

UNIVERSITETET I BERGEN

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Arkivkode:

Saksnr.: 2014/11059

Fakultetsstyresak: **43**

Møte: 16. juni 2016

FRAMTIDIG ORGANISERING AV ELEKTRONMIKROSKOPISK FELLESLABORATORIUM

BAKGRUNN

De elektronmikroskopiske tjenestene ved Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet har vært samlet i kjernefasiliteten Elektronmikroskopisk felleslaboratorium (EFL) siden 1979 og organisert som en egen enhet under fakultetet. I tillegg til brukere fra fakultetets fagmiljø, har EFL også eksterne brukere, bl.a. fra de medisinsk-odontologiske fagmiljøene, Universitetsmuseet og Sars-senteret. EM-tjenestene har vært gratis, bortsett fra evt driftskostnader til preparering.

Fakultetet ba i 2014 styret for EFL om å utarbeide et notat som skulle gi grunnlag for å vurdere EFLs framtidige stilling og organisering ved fakultetet. På bakgrunn av styrets notat (vedlagt) oppnevnte dekanen 2. mars 2016 en arbeidsgruppe som skulle komme med forslag til fremtidig organisering EFL.

Arbeidsgruppen fikk følgende mandat:

Med utgangspunkt i notat fra EFL-styret og annen informasjon gruppen måtte ha behov for, å:

1. Anbefale en modell for framtidig organisering. Arbeidsgruppen bes ha en dialog med MOF mtp en mulig felles framtidig kjernefasilitet.
2. Foreslå kostnadsmodell ut fra prinsippet om leiested (jfr. TDI-modellen).
3. Se på muligheter for søknad om nasjonal infrastruktur og profil på denne

Gruppen var ikke bundet av alternativene i EFL-styrets rapport, men kunne fremme begrunnede forslag som ikke ligger i denne.

Arbeidsgruppen hadde følgende medlemmer:

- Prodekan for forskerutdanning og infrastruktur Anne Marit Blokhus (leder)
- Styreleder EFL Ingunn Thorseth (sekretær)
- Instituttleder Anders Goksøyr, Institutt for biologi
- Instituttleder Gunn Mangerud, Institutt for geovitenskap
- Instituttleder Knut Børve, Kjemisk institutt
- Økonomileder Solfrid Sture, Institutt for biologi

ARBEIDSGRUPPENS FORSLAG

Arbeidsgruppen ser følgende som EFLs mandat

- i) drive og utvikle scanning- og transmisjonselektronmikroskopisk infrastruktur på vegne av MN-fakultetet
- ii) sikre at krevende metoder og teknikker (mikroanalyser, elektrondiffraksjon) er tilgjengelige for brukerne

- iii) sørge for at laboratoriet utvikles i tråd med forskningsbehovet ved fakultetet og den teknologiske utviklingen

For å videreutvikle EFL i tråd med mandatet, mener gruppen det er nødvendig å knytte laboratoriet nærmere til aktuelle fagmiljø ved fakultetet og foreslår at ansvaret for å drifte EFL på vegne av fakultetet, legges til Institutt for geovitenskap (GEO). Elektronmikroskopet som i dag er plassert på BIO, anbefales plassert under EFL, evt flyttet til EFL.

For å ivareta brukerne anbefales det å opprette et samarbeidsorgan (tverrfaglig råd) som ledes fra GEO, der de ulike brukergruppene er representert. Rådet vil komme i stedet for det nåværende styret for EFL.

Gruppen foreslår videre at EFL får en vitenskapelig daglig leder for å sikre høy kompetanse og se utviklingspotensial og muligheter innen elektronmikroskopiske metoder.

For å sikre tilstrekkelige driftsressurser til laboratoriet foreslår gruppen innføring av brukerbetaling basert på prinsippet om leiested i den nasjonale totalkostnadsmodellen (TDI-modellen). Gruppen går inn for at betalingsmodellen fastsettes av GEO, men anbefaler i rapporten noen forhold som bør ivaretas.

Arbeidsgruppen anbefaler videre at det bør søkes om en nasjonal infrastruktur, og arbeidet med søknaden er allerede startet.

FAKULTETSDIREKTØRENS KOMMENTARER

Fakultetsdirektøren vil takke arbeidsgruppen for godt arbeid.

EFL er en av fakultetets kjernefasiliteter, og for å sikre en faglig forankret videreutvikling er det etter fakultetsdirektørens oppfatning riktig å nå knytte laboratoriet nærmere aktuelle fagmiljø ved fakultetet samt at EFL settes under daglig ledelse av en vitenskapelig ansatt for å sikre høy faglig kompetanse og faglig drevet videreutvikling av elektronmikroskopiske metoder til nytte for bredden av fakultetets forskere. EFL bør omfatte alle elektronmikroskop ved fakultetet.

Institutt for geovitenskap er et av de tunge brukermiljøene av elektronmikroskopiske teknikker, og instituttet har teknisk ekspertise på elektronmikroskopi og mikroanalyser. Instituttet har også relevant tverrfaglig kompetanse. På denne bakgrunn støtter fakultetsdirektøren arbeidsgruppens forslag om at GEO får ansvar for å drifte og videreutvikle EFL på vegne av fakultetet. Det forutsettes at et faglig bredt perspektiv innen naturvitenskapene ivaretas også etter en endret organisering. Fakultetsdirektøren støtter derfor arbeidsgruppens forslag om at styret for EFL erstattes av et samarbeidsorgan med bred tverrfaglig representasjon fra både interne og eksterne brukere. GEO bes derfor om å etablere og lede samarbeidsorganet.

EFL har i dag eksterne brukere fra bl.a. de medisinsk-odontologiske fagmiljøene fordi EFL tilbyr elektronmikroskopiske tjenester som komplementerer tjenester fra MOFs egne kjernefasiliteter. Ved en større oppgradering av EFL bør det, i god dialog med MIC/MOF, vurderes om EFL kan fungere som en felles EM-fasilitet for UiB.

På denne bakgrunn fremmes følgende

FORSLAG TIL VEDTAK

Arbeidsgruppen takkes for arbeidet.

Fakultetsstyret vedtok enstemmig å legge ansvaret for drift og utvikling av kjernefasiliteten Elektronmikroskopisk felleslaboratorium (EFL) på vegne av Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet, til Institutt for geovitenskap (GEO) med virkning fra 1.1.2017. Det er en forutsetning at et faglig bredt perspektiv innen naturvitenskapene ivaretas også etter endret organisering.

Ressursene fakultetet i dag legger inn i EFL, overføres til GEO. Dette omfatter ressurser tilsvarende 1,7 tekniske stillinger, 250.000 NOK til drift samt bygningsareal.

GEO bes om å sikre at EFL får en vitenskapelig daglig leder og å etablere og lede et samarbeidsorgan der de ulike interne og eksterne brukermiljøene er representert. Videre bes GEO etablere en bærekraftig kostnadsmodell ut fra prinsippet om leiested med innføring av brukerbetaling.

Styret for EFL legges ned med virkning fra 1.1.2017.

Alle elektronmikroskoper bør inngå i EFL, og GEO og Institutt for biologi (BIO) bes derfor gå i dialog med sikte på at elektronmikroskopet som i dag står på BIO, organiseres under EFL.

9. juni 2016/ELL

Elisabeth Müller Lysebo
fakultetsdirektør

Vedlegg

1. *Forslag til framtidig organisering av Elektronmikroskopisk felleslaboratorium – rapport fra en arbeidsgruppe*

Forslag til fremtidig organisering av Elektronmikroskopisk felleslaboratorium

Rapport fra arbeidsgruppe 13. mai 2016

Oppnevning og mandat

Dekanen oppnevnte 2. mars 2016 en arbeidsgruppe som skulle komme med forslag til fremtidig organisering av Elektronmikroskopisk Felleslaboratorium (EFL). Arbeidsgruppen hadde følgende medlemmer:

- Prodekan for forskerutdanning og infrastruktur Anne Marit Blokhus (leder)
- Styreleder EFL Ingunn Thorseth (sekretær)
- Instituttleder Anders Goksøyr, Institutt for biologi
- Instituttleder Gunn Mangerud, Institutt for geovitenskap
- Instituttleder Knut Børve, Kjemisk institutt
- Økonomileder Solfrid Sture, Institutt for biologi

Arbeidsgruppen fikk følgende mandat:

Med utgangspunkt i notat fra EFL-styret og annen informasjon gruppen måtte ha behov for, å:

1. Anbefale en modell for framtidig organisering. Arbeidsgruppen bes ha en dialog med MOF mtp en mulig felles framtidig kjernefasilitet.
2. Foreslå kostnadsmodell ut fra prinsippet om leiested (jfr. TDI-modellen).
3. Se på muligheter for søknad om nasjonal infrastruktur og profil på denne

Gruppen var ikke bundet av alternativene i EFL-styrets rapport, men kunne fremme begrunnede forslag som ikke ligger i denne.

Bakgrunn

Fakultetet ba i 2014 styret for EFL om å utarbeide et notat som gir grunnlag for å vurdere laboratoriets framtidige stilling og organisering ved fakultetet. Det var ønsket at notatet ga innspill og anbefalinger om følgende forhold:

- Behovsanalyse med tanke på nåværende og framtidig bruk
- Foreslå mulige modeller for framtidig organisering
- Se på muligheter for søknad om nasjonal infrastruktur
- Mulige kostnadsmodeller i forhold til brukerbetaling knyttet mot avskrivingsregler for NFR-prosjekt

Notatet er gitt som vedlegg.

1. Modell for framtidig organisering

Arbeidsgruppen ser følgende som EFLs mandat

- i) drive og utvikle scanning- og transmisjonselektronmikroskopisk infrastruktur på vegne av MN-fakultetet
- ii) sikre at krevende metoder og teknikker (mikroanalyser, elektrondiffraksjon) er tilgjengelige for brukerne
- iii) sørge for at laboratoriet utvikles i tråd med forskningsbehovet ved fakultetet og den teknologiske utviklingen

For å videreutvikle EFL i tråd med mandatet, er det nødvendig å knytte laboratoriet nærmere til aktuelle fagmiljø ved fakultetet. Det er også av avgjørende betydning at EFL har en **vitenskapelig daglig leder**, som sikrer høy kompetanse, ser utviklingspotensial og muligheter innen elektronmikroskopiske metoder til nytte for fakultetets forskere.

En endring fra dagens situasjon med en ingeniør som daglig leder til en vitenskapelig leder medfører at EFL bør ligge under et institutt som får ansvar for laboratoriet på vegne av hele fakultetet. GEO har god teknisk ekspertise innen elektronmikroskopi og mikroanalyser, har god tverrfaglig kompetanse, og er en av de største brukerne av EFL. Instituttet har derfor tatt ansvar for å drifte EFL i tiden fra laboratoriet sin ingeniør går ut i pensjon sommeren 2016 til en ny daglig leder er tilsatt. Det anbefales derfor at **EFL legges til GEO** på permanent basis. Her vil driften kunne fordeles på en større gruppe av teknisk personale, noe som også vil gjøre laboratoriet mer robust i forhold til sykdom, ferier og liknende. Resursene fakultetet i dag legger inn for EFL, som omfatter lønn for 1,7 tekniske stillinger og 250 000 NOK til drift samt bygningsareal, må som en konsekvens av nevnte ansvarsoverføring tilføres GEO. I tillegg anbefales det at elektronmikroskopet som i dag er plassert på BIO organiseres under EFL (evt. flyttes) slik at hele elektronmikroskopiutrustningen på fakultetet ligger organisatorisk på et sted. EFL bør da også overta driftsansvaret for mikroskopet. Med driftsansvar for dette mikroskopet menes at instrumentet inkluderes i bookingsystemet til EFL samt at teknisk drift foretas av ingeniør fra GEO som har ansvaret for EFL. Den daglige rutinemessige brukerassistansen må ligge lokalt der instrumentet fysisk er plassert dvs pr. dags dato på BIO. Ved innføring av brukerbetaling, se under, anbefales at BIO og GEO kommer til en avtale rundt dette for elektronmikroskopet som nå er plassert på BIO.

For å sikre at behovet til brukerne blir godt ivaretatt, bør det opprettes et samarbeidsorgan, dvs et **tverrfaglig råd** for laboratoriet der de ulike brukergruppene er representert. Brukergruppene som er aktuelle i et slikt råd er fakultets institutter som bruker EFL (BIO, GEO, KI, IFT), representant fra det medisinske fakultet (leder for MIC), fra Universitetsmuseet, fra Sars-senteret, og evt. fra eksterne brukere fra randsonen slik som UniResearch. Det tverrfaglige rådets oppgave vil i hovedsak være å sikre informasjonsflyt mellom brukerne, samordning av utstyrsenheter og nyanskaffelser. Dette betyr at det nåværende styret for EFL legges ned og at et slikt tverrfaglig råd opprettes og ledes fra GEO.

Ved en større oppgradering av EFL med nyinnkjøp av flere instrumenter bør det, i god dialog med MIC/MOF, vurderes om EFL kan fungere som en felles EM-fasilitet for UiB.

2. Kostnadsmodell ut fra prinsippet om leiested (jfr. TDI-modellen)

Leiestedsmodellen er nå innført i U&H-sektoren, og prinsippet om leiestedsmodell må også innføres for EFL. Dette medfører en synliggjøring av kostnadene knyttet til EFL, og at disse blir utgangspunkt for **innføring av brukerbetaling** for å sikre tilstrekkelige driftsressurser til EFL. Brukerbetalingen bør avpasses slik at den ikke hindrer god instrumentutnyttelse. I en overgangsperiode bør prisnivået være relativt lavt, slik at brukerne får anledning til å skaffe finansiering til disse tjenestene gjennom nye prosjektsøknader.

GEO har lang erfaring med brukerbetaling for laboratorietjenestene sine. Generelt må prisen for tjenestene ved EFL bestemmes av det instituttet som er ansvarlig for driften. Følgende særavtaler for de øvrige MNF-instituttene bør likevel vurderes:

- Brukerne ved MNF er primærbrukere og betaler en lavere pris enn andre ved UiB, i hvert fall i en overgangsperiode. Ved en eventuell senere etablering av en nasjonal EM-infrastruktur (se under), må brukerprisene vurderes på nytt.
- Relevante undervisningskurs ved MNF har fortrinnsrett og er gratis.
- Hvert institutt har en årskvote med brukertid for masterstudentene sine til en avtalt pris, som bør være lavere enn den som gjelder for de øvrige primærbrukerne. Det samme gjelder for KD-finansierte PhD-studenter. EFL melder fra til instituttene når kvoten deres er brukt opp.
- Eksternt finansierte prosjekter gis prioritet foran andre. Den daglige ledelsen bør likevel ha mulighet for individuelle vurderinger.
- Nettoinntekter beholdes i leiestedet og benyttes til å oppgradere og videreutvikle drift og utstyr ved laboratoriet.

3. Muligheter for søknad om nasjonal infrastruktur og profil på denne

UiB har en sterk profil innen naturvitenskap og marine fag med flere internasjonalt ledende forskningsgrupper. Nær tilgang til topp-moderne instrumentering innen EM- og mikroanalyse-teknikker er fundamentalt for mange forskere og studenter knyttet til disse miljøene. Det bør derfor søkes om en nasjonal infrastruktur i **ElektronMikroskopi og MikroAnalyser (EMMA)**. Forskning utført ved en slik infrastruktur vil være nært knyttet mot flere andre unike avbildnings- og analyse-fasiliteter ved UiB, noe som vil fremheve den nasjonalt egenartete profilen og ekspertisen. Fasiliteten vil skille seg klart ut fra den nasjonale EM-fasiliteten NORTEM (NTNU/UiO), der hovedfokus er på materialforskning. Søknadsfristen på INFRASTRUKT-programmet til NFR er til høsten, og arbeidet med en søknad er derfor allerede startet opp og ledes av prof. Ingunn Hindenes Thorseth. Arbeidet utføres i tett samarbeid med viktige samarbeidspartnere som Sars-senteret og MIC-senteret på MOF.

Elektronmikroskopiske teknikker ved UiB

-notat fra styret for EFL, mars 2014

Innledning

Formål

For å vurdere framtidig drift og organisering av **Elektronmikroskopisk fellelaboratorium (EFL)**, ba fakultet styret for EFL om å utarbeide et notat som gir grunnlag for å vurdere laboratoriet sin framtidige stilling og organisering ved fakultetet, innen 14.mars 2014. Notatet bør gi innspill og anbefalinger i forhold til:

1. Behovsanalyse med tanke på nåværende og framtidig bruk
2. Foreslå mulige modeller for framtidig organisering
3. Se på muligheter for søknad om nasjonal infrastruktur
4. Mulig kostnadsmodeller i forhold til brukerbetaling knyttet mot avskrivingsregler for NFR-prosjekt

Elektronmikroskopiske fasiliteter ved UiB

EFL

De elektronmikroskopiske tjenestene ved **MN-fakultet** har vært samlet ved **EFL** i Realfagbygget siden 1979. I dag har EFL 3 moderne elektronmikroskop som alle ble anskaffet i 2005, samt utstyr for prøvepreparering:

1. Zeiss Supra 55VP SEM (skanning-elektronmikroskop), utstyrt med ulike detektorer for avbildning av overflatestruktur og variasjon i sammensetning (SE, STEM, BSE, CL), og (semi)kvantitative elementanalyser (EDS, WDS) av faste materialer.
2. JEOL 1011 TEM (transmisjons-elektronmikroskop) med CCD kamera (4k x 2.7k), særlig velegnet for ultrastruktur-studier av biologisk materiale (100 kV).
3. JEOL 2100 TEM, med CCD kamera (4k x 2.7k), utstyrt for kryomikroskopering, STEM, elementanalyser (EDS), og høyoppløsning og elektrondiffraksjon for krystallografiske studier (200 kV).

Staben ved EFL består av en ingeniør (100%) og en forskningstekniker (70%), og deres hovedoppgave er å holde mikroskopene i teknisk stand med service og vedlikehold, gi opplæring og veiledning til brukere, og være behjelpelig med prøvepreparering. EFL ledes av et styre, utnevnt av fakultetet. I styret sitter representanter for de ulike fleste brukermiljøene av EFL. EM-tjenestene ved EFL er gratis, bortsett fra eventuelle driftskostnader ved preparering.

I 2012 anskaffet BIO sitt egen SEM instrument (FEI Quanta), primært for avbildning av pollen. Dette ligger under en av instituttets forskningsgrupper (EECRG) og blir driftet av teknisk personale ved BIO.

MIC

Molecular Imaging Center (MIC) ved **Institutt for Biomedisin** ble etablert i begynnelsen av 2003, med finansiell støtte fra Functional Genomics (FUGE) programmet til Norges Forskningsråd, fra Universitetet i Bergen, og fra Institutt for Biomedisin. Siden FUGE

programmet ble avsluttet i 2013, har Institutt for Biomedisin overtatt finansielt og administrativt ansvar for plattformen, med støtte fra Det Medisinske-Odontologiske fakultetet.

MIC sitt hovedmål er å etablere og utvikle en avansert avbildningsfasilitet med det mest moderne utstyret, og gjøre dette tilgjengelig for forskere i hele Norge på like vilkår. MIC har som mål at det skal være vitenskapelig og teknisk ekspertise tilgjengelig på alle instrumenter, slik at forskere som kommer til plattformen, kan få best mulig støtte til planlegging, gjennomføring og analyser av sine forskningsprosjekter.

MIC har per i dag to elektronmikroskoper, som begge ble anskaffet i 2003/2004:

1. Jeol JSM-7400F SEM
2. Jeol JEM-1230 TEM

Disse er ikke utstyrt med røntgen-system for elementanalyser og brukes derfor utelukkende til avbildning. MIC tilbyr en fullt funksjonerende prepareringslaboratorium for EM, hvor enten forskerne selv kan benytte prepareringsutstyret, eller de kan få utført alt prepareringsarbeidet av teknisk personale. Instrumentene kan reserveres direkte på nett via MICs booking system, og alle godkjente brukere får selv tilgang til å reservere de instrumenter de har fått opplæring på. Booking-systemet danner også grunnlaget for fakturering av benyttet instrumenttid.

MIC er underlagt Institutt for biomedisin, og ledet av Prof. Frits Thorsen, som også er vitenskapelig tilknyttet MIC plattformen. I alt 5 vitenskapelige personer (deltid), 7 tekniske ansatte (4 heltid, 3 deltid) og 2 administrative personer (deltid) er tilknyttet MIC. Av disse er en teknisk stilling dedikert til EM og LM preparering (100%), en deltids teknisk stilling til drift/opplæring på EM instrumentene, og en deltids vitenskapelig person til prosjektforberedelse, analyse og tolking av bilder.

1. Behovsanalyse basert på nåværende og fremtidig bruk

EFL

Institutt for biologi (BIO). SEM og TEM (med EDS/WDS) er viktige instrumenter for mange forskningsgrupper ved instituttet (Vedlegg 1). I dag er det 6 MSc studenter, 7 PhD studenter og 15 postdocs/forskere som bruker EM-tjenestene ved EFL og behovet er estimert til 20 timer/uke (Tabell 1). Antall publikasjoner som involverer EM-teknikker de siste 5 år er 14 MSc og 14 PhD avhandlinger, 51 vitenskapelige artikler og 10 rapporter (Tabell 1, Vedlegg 2).

BIO er et typisk brukerinstitut, hvor mange vil trenge teknisk hjelp til bruk av instrumenter og til preparering. Bruken baserer seg på etablerte metoder, og der er begrenset behov for utvikling av nye teknikker. BIO sitt eget SEM instrument kan gå inn i en felles «UiB pool» av elektronmikroskoper. I de neste årene vil en neppe se store endringer i omfang i bruken av EFL.

Institutt for geovitenskap (GEO). Spesielt SEM (med katode-luminescens og elementanalyse), men også TEM (med elementanalyse og diffraksjon) er viktige teknikker for flere forskningstema ved instituttet (Vedlegg 1). I dag er det 14 MSc studenter, 9 PhD studenter og 14 postdocs/forskere som bruker EM-tjenestene ved EFL og behovet er estimert til 24 timer/uke (Tabell 1). EM-teknikkene er ofte brukt i kombinasjon med andre *in situ* teknikker tilgjengelig ved Bergen Geoanalytical Facility (Raman spektroskopi, LA-ICP-MS), og andre nasjonale (FIB, TEM) og internasjonale (FIB, EMPA, nanoSIMS, SIMS, synkrotron) fasiliteter. Antall publikasjoner som involverer EM-teknikker de siste 5 år er 14 MSc og 9 PhD avhandlinger, og 68 vitenskapelige artikler (Tabell 1, Vedlegg 2).

