg inn til Herand dersom det ikke var med båt på fjorden.



■ Fig. 10. Redskaper fra Olsteinhelleren. Over målestokken: Fiskekroker og fiskesøkke (1–17). Under målestokken: Avfall etter produksjon av redskaper (18–21) og mulige garnnåler (22–24). Foto: Svein Skare.

Men selv om vi kan slå fast at de hadde båter vet vi lite om hvordan de var laget og hvor store båtene var. For båttypen er det i prinsippet to muligheter; de var laget av skinn eller tre. Etnografisk finnes begge typer. Skinnbåter består av en ramme eller et skrog der skinn – helst av sel eller andre sjøpattedyr – ble sydd og spent på skroget. Inuitenes kajaker og umiaker (større «konebåter») er gode eksempler på slike båter. Men de kan også ha hatt stokkebåter (uthulede trestammer), som også er vanlige blant tradisjonelle jeger-fiskerfolk. Stokkebåter er faktisk kjent fra denne perioden i Danmark. Kanskje var det derfor slike båter som ble brukt i Norge i denne perioden. I alle fall var det

trær i Sør-Norge som kunne brukes til formålet. I tillegg er det funnet et stort antall steinøkser på Vestlandet som er vanskelig å forklare uten at de var brukt til tungt trearbeid. Det dreier seg om økser av basaltiske bergarter, såkalte trinnøkser. Trinnøkserne er tverre og er derfor typiske uthulingsredskaper.

Et argument som ofte brukes er at stokkebåter ikke egnet seg i vestnorske farvann. Dersom vi tar utgangspunkt i de danske stokkebåtene er de ganske smale og har lavt fribord; de må ha hatt store problemer over Limfjorden en urolig høstdag. Mellom Bømlø og Sveio ville det ikke ha vært stort bedre. Men kanskje fantes det andre stokkebåter som var større og kraftigere

i Danmark så vel som i Norge, og de kan ha brukt utrigger. Men de kan de selvsagt også ha hatt større skinnbåter, for eksempel av umiak-type.

Spørsmålet er hvor store båter de egentlig trengte. Kanskje til reiser langs kysten. Men de har neppe hatt behov for større båter når de skulle inn i Hardanger og heller ikke når de skulle fiske. Dersom vi ser på fisken og fiskeutstyret fra hellerne i Herand er det gjennomgående moderate til små størrelser det dreier seg om. Torskene de fanget var i gjennomsnitt 50 cm lang og seien var mindre, mellom 35 og 40 cm. Disse målene passer godt med størrelsen på fiskeredskapene, for krokene er stort sett 2–3 cm lange og klebersøkket som ble funnet veide bare 1,2 gram. Disse målene gjelder ikke bare fjordfisket. Tilsvarende størrelser på kroker og søkker er vanlig på boplasser på hele Vestlandet – også på kystboplassene. Et og annet søkke og en og annen krok er mye større enn dette, men overveiende er det små fiskeredskaper i eldre steinalder. Dette tyder på at fisket først og fremst foregikk innaskjærs, trolig fra mindre båter, i beskyttede strømmer og sund på kysten. I disse strømmene er det da også rikelig med torsk og sei, nettopp i de aldersklassene som vi finner så mye av på steinalderboplassene. Det meste av teknologien i fiskeutstyret – fra søkke til båt – var derfor trolig tilpasset til og designet for å fange nettopp denne fisken.

Fiske og fangst i eldre steinalder

Det er ingen tvil om at fisket er best på kysten og slik har det nok også vært i eldre steinalder. Det er



■ Fig. 11. Redskaper fra Olsteinhelleren. Harpuner av bein. Foto: Svein Skare.

■ Fig. 12. Det meste av fisken ble fanget i sjøen utenfor hellerne. Illustrasjon: Ragnar Børshheim, Hordaland fylkeskommune/Arkikon A/S.

derfor litt spesielt at den viktigste informasjonen vi har om dette kommer fra boplasser i Hardangerfjorden. Dette skyldes selvsagt tilfeldigheter og svært gode bevaringsforhold – det er langt flere boplasser på kysten, men få av dem har altså beinmateriale bevart.

Det er likevel litt vanskelig å forstå hvorfor det er så mye fisk i faunamaterialet fra Sævarhelleren og Olsteinhelleren. Dersom fiskeriene var så mye bedre på kysten, hvorfor dro de inn til fjorden for å drive med det? Her er det viktig å huske på at ervervslivet i eldre steinalder var sammensatt – de var tross alt ikke bare fiskere. Vi har allerede vært inne på at de hadde behov for bein og skinn fra store pattedyr til redskaper og klær. Dessuten er jo næringsverdien i store kjøttdyr betydelig, og de må ha vært viktige supplement til den marine føden. Vi kan jo heller ikke legge skjul på at bergkunsten i eldre steinalder stort sett handler om hjortejakt,



ikke torskefiske. Gode eksempler på dette finner vi i Hardanger, på helleristningsfeltene på Rykkje og i Vangdal, som ligger rett på andre siden fjorden for hellerne i Herand. Det sier jo en del om betydningen av store dyr i ervervet så vel som i forestillingsverdenen.

Det var rimeligvis storvilt på øyene på kysten, men på grunn av større befolkninger kan de ha vært under større press enn bestandene langs fjordene. Så kanskje trakk jaktmulighetene for villsvin og hjort mer enn fisken. Det er i alle fall ingen tvil om at jakt foregikk da de bodde i hellerne – både beinmaterialet, beinredskapene og pilspissene av stein taler sitt tydelige språk om det. Vi kan kanskje dermed se på fiske som en grunnleggende og dagligdags aktivitet. I stedet for å være en hovedårsak, var tilgangen på fisk en forutsetning for reisene inn i Hardangerfjorden.

Litteratur

- Bergsvik, Knut Andreas & David, Éva. (2015). Crafting Bone Tools in Mesolithic Norway, a Regional eastern-related Know-How. *European Journal of Archaeology* 18(2), s. 190-221.
- Bergsvik, Knut Andreas, Hufthammer, Anne Karin & Ritchie, Kenneth. (2016). The emergence of sedentism in Mesolithic Western Norway: a case-study from the rockshelters of Sævarhelleren and Olsteinhelleren by the Hardanger fjord. I: Hein Bjartmann Bjerck et al. (red.) *Marine ventures - archaeological perspectives on human-sea relations*. Sheffield: Equinox, s. 33-51.
- Bjerck, Hein Bjartmann (2007). Mesolithic coastal settlements and shell middens in Norway. I: Nicky Milner et al. (red.). *Shell Middens in Atlantic Europe*. Oxford: Oxbow Books, s. 5-30.
- Bjerck, Hein Bjartmann (2014). Tidlige fangstsamfunn i stein- og bronsealder. I: Nils Kalle (red.) *Norges fiskeri- og kysthistorie*. Bind 1. Bergen: Fagbokforlaget, s. 45-117.
- Glørstad, Håkon. (2013). Where are the missing boats? The pioneer settlement of Norway as long-term history (+ diskusjonsartikler). *Norwegian Archaeological Review* 46(1) s. 57-120.
- Hufthammer, Anne Karin (1992). De osteologiske undersøkelsene fra Kotedalen. I: Kari Loe Hjelle et al. (red.) *Kotedalen - en boplass gjennom 5000 år*. Bind 2. *Naturvitenskapelige undersøkelser*. Bergen: Historisk museum, Universitetet i Bergen, s. 9-64.
- Ritchie, Kenneth, Hufthammer, Anne Karin & Bergsvik, Knut Andreas. (2016). Fjord Fishing in Mesolithic Western Norway. *Environmental Archaeology: The journal of*

Human Palaeoecology, Publisert online: <http://dx.doi.org/10.1080/14614103.2015.1118212>

Snegler, skjell og fjæresand

- fragmenter av bronsealderens gravrituale?

Nils Anfinset

Langs kysten av Norge finnes det flere tusen gravrøyser og gravhauger bygget gjennom mange tusen år. Noen av disse er datert til bronsealderen, og enkelte inneholder funn av snegler, strandstein, fjæresand og ulike typer skjell. Er dette tilfeldig, eller ser vi konturene av hvordan bronsealderens mennesker har oppfattet verden – der hav, liv og samfunn var tett knyttet sammen?

Mot slutten av yngre steinalder (ca. 2350-1700 f.Kr.) skjedde det relativt store endringer i Norge og resten av Skandinavia hvor jordbruk og husdyrhold fikk økt betydning, og medførte en rekke sosiale og teknologiske endringer i samfunnet. Sterke impulser fra det sørlige Skandinavia viser seg særlig i de importerte flintdolkene, og bronse får gradvis en mer sentral rolle for å vise status og velstand. Dette gjenspeiler seg på kysten av Sør-Vestlandet til Trøndelag gjennom gjenstandsfunn som kan knyttes til store deler av Sentral-Europa.

Bronsealderen; monumentale graver og gravskikk

Bronsealderen (ca.1700-500 f.Kr) i Norge har relativt store likhetstrekk med det sørlige Skandinavia med økende grad av bronse i begravelser og offernedleggelse, men i Norge er det også store regionale forskjeller.

Bronsealderen er en unik periode i skandinavisk sammenheng, og formidler et bilde av en levende og rike kulturell periode bygget på jordbruk og husdyrhold/fiske og kommunikasjon over store områder. Mange arkeologer anser bronsealderen for å være den mest spektakulære og kontrastfylte perioden i norsk sammenheng, men også den mest uavklarte i vår forhistorie. Fra Danmark kjenner vi de store gravhaugene og et svært rikt bronsemateriale, uten sildestykke i europeisk sammenheng. Det arkeologiske materialet i Norge står som en blek kontrast til dette. Derimot er det et rikt helleristingsmateriale datert til bronsealder som særlig er å finne langs Norskekysten. Her dominerer båter, men også motiver av spiraler, sirkler, fotsåler, skålgroper, dyr og mennesker i ulike former. De fleste er enige om at helleristningene fra bronsealder inngår som en sentral del i menneskenes forestillingsverden, hvor sær-

lig fruktbarhet og reiser har vært viktig.

I bronsealderen blir det i Norge i hovedsak bygget to typer monumentale graver; hauger fylt med jord og sand ofte med en kjerne av store rullestein, og steinrøyser. Jordhaugene dominerer i et område fra Vest-Agder til Sunnhordaland, mens røysene i hovedsak finnes fra Sunnhordaland til Trøndelag og stedvis også i Nordland. De fleste mener at gravskikken i bronsealderen skiller seg vesentlig fra tidligere perioder, og reflekterer nye organisatoriske trekk i samfunnet. Enkelte har også ment at bronsealderen i Norge hadde sitt opphav i den mykenske kulturen i Middelhavsområdet, og de senere årene har man i forskningen fokusert mye på ulike regioner i Europa og et utstrakt kontakt- og byttenettverk mellom disse. Det er åpenbart at det også på lavere nivå enn regioner, utspant seg relativt store lokale forskjeller, slik som vi



■ Fig. 1: Gravrøys, Lynshaugen, Randaberg, Rogaland. På grunn av sin strategiske beliggenhet ble ofte gravhauger og røyser benyttet til andre formål under 2. verdenskrig (foto. Arkeologisk Museum, UiS, Unimus).

ser antydninger til i bronsealderen i Norge. Her peker deler av kysten seg ut, hvor gravritualene endrer seg som en del av de endrede sosiale og politiske forholdene med en etablering av makteliter i enkelte områder.

Vi vet svært lite om de mange hundre, kanskje flere tusen røyser som ligger langs store deler av kysten. Arkeologen Eyvind de Lange er den eneste som planmessig og i større omfang undersøkte gravrøyser fra bronsealder på Vestlandet tidlig på 1900-tallet, og med få unntak er dette status også i dag – hundre år senere. Jordhaugene er særlig fremtredende i første del av bronsealderen, mens røysene er svært vanskelig å datere. I de tilfellene man har daterbare funn i røysene strekker

de seg over en større periode i bronsealderen og frem til begynnelsen av jernalder, hvor kremasjonsgraver gradvis blir mer fremtredende gjennom hele bronsealderen. Ofte benyttet man eldre jordhauger og røyser til å sette inn nye sekundære kremasjonsbegravelser. Tradisjonelt har endring i gravskikken vært et skille mellom eldre og yngre bronsealder. Mange arkeologer har argumentert for at dette innebar en endring i den religiøse oppfatningen om livet etter døden. Dette har man i stor grad gått bort fra, og nyere studier fra Østlandet har vist at det er like mange skjelettbegravelser som kremasjonsbegravelser fra eldre bronsealder. Andre har pekt på at de største og mest monumen-

tale av gravminnene fra bronsealder som lar seg datere, i hovedsak er dateret til midten av eldre bronsealder (1500-1100 f.Kr.). Svært mange av jordhaugene og røysene fra bronsealderen ble gravd på slutten av 1800- og begynnelsen av 1900-tallet, med varierende grad av dokumentasjon og profesjonalitet. Det betyr at man i mindre grad har vært opptatt av gravenes konstruksjon og innhold utover selve gravgavene eller gjenstandene som er funnet i forbindelse med gravene. I enkelte sammenhenger er det derimot gode beskrivelser som gjør at vi kan forstå mer av forestillinger mennesker har hatt tidligere.

Ritualer og arkeologi

Ritualer finnes i alle samfunn og er særlig knyttet opp mot overganger for mennesker som fødsel, pubertet, ekteskap og død. Vanligvis markerer disse sentrale og irreversible hendelser i menneskers liv.

Det er velkjent at ritualer i ulike sammenhenger kan være virkningsfulle for å etablere eller bekrefte status og politisk eller religiøs makt til en elite. Andre typer ritualer kan også være med på å dempe sosial ulikhet i perioder med store sosiale og økonomiske endringer. Ulike typer gjentakende praksiser knyttet til begravelser kan i så måte også vise til den rammen eller forståelsesverden til de som utøver denne praksisen. Om vi knytter det opp mot døderitualer, handler det

om hvordan man ser på døden, tematiserer hva som skjer etter døden og på den måten forsoner seg med det uunngåelige. Slik sett er ritualer knyttet opp til en forståelse av hvordan verden er til og den sosiale orden, og formidler felles meninger og forståelse enten rent konkret eller i form av symbolske uttrykk.

Nå kan det i arkeologisk sammenheng være vanskelig å direkte påvise ritualer og hvordan mennesker har oppfattet verden, siden dette er handlinger som for lengst har gått tapt. Derimot er det enkelte ganger materielle spor etter ritualer som kan gi oss innsikt i hvordan menneskene tidligere har forstått og opplevd verden. Videre kan vi støtte oss til etnografiske og antropologiske observasjoner, som kan gi oss

innsikt på mer generelt grunnlag. Det kan være gjentakende måter mennesker er begravet på, eller visse materielle uttrykk som gjentar seg i tid og rom, som viser til en institusjonisert praksis. Ofte i en arkeologisk sammenheng har det vært et sterk fokus på selve gravminnet og gjenstandene, og i mindre grad selve handlingene som har omspunnet disse monumentene.

Når det gjelder begravelsesritualene i bronsealder er nettopp jordhaugene og røysene langs kysten spor etter disse ritualene. Dette ser vi av selve monumentene, men også mer detaljert i hvordan gravminnet er konstruert og hva det inneholder. Døderitualene er her en fellesnevner, og et uttrykk for en felles forståelse i bronsealderen

■ Fig. 2: Gravrøys på Unneset, Staveneset i Askvoll, Sogn og Fjordane (foto: Universitetsmuseet i Bergen, Unimus).



til tross for at selve gravritualet har vært knyttet til enkeltindividet. Det har i bronsealderens forskning også vært et sterkt fokus på solen som et viktig element i den forestillingsverdenen man hadde. I mye mindre grad har man fokusert på andre element, og slik som i denne sammenheng skal man heller ikke se bort fra at det faktisk både er regionale og lokale forskjeller. Antropologen Edmund Leach har pekt på at både arkeologi og komparativ etnografi viser veldig tydelig gjennom historien og på ulike steder i verden, at ulike typer samfunn har lagt stor rituell betydning på overganger og det vi kan definere som inngangsporter til andre verdener. Ofte er dette steder og elementer som kan knyttes til ild og vann på ulike måter. Sentralt i en arkeologisk sammenheng er når de strukturerende elementene i et ritual endrer seg over tid, og vi kan forklare dette med en endring i menneskenes forståelsesramme.

Bronsealderens graver fra Sør-Vestlandet til Nordland

Som nevnt var man i tidligere utgravninger mest interessert i gjenstandene i gravene og i mindre grad selve utformingen av selve gravminnet og detaljer knyttet til begravelsene. Mange av gravene som ble gravd på 1800- og tidlig på 1900-tallet hadde heller ingen funn, og er derfor heller ikke å finne i museenes databaser. Her er det innberetninger og beskrivelser som kan gi oss indikasjoner på om gravene faktisk tilhører bronsealderen på tross av sin funnfattigdom. I mange tilfeller inneholder også røysene eller gravhaugene flere graver som forteller at de har blitt brukt gjentatte ganger over en kortere el-

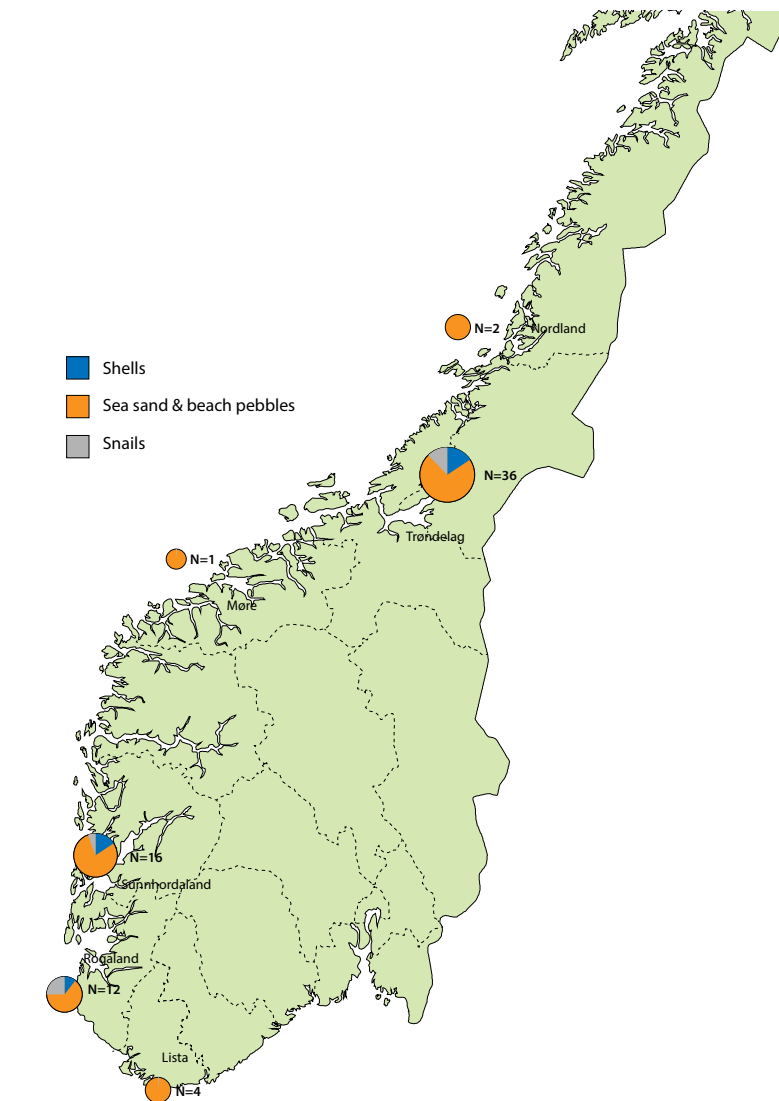


Fig 3: Kart med oversikt over graver med skjell, fjæresand og snegler basert på fylke (kart: Ragnar Børsheim, Universitetsmuseet i Bergen).

ler lengre tidsperiode. Mange av de store monumentale gravene fra eldre bronsealder har også mindre graver og kammer datert til yngre bronsealder eller eldre jernalder (500 f.Kr. – 550 e.Kr.).

I Vest-Agder, nærmere bestemt Vanse på Lista finnes det en rekke gravhauger som er datert til bronsealderen. Av disse er det minst 4 som alle inneholder strandstein i bunnen av gravkisten. Det spesielle med disse gravene er at de alle er krema-

sjonsbegravelser og i Meberg-graven ble det blant annet funnet et bronseverd datert til siste del av eldre bronsealder (ca. 1300-1100 f.Kr.).

Rogaland er velkjent for sine svært rike funn og har gjennom hele bronsealderen vært et sentralområde. Her er det minst 12 graver datert til perioden som inneholder skjell, snegler og/eller fjæresand. Det er særlig to områder som skiller seg ut i denne sammenhengen – Jæren og Karmøy. Her finner vi både strand-



■ Fig. 4: Fra Shetelig sin utgravningen av Knaghaug på Karmøy, Rogaland. Merk den båtformede graven (foto: Universitetsmuseet i Bergen, Unimus).

stein og fjæresand inne i gravkammeret i både brente og ubrente graver. I tillegg er det en del graver som mangler opplysninger om begravelsesform. Snegler og skjell er funnet i seks av gravene. På Krosshaug ved Viste gård på Randaberg ble det i en stor haug som trolig har vært ca. 25 m i diameter funnet en kiste i gravens kjerne med deler av ett eller flere leirkar samt noen ubrente menneskebein. I bunnen av kisten var det en steinlegning som igjen var dekket av fin sand og en del oppløste beinrester. I tillegg lå det albuskjell og strandsnegl både i og utenfor selve kisten. I en gravhaug

på Bore i Klepp ble det mellom kraniet og den ene vegg på kisten funnet store mengder strandsnegl i en omkrets av 25 cm. I tillegg er det funnet fjæresand inne i kammeret på 3 bronsealders graver på Karmøy og en på andre siden av sundet i dagens Haugesund. I 1907 undersøkte Haakon Shetelig "Knaghaug" på Bø, Karmøy. Graven var allerede på dette tidspunkt svært skadet, og bestod opprinnelig trolig av tre graver. Shetelig gravde kun ut en grav. De øvrige to var blitt gravd ut tidligere. I den tidligere primærgraven var det funnet et sverd fra eldre bronsealder, i tillegg til at det var en

yngre sekundærgrav som var fra eldre romertid. Det interessante med Shetelig sin utgravning var at den kan knyttes til eldre bronsealder og at den hadde form som en båt, hvor han skriver; "Skjønt der ikke fandtes oldsaker, kan den med al sikkerhet henføres til de ældre bronsealder, og den viser ogsaa, særlig ved den sandstrødde bund, analogier med kjente graver fra ældre bronsealder"

I Hordaland er det også funnet fjæresand, skjell og snegler i en rekke gravrøyser datert til bronsealder. Det interessante her er at de alle er lokalisert i Sunnhordaland,

hvor særlig Fitjar og Stord utmerker seg. I tillegg er det røyser både i Sveio, på Halsnøy og inne langs Hardangerfjorden som har tilsvarende innhold. I 1905 gravde Haakon Shetelig ut to røyser på Straumstein, Eide i Kvam. I den ene røysa noterte han at det var en grav som hadde en kiste av heller med fjærestein i bunnen men som ellers var tom. Den andre røysa bestod av 3 graver, som var konstruert på samme måten og den ene graven hadde en urne med brente bein og en ubestemmelig gjenstand av bronse. Her gjør Shetelig følgende bemerkning; ”Bunden var stródd med smaa runde fjærsten, som sikkert er lagt her med hensikt ved gravens anlægg; det samme var som nævnt tilfælde med det lille kammer i den nordre róis”. I Sunnhordaland har de fleste gravene som er datert til bronsealder kammer med strandstein, men det finnes også kammer med skjell og snegler. Et interessant trekk er også at de fleste gravene her er kremasjonsbegravelser og kan dateres både til eldre og yngre bronsealder.

Lenger nordover langs kysten er det svært få bronsealders gravrøyser som vi enten konkret kan knytte til perioden eller som har et innhold av fjæresand, skjell og snegler. I Sogn og Fjordane er det ingen graver med dette innholdet, til tross for at det er mange røyser som tentativt er datert til den samme perioden som røysene på Botnane i Bremanger og på Staveneset i Askvoll.

I Møre og Romsdal er det kun en røys med innhold av fjæresand. På Bremsnes på Averøy gravde P.P. Grønvig i 1880 Smedvågrøysa hvor han bl.a. skriver; ”... meget smukt tillavet Gravkammer, hvor Bunden

var bestrøet med fiin Sand”. Ut over dette er det ikke graver eller røyser i Møre og Romsdal som helt konkret kan knyttes til perioden. Det betyr ikke at de ikke eksisterer, men at de per i dag ikke er gravd ut eller man har ikke tatt notis av gravens innhold ved utgravning.

I Trøndelag finner vi en konsentrasjon av tilsvarende gravrøyser innerst i Trondheimsfjorden en rekke steder. Her er det minst 36 graver datert til bronsealder med et innhold av fjæresand, skjell og/eller snegler i kammeret på graven. Her er det særlig fjæresand som skiller seg ut som et dominerende trekk, men enkelte av gravene har også skjell eller snegler. Svært mange av disse er kremasjonsbegravelser fra eldre bronsealder, men en del av gravene var uten spor av verken brente eller ubrente bein. Her innerst i Trondheimsfjorden er det særlig gravfeltene Toldnes og Holan som ble gravd av Karl Rygh på slutten av 1800- og begynnelsen av 1900-tallet som skiller seg ut. Blant annet skriver Rygh om Grav XVIII på Toldnes hvor det også ble funnet en tutulus fra bronsealderens periode II (1500-1300 f.Kr) at ”Den var fuldstændig fyldt med ren grov sand, som må være hentet fra fjæren. ... Der kan dog neppe være tvivel om, at der her har været nedlagt brændte ben,...”. Det spesielle her er også at i mange av disse gravene ble det funnet bronser som er et godt grunnlag for datering av gravene. I tillegg til disse to gravfeltene finnes det tilsvarende graver flere steder på Inderøy, på Ytterøy, i Levanger og på Skatval. Felles for de alle er at de også er lokalisert nær sjøen med tilsvarende innhold.

Det er faktisk to røyser så

langt nord som til Vega i Nordland som har disse karakteristiske trekene. På Vike øst for Eidem lå det to lave røyser med få meters mellomrom. Karl Rygh undersøkte disse i 1908, og den første viste seg å ha et gravkammer dannet av store flate steiner og var omlag 2 m langt. Den hadde vært plyndret tidligere, men bunnen var her dekket med skjellblandet sand, som Rygh klart mente var brakt dit intensjonelt da røysen ble bygget. Den andre røysen hadde 3 strenger av fjæresand over bunnen, hvor de to i hver ytterkant forente seg og dannet et bredt tykt lag. Over dette var det et tykt kullag og deretter et steinlag. Kammeret i begge gravene var forstyrret, men de skulle ha hatt et tak av fint tillagde steiner og begge gravkamrene hadde den ene enden vendt mot sjøen.

Flere har senere lagt merke til at skjell, sand og strandsteiner er elementer som går igjen i gravene fra bronsealder. Det er neppe tilfeldig at det er gjennomgående elementer som sand, snegler, skjell og strandstein som finnes i bronsealderens graver. Spørsmålet er snarere hvilken betydning de kan ha hatt.

Ritualer og forståelsesramme - Hav-liv-samfunn

Det som synes å avtegne seg er at det i enkelte områder langs kysten har vært et sentralt element å knytte gravene i bronsealderen til havet, og kanskje spesielt overgangssonen mellom hav og land. Det er også visse typer skjell og snegler som ser ut til å gå igjen i gravene.

I Rogaland er det i alt 6 graver som inneholder snegler og skjell og i to av disse finnes begge deler. Disse er i hovedsak strandsnegl (*Littorina*

littorea) og kongsnegl (*Buccinum undatum*), samt albuskjell (*Patellidae*) som også er en snegle. I Hordaland er det 3 graver som inneholder skjell og snegler, og en av disse inneholder begge deler. I hovedsak er det også her albuskjell og strandsnegl som er vanlig, men i tillegg er det to graver som har inneholdt muslinskjell uten at dette er mer definert. Trøndelag er det området med flest graver med skjell og snegler, med hele 10 graver hvor 2 graver inneholder begge deler. Her som lenger sør er det strandsnegl som dominerer, men her finnes også kongsnegl, blåskjell, hjerteskjell og østers i gravene. Området rundt indre Trondheimsfjorden har flest graver og størst variasjon. I Vest-Agder er det ikke beskrevet funn av skjell eller snegler i gravkamrene, derimot har alle fjæresand eller strandstein som en del av kammeret, et element som er tilstede i nær sagt alle gravene fra Lista i sør til Nordland i nord.

At disse sneglene og skjellene er til stede i gravene fra bronsealder forteller oss derimot lite om hvorfor. Man skal heller ikke utelukke at noen av disse faktisk har en naturlig årsak og ikke er lagt ned med hensikt. Skjell og snegler kan for eksempel ha fulgt med når man har lagt ned fjæresand i kammeret. Derimot viser enkelte av utgravningsrapportene at dette ikke er tilfelle, og at både skjell, snegler og fjærestein må være lagt ned i graven som en del av gravritualene.

Det som er felles for både sneglene og skjellene vi finner i graver fra bronsealderen er at de alle finnes i eller i umiddelbar nærhet til tidevannssonen og kan lett høstes derfra. Derimot er det usikkert om



■ Fig. 5: Et fragmentert smykke funnet på Vigrestad, i Varhaug, Rogaland (B4320). foto: Universitetsmuseet i Bergen, Unimus

skjellene og sneglene har noen mer konkret betydning eller symbolikk knyttet til gravene. Det som er spesielt er at sneglene ikke kan leve uten sitt hus. I noen religioner har snegler en sentral rolle på grunn av sine egenskaper som å kunne trekke

seg tilbake og er knyttet til gjenfødelse. Sett ovenfra er strandsneglen spiralformet, et mønster som er gjennomgående i bronsealderens dekorteknikk både når det gjelder bronsegjenstander og bergkunst. Fra Vigrestad i Rogaland er det fun-

net et smykke i en gravhaug fra eldre bronsealder som har form som en snegle. Felles for alle sneglene og skjellene er også at de er spiselige, og at de alle kan samles opp i fjæra ved lavvann.

Fjæresanden i gravene kan videre hentyde en nær kobling til sjøen, men også til det fruktbare og til overgangssonen. Vann er ofte knyttet til liv og død, til fruktbarhet og gjenfødelse, og transformasjon, og slik sett knyttet til selvforståelse og identitet. Dette viser at man har hentet visse elementer fra havet som symbol, som kan underbygge tolkningen om den sterke maritime tilknytningen i bronsealder. Dette er ikke bare et resultat av økonomiske forbindelse som reiser, men omfatter også et ideologisk nivå hvor fore-

stillingsverdenen er knyttet til elementer funnet i en overgangssone; mellom sjø og land – mellom liv og død. Mange steder er materialet i gravene større rullesteiner hentet fra strandsonen. Her blir overgangssonen mellom sjø og land viktig, det er nettopp en terskel og en inngang til døden. I denne sammenheng er det nettopp i overgangssonen mellom flo og fjære at menneskene har tilgang, lenger ned i havet hadde man ikke tilgang. Videre har lokaliseringen av enkelte graver i noen tilfeller vært så nær datidens strandlinje at de tidvis har vært i nettopp denne sonen eller fra tid til annen har blitt overskyt med sjøvann. Det styrker relasjonen mellom hav, liv og samfunn. Nettopp her blir strandsonen et viktig element i forståelsen av

bronsealderen. Her inngår båten som et viktig element i denne overgangssonen, på ferden til en annen verden.

Dette er i en periode med økt fokus på maritime forbindelser som vi både ser i gjenstandsmateriale som kommer fra fjerntliggende områder, og det sterke fokuset på båter i bergkunsten datert til perioden. Arkeolog Melanie Wrigglesworth har blant annet sett på relasjonen mellom bergkunst og røyser i Sogn og Fjordane. Her ligger alle de lokalitetene som er med i studien langs skipsleia og med god utsikt mot fjordene hvor et av de dominerende motivene er båten. De eldste båtene er trolig fra tidlig bronsealder, mens majoriteten trolig kan knyttes til overgangen mellom eldre og yngre

■ Fig. 6: Helleristninger av båter fra Unneset, Askvoll, Sogn og Fjordane (foto: Universitetsmuseet i Bergen, Unimus).



bronsealder. Den nære koblingen mellom bergkunsten og røysene i området gjør det naturlig å sette dette inn i en maritim kontekst med god utsikt mot sjøen og skipsleia. Gravhaugene og røysene ligger i hovedsak ved sjøen eller leia, men de er ikke alltid like synlige fra sjøen. I så måte henvender røysene seg snarere utover, enn at de ment som seilingsmerker og de er konsentrert til enkelte områder.

I Rogaland er omtrent tre fjerdedeler av ristningene avbildninger av ulike typer båter. På Åmøy like nord for Stavanger finnes den største konsentrasjonen av ristninger, de aller fleste båter. Avbildninger av båter på berget finnes særlig i områder hvor man finner bronser i gravene særlig fra eldre bronsealder.

Tilsvarende finner vi også i Steinkjer-Stjørdal-området i Trøndelag. Disse er nært knyttet opp mot den nordiske bronsealderens ikonografi og til spredningen av et mer intensivt jordbruk. Trøndelag er nettopp et av de sentrale områdene for bronsealderens helleristninger i Norge med flere større konsentrasjoner, selv om ikke disse finnes i områdene hvor man har gravrøysen. Landskapet i indre Trondheimsfjorden kan ha blitt benyttet på ulike måter for graver, bosetning og helleristninger.

Smedvågrøysa på Averøy var i bronsealderen trolig knyttet til en passasje eller strøm mellom Smedvågen og Kjerkevågen, som da ville ha delt den nordlige delen av Averøy fra resten av øya. Om enn ikke helt identisk, finner en også i Sunnhor-

daland en rekke av røysene som inneholder fjæresand, skjell, strandstein eller snegler også ved sentrale passasjer som på Fitjar, og Storesund mellom dagens Haugesund og Karmøy. Ikke bare er dette sentrale steder og plasser langs kystleia, men deres plassering i bronsealderen tilsier også hvordan synlighet så vel som religiøse eller kosmologiske forhold har vært viktig. Derimot skiller gravene på Jæren og Lista seg ut i den forstand at de ikke umiddelbart kan knyttes til tilsvarende landskapsmessige faktorer. Likevel er det klart at deres innhold åpenbart har relasjoner til flo og fjære og overgangssonen mellom sjø og land.

Flo, fjære og tidevannsstrømmer har trolig vært sentrale ele-

■ Fig. 7: Helleristninger av båtfigurer fra Solbakkfeltet, Strand, Rogaland (foto: Nils Anfinset).



menter i den forestillingsverdenen menneskene i bronsealderen strukturerer forståelsen sin rundt. Dette gjelder både lokaliseringen av gravene ved tidevannsstrømmer som i Trøndelag, bergkunstens plassering og ikke minst innholdet i mange av gravene fra bronsealder. Strømmene, flo og fjære, kan derfor på lik linje med gravene bli sett på som passasjer knyttet til andre steder, myter og verdener.

Strandsonen – overgangen mellom liv og død

I sum peker dette mot en felles meningsforståelse knyttet til bronsealderens graver langs kysten av Norge fra Lista til Trøndelag og deler av Nordland. Her finner vi skjell, snegler, fjæresand og strandstein, samt de store rullesteinene som svært mange graver er bygd opp av. Dette knytter bronsealderens graver til et skille mellom liv og død, og en kommunikasjon av dette gjennom et standard sett av uttrykk og endringer som er irreversible. Her får den døde ny sosial status knyttet til en rekke seremonier som fremhever denne endringen. Lokalisering av mange graver ved strømmer og sund fremhever ytterligere sjøen eller nærmere bestemt strandsonen som en terskel og overgangssone mellom liv og død. Slik sett er røysene knyttet til visse religiøse forestillinger og en sammenheng mellom disse hvor det er en nær kobling mellom havet, livet og samfunnet.

Kilder:

- Anfinset, N. (2015). Metal, institutions and economic structures in southern Norway during the Early Bronze Age. In P. Suchowska-Ducke, S. Scott Reiter, & H. Vandkilde (Eds.), *Forging Identities. The Mobility of Culture in Bronze Age Europe. Report from a Marie Curie Project 2009-2012 with concluding conference at Aarhus University, Moesgaard 2012* (pp. 145-153). Oxford: British Archaeological Reports S2772.
- Bakka, E. (1976). *Arktisk og nordisk i bronsealderen i Nordskandinavia*. Trondheim.
- Bendixen, B. E. (1877). Indberetning om arkæologisk undersøgelser i 1876 *Særtrykk, Aarsberetning fra foreningen til Norges Fortidsminnesmerkers bevaring*. Kristiania.
- Bergsvik, K. A. (2006). Båtene ved Mostraumen: Bergkunst i grenseland. In R. Barndon, S. M. Innselset, K. K. Kristoffersen, & T. K. Lødøen (Eds.), *Samfunn, symboler og identitet - Festskrift til Gro Mandt på 70-årsdagen* (pp. 53-66). Bergen: Universitetet i Bergen.
- Broch, H. B. (2005). Den uberegnelige naturen - hvor uberegnelig? Antropologiske refleksjoner over vann. *Norsk Antropologisk Tidsskrift*, 16(1), 132-141.
- de Lange, E. (1906). Kalveid, Fitjar. Innberetning, Topografisk arkiv. Bergen Museum.
- de Lange, E. (1906). Store Eldö, Fitjar, p. og s. Innberetning topografisk arkiv. Bergen Museum.
- de Lange, E. (1912). Ornerte heller i norske bronsealdergraver *Bergens Museums Aarbok 1912* (pp. 3-36). Bergen: Bergen Museum.
- de Lange, E. (1919). En gullring fra eldre bronsealder *Stavanger Museums Aarbok 1918-19* (pp. 15-21). Stavanger: Stavanger Museum.
- Dommasnes, L. H. (2001). *Tradisjon og handling i førkristen vestnorsk gravskikk*. Bergen: Arkeologisk Institutt, Universitetet i Bergen.
- Eliade, M. (1958). *Patterns in comparative religion*. London: Sheed and Ward.
- Fett, P. (1973). *Fitjar prestegjeld. Førhistoriske minne i Sunnhordaland*. Bergen: Historisk Museum, Universitetet i Bergen.
- Grønnesby, G. (2009). En reise gjennom liv og død, ild og vann. En bronsealder gravruin i Steinkjer. In G. Grønnesby & M. M. Henriksen (Eds.), *Det 10. nordiske bronsealder-symposium 5.-8. oktober 2006* (Vol. 6, pp. 66-78). Trondheim: NTNU Vitenskapsmuseet.
- Grønnesby, G. (2012). Bronsealdergravene på Toldnes og Holan. Markører av passasje. In G. Grønnesby (Ed.), *Graver i veien. Arkeologiske undersøkelser E6 Steinkjer* (Vol. 8, pp. 172-185). Trondheim: NTNU Vitenskapsmuseet.
- Helliesen, T. (1898). Oldtidslevninger i Stavanger amt 1898 *Stavanger Museums Aarbok* (pp. 63). Stavanger: Stavanger Museum.
- Helliesen, T. (1902). Oldtidslevninger i Stavanger amt. Haaland prestegjæld *Stavanger Museums Aarshefte 1901*. Stavanger: Stavanger Museum.
- Helliesen, T. (1906). Oldtidslevninger i Stavanger Amt. Klepp prestegjæld. Bore sogn *Stavanger Museums Aarshefte 1905*.
- Johansen, E. (1979). Utsyn og innsyn fra Kjøkøyvarden. In I. Martens & E. Mikkelsen (Eds.), *Universitetets Oldsaksamling 150 år. Jubileumsårbok 1979* (pp. 88-95). Oslo: Universitetets Oldsaksamling.
- Kaul, F., & Rønne, P. (2013). Bronzes, farms and rock art. The agrarian expansion of North Norway. *Adoranten*, 25-56.

- Kristiansen, K. (1987). Center and Periphery in Bronze Age Scandinavia. In M. J. Rowlands, M. Larsen, & K. Kristiansen (Eds.), *Centre and Periphery in the Ancient World* (pp. 74-85). Cambridge: Cambridge University Press.
- Kristiansen, K., & Larsson, T. B. (2005). *The rise of Bronze Age society: travels, transmissions and transformations*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Larsen, I. C. (1996). *Haugene fra eldre bronsealder på Jæren - en religionsarkeologisk analyse*. (Cand.Phil.), Universitetet i Bergen, Bergen.
- Leach, E. (1976). *Culture and Communication. The logic by which symbols are connected. An introduction to the use of structuralist analysis in social anthropology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Linge, T. E. (2007). *Mjeltehaugen - fragment frå gravritual*. Bergen: Universitetet i Bergen.
- Lorange, A. (1876). *Samlingen af Norske Oldsager i Bergens Museum*. Bergen: Bergens Museum.
- Lund, E. H. (1933). En "tom" eldre bronsealders røisgrav på Skånes i Frol, Nord-Trøndelag. In S. Schmidt-Nielsen (Ed.), *Forhandlinger Bind X* (pp. 121-124). Trondheim: DKNVS.
- Lund, E. H. (1934). Graver og gravskikk i en bronsealders haug på Jæren *Stavanger Museums Årshefte for 1932-33* (pp. 57-69). Stavanger: Stavanger Museum.
- Mandt, G., & Lødøen, T. K. (2005). *Bergkunst. Helleristninger i Noreg*. Oslo: Det Norske Samlaget.
- Melheim, A. L. (2006). Gjennom ild og vann. Graver og depoter som kilde til kosmologi i bronsealderen i Øst-Norge. In C. Prescott (Ed.), *Myter og religion i bronsealderen: studier med utgangspunkt i helleristninger, graver og depoter i Sør-Norge og Bohuslän* (pp. 9-194). Oslo: Unipub.
- Marstrander, S. (1950). Jylland-Lista. *Viking*, XIV, 63-85.
- Myhre, B. (1972). Bronsealderens jordhauger i Etne i Sunnhordaland. *Arkeo*(1), 12-17.
- Myhre, L. N. (1998). Skipsettinger som religiøse symboler i graver fra eldre bronsealder Årbok for Karmsund (pp. 195-212). Hauge-sund.
- Myhre, L. N. (2004). *Trialectic archaeology: monuments and space in Southwest Norway 1700-500 BC*. Stavanger: Arkeologisk museum i Stavanger.
- Møllerop, O. (1963). Fra Rogalands eldre bronsealder Årbok Stavanger Museum 1962 (pp. 5-57). Stavanger: Stavanger Museum.
- Ringstad, B. (1986). *Vestlandets største gravminner. Et forsøk på lokalisering av forhistoriske maktsentra*. (Magistergradsavhandling i arkeologi), Universitetet i Bergen.
- Rygh, K. (1881). Undersøgelser af Gravhauger i Sparbuen og paa Inderøen *Foreningen til Norske fortidsminnesmerkes bevaring. Aarsberetning for 1880* (pp. 1-17). Kristiania.
- Rygh, K. (1882). Undersøgelser i Stjørdalen og Ørlandet i 1881 *Foreningen Til Norske Fortidsminnesmerkes Bevaring. Aarsberetning for 1881* (pp. 1-14). Kristiania: C.C. Werner & Co.
- Rygh, K. (1906). *En gravplass fra bronsealderen* (Vol. 1). Trondheim: DKNVS.
- Rygh, K. (1907). Oversigt over Oldsagsamlingens Tilvælst i 1907 af Sager ældre end Reformationen *Det Konglige Videnskabers Selskabs Skrifter 1907, No. 9* (pp. 1-44). Trondhjem: Aktietrykkeriet.
- Rygh, K. (1909). Oversigt over Oldsagsamlingens Tilvækst i 1908 af Sager ældre end Reformationen *Det Konglige Videnskabers Selskabs Skrifter 1908, No. 14* (pp. 1-46). Trondhjem: Aktietrykkeriet.
- Shetelig, H. (1904). Fortegnelse over de til Bergen Museum i 1902 indkomne sager ældre end reformationen. In J. Brunchorst (Ed.), *Bergen Museums Aarboeg 1903*. Bergen: Jon Griegs Bogtrykkeri.
- Shetelig, H. (1908). Norske kulturforhold i bronsealderen *Foreningen til norske fortidsminnesmerkens bevaring Aarsberetning for 1907* (pp. 1-21). Kristiania.
- Schetelig, H. (1911). To bronsealders gravrøiser i Hardanger. In J. Holmboe (Ed.), *Bergen Museums Aarboeg 1910* (Vol. 5, pp. 1-11). Bergen: Bergen Museum.
- Shetelig, H. (1925). *Norges forhistorie. Problemer og resultater i norsk arkæologi*: Institutt for sammenlignede kulturforskning.
- Turner, V. (1989 (1967)). *The Forests of Symbols. Aspects of Ndembu ritual*. London & Ithaca: Cornell University Press.
- Vandkilde, H. (2014). Breakthrough of the Nordic Bronze Age: Transcultural Warriorhood and a Carpathian Crossroad in the Sixteenth Century BC. *European Journal of Archaeology*, 17(4), 602-633.
- Wrigglesworth, M. (2007). Bronze Age rock art and burials in west Norway. *Arqueología y Territorio*, 4, 251-261.
- Wrigglesworth, M. (2011). *Finding your place. Rock art and local identity in West Norway. A study of Bronze Age rock art in Hardanger and Sunnhordaland*. (PhD) University of Bergen, Bergen.

Miljøarkeologi i Gásir

- regional og internasjonal vareutveksling på middelalderens Island

Ramona Harrison

I årene 2001-2006 ble det gjort arkeologiske undersøkelser av handelsstedet Gásir på Nordvest - Island. Hit kom det i middelalderen jevnlig handelsskip fra Norge og fra en rekke andre steder i Nord-Europa. Stedet var også en viktig møteplass for mennesker fra omlandet der det ble utvekslet varer både fra kyst og innland. I denne artikkelen ser vi nærmere på noen av de sporene vi finner på Gásir etter handel og kontakter fra fjern og nær. Hvilken betydning hadde stedet lokalt, og hvilke forbindelseslinjer hadde det til omlandet? Hva ble omsatt av varer, og hvilke aktiviteter foregikk sammen med handelen?

Det pågående forskningsprosjektet Hinterland i regi av North Atlantic Biocultural Organisation (NABO) og The Institute of Archaeology, Iceland (FSÍ), bygger på resultatene av de arkeologiske undersøkelsene av Gásir. Utgangspunktet for prosjektet er at havet ikke var en barriere mellom menneskene i fortiden, men tvert imot skapte et dyptgående og integrert kulturelt og økonomisk felleskap rundt Nord Atlanteren i det 13. – 14. århundret. Som del av en mer overordnet problemstilling vil jeg i denne artikkelen også se nærmere på resultatene fra utgravingene i lys av de langsiktige virkningene mellom mennesker, landskap og miljø i et sårbart Nord-Atlantisk klima.

Gásir, utgravingene og analyser av en middelalderisk sesonghandelsplass

Gásir ligger rundt 11 km nord for Akureyri og 3 km nordøst for storgården Möðruvellir. Handelsstedet lå i en liten vik ved kysten av Eyjafjörðurs vestre breidd med direkte tilgang til sjøen via den lange fjorden (Fig. 1).

Litt nord for funnstedet ga elven Hörgá tilgang til ferskvann. Sedimenter dannet opprinnelig en sandbanke som dannet her en naturlig havn. Denne har senere er blitt omdannet til en barriere mot sjøen. Det er ikke kjent om dette skjedde før eller etter at handelen i Gásir opphørte.

Sagaen om presten Gudmund den gode (Prestssaga Guðmundar góða) fra 1163 er den tidligste kilden som beskriver handelsaktivitetene i Gásir.¹ Gásir bestod på den tiden av det middelalderske handelsområdet, en stor tømmerkirke med en sirkelformet kirkegård og en innhegning. Islandsk bosetting i Gásir er dokumentert gjennom historiske kilder.² Kildene antyder at Gásir i det 13. til det 14. århundret som et sesongbetont handelssamfunn med både islandske og utenlandske (hovedsakelig norske) handelsmenn og sjømenn.³ Den siste omtalen av Gásir stammer fra 1391 e.Kr. og finnes i Gottskalks annaler (Gottskálksannáll). Det er ikke kjent når eller nøyaktig hvorfor funksjonen av Gásir som handelssted for internasjonale og lokale vareutveksling opphørte.⁴



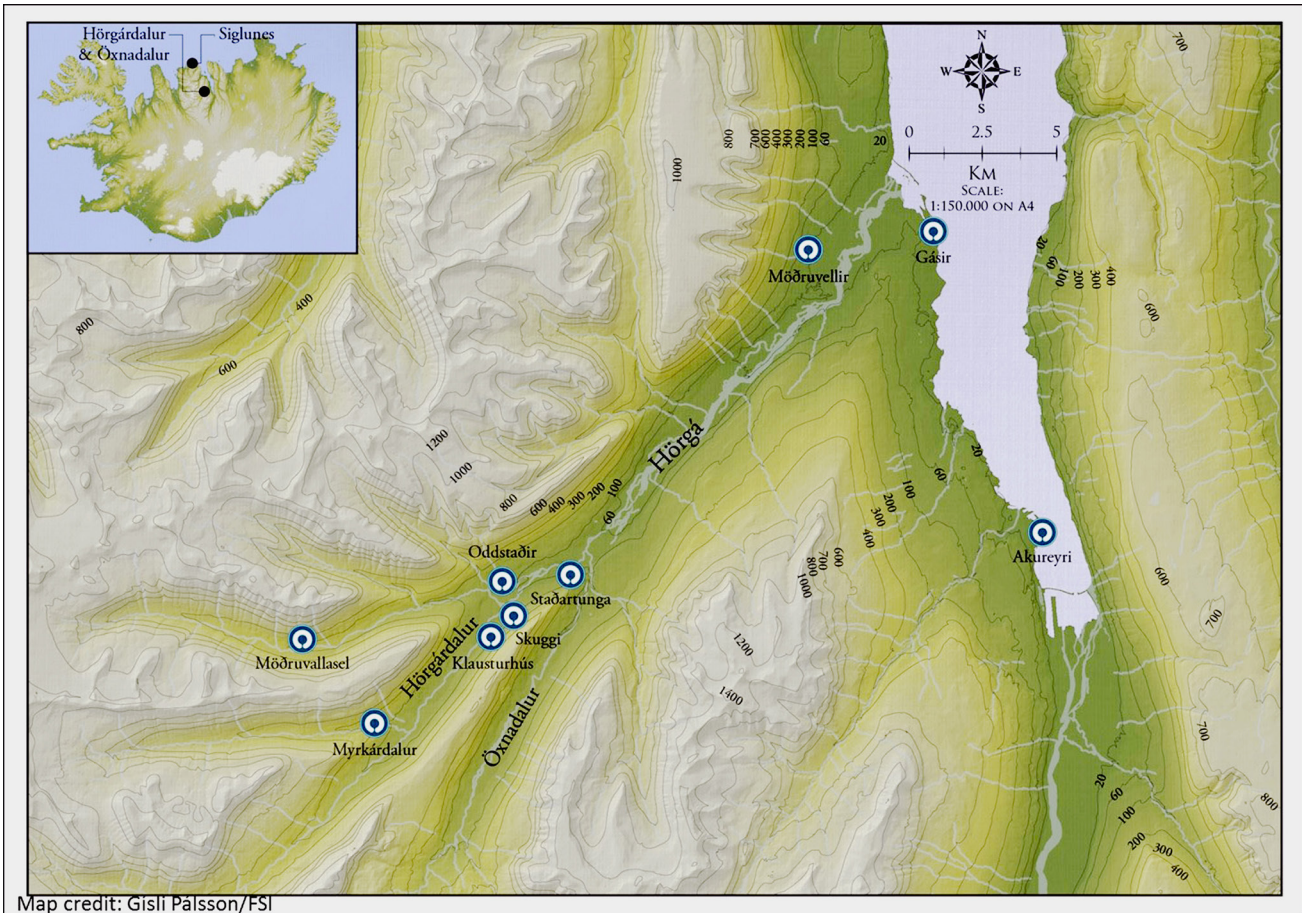
■ *Figur 2. Roten av en hvalross støttann med kuttmerker.*
(© Ramona Harrison).

Beinmaterialet funnet ved utgravingene vitner om at det har vært et stort konsum av okse- og fårekjøtt. Analysene vitner om at slaktet stammer fra godt utviklede og voksne dyr. Isotopanalyser av dyrebena viser at husdy-

rene kan ha kommet fra et vidstrakt omland (Hinterland), eller fra flere forskjellige gårder i det som sannsynligvis var Eyjafjörður-regionen.⁵

Funnmaterialet fra Gásir har stor betydning. Det er blant annet flere indikasjoner på høystatusforbruk av mat og drikke. Importert keramikk ble benyttet til vin eller øl. Lokale byttevarer er dokumentert gjennom bein fra jaktfalk som var svært dyrt og ettertraktet i middelalderen. Det ble funnet svovel fra en produksjonsgrøp, en mengde hjemmespunnet saueull av ulik kvalitet som sannsynligvis ble brukt som innpakkingsmateriale og eksportvare, i tillegg til forgarn (uferdige ulltråder). Roten av en støttann fra hvalross kan knyttes til produksjon gjenstander av høy status i «elfenbein» og som var av stor verdi i en handel med utenlandske kjøpmenn (Fig. 2). Store mengder med importerte flate bakesteiner (mange trolig fra Norge) kan ha vært brukt til brødbaking på stedet. Noen av hellene har dessuten

■ *Figur 1. Kart over Island hvor forskningsområdet Eyjafjörður med tilhørende landskap er markert.*



inngått som en del av en grop knyttet til mer spesialisert framstilling av fiskeprodukter.⁶ Samlet gir dette inntrykk av et sted med sesongmessig bosetning og med internasjonale forbindelser.⁷ En funngruppe som kan fremheves er store heller av importert skifer til produksjon av slipesteiner som opprinnelig kan ha fungert som ballast.

Som nevnt fantes det i denne perioden langs den islandske kysten en rekke lignende handelssteder. Disse er fremdeles ikke utgravd med unntak av Kolkúos.⁸ Dette reiser spørsmål om hva slags type og hvilken innvirkning disse sesongbaserte handelsstedene hadde på den islandske samfunnet og miljøet. Dessuten vitner de om at Island var mer knyttet til den mye større nordatlantiske regionen enn mange forskere tidligere har påstått.⁹

Hinterlandprosjektet og undersøkelser av arkeologiske lokaliteter i Gásirs omland

Etter utgravningene på Gásir har forskningsinnsatsen rettet seg mot en rekke lokaliteter i omlandet ved Eyjafjörður, Nord-Island. Fra 2006-2009 ble det undersøkt avfallsmøddinger på kirkegodset Möðruvellir og flere andre funnsteder i Hörgárdalur. Fra 2013-2014 konsentrerte undersøkelsene seg om strukturer på gården Skuggi.

Denne utvidete forskningen ble påbegynt som et resultat av Gásirs rolle i et sosioøkonomisk og økologisk system. Ved å se utover Gásirs rolle som et kystnært handelssted, ønsket vi også å se på relasjonene til den omkringliggende regionen. Fra omlandet var det mulig å få varer og forsyninger med internasjonale handelsmenn og skip som kom til Gásir. Hinterland-prosjektet hadde som mål å gi forskningen en veldokumentert og sikkert datert regional paleo-økonomisk kontekst for funnstedet Gásir, som kunne gi mer kunnskap om hvilken type rolle det hadde spilt for lokalsamfunnene. Vi ønsket blant annet mer kunnskap om de forsynings-systemer som var utviklet for matprodukter som smør, melk og kjøtt fra gårdene fra omlandet til Gásir. Et annet sentralt tema vi så på var saueull bearbeidet til vadmel (grove kleder av ull), som i middelalderen var Islands viktigste eksportvare.

Vi har fremdeles begrenset kunnskap om hvordan den internasjonale handelen oppsto i den tidligste fasen etter kolonialiseringen av Island i vikingtiden (871

e. Kr). Det ser imidlertid ut som at den internasjonale vareutvekslingen var knyttet til de sesongmessige bosetningene langs kysten. Disse handelsstedene ble faste punkter for samhandling mellom islendere og handelsmenn fra Skandinavia, Storbritannia og Tyskland. Vi vet at endringer i jordbruksøkonomien antakelig var påvirket av handelsvirksomheten i Gásir noe som understøttet av arkeologiske kilder fra middelalderen. På denne tiden utgjorde bosetningen på Island gårder av ulik størrelse og omfang slik som følgende gårder undersøkt på prosjektet, Oddstaðir og Skuggi. Skuggi var opprinnelig en liten gård som opphørte tidlig i det 11. århundret. På Oddstaðir er det funnet spor av aktivitet like tidlig som på Skuggi, men bosetningen og aktivitetene der varte like lenge som Gásir. Andre bosetninger var kloster- og kirkegods som Möðruvellir, med tilhørende gårder. I tillegg fantes det også sesongbestemte bosettinger lokalisert i Eyjafjörður på Nord-Island, slik som fiskeværet Siglunes og handelssenter som Gásir.¹⁰ Ved å se på havet som det som koblet lokalsamfunnene på Island til den større nordatlantiske økonomien i det 13. – 14. århundre, så fokuserer Hinterlandprosjektet på et sett av faktorer som kan beskrive mer presist hvilken innvirkning internasjonal handel kan ha hatt på Gásir og gårdene i Eyjafjörður-Hörgárdalur-området.¹¹

Innen arkeologien vil det alltid være kunnskaps-hull, men mer data vil komme til ved nye utgravninger. Likevel, resultatene fra Hinterlandprosjektet så langt gir et godt grunnlag for utforskning av denne regionens økodynamikk over tid som er påvirket av menneskelig aktivitet. Likeledes åpner dette opp for nærmere analyser av hvordan Gásir gjennom handel og vareutveksling kan ha fungert som et bindeledd mellom Eyjafjörður-Hörgárdalur-området og kystområder i Nord-Atlanteren, muligens også utenfor dette.

Funnsteder i Eyjafjörður

Det geografiske området som danner utgangspunkt for Hinterlandprosjektet kalles for Hörgárdalur og ligger i Eyjafjörður i den nordøstlige delen av Island. Hovedvassdraget er Hörgá (kalt Hörgárdalur) som har sitt utløp i fjorden Eyjafjörður rundt 150 km sør for polarsirkelen. Geologisk er enden av Eyjafjörður blant de eldste delene av Island som ble skapt ved vulkansk aktivitet for mer enn 15 millioner år siden. Området som omfatter Gásir and Hörgárdalur er mellom 10 og 15 mil-

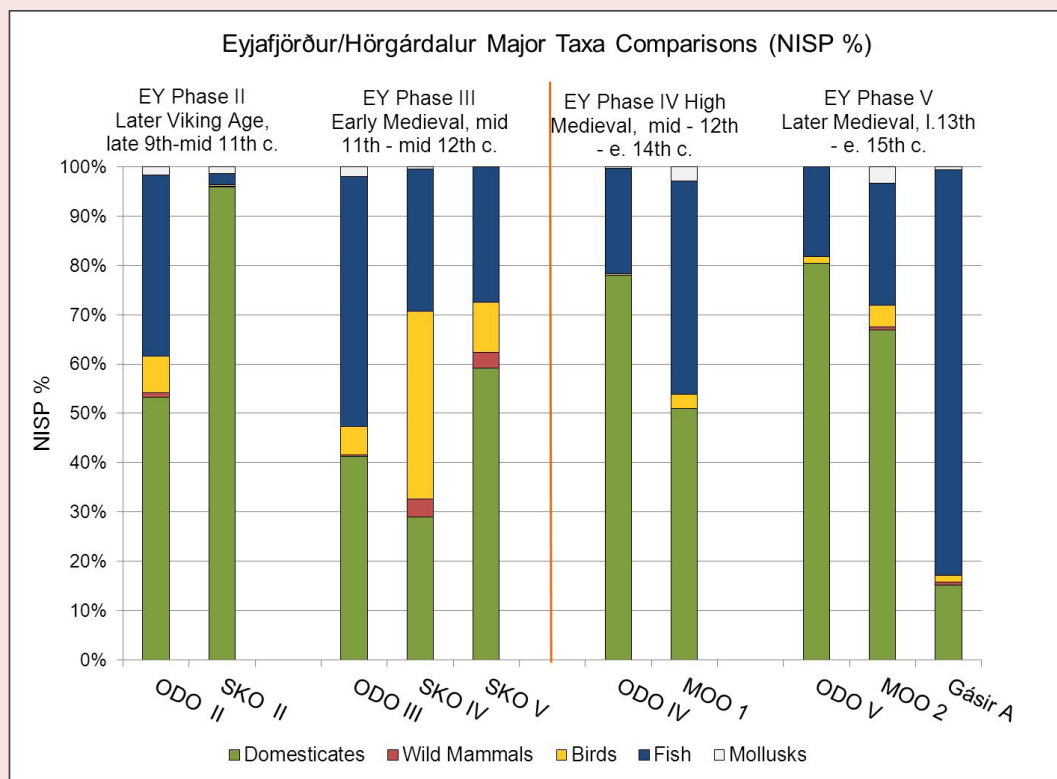
lioni år gammelt, Eyjafjörðurs munning er litt yngre skapt for 8,5 - 10 millioner år siden¹². Dette er viktig fordi grunnfjellet ble skapt uten glasial påvirkning og består av et svakt bølgende landskap dannet av lava. Etter hvert hevet landet seg som sammen med dannelsen av isbreer skapte et landskap med skarpt oppdelte høysletter og brede daler med bratte sider og flate bunner.¹³

De arkeologiske funnene og arkeofaunamaterialet gjort i Gásir, Möðruvellir, Skuggi og Oddstaðir i Hörgárdalur (se Fig. 1, 3-6) var spesielt viktig i Hinterlandprosjektet. Dette kunne gi svar på hvordan Gásir-handelen og den internasjonale vareutvekslingen satte spor etter seg ved at importerte produkter ble distribuert til omlandet (hinterland-effekt). Det 13. og det 14. århundret var stormfulle år. En borgerkrig raste i den tilgrensende fjorden Skagafjörður i første halvdel av i Sturlungatiden som førte til tapet av islandsk selvstendighet til Norge i 1260-årene. I det 14. århundret skapte et kaldere klima sammen med dansk overherredømme over Norge og Island, nye bekymringer for den islandske befolkningen.¹⁴

Beinmateriale fra utgravingene og zooarkeologiske analyser

Et av de viktigste bidragene fra undersøkelsen av dyrebein (zooarkeologiske analyser), og dermed også en hinterland-effekt for Gásir, er at det gir oss en ide om langsiktige, regionale landbruksmetoder og økonomisk beslutningstaking over lange tidsrom. Vi ser et begynnende mønster av et dynamisk, men likevel stabilt system av husdyrhold i Hörgárdalur, som strekker seg fra den tidligste landnåmstiden til siste del av det 14. århundret.

Hoveddelen av spredningsprofilene for husdyrtyperne, presentert etter funnsted og periode, viser at det en gang etter midten av det 12. århundret fant sted et skifte gårdsdriften og husdyrholdet. Fra samtlige av de undersøkte lokalitetene ser det ut til å være et skifte i kostholdet med økt betydning av storfe, sau, geit, gris, sporadisk også hest, ledsaget av mindre forbruk av marine ressurser. I analysene vises dette som en klar tendens i den såkalte faseindelte NISP-analysen (Number of Identified Specimens). Denne utviklingen skiller seg



Figur 3. Hoveddelen av spredningsprofilene for taxa fra de forskjellige gårdsbrukene. (© Harrison)

fra andre islandske funnsteder fra middelalderen, der finner vi en generell økning i andelen av fisk og sjømat i forhold til bein husdyr.¹⁵ I våre funn fra Hörgárdalur, minker prosentandelen for fisk og sjøpattedyr fra sen vikingtid til tidlig middelalder, høy- og senmiddelalder. Relative prosentandeler for husdyr i andre deler av Nord-Island minker når de sammenlignes med de for fisk og sel i samme periode. Dette kan kanskje skyldes en reaksjon på klimaendringen med overgang til kaldere temperaturer. Er det mulig at noen andre, nye matressurser ble introdusert i Hörgárdalur og dermed åpnet opp for en annen type tilpasning til klimaendringene? En nylig analyse av arkeobotaniske prøver fra senere middelalder i Oddstaðir har påvist byggryn.¹⁶ På det nåværende tidspunkt gjenstår det fremdeles å få fastslått om de ble dyrket lokalt eller om de var blant de importerte varene som ble distribuert som en del av vareutvekslingen i Gásir. I Gásir er det dokumentert kornbille som opprinnelig lever i varmere klima enn på Island.¹⁷ Dette kan være en indikasjon på at importerte produkter har blitt distribuert inn til omlandet.



■ Figur 4. Vektarm (i bronselegering) til en skålvekt fra vikingtid funnet på Skuggi. (© FSÍ/Aaron Kendall)

Importert korn kan ha vært en supplerende matressurs og dermed gjort det mulig å fortsette husdyrproduksjon til tross for forverrede landbruksbetingelser i denne perioden¹⁸. I denne sammenhengen kan det vises til Lofoten og Vesterålen der det fra år 1200 allerede foregikk bytte av tørrfisk mot importert korn fra Baltikum.¹⁹ Det synes derfor ikke usannsynlig at et lignende scenario også kan ha oppstått på Island. Det er og andre indikasjoner fra analysene av husdyrbeina fra Gásir som kan tas til inntekt for en hinterland-effekt.²⁰

Så langt vitner studiene av beinmaterialet (de zooarkeologiske analysene) om en endring i produksjon, slakting og konsum av storfekjøtt på Gásir samt på Oddstaðir. Selv om flere tolkninger er mulig, underbygger disse dataene vår teori om at det i 14. århundret på spesielle sesongbaserte handelssteder har vært tilført og konsumert høystatus-kjøttprodukter som byttevarer fra omlandet. Framtidige isotopanalyser av husdyrbeina kan bidra til mer informasjon om hvorfra kveget kom før det endte opp i Gásir. I tillegg kan flere utgravninger si oss om dette var vanlig i den middelalderiske Hörgárdalur-dalen, eller om dette spesielt var et resultat av vareutvekslingen i Gásir.



■ Figur 5. Figur 5. Glassperle funnet på gården Oddstaðir. (© Ramona Harrison)

En gryende ull- og tørrfisk-historie?

En indikator på en potensiell Gásir hinterland-effekt kan være at en intensivert ullproduksjon ville sannsynligvis gi et fast overskudd, ut over det å dekke behovene til de lokale husholdningene.²¹ Gårder som baserte seg på husdyr som Klausturhús og Möðruvallasel, (Fig. 1) kan ha bidratt til et overskudd av hjemmevevet vadmel som er funnet i Möðruvellir og Gásir, så vel som forgarn av saueull funnet på sistnevnte sted.²² En utskifting av små forpakterhusholdninger som Skuggi med spesialiserte sauegjeting med tilgang til de samme beiteområder, ville dramatisk endre samfunnsøkonomien i ullproduksjon i Hörgárdalur. Et overskudd av ull har



■ Figur 6. Skuggi gårdsområde. Besøkende på vei opp skråningen som går opp til funnstedet som er markert med såldebrett og jordhauger i midten av bildet. Islandshester var nysgjerrige observatører gjennom hele gravesesongen. (© Ramona Harrison)

kun verdi for en landeier dersom det finnes et marked for produktet som kan livnære en husholdning med tilhørende tjenestefolk.²³ Den mulige utskiftingen av Skuggi for Klausturhús, kan skyldes handelen og eksport av saueullprodukter som var i gang på Hörgárdalur. Den andre regionale vareutvekslingen som ikke gikk til eksport kan ha vært okse- og fårekjøtt. Dette var lokale forsyninger til bosetningen i Gásir og som kom fra gårder som Oddstaðir.²⁴

Klostergodset i Möðruvellir kan sannsynligvis ha vært en av de viktigste lokale eliteinstitusjonene som konkurrerte om kontrollen over den internasjonale handelen og markedsorganiseringen i Gásir. Möðruvellir kontrollerte landeiendommer og bønder slik at det kunne produsere varer som var av interesse for utenlandske handelsmenn. Det er ikke urealistisk å forestille seg Möðruvellir som en av de sentrale institusjonene i Eyjafjörður som medvirket til organiseringen av overskuddsprodukt, i dette tilfellet tøy av saueull, tilpasset for eksport. For eksempel vet vi at klostergodset hentet inn store mengder konserverte fisk fra de seks eiendommene de eide på

■ Figur 7. Sjakkbrikke skåret ut fra et hyse fiskebein (cleithrum), funnet på fiskeværet Siglunes. (© Ramona Harrison)





■ *Figur 8: Foto av fiskeværet Siglunes, de mørke haugene er eroderte avfallslag. (© Ramona Harrison)*

■ *Figur 9: Siglunes bosettingsområde med gårdshaug. (© Ramona Harrison)*



øyen Grímsey, nord for Eyjafjörður på 1300-tallet.²⁵

Grímsey var en viktig fiskeriregion som antakelig har vært en leverandør av tørrfisk for eksportformål. Det samme kan være tilfellet for Siglunes fiskevær i Eyjafjörðurs ytre fjordarmer, som tidlig i det 18. århundret var eid av det nordlige bispedømmet i Hólar i Skagafjörður.²⁶ (Fig. 7-9) Disse fiskeværene kan ganske sikkert ha vært en av grunnene til at internasjonale handelsmenn vedlikeholdt Gásirs kirke- og handelsstruktur gjennom gjentatte besøk for å få tak i denne svært etterterte basisvaren. Möðruvellir kan ha blitt brukt av Hólar som lokal representant for utøvelse av makt over organiseringen av den regionale vareutvekslingen fra det 13. århundret av, da kannikegods ble etablert der.

Konklusjon

Vareutvekslingene på Gásir ser ut til å ha hatt innflytelse på lokalt husdyrhold og fôrforvaltning noe som i neste instans hang nøye sammen med klimaendringer og den politiske situasjonen på Island som på denne tiden var preget av ustabilitet. Analyser av slakteavfallet fra Gásir vitner om at de lokale bøndene i området var aktivt involvert i de sesongmessige markedsaktivitetene her. De valgte heller å satse på tilførsel av kjøtt av høy kvalitet heller enn å produsere vanlige islandske jordbruks- og fiskeprodukter. Store, landeiende, religiøse maktsentre som Möðruvellir i Hörgárdalur og Munkaþverá i Eyjafjarðardalur i sør kan ha kontrollert overskuddet av vadmel og tørrfisk for eksport i Gásir.

Målsettingene videre i prosjektet er å utføre mer spesialiserte vitenskapelige analyser (isotopanalyser og aDNA-analyser) av beinmateriale (og øvrige organiske spor som fins fra utgravingene). Videre arkeologiske utgravninger er også planlagt i en ikke altfor fjern fremtid. Dette vil forhåpentligvis gi oss en bedre forståelse samfunnsøkonomien som fantes i middelalder-Eyjafjörður, spesielt å forsyningsmekanismene som fantes i Gásirs omland og hvordan internasjonal vareutveksling påvirket disse områdene.

Takk

Jeg vil gjerne rette en takk til alle som har vært involvert i dette prosjektet, og spesielt vil jeg takke Howell M. Roberts ved the Institute of Archaeology, Iceland (FSÍ) for et utmerket samarbeid i tiden som har gått og i fremtiden. En spesiell takk går også til Thomas H. McGovern (CUNY), Elín Ósk Hreiðarsdóttir og Birna Lárrusdóttir, begge ved FSÍ. Takk også til alle andre ansatte og assosierte ved FSI, spesielt Orri Vésteinsson, Þóra Pétursdóttir, Garðar Guðmundsson, Mjöll Snæsdóttir, Adolf Fríðriksson, Guðrún Alda Gísladóttir og alle venner og studenter som har tatt del i utgravingene.

Kilder

- Abu-Lughod, J. 1989. *Before European hegemony: The world system A.D. 1250-1350*. New York: Oxford University Press.
- Bentley, M and Dugmore, A.J. 1998 Landslides and the rate of glacial trough formation. *Quaternary Proceedings* 6, 11-15
- Boulhosa, P. P. 2010. "Of Fish and Ships in medieval Iceland." In *The Norwegian Domination and the Norse World c. 1100-c.1400*, edited by S. Imsen, 175-97. Trondheim: Tapir Academic Press.
- Harrison, R. 2014a. Connecting the land to the sea at Gásir: International Exchange and Long-term Eyjafjörður Ecodynamics in medieval Iceland. In Harrison, R. & Maher, R. (eds.). *Human Ecodynamics in the North Atlantic: A Collaborative Model of Humans and Nature through Space and Time*. Lexington Publishers, Lanham, Maryland, pp. 117-136.
- Harrison, R. 2014b. The Siglunes 2011/12 Archaeofauna. Interim Report on the Fishing Station's Sampled Faunal Remains. NORSEC/HERC Zooarchaeology Laboratory Report No. 62.
- Harrison, R. 2013. *World Systems and Human Ecodynamics in medieval Eyjafjörður, North Iceland: Gásir and its Hinterlands*. (Ph.D. dissertation, CUNY).
- Harrison, R. (ed.) 2010. *Gásir Hinterlands Project 2009: Mid-den Prospection and Excavation*. FS440-06384, February 2010, FSÍ, Reykjavík and NORSEC, New York.
- Harrison, R., H. M. Roberts, and W. P. Adderley. 2008. "Gásir in Eyjafjörður: International Exchange and Local Economy in medieval Iceland." *Journal of the North Atlantic* 1(1): 99-119. doi/abs/10.3721/1935-1933-1.1.99.
- Júliússon, Á. D. 1996. *Bønder i pestens tid : Landbrug, godsdrift og social konflikt i senmiddelalderens islandske bondesamfund*. PhD dissertation, København.
- Karlsson, G. 2000. *Iceland's 1100 Years: History of a Marginal Society*. London: Hurst & Co. Ltd.
- McGovern, T.H., R. Harrison, K. Smiarowski. 2014. Sorting Sheep & Goats in Medieval Iceland and Greenland: Local Subsistence or World System? In Harrison, R. & Maher, R. (eds.). *Human Ecodynamics in the North Atlantic: A Collaborative Model of Humans and Nature through Space and Time*, Lexington Publishers, Lanham, Maryland, pp. 153-176.
- McGovern, T.H., O. Vésteinsson, A. Fridriksson, M.J. Church, I.T. Lawson, I.E. Simpson, Á Einarsson, A.J. Dugmore, G.T. Cook, S. Perdikaris, K.J. Edwards, A.M. Thomson, W.P. Adderley, A.J. Newton, G. Lucas, R. Edvardsson, O. Aldred, and E. Dunbar. 2007. "Landscapes of Settlement in Northern Iceland: Historical Ecology of Human Impact & Climate Fluctuation on the Millennial Scale." *American Anthropologist*, 109: 27-51. Doi: 10.1525/aa.2007.109.1.27.
- Roberts, H. M., ed. 2010. *Gásir Post Excavation Reports - Volume 2*. 2010, FS450-010713, Fornleifastofnun Íslands, Reykjavík.
- Ólafsson, G.P. 2000 *Hálendið í núturu Íslands*. Mál og Menning, Reykjavík.
- Roberts, H. M. (ed.) 2009. *Gásir Post Excavation Reports - Volume 1*. 2009, FS423-010712, Fornleifastofnun Íslands, Reykjavík.
- Roberts, H. M. (ed.) 2010. *Gasir Post Excavation Reports - Volume 2*. 2010, FS450-010713, Fornleifastofnun Íslands, Reykjavík.
- Urbańczyk, P. 1992. *medieval Arctic Norway*. Warsaw: Semper.
- Vésteinsson, O., ed. 2011. *Gásir Post Excavation Reports - Volume 3*. FS466-010714, Fornleifastofnun Íslands, Reykjavík.

Noter

- 1 (Roberts 2009)
- 2 (se for eksempel, Roberts 2009)
- 3 (Vésteinsson, pers. komm., May 2013)
- 4 (Harrison 2014a)
- 5 (Harrison 2013, 2014a)
- 6 (Harrison 2013)
- 7 (f.eks., Roberts 2009; 2010; Vésteinsson 2011)
- 8 (Harrison 2014a).
- 9 (Harrison et al. 2008; Boulhosa 2010;).
- 10 (Harrison 2013, 2014a).
- 11 (Abu-Lughod 1989; Harrison et al. 2008; Harrison 2013).
- 12 (Ólafsson 2000).
- 13 (Bentley & Dugmore 1998:11-15)
- 14 (Karlsson 2000)
- 15 (McGovern et al. 2007).
- 16 (Church, pers. komm., mai 2013)
- 17 (Konráðsdóttir in Roberts 2009, 17-30).
- 18 (for se diskusjon om klima, Harrison 2013 & 2014a).
- 19 (Urbańczyk 1992).
- 20 (Harrison 2013)
- 21 (McGovern et al 2014).
- 22 (Harrison 2013).
- 23 (Harrison 2014a).
- 24 (Harrison 2013, 2014a).
- 25 (Júliússon 1996, 102; Vésteinsson, pers. komm., Oktober 2012).
- 26 (Harrison 2014b).

Fugl, fisk eller midt i mellom?

Endre Willassen

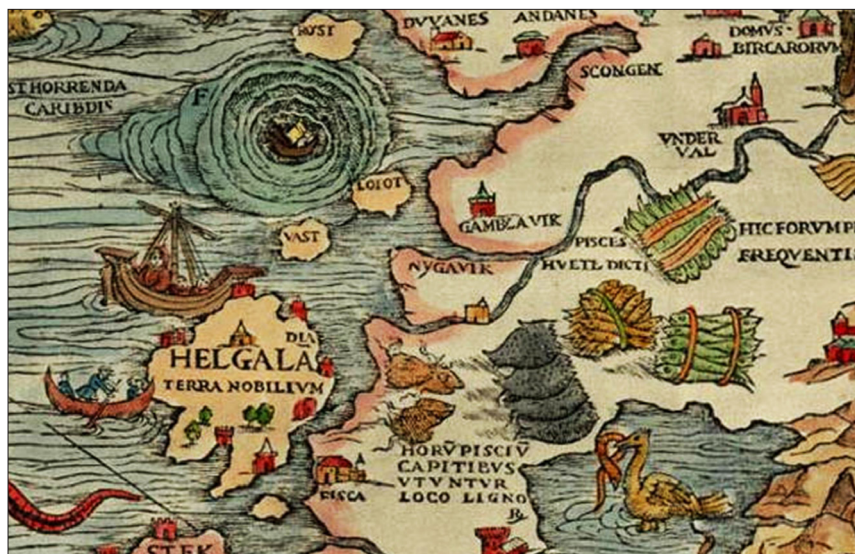
«En fisk er en fisk og kan aldri utvikle seg til noe annet», sier noen av dem som holder fast ved at det biologiske mangfoldet er blitt til ved millioner av separate og uavhengige skapelseshandlinger og ikke gjennom evolusjon. I denne artikkelen ser vi nærmere på en historie der begrepet «fisk» er langt mer omfattende enn det som er alminnelig oppfatning av hva en fisk er i vår tid.

Kanskje dette er en utfordring til de som mener at «en fisk er en fisk»?

■ Figur 1. Olaus Magnus' kart over Nordens geografi, der dyr i havet er forstått som «fisker».



Det er godt kjent at fisk har en spesiell plass historien om Bergen og Norge. Eksporten av tørrfisk gjennom middelalderen gjorde Bergen til et kommersielt maktsentrum og et knutepunkt for multikulturell samhandling mellom Norge og Europa. På Olaus Magnus' kart over nordområdene fra 1539 (Fig.1) er Bergen avmerket som en «*emporium maximum*», som kan oversettes til «stor markedsplass». Studerer vi detaljene i dette kartet nærmere, ser vi også at området rundt er noe geografisk uryddig. Nordland og Lofoten (Fig. 2) er merket med teksten «Her er et overdådig fiskemarked»: «*Hic forum piscium frequentissimum*». Kartet er illustrert med bunter av rundfisk (tørrfisk med hodet på) og med fire objekter som kan se ut som selskinn.



Figur 2. Utsnitt av Olaus Magnus' kart med påskriften «*Hic Forum Piscium frequentissimum*». Her vises kilden til den europeiske fiskeimporten med illustrasjoner av bunter av rundfisk (tørrfisk med hoder). Dessuten ses stabler av noe som antakelig er skinn fra seler, dyr som i middelalderen også ble ansett som «fisk». Kartet røper dårlige geografiske kunnskaper, men indikerer en del kjente stedsnavn. Tidligere fortolkere¹⁵ av Olaus Magnus' geografiske beskrivelser antok at Stek refererer til Steigen, som var tingvoll og regionalt administrasjonssted. Fisca er forstått som Fauske, selv om det på kartet ligger nord for Steigen. Røst, Ryst, Lofot (Moskenesøy) og Vast (Vestvågøy) omgir «den forferdelige malstrømmen», der vi ser et skip bli trukket ned. (Hec est horrenda caribdis). Det kan være en sammenblanding av Moskenesstrømmen og Saltstrømmen. Caribdis henspeiler på sjøhyret Charybdis i den greske Odysseen.

Fiskehandel

Noe av grunnlaget for handelsforbindelsene mellom Norge og Europa var allerede lagt gjennom vikingenes seilinger i Nord-Atlanteren, Østersjøen, og Middelhavet. Tørkekonservert fisk var en ideell fødevarer for langtidsoppbevaring, og dermed som turproviant for lange sjøreiser og som byttemiddel mot eksotiske importvarer av ulike slag.

Spor av handel med marine produkter er synlige i arkeologisk materiale allerede fra romertid og senere merovingertid, ca. 570 – 800 e.Kr.¹. I følge Fagan² var fisk allerede svært ettertraktet mat i romertiden, særlig blant velholdne klasser, og dam-kultivering av arter, som f.eks. mulle, var viktige bidrag til omsetningen i matmarkedet. Men spesielt i England har arkeologer registrert

et skifte i fiskeforbruk mot slutten av vikingtid fra ferskvannsfisk, som gjedde og karpesfisker og migrerende arter som ål og laksefisk til saltvannsfisk^{3,4,6}. De arkeologiske lagene der dette blir observert er blitt kalt «fish event horizon (FEH)» og er blitt datert til rundt år 950–1050 e.Kr.

Analyser av fiskebein med isotopteknikker indikerer at handel med tørrfisk fikk økende betydning fra 900-tallet og ble stadig mer intens etter vikingtid³. Etablering av småbyer (kaupanger) som Vågar og Borgund langs Norskekysten var et uttrykk for stadig tiltagende oppbygging av fiskeriene og omsetning av fiskeprodukter. Rundt 1200-tallet var Bergen den største byen i Norden med antatt rundt 7000 innbyggere⁹. I det samme århundret med-

førte urbaniseringen i Europa at en by som London økte fra rundt 20 000 til 80 000 innbyggere. Samtidig indikerer arkeologiske utgravninger i England et økende antall beinrester fra torskfisk, og blant disse en relativt minkende andel bein fra tørkehoder. Det siste tyder på en tiltagende import av (hodeløs) tørrfisk. Mot midten av århundret vokste fiskehandelen seg større i Bergen, med økende deltakelse fra utenlandske aktører med voksende politisk makt.

Ulike forklaringer er gitt for hva som lå til grunn for at handelen med fisk utviklet seg til å få det store omfanget som det etter hvert fikk. Folkevandringer og urbanisering, forbedrede båter og fangstredskaper, krigføring med behov for å fø store hærer og økt forurensing



■ Figur 3. Torrøfiskhandel på Bryggen i Bergen i middelalderen. Rekonstruksjon ved ARKIKON AS.

av vassdrag og tap av lokale fiskeressurser er holdt fram som mulige årsaker til den økte handelen med fisk fra havet. Klimaendringer i den såkalte middelalderske varmeperioden (rundt 950 til 1250 e.Kr.) har òg blitt trukket fram som en grunnleggende miljøfaktor i denne utviklingen. Varmere klima ga bedre levekår og rom for en økende folkemengde i Europa. Dette medførte naturligvis en økt etterspørsel etter mat.

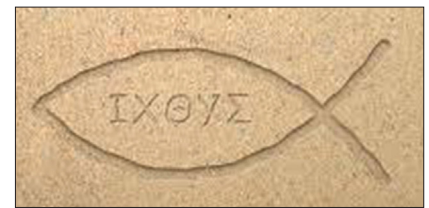
Men flere forfattere^{2,3,4} har også antydnet at oppsvinget i handelen med fisk dessuten må forstås i lys av kristendommens økende innflytelse over menneskelig adferd gjennom pålagt religiøs praksis. For fisk spilte også en viktig rolle i de rituelle leveregler som gjaldt for en kristen årssyklus. Fisk er forbundet med faste, og fastedager forekom i sum opptil en tredjedel av året. Derfor var kirkelige insti-

tusjoner og klostre blant de store konsumentene av fisk, men fisk var generelt også mat for alle som skulle følge fastereglene. For å forstå grunnlaget for den religiøse praksis som kan ha bidratt til å bygge Bergen, kan vi ikke bare nøye oss med å forstå at vår oppfatning av at «fisk» ikke helt samsvarer med middelalderens zoologiske taksonomi. Vi må faktisk også unne oss et kort dykk ned i en underliggende kosmologi for å se hvilke idéer og mytologier fastereglene hviler på.

Himmelfisker

I handelen mellom sør og nord var nordlige naturprodukter som huder, skinn, horn, bein, hvalrosstenner og spekkolje attraktive varer i bytte for sørlige som korn, honning, vin, og ulike typer bearbeidet materiale. Men det var noe eget med fisk, for fisk hadde en helt spesiell symbolsk

betydning i tidlig kristendom. Kanskje kan vi forstå fisk som et slags totemdyr for urkristendommen? En del av magien i dette forholdet ligger i setningen «Iesus Christos Theou Yios Soter». Til norsk kan dette oversettes: Jesus Kristus, sønn av Gud Frelser. Om vi bruker bare forbokstavene i setningen får vi *Icthys*, som er et gresk ord for «fisk» (Fig.4). Vår tids biologistudenter vil vite at det vitenskapelige navnet i

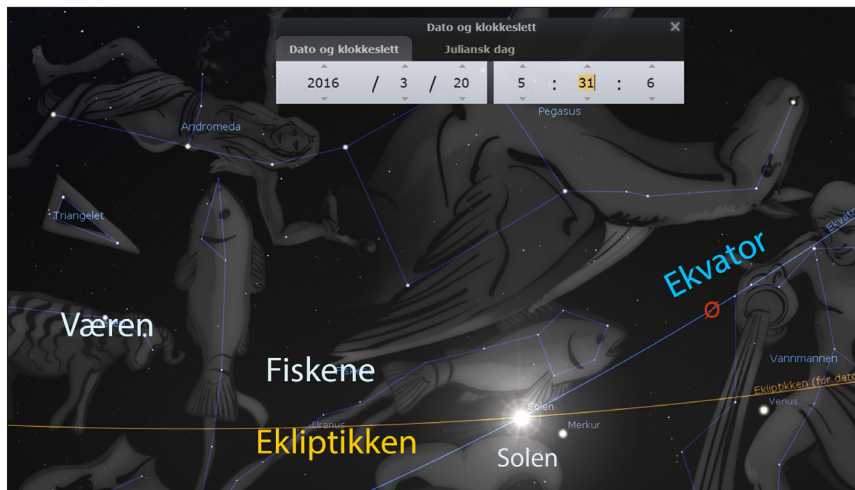


■ Figur 4. Bilde av fiskesymbolet ICHTHYS.

moderne taksonomi, Osteichthyes omfatter den artsrike gruppen vi kaller for beinfisker (oste- = bein, ichtyes = fisk).

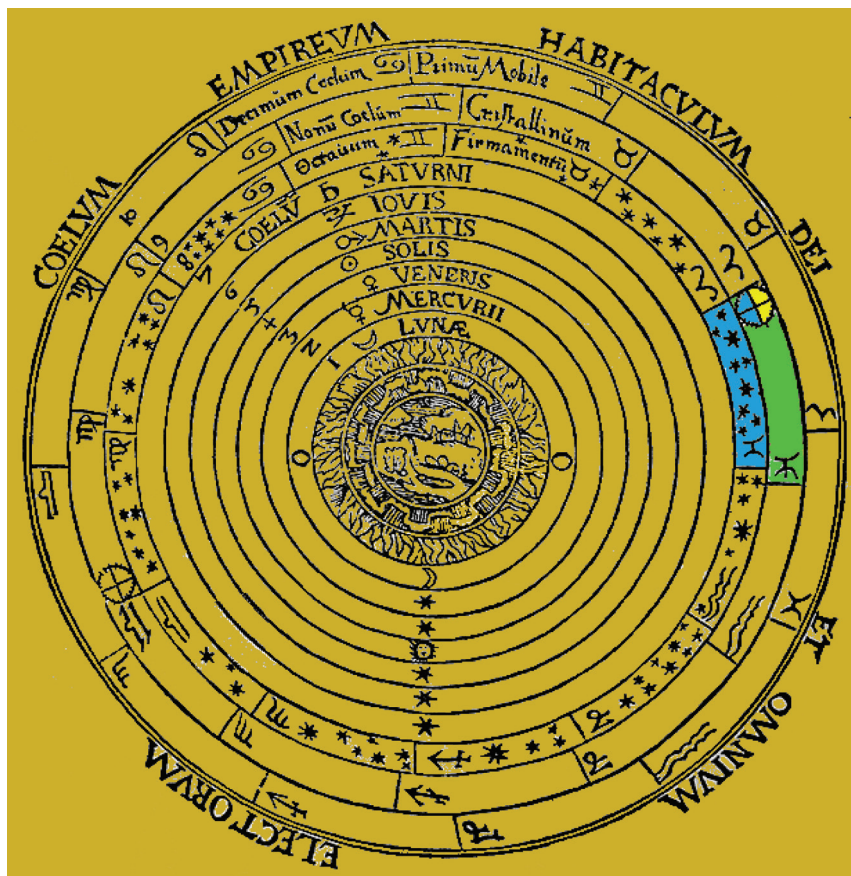
Ulike fortolkninger av mystikken ved Ichthys-symbolet henviser gjerne til Bibelen (Matteusevangeliet 4:19 og Markusevangeliet 1:17), - at disiplene til Jesus var yrkesfiskere og at deres bestrebelse på å vinne tilhengere til den nye frelseren også innebar en form for menneskefisking. Men andre vil hevde at de tolv disiplene i kretsen rundt Jesus er metaforer og personifiseringer av de tolv tegnene i zodiak, - dyrekretsen, og at historien om frelserens forhold til fisk i virkeligheten refererer til fantasifulle fortolkninger av astronomiske begivenheter. Dyrekretsen antas å ha vært i bruk som referanseramme for jordiske begivenheter flere tusen år før Kristus. Astrologi og medisinsk sykdomsteori var dypt integrert i læren om dyrekretsen og i folks tenkning om årsakssammenhenger i menneskelig tilværelse.

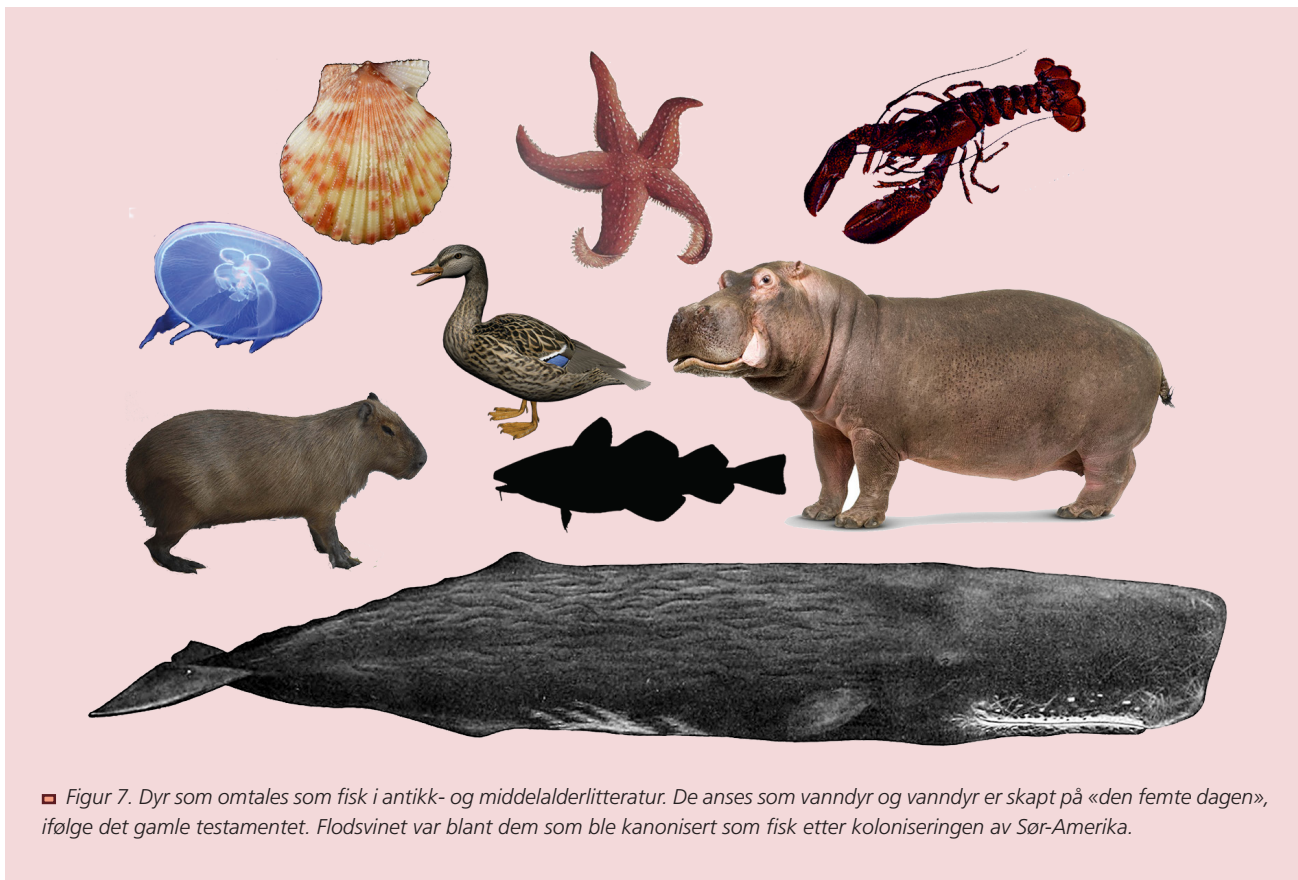
Det er viktig å huske at observasjoner av bevegelsene på himmelen er en av de eldste og mektigste empiriske vitenskapene. Spørsmål om forbindelsen mellom himmelske bevegelser og begivenheter på jorda var kanskje det mest sentrale forskningstema for antikkens vise menn og kvinner, blant annet for Aristoteles. Han var en av de mest kjente spekulantene om himmelens og jordas beskaffenhet og fikk stor innflytelse over førkristen og middelaldersk naturforståelse. Solas bevegelser over himmelen var den viktigste av alle himmelfenomener, ifølge den romerske naturhistorikeren Plinius den eldre⁷ (23-79 e.Kr.), og solguden *Sol* var lenge den mektigste guden i Romerriket inntil han ble deponert av kristendommens gud.



Figur 5. Vårjevndøgn, da sola krysser himmelekvator i stjernetegnet Fiskene, illustrert ved dataprogrammet Stellarium.

Figur 6. Universet ifølge den kristne versjonen av Ptolemaios' kosmologi. Syv himmelske sfærer med tidligere romerske guder / himmellegemer som har gitt navn til dagene i de fleste romanske språk. Lunæ (Månen), Mercurius (Merkur), Veneris (Venus), Solis (Sol), Martis (Mars), Iovis (Jupiter), Saturni (Saturn). Utenfor disse er «firmamentet» med fiksstjerner (åttende himmel), «krystall-sfæren» (niende himmel) og «den første bevegelse» (tiende himmel). Ytterst finnes «Coelum empireum habitatum Dei et omnium electorum», Himmelriket – bolig for Gud og alle hans utvalgte. Sirklene med et lite kors diametralt i niende himmel markerer vår- og høstjevndøgn da natt og dag er like lange. Forfatteren har satt på farger for å vise at vårjevndøgn er i Fiskene. Fiskenes tegn ligner en stor H.





■ Figur 7. Dyr som omtales som fisk i antikk- og middelalderlitteratur. De anses som vanndyr og vanddyr er skapt på «den femte dagen», ifølge det gamle testamentet. Flodsvinet var blant dem som ble kanonisert som fisk etter koloniseringen av Sør-Amerika.

Vårjevndøgn, når sola står i punktet der himmelekvator og ekliptikken (dyrekretsen) krysser hverandre er begynnelsen på et nytt år i mange kulturer og også utgangspunktet for tidfestingen av den kristne påskefeiringen. I en kristen framstilling av det ptolemaiske kosmos, ser vi at krysningspunktene ved jevndøgnene er markerte med et kors.

Vi kan forestille oss at det gjorde inntrykk på oppdagerne, enten det var Hipparchus ca. 200 år f.Kr. eller indiske astronomer 700 år f.Kr., som først observerte at jevndøgnene var i ferd med å flytte seg langs ekliptikken og himmelekvator. I dag vet vi at dette skyldes presesjon, at jorda vinger rundt rotasjonsaksen med en syklus på nærmere 26 000 år. For folkene i antikken representerte

dette skiftet en ny tidsepoke. Våren, nyttåret og påsken hadde flyttet seg fra Våren til Fiskene. Interessant nok hendte dette visstnok i tidsrommet som regnes som Kristi fødsel. Var det dette som ble forstått som et «tegn» på frelserens tilbakekomst?

Hva er fisk?

Det skal særlig god fantasi til å se at sammenstillingen av stjerner i Fiskenes tegn overhodet ligner på fisk. I følge Quigstad⁶, kalte folk i Nord-Norge dette stjernetegnet for Arons Stav. I så fall var dette klart påvirket av kristendommen, ettersom Arons «tryllestav» ifølge Bibelen skulle kunne vekke døde til livet. Bare én av tolv staver i denne bibelhistorien hadde denne egenskapen. Arons stav på stjernehimlen kan derfor

forstås som et bud om gjenfødsel i naturen ved det tolvte tegnet i dyrekretsen (zodiak), nemlig Fiskene. Det kan tenkes at fiskene i himmelen opprinnelig var en slags projeksjon av tidsperioden for regulære begivenheter i en jordisk årssyklus. Sivilisasjonen som kom på at denne astronomiske konstellasjonen henviser til fisker, hadde neppe kjennskap til tidspunktet for innsiget av gyteferdig torsk til Lofoten, men likevel, modellen for himmelfiskene var sikkert slike som de fleste av oss nå oppfatter som «fisk».

Men den romerske naturhistorikeren Plinius den eldre, som omkom under vulkanutbruddet til Vesuv i 79 e.Kr., forteller i bok 9, kapittel 14 at ⁷«Det finnes 74 slags fisk, i tillegg kommer de som er dekket

Om sjøstjerner og ufattelige lange makker

Denne overskriften finnes i Olaus Magnus' bok 21, kap.37 og i teksten kan en lese sitater fra Plinius' naturhistorie:

«Jeg ser at forfattere som er berømte for sin visdom undrer seg over stjernen i havet», sier Plinius (bok IX, kap. 60). «Dens skapning er slik at det fins svært lite kjøtt i den, og at den utvendig er bekledd med en hardere innpakning. Man påstår at den er så brennhet at den svir alt i havet som den kommer til, og umiddelbart fordøyer alle fødeemner». Kjøtt av sjøstjernen er bra mot fjesingstikk, slik som samme forfatter beretter (bok XXXII, kap.5). I følge Albertus (Om dyrene, bok 24) er sjøstjernen «en stjerneformet fisk i Vestervhavet. Om denne sies det at den har en glødende hete i seg, for alt som den sluker finnes straks etter like vel stekt i magen dens som i en stekeovn.» Denne fisken duger ikke som menneskeføde.

av skall. Av disse finnes 30 sorter.» Allerede her får vi forståelsen av at ulike «skalldyr» også ble oppfattet som «fisk». Andre gamle tekster bærer også preg av at «fisk» var en langt mer omfattende «taksonomisk gruppe» enn den vi erkjenner nå for tida. Engelsk språk har fremdeles «jellyfish» (maneter), «shell-fish» (kreps- og bløtdyr), «cray-fish» (kreps), «star-fish», og leser vi middelaldertekster, som f.eks. Olaus Magnus' bok 21⁸, ser vi, at ikke bare sjøstjerner er «fisk», men også at flodhester der omtales som «.. en fisk i Nilen», som ifølge datidens litteratur, bedriver selvskading av sine føtter i den hensikt å kvitte seg med overflødig fedme gjennom blødninger⁸.

Det er derfor mye som taler for at «fisk», i slike sammenhenger, må forstås i temmelig utvidet betydning. «Fisk» i historisk forståelse, omfatter mer eller mindre alle akvatiske dyr av en viss størrelse. Historikere, som har forsøkt å forstå omfanget av fiskeeksporten fra Norge med basis i opptegeingene i tollbøker fra 1300-tallet, har registrert at «pisces» har vært et dominerende vareslag i innførselen til de Øst-Engelske havnene⁹. Selv om det kanskje er riktig at de oppførte pisces» først og fremst kan forstås som synonymt med «tørrfisk», bør det og være rom for andre mulige tolkninger. Hval, oter og sel er også «fisk». Hvalross kalles *Ros Maruspiscis*, og ifølge Olaus Magnus' kart er det den «mest utnyttede i 1537». Blant annet ble skinnen brukt til tauverk. Visse grupper fugler ble også klassifiserte som «fisk» (se Fig. 7-8, 10).

Faste

I den romersk-katolske kirken er mange spesielle dager for særlige bostøvelser. Hensikten med disse skal være å temme kroppslige lyster og «å sette sanselige troende tilbake på den rette, åndelige vei til Gud». Spesielt tida før påske er det «fastetid». I førkristen romertid ble ordet «*fas*» brukt om det som er «tillatt» virksomhet, sett fra gudenes perspektiv. Fastedager «*dies fasti*» var altså dager som regulerte ulike former for samfunnsaktivitet, for eksempel når det var tillatt å drive handel, føre rettssaker eller holde administrative og politiske møter. Men faste, som et fenomen der det å avstå fra mat blir betraktet som moralsk opphøyede handlinger, har røtter i mange ulike kulturer. Å faste ble også en viktig del av religiøs praksis i tidlig kristendom². Etter hvert som kristendommen satte sitt preg på europeiske samfunn og de rituelle handlinger som styrte de daglige, ukentlige, månedlige og årlige tidsrammene fastsatt av kirkelige og sivile myndigheter, fikk «*dies fasti*» kanskje et enda tydeligere preg av sosiale kontrollmekanismer. Den som ikke overholdt fastereglene kunne vente seg strafferettslige tiltak av ulik art. De kristne fastereglene ble utformet gjennom middelalderen, men anses fremdeles som «Guds lov». I vår tid gjelder de for alle mellom 15 og 60 år som ikke har gyldig unntak, tidligere gjaldt dette allerede for fireåringer. Ikke å etterfølge fastereglene anses ennå som grovt syndige handlinger i visse katolske miljøer. Fastepraktis er et tegn på lydighet for Gud og kirken og det

er ikke meningen at grunnlaget for ritualene skal forstås som noe annet enn «kjærlighet til Gud».

Fetetirsdag (Mardi gras), som i 2017 faller på 28. februar, markerer slutten av karnevalsperioden, som feires heftig i mange land og kan betraktes som motsatsen til fasteperioden. Fasten, Lent, starter med askeonsdag, da kjøtt er tabu, og skal vare 40 dager, eksklusive søndager. Vatikanet fornyet i 1983 de obligatoriske botsdagene med det som kalles Canon 1250. Der fastslår man at alle fredager gjennom året og dessuten Lent er botsdager. I følge Canon 1251 skal de troende ikke spise kjøtt eller annen mat som biskopene har utpekt som usømme-

lig på disse botsdagene. Kjøtt er forbudt på fredager.

Dersom en uvitende søker forklaring på dette tabuet, blir det gjerne fortalt at denne ukentlige begivenheten skal minne om Langfredag og Kristi død på korset¹⁰. Ved å avstå fra å spise kjøtt på fredag tar en, med en symbolsk handling, avstand fra de blodige begivenhetene rundt Guds «ofring» av Kristus. Samtidig avviser en «kjødet», med alle de syndige fristelser og handlinger som forbindes med denne spesielle formen for risikabel jordisk materie. Kropp, seksualitet, og alle slags vellyst og glede forbundet med «kjøtt» er motsatsen til et pietistisk og asketisk liv med lidelse, et liv

som står som essensen av rollefiguren i gudesønnen Jesus. Her er det at «fisken», ifølge denne teologiske fortolkningen, synes å komme inn som erstatning for kjøtt. «Fisk» har dessuten en spesiell symbolsk betydning knyttet til idéen om Jesus som fisker.

Men hva er fisk? Vi så i teksten ovenfor at førkristne romere hadde et «utvidet fiskebegrep» og tilsvarende gjelder for middelaldersk tenkning om «fisk». Ettersom kristendommen bredte seg til andre verdensdeler, ble det påtrengende å ta stilling til spørsmål om synd i forhold til innfødte matvaner og lokale matressurser. I følge Goldman¹¹ var det, etter initiativ fra biskopen

Rene og urene dyr

Her er tekster fra Bibelen som underbygger mat-tabuer i abrahamske religioner. Forfatteren har satt til overskrifter som refererer til antikkens og middelalderens «elementer».

Jord

3 Du skal ikke spise noe som er avskyelig. 4 Dette er de dyrene dere kan spise: okse, sau og geit, 5 hjort, gasell, dådyr, steinbuk, antilope, villokse og villgeit. 6 Alle dyr som både har klover, klover som er kløvd helt igjennom, og som tygger drøv, kan dere spise. 7 Men av dyr som enten tygger drøv eller har klover som er kløvd helt igjennom, skal dere ikke spise kamelen, haren og fjellgrevlingen, for de tygger nok drøv, men har ikke klover, og dere skal holde dem for urene. 8 Svinet skal dere også holde for urent, for det har klover, men tygger ikke drøv. Kjøttet av disse dyrene skal dere ikke spise, og skrottene deres skal dere ikke røre.

Vann

9 Dette kan dere spise av alt det som lever i vannet: Alt som har finner og skjell, kan dere spise. 10 Men dere skal ikke spise noe av det som ikke har finner og skjell. Det skal være urent for dere.

Luft

11 Alle rene fugler kan dere spise. 12 Men disse fuglene skal dere ikke spise: ørnen, lammegribben og svartgribben, 13 glenten og alle slags falker, 14 alle slags ravner, 15 strutsen, uglen, måken og alle slags hauer, 16 kattuglen, hubroen og sløruglen, 17 pelikanten, åtselgribben og skarven, 18 storken og alle slags hegrer, hærfuglen og flaggermusen. 19 Alle svermende insekter skal være urene for dere; de skal ikke spises. 20 Men alle rene fugler kan dere spise. 21 Dere skal ikke spise noe selvdødt dyr. Du kan gi det til innflytteren i byene dine, så han kan spise det, eller du kan selge det til en fremmed. For du er et hellig folk for Herren din Gud.

Du skal ikke koke et kje i morens melk.

Det siste påbudet er bakgrunnen for jødernes angst for å blande kjøtt og melkeprodukter.

de lauros in celo. ubi neq; erugo. neq; tinea demolitur
 & ubi fures n̄ effodiunt nec furantur. Tinea ū que ue
 stel corrodit. latentē designat inuidiā que studiū bonū
 lacerat & cōparationē unctū demoliri n̄ cessat. Fu
 res nāq; demones atq; heretici sūt de quibz ūnas ar. Om̄s
 q̄ quos uenerunt. fures sunt & latrones. *Pisces*



■ Figur 8. Pisces – fisk slik de er framstilt i et engelsk «bestiary» fra 1200-tallet. Jevnfør Bibelteksten om akvatiske dyr: «Alt som har finner og skjell kan du ete». Trykkes med tillatelse fra British Library.

i Quebec på 1600-tallet, at den katolske kirken besluttet å anse bever for å være fisk, slik at den, med god samvittighet, også kunne konsumeres på fastedager. På tilsvarende vis har vannrotter, alligatorer, iguaner, og søramerikanske flodsvin gjennom årene fått status som «fisk». Men hva er egentlig grunnlaget for beslutningene som resulterer i denne typen klassifikasjoner fra den

katolske kirken? Jeg har aldri sett tydelige forklaringer på dette, men vil likevel forsøke meg på en fortolkning.

Fisk - eksistens og natur bestemt av tid og rom

I Bibelens femte Mosebok, kapittel 13, om rene og urene dyr ser vi at dyrene er klassifiserte, ikke bare som spiselige og ikke-spiselige. De

er i tillegg ordnet ettersom de tilhører tre hovedgrupper av levesteder samsvarende med antikkens «grunnstoffer» jord, luft og vann. Vi kan gjerne kalle disse domener (etter *domus*) fordi de viser til romlige plasseringer, der de ulike dyregruppene antas å være hjemmehørende. I mangel av newtonske gravitasjonslover ville Aristoteles og andre oldtidskosmologer gjerne forklare de romlige relasjonene mellom antikkens «elementer» som en naturlig balanse forårsaket av deres «tyngde» eller «letthet». «Ild» og «luft» ville naturlig søke oppover, mens «vann» og «jord» hadde en iboende trang til å søke seg nedover. Det fjerde grunnstoffet, ild, er ikke tydelig i disse bibeltekstene, men ble ofte forbundet med et slags vitalitetsprinsipp, som ga mer eller mindre liv til organismer og som også var til stede i mat av ulikt slag, spesielt kjøtt. Aristoteles postulerte for øvrig et femte element, «eter», som tilhørte himmelen og evigheten og inngikk i hans argumentasjon for at universet er stabilt, uten begynnelse og slutt, men med endelig romlig utstrekning. Det var særlig på dette punktet at aristotelisk kosmologi kom i konflikt med den kristne lære om endetid. Derfor ble slike deler av aristotelisk lære bannlyst på 1100-tallet ved Universitetet i Paris. Denne vertikale dimensjonsbeskrivelsen som dyrene er plasserte inn i i Bibelen gjenkjenner vi som en forestilling i en, kanskje utdøende, barnelek, - «tampen brenner». Der skal deltakerne finne en gjemt gjenstand i rommet. Ved å spørre den som har gjemt gjenstanden: «fugl, fisk, eller midt i mellom?», skal den som spør ha krav på et tips om omtrentlig

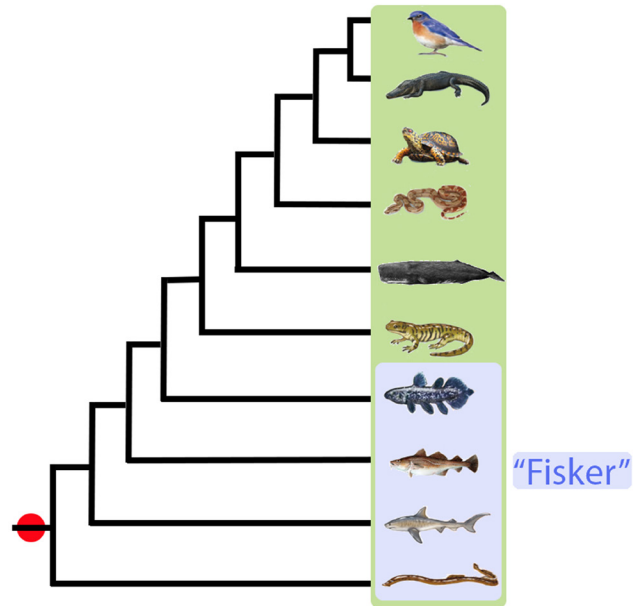
høyde i rommet der gjenstanden er gjemt. Men i tillegg til den romlige dimensjonen i dyrenes klassifisering, finnes det også en tidsdimensjon, som jeg mener må forstås i lys av deler av skapelsesberetningen i Bibelens første Mosebok. Der fortelles det at himmel, hav og jord er skapt på ulike tidspunkt, som en sekvens av mer eller mindre uavhengige skapelsesakter. Himmel og hav ble til på «andre dag», jorda og tørt land på «tredje dag». Tilsvarende gjelder det for dyrene at fugler og fisk ble skapt på «femte dag», landdyrene på «sjette dag». David Hellbom¹² har imidlertid redegjort for hvordan Mosebøkene stammer fra ulike kilder og hvordan tidsrekkefølgen i ulike skaperverk står i logisk motsetning til hverandre i ulike kapitler av første Mosebok. Fra kapittel 18 og videre framgår det nemlig at mennesket ble skapt *før* dyrene. Min historie her vil derfor bare synes logisk om vi holder oss til kronologien i fortellingen om et seksdagers skaperverk og en syvendehviledag, som finnes i den første delen av første Mosebok.

Mitt sentrale poeng er at fugl og fisk ble påstått skapt dagen før landdyrene og mennesket. Og det er landdyrene og mennesket som assosieres med «kjøtt». «Kjødet», *carne*, som feires i «ukristelige», årlige karneval i den kristne verden, kom til på jorden ved den sjette dagen i skaperens ukerverk. Det kan synes som landlevende og vannlevende dyr oppfattes som substansielt forskjellige fordi de tilhører ulike skaperverk og også er forbundet med ulike dominerende «grunnstoffer». Fisk og fugl ble altså skapt på den femte dagen. De assosieres hen-

holdsvis med elementene vann og luft. Landlevende dyr og mennesker tilhører elementet jord. «Av jord er du kommet. Til jord skal du bli.» Kjødet ble skapt (og dør årlig med Kristus) på den sjette dagen. Jeg våger meg ikke ut på forklaring på hvordan det kan ha seg at brød og vin ved nattverdsritualet kan gjennomgå en total forandring, såkalt transubstansiasjon, slik at det ikke bare symbolsk, men materielt faktisk forvandles til kjøtt og blod fra Jesus. Noe med inkarnasjon handler det uansett tilsynelatende om. For en kultur som hadde særdeles dårlige begreper om biologisk reproduksjon var inkarnasjon, den årlige gjenfødselen av naturens levende vesener, definitivt et mysterium.

Et dugelig ukerverk

Skapelsen var ifølge Mosebøkene gjort på ei uke, men hva menes denne måleenheten for tid? Er det slik at ei «arbeidsuke» for Gud er 6000 jordår? I antikk indisk matematikk, der man hadde en spesiell sans for virkelig store tall, er 1000 år nesten for ingenting å regne. Skal man tenke stort, må det veldig mange nuller til, tenkte de gamle inderne.



Figur 9. Stamtre for hovedgruppene av virveldyr, der det røde punktet markerer deres felles stamform. «Hvalfiskene» ble anerkjent som pattedyr av Linné. Nyere forskning plasserer rundmunnene, haiene, beinfiskene og kvastfinnefiskene i fire separate evolusjonslinjer og de anses derfor ikke samlet som en naturlig gruppe i vitenskapelig klassifisering.

Før den julianske kalenderen ble innført, hadde romerne åttedagers uke. Den franske revolusjonen hadde tidagers «uke» med hviledag bare hver tiende dag. Da syvdagers uke ble innført i det romerske imperiet fikk dagene navn etter syv planetguder i de fleste latinske språkene. I germanske språk har vi mindre rom for «planeter» unnatt sol og måne, men dager har fått navn etter andre guder som Odin, Tor og Frigg/Frøya. Hvilken av disse dagene bør vi så anse som dagen da «kjødet» ble skapt? Det er verdt å merke seg at ulike europeiske språk vil gi ulike svar på hvilken av de syv ukedagene som er den sjette. Ifølge de fleste romanske språk er Soldagen, søndag, den første ukedagen. «*Dies dominica*» er «Herren Guds dag». I portugisisk,

Svartand er fisk

Adjunkt Henrik Bahrs avhandling *Aves Reigionis Stavangriensis* ble trykket i Stavanger Museums Årsberetning for 1895. Der skriver han om svartand: "Ved de franske Kyster fanges den om vinteren i stor Mængde og sælges til Katholikerne, der spiser den i Fastetiden, da den som andre tranede Ænder er en undtagelse fra forbudet mod Kjødt-spise og betragtes som Fisk (Bahr 1896:122).

Ei fransk kokebok med tittel «Néo-physiologie du goût, par ordre alphabétique» har følgende å fortelle om svartand (macreuse): «...fugl med svømmeføtter og marint småvilt. Den blir ansett kanonisk som om den var en fisk, og alle vet at den klassifiseres med magre fødevarer som krikkand og flamingo».

Her er et eksempel (i min oversettelse) på et syndfritt måltid for en fastedag. Kan man si at den uttrykker asketisk og dyptgående medlidenhet med Kristi lidelse på korset?

«Svartand i kakao

For å få mest mulig ut av en dag med avholdenhet, bør en koke disse fuglene i fire eller fem timer. Etter å ha plukket, sløyet og vasket anda, blancherer du den og har den i en kjele med salt, pepper, laurbærblad og en bukett med urter. Tilsett sjokolade, som er forberedt som om du skulle drikke den. Tilbered samtidig en stuing av lever, oppskårete sjampinjonger, morkler, trøfler, musseronger, kastanjer, - eller en annen stuing om du vil. Når anda er ferdig tilberedt, ordner du den på en tallerken, heller stuingen over og tilsetter den typen garnityr du synes passer best.»



som med unntak av *Domenica* har tallnavn på alle dager, er mandag andre dagen i uka (*segunda-feira*) og fredag følgelig den sjettede (*sexta-feira*). Sekvensen av dager stemmer derfor overens med jødisk oppfatning av ukelutt fra fredag kveld til lørdag kveld. Men i ei russisk uke, der noen dager har tallnavn, er fredag kalt den femte dagen (пятница; пять "pyat" = fem), samtidig som lørdagen kalles sabbat, og søndagen er hviledag og «dagen da Jesus gjenoppsto». I russisk uke er mandag også «dagen etter hviledagen». Vi aner her en kilde til teologisk uoverensstemmelse i synkroniseringen av ukene i de abrahamske religionene. Det synes logisk at dersom den første dagen i skaperverket var en søndag, ble fiskene skapt på torsdag, landdyrene og mennesket på fredag, og lørdagen var Guds og de troendes hviledag slik det praktiseres i jødedommen. Men dersom uka begynner på mandag, er fiskene og fuglene først skapt på fredag, kjøttet på lørdag, og soldagen og hviledagen er på søndag. Holder vi oss til den jødiske versjonen i Mo-sebøkene, er det mulig å forstå den ukentlige matmenyen som en rituell etterlevelse av kronologien i skapelsen: fisk på torsdag, kjøtt på fredag. Men med kristendommens forskyvning av ukelutt blir det fisk på fredag og kjøtt på lørdag. På toppen av dette kommer Jesu død på fredagen ved vårjevndøgn og midtøstlig nyttårsfeiring også kalt påske, med et mytologisk drap kristendommen gir jødene skylden for. Slikt kan det bli bråk av.

Fisk på fredag

Boris Johnson, en fremtredende på-

driver for Brexit-bevegelsen, yndet å latterliggjøre EU-byråkratiet ved å vise til deres «absurde klassifikasjoner» av frukt, grønnsaker og andre landbruksprodukter. For eksempel, da en forskrift om at regelverket for omsetning av oppdrettet ferskvannsfisk også skulle gjøres gjeldende for omsetningen av vinbergsnegler, fikk vedtaket store presseoppslag: «I EU er snegler blitt til fisk». Det var vel å dra implikasjonene av vedtaket litt langt, ettersom det neppe ble gjort i den hensikt å utfordre linnéiske klassifikasjoner. Ulike klassifikasjoner kan tjene ulike formål og de påvirker vår måte å tenke på. Retorikk som synes å appellere til «common sense» kan ha betydelig slagkraft, ikke minst i motstand mot ny vitenskapelig kunnskap. Men det vi oppfatter som naturlige kategorier, kan vise seg som problematiske ved nærmere undersøkelser.

Selv om Aristoteles hadde observert at delfiner har mange fellesstrekk med landlevende pattedyr, fortsatte han likevel å klassifisere dem som «fisk». Vitenskapshistorikere har uttrykt forbauselse¹³ over at mange renessansezoologer, med intim realkunnskap om disse dyrene, fortsatte med denne tradisjonen og at den varte helt til Linnés student Pehr Löfving igjen fastslo at «hvaler puster med lunger og er ikke fisk». En ny klassifikasjon av hvaler ble publisert i Linnés *Systema Naturae*. Da sluttet hvalene å være fisk.

Charles Darwin foreslo senere, med en berømt skissetegning i sin notisbok, at dyr og planter må klassifiseres i overenstemmelse med artenes avstammingsmønstre og slektskapsforhold. Da dette ble praksis, særlig så sent som etter 1970-tallet,

oppsto det store konflikter mellom ulike filosofier i biologien. Willi Hennig, som ble en av de mest framtrædende representanter for en ny klassifikasjonstenkning, mente at alle taksonomiske grupper må være «monofyletiske». Det vil si at en gitt gruppe organismer med et vitenskapelig navn, et *takson*, må omfatte alle de artene som er etterkommere etter en gitt stamform. Moderne systematisk forskning viser at «fisk» utgjør mange ulike evolusjonslinjer, blant annet rundmunner, haier og skater, beinfisker og kvastfinnefisk (Fig. 8). Den siste felles stamformen for disse linjene ga også opphav til de firbeinte virveldyra. Sann sett er til og med også mennesker «fisk». I misforståtte fortolkninger av dette prinsippet ville noen forfattere ha det til at «fisk ikke eksisterer», fordi de ikke er en monofyletisk gruppe. I boka som ble kåret til «New Scientist Best Book» for 2009, skriver forfatteren Carol Kaesuk Yoon¹⁴:

«... med all mulig respekt for vitenskapen, jeg må (likevel) insistere: Fisk eksisterer. For så mye som vi trenger vitenskap, og det gjør vi svært mye, trenger vi også fisken vår, kanskje mer enn noen kan gjette. De glatte, skinnende beistene, som sammen med alt annet som naturvitere har observert gjennom uminnelige tider, befinner seg i hjertet av vår forbindelse med den levende verden».

Yoons påstand er at Linnés klassifikasjon av organismer er en instinktiv og universell måte å se verden på og hun anklager vitenskapen for å bryte ned vårt instinktive og intime forhold til våre naturlige omgivelser, når klassifikasjoner endres som en følge av nye vitenskapelige funn

om slektskapsforhold mellom organismer. Historien om fisk på fredag er faktisk bare ett av mange eksempel på at hun tar feil, i alle fall angående «instinktens» fortreffelighet når det gjelder å ordne verden.

Enten «fisk på fredag» ble til ved en rituell gjentakelse av uken i skapelsesberetningen, med fremskjøvete ukedager, eller bare ved en dyptgripende bekymring for de fysiologiske moralske konsekvensene av å få i seg «kjøtt», - den katolske fastepraksisen som bredte seg utover Europa er et fascinerende eksempel på hvordan klassifikasjonsprinsipper kan ha vidtgående effekter på samfunnsmessige forhold. Og kanskje var det disse teo-zoologiske idéene som dannet grunnlaget for den kristne næringspolitikken og som dermed faktisk skapte Norge gjennom fiskeeksporten i middelalderen. Det som kanskje vil overraske de fleste i det lenge protestantiske Norge, er at også utvalgte fugler, pattedyr og reptiler betraktes som fisk i fastesammenheng. Jeg foreslår at forklaringen ligger i at de også betraktes som (akvatiske) vanndyr og som substansielt forskjellige fra (terrestre) landdyr. Vi kan forstå slike teologiske anskuelser som relikter fra antikk naturforståelse og menneskelige behov for sammenhengene mening i verden.

Med en omsetning på 10,803 millioner US dollar i 2014 var Norge fremdeles nummer to i verden, etter Kina, i fiskeeksport på det globale markedet. Kan det tenkes at slike, eller lignende ideer om fisk fremdeles er virksomme blant konsumentene?

Olaus Magnus' råd til dem som er usikre på om de kan spise sel på fastedager.

Olaus Magnus, i *Historia om de nordiska folken*, omtaler fjordsel eller steinkobbe (*Phoca vitulina*) som «sjøkalver». Som erkebiskop mener han det er liten hjelp i å oppsøke kirkens åndelige veiledere for råd om hvorvidt man med god samvittighet kan spise sel på fastedager. Problemet løses enklest under jakten, da naturen selv gir svar på dette spørsmålet, mener han: Dersom dyret rømmer mot skogen, er det kjøtt. Rømmer det derimot mot sjøen, kan det spises i fasten uten å synde. Med andre ord, da er det fisk.

Noter

- 1 Larsen, M. F. (2014) Handel med marine produkter. Kap. 7 i Kolle, N. og Nielssen A.R. (red.) *Norges fiskeri- og kysthistorie Bind I*. Fagbokforlaget, Bergen.
- 2 Fagan, M. B. (2007) *Fish on Friday: Feasting, Fasting, and the Discovery of the New World*. Basic Books.
- 3 Barrett, J.H., et al., (2011) Interpreting the expansion of sea fishing in medieval Europe using stable isotope analysis of archaeological cod bones, *Journal of Archaeological Science* (2011), doi:10.1016/j.jas.2011.02.017
- 4 Barrett, J.H. og Orton, D.C. (red.) 2016. *Cod & Herring. The archaeology and history of medieval sea fishing*. Oxford & Philadelphia, Oxbow Books. ix+272 pp.
- 5 Orton, D.C., Locker, A., Morris J., Barrett, J.H. 2016. Fish for London. Pp205-214 i Barrett, J.H. og Orton, D.C. (red.) 2016. *Cod & Herring. The archaeology and history of medieval sea fishing*. Oxford & Philadelphia, Oxbow Books. ix+272 pp.
- 6 Quigstad, J. (1903) *Kildeskrifter til den lappiske mytologi*. Det Kng. Norske Videnskabers Selskabs Skrifter. 1.
- 7 Plinius' *Natural History* in 37 books.
- 8 Olaus Magnus [1555] *Historia om de nordiska folken*. 2010: Gidlund ISBN 978-91-7844-795-4
- 9 Nielssen A.R. (2014) *Det store kystriktet*. Kap. 12 i Kolle, N. og Nielssen A.R. (red.) *Norges fiskeri- og kysthistorie Bind I*. Fagbokforlaget, Bergen.
- 10 Foley, M.P. (2005) *Why do Catholics eat fish on Friday? The Catholic origin to just about everything*. Palgrave MacMillan, New York
- 11 Goldman J.G. (2013) Once upon a time, the Catholic church decided that beavers were fish. *Scientific American* 23 mai 2013.
- 12 Hellholm, D. (1987) Bibelens skapelsesberetning og den moderne bibelvitenskap. *Naturen* 1987 (4): 123-133.
- 13 Romero, A. (2012) When whales became mammals: the scientific journey of cetaceans from fish to mammals in the history of science. S. 223-232 i A. Romero og E.O. Keith (red.), *New Approaches to the Study of Marine Mammals*. InTech. DOI: 10.5772/2731
- 14 Yoon, C.K. (2009) *Naming Nature. The clash between instinct and science*. W.W.Norton & Company Ltd., London.
- 15 Ahlenius, K.J.M. (1895) *Olaus Magnus och hans framställning af Nordens geografi; studier i geografins historia*. Upsala, Almqvist & Wiksells, boktr. aktiebolag

Brevet fra Lincoln og Fiskeriutstillingen i Bergen 1865

Knut Olav Aslaksen

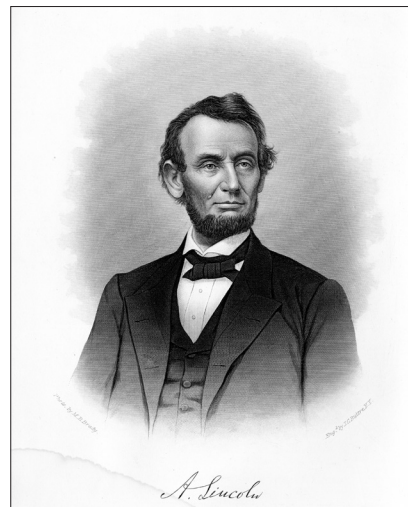
13. februar, to måneder før han tragisk ble skutt i Fordteateret i Washington skrev president Abraham Lincoln et håndskrevet notat¹ til Senatet og Representantenes hus og informerer om den internasjonale fiskeriutstillingen som skulle holdes i Bergen sommeren etter. Hva fikk en av datidens mektigste statsledere til å informere landets folkevalgte om en utstilling av fiskeriprodukter og fangstredskaper i en kystby i det fjerne Norge?

Var utstillingen en verdensbegivenhet på linje med Verdensutstillingen i London i 1851, eller var det andre bakgrunnsårsaker til at den legendariske presidenten interesserte seg for det som skulle skje i Bergen i august/september 1865.

Ja visst fikk utstillingen stor oppmerksomhet og betydning, noe det store besøkstallet vitner om, 23 748 solgte billetter i en by med 27 700 innbyggere. Likevel, var dette tilstrekkelig til at USAs president skulle ta pennen fatt? Lincoln oversendte dessuten Kongressen diplomatisk korrespondanse fra State Department og USAs stedlige representasjon i Stockholm², om utstillingens program. Videre ba han begge kammer om å vurdere nødvendigheten av lovgivning på det aktuelle feltet. Orienteringen ble lest opp i utenrikskomiteen i Kongressen 14. februar og besluttet "trykket". Utstillingen ble dessuten besluttet annonsert i landets aviser.

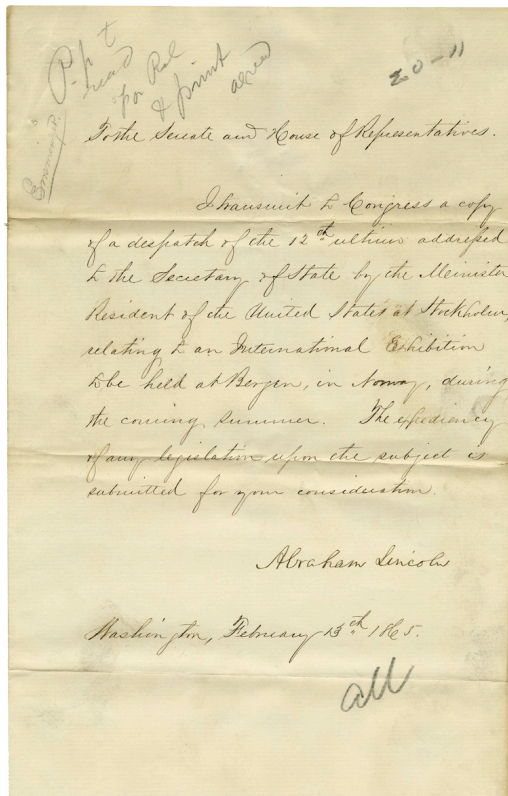
Diplomatisk korrespondanse

I sin diplomatiske note påpekte ambassadør James Hepburn Campbell (1820-1895), "Minister Resident of the United States of America at Stockholm", overfor den norske utenriksminister Grev Manderström³ at utstillingens tema hadde stor betydning for verdiskaping og fremskritt i "New England"-statene i USA, så vel som for De forente kongeriker Sverige og Norge. Videre skrev Campbell at utstillingen umulig kunne mislykkes. Den ville få betydning for begge lands folk, og at det skulle bli en glede å gjøre hans eget lands regjering spesielt oppmerksom på et så interessant formål. Dette var selvsagt diplomatiske høflighetsformuleringer som heller ikke forklarer den amerikanske interessen for utstillingen. Fra sin base i Stockholm ivaretok den tidligere kongressmannen Campbell amerikanske interesser i unionsrikene Norge og Sverige. Han rapporterte om ulike forhold som



kunne ha interesse, men mottok nok også signaler hjemmefra om forhold som burde følges med årvåkenhet. Fiskeriutstillingen i Bergen hadde han fått instruks om å følge med «special attention». Diplomatiets arbeidsformer er uforanderlige og uransakelige.