De fleste brukere ved GEO har behov for opplæring og eventuelt assistanse ved bruk av instrumentene og til preparering av prøver (spesielt for TEM). Flere av brukerne har også behov

for ekspertise innen elektron-diffraksjon for å kunne fullt utnytte dagens instrumenter ved EFL. Det er også sterkt ønskelig å utvide instrumentparken med FIB og EMPA instrumenter. Bruken av EM-teknikker ved GEO har økt gjennom den siste 10-års perioden, etter etableringen av Bergen Geoanalytical Facility (BGF) og fagfeltet Geobiologi. Det nåværende behovet for slike teknikker vil fortsette fremover, og for å kunne holde seg i forskningsfronten er behovet for å inkludere nye/andre *in situ* teknikker antatt å øke.

Institutt for fysikk og teknologi (IFT). 4 forskningsgrupper ved instituttet (8 vitenskapelige medarbeidere) bruker EM teknikker. Nanofysikk og Elektronikk gruppen har stort bruk med et estimert behov på ca. 5-8 timer ukentlig (med økt behov i perioder) (Tabell 1). Denne gruppe har også uttrykt ønske om Focused Ion Beam (FIB) til forberedelse av avanserte prøver, ikke bare for TEM men også for gruppens helium atom mikroskopi. I dag er der 4 MSc studenter, 3 PhD studenter og 4 postdoktorer som bruker fasiliteten regelmessig. Fasiliteten har inngått i flere eksterne samarbeidsprosjekter med lokale firmaer, herunder Proanalysis, Prototech, ENSOL og Roxar. Derutover eksterne prosjekter med CMR og Høyskolen i Bergen, samt et igangværende EU prosjekt. IFT ser EFL som en meget viktig støttefasilitet for Nanostrukturlaboratoriet med Elektronlitografi.

Kjemisk institutt (KI). To av forskningsgruppene ved instituttet benytter EM-teknikker (Vedlegg 1). I dag er det 5 MSc studenter, 2 PhD studenter og 3 postdocs/forskere som bruker EM-tjenestene ved EFL og behovet er estimert til 10 timer/uke (Tabell 1). Siden nanoteknologi-gruppen er relativ ny, antas det at deres behov vil øke i fremtiden. Denne gruppen bruker også teknikker ved andre nasjonale (TEM) og internasjonale fasiliteter (synkrotron). Brukerne har behov for assistanse og opplæring ved bruk av instrumentene ved EFL og til preparering av prøver.

Universitetsmuseet (UM). SEM er i dag et viktig instrument for en av forskningsgruppene ved museet, men vil også kunne brukes av flere. I dag er 2 forskere og 3 teknisk ansatte aktive brukere av EM-teknikker, i tillegg til 3 MSc studenter og 2 PhD studenter (Tabell 1). Behovet er estimert til 9 timer/uke. Pollenutstillingen ved museet var i høy grad basert på SEM-bilder, og det kommer til å være økt behov i forbindelse med utvikling av nye utstillinger ved museet i perioden 2015–2018.

Institutt for klinisk odontologi (IKO). Forskere ved instituttet bruker EFL til materialstudier, hovedsakelig forskjellige legeringer, kompositter og sementer. EDS brukes i diagnostisk formål for å identifisere de ulike elementene i kroner, broer og kjeveortopediske strenger og braketter.

Eksterne brukere. Forskere ved *Uni Research* (CIPR-geofag, Sars senteret) benytter seg også av EFL sine fasiliteter, i hovedsak SEM-instrumentet. Tidvis har også forskere/teknikere ved *Havforskningsinstituttet* hatt behov for å bruke SEM med mulighet for elementanalyser. I dag er det 3 MSc studenter og 2 forskere ved CIPR som til sammen har behov for ca. 1 dag/mnd (Tabell 1). Med bakgrunn i Sars senteret sitt behov ble SEM-instrumentet ved EFL nylig oppgradert med software programmet Atlas, som gjør det mulig å ta høyoppløsningsbilder av ultratynne snitt (STEM mode). Disse settes deretter sammen til større enheter ved hjelp av bildebehandlingsprogrammer. To av senterets forskere benytter dette systemet i dag.

De siste årene har EFL ofte vært full-booket av primærbrukere (MN-fakultetet) og sekundærbrukere (andre UiB enheter). I slike perioder må eksterne brukere settes på venteliste. Eksterne brukere som har fått opplæring kan imidlertid benytte EFL sine fasiliteter utenfor normal arbeidstid. Dette er først og fremst aktuelt for Sars senteret, som trenger lange arbeidsøkter for systematisk avbildning av hvert enkelt preparat.

Oppsummering av bruk og behov for EM-teknikker ved EFL

EM-instrumentene ved EFL brukes i dag av 36 MSc-studenter, 24 PhD studenter og 46 forskere -de fleste fra MN fakultetet (Tabell 1). Det totale behovet er estimert til 77 timer/uke, men dette

svinger en del over tid. Det er klart størst etterspørsel av SEM-instrumentet, som alltid er fullbooket og ofte brukes på kveldstid og i helger for å unngå for lang ventetid. TEM-instrumentene har god kapasitet. Totalt antall publikasjoner som involverer EM-teknikker de siste 5 år er 48 MSc og 28 PhD avhandlinger, 152 vitenskapelige artikler og 10 rapporter. Dette viser at EFL er viktig for forskningen ved MN fakultetet og at disse tjenestene bør opprettholdes minst på dagens nivå.

Manglende ekspertise i elektron-diffraksjon gjør at det ene TEM-instrumentet ikke utnyttes fullt ut i dag. Det er også behov for å utvide instrumentparken ved EFL med et FIB (Focused Ion Beam) instrument, som kan brukes for å lage ultratynne preparat for TEM, helium atom mikroskopi, synkrotron og nanoSIMS analyser og for 3D-studier, men også benyttes som et vanlig SEM-instrument. Likeledes ville et EMPA (Electron MicroProbe Analyser) instrument kunne gi forskerne tilgang på kvantitative *in situ* elementanalyser av høy kvalitet.

MIC

Det har vært forholdsvis lite bruk av EM instrumentene ved MIC de senere år (Tabell 1). I perioden 2003-2007 ble det utført EM-arbeide innen immuno-gold og kryo-teknikker. På grunn av begrenset interesse blant forskere, har ikke dette arbeidet blitt videreført. Per i dag utføres derfor "vanlig" SEM og TEM-avbildning ved MIC, som et supplement til andre avbildningsmetoder. Statistikken for 2012 og 2013 viser at prepareringsarbeidet for både lysmikroskopi og elektronmikroskopi øker, og i dag fyller dette en hel teknisk stilling (1700 t/år). Etterspørselen av preparering er stadig stigende.

Tabell 1. Antall brukere per i dag og estimert behov for EM-fasiliteter ved UiB basert på nåværende og tidligere bruk; samt antall publikasjoner (siste 5 år) som involverer EM-teknikker. Merk at i noen tilfeller så forekommer samme publikasjon under flere enheter.

EFL	Antall brukere			Behov (timer/uke)			Antall publikasjoner (siste 5 år)			
	MSc	PhD	Postd/forsk	SEM	TEM	totalt	MSc	PhD	Artikler	Rapporter
BIO	6	7	15			20	14	14	51	10
GEO	14	9	14	21	3	24	14	9	68	
IFT	4	3	4	8	3	11	10	4	9	
KI	5	2	3	5	5	10			5	
IKO	1		1			1				
UM	3	2	5	9		9	7		14	
Sars			2							
CIPR	3	1	2	2		2	3	1	5	
MIC	11	51	11	40-50 t/år	60-210 t/år				20	

2. Forslag til mulige modeller for framtidig organisering

Styret for EFL er av den oppfatning at en bør få en bedre samordning av EM-miljøene i Bergen. Dette innebærer en samlet tankegang rundt nyinnkjøp, oppgraderinger, bruk av instrumenter, brukerbetaling og fakturering, samt en samordning av selve instrumentbruken og tilbudet av ulike EM-teknikker. Muligheten for at EM miljøet ved Haukeland Universitetssykehus (HUS) blir en del av denne samordningen bør også undersøkes. En slik samordning forutsetter at Matematisk-Naturvitenskapelig Fakultet i samråd med Medisinsk-Odontologisk Fakultet og HUS finner gode løsninger for samarbeidsmodeller.

Konkret kan en tenke seg to ulike organisasjonsmodeller. Den ene omfatter en paraplyorganisasjon, hvor et felles styre med representanter fra hvert EM miljø gir råd og anbefalinger til drift av de ulike sentrene/laboratoriene. Den andre modellen omfatter en organisering som en EM kjernefasilitet for hele universitetet (og miljøer utenfor universitetet), hvor man tilbyr instrumenter, teknikker og ekspertise på like vilkår for alle forskere, og hvor man implementerer bookingsystemer og brukerbetaling for bruk av utstyr og kompetanse ved kjernefasiliteten. Også i dette tilfellet bør det settes sammen et styre bestående av representanter fra de ulike EM miljøer.

Ved å etablere en paraply/kjernefasilitet for EM-teknikker som dekker hele UiB samt randsonen sitt behov, kan instrumenter, prepareringstjenester og ekspertise koordineres slik at de utnyttes optimalt og kostnadseffektivt. En slik organisering krever ikke samlokalisering, men kan ha laboratorier og instrumenter flere steder, for eksempel i Realfagbygget/Teknologibyget, i BB-bygget og ved BIO. Denne type organisering vil synliggjøre EM-miljøet i Bergen bedre og gjøre det enklere å fremheve særegen nasjonal profil og ekspertise. Innen bildebehandling har MIC per i dag endel programvare og noe ekspertise innen området, og har i tillegg samarbeid med Neuroinformatics and Image Analysis Laboratory ved Institutt for biomedisin, og også samarbeid med MedViz, som er en klinisk imaging/bildeanalyse plattform. EFL er på sin side utstyrt for avbildning sammen med elementanalyser og krystallografiske undersøkelser på mikroskala, og er mye brukt i kombinasjon med mineralidentifikasjon og element- og isotop-analyser ved Bergen Geoanalytical Facility (BGF).

For å sikre høy kvalitet må en slik EM-fasilitet ha vitenskapelig ledelse og ekspertise innen alle tyngre teknikker slik som elektrondiffraksjon og kvantitative elementanalyser. EFL bør derfor styrkes med en vitenskapelig stilling i tillegg til de tekniske stillingene. EFL sine nåværende arealer er teknisk velegnet (vibrasjonsdempende tiltak ved bygging) og laboratoriet trenger derfor ikke flyttes til et nytt Eltek-bygg med mindre der er andre vesentlige faglige og samorganisatoriske fordeler ved dette.

3. Muligheter for søknad om nasjonal infrastruktur

De nåværende EM-instrumentene ved UiB er rundt 10 år gamle og selv om disse trolig vil være operative og gi gode resultater i flere år fremover, utvikles det stadig bedre modeller og teknikker. I tillegg til nødvendig oppgradering og fornying av eksisterende utstyr, har flere forskere behov for at utstyrsparken utvides med andre EM-teknikker slik som FIB (Focused Ion Beam) og EMPA (Electron Micro-Probe Analyser) for å kunne hevde seg i forskningsfronten. Prepareringsutstyr for polering av myke material-overflater ved etsing er også nødvendig.

FIB-tjenester kjøpes i dag fra den nasjonale TEM-fasiliteten NORTEM (Trondheim) (Vedlegg 1 og 2), der instrumentet er lokalisert i et ultra-rent laboratorium –noe som øker både tidsbruk og kostnader. En slik lokalisering er ikke nødvendig for brukerne ved UiB, og et FIB-instrument lokalisert sammen med de øvrige instrumentene ved EFL vil åpne for strukturelle 3D-studier og preparering av prøver for videre høyoppløsningsstudier av struktur, element- og isotop-sammensetning med TEM, synkrotron-baserte teknikker og nanoSIMS.

EPMA er et instrument som er spesielt designet for effektive kvantitative elementanalyser ved at det er utstyrt med flere WDS detektorer samt BSE. Slike analyser er i dag utført i en viss grad med SEM-EDS ved EFL, men denne metoden er tidkrevende og heller ikke optimal for sporelementer. Forskerne prøver derfor oftest å skaffe slike data ved andre institusjoner (se Vedlegg 2).

En mulighet for finansiering av nye instrumenter er å søke om etablering av en nasjonal infrastruktur, som har hovedfokus på karakterisering av struktur, elementsammensetning og krystallinitet av naturlige materialer. En slik infrastruktur vil bygge på UiB sin særegne profil og ekspertise innen medisinske, biologiske, geokjemiske og geobiologiske fagdisipliner, og skille

seg klart ut fra de andre nasjonale EM-miljøene som har sitt hovedfokus og ekspertise innen materialforskning. Sett i sammenheng med andre unike fasiliteter ved UiB som MIC, BGF, EarthLab vil dette forsterke regionens spesielle profil og nasjonale betydning.

4. Forslag til kostnadsmodeller i forhold til brukerbetaling knyttet mot avskrivingsregler for NFR-prosjekt

Fri bruk av instrumentene ved EFL har vært et stort gode for mange fagmiljø. En samorganisering av EM-fasilitetene ved UiB som foreslått under punkt 2, og eventuelt etablering av en nasjonal infrastruktur (punkt 3), vil imidlertid føre til et felles system for brukerbetaling. Forskerne må i så fall budsjettere med kostnader for bruk av EFL i fremtidige prosjektsøknader. Brukerbetaling vil sikre finansiering av oppgraderinger og trolig også frigjøre instrumenttid, men bør avpasses slik at dette ikke blir til hinder for en god utnyttelse av instrumentene. For å sikre at brukerbetaling ikke forhindrer utprøving av nye metoder og innovative ideer bør dette i stor grad være gratis, slik som det er praktisert ved MIC.

VEDLEGG 1: Detaljert oversikt

Behovsanalyse basert på nåværende og fremtidig bruk

MatNat fakultetet

Institutt for biologi (BIO)

Forskningstema:

- sklerokronologi, inkl. morfometri og analyse av vekst, mikro- og krystallstruktur i otolitter
- biodiversitet, morfologi, kvantifisering av marine mikroorganismer
- elementanalyse av marine organismer og partikler
- ultrastrukturstudier i forbindelse med marine virus
- histo- og cytopatologi ved fiskesykdommer
- morfologisk karakterisering av patogener hos fisk (virus, bakterier, parasitter, amøber m.m.)
- taksonomi, dvs. bruk av SEM for illustrasjon/studier av morfologi
- lakselus: anatomisk kartlegging av 1) mekano- og kjemosensoriske organer, 2) nervesystemet, 3) eksokrine kjertelsystem, 4) egg og egghinner, 5) tarm
- histo- og cytopatologi ved virusinfeksjoner hos lakselus
- endringer i organer og vev som følge av RNA interferens (gene silencing)
- ultrastrukturell anatomi hos fisk

Teknikker:

- TEM, SEM, EDS/WDS
- elektron diffraksjon
- behov for ekspertise og hjelp for prøve-preparering

Totalt behov for instrumenttid: ~20 timer/uke

Antall brukere:

- 6 MSc studenter
- 7 PhD studenter
- 15 Postdocs/forskere

Behov for eksterne eller nye teknikker:

- nano-SIMS

Kobling til andre UiB fasiliteter:

- MIC
- BIO (SEM)
- Bergen Geoanalytical Facility (LA-ICP-MS)
- (IRMS)

Antall publikasjoner (siste 5 år):

- 14 MSc avhandlinger
- 14 PhD avhandlinger
- 51 artikler
- 10 rapporter; illustrasjoner til populærvitenskapelige artikler

Undervisning: Utvikling av undervisningsmateriell, forelesninger

Institutt for geovitenskap (GEO)

Forskningstema:

- petrologi og geokjemi (mineral- og element-sammensetning av bergarter)
- dypmarine hydrotermale avsetninger (mineral- og element-sammensetning)
- datering av bergarter og provenans (kildebestemmelse av sedimenter)
- forvitring og lav-temperatur omdanning av bergarter
- diagenese av karbonater og silisiklastiske bergarter
- struktur av primært skallmateriale i sedimenter
- mikrobiell biomineralisering
- askestratigrafi
- marin produktivitet (stratigrafi) og utvikling av nye proxy-parametre
- marine klimarelaterte sedimentære prosesser
- miljø og prosesser i jordens urtid og spor av liv

Teknikker:

- SEM (med CL, BSE, EDS) og TEM (med EDS og diffraksjon)
- behov for tilgang til ekspertise i og hjelp til preparering av materiale

Behov: ~25 timer/uke (hovedsaklig SEM)

Antall brukere:

- 14 MSc studenter
- 9 PhD studenter
- 14 postdocs/forskere

Bruk av eksterne teknikker:

- FIB (Focused Ion Beam)
- Synkrotron-baserte teknikker
- EMPA (Electron MicroProbe Analyser)
- SIMS (Secondary ion mas-spectrometer)
- nanoSIMS

Kobling til andre UiB fasiliteter:

- Bergen Geoanalytical Facility (LA-ICP-MS, C-analysator, XRF, XRD, Raman spektroskopi)
- EarthLab (fysiske sediment-/partikkel-parametere)

Antall publikasjoner (siste 5 år):

- 14 MSc avhandlinger
- 9 PhD avhandlinger
- 67 artikler

Undervisning:

- GEOV241 (Mikroskopi)
- GEOV344 (Geomikrobiologi)

Institutt for fysikk og teknologi (IFT)

Forskningstema:

- nano-materialer
- prosess teknologi/sikkerhet
- partikkelkarakterisering
- metallkorrosjon

Teknikker: mest SEM, noe TEM, noe EDS

Behov: 11 timer/uke

Antall brukere:

- 4 MSc studenter
- 3 PhD studenter

- 4 postdocs/forsker (9 fast vitenskapelige)

Behov for eksterne eller nye teknikker:

- ønske om å bruke FIB

Kobling til andre UiB fasiliteter:

Antall publikasjoner (siste 5 år):

- 10 MSc avhandlinger
- 4 PhD avhandlinger
- 9 artikler

Kjemisk institutt (KI)

Forskningstema:

- organiske-uorganiske hybrid materialer (koordinasjonspolymerer)
- overflate- og kolloidkjemisk (karakterisering av mikro- og nano-partikler i mikroemulsjoner og surfaktantsystemer)

Teknikker: SEM, TEM (STEM), EXS (EDXR)

Behov: SEM 3 dager/mnd, TEM 3 dager/mnd

Antall brukere:

- 5 MSc studenter
- 2 PhD studenter
- 3 postdocs/forskere

Bruk av eksterne teknikker:

- European Synchrotron Radiation Facility (ESRF) i Grenoble (uelastisk nøytronspredning (INS) og nøytron diffraksjon (elastic neutron diffraction))
- NORTEM (TEM) i Trondheim

Kobling til andre UiB fasiliteter: ingen foreløpig

Antall publikasjoner (siste 5 år):

Undervisning:

- NANO200

Andre enheter ved UiB

Universitetsmuseet (UM)

Forskningstema:

- taksonomiske, systematiske og diversitetsstudier av evertebratgrupper

Teknikker: SEM (med EDS)

Behov: ca. 9 timer/uke

Antall brukere:

- 3 MSc studenter
- 2 PhD studenter
- 2 forskere, 3 teknisk ansatte

Bruk av eksterne metoder: nei

Kobling til andre UiB-ekspertise:

- BIO (SEM)

Antall publikasjoner (siste 5 år):

- 7 MSc avhandlinger
- 14 artikler
- pollenutstilling ved Universitetsmuseet (2008 – museet stengte i 2013)

Institutt for klinisk odontologi (IKO)

Forskningstema: Studier av metallegeringer, kompositter og sementer

Teknikker: SEM med EDS, TEM

Behov: Varierede (4 timer pr/mnd)

Antall brukere:

- 1 MSc student
- 1 forsker

Bruk av eksterne metoder:

Kobling til andre UiB-fasiliteter:

Antall publikasjoner (siste 5 år):

- 1 MSc avhandling
- 2 PhD avhandlinger

Eksterne brukere av EFL

Forskere ved *Uni Research* (CIPR, Sars senteret) benytter seg også av EFL sine fasiliteter, i hovedsak SEM-instrumentet. Tidvis har også forskere/teknikere ved *Havforskningsinstituttet* hatt behov for å bruke SEM med mulighet for elementanalyser. I dag er det 2 MSc studenter, 1 PhD og 2 forskere ved CIPR som til sammen har behov for ca. 10 dager/år (Tabell 1). Ved Sars senteret er der 2 forskere som benytter EFL, men deres samlede behov er fortsatt noe uklart.