Den utførlige beretningen⁴ om Fiskeriutstillingen utgitt av utstillingskomiteen, navngir alle utenlandske offisielle utsendinger og



■ Figur 1 Brevet fra Lincoln; Foto: National Archives and Library of Congress.

notabiliteter som besøkte Bergen i august-september 1865, men Campbells navn er fraværende.

Av hans egen korrespondanse⁵ framgår det imidlertid at han besøkte utstillingen, og kanskje kan det også finnes en mer utførlig rapport fra hans hånd om utstillingen.

Av Campbells mer praktiske oppgaver var utstedelse av visum for emigranter fra Norge og Sverige, en oppgave som på ingen måte må undervurderes i en periode med masseutvandring fra begge riker. Forklaringen på den amerikanske interessen for Bergens-utstillingen må vi derfor søke annet sted. Den kan sannsynligvis knyttes både til landets næringspolitiske og utenrikspolitiske interesser, men også til et noe spesielt personlig engasjement.

Utenriksminister William H. Seward

Campbells hjemlige oppdragsgiver var USAs Utenriksdepartement. Det relativt nyopprettede State Department ble i 1865 ledet av utenriksminister William H. Seward (1801-1872). Han var en av Lincolns aller mest fortrolige medarbeidere, ikke minst agiterte han for opphevelse av slaveriet. Seward hadde bred politisk bakgrunn som guvernør i New York i perioden 1839-42 og som senator i perioden 1849-61. Opprinnelig representerte han det såkalte Whig-partiet, men i siste periode ble han innvalgt som republikaner. Under sammensvergelsen mot Lincoln var Seward også blant dem som skulle myrdes. Han ble knivstukket i sitt eget hjem der han lå syk, men overlevde attentatet. Seward tjenestegjorde som USAs utenriksminister i perioden 1861-1869, under presidentene Abraham Lincoln og Andrew Johnson, og er den som er blitt tillagt ansvaret for at USA begynte å føre en mer aktiv og ekspansiv utenrikspolitikk. Borgerkrigen var nå tilbakelagt, landet måtte konsolidere seg og markere sine interesser ikke minst overfor andre stormakter, og da særlig Det britiske imperiet.

Ottars beretning og hvalens hemmelige skjulested

Allerede som senator hadde Seward vist stor interesse for havets økonomiske ressurser, og særlig for hvalfangst. I en berømt tale til Senatet i 1852 med tittel «The Whale Fishery, and American Commerce in the Pacific Ocean»⁶ beskrev han utviklingen av fangsten etter sel, hval og

hvalross rundt om i verden. I beskrivelsen av hvalfangstens historie, starter han med Ottars beretning for Kong Alfred av Wessex rundt år 890. Her forteller Ottar at han hadde reist så langt nord som hvalfangerne dro, og at hans eget land var det beste stedet for å jakte på hval. Her var det hvalross som var opp mot 7 alen lange og hvaler bortimot 50 alen lange. Ottar hevdet at han med hjelp av fem mann hadde drept seksti hvaler på to dager. Ottar fortalte dessuten at reip framstilt fra hvalskinn var av betydelig verdi, og at hvalross hadde «meget edelt bein i sine tenner». Han fraktet med seg en del hvalrossbein til kong Alfred.

600 år etter Ottars besøk hos Alfred var det baskere, engelskmenn og ikke minst hollendere som utviklet hvalfangsten videre, og utforsket nye fangstområder i Nordishavet.

I sitt søk etter Nordøstpassasjen fant hollenderne ifølge Seward «hvalenes hemmelige hjemmested ved Spitzbergen» og etablerte en fangstkoloni ved Smeerensburg. Seward ender opp med å beskrive det store potensialet for hvalfangst i Stillehavet fra Californiakysten og opp mot Alaska. Han mente området rundt Alaska og Beringstredet var et nytt slikt skjulested for hvalen, og at Senatet burde utruste en ekspedisjon for å kartlegge farvannet, utarbeide draft og etablere gode havner. Hvalfangsten var risikofull og førte ofte til havari, økonomiske tap og tap av menneskeliv.

Hvalens betydning

Hvalfangst var en betydelig næring ved midten av forrige århundre, og hvalolje var avgjørende for forsy-



■ Figur 2. Fra Fiskeriutstillingen i 1865. Hvalsalen. Foto: Knud Knudsen, UB Billedsamlingen.

ningen av bl.a. fett og lampeolje. I 1847 var hvalfangst USAs femte største næringsvei. Spermasettolje fra spermhvalens hode ble foretrukket til lysstøpning pga. av sin konsistens og renhet, hvalbein var datidens plastikk og ble bl.a. brukt til å lage korsetter, voksaktig ambra fra spermhvalens tarmar ble brukt som bindemiddel i parfyme og olje fra avkokt spekk som smøremiddel i industrien. Hvalen smurte boksta-

velig talt den industrielle revolusjonen. Den ukentlige «Whalemen's Shipping List and Merchants' Transcript»⁸ viste produkter, skipsposisjoner og den løpende prisutviklingen i «hvaloljemarkedet».

I dag er vi avhengig av mineralolje til utallige formål, men kommersiell utvinning av mineraloljer basert på kull (kerosene) og råolje (petroleum) var på dette tidspunkt i sin spede eksperimentelle begyn-

nelse, bl.a. i Pennsylvania i USA og Baku i Georgia.

På slutten av 1700-tallet og første del av 1800-tallet var USA verdens ledende hvalfangstnasjon med skuter både i Atlanteren og Stillehavet både i sørlige og i nordlige farvann. Skutene kom hovedsakelig fra havner i New England-statene bl.a. fra New Bedford som ble kalt «The City of Light» og fra øya Nantucket. På Nantucket startet

forøvrig også jakten på Moby Dick i Herman Melvilles berømte roman fra 1851.

Ifølge Seward var det i 1847 rundt 900 hvalfangstskuter i verden, hvorav nærmere 800 var hjemmehørende i USA. Disse fraktet hjem store verdier i form av hvalbein og hvalolje. En skute hadde vanligvis en besetning på 30 hvalfangere og brakte med seg tilbake rundt 800 tønner olje. Hvalfangsten gav arbeid til mange hender, rundt 20 000 hvalfangere, igjen ifølge Seward. Tjue ganger så mange mennesker var knyttet til skipsbygging, utrustning, foredling og salg av hvalprodukter på land. Interessen for hav, hval og selfangst var altså betydelig i USA i tiden før Fiskeriutstillingen,

noe som forklarer noe av den amerikanske interessen.

Sewards galskap – kjøpet av Alaska

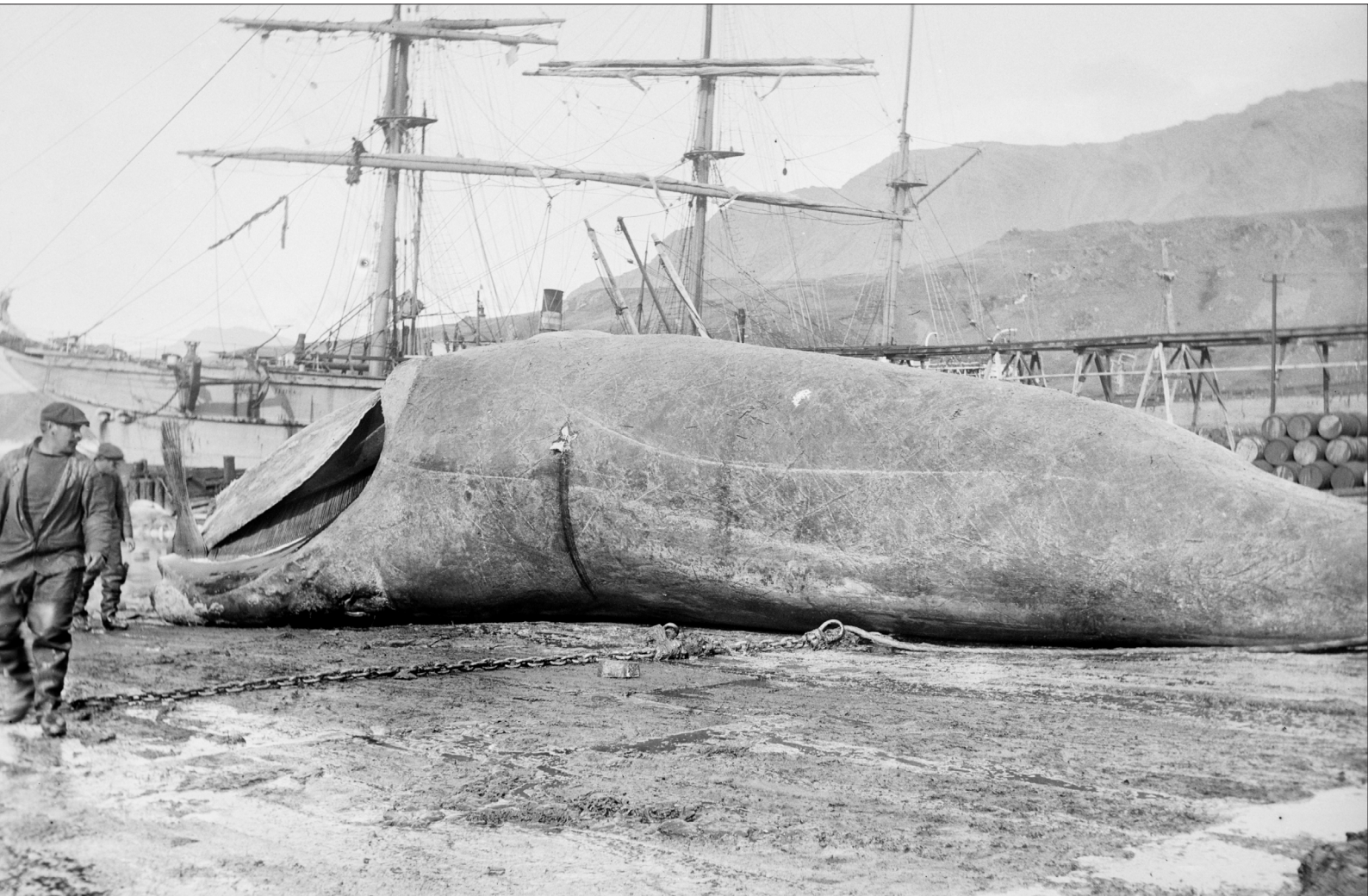
Sewards interesse for havets ressurser gikk imidlertid lenger enn til økonomi og forsyningsikkerhet. Næringsinteresser gikk som hånd i hanske med strategiske utenrikspolitiske mål, nemlig å sikre USAs posisjon og suverenitet, ikke minst overfor datidens stormakt, Det britiske imperiet. Lincoln var kanskje en av verdens mektigste menn, men Dronning Victoria var verdens mektigste menneske!

I kjølvannet av borgerkrigen hadde USA sett nødvendigheten av å ha strategiske besittelser bl.a. av

hensyn til marinen, men også for å sikre handelsveier og fangstområder. Seward sonderte blant annet muligheten for å kjøpe Island og Grønland fra Danmark (noe USAs regjering faktisk også sonderte etter andre verdenskrig!), men Kongressen viste liten interesse for «the ice fields of Greenland». Mer konkret var forsøket på å kjøpe Dansk Vestindia, St. Thomas og St. John, for 7,5 millioner dollar, men også dette ble stoppet av Senatet.

Seward var opptatt av at hele Nord-Amerika skulle bli en del av De forente stater og håpet lenge på å utvide landet langs Stillehavskysten ved å inkludere det nåværende British Colombia. Da dette ikke lot seg realisere kastet han sin interesse

■ Figur 3. Hvalfangst Grytviken. Foto: Einar Alf Hjorth Johansen, UB Billedsamlingen.





■ Figur 4. Museumsbygningen. Foto: K.Knudsen og UB Billedsamlingen.

på Russisk Amerika, som senere fikk navnet Alaska. Her forhandlet han fram en avtale med sine russiske allierte og fikk i 1867 kjøpt 1,7 millioner km² ødemark til en pris av 7,2 millioner dollar. Handelen ble av kritikerne omtalt som «Seward's Folly» (Sewards galskap) og Alaska som «Seward's Icebox».

Men selv om handelen var omstridd var ikke Seward selv uten visjoner for Alaska, han så på landområdet som en viktig økonomisk ressurs med bl.a. tilgang til rike fiskeri- og fangstområder. På dette tidspunktet var de rike mineralressursene i Alaska ennå ikke funnet. De ble først oppdaget ved århundreskiftet, og innledet gullrushet i Klondike i 1896 og litt senere i selve Alaska.

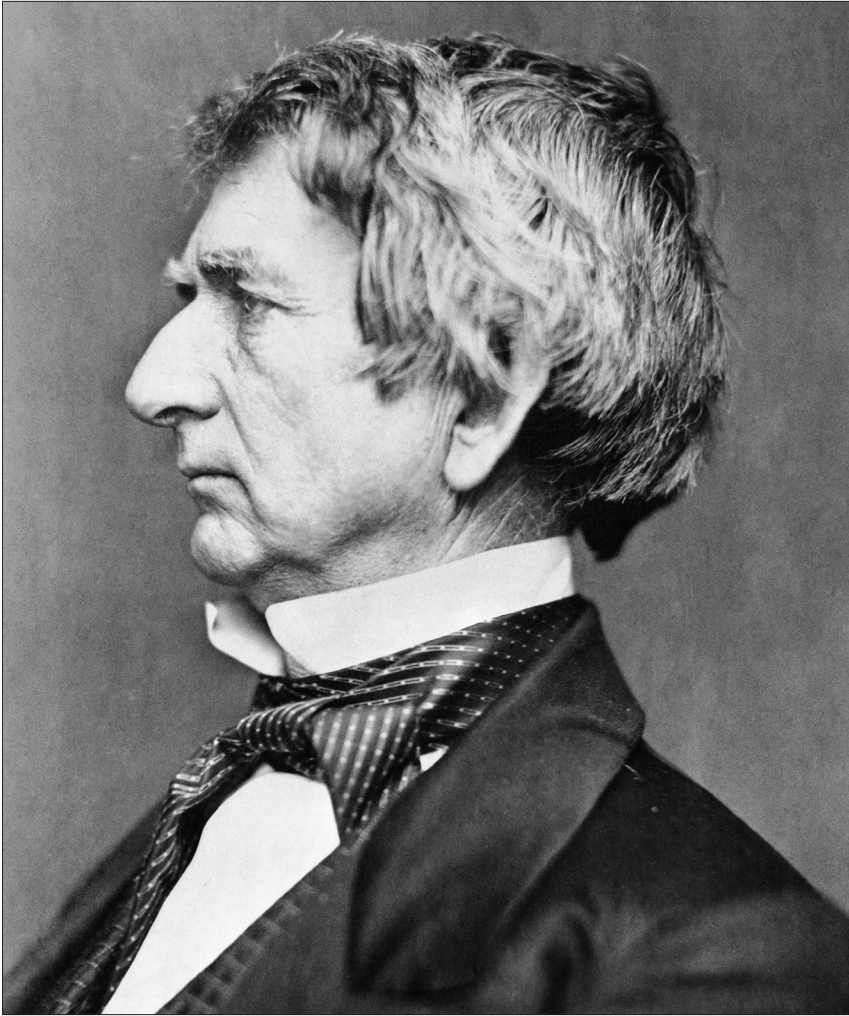
Hvalen er over alt og til enhver tid

Seward besøkte Alaska i 1869, like

etter at han gikk av som utenriksminister og holdt da en tale i byen Sitka¹¹. Her kommer han igjen tilbake til havets ressurser... «de marine skattene i området kan ikke overdri- ves. I tillegg til hvalen, som er over alt og til enhver tid, finnes oter, sel, hvalross, laks, torsk og andre fiske- slag. .. Det jeg har sett her får meg til å slutte meg til naturalistenes teori om at havene er fylt med mer liv enn all tilgjengelig produksjon på land.» Hval og hvalfangst var kanskje Sewards viktigste beveggrunn for kjøpet av Alaska, og hvalfangerne som er nevnt i Campbells diplomatiske note, kom hovedsakelig fra New England-statene på østkysten av USA. Hva hadde da vært mer naturlig for Seward enn å sende sin utsending «Minister Resident» James Hepburn Campbell inkognito til Bergen for å følge med på hva som skjedde internasjonalt, på Den internasjonale fiskerutstillingen i

Bergen i 1865. Dette var datidens oljemesse hvor den mest moderne fangstteknologien ble presentert, hvor fagfolk og prominenser minglet under de store hvalskjelletene hengende høyt under taket i Hvalsalen¹².

Til tross for interessen fra selveste president Lincoln, var amerikanske utstillere så å si fraværende på Fiskerit utstillingen i Bergen, kun kjøpmann Joseph B. Macy fra nett- opp Nantucket hadde lagt ut på den strevsomme turen. Med seg hadde han en kasse klippfisk. Kanskje var Campbell og Macy i Bergen mest for å observere hva som ble vist fram i den nye museumsbygningen på høyden over trebyen ved Vågen? Museumsbygningen ble offisielt tatt i bruk to år senere i 1867, samme år som Secretary Seward kjøpte Alaska og sitt eget store hvalrike.



■ Figur 5. William Henry Seward. Foto: Unknown Restoration by Adam Cuerden Library of Congress Prints and Photographs Division Washington.
<http://www.loc.gov/pictures/item/2004672783>

Kilder:

Diplomatic Correspondence Sweden:
 Mr. Campbell to Mr. Seward

<http://images.library.wisc.edu/FRUS/EFacs2/1865-66p3/reference/frus.frus186566p3.i0013.pdf>

William H. Seward; *The Whale Fishery, and American Commerce in the Pacific Ocean*,

https://archive.org/details/cihm_57475

William H. Seward; Alaska Speech; PHILIP & SOLOMONS, Wash-

ington DC 1869.

Nicolas J. Lee; *A Brief History of Pacific Coast Whaling*, Fort Ross Conservancy Library

<http://www.fortross.org/lib.html>

David Barker; *Was the Alaska Purchase a Good Deal*, University of Iowa, 2009.

<http://news-releases.uiowa.edu/2009/november/David%20Barker-Alaska.pdf>

Noter

1. <http://marcus.uib.no/instance/document/ubb-ms-utst-0016-c.html>
2. RG 46, Entry 563: Records of the United States Senate, Thirty-Eighth Congress, 1863-1865, Records of Legislative Proceedings, President's Messages, 1863-1865, NAB
3. Diplomatic Correspondence No 12 & 13 <http://images.library.wisc.edu/FRUS/EFacs2/1865-66p3/reference/frus.frus186566p3.i0013.pdf>
4. Beretning om den Internationale Fiskeriudstilling i Bergen i Aaret 1865. Udgivet af Udstillings-Committeen <http://marcus.uib.no/instance/book/ubb-fasting-f-26.html>
5. Diplomatic Correspondence No 25, <http://images.library.wisc.edu/FRUS/EFacs2/1865-66p3/reference/frus.frus186566p3.i0013.pdf>
6. https://archive.org/details/cihm_57475
7. http://www.nytimes.com/2008/08/03/nyregion/03towns.html?_r=0
8. <http://nmdl.org/wsl/wslindex.cfm?year=1865>
9. <http://www.apnewsarchive.com/1991/Wanna-Buy-Greenland-The-United-States-Once-Did/id-9d4a8021c3650800fd6dd5903f68972>
10. https://en.wikipedia.org/wiki/William_H._Seward
<http://www.cercles.com/n5/sy.pdf>
11. https://archive.org/details/cihm_16134
12. Vaagehval fra Skogsvaag, Rørhval fra Brandesund, Sildehval fra Lofoten, Spækhogger, Hvidfisk og Narhval. Totalt 9 skjeletter.

Bergen: Der hav, biologi og Johan Hjort møttes

Vera Schwach og Olav Sigurd Kjesbu

Historikere og havforskere som skriver om hav, himmel og vitenskap er enige om at det skjedde noe avgjørende i Bergen i årtiene rundt 1900. Her ble grunnleggende teorier for nåtidens meteorologi, fiskeribiologi, fysisk og biologisk oseanografi dannet.

Vårt bidrag til årboken tar for seg ett av disse epokegjørende gjennombruddene: Det er Johan Hjorts teori fra 1914 slik den ble formulert i rapporten «Fluctuations in the great fisheries of northern Europe viewed in the light of biological research», og på norsk i boken *Vekslingerne i de store fiskerier*. Johan Hjort (1869–1948) (Fig. 1) ga, med svært god hjelp av sine medarbeidere, en forklaring på gåten om hvorfor silde- og torskefisket var rikt i perioder og elendig i andre. Han påviste at vekslingene i bestanden hang sammen naturlige variasjoner i mengden fisk i bestanden. Grunnen var at antallet fiskelarver og yngel som overlevde hvert år varierte sterkt. Anerkjennelsen av Hjorts teori innebar et grunnleggende skifte i måten å forstå fiskens biologi på. 1914-teorien ble havforskningens barnelærdom; den var begynnelsen på mer enn hundre år med forskning for å forstå mer presist hvilke fysiske og biologiske faktorer som er virksomme

for å avgjøre årsklassenes størrelse. I vårt bidrag ser vi på det arbeidet som dannet grunnlaget for Hjorts teori, og videre forskning med utgangspunkt i hans slutninger.

En viktig brikke i teorien var fiskeskjell og øresteiner, (otolitter), og vi retter blikket mot dem. Hvorfor satset Hjort på akkurat silde-skjell? Hvilken betydning hadde skjellene da og senere? Så spør vi om det var tilfeldighetenes spill som gjorde at Bergen kom til å innta en sentral posisjon i havforskning og marinbiologi, eller om det var noe ved byen, fagfeltet, forskerne og/eller vitenskapens samfunnsoppdrag som gjorde utslaget?

Hjort i tid og rom

Hjorts teori avløste en eldre forklaring med opphav på 1600-tallet, den går gjerne under navnet «vandringshypotesen». Den hevdet at vekslingene for det meste skyldtes forflytninger, det vil si at hoveddelen av bestanden kunne oppholde seg et helt annet sted enn der selve fisket

foregikk. Hjorts forklaring kalles gjerne «populasjonshypotesen» blant havforskerne. Kjernepunktet er at de naturlige fluktuationene skyldes at mengden fisk i bestanden varierer og er knyttet til det antallet fiskelarver og yngel som overlever hvert år. Hjort tenkte både i tid og rom; overlevelsen hos de tidlige livsstadier hadde en stor grad av tilfeldighet over seg og var dominert av utenforliggende, sterkt varierende miljøforhold. Nivået på den årlige rekrutteringen bestemmes altså tidlig i fiskens liv. Det avgjørende tidspunktet er enten når fiskelarvens «matpakke» – plommesekken, er oppbrukt og larven må finne ny næring (plankton) raskt, eller når den noe større yngelen føres med den sterke strømmen til gunstige eller ugunstige oppvekstområder. I dag kaller fagfolkene disse to grunntankene henholdsvis «kritisk-periodehypotesen» og «drift-hypotesen», eller også rekrutteringshypotese 1 og 2. Ulike nye grunntanker har imidlertid kommet til senere, av-

hengig av type problem og havområde, slik at havforskere i dag vet at årsakene bak dannelsen av en sterk eller svak årsklasse er uhyre sammensatt, blant annet spiller mengden av predatorer (dyr som jakter og spiser andre dyr) inn.

Forklaringen om de naturlige årsakene til de store vekslingene i fiskefangstene bygde langt på vei på undersøkelser av den sildebestanden som i dag heter norsk vårgytende sild (NVG-sild), men også norsk-arktisk torsk – skrei, og andre torskefisker. Både den norske vårgytende silda og skreien var, og er, svært store bestander, også globalt sett. Datagrunnlaget hentet havforskerne for det meste fra Norskehavet, Barentshavet, og under skreifisket i Lofoten, men også fra kysten.

Vågale forskere i fagfellesskap med flaks

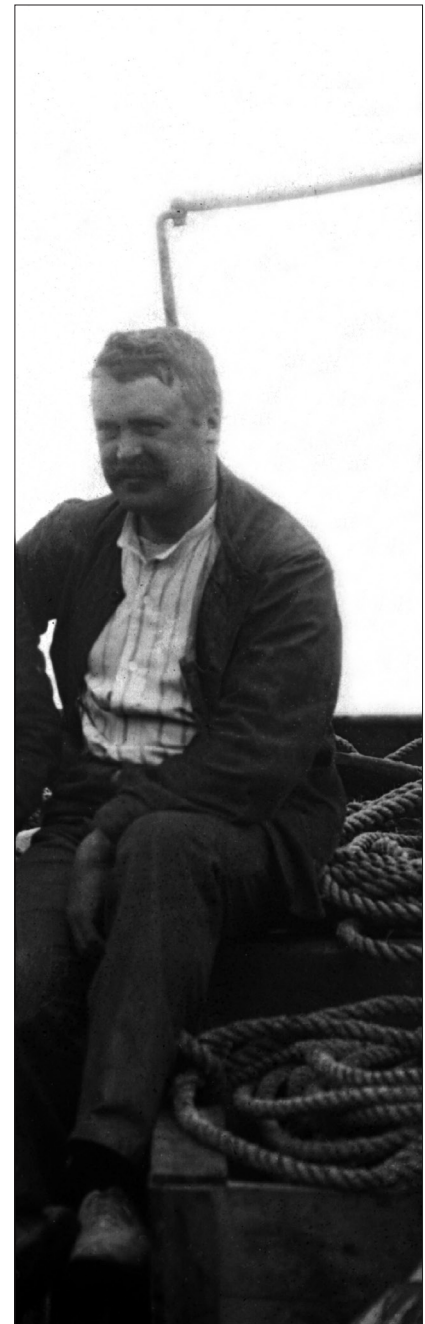
Mer enn tjue år tok det å bygge opp det fagmiljøet som ved utbruddet av første verdenskrig stod i faglig front og befestet Bergen som et sted for havforskning (Fig. 2). Det skjedde parallelt med at samme Hjørt var landets første fiskeridirektør (1900/06–1917). Veien fram til gjennombruddet var brolagt med djerpe hypoteser, (dum)dristighet, flaks med silda i 1904 og hissige disputer. For å vinne gjennomslag i politikk og vitenskap utenlands var, og er, Norge som de øvrige nordiske landene internasjonalt rettet. Eksistensen av en vitenskapelig teori i seg selv, sikrer ikke noe gjennombrudd: det visste de skandinaviske naturforskerne som gikk i spissen for å danne Det internasjonale råd for havforskning (ICES) i 1902. De

brukte rådets kanaler målrettet for å utbre sin forskning og resultater, metoder, instrumenter og praktiske ferdigheter. Da Hjorts teori ble spredd og anerkjent, betød det et grunnleggende skifte i måten å forstå fiskens biologi på. Den ga fiskeribiologi som disiplin et vitenskapelig feste internasjonalt, og styrket ICES institusjonelt. På hjemlige trakter befestet teorien havforskningens plass ved Fiskeridirektoratet og som fagfelt i Bergen.

«Å fanden, Broch! De forstår sikkert ikke selv rekkevidden av de resultater De har nådd fram til her!»

Slik skal Hjorts utbrudd ha lydd, da den unge zoologistudenten Hjalmar Broch i 1906 forela ham et manus med en note der han påviste systematiske forskjeller i veksthastighet mellom ulike sildebestander i norske farvann: sild med tre vinterringe fra havet utenfor kysten var like store eller sågar større enn eksemplarer med fem vinterringe fra Trondheimsfjorden! At man kunne se tilvekstringer på skjell, øresteiner og ryggbein var i og for seg kjent blant zoologer i 1900, især blant Hjorts tyske fagfeller i Kiel, men de bergenske havforskerne med Hjørt i spissen var de første til å utnytte denne informasjonen og godtgjøre at slike tilvekstsoner var årringer som dokumenterte fiskens alder og antydte dens opphav. Vinterringene var tydeligere og skarpere avgrenset enn tilveksten om sommeren, derfor ble helst de brukt for å telle årringer (Fig. 3).

Bakteppet for dette funnet var en nystartet systematisk kartlegging av silda i norske farvann.



■ *Figur 1 For Johan Hjørt hørte vitenskap, forvaltning og næringspolitikk sammen. Han bygde havforskning, lokalt, nasjonalt og internasjonalt. Aller best trivdes han på tokt til sjøs. Muligheter til utforskning utenlands var en viktig grunn til at den nyutdannede zoologen valgte havforskning og flyttet til Bergen.*

Foto: Havforskningsinstituttet.



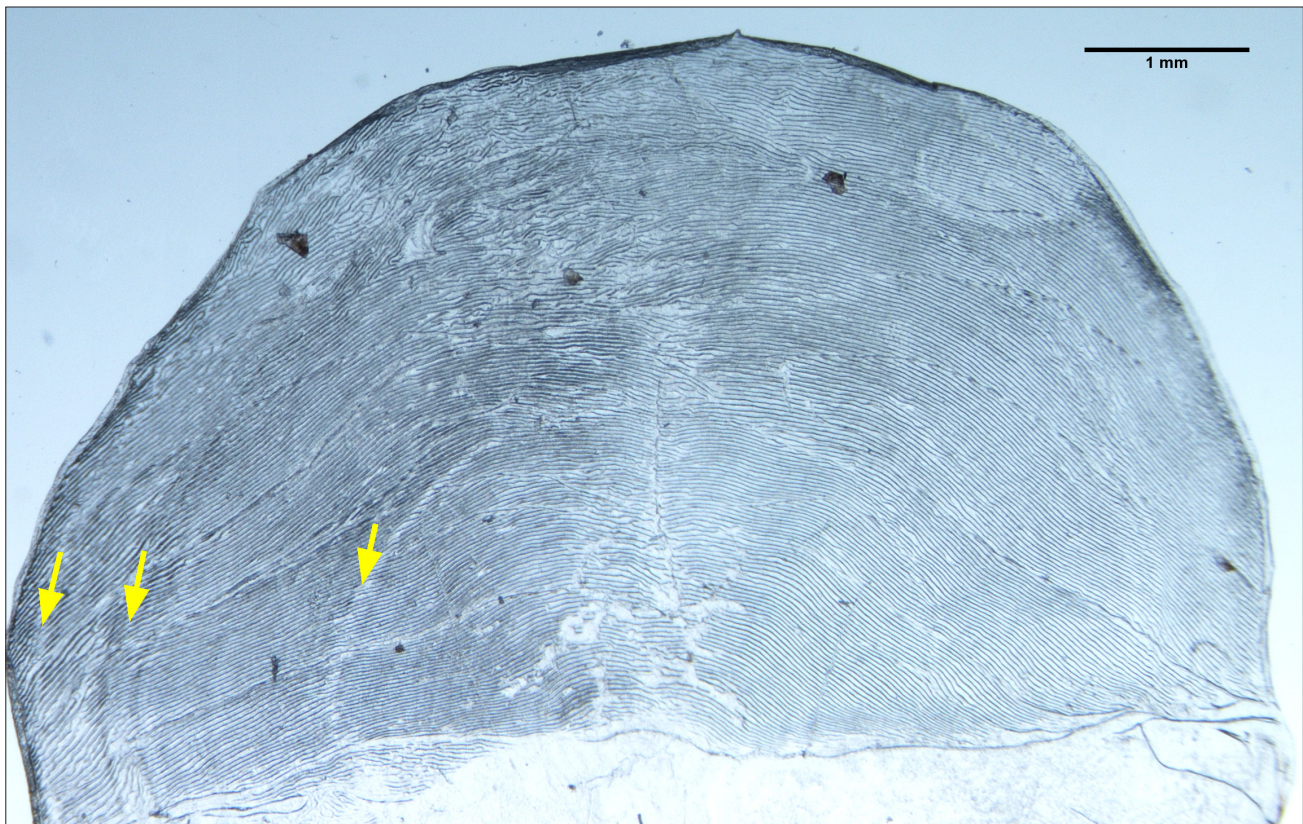
■ Figur 2 Her, i de øverste etasjene i Olav Kyrres gate nr. 39 holdt havforskningen hus de første årene. Foto: Olav Sigurd Kjesbu.

Spørsmålet var: bestod den av én eller flere bestander? Brochs arbeid fulgte den samtidige tyske zoologen Friedrich Heinckes metode. Det innebar over femti kriterier, altså endeløse målinger av mellom annet sildas lengde, bredde, høyde og antall virvler før en stakkars assistent kunne bestemme alder og bestand for det enkelte individet. Slik Broch husket situasjonen femti år senere, skal Hjort ha ytret et ønske

om å inkludere skjell og otolitter, i den hensikt å se om det kunne gi informasjon om individenes alder og vekst. Broch utprøvde ideen på et lite materiale og kom fram til at sildas skjell og otolitter ga identiske opplysninger om alder, men at sonene i skjellet var enklest å telle. Fiskens alder kunne altså avleses slik man teller årringer i trær. Dessuten mente Broch å se at lengden på silda varierte mellom ulike steder;

sild med samme lengde behøvde ikke ha samme alder, talt på skjell og otolitter. Det var da Hjort fikk ideen om at sildeskjell kunne være en effektiv og gunstig måte både for å skille bestandene fra hverandre og bestemme fiskens alder på. Hjort og hans medarbeidere må ha arbeidet nesten døgnet rundt: for havet er stort og arbeiderne få. Det foregikk en frenetisk utprøving for å stadfeste om silda faktisk svømte rundt med alders- og stammesertifikat. Sild råtner fort og stanken skal, ifølge memoarene, ha blitt uutholdelig både for forskerne selv og særlig for naboene. «Det var ikke alltid «frisk vare» som ble undersøkt, og arbeidsrommet [...] luktet som den rene sildoljefabrikk», slik husket medarbeiderne Einar Koefoed og Hjalmar Broch tiden. «Ute på altanen stod to-tre tønner og ventet på tur. En vakker dag kom det bud fra helserådet om at vi måtte fjerne alt sammen, da det var kommet klage fra husets annen leieboer. Det gjorde et ganske stort skår i arbeidet.»

Med sildeundersøkelsene plasserte Hjort seg tematisk i den internasjonale havforskningens sentrum. Da han i 1904 besluttet å ta opp sildeundersøkelser i større stil, var det internasjonale havforskningsrådet og dets skandinaviske initiativtakere under press for å oppvise resultater. Akutte problemer i fiskeriene hadde vært grunnen til at flere lands regjeringer hadde støttet et internasjonalt havforskningsråd som en vei til å styrke det mellomstatlige samarbeidet om fiskeriforvaltning og -forskning. Rådet var midlertidig, opprettet for fem år. Nå kom det krav om praktiske resultater, spesielt fra engelsk hold, mens tyske og



■ Figur 3. Foto av et sildeskjell fra en tre år gammel sild. Hver vintering på skjellet er avmerket med en gul pil. Foto: Audrey J. Geffen, Institutt for biologi, Universitetet i Bergen.

skandinaviske myndigheter ga større tål. En samling om silda var et strategisk trekk; sildefiskeriene var betydelige i flere av ICES-landene og sildeundersøkelser var en sjanse til å bevise havforskningens «matnytte» utad og samle det mangeartede og flernasjonale feltet om et felles spørsmål innad. Det var viktig for en, den gang, ung organisasjon.

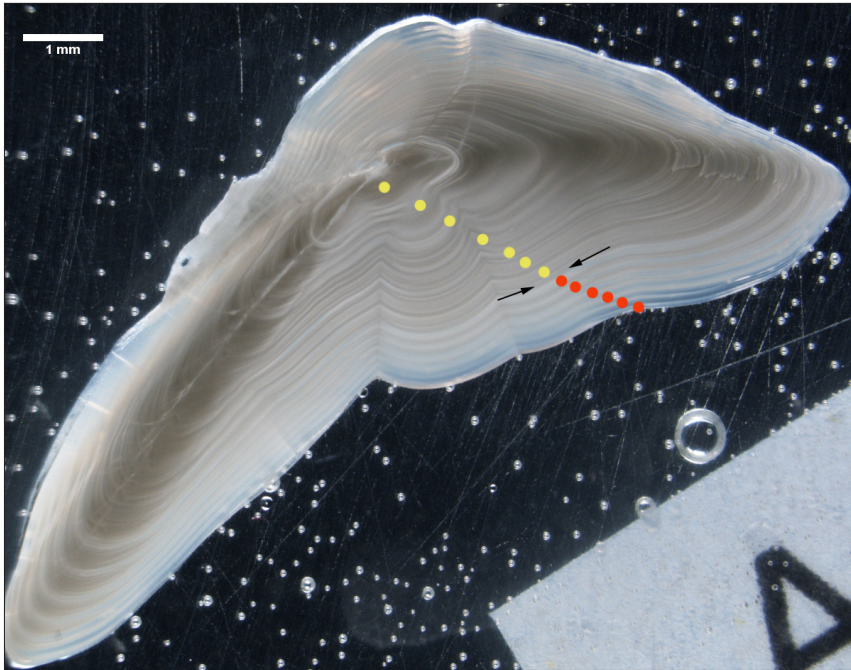
En skjellsettende metode

Fagmiljøet i Bergen og ICES skulle samordne granskingene. Hjort satset høyt på ett kort: skjellavlesning. Det måtte la seg gjøre, selv med få folk til å dekke de farvannene der nordmenn fisket. Nå gjaldt det å

finne en fremgangsmåte for en kontinuerlig, standardisert innsamling og avlesning. Her entrer Einar Lea, «sildalea», historien. I 1909 avbrøt han zoologistudiene og kom til Bergen som Hjorts assistent. 1910 viste Lea at sildeskjell vokste i takt med fisken og at alle normale skjell på en fisk viste samme antall vekstsoner. Det var Lea som perfektionerte metoden med avlesning av vinteringene eller mørkere soner som var de tydeligste og skarpest avgrensede (Fig. 3). Han ledet innsamlingen av dataene, og for å øke antallet eksemplarer sendte hjelpere langs kysten skjell i konvolutter og hadde slik en liten ekstraintekt fra Fiskeridirek-

toratet. Lea beskrev og presenterte fremgangsmåten og aldersavlesningen i ICES. Bergensmiljøet hadde flaks, ved at naturen i 1904 skjenket forskningen en sterk årsklasse av norsk vårgytende sild (NVG-sild). 1904-årsklassen kunne følges som en egen «topp» i Hjorts figurer for sammensetningen av fangstene. Oppstillingen var inspirert av figurer som viste aldersfordelingen i befolkningen, og dem som fremstilte dødeligheten i ulike aldersgrupper.

I ICES møtte metoden og aldersavlesningene betydelig interesse, men også skepsis til selve holdbarheten av grunntanken. Hjort hadde satset høyt på skjellkortet,



■ Figur 4 Her vises en otolitt fra en 97 cm lang torsk fanget utenfor Andenes 8. mars 2006. Otolitten forteller oss at dette er norsk-arktisk torsk; det kan vi se av formen og avstanden mellom de to innerste vintersonene. Torsken var 13 år gammel, det er summen av de gule og røde prikkene på bildet. Den begynte å gyte som sju åring (piler). Det vet vi for fisken har seks gytesoner, se de røde prikkene. Otolitten registrerer kontinuerlig alle data og kalles gjerne fiskens ferdsskriver.

Foto: Julie Skadal og anmerkninger av Audrey J. Geffen, begge Institutt for biologi, Universitet i Bergen.

og møtte motstand. Spesielt en gruppe britiske zoologer motsatte seg at sonene på skjellene virkelig representerte årringer. De kritiserte også bergensforskernes statistiske kunnskaper. Hjort og hans medarbeidere var stort sett zoologer uten dyp kunnskap i statistikk. De nøyde seg med enkle tabeller og figurer. Imponerende nok, Hjort tolket seg ofte fram til mange svar som senere har vist seg å være riktige, spesielt for våre breddegrader.

Kritikken gjorde nok Hjort, som var en temperamentsfull person, rasende, men skjerpet nok samtidig argumentasjonen og kvaliteten i studiene. Lea gjennomførte en rekke metodiske studier, foruten en første stortilt analyse av vekslingsene

hos NVG-sild. Han fortsatte å klargjøre og utdype metoden fram til 1929. Slutt punktet kan vi si var Leas utgivelse om silde skjell som en attest over fødested: «The herring's scale as a certificate of origin». Rundt 1930, eller 25 år etter at arbeidet begynte i Bergen, ble metoden anerkjent som gyldig i ICES og dermed i havforskningen internasjonalt. Moralen her er at utprøving, forskning og anerkjennelse gjerne tar mange år.

Så, hvordan følge bestandsutviklingen, hvordan kunne de mer presist avsløre tilstedeværelsen av sterke og svake årsklasser? Alderslesningen var allerede rimelig på plass rundt 1910, og Hjort brukte resultatene fra skjell og otolitter aktivt som et grunnlag for dette spesifikke formålet.

For torsk viste det seg vanskelig å fortsette med skjell ettersom disse var små og unnselige. På 1920-tallet gikk havforskerne, med Oscar Sund og Gunnar Rollesen i spissen, over til kun å bruke otolitter (Fig. 4) på torsk for skjell ga ikke klare nok opplysninger om alder.

Et skattkammer av «ferdsskriver» på Nordnes

Hjort ville nok blitt forbauset, om han visste hvor mye havforskerne har brukt og gjenbrukt silde skjell og otolitter. Skjell brukes den dag i dag innenfor bestandsvurderingene av NVG-sild. Det er en rutinemessig videreføring av den tradisjonen som startet i 1906 og dermed finnes det en lang tidsserie (Fig. 5). Otolitter og ryggbein inkluderer for bedre å kunne skille mellom ulike sildepopulasjoner,¹ blant annet finnes det mange forskjellige bestander langs kysten fra svenskegrensen til Troms fylke. For Nordsjø-sild tar havforskerne otolitter som standard rutine – sild i dette området er oppdelt i store, ulike gytekomponenter som kan opptre blandet i deler av året. Som en konsekvens av denne årelange, målrettede innsamlingen av skjell (Fig. 3) og otolitter (Fig. 4) og tilhørende biologisk informasjon – fiskens modningsstatus, vekt og lengde, samt god fangststatistikk og overvåkingstokt, har Norge verdens lengste tidsserier for bestandsstørrelse hos marin fisk, representert med NVG-sild og skrei. Heldigvis igangsatte Russland faste målinger av temperatur i Barentshavet på samme tid, blant kjentfolk kalt «Kolasnippet». Slik har vi i Nordøst-Atlanteren tre tidsserier av unik lengde over tid som gjør det mulig å studere

og koble ulike endringer i havets produktivitet.

Havforskningsinstituttet har lagret hyllemeter etter hyllemeter med skjell og otolitter i kasser. Blant dagens havforskere hersker det full enighet om at dette materialet er uhyre verdifullt, både for å besvare viktige forskningsspørsmål i dag, men også for fremtidige spørsmål, de som ennå ikke er stilt. Langsiktighet og det historiske arkivet har dessverre ikke alltid vært like verdsatt (se Fig. 5); jobben var vurdert helt ferdig i alle henseender da skjellet eller otolitten var lest. En sak som Hjort ikke kunne vite og forutse var at dette historiske materialet kan brukes til langt mer. Beveger vi oss lenger vekk fra det tradisjonelle bruksområdet, møter vi andre spennende fagfelt som «otolitt mikrokjemi», der ulike isotoper kan ekstraheres fra otolittene for å antyde hva fisken har spist, eller i hvilket fysisk miljø den har oppholdt seg. Slik metodikk brukt på utvalgt materiale fra arkivet muliggjør, i det minste i teorien, å etablere tilsvarende unike langtidstudier: Disse er spesielt viktige i dag som et bakteppe, ettersom vi forventer at klimaendringene blir særskilt store på de nordlige breddegradene. Studier innenfor teoretisk økologi har allerede sannsynliggjort at bestander som er under stort fiskepress endrer seg ved hjelp av lokale tilpasninger. De mikroskopiske restene av DNA knyttet til otolitter (og skjell) brukes i disse dager i studier for å klargjøre eventuelle evolusjonære (genetiske) endringer fra tidlig på 1900-tallet da det praktisk talt ikke foregikk noe fiske, via en kraftig økning over flere tiår til dagens vel-

regulerte fiskeri. Ved Universitetet, finnes også otolitter som er mange hundre år gamle og dermed er viktige i enda lengre perspektiv.

Etter hundre år ser vi at Hjorts innsats for å etablere tidsserier har vist seg å ha uvurderlig betydning både innenfor marine bestandsstudier og marin miljøhistorie. Bergen, representert ved Havforskningsinstituttet og Universitetet, gjør derfor en betydelig innsats innenfor alderslesning og otolittforskning.

Det uløste rekrutteringsspørsmålet

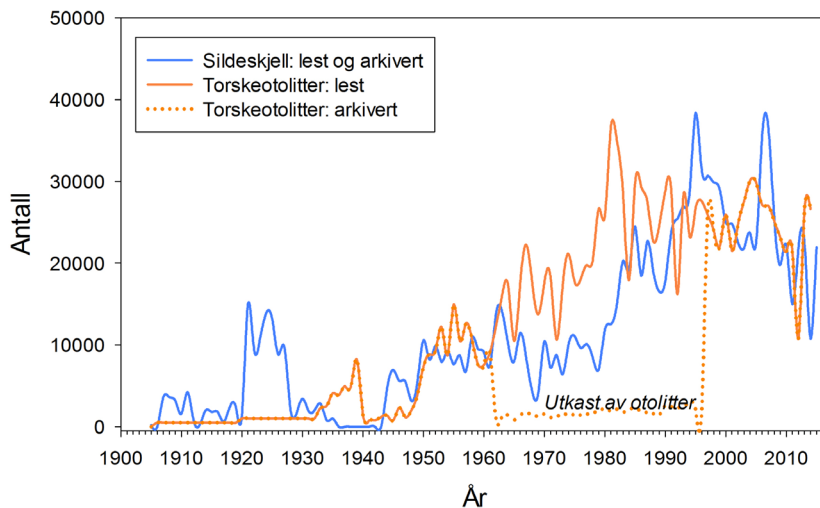
I Hjorts vokabular het det «naturlige fluktasjoner» eller «antall avkom», han og hans samtidige brukte ikke begrepet rekruttering. Det kom til senere, trolig i tiden etter 1945. Denne type forskning har foregått og vil fortsette fremover, ganske enkelt fordi antallet nye individer som slutter seg til den fiskbare del av bestanden (som er dagens formelle definisjon av rekruttering), står helt sentralt i bestandsprognosene. I sentrum står spørsmålet om hvor stor rekrutteringen blir det neste og de kommende årene, noe som igjen setter skranker for hvor mye fiskerne kan høste av havet i form av kvoter. Selv om vi dag har all verdens verktøy, det være seg satellittobservasjoner, teoretisk økologi, genetiske analyser, fiskeriakustikk om bord på topp moderne forskningsfartøy, og svært komplekse økosystemmodeller, må vi erkjenne at rekrutteringsspørsmålet ikke er fullstendig besvart. Realistisk sett, kan vi heller ikke forvente å komme helt i mål: til det er rekrutteringsprosessen et resultat av for mange, utallige tilfellelige faktorer hvor én liten endring

kan få store konsekvenser over tid. Men, når det er sagt: alderslesning vil bestå som en helt sentral del i bestandsovervåkingen og de etterfølgende beregningene. Vi trenger å følge dannelsen og utviklingen av nye årsklasser. Hjort åpnet opp døren for en metode som brukes over hundre år senere.

Havforskning – samfunnsoppdrag og lokale særegenheter

Inntektene fra fiske var livsviktig for hvordan folk langs norskekysten kunne brødfø seg, det var velstand eller magre år, avhengig av landede fangster. Uten de viktige sesongfiskeriene etter torsk og sild, hadde ikke Bergen blitt noe sentrum for havforskning. Fiskerienes nasjonal-økonomiske betydning på 1800-tallet, dannet, sammen med en politisk tro på vitenskapelige undersøkelser, et bakteppe for å forstå viljen til å undersøke fiskerienes ressursgrunnlag. Saltvannsfiskeriene var tidlig et forskningstungt virkeområde – det er nok en uvant tanke for mange. Og uten en fiskeriforvaltning med hovedsete nær fiskeri-Norge, hadde havforskningen hatt magre kår. Det var en nasjonal milepæl da Stortinget i april 1900 vedtok å opprette en fagforvaltning for saltvannsfiskeriene. Denne forvaltningen var en fortsettelse av kommisjonen for vitenskapelige fiskeriundersøkelser, etablert i 1860.

I 1900 ble havforskning et samlede punkt i en desentralisert næring og offentlige virksomhetsområder: vitenskapen befestet sin stilling i forvaltningen. Havforskningens samfunnsoppdrag og det overordnede temaet som styrte forskningen, var nært forbundet med dette opp-



■ Figur 5. Figuren viser alle sildeskjell og torskeotolitter som er samlet inn mellom 1905 og 2015. Den viser også perioder da otolitter ble kastet etter engangsbruk. Evolusjonær økologi /biologi og biologiske effekter av klimaendringer har gitt lange tidsrekker ny stor faglige betydning, samtidig som nye teknikker og teknologisk utvikling har gjort det mulig å hente ut ny kunnskap og stille nye spørsmål til det gamle materialet.

Kilde: Havforskningsinstituttet: Christian Irgens, Havforskningsinstituttet og Universitetet i Bergen, har sammenstilt dataene basert på tidligere arkivarbeid av Sigmund Myklevoll for sild og Hildegunn Mjanger for torsk, begge Havforskningsinstituttet.

draget. Helt fra starten fryktet norske myndigheter sviktende innsig av torsk og sild til fiskefeltene og ditto fall i eksportinntekter. Så hvorfor vekslet de landede fiskefangstene så kraftig? Det var kardinalspørsmålet i Norge – ikke overbeskatning, mens ute i Europa hersket det en vidt spredt politisk bekymring om ikke Nordsjøen og Østersjøen ble overfisket? Det var dette særregne spørsmålet som brakte Norge og Bergen til forskningsfronten.

Fagmiljøet i Bergen var fåtallig, men dets styrke lå i evnen til å utnytte stedets naturlige fortrinn, tilgangen til Nord-Atlanteren og Nordsjøen. Det var kombinasjonen av tokter sammen med et særegent fokus som la grunnen for Bergens faglige posisjon. Havforskning er

et eksempel på hvordan forskere utnyttet lokale fordeler, kyndige folk fra fiskerier og sjøfart da de bygde et fagfelt og tuftet det på skip og feltstudier til havs for datainnsamling. Tilknytning til et internasjonalt forskerfelleskap, fokus på sild og en metode som kuttet en gordisk knute i fiskeristudiene medvirket til at fagfolk i en by av beskjedne størrelse og uten noe læreseter kunne komme til å innta en posisjon i utforskningen av havet og dets ressurser. Bergens posisjon var summen av følger av et samfunnsoppdrag, geografi, næringsnærhet og et nagende spørsmål og vilje til å skape et internasjonalt fagfelleskap og en disiplin, kombinert med rett mann til rett tid.

Hva er det med Bergen?

Å holde posisjonen i forskningsfronten er en tøff sak. Storpolitikk og individuelle forhold grep forstyrrende inn: utbruddet av første verdenskrig, Hjørts avskjed og en økonomisk etterkrigsdepresjon satte en stopper for den hektiske utforskningen og Bergen som absolutt front i den disiplinen som nå het fiskeribiologi. Imidlertid holdt byen og Norge stand i de marine vitenskapene, for her fantes det en vitenskapelig grunnvoll, forsknings- og andre faglige institusjoner og et viktig samfunnsoppdrag å ivareta. Et forhold som styrket Bergen, er at fiskeribiologi inntil 1940 utgjorde en faglig kjerne og fiskeriforvaltningen et økonomisk fundament i den flerdisiplinære havforskningen i Eu-

ropa og Nord-Amerika. De tre faktorene: vitenskap, faglige enheter og en samfunnskontrakt, har båret havforskningen gjennom bølgeda-ler siden.

I 2014 ble fagfeltet styrket med en ny ærgjerrig satsing; den 18. februar ble Hjortsenteret for marin økosystemdynamikk åpnet. Dagen var ikke tilfeldig valgt, for det var Johan Hjorts fødselsdag. Hjortsenteret er forskningsklynge bestående av Havforskningsinstituttet, Universitetet i Bergen, Nansensenteret og Uni Research. Målet med senteret er å styrke mulighetene til å forstå de store marine økosystemene og høstingen av disse, spesielt under klimaendringer. Per 2016 har senteret 101 marine forskere som medlemmer: deres kunnskap strekker seg fra mikrobiologi til storskala oseanografiske prosesser.

Ulike motiver kan ligge bak å kalle opp senteret etter Johan Hjort. Det gjør at vi minnes en forsker og et fagfelt som satte vestlandsbyen på det marine verdenskartet. Oppkallinger forbinder fortiden med nåtidens ambisjoner. Hjortsenteret skal vise at Bergen fortsetter å fornye sin posisjon som Europas marine forskningshovedstad. Det skal være noe spesielt og avgjørende med Bergen.

Takksigelse

Forfatterne takker Svein Sundby, Havforskningsinstituttet for kyn-dige innspill, Audrey Geffen, Julie Skadal og Christian Irgens for stor hjelp med figurer.

Kilder og litteratur

- Broch, Hjalmar. (1906). «Foreløbige meddelelser om sildeundersøgelserne», *Årsberetning vedkommende Norges fiskerier 1905*, Bergen, 446–450.
- Broch, Hjalmar. (1908). «Norwegische Heringsuntersuchungen während der Jahre 1904–1906», 42–43. *Bergens Museums Aarbok*. 1908 No. 1.
- Broch, Hjalmar og Einar Koefoed. (1962). «Mennene i «den gamle garde», i Rollesen, Gunnar (red.): *Havet og våre fiskere*, bd.II, Bergen (J.W.Eides forlag), 21–29.
- Burstyn, H.L. (1966). «The historian of science and oceanography», *Bulletin de l'Institut océanographique Monaco*, No. spécial 2 (Premier Congrès International d'histoire de l'océanographie 1), 671.
- Deacon, Margaret. (1997). *Scientists and the Sea 1650–1900*, xix–xx.
- Greene, Mott. (1993). «Oceanography's double life», *Earth Sciences History*, vol. 12, 48–53.
- Hamblin, Jacob Darwin. (2014). «Seeing the Oceans in the Shadow of Bergen Values», *ISIS*, vol. 105, 352–363.
- Hjort, Johan. (1914). «Fluctuations in the great Fisheries of northern Europe viewed in the light of biological research», *Rapport et Procès-Verbaux des Réunions* (heretter *RP*), XX. Copenhagen.
- Hjort, Johan. (1914). *Vekslingerne i de store fiskerier*, Kristiania. www.hjortcentre.no/: hjemmesiden til Hjortsenteret for marin økosystemdynamikk.
- Jonsgård, Åge. (1971). «Professor dr. philos. Hjalmar Broch in memoriam», *Fauna*, hf.1, 294–295.
- Kjesbu, Olav Sigurd; Tara C. Mars-hall, Richard M. Nash, Svein Sundby, Brian J. Rothschild og Michael Sinclair. (2016). «Johan Hjort Symposium on Recruitment Dynamics and Stock Variability», *Canadian Journal Fish Aquat. Sci.*, 73, vii–xi. m.icesjms.oxfordjournals.org/content/early/2011/03/14/icesjms.fsr017.full.pdf, delt via Google-appen <<https://itunes.apple.com/app/google/id284815942>.
- Lea, Einar. (1910). «On the methods used in the herring investigations», *Pdc*, No 53 Copenhagen 1910, 7–174.
- Lea, Einar. (1911). «A study of the growth of herring», *Pdc*, No.61 Copenhagen, 35–57.
- Lea, Einar (1913). «Further studies concerning the methods of calculating the growth of herrings», *Pdc*, No.66 Copenhagen.
- Lea, Einar. (1919). «Report on age and growth of the herring in Canadian Waters», *Canadian fisheries expedition 1914–1915*, Ottawa.
- Lea, Einar. (1924). «Frequency curves in herring investigations», *Report on Norwegian fishery and marine investigations*, vol.3, No.4, Bergen.
- Lea, Einar. (1929). «The herring's scale as a certificate of origin. Its applicability to race investigations», *RP*, vol. 54, Copenhagen, 21–34.
- Lea, Einar. (1938). «A modification of the formula for calculation of the growth of herring», *RP*, vol. 108, Copenhagen, 14–22.
- Mills, Eric. (1993). «The Historian of Science and Oceanography after twenty years», *Earth Sciences History*, vol. 12, 5–18.
- Nasjonalbiblioteket, Oslo, ms. 2911, 40, XIXA, Otto Pettersson til Johan Hjort 15.02.1905.
- Roll-Hansen, Nils. (1996). «Biologien ved Bergens Museum og Univer-

- sitetet i Bergen», i *Universitetet i Bergens historie*, bd. II, Bergen (Universitetet i Bergen), s.10-125.
- Schwach, Vera. (2000). Havet, fisken og vitenskapen. Fra fiskeriundersøkelser til havforskningsinstitutt 1860–2000, Bergen (Havforskningsinstituttet).
- Schwach, Vera. (2002). «Johan Hjort», Norsk biografisk leksikon, bd.4, Oslo (Kunnskapsforlaget), 291–292.
- Schwach, Vera. (2003). «Einar Lea», Norsk biografisk leksikon, bd.6, Oslo (Kunnskapsforlaget), 29–30.
- Schwach, Vera. (2003). «Gunnar Rollefson», Norsk biografisk leksikon, bd.7, Oslo (Kunnskapsforlaget), 405–406.
- Schwach, Vera. (2004). «Oscar Sund», Norsk biografisk leksikon, bd 8., Oslo (Kunnskapsforlaget), 493–494.
- Schwach, Vera. (2012). «Ramme: forske, forvalte og fiske», Til havs med vitenskapen. Fiskerirettet havforskning 1860–1970, avhandling for dr. philos-graden, Universitetet i Oslo, 20–21.
- Semb-Johansson, Arne. (1971). «Minnetale over professor, Dr. philos. Hjalmar Broch», Det Norske Vitenskaps-Akademi i Oslo. Årbok 1970, 58–70.

Noter

1. Begrepet populasjon overlapper i betydning med begrepet bestand, men havforskere bruker gjerne bestand når det handler om fisk og andre marine dyr som det foregår fiske og fangst på.

Hvor ble det av skreien som gytte på Vestlandet?

Anders Frugård Opdal

Få ting er så tett knyttet til Lofoten som lofottorsken. Denne verdenskjente fisken fra Barentshavet har i over 1000 år kommet sigende inn Vestfjorden på seinvinteren for å gyte. Mindre kjent er det at den samme fisken ikke alltid har hatt Lofoten som viktigste gyteplass. Fra fiskeristatistikken ser vi at det har vært gytende skrei så langt sør som i Rogaland og Vest-Agder. Den har vi ikke sett her siden 1936. Hvor ble den av?

A t lofottorsken ikke stammer fra Lofoten, har vært kjent siden norrøn tid. Det norrøne navnet skrei, slekter på det gjenkjennelige ordet skride, som betyr å vandre eller forflytte seg. Hvor den kom fra, var etter all sannsynlighet ukjent for våre norrøne forfedre. Det skulle faktisk ta drøyt 1000 år før havforskeren Georg Ossian Sars i 1878 mente å ha fastslått hvor Lofottorsken kom fra – nemlig Barentshavet.

Det lange dunkle spørsmål om hvorfra Lofotskreien kommer, maa saaledes nu ved vor Expeditions Arbeider siges at have faaet sin endelige og tilfredstillende Løsning, og en vigtig Basis for de fremtidige Undersøgelser af dette Fiskeri er herved vundet.

G. O. Sars, 1878

På G. O. Sars' tid var både havforskere og næringslivet først og fremst opptatt av hvor mye fisk som ble fanget under Lofotfiskeriet, og bare måtelig interessert i naturhistorien. For å holde rede på dette, utnevnte den norske regjeringen i 1859 Norges første fiskerioppsynsmann, Generalpostdirektør Ketil Motzfeldt. Han skulle ha ansvar for å føre ukentlig statistikk over fangster, fiskere, båter, salgspriser og alt annet som var kommersielt relevant ved Lofotfiskeriet. Selv om Lofoten er det definitive samlingspunktet for skreiens gyting, er det langt fra den eneste plassen torsken fra Barentshavet kan dra for å gyte. Fiskeristatistikk, samvittighetsfullt loggført av amtmenn fra Finnmark til Vest-Agder siden 1866, tegner et bilde av en tid med storstilt skreifiske langs hele den norske vestkysten (Fig. 1). Både i Trøndelag og på Møre ble

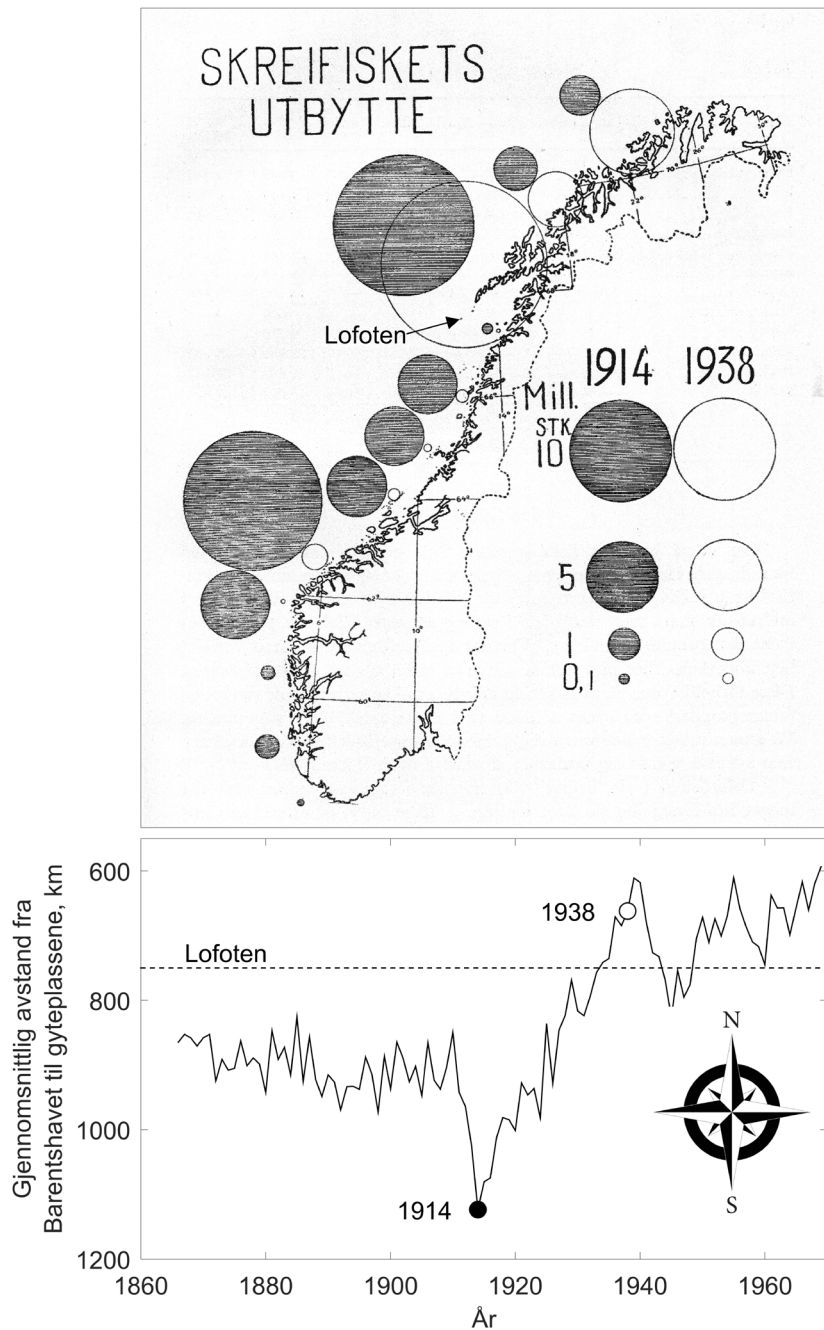
det fisket mye skrei, og i perioden 1912 til 1916 ble det faktisk fisket mer skrei der enn i Lofoten. Det er langt å svømme fra Barentshavet til Lofoten, og enda lenger til Møre og Sør-Vestlandet. I tillegg må torsken svømme motstrøms, og når gytingen er over må den svømme hele veien tilbake.

Vi kan da spørre oss hvorfor enkelte torsk svømte de vel 2000 kilometerne fra Barentshavet til Lindesnes i Vest-Agder for å gyte, mens andre gytte på den langt nærmere Malangsgrunnen i Finnmark eller på Røstbanken i Lofoten? Og hvor ble det av skreien som gytte på Sør-Vestlandet? For å finne ut av dette må vi først 1000 år tilbake i tid, og frem igjen til den store fiskerirevolusjonen som utspilte seg i verden og Norge i forrige århundre.

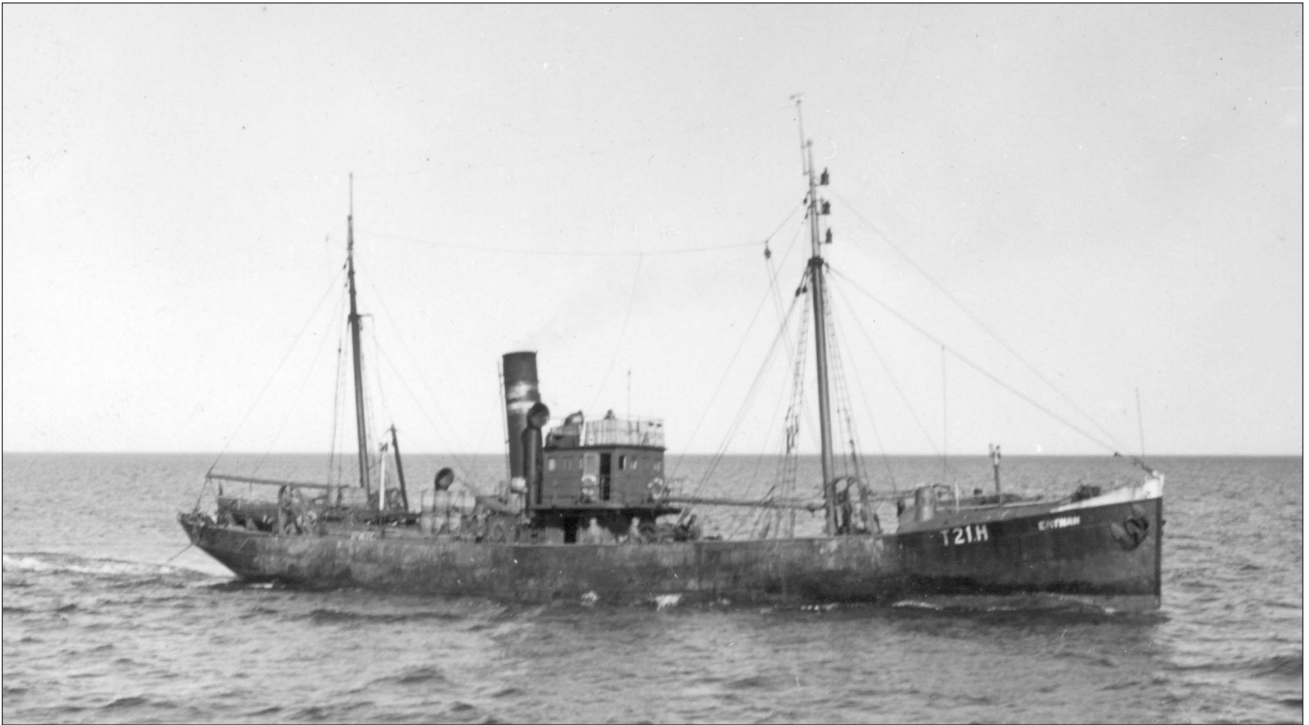
Fra håndsnøre til tråler – et fiskeri i endring

Den nordøstarktiske torsken er fellesbetegnelsen på torskebestanden som holder til i Barentshavet. Vi kaller den skrei når den kommer til kysten for å gyte, og den har vært kommersielt høstet i over 1000 år. I Egils Saga kan vi lese om tørrfiskeeksport til England allerede i år 875, og tidlig på 1300-tallet er det anslått at tørrfiskeeksporten fra Bergen til England var rundt 2000 tonn. Altså nærmere 10.000 tonn rundfisk. På denne tiden fikk tørrfiskeeksporten god drahjelp fra den katolske kirke som la ned forbud mot kjøttspising på fredager. Det lave vanninnholdet gjør at tørrfisk kan lagres over lang tid, selv ved sommertemperatur i Sør-Europa.

Fra norrøn tid og frem til tidlig 1900-tall ble fisket i Norge utført fra mindre båter, som fembøringer med årer og seil til fremdrift, og med redskaper som håndsnøre, line og garn laget av bomull eller lin. De små båtene hadde kort rekkevidde og var sårbare for dårlig og uforutsigbart vær, og fisket begrenset seg naturlig nok til kystnære strøk. Dette skulle snart endre seg. I 1860-årene var de første britiske dampdrevne trålerne i drift i Nordsjøen. Ikke lenge etter ble både franske, spanske, tyske, russiske og etter hvert norske trålkompanier etablert (Fig. 2). I Europa var det få land som tillot tråldriften innenfor landegrensene, som på den tiden strakk seg en snau nautisk mil fra land. De nystartede trålkompaniene spesialiserte seg derfor på fiske utaskjærs, og de stadig større trålerne kunne etter hvert fiske lengre og lengre fra land. Rundt 1910 begynte en rekke trålkompanier å



■ Figur 1. Gytefordeling langs norskekysten basert på fangstdata fra 11 regioner. Det øverste panelet viser havforsker Oscar Sund sin fremstilling av fangststatistikken for nordøstarktisk torsk i 1914 og 1938. Panelet under viser den samme statistikken over hele perioden (1866-1969), men omregnet til gjennomsnittlig avstand fra Barentshavet. Avstanden til Lofoten er markert med stiplede linje. De to årene fra øverste panel er markert med svart (1914) og hvit (1938) sirkel. Legg merke til at y-aksen er opp ned, slik at svømmeavstanden samsvarer med nord-sør retningen.



■ Figur 2. En av de første nordnorske dampskiptrålerne, S/T Ertnan, eid av AIS Harstad Trawlerselskap. Her avbildet under tråling på Nordøstbanen i mai 1935. Fotograf: ukjent/ Eier: Norges Fiskerimuseum.

interessere seg for den nordøstarktiske torskens i Barentshavet, og 1923 blir de første landingene med nordøstarktisk torsk fra Barentshavet offisielt loggført i den norske fiskeristatistikken. Dette markerte starten på en ny tid i fiskeriene, og de påfølgende teknologiske nyvinningene utover århundret skulle endre fisket dramatisk. Dieseldrevne maskiner banet vei for større skip og større redskap, og med oppfinnelsen av nylon fikk man sterkere, lettere og nærmest usynlige liner og garn. Etter hvert som ekkoloddet kom i kommersielt bruk ble det også enklere å finne fisken, og kraftblokken gjorde det mulig å hale om bord større redskap og mer fisk med mindre folk. Moderne fryseteknologi åpnet videre opp for et fiskeri som var mindre avhengig av nærhet til fiskemottak og fastlandet.

Overgangen fra det tradisjonelle kystfiskeriet til et moderne og industrielt trålfiske på havet, førte til to åpenbare omveltninger i hvordan den nordøstarktiske torsk ble fisket.

I likhet med de fleste andre fiskerier i Europa, ble nordøstarktisk torsk høstet med stadig større intensitet. Til tross teknologiske fremskritt også i den mindre kystflåten, hadde fangstene der ligget stabilt rundt 100.000 tonn i året siden den første landsomfattende fiskeristatistikken startet i 1866. Til sammenligning fisket trålerne i Barentshavet over 250.000 tonn torsk allerede i 1923, og ved midten av 1930-tallet hadde de årlige fangstene passert 600.000 tonn. Mens andre verdenskrig satte en midlertidig demper på Barentshavsfisket i 1940-årene, skulle det påfølgende

tiåret gi århundrets høyeste fangster - opp mot 1,3 millioner tonn årlig.

I tillegg til en dramatisk økning i fangstene, var det også endring i alderen på torsk som ble fisket. Livssyklusen til nordøstarktisk torsk er slik at det kun er den eldre gytemodne fisken som tar turen fra beiteområdene i Barentshavet og inn til norskekysten for å gyte. Det tradisjonelle, kystnære skreifisket får av den grunn kun eldre gytemoden skrei i garnet eller på kroken. Den umodne fisken står igjen i Barentshavet for å spise og vokse. I tiden før trålfisket i Barentshavet, var det derfor kun gytemoden fisk som ble fanget, mens den yngre umodne fisken i Barentshavet gikk fri for fiskeriene.

Vi hadde altså i løpet av noen tiår gått fra et småskala kystfiskeri, som kun fanget gytefisk i gyteseson-

gen, til et industrielt helårsfiskeri i Barentshavet som fanget både eldre og yngre, moden og umoden fisk.

Det nye, til dels uregulerte trålfiskeriet kulminerte til slutt i en uunngåelig bestandskollaps i 1980-årene, men under overflaten hadde andre endringer i bestanden allerede utspilt seg i flere tiår. Her spiller evolusjon av torskens livssyklus en sentral rolle, og vi skal videre bakover i tid – til siste istid, og kanskje enda lengre.

Torskens livssyklus og evolusjon ved naturlig seleksjon

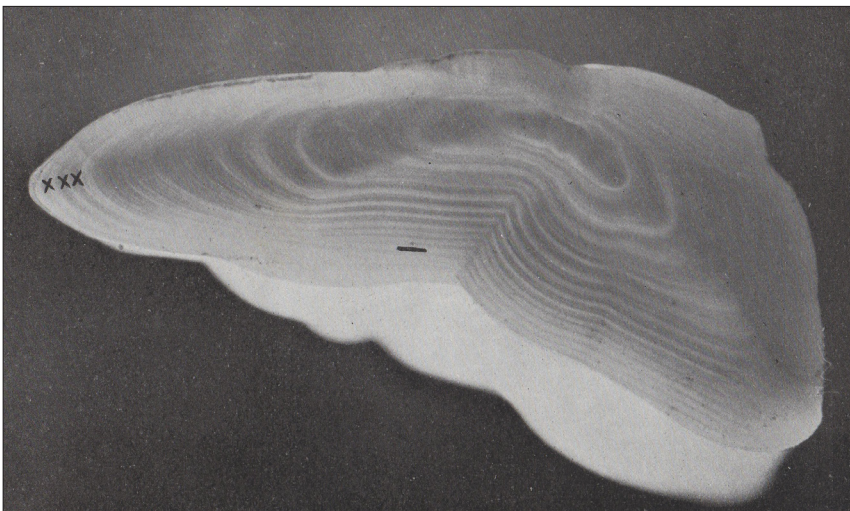
Den nordøstarktiske torsken tilhører arten atlantisk torsk (*Gadus morhua*), og det er denne torskearten vi finner i hele Nord-Atlanteren, fra Østersjøen i øst til den kanadiske østkysten i vest. Atlantisk torsk som art har eksistert i millioner av år. Hvor lenge det har vært en nordøstarktisk bestand i Barentshavet er usikkert, men at den har vært her siden slutten av siste istid, for ca. 10.000 år siden, er ikke usannsynlig.

Barentshavet, som er den nordøstarktiske torskens oppvekst- og fødeområde, er kjent for sin høye

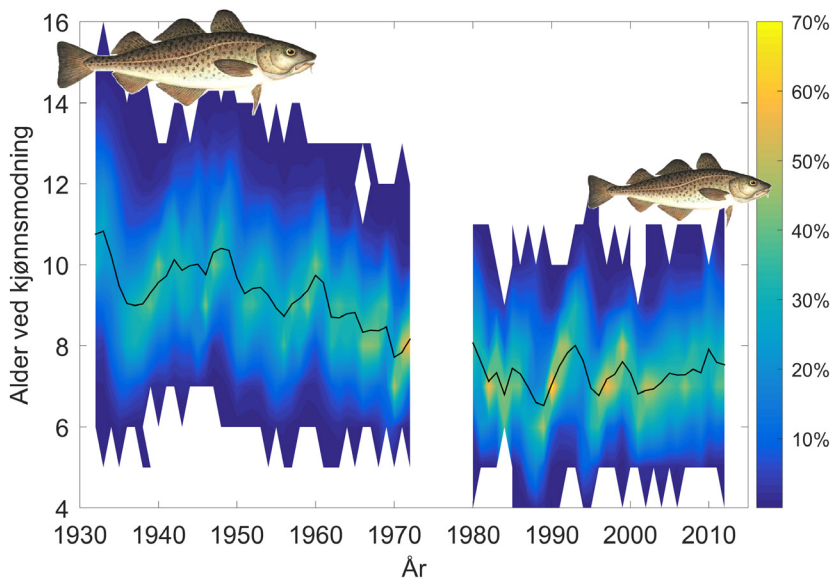
produktivitet, og er et av verdens rikeste områder for fisk, sjøfugl og marine pattedyr. Det betyr ikke at det er det beste stedet for en torske-larve å vokse opp. I gytesesongen, i mars-april, finnes det kanskje bedre forhold for torskeegg og larver over de utallige bankene langs norskekysten. Der kommer det varmt vann fra sør via Den norske atlantehavsstrømmen, og mattilgangen for fiskelarver er sannsynligvis bra. Den nordøstarktiske torsken gyter her, og eggene og etter hvert de nyklekede fiskelarvene driver med strømmen tilbake til Barentshavet, hvor de vokser opp, blir kjønnsmodne, og returnerer til norskekysten for å gyte.

Slike livssykluser, eller livshistorier, oppstår ikke tilfeldig. Alle biologiske prosesser er nemlig et resultat av evolusjon gjennom naturlig seleksjon. For å danne oss et bilde av hva dette innebærer kan vi prøve å tenke oss en populasjon av fiktive fisk, kanskje ikke så ulik torsken, som lever i et hav med frodige somre og magre vintre. La oss si at de gyter eggene sine på våren, og jo større energi- og fettlager de har, jo flere egg kan de gyte. Vi kan

videre tenke oss at denne fisken må bygge opp fettlagre om sommeren for å klare seg gjennom den magre vinteren, og ikke minst for å få gytt så mange egg som mulig tidlig om våren. Jo større fisken er, jo større fettlagre kan den ha, som igjen gir flere egg. Som oss mennesker vokser denne fisken også mest i årene før den blir kjønnsmoden, med kun moderat vekst i de påfølgende år. Hva om vi nå tenker oss en situasjon hvor en av disse fiskene er bærer av et mutert gen eller en ny genkombinasjon som innebærer at den kjønnsmodner seinere enn de andre fiskene? Denne fisken ville da være eldre og større, og dermed ha større energilagre enn de andre fiskene når den skal gyte første gang. Følgelig vil den ikke bare gyte flere egg det første året, men også alle påfølgende år. Fordi gener går i arv fra forelder til avkom, vil det muterte genet eller genkombinasjonen som kodet for seinere kjønnsmodning spre seg i populasjonen raskere enn genkombinasjoner for tidligere kjønnsmodning. Dersom det ikke er andre opplagte ulemper ved seinere kjønnsmodning vil det over tid bli en etablert egenskap i populasjo-



■ Figur 3. Ørestein til en nordøstarktisk torsk fanget i Lofoten i 1932 og undersøkt av havforsker Gunnar Rollefsen året etter. Denne torsken har totalt 14 vekstsoner, hvorav de 3 ytterste (markert med x) er smalere enn de andre. Rollefsen konkluderte med at denne torsken var 14 år gammel, og ble kjønnsmoden 3 år tidligere. Redusert vekst etter kjønnsmodning i tillegg til den energikrevende gytevandringen var forklaringen på at vekstsonene ble smalere.



■ Figur 4. Fordeling (fargeskala) og gjennomsnitt (linje) av alder ved kjønnsmodning for nordøstarktisk torsk fanget i Lofoten i perioden 1932 til 2012. Kjønnsmodningsalder blir bestemt ved hjelp av vekstsonene i fiskens ørestein. Av uviss grunn ble det i perioden 1973 til 1980 ikke samlet inn øresteiner (hvitt felt). Figuren illustrerer at fordelingen blir smalere og gjennomsnittlig alder ved kjønnsmodning har gått nedover.

nen. Det er dette vi kaller evolusjon gjennom naturlig seleksjon, som er prinsippet bak alle biologiske prosesser.

Den intrikate livssyklusen som kjennetegner den nordøstarktiske torsken har altså oppstått over de mange tusen år siden siste istid, og kanskje enda lengre tilbake. Rekkefølgen på de evolusjonære prosessene som har formet den nordøstarktiske torskens livshistorie har vi lite kjennskap til. Kanskje har den vært en kystnær bestand, lik den kysttorsken som vi kjenner i dag, men som gradvis søkte seg nordover mot nye beiteområder etter hvert som isen etter siste istid trakk seg tilbake?

Den nordøstarktiske torskens livssyklus slik vi ser den i dag, er kun det foreløpige endepunktet i evolusjonen. Men er dette den samme livssyklusen som ble observert

av våre norrøne forfedre i år 875, eller av Generalpostdirektør Ketil Motzfeldt i 1859? Kanskje ikke. Mye tyder nemlig på at evolusjonen har gått i raskeste laget gjennom 1900-tallet, og at fiskeriet har hatt en finger med i spillet.

Menneskeskapt evolusjon

At evolusjon er noe som kan observeres over noen tiår eller hundreår er ingen ny tanke, men likevel langt nyere enn evolusjonsteorien. I 1859, da Charles Darwin publiserte den banebrytende boken *Artenes opprinnelse*, ble evolusjonen forstått som en svært langsom prosess. Et treskeverk som kvernet og gikk gjennom tusener til millioner av år før håndfaste endringer ble til i andre enden. I dag vet vi at evolusjonens tempo er relativt. Relativt til generasjonstid, arvelighet og ikke minst hvor

sterk seleksjonen er. Den dødelige bakterien *Staphylococcus aureus* har for eksempel en generasjonstid på kun 30 minutt, og har vært utsatt for sterk seleksjon gjennom utstrakt behandling ved antibiotika. Da antibiotikakuren *Methicillin*, ble tatt i bruk i England i 1959, oppdaget man allerede året etter, resistente bakterier – evolvert gjennom naturlig seleksjon. Evolusjon var altså ikke så treg som man trodde, og dersom forholdene ligger til rette, kan man bokstavelig talt se den utspille seg fra dag til dag og år til år.

Nå måles ikke torskens generasjonstid i minutter, og vi prøver heller ikke å utsette den, slik vi forsøkte med stafylokokken. Men lik som antibiotika, utgjør det industrielle trålfisket i Barentshavet et sterkt seleksjonspress, og det er ikke snakk om en evolusjon av fiskeriresistent torsk, men kanskje en bedre tilpasset en – evolvert gjennom de siste 100 år.

Om fiskeriet har påvirket torskens evolusjon, hvordan kan vi måle det, og hva er det som har evolvert?

For å kunne måle evolusjonære endringer direkte trenger vi tilstrekkelige mengder genetisk materiale (DNA) samlet inn over det tidsrommet vi er interessert i. DNA-molekylet ble først oppdaget i 1953, og metoder for analysing og sekvensering av gener ble ikke utviklet før 20 år seinere. Det er derfor fullt forståelig at havforskere på tidlige 1900-tall ikke samlet inn materiale med tanke på slike genetiske analyser. Noe direkte genetisk mål på torskens evolusjon gjennom de siste 100 år er derfor, per i dag, ikke mulig. Alternativet er å måle evolusjon

indirekte, og her får vi god hjelp fra forrige århundres havforskere.

Torskens ørestein

I 1933, i det industrielle tråleventyrets spede begynnelse, hadde havforsker Gunnar Rollefsen nettopp publisert sine siste funn i tidsskriftet Fiskeridirektoratets Skrifter. Artikkelen handlet om øresteinen til den nordøstarktiske torsken og om hvilken historie den fortalte. På denne tiden var det relativt nytt at man kunne finne fiskens alder ved å telle vekstsoner i øresteinen på tilsvarende måte som man teller årringer på et tre. Rollefsen var in-

teressert i dette lovende fagfeltet, og hadde nylig oppdaget at de innerste vekstsonene på den nordøstarktiske torskens ørestein var ulik de ytterste. Mens det var brede og mørke vekstsoner innerst, var de smale og lyse lenger ute, og overgangen mellom disse var brå og inntraff som regel ved den tiende eller ellefte vekstsonen. Rollefsen visste at både fisk og mennesker vokser mindre etter kjønnsmodning, og kunne ikke se noen annen forklaring enn at det var nettopp kjønnsmodningen sammen med den lange gytevandringen som bremset veksten og dermed avsatte seg som smalere

vekstsoner på øresteinen (Fig. 3).

Det synes som om øresteinene ikke bare kan fortelle oss om hvor gammel en torsk er, men det ser også ut til at de kan gi opplysning om den har gytt før og i tilfelle hvor mange ganger.

G. Rollefsen, 1933

Han kunne dermed også slå fast at det var vanlig for den nordøstarktiske torsken å kjønnsmodne i nettopp 10-11-årsalderen.

Takket være Rollefsen og hans etterfølgere ved Havforskningsinstituttet har det årlig blitt samlet inn

■ Figur 5. Fiskere i Lofoten i 1910. Lofotskrei på denne størrelsen var daglig kost på tidlig 1900-tall. Fotograf: Anders Beer Wilse, 1910/ Eier: Norsk Folkemuseum.



flere tusen øresteiner fra gytende skrei i Lofoten hvert eneste år siden 1932. Disse øresteinene forteller en historie om en torskebestand som gjennom 7 tiår, frem til starten på 2000-tallet, kjønnsmodnet i lavere og lavere alder (Fig. 4). Den strenge fiskerireguleringen som kom i etterkant av den store kollapsen i 1980-årene, har etter all sannsynlighet bremsset opp og flatet ut fallet i kjønnsmodningsalder, og det er i dag vanlig at den nordøstarktiske torsken kjønnsmodner rundt 6- til 8-årsalderen. Det er 4 år tidligere enn den torsken Gunnar Rollefson undersøkte i 1933.

Hvorfor skulle det nye trålfiskeriet i Barentshavet føre til lavere kjønnsmodningsalder hos torsken?

Evolusjonære tilpasninger til et moderne fiskeri

I flere tusen år har den nordøstarktiske torsken, gjennom evolusjon, tilpasset seg livet som vandrende mellom Barentshavet og gytebanekene langs norskekysten. Som for den fiktive fisken fra tidligere, er det også lønnsomt for en nordøstarktisk torsk å kjønnsmodne seint. Da er den stor, har store fettlagre, kan vandre langt, og gyter flere egg – både det første året og resten av livet. All den tid det ikke har vært trålfiske i Barentshavet kan vi altså tenke oss at gener som koder for sein kjønnsmodningsalder har spredd seg i populasjonen gjennom evolusjon ved naturlig seleksjon. Det nye trålfisket i Barentshavet endrer dødelighet og seleksjonstrykk for fisken, og omtrent over natten fikk vi en situasjon der fisk som kjønnsmodnet seint risikerte å havne i trålposen før den rakk å gyte første gang. Det

er en dårlig strategi for å videreføre genene sine til neste generasjon. Under slike omstendigheter blir det en fordel å ha gener som koder for tidligere kjønnsmodning, heller enn sein. Dødeligheten fra fisket var nå sterkere enn den «naturlige» dødeligheten, og vi får det vi kaller fiskeriindustri- eller menneskeskapt evolusjon. Lignende tilfeller er også observert hos en rekke andre arter hvor mennesker driver selektiv høsting eller jakt.

Hvilke langvarige konsekvenser denne endringen vil få, og i hvilken grad den lar seg reversere er høyst usikkert. Det er vanskelig å vite om noen genkombinasjoner er selektert bort for alltid, eventuelt hvor lang tid det vil ta før de igjen blir vanlig i populasjonen. Det er uansett en tankevekker at det frem til 1950-tallet ikke var uvanlig med torsk som gytt første gang i en alder av 14-15 år. Slik torsk finnes ikke i dag. Tilsvarende finner vi i dag torsk som gyter så tidlig som ved 4-årsalderen. Det skulle nok fått både Generalpostdirektør Motzfeldt og havforsker Rollefson til å klø seg i hodet.

Et moderne industrielt fiskeri har ikke bare muskler til å fiske en bestand til grunne, men kan også snu opp ned på tusener av år med evolusjon på under et århundre. Det gjelder evolusjon av kjønnsmodningsalder, og kanskje også gytevandring.

Men først, hvorfor gyter den nordøstarktiske torsken i det hele tatt på et utvalg grunner langs norskekysten, og ikke bare ett sted, eller sparer på kreftene og heller gyter i Barentshavet? Den nøyaktige grunnen er ikke åpenbar, men som vi

var inne på tidligere, så har vi noen forslag. Det første er at det tidlig på våren er rikt med passelig stor mat for sultne torskelarver langs norskekysten. Det kan være egg og larver fra ulike dyreplankton som kommer drivende inn fra Norskehavet. I tillegg er det varmere i vannet langs kysten enn i Barentshavet. For vekselvarme dyr som fisk, betyr høyere temperatur som regel raskere vekst, dersom det er mat nok. Og er det én ting som er viktig for en fiskelarve, så er det å vokse seg større så fort som mulig. Fiskeegg og fiskelarver står på menyen til en rekke predatorer, mange av dem ikke stort større enn en centimeter eller to. Jo større torskelarven blir, jo færre predatorer kan spise den, og jo større blir mulighetene til å overleve én dag til.

Så, langs kysten er det mer mat, og varmere vann. Begge gir økt overlevelse for en torskelarve. Men hvorfor gyte i Lofoten, når det er varmere vann på Mørekyten, og enda varmere på Sør-Vestlandet?

Om det bare fantes fordeler, og ingen ulemper, ved å gyte så langt sør som Vest-Agder, så skulle vi hatt ett eventyrlig skreifiske på Lindesnes. Det har vi ikke i dag, og det har det i grunnen aldri vært. Det er nemlig noen klare ulemper med å svømme langt for å gyte, og de rammer små fisk sterkere enn store. Fra hydrodynamikken vet vi at det relativt sett er mer energetisk kostbart å flytte små korte fartøy gjennom vannet enn store og lange, dersom vi regner kostnad per meter fartøy. Den samme logikken gjelder for fisk. Små korte fisk må bruke en større andel av sine energilagre på å svømme, sammenlignet med en større og lengre fisk. På en lang

gytevandring blir det liten tid til å spise underveis, og mye av energikostnaden må tas fra fettlagre bygget opp gjennom sommerhalvåret. I tillegg til gytevandringen, skal det også være energilagre igjen til å produsere gonader og egg. Lengre vandring byttes på sett og vis mot mindre gonader og færre egg. Vi kan altså tenke oss at det finnes ulike «optimale» gyteplasser langs kysten avhengig av torskens størrelse, alder, fettreserver osv. Kanskje var skreien i Vest-Agder eldre og større enn skreien som gytte lengre nord, og kunne dra fordel av lave svømmekostnader og store fettlagre?

Det vi vet er at de sørligste gytebankene ble «forlatt» ikke lenge etter at trålfisket i Barentshavet startet tidlig på 1900-tallet. I de påfølgende årene frem til de siste oppføringene i 1969, har den nordøstarktiske torsken gytt stadig lengre nord. I samme tidsperiode, og nesten helt frem til i dag, er det også blitt færre eldre fisk i populasjonen, og de kjønnsmodner i lavere alder. Denne observerte endringen i demografien ser ut til å kunne forklare rundt 60% av endringene i gytevandring.

Så, hvor ble det av skreien som gytte på Sør-Vestlandet?

Den ble nok fisket opp. Ikke langs kysten, men i Barentshavet. Vil den noen gang komme tilbake? Det er ikke lett å vite. Mye kan ha hendt siden 1969, da den regionale fiskeristatistikken ble avsluttet. Det finnes ingen oversikt over hvor på kysten skreien gyter nå, bortsett fra at den fortsatt synes å ha sitt viktigste gytefelt i Lofoten.

Kilder

- Anon (1901). *Egils saga eller fortælling om Egil Skallagrimsson*. København: Det Nordiske Forlag.
- Darwin, Charles (1859). *On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life*. London: John Murray.
- Godø, Olav Rune (2003) Fluctuation in stock properties of north-east Arctic cod related to long-term environmental changes. *Fish and Fisheries* 4 (121-137).
- Heino, Mikko & Ulf Dieckmann (2004). Exploitation as a driving force for life history evolution: methods and empirical analyses. *ICES CM* 2004/K:35.
- Hjort, Johan (1914). Fluctuations in the great fisheries of northern Europe viewed in the light of biological research. *Rapports et Procès-verbaux des Réunions, Conseil International pour l'Exploration de la Mer*, 20 (1-228).
- Jørgensen, Christian, Erin S. Dunlop, Anders Frugård Opdal & Øyvind Fiksen (2008). The evolution of spawning migrations: state dependence and fishing-induced changes. *Ecology*, 89 (3436-3448).
- Kolle, Nils & Aslak Kristiansen (red) (2014). *Norges fiskeri- og kysthistorie*, Bergen: Fagbokforlaget.
- Kurlansky, Mark (1997). *Cod: A Biography of the Fish that Changed the World*, London: Walker.
- Nedkvitne, Arnved (1976). Handelssjøfarten mellom Norge og England i høymiddelalderen, *Sjøfartshistorisk årbok* (1976).
- Opdal, Anders Frugård (2010). Fisheries change spawning ground distribution of Northeast Arctic cod. *Biology Letters*, 6 (261-264).
- Opdal, Anders Frugård & Christian Jørgensen (2015). Long-term change in a behavioural trait: truncated spawning distribution and demography in Northeast Arctic cod. *Global Change Biology* 2015, 21 (1521-1530).
- Rollefsen, Gunnar (1933). The otoliths of the cod. Preliminary report. *Fiskeridirektoratets Skrifter. Serie Havundersøkelser*. 4 (3-14).
- Sars, Georg Ossian (1866) Om Vintertorskens Forplantning, *Christiania videnskabs-selskabs forhandlinger, 1865*, Christiania: Norway.
- Sund, Oscar (1939). Torskebestanden i 1938. *Fiskeridirektoratets skrifter*, 6 (5-22).
- Sætersdal Gunnar, & Arvid Høyen (1964). The decline of the skrei fisheries. *Reports on Norwegian Fishery and Marine Investigations*, 13 (58-69)
- Tangen, Magnus (2016). Ertnan. <http://www.fiskeri.no/Reklame/TralTilErtnan.htm>

Artsprosjektet

– et kunnskapsløft om Norges arter

Ingrid Salvesen

Naturen i Norge er mangfoldig og med stor variasjon i naturtyper over korte avstander. Denne variasjonen gir rom for et rikt mangfold av planter, sopper og dyr. Vi kjenner i dag til nærmere 44 000 arter, men vi antar at det finnes så mange som 60 000 arter i landet vårt. Et stort og langsiktig arbeid er i gang for å gi oss bedre kunnskap om hvem disse artene er og hvor i naturen de lever. Det skjer i regi av Artsprosjektet som ble etablert av Klima- og miljødepartementet i 2009. Prosjektet koordineres av Artsdatabanken og er et viktig element i arbeidet med å styrke kunnskapen som skal ligge til grunn for forvaltningen av norsk natur.

Et kompetanseløft er i gang

Å bygge et godt kunnskapsgrunnlag for forvaltning av norsk natur krever at vi har kompetanse på flere fagområder. Kompetanse i biosystematikk er et av fagområdene som er nødvendig for å kunne gjøre denne jobben. I løpet av de årene som er gått siden Artsprosjektet ble etablert, har det skjedd et betydelig løft av denne kompetansen. Et særlig viktig tiltak har vært etableringen av Forskerskolen i biosystematikk (ForBio)¹. ForBio koordineres av universitetsmuseene og bringer fagmiljøer, og studenter og eksperter, sammen i en nettverkbasert forskerskole. Den har et rikt tilbud av praktiske og teoretiske kurs som arrangeres i samarbeid med andre nordiske og europeiske forskningsmiljøer og kurstilbydere.

Nasjonalt og internasjonalt samarbeid som er etablert gjennom den omfattende kartleggingen av arter i Artsprosjektet har også vært sentralt for å løfte kompetansen om artenes økologi, taksonomi og slektskapsforhold. De fleste naturvitenskapelige forskningsmiljøer i Norge har i løpet av disse årene vært engasjert i kartleggingen, og det er etablert et godt og bredt samarbeid mellom relevante norske fagmiljøer. Det er også etablert gode samarbeid med fagmiljøer utenfor Norges grenser som bidrar til at det bygges opp kompetanse på artsgrupper som norske fagmiljøer ikke hadde fra før. I tillegg har det vært gjennomført en rekke nettverkstiltak² hvor amatører, studenter og forskere fra inn- og utland har hatt en arena for å møtes og utveksle kunnskap og kompetanse om arter.

Navnet er nøkkelen

Taksonomiske vanskeligheter knyttet til identifisering av arter er generelt en utfordring i dette arbeidet. Selv blant vanlige arter som anses å være lette å kjenne igjen, kan det gjemme seg kryptiske arter. Genetiske analyser sammen med klassisk taksonomi er nødvendige verktøy når dette skjulte artsmangfoldet skal avdekkes. En viktig del av arbeidet i Artsprosjektet er derfor å rydde opp i uklarheter og sikre en entydig navnebruk, noe som er helt sentralt når informasjon om arter skal deles nasjonalt og internasjonalt. Artsdatabanken holder orden på norske og vitenskapelige navn i et kvalitetssikret navnerregister for arter i Norge. Navnerregisteret er ryggraden i Artsdatabankens tjenester og en viktig infrastruktur for arbeidet i Artsprosjektet, samtidig

som Artsprosjektet er en kilde til ny informasjon om navn på nye arter som skal inn i navnerregisteret. Siden kartleggingen startet for fullt i 2010 er det funnet mer enn 2300 nye arter for Norge (Fig. 1). En fjerdedel av disse er trolig «verdensnyheter» som venter på å bli beskrevet og få et vitenskapelig navn før de kan registreres i navnerregisteret.

Et stadig bedre kunnskapsgrunnlag

Gjennom årlige utlysninger av tilskudd er det satt i gang kartlegging av arter i en rekke habitater; i skogen, på fjellet, i våtmarksområder, i kulturlandskapet, i elver og innsjøer og i kyst- og havområder. Denne

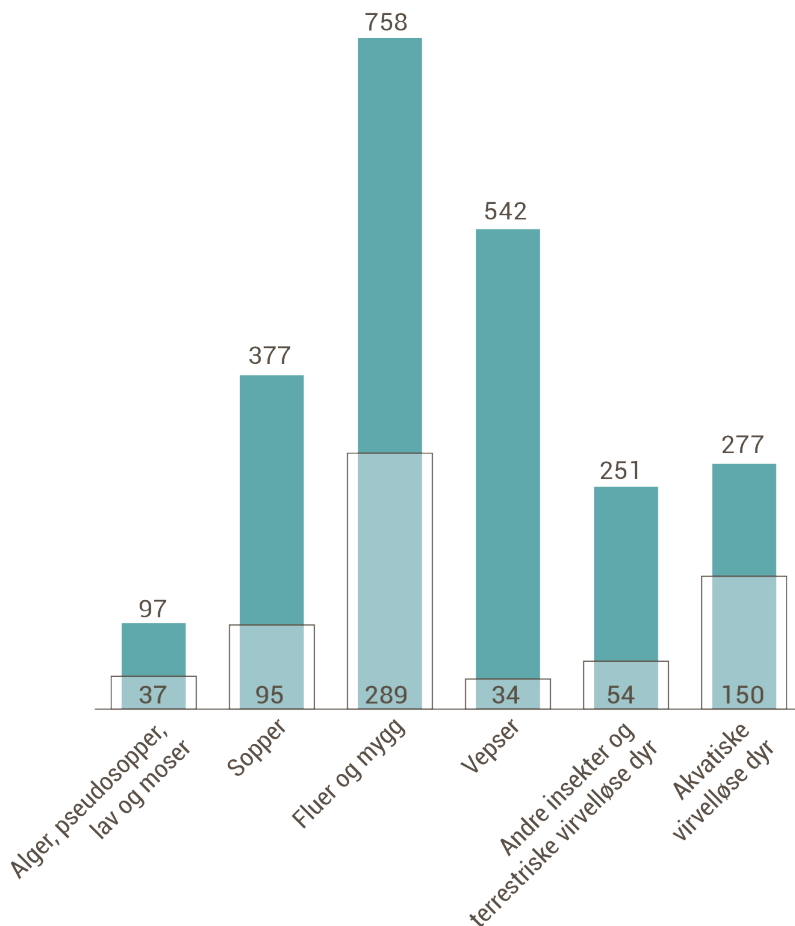
kartleggingen bidrar til at det gradvis bygges opp bedre kunnskap om hvilke arter som finnes i Norge, hvor i landet de finnes, og i hvilken naturtype de lever. Kunnskapen gjøres blant annet tilgjengelig som stedfestet informasjon i Artskart/GBIF (Fig. 2). Dette er viktige bidrag til en kunnskapsbasert forvaltning. Arter kan for eksempel vise seg å ha større bestander og større utbredelse enn tidligere antatt og få lavere kategori eller falle helt ut av Rødlista. Eller motsatt, noen arter kan vise seg å ha dårligere kår enn antatt. Kartleggingen bidrar på denne måten til å styrke kunnskapsgrunnlaget for rødlistevurderingen av arter og gi forvaltningen et bedre verktøy.

Gull på glass

De vitenskapelige samlingene ved universitetsmuseene utgjør et svært viktig element i kartleggingen av arter i Artsprosjektet. Ubestemt materiale fra tidligere innsamlinger blir opparbeidet og identifisert i prosjektet og de vitenskapelige samlingene får et betydelig tilfang av nytt og ferskt materiale som er artsbestemt og kvalitetssikret av fagekspertene. Dette bidrar til å øke brukerverdien av samlingene. Det hentes også ut store synergier med øvrig kartlegging og forskning, særlig innenfor den marine kartleggingen hvor innsamlingen av materiale ofte er svært kostnadskreven. I Artsprosjektet blir materiale som er samlet inn blant annet gjennom MAREANO, det Svenske Artprosjektet og miljøundersøkelser for kommuner, industri og petroleumsvirksomhet videre bearbeidet og identifisert.

Mer kunnskap om livet i havet

Kartleggingen av marine arter foregår i de fleste norske havområder, fra Skagerak i sør til Barentshavet og Polhavet i nord, og inkluderer sokkelområdene, undersjøiske fjell langs den arktiske midthavsryggen og dypvannssletter ned til 4000 meters dyp. Også arter som lever i kyst-



■ Figur 1. Totalt antall nye arter for Norge fordelt på seks grupper. Artene er funnet gjennom kartleggingsprosjekter støttet av Artsdatabanken (Artsprosjektet). Antall nye arter i Norge, som også er nye for vitenskapen, er vist i nedre del av søylene. Kilde: Elven H. og Sjøli G. (red) 2016. Kunnskapsstatus for artsmangfoldet i Norge 2015. Utredning for Artsdatabanken 1/2016. Artsdatabanken, Norge.

<http://data.artsdatabanken.no/Pages/205711>

Artskart 1.6

Start Sok Artstre Kart Objektinfo Utvagsstatistikk Om tjenesten

Velkommen til tjenesten Artskart

1. Storblasskjærebie (*Megachile lagopoda*) (CR), Foto: Jens Christian Schou Biopix. 2. Rødvov (*Vulpes vulpes*), (LC), Foto: Åslaug Viken. 3. Huldresty (*Usnea longissima*), (EN), Foto: Einar Tindal, NHM, UIO. 4. Vanlig uer (*Sebastes marinus*), (EN), Foto: Alf Jacob Nilsen, Bioquatic Photo.

| Statistikk for artsgrupper | | | |
|---|---------|----------|-------|
| Artsgrupper | Prosent | Antall | Arter |
| Fugl | 62 | 14209138 | 735 |
| Karplanter | 19 | 4409696 | 4302 |
| Sommerfugler | 2 | 606467 | 2278 |
| Sopp | 2 | 549368 | 6786 |
| Lav | 2 | 476986 | 2396 |
| Fisk | 1 | 355180 | 277 |
| Biller | 1 | 347704 | 3476 |
| Krepsdyr | 1 | 283920 | 1023 |
| Moser | 1 | 280086 | 1168 |
| Dognfluer, øyenstikkere, steinfluer, vårfluer | 0 | 184071 | 309 |
| Pattedyr | 0 | 174028 | 108 |
| Blotdyr | 0 | 169656 | 792 |
| Veps | 0 | 139964 | 1436 |
| Tovinoer | 0 | 107399 | 3520 |

Figur 2. Artskart er ett av Artsdatabankens tiltak for å samle og spre kunnskap om den norske flora og fauna.

områder som Sognefjorden og andre fjorder undersøkes. En av nøkkelgruppene i miljøovervåking av norske havområder er flerbørstemarkene (Polychaeta)^{3,4}. Ved endringer i miljøforhold vil følsomme arter av flerbørstemarkene kunne bli borte, mens andre overtar. I Artsprosjektet gjøres et omfattende taksonomisk arbeid med artsavgrensninger og kartlegging av artsmangfoldet av flerbørstemarkene i norske farvann, gjennom prosjekter ledet av Norsk institutt for vannforskning, NTNU Vitenskapsmuseet, Uni Research Miljø og Sjøfartsmuseet Akvariet i Göteborg. En betydelig andel av dette materialet er samlet av Universitetsmuseet i Bergen og bearbejdes der ved felles innsats fra en rekke spesialister. Dette arbeidet er grunnleggende viktig for økosystemovervåkingen av norske kyst- og havområder.

Det er også satt i gang kartlegging av en rekke andre marine artsgrupper i Artsprosjektet:

- Kalkalger (Corallinales) – Norsk institutt for vannforskning⁵
- Kammaneter (Ctenophora) – Universitetet i Tromsø⁶
- Småmaneter og kolonimaneter (Hydrozoa) – Universitetsmuseet i Bergen⁷
- Slimormer (Nemertea) – ArtDatabanken SLU⁸
- Slimsporedyr (Myxozoa) – Havforskningsinstituttet og Veterinærinstituttet⁹
- Flatormer (Monogenea) – Naturhistorisk museum i Oslo og Veterinærinstituttet¹⁰
- Svamper (Porifera) – Institutt for biologi, UiB¹¹
- Pansermarker (Kinorhyncha) – Naturhistorisk museum i Oslo¹²
- Pelsmollusker (Aplacophora) – Universitetsmuseet i Bergen¹³
- Boblesnegler (Cephalaspidea) – Universitetsmuseet i Bergen¹⁴
- Halekrepser (Cumacea) – Institutt for biologi, UiB¹⁵
- Tanglopper (Amphipoda) – Universitetsmuseet i Bergen¹⁶
- Hoppekrepser (Copepoda) og vannlopper (Cladocera) – Havforskningsinstituttet¹⁷
- Rankefotinger (Cirripedia) – Institutt for biologi, UiB¹⁸
- Arter og naturtyper i Sognefjorden – Institutt for biologi, UiB og Havforskningsinstituttet¹⁹

Universitetsmuseet i Bergen er eller har vært involvert i mange av disse prosjektene, enten med prosjektledelse eller som samarbeidspartner i prosjekter som ledes fra andre institusjoner. I tillegg til marine artsgrupper, koordinerer også museet kartleggingen av andre artsgrupper

som skorpelav på stein og berg og insekter på rikmyrer.

Bygger infrastrukturer

For mange artsgrupper vil den nye kunnskapen foreløpig kun være biter, men viktige biter, i et større puslespill. Artsdatabanken skal, som et ledd i en større nasjonal satsing på kartlegging av naturtyper, utvikle en kartinfrastruktur for naturtype-data og økologisk informasjon. Ny kunnskap om artsmangfoldet fra kartleggingen i Artsprosjektet vil være et viktig element i dette arbeidet. Data fra kartleggingen bidrar videre til å fylle Artsdatabankens digitale leksikon, Arter på nett²⁰, med kvalitetssikret informasjon om arter i form av bilder, kart og bestemmelsesnøkler. I samarbeid med den nasjonale infrastrukturen Norwegian Barcode of Life (NorBOL)²¹ bidrar også kartleggingen i Artsprosjektet til at DNA-strekkoder fra arter i Norge inngår i oppbyggingen av et globalt referansebibliotek. Universitetsmuseet i Bergen er den på verdensbasis som har bidratt med flest DNA-strekkoder for flerbørstemark i denne sammenheng. Infrastrukturen for DNA-strekkoder vil i et lengre perspektiv bli et sentralt verktøy for en rekke anvendelser av artsinformasjon i samfunnet. Det er bare å glede seg til fortsettelsen!



■ Figur 3. Artsdatabanken støtter blant annet kartlegging av den viktige bunndyrgruppen flerbørstemark (*Polychaeta*) gjennom Artsprosjektet. Her er noen representanter for gruppen fotografert av Arne Nygren. CC BY-SA 4.0





■ Figur 4. Noen av de marine dyregruppene som forskere ved Universitetsmuseet i Bergen har arbeidet med i Artsprosjektet. I rekker fra toppen hydrozoer (foto Aino Hosia), tanglopper (foto Anne Helene S. Tandberg), boblesnegler (foto Lena Ohnheiser), pelsmollusker (foto Christiane Todt). CC BY-SA 4.0

- 12 Pansermarker <http://data.artsdatabanken.no/Pages/197156>
- 13 Pelsmollusker <http://data.artsdatabanken.no/Pages/197176>
- 14 Boblesnegler <http://data.artsdatabanken.no/Pages/195756>
- 15 Halekrepser <http://data.artsdatabanken.no/Pages/195757>
- 16 Tanglopper <http://data.artsdatabanken.no/Pages/196955>
- 17 Hoppekrepser og vannlopper <http://data.artsdatabanken.no/Pages/195901>
- 18 Rankefotinger <http://data.artsdatabanken.no/Pages/196985>
- 19 Arter og naturtyper i Sognefjorden <http://data.artsdatabanken.no/Pages/195684>
- 20 Arter på nett <http://data.artsdatabanken.no/Pages/187256>
- 21 NorBol <http://www.norbol.org/>

Kilder

- 1 ForBio <http://www.forbio.uio.no/>
- 2 <http://data.artsdatabanken.no/artsprosjekt/nettverkstiltak>
- 3 Kryptiske flerbørstemarkere <http://data.artsdatabanken.no/Pages/196994>
- 4 Flerbørstemarkere i Skagerrak <http://data.artsdatabanken.no/Pages/197222>
- 5 Kalkalger <http://data.artsdatabanken.no/Pages/197850>
- 6 Kammaneter <http://data.artsdatabanken.no/Pages/196964>
- 7 Hydrozoer <http://data.artsdatabanken.no/Pages/195904>
- 8 Slimormer <http://data.artsdatabanken.no/Pages/197166>
- 9 Slimsporedyr <http://data.artsdatabanken.no/Pages/197212>
- 10 Flatormer <http://data.artsdatabanken.no/Pages/197197>
- 11 Svamper <http://data.artsdatabanken.no/Pages/197146>

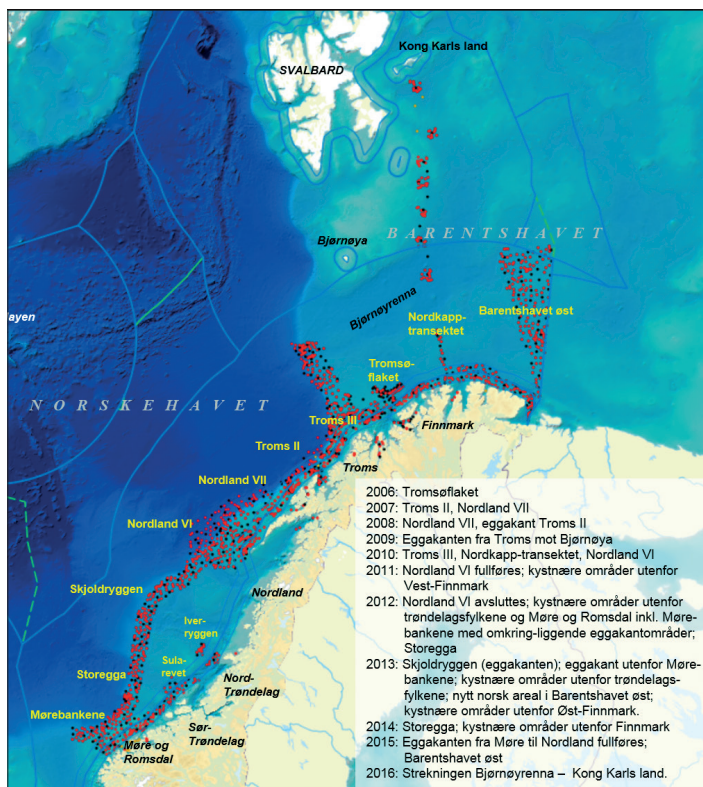
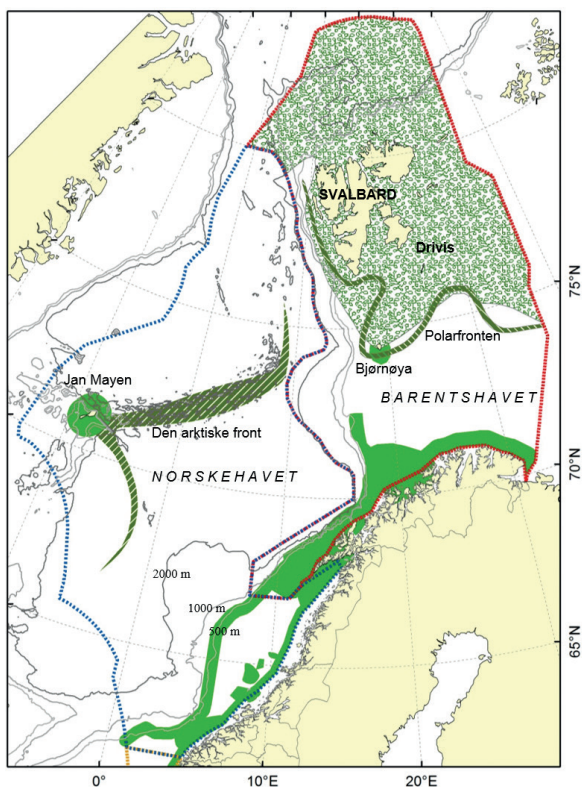
Havbunnens skjulte skatter

Ti år med Mareano – ny kunnskap om artsmangfold og biotoper

Børge Holte og Endre Willassen

Fisk eller olje, eller begge deler? Diskusjonen om havet og havbunnens ressurser blusser stadig opp, men den må tuftes på kunnskap om hva havet skjuler – fra de grunne og produktive sokkelbankene til skrinne og hemmelighetsfulle dyphavsletter. Gjennom Mareano-prosjektet tar norske myndigheter et krafttak for å møte Rio-konferansens mål om en økologisk helhetlig forvaltning av naturmiljøet.

■ Figur 1. Til venstre ses kart over områder som i forvaltningsplanene for Barentshavet og Norskehavet er definert som "særlig viktige områder" (SVO), og som er retningsgivende for hvilke områder Mareano skal kartlegge. Til høyre ses områder hvor Mareano har tatt prøver og samlet inn videomateriale i perioden 2006–2016. Røde punkter viser lokaliteter der det er samlet inn videodata. Sorte punkter er lokaliteter med både videoopptak og fysisk innsamling av prøver (grabb, bunnslede, bomtrål, bokscorer og multicorer).



Det hele startet i 1998. De første gode erfaringene med kartlegging av havbunnens miljø på norsk sokkel var gjort. Den politiske diskusjonen om hvem som skal bruke havets ressurser, fiskeri- eller petroleumsinteressene, var vel etablert. I tillegg var det klart for en gryende statlig stor-satsing innen bioprospektering; søk og utnyttelse av ukjente bioaktive stoffer. Så hvem skal ha den fremtidige råderetten over havbunnens ressurser, og i hvilke områder? Hva med naturmiljøets rettigheter i seg selv, dets artsmangfold, biotopene, sårbare arter og evnen til å klare seg gjennom økt menneskelig påvirkning?

Rio-konferansen i 1992 satte fart i en internasjonal debatt om bærekraftig uttak av naturens ressurser. Et sentralt tema under konferansen var nødvendigheten av en økologisk tuftet ressursforvaltning. Her til lands var den påfølgende debatten om hvordan våre marine ressurser bør utnyttes et hovedtema som skapte både politisk engasjement og interessemotsetninger. Imidlertid var det et åpenbart behov for økt vitenskaplig informasjon om hva som finnes på havdypene. Åtte år etter Rio startet for alvor planleggingen av hvordan norske myndigheter kunne innhente mer kunnskap om havbunnens miljø og biologiske ressurser. I denne artikkelen rettes søkelyset mot Mareanos biologiske bidrag til en fremtidig helhetlig forvaltning av ressursene i våre havområder.

Tverrfaglig samarbeid

Etter initiativ fra Norges geologiske undersøkelse (NGU), Havfors-

kningsinstituttet og Kartverket ble det i 2000 foreslått et fremtidsrettet og tverrfaglig kartleggingsprosjekt under navnet Mareano – Marin arealdatabase for norske kyst- og havområder. Revidert søknad ble fremmet overfor flere departementer i januar 2004. Formålet var å kartlegge havbunnens fysiske, biologiske og kjemiske miljø i norske havområder, produsere kartmateriale over bl.a. havbunnens biotoper, artsmangfold, landskap, bunntyper og eventuell forurensning. Som en del av prosjektet ble det foreslått å etablere en omfattende nettportal (www.mareano.no) hvor resultatene løpende offentliggjøres til bruk i norsk forvaltning, næringsliv og andre interesserte.

Politisk forankret

Søknaden ble godt mottatt. Mareano-prosjektet ble i mai 2005 finansiert gjennom statsbudsjettet med fem millioner kroner. Oppfølgingen i 2006 var 26 millioner kroner, et tydelig signal om Mareanos forventede betydning. Samtidig med utarbeidelsen av Mareano-søknaden var forarbeidene til *Forvaltningsplan for Barentshavet og områdene utenfor Lofoten* i full gang. Forvaltningsplanen ble vedtatt av Stortinget i 2006 og presentert som Stortingsmelding nr. 8 (2005–2006). En oppdatert forvaltningsplan for Barentshavet forelå i 2011. Begge stortingsmeldingene stiller klare forventninger til hva Mareano skal levere av økologisk kunnskap og status om naturmiljøet i Barentshavet.

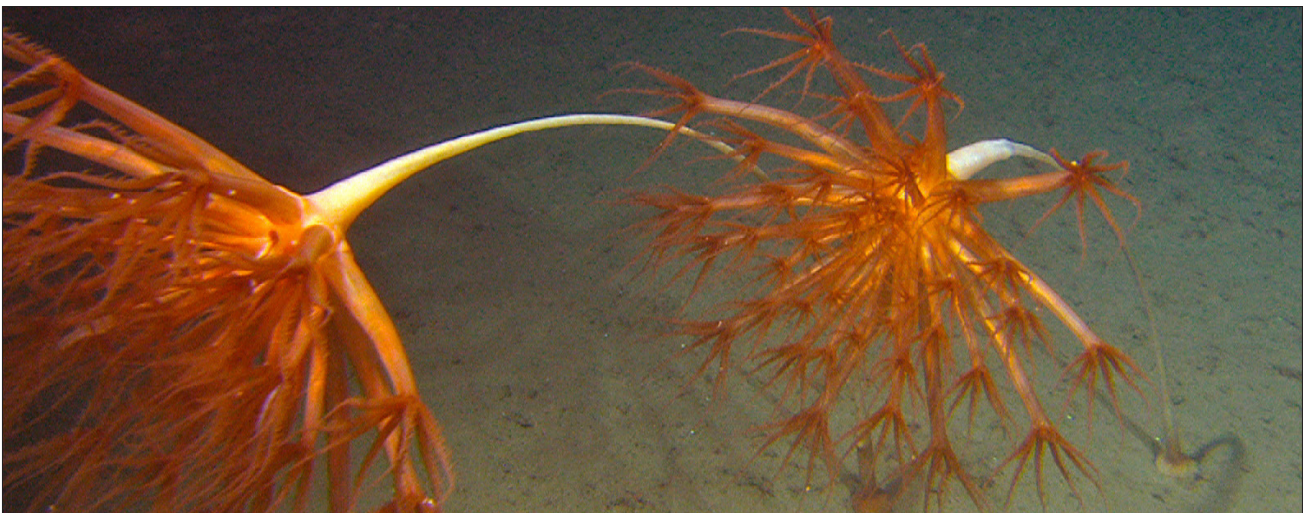
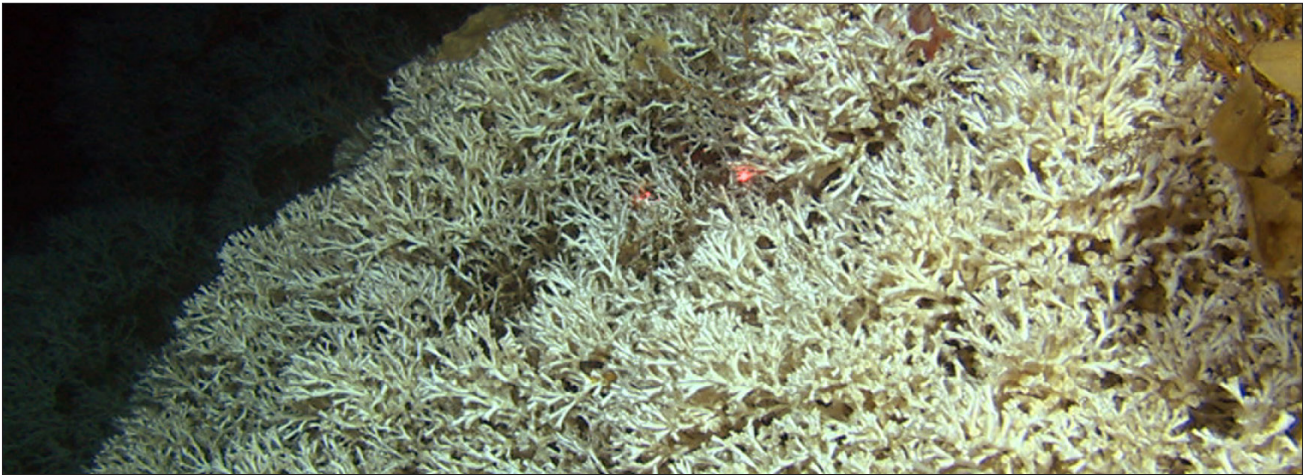
En sterkere politisk forankring kunne ikke Mareano-prosjektet få. Siden har bevilgningene økt fra år

til år, og var i 2016 på 99 millioner kroner. Det er også stilt tydelige forventninger til Mareanos leveranser i forvaltningsplanene for Norskehavet (2009) og Nordsjøen (2011). Havressursloven (2008) og Naturmangfoldsloven (2009) legger juridiske føringer for målene om en helhetlig naturforståelse og en bærekraftig forvaltning også til havs. Mareano-prosjektet drives og ledes gjennom en betydelig forvaltningsdugnad. I tillegg til de institusjonene som har ansvar for gjennomføring av prosjektet, Havforskningsinstituttet, NGU og Kartverket, drives arbeidet fremover av fem ulike direktorater. Fem departementer danner prosjektets styringsgruppe.

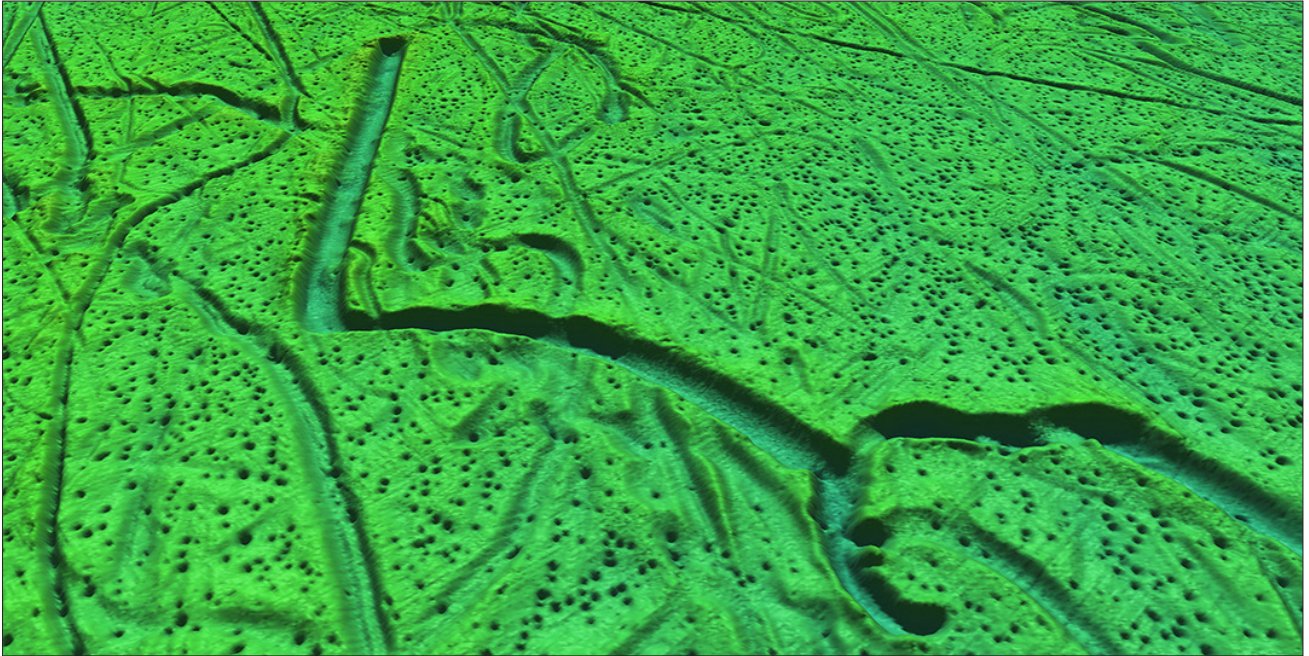
Hvilke områder kartlegges?

Områdene som kartlegges av Mareano er valgt ut etter grundige faglige utredninger som ble videreført gjennom forvaltningsplanene der *særlige verdifulle områder* (SVO; Fig. 1) er identifisert og gitt prioritet under Mareanos kartlegging. Dette gjelder gyteområder for fisk, områder med høy biologisk produksjon (eggakanten og sokkelbankene), fiskeområder, iskanten i Barentshavet og overgangen mellom arktiske og subarktiske vannmasser (Polarfronten/Den arktiske front). Langs iskanten er produksjonen av planteplankton særlig høy fordi nye næringssalter gjøres tilgjengelig etter hvert som isen smelter og trekker seg mot nord sommerstid slik at sollyset slipper til.

Korallrevene (øyekorall, *Lophelia pertusa*) utgjør en egen SVO-klasse (Fig. 2). Korallene vokser opp mot 3 cm i året, men revstrukturene vokser svært langsomt, bare noen



■ Figur 2. Både korallrevet øverst (øyekorall, *Lophelia pertusa*) og dyphavssjøfjæren nederst (*Umbellula encrinus*) er eksempler på sårbare arter. De vokser svært langsomt og stikker opp fra bunnen slik at de lett skades av f.eks. fiskeredskaper. Det kan ta flere titalls år før dyphavssjøfjæren når sin fulle høyde på inntil 2 meter, mens korallrevene trenger flere hundre år for å gjenetablere seg etter skader. I midten ses enkeltindivider av øyekorall med sitt 3–4 mm brede kalkskelett. Legg merke til de ørsmå fangarmene hos hvert individ.



■ Figur 3. Naturens eget kunstverk på 260 meters dyp i Barentshavet. Sirlig ripet inn i havbunnens lerret med isfjell som penn, påholdent styrt av havstrømmer i løpet av kanskje tusen eller noen hundre år. Isskuringslinjen midt på det modellerte bildet er 140–150 meter bred og 8–10 meter dyp. «Prikkene» i bildet er spor etter at gass og/eller væske har trengt opp fra bunnen og dannet fordypninger, noe som er vanlig over store arealer i Barentshavet. (Kilde: Mareano/Kartverket).

millimeter i året. Derfor er de særlig sårbare for påvirkning fra f.eks. fiskeredskaper. Revene gir dessuten skjul og næring for en rekke bunn-dyrarter og fisk, og er kjent for sitt høye arts mangfold. I motsetning til tropiske korallrev, finner vi kaldtvannsurene på forholdsvis dypt vann ved temperaturer mellom fire og ni grader. Det finnes flere tusen revlokaliteter på norsk sokkel helt nord til Finnmark, gjerne på strømrrike steder som f.eks. på kanten av sokkelskråningen der matpartikler transporteres med bunnvannet og gir godt næringsgrunnlag for koralldyrene. Røstrevet, verdens største registrerte kaldtvannsurev-kompleks, viser at forholdene i norske kystnære havområder er gode for vekst av koraller. Røstrevet er hele 35 kilometer langt og 2,8 kilometer bredt. Gjennom Mareanos nettportal presenterer Havforskningsinsti-

tuttet løpende oppdateringer over innmeldte korallfunn i norske havområder.