MIC (Det medisinsk-odontologiske fakultet)

Forskningstema (ikke fullstendig):

Avsluttede prosjekter (siste 5 år)

- SEM/TEM av kreftceller premerket med ultrasmå jernoksyd nanopartikler
- mitokondriefunksjon i TTA-behandlede rotter
- leverfunksjon i atlantisk laks
- tarmstudier i atlantisk laks
- apoptose i myeloid leukemi cellelinjer
- identifisering av to distinkte carcinom-assosierte fibroblast subtyper i oralt platecellecarcinom
- analyser av *Leishmania promastigote* fagocytose fra humane polymorf-nukleære leukocytter og monocytter
- targeting av biologiske membraner fra lipopetid toxoner
- nodularin eksponering inducerer SOD1 fosforylering and bryter SOD1 co-lokalisering med aktin filamenter
- karakterisering av små, mononukleære blodceller fra laks
- karakterisering av opptak av TiO₂ partikler av fibroblaster
- anti-VEGF behandling i dyremodeller for glioblastom
- diabetes og pankreatisk dysfunksjon pga mutasjon i CEL-MODY gen
- cellulært stress induisert av resazurin fører til autofagi og celledød via produksjon av reaktivt oksygen og svekket mitokondriefunksjon
- vekselvirkning mellom DJ-1 and the Mi-2/nucleosome remodelering og deacetylase kompleks under cellulært stress
- hyperoksisk behandling i en rotte adenocarcinom modell
- TNF α administrering og dets påvirkning på brystkreft

- dannelse av potensielle titanium antigens basert på proteinbinding til titanium oxide nanopartikler
- induksjon av celledød av TiO₂ partikler
- studie av dypvannsbakterier
- foringsforøk og opptak i tarm hos fisk
- hofte transplantasjon: transport av metall i omkringliggende vev
- studie av alginat prøver
- studie av exosomer
- studie av trakerør fra plante blad/stengel
- sirusinfeksjon hos diatom og cyanobakterier
- studie av hårfollikler
- sorrosjon fra vannprøver fra rør i offshore industri

Pågående prosjekter

- studie av påvirkning av nedkjøling av hjernevev fra gris
- kollagen fra retina
- hjertestudie
- strålingskade i hud
- studier av ekstracellulær matrix i svulster
- endring i mitokondrie struktur fra hjerte hos gris ved langvarig kardioplegi

Teknikker: SEM og TEM

Behov: SEM 40-50 timer/år; TEM 60-210 timer/år (ledig kapasitet)

Antall brukere: 44 (TEM), 29 (SEM)

- 11 MSc og teknikere (15%)
- 51 PhDs/postdocs (70%)
- 11 forskere (15%)

Bruk av eksterne metoder:

Kobling til andre UiB-fasiliteter: -for utvikling av metoder for analysering av bilder

- Bergen Image Processing Group
- Neuroinformatics and Image Analysis Laboratory
- MedViz (cluster av forskningsgrupper innen medisinsk visualisering)

Antall publikasjoner (siste 5 år): ca 20 artikler + MSC og PhD avhandlinger

Undervisning og andre kurs: BMED360, HUCEL320; 8 workshop/kurs

VEDLEGG 2: Publikasjoner (siste 5 år)

PUBLIKASJONER (BIO)

Artikler (reviewed)

1. Blindheim S, Nylund A, Watanabe K, Plarre H, Erstad B, Nylund S (in press). New Aquareovirus causing high mortality among farmed Atlantic halibut fry in Norway. Arch. Virol.
2. Nylund S, Steigen S, Karlsbakk E, Plarre H, Andersen L, Karlsen M, Watanabe K, Nylund A (in press). Characterization of 'Candidatus Syngnamydia salmonis' (Chlamydiales, Simkaniaceae), a bacterium causing epitheliocystis in Atlantic salmon (*Salmo salar*). Arch. Bacteriol.
3. Steigen A, Nylund A, Plarre H, Watanabe K, Karlsbakk E, Brevik Ø (in press). Gill associated Chlamydiae in five wrasse species in western Norway. Dis Aquat Org
4. Steigen A, Karlsbakk E, Plarre H, Watanabe K, Brevik Ø, Nylund A. (in press). A New Member of Chlamydiales, Candidatus *Asterochlamydia labri* n.sp. (nov. genus *Asterochlamydia*, family Actinochlamydiaceae) Causing Epitheliocystis in *L. bergylta*. Arch Bacteriol.
5. Shou Wang, Tomasz Furmanek, Harald Kryvi, Christel Krossøy, Geir K Totland, Sindre Grotmol, Anna Wargelius (2014). Transcriptome sequencing of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) notochord prior to development of the vertebrae provides clues to regulation of positional fate, chordoblast lineage and mineralization. BMC Genomics 15:141
6. Carson HS, Nerheim MS, Carroll KA, Eriksen M 2013. The plastic-associated microorganisms of the North Pacific Gyre. MARINE POLLUTION BULLETIN 10.1016/j.marpolbul.2013.07.054
7. Carreira C, Heldal M, Bratbak G. 2013. Effect of increased pCO₂ on phytoplankton-virus interactions. BIOGEOCHEMISTRY DI 10.1007/s10533-011-9692-x
8. Engelund MB, Chauvigne F, Christensen BM, Finn RN, Cerda J, Madsen SS. 2013. Differential expression and novel permeability properties of three aquaporin 8 paralogs from seawater-challenged Atlantic salmon smolts. JOURNAL OF EXPERIMENTAL BIOLOGY DI 10.1242/jeb.087890
9. Geffen AJ, Morales-Nin B, Pérez-Mayol S, Cantarero A, Tovar-Sánchez A, Skadal J (2013) Chemical analysis of otoliths: cross validation between techniques and laboratories. Fisheries Research 143: 67-80. doi: 10.1016/j.fishres.2013.01.005
10. Grob C, Ostrowski M, Holland RJ, Heldal M, Norland S, Erichsen ES, Blindauer C, Martin AP, Zubkov MV, Scanlan DJ. 2013. Elemental composition of natural populations of key microbial groups in Atlantic waters. ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY 10.1111/1462-2920.12145
11. Kingsley RJ, Froelich J, Marks CB, Spicer LM, Todt C. 2013. Formation and morphology of epidermal sclerites from a deep-sea hydrothermal vent solenogaster (*Helicoradomenia* sp. *Solenogastres* Mollusca). ZOOMORPHOLOGY 10.1007/s00435-012-0168-x
12. Medina-Sánchez JM, Delgado-Molina JA, Bratbak G, Bullejos FJ, Villar-Argaiz M, Carrillo P. 2013. Maximum in the middle: Nonlinear response of microbial plankton to ultraviolet radiation and phosphorus. PLOS ONE 10.1371/journal.pone.0060223
13. Steigen A, Nylund A, Karlsbakk E, Akoll P, Fiksdal IU, Nylund S, Odong R, Plarre H, Semyalo R, Skar C, Watanabe K. 2013. Cand. *Actinochlamydia clariae* gen. nov. sp. nov. a Unique Intracellular Bacterium Causing Epitheliocystis in Catfish (*Clarias gariepinus*) in Uganda. PLOS ONE. 10.1371/journal.pone.0066840
14. Steenbergh AK, Bodelier PLE, Heldal M, Slomp CP, Laanbroek HJ. 2013. Does microbial stoichiometry modulate eutrophication of aquatic ecosystems? ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY 10.1111/1462-2920.12042
15. Steigen A, Nylund A, Karlsbakk E, Akoll P, Fiksdal IU, Nylund S, Odong R, Plarre H, Semyalo R, Skår C, Watanabe K. (2013). 'Cand. *Actinochlamydia clariae*' gen. nov., sp. nov., a unique intracellular bacterium causing epitheliocystis in catfish (*Clarias gariepinus*) in Uganda. PLoS One. 2013 Jun 24;8(6):e66840. doi: 10.1371/journal.pone.0066840
16. Wang, S., et al. (2013). Mineralization of the vertebral bodies in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) is initiated segmentally in the form of hydroxyapatite crystal accretions in the notochord sheath." Journal of Anatomy 223(2): 159-170.

17. Baskar S, Baskar R, Thorseth IH, Ovreas L, Pedersen RB. 2012. Microbially Induced Iron Precipitation Associated with a Neutrophilic Spring at Borra Caves Vishakhapatnam India *ASTROBIOLOGY* 10.1089/ast.2011.0672
18. Chang M-Y, Geffen AJ, Kosler J, Dundas SH, FishPopTrace Consortium, Maes GE (2012) The effect of ablation pattern on LA-ICPMS analysis of otolith element composition in hake, *Merluccius merluccius*. *Environmental Biology of Fishes* 95: 509-520. DOI: 10.1007/s10641-012-0065-7
19. Dolphin AE, Dundas SH, Košler J, Tvinnereim HM, Geffen AJ (2012) A comparison of techniques for measuring the trace element content of human teeth: laser ablation ICP-MS versus solution ICP-MS of micromilled enamel. *International Journal of Analytical and Bioanalytical Chemistry* (ISSN 2231-5012) 2(3): 189-195
20. Heldal M, Norland S, Erichsen ES, Sandaa RA, Larsen A, Thingstad F, Bratbak G. 2012. Mg²⁺ as an indicator of nutritional status in marine bacteria. *ISME JOURNAL*. 10.1038/ismej.2011.130
21. Heldal M, Norland S, Erichsen ES, Thingstad TF, Bratbak G. 2012. An Unaccounted Fraction of Marine Biogenic CaCO₃ Particles *PLOS ONE* 10.1371/journal.pone.0047887
22. Morales-Nin B, Geffen AJ, Pérez-Mayol S, Palmer M, González-Quirós R, Grau A. (2012) Seasonal and ontogenic migrations of meagre (*Argyrosomus regius*) determined by otolith geochemical signatures. *Fisheries Research* 127– 128: 154– 165. DOI:10.1016/j.fishres.2012.02.012
23. Morey G, Morales-Nin B, Riera F, Grau A, Geffen AJ, Pérez-Mayol S, Chang M-Y, Grau AM. (2012) Mediterranean cod (*Gadus morhua*): a surprising immigrant. *Marine Ecology Progress Series* 467: 277-280. doi: 10.3354/meps09937
24. Sveen S, Øverland H, Karlsbakk E, Nylund A (2012). *Paranucleospora theridion* (Microsporidia) infection dynamics in farmed Atlantic salmon *Salmo salar* put to sea in spring and autumn. *Dis Aquat Org*
25. Holovachov O, Bostrom S, Reid N, Waren A, Schander C. 2011. *Endeolophos skeneae* sp nov (Chromadoridae)-a free-living marine nematode epibiotically associated with deep-sea gastropod *Skenea profunda* Skeneidae). *JOURNAL OF THE MARINE BIOLOGICAL ASSOCIATION OF THE UNITED KINGDOM* 10.1017/S0025315410001669
26. Isaksen T, Karlsbakk E, Watanabe K, Nylund A (2011). *Ichthyobodo salmonis* sp. n. (Ichthyobodonidae, Kinetoplastida) an euryhaline ectoparasite infecting Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). *Parasitology* Aug;138(9):1164-75. Epub 2011 Jul 15.
27. Reigstad LJ, Jorgensen SL, Lauritzen SE, Schleper C, Urich T. 2011. Sulfur-Oxidizing Chemolithotrophic Proteobacteria Dominate the Microbiota in High Arctic Thermal Springs on Svalbard. *ASTROBIOLOGY* 10.1089/ast.2010.0551
28. Niedojadlo J, Perret-Vivancos C, Kalland KH, Cmarko D, Cremer T, van Driel R, Fakan S. 2011. Transcribed DNA is preferentially located in the perichromatin region of mammalian cell nuclei. *EXPERIMENTAL CELL RESEARCH* 10.1016/j.yexcr.2010.10.026
29. Nylund S, Andersen L, Saevareid I, Plarre H, Watanabe K, Arnesen CE, Karlsbakk E, Nylund A (2011). Diseases of farmed Atlantic salmon *Salmo salar* associated with infections by the microsporidian *Paranucleospora theridion*. *Dis Aquat Organ*. 2011 Mar 16;94(1):41-57
30. Ogino H, Ishino S, Mayanagi K, Haugland GT, Birkeland NK, Yamagishi A, Ishino Y. 2011. The GINS complex from the thermophilic archaeon *Thermoplasma acidophilum* may function as a homotetramer in DNA replication. *EXTREMOPHILES* 10.1007/s00792-011-0383-2
31. Geffen AJ, Nash RDM, Dickey-Collas M (2011) Characterisation of herring populations to the west of the British Isles: an investigation of mixing between populations based on otolith microchemistry. *ICES Journal of Marine Science*. 68: 1447-1458. DOI: 10.1093/icesjms/FSR051
32. Geffen AJ, Høie H, Folkvord A, Hufthammer, AK, Andersson, C, Ninemann U, Pedersen, RB, Nedreaas K (2011) High latitude climate variability and its effect on fishery resources as revealed by fossil otoliths. *ICES Journal of Marine Science*. 68: 1081-1089. DOI:10.1093/icesjms/FSR017
33. Totland GK, Fjellidal PG, Kryvi H, Lokka G, Wargelius A, Sagstad A, Hansen T, Grotmol S. 2011. Sustained swimming increases the mineral content and osteocyte density of salmon vertebral bone. *JOURNAL OF ANATOMY* 10.1111/j.1469-7580.2011.01399.x
34. Jensen S, Duperron S, Birkeland NK, Hovland M, 2010. Intracellular Oceanospirillales bacteria inhabit gills of *Acesta* bivalves. *FEMS MICROBIOLOGY ECOLOGY* 10.1111/j.1574-6941.2010.00981.x

35. Glenner H, Hoeg JT, Stenderup J, Rybakov AV. 2010. The monophyletic origin of a remarkable sexual system in akentrogonid rhizocephalan parasites: A molecular and larval structural study. *EXPERIMENTAL PARASITOLOGY* 10.1016/j.exppara.2009.09.019
36. Hufthammer AK, Høie H, Folkvord A, Geffen AJ, Andersson C, Ninnemann US (2010). Seasonality of human site occupation based on stable oxygen isotope ratios of cod otoliths. *Journal of Archaeological Science*, 37: 78–83. DOI:10.1016/j.jas.2009.09.001
37. Cuveliers EL, Geffen AJ, Guelinckx J, Raeymaekers JAM, Skadal J, Volckaert FAM and Maes GE. (2010) Microchemical variation in juvenile sole (*Solea solea*) otoliths as a powerful tool for studying connectivity in the North Sea. *Marine Ecology Progress Series* 401: 211–220,
38. Therkildsen NO, Nielsen EE, Hüsey K, Meldrup D, Geffen AJ. (2010) Does DNA extraction affect the physical and chemical composition of historical cod (*Gadus morhua*) otoliths? *ICES Journal of Marine Science* 67: 1251-1259. DOI: 10.1093/icesjms/fsq016
39. Higgins RM, Danilowicz BS, Balbuena JA, Daniélsdóttir AK, Geffen AJ, Meijer WG, Modin J, Montero F, Pampoulie C, Perdiguero D, Schreiber A, Stefánsson MO, Wilson B. (2010) Multi-disciplinary Fingerprints Reveal the Harvest Location of Cod (*Gadus morhua*) in the Northeast Atlantic. *Marine Ecology Progress Series* 404: 197–206 DOI: 10.3354/meps08492
40. Duesund H, Nylund S, Watanabe K, Ottem KF, Nylund A (2010). Characterization of a VHS virus genotype III isolated from rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) at a marine site on the west coast of Norway. *Virology Journal* 26;7:19
41. Nylund S, Nylund A, Watanabe K, Arnesen CE, Karlsbakk E (2010). *Paranucleospora theridion* n.gen., n.sp. (Microsporidia, Enterocytozoonidae) with a life cycle in the salmon louse (*Lepeophtheirus salmonis*, Copepoda) and Atlantic salmon (*Salmo salar*). *J Euk Micr* 57(2):95-114
42. Isaksen TE, Karlsbakk E, Sundnes GA, Nylund A (2010). Patterns of *Ichthyobodo necator sensu stricto* infections on hatchery-reared Atlantic salmon *Salmo salar* in Norway. *Dis Aquat Org* 17;88(3):207-14
43. Andersen L, Hodneland K, Nylund A. (2010). No influence of oxygen levels on pathogenesis and virus shedding in Salmonid alphavirus (SAV)-challenged Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). *Virol J.* 2010 Aug 21;7(1):198.
44. Todt C. 2009. Structure and Evolution of the Pharynx Simplex in Acoel Flatworms (Acoela). *JOURNAL OF MORPHOLOGY* 10.1002/jmor.10682
45. Lundin K, Schander C, Todt C. 2009. Ultrastructure of epidermal cilia and ciliary rootlets in Scaphopoda. *JOURNAL OF MOLLUSCAN STUDIES* 10.1093/mollus/eyn042

PUBLIKASJONER (GEO)

Master avhandlinger

1. Bjerga A (2014). Evolution of talc- and carbonate-bearing alterations in ultramafic rocks on Leka (central Norway).
2. Gravdal JKS (2013). Stability of heavy metals in submarine mine tailings: A geochemical study.
3. Queck O (2012). Chemical weathering on Eldsfjellet, Meland municipality, western Norway.
4. Sirevaag H (2013). Nature and origin of the Tuscan basement and its cover sequence on Elba Island: evidence from detrital zircon dating.
5. Gubbi J (2013). Reservoir characterization of dolomitized carbonates from Kurdistan.
6. Stokke H (2013). Nature and origin of the Tuscan basement in mainland Tuscany: evidence from detrital zircon dating.
7. Suliman A (2011). Geochronology and tectonic setting of voluminous granitoids and related rocks and associated extensional structures in Dronning Maud Land (East Antarctica).
8. Jørgensen H (2011). Structural analysis and geochronology of the Tuscan basement and the lowermost tectonic units of the Eastern Elba thrust nappes.
9. Dalsslåen B (2011). Geological evolution of the Mesoproterozoic Nesflaten supracrustal unit.
10. Hovet A (2011). Influence of iron and biofilm formation on groundwater geochemistry.
11. Torgersen E (2011). Magma chamber processes; a study of the north-eastern part of the Sokndal lobe, Bjerkreim-Sokndal Layered Intrusion, SW Norway.

12. Pedersen LER (2011). Zircon provenance of Devonian deposits in western Norway.
13. Dumitru IM (2010). Provenance of sedimentary rocks from the James Ross Basin, Antarctic Peninsula.
14. Ekerhovd (2009). Studium av gassutsivings-signaturar frå evakuerings-strukturar (pokmaks) på Nyegga ved bruk av bentisk foraminifer faunasamansetnad og stabilisotopar.

PhD avhandlingar

1. Qu Y (2013). Isotopic and structural characteristics of organic matter in the Paleoproterozoic Zaonega Formation, Karelia, Russia.
2. Økland IE (2013). Low-temperature geochemical reactions and microbial life in ultramafic rock.
3. Heidi Kjennbakken (2013). Detailed Holocene climate variations, evidence from high resolution sedimentary cores from the Norwegian Sea and Western Norway.
4. Steinsbu BO (2012). Characterization of microorganisms from marine hydrothermal systems.
5. Möller K (2012). Transition metal isotope fractionation in marine hydrothermal deposits of the Mohs Ridge, North Atlantic Ocean.
6. Ksienzyk A (2011): From mountains to basins: geochronological case studies from southwestern Norway, Western Australia and East Antarctica.
7. Ueda K (2011). Orogenic decay from collision to rifting – characteristics and implications of delamination illustrated by a case study of the East African-Antarctic Orogen in NE Mozambique.
8. Jo Brendryen (2011). A detailed chronological, sedimentological and tephrostratigraphical framework of a high resolution sediment core record from the Eastern Norwegian Sea spanning the two last glacial-interglacial cycles.
9. Espen Nesheim Vaular (2011). Origin and character of gaseous hydrocarbons in the hydrate and non-hydrate charged sediments on the Norway-Svalbard margins.

Artiklar (reviewed)

1. Eickmann B, Thorseth IH, Peters M, Strauss H., Bröcker M, Pedersen RB (2014). Barite in hydrothermal environments as a recorder of sub-seafloor processes: A multiple isotope study from the Loki's Castle vent field. *Geobiology* (accepted).
2. Moeller K, Schoenberg R, Grenne T, Thorseth IH, Pedersen RB. Comparison of iron isotope variation of modern and ordovician siliceous Fe oxyhydroxide deposits. *Geochim. Cosmochim. Acta.*, 126: 422-440.
3. Konopásek J, Košler J, Sláma J, Janoušek V (2014). Timing and sources of pre-collisional Neoproterozoic sedimentation along the SW margin of the Congo Craton (Kaoko Belt, NW Namibia). *Gondwana Research* (in press) (Doi: 10.1016/j.gr.2013.06.021).
4. Košler J, Jackson SE, Yang Z, Wirth R. Effect of oxygen in sample carrier gas on laser-induced elemental fractionation in U-Th-Pb zircon dating by laser ablation ICP-MS. *Journal of Analytical Atomic Spectroscopy* (accepted).
5. Košler J, Konopásek J, Sláma J, Vrána S (2014). U-Pb zircon provenance of Moldanubian metasediments in the Bohemian Massif. *Journal of the Geological Society London* 171: 83-95.
6. Staudigel H, Furnes H, Smits M (2014). Deep biosphere record in modern lithosphere and ophiolites. *Elements*, April issue (in press).
7. Wacey D, McLoughlin N, Sauders M, Kong C (2014). The nano-scale anatomy of a complex carbon-lined microtube in volcanic glass from the ~92 Ma Troodos Ophiolite, Cyprus. *Chemical Geology* 363: 1-12.
8. Bukovská Z, Jeřábek P, Lexa O, Konopásek J, Janák M, Košler J (2013). Kinetically unrelated C-S fabrics: an example of extensional shear band cleavage from the Vepor Unit, West Carpathians. *Geologica Carpathica* 64: 103-116.
9. Daae FL, Thorseth IH, Dahle H, Økland I, Bjelland T, Jørgensen SL, Pedersen RB (2013). Microbial life associated with low-temperature alteration of ultramafic rocks in the Leka ophiolite complex. *Geobiology* 11: 318-339.
10. Drost K, Wirth R, Košler J, Jørgensen HF, Ntaflos T (2013). Chemical and structural relations of epitaxial xenotime and zircon substratum in sedimentary and hydrothermal environments: a TEM study. *Contributions to Mineralogy and Petrology* 165: 737-756.

11. Emmel B, Jacobs J, et al., 2013. The low-temperature thermochronological record of sedimentary rocks from the central Rovuma Basin (N Mozambique) - Constraints on provenance and thermal history. *Gondwana Research* DOI:10.1016/j.gr.2013.05.008.
12. Kosler J, Slama J, Belousova E, Corfu F, Gehrels G, Gerdes A, Horstwood M, Sircombe K, Sylvester P, Tiepolo M, Whitehouse M, Woodhead J (2013). U-Pb detrital zircon analysis – results of inter-laboratory comparison. *Geostandards and Geoanalytical Research* 37: 243-259.
13. Wacey, N. McLoughlin, M.R. Kilburn, M. Saunders, J.B. Cliff, C. Kong, M.E. Barley, M.D. Brasier (2013). Nanoscale analysis of pyritized microfossils reveals differential heterotrophic consumption in the ~1.9-Ga Gunflint chert. *PNAS* 110: 8020-8024 (doi/10.1073).
14. Žák J, Verner K, Sláma J, Kachlík V, Chlupáčová M (2013). Multistage magma emplacement and progressive strain accumulation in the shallow-level Krkonoše–Jizera plutonic complex, Bohemian Massif. *Tectonics* 32: 1493–1512.
15. Baskar S, Baskar R, Thorseth IH, Øvreås L, Pedersen RB (2012). Microbially induced iron precipitation associated with a neutrophilic spring at Borra caves, Vishakapatnam, India. *Astrobiology* 12: 327-346.
16. Fliegel D, Knowles E, Wirth R, Templeton A, Staudigel H, Muehlenbachs K, Furnes H (2012). Characterization of alteration textures in Cretaceous oceanic crust from the N-Atlantic (DSDP hole 418) by spatially-resolved spectroscopy. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 96: 80-93.
17. Grosch EG, Vidal O, Abu-Alam T, McLoughlin N (2012). P-T constraints on the metamorphic evolution of the paleoarchean Kromberg type-section, Barberton Greenstone Belt, South Africa. *Journal of Petrology* 53: 513-545.
18. Košler J (2012). U-Pb geochronology and Hf-isotope geochemistry of detrital zircon in sedimentary systems. In Quantitative mineralogy and microanalysis of sediments and sedimentary rocks (ed. P. Sylvester), *Mineral. Assoc. Can. short course series* 42: 185-202.
19. Ksienzyk AK, Jacobs J, Boger SD, Košler J, Sircombe KN, Whitehouse MJ (2012). U–Pb ages of metamorphic monazite and detrital zircon from the Northampton Complex: evidence of two orogenic cycles in Western Australia. *Precambrian Research* 198: 37-50.
20. McLoughlin N, Grosch EG, Kilburn MR, Wacey D (2012). Sulfur isotope evidence for a Paleoproterozoic subseafloor biosphere, Barberton, South Africa. *Geology* 40: 1031-1034.
21. Nahodilova R, Stipska P, Powell R, Košler J, Racek M (2012). High-Ti muscovite as a prograde relict in high pressure granulites with metamorphic Devonian zircon ages (Běstvína granulite body, Bohemian Massif): consequences for the relamination model of subducted crust. *Gondwana Research*, doi.org/10.1016/j.gr.2012.08.021.
22. Qu Y, Crne AE, Lepland A, Van Zuilen MA (2012). Methanotrophy in a Paleoproterozoic oil field ecosystem, Zaonega formation, Karelia, Russia. *Geobiology* (DOI: 10.1111/gbi.12007).
23. Slama J, Kosler J (2012). Effects of sampling and mineral separation on accuracy of detrital zircon studies. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems* 13: 17p (doi:10.1029/2012GC004106).
24. Ueda K, Jacobs J, Thomas RJ, Košler J, Horstwood MSA, Wartho JA, Jourdan F, Emmel B, Matola R (2012). Postcollisional high-grade metamorphism, orogenic collapse, and differential cooling of the East African Orogen of Northeast Mozambique. *Journal of Geology* 120: 507-530.
25. Ueda K, Jacobs J, Thomas RJ, Košler J, Jourdan F, Matola R (2012). Delamination-induced late tectonic deformation and high-grade metamorphism of the Proterozoic Nampula Complex, northern Mozambique. *Precambrian Research* 196-197: 275-294.
26. Van Zuilen M, Fliegel D, Wirth R, Lepland A, Qu Y, Schreiber A, Romashkin AE, Philippot P (2012). Mineral-templated growth of natural graphite films. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 83: 252-262.
27. Zackova E, Konopasek J, Košler J, Jerabek P (2012). Detrital zircon populations in quartzites of the Krkonoše-Jizera Complex – implications for pre-collisional history of the Saxothuringian Domain in the Bohemian Massif. *Geological Magazine* 149: 443-458.
28. Zamelczyk K, Rasmussen TL, Husum K, Haflidason H, de Vernal A, Ravna EK, Hald M, Hillaire-Marcel C (2012). Paleooceanographic changes and calcium carbonate dissolution in the central Fram Strait during the last 20 ka yr. *Quaternary Research* 78: 405-416.
29. Økland I, Huang S, Dahle H, Thorseth IH, Pedersen RB (2012). Low-temperature alteration of serpentinized ultramafic rock and implications for microbial life. *Chemical Geology* 318: 75-87.

30. Brendryen J, Haflidason H, Sejrup HP (2011). Non-synchronous deposition of North Atlantic Ash Zone II in Greenland ice cores, North Atlantic and Norwegian Sea sediments; an example of complex glacial-stage tephra transport. *Journal of Quaternary Science* 26: 739-745.
31. Flatebø RS, Høl PJ, Leknes KN, Košler J, Lie SA, Gjerdet NR (2011). Mapping of titanium particles in peri-implant oral mucosa by laser ablation inductively coupled plasma mass spectrometry and high-resolution optical darkfield microscopy. *Journal of Oral Pathology and Medicine* 40: 412-420.
32. Fliegel D, Wirth R, Simonetti A, Schreiber A, Furnes H, Muehlenbachs K (2011). Tubular textures in pillow lavas from a Caledonian, West-Norwegian Ophiolite: a combined TEM, LA-ICP-MS and STXM study. *Geochemistry Geophysics Geosystems* 12, doi:10.1029/2010GC003255.
33. Fourie P, Zimmermann U, Naidoo T, Kobayashi K, Košler J, Nakamura E, Beukes N, Tait J, Theron JN (2011). Provenance and reconnaissance study of detrital zircons of the Palaeozoic Cape Supergroup in South Africa: Revealing the interaction of the Kalahari and Rio de la Plata cratons. *International Journal of Earth Sciences* 100: 527-541.
34. Geffen AJ, Høie H, Folkvord A, Hufthammer, AK, Andersson, C, Ninemann U, Pedersen, RB, Nedreaas K (2011) High latitude climate variability and its effect on fishery resources as revealed by fossil otoliths. *ICES Journal of Marine Science*. 68: 1081-1089. DOI:10.1093/icesjms/FSR017
35. Grosch EG, Košler J, McLoughlin N, Drost K, Slama J, Pedersen RB (2011). Paleoproterozoic detrital zircon ages from the earliest tectonic basin in the Barberton Greenstone Belt, Kaapvaal craton, South Africa. *Precambrian Research* 191: 85-99.
36. Kjennbakken H, Sejrup HP, Haflidason H (2011). Mid- to late Holocene oxygen isotopes from Voldafjorden, western Norway. *The Holocene* 21: 897-909.
37. McLoughlin N, Wacey D, Kruber C, Kilburn M, Thorseth IH, and Pedersen RB (2011). A combined TEM and NanoSIMS study of endolithic microfossils in recent seafloor basalt. *Chemical Geology* 289: 154-162.
38. Rahmati-Ilkhchi M, Faryad SW, Holub F, Košler J, Frank W (2011). Magmatic and metamorphic evolution of the Shotur Kuh metamorphic complex (Central Iran). *International Journal of Earth Sciences* 100: 45-62.
39. Reigstad LJ, Jørgensen SL, Lauritzen SE, Schleper C, Urich T (2011). Sulfur-Oxidizing Chemolithotrophic Proteobacteria Dominate the Microbiota in High Arctic Thermal Springs on Svalbard. *Astrobiology* 11: 665-678.
40. Slama J, Walderhaug O, Fonneland H, Kosler J, Pedersen RB (2011). Provenance of Neoproterozoic to Upper Cretaceous sedimentary rocks, eastern Greenland: Implications for recognizing the sources of sediments in the Norwegian Sea. *Sedimentary Geology*, 238: 254-267.
41. Sejrup HP, Haflidason H, Andrews JT (2011). Holocene North Atlantic SSTs and regional climate variability. *Quaternary Science Reviews* 30: 3181-3195.
42. Steinsbu BO, Tindall BJ, Torsvik VL, Thorseth IH, Daae FL, Pedersen RB (2011). *Rhabdothermus arcticus* gen. nov., sp. nov., a novel member of the family *Thermaceae* isolated from a hydrothermal vent chimney from Soria Moria vent field at the Arctic Mid-Ocean Ridge. *Int J Syst Evol Microbiol*, 61: 2197-2204.
43. Tartèse R, Poujol M, Ruffet G, Boulvais P, Yamato P, Košler J (2011). New U-Pb zircon and ⁴⁰Ar/³⁹Ar muscovite age constraints on the emplacement of the Lizio syn-tectonic granite (Armorican Massif, France). *Comptes Rendus Géoscience* 343: 443-453.
44. Thorseth IH (2011). Basalt (glass; endoliths). In: Reitener, J. and Thiel, V. (Eds.), *Encyclopedia of Geobiology*. Springer (928 p.), p.103-111. ISBN: 978-1-4020-9211-4.
45. Zak J, Kratinova Z, Trubac J, Janousek V, Slama J, Mrlina J (2011). Structure, emplacement, and tectonic setting of Late Devonian granitoid plutons in the Tepla-Barrandian unit, Bohemian Massif. *Int J Earth Sci (Geol Rundsch)*, 100: 1477-1495.
46. Brendryen J, Haflidason H, Sejrup HP (2010). Norwegian Sea tephrostratigraphy of Marine Isotope Stages 4 and 5: Prospects and problems for tephrochronology in the North Atlantic Region. *Quaternary Science Reviews* 29: 847-864.
47. Fliegel D, Klementova M, Košler J (2010). Phase and composition changes of titanite during laser ablation inductively coupled plasma mass spectrometry analysis. *Analytical Chemistry* 82: 4272-4277.
48. Fliegel D, Kosler J, McLoughlin N, Simonetti A, De Wit M, Wirth R, Furnes H (2010). In-situ dating of Earth's oldest trace fossil at 3.34 Ga. *Earth and Planetary Science Letters* 299: 290-298.

49. Fliegel D, Košler J, Simonetti A, McLoughlin N, de Wit M, Wirth R, Furnes H (2010). In-situ dating of the Earth's oldest trace fossil. *Earth and Planetary Science Letters* 299: 290-298.
50. Fliegel D, Wirth R, Simonetti A, Furnes H, Staudigel H, Hanski E, Muehlenbachs K (2010). Septate tubular textures in 2.0 Ga pillow lavas from the Pechenga Greentone Belt, a nano-spectroscopic approach to investigate their biogenicity. *Geobiology*, 8, 372-390.
51. Huang S, Lopez-Capel E, Manning DAC, Rickard D (2010). The composition of nanoparticulate nickel sulfide. *Chemical Geology* 277: 207-213.
52. Pasava J, Vymazalova A, Košler J, Koneev RI, Jukov AV, Khalmatov RA (2010). Platinum-group elements in ores from the Kalmakyr porphyry Cu-Au-Mo deposit, Uzbekistan: bulk geochemical and laser ablation ICP-MS data. *Mineralium Deposita* 45: 411-418.
53. Pedersen RB, Rapp HT, Thorseth IH, Lilley MD, Barriga FJAS, Baumberger T, Flesland K, Fonseca R, Früh-Green GL, Jørgensen SL (2010). Discovery of a black smoker vent field and novel vent fauna at the Arctic Mid-Ocean Ridges. *Nature Commun.* 1:126 doi: 10.1038/ncomms1124(2010).
54. Poujol M, Boulvais P, Košler J (2010). Regional-scale Cretaceous albitization in the Pyrenees: evidence from in-situ U-Th-Pb dating of monazite, titanite and zircon. *Journal of Geological Society London* 167: 751-767.
55. Sejrup HP, Lehman SJ, Haflidason H, Noone D, Muscheler R, Berstad IM, Andrews JT (2010). Response of Norwegian Sea Temperature to Solar Forcing Since 1000 AD. *Journal of Geophysical Research* 115, C12034, doi:10.1029/2010JC006264.
56. Soejono I, Zackova E, Janousek J, Machek M, Košler J (2010). Vestige of an early Cambrian oceanic crust incorporated in the Variscan orogen: Letovice complex, Bohemian Massif. *Journal of Geological Society London* 167: 1113-1130.
57. Steinsbu BO, Thorseth IH, Nakagawa S, Inagaki F, Lever MA, Engelen B, Øvreås L, Pedersen RB (2010). *Archaeoglobus sulfaticallidus* sp. nov., a novel thermophilic and facultatively lithoautotrophic sulfate-reducer isolated from black rust exposed to hot ridge flank crustal fluids. *Int J Syst Evol Microbiol*, 60: 2745-2752.
58. Tajcmanova L, Soejono I, Konopasek J, Košler J, Klötzli U. (2010). Structural position of high-pressure felsic to intermediate granulites from NE Moldanubian domain (Bohemian Massif). *Journal of Geological Society London* 167: 329-345.
59. Thomas RJ, Jacobs J, Horstwood MSA, Ueda K, Bingen B, Matola R (2010). The Mecubúri and Alto Benfica Groups, NE Mozambique: aids to unravelling ca. 1 Ga and 0.5 Ga events in the East African Orogen. *Precambrian Research* 178: 72-90.
60. Tschegg C, Ntaflos T, Seghedi I, Harangi S, Košler J, Coltorti M (2010). Paleogene alkaline magmatism in the South Carpathians (Poiana Ruscă, Romania): Asthenospheric melts with geodynamic and lithospheric information. *Lithos* 120: 393-406.
61. Wacey D, McLoughlin N, Whitehouse MJ, Kilburn MR (2010). Two co-existing sulfur metabolisms in a ca. 3,400 Ma sandstone. *Geology* 38: 1115-1118.
62. Zackova E, Konopasek J, Jerabek J, Finger F, Košler J (2010). Early Carboniferous blueschist facies metamorphism in metapelites of the West Sudetes (Northern Saxothuringian Domain, Bohemian Massif) *Journal of Metamorphic Geology* 28: 361-379.
63. Bingen B, Jacobs J, Viola G, Henderson IHC, Skår Ø, Boyd R, Thomas RJ, Solli A, Key RM, Daudi EXF (2009). Geochronology of the Precambrian crust in the Mozambique Belt in NE Mozambique, and implications for Gondwana assembly. *Precambrian Research* 170: 231-255.
64. Haloda J, Tycova P, Korotev RL, Fernandez VA, Burgess R, Thoni M, Jakes P, Gabzdyl P, Košler J (2009). Petrology, geochemistry and age of low-Ti mare-basalt meteorite Northeast Africa 003-A: A possible member of the Apollo 15 mare basaltic suite. *Geochemica et Cosmochemica Acta* 73: 3450-3470.
65. McLoughlin N, Furnes H, Banerjee NR, Muehlenbachs K, Staudigel H (2009). Defining Ichnotaxonomy of Microbial Trace Fossils in Volcanic Glass. *Journal of the Geological Society, London* 166: 159-169.
66. Mikova J, Košler J, Longerich HP, Wiedenbeck M, Hanchar J (2009). Fractionation of alkali elements during laser ablation ICP-MS analysis of silicate geological samples. *Journal of Analytical Atomic Spectroscopy* 24: 1244-1252.

67. Mišković A, Spikings RA, Chew DM, Košler J, Ulianov A, Schaltegger U (2009). Tectonomagmatic evolution of Western Amazonia: Geochemical characterization and zircon U-Pb geochronologic constraints from the Peruvian Eastern Cordillera granitoids. *GSA Bulletin* 121:1298-1324.
68. Pertoldova J, Tycova P, Verner K, Kosulicova M, Pertold Z, Košler J, Konopasek J, Pudilova M (2009). Metamorphic history of skarns, origin of their protolith and implications for genetic interpretation; an example from three units of the Bohemian Massif. *Journal of Geosciences* 54: 101-134.

Artikler som inkluderer aktuelle *in-situ* teknikker som ikke er tilgjengelige ved UiB

FIB (Focused Ion Beam) (Potsdam, Australia)

1. Košler J, Jackson SE, Yang Z, Wirth R. Effect of oxygen in sample carrier gas on laser-induced elemental fractionation in U-Th-Pb zircon dating by laser ablation ICP-MS. *Journal of Analytical Atomic Spectroscopy* (accepted).
2. Wacey D, McLoughlin N, Saunders M, Kong C (2014). The nano-scale anatomy of a complex carbon-lined microtube in volcanic glass from the ~92 Ma Troodos Ophiolite, Cyprus. *Chemical Geology*, 363, 1-12.
3. Drost K, Wirth R, Košler J, Jørgensen HF, Ntaflos T (2013). Chemical and structural relations of epitaxial xenotime and zircon substratum in sedimentary and hydrothermal environments: a TEM study. *Contributions to Mineralogy and Petrology* 165: 737-756.
4. Fliegel D, Knowles E, Wirth R, Templeton A, Staudigel H, Muehlenbachs K, Furnes H (2012). Characterization of alteration textures in Cretaceous oceanic crust from the N-Atlantic (DSDP hole 418) by spatially-resolved spectroscopy. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 96: 80-93.
5. Wacey D, McLoughlin N, Kilburn MR, Saunders M, Cliff JB, Kong C, Barley ME, Brasier MD (2013). Nanoscale analysis of pyritized microfossils reveals differential heterotrophic consumption in the ~1.9-Ga Gunflint chert. *PNAS* 110: 8020-8024.
6. Wacey D, Menon S, Green L, Gerstmann D, Kong C, McLoughlin N, Saunders M, Brasier MD (2012). Taphonomy of very ancient microfossils from the ~3400 Ma Strelley Pool Formation and ~1900 Ma Gunflint Formation: New insights using a focused ion beam. *Precambrian Research* 221: 234-250.
7. Van Zuilen M, Fliegel D, Wirth R, Lepland A, Qu Y, Schreiber A, Romashkin AE, Philippot P (2012). Mineral-templated growth of natural graphite films. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 83: 252-262.

EMPA (Electron MicroProbe Analyser) (Paris, South-Africa, Vienna, Brno)

1. Voelker A, Haflidason H. Tephra in deep-sea core PS2644 off NW Iceland: Time markers for the last glacial period. Submitted to special issue of INTIMATE, *Quaternary Science Reviews*.
2. Grosch EG, McLoughlin N, Lanari P, Erambert M, Vidal O (2014). Microscale mapping of alteration conditions and potential biosignatures in basaltic-ultramafic rocks on early Earth and Beyond. *Astrobiology*, (in press).
3. Labidi J, Cartigny P, Hamelin C, Moreira M, Dosso L (2014). Non-chondritic sulfur isotope composition of the Pacific-Antarctic ridge mantle: A record of core-mantle differentiation. *Geochimica et Cosmochimica Acta* (in press).
4. Bukovská Z, Jeřábek P, Lexa O, Konopásek J, Janák M, Košler J (2013). Kinematically unrelated C-S fabrics: an example of extensional shear band cleavage from the Vepor Unit, West Carpathians. *Geologica Carpathica* 64: 103-116.
5. Drost K, Wirth R, Košler J, Jørgensen HF, Ntaflos T (2013). Chemical and structural relations of epitaxial xenotime and zircon substratum in sedimentary and hydrothermal environments: a TEM study. *Contributions to Mineralogy and Petrology* 165: 737-756.
6. Grosch EG, Vidal O, Abu-Alam T, McLoughlin N (2012). P-T constraints on the metamorphic evolution of the paleoarchean Kromberg type-section, Barberton Greenstone Belt, South Africa. *Journal of Petrology* 53: 513-545.
7. Nahodilova R, Stipska P, Powell R, Košler J, Racek M (2012). High-Ti muscovite as a prograde relict in high pressure granulites with metamorphic Devonian zircon ages (Běstvina granulite body,

Bohemian Massif): consequences for the relamination model of subducted crust. *Gondwana Research*, doi.org/10.1016/j.gr.2012.08.021.

8. Pasava J, Vymazalova A, Košler J, Koneev RI, Jukov AV, Khalmatov RA (2010). Platinum-group elements in ores from the Kalmakyr porphyry Cu-Au-Mo deposit, Uzbekistan: bulk geochemical and laser ablation ICP-MS data. *Mineralium Deposita* 45: 411-418.
9. Tschegg C, Ntaflos T, Seghedi I, Harangi S, Košler J, Coltorti M (2010). Paleogene alkaline magmatism in the South Carpathians (Poiana Ruscă, Romania): Asthenospheric melts with geodynamic and lithospheric information. *Lithos* 120: 393-406.
10. Pertoldova J, Tycova P, Verner K, Kosulicova M, Pertold Z, Košler J, Konopasek J, Pudilova M (2009). Metamorphic history of skarns, origin of their protolith and implications for genetic interpretation; an example from three units of the Bohemian Massif. *Journal of Geosciences* 54: 101-134.

Synchrotron Radiation Facilities (Chicago)

1. Fliegel D, Knowles E, Wirth R, Templeton A, Staudigel H, Muehlenbachs K, Furnes H (2012). Characterization of alteration textures in Cretaceous oceanic crust from the N-Atlantic (DSDP hole 418) by spatially-resolved spectroscopy. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 96: 80-93.

SIMS (Stockholm, Ottawa)

1. Grosch EG, McLoughlin N (2013). Paleoarchean sulfur cycle and biogeochemical surface conditions on the early Earth, Barberton, South Africa. *Earth and Planetary Science Letters* 377-378: 142-154.
2. Wacey D, McLoughlin N, Whitehouse MJ, Kilburn MR (2010). Two co-existing sulfur metabolisms in a ca. 3,400 Ma sandstone. *Geology*, 38, 1115-1118.

NanoSIMS (Australia)

1. Wacey D, McLoughlin N, Kilburn MR, Saunders M, Cliff JB, Kong C, Barley ME, Brasier MD (2013). Nanoscale analysis of pyritized microfossils reveals differential heterotrophic consumption in the ~1.9-Ga Gunflint chert. *PNAS* 110: 8020-8024.
2. McLoughlin N, Grosch EG, Kilburn MR, Wacey D (2012). Sulfur isotope evidence for a Paleoarchean seafloor biosphere, Barberton, South Africa. *Geology* 40: 1031-1034.
3. McLoughlin N, Wacey D, Kruber C, Kilburn M, Thorseth IH, Pedersen RB (2011). A combined TEM and NanoSIMS study of endolithic microfossils in recent seafloor basalt. *Chem. Geol.* 289: 154-162.
4. Wacey D, McLoughlin N, Whitehouse MJ, Kilburn MR (2010). Two co-existing sulfur metabolisms in a ca. 3,400 Ma sandstone. *Geology*, 38, 1115-1118.

PUBLIKASJONER (IFT)

1. Eder SD, Bracco G, Kaltenbacher T, Holst B (2013). Two dimensional imaging of the virtual source of a supersonic beam: helium at 125 K. *Journal of Physical Chemistry A* 118: 4-12.
2. Eder SD, Samelin B, Bracco G, Ansperger K, Holst B (2013). A free jet (supersonic), molecular beam source with automatized, 50 nm precision nozzle-skimmer positioning. *Review of Scientific Instruments* 84(9).
3. Kotopoulis S, Eder SD, Greve MM, Holst B, Postema M (2013). Lab-on-a-chip device for fabrication of therapeutic microbubbles on demand. *Biomedical Engineering* 58: Suppl. 1 s.
4. Bergfjord C, Mannering U, Frei KM, Gleba M, Scharff AB, Skals I, Heinemeier J, Nosch M-L, Holst B (2012). Nettle as a distinct Bronze Age textile plant. *Scientific Reports* 2: 664 (Nature Publishing Group, Open access journal). Editors Choice in Science 338, 305 (2012) B. Hanson Wild Textile.
5. Eder SD, Reisinger T, Greve MM, Bracco G, Holst B (2012). Focussing of a neutral helium beam below one micron. *New Journal of Physics* 14, 073014 doi:10.1088/1367-2630/14/7/073014.
6. Helseth LE (2012). Pyranine-induced self-assembly of colloidal structures using poly(allylamine-hydrochloride). *Journal of Colloid and Interface Science* 375: 23.

7. Reisinger T, Greve MM, Eder SD, Bracco G, Holst B (2012). Brightness and virtual source size of a supersonic deuterium beam. *Phys. Rev. A* 86, 043804.
8. Bergfjord C, Karg S, Rast-Eicher A, Nosch M-L, Mannering U, Allaby RG, Murphy BM, Holst B (2010). Comment on "30.000-Year-Old Wild Flax Fibers". *Science* 328, DOI: 10.1126/science.1186345.
9. Bergfjord C, Holst B (2010). A procedure for identifying textile bast fibres using microscopy: Flax, nettle/ramie, hemp and jute. *Ultramicroscopy* 110: 1192-1197.
10. Helseth LE, Skodvin T (2009). Optical monitoring of low-field magnetophoretic separation of particles. *Meas. Science Tech.* 20: 095202.