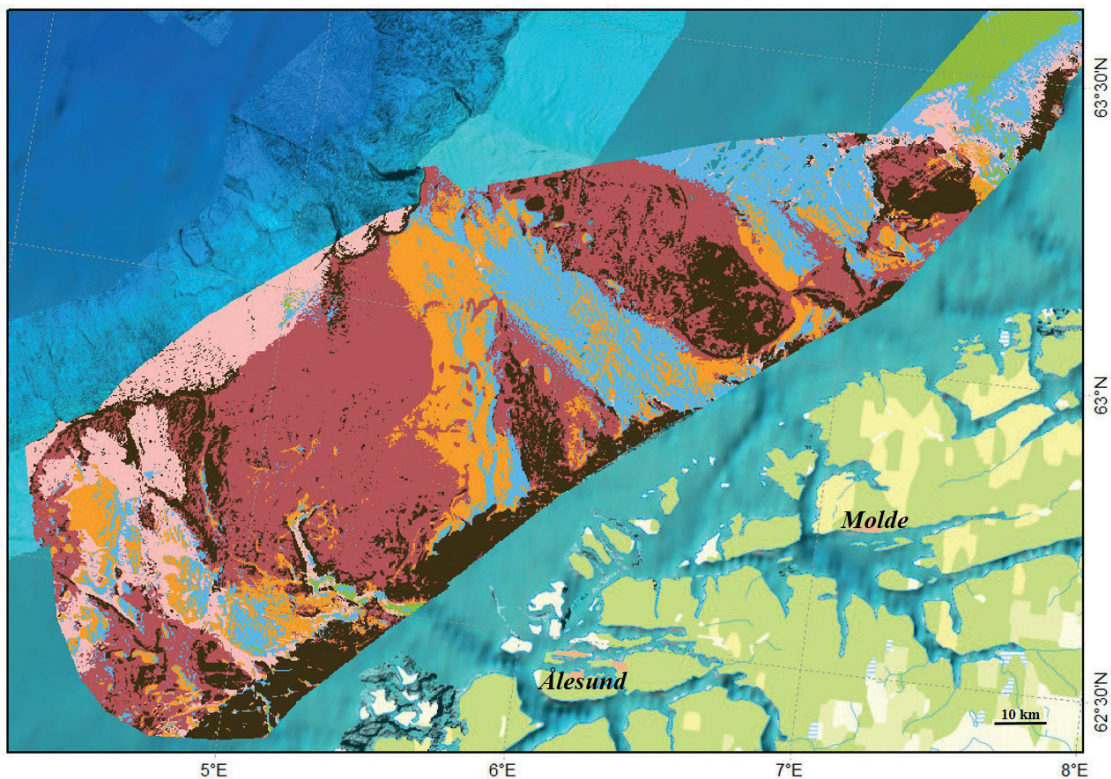
Ti år i Barentshavet og Norskehavet

Mareanos første tokt ble gjennomført på Tromsøflaket i 2005 i regi av Kartverket. Multistråle-ekkolodd og reflekterte signaler («backscatter») fra havbunnen gir detaljerte registreringer av dyp, terreng og bunntype (jf. Fig. 3). Resultatene brukes av NGU og Havforskningsinstituttet under planleggingen av de biologiske/geologiske toktene, som også inkluderer kjemisk prøvetaking. Avansert datamodellering, hvor resultatene fra alle tre utøvendende institusjoner benyttes, danner grunnlaget for bl.a. fullt flatedekkende biotopkart (Fig. 4).

I 2007–2008 sto områdene utenfor Senja og Vesterålen for

tur, etterfulgt av henholdsvis eggakanten mot Bjørnøya og kystnære havområder utenfor Troms og Finnmark (Fig.1). Mulig petroleumsaktivitet utenfor Nordland/Vesterålen bidro til at det i 2012 ble bevilget ekstra midler for kartlegging i Nordland VI, mens bevilgninger til kartlegging i det nye norske arealet i Barentshavet etter delelinjeforhandlingene med Russland forelå i 2013. Fra og med 2012 ble midt-norsk sokkel inkludert i Mareanos kartlegging. Her har Mareano hittil gjennomført feltarbeid på Mørebankene med omkringliggende arealer, eggakanten fra Mørebanken til Vesterålen, og i de kystnære havområdene utenfor Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag og Nordland.

Hittil er det tatt prøver og samlet inn videodata fra et areal på om lag 180 000 km². Til sammenlig-



■ *Figur 4. Biotopkart for Mørebanken og omkringliggende områder utenfor Møre og Romsdal fylke. Mørebanken utgjør det viktigste gytefeltet for sild. Den største gytekonsentrasjonen finnes i de rødbrune områdene som består av sand og grusbunn med forholdsvis høy forekomst av svamp, sjøpølser og sjøanemoner. De mørke områdene består av fjellknauser, grus og stein med variert bunntereng, mens de oransje og blå arealene er henholdsvis sokkelsletter og marine daler med sand og slamholdige bunntyper. Sokkelslettene har i tillegg innslag av grus. (Kilde for bunntyper: NGU).*

ning utgjør norsk økonomisk sone 787 640 km², mens norsk kontinentalsokkel utgjør 2 039 951 km² (fra www.kartverket.no). Det er derfor langt igjen til all norsk havbunn er kartlagt. Mareano tilfører likevel årlig store datamengder til nettportalen www.mareano.no. Mer enn 2000 timer videofilm med tilhørende artslister, fordelt på om lag 1300 videolinjer er i dag lagret hos Norsk marint datasenter (NMD) ved Havforskningsinstituttet.

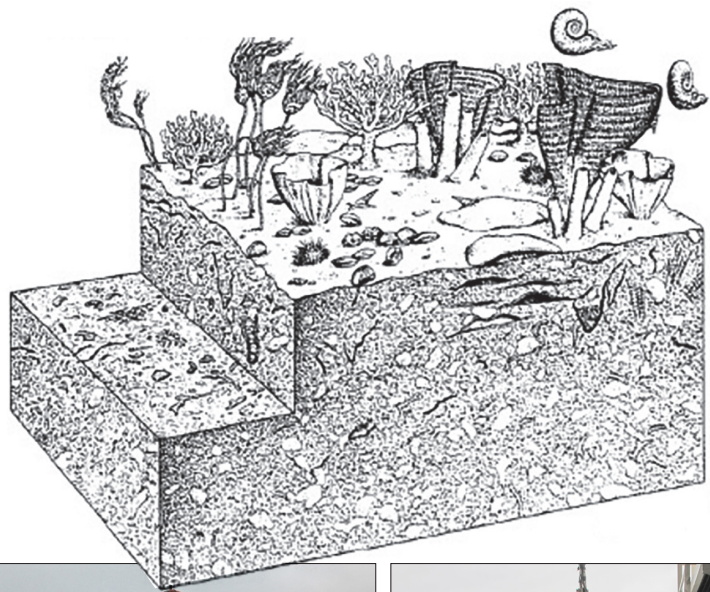
Komplementær innsamling av fauna

På verdensbasis er Mareano-prosjektet et av de mest omfattende i sitt

slag. Etter 10 år, inkludert 3 ½ år til havs, har vi fylt mer enn 4000 bøtter og spenn med bunnprøver, gitt ut et sekstitalles internasjonale vitenskapelige publikasjoner og to bøker, og vi har registrert 2415 ulike arter og artsgrupper (taksa) av såkalt makro- og megafauna (henholdsvis større enn én og fem millimeter). Et titalls arter som er nye for vitenskapen er beskrevet, mens flere andre ukjente arter står for tur. 1459 taksa er identifisert til artsnivå. Fauna innsamlet ved hjelp av grabb inneholder flest taksa (infauna; 1517), etterfulgt av bomtrål (epifauna; 1469) og slede (hyperfauna/krepsdyr; 920) (Fig. 5). Antall identifiserte taksa på artsni-

vå er henholdsvis 970, 863 og 582. Imidlertid må tallene oppdateres etter hvert som materialet bearbeides videre av taksonomiske spesialister. Den biologiske prøvetakingen om bord og den videre artsidentifiseringen på land er krevende og spesialistorientert, og utføres av marinbiologer ved Havforskningsinstituttet med bidrag i identifiseringsarbeidet fra eksterne spesialister (se Figurene. 6 og 7).

Seks prosent av totalt antall arter/taksa er funnet i alle tre redskaper, noe som indikerer at redskapene supplerer hverandre fordi de samler inn fauna fra forskjellige nivåer i havbunnen (se



■ Figur 5. Redskaper for innsamling av bunndyr og videodata. Bomtrål (oppe til venstre), slede (nede til venstre), grabb (midten nede) supplerer hverandre ved å samle inn fauna fra ulike sjikt på bunnen (komplementære redskaper). Resultatene fra videoriggen (nede til høyre) benyttes til biotopmodellering. Riggen slepes like over bunnen med en hastighet på 0,7 knop over en distanse på 700 meter pr. undersøkte lokalitet. For hver km² kartlagt areal samles det inn prøver fra to lokaliteter, mens det tas videoopptak fra 10 videolinjer. Øverst til høyre, skisse av overflate og snitt gjennom bunnsediment.

■ Figur 6. På tokt går mye av tiden med til å sette ut og ta inn redskaper, vaske bunndyr ut fra bunnmudder og plassere dem i tilhørende prøveglass. Til venstre tømmes bomtrålen og skylles forsiktig for sikre at alt innhold tas vare på uten å skade dyrene som er fanget i trålen. Trålen er utstyrt med kjettinger (se øverst i bildet) slik at fastsittende bunndyr rives løs og deretter havner i trålen fangstpose. Til høyre skylles en grabbprøve. Foto: Mareano v/Beate Hoddevik.



■ *Figur 7. Etter sjøtoktene identifiseres faunamaterialet under mikroskop for å studere artsspesifikke kjennetegn, og våtvekt måles (biomasse) før katalogisering og lagring hos Universitetsmuseet i Bergen.*

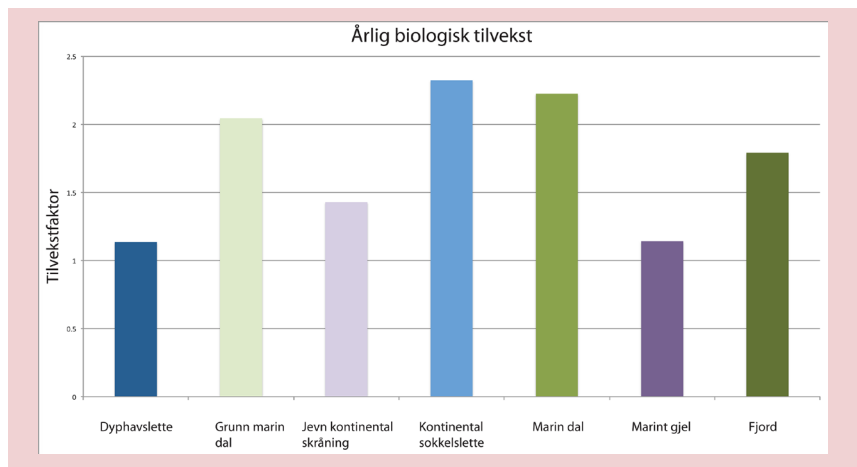
Fig. 5). Ikke uventet dominerer forekomstene av børstemark (Polychaeta) og krepsdyr (Crustacea) med en andel av antall individer på henholdsvis 61 % og 24 %. Den komplementære redskapsbruken gir et fullstendig bilde av bunnsamfunnenes sammensetning og artsmangfold så langt som det er mulig. Derfor kan vi utføre realistiske beregninger av biologisk energiproduksjon for hele bunndyrsamfunnet for senere bruk, for eksempel til modellering av potensiell produksjon av fisk og plankton i de frie vannmassene. I tillegg vil Mareano-resultatene i fremtiden danne bakgrunnsreferanse for både naturlige og menneskeskapt miljøforandringer, inklusiv påvirkning av bunnmiljøet forårsaket av fiskeresskaper. Tetthet av trålspor inngår i videoregistreringene og presenteres i egne kart i Mareanos nettportal.

I videomaterialet er det hittil registrert 474 taksa av megafauna. 139 av disse er identifisert til artsnivå, mens de øvrige 335 er identifisert

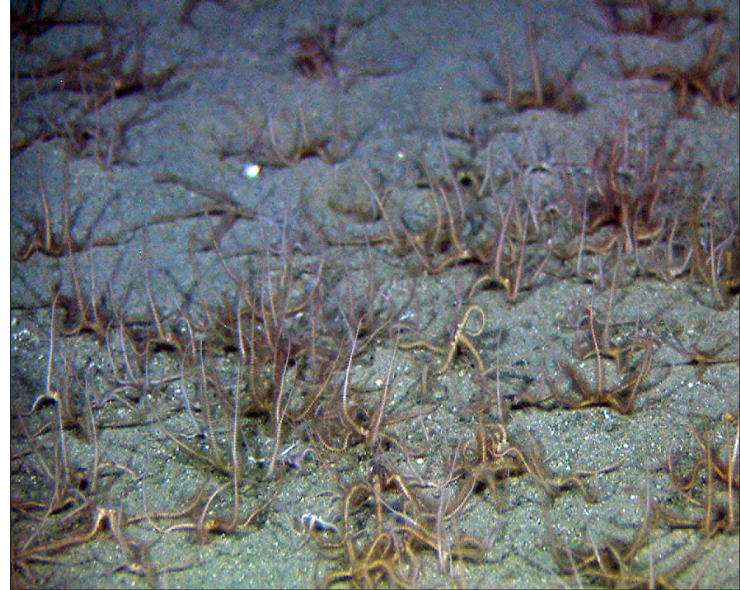
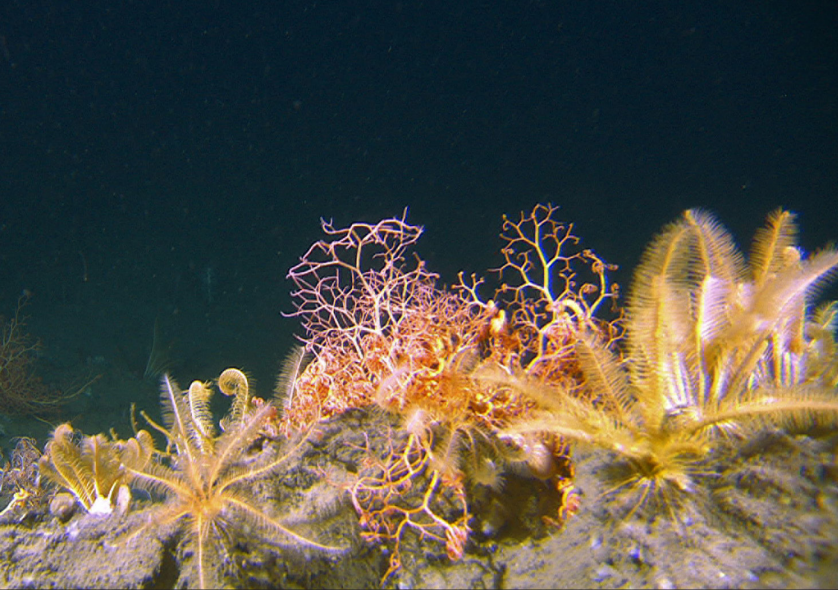


til slekt eller høyere nivå (familie, orden, etc.). Horn- og kiselsvampene er registrert med flest ulike taksa (99) selv om de aller fleste fra denne gruppen ikke er identifisert til art. Også koralldyr, bein-

fisk, krepsdyr og sjøstjerner opptrer med forholdsvis høyt antall taksa. Observerte organismer registreres løpende mens videoriggen er under slep, og senere i detalj etter toktene. Observasjonene danner det biolo-



■ *Figur 8. Beregnet gjennomsnittlig årlig biologisk energitilvekst (produktivitet) i de respektive landskapstypene i Mareano-kartlagte områder. Tilvekstfaktor angir prosentvis energiøkning gjennom ett år. En faktor på 1 angir en dobling av energi beholdningen. (Kilde landskap: NGU; produksjonsfremstilling: Anne Helene Tandberg).*



■ *Figur 9. Dominerende fauna på ulike strømrike lokaliteter. Til venstre ses flerarmede slangestjerner (medusahode, Gorgonocephalus) og fjærstjerner (Heliometra) som filtrerer ut matpartikler som bunnstrømmene bringer med seg på en hyllekant på 700 meters dyp i Storegga. Matpartiklene som fanges føres til munnen av medusahodets fangarmer og fjærstjernens flimmerhår som sitter tett i tett på "armene". Til høyre ses en «skog» av slangestjerner på 230 meters dyp utenfor Nord-Troms. På bildet strekker dyrene armene opp for å fange spiselige partikler som driver forbi med bunnstrømmen.*

giske grunnlaget for modellering av biotoper og sårbare naturtyper.

Biologisk tilvekst/energiproduksjon

Mareanos beregninger av biologisk produksjon for bunndyrene utføres i samarbeid med Alfred Wegener-instituttet i Tyskland, som også har utviklet analysemetoden. På bakgrunn av biomassedata (våttvekt), samt informasjon fra faglitteraturen om enkeltartenes tilvekst, som varierer fra art til art, beregnes biologisk produksjon pr kvadratmeter bunnareal.

Resultatene fra beregninger viser at den prosentvise årlige energitilveksten (produktiviteten) er høyest på de grunne artsrike sokkelbankene, i «grunne marine daler» og «marine daler» (Fig. 8). Der er den om lag dobbelt så høy som på dypvannsllettene og i forholdsvis dype marine gjel, der det er lavest produktivitet. «Marine daler» og «grunne marine daler» finnes på kontinentalsokkelen, men de førstnevnte ligger

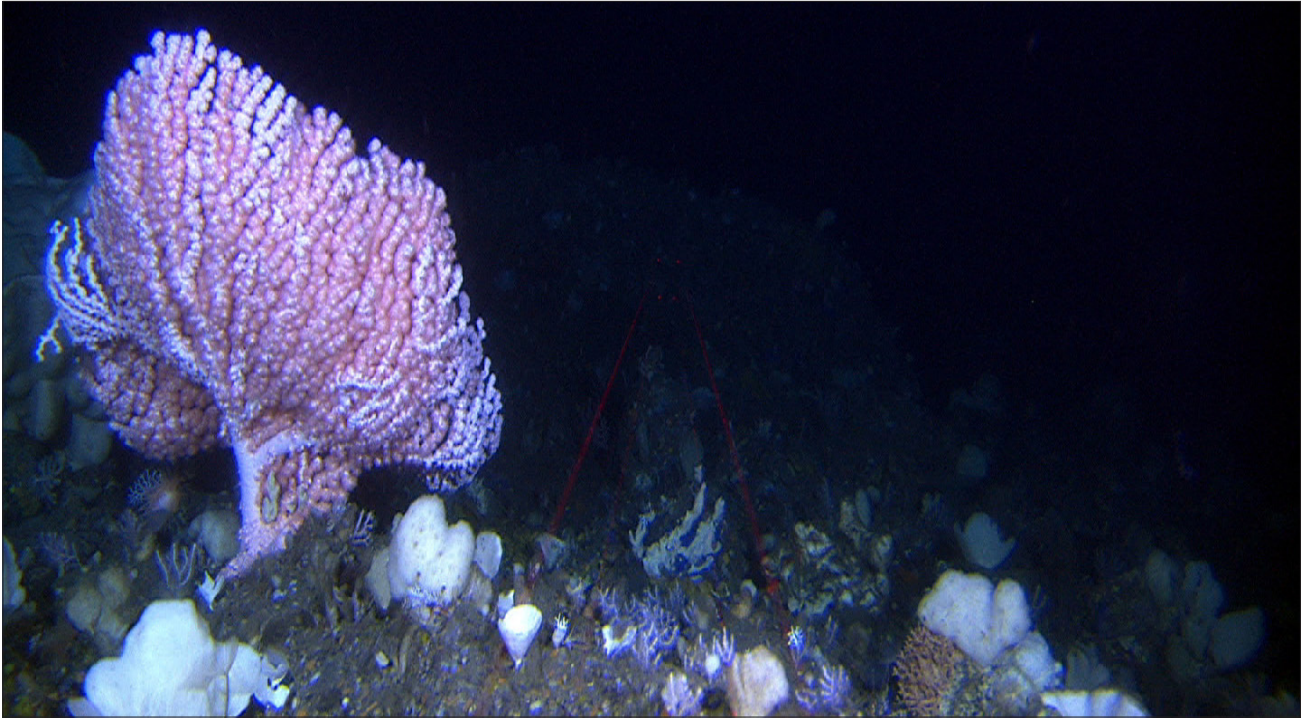
dypere enn «grunne marine daler». Den prosentvise tilveksten avtar ned til om lag 1500 meters dyp hvor den flater ut og øker noe mot Mareanos største undersøkte havdyp på 2700 meter. Imidlertid avtar den totale produksjonen av bunndyr jevnt fra sokkelflatene og helt ned til dyp-havsslettene, som ligger dypere enn ca. 2000 meter. Trolig skyldes dette forholdsvis stor forekomst av energirike arter dypere enn 1500 meter.

Tverrfaglig samarbeid og spesialiserte dyresamfunn

Visste du at organismesamfunnene "foran" og "bak" en kampestein på sjøbunnen kan være svært forskjellige? Det kan høres merkelig ut, men leveforholdene lokalt på hver side av steinen kan være dominert av svært ulike typer bunndyr – avhengig av hvordan dyrene fanger føde. På den strømutsatte siden kan dyr som er spesialisert til å fange matpartikler direkte fra bunnvannet være tallrike. Her finnes gjerne svamp med innvendig filtrering som nyttiggjør seg av svært små par-

tikler/bakterier, mark som fanger større partikler ved hjelp av en vakker fangstkrone, eller en og annen slangestjerne som løfter armene i håp om at en matbit kan drive forbi innenfor en armlengdes avstand (Figurene 9 og 10). Også de fastsittende sekkdyrene kan påtreffes på strømsiden av steinen. Sekkdyrene har innvendig filtrering ved hjelp av slimproduserende celler og er avstivet av en cellulosesekk som holder dyret oppreist også i strømutsatte områder.

På motsatt side av steinen, på lénsiden, finnes det ofte organismer som utnytter organiske partikler som på grunn av lav strømhastighet har sunket til bunns. Her er det færre filtrerende dyr, men derimot flere sedimentspisende mark og andre dyregrupper som livnærer seg av bunnslåtte partikler. Ofte legger gravende fauna avføringen på toppen av bunnmudderet, til glede for arter som kan nyttiggjøre seg dette. Slik snus deler av bunnsedimentene, det graves ganger i bunnmudderet og oksygenrikt



■ Figur 10. Et ca. 0,5 meter høyt sjøtre (Paragorgia) fotografert av Mareano på 240 meters dyp sørvest for Vikna i Nord-Trøndelag. I likhet med sjøtreet indikerer svampskogen på bildet at området er strømsatt slik at filtrerende bunndyr får god tilgang til matpartikler.

vann kommer til og gir bedre livsmuligheter for gravende dyr. Ikke bare lokalt, men også over større regioner, er det ofte klare fellestrekk i dyresamfunnenes artsmangfold pga. likhetstrekk i landskapstype, bunntype, eller temperatur- og strømregime. I Mareanos feltarbeid inngår detaljerte registreringer av havbunnens fysiske miljø. Samtidig er terreng- og dybde data på forhånd samlet inn over større sammenhengende arealer. Dette kommer i tillegg til videoregistreringer av bunnfaunaen. Til sammen danner resultatene grunnlag for videre datamodellering som fører frem til Mareanos fullt flatedekkende biotopkart (også kalt naturtypekart). Mareano-prosjektet er derfor avhengig av tverrfaglig samarbeid der biologier, geologer, kjemikere og kart- og dataingeniører deltar. Presentasjon av resultater på bl.a.

Mareanos nettportal er en viktig del av prosjektarbeidet, noe som også involverer informasjonsmedarbeidere i alle de tre gjennomførende institusjonene.

Store faunaendringer med dypet

Antall bunndyr og artsmangfoldet på havbunnen forandrer seg dramatisk med dypet, blant annet på grunn av endringer i vannmassenes temperatur og næringstilgang. På de forholdsvis grunne sokkelområdene (200–300 meters dyp), der temperaturen kan være 5–6 grader, har Mareano funnet 150–200 taksa pr. 100 meter dybdeintervall (Fig. 11). Med få unntak ble det dypere enn 1300 meter, der det er minusgrader i vannmassene, registrert fra 50 til et hundretalls taksa pr. 100 meter dybdeintervall.

En viktig årsak til forskjellene

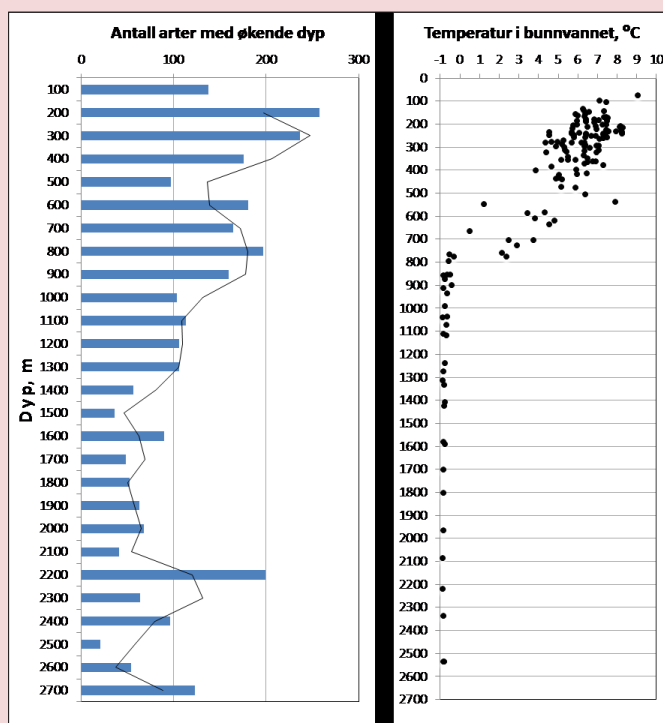
i artsmangfold med økende dyp, er den begrensede næringstilgangen på dypt vann. Dyrelivet på de grunne sokkelområdene derimot, har rik tilgang på organisk stoff som synker ned fra planktonproduksjonen som foregår ved havoverflaten (Fig. 12). Trolig var den antatte mangelen på organisk stoff på store dyp forklaringen på at vitenskapen helt frem til siste halvdel av 1800-tallet mente dyphavet var livløst. Den berømte norske havforskeren Georg O. Sars' funn av et yrende liv på dypt vann i 1860–1870-årene var på den tiden revolusjonerende nyheter internasjonalt. Resultatet bidro til utrusting av store vitenskapelige ekspedisjoner i Nord-Atlanteren. Materialet fra Den norske nordhavsekspedisjon i perioden 1876–78 og fra F/F «Michael Sars»-ekspedisjonen i 1910 er ennå intakt og i aktiv bruk ved Universitetsmuseets samlinger i

Bergen.

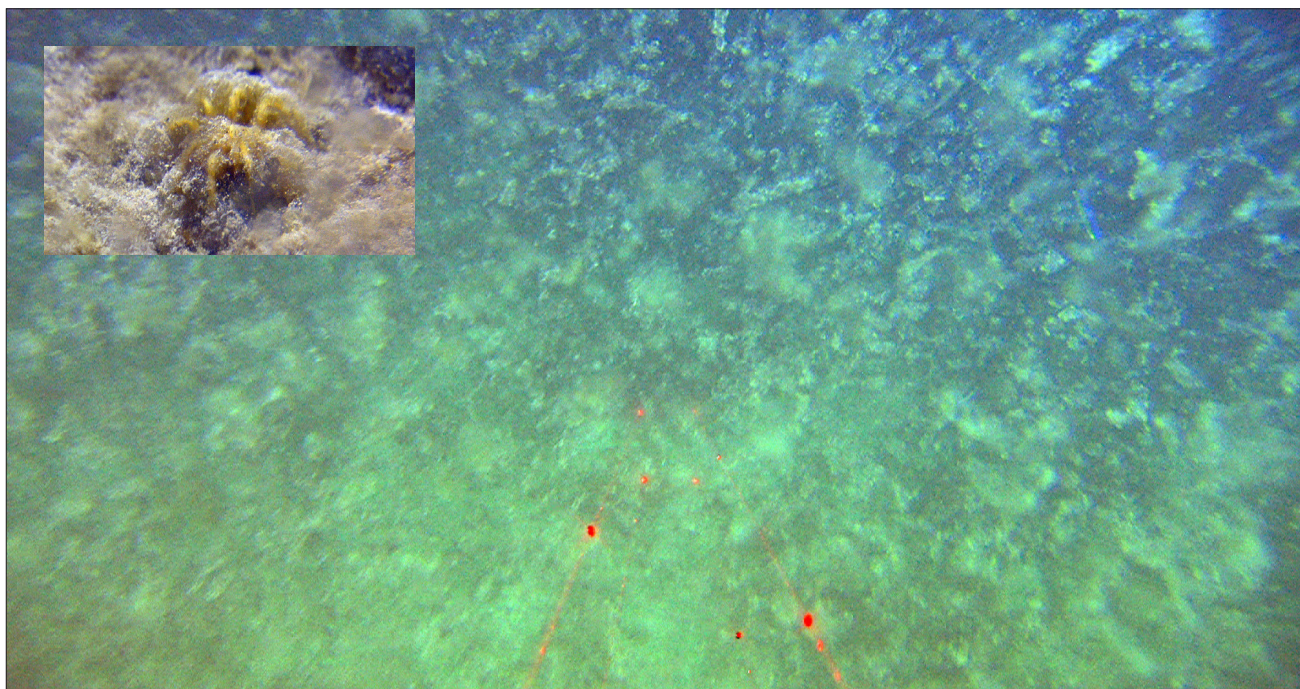
Havbunnens arts mangfold – et viktig klimaverktøy

En håndfull sand og mudder fra havbunnen ser ofte grå og kjedelig ut. En nærmere titt, gjerne med et forstørrelsesglass, vil raskt åpenbare en kravlende og hoppende verden som bl.a. kan bestå av krepsdyr, muslinger og børstemark. Du kan faktisk stå med et titalls forskjellige

■ *Figur 12. For første gang i Nord-Atlanteren ble marin "snø", som består av rester fra planktonproduksjonen nær overflaten, filmet i store mengder. Bildene er fra havbunnen sentralt i Barentshavet (Mareano, juni 2015) og viser hvordan organisk stoff i form av snø-lignende flak driver med vannstrømmen og konsentreres ved og på bunnen. Det minste bildet viser en sjøedderkopp (Pycnogonida) som er omsluttet av et gelé-lignende «snølag» av organisk stoff som danner seg på bunnen. Bunndyrsamfunnene i Barentshavet er trolig tilpasset denne kortvarige naturlige «pulsproduksjonen» av organisk stoff, som danner mye av grunnlaget for livet på havbunnen frem til påfølgende års produksjonspuls. De røde lyslinjene i bildet er videoriggens fire laserlys for måling av størrelsesforhold (10 cm mellom linjene).*



■ *Figur 11. Antall arter (til venstre) og temperatur (til høyre) med økende dyp. Artsantall er vist som gjennomsnittlig antall arter og artsgrupper (taksa) pr. 100 meter dybdeintervaller for makrofauna (> 1 mm) samlet inn ved bruk av slede, bomtrål og grabb. Legg merke til det forholdsvis høye arts mangfoldet på 600–900 meters dyp der temperaturen i bunnvannet synker fra pluss- til minusgrader.*



synlige arter i hånda (større enn én millimeter), en dyreverden som er en av de mest artsrike vi kjenner pr. flateenhet. På et standard prøvepunkt for grabb over et areal på en halv kvadratmeter kan det finnes et hundretalls forskjellige makroarter. Det normalt høye artsantallet på havbunnen betyr at bunndyrsamfunnene er godt egnet til å måle hvor alvorlig eventuelle endringer i miljøtilstanden er. Mens noen arter er følsomme for bestemte miljøendringer og kan forsvinne, vil andre arter tåle forholdene bedre og kan ved rask reproduksjon dominere en lokalitet. Slike endringer i dyresamfunnenes artssammensetning kan påvises matematisk og tallfestes. Bruk av bunndyrsamfunn som måleverktøy for miljøutviklingen er mulig fordi dyrene stort sett sitter fast i bunnen eller kun kan bevege seg over svært korte avstander lokalt. Dyrene kan derfor ikke flykte vekk fra forhold de ikke tåler, f.eks. fra økte sjøtemperaturer som følge av den pågående klimautviklingen. Mareanos resultater indikerer at klimautviklingen som vi har sett

de siste tiårene trolig allerede har ført til at mange bunndyrarter har en mer nordlig utbredelse enn det som har vært kjent fra før. Kun et fåtall arter har derimot utvidet sitt utbredelsesområde mot sør. Mareano-materialet vil danne et godt grunnlag for påvisning av eventuelle biologiske virkninger som kan skyldes økte temperaturer og andre miljøfaktorer. Motsatt kan endringer i bunndyrsamfunnenes artssammensetning i seg selv kunne påvise at biologiske klimaeffekter har inntrådt.

Museets nåværende og framtidige bidrag

Etter at Mareano har veid og artsbestemt innsamlet fauna, overføres dyrene til Universitetsmuseet i Bergen for katalogisering, lagring og bearbeiding for videre forskning. Materialet er omfattende og plasskrevende (Fig. 13). I denne prosessen har museet fullmakt til å vurdere hvilke prøver som bør ivaretas og hvilke som kan avhendes.

Marin prøvetaking har svært høye kostnader og derfor bør prø-

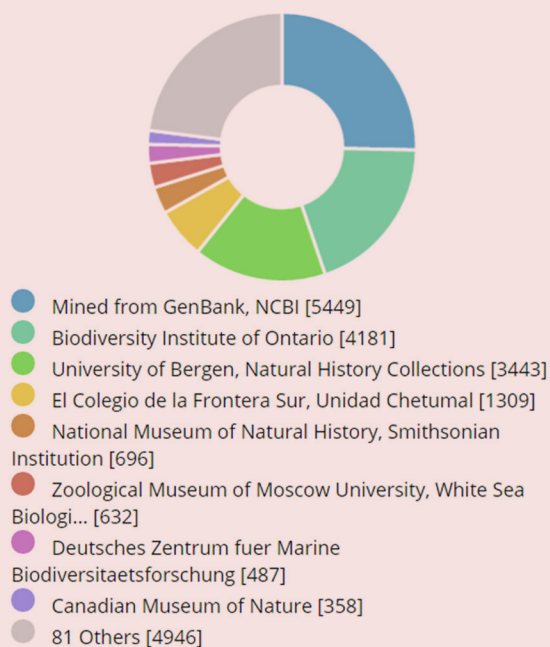
vene utnyttes maksimalt i forskning og kunnskapsutvikling. Ivaretagelse av prøvene som dokumentasjon og grunnlag for fremtidig forskning og undervisning koster svært lite sammenlignet med kostnadene ved innsamling. Det er selvsagt praktisk og økonomisk umulig å ta vare på absolutt alt som tas opp fra sjøen fra norske forskningstokt, og det må foretas grundige vurderinger av hvor godt prøvene er egnet som fremtidig forskningsmateriale. Museet har store samlinger fra innsamlinger helt tilbake til pionertiden i norsk havforskning og har solid kompetanse til å foreta slike vurderinger.

Ved Universitetsmuseet sorteres og artsbestemmes også prøvefraksjoner som Mareano-laboratoriene ikke opparbeider, og materiale av ulikt slag bearbeides videre, særlig med tanke på mer inngående undersøkelser av relativt dårlig kjente faunagrupper. Ulike separate kartleggingsprosjekter som Artsdatabanken finansierer, har gjennom de seneste årene hatt stor nytte av Mareano-materialet og andre sam-

■ *Figur 13. Usorterte og sorterte bunnprøver i bøtter og spann i Universitetsmuseet i Bergen sine magasiner. Mange av dyrene i slike prøver er små og kan vanskelig identifiseres til artsnivå uten hjelp av spesialister. Universitetsmuseet i Bergen bearbeider prøvene videre med det formål å øke verdien av samlingen som forskningsmateriale for taksonomiske spesialister.*

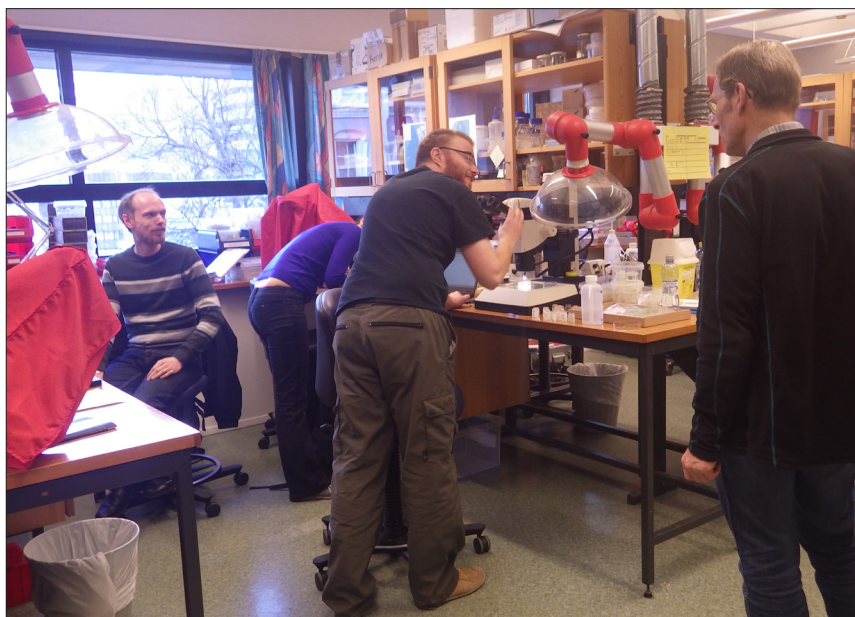


Specimen Depositories



■ *Figur 14. Skjermdump fra databasene i boldsystems.org viser at Universitetsmuseet i Bergen er en viktigbidragsyter til den internasjonale databasen for DNA-strekkoder, her for den artsrike dyregruppen børstemark (Polychaeta). En god del av dette materialet er innsamlet på Mareano-tokt.*

■ *Figur 15. Forskere fra ulike norske og utenlandske institusjoner diskuterer artsidentifikasjoner under et arbeidsmøte i Evertebratsamlingens laboratorier ved Universitetsmuseet i Bergen.*



linger som museet har opparbeidet gjennom de siste tiårene, med tanke på nye behov for faunistiske, taksonomiske og andre undersøkelser av artsdiversitet i havet.

Mareano har valgt en gunstig og tidsriktig strategi når det er funnet rom for å bevare dyrene, ikke bare ved fiksering med formalin, som er det vanligste og billigste kjemikallet for å stoppe biologisk nedbryting, men også ved å fikserer noe av materialet i etanol. Etanolfiksert materiale gir muligheter for også å undersøke prøvene med DNA-uttrekk og derfor har Mareano-materialet også blitt en svært viktig kilde til studier basert på DNA-sekvensering. Mareano-materiale inngår blant annet i de bidrag som museet leverer til det såkalte NORBOL-prosjektet, der målsettingen er å bygge et DNA-bibliotek for norsk fauna og flora (Fig. 14).

I Mareano-samarbeidet har Universitetsmuseet i Bergen et spesielt ansvar for å gjøre materialet tilgjengelig for forskning. Ved museet finnes også spesiell taksonomisk kompetanse på noen dyregrupper, og herfra publiseres jevnlig ny kunnskap om marine arter. Men det arbeides også aktivt for at mest mulig av samlingene blir brukt til forskningsformål, blant annet ved å arrangere arbeidsmøter, legge til rette for gjesteforskere (Fig. 15) og låne ut materiale til et internasjonalt nettverk av institusjoner og personer som anses som spesialister på spesielle dyregrupper (Tabell 1). I denne formen for internasjonal dugnad vil ny taksonomisk kunnskap utveksles i toveis kommunikasjon (Fig. 16).

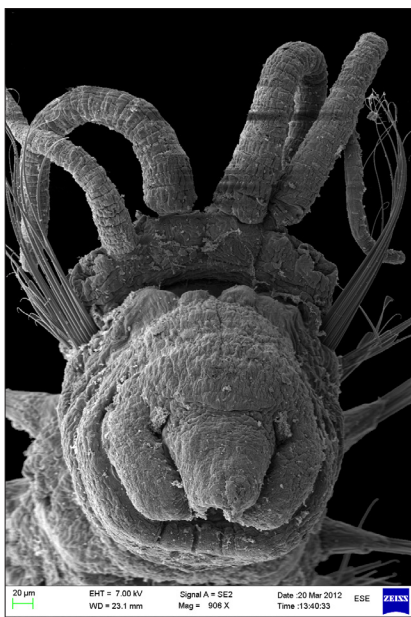
Den viktigste verdien av dette

arbeidet er kunnskapen om marint artsmangfold. Den er knyttet til faktiske objekter som kan hentes fram fra museumsmagasiner og undersøkes på nytt når behovet melder seg. Zoologisk taksonomi endrer seg stadig, blant annet på grunn av DNA-undersøkelser, men også fordi den norske faunaen er i miljøstyrt endring. Da er det viktig at forskere nasjonalt og internasjonalt har en felles forståelse av hvilke arter de ser i sine undersøkelser. Museumsmaterialet er et særdeles viktig instrument for å oppnå slik forståelse.

Mareano – et sjumilssteg i riktig retning

Felles for alle havbunnens organismer er at de indirekte lever av planktonproduksjonen nær havoverflaten. Dette er mulig fordi rester av dødt plankton synker til

■ *Figur 16. Bilde fra elektronmikroskopi av hodedelen på et individ av børstemarken Ampharete undecima, - en ny art for vitenskapen som nylig ble oppdaget og beskrevet fra dype områder av Norskehavet.*



bunnen og gir næring for bunndyrene. Til gjengjeld leverer bunndyrene, og havbunnens mikroorganismer, en forholdsvis stor andel av planktonproduksjonen tilbake til vannmassene, enten som oppløste næringssalter eller ved at fisk beiter på bunndyrene. Alle havets organismer – fra bunnen til overflaten – danner på denne måten et sammenhengende storskala økosystem. Skader på havbunnen som bidrar til reduserte vekstvilkår og endringer i artsmangfold, kan derfor også få virkninger på produksjonen i de frie vannmassene. Et av Rio-konvensjonens mål er at det bør foreligge tilstrekkelig kunnskap om økosystemene til å forutsi virkningene av menneskeskapte naturinngrep. Dette er nøkkelen til en helhetlig og bærekraftig forvaltning av havets ressurser – også kalt økosystembasert forvaltning. Slik kan uforutsette negative virkninger erstattes av forebyggende grep. Effektive forebyggende grep kan således ofte forsvare menneskelige naturinngrep. Et eksempel er fangst av fisk som kompenseres ved biologisk overvåking og kontrollert uttak.

Effektene av den pågående klimautviklingen trer tydelig frem i havområdene i nord. Det er registrert økte temperaturer i Barentshavet de siste tiårene. Klimaeffekter er påvist i grunne bunnfaunasamfunn ved Svalbard, og det er registrert utvidet geografisk utbredelse for flere fiskeslag inn i arktiske vannmasser øst for Svalbard. Flere stiller spørsmål om det er mulig at Polhavet, som et av de siste upåvirkete havområdene globalt, blir gjenstand for industrielt havfiske og klimaeffekter. Nordsjøen derimot, er sterkt påvir-

ket av både land- og sjøbasert industri med tilhørende arealslitasje, men har hittil ikke vært gjenstand for en systematisk kartlegging etter Mareanos standard.

Rio-konvensjonens mål om en kunnskapsbasert og bærekraftig forvaltning av havområdene synes viktigere å følge opp enn noen gang tidligere – både for å kunne ta forebyggende grep i uberørte havområder, og for å kunne sette i verk tiltak i allerede negativt påvirkete havområder. Mareano-prosjektet er et sjumilssteg i retning av denne måloppnåelsen. Det unike samarbeidet mellom kunnskapsbedrifter med ulik kompetanse gir et særlig kraftig moment i prosjektets framdrift. Kombinasjonen av dyktige menneskelige ressurser og ny teknologi, enten det gjelder videoopptak, flerstråle-ekkoloddmålinger, datavisualisering og modellering, elektronmikroskopi, DNA-sekvensering eller andre hjelpemidler, har gitt oss et nytt og utvidet blikk på havet og helt nye inntrykk til vår forståelse av det som foregår under overflaten.

■ Tabell 1. Mareano-materialet er utlånt til institusjoner i inn- og utland for nærmere vitenskapelige artsstudier.

| Institusjon | Land |
|---|-----------|
| Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Brussels | Belgia |
| Universidad de Antioquia, Antioquia | Colombia |
| Natural History Museum of Denmark, København | Danmark |
| University College Cork, Cork | Irland |
| Universitetsmuseet i Tromsø | Norge |
| Universitetsmuseet i Bergen | Norge |
| Rådgivende Biologer, Bergen | Norge |
| NTNU, Vitenskapsmuseet, Trondheim | Norge |
| NIVA, Grimstad | Norge |
| Institutt for Biologi, Bergen | Norge |
| Akvaplan-niva, Tromsø | Norge |
| University of Aveiro, Portugal | Portugal |
| Russian Academy of Sciences, Moskva | Russland |
| National Museum Scotland, Edinburgh | Skottland |
| Universidade da Coruña, A Coruña | Spania |
| Sjøfartsmuseet Akvariet, Gøteborg | Sverige |
| Zoologisches Forschungsmuseum Alexander Koenig, Bonn | Tyskland |
| Naturmuseum Senckenberg, Frankfurt am Main | Tyskland |
| Museum für Naturkunde, Berlin | Tyskland |
| National Museum Wales, Cardiff | Wales |

KILDER

Birchenough, Silvana N.R., Henning Reiss, Steven Degraer, Nova Mieszkowska, Ángel Borja, Lene Buhl-Mortensen, Ulrike Braeckman, Johan Craeymeersch, Ilse De Mesel, Francis Kerckhof, Ingrid Kröncke, Santiago Parra, Marijn Rabaut, Alexander Schröder, Carl Van Colen, Gert Van Hoey, Magda Vincx og Kai Wätjen. (2015). Climate change and marine benthos: a review of existing research and future directions in the North Atlantic. *WIREs Clim Change*. doi: 10.1002/wcc.330. 21 sider.

Buhl-Mortensen, Lene, Hanne Hodnesdal og Terje Thorsnes (redaktører). (2015). *The Norwegian Sea Floor. New knowledge from MAREANO for ecosystem-based management*. ISBN 978-82-690163-0-7. Havforskningsinstituttet, NGU, Kartverket. 192 sider.

Buhl-Mortensen, Lene, Pål Buhl-Mortensen, Margaret F. J. Dolan og Børge Holte. (2015). The MAREANO programme – A full coverage mapping of the Norwegian off-shore benthic environment and fauna, Marine Biology Research, 11:1, 4-17, DOI:10.1080/17451000.2014.952312.

Fossheim, Maria, Raul Primicerio, Edda Johannesen, Randi B. Ingvaldsen, Michaela M. Aschan, Andrey V. Dolgov. (2015). Recent warming leads to a rapid borealization of fish communities in the Arctic. *Nature Climate Change* 5, 673–677, doi:10.1038/nclimate2647.

Miljøverndepartementet. (2011). *Oppdatering av forvaltningsplanen for det marine miljø i Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten*. Melding til Stortinget, Meld.St. 10 (2010–2011).

Miljøverndepartementet. (2009). *Helhetlig forvaltning av det marine miljø i Norskehavet (forvaltningsplan)*. Melding til Stortinget, St.meld. nr. 37 (2008–2009).

Miljøverndepartementet. (2013). *Helhetlig forvaltning av det marine miljø i Nordsjøen og Skagerrak (forvaltningsplan)*. Melding til Stortinget, Meld.St. 37 (2012–2013).

Norske varmekilder i dyphavet

– en underfundig verden full av spennende livsformer

Ida Helene Steen

På havbunnen på dyp ned til 4000 m finner vi varme kilder med et yrende liv. Her er organismer som er tilpasset å vokse under høyt trykk og høye temperaturer i et miljø der sollys ikke finnes. Hvordan er disse livsformene tilpasset et liv under slike ekstreme forhold? Holder de på en hemmelighet om hvordan livet på jordkloden oppstod? Kan noen av disse enestående organismene og prosessene føre til industriell anvendelse og nye produkt?

Lenge trodde man at det ikke var liv på bunnen i dyphavet. Varmekilder på havbunnen i vulkanske områder ble først oppdaget i Stillehavet av forskere om bord i undervannsfarkosten Alvin mot slutten av 1970-tallet. De oppdaget svart ”røyk” som strømmet ut av skorsteinslignende strukturer på havbunnen. Disse undersjøiske varmekildene fikk derfor navnet ”black smokers”. Både ”røyken” og pipestrukturene som kan bli flere titalls meter høye, dannes fra varmt, mineralrikt vann som strømmer ut fra havbunnen. Når dette blandes med kaldt sjøvann felles det ut mineraler, og den sulfiskorsteiner svarte fargen skyldes utfelling av ørsmå sulfidpartikler. Det varme vannet som kommer ut av skorsteinene er i all hovedsak sjøvann som har trengt 1 til 2 kilometer ned i havbunnen hvor det varmes opp av 1200 °C varmt magma til over 400 °C, for så å stige tilbake til overflaten. At slike varmekilder også ligger på norsk territorium visste vi ikke før i 2005.

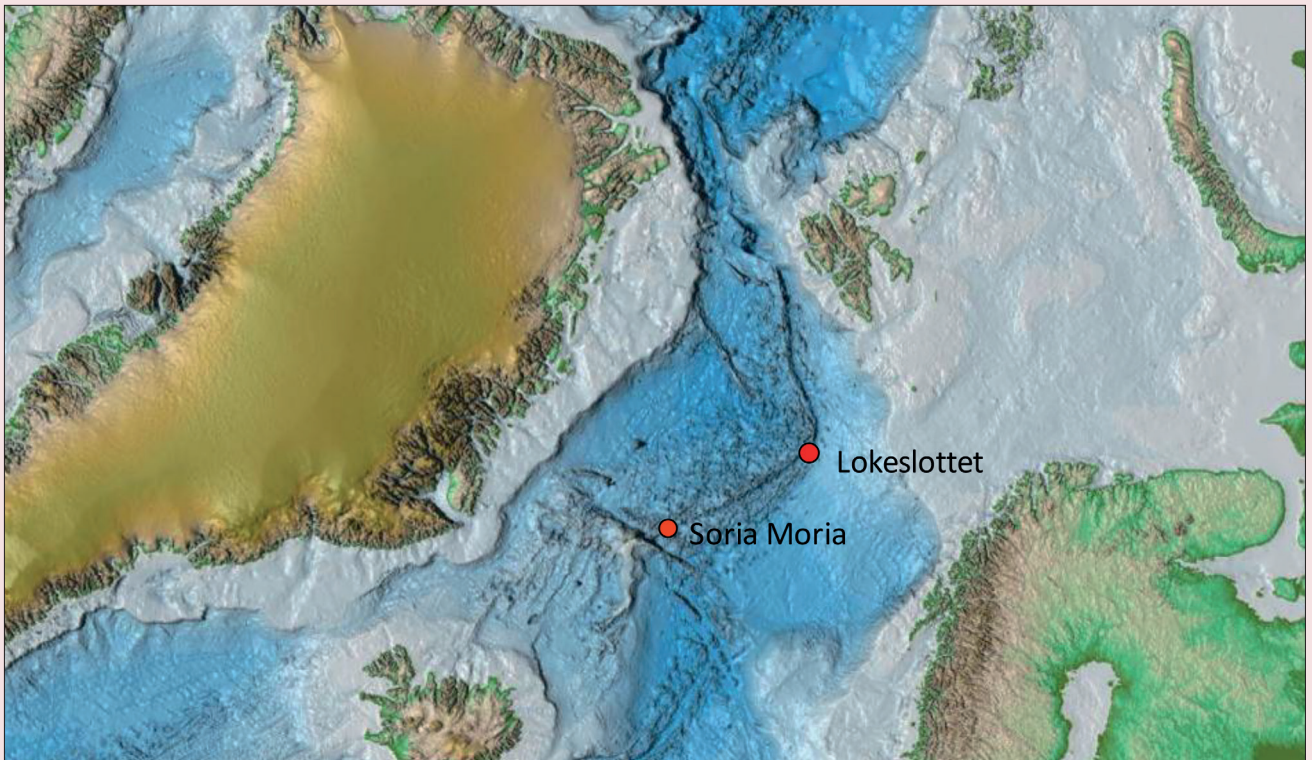
Norske varmekilder

Forskere ved Universitetet i Bergen (UiB) har de siste årene avdekket en rekke varme kilder langs den arktiske midthavsryggen nord for Jan Mayen (Fig. 1). Siden da har systematisk arbeid ved UiB vist at Norge har en spennende undervannsnatur i dyphavet bestående av varme kilder – også kalt hydrotermale felt. De varme kildene er omgitt av en oase av liv, med vekst av tette bakteriematter både på skorsteinene og den varme havbunnen, og med kolonier av større organismer. Sammenlignet med livet på jordoverflaten og i de øverste vannlagene i havet, i den fotiske sonen der sollys slipper til, baserer ikke livet i de varme kildene seg på fotosyntese. Rundt varmekildene i dyphavet finner vi et unikt økosystem med primærprodusenter som livnærer seg av vulkanske gasser som metan, hydrogensulfid og hydrogen. Disse gassene kan bli oksidert ved reaksjon med oksygen, nitrat og sulfat som finnes i det om-

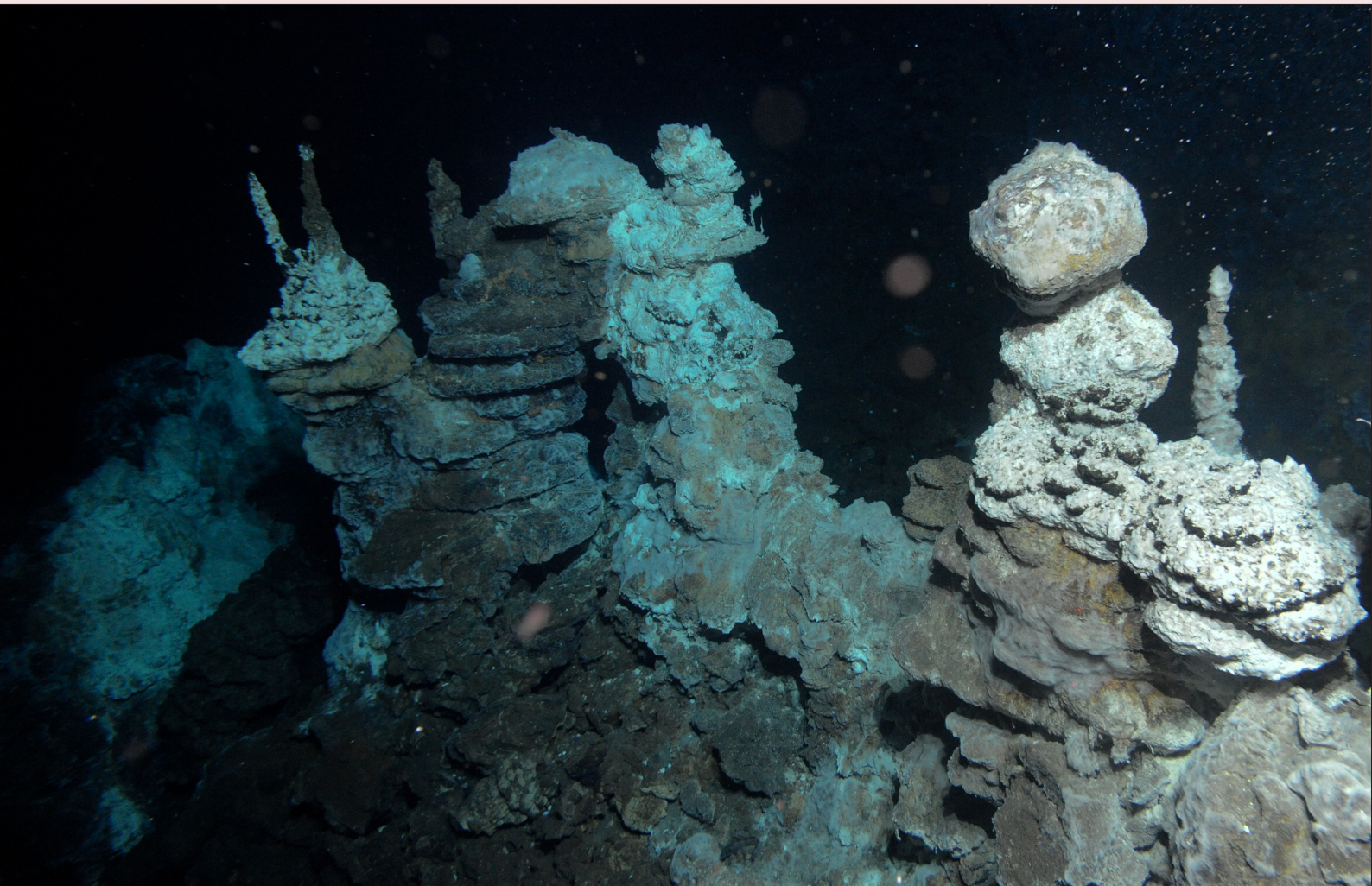
liggende sjøvannet. Det er energien fra disse kjemiske reaksjonene som på samme måte som lys-energien kan benyttes av mikroorganismer til å vokse og fikse uorganisk karbon og danne biomasse. Tilsammen står fotosyntese og kjemosyntese for all dannelse av primær biomasse på jordkloden.

Kjemosyntesen – det første grunnlaget for liv?

I vår tid er fotosyntesen den kvantitativt viktigste prosessen for dannelse av primær biomasse, men forskere mener at organismer som kunne utføre fotosyntese ikke fantes på jordkloden før 3,5-3,2 milliarder år siden. Det første livet på jordkloden tror man kan ha vært basert nettopp på kjemisk energi. Varmekilder på havbunnen er et mulig sted hvor liv oppstod for drøyt 4 milliarder år siden. Ved å studere livet rundt nåtidens varmekilder har man mulighet til å kikke inn i et vindu som forteller oss om hvor-



■ Figur 1. Lokaltet og bilder av de hydrotermale feltene Lokeslottet og Soria Moria oppdaget på den arktiske midthavsryggen.
Foto: Senter for Geobiologi, UiB





dan livet på jordkloden oppstod.

Et viktig bidrag fra UiB er her oppdagelsen av mikroorganismen Lokiarchaeota. Dette er en type mikroorganisme kalt arkée til forskjell fra en bakterie. Både arkéer og bakterier er imidlertid prokaryote organismer, det vil si de mangler en membranomsluttet cellekjerne slik man finner i eukaryote organismer som blant annet mennesker. Ved å avdekke Lokiarchaeotas arvemateriale kunne man lese at den sannsynligvis er langt mer kompleks og avansert enn andre mikroorganismer som til nå er beskrevet og muligens innehar egenskaper som finnes i de mer avanserte eukaryote organismene. «Lokiarchaeota kan dermed karakteriseres som en av evolusjonshistoriens manglende brikker og funnet av den har bidratt til å gi svar på hvilke mikroorganismer som mer avanserte livsformer oppstod fra, en utvikling som begynte for drøyt 2000 millioner år siden. På den tiden skjøt evolusjonen fart i havet, en utvikling som til slutt førte til mennesket. Enkle cellestrukturer utviklet seg til å bli mer avanserte, og fra disse komplekse

cellene utviklet etter hvert det livet seg som vi har på kloden i dag»¹.

Tilpasninger og liv i 122 °C

Alle livsformer lever innenfor et bestemt temperaturområde og en optimal temperatur der de vokser best ved. Studier av mikroorganismer dyrket fram fra varmekilder på havbunnen har ført til at vi nå definerer den øvre temperaturgrensen for liv til 122 °C. Mikroorganismen som holder denne rekorden er en metanproduserende arkée som er isolert fra varmekilden Karei i Det Indiske Hav.

Det er imidlertid ikke slik at det kun er væsker med ekstremt høye temperaturer som strømmer ut i et hydrotermalt felt. Innenfor ett og samme felt er det ofte også utstrømning av væsker med mer moderat temperatur – såkalte lavtemperatur-utstrømninger. Den kjemiske sammensetningen av disse væskene er annerledes enn den som går gjennom sulfidskorsteinene. Dette kan være forårsaket av kjemiske og/eller mikrobiologiske prosesser under overflaten. Dermed kan det være flere ulike miljøfak-

torer som påvirker hvilke mikroorganismer som lever innenfor ett og samme hydrotermale felt og hvordan de er tilpasset akkurat disse leveforholdene.

Livet på Lokeslottet

Av de varme kildene som til nå er oppdaget på den arktiske midthavsryggen er det Lokeslottet som kanskje er best studert med hensyn til hvilke mikroorganismer som lever der og hvordan de har tilpasset seg de miljøfaktorene som karakteriserer dette feltet. Lokeslottet ble oppdaget i 2008. I 2009 ble et unikt område med lavtemperatur-utstrømninger også oppdaget der. Da ble det funnet noen helt spesielle skorsteiner som er dannet av mineralet barytt ($BaSO_4$) og ikke av sulfidminerale slik som høytemperatur-skorsteinene eller sulfidskorsteinene. Væskene som strømmer ut av disse baryttkorsteinene har både en mye lavere temperatur (ca. 20 °C) og strømningshastighet enn sulfidskorsteinene.

Både sulfidskorsteinene og disse baryttkorsteinene er dekket av bakteriematter (Fig. 2). Bakteriemattene som vokser på sulfidskorsteinene er organisert på en helt forskjellig måte enn de som vokser på baryttpipene. På sulfidskorsteinene danner mikroorganismene en varmestabil biopolymer av et cellulose-lignende stoff. Dette antar vi er en tilpasning for å kunne feste seg til de varme skorsteinsveggene i tillegg til at de kan sitte godt nok fast under forhold med kraftig væskeutstrømning. Mikroorganismen som danner denne biopolymeren er ved hjelp av molekylære metoder klassifisert som en epsilonproteobak-



■ Figur 2. Mikrobielle matter som vokser på sulfidskorsteiner og en baryttkorstein på Lokeslottet.
Foto: Senter for Geobiologi, UiB



terie som livnærer seg på hydrogen og hydrogensulfid. Bakteriemattene som vokster på baryttpipene derimot er organisert på en helt annen måte. Her er mikroorganismene bundet sammen av tynne tråder av et organisk materiale. Dette mate-

rialet danner en stor overflate som krystaller av barytt begynner å vokse på. Barytt har en høy tetthet og de utfelte baryttkrystallene har sannsynligvis en betydning for den karakteristiske boble- eller eggeformede strukturen til disse mattene.

Dette er også et godt eksempel på hvordan biologiske og geologiske prosesser gjensidig påvirker hverandre i dette systemet.

Studier av det mikrobielle livet på Lokeslottet har også avslørt andre hemmeligheter. Fra Lokeslottet er det isolert en mikroorganisme som livnærer seg på hydrokarboner og i fellesskap med en metanproduserende arkée, produserer metan-gass fra denne prosessen. Nylig har vi også funnet en mikroorganisme som blir stimulert av trykk til å vokse fortere. I forhold til landjorda er livet på Lokeslottet utsatt for et betydelig høyere trykk. Videre er det blitt isolert flere sukkerspisende og proteinspisende bakterier fra Lokeslottet og andre varmekilder langs den arktiske midthavsryggen (Fig. 3). Tilsammen tyder dette på at det er en spennende mikrobiell undervannsverden som befinner seg

i de varme kildene på den arktiske midthavsryggen.

Bioprospektering av livet i dyphavet

Marin bioprospektering er formålsrettet og systematisk leting i marine organismer som finnes i havet etter bestanddeler, forbindelser eller gener som kan inngå som komponenter i produkter eller prosesser. Kartleggingen av dyphavsnaturen med de varme kildene langs den arktiske midthavsryggen er viktig i denne sammenhengen. For Norge representerer dette helt unike økosystem hvor man kan lete etter bestanddeler for utnyttelse og slik utvikle marin bioprospektering. På norsk sektor er det kun i oljereservoar under havbunnen man finner liv som kan tåle så høye temperaturer som i de varme kildene.

De utrolige enzymene

Siden de såkalte termofile eller varmeelskende mikroorganismene ble oppdaget, har forskere søkt etter å finne anvendelser av disse. Hvorfor

er disse mikroorganismene av spesiell interesse? Jo, det er for at mikroorganismene som lever under slike temperaturforhold skal kunne fungere, så må deres enkelte cellekomponenter også tåle slike ekstreme forhold. Blant disse cellekomponentene er det spesielt enzymene som kan anvendes.

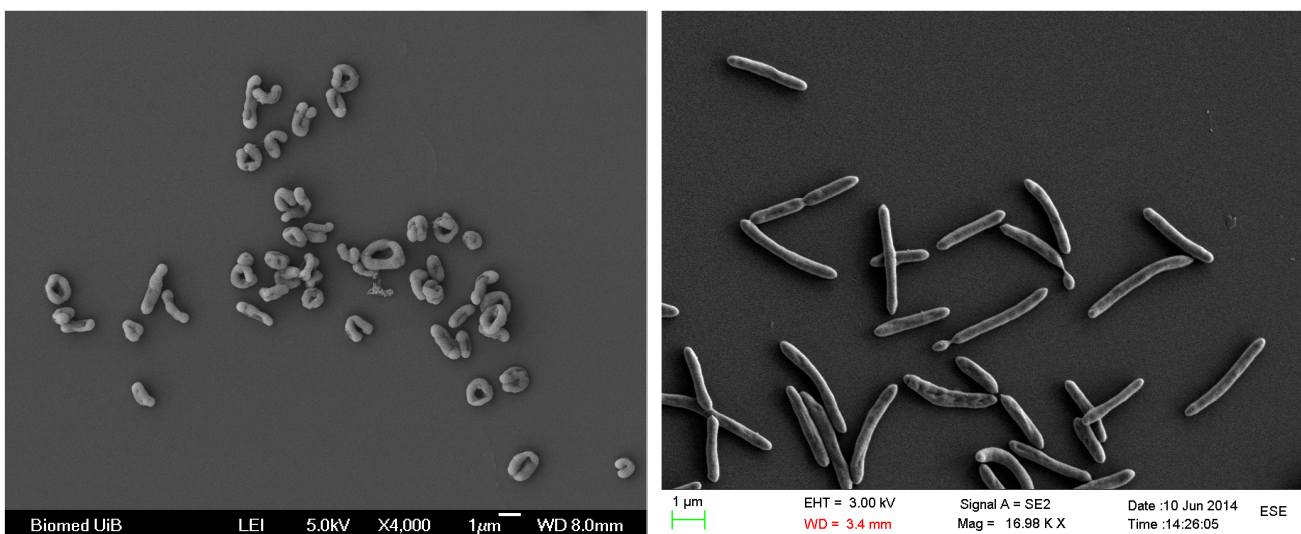
Enzymer er naturens egne biologiske katalysatorer. Enzymer er svært effektive i å øke reaksjonshastigheten til biokjemiske prosesser som ellers går veldig sakte, eller i noen tilfeller ikke i det hele tatt. Menneskeheten har brukt dem i flere tusen år for å utføre viktige kjemiske reaksjoner for å fremstille kjente produkter som ost, øl og vin, uten å forstå hva de var eller hvordan de fungerte. Smak og tekstur i brød og yoghurt skyldes f. eks. også bruk av enzymer eller enzymproduserende mikroorganismer. Enzymer spiller altså en viktig rolle i produksjonen av den maten vi spiser.