PUBLIKASJONER (KI)

1. Liang Y, Erichsen ES, Anwander R (2013). Functionalization of large-pore periodic mesoporous silicas: metal silylamide and isopropoxide molecular grafting and secondary surface ligand exchange. *Dalton Transactions* 42: 6922-6935.
2. Skår H, Liang Y, Erichsen ES, Anwander R, Seland JG (2013). Relaxometric properties of gadolinium-grafted mesoporous SBA-15 silica materials with varying pore size. *Microporous and Mesoporous Materials* 175: 125-133.
3. Liang Y, Erichsen ES, Song C, Anwander R (2012). Organozinc- and imidazole-modified periodic mesoporous organosilicas by means of molecular grafting. *European Journal of Inorganic Chemistry* 34: 5741-5751.
4. Lian Y, Erichsen ES, Hanzlik M, Anwander R (2009). Ethylene-bridged mesoporous organosilicas with hexagonal and cubic symmetry. *Zeitschrift für naturforschung B* 64: 1289-1304.
5. Helseth LE, Skodvin T (2009). Optical monitoring of low-field magnetophoretic separation of particles. *Meas. Science Tech.* 20: 095202.

PUBLIKASJONER (UM)

Master avhandlinger

1. Oskars TR (2013). The systematics of Cephalaspidea (Mollusca: Gastropoda) revisited, with a study on the diversity of deep sea Philinidae sensu lato from the West Pacific.
2. Eilertsen MH (2012). Systematics and evolution of the genus *Scaphander* (Gastropoda, Cephalaspidea) in the Atlantic Ocean, with observations on the trophic interaction of species.
3. Ohnheiser LT (2011). The family Philinidae (Mollusca: Gastropoda) in Scandinavia: Systematic revision of species and the evolution of morphological traits.
4. Too CC (2011). Diversity and systematics of Haminoeidae (Gastropoda: Cephalaspidea) in the Indo-West Pacific Ocean: the genera *Aliculastrum*, *Atys*, *Diniatys* and *Liloa*.

Artikler (reviewed)

1. Alvestad T, Kongsrud JA, Kongshavn K (in press). *Ampharete undecima*, a new deep-sea ampharetid (Annelida, Polychaeta) from the Norwegian Sea.
2. Kongsrud JA, (in press). *Heteroclymene ougi* sp. nov. (Polychaeta: Maldanidae) from the North Sea, with redescription of *Heteroclymene robusta* and emended diagnosis of the genus. *Journal of Marine Biological Association*.
3. Bakken T, Oug E, Kongsrud JA (2014). Occurrence and distribution of *Pseudoscalibregma* and *Scalibregma* (Annelida, Scalibregmatidae) in the deep Nordic Seas, with the description of *Scalibregma hanseni* n.sp. *Zootaxa* 3753: 101-117.
4. Ohnheiser, LT, Malaquias, MAE (2014). The family Diaphanidae (Gastropoda: eterobranchia: Cephalaspidea) in Europe, with a redescription of the enigmatic species *Colobocephalus costellatus* M. Sars, 1870. *Zootaxa* 3774(6): 501-522.

5. Too CC, Carlson C, Hoff PJ, Malaquias MAE (2014). Diversity and systematics of Haminoeidae gastropods (Heterobranchia: Cephalaspidea) in the tropical West Pacific: new data on the genera *Aliculastrum*, *Atys*, *Diniatys* and *Liloa*. *Zootaxa*, in press.
6. Eilertsen ME, Malaquias MAE (2013). Unique digestive system, trophic specialization, and diversification in the deep-sea gastropod genus *Scaphander*. *Biological Journal of the Linnean Society* 109(3): 512-525.
7. Eilertsen ME, Malaquias MAE (2013). Systematic revision of the genus *Scaphander* (Gastropoda, Cephalaspidea) in the Atlantic Ocean with a molecular phylogenetic hypothesis. *Zoological Journal of the Linnean Society* 167(3): 389-429.
8. Kongsrud JA, Budaeva N, Barnich R, Oug E, Bakken T (2013). Benthic polychaetes from the northern Mid-Atlantic Ridge between the Azores and the Reykjanes Ridge. *Marine Biology Research* 9: 516-546.
9. Ohnheiser LT, Malaquias MAE (2013). Systematic revision of the gastropod family Philinidae (Mollusca: Cephalaspidea) in the northeast Atlantic Ocean with emphasis on the Scandinavian peninsula. *Zoological Journal of the Linnean Society* 167(2): 273-326.
10. Kongsrud JA, Rapp HT (2012). *Nicomache (Loxochona) lokii* sp. nov. (Annelida: Polychaeta: Maldanidae) from the Loki's Castle vent field: an important structure builder in an Arctic vent system. *Polar Biology* 35: 161-170.
11. Lygre F, Schander C, Kongsrud JA, Krakstad, JO (2011). Three species of *Parthenina* (Chrysallidinae, Pyramidellidoidea) new to West Africa. *Journal of Conchology* 40:477-481.
12. Lygre F, Kongsrud JA, Schander C (2011). Four new species of *Turbonilla* (Gastropoda, Pyramidellimorpha, Turbonillidae) from the Gulf of Guinea, West Africa. *Journal of Biodiversity Research* 52: 243-254.
13. Malaquias MAE (2010). Systematics, phylogeny, and natural history of *Bullacta exarata* (Philippi, 1849): an endemic cephalaspidean gastropod from the China Sea. *Journal of Natural History* 44(33/34): 2015-2019.

PUBLIKASJONER (MIC)

1. Hagland HR, Nilsson LIH, Burri L, Nikolaisen J, Berge RK, Tronstad KJ. (2013). Induction of mitochondrial biogenesis and respiration is associated with mTOR regulation in hepatocytes of rats treated with the pan-PPAR activator tetradecylthioacetic acid (TTA). *Biochem Biophys Res Comm* 430:573-578.
2. Espe M, Holen E (2013). Taurine attenuates apoptosis in primary liver cells isolated from Atlantic salmon (*salmo salar*). *Br J Nutr* 110:20-28.
3. Sundstrøm T, Daphu I, Wendelbo I, Hodneland E, Lundervoll A, Immervoll H, Skaftnesmo KO, Babic M, Jendelova P, Sykova E, Lund-Johansen M, Bjerkvig R, Thorsen F (2013). Quantitative tracking of nanoparticle labeled melanoma cells improves the predictive power of an experimental brain metastasis model. *Cancer Res* 73(8):2445-56.
4. Myren LE, Nygård G, Gausdal G, Sletta H, Teigen K, Degnes KF, Zahlsen K, Brunsvik A, Bruserud Ø, Døskeland SO, Selheim F, Herfindal L (2013). Ionidin (1,6-Dihydroxyphenazine 5,10-Dioxide) from *Streptosporangium* sp. induces apoptosis selectively in myeloid leukemia cell lines and patient cells. *Mar Drugs* 11:332-349.
5. Costea DE, Hills A, Osman AH, Thurlow J, Kalna G, Huang X, Murillo CP, Parajuli H, Suliman S, Kulasekara KK, Johannessen AJ, Partridge M (2013). Identification of two distinct carcinoma-associated fibroblast subtypes with different tumor-promoting abilities in oral squamous cell carcinoma. *Cancer Res* 73(13), July 1.
6. Stipenicev M, Turcu F, Esnault L, Rosas O, Basseguy R, Sztyler M, Beech IB (2013). Corrosion of carbon steel by bacteria from North Sea offshore seawater injection systems: Laboratory investigation. *Bioelectrochemistry* 2013 Oct 9 [Epub ahead of print.]
7. Reckecki A, Ringø E, Olsen R, Myklebust R, Dierckens K, Bergh O, Laureau S, Cornelissen M, Ducatelle R, Decostere A, Bossier P, Van den Broeck W (2013). Luminal uptake of *Vibrio*

- (Listonella) anguillarum by shed enterocytes--a novel early defence strategy in larval fish. *J Fish Dis*. 36:419-26.
8. Rebbestad K, Herredsvela S, Sornes S, Eide GE, Müller KE, Spriet E, Sjørusen H, Naess A (2012). Flow cytometric technique for analysing Leishmania promastigote phagocytosis by human polymorphonuclear leucocytes and monocytes. *Parasite Immunol* 34:528-535.
 9. Oftedal L, Myhren L, Jokela J, Gausdal G, Sivonen K, Døskeland SO, Herfindal L (2012). The lipopeptide toxins anabaenolysin A and B target biological membranes in a cholesterol-dependent manner. *Biocim Biophys Acta* 1818(12):3000-9.
 10. Hjørnevik LV, Fismen L, Young FM, Solstad T, Fladmark KE (2012). Nodularin exposure induces SOD1 phosphorylation and disrupts SOD1 co-localization with actin filaments. *Toxins (Basel)* 4(12): 1482-99.
 11. Haugland GT, Jordal AEO, Wergeland HI (2012). Characterization of small, mononuclear blood cells from salmon having high phagocytic capacity and ability to differentiate into dendritic like cells. *PLoS ONE* e49260.
 12. Allouni ZE, Høl PJ, Cauqi MA, Gjerdet NR, Cimapn MR (2012). Role of physicochemical characteristics in the uptake of TiO₂ particles by fibroblasts. *Toxicol. In Vitro* 26:469-479.
 13. Keunen O, Johansson M, Oudin A, Sanzey M, Abdul Rahim SA, Fack F, Thorsen F, Taxt T, Bartos M, Jirik R, Miletic H, Wang J, Stieber D, Stuhr L, Moen I, Rygh C, Bjerkvig R, Niclou SP (2011). Anti-VEGF treatment reduces blood supply and increases tumor cell invasion in glioblastoma. *PNAS* 108:3749-3754.
 14. Johansson BB, Torsvik J, Gundersen L, Vesterhus M, Ragvin A, Tjora E, Fjeld K, Hoem D, Johansson S, Rader H, Lindquist S, Hernell O, Cnop M, Saraste J, Flatmark T, Molven A, Njolstad PR (2011). Diabetes and pancreatic exocrine dysfunction due to mutations in the carboxyl-ester lipase gene (CEL-MODY): a protein misfolding disease. *J Biol Chem* 286(40):34593-605.
 15. Merrifield, D.L., Olsen, R.E., Myklebust, R. and Ringø, E (2011). Dietary effect of soybean (Glycine max) products on gut histology and microbiota of fish. In: *Soybean and Nutrition*. El-Shemy, S (ed.). pp. 231-250. InTech - Open Access Publisher, ISBN 978-953-307-536-5.
 16. Salma, W., Zhou, Z., Wang, W., Askarian, F., Kousha, A., Ebrahimi, M.T., Myklebust, R. and Ringø, E (2011). Histological and bacteriological changes in intestine of beluga (Huso huso) following ex vivo exposure to bacterial strains. *Aquaculture* 314, 24-33.
 17. Erikstein BS, Hagland HR, Nikolaisen J, Kulawiec M, Singh KK, Gjertsen BT, Tronstad KJ (2010). Cellular stress induced by resazurin leads to autophagy and cell death via production of reactive oxygen species and mitochondrial impairment. *J Cell Biochem* 111(3):574-584.
 18. Opsahl JA, Hjørnevik LV, Bull VH, Fismen L, Frøyset AK, Gromyko D, Solstad T, Fladmark KE (2010). Increased interaction between DJ-1 and the Mi-2/nucleosome remodeling and deacetylase complex during cellular stress. *Proteomics* 10:1494-1504.
 19. Moen I, Øyan AM, Kalland KH, Tronstad KJ, Akslen LA, Chekenya M, Skariassen PØ, Reed RK, Stuhr L (2009). Hyperoxic treatment induced mesenchymal-to-epithelial transition in a rat adenocarcinoma model. *PLoS ONE* e6381.
 20. Ringø E., Løvmo L., Kristiansen M., Salinas I., Myklebust R., Olsen RE., Mayhew TM. (2009). Lactic acid bacteria vs. pathogens in the gastrointestinal tract of fish. *Aquaculture Research*; A review: 1-17.

PUBLIKASJONER (CIPR-geofag)

Master avhandling

1. Shekari S (2012). Petrophysical properties of deformed sandstone reservoirs.
2. Elvik L (2012). Characterization of extensional faults in carbonate rocks (Suez Rift, Egypt); with particular focus on the role of shale smear.
3. Ellingsen E (2011). Role of diagenesis in deformation of faulted sandstone reservoirs.

PhD avhandling

1. Alikarami R (2014). Localization of Strain in sand and porous sandstones (levert for evaluering).

Artikler (reviewed)

1. Torabi A, Zarifi Z (in press). Energy release rate of propagating deformation bands and their hosted cracks. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*.
2. Bastesen et al. (in press). Polyphasal brecciation history revealing the nature and depth of Caledonian contractional deformation in the outboard terranes of West Central Norway. *Norwegian Journal of geology*.
3. Alikarami R, Torabi A, Kolyukhin D, Skurtveit E (2013). Geostatistical relationships between mechanical and petrophysical properties of deformed sandstone. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences* 63: 27-38.
4. Torabi A, Fossen H, Braathen A (2013). Insights into petrophysical properties of deformed sandstone reservoirs, *AAPG Bulletin* 97: 619-637.
5. Fossen H, Schultz RA, Torabi A (2011). Conditions and implications for compaction band formation in the Navajo Sandstone, Utah. *Journal of structural geology* 33: 1477-1490.

Elektronmikroskopiske teknikker ved UiB

-notat fra styret for EFL, mars 2014

Innledning

Formål

For å vurdere framtidig drift og organisering av **Elektronmikroskopisk fellelaboratorium (EFL)**, ba fakultet styret for EFL om å utarbeide et notat som gir grunnlag for å vurdere laboratoriet sin framtidige stilling og organisering ved fakultetet, innen 14.mars 2014. Notatet bør gi innspill og anbefalinger i forhold til:

1. Behovsanalyse med tanke på nåværende og framtidig bruk
2. Foreslå mulige modeller for framtidig organisering
3. Se på muligheter for søknad om nasjonal infrastruktur
4. Mulig kostnadsmodeller i forhold til brukerbetaling knyttet mot avskrivingsregler for NFR-prosjekt

Elektronmikroskopiske fasiliteter ved UiB

EFL

De elektronmikroskopiske tjenestene ved **MN-fakultet** har vært samlet ved **EFL** i Realfagbygget siden 1979. I dag har EFL 3 moderne elektronmikroskop som alle ble anskaffet i 2005, samt utstyr for prøvepreparering:

1. Zeiss Supra 55VP SEM (skanning-elektronmikroskop), utstyrt med ulike detektorer for avbildning av overflatestruktur og variasjon i sammensetning (SE, STEM, BSE, CL), og (semi)kvantitative elementanalyser (EDS, WDS) av faste materialer.
2. JEOL 1011 TEM (transmisjons-elektronmikroskop) med CCD kamera (4k x 2.7k), særlig velegnet for ultrastruktur-studier av biologisk materiale (100 kV).
3. JEOL 2100 TEM, med CCD kamera (4k x 2.7k), utstyrt for kryomikroskopering, STEM, elementanalyser (EDS), og høyoppløsning og elektrondiffraksjon for krystallografiske studier (200 kV).

Staben ved EFL består av en ingeniør (100%) og en forskningstekniker (70%), og deres hovedoppgave er å holde mikroskopene i teknisk stand med service og vedlikehold, gi opplæring og veiledning til brukere, og være behjelpelig med prøvepreparering. EFL ledes av et styre, utnevnt av fakultetet. I styret sitter representanter for de ulike fleste brukermiljøene av EFL. EM-tjenestene ved EFL er gratis, bortsett fra eventuelle driftskostnader ved preparering.

I 2012 anskaffet BIO sitt egen SEM instrument (FEI Quanta), primært for avbildning av pollen. Dette ligger under en av instituttets forskningsgrupper (EECRG) og blir driftet av teknisk personale ved BIO.

MIC

Molecular Imaging Center (MIC) ved **Institutt for Biomedisin** ble etablert i begynnelsen av 2003, med finansiell støtte fra Functional Genomics (FUGE) programmet til Norges Forskningsråd, fra Universitetet i Bergen, og fra Institutt for Biomedisin. Siden FUGE

programmet ble avsluttet i 2013, har Institutt for Biomedisin overtatt finansielt og administrativt ansvar for plattformen, med støtte fra Det Medisinske-Odontologiske fakultetet.

MIC sitt hovedmål er å etablere og utvikle en avansert avbildningsfasilitet med det mest moderne utstyret, og gjøre dette tilgjengelig for forskere i hele Norge på like vilkår. MIC har som mål at det skal være vitenskapelig og teknisk ekspertise tilgjengelig på alle instrumenter, slik at forskere som kommer til plattformen, kan få best mulig støtte til planlegging, gjennomføring og analyser av sine forskningsprosjekter.

MIC har per i dag to elektronmikroskoper, som begge ble anskaffet i 2003/2004:

1. Jeol JSM-7400F SEM
2. Jeol JEM-1230 TEM

Disse er ikke utstyrt med røntgen-system for elementanalyser og brukes derfor utelukkende til avbildning. MIC tilbyr en fullt funksjonerende prepareringslaboratorium for EM, hvor enten forskerne selv kan benytte prepareringsutstyret, eller de kan få utført alt prepareringsarbeidet av teknisk personale. Instrumentene kan reserveres direkte på nett via MICs booking system, og alle godkjente brukere får selv tilgang til å reservere de instrumenter de har fått opplæring på. Booking-systemet danner også grunnlaget for fakturering av benyttet instrumenttid.

MIC er underlagt Institutt for biomedisin, og ledet av Prof. Frits Thorsen, som også er vitenskapelig tilknyttet MIC plattformen. I alt 5 vitenskapelige personer (deltid), 7 tekniske ansatte (4 heltid, 3 deltid) og 2 administrative personer (deltid) er tilknyttet MIC. Av disse er en teknisk stilling dedikert til EM og LM preparering (100%), en deltids teknisk stilling til drift/opplæring på EM instrumentene, og en deltids vitenskapelig person til prosjektforberedelse, analyse og tolking av bilder.

1. Behovsanalyse basert på nåværende og fremtidig bruk

EFL

Institutt for biologi (BIO). SEM og TEM (med EDS/WDS) er viktige instrumenter for mange forskningsgrupper ved instituttet (Vedlegg 1). I dag er det 6 MSc studenter, 7 PhD studenter og 15 postdocs/forskere som bruker EM-tjenestene ved EFL og behovet er estimert til 20 timer/uke (Tabell 1). Antall publikasjoner som involverer EM-teknikker de siste 5 år er 14 MSc og 14 PhD avhandlinger, 51 vitenskapelige artikler og 10 rapporter (Tabell 1, Vedlegg 2).

BIO er et typisk brukerinstitut, hvor mange vil trenge teknisk hjelp til bruk av instrumenter og til preparering. Bruken baserer seg på etablerte metoder, og der er begrenset behov for utvikling av nye teknikker. BIO sitt eget SEM instrument kan gå inn i en felles «UiB pool» av elektronmikroskoper. I de neste årene vil en neppe se store endringer i omfang i bruken av EFL.

Institutt for geovitenskap (GEO). Spesielt SEM (med katode-luminescens og elementanalyse), men også TEM (med elementanalyse og diffraksjon) er viktige teknikker for flere forskningstema ved instituttet (Vedlegg 1). I dag er det 14 MSc studenter, 9 PhD studenter og 14 postdocs/forskere som bruker EM-tjenestene ved EFL og behovet er estimert til 24 timer/uke (Tabell 1). EM-teknikkene er ofte brukt i kombinasjon med andre *in situ* teknikker tilgjengelig ved Bergen Geoanalytical Facility (Raman spektroskopi, LA-ICP-MS), og andre nasjonale (FIB, TEM) og internasjonale (FIB, EMPA, nanoSIMS, SIMS, synkrotron) fasiliteter. Antall publikasjoner som involverer EM-teknikker de siste 5 år er 14 MSc og 9 PhD avhandlinger, og 68 vitenskapelige artikler (Tabell 1, Vedlegg 2).

De fleste brukere ved GEO har behov for opplæring og eventuelt assistanse ved bruk av instrumentene og til preparering av prøver (spesielt for TEM). Flere av brukerne har også behov

for ekspertise innen elektron-diffraksjon for å kunne fullt utnytte dagens instrumenter ved EFL. Det er også sterkt ønskelig å utvide instrumentparken med FIB og EMPA instrumenter. Bruken av EM-teknikker ved GEO har økt gjennom den siste 10-års perioden, etter etableringen av Bergen Geoanalytical Facility (BGF) og fagfeltet Geobiologi. Det nåværende behovet for slike teknikker vil fortsette fremover, og for å kunne holde seg i forskningsfronten er behovet for å inkludere nye/andre *in situ* teknikker antatt å øke.

Institutt for fysikk og teknologi (IFT). 4 forskningsgrupper ved instituttet (8 vitenskapelige medarbeidere) bruker EM teknikker. Nanofysikk og Elektronikk gruppen har stort bruk med et estimert behov på ca. 5-8 timer ukentlig (med økt behov i perioder) (Tabell 1). Denne gruppe har også uttrykt ønske om Focused Ion Beam (FIB) til forberedelse av avanserte prøver, ikke bare for TEM men også for gruppens helium atom mikroskopi. I dag er der 4 MSc studenter, 3 PhD studenter og 4 postdoktorer som bruker fasiliteten regelmessig. Fasiliteten har inngått i flere eksterne samarbeidsprosjekter med lokale firmaer, herunder Proanalysis, Prototech, ENSOL og Roxar. Derutover eksterne prosjekter med CMR og Høyskolen i Bergen, samt et igangværende EU prosjekt. IFT ser EFL som en meget viktig støttefasilitet for Nanostrukturlaboratoriet med Elektronlitografi.

Kjemisk institutt (KI). To av forskningsgruppene ved instituttet benytter EM-teknikker (Vedlegg 1). I dag er det 5 MSc studenter, 2 PhD studenter og 3 postdocs/forskere som bruker EM-tjenestene ved EFL og behovet er estimert til 10 timer/uke (Tabell 1). Siden nanoteknologi-gruppen er relativ ny, antas det at deres behov vil øke i fremtiden. Denne gruppen bruker også teknikker ved andre nasjonale (TEM) og internasjonale fasiliteter (synkrotron). Brukerne har behov for assistanse og opplæring ved bruk av instrumentene ved EFL og til preparering av prøver.

Universitetsmuseet (UM). SEM er i dag et viktig instrument for en av forskningsgruppene ved museet, men vil også kunne brukes av flere. I dag er 2 forskere og 3 teknisk ansatte aktive brukere av EM-teknikker, i tillegg til 3 MSc studenter og 2 PhD studenter (Tabell 1). Behovet er estimert til 9 timer/uke. Pollenutstillingen ved museet var i høy grad basert på SEM-bilder, og det kommer til å være økt behov i forbindelse med utvikling av nye utstillinger ved museet i perioden 2015–2018.

Institutt for klinisk odontologi (IKO). Forskere ved instituttet bruker EFL til materialstudier, hovedsakelig forskjellige legeringer, kompositter og sementer. EDS brukes i diagnostisk formål for å identifisere de ulike elementene i kroner, broer og kjeveortopediske strenger og braketter.

Eksterne brukere. Forskere ved *Uni Research* (CIPR-geofag, Sars senteret) benytter seg også av EFL sine fasiliteter, i hovedsak SEM-instrumentet. Tidvis har også forskere/teknikere ved *Havforskningsinstituttet* hatt behov for å bruke SEM med mulighet for elementanalyser. I dag er det 3 MSc studenter og 2 forskere ved CIPR som til sammen har behov for ca. 1 dag/mnd (Tabell 1). Med bakgrunn i Sars senteret sitt behov ble SEM-instrumentet ved EFL nylig oppgradert med software programmet Atlas, som gjør det mulig å ta høyoppløsningsbilder av ultratynne snitt (STEM mode). Disse settes deretter sammen til større enheter ved hjelp av bildebehandlingsprogrammer. To av senterets forskere benytter dette systemet i dag.

De siste årene har EFL ofte vært full-booket av primærbrukere (MN-fakultetet) og sekundærbrukere (andre UiB enheter). I slike perioder må eksterne brukere settes på venteliste. Eksterne brukere som har fått opplæring kan imidlertid benytte EFL sine fasiliteter utenfor normal arbeidstid. Dette er først og fremst aktuelt for Sars senteret, som trenger lange arbeidsøkter for systematisk avbildning av hvert enkelt preparat.

Oppsummering av bruk og behov for EM-teknikker ved EFL

EM-instrumentene ved EFL brukes i dag av 36 MSc-studenter, 24 PhD studenter og 46 forskere -de fleste fra MN fakultetet (Tabell 1). Det totale behovet er estimert til 77 timer/uke, men dette

svinger en del over tid. Det er klart størst etterspørsel av SEM-instrumentet, som alltid er fullbooket og ofte brukes på kveldstid og i helger for å unngå for lang ventetid. TEM-instrumentene har god kapasitet. Totalt antall publikasjoner som involverer EM-teknikker de siste 5 år er 48 MSc og 28 PhD avhandlinger, 152 vitenskapelige artikler og 10 rapporter. Dette viser at EFL er viktig for forskningen ved MN fakultetet og at disse tjenestene bør opprettholdes minst på dagens nivå.

Manglende ekspertise i elektron-diffraksjon gjør at det ene TEM-instrumentet ikke utnyttes fullt ut i dag. Det er også behov for å utvide instrumentparken ved EFL med et FIB (Focused Ion Beam) instrument, som kan brukes for å lage ultratynne preparat for TEM, helium atom mikroskopi, synkrotron og nanoSIMS analyser og for 3D-studier, men også benyttes som et vanlig SEM-instrument. Likeledes ville et EMPA (Electron MicroProbe Analyser) instrument kunne gi forskerne tilgang på kvantitative *in situ* elementanalyser av høy kvalitet.

MIC

Det har vært forholdsvis lite bruk av EM instrumentene ved MIC de senere år (Tabell 1). I perioden 2003-2007 ble det utført EM-arbeide innen immuno-gold og kryo-teknikker. På grunn av begrenset interesse blant forskere, har ikke dette arbeidet blitt videreført. Per i dag utføres derfor "vanlig" SEM og TEM-avbildning ved MIC, som et supplement til andre avbildningsmetoder. Statistikken for 2012 og 2013 viser at prepareringsarbeidet for både lysmikroskopi og elektronmikroskopi øker, og i dag fyller dette en hel teknisk stilling (1700 t/år). Etterspørselen av preparering er stadig stigende.

Tabell 1. Antall brukere per i dag og estimert behov for EM-fasiliteter ved UiB basert på nåværende og tidligere bruk; samt antall publikasjoner (siste 5 år) som involverer EM-teknikker. Merk at i noen tilfeller så forekommer samme publikasjon under flere enheter.

EFL	Antall brukere			Behov (timer/uke)			Antall publikasjoner (siste 5 år)			
	MSc	PhD	Postd/forsk	SEM	TEM	totalt	MSc	PhD	Artikler	Rapporter
BIO	6	7	15			20	14	14	51	10
GEO	14	9	14	21	3	24	14	9	68	
IFT	4	3	4	8	3	11	10	4	9	
KI	5	2	3	5	5	10			5	
IKO	1		1			1				
UM	3	2	5	9		9	7		14	
Sars			2							
CIPR	3	1	2	2		2	3	1	5	
MIC	11	51	11	40-50 t/år	60-210 t/år				20	

2. Forslag til mulige modeller for framtidig organisering

Styret for EFL er av den oppfatning at en bør få en bedre samordning av EM-miljøene i Bergen. Dette innebærer en samlet tankegang rundt nyinnkjøp, oppgraderinger, bruk av instrumenter, brukerbetaling og fakturering, samt en samordning av selve instrumentbruken og tilbudet av ulike EM-teknikker. Muligheten for at EM miljøet ved Haukeland Universitetssykehus (HUS) blir en del av denne samordningen bør også undersøkes. En slik samordning forutsetter at Matematisk-Naturvitenskapelig Fakultet i samråd med Medisinsk-Odontologisk Fakultet og HUS finner gode løsninger for samarbeidsmodeller.

Konkret kan en tenke seg to ulike organisasjonsmodeller. Den ene omfatter en paraplyorganisasjon, hvor et felles styre med representanter fra hvert EM miljø gir råd og anbefalinger til drift av de ulike sentrene/laboratoriene. Den andre modellen omfatter en organisering som en EM kjernefasilitet for hele universitetet (og miljøer utenfor universitetet), hvor man tilbyr instrumenter, teknikker og ekspertise på like vilkår for alle forskere, og hvor man implementerer bookingsystemer og brukerbetaling for bruk av utstyr og kompetanse ved kjernefasiliteten. Også i dette tilfellet bør det settes sammen et styre bestående av representanter fra de ulike EM miljøer.

Ved å etablere en paraply/kjernefasilitet for EM-teknikker som dekker hele UiB samt randsonen sitt behov, kan instrumenter, prepareringstjenester og ekspertise koordineres slik at de utnyttes optimalt og kostnadseffektivt. En slik organisering krever ikke samlokalisering, men kan ha laboratorier og instrumenter flere steder, for eksempel i Realfagbygget/Teknologibyget, i BB-bygget og ved BIO. Denne type organisering vil synliggjøre EM-miljøet i Bergen bedre og gjøre det enklere å fremheve særegen nasjonal profil og ekspertise. Innen bildebehandling har MIC per i dag endel programvare og noe ekspertise innen området, og har i tillegg samarbeid med Neuroinformatics and Image Analysis Laboratory ved Institutt for biomedisin, og også samarbeid med MedViz, som er en klinisk imaging/bildeanalyse plattform. EFL er på sin side utstyrt for avbildning sammen med elementanalyser og krystallografiske undersøkelser på mikroskala, og er mye brukt i kombinasjon med mineralidentifikasjon og element- og isotop-analyser ved Bergen Geoanalytical Facility (BGF).

For å sikre høy kvalitet må en slik EM-fasilitet ha vitenskapelig ledelse og ekspertise innen alle tyngre teknikker slik som elektrondiffraksjon og kvantitative elementanalyser. EFL bør derfor styrkes med en vitenskapelig stilling i tillegg til de tekniske stillingene. EFL sine nåværende arealer er teknisk velegnet (vibrasjonsdempende tiltak ved bygging) og laboratoriet trenger derfor ikke flyttes til et nytt Eltek-bygg med mindre der er andre vesentlige faglige og samorganisatoriske fordeler ved dette.

3. Muligheter for søknad om nasjonal infrastruktur

De nåværende EM-instrumentene ved UiB er rundt 10 år gamle og selv om disse trolig vil være operative og gi gode resultater i flere år fremover, utvikles det stadig bedre modeller og teknikker. I tillegg til nødvendig oppgradering og fornying av eksisterende utstyr, har flere forskere behov for at utstyrsparken utvides med andre EM-teknikker slik som FIB (Focused Ion Beam) og EMPA (Electron Micro-Probe Analyser) for å kunne hevde seg i forskningsfronten. Prepareringsutstyr for polering av myke material-overflater ved etsing er også nødvendig.

FIB-tjenester kjøpes i dag fra den nasjonale TEM-fasiliteten NORTEM (Trondheim) (Vedlegg 1 og 2), der instrumentet er lokalisert i et ultra-rent laboratorium –noe som øker både tidsbruk og kostnader. En slik lokalisering er ikke nødvendig for brukerne ved UiB, og et FIB-instrument lokalisert sammen med de øvrige instrumentene ved EFL vil åpne for strukturelle 3D-studier og preparering av prøver for videre høyoppløsningsstudier av struktur, element- og isotop-sammensetning med TEM, synkrotron-baserte teknikker og nanoSIMS.

EPMA er et instrument som er spesielt designet for effektive kvantitative elementanalyser ved at det er utstyrt med flere WDS detektorer samt BSE. Slike analyser er i dag utført i en viss grad med SEM-EDS ved EFL, men denne metoden er tidkrevende og heller ikke optimal for sporelementer. Forskerne prøver derfor oftest å skaffe slike data ved andre institusjoner (se Vedlegg 2).

En mulighet for finansiering av nye instrumenter er å søke om etablering av en nasjonal infrastruktur, som har hovedfokus på karakterisering av struktur, elementsammensetning og krystallinitet av naturlige materialer. En slik infrastruktur vil bygge på UiB sin særegne profil og ekspertise innen medisinske, biologiske, geokjemiske og geobiologiske fagdisipliner, og skille

seg klart ut fra de andre nasjonale EM-miljøene som har sitt hovedfokus og ekspertise innen materialforskning. Sett i sammenheng med andre unike fasiliteter ved UiB som MIC, BGF, EarthLab vil dette forsterke regionens spesielle profil og nasjonale betydning.

4. Forslag til kostnadsmodeller i forhold til brukerbetaling knyttet mot avskrivingsregler for NFR-prosjekt

Fri bruk av instrumentene ved EFL har vært et stort gode for mange fagmiljø. En samorganisering av EM-fasilitetene ved UiB som foreslått under punkt 2, og eventuelt etablering av en nasjonal infrastruktur (punkt 3), vil imidlertid føre til et felles system for brukerbetaling. Forskerne må i så fall budsjettere med kostnader for bruk av EFL i fremtidige prosjektsøknader. Brukerbetaling vil sikre finansiering av oppgraderinger og trolig også frigjøre instrumenttid, men bør avpasses slik at dette ikke blir til hinder for en god utnyttelse av instrumentene. For å sikre at brukerbetaling ikke forhindrer utprøving av nye metoder og innovative ideer bør dette i stor grad være gratis, slik som det er praktisert ved MIC.

VEDLEGG 1: Detaljert oversikt

Behovsanalyse basert på nåværende og fremtidig bruk

MatNat fakultetet

Institutt for biologi (BIO)

Forskningstema:

- sklerokronologi, inkl. morfometri og analyse av vekst, mikro- og krystallstruktur i otolitter
- biodiversitet, morfologi, kvantifisering av marine mikroorganismer
- elementanalyse av marine organismer og partikler
- ultrastrukturstudier i forbindelse med marine virus
- histo- og cytopatologi ved fiskesykdommer
- morfologisk karakterisering av patogener hos fisk (virus, bakterier, parasitter, amøber m.m.)
- taksonomi, dvs. bruk av SEM for illustrasjon/studier av morfologi
- lakselus: anatomisk kartlegging av 1) mekano- og kjemosensoriske organer, 2) nervesystemet, 3) eksokrine kjertelsystem, 4) egg og egghinner, 5) tarm
- histo- og cytopatologi ved virusinfeksjoner hos lakselus
- endringer i organer og vev som følge av RNA interferens (gene silencing)
- ultrastrukturell anatomi hos fisk

Teknikker:

- TEM, SEM, EDS/WDS
- elektron diffraksjon
- behov for ekspertise og hjelp for prøve-preparering

Totalt behov for instrumenttid: ~20 timer/uke

Antall brukere:

- 6 MSc studenter
- 7 PhD studenter
- 15 Postdocs/forskere

Behov for eksterne eller nye teknikker:

- nano-SIMS

Kobling til andre UiB fasiliteter:

- MIC
- BIO (SEM)
- Bergen Geoanalytical Facility (LA-ICP-MS)
- (IRMS)

Antall publikasjoner (siste 5 år):

- 14 MSc avhandlinger
- 14 PhD avhandlinger
- 51 artikler
- 10 rapporter; illustrasjoner til populærvitenskapelige artikler

Undervisning: Utvikling av undervisningsmateriell, forelesninger

Institutt for geovitenskap (GEO)

Forskningstema:

- petrologi og geokjemi (mineral- og element-sammensetning av bergarter)
- dypmarine hydrotermale avsetninger (mineral- og element-sammensetning)
- datering av bergarter og provenans (kildebestemmelse av sedimenter)
- forvitring og lav-temperatur omdanning av bergarter
- diagenese av karbonater og silisiklastiske bergarter
- struktur av primært skallmateriale i sedimenter
- mikrobiell biomineralisering
- askestratigrafi
- marin produktivitet (stratigrafi) og utvikling av nye proxy-parametre
- marine klimarelaterte sedimentære prosesser
- miljø og prosesser i jordens urtid og spor av liv

Teknikker:

- SEM (med CL, BSE, EDS) og TEM (med EDS og diffraksjon)
- behov for tilgang til ekspertise i og hjelp til preparering av materiale

Behov: ~25 timer/uke (hovedsaklig SEM)

Antall brukere:

- 14 MSc studenter
- 9 PhD studenter
- 14 postdocs/forskere

Bruk av eksterne teknikker:

- FIB (Focused Ion Beam)
- Synkrotron-baserte teknikker
- EMPA (Electron MicroProbe Analyser)
- SIMS (Secondary ion mas-spectrometer)
- nanoSIMS

Kobling til andre UiB fasiliteter:

- Bergen Geoanalytical Facility (LA-ICP-MS, C-analysator, XRF, XRD, Raman spektroskopi)
- EarthLab (fysiske sediment-/partikkel-parametere)

Antall publikasjoner (siste 5 år):

- 14 MSc avhandlinger
- 9 PhD avhandlinger
- 67 artikler

Undervisning:

- GEOV241 (Mikroskopi)
- GEOV344 (Geomikrobiologi)

Institutt for fysikk og teknologi (IFT)

Forskningstema:

- nano-materialer
- prosess teknologi/sikkerhet
- partikkelkarakterisering
- metallkorrosjon

Teknikker: mest SEM, noe TEM, noe EDS

Behov: 11 timer/uke

Antall brukere:

- 4 MSc studenter
- 3 PhD studenter

- 4 postdocs/forsker (9 fast vitenskapelige)

Behov for eksterne eller nye teknikker:

- ønske om å bruke FIB

Kobling til andre UiB fasiliteter:

Antall publikasjoner (siste 5 år):

- 10 MSc avhandlinger
- 4 PhD avhandlinger
- 9 artikler

Kjemisk institutt (KI)

Forskningstema:

- organiske-uorganiske hybrid materialer (koordinasjonspolymerer)
- overflate- og kolloidkjemisk (karakterisering av mikro- og nano-partikler i mikroemulsjoner og surfaktantsystemer)

Teknikker: SEM, TEM (STEM), EXS (EDXR)

Behov: SEM 3 dager/mnd, TEM 3 dager/mnd

Antall brukere:

- 5 MSc studenter
- 2 PhD studenter
- 3 postdocs/forskere

Bruk av eksterne teknikker:

- European Synchrotron Radiation Facility (ESRF) i Grenoble (uelastisk nøytronspredning (INS) og nøytron diffraksjon (elastic neutron diffraction))
- NORTEM (TEM) i Trondheim

Kobling til andre UiB fasiliteter: ingen foreløpig

Antall publikasjoner (siste 5 år):

Undervisning:

- NANO200

Andre enheter ved UiB

Universitetsmuseet (UM)

Forskningstema:

- taksonomiske, systematiske og diversitetsstudier av evertebratgrupper

Teknikker: SEM (med EDS)

Behov: ca. 9 timer/uke

Antall brukere:

- 3 MSc studenter
- 2 PhD studenter
- 2 forskere, 3 teknisk ansatte

Bruk av eksterne metoder: nei

Kobling til andre UiB-ekspertise:

- BIO (SEM)

Antall publikasjoner (siste 5 år):

- 7 MSc avhandlinger
- 14 artikler
- pollenutstilling ved Universitetsmuseet (2008 – museet stengte i 2013)

Institutt for klinisk odontologi (IKO)

Forskningstema: Studier av metallegeringer, kompositter og sementer

Teknikker: SEM med EDS, TEM

Behov: Varierede (4 timer pr/mnd)

Antall brukere:

- 1 MSc student
- 1 forsker

Bruk av eksterne metoder:

Kobling til andre UiB-fasiliteter:

Antall publikasjoner (siste 5 år):

- 1 MSc avhandling
- 2 PhD avhandlinger

Eksterne brukere av EFL

Forskere ved *Uni Research* (CIPR, Sars senteret) benytter seg også av EFL sine fasiliteter, i hovedsak SEM-instrumentet. Tidvis har også forskere/teknikere ved *Havforskningsinstituttet* hatt behov for å bruke SEM med mulighet for elementanalyser. I dag er det 2 MSc studenter, 1 PhD og 2 forskere ved CIPR som til sammen har behov for ca. 10 dager/år (Tabell 1). Ved Sars senteret er der 2 forskere som benytter EFL, men deres samlede behov er fortsatt noe uklart.

MIC (Det medisinsk-odontologiske fakultet)

Forskningstema (ikke fullstendig):

Avsluttede prosjekter (siste 5 år)

- SEM/TEM av kreftceller premerket med ultrasmå jernoksyd nanopartikler
- mitokondriefunksjon i TTA-behandlede rotter
- leverfunksjon i atlantisk laks
- tarmstudier i atlantisk laks
- apoptose i myeloid leukemi cellelinjer
- identifisering av to distinkte carcinom-assosierte fibroblast subtyper i oralt platecellecarcinom
- analyser av Leishmania promastigote fagocytose fra humane polymorf-nukleære leukocytter og monocytter
- targeting av biologiske membraner fra lipopetid toxoner
- nodularin eksponering inducerer SOD1 fosforylering and bryter SOD1 co-lokalisering med aktin filamenter
- karakterisering av små, mononukleære blodceller fra laks
- karakterisering av opptak av TiO₂ partikler av fibroblaster
- anti-VEGF behandling i dyremodeller for glioblastom
- diabetes og pankreatisk dysfunksjon pga mutasjon i CEL-MODY gen
- cellulært stress induisert av resazurin fører til autofagi og celledød via produksjon av reaktivt oksygen og svekket mitokondriefunksjon
- vekselvirkning mellom DJ-1 and the Mi-2/nucleosome remodelering og deacetylase kompleks under cellulært stress
- hyperoksisk behandling i en rotte adenocarcinom modell
- TNF α administrering og dets påvirkning på brystkreft

- dannelse av potensielle titanium antigens basert på proteinbinding til titanium oxide nanopartikler
- induksjon av celledød av TiO₂ partikler
- studie av dypvannsbakterier
- foringsforøk og opptak i tarm hos fisk
- hoftetransplantasjon: transport av metall i omkringliggende vev
- studie av alginat prøver
- studie av exosomer
- studie av trakerør fra plante blad/stengel
- sirusinfeksjon hos diatom og cyanobakterier
- studie av hårfolikler
- sorrosjon fra vannprøver fra rør i offshore industri

Pågående prosjekter

- studie av påvirkning av nedkjøling av hjernevev fra gris
- kollagen fra retina
- hjertestudie
- strålingskade i hud
- studier av ekstracellulær matrix i svulster
- endring i mitokondrie struktur fra hjerte hos gris ved langvarig kardioplegi

Teknikker: SEM og TEM

Behov: SEM 40-50 timer/år; TEM 60-210 timer/år (ledig kapasitet)

Antall brukere: 44 (TEM), 29 (SEM)

- 11 MSc og teknikere (15%)
- 51 PhDs/postdocs (70%)
- 11 forskere (15%)

Bruk av eksterne metoder:

Kobling til andre UiB-fasiliteter: -for utvikling av metoder for analysering av bilder

- Bergen Image Processing Group
- Neuroinformatics and Image Analysis Laboratory
- MedViz (cluster av forskningsgrupper innen medisinsk visualisering)

Antall publikasjoner (siste 5 år): ca 20 artikler + MSC og PhD avhandlinger

Undervisning og andre kurs: BMED360, HUCEL320; 8 workshop/kurs

VEDLEGG 2: Publikasjoner (siste 5 år)

PUBLIKASJONER (BIO)

Artikler (reviewed)

1. Blindheim S, Nylund A, Watanabe K, Plarre H, Erstad B, Nylund S (in press). New Aquareovirus causing high mortality among farmed Atlantic halibut fry in Norway. Arch. Virol.
2. Nylund S, Steigen S, Karlsbakk E, Plarre H, Andersen L, Karlsen M, Watanabe K, Nylund A (in press). Characterization of 'Candidatus Syngnamydia salmonis' (Chlamydiales, Simkaniaceae), a bacterium causing epitheliocystis in Atlantic salmon (*Salmo salar*). Arch. Bacteriol.
3. Steigen A, Nylund A, Plarre H, Watanabe K, Karlsbakk E, Brevik Ø (in press). Gill associated Chlamydiae in five wrasse species in western Norway. Dis Aquat Org
4. Steigen A, Karlsbakk E, Plarre H, Watanabe K, Brevik Ø, Nylund A. (in press). A New Member of Chlamydiales, Candidatus *Asterochlamydia labri* n.sp. (nov. genus *Asterochlamydia*, family Actinochlamydiaceae) Causing Epitheliocystis in *L. bergylta*. Arch Bacteriol.
5. Shou Wang, Tomasz Furmanek, Harald Kryvi, Christel Krossøy, Geir K Totland, Sindre Grotmol, Anna Wargelius (2014). Transcriptome sequencing of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) notochord prior to development of the vertebrae provides clues to regulation of positional fate, chordoblast lineage and mineralization. BMC Genomics 15:141
6. Carson HS, Nerheim MS, Carroll KA, Eriksen M 2013. The plastic-associated microorganisms of the North Pacific Gyre. MARINE POLLUTION BULLETIN 10.1016/j.marpolbul.2013.07.054
7. Carreira C, Heldal M, Bratbak G. 2013. Effect of increased pCO₂ on phytoplankton-virus interactions. BIOGEOCHEMISTRY DI 10.1007/s10533-011-9692-x
8. Engelund MB, Chauvigne F, Christensen BM, Finn RN, Cerda J, Madsen SS. 2013. Differential expression and novel permeability properties of three aquaporin 8 paralogs from seawater-challenged Atlantic salmon smolts. JOURNAL OF EXPERIMENTAL BIOLOGY DI 10.1242/jeb.087890
9. Geffen AJ, Morales-Nin B, Pérez-Mayol S, Cantarero A, Tovar-Sánchez A, Skadal J (2013) Chemical analysis of otoliths: cross validation between techniques and laboratories. Fisheries Research 143: 67-80. doi: 10.1016/j.fishres.2013.01.005
10. Grob C, Ostrowski M, Holland RJ, Heldal M, Norland S, Erichsen ES, Blindauer C, Martin AP, Zubkov MV, Scanlan DJ. 2013. Elemental composition of natural populations of key microbial groups in Atlantic waters. ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY 10.1111/1462-2920.12145
11. Kingsley RJ, Froelich J, Marks CB, Spicer LM, Todt C. 2013. Formation and morphology of epidermal sclerites from a deep-sea hydrothermal vent solenogaster (*Helicoradomenia* sp. *Solenogastres* Mollusca). ZOOMORPHOLOGY 10.1007/s00435-012-0168-x
12. Medina-Sánchez JM, Delgado-Molina JA, Bratbak G, Bullejos FJ, Villar-Argaiz M, Carrillo P. 2013. Maximum in the middle: Nonlinear response of microbial plankton to ultraviolet radiation and phosphorus. PLOS ONE 10.1371/journal.pone.0060223
13. Steigen A, Nylund A, Karlsbakk E, Akoll P, Fiksdal IU, Nylund S, Odong R, Plarre H, Semyalo R, Skar C, Watanabe K. 2013. Cand. *Actinochlamydia clariae* gen. nov. sp. nov. a Unique Intracellular Bacterium Causing Epitheliocystis in Catfish (*Clarias gariepinus*) in Uganda. PLOS ONE. 10.1371/journal.pone.0066840
14. Steenbergh AK, Bodelier PLE, Heldal M, Slomp CP, Laanbroek HJ. 2013. Does microbial stoichiometry modulate eutrophication of aquatic ecosystems? ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY 10.1111/1462-2920.12042
15. Steigen A, Nylund A, Karlsbakk E, Akoll P, Fiksdal IU, Nylund S, Odong R, Plarre H, Semyalo R, Skår C, Watanabe K. (2013). 'Cand. *Actinochlamydia clariae*' gen. nov., sp. nov., a unique intracellular bacterium causing epitheliocystis in catfish (*Clarias gariepinus*) in Uganda. PLoS One. 2013 Jun 24;8(6):e66840. doi: 10.1371/journal.pone.0066840
16. Wang, S., et al. (2013). Mineralization of the vertebral bodies in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) is initiated segmentally in the form of hydroxyapatite crystal accretions in the notochord sheath." Journal of Anatomy 223(2): 159-170.