Vi vet at vi står overfor globale utfordringer i forhold til å skaffe nok mat, energi og fornybare ma-

terialer for å imøtekomme en stadig større befolkning på jordkloden. Bioteknologi og bruk av enzymer er uatskillelig, og er beskrevet som en teknologi som kan gi nye muligheter. Vi vil nok derfor i framtiden se en mer omfattende bruk av enzymer innenfor medisin, industri og produksjon av mat og fôr. Bruken av enzymer vil sannsynligvis også bli enda viktigere for å redusere både energiforbruk og miljøforurensning.

Det som kanskje er mest interessant ved enzymene fra de varmeelskende bakteriene en finner i de varme kildene er altså at de kan fungere og være stabile ved høye temperaturer. Dette er f. eks. av stor interesse i såkalte bioraffineri. Dette kan sammenlignes med et oljeraffineri, men her er det biologisk materiale som raffineres og ikke olje. Industrien bruker bioraffineri til å lage nye produkter av for eksempel tømmerstokker og fiskeavfall. Utvikling av enzymer for bruk i norske bioraffineri pågår akkurat nå i et stort nasjonalt forskningsprosjekt (NorZymeD²) hvor UiB deltar.

■ Figur 3. Skanning elektronmikroskopbilder av bakterier dyrket fram fra varme kilder. Foto: Irene Roalkvam og Anders Schouw, Senter for Geobiologi, UiB



Sammen med firmaet Biomega på Sotra, letes det f. eks. etter enzymer som kan brukes til å gjøre fiskebein og fiskehoder om til menneskemat. Olje og proteinpulver fra fiskerester er energikilder som ikke bare trenger å brukes som fôr, men også i brød, sportsdrikker og fiskesuppe. Ved å omgjøre mer av fiskerestene til mat hindrer man at store mengder fiskeprotein går til spille.

Virus

I tillegg til bakterier og arkéer så tror man at virus kan være en god kilde for nye enzymer som kan anvendes innenfor molekylærbiologi og bioteknologi. Virus har en unik livssyklus og er de mest tallrike livsformer som finnes på jorden. Som datavirus inneholder også virus i naturen en «ondsinnede kode» som tar kontrollen over en vertscelle for å reprodusere og spre seg selv. For influensaviruset er det en menneskecelle, i havet kan det være en alge eller en bakterie. Maskineriet som virusene bruker for å overta kontrollen av vertscellen og lage kopier av seg selv, er avansert og utpekulert. For at dette maskineriet skal kunne fungere, så kan virusene benytte enzymer som kan klippe, lime og/eller produsere arvestoff. Slike enzymer er ofte brukt innenfor molekylærbiologien. Til nå er det kun noen få virus som har fungert som en kilde til å få tak i disse enzymene. Med tanke på hvor mange og ikke minst ukjente virus som finnes, er det godt mulig at vi ved å kartlegge arvematerialet til flere av disse, kan finne nye og hittil ukjente funksjoner og bruk av virus. Vi vet for øyeblikket svært lite om hvilke typer, hva de bærer av arvemateriale og hvilke or-

ganismer som fungerer som vert for virus fra varme kilder i dyphavet. Det trengs derfor mye forskning for å finne ut mer om betydningen av virus for økosystemet i varme kilder og hvordan de kan anvendes. Dette er noe av det vi gjør i EU-prosjektet Virus-X³.

Vår kartlegging av ny norsk undervannsnatur har altså vist seg å ha mye spennende å by på. Imidlertid er der fremdeles store områder vi enda ikke har kartlagt og nye varmekilder på norsk sektor kan nok fremdeles avdekkes. Til nå har vi bare så vidt fått våre første glimt inn i denne fascinerende verdenen. Ved UiB er vi så heldig at vi har tilgang til og kompetanse på bruk av tung marin infrastruktur slik at vi kan fortsette disse studiene. Videre har vi også tung kompetanse på bruk av molekylære metoder for å avdekke biodiversitet i dyphavet. Denne kombinasjonen er unik i norsk øyemed og muliggjør at vi kan arbeide systematisk med å avdekke ny og grunnleggende kunnskap om sammenhengen mellom geologiske og biologiske prosesser på jordkloden. Det er imidlertid mange utfordringer å ta tak i. For eksempel er det å kunne gjøre flere og mer detaljerte kjemisk målinger kontinuerlig direkte i miljøet helt essensielt for å bedre forstå hvordan unike miljøfaktorer i ulike hydrotermale system styrer biodiversiteten der. Videre er det en stor utfordring å klare å dyrke mikroorganismene fra disse systemene i laboratoriet. Dette er avgjørende for å kunne teste hypoteser om mikroorganismenes levestil og tilpassinger til systemene. Jo mer vi vet om de grunnleggende egenskapene til mikroorganismene,

jo lettere vil det være å kunne finne en industriell anvendelse av dem.

Kilder

- Brock-Biology of Microorganisms*. 2012. Madigan, M.T., Martinko, J.M., Stahl, D.A. and Clark, D.P. (Eds). Thirteenth Edition. Pearson Education, Inc., 1301 Sansome Street, San Francisco, CA 94111.
- Fosse, H., Pedersen, R.B., Bergh, S. og Andresen, A. 2013. *En fjellkjede blir til*. I: Ramberg, I.B., Bryhni, I., Nøttvedt, A. og Rangnes, K. (red). Landet blir til - Norges geologi. 2. utg. Trondheim. Norsk Geologisk Forening, 608 s.
- Enzyme Technical Association (2001). Enzymes: A primer on use and benefits today and tomorrow - Report. Washington DC.
- Fiskeri- og Kystdepartementet, Kunnskapsdepartementet, Nærings- og Handelsdepartementet og Utenriksdepartementet. Marin bioprospektering – en kilde til ny og bærekraftig verdiskaping. Nasjonal strategi 2009.
- Roalkvam, R., Bredy, F., Baumberger, T., Pedersen, R.B., and Steen, I.H. (2015). *Hypnocyclus thermotrophus* gen. nov. sp. nov. isolated from a microbial mat situated in a hydrothermal vent field in the Greenland Sea. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* 65, 4521-4525. doi: 10.1099/ijsem.0.000606.
- Schouw, A., Stokke, R., Pedersen, R.B., Steen, I.H., and Bødtker, G. (2016). *Abyssivirga alkaniphila*, gen. nov. sp. nov., an alkane degrading anaerobic bacterium from a deep-sea hydrothermal vent system, and emended descriptions of *Natranaerovirga pectinivora* and *Natranaerovirga hydrolytica*. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* 66, 1724-34. doi: 10.1099/ijsem.0.000934
- Sjøberg, A.G. (2016). Physiological characterization of a novel strain within *Rhodobacteraceae*, isolated from a biofilm sample on a barite chimney at the Loki's Castle Vent field. *Master's thesis in Geobiology*, Centre for Geobiology and Department of Biology, University of Bergen.
- Spang, A., Saw, J.H., Jørgensen, S.L., Zaremba-Niedzwiedzka, K., Martijn, J., Lind, A.E., van Eijk, R., Schleper, C., Guy, L., and Ettema, T.J. (2015). Complex archaea that bridge the gap between prokaryotes and eukaryotes. *Nature* 521, 173-179 doi:10.1038/nature 14447.
- Steen, I.H., Dahle, H., Stokke, R., Roalkvam, I., Daae, F.L., Rapp, H.T., Pedersen, R.B., and Thorseth, I.H. (2016). Novel barite chimneys at the Loki's Castle Vent Field shed light on key factors shaping microbial communities and functions in hydrothermal systems. *Frontiers in Microbiology* 6, 1510. doi: 10.3389/fmicb.2015.01510.
- Stokke, R., Dahle H., Roalkvam, I., Daae, F.L., Wissuwa, J., Thorseth, I., Pedersen, R.B., and Steen I.H. (2015). Functional interactions among *Epsilonproteobacteria* and *Bacterioidetes* in a deep-sea hydrothermal vent biofilm. *Environmental Microbiology* 17, 4063-4077. doi:10.1111/1462-2920.12970
- Takai, K., Nakamura, K., Toki, T., Tsunogai, U., Miyazaki, M., Miyazaki, J., Hirayama, H., Nakagawa, S., Nunoura, T., and Horikoshi, K. (2008). Cell proliferation at 122°C and isotopically heavy CH₄ production by a hyperthermophilic methanogen under high-pressure cultivation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 105, 10949-10954, doi:10.1073/pnas.0712334105

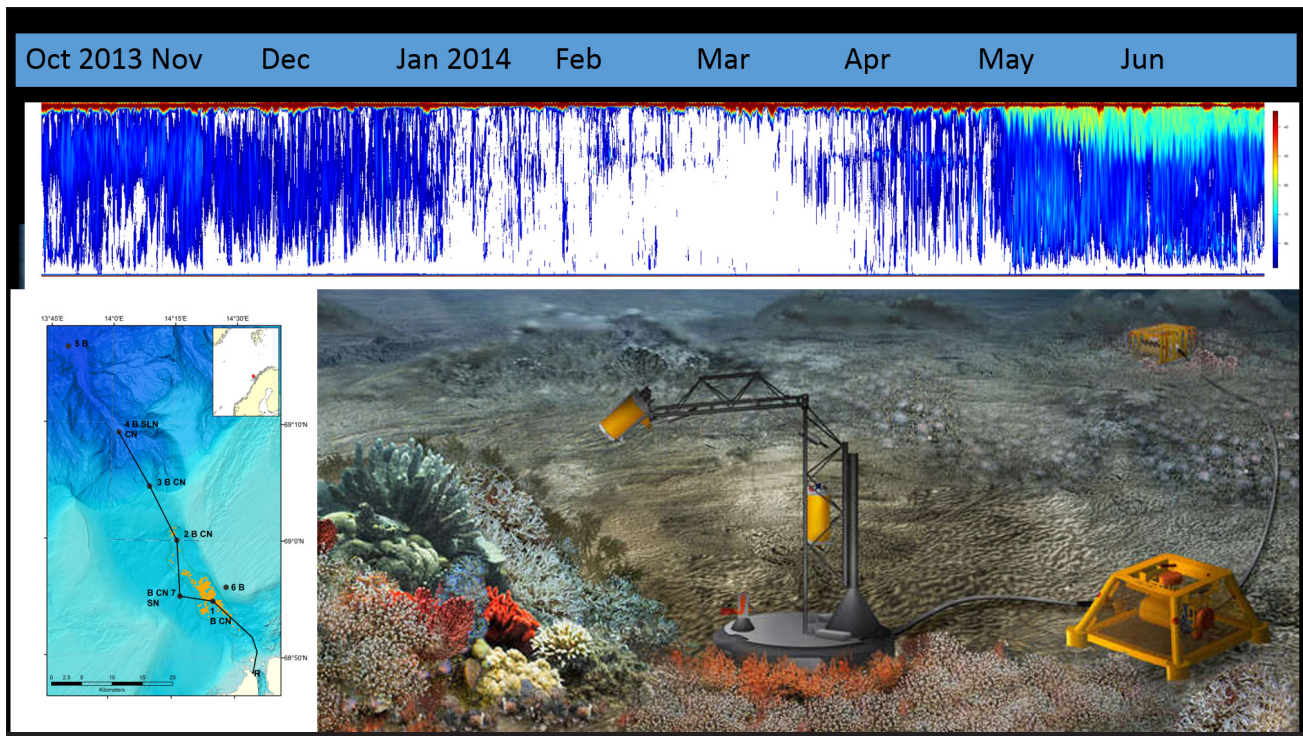
Noter

1. <http://www.aftenposten.no/norge/Norsk-forsker-Evolusjonsteorien-maskrives-om-41511b.html>
2. Se <http://norzymed.nmbu.no>
3. Se <http://virus-x.eu>

Teknologi skaper kunnskap – Havlaboratoriet vårt nye verktøy

Olav Rune Godø og Rolf Birger Pedersen

Det er et historisk faktum at svært mange vitenskapelige gjennombrudd skjer ved at ny teknologi gir ny informasjon som danner grunnlag for etablering av ny forståelse og innsikt. Ikke minst gjelder dette det marine miljø der vår viktigste observasjonssans, synet, er begrenset til noen få meter før mørket overtar. Ny teknologi har utvidet vår evne til å "se" eller observere det som normalt er usynlig. Det nye Havlaboratoriet skal bli en viktig faktor for å gjøre havet gjennomsiktig.



Figur 1. Den første noden i LoVe-nettverket er plassert ved et korallrev og det blir tatt bilde mange ganger i døgnet for å overvåke aktiviteten på korallrevet. Samtidig registrerer ekkoloddet biomassen i vannsøylen (øverste panel) gjennom alle årstider. Den røde linjen over er overflaten mens den nedre linjen angir bunnen. Sjatteringene i de fargelagte områdene mellom indikerer ulik tetthet av biomasse i vannsøylen. Her vises informasjon i perioden oktober til juni, men denne informasjonen kan brytes ned til data om enkeltindivid og deres bevegelse med cm og sekunds nøyaktighet. Innfelt panel til venstre viser LoVe-utvidelse til et transekt av målestasjoner fra kysten til 2000 m.

Historien forteller

Det er stor avstand mellom det våre havforskningspionerer hadde å hjelpe seg med til det vi i dag har tilgjengelig: Tenk deg Michael Sars som hang over ripa og så ned på livet i strandregionen eller slepende på enkle redskaper med robåt. Han ble en pioner innen marinbiologisk forskning fordi han systematiserte mer eller mindre tilgjengelig informasjon. Det var en teknologisk revolusjon for Johan Hjort da han fikk installert en vinsj med kraft og wire nok til å sende redskaper ned til de store havdyp. Teknologien hjalp ham til å hente opp biologisk materiale som gjorde at forståelsen av verdenshavene måtte omskrives.

Siste verdenskrig tvang fram utvikling av akustikk som observasjonsredskap i havet. Dette har resultert i kvantitative sonarsystemer som har revolusjonert vår forståelse av den tredimensjonale fordelingen av biomasse i havet, ikke minst i forhold til de fysiske omgivelsene. Bunnkartlegging med flerstråleekkolodd gir oss et bilde av havbunnen som er jamgodt med det vi har av fjell og daler på land. Nye undervannsfarkoster og roboter har i senere år gitt tilgang til detaljinformasjon om havbassengenes dannelse ved vulkanske prosesser og om livet knyttet til hydrotermisk aktive områder i verdenshavene. Gjennom det er ikke bare viktige habitater kartlagt, men det har også gitt fundamental ny forståelse av hvordan liv kan oppstå, hvordan diversitet blir etablert og fordelt lokalt og globalt.

Hva gjør vi

Likevel sies det korrekt at vår kunnskap om baksiden av planeten Mars

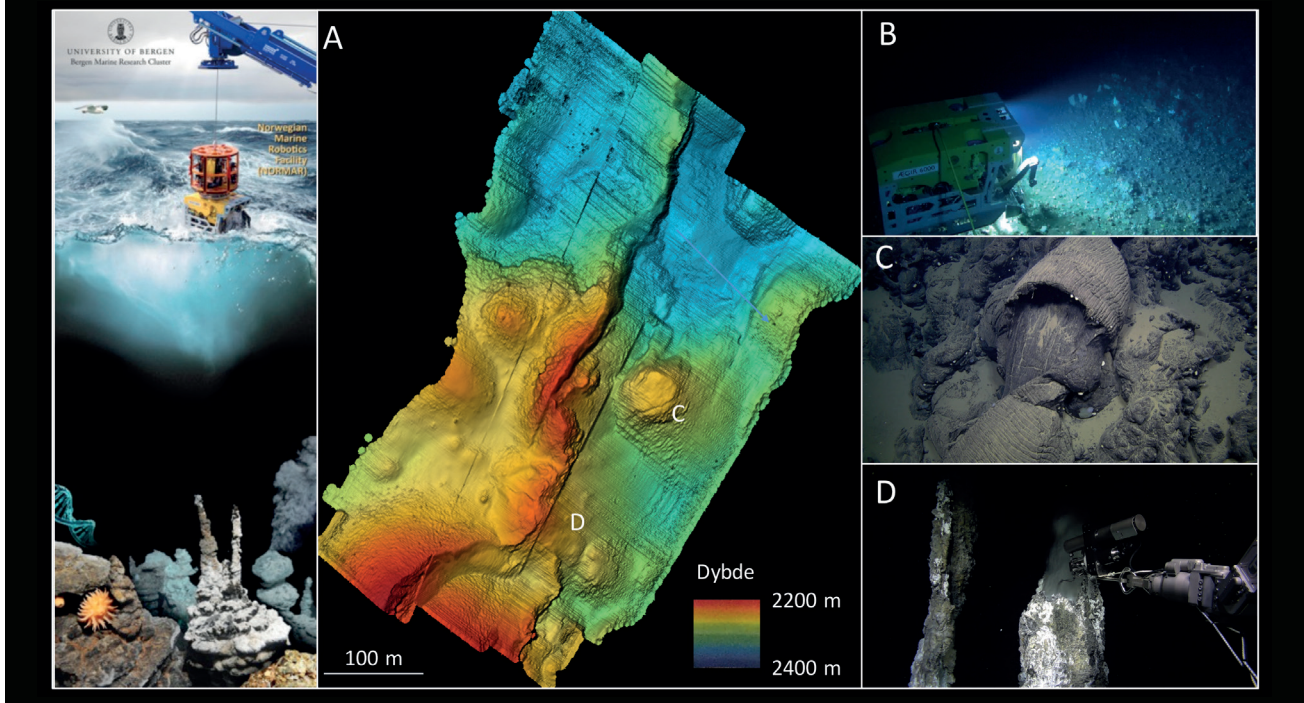
er mer komplett enn vår kunnskap om de store havdyp. Den videre vitenskapelige erobringen av havdydene og vår forståelse av økosystemenes funksjon og dynamikk vil i enda større grad være avhengig av at vi er i stand til å utnytte de mulighetene som avansert teknologi kan by på. Universitetet og Havforskningsinstituttet sitt initiativ for etablering av Norsk Havlaboratorium er nettopp et initiativ for å gi forskningsmiljøene i Bergensregionen en arena der teknologi og metodikk for utforskning av havet blir stimulert.

Havlaboratoriet ble opprettet 30. mai med Statsminister Erna Solberg som kabelklipper. Grunnlaget for opprettelsen var Universitetet i Bergen og Havforskningsinstituttet sine store infrastruktur-prosjekter finansiert gjennom Forskningsrådet. Disse prosjektene representerer en ny æra i Bergensmiljøets kapasitet til å observere og overvåke våre havområder. NORMAR-prosjektet¹ har kontrahert og operasjonalisert en kabelbasert arbeidsrobot for store havdyp. Dette er ikke bare en utvidelse av våre observasjonsmuligheter av biologi og geologi, men også en fundamental forbedring av vår kapasitet for å erobre havdydene med annen instrumentering og sensorløsninger. NORMAR (Norwegian Marine Robotics Facility) går hånd i hanske med det andre store fellesprosjektet LoVe (Lofoten-Vesterålen kabelobservatorium) som etablerer et observatorietransekt fra land til dypt vann (2000 m) utfor Vesterålen (Fig. 1). Her skal 5–8 sensorplattformer knyttes til en kabel som strømmer data i sanntid til brukerne, som er forskere fra mange institusjoner i Norge. Dataene blir også strømmet i sanntid til

allmennheten. En forsmak på dette kan sees på forprosjektets webside² som er et resultat av et fruktbart samarbeid mellom forskning og industri. Slike infrastrukturer er kostbare og krevende både å bygge og vedlikeholde.

Havlaboratoriet er et tiltak for å koordinere og samle vår felles evne og kapasitet til slike operasjoner, og da ikke bare for disse to prosjektene. Havlaboratoriet skal generere nye prosjekter og aktiviteter og dessuten bygge kompetanse og kapasitet som skal gjøre våre institusjoner til ”de med lengst øyne og ører” under vann. Havlaboratoriet ble etablert med UiB, HI og FFI som medlemmer. For å nå våre visjoner, trengs en utvidelse med aktuelle forsknings- og undervisningsinstitusjoner. Vi ønsker også å etablere et aktivt forhold til Bergens verdensledende undervannskompetanse som finnes i næringsklyngen GCE Subsea.

Vi understreker at utvidelsen av vår observasjonsevne har bare så vidt begynt. Bergens store fordel i marin forskning har vært fartøykapasiteten og det høye nivået på instrumentering og personell knyttet til denne kapasiteten. I framtiden vil fartøyene i økende grad bli benyttet til å drifte nye instrumentløsninger som kan operere uavhengig av fartøy. Tenk bare på ambisjonen om etablering av en økosystemforvaltning. Dette krever forståelse for dynamikken i økosystemene og er avhengig av å etablere en strøm av data som kan skape den nødvendige forståelsen så vel som overvåke diversitet og dynamikk. The Economist diskuterer i en artikkel tidligere i år temaet ”the transparent ocean”³. Havlaboratoriet vil bli en



■ Figur 2. Fjernstyrte undervannsfarkoster (ROV) er allsidige verktøy for havforskning. Ægir kan dykke til 6000 meter og kan operere i dyphavet over mange døgn. Den bærer blant annet med seg akustisk utstyr for å kartlegge og avbilde havbunnen. Gjennom en fiberoptisk kabel strømmes kartdata fra havdyp til forskningsfartøy og gir ROV-piloter og forskere detaljoversikt over havbunnen som skal undersøkes. I 2016 besøkte F/F G.O. Sars midthavsryggene i Norskehavet der havbunnen består av undersjøiske vulkaner som er brutt opp av jordskjelvsjoner. På omkring 2300 meters dyp kartla Ægir først det særegne vulkanske undervannslandskapet i stor detalj (Figur 2A). Så beveget den seg ned i det forrevne terrenget der lyskastere og videokamera gav bilder av havbunn og dyreliv (Figur 2B), og detaljbilder av nydannede vulkaner som livet så vidt har begynt å kolonisere (Figur 2C). Ægir er også utrustet med kjemiske og fysiske sensorer som kan brukes til å snuse seg frem til varme kilder og naturlige gassutslipp. I det vulkanske terrenget søkte Ægir seg frem til en nytt geotermisk område. Her strømmet 290 grader varmt vann opp fra havbunnen gjennom en rekke "skorsteiner". Ved hjelp av robotarmer og avansert prøvetakingsutstyr kan vi nå også ta prøver fra disse ekstreme miljøene (Figur 2C).

viktig brikke i arbeidet med å realisere drømmen om det gjennomskitige havet.

Hvordan ser vi framtiden?

Kablede nettverk slik det nå blir utviklet utfor Vesterålen (LoVe – Lofoten-Vesterålen kablede observatorium, Fig. 1), er en global forskningstrend. De er fantastiske forskningsredskaper som gir data med sanntidsoppløsning uten å være forstyrret av romlige trender og variabilitet slik fartøydata er. Vi ser ikke for oss at det er realistisk at kablede nettverk vil overta all overvåking. Til det blir de for dyre og kompliserte, men slike nettverk kan utvides og kombineres med autonome nettverk.

Autonome nettverk som består av faste og mobile sensorplattformer drevet av batterier eller annen form for energi. AUV er en

forkortelse for autonome undervannsfarkoster. Det er droner med avansert instrumentering som gjennomfører predefinerte oppgaver uten kontakt med operatør. Autonome nettverk vil gjerne bruke AUV-er, glide og mindre droner som svever i vannmassene eller kryper på bunnen for å hente detaljinformasjon. De mobile enhetene kan opprette forbindelse med de kablede nettverkene etter behov slik at informasjon blir tilgjengelig i nær sanntid og energi kan tilføres det autonome nettverket.

ROV-er representerer en helt nødvendig kapasitet for å kunne operere nettverk i havet. ROV er forkortelse for fjernstyrte, kablede farkoster som kan gjennomføre avanserte oppdrag styrt av operatør om bord i et moderfartøy, slik vi kan gjøre med UiB/Hi sin nyervervede «Ægir». Utsetting og vedlike-

hold av marine nettverk er krevende og ROV-er som «Ægir» er nødvendige (Fig. 2). Disse robotene kan i tillegg hente prøver fra bunnen og observere arter i deres naturlige omgivelser (Fig. 3). Vi er totalt avhengig av roboter som opererer som en direkte forlengelse av våre hender.

Vi er spesielt avhengig av fjernstyrte og autonome farkoster for å utforske dyphavene og samspillet mellom geosfæren, hydrosfæren og biosfæren - slik Senter for geobiologi har gjort. Forskning i dyphavet videreføres nå gjennom K.G. Jebsen-senter for dyphavforskning som også sikter mot store havdyp under isen i Polhavet. FF «Kronprins Haakon», Norges nye isgående forskningsfartøy, er blitt utrustet til å operere marine roboter under is, og «Ægir» er spesialtilpasset for dette formålet. Operasjoner under is og på store havdyp kre-

ver også nye typer marine roboter. Krysninger mellom fjernstyrte og autonome undervannsfarkoster utvikles nå ved ledende marine forskningsmiljøer. Ved Havlaboratoriet gjøres denne type utviklingsarbeid i nært samarbeid med marine teknologibedrifter i regionen.

Den nye verden vil i noen grad erstatte etablerte metoder og tilnærminger, men det er viktig å understreke at Havlaboratoriet er komplementær virksomhet til tradisjonelle aktiviteter. Miljøet i Bergen har alltid vært operativt i forhold til forvaltning og næring og da er integrering av tradisjonell og ny teknologi avgjørende for en effektiv utnyttelse av våre felles ressurser.

Havlaboratoriet som smeltedigel og nyskaper

Havlaboratoriet skal være en smel-

tedigel for kompetanse og erfaring og skal stimulere til nyskaping. Det vil være en møteplass for forsknings- og utviklingsmiljøer og næringsliv. Studenter vil være en integrert del av virksomheten, og gjennom master-, sivilingeniør- og doktorgradstudier vil de bidra til ny teknologi, nye metoder og ny forståelse. Denne samlingen av kompetanse, erfaring, nysgjerrighet og pågangsmot vil føre til ideutvikling, prosjektgjennomføring og nyskaping. Sammen med Høyskolen på Vestlandet og Sjøkrigsskolen etablerer UiB nå et sivilingeniør-studium i havteknologi. Havlaboratoriet, og de nasjonale havobservasjonsplattformene som driftes derfra, vil være en viktig ressurs for et slikt fag.

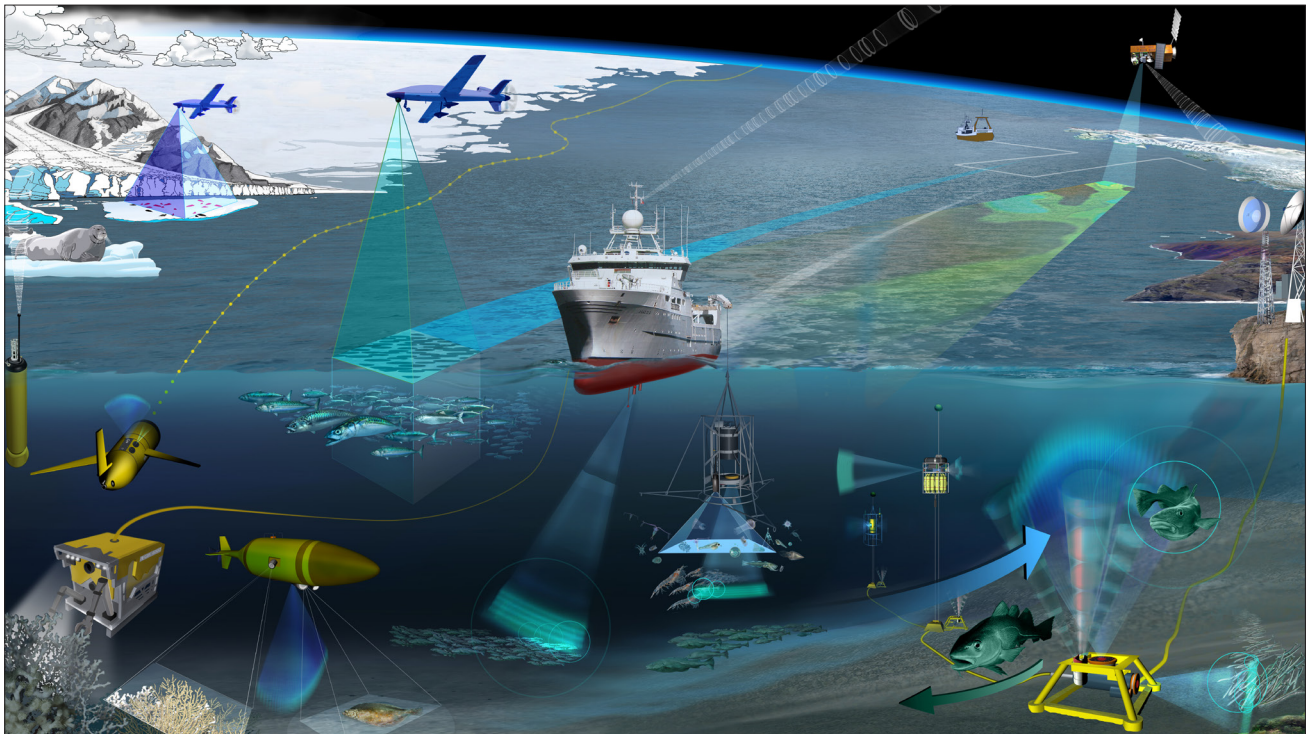
Ved å etablere Norsk Havlaboratorium staker UiB og HI nå ut en ny kurs for samarbeid omkring

havteknologi og havobservasjon som går på tvers av institusjoner og sektorer. Dette er viktig for forskning på marine miljø og klimaendringer, og det er grunnleggende for ny kunnskap om fornybare og ikke-fornybare ressurser i havene. Visjonen er at dette skal styrke Norge som en havforskningsnasjon og bidra til innovativ høsting og forsvarlig forvaltning av havenes ressurser. Vi skal gjøre havets prosesser synlige og forståelige gjennom å observere og sette sammen observasjonene til helhetlige bilder av havets indre; vi gjør havet gjennomskiktig.

Noter

- 1 NORMAR <http://www.uib.no/matnat/59120/tre-nasjonale-forskningsinfrastrukturer-til-mn-fakultetet>
- 2 love.statoil.com
- 3 <http://worldif.economist.com/article/12151/see-through-sea>

■ Figur 3. For å kunne se og forstå havets ulike komponenter trengs et bredt sett av sensorer og sensorbærere. Figuren viser noen av de løsningene vi allerede har utviklet eller har under utvikling og illustrerer både kompleksiteten og mulighetene som ligger i ny teknologi. En kombinasjon av data fra disse systemene vil være med å gjøre havet gjennomskiktig.



Knut Hamsuns venner i Bergen

Jan Olav Gatland

I samband med 150-årsjubileet for Knut Hamsun i 2009 slo Bergens Tidende fast at ingen i Bergen ville markere jubileet fordi Hamsun ikkje hadde noka tilknytning til byen. Men avisa nemnde ikkje dei fire månadene Hamsun budde i Øystese i Hardanger hausten 1879, halvannan times kjøring frå Bergen, og heller ingen av dei gode vennene han hadde i Bergen.

Eg skal her trekkje fram to av dei: Bolette Christine Pavels Larsen og Johan Mandius Køhler Olsen, gode venner som berre er nemnd i forbifarten i Hamsun-biografiane. Dei mange breva Hamsun skriv til dei, syner alle sider ved diktarens humør der han kan vere både trist og glad, sjølvironisk og humoristisk.

Bolette C. Pavels Larsen

Bolette Christine Pavels Larsen er fødd i Sogndal i 1847, og døydde i Bergen i 1904 av hjartesvikt, berre 57 år gammal. Bolette flytta til Bergen 17 år gammal saman med familien. På morssida var ho i slekt med forfattern Margrethe Munthe og målarer Gerhard Munthe, som laga fleire Ex Libris til henne.

Bolette C. Pavels Larsen var litteraturkritikar i Bergens Tidende, truleg den første kvinnelege kritikaren som var fast tilsett i ei dagsavis. Ho var svært aktiv og kom ofte i kontakt med forfattarane ho melde. Bolette brevveksla mellom andre med August Strindberg, brørne Edvard og Georg Brandes, Arne og Hulda Garborg, Hans E. Kinck og Jens Tvedt forutan Knut Hamsun. I 1874 gifta ho seg med den to år eldre fullmektingen i Noregs Bank, Ole Johan Larsen. Han var ein ivrig samlar av autografar, brev og manuskript, og takka vere Bolette si omfattande korrespondanse laga han seg etter kvart ei stor samling. Larsen bad òg Hamsun skaf-

fe han signaturane til folk han møtte på reisene sine.

Bolette skreiv sjølv fleire historier og sette om litteratur frå andre nordiske språk. Ho skreiv bokmeldingar av kjende og ukjende forfattarar, norske og utanlandske. Ho skreiv både lange og grundige meldingar, og korte og overflatiske. Trass i at Bolette hadde inga formell utdanning ut over barneskulen, syner kritikkarne ho skreiv at ho var skulert innan verdslitteraturen.

At ho var omtykt som kritikar og synte god litterær forståing, viser følgjande brev frå Amalie Skram til redaktør Olav Lofthus i Bergens Tidende etter avis-meldinga av romanen hennar *Lucie* i 1888. Skram var sikker på at det var ein mann som skjulte seg bak signaturen P-ls, og måtte straks få vite kven det var:



Hvad er det dog for et storartet, brilliant menneske, som skriver om bøger i Deres avis? Det maa og skal De sige mig, for saa vil jeg straks gi mig til at elske vedkommende. En saa fin psykologisk forstaaelse og et saa enestaaende mod til at være sig sin mening offentlig bekjendt falder det ikke i hver mands lod at bli behandlet af. Hvem er det dog? Si mig det.

Og hvis De ikke gider skrive til mig, hvad De naturligvis ikke gjør, saa hils vedkommende 1000 millioner gange og tak ham som ingen endnu er bliven takket her i verden.

Bolette Pavels Larsen skreiv til Amalie Skram og håpa at ho ville elske henne like fullt når ho fekk vite at vedkommande kritikar tilhørde

hennar eige kjønn. Det var hennar minste kunst, svarte Amalie Skram. Bergens Tidende sin kritikar var òg opptatt av likestilling. I 1886 rådde Bolette norske kvinner til å lese svenske kvinnelege forfattarar ”fordi de skrivende svenske Damer er optagne af et Thema, der ogsaa hos os mere og mere begynder at vække til Alvor, nemlig Kvindespørgsmaal. [...] det er nu meget faa oplyste svenske Damer, som ikke interessere sig for Kvindebevægelsen.”

Larsen var kritikar i Bergens Tidende i bortimot 20 år, men aktiviteten minka noko etter hundreårsskiftet. Då var ho meir oppteken på andre område. Ho hadde forfatta-rambisjonar og arbeidde lenge med ei rad forteljingar på sognemål. Dei vart prenta både i serien Småstubar på Mons Litlerés forlag og i Syn og Segn. 1897 fekk ho nokre av dei ut i bok med tittelen *Smaoe Skjeldringa*. Samtidig kom dei i ei større samling på riksmål, *Smaa Skildringer*, begge på Aschehoug forlag. Det tyder på at det var vanskeleg å få forleggjar til sognemålet, og neste samlinga, *Kløver og Klunger* (Aschehoug 1902), kom berre på riksmål.

Den eigne diktinga Bolette gjorde mest lukke med, var nok forteljingane på sognemål. Ho underheldt med opplesing av desse humoreskene i mange samanhengar, ikkje minst i lagsmiljø i Bergen og på marknadsdagar både i Bergen og i Kristiania. Ho var ein allsidig kulturarbeidar, sterkt engasjert i målrørsla og var med og sette liv i Vestmannalaget etter ein dvale tidleg i 1880-åra.

■ Knut Hamsun, tidleg 1890-åra. Tilh. Spesiålsamlingane, Universitetsbiblioteket i Bergen.



Vennskap med Hamsun

I juni 1890 melde Bolette Hamsuns *Sult* anonymt og gav debutromanen svært god kritikk. Hamsun sende brev til sjefsredaktøren i Bergens Tidende, Olav Lofthus, 1.8.1890. Hamsun skreiv at denne boka berre var byrjinga, og at han skulle bli ein stor forfattar: "Men jeg skal nok gøre Vej om Lidt! Jeg er fuld – pærefuld – av Stof og stærk som en Okse." Hamsun får då vite kven som har skrive meldinga, og 12. august skriv han første brevet til Bolette. Han takkar henne for ei fin og vennleg melding:

De gjorde mig saa glad ved den, det var en Nydelse at føle sig i saa gode Hænder. Men at De i Bogens Jeg også saa det 'revolterende' Individ, der 'ikke kan føle éns' med alle, det rammer saa inderligt det riktige, at jeg slog i Bordet, her jeg sad aldeles alene, og takked Dem i mit Hjærte.

Hamsun forklarar at han ikkje greier å skrive om vanlege folk, "om Folovelser og Baller og Landture og Ulykkeshendelser" – og derfor kjem han aldri til å bli populær blant publikum.

I neste brev er han beskjeden igjen: "Men De maa altsaa ikke vente stort af mig, jeg beder Dem virkelig, jeg har jo ingen Lyst til at skuffe Dem." Så blir han nysgjerrig på hennar eigen person, kven ho er og namnet hennar, Bolette: "Hvad er De forresten for et Menneske, som har saa underligt et Navn? Er De norsk? De maa jo være norsk, for ellers vilde De ikke kunde skrive saa inderligt." Hamsun vil ha eit bilete av ho:

Er De nu rigtig elskværdig, saa sender De mig altsaa det Billede. Jeg har aldri set magen, jeg har den Forestilling, at De har en sort Kjole med Perler paa. Og derfor kunde det være saa morsomt at faa se noget mer af Dem. For det er ikke det Spor hyggeligt at korrespondere med en sort Kjole. (10.9.1890)

Han blir derfor glad når han får eit portrett av Bolette: "Tak endnu engang for Hovedet. Herregud, jeg maa vel faa snakke med Dem engang." Det får Hamsun i februar året etter. BT-redaktør Lofthus har nemleg ordna med at Hamsun skal ha tre foredrag i Bergen, og Hamsun gler seg til å komme til Bergen og få treffe Bolette og mannen. Eit nytt brev blir avslutta med: "Gud bevare Dem, jeg er saa glad iaften – for ingen Verdens Ting forresten, ikke det jeg ved af. Godnat!"

Bolette må ha vore litt avvisande eller kritisk i eit brev, for Hamsun skriv straks og seier at ho ikkje må dømme han slik etter det han skreiv sist, for då var han i så dårleg humør. Men i september 1890 vedgår han: "Herregud, jeg er virkelig saa inderlig glad i Dem nu,..." Han håpar å bli betre kjend med henne og avsluttar brevet med følgjande ord:

Kære Dem, hvor De er snil! Jeg vil virkelig aldri glemme det, skal De se. Deres Breve er saa naturlige, og jeg fornemmer, hvor hvert Ord er følt. Vær nu saa snil at fortælle mig lidt mer om Dem, hvad Deres Mand gør, hvorfor De altsaa er i Bergen, siden De er fra Sogn o.s.v. Saa blir det alt-

saa lidt mere Selskab i Hovedet da. Men De skal ikke gøre det paa staaende Fod, naturligvis, kære, jeg kan da vente til engang, det skulde falde saa. Saa faar det være nok for i dag, da. Deres inderlig hengivne Knut Hamsun.

Slik startar brevvekslinga, og den 12 år eldre Bolette tok like godt og inviterte Hamsun til å bu hos seg og mannen medan han var i Bergen på foredragsturné i februar 1891. Dermed byrja vennskapet.

Arne Garborg fekk vite om Bolettes korrespondanse med Hamsun og åtvare henne: "Hamsun er en vakker mand, farlig for alle Kvinder, interessant og mærkværdig. Jeg har ellers kun talt med ham et Par Gange temmelig flygtig og tør ikke gi mig ud for at kjende ham noget nærmere. I Bergen kommer han til at gjøre stormende lykke." Og det gjorde Hamsun med sine tre foredrag som han kalla: "Norsk Literatur, Modeliteratur, Psykologisk Literatur".

Etter foredraget i Bergen drog Hamsun til Haugesund, og skreiv til Larsen at der hadde det òg gått svært bra:

Kære Larsen, maa jeg takke Dem og fruén igjen for al Deres Hjælp-somhed og Elskværdighed. De faar bede mig om noget til Gjengæld, ellers er det ikke fair. – Jeg er trist idag, er nervøs, har Hjærteklap. –Nei, nu skal det Fan ta' mig være Slut med al Rangel! I Haugesund var jeg nemlig ikke rigtig fri.

Og eit par dagar seinare: "Død og Pine, Larsen maa have 1000 Tak for det morsomme Brev. Og Fruen maa

Til Antropologernes Kasse fra hans Tidstid 1887.

Ja, herfor mig i Sjævt 1884,
og 13 Platte fra Kolding, Næst,
men 13 tog mig bare over
for 13 tog mig en dyre i Sjævt.

14: herfor mig i Sjævt i Næst,
og 13 tog mig i Næst i Sjævt,
og bare under 13 Sjævt fra Næst
og dog bare fra hvi Kolding.

15: herfor mig i Sjævt i Næst,
og bare mig alting Næst,
og Næst er godt mig til Næst
OOOO

16: her, det skal være her.

17

18: ønsker den endnu . . . De gælder
for den mange Næst? eller bare?
en Kolding? eller de 13
et vist Læst Næst eller Sjævt?

19: 13 ønsker den nok et Næst,
en Gæst Næst, en hvi Sjævt.
et nyt Manuskript, - et nyt Næst
et nye . . . Næst . . . nyt Næst Næst.

20: ønsker den ikke tider,
13 ønsker den et, ikke bare,
13 her nok, men en 13 Næst,
og 13 ønsker den ikke Næst.

Krist Hansen

Berg. Mus.
MS. nr. 7904/8a

Handwritten notes and signatures, including 'Krist Hansen' and 'Imperatores'.

have mindst 500 Ekstrahilsener. Indlagt nok et Kontrafei.”

Dei har tydelegvis diskutert noko, for i mai 1891: ”Herregud, vær dog lidt taalmodige: I faar nog Bergensbanen.” Bana var påbyrja alt tidleg i 1880-åra, men stod først heilt ferdig i 1909.

Hamsuns første vers

Sjølv om Hamsun skriv lyrisk prosa, og dei første romanane hans er fulle av poesi, skreiv han ikkje dikt før seinare. Ifølgje Hamsun sjølv er dette det første diktet han skriv. Diktet er eit originalt høvedsdiikt skrive på eit kladdemark til Larsens 46-årsdag 31. august 1891

Til Autografsamler Larsen paa hans Fødselsdag 1891

Ja, der fór mig en Djævel i Blodet, og jeg følte den Helligaand, men jeg tog mig Vand over Hodet, da jeg tog mig en Lyre i Haand.

Nej: der fór mig en Djævel i Blodet, og jeg tog min Blyant i Haand, og saa vendte jeg Lyren paa Hodet, og slog Vand paa den Helligaand.

Nei: der fór mig en Djævel i Blodet, som sætter mig alting paatværs, og Vandet er gaat mig til Hodet. Og dette, det skal være Værs.

*

Jeg ønsker Dem endnu... De gæster paa saa mange Børn? Eller Aar? En herregaard? Eller De sætter et visst Antal Naut eller Faar?

Nej, jeg ønsker Dem næsten et Rige, en Guldklump, en herlig Safir:

et nyt Manuskript, – det vil sige et nyt... Hm... nyt Noksagt papir.

Jeg ønsker Dem ikke tyve, jeg ønsker Dem ét, ikke mer. Jeg kan nok, men vil ikke lyve, jeg under Dem ikke fler.

Knut Hamsun

I eit hjørne nedst på sida freistar Hamsun å (bort)forklare det han har gjort, stadig i sin underfundige, sjølvvironiske tone:

Kære Larsen.

Jo, i Anledning af Anledningen maatte jeg ved Gud gøre Værs, – mine første! Men Papirmangel og Sygdom og Elendighed og Sattansmagt og Bespottelse gør, at jeg maa sende det sliq. Nu skal De – ligeledes ved Gud – sige, at dette er udmærket gjort, ellers digter jeg aldri mer for Dem. Jeg er saa smaat paa Fode efter en nydelig Halsesyge. Hav det morsomt i Overmorgen. Mange Hilsener, men ikke et eneste ønske mer – saavidt De ved det. Deres og Kærringas Knut Hamsun

I desember 1891 har Hamsun fått tilsendt ei novelle Bolette har skrive på sognedialekt med tittelen ”Sognablo”, noko han må kommentere – med ei lita dialektprøve til slutt:

Ja, det er en nydelig Kone De har, Larsen. Hun har levet et ganske sognablo'sk Ungdomsliv. Nu siver det ud lidt efter lidt, pas paa, en vakker Dag maa hun bede hele Menigheden om Forladelse. Men Skitsen er virkelig saa fin, saa fin, og derfor skal De have Tak engang til. At De kunde huske

den Solstrimen! Det er vakkert. Men Sproget plaget mig alligevel dygtigt – 'naar eg ska seja da, so' sandt e'.

Hamsun som teiknar

Enkelte dagar hadde Hamsun problem med å skrive, han kalla dei døde dagar. Dette problemet hadde han også medan han heldt på med romanen *Mysterier*. I staden sat han ofte og rabla med blyanten og teikna, eller rettare sagt: han teikna monogrammar, det vil seie eit meir eller mindre intrikat mønster der alle forbokstavane i namnet er fletta saman. Hamsun visste at Larsen også samla på monogram, og at det ville bli godt mottatt om han laga eitt til dei. Det gjorde Hamsun i februar 1892 av bokstavane til Bolette C. Pavels Larsen og skreiv:

En ”død” Aftens Arbejde. Det foregaar saaledes at jeg laver disse Kroger med tomt, tomt Hoved, stive Øjne og ”Sjælen” fuld af Pine. Jeg stirrer og stirrer paa Blyanten som gir Linjerne og jeg fører Haanden ganske efter Instinkt. I to – to Timer har jeg sidet over det, nu synes jeg, det er færdigt.



Men han synest tydeleg at bokstavane til Bolette (BCPL) er vanskelege, og fjorten dagar etter vedgår han:

Nei, Monogrammet var ikke bra, men det er ogsaa usædvanlig vanskelige Bogstaver, og desuden skulde det ikke være en Prøve paa, hvad jeg kunde gøre i Retning af Monogrammer, men bare et Eksempel paa, hvilke Dumheder en kunde finde paa i de døde Dage.

Stundom er Hamsun lei seg og/eller han kjende seg einsam. Då kunne han skrive til Bolette: ”Og fy Fan, man burde ikke skrive for Folk, man burde have det godt, indrette sig i en Skog, lægge sig til Hus, Hustru og Hund. Og give Verden på Snuden.” I september 1892 kom Hamsun ut med *Mysterier*, og i Bergens Tiden de kalla Bolette boka ”en stor psykologisk roman” og ei einestående bok. Ho skreiv mellom anna at

Mysterier er skrevet med den samme Virtuositet, den samme personlige, ejendommeligt indsmigrende Stil, som vi kjender fra Sult. Det mest beundringsværdige er, at hin omtalte Blanding af Kraft og Finhed i Kunstner temperamentet kommer saa mageløst naturligt frem ved Ordenes særegnet farvede Klangpræg; der lægges aldri Tryk paa urette Sted, og Tonerne er aldri falske.

Bolette Pavels Larsen gjev romanen ein lang og rosande omtale. Ho er grundig og går verkeleg i detalj. Mest begeistra er ho for den erotiske delen. Hamsun blir nesten flau og skuldar henne for å skrive var-

mare enn det hjartet har sagt henne. Men Hamsun takkar for hennar gode ord og forståing. I sitt julebrev er han framleis takknemleg:

Forresten vilde jeg blot takke for Jærs trofaste Venskab hele Tiden og bede om, at I ikke tager det fra mig nu heller. Jeg kommer nok kanske til Vaaren engang til Bergen.... Glædelig Jul da, Venner! Gud give jeg kunde række Jær Næven, saa skulde I føle paa Tryk, istedetfor nu paa Prent, hvor glad jeg er i Jær.

Våren 1893 foreslår Bolette overfor Hamsun at dei skal vere dus. I juni skriv derfor Hamsun: ”Ja, Tak skal I have, det er grueligt fornøyet, at vi skal sige Du til hinanden. Ja, du Bolette, du finder paa saa mangt. Og saa fandt du det paa netop efter en Bog, der i almindeligt Om-dømme satte mig lavere end nogen-sinde.” (Boka var *Redaktør Lynge*.)

Hamsun om litteratur

Hamsun kommenter fleire gongar sine eigne bøker, og det er svært interessant å lese korleis han sjølv karakteriserer dei. Om romanen *Ny Jord* som òg kom i 1893, skriv han at den handlar om det unge Norge: ”Den er fuld af Symbolik, men jeg haaber, at den er saa lidet Ibsensk, at den kan forstaaes.”

I oktober 1893 er han i Paris og er ein dag så lei, så lei av alt: ”Aa, jeg er saa inderlig ked af alt. At jeg ikke blev Smed! – Vær ikke sinte paa mig, jeg beder om det. Er det et Sted i det Bergenske, hvor jeg kunde slaa mig ned med en snil Kærring og glemmes? Fan i Litteraturen.”

Som mange forfattarar som vil

bane seg inn i litteraturen, kritiserer Hamsun alle dei tidlegare. Han frydar seg når han kan erte og provosere: ”... og det fryder mig at være hensynsløs saa Godtfolk maa aabne Munden og gabe lidt.” (udat. 1890) Under foredraga i Bergen 1891 hadde han kritisert og ”avvist” fleire store namn i litteraturen, mellom andre Shakespeare, Goethe, Schiller, Hugo og Ibsen. Ikkje berre blei han oppfatta som kjettersk, men òg som ein ukultivert person. Han beklagar seg til Bolette, vedgår at han manglar utdanning, men likevel veit han jo så mange ting:

[---] jeg ikke har Kundskaper, saa har man jo ogsaa Ret i det, noget Ret ialfald; jeg ved ikke saa rent lidet heller, men jeg mangler Samanheng i det jeg ved, for jeg er Autodidakt. Jeg kan forresten ikke gøre noget med det nu; men naar jeg blir gammel og ikke kan skrive mere eller smede mere, saa kan jeg altid tage den Artium, for saa har jeg formodentlig saapas mange Penge. Og der er nu vel ingen som tror, at jeg ikke kan tage den Artium, det er for tøvet. (12/11-1893)

Men ei bok blei Hamsun imponert over, skriv han i november 1893 frå Paris: ”Jeg har netop les Kincks *Huldren*. Den er svært, svært god. Men han maa forbedre sit Sprog? Er han Bergenser? Bonde?” I same brev går det fram at han har vore litt nedfor og har hatt det vanskeleg: ”Kære, gode venner, vær saa venlige ikke at glemme mig. Men jeg skal ikke sejjplage Dere mere, jeg er skamfuld. Nu er jeg bra i Hausen, jeg har ogsaa faaet ædt paa mig lidt

- eller maatte (vaage)

Født 4 August 1860 i Løns i Gudbrandsdalen
i Gardmostræet (Liden Gaard). Faderen fra ~~Løns~~ ^{vaage} Moderen fra
~~vaage~~ Lom. Peder Pedersen og Thora Oldaker. Den mellem-
ste af 7 Søskende. I 62 reiste Forældrene til Hammerö
i Nordland, kjøbte Gaarden Hamund. 5 Brødre og to Sø-
var i Nordland til 1873, rejste til Lom, ^{skrev meget Slutter, som udkom i}
i Butik i Hammerö i et Aar, rejste til Tramsø forat faa mig Plads ^{Konfirmeret 1874, rejste hjem}
fik ingv. Hjem igen. Rejste til ~~de~~ ^{de} Vesterdaalen (husker ikke Aaret),
ansatte som Konstitueret Lærer inde i en Jord. Et Aar i ~~de~~ ^{de} Nerte
Aar Plads som Kontorist hos Lensmand, adjungeredes som saadan. Et
Aar i ~~de~~ ^{de} Rejste 79 til Harbanger, skrev noget Slutter, som ikke udkom
rejste til København med noget andet Slutter, som Hege ikke vilde tage, ^{skrev}
det var et meget bedre Slutter end alle mine tidligere Værker. Kom udarme
til Kristiania med ganske Hundrede Bøger og et Par Skjorte. Blev
i Kristiania i nogle Maaned, ^{maatte} ^{for} gik til Vejdirekt
Kredg og bad om Beskæftigelse, fik Vejarbejde ved Gjövik. Var
der længe, Gud bevare mig, hvor længe, jeg tror et Par Aar.
fik Hjælp til en Amerikabillet, drog til Amerika, arbejdede paa
Farm i nogle Maaned, i Butik i et Par Aar, paa Provien et
Aar, droge til Minneapolis til Janson et Aar, sigg, fik Hjælp
til Hjemreise forat dø, kom til Valders. Blev der i to Aar,
døde ikke, kom til Kristiania, skrev lidt for Aviser, svælt fælt ^{blev}
fik atter Hjælp til Amerikabillet og maatte paa ny over til A. Provien
Jeg kaldet Landst. Sporvognskonstruktør ni Maaned i Chicago, rejste
West, arbejdede paa Provien et nyt Aar, endret mig i Minneapolis ved
Foredrag a 10 Cents Billeden. Rejste hjemover ved ~~gode~~ gode Tacks Hjælp
rejste forbi Kristiania, var ikke engang iland der, men skjulte mig
ombord 1 1/2 Dag og fortsatte til København. Uden Peng, Stampet min
Rejsefrakte, fik en Nybel i St. Hansgate for ^{de} ^{de} fik for
Rejsefrakten. Blev hjulpen af Edward Brautes, skrev en Artikel for nogle ^{de}
- Politiken, skrev ³⁴ først offentliggjorte Kap. af Bult (1888). ^{de} ^{de}

Hele
her har jeg glemt
Rejsen til England,
Tyskland, Sverige,
Maaned i Skovgaard, Maaned
som Skovgaard, Høsten o. s. v.

Kød i kinderne igen. Vær ikke sinte fordi jeg skriver saa ofte.”

I desember frå Paris: ”Velsignede Folk, begge to, Tak for alt! Uden Dere havde jeg kanske gaaet hen og gjort noget Skidt, dengang jeg var saa udskreuet; jeg sad her og grær lange Dage, uden at have noget at græde for, jeg var aldeles overanstrengt.”

Hamsuns sjølvbiografi frå 1894

Ein haustkveld heime hos Bolette og mannen i Bergen 1894 bad ho Knut Hamsun om nokre biografiske opplysningar til ein artikkel ho ville skrive om han. Hamsun dikterte og ho skreiv. Etter å ha skrive fem linjer måtte ho ut på kjøkkenet for å snakke med tenestejenta om kveldsmaten. Då ho kom tilbake, var Hamsun i full gang med å skrive sin eigen sjølvbiografi med blyant. Hamsun har no fire romanar bak seg, deriblant *Sult* (1890) og *Mysterier* (1892). Han har nettopp lese korrektur på *Pan* og er alt blitt ein kjend forfattar. Men i denne sjølvbiografien ser Hamsun tilbake på livet sitt, og er tydeleg bitter, men òg humoristisk. Eit lite utdrag slår an tonen:

Rejste 79 til Hardanger, skrev noget Sludder, som ikke utkom, rejste til København med noget andet Sludder, som Hegel ikke vilde tage, skønt det var et meget bedre Sludder end alle mine tidligere Værker. Kom udarmet til Kristiania med kanske Hundrede Bøger og et Par Skjorter. Blev i Kristiania i nogle Maaneder, maatte derfra, gik til Vejdirektør Krag og bad om Beskæftigelse, fik Vej-arbejde ved Gjøvik. Var der læn-

ge, Gud bevare mig, hvor længe, jeg tror et Par Aar. Fik Hjælp til en Amerikabillet, drog til Amerika, arbejdet paa Farm i nogle Maaneder, i Butik i et Par Aar, paa Prærien et Aar, derfra til Minneapolis til Janson et Aar, syg, fik Hjælp til Hjemrejse forat dø, kom til Valdres. Blev der i to Aar, døde ikke, kom til Kristiania, skrev lidt for Aviser, svalt følt iblandt.

Hamsun vil vere vittig og overdriv. Til dømes var han i Amerika 2 ½ år, ikkje 4 ½ som han skriv her.

Vinteren 1895 er Hamsun tilbake i Paris, *Sult* er nettopp komen ut på fransk med tittelen i bunden form, *La faim*, omsett av Edmond Bayle. Han får gode kritikkar og skriv heim til forlaget: ”Har De læst noget af, hvad man siger her om *La faim*? Jeg er en stor Mand i Paris, jeg slaar Ibsen tildøde. Begrav ham!”

Tænk om du kunde sende mig en Historiebog, Bolette. Det skulde være en med Historie i, ikke Romaner, for Guds skyld. Men en historisk Bog altsaa om fjærne Ting og Tider. Eller en Rejsebeskrivelse fra fjærne Lande – fra aldeles uopdagede lande næsten. Jeg har faaet mig et svært Kart her paa Væggen, og der staar jeg, naar jeg er stiv i Hovedet, og flytter Landegrændser og genoppretter Polen.

I juli 1895 etter å ha lese Bolettes melding av skodespelet hans *Ved Rigets Port*:

Men tænk, Bolette, jeg tror du maa ikke være saa snil mod mig, selv om du synes, at jeg fortjener



det; for det ærgrer for mange Bergensere og andre.

Helse og historier

I september 1895 budde Hamsun på Balberg Turisthotell ved Lillehammer for å bli bra etter ein lungeinfeksjon. I eit brev til Bolette er han bekymra for Ole Johan Larsen, som visst ikkje heller er helsemessig heilt bra. Hamsun meiner Larsen burde kunne få ein annan til å gjere arbeidet hans i banken nokre månader slik at han òg kunne reise til Balberg for å kvile ut. Opphaldet her ville vere noko heilt anna enn berre å vere på Vestlandet. Kvar sommar reiste nemleg ekteparet Larsen på ferie til Fjærland i Sogn:

Det er ikke det forbandede Spor bedre at dø en Dag, bare af Træsighed og Stivsindthed. [...]... jeg anbefaler den Smule Larsen, du har, Bolette, til at komme hid og bli med Kræfter igen. De Vosse- eller Sognetur, Dere tar, tror jeg ikke paa. Thi det er Forandring af Luft man skal have, ikke den Samme, paa en anden Maade.

I mars 1896 freistar Hamsun å skrive bergensk: ”Ka gør Dokker for

Tiden? Jeg har Bolette mistænkt for at skrive en Roman i al Stilhed. Jeg har virkelig Følelsen af, at hun sidder og gør et eller andet større noget i Dølgemaal. Og du Larsen skal have blevet et rent Svin til at drikke Drammer, sa en Drøm mig. (Dette er forresten sandt.)”

I november 1897 har han fått tilsendt Bolette Pavels Larsens bok med historier *Små Skildringer*: ”Herregud, jeg har ligget her om Kvældene og Nætterne og læst i den og nydt dens faa Prikker og færre Udraabstegn og dens 2tale Mangel paa Affektation og Spræl. Lykkelige Bolette, siger jeg, som har sin Ro.” Boka kom òg ut på dialekt: *Smaoe skjeldringa*.

I september 1898 skulle han ha hatt Bolette der og lest opp sitt nye romanmanuskript for henne. For han er blitt så usikker, og stoler ikkje lenger på seg sjølv. Den nye boka hans er den lyriske romanen *Victoria*. Når boka kjem ut seinare same hausten, blir Hamsun på nytt begeistra for bokmeldinga til Bolette i Bergens Tidende: ”Hvor Bolette maa have megen Lyrik i sig, – ikke sliig Bergens Lyrik altsaa, men lyrisk Aand og Stil.” Så blir han nysgjerrig: ”Skriver du paa noget for Tiden?”

Bolette død

Det kom færre brev frå Hamsun etter at han gifta seg med Bergljot Bassøe i 1898, men i desember 1900 kan det verke som om ekteskapet ikkje er heilt utan problem. Tidle-gare har Hamsun synt at han stoler fullt og heilt på Bolette, og har vore open mot henne, til dømes i ulike krisar og intrigar og med folk han ikkje liker. Slik er det no òg, men utan at han fortel noko om årsaka:

”Bær over med mig et Aars Tid endnu, saa kanske det retter paa sig. Det er ikke forat være mærkelig eller begavet, dette; jeg har gennemgaaet en Krise i to Aar, i tre Aar. Men nu, synes jeg, begynder det at lette.”

I eit brev til Ole Johan Larsen i 1902 legg han til følgjande melding: ”Har Hemorrhoider og staar paa Knæ og skriver dette og skrigrer af Smærte. – Med venlig Hilsen fra din hengivne Knut Hamsun.”

I desember 1904 får Hamsun telegram frå Ole Johan Larsen om at Bolette er død av hjartesvikt. Hamsun svarer sjokkert: ”Bolette død! har jeg gaat og sagt, hun som var saa sund og stærk og taalte Strabadser tilfjældts og tilfjords som ingen anden.” Hamsun kan ikkje trøyste enkemannen på annan måte enn å skrive at: ”den Rejse hun nu har gjort, har baade du og jeg tilbage. Hun gjorde den blot først. Og et Slag er en skøn og fin Død. Det var en Dødsmaade som passed til den greje og redelige Bolette som ikke for med Afslag og Sludder i livet.”

I 1907, tre år etter at Bolette døydde, fekk mannen sett opp ein bautastein i Fjærland der Bolette og han hadde vore nesten kvar sommar. Både Anders Hovden og Jens Tvedt skreiv dikt til avdukinga. Bolettasteinen vart seinare flytta og står no på skuleplassen i Fjærland.

Ekteparet Larsen fekk ingen barn. Då Ole Johan Larsen gjekk bort 83 år gammal i 1928, arva Bergens Museum heile den store samlinga etter han og Bolette. Hamsun skreiv meir enn 90 brev til Bolette og mannen, og dei fleste av desse er frå Larsens samling, i dag ved Universitetsbiblioteket i Bergen.

Johan Mandius Køhler Olsen

Ein annan av Knut Hamsuns venner i Bergen var Johan Mandius Køhler Olsen (1869–1938), teatermann, reklamemann og seinare forlagsdirektør i John Griegs forlag. Han var født i 1869, og var altså ti år yngre enn Knut Hamsun. Faren var kjøpmann Johan Wilhelm Wiberg, men Mandius tok etternamnet Olsen etter ein fosterfar han var så glad i. Mora heitte Bolette Marie Köhler, og Johan Mandius Køhler Olsen tok såleis begge foreldra sine namn. Det gjorde ikkje dei to yngre brørne hans. Dei var kanskje finare på det, for dei tok farens sitt opprinnelige slektsnamn: Wiberg. Christian Koren Wiberg var kunstnar og museumsmann (m.a. oppretta han Bergen Kunsthåndverkskole og var direktør for Hanseatisk Museum), medan Stub Wiberg var skodespear, først i Bergen, seinare i Kristiania.

Johan M. Køhler Olsen, eller Køhler(en) som han blei kalla, var eit kjent og populært ansikt i bybiletet, forresten saman med brørne sine. Køhleren var ein svært sosial person og var tydeleg på dei rette plassane på dei rette tidspunkta. Det ser ein av omgangskrinsen hans som talde namn som Johan Ludwig Mowinckel, Christian Michelsen, Haakon Shetelig, August Wallendal, Harald Heide, David Knudsen og Edvard Munch. Valspråket hans var om lag slik: «Eg er ikkje rik, men eg har alltid pengar til å hjelpe vennene mine når dei treng det». Spørsmålet er om slike venner nokosinne trong hjelp frå han.

Køhleren var ugift og inntok måltida ved sitt faste bord på Hotel Norge midt i sentrum, alltid med-



bringande sin eigen gammalost sidan hotellet ikkje hadde slik ost på menyen. Utan gammalost kunne ikkje Køhleren avslutte måltidet. Køhleren var ein original og eit festleg menneske. Arkitekt Ole Landmark sa det slik: "Hvis det er en himmel, får Køhleren orkesterplass i den."

Køhler Olsen blei kjend med Knut Hamsun i februar 1891 då den unge forfattaren var i byen på foredragsturné, kan hende nettopp gjennom Bolette Pavels Larsen som introduserte Hamsun i ulike miljø i Bergen.