17. Baskar S, Baskar R, Thorseth IH, Ovreas L, Pedersen RB. 2012. Microbially Induced Iron Precipitation Associated with a Neutrophilic Spring at Borra Caves Vishakhapatnam India *ASTROBIOLOGY* 10.1089/ast.2011.0672
18. Chang M-Y, Geffen AJ, Kosler J, Dundas SH, FishPopTrace Consortium, Maes GE (2012) The effect of ablation pattern on LA-ICPMS analysis of otolith element composition in hake, *Merluccius merluccius*. *Environmental Biology of Fishes* 95: 509-520. DOI: 10.1007/s10641-012-0065-7
19. Dolphin AE, Dundas SH, Košler J, Tvinnereim HM, Geffen AJ (2012) A comparison of techniques for measuring the trace element content of human teeth: laser ablation ICP-MS versus solution ICP-MS of micromilled enamel. *International Journal of Analytical and Bioanalytical Chemistry* (ISSN 2231-5012) 2(3): 189-195
20. Heldal M, Norland S, Erichsen ES, Sandaa RA, Larsen A, Thingstad F, Bratbak G. 2012. Mg²⁺ as an indicator of nutritional status in marine bacteria. *ISME JOURNAL*. 10.1038/ismej.2011.130
21. Heldal M, Norland S, Erichsen ES, Thingstad TF, Bratbak G. 2012. An Unaccounted Fraction of Marine Biogenic CaCO₃ Particles *PLOS ONE* 10.1371/journal.pone.0047887
22. Morales-Nin B, Geffen AJ, Pérez-Mayol S, Palmer M, González-Quirós R, Grau A. (2012) Seasonal and ontogenic migrations of meagre (*Argyrosomus regius*) determined by otolith geochemical signatures. *Fisheries Research* 127– 128: 154– 165. DOI:10.1016/j.fishres.2012.02.012
23. Morey G, Morales-Nin B, Riera F, Grau A, Geffen AJ, Pérez-Mayol S, Chang M-Y, Grau AM. (2012) Mediterranean cod (*Gadus morhua*): a surprising immigrant. *Marine Ecology Progress Series* 467: 277-280. doi: 10.3354/meps09937
24. Sveen S, Øverland H, Karlsbakk E, Nylund A (2012). *Paranucleospora theridion* (Microsporidia) infection dynamics in farmed Atlantic salmon *Salmo salar* put to sea in spring and autumn. *Dis Aquat Org*
25. Holovachov O, Bostrom S, Reid N, Waren A, Schander C. 2011. *Endeolophos skeneae* sp nov (Chromadoridae)-a free-living marine nematode epibiotically associated with deep-sea gastropod *Skenea profunda* Skeneidae). *JOURNAL OF THE MARINE BIOLOGICAL ASSOCIATION OF THE UNITED KINGDOM* 10.1017/S0025315410001669
26. Isaksen T, Karlsbakk E, Watanabe K, Nylund A (2011). *Ichthyobodo salmonis* sp. n. (Ichthyobodonidae, Kinetoplastida) an euryhaline ectoparasite infecting Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). *Parasitology* Aug;138(9):1164-75. Epub 2011 Jul 15.
27. Reigstad LJ, Jorgensen SL, Lauritzen SE, Schleper C, Urich T. 2011. Sulfur-Oxidizing Chemolithotrophic Proteobacteria Dominate the Microbiota in High Arctic Thermal Springs on Svalbard. *ASTROBIOLOGY* 10.1089/ast.2010.0551
28. Niedojadlo J, Perret-Vivancos C, Kalland KH, Cmarko D, Cremer T, van Driel R, Fakan S. 2011. Transcribed DNA is preferentially located in the perichromatin region of mammalian cell nuclei. *EXPERIMENTAL CELL RESEARCH* 10.1016/j.yexcr.2010.10.026
29. Nylund S, Andersen L, Saevareid I, Plarre H, Watanabe K, Arnesen CE, Karlsbakk E, Nylund A (2011). Diseases of farmed Atlantic salmon *Salmo salar* associated with infections by the microsporidian *Paranucleospora theridion*. *Dis Aquat Organ*. 2011 Mar 16;94(1):41-57
30. Ogino H, Ishino S, Mayanagi K, Haugland GT, Birkeland NK, Yamagishi A, Ishino Y. 2011. The GINS complex from the thermophilic archaeon *Thermoplasma acidophilum* may function as a homotetramer in DNA replication. *EXTREMOPHILES* 10.1007/s00792-011-0383-2
31. Geffen AJ, Nash RDM, Dickey-Collas M (2011) Characterisation of herring populations to the west of the British Isles: an investigation of mixing between populations based on otolith microchemistry. *ICES Journal of Marine Science*. 68: 1447-1458. DOI: 10.1093/icesjms/FSR051
32. Geffen AJ, Høie H, Folkvord A, Hufthammer, AK, Andersson, C, Ninemann U, Pedersen, RB, Nedreaas K (2011) High latitude climate variability and its effect on fishery resources as revealed by fossil otoliths. *ICES Journal of Marine Science*. 68: 1081-1089. DOI:10.1093/icesjms/FSR017
33. Totland GK, Fjellidal PG, Kryvi H, Lokka G, Wargelius A, Sagstad A, Hansen T, Grotmol S. 2011. Sustained swimming increases the mineral content and osteocyte density of salmon vertebral bone. *JOURNAL OF ANATOMY* 10.1111/j.1469-7580.2011.01399.x
34. Jensen S, Duperron S, Birkeland NK, Hovland M, 2010. Intracellular Oceanospirillales bacteria inhabit gills of *Acesta* bivalves. *FEMS MICROBIOLOGY ECOLOGY* 10.1111/j.1574-6941.2010.00981.x

35. Glenner H, Hoeg JT, Stenderup J, Rybakov AV. 2010. The monophyletic origin of a remarkable sexual system in akentrogonid rhizocephalan parasites: A molecular and larval structural study. *EXPERIMENTAL PARASITOLOGY* 10.1016/j.exppara.2009.09.019
36. Hufthammer AK, Høie H, Folkvord A, Geffen AJ, Andersson C, Ninnemann US (2010). Seasonality of human site occupation based on stable oxygen isotope ratios of cod otoliths. *Journal of Archaeological Science*, 37: 78–83. DOI:10.1016/j.jas.2009.09.001
37. Cuveliers EL, Geffen AJ, Guelinckx J, Raeymaekers JAM, Skadal J, Volckaert FAM and Maes GE. (2010) Microchemical variation in juvenile sole (*Solea solea*) otoliths as a powerful tool for studying connectivity in the North Sea. *Marine Ecology Progress Series* 401: 211–220,
38. Therkildsen NO, Nielsen EE, Hüsey K, Meldrup D, Geffen AJ. (2010) Does DNA extraction affect the physical and chemical composition of historical cod (*Gadus morhua*) otoliths? *ICES Journal of Marine Science* 67: 1251-1259. DOI: 10.1093/icesjms/fsq016
39. Higgins RM, Danilowicz BS, Balbuena JA, Daniélsdóttir AK, Geffen AJ, Meijer WG, Modin J, Montero F, Pampoulie C, Perdiguero D, Schreiber A, Stefánsson MO, Wilson B. (2010) Multi-disciplinary Fingerprints Reveal the Harvest Location of Cod (*Gadus morhua*) in the Northeast Atlantic. *Marine Ecology Progress Series* 404: 197–206 DOI: 10.3354/meps08492
40. Duesund H, Nylund S, Watanabe K, Ottem KF, Nylund A (2010). Characterization of a VHS virus genotype III isolated from rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) at a marine site on the west coast of Norway. *Virology Journal* 26;7:19
41. Nylund S, Nylund A, Watanabe K, Arnesen CE, Karlsbakk E (2010). *Paranucleospora theridion* n.gen., n.sp. (Microsporidia, Enterocytozoonidae) with a life cycle in the salmon louse (*Lepeophtheirus salmonis*, Copepoda) and Atlantic salmon (*Salmo salar*). *J Euk Micr* 57(2):95-114
42. Isaksen TE, Karlsbakk E, Sundnes GA, Nylund A (2010). Patterns of *Ichthyobodo necator sensu stricto* infections on hatchery-reared Atlantic salmon *Salmo salar* in Norway. *Dis Aquat Org* 17;88(3):207-14
43. Andersen L, Hodneland K, Nylund A. (2010). No influence of oxygen levels on pathogenesis and virus shedding in Salmonid alphavirus (SAV)-challenged Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). *Virol J.* 2010 Aug 21;7(1):198.
44. Todt C. 2009. Structure and Evolution of the Pharynx Simplex in Acoel Flatworms (Acoela). *JOURNAL OF MORPHOLOGY* 10.1002/jmor.10682
45. Lundin K, Schander C, Todt C. 2009. Ultrastructure of epidermal cilia and ciliary rootlets in Scaphopoda. *JOURNAL OF MOLLUSCAN STUDIES* 10.1093/mollus/eyn042

PUBLIKASJONER (GEO)

Master avhandlinger

1. Bjerga A (2014). Evolution of talc- and carbonate-bearing alterations in ultramafic rocks on Leka (central Norway).
2. Gravdal JKS (2013). Stability of heavy metals in submarine mine tailings: A geochemical study.
3. Queck O (2012). Chemical weathering on Eldsfjellet, Meland municipality, western Norway.
4. Sirevaag H (2013). Nature and origin of the Tuscan basement and its cover sequence on Elba Island: evidence from detrital zircon dating.
5. Gubbi J (2013). Reservoir characterization of dolomitized carbonates from Kurdistan.
6. Stokke H (2013). Nature and origin of the Tuscan basement in mainland Tuscany: evidence from detrital zircon dating.
7. Suliman A (2011). Geochronology and tectonic setting of voluminous granitoids and related rocks and associated extensional structures in Dronning Maud Land (East Antarctica).
8. Jørgensen H (2011). Structural analysis and geochronology of the Tuscan basement and the lowermost tectonic units of the Eastern Elba thrust nappes.
9. Dalsslåen B (2011). Geological evolution of the Mesoproterozoic Nesflaten supracrustal unit.
10. Hovet A (2011). Influence of iron and biofilm formation on groundwater geochemistry.
11. Torgersen E (2011). Magma chamber processes; a study of the north-eastern part of the Sokndal lobe, Bjerkreim-Sokndal Layered Intrusion, SW Norway.

12. Pedersen LER (2011). Zircon provenance of Devonian deposits in western Norway.
13. Dumitru IM (2010). Provenance of sedimentary rocks from the James Ross Basin, Antarctic Peninsula.
14. Ekerhovd (2009). Studium av gassutsivings-signaturar frå evakuerings-strukturar (pokmaks) på Nyegga ved bruk av bentisk foraminifer faunasamansetnad og stabilisotopar.

PhD avhandlingar

1. Qu Y (2013). Isotopic and structural characteristics of organic matter in the Paleoproterozoic Zaonega Formation, Karelia, Russia.
2. Økland IE (2013). Low-temperature geochemical reactions and microbial life in ultramafic rock.
3. Heidi Kjennbakken (2013). Detailed Holocene climate variations, evidence from high resolution sedimentary cores from the Norwegian Sea and Western Norway.
4. Steinsbu BO (2012). Characterization of microorganisms from marine hydrothermal systems.
5. Möller K (2012). Transition metal isotope fractionation in marine hydrothermal deposits of the Mohs Ridge, North Atlantic Ocean.
6. Ksienzyk A (2011): From mountains to basins: geochronological case studies from southwestern Norway, Western Australia and East Antarctica.
7. Ueda K (2011). Orogenic decay from collision to rifting – characteristics and implications of delamination illustrated by a case study of the East African-Antarctic Orogen in NE Mozambique.
8. Jo Brendryen (2011). A detailed chronological, sedimentological and tephrostratigraphical framework of a high resolution sediment core record from the Eastern Norwegian Sea spanning the two last glacial-interglacial cycles.
9. Espen Nesheim Vaular (2011). Origin and character of gaseous hydrocarbons in the hydrate and non-hydrate charged sediments on the Norway-Svalbard margins.

Artiklar (reviewed)

1. Eickmann B, Thorseth IH, Peters M, Strauss H., Bröcker M, Pedersen RB (2014). Barite in hydrothermal environments as a recorder of sub-seafloor processes: A multiple isotope study from the Loki's Castle vent field. *Geobiology* (accepted).
2. Moeller K, Schoenberg R, Grenne T, Thorseth IH, Pedersen RB. Comparison of iron isotope variation of modern and ordovician siliceous Fe oxyhydroxide deposits. *Geochim. Cosmochim. Acta.*, 126: 422-440.
3. Konopásek J, Košler J, Sláma J, Janoušek V (2014). Timing and sources of pre-collisional Neoproterozoic sedimentation along the SW margin of the Congo Craton (Kaoko Belt, NW Namibia). *Gondwana Research* (in press) (Doi: 10.1016/j.gr.2013.06.021).
4. Košler J, Jackson SE, Yang Z, Wirth R. Effect of oxygen in sample carrier gas on laser-induced elemental fractionation in U-Th-Pb zircon dating by laser ablation ICP-MS. *Journal of Analytical Atomic Spectroscopy* (accepted).
5. Košler J, Konopásek J, Sláma J, Vrána S (2014). U-Pb zircon provenance of Moldanubian metasediments in the Bohemian Massif. *Journal of the Geological Society London* 171: 83-95.
6. Staudigel H, Furnes H, Smits M (2014). Deep biosphere record in modern lithosphere and ophiolites. *Elements*, April issue (in press).
7. Wacey D, McLoughlin N, Sauders M, Kong C (2014). The nano-scale anatomy of a complex carbon-lined microtube in volcanic glass from the ~92 Ma Troodos Ophiolite, Cyprus. *Chemical Geology* 363: 1-12.
8. Bukovská Z, Jeřábek P, Lexa O, Konopásek J, Janák M, Košler J (2013). Kinetically unrelated C-S fabrics: an example of extensional shear band cleavage from the Vepor Unit, West Carpathians. *Geologica Carpathica* 64: 103-116.
9. Daae FL, Thorseth IH, Dahle H, Økland I, Bjelland T, Jørgensen SL, Pedersen RB (2013). Microbial life associated with low-temperature alteration of ultramafic rocks in the Leka ophiolite complex. *Geobiology* 11: 318-339.
10. Drost K, Wirth R, Košler J, Jørgensen HF, Ntaflou T (2013). Chemical and structural relations of epitaxial xenotime and zircon substratum in sedimentary and hydrothermal environments: a TEM study. *Contributions to Mineralogy and Petrology* 165: 737-756.

11. Emmel B, Jacobs J, et al., 2013. The low-temperature thermochronological record of sedimentary rocks from the central Rovuma Basin (N Mozambique) - Constraints on provenance and thermal history. *Gondwana Research* DOI:10.1016/j.gr.2013.05.008.
12. Kosler J, Slama J, Belousova E, Corfu F, Gehrels G, Gerdes A, Horstwood M, Sircombe K, Sylvester P, Tiepolo M, Whitehouse M, Woodhead J (2013). U-Pb detrital zircon analysis – results of inter-laboratory comparison. *Geostandards and Geoanalytical Research* 37: 243-259.
13. Wacey, N. McLoughlin, M.R. Kilburn, M. Saunders, J.B. Cliff, C. Kong, M.E. Barley, M.D. Brasier (2013). Nanoscale analysis of pyritized microfossils reveals differential heterotrophic consumption in the ~1.9-Ga Gunflint chert. *PNAS* 110: 8020-8024 (doi/10.1073).
14. Žák J, Verner K, Sláma J, Kachlík V, Chlupáčová M (2013). Multistage magma emplacement and progressive strain accumulation in the shallow-level Krkonoše–Jizera plutonic complex, Bohemian Massif. *Tectonics* 32: 1493–1512.
15. Baskar S, Baskar R, Thorseth IH, Øvreås L, Pedersen RB (2012). Microbially induced iron precipitation associated with a neutrophilic spring at Borra caves, Vishakapatnam, India. *Astrobiology* 12: 327-346.
16. Fliegel D, Knowles E, Wirth R, Templeton A, Staudigel H, Muehlenbachs K, Furnes H (2012). Characterization of alteration textures in Cretaceous oceanic crust from the N-Atlantic (DSDP hole 418) by spatially-resolved spectroscopy. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 96: 80-93.
17. Grosch EG, Vidal O, Abu-Alam T, McLoughlin N (2012). P-T constraints on the metamorphic evolution of the paleoarchean Kromberg type-section, Barberton Greenstone Belt, South Africa. *Journal of Petrology* 53: 513-545.
18. Košler J (2012). U-Pb geochronology and Hf-isotope geochemistry of detrital zircon in sedimentary systems. In Quantitative mineralogy and microanalysis of sediments and sedimentary rocks (ed. P. Sylvester), *Mineral. Assoc. Can. short course series* 42: 185-202.
19. Ksienzyk AK, Jacobs J, Boger SD, Košler J, Sircombe KN, Whitehouse MJ (2012). U–Pb ages of metamorphic monazite and detrital zircon from the Northampton Complex: evidence of two orogenic cycles in Western Australia. *Precambrian Research* 198: 37-50.
20. McLoughlin N, Grosch EG, Kilburn MR, Wacey D (2012). Sulfur isotope evidence for a Paleoproterozoic subseafloor biosphere, Barberton, South Africa. *Geology* 40: 1031-1034.
21. Nahodilova R, Stipska P, Powell R, Košler J, Racek M (2012). High-Ti muscovite as a prograde relict in high pressure granulites with metamorphic Devonian zircon ages (Běstvína granulite body, Bohemian Massif): consequences for the relamination model of subducted crust. *Gondwana Research*, doi.org/10.1016/j.gr.2012.08.021.
22. Qu Y, Crne AE, Lepland A, Van Zuilen MA (2012). Methanotrophy in a Paleoproterozoic oil field ecosystem, Zaonega formation, Karelia, Russia. *Geobiology* (DOI: 10.1111/gbi.12007).
23. Slama J, Kosler J (2012). Effects of sampling and mineral separation on accuracy of detrital zircon studies. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems* 13: 17p (doi:10.1029/2012GC004106).
24. Ueda K, Jacobs J, Thomas RJ, Košler J, Horstwood MSA, Wartho JA, Jourdan F, Emmel B, Matola R (2012). Postcollisional high-grade metamorphism, orogenic collapse, and differential cooling of the East African Orogen of Northeast Mozambique. *Journal of Geology* 120: 507-530.
25. Ueda K, Jacobs J, Thomas RJ, Košler J, Jourdan F, Matola R (2012). Delamination-induced late tectonic deformation and high-grade metamorphism of the Proterozoic Nampula Complex, northern Mozambique. *Precambrian Research* 196-197: 275-294.
26. Van Zuilen M, Fliegel D, Wirth R, Lepland A, Qu Y, Schreiber A, Romashkin AE, Philippot P (2012). Mineral-templated growth of natural graphite films. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 83: 252-262.
27. Zackova E, Konopasek J, Košler J, Jerabek P (2012). Detrital zircon populations in quartzites of the Krkonoše-Jizera Complex – implications for pre-collisional history of the Saxothuringian Domain in the Bohemian Massif. *Geological Magazine* 149: 443-458.
28. Zamelczyk K, Rasmussen TL, Husum K, Haflidason H, de Vernal A, Ravna EK, Hald M, Hillaire-Marcel C (2012). Paleooceanographic changes and calcium carbonate dissolution in the central Fram Strait during the last 20 ka yr. *Quaternary Research* 78: 405-416.
29. Økland I, Huang S, Dahle H, Thorseth IH, Pedersen RB (2012). Low-temperature alteration of serpentinized ultramafic rock and implications for microbial life. *Chemical Geology* 318: 75-87.