Seinare var Hamsun fleire gonger i Bergen, mellom anna i 1898 og 1899 då Den Nationale Scene sette opp tre teaterstykker av han (*Ved Rigets Port*, *Livets Spil* og *Aftenrøde*). Nokre år seinare vil Køhler ha

Hamsun til å halde sju nye foredrag ("Conferencer") i byen. Hamsun er interessert, men han vil gjerne vite vilkåra:

Betingelserne? Ja dem faar du selv bestemme. Men Død og Pine, giv mig en Masse Penger for det, er du snil, for jeg vil købe mig nogle Meter Skog her og bygge Hytte paa. Og den skal være mit Paulun paa Jorderige. Hvad mener du om 1000 Kroner Kvelden? For saa kunde det bli saapas at jeg lige saa godt købte Slotsparken med det samme. Jeg har altid tænkt mig at jeg kunde bo menneskeligt der. Naa, alvorlig talt, kommer det istand skal vi vel bli enige om Lønna. Du faar rope til mig engang i Vinter. (okt. 1904)

Fordrukken, forhoret, forelsket

Hamsun var framleis gift med Bergljot Bassøe då han i byrjinga av mai 1908 møtte Marie Andersen. Møtet gjorde eit voldsomt inntrykk på diktaren; han blei stormforelska: «Du kan sikkert se paa denne min Skønskrift at jeg netop er hjemvendt fra Byen, fordrukken, forhoret og – giv Agt! – forelsket. Fan søkke mig, jeg har aldrig været ude for værre!» Marie Andersen var skodespelar, men måtte seie opp jobben då ho året etter gifta seg med Hamsun. Ho var 22 år yngre enn han.

I eit brev frå Hamsun i 1909 framgår det at han og Køhleren hadde ein svært så gemyttleg omgangstone. Hamsun lurar på kor han skal sende nokre bøker: "Kære Køhler, din Satan som ikke satte Adresse! Nu sender jeg dette til Bergen i Norge..." Og etter at Bjørnson døyde i april 1910, kommenterte han i august: «Gamle Ven, hold Kjæften din, jeg har ikke Tid til at skrive Breve, – er det kanskje ikke mig som er blit 'Fører' efter Bjørnson?» Spøken om returporto går igjen i fleire brev, også her: «Jeg lægger ind 20 Øre for Frmk, din Kjæltring».

Dedikasjonar

I 1909 sender Hamsun ei pakke med sine egne bøker til Køhler og skriv nokre velvalde ord i alle. Dedikasjoneane er svært interessant lesing og gjev eit godt innblikk i Hamsuns tankar om eige forfattarskap så langt. Truleg skriv han dedikasjoneane kronologisk.

I gjennombrotsromanen *Sult* (1890) med sin særprega stil og dristige sjelegransking, skriv han berre: «Til Köhler – uden et Ord!

Din Knut Hamsun». Meir kryptisk er han i *Mysterier* (1892): «Der blaser en Vind i denne Bog», er alt han har å seie om romanen med den sjarmerande sjarlatanen Nagel. I 1893 kom det to romanar. I *Redaktør Lyngre* noterer han: «Dette arbejde er fra de Dage da jeg mente mig kaldet til at trykte andre». Her var det pressefolk han ville ha på. Og i *Ny Jord* der han kritiserer forfattarar og kunstnarar, skriv han: «Jeg mener nu som før at dette er min beste Bog. Men nu gjør jeg en som blir bedre! – Det mener man alltid».

Om den musikalske og sugererande stemninga i nordlandsromanen *Pan* (1894) får vi overraskande vite: «Denne Bog er tilblit under megen Vin i Gundersens Kælder i Kristiansand og skrevet i Ville d'Avray under forgjæves Karpefiskning.» I *Sværmerie* (1904) slår Hamsun derimot fast: «Dette er en Bog med en Præstefrue som mangler – mig». Medan sin første vandraroman, *Under Høststjernen* (1906), kommenterer han på følgjande måte: «Og kære Köhler, dette er en Bog om en Præstefrue som ikke har manglet mig. Er du saa tilfreds?»

Dei siste bøkene Hamsun sender i pakka, er to bind *Fortællinger og Skildringer*, som kom 1908–1909. På det første bindet kjem han med ei anbefaling: «Jeg anbefaler dig at læse den lille Historie «Vagabonds Dage» i dette Bindet. Den er god.» Det andre bindet får følgjande vurdering: «*Fortællinger og Skildringer*, ja. Aaja alt er vel ikke videre godt. Men noget er godt, Köhler. Din Knut Hamsun. 4 Juli 1909. Kristiania.»

Bøkene med desse unike dedikasjonane gav Köhler vidare i 1925

i fødselsdagsgåve til sin eitt år yngre venn, Johan Ludwig Mowinckel, skipsreiar og statsminister, og skreiv nederst på sida, under den sistnemnde dedikasjonen: «Til min gode gamle ven Johan Ludwig. Bergen, 55 aarsdagen, 22 Oktbr. 25. Köhler». Etter Mowinckels død i 1943 kom bøkene til Bergens Museums Bibliotek, i dag Universitetsbiblioteket.

Tiggar bøker

Broren til Köhler, Christian Koren Wiberg, skreiv fleire bøker om Bergen som Hamsun hadde god lyst på. I 1912 nøler han derfor ikkje med å skrive: «Er det ikke din Bror som har utgit Boken om By og Brygge eller lignende Titel? Vi faar vist snart begynde at bytte noget du og jeg igjen nu, og da vil jeg tuske til mig den Bok av din Bror. Svinagtig morsomt at læse slikt historisk.» Tittelen på boka var: *By og Brygge. Billeder fra Bergen* (Aschehoug). I tillegg etterlyser han gamle årgangar av Bergen Museums tidsskrift *Naturen*. Han avsluttar med: «Min Hilsen til dig, min runde og gode Ven.»

Hamsun var òg svært interessert i tidsskriftet *Kunst og Kultur* som byrja å komme ut i 1910, og Scenen, eit teaterblad som byrja i 1912 og eksisterte i eit par år. Begge blei utgitt på John Griegs forlag i Bergen.

I 1921 får Hamsun tilsendt det flotte verket *Bergensk kulturhistorie*, skrive av Köhlers bror og utgitt på John Griegs forlag. Diktarvennen er storleg imponert: «Tak og Pris for din Brors Pragtverk. Jeg svælget 2 ganger i Træk da jeg aapnet det. Ja dere Bergensere kan! Jeg tror ikke et slikt Verk kunde utkom-

me i Kristiania nu da Jobbetiden er omme.»

I det same brevet spør han om ikkje Köhler med sin «velsignede Skikkelse» kan komme innom «Nørholmen» ein dag eller ei veke når han likevel skal ut å reise, aleine eller saman med andre. På Nørholm har Hamsun fleire ledige soverom, og nokre av gjestane kan til og med få forfattarens eige rom, «for jeg kan ogsaa ligge i en Seng jeg har hos Bøkerne». Men Köhler må gjere beskjed litt i førevegen «saa den fete Kalv kan være slagtet. [...] Pokker saa fornøielig om du kom. Og om du hadde med nogen likesindede.» Som døme nemner han forfattaren Hjalmar Christensen og komponisten Sverre Jordan.

I eit brev frå Hamarøy i verste mørketida ergrar han seg på nytt spøkefullt over at Köhler ikkje legg ved nok frimerker til svar. Likevel er han i godt humør for no snur sola: «det er Solhverv i Overmorgen, saa begynder de lyse Muligheter igjen. Ho, jeg har vist alt faat Vaaren i mig, jeg bruker min Quind som en galte, Fan steike mig, og æter langt bedre end paa længe.» (des. 1912)

Inkognito i Bergen

Då Hamsun kom til Bergen i februar 1925, ville han bu på Hotel Norge, men rommet var lite og dårleg og altfor dyrt, skriv han til kona Marie: «Saa sa jeg til Köhler at det var ikke mig som var Rotschild.» Etersom Köhler kjende hotelldirektøren, fekk han straks fiksa eit betre rom til ein pris Hamsun kunne godta, inkludert mat. «Og jeg fik et rigtig utmerket Værelse hvor jeg nu bor. Jeg har Nr. 45, og jeg gaar under Navn av Dr. Hansen, som

Køhler tok og gav op. Det er for at undgaa Bladhajerne.»

Ifølgje Marie Hamsun i erindringsboka *Regnbuen* blei Dr. Hansen snart avslørt på si vandring rundt i byen. Hamsun likte også godt «å sitte og prate med tykke, originale Køhler Olsen i ungkarsleiligheten hans», i tredje etasje i Vaskerelven 8 over John Griegs boktrykkeri. Under opphaldet i Bergen saknar Hamsun Marie og tryglar henne om å kome: ”Jeg vrider jo Hænderne efter dig.” Han lokkar henne med freistande tilbod:

(H)er er uhyre flotte Butikker. [--] Jeg er kommet over to Kandelabrer her med en Engel med Vinger som holder 5 Lys, [--] men jeg synes ikke rigtig om dem, jeg vilde gjerne du skulde se dem. De koster fælt, men Guldsmed [Marius] Hammer sa han vilde sælge dem for det halve. Samme Sted to Vaser paa Stenfot, oventil forgyldt Bronce, baade Kandelabrene og Vaserne Empire naturligvis. Samme Sted 3 gode Kobberstik i gamle Gulddrammer ...

Marie kom til Bergen, og etter eit par vekers hyggjeleg opphald tok dei båten heimatt med dei to lysestakane og anna i bagasjen.

Influenza + 70-årsfeiring

I 1929 har truleg Køhler sagt noko om pengar, og Hamsun svarer i september: «Kjære Køhler, du er en Tøvpotte, men du kan få dem igjen naar du vil...». I tilfelle Køhler synest han verkar sur, skriv han: ”Grættten, sier du. Ja du vilde vil vel ha været søt og smektende om du nu hadde hat Influenza fra Februar

og endda været svækket baade i Kroppen og Hjernen? Dertil kommer den siste Maanedes Sjau med en viss Fødselsdag.” Hamsun fylte 70 den 4. august 1929. Han synest det er kjekt å bli hugsa på, men svært stressande og dyrt å takke for all merksemda:

Marie og jeg har siddet i 3 Uker og takket og prisert og æret dig og de andre 658 som telegraferte og skrev Brever. Vi har slitt som Træller, korresponderet med hele Europa, med Amerika, ja endog med Sydafrika, med Indien, det har kostet mig 250 kroner i Fri-merker. Du vilde ikke været gretten, du vilde følt dig skuffet over at du ikke ogsaa fik Idiotier fra Australien. Jeg fraraader alle at bli 70 Aar. I fjor var jeg 69, men iaar er jeg 100.

Til slutt kjem han tilbake til pengane: ”Du kan faa dem igjen, hvis du vil, til du faar Raad til det. So long, din Knut Hamsun.”

Meir sjukdom

I august 1932 er Hamsun oppgitt over Køhler som trur han er frisk nok og menneske nok til å reise til Bergen.

Jeg ligger her og prøver at komme mig efter en Operation for 2 Aar siden – forresten samme Operation som du maa gaa til naar ogsaa du blir 100 Aar. Sykdommen heter prostata hypertrofi. Jeg hører jeg skal bli bra igjen efter Operationen om nye 2 Aar. Og da kommer jeg til Bergen, sure!

Hamsun er 73, men liker ikkje å bli gammal og gjev sterkt uttrykk

for det. I det same brevet skriv han nokre beundrande ord om ei flott dame han har møtt, men at han er altfor gammal til slikt: «Gid Fan hadde Alderdommen!» utbryt han, og legg til: «Men hun skal være min Hurie i Paradis».

Dei fleste breva frå Køhler til Hamsun er truleg gått tapt, men dette brevet frå august 1934 gjev eit visst inntrykk av måten Køhler formulerer seg på: ”Knut – ja nu er det længe siden jeg har hørt noe fra Dig. Men Du får ikke undgaa at jeg sier: Skaal paa Dig! Og Du undgaar heller ikke en liten tryksak. Salem Køhler.” Og heilt til slutt legg han til: ”Min Reverenz til Madame!”

Kjelder

Bankfullmektig O.J. Larsens samlinger, Ms 790, ved manuskript- og librarsamlinga, Universitetsbiblioteket i Bergen.

Hamsun, Knut. 1994–2000. *Knut Hamsuns brev*. 6 bind. Red. Harald S. Næss, Oslo: Gyldendal.

Hamsun, Marie. 1953. *Regnbuen*. Oslo: Aschehoug.

Larsen, Bolette Christine Pavels. 1997: *Artiklar, kritikk, forteljingar og brev*. Red. Idar Stegane. Bergen: Eide.

Lauhn, Liv K. 1969. ”Johan Mandius Køhler Olsen” i G.H. Hartvedt (red.): *Tidige typer. Femten fargerike Bergensprofiler*. Oslo: Cappelen.

Takk til Spesialsamlingane ved UB for hjelp med illustrasjonane.

Hage- og parkanlegg ved Haukeland og Fridalen 1850-1912

Dagfinn Moe og Synnøve Kløve-Graue

Tilfeldigheter avgjør hva som finnes av opplysninger om hager i Bergen. Noen er kjent gjennom litterære oppteignelser, mens andre knapt er kjent, eller helt glemt i dag. Denne artikkelen tar blant annet for seg historien, så langt den er funnet, til Christiehaven og parken ved gamle Haukeland sykehus.

O pptakten her var et par hagetegninger innlevert ved Botanisk institutt i 1980, og som først i 2008 ble tatt fatt i. Videre blir Christiegården og Christieparken i Fridalen omtalt, som en del av helheten i hage- og parkanlegg i dette området av byen.

Haukeland og Landås

Området Haukeland og Landås var i utgangspunktet områder for tradisjonelt landbruk. Etter hvert som velstanden i byen økte, hadde mange innen borgerskapet et ønske om å skaffe seg eiendommer til sommerbruk i kommunene utenfor byen, aktuelt også i dette området. Siden de nye eierne bodde i byen om vinteren, ble svært mange av disse eiendommene som fortsatt var aktive gårdsbruk, drevet av forpaktere. Og med god økonomi kom også hageanlegg, som i likhet med hagegene de hadde i byen, måtte stelles.

Den tidligste kjente kartfesting av Haukeland gaard, merket med 55 (Fig. 2), finner vi på et skråkart over Bergen datert ca. 1740. At vi finner eiendommen gjengitt og nummerert, viser at anlegget var vel kjent og derved har en eldre historie. Husene skriver seg fra 1680. Gården ble drevet av forpaktere, og det fantes mulighe-

ter for overnatting, vertshus med kro og sted for tinghold. I tilknytning til Mikkelsdag (den 29. september) var det vanlig med samling av et stort antall husdyr på området mellom Haukeland og Kronstad gård. Årstad kirke ble bygget først i 1890.

Hagerup-, og Christie-navnet knyttet til Haukeland

Når vi går inn og undersøker eiendommen i og rundt gamle Haukeland gård, støter vi først på navnet *Eduard Hagerup*. Dernest er det *Christie*-navnet med flere aktører som kommer inn. For å holde orden på denne siste gruppen er det tjenlig å bli kjent med noen av dem, spesielt de som også i dag er knyttet til hager eller parker og som vi vil møte senere.

«I øst under Ulrikken ligger Markusplassen som har sitt navn efter en mand som het Markus. Gaardens navn er Øvre Haukelandstre, som



■ Figur 1. Haukeland gård i bakgrunnen, i forgrunnen «Driften på Haukeland» området hvor byborgerne kjøpte kjøtt til vinteren. (Foto: Sandal).



■ Figur 2. a. Bilde over Bergen og omegn datert til ca. 1740 (kunstner ukjent). Bilde har en rekke interessante detaljer og et stort antall navngitte bygg i og utenfor sentrum. (Orig.: Universitetsbiblioteket i Bergen); b. Utsnitt Eiendommene 55 som er Haukeland hovedgård og 57 Kronstad hovedgård. (Årstad kirke ble ikke bygget før i 1890). Mellom disse eiendommene sees en vei, som vi vet var forsynt med en allé. Ved Haukeland sees også en vei fra venstre mot høyre som var 'Postveien' eller hovedveien mot Garnes/Arna og sydover.

eides av assessor, siden stiftsamtmand og stortingsmand Edvard Hagerup (1783-1851) (sønn av biskop Eiler Eilersen og hans 2. hustru Edvardine Magdalene Margrethe Christie) der i sit ekteskap med jomfru Ingeborg Benedicte Janson kom i besiddelse av gardene Landaas, Lægdene, Øykaasen, Vognstølen, Gimle, Haukeland, Markusplassen og Fridalen. . . .Den amtmanden fik garjente han!"¹

Etter ekteparet Ingeborg Janson Hagerup og Edvard Hagerups død ble eiendommen skiftet mellom hans åtte barn:

Christina Benedicte (f. 1810) gift med justitiarius Riis, fikk Vognstølen.

Edvardine Margarethe (f. 1811) gift med oberstløytnant Kühle fikk Gimle (inkl. Blondehuset/Pakterboligen).

Christiane Margrethe (f. 1812) gift med kjøpmann og rittmester Adam Walter Müller fikk Markusplassen (Øvre Træet).

Gesine Judithe (f.1814) gift med kjøpmann Alexander Grieg og ble foreldre til Edvard Grieg, fikk Landaas.

Eilert (f. 1815) (kommandørkaptein) fikk Fridalen gård. Denne eiendommen ble for øvrig solgt

ganske tidlig til Andreas Christie, mens faren enda levde, og gården ble senere kalt Christiegården.

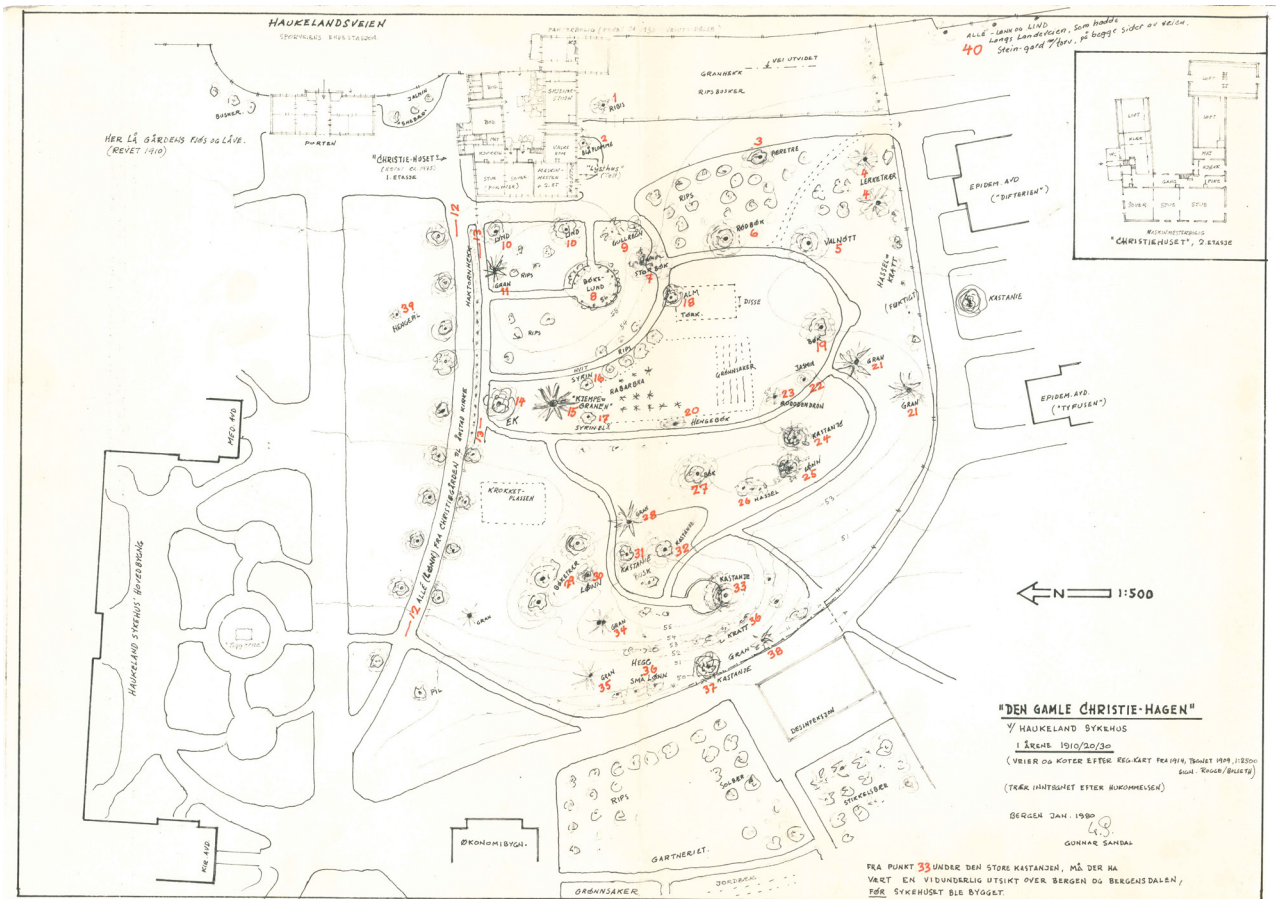
Johanne Margrethe (f.1817) gift med oberst Jens Bull fikk Fageraas.

Wilhelm Christie (Hagerup) (f. 1816) fikk Lægdene.

Herman Didrik Hagerup (f. 1818) (maltkontrollør, kjøpmann) gift med skuespillerinne Aseline Werlich fikk resten, det vil si Haukeland hovedgård, Kolstien, Strimmelen og Øvre Landåstret. Deres datter, Nina, ble gift med sin fetter, Edvard Grieg).²

■ Tabell 1. Liste over planter i Christiehaven ifølge Sandal, se fig 3a.

| Kart nr. | Noterte navn | Latinske navn | Diverse opplysninger |
|----------|--------------------------|--|--|
| 1 | Rips | <i>Ribes rubrum</i> | |
| 2 | Plommetre | <i>Prunus domestica</i> | Blå og gule på haugen ved bøkelunden |
| 3 | Gråpærer | <i>Pyrus x communis</i> | |
| 4 | Lerketrær | <i>Larix decidua</i> | To store |
| 5 | Valnøtttre | <i>Juglans regia</i> | Modne nøtter i gode år |
| 6 | Blodbøk | <i>Fagus sylvatica f. atropu-nicea</i> | Stor og 'nydelig' krone |
| 7 | Bøketre | <i>Fagus sylvatica</i> | Et praktfullt tre |
| 8 | Bøkestrær | <i>Fagus sylvatica</i> | Bøkelund, beskåret, 6 m i diam. Kaffeplass om ettermiddagen |
| 9 | Gullregn | <i>Laburnum anagyroides</i> | Et individ |
| 10 | Lind | <i>Tilia sp.</i> | To store trær |
| 11 | Gran | <i>Picea sp.</i> | Et lite eksemplar |
| 12. | Lønneallé | <i>Acer sp.</i> | Strakte seg fra gårdens hovedhus til Årstad kirke (se rogn) |
| 13 | Haggtorn hekk | <i>Crataegus sp.</i> | Hekken stod langs alleen og skjermet for innsyn til hagen |
| 14 | Eik | <i>Quercus sp.</i> | (den stod litt nærmere enn kartet viser) |
| 15 | Gran | <i>Picea sp.</i> | Stor og fyldig, ble kalt "Kjæmpegranen" |
| 16 | Syrin | <i>Syringa sp</i> | Litt blek og tynn, blå |
| 17 | Syrin | <i>Syringa sp</i> | Fyldig og fin, hvit |
| 18 | Alm | <i>Ulmus cfr. Glabra</i> | Noe anonymt tre |
| 19 | Bøk | <i>Fagus sylvatica</i> | Stor og fin |
| 20 | Bøk, hengebøk | <i>Fagus sylvatica f. pendula</i> | Lange hengende grener. Av to stammer brakk den ene i storm |
| 21 | Gran | <i>Picea sp.</i> | To stykker, høye men litt grisne |
| 22 | Duftskjærmin | <i>Philadelphus coronarius</i> | Liflig duft |
| 23 | Rhododendron | <i>Rhododendron</i> | Et noe tynt eksemplar, det eneste i hagen |
| 24 | Kastanje | <i>Aesculus/Castanea?</i> | Stod fremdeles februar 1980. Trolig hestekastanje |
| 25 | Lønn | <i>Acer sp.</i> | Stod fremdeles februar 1980 |
| 26 | Hassel | <i>Corylus avellana</i> | Hassel som ga nøtter |
| 27 | Bøk | <i>Fagus sylvatica</i> | Stor og fin, fremdeles i februar 1980 |
| 28 | Gran | <i>Picea sp.</i> | Fyldigere enn nr. 21 |
| 29 | Bøk | <i>Fagus sylvatica</i> | Flere trær. Et blåste ned. Likeledes en kraftig stubbe |
| 30 | Lønn | <i>Acer sp.</i> | |
| 31-32 | Kastanjer | <i>Aesculus/Castanea?</i> | Trolig hestekastanje og ikke ekte kastanje |
| 33 | Kastanje | <i>Aesculus/Castanea?</i> | Ved utsiktsplass, ved avslutning av hagegang, fin utsikt mot Byen |
| 34, | | | |
| 35,38 | Gran | <i>Picea sp.</i> | Flere individer, nr. 34 hadde dobbelt stamme |
| 36-36 | Hegg og lønn | <i>Prunus padus, Acer sp.</i> | Kratt-skog |
| 37 | Kastanje | <i>Aesculus/Castanea</i> | Trolig hestekastanje |
| 39 | Hengepil | <i>Salix sp. f. tristis</i> | |
| 40 | Diverse | | Trær langs Haukelandsveien, steingjerde med torv |
| | Rogn | <i>Sorbus aucuparia</i> | |
| | Krokus og tulip- aner | <i>Crocus sp. Tulipa sp.</i> | Blå og gule på haugen ved bøkelunden. Tulipaner langs hus- veggene. |
| | Bærbusker | | Rips/solbær hagen |
| | Bjork | <i>Betula sp.</i> | Store trær i området ned mot senere Ibsens gt. |



■ *Figur 3. Situasjons kart over Hagerup- eller Christiehuset med hovedinngangen opp til venstre, og videre plan over husets 1. og 2. etasje. Videre ser en anlegget, en stortilt landskaphage. For nummerering (røde tall) av planter henvises til tabell 1. b. (Se også Fig. 12 for flere detaljer. (Sandal 1980, kartgrunnlag ved Byarkitektkontoret, Bergen kommune, 1908.)*

Da Herman Didrik Hagerup flyttet til Danmark i begynnelsen av 1850-årene, ble gården solgt til proprietær og tollkasserer *Andreas Christie*. Dermed eide Andreas Christie både gårdene Haukeland og Fridalen, og navnet Christie ble knyttet opp til både Christiehuset og Christiehaven (begge Hauke-



■ *Figur 4. Hovedhuset ved Haukeland gård (1890). Vi ser et «lysthus» ved inngangspartiet, klatreplanter og espalier på husveggen. På plenflaten er det stilriktig plassert ut små blomsterrabatter med blant annet bladlilje (*Hosta sp.*), storkonvall (*Polygonatum cfr. multiflorum*) og nellik (*Dianthus sp.*). (UBB-BROS-03493)*

land) og Christiegården (Fridalen). I 1871 gikk parken «Lystanlegget», (se senere) som i dag kalles 'Christieparken' anlagt av Andreas Christies far, Werner Hosewinckel Christie, og onkel, Wilhelm Frimann Koren Christie tilbake til Haukeland gård og derved igjen Andreas Christie.³

Haukeland gård

Vi skal først se på eiendommen Haukeland gård da *Edvard Hagerup* var eiendomsbesitteren. Vi vet at han foretok en kraftig opprusting av hageanlegget på Landås gård, som han også eide,⁴ men hva som skjedde på Haukeland vet vi mindre om. Men en må anta at det må ha vært en prydhage også her, i likhet med det en kjenner fra de mange renessanseanlegg gjengitt i flere Dreierstikk.⁵ En eller flere dammer kan det ha vært, men om plantebruken, vet vi ingen ting.

Hovedhuset til Haukeland gård hadde et U-formet utseende med en inngang og en gårdsplass vendt mot Haukelandsveien. Den hadde den opprinnelige betegnelsen 'Postvegen' og var hovedveg østover og sydover fra Bergen (Fig. 2). Huset var innholdsrikt med mange rom, og kopi av arkitekttegninger finnes av både 1. og 2. etasje. I søndre del var det et større rom som ble kalt skjenkestuen. Den hadde smårutede vinduer med grønt ruklete glass. Flere kjent personer var innom her, blant annet Fredrik Meltzer, som i 1811 var innom og drakk kaffe etter en anstrengende tur til Ulrikens topp.⁶

Når det gjelder hovedhuset og tunskipnaden, finnes det flere foto som dokumenterer eksteriør og miljø.⁷



■ *Figur 5. Haukeland sykehus i anleggstiden, omkring 1909. I forgrunnen byggegropen for Epidemisk avdeling, i bakgrunnen hageanlegget og bak til høyre Christiehuset med lindetrær, så lerketrær, derefter 'kjempesgranen' som vi barn kalte den. Den eksisterte i februar 1980. (Sandal 1980)*

Christiehaven

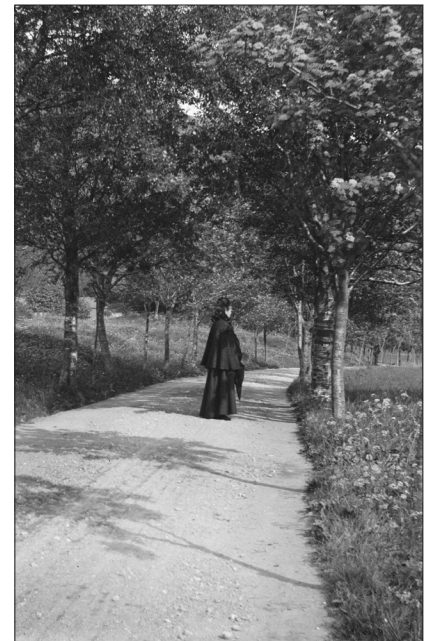
Mens barokkhagene var på moten en kort periode i Bergen, dukket de første landskapshagene opp i Bergen allerede 1790.⁸ Og i første halvdel av 1800-tallet ble flere etablert. Når anlegget på Haukeland ble anlagt er ikke kjent, men det er ganske sannsynlig at dette skjedde etter at Andreas Christie overtok gården i 1850. Utformingen passer godt med anlegg fra denne tiden og utover, blant annet om en sammenligner med utformingen av den eldste versjon av Byparken.⁹

Gunnar S. Sandal avleverte i 1980 egne tegninger av Christiehaven, med tilhørende planteliste og notater, til Knut Fægri ved Botanisk museum. Der var også med flere foto med motiv fra Haukeland gård

■ *Figur 6. Den gamle gårdsveien som gikk fra Haukeland gård retning Kronstad hovedgård. (UBB-JP-055)*

og hageanlegget. Sandal hadde selv bodd i Christiehuset som barn (Fig. 3, 4).

Fotomaterialet fra omkring 1908-09 viser et veletablert anlegg med en rekke større trær, noe som



igjen tyder på at hagen kan ha blitt etablert engang omkring 1850-60.

Beplantningen bestod av et rikholdig utvalg av trær, blant annet en stor eik. Landskaps-hagen viser et typisk anlegg i engelsk landskapsstil, etter datidens mote dominert av slyngende hageganger og – stier i organiske former, og med tilhørende store og små grupper av variert beplantning. På egnede steder var lysthuset, og utsiktspunktet plassert. Etter det Sandal forteller, var det sparsomt med stauder og blomster i anlegget.¹⁰ Dette siste kan nok være en feilkilde, siden sommerblomster og mange stauder, raskt går ut ved mangel på vedlikehold og skjøtsel. Blant annet kan rabarbra gjenkjennes på foto, og gjerne også flere hageplanter ved nøyere ettersyn. Sandal nevner også at et stort og gammelt bøketre fantes så sent som i 1980, men dette er ikke senere gjenfunnet.

Om en ser videre på Sandals tegning, finner vi omtrent midt i hagen inntegnet et areal hvor det er nevnt en disse/huske. I datidens hager kunne en i enkelte slike anlegg også finne en balansestang. Et annet areal ble benyttet til krokettspill. Ut ifra fotoene kan hagens møblering dokumenteres nærmere, her var ha-

■ *Figur 7. Christiehaven (gul farge) er tegnet inn på plan over Haukeland, men avviker noe fra Sandals tegning. Det må trolig legges større vekt på Fig. 3 og 12, ikke minst på grunn av detaljrikdommen i Sandals plan, som også stemmer svært godt overens med tilgjengelig fotodokumentasjon. Restene etter den gamle gårdsvei sees gjennom eiendommen blant annet langs venstre kant av Christiehaven, og ny vei nærmest vinkelrett på Haukelandsveien er tatt med. (Utsnittet av bilag til Reguleringskonkurranse for søndre del av Årstad, Bergen kommune, datert 1914.)*

gebenker, og et espalier ved husets hageinngang. Tabell 1.

Parkanlegget omkring gamle Haukeland sykehus

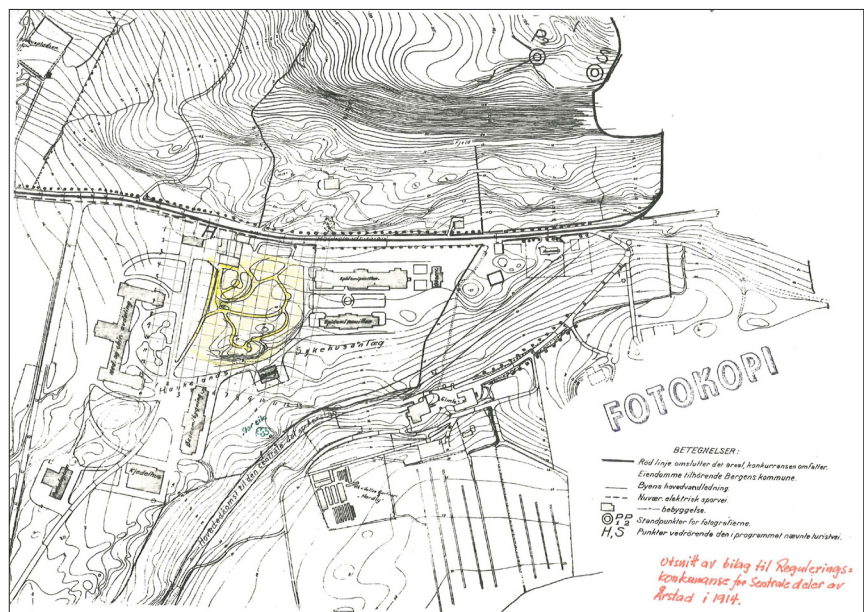
I 1897 solgte Andreas Christie Haukeland gård til Bergen kommune, og store områder ble satt av til bruk som byggeland for det nye sykehuset som skulle komme.¹¹ Det finnes en byggejournal som detaljert omtaler byggeprosessen, både når det gjaldt bygninger og parkanlegget, fra perioden 1908-12. Det var arkitekt Ingolf Danielsen som hadde oppsynet med byggearbeidet, og som førte journalen.¹² Fig. 5.

Allerede fra slutten av forrige århundre ble det anlagt sykehusparker i Norge. Ofte vet man ikke hvem som planla og anla disse første parkene. Men hagene ble anlagt i landskapsstil med frodige plantninger og man la vekt på at grøntområdene var av en slik størrelse at de rommet både park og nyttehage.¹³ Vi vet at anleggsgartner Ingolf Eide planla og utførte parkanlegget ved Haukeland sy-

kehus som stod ferdigstilt i 1912.

Men før vi ser nærmere på det nye parkanlegget, hva skjedde med Christiehavens omgivelser i denne perioden? Reguleringsplanen for Årstad, datert 1919, viser hvordan hageanlegget blir innebygget av det nye sykehusanlegget. Samtidig skjedde det endringer i vegsystemet både innenfor hagen og i tilgrensende områder.

Langs hagen i nord lå den gamle «Landeveien» eller gårdsveien som gikk fra Haukeland gård til Kronstad gård. I Sandals notater er det omtalt at lønn i hovedsak var benyttet som allétre fra Haukeland i retning dagens Årstad kirke. Store deler av denne veien inngikk i byggeområdet for sykehuset. Landeveien videre fra Årstad tok i bruk deler av alléen fra 1700-tallet av parklind (*Tilia x europaea*) til Kronstad gård og fortsatte vestover ned mot utløpet av Store Lungegårdsvann (se kartet Fig. 2). For Haukeland gårds vedkommende ble det i tillegg til lønn også plantet en hagtornhekk som et ekstra vern mot innsyn fra





■ Figur 8. Haukeland sykehus under bygging. Christiehaven eksisterer fortsatt mellom de nye byggene som settes opp. (UBB-WIL-A-066)

forbipasserende til Christiehaven. Store deler av denne veien inngikk i byggeområdet for sykehuset, og både vei og beplantning er nå borte. Den nyetablerte veien mellom Haukeland og Kronstad har beholdt navnet Kronstadvegen. Mot Haukelandsveien var det også en beplantning av trær og busker langs det gamle steingjerdet.

Ingolf Eides firma anla et stort parkanlegg omkring de ulike nye sykehusbygningene (Fig. 7, 8). Det ble utført et omfattende planeringsarbeid, og Eide måtte ha mange mann i sving, for dette var manuelt arbeid. I byggejournalen er det oppført at det den 22.mars 1911 var 19 mann i arbeid med planering øst for hovedbygningen og i kjøkkenhagen. Store plenflater med trebeplantning dominerte, det ble satt opp nye støtemurer med smijernsgjerder mot den gamle bygdevegen til Kronstad, og nye grusveger ble lagt ut. Helt bort til Årstad gikk prosjektet, der ble det også satt opp nytt smijerns-

gjerde og port. Ved hovedbygningens inngang ble det anlagt et prydanlegg. Her var det blomsterbed, grupper av busker og trær og trivelige sitteplasser for pasienter og besøkende. Det ble ansatt en fast gartner som tok seg av vedlikeholdet av parken.¹⁴

En senere kilde forteller at sykehusparken var anlagt i landskapsstil, med grusveier, gressplener og variert busk- og trevegetasjon.¹⁵ Da er nok også deler av Christiehaven del av den omtalen (Fig. 9, 10, 11).

Hos Adolph Berg (1925), blir den gamle haven beskrevet slik; «I den gamle have som nu hører til sykehuset kan endnu sees et stort valnøttre som i sin tid blev flyttet fra den store haven som tilhørte toldkasserer Christie ved Raadstuplassen, nuværende Vestmannahøimen. Der var ogsaa en karussdam i Haukelandshaven som nu er tilkastet. En hengebøk som staar paa en haug i nærheten er av præsidet Christie flyttet fra lystanlægget i Fridalen.

Han leiet i 1820-årene og fremover 2den etasje av hovedhuset paa Haukeland. Indenfor den lange fjøsbygning med den hvitkalkede væg mot veien laa det store tunet, og her var et vognhus med taarn hvori gaardsklokken hang. Under vognhuset var en vinkjelder. Like utenfor hovedhuset mot haven var der store lindetrær, av hvilke to endnu er tilbake. Det ene av disse blaaste engang ned i en sterk storm, men efter at være opreist igjen, kom det sig og lever fremdeles. Paa tunet var der en brønd med udmerket vand; pumpen stod omtrent hvor nu indgangen til sykehusets vaktbygning er. Andreas Christie solgte ved aarhundredskiftet Haukeland gaard til Bergen kommune.

Som Berg skriver, og fotoene ovenfor viser, ble den gamle hage en del av sykehusparken, og kjennskapet til hageanlegget forsvant etter hvert. Det ble en sømløs overgang mellom de to anleggene. Så la oss se en gang til på Gunnar Sandals tegning og hvordan han husker helheten, og nå den fargelagte varianten med en rekke opplysninger om hagens innhold (Fig. 12).

Ingolf Eides parkanlegg omslutter hagen mot nord ved prydanlegget ved Hovedbygningen. Mot

■ Figur 9. Deler av den nyanlagte parken omkring hovedbygningen. Årstad kirke i bakgrunnen. <https://www.flickr.com/photos/haukeland>





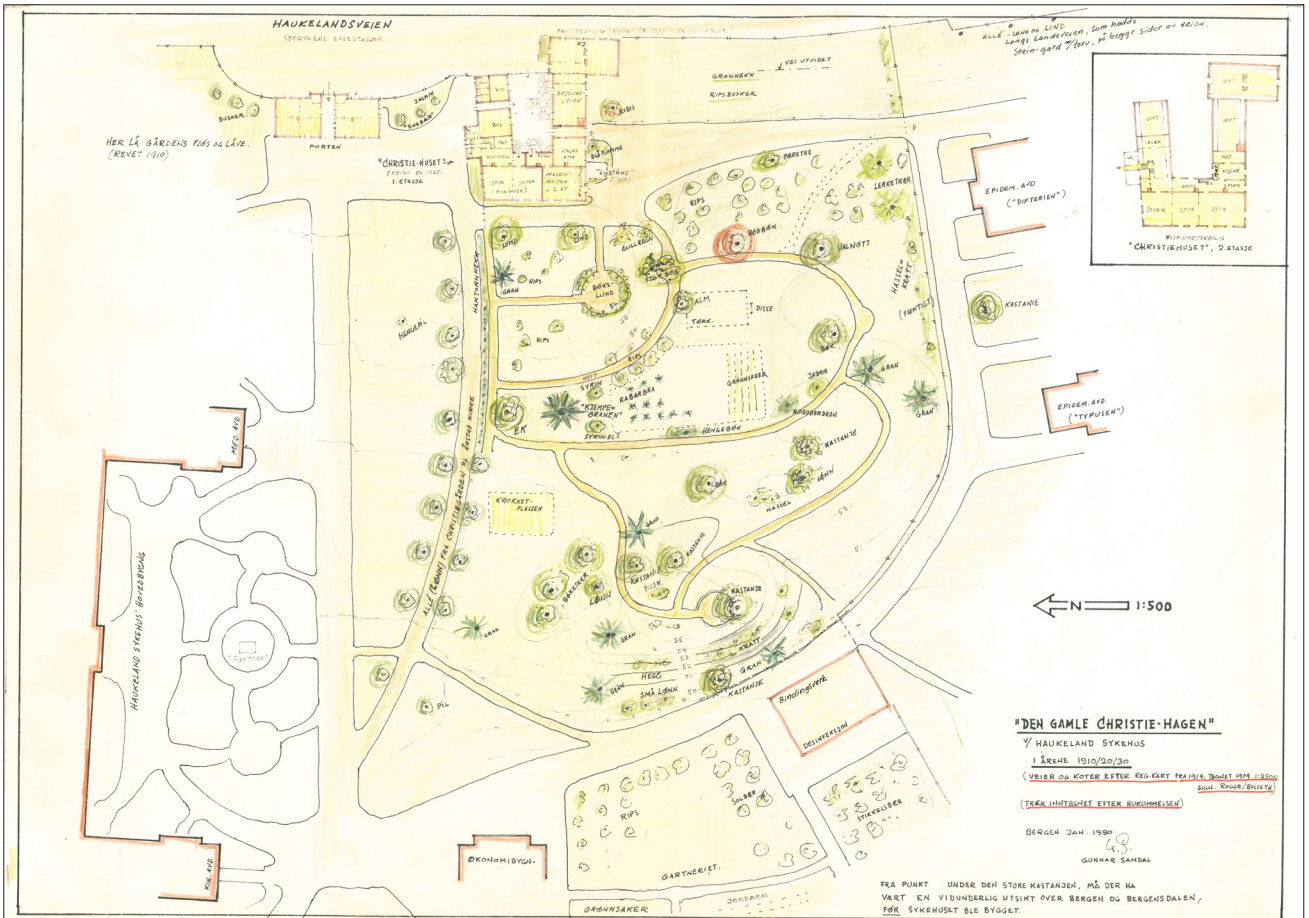
■ Figur 11. Den gamle hage var i 1956 innlemmet i sykehusparken. Vi gjenkjenner hengebøken og flere av trærne. (Tegn.: Sandal 1980)



■ Figur 10. Parkanlegget foran epidemibygningen. Det er hestekastanje som står fint oppbundet på plenflaten. (<https://www.flickr.com/photos/haukeland/6707056545>)

sør ble de to Epidemibygningene plassert. Og i byggejournalen omtales planeringsarbeid og utlegging av matjord i «Den gamle have», og et nytt gjerde mellom hagen og Epidemiavdelingen. I sør ble kjøkken-

■ Figur 12. Fargelagt tegning som viser Christiehaven omgitt av det nye parkanlegget med plassering av busker, trær, og en rekke hageelementer. I nord sees Ingolf Eides planlagte anlegg foran sykehusets hovedbygning. (Sandal 1980)





■ Figur 13a. Parkanlegget ved inngangspartiet ved Hovedbygningen. (<https://www.flickr.com/photos/haukeland/6707056545/in/album-72157628892960875/>);

Inngangspartiet i dag. Vi gjenkjenner både søylebarlind og prydpomme fra det opprinnelige anlegget fra 1912. (Foto: Synnøve Kløve-Graue)



haven anlagt, knyttet til Økonomibygningen. Nyttehagen har Sandal tegnet detaljert inn. Her vises en større avdeling med bærbusker, ett felt for grønnsaker og et eget felt for rabarbra. Tegningen viser at hagens vegsystem ble knyttet opp mot det nye anlegget, eller omlagt slik at det ble en sammenheng. Dette omtales også i byggejournalen.

■ Figur 14. Hestekastanjen under helikopterdekket, et særegent møte i tid og rom. (Foto: Synnøve Kløve-Graue)



På foto fra nyanlegget fra 1912, er det bøketrær som har stått der fra tidligere, også som del av Christiehaven. Disse står fremdeles i parken. Også fra 1912-anlegget er det flere trær som er bevart. Av særlig hagehistorisk verdi er de to barlindene og prydplommene som fremdeles markerer inngangspartiet ved Hovedbygningen, på det som nå heter Gamle hovedbygget (Fig. 13). Barlind og prydpomme er planteslag som Eide brukte i flere av sine anlegg.¹⁶

Det har vært vanskelig å finne ut hva som hendte med hagen i årene som gikk. På 1970-tallet ble vintergrønne nåletrær innført og registrert i parken med bl.a. arterne: *Chamaecyparis lawsoniana*, *C. nootkatensis*, *C. pisifera*, *Picea jezoensis* og *Thujaopsis dolobrata*.¹⁷

Omlegginger og nye bygg har i dag fjernet Christiehaven nesten fullstendig. I utkast til landsverneplan for helsesektoren, inngikk blant annet den sentrale delen av

parken ved Haukeland sykehus. Det som stod igjen av parken ble ikke en del av den endelige fredningen av Riksantikvaren i 2012.

Under helikopterdekket står en gammel hestekastanje. Etter å ha studert Sandals tegninger og foto, kan denne hestekastanjen en gang ha tilhørt Christiehaven. Treet har stor verdi, både som et siste minne fra en gammel hage, og som en forbindelse mellom gammel og ny tid. Her er det to kjemper som møtes, og fungerer sammen. Måtte hestekastanjen bli stående lenge!

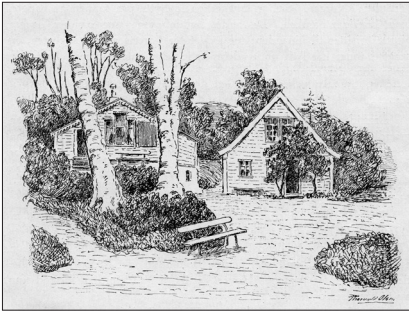
Christiegården

Eiler Hagerup fikk etter arveoppgjøret Fridalen gård. Men han solgte den kort tid etter til Andreas Christie, og stedet fikk etter hvert navnet Christiegården. Det var et mindre gårdsbruk, og ble forpaktet av Werner Hosewinckel Christie og etter hvert brukt som sommersted.

Gården bestod i 1880 stort sett av noen hus og en del trær. Etter hvert som eierens barneflokk vokste (han



■ Figur 15. Fridalen gård eller Christie-gården sett fra syd. (Tegn.: Prost Budtz Christie 17.8.1876)



■ Figur 16. Christiegården i Fridalen med to bjørketrær (17. mai trær) sentralt plassert i fronten. (Tegn.: Thorvald Olsen i Berg 1924:123)



■ Figur 17. Christiegården i dag. (Foto: S. Kløve-Graue, 2014)

fikk 13 barn) utvidet han huset med en stor stue og bygget små stuer ved siden av. Han dyrket den jorden som fantes. Noe stort anlegg var det ikke og om det fantes noen egen prydhage, vet vi lite om (Fig. 15, 16, 17)

Fra 1957 ble gården overtatt av en privat stiftelse etablert av Røde Kors Barnehjelp og støttelaget for åndssvake.¹⁸ Den brukes som dager og avlastning for mennesker med psykisk utviklingshemming.

Stiftelsen har driftsavtale med Bergen Kommune som yter 100 % driftstilskudd.

Christieparken

Hva så med dagens Christiepark i Fridalen? Her er man i den meget sjeldne situasjon at det finnes en egenhendig beretning om hvordan den ble til. Personen bak ideen om en park, eller en «Lysthave» som den ble omtalt som, var stiftsamtmann og stortingspresident Wilhelm Frimann Koren Christie. Området hørte til Haukeland gård som var eid av Edvard Hagerup, men de to fetterne, brødrene Wilhelm Frimann Koren Christie (WFKC) og Werner Hosewinckel Christie fikk låne grunn. Begge brødrene Christie skal ha vært sammen om å overta dette området. Avtalen var grei, de skulle få lov til å benytte dette området vederlagsfritt til en park så lenge noen i interessegruppen levde og samtidig bodde i Bergen. Etter sistemanns død skulle område igjen gå tilbake til Haukeland gård.

WFKC hadde tidlig selv vært av initiativtakerne til etableringen av vennekлубben "Quodlibet" omkring 1820, som av mange ble karakterisert som en Bergens-versjon av Det norske Selskab i København. Klubben bestod i tillegg til brødrene Christie av overkrigskommissær August Mohr, overvraker Johan Kahrs, postmester Christian Sebye, byfogd assessor Georg Jacob Bull, biskop Claus Pavels, og tollinspektør Wilhelm Bernhoft. Gruppen hadde også et styre som skal ha bestått av Pavels, Bull og W.F.K. Christie. I dette miljøet etablerte Christie sammen med nære naturinteresserte venner en gruppe, og et interesse-

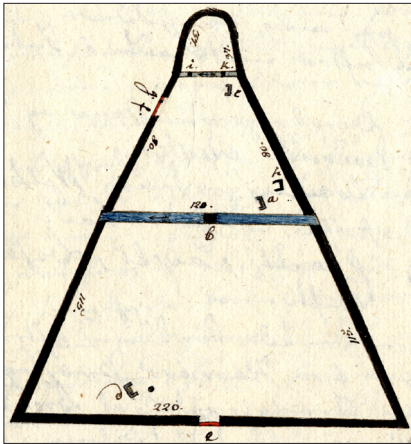
selskap "Symposium" ble stiftet for å opprette et "Lystanlegg" - en naturpark etter engelsk mønster (Fig. 18, 20).

Christie skriver selv: *Anledningen til at Lyst-anlægget ved Landaas Broe ble gjort var den, at jeg Stiftamtmand Christie, i Aaret 1820 om sommeren, med Tilladelse af Assessor Hagerup som Ejer af Houkeland, lod opføre en Steenbænk, med et Steenbord foran, i en Lund af Oldetræer, som da stode tæt nedenfor Landaas Broe.- Denne Bænk blev sat ved Bækken paa nordre Side, ikke langt nedenfor Postvejen.*

Nogle Bekjendte, som med mig drak Theevand sammesteds en Sommer-Eftermiddag, fandt Stedet saa smukt, at de, da jeg yttrede Lyst til at lade et Stykke udenom indhegne og beplante, strax erklærede at ville deltage i Omkostningerne. Ejeren, Assessor Hagerup, som var tilstede, gav sitt minde dertil og det blev vedtaget, at 8 Interesserede skulde samle sig og lade et Stykke af Udmarken norden og sønden for Landaas-Bækken indhegne og forskjønne, imod at Ejendommen fremdeles bliver Assessor Hagerups, men at Benyttelsen forbeholdes Interessentskabet saalænge een af dets Medlemmer lever og opholder sig i eller ved Bergen, og at samtlige i Anlæggets gjorte Indretninger derefter falde tilbage til Houkelands Ejer.-

Enhver Interessent skulde for de første indskyde 30 Spdr., hvilken samlede Sum ansaaes tilstrækkelig til at faae Stedet indhegnet. De Personer, som strax vedtog at indtrede i Interessentskabet, var:

1. Cancellieraad og Postmester



Figur 18. Den triangelformete Lyst-parken, som er noe mindre enn i dag, hadde en størrelse med sider på ca. 145 m, 145 m og 138 m (omregnet fra alen angitt på tegningen) med en stor og en liten bekk tvers gjennom anlegget. Plassering av benker, bord og broer over de to bekkene er tegnet inn. (Tegn.: W.F.K. Christie (Christie 1821/22)).

Christian Sæbye.

2. Krigsraad og overvrager Johan Arnoldus von Westen Kahrs.

3. Toldcasserer Werner Hosewinchel Christie.

4. Byefogeden, Assessor Georg Jakob Bull og

5. Stiftamtmand Wilhelm Frimann Koren Christie.

De første Foranstaltninger til Anlægget paatog jeg mig at gjøre. Siden efter indtraadte i Interessentselskabet:

6. Overkrigskommissair og Kjøbmand August Mohr.

7. Toldinspektør Wilhelm Bernhoft, Justitsraad og

8. Claus Pavels, Biskopi Bergens Stift.-

Jeg accorderede kort Tiid efter med Bønder fra Hammers Prestegjeld om at opføre Steengjerde, af Bredde i Bunden 1 1/2 [94,03 cm] og oventil 1 Alen, [62,75 cm] og af 2 Alens Høide, [125,50 cm] rundt omkring Anlægget, hvilket Gjerde skulde paabegyndes om Høsten

1820 og være færdigt til May Maaned 1821.-

Jeg afstak Grændserne for Anlægget, hvilke, formedelst de 2 Veje, der gaar forbi Stykket, ikke kunne blive anderledes, end at Stykket fik nedenstaaende Form (Fig. 18)

Den ungefærlige Lengde og Bredde af Stykket sees paa ovenstaaende Afrids.- Den oprindelige Bænk: er betegnet med a.

Paa Indhegningen blev begyndt i Oktober 1820. Den 2den Decbr. s. A. var allerede 110 Favner Steengjerde, for det meste i den sydlige Kant af Stykket, færdige.- I denne mellemtid plantede jeg et Hæggetræ, 2 Blommetræer og en Barberis i Nærbeden af Bænken a. - Jeg lod ogsaa en Mængde store Steene, som laae paa Fladen foran Bænken rydde bort. Vied 42 Miner bleve ogsaa endeel meget store Stener eller Bjergstykker, som laa paa forskjellige Steder inde paa Stykket sprængte itu og væltede frem til Gjerdet, hvor de bleve benyttede.-

1 Martii 1821 blev Indhegningen fortsat, og d. 12te May s. A. vare de manglende 130 1/2 favn færdige, saa at gjerdet i alt udgjorde 242 1/2 favn [vel 450 m].- For at bruges til Indhegning og en Bro over Elven bleve imidlertid atter en del store Steene sprængte ved 15 Miner.

Allerede d. 18de April var en Steenbroe over den store Bæk, og 2 nye Steenbænker, en ved den lille Bæk og en paa en Bakke i den sydlige Kant, færdige.- Broeen er betegnet b. og Bænkerne c. d.-

Kort førend Gjerde var fuldført havde nogle af Interessenterne ladet henbringe en del Gjødsel paa Stykket, saaledes: Sæbye, Bernhoft

og Kasserer Christie hver 8 Læs, og jeg 16 Læs.-

1 April Maaned plantede Sæbye 5 Grantræer tæt ovenfor Bænken a. Jeg plantede ogsaa 10 Aske-Træer og 8 Lenne-Træer; nogle paa hver Side af den store Bek, samt 8 Hække-Linde ved Benken d., nogle Styk: viburnum og Jasminer tilligemed et Spindeltræ sammesteds, og 2 Styk: viburnum samt et Spindeltræ ved Benken a.

Kasserer Christie plantede 8 styk. canadiske Popler paa Bakken søndenfor den store Bæk, og jeg satte videre 12 forskjellige 12 Styk. Blommetræer.- En Rogn, som havde plantet sig selv paa det Sted, hvor Broen b. blev anlagt og maatte optages, lod jeg flytte hen i Bakken skraas over for Bækken a. -Endelig bleve 30 styk. Rønne-og Hæggetræer for fælles Regning udplantede fornemmelig i Nærheden af de 3 Steenbænke.- Disse Træer vare bragte fra Gaarden Øvre Qvale i Hardanger.- Saasnart Gierdet var færdigt, bleve ogsaa Porterne e. og f., og Laagen g. opførte, malede og forsynede med Laase.-

I May lode Justitsraad Bernhoft og Kasserer Christie sætte hver 1000 Styk. Hagtorn-planter tæt indenfor Gjerdet, hvorved mer end 3/4 af Anlægget bliver forsynede med dette levende Hegn.- Jeg lod opføre en Træebenk ovenfor Steenbænken a., lod en dyb Sump, som var der, fylde med Grus fra Bækken, og benyttede noget der værende Olderkrat til et levende Lysthus, - Dette Sted er paa Afridsen betegnet h. -

I May og Juni blev, for fælles Regning, Stykket imellem begge Bække ryddet.- Det var en stor

■ Tabell 2. Planter i Christieparken, se Fig. 18

| Christies notater om planter | Dagens navn | Vitenskapelige navn | Diverse opplysninger |
|------------------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| Hæggetræe (1 Styk) | Hegg | <i>Prunus padus</i> | Ved benk a |
| Blommetræer (2 Styk) | Plommer | <i>Prunus domestica</i> | Ved benk a |
| Berberis (1 Styk) | Berberis | <i>Berberis sp.</i> | Ved benk a |
| Grantræer (5 Styk) | Gran | <i>Picea cfr. abies</i> | Ved benk a |
| Aske-Træer (10 Styk) | Ask | <i>Fraxinus excelcior</i> | På begge sider av den store Bækken |
| Lenne-Træer | Platanlønn | <i>Acer platanooides</i> | På begge sider av den store Bækken |
| Hække-Linde | Lind | <i>Tilia cfr. cordata</i> | Ved Bænk b |
| Viburnum (nogle Styk) | Krossved | <i>Viburnum opulus</i> | Ved Bænk b |
| Jasminer (nogle Styk) | Duftskjærsmine | <i>Philadelphus coronarius</i> | Ved Bænk b |
| Spindeltræe | Beinved/Spolebusk | <i>Euonymus europeus</i> | Ved Bænk b |
| Viburnum (2 Styk) | Krossved | <i>Viburnum opulus</i> | Ved Bænk a |
| Spindeltræe | Beinved/Spolebusk | <i>Euonymus europeus</i> | Ved Bænk a |
| Canadisk Popler (8 Styk) | Kanadiske poppel | <i>Populus canadensis</i> | På Bakken nedenfor den store Bækken |
| Blommetræer (12 Styk) | Plommer | <i>Prunus domestica</i> | På Bakken nedenfor den store Bækken |
| Rogn (1 Styk) | Rogn? | <i>Sorbus aucuparia</i> | I Bakken over Bækken |
| Rønne-Træer (c. 15 Styk) | Rogn? | <i>Sorbus sp.</i> | Nærheden av de 3 Steen Bænke |
| Hægge-Træer (c.15 Styk) | Hegg | <i>Prunus padus</i> | Nærheden av de 3 Steen Bænke |
| Hagtorn (1000 Styk) | hagtorn | <i>Crataegus sp.</i> | Til levende hengn (hekk) |
| Older | svartor | <i>Alnus glutinosa</i> | Kratt laget til lysthus |

mængde Tuer og Enebusker, samt mangfoldige Huller efter de Steene, som vare blevne opbrudte til Gierdet. Imidlertid maatte ogsaa mange mindre Steene brydes op ved Rydning og føres bort.- For at styrke Broen b. mod Vandflom, blev en stor Steen, der var bleven liggende tilbage i Nærheden, brækket op og paa nogle liggende tilbage i Nærheden, brækket op og paa nogle andre mindre Steene som Bryb-Muur ovenfor Broen paa nordre Side.-

I Juni bleve 2 mindre Broer opførte over den lille Bæk.- Disse Broer, der ere betegnede i. og k., bleve beggede af Hæller, der toges oppe i Udmarken henimod Gierdet af Lægdene.- Afskriftens rigtighet attesteres, BERGENS STIFTS-

ARKIV 22/9 1916, Dr. Just Bing
Etter at Christies notat var ferdig utført, kom ytterligere treslag inn i hagen, slik at den først ble ferdigstillt i 1821. Han besøkte stedet Gjeltehus utenfor København i 1823, og der fikk han med seg flere bøkenøtter ” «en del Agern og Bøg i Gjelte Plantage for at føre Sæden med mig til Bergen, hvor jeg agter at nedlægge den til Forsyning for Houkelands anlæg i Fremtiden.»

I og med at vi har med to anlegg tilhørende Haukeland å gjøre, kan det tenkes at nøttene havnet i jorden i Christiehaven og ikke i ”Lysthaven”, mens Christies hjerte tenkte nok mest på sin ’egen’ hage.

De mange planter av hagtorn

som åpenbart ble brukt til hekk, gjorde sitt til at store deler av steingjerdet ble supplert med hekk og hagen dermed skjermet for innsyn. Portene fikk også lås, slik at uvedkommende kunne holdes ute. Hva brukerne av anlegget fortok seg, ble det snakket mye om, og skjemt hørte med.¹⁹Et vers, tonesatt til melodien *Intaeger Vitae*, skal være skrevet av Christie selv:

*Her har vi hjemme Ved naturens hjerte,
Her vil vi glemme Livets sorg og smerte.
Ligsom grene Der sig huldt forene,
Samles vi, budne og fri!*

Det ble skaffet forskjellige trær



■ Figur 19. a. De tre vennene samlet i Christieparken under en av sine mange fortrolige passiarer. (Tegn.: Thorvald Olsen (Berg 1924)); b. De samme herrer i glass og ramme: biskop Claus Pavels, tidl. stortingspresident Wilhelm Friman Koren Christie og byfogd Georg Jacob Bull.

som ble plantet inn, og en rekke historier florerer: ett stykke med blant annet bøk som skulle representere Danmark, og ett med gran (etter sigende den første granplanting på Vestlandet) skulle representere Norge. Trærne ble døpt med øl eller stikkelsbærvin. Men hver av deltagerne hadde sin steinbenk med bord. Man gikk på visitt til hverandre og selskapeligheten blomstret med diskusjoner, mun-

tre historier og fedrelandssanger.

En historie med noen uklare elementer forteller at *da løytnant Andreas Juel på Halsnøy og tollkasserer Wilhelm H. Christie kom hjem fra militærtjeneste i 1814, skal de ha hatt med seg endel bokenotter, som de plantet, – Juel på den gamle klostergrunnen på Halsnøy hvor et par kjempe bøker fremdeles står. Christie skal etter det som sies ha plantet dem i en hage, men Chris-*

*tieparken var i alle fall ikke anlagt.*²⁰

Etter som medlemmene falt fra ble parken i mindre grad holdt ved like og grodde igjen. Bergen kommune overtok parken eller Christieparken omkring 1930, og er i de siste årene satt i stand og blitt et fint og velholdt parkanlegg i området, men ikke slik Christie laget den.

Litt om enkelte av artene i hagene

Hvor kom plantene fra? Den eldste hagen vi i denne sammenhengen har opplysninger fra er Lyst-hagen (1820-21). Selv om en rekke arter finnes kjent fra Christiehaven og i Eides anlegg, nevnes flere arter i Christiparken som vi skal se nærmere på. Flere av navnene som er benyttet i Christies liste er danske, og det er derfor en viss sannsynligheten for at han har fått en del av trærne fra Danmark. I mangel av en god oversikt utover det som finnes hos Schübeler²¹ vil vi sammenligne med det som er kjent av brukshistorie opptil våre dager.

Gran (*Picea abies*) Først dokumentert plantet i Danmark i 1770-årene²², i Norge kjent plantet i hager på sent 1800-tall bl.a. på Milde.²³

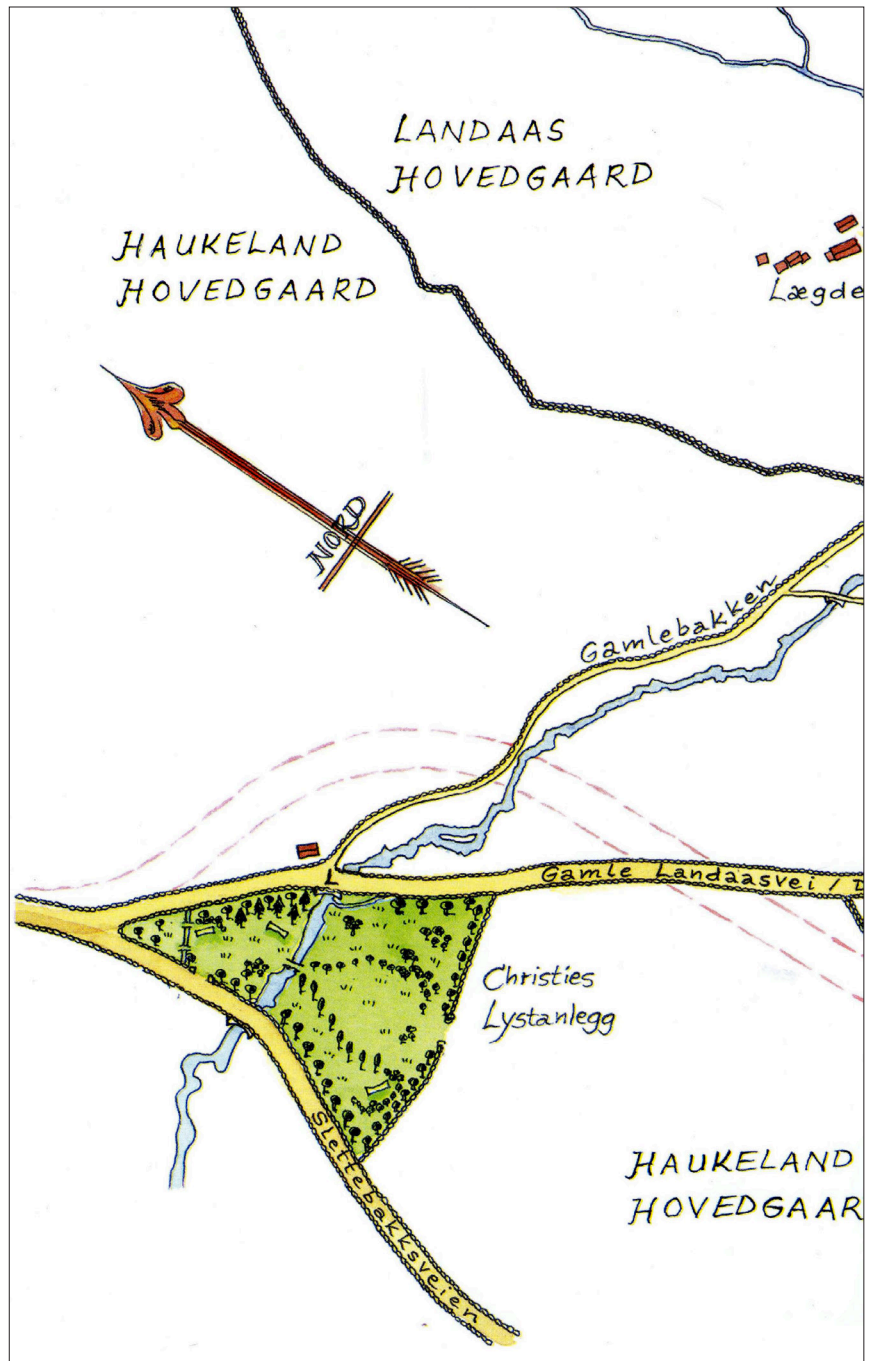
Beinved/Spolebusk, (*Euonymus europaeus*) kan det være, men i Danmark finnes sikre opplysninger om bruk av *E. latifolius* (bredbladet beinved) og *E. obovatus* i 1795 og 1825, og *E. verrucosus* i tiden 1798 og 1820 og i salg i 1844.²⁴

Spisslønn (*Acer platanoides*) (Salven, under bearb.)

Blodbøk (*Fagus sylvatica* f. *atropunicea*). I Danmark kanskje plantet så tidlig som 1799 og noe senere i 1820. Første sikre kilde i 1824 og 1831.²⁵

Hagtorn (*Crataegus* sp.) til hekk. Denne slekten finnes kjent benyttet til hekkbeplantning bl.a. på Stend, Rosendal, Kronstad Milde.²⁶

Hengepil (*Salix* sp.) Flere taxa har i norsk sammenheng gått under samme navnet. Om vi ser på hva som finnes, har vi først *Salix babylonica* 'Pendula' (tårepil) kjent i Danmark i 1780, 1790 og nevnt hos Hornemann i 1806. Senere muligheter er *Salix alba* var. 'Tristis' var. *tristis*, var. *vitellina-pendula* (Guldhængepil (no.



■ Figur 20. Rekonstruert kart over Christies Lystanlegg (el. Christies parken) tilknyttet Haukeland hovedgård. Anleggets plassering lå syd for krysset mellom Slettebakkveien ned mot Brann stadion og "Postvejen"/Gamle Landaasvei, i dag Natlandsveien (Jensen et al. 2004).

hengepil, for salg i 1856; *Salix* x 'Blanda' (*S. babylonica* x *S. fragilis* for salg i 1870 og da er nok *Salix babylonica* 'Pendula' mest aktuell.^{27, 28}

Valnøtt (*Juglans regia*) I Danmark

800-900-tallet (Lange 1999). Tro- lig så tidlig som 1666-67 .

Hengebøk *Fagus sylvatica* f. *pendula*. I Danmark er denne dokumentert kjent allerede fra 1673-79.²⁹

Referanser

- Berg, A. 1924: *Gamle Bergensbilleder*. Kristiania.
- Berg, A. 1925: Bergen i gamle dage: 55-60, H. Aschehoug & Co (W. Nygaard), Oslo
- Bing, J. 1922: Årstads historie. Bergen historiske forenings skr. 2:3-158.
- Christie, W. F. K. [1821/1822]: Historisk Beskrivelse over Lyst-Anlægget ved Landaas Broe Universitetsbiblioteket i Bergen, Manuskript- og librarsamlinga 811.
- Christie, H. 1964: Slekten Christie i Norge, 1650-1890. Oslo.
- Dietze, A. 2007: Garden art and the Bourgeoisie 1750-1850. Social, political and economic aspects of garden art in the south of Norway with a focus on plant import. – UMB, Thesis 2006
- Haavet, I. E. 2004: Historisk beskrivelse over Lystanlægget ved Landaas Broe. I Landås (Jensen et al. 2004)
- Janson, H. 1919: Tillæg til Damsgaard's Beskrivelse og Meddelelser vedkommende Familien Janson. 13/1907, II, s. 1-9. - Bergen historiske forening Skr. 99.
- Jensen, H., Høgmo, E., Johnsen, B. E., & I. E. Haavet 2004: Landås. Fra lystgårder og husmannsplasser til drabantby: 96-99. Kanonhauget Forlag. 372 s.
- Jordåen, R. 2014: Wilhelm F.K. Christie: Presidenten. Lystanlægget ved Landaas Broe: Natursvermeri og nasjonalkjensle i Fridalen. Fagbokforlaget.
- Jørgensen, P.M. 2008: Hagtorn + mispel= sant. - Årringen (UiB), årsskrift 12: 53-54.
- Jørgensen, P.M. 2013: Under mispel. Under magnoliaen: planteminner. John Grieg forlag.
- Kløve-Graue, S.1986: Hager og parker anlagt av Ingolf Eide. En undersøkelse av anleggsgartner Ingolf Eides arbeider med eksempler hovedsakelig fra Bergensområdet ca. 1898-1938. NLH, 104 s.
- Kløve-Graue, S.2010: Ingolf Eide og hans tolkning av trender i hagestil og plantebruk på tidlig 1900-tall, belyst ved undersøkelser av tre anlegg i Bergen og Haugesund. Universitetet i Bergen, mastergrad, 104 s.
- Kunhle, C.C. 2007: Medd. i anledning Christiegårdens 50-årsfeiring den 21.6.2007.
- Lange, J. 1999: Kulturplanternes indførselshistorie i Danmark. DSR forlag.
- Moe, D. 2000: Claus F. Fasting (1746-1791) en europeer i norsk hagehistorie. I Historiske Hager (Moe, D., Salvesen, P.H. & Øvstedal D.O. red.). - Alma Mater forlag / Universitetet i Bergen, Bergen museum skrifter 3:46-52.
- Moe, D. 2013: Kronstad hovedgård. - Bergen historiske forenings skrifter, 108:36-67.
- Moe, D., Hufthammer, A.-K., Indrelid, S. & Salvesen, P.H. 2006: New approaches to garden history; taxonomical, dendrological, pollen analytical and archaeological studies in a 17th century renaissance garden at the Milde estate, Norway. I The archaeology of crop fields and gardens: 221-247. Proceedings of the 1st conference on crop fields and gardens archaeology (Morel J.-P. red) Barcelona (Spania) 1-3 June 2006. - Epipuglia, Bari (Italia).
- Nn, 2009: Kulturminne og kulturmiljø Årstad bydel, Bergen kommune Gnr 161 Bnr. 996 og 997 (Nattlandsveien 16 – 18, Årstad bydel, Bergen kommune), Rapport, tema Plan Vest, 20.10.09.
- Norsk Bibliografisk Leksikon (Nettversjon): Edvard Hagerup.
- Ormhaug, K. 1998: Dreiers Bergen. - John Grieg, Bergen, 88 s.
- Salvesen, P.H. 1999: For hundre år siden 'Blondehuset' forteller. - Årringen (UiB), årsskrift 3: 4-17.
- Salvesen, P.H. (under arbeid): Slekten Acer.
- Schübeler, F.C. 1886, 1888: Norges vækstrige, bd.1, 2. 587s, 610 s.
- Wiers-Jensen, H. 1923: Laurentius og andre kroniker fra den gamle by. - Aschehoug.

Noter

- 1 (*Berg 1925*)
- 2 (Jensen et al 2004)
- 3 (Bing 1922; Berg 1925; Christie 1964)
- 4 (Jensen et al. 2004)
- 5 (Ormhaug1998)
- 6 (Sandal 1980)
- 7 (Bergen Byarkiv)
- 8 (Moe 2000)
- 9 (Moe 1988)
- 10 (Sandal 1980)
- 11 (Christie 1964)
- 12 (Bergen Byarkiv)
- 13 (Skard 1962)
- 14 (Skard 1962)
- 15 (Kløve-Graue 1985)
- 16 (Kløve-Graue 1985, 2010)
- 17 (Jostedt 1975)
- 18 (Kunhle 2007)
- 19 Hans Wiers-Jensen, 1923
- 20 (Berg 1925)
- 21 Schübeler 1886,1888
- 22 (Lange 1999)
- 23 (Moe et al. 2006)
- 24 (Lange 1999)
- 25 (Lange 1999)
- 26 (Dietze 2007; Moe 2013; Moe et al. 2006)
- 27 (Lange 1999)
- 28 (Jørgensen 2008)
- 29 (Lange 1999)

Eksperimentet som feilet: Metallurgi, etnografi og taus kunnskap

Nils Anfinset

Et av de store spørsmålene innenfor arkeologi, er hvordan kan vi egentlig vite at det var slik i forhistorien, og ikke minst hvor kommer våre ideer om dette fra? Dette er to sentrale spørsmål som arkeologer ofte stiller seg. Ved å knytte fagfeltene etnoarkeologi og eksperimentell arkeologi tettere sammen kan det gi oss en større forståelse av fortiden og gi oss innsikt i hvordan kunnskap har blitt overført.

Arkeologi ved Universitetet i Bergen har i mange årtier hatt en særegen profil med forskning på tema og områder utenfor Vestlandet og Norge, blant annet Middelhavsområdet, Afrika, Midtøsten og tidvis også det indiske subkontinent. Mange studier har omfattet feltet etnoarkeologi der en rekke forskere og studenter har bidratt innenfor ulike temaer. Bergensmiljøet har også vært orientert mot eksperimentell arkeologi som er nært knyttet opp til etnoarkeologi, både faglig og tematisk.

Ved å bruke koppersmelting som eksempel skal vi her i denne artikkelen se nærmere på etnoarkeologi og eksperimentell arkeologi, og hva disse to fagfeltene sammen kan bidra med til vår forståelse av kunnskap og erfaring i fortiden.

Etnografi og arkeologi

Bruken av etnografi i tolkningen og forståelsen av arkeologisk materiale har en svært lang historie innenfor

arkeologifaget, og har på mange måter spilt en viktig rolle i hvor og hvordan arkeologer har hentet sine ideer fra. Ut fra et faglig perspektiv er det mange utfordringer knyttet til bruk av etnoarkeologi, etnografi og analogier. Uten at vi kan diskutere dette nærmere her, kan vi som arkeologen Clive Gamble si at etnoarkeologi foreslår måter å tenke på og sentrale spørsmål vi kan stille, der svarene på spørsmålene ikke nødvendigvis er det viktigste.

Bruken av etnografi har fulgt utviklingen av faget fra tidlig på 1800-tallet frem til i dag. En av de aller første som så nytten av etnografi var den svenske presten, zoologen og arkeologen Sven Nilsson, som allerede i 1838 publiserte et arbeid om bruk av komparativ etnografi. Han ønsket å forstå hvordan arkeologiske gjenstander hadde blitt tilvirket og brukt og benyttet seg av en rekke etnografiske samlinger ved museer i Europa. Siden den gang har bruken av etnografi fulgt faget tett, gjen-

nom hele 1800-tallet og tidlig 1900-tall, med økende interesse for raser og evolusjon. Etter 1945 var det med en viss forsiktighet at man benyttet seg av etnografi på samme måte som tidligere. På 1960-tallet endret dette seg da arkeologen Lewis Binford begynte å publisere sine arbeider med et sterkt fokus på antropologi og etnografi. Binford mente at etnoarkeologi ville gi økt forståelse av hvordan arkeologi ble formet i tid og rom, ved å studere adferden og valgene til moderne jegere og sankere. Målet var å bruke etnoarkeologi til å skape et bindeledd mellom observerbare data (arkeologi) og adferden til de forhistoriske menneskene. På 1980- og 1990-tallet ble det økt fokus på sosiale, symbolske og kognitive elementer innenfor etnoarkeologien, særlig innenfor studier av metallurgiske prosesser.

Et felt hvor etnoarkeologi har stått sentralt er nettopp i forståelsen av forhistorisk teknologi på ulike nivåer. I forbindelse med jernfrem-



■ Fig. 1: Koppersmelting fra Nepal med ovnen som ble benyttet.

stilling og -teknologi har både arkeologene Randi Haaland og Randi Barndon benyttet seg av etnoarkeologi for å belyse ulike immaterielle sider som ritualer, teknologi og symbolikk. Dette har åpenbart gitt oss bedre innsikt i forståelsen av arkeologisk materiale knyttet til jernfremstilling og relaterte temaer.

Koppersmelting i Nepal

Et annet sentralt felt har vært studiet av kopperfremstilling. Dette har vært viktig fordi kopper er det første metallet menneskene aktivt tar i bruk og manipulerer med, men også fordi man kjenner lite til etnografiske eksempler hvor man har dokumentert utvinning og smelting av kopper. I det vestlige Nepal finnes det derimot en liten landsby, Okharbot, som inntil nylig har



■ Fig. 2: Inne i gruen i Nepal.

■ Fig. 3: Gruveområdet (uten vegetasjon) i Kelchalm på høyre side av ryggen, med Kitzbühl i bakgrunnen. I dalsidene er det en rekke smelteplasser fra bronsealder.



både utvunnet og smeltet kopper på tradisjonelt vis. Her som ellers på det indiske subkontinent spiller sosialt strukturerende prinsipper som kaste, religion og ekteskap en vesentlig rolle i dagliglivet. Innenfor kasten av de urene yrkesspesialistene er det helt sentralt at kunnskapen blir overført fra far til sønn og forblir innenfor familien og slekten.

Utvinningsprosessen av koppermalm har foregått med enkle redskaper som hammer og meisel, uten bruk av ild eller andre teknologiske hjelpemidler. Foruten å dokumentere måten malmen ble tatt ut på, ble det i forbindelse med utvinningen dokumentert en rekke tabuer og forestillinger knyttet til hinduistisk kosmologi. Etter at malmen ble tatt ut, ble den redusert ved knusing,

sortering og vasking. Kun den rike malmen ble benyttet. Denne delen er svært viktig fordi den påvirker hvor mye brensel man bruker, og det endelige resultatet i form av rent metall. Selve smelteprosessen er relativt komplisert fordi malmen her inneholder både jernoksider og svovel og er en såkalt kalkopyritmalm (kopperkis). Disse urenheter må fjernes for å kunne fremstille et rent metall. Dette ble gjort gjennom tre stadier; først en smelting hvor man fjerner i hovedsak svovel og andre urenheter, deretter en røsting for å fjerne jernoksider, og tilslutt en ny smelting for å få vekk de siste urenheter og slagg. I bunnen ligger det så igjen et rent metall - kopper. Denne prosessen har blitt dokumentert gjennom en etnoarkeologisk studie

hvor deltagende observasjon og intervjuer har vært en sentral metode. I tillegg har selve smelteprosessen blitt dokumentert flere ganger på midten av 1990-tallet, hvor også råmaterialer, slagg osv. har blitt målt og veid. I 2010 ble hele prosessen filmet, men da uten å kunne registrere vekt og mål. Slik sett skulle man da ha et utmerket utgangspunkt for å kunne rekonstruere denne prosessen. Det var nettopp målet for en rekke eksperimentelle forsøk i 2010-2016 basert på nettopp denne prosessen.

Eksperimentell arkeologi

I eksperimentell arkeologi er utgangspunktet at man undersøker arkeologiske temaer eller gjenstander gjennom eksperimenter. Dette har på samme måte som etnoar-

■ Fig. 4: Utgraving inne i en av gruvene i Inndalen i Østerrike.



keologien vært med å utvikle arkeologifaget fra 1800-tallet og frem til i dag. Eksperimentell arkeologi handler om hvordan gjenstander blir laget eller brukt. Det kan også omfatte nedbrytningsprosesser, eller kunne reprodusere teknikker og gjenstander. Her ligger det innebygget både teoretiske betraktninger, bruk av etnografiske analogier og historiske kilder som leder fram mot et eksperiment eller forsøk. I utgangspunktet er fullskala-eksperimenter det beste, men ofte kan disse være vanskelige å gjennomføre og kontrollere. Fordelen med eksperimentell arkeologi er at det kan danne grunnlag for tolkninger basert på et sammenlignende grunnlag for eksempel i forhold til kopperutvinning og -smelting både med hensyn til råmaterialer som brukes, innsats og kunnskap. Eksperimenter som er nøye beskrevet

gjennom materialbruk og gjenstander som benyttes, kan gi oss bedre innsikt i forhistoriske metoder, produksjon og bruk. Mye av den eksperimentelle arkeologien har vært knyttet til arbeider i stein, tekstiler, keramikk og metallurgi. I en faghistorisk sammenheng har eksperimentell arkeologi stått relativt sterkt, men var mindre i fokus innenfor post-prosessuell arkeologi på 1980- og 1990-tallet. De senere årene har derimot eksperimentell arkeologi kommet mye sterkere tilbake, delvis på grunn av et økt fokus på "archaeological sciences" og en enorm utvikling i mulighetene for å analysere metaller og de kjemiske prosessene. Uansett faglig utvikling, er målene for eksperimentell arkeologi som arkeologene Julia Heeb og Barabara Ottaway skriver, økt kunnskap om forhistoriske prosesser som metallurgi, registrere nye

data og ideer, og verifisere eller falsifisere hypoteser. På denne måten kan man beskrive muligheten for at aktiviteter og sekvenser av handlinger kan ha funnet sted i forhistorien. På et generelt grunnlag er det viktig å ha nok kunnskap, erfaring og ferdigheter i forhold til å utføre et eksperiment, samtidig må man se på det som en læringsprosess. Det ligger alltid et element av erfaring i et eksperiment, men ikke nødvendigvis motsatt.

I Tirol i Østerrike har det i bronsealderen vært omfattende produksjon av kopper, både utvinning og smelting. I første delen av eldre bronsealder benyttet man seg utelukkende av fahløse koppermalm (som bl.a. inneholder arsenikk og antimon), mens man fra slutten av eldre bronsealder og inn i jernalder nesten utelukkende benytter seg av kalkopyritt malm. Dette

■ Fig. 5: Fra den eksperimentelle smeltingen.





■ Fig. 6a og b: Resultat av smelting fra Tirol (over) og Nepal (under).



er tilsvarende malm som ble brukt i Nepal. I Tirol har man fra bronsealderen av benyttet både dype gruver som i Inndalen og åpne forekomster som Kelchalm. I tillegg er det funnet en rekke små lokaliteter oppe i dalsidene som viser smelting av kopper i liten skala. Det interessante her er at man også har funnet ovner og steder hvor malmen har blitt smeltet og røstet. Derfor var det interessant å prøve ut om man faktisk kan ha benyttet en tilsvarende teknologisk prosess som den som er dokumentert benyttet i Nepal. Det betyr selvsagt ikke at det er tale om de samme folkene, men å kunne teste ut eksperimentelt om de har benyttet seg av den samme type prosess som i Nepal.

Med dette som bakgrunn, og god kunnskap om den teknologiske prosessen og tilsvarende malm skulle man tro at det var mulig å kunne reproducere den nepalske kunnskapen i Tirol. Gjennom flere årlige forsøk har man bygget ovner tilsvarende de i Nepal, smeltet, røstet og smeltet igjen, uten at dette har vært helt vellykket. Nå kan man si at sluttproduktet har blitt bedre gang for gang, men man har ikke endt opp med rent kopper i bunnen av ovnen.

Hvordan kan dette skje, eller hvorfor har man ikke fått det til? Det er åpenbart at her er en rekke mulige feilkilder til forsøkene, både dokumentasjonen og den etnoarkeologiske studien. Det kan også gjelde selve malmen og mengde malm i forhold til trekull, tidspunkt, når man skal ta ut slagg osv. Det interessante er at selv om man har de ressursene som skal til og vet hvordan dette skal gjøres, så får man det

likevel ikke til. Med andre ord har man kanskje ikke nok kunnskap om den teknologiske prosessen. Det kan også være små endringer i malmen som gjør at resultatet ikke blir vellykket likevel.

Etnoarkeologi møter eksperimentell arkeologi

Det som kanskje er mest spennende er når man kan kombinere disse to tilnærmingene, og se hvordan dette kan bidra til økt kunnskap og forståelse av fortiden. I utgangspunktet gir begge tilnærmingene innsikt i forståelsen av arkeologiske kontekster. I eksempelet over så vi at gjennom en etnoarkeologisk studie kunne vi både dokumentere den teknologiske prosessen, materiell kultur og de sosiale og kulturelle forholdene knyttet til utvinningen og smeltingen av kopper. Derimot viste eksperimentene med smelting av koppermalm fra Tirol at dette ikke var så enkelt, selv om vi satt med omfattende informasjon om hvordan det skulle gjøres.

Det bringer oss over på spørsmålet om hvordan kunnskap blir formidlet og lært. Dette er også en viktig del av den arkeologiske konteksten. Begge tilnærmingene har sine begrensinger, og har vært mye diskutert i arkeologifagets historie. Sammen gir de også en dypere innsikt i den teknologiske prosessen og konteksten som bruken av materiell kultur, sosiale og økonomiske forhold. Slik kan både etnoarkeologi og eksperimentell arkeologi sammen bidra til at vi forstår enda bedre de sosiale og immaterielle forholdene omkring den teknologiske prosessen.

Det er nettopp her læring og

kunnskap kommer inn som et vesentlig punkt eller som kjemikeren, legen og vitenskapsfilosofen Michael Polanyi har argumentert for, den tause kunnskapen. Han mente at kunnskap ble videreført gjennom utøvelse i spesielle sammenhenger og at dette kan overføres i sosiale nettverk. Dette er taus kunnskap som blir til gjennom læring og det sosiale hierarkiet, slik som i Nepal. Helt spesifikt handler dette ikke om hvor mye malm, trekull eller andre råvarer som benyttes og hvor lenge hver smelting pågår. Dette handler om ha den spesifikke kunnskapen om når slagget skiller seg fra metallet, når det er riktig å tilsette mer malm, eller når det er riktig å ta ut slagget osv. Dette handler om taus kunnskap, som gjerne er kombinert med andre sanser som for eksempel lyd og lukt.

Disse eksperimentene viser (uavhengig av resultat) at det er en rekke valg som har blitt gjort av forhistoriske smeltere og som står sentralt i kunnskapsoverføringen. I Nepal så vi at denne kunnskapen var regulert på en rekke måter, bl.a. gjennom kastehierarkiet og religion. Dette regulerte hvem som faktisk kunne utøve dette yrket. Det kan forklare noe av den ulikheten i spredningen av den metallurgiske kunnskapen og den teknologisk utviklingen når den spres til Europa og Norge.

Kilder

- Anfinset, N., 2011. *Social and Technological Aspects of Mining, Smelting and Casting Copper. An Ethnoarchaeological Study from Nepal*, Bochum: Deutschen Bergbau-Museums.
- Barndon, R., 2004. A Discussion of Magic and Medicines in East African Iron Working - Actors and Artefacts in Technology. *Norwegian Archaeological Review*, 37(1), 21-40.
- Binford, L. R., 1978. *Nunamiut ethnoarchaeology*, New York: Academic Press.
- Binford, L. R., 1980. Willow smoke and dogs tails: hunter-gatherer settlement systems and archaeological site formation. *American Antiquity*, 45, 4-20.
- Gamble, C., 2008. *Archaeology. The Basics*, London & New York: Routledge.
- Goldenberg, G., Anfinset, N., Silvestri, E., Belgrado, E., Han-ning, E., Klauzner, M., Töchterle, U. Schneider, P., Staudt, (2011). Das Nepal-Experiment - experimentelle Archäometallurgie mit ethnoarchäologischem Ansatz *Die Geschichte des Bergbaus in Tirol und seinen angrenzenden Gebieten. Proceedings zum 5. Milestone-Meeting des SFB-HiMAT vom 7.-10.10.2010 in Mühlbach* (pp. 83-90): Innsbruck University Press.
- Haaland, R., (1988). The role of ethno-archaeology and experimental archaeology in the interpretation of prehistoric societies, in *Arkeologiske Skrifter Historisk Museum. Festschrift til Anders Hagen*, eds. S. Indrelid, S. Kaland & B. Solberg Bergen: Historisk Museum, Universitetet i Bergen, 130-139.
- Haaland, R., 2004. Technology,

- Transformation and Symbolism: Ethnographic Perspectives on European Iron Working. *Norwegian Archaeological Review*, 37(1), 1-19.
- Heeb, J. & B. S. Ottaway, (2014). Experimental Achaemetallurgy, in *Archaeometallurgy in Global Perspective*, eds. B. W. Roberts & C. P. Thornton New York: Springer, 161-192.
- Iles, L. & S. T. Childs, (2014). Ethnoarchaeological and Historical Methods, in *Archaeometallurgy in Global Perspective*, eds. B. W. Roberts & C. P. Thornton New York: Springer, 193-216
- Nilsson, S. (1838). *Skandinaviska Nordens ur-invånare: ett försök i komparativa Ethnographien och ett bidrag till människoslägtets utvecklings-historia*. Lund.
- Polanyi, M., 1966. *The Tacit Dimension*, Glouchester, Mass.: Peter Smith.
- Schibler, J., Breitenlechner, E., Deschler-Erb, S., Goldenberg, G., Hanke, K., Hiebel, G., Oeggl, K., *Antiquity*, 85(330), pp. 1259–1278. (2011). Miners and mining in the Late Bronze Age: a multidisciplinary study from Austria. *Antiquity*, 85(330), 1259-1278.

Når utstillingsarbeid skaper ny kunnskap

POP-UP 2015–2018 – en utstilling på Lagunen Storsenter

Kari K. Årrestad

Hva skjer når markedskrefter og museum møtes i et kjøpesenter? Hvordan kan man formidle kunnskap og opplevelser i et miljø med fokus på salg? Hva skjer når museumsobjekter møter salgsprodukter, og når handlende også blir museumsbesøkende?

Dette er noen av spørsmålene vi stilte oss i utstillingsprosjektet *Pop-up 2015–2018* som Universitetsmuseet har i samarbeid med kjøpesenteret Lagunen Storsenter i Bergen. I tre år fra september 2015–2018 skal museet vise ulike gjenstander fra samlingene innen natur- og kulturhistorie på ulike steder og med ulik varighet i kjøpesenteret. I noen perioder vil det ikke være utstilling der. I noen perioder vil det også være salgsprodukter fra forretningene i noen montre og museumsgjenstander i andre.

Lagunen og vi hadde ulike hovedmål i dette samarbeidet. Museet trengte oppmerksomhet for å holde på besøkstallet i den delen av museet som var åpent og håpet å tiltrekke seg nye besøkende som resultat av denne nye oppmerksomheten. Kjøpesenteret hadde behov for et spennende, nytt tilbud for å holde på og få flere handlende og dermed øke omsetningen.

Børs og katedral

«Collaboration as Strategy» er tittelen på et essay i professor Jack Lohmans bok *Museums at the Crossroads*. For oss virket dette som en besnærende og spennende idé å utforske. Ifølge den anerkjente direktøren og museumspedagogen kan samarbeid lett få preg av å være «... kun håndholderi - veldig koselig». Lohman vil heller se en reell forskjell i museene, ikke bare høflige

fraser. «Vi bør ikke være redd for et slikt samarbeid». ¹ I dette prosjektet ønsket vi å følge dette prinsippet; være uredd og åpne for nye ideer.

Kunstneren Andy Warhol var en annen inspirator for oss i dette prosjektet. Han var provoserende i alt han gjorde. Han mente at handel, kunst og kultur var gjensidig nyttig og viktig for hverandre. Ved å være god på begge områder kunne spennende ting skje.



Foto: Siri Jansen



“All department stores will become museums and all museums will become department ‘stores’ - Being good in business is the most fascinating kind of art. Making money is art and working is art and good business is the best art.”
Andy Warhol

Målet for prosjektet var sammen- satt, der vi fulgte to hovedlinjer. For det første ønsket vi å se på hvordan vi kunne bruke de åpne arealene på Lagunen til utstilling og slik skape ny forståelse av gjenstander. For det andre ville vi se nærmere på museets møte med markedet. Kan vi identifisere og beskrive verdier som ikke er økonomiske? Hvordan kan eventuelt slike verdier være gjensidig fordelaktig for partene?

I dette prosjektet ønsket vi å eksperimentere i den sfæren der markedskreftene og museum møtes.

Vi ønsket ikke å se på økonomiske forhold, men med det som har med læring og opplevelse å gjøre. Vi ønsket å la museumsobjektet møte salgsprodukter, la den handlende bli til en museumsbesøkende ved å la dem få møte kultur- og naturhistoriske gjenstander. Vi håpet at dette kunne føre til verdifulle nye dimensjoner for alle.

I dette prosjektet valgte vi å se på disse to situasjonene som deler av det samme - to ulike sider ved publikums tilgang til museums- gjenstandene. Vi vet fra våre to museer at naturhistorisk har dobbelt så stort besøkstall som kulturhistorisk har. Vi lurte på om kulturhistoriske og naturhistoriske gjenstander ville få ulik mottakelse også dersom vi flyttet disse til et kjøpesenter. Eller var denne forskjellen i publikums- respons ved museene knyttet til andre ting. Er kunnskapen om gjenstander

større innen naturhistorie enn innen kulturhistorie? Skaper dyr, fugl og fisk og andre naturhistoriske objekter mer følelse av positiv gjenkjenning og bekreftelse, noe som i seg selv er med på å tiltrekke publikum. Dessuten, ville gjenstandene når de ble plassert i en kontekst med fokus på kjøp, salg og forbruk, bli oppfattet som forbruksvarer eller ville de fortsatt bli sett på som unike og verdifulle museumsgjenstander?

Opplevelser som økonomi

Opplevelsesøkonomi (experience economy) er et felt som tar utgangspunkt i forbrukerens adferd. Opplevelser blir i årene som kommer stadig viktigere økonomisk. Kulturopplevelser blir viktig for å styrke næringslivet, og dermed blir det også en nødvendig del av kulturlivet. Da økonomene B. Joseph Pine II og James H. Gilmore lanserte be-

grepet i 1998, var det på bakgrunn av tidligere arbeider som så på hvordan vestlig økonomi i økende grad drives av andre stimuli enn kun behov for mat, ny teknologi eller tjenester. De så bl.a. kulturopplevelser som hovedervertsform i neste fase i den vestlige økonomien.

Pine og Gilmore definerer den nye ervervsformen «opplevelser» slik «Opplevelser er hendelser som engasjerer enkeltmennesket på en personlig måte.»² Allerede i 1971 studerte den amerikanske futuristen Alvin Toffler konsumentenes adferd. Han sa at opplevelsesorientert industri ville bli fremtiden, med forbrukere som ønsket spennende opplevelser og kunnskap gjennom reiser, kunst og kultur. Flere andre økonomer publiserte liknende tanker om betydningen av opplevelser for nasjonal og global økonomi.

Arvid Flagestad beskriver opplevelsesøkonomiens inntog i Norge noe som handler om prosesser og produkter som skaper opplevelser og identitet for kunden.³ Fra vårt museale ståsted er museumsutstillinger opplevelser der gjenstander som kanskje er 5000 år gamle skaper undring og beundring. Den lille utstoppete løveapen med orange-gylden pels på Lagunen, med lang hale og et uskyldig blick, berører følelsene til både barn og voksne. Ved å stille ut denne og mange andre gjenstander fra museets samlinger i kjøpesenteret skapes det fysisk og mental nærhet til kultur, natur og historie.

Utfordringen for museet

Å fokusere på kulturens økonomiske betydning er noe som utfordrer museene. Vi i museumssektoren har

Reaksjoner fra publikum - noen observasjoner

Ungdommene

En gruppe gutter på 16-17 år fra en videregående skole i nærheten kommer forbi. De går rett bort til monteret som vi holder på med, beveger seg rundt, snakker seg imellom.

- *Ka` e` dette for nokke?* spør en av ungdommene.
- *Det er en fallosstein i marmor fra Dønna i Nordland.* Fagpersonen er en voksen kvinne på 50 år som har lang erfaring med å formidle til denne aldersgruppen
- *Det er en fallosstein,* fortsetter hun.
- *Ka` e` de`?* Den samme gutten ser rett på kvinnen.
- *Det er en penis.*
- *Ka`?* (høyt utrop).
- *Det er en penis.*

I ett par sekunder henger blikket på kvinnen, så blir han rød i ansiktet. Snur seg rundt og går et skritt til siden. De andre i gruppen tar et steg fremover, To sier i kor:

- *Ka` sa du?*
- *Det er en penis,* gjentar hun.

De får et litt undrende blick, ser over på gjenstanden og bekrefter:

- *Ja...*
- *Koffor..?* sier en uforstående.

Nå er oppmerksomheten fanget. Den første gutten er kommet tilbake i sirkelen og lytter oppmerksomt. Jernalderens gravskikker, fruktbarhetssymboler, syklisk tidsforståelse og ideen om forbindelser mellom forfedre og samtiden blir forklart. Det gir tydeligvis mening. Ungdommene nikker og bekrefter at dette vet de noe om allerede.

- *Tøft – Takk,* sier de og går.

Den lille gutten

En yngre gutt på rundt 8 år med sin bestemor går forbi og stopper opp interessert. Mens bestemoren går og kikker i taushet, kommer gutten opp til oss mens vi arbeider med fallossteinen og spør hva dette er.

- *Det er en skulptur som har stått på en gravhaug fra jernalder,* svares det.
- *Å ja,* sier han noe usikkert.
- *Det er et symbol på livet etter døden.*
- *Å ja, ja det har jeg hørt om,* sier han og smiler fornøyd.



lenge tenkt at vårt virke i første rekke skal bidra til læring, kunnskap og forståelse. Derfor foretrekker vi at vår formidling i hovedsak foregår innenfor rammer som legger til rette for dette, dvs. innenfor rammen av eget museum eller tilsvarende. Å gå så langt utenfor rammen som til et kjøpesenter vil begrense muligheten til å kontrollere omgivelser og kontekst langt mer enn det som er mulig i egne lokaler. Det finnes selvfølgelig eksempler på museal formidling og utstillinger på andre steder, men

i de fleste tilfeller har man da gjen-skapt en museal ramme innenfor disse lokalene. Da vi planla *Pop-up 2015–2018* var vi derfor også svært usikre på formidlingseffekten av å stille ut i en så pass komplisert setting. Bekymringen knyttet seg først og fremst til at det var så mange ukjente faktorer. Vi var usikre på om gjenstanden ble alminneliggjort og dermed mistet sin magi. Ville det å stille ut verdifulle og viktige gjenstander sammen med masseproduserte salgsprodukter i et kjø-

pesenter bidra til fallende respekt for museumsgjenstander og dermed også for våre fagområder? Vi var bekymret for om gjenstanden kunne oppfattes som forbruksvare på linje med salgs varene i forretningene. Erfaringen vår ble motsatt. Vi opplevde tvert imot at gjenstander, og fortellingene knyttet til dem, gjorde museumsobjektene mer interessant og spennende for publikum.

Slik stiller vi ut

”Setter dere opp nye ting nå? Så bra – det er så spennende å følge med!”

(Butikkansatt januar 2016)

Utstillingen ble første gang oppført i sin helhet i september 2015 med 12 montre fordelt på tre steder i andre etasje i kjøpesenteret. Til jul ble den redusert i størrelse til ett monter i hvert område, i alt fire montre med museumsobjekter. De øvrige montrene var fylt med salgsprodukter fra forretningene i senteret. Over jul ble utstillingen så totalt fornyet med 12 nye museumsobjekter. Lignende utskiftninger vil bli gjort flere ganger frem til utløpet av 2018.

En av Universitetsmuseets grunnleggende oppgaver er å formidle forskningsbasert kunnskap til allmenheten - i første rekke gjennom utstillinger. Det er vår sentrale formidlingsform ved vår type museum. Utstillingsmetodene våre varierer i tematikk og valg av objekt. I vår arbeidsform er det viktig at vi også eksperimenterer og finner fram til tema og formidlingsformer som kan utfordre. Vi skal problematisere, stille spørsmål og presentere ulike tolkninger.

Det er i utgangspunktet krevende å finne riktig nivå på den

kunnskapen vi formidler. I en slik form for utstilling som vi her hadde valgt, var det liten plass til særlig utdypende forskningsformidling, utover det man får sagt i tre setninger på en tekstplate. Vi valgte derfor å supplere dette med å lage en nettversjon av utstillingen der alle utstilte objekter ble presentert med utstillingstekst og med utfyllende artikler, videoer, intervju osv.

Vi laget også en folder som publikum kunne plukke med seg, med informasjon om utstillingen, samarbeidet og om museet. Lagunen Storsenter var behjelpelig med layout og trykking av tekstetiketter og folder. De skulle også påse at holderne var fylte med foldere. Senteret rapporterte umiddelbart at de var svært overrasket over hvor mange foldere det gikk. Vi oppfatter dette som et uttrykk for folks interesse. Under observasjoner og på spørsmål om hvorfor de tok med seg folderen, svarte publikum at det var fordi det så spennende ut. De ville vite mer om hvem som stod for tiltaket og om hva slags gjenstander dette var.

Erfaringer

Det kan være vanskelig å formidle abstrakt og sammensatt kunnskap på en slik arena. Til tross for dette var vår erfaring at den historiske gjenstandens egenverdi gjorde at det ikke var vanskelig å formidle hverken til unge eller eldre. I dag er det stor oppmerksomhet og interesse for historiske gjenstander i samfunnet. Publikum lar seg fascinere og engasjere av spennende gjenstander og gode fortellinger. 'Vintage' og 'retro' er begreper som sier noe om alder og tid, men ikke nødvendigvis om den eldste. Det er i dag også stor

Lagunen Storsenter

- Et kjøpesenter med 70 000 m² bygningsmasse fordelt på to etasjer, 160 ulike virksomheter, 130 000 besøkende i uken og en totalomsetning på over kr. 3 milliarder i året. Bevegelsesmønsteret i senteret er lagt ut som en rundløype i brede korridorer med forretninger på hver side der man har god oversikt over hvor man er i senteret.

Utstillingen POP-UP

- Er plassert i rundgangen i kjøpesenteret der mange kunder møter minst to moduler av utstillingen. En modul er i andre etasje.
- Består av fire utstillingsmontre der det i første omgang ble vist modell av en revebjelle, barnetøfler fra 1970-tallet, et våpensett fra jernalder og modell av fisken rognkjeks. Senere ble dette erstattet med gullringer fra jern- og middelalder, en utstoppet lundefugl, perler fra Vest-Afrika og små kvinnefigurer, flere tusen år gamle
- Gjenstandene er stilt ut som kunstobjekt og står enkeltvis i monter med en kort tekst og en QR-kode. Montrene er nokså romslige 60x60 cm og varierende i høyde 40, 60 eller 90 cm høye.
- Det er laget en nettside der man kan få ytterligere informasjon om gjenstandene.
- Utvalget av gjenstander var noen steder tilpasset hvilke forretninger som lå i nærheten. Ølbollene var utstilt utenfor Vinmonopolet, noe publikum synes var morsomt. Utstoppete dyr, penger, ikoner og kamera ble plassert utenfor leketøysbutikken og smykker utenfor gullsmeden.
- En viktig del av prosjekteringen var sikkerhet der det ble fokusert på inneklimate, lysmengde og lyskvalitet, sikring av montre, romsikring og byggsikring samt publikums sikkerhet. Adgang til montre ble regulert i egen avtale med senteret. Det er også alarm- og vekttertjeneste i senteret i tillegg til bemanning i alle forretninger der montrene står.



interesse for objekter fra den nære fortid. Våre utstilte barnetøfler fra 1978 fikk således stor og positiv oppmerksomhet ved at de skapte gjensynsglede og nostalgi.

Da vi startet arbeidet med utstillingen, var den naturhistoriske delen av Universitetsmuseet stengt på grunn av rehabilitering: Vi sto derfor overfor følgende situasjon: Viktige deler av vårt publikum, ikke minst barnefamilier og skolebarn, gav uttrykk for at de savnet utstillingene i Naturhistorisk museum og var frustrerte over den lange stengningsperioden. I tillegg var det lave besøkstall på Historisk museum som fremdeles er åpent for publikum. Vi ønsket derfor enda mer

oppmerksomhet og engasjement for denne delen av virksomheten. Har vi så oppnådd noe positivt for disse to målgruppene?

NRK Radio - Nyheter og NRK Super hadde i forkant av utstillingsåpningen en nyhetssak og et innslag der de spurte barn hva de synes om at Lagunen skulle bli museum. Meningene var delte.⁴ De hadde også en uformell avstemning om hva barn likte best å se på i en utstilling. Her kom det frem at barn liker best å lære om hvordan folk levde før i tiden, om historiske personers liv og om utstoppede dyr og naturhistorie, og hvordan folk har det i andre land. Selv om undersøkelsen ikke er kvalitetssikret eller

særlig representativ, gir den en indikasjon på hvordan noen barn tenker om utstillinger. Vi har lagt oss dette på minnet. NRK-undersøkelsen gav mange svar og en del innspill som trakk i ulike retninger. Det positive for oss var likevel at det skapes engasjement når slike spørsmål stilles.

Fikk vi flere besøkende?

Vi ønsket større aktivitet på Historisk museum, og besøkstallene har vist en fin økning i 2016 i de fleste måneder. Så langt har vi imidlertid enda ikke foretatt publikumsundersøkelser som kan gi oss noen pekepinn om dette har sammenheng med utstillingen på Lagunen, men det er fortsatt lang tid igjen av prosjektet.

Ble gjenstandene fra natur og kultur opplevd ulikt?

Dette spørsmålet stilte vi oss fordi vi hadde så ulike besøkstall på de to utstillingsbyggene våre. Konklusjonen fra *Pop-up 2015–2018* var at publikum brukte like lang tid ved begge typer gjenstander, både til å lese tekstene og se like mye på kultur- som på naturgjenstander. Det er vanskelig å si hvilke gjenstander som fanget oppmerksomheten mest, men det kunne virke som om det var plassering snarere enn gjenstander som påvirket dette. Det var vårt klare inntrykk at torget ved Dressmann/Vinmonopolet var svært vellykket. Her var det god spotlight-belysning, god plass til å bevege seg rundt montrene, man kunne se montergruppen fra relativt stor avstand, det var variasjon i gjenstandstyper, spennende farger og ulik materialitet i gjenstandene kom godt frem her. Her hadde vi også flere spennende samtaler med publikum.

Mistet gjenstandene «verdi»?

Da vi tok ned utstillingen til jul og senteret selv skulle bruke montrene, valgte vi å la stå ett monter med gjenstander på hvert torg, resten av montrene inneholdt salgsprodukter. Vil gjenstandene slik de nå står sammen med salgsprodukter blir forstått som verdifulle kulturobjekter eller vil de blir sett som forbruksvare? Dessuten, kunne de utstilte museumsobjektene påvirke opplevelsen av salgsproduktene?

Den klareste effekten av utstillingen på dette punktet, ble registrert utenfor smykkebutikken der perlesmykker fra Vest-Afrika ble vist. Butikkmedarbeiderne fortalte at de fikk inn flere kunder som øn-

sker å kjøpe slike halskjeder og som ble frustrerte når de fikk vite at det ikke var mulig. Denne responsen kan være et resultat av et dobbelt og noe uklart budskap fra vår side. Vi har ennå ikke hatt anledning til å undersøke nøyere hva som egentlig skjedde da denne «misforståelsen» oppstod og konsekvensen av den. Det blir en del av prosjektet videre.

Vi hadde allerede erfart at de strikkede vantene fra Hallingdal og brystduken fra Osterøy var veldig populære. Vi så at disse objektene var like interessante for publikum

også etter at vi flyttet dem sammen med salgsprodukter. Av alle utstilte enkeltobjekt så langt, er det likevel den store fallossteinen fra Dønna som har fått mest oppmerksomhet, både av menn og kvinner, voksne og barn. Årsaken kan være at denne har fått mye omtale blant annet i media, men det er likevel få som har sett den i virkeligheten.

Roller og deltakelse

Flere forskere har skrevet om besøkendes rolle i tradisjonelle museumsomgivelser.⁵ Så langt er det i



dette prosjektet beskrevet hvordan vi har eksperimentert med visningssted og hvordan vi utforsket ulike sider ved objektene. Vi ønsket dessuten å studere hvilke roller de som så utstillingen hadde i Lagunen. Var rollen annerledes enn hva den er i våre ordinære utstillinger?

Folk som besøker våre utstillinger eller arrangement betegnes ofte som «besøkende» eller «publikum». I dette prosjektet har rollen som den besøkende vært variert og inneholdt ulike funksjoner. Besøkende til utstillingen på Lagunen var selysagt i noen tilfeller bare kunder som handlet i kjøpesenteret, andre var ansatte som observerte utstillingen over tid, noen var engasjerte deltakere og noen kom med ønsker eller krav.

Ut ifra graden og typen av interaksjon med utstillingen kan vi si at den besøkende på samme tid hadde flere ulike roller. Den var mer sammensatt enn ved våre ordinære utstillinger. Vi har så langt kunnet dele dem opp i «allmennheten», «publikum», «deltaker» og «bidragsyter» i tillegg til hovedfunksjonen som handlende eller ansatt ved senteret. Noen kan også ha vært i Lagunen kun som «utstillingsbesøkende» og ingenting annet. Vi har så langt i prosjektet ikke foretatt publikumsundersøkelser som ser på hvilke roller publikum selv mener de har.

Under studiet av roller ble det imidlertid klart at vi i dette prosjektet også burde vende blikket mot oss selv – mot den rollen som den museumsansatte har. Det var trolig den rollen som ble utfordret mest i dette prosjektet. Vi måtte tilpasse vårt arbeid og rutiner til de nye rammene

som senteret representerte. Vårt bidrag var et tillegg til de andre opplevelsene og tilbudene som ble gitt shopperen ved kjøpesenteret. Slik sett var vi langt på vei til å bli oppfattet som en av flere tilretteleggere for en god, kombinert handle- og kulturopplevelse, slik opplevelsesøkonomien beskriver. Diskusjoner knyttet til vår rolle vil fortsette i tiden fremover.

Samarbeidet på alvor

Samarbeidet med Lagunen har så langt vært gjensidig nyttig der det egentlig var minst tre parter til stede; museet, kjøpesenteret og den besøkende / kunden. Det har vært en trend i museer at vi skal stimulere til deltakelse slik at den besøkende skal føle et eierskap til museet, og se museet som viktig og personlig relevant.⁶ Derfor lar museer for

eksempel barna bli kunstnere i et kunstmuseum, la besøkende få lage håndverksprodukter eller la besøkende komme med egne gjenstander til museet og slik bidra til egen utstilling. Slik får de besøkende anledning til å spille ulike roller i museet. Det overordnede målet med denne tilnærmingen er å øke demokratisering av kunnskap og historie. Vi har latt museumsobjektet møte salgsprodukter, latt den handlende bli en museumsbesøkende og latt de ulike butikkene møte kultur- og naturhistorie. Dette håpte vi skulle føre til verdifulle nye perspektiv til alle partnere. Så langt ser vi at næringsliv og forbrukere har reagert positivt på museumsutstillingen på kjøpesenteret, den gir en merverdi for deres opplevelse. Blant både bedrifter og kunder har vi registrert en personlig interesse i utstillingen og

Butikkene og de butikkansatte

På torget mellom herreklesbutikken, leketøy og isenkrambutikken skal vi plassere utstoppete dyr og pels av fjellrev samt noen kvartskrystaller og flintøkser. Før vi kommer riktig i gang, vil en av butikkpersonalet vite om det virkelig er slik at den fjellreven skal ligge å stirre på henne hele dagen, i månedsvis. Det var hun absolutt ikke begeistret for. Vi er lydhøre og lar den heller stirre i en litt annen retning.

Flere av de butikkansatte sa de var forbauset over hvor mange som stoppet opp ved montrene. Ved den nyåpnede forretningen som selger oliven deles det ut smaksprøver. Vi har plassert fire montre som nærmeste nabo til denne forretning. Når folk stopper opp for å se, er det en god anledning til å komme i dialog.

gjenstandene, noe som jo er hovedmålet for museene. Dette skaper et særlig godt grunnlag for forståelse og læring. Det personlige engasjement er også det som av Pine og Gilmore er definisjonen på experience economy.⁷

Oppsummert har prosjektet til nå gitt oss to viktige erfaringer. Det første knytter seg til å utfordre museets egen mentalitet når vi arbeider med utstillinger. Vi må endre fokus fra ensidig å presentere og forklare objekter og fenomener over til å stille spørsmål og skape debatt. For det andre skapte prosjektet en økt bevissthet hos oss selv om museenes allmenne relevans. Vi må tenke nytt omkring hvordan vi presenterer oss selv og omkring hvordan vi tror publikum opplever og lærer. Det er kanskje en holdningsendring hos oss selv som er første steg på veien mot å bringe museumssamlinger og forskningskommunikasjon inn i en ny tid.

Litteratur

- Falk, John H. 2009. *Identity and the Museum Visitor Experience*. Left Coast Press. Walnut Creek, California.
- Falk, John H. and Dierking, Lynn D. 2012. *The Museum Experience Revisited*. Second edition. Left Coast Press Inc. Walnut Creek, California.
- Flagestad, Arvid. 2006. *Opplevelsesøkonomiens vei til Norge*. Magma nr.3/2006.
- Lohman, Jack. 2013. *Museums at the crossroads? Essays on cultural institutions in a time of change*. Royal BC Museum. Victoria, Canada.
- Pine II, B. Joseph & Gilmore, James H. 2012. *The Experience Economy*. In Anderson, Gail: Reinventing the museum. The evolving Conversation on the Paradigm Shift. Alta Mira Press.
- Pine II, B. Joseph & Gilmore, James H. 1999. *The Experience Economy*, Harvard Business School Press, Boston.
- Simon, Nina. 2010. *The Participatory Museum*. Museum 2.0. Santa Cruz, California.
- Toffler, Alvin. 1972 *Fremtids sjokket*. Cappelen Forlag. (Nationalbiblioteket: <http://www.nb.no/nbsok/nb/4fb8a555afe935e937022d96e2097393.nbdigital?lang=no#191>)
- Toffler, Alvin. 1970. *Future Shock*. Random House.

Andre media:

Svendsen, Roy Hilmar, Løland, Leif Rune. Museum på kjøpesenter. Oslo: NRK Super. <http://nrksuper.no/super/supernytt/2015/07/28/museum-pa-kjopesenteret/>

Noter

- 1 (Lohman 2013).
- 2 (Pine & Gilmore 1999).
- 3 (Flagestad 2006).
- 4 <http://nrksuper.no/super/supernytt/2015/07/28/museum-pa-kjopesenteret/>
- 5 Falk 2009 og Falk & Dierking 2012,
- 6 Nina Simon, 2010
- 7 Pine & Gilmore 1999 og 2012

Foto: Foto: Kari Årrestad

Rehabilitering og nye utstillinger ved Naturhistorisk museum

Kari K. Årrestad

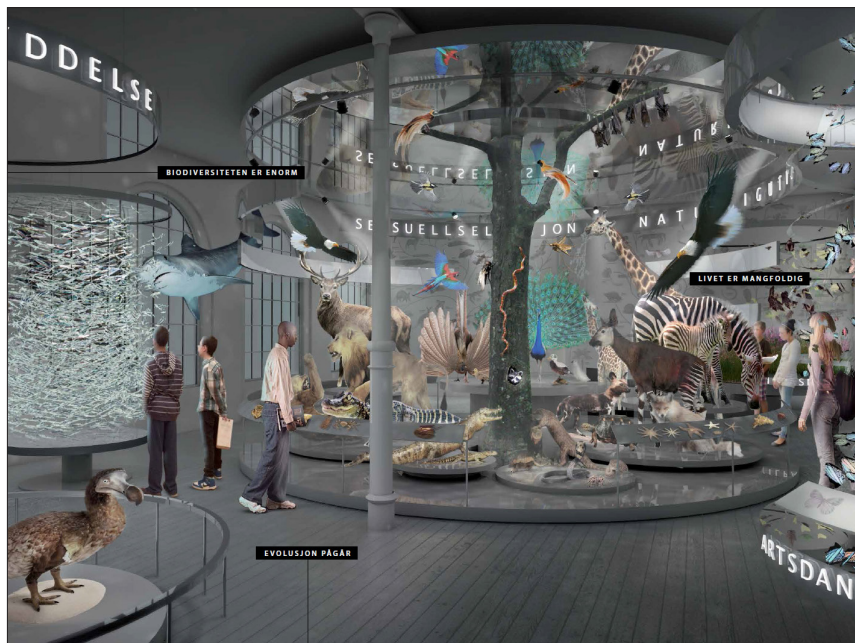
I 2008 startet Universitetet i Bergen en omfattende prosess med å rehabilitere Universitetsmuseet. Første fase var å restrukturere museumsorganisasjonen og oppgradere museets magasiner. Nå er rehabiliteringen av Naturhistorisk museum i full gang samtidig som det planlegges nye utstillinger. Det nyrenoverte bygget skal etter planen stå ferdig høsten 2018 og deretter vil de nye utstillingene komme på plass. Da vil vi ønske publikum velkommen til et nyrenvert Naturhistorisk museum som samtidig har tatt vare på den historiske atmosfæren med sine opprinnelige bygningskvaliteter, der også deler av de gamle og fredete utstillingselementene er intakt. Publikum vil da møte et funksjonelt formidlingsbygg med spennende utstillinger, undervisningslokaler, garderober, toaletter, butikk og kafé.

Det fredete Naturhistorisk museum på Nygårdsøyen har lenge hatt behov for nødvendig vedlikehold og utbedringer. Det åpnet i 1865, utvidet med sidefløyer i 1890-åra, og gav opprinnelig plass for utstillinger, magasiner og ansatte både innen natur- og kulturhistorie. På 1920-tallet ble imidlertid bygningen for liten for alle disse aktivitetene. Dette førte til byggingen av det nye Historisk museum som stod ferdig i 1927 og gav plass for de kulturhistoriske utstillingene med tilhørende magasiner og ansatte. Dette bygget er også fredet, men det er et stort behov for vedlikehold og utbedringer også av denne bygningen. Til sammen er det over 5000 m² med utstillingsarealer samlet i de to bygningene i tillegg til levende utstillinger

av planter ute i hagene. Våre utstillinger er forskningsbaserte og viser gjenstander innen et bredt spekter av kultur- og naturhistorien.

Om prosjektet

Det er Naturhistorisk Museum som i denne omgang skal rehabiliteres med midler bevilget over Stats-



budsjettet. Byggeplanene har vært kontinuerlig bearbeidet siden oppstarten i 2008 med Statsbygg som byggherre og firmaet OBAS AS som hovedentreprenør. I tillegg kommer det en rekke dyktige underleverandører innen blant annet VVS, belysning, luft, inneklima, sikkerhet, kulturminneevaluering m.m. Universitetets eiendomsavdeling er tungt inne i planleggingen med sin brede kompetanse og kunnskap. Som brukere har vi ved museet fra første dag vært engasjert i og del tatt i en god prosess. Vi har stor tro på at vi skal nå våre ambisiøse mål. Dette gjelder både å bevare og utvikle byggets kvaliteter, og at vi skal nå målet om utstillinger med høy kvalitet både i faglig innhold og i hvordan dette formidles og oppleves av publikum.

Å rehabilitere et historisk bygg

Publikum spør stadig hvordan arbeidet går, og noen lurer på om vi vil ødelegge byggets historiske kvaliteter. Rehabiliteringen gjøres i nært samarbeid med kulturvernmyndighetene ved Riksantikvaren. Fra starten har det vært forutsatt at bygget fortsatt skal brukes som museum slik det har vært siden 1865. Noen utfordringer må likevel løses for å oppfylle dagens krav til offentlige bygg. Dette er blant annet sikkerhetskrav i forbindelse med brann og evakuering, krav til luftmengder, energiforbruk og ikke minst universell utforming som sikrer at alle får lik tilgang til tilbudene. Særlig gjelder det tilgang for rullestolbrukere og andre med særlige behov som blinde og svaksynte, eldre personer osv. Men også barn, små og store, og med varierende leseevner, skal opp-



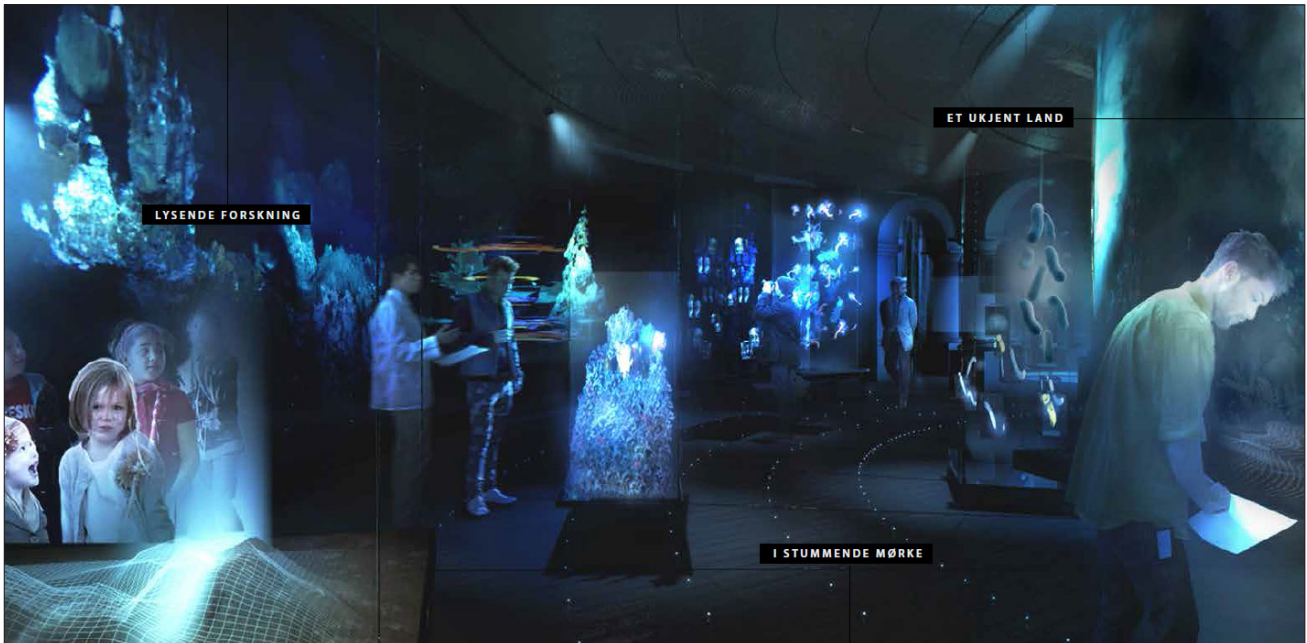
leve at museet er tilpasset også dem. I det gamle bygget var det altfor bratte trapper uten gelender, ingen heis, store og tunge dører med dørvidere høyt oppe på døren. Her var utstillinger i montre som hang høyt oppe på vegg i tillegg til manglende garderobe- og toalettløsninger for publikum. Gamle romløsninger kunne virke forvirrende og skapte uklare bevegelsesmønstre. Dette må nå løses på en god måte slik at våre gjester føler seg velkommen. Samtidig er det viktig at vi tar hensyn til byggets status som fredet. Det skal følgelig ikke endres i betydelig grad eller på en måte som forringer det. Vårt publikum består blant andre av mange bergensere som har trådt sine barnesko på museet, som husker godt gjenstander og rom slik de engang var og som gjerne vil se disse igjen. I arbeidet som gjøres nå skal vi ta vare på stemningen og opplevelsene fra det gamle museet, men samtidig ønsker vi også å gi publikum noe nytt.

Utstillinger

De aller fleste som kontakter oss, er spente på de nye utstillingene som skal komme. Vi skal fylle 2000 m2 med spennende kunnskap og med ny forskning. Vi skal pirre nysgjerrigheten til dagens unge og voksne, men også til fremtidige generasjoner vi tenker nemlig i et 60-årsperspektiv.

I september 2013 ble det laget en utstillingskatalog, «Undring og vitenskap», der vi skisserte hvilket faglig innhold vi ønsker i våre nye utstillinger. Her har vi først og fremst fokusert på de i utgangspunktet åtte ulike basisutstillingene. Vi har arbeidet videre med det faglige innholdet og begynner nå å se de ulike temaene i sammenheng. Utstillingsarealene deles inn følgende soner:

- I utstillingen «Verdensbilder» vil vi vise hvordan forskning, både tidligere og nå, påvirker vår oppfatning av verden rundt oss, og omvendt.
- I utstillingen «Dyphavsfors-



kning» vil vi vise hvordan nye forskningsprosjekter og moderne teknologi gir oss banebrytende kunnskap om marine landskap, miljø og organismer.

- I utstillingen «En fjellkjedes vekst og fall» vil vi vise utviklingen av en fjellkjede og hvordan den etterhvert også forsvinner.
- I utstillingen «Naturens gang» vil vi ta utgangspunkt i begrepet «tid» og visualisere hva det egentlig vil si at jorden er 4,6 milliarder år gammel.
- I utstillingen «Livsformer» vil vi vise hvor enormt variert det biologiske mangfoldet på kloden er og hvordan dette mangfoldet er skapt gjennom

en rekke ulike prosesser. Naturen er alltid i endring og vil fortsatt være det. Her vil vi se på forholdet mellom naturlige endringer og menneskeskapte endringer. Dette er en utstilling der flere ulike tema inngår med blant annet fugle-, pattedyr- og plantegalleri, insekter, amfibier og reptiler, sopp, lav og evolusjonslaboratorium.

- Hvalsalen vil være en del av denne utstillingen samt en installasjon i trapperommet som vi har kalt «Livet i luften». Utstillingen «Fra istid til fremtid» er også del av denne større utstillingen.



Fremtidens formidlingsbygg

Vi vil skape åpne formidlingssoner i 1. etg. med mulighet for skiftende utstillinger, filmvisning, debattmøter og undervisning. Vi ønsker at disse rommene skal være fleksible og ha et variert og skiftende tilbud. Dette skal være arealer som kan være disponible for både interne

og eksterne samarbeidspartnere.

Tre viktige grep skal gjøres for å sikre gode fasiliteter for de mange skoleklassene og barne- og ungdomsgruppene som kommer til oss. I nederste etasje, med vakker utsikt mot Muséhagen, lager vi undervisningsrom som kan benyttes uavhengig av hverandre eller som kan slås sammen til større rom. Vi lager også et eget matpakkeroom for denne besøksgruppen fordi vi vet at de trenger å kunne spise medbrakt mat. Vi har dessuten laget et laboratorium for skoleundervisning der elevene kan arbeide med urene objekter som for eksempel disseksjon av fisk, utgravning i jord og sand, undersøkelse av planterester



o.l. Dette vil også kunne brukes av andre besøkende når det er ledig. Vi arbeider også med å etablere ulike utstillingsinstallasjoner i bygget; en i det store trapperommet mot formidlingsarealene og en i nordfløyen mellom flere etasjer.

Det aller viktigste målet med dette arbeidet, er å lage utstillinger som både skaper opplevelse og forståelse, men også undring, fasinasjon og nysgjerrighet. Våre utstillinger skal inneholde både et vidt spekter av naturhistoriske og naturvitenskaplige tema og også se dette i et tverrvitenskapelig perspektiv. Som det heter i vår brosjyre fra 2013: «Dette vil bli en moderne og utsøkt arena for formidling og diskusjon av vitenskap.»

Foto:

Kari K. Årrestad

Illustrasjoner:

Atellier Bruckner, Stuttgart

Hvem gjør hva

Mange personer med ulik kompetanse arbeider i dette prosjektet. På faglig side er det satt ned flere ulike faggrupper som arbeider med innholdet i utstillingene, både det vitenskapelige innholdet og objekter som skal vises fra samlingene. Foreslår at dette settes i en faktaboks. Det hentes inn kunnskap både internt ved museet og fra institutter ved UiB og samarbeidende institusjoner.

Utstillingsprosjektet

Prosjekteier: Universitetsmuseet ved dir. Henrik von Achen

Prosjektleder: Paul H. Amble, Designated AS

Faglig innhold: leder Terje Lislevand, Naturhistorisk avdeling, Universitetsmuseet

Formidlingsfaglig ansvar: Kari K. Årrestad, Formidlingsavdelingen, Universitetsmuseet

Utstillingsgruppen:

Paul Amble, Terje Lislevand, Kari Årrestad, Marie Louise Lorentzen, Christina Holmefjord, Liv Jorun Oma, Eli Kristine Økland Hausken.

Byggeprosjektet

Prosjektleder Geir Barton Torsæter, Statsbygg

Prosjektleder Kjartan Nasset / Anette Spord, Eiendomsavdelingen, Universitetet i Bergen

Brukerkoordinator Christian Ebbesen, Arkitektskap

Arkitekter og entreprenør:

B+B Arkitekter, Bergen

Arkitektkontoret Schjelderup & Gram AS, Stavanger

SWECO AS

OBAS AS