30. Brendryen J, Haflidason H, Sejrup HP (2011). Non-synchronous deposition of North Atlantic Ash Zone II in Greenland ice cores, North Atlantic and Norwegian Sea sediments; an example of complex glacial-stage tephra transport. *Journal of Quaternary Science* 26: 739-745.
31. Flatebø RS, Høl PJ, Leknes KN, Košler J, Lie SA, Gjerdet NR (2011). Mapping of titanium particles in peri-implant oral mucosa by laser ablation inductively coupled plasma mass spectrometry and high-resolution optical darkfield microscopy. *Journal of Oral Pathology and Medicine* 40: 412-420.
32. Fliegel D, Wirth R, Simonetti A, Schreiber A, Furnes H, Muehlenbachs K (2011). Tubular textures in pillow lavas from a Caledonian, West-Norwegian Ophiolite: a combined TEM, LA-ICP-MS and STXM study. *Geochemistry Geophysics Geosystems* 12, doi:10.1029/2010GC003255.
33. Fourie P, Zimmermann U, Naidoo T, Kobayashi K, Košler J, Nakamura E, Beukes N, Tait J, Theron JN (2011). Provenance and reconnaissance study of detrital zircons of the Palaeozoic Cape Supergroup in South Africa: Revealing the interaction of the Kalahari and Rio de la Plata cratons. *International Journal of Earth Sciences* 100: 527-541.
34. Geffen AJ, Høie H, Folkvord A, Hufthammer, AK, Andersson, C, Ninemann U, Pedersen, RB, Nedreaas K (2011) High latitude climate variability and its effect on fishery resources as revealed by fossil otoliths. *ICES Journal of Marine Science*. 68: 1081-1089. DOI:10.1093/icesjms/FSR017
35. Grosch EG, Košler J, McLoughlin N, Drost K, Slama J, Pedersen RB (2011). Paleoproterozoic detrital zircon ages from the earliest tectonic basin in the Barberton Greenstone Belt, Kaapvaal craton, South Africa. *Precambrian Research* 191: 85-99.
36. Kjennbakken H, Sejrup HP, Haflidason H (2011). Mid- to late Holocene oxygen isotopes from Voldafjorden, western Norway. *The Holocene* 21: 897-909.
37. McLoughlin N, Wacey D, Kruber C, Kilburn M, Thorseth IH, and Pedersen RB (2011). A combined TEM and NanoSIMS study of endolithic microfossils in recent seafloor basalt. *Chemical Geology* 289: 154-162.
38. Rahmati-Ilkhchi M, Faryad SW, Holub F, Košler J, Frank W (2011). Magmatic and metamorphic evolution of the Shotur Kuh metamorphic complex (Central Iran). *International Journal of Earth Sciences* 100: 45-62.
39. Reigstad LJ, Jørgensen SL, Lauritzen SE, Schleper C, Urich T (2011). Sulfur-Oxidizing Chemolithotrophic Proteobacteria Dominate the Microbiota in High Arctic Thermal Springs on Svalbard. *Astrobiology* 11: 665-678.
40. Slama J, Walderhaug O, Fonneland H, Kosler J, Pedersen RB (2011). Provenance of Neoproterozoic to Upper Cretaceous sedimentary rocks, eastern Greenland: Implications for recognizing the sources of sediments in the Norwegian Sea. *Sedimentary Geology*, 238: 254-267.
41. Sejrup HP, Haflidason H, Andrews JT (2011). Holocene North Atlantic SSTs and regional climate variability. *Quaternary Science Reviews* 30: 3181-3195.
42. Steinsbu BO, Tindall BJ, Torsvik VL, Thorseth IH, Daae FL, Pedersen RB (2011). *Rhabdothermus arcticus* gen. nov., sp. nov., a novel member of the family *Thermaceae* isolated from a hydrothermal vent chimney from Soria Moria vent field at the Arctic Mid-Ocean Ridge. *Int J Syst Evol Microbiol*, 61: 2197-2204.
43. Tartèse R, Poujol M, Ruffet G, Boulvais P, Yamato P, Košler J (2011). New U-Pb zircon and ⁴⁰Ar/³⁹Ar muscovite age constraints on the emplacement of the Lizio syn-tectonic granite (Armorican Massif, France). *Comptes Rendus Géoscience* 343: 443-453.
44. Thorseth IH (2011). Basalt (glass; endoliths). In: Reitener, J. and Thiel, V. (Eds.), *Encyclopedia of Geobiology*. Springer (928 p.), p.103-111. ISBN: 978-1-4020-9211-4.
45. Zak J, Kratinova Z, Trubac J, Janousek V, Slama J, Mrlina J (2011). Structure, emplacement, and tectonic setting of Late Devonian granitoid plutons in the Tepla-Barrandian unit, Bohemian Massif. *Int J Earth Sci (Geol Rundsch)*, 100: 1477-1495.
46. Brendryen J, Haflidason H, Sejrup HP (2010). Norwegian Sea tephrostratigraphy of Marine Isotope Stages 4 and 5: Prospects and problems for tephrochronology in the North Atlantic Region. *Quaternary Science Reviews* 29: 847-864.
47. Fliegel D, Klementova M, Košler J (2010). Phase and composition changes of titanite during laser ablation inductively coupled plasma mass spectrometry analysis. *Analytical Chemistry* 82: 4272-4277.
48. Fliegel D, Kosler J, McLoughlin N, Simonetti A, De Wit M, Wirth R, Furnes H (2010). In-situ dating of Earth's oldest trace fossil at 3.34 Ga. *Earth and Planetary Science Letters* 299: 290-298.

49. Fliegel D, Košler J, Simonetti A, McLoughlin N, de Wit M, Wirth R, Furnes H (2010). In-situ dating of the Earth's oldest trace fossil. *Earth and Planetary Science Letters* 299: 290-298.
50. Fliegel D, Wirth R, Simonetti A, Furnes H, Staudigel H, Hanski E, Muehlenbachs K (2010). Septate tubular textures in 2.0 Ga pillow lavas from the Pechenga Greenstone Belt, a nano-spectroscopic approach to investigate their biogenicity. *Geobiology*, 8, 372-390.
51. Huang S, Lopez-Capel E, Manning DAC, Rickard D (2010). The composition of nanoparticulate nickel sulfide. *Chemical Geology* 277: 207-213.
52. Pasava J, Vymazalova A, Košler J, Koneev RI, Jukov AV, Khalmatov RA (2010). Platinum-group elements in ores from the Kalmakyr porphyry Cu-Au-Mo deposit, Uzbekistan: bulk geochemical and laser ablation ICP-MS data. *Mineralium Deposita* 45: 411-418.
53. Pedersen RB, Rapp HT, Thorseth IH, Lilley MD, Barriga FJAS, Baumberger T, Flesland K, Fonseca R, Früh-Green GL, Jørgensen SL (2010). Discovery of a black smoker vent field and novel vent fauna at the Arctic Mid-Ocean Ridges. *Nature Commun.* 1:126 doi: 10.1038/ncomms1124(2010).
54. Poujol M, Boulvais P, Košler J (2010). Regional-scale Cretaceous albitization in the Pyrenees: evidence from in-situ U-Th-Pb dating of monazite, titanite and zircon. *Journal of Geological Society London* 167: 751-767.
55. Sejrup HP, Lehman SJ, Haflidason H, Noone D, Muscheler R, Berstad IM, Andrews JT (2010). Response of Norwegian Sea Temperature to Solar Forcing Since 1000 AD. *Journal of Geophysical Research* 115, C12034, doi:10.1029/2010JC006264.
56. Soejono I, Zackova E, Janousek J, Machek M, Košler J (2010). Vestige of an early Cambrian oceanic crust incorporated in the Variscan orogen: Letovice complex, Bohemian Massif. *Journal of Geological Society London* 167: 1113-1130.
57. Steinsbu BO, Thorseth IH, Nakagawa S, Inagaki F, Lever MA, Engelen B, Øvreås L, Pedersen RB (2010). *Archaeoglobus sulfaticallidus* sp. nov., a novel thermophilic and facultatively lithoautotrophic sulfate-reducer isolated from black rust exposed to hot ridge flank crustal fluids. *Int J Syst Evol Microbiol*, 60: 2745-2752.
58. Tajcmanova L, Soejono I, Konopasek J, Košler J, Klötzli U. (2010). Structural position of high-pressure felsic to intermediate granulites from NE Moldanubian domain (Bohemian Massif). *Journal of Geological Society London* 167: 329-345.
59. Thomas RJ, Jacobs J, Horstwood MSA, Ueda K, Bingen B, Matola R (2010). The Mecubúri and Alto Benfica Groups, NE Mozambique: aids to unravelling ca. 1 Ga and 0.5 Ga events in the East African Orogen. *Precambrian Research* 178: 72-90.
60. Tschegg C, Ntaflos T, Seghedi I, Harangi S, Košler J, Coltorti M (2010). Paleogene alkaline magmatism in the South Carpathians (Poiana Ruscă, Romania): Asthenospheric melts with geodynamic and lithospheric information. *Lithos* 120: 393-406.
61. Wacey D, McLoughlin N, Whitehouse MJ, Kilburn MR (2010). Two co-existing sulfur metabolisms in a ca. 3,400 Ma sandstone. *Geology* 38: 1115-1118.
62. Zackova E, Konopasek J, Jerabek J, Finger F, Košler J (2010). Early Carboniferous blueschist facies metamorphism in metapelites of the West Sudetes (Northern Saxothuringian Domain, Bohemian Massif) *Journal of Metamorphic Geology* 28: 361-379.
63. Bingen B, Jacobs J, Viola G, Henderson IHC, Skår Ø, Boyd R, Thomas RJ, Solli A, Key RM, Daudi EXF (2009). Geochronology of the Precambrian crust in the Mozambique Belt in NE Mozambique, and implications for Gondwana assembly. *Precambrian Research* 170: 231-255.
64. Haloda J, Tycova P, Korotev RL, Fernandez VA, Burgess R, Thoni M, Jakes P, Gabzdyl P, Košler J (2009). Petrology, geochemistry and age of low-Ti mare-basalt meteorite Northeast Africa 003-A: A possible member of the Apollo 15 mare basaltic suite. *Geochemica et Cosmochemica Acta* 73: 3450-3470.
65. McLoughlin N, Furnes H, Banerjee NR, Muehlenbachs K, Staudigel H (2009). Defining Ichnotaxonomy of Microbial Trace Fossils in Volcanic Glass. *Journal of the Geological Society, London* 166: 159-169.
66. Mikova J, Košler J, Longerich HP, Wiedenbeck M, Hanchar J (2009). Fractionation of alkali elements during laser ablation ICP-MS analysis of silicate geological samples. *Journal of Analytical Atomic Spectroscopy* 24: 1244-1252.

67. Mišković A, Spikings RA, Chew DM, Košler J, Ulianov A, Schaltegger U (2009). Tectonomagmatic evolution of Western Amazonia: Geochemical characterization and zircon U-Pb geochronologic constraints from the Peruvian Eastern Cordillera granitoids. *GSA Bulletin* 121:1298-1324.
68. Pertoldova J, Tycova P, Verner K, Kosulicova M, Pertold Z, Košler J, Konopasek J, Pudilova M (2009). Metamorphic history of skarns, origin of their protolith and implications for genetic interpretation; an example from three units of the Bohemian Massif. *Journal of Geosciences* 54: 101-134.

Artikler som inkluderer aktuelle *in-situ* teknikker som ikke er tilgjengelige ved UiB

FIB (Focused Ion Beam) (Potsdam, Australia)

1. Košler J, Jackson SE, Yang Z, Wirth R. Effect of oxygen in sample carrier gas on laser-induced elemental fractionation in U-Th-Pb zircon dating by laser ablation ICP-MS. *Journal of Analytical Atomic Spectroscopy* (accepted).
2. Wacey D, McLoughlin N, Saunders M, Kong C (2014). The nano-scale anatomy of a complex carbon-lined microtube in volcanic glass from the ~92 Ma Troodos Ophiolite, Cyprus. *Chemical Geology*, 363, 1-12.
3. Drost K, Wirth R, Košler J, Jørgensen HF, Ntaflos T (2013). Chemical and structural relations of epitaxial xenotime and zircon substratum in sedimentary and hydrothermal environments: a TEM study. *Contributions to Mineralogy and Petrology* 165: 737-756.
4. Fliegel D, Knowles E, Wirth R, Templeton A, Staudigel H, Muehlenbachs K, Furnes H (2012). Characterization of alteration textures in Cretaceous oceanic crust from the N-Atlantic (DSDP hole 418) by spatially-resolved spectroscopy. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 96: 80-93.
5. Wacey D, McLoughlin N, Kilburn MR, Saunders M, Cliff JB, Kong C, Barley ME, Brasier MD (2013). Nanoscale analysis of pyritized microfossils reveals differential heterotrophic consumption in the ~1.9-Ga Gunflint chert. *PNAS* 110: 8020-8024.
6. Wacey D, Menon S, Green L, Gerstmann D, Kong C, McLoughlin N, Saunders M, Brasier MD (2012). Taphonomy of very ancient microfossils from the ~3400 Ma Strelley Pool Formation and ~1900 Ma Gunflint Formation: New insights using a focused ion beam. *Precambrian Research* 221: 234-250.
7. Van Zuilen M, Fliegel D, Wirth R, Lepland A, Qu Y, Schreiber A, Romashkin AE, Philippot P (2012). Mineral-templated growth of natural graphite films. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 83: 252-262.

EMPA (Electron MicroProbe Analyser) (Paris, South-Africa, Vienna, Brno)

1. Voelker A, Haflidason H. Tephra in deep-sea core PS2644 off NW Iceland: Time markers for the last glacial period. Submitted to special issue of INTIMATE, *Quaternary Science Reviews*.
2. Grosch EG, McLoughlin N, Lanari P, Erambert M, Vidal O (2014). Microscale mapping of alteration conditions and potential biosignatures in basaltic-ultramafic rocks on early Earth and Beyond. *Astrobiology*, (in press).
3. Labidi J, Cartigny P, Hamelin C, Moreira M, Dosso L (2014). Non-chondritic sulfur isotope composition of the Pacific-Antarctic ridge mantle: A record of core-mantle differentiation. *Geochimica et Cosmochimica Acta* (in press).
4. Bukovská Z, Jeřábek P, Lexa O, Konopásek J, Janák M, Košler J (2013). Kinematically unrelated C-S fabrics: an example of extensional shear band cleavage from the Vepor Unit, West Carpathians. *Geologica Carpathica* 64: 103-116.
5. Drost K, Wirth R, Košler J, Jørgensen HF, Ntaflos T (2013). Chemical and structural relations of epitaxial xenotime and zircon substratum in sedimentary and hydrothermal environments: a TEM study. *Contributions to Mineralogy and Petrology* 165: 737-756.
6. Grosch EG, Vidal O, Abu-Alam T, McLoughlin N (2012). P-T constraints on the metamorphic evolution of the paleoarchean Kromberg type-section, Barberton Greenstone Belt, South Africa. *Journal of Petrology* 53: 513-545.
7. Nahodilova R, Stipska P, Powell R, Košler J, Racek M (2012). High-Ti muscovite as a prograde relict in high pressure granulites with metamorphic Devonian zircon ages (Běstvina granulite body,

Bohemian Massif): consequences for the relamination model of subducted crust. *Gondwana Research*, doi.org/10.1016/j.gr.2012.08.021.

8. Pasava J, Vymazalova A, Košler J, Koneev RI, Jukov AV, Khalmatov RA (2010). Platinum-group elements in ores from the Kalmakyr porphyry Cu-Au-Mo deposit, Uzbekistan: bulk geochemical and laser ablation ICP-MS data. *Mineralium Deposita* 45: 411-418.
9. Tschegg C, Ntaflos T, Seghedi I, Harangi S, Košler J, Coltorti M (2010). Paleogene alkaline magmatism in the South Carpathians (Poiana Ruscă, Romania): Asthenospheric melts with geodynamic and lithospheric information. *Lithos* 120: 393-406.
10. Pertoldova J, Tycova P, Verner K, Kosulicova M, Pertold Z, Košler J, Konopasek J, Pudilova M (2009). Metamorphic history of skarns, origin of their protolith and implications for genetic interpretation; an example from three units of the Bohemian Massif. *Journal of Geosciences* 54: 101-134.

Synchrotron Radiation Facilities (Chicago)

1. Fliegel D, Knowles E, Wirth R, Templeton A, Staudigel H, Muehlenbachs K, Furnes H (2012). Characterization of alteration textures in Cretaceous oceanic crust from the N-Atlantic (DSDP hole 418) by spatially-resolved spectroscopy. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 96: 80-93.

SIMS (Stockholm, Ottawa)

1. Grosch EG, McLoughlin N (2013). Paleoarchean sulfur cycle and biogeochemical surface conditions on the early Earth, Barberton, South Africa. *Earth and Planetary Science Letters* 377-378: 142-154.
2. Wacey D, McLoughlin N, Whitehouse MJ, Kilburn MR (2010). Two co-existing sulfur metabolisms in a ca. 3,400 Ma sandstone. *Geology*, 38, 1115-1118.

NanoSIMS (Australia)

1. Wacey D, McLoughlin N, Kilburn MR, Saunders M, Cliff JB, Kong C, Barley ME, Brasier MD (2013). Nanoscale analysis of pyritized microfossils reveals differential heterotrophic consumption in the ~1.9-Ga Gunflint chert. *PNAS* 110: 8020-8024.
2. McLoughlin N, Grosch EG, Kilburn MR, Wacey D (2012). Sulfur isotope evidence for a Paleoarchean subsurface biosphere, Barberton, South Africa. *Geology* 40: 1031-1034.
3. McLoughlin N, Wacey D, Kruber C, Kilburn M, Thorseth IH, Pedersen RB (2011). A combined TEM and NanoSIMS study of endolithic microfossils in recent seafloor basalt. *Chem. Geol.* 289: 154-162.
4. Wacey D, McLoughlin N, Whitehouse MJ, Kilburn MR (2010). Two co-existing sulfur metabolisms in a ca. 3,400 Ma sandstone. *Geology*, 38, 1115-1118.

PUBLIKASJONER (IFT)

1. Eder SD, Bracco G, Kaltenbacher T, Holst B (2013). Two dimensional imaging of the virtual source of a supersonic beam: helium at 125 K. *Journal of Physical Chemistry A* 118: 4-12.
2. Eder SD, Samelin B, Bracco G, Ansperger K, Holst B (2013). A free jet (supersonic), molecular beam source with automatized, 50 nm precision nozzle-skimmer positioning. *Review of Scientific Instruments* 84(9).
3. Kotopoulis S, Eder SD, Greve MM, Holst B, Postema M (2013). Lab-on-a-chip device for fabrication of therapeutic microbubbles on demand. *Biomedical Engineering* 58: Suppl. 1 s.
4. Bergfjord C, Mannering U, Frei KM, Gleba M, Scharff AB, Skals I, Heinemeier J, Nosch M-L, Holst B (2012). Nettle as a distinct Bronze Age textile plant. *Scientific Reports* 2: 664 (Nature Publishing Group, Open access journal). Editors Choice in Science 338, 305 (2012) B. Hanson Wild Textile.
5. Eder SD, Reisinger T, Greve MM, Bracco G, Holst B (2012). Focussing of a neutral helium beam below one micron. *New Journal of Physics* 14, 073014 doi:10.1088/1367-2630/14/7/073014.
6. Helseth LE (2012). Pyranine-induced self-assembly of colloidal structures using poly(allylamine-hydrochloride). *Journal of Colloid and Interface Science* 375: 23.

7. Reisinger T, Greve MM, Eder SD, Bracco G, Holst B (2012). Brightness and virtual source size of a supersonic deuterium beam. *Phys. Rev. A* 86, 043804.
8. Bergfjord C, Karg S, Rast-Eicher A, Nosch M-L, Mannering U, Allaby RG, Murphy BM, Holst B (2010). Comment on "30.000-Year-Old Wild Flax Fibers". *Science* 328, DOI: 10.1126/science.1186345.
9. Bergfjord C, Holst B (2010). A procedure for identifying textile bast fibres using microscopy: Flax, nettle/ramie, hemp and jute. *Ultramicroscopy* 110: 1192-1197.
10. Helseth LE, Skodvin T (2009). Optical monitoring of low-field magnetophoretic separation of particles. *Meas. Science Tech.* 20: 095202.

PUBLIKASJONER (KI)

1. Liang Y, Erichsen ES, Anwander R (2013). Functionalization of large-pore periodic mesoporous silicas: metal silylamide and isopropoxide molecular grafting and secondary surface ligand exchange. *Dalton Transactions* 42: 6922-6935.
2. Skår H, Liang Y, Erichsen ES, Anwander R, Seland JG (2013). Relaxometric properties of gadolinium-grafted mesoporous SBA-15 silica materials with varying pore size. *Microporous and Mesoporous Materials* 175: 125-133.
3. Liang Y, Erichsen ES, Song C, Anwander R (2012). Organozinc- and imidazole-modified periodic mesoporous organosilicas by means of molecular grafting. *European Journal of Inorganic Chemistry* 34: 5741-5751.
4. Lian Y, Erichsen ES, Hanzlik M, Anwander R (2009). Ethylene-bridged mesoporous organosilicas with hexagonal and cubic symmetry. *Zeitschrift für naturforschung B* 64: 1289-1304.
5. Helseth LE, Skodvin T (2009). Optical monitoring of low-field magnetophoretic separation of particles. *Meas. Science Tech.* 20: 095202.

PUBLIKASJONER (UM)

Master avhandlinger

1. Oskars TR (2013). The systematics of Cephalaspidea (Mollusca: Gastropoda) revisited, with a study on the diversity of deep sea Philinidae sensu lato from the West Pacific.
2. Eilertsen MH (2012). Systematics and evolution of the genus *Scaphander* (Gastropoda, Cephalaspidea) in the Atlantic Ocean, with observations on the trophic interaction of species.
3. Ohnheiser LT (2011). The family Philinidae (Mollusca: Gastropoda) in Scandinavia: Systematic revision of species and the evolution of morphological traits.
4. Too CC (2011). Diversity and systematics of Haminoeidae (Gastropoda: Cephalaspidea) in the Indo-West Pacific Ocean: the genera *Aliculastrum*, *Atys*, *Diniatys* and *Liloa*.

Artikler (reviewed)

1. Alvestad T, Kongsrud JA, Kongshavn K (in press). *Ampharete undecima*, a new deep-sea ampharetid (Annelida, Polychaeta) from the Norwegian Sea.
2. Kongsrud JA, (in press). *Heteroclymene ougi* sp. nov. (Polychaeta: Maldanidae) from the North Sea, with redescription of *Heteroclymene robusta* and emended diagnosis of the genus. *Journal of Marine Biological Association*.
3. Bakken T, Oug E, Kongsrud JA (2014). Occurrence and distribution of *Pseudoscalibregma* and *Scalibregma* (Annelida, Scalibregmatidae) in the deep Nordic Seas, with the description of *Scalibregma hanseni* n.sp. *Zootaxa* 3753: 101-117.
4. Ohnheiser, LT, Malaquias, MAE (2014). The family Diaphanidae (Gastropoda: eterobranchia: Cephalaspidea) in Europe, with a redescription of the enigmatic species *Colobocephalus costellatus* M. Sars, 1870. *Zootaxa* 3774(6): 501-522.

5. Too CC, Carlson C, Hoff PJ, Malaquias MAE (2014). Diversity and systematics of Haminoeidae gastropods (Heterobranchia: Cephalaspidea) in the tropical West Pacific: new data on the genera *Aliculastrum*, *Atys*, *Diniatys* and *Liloa*. *Zootaxa*, in press.
6. Eilertsen ME, Malaquias MAE (2013). Unique digestive system, trophic specialization, and diversification in the deep-sea gastropod genus *Scaphander*. *Biological Journal of the Linnean Society* 109(3): 512-525.
7. Eilertsen ME, Malaquias MAE (2013). Systematic revision of the genus *Scaphander* (Gastropoda, Cephalaspidea) in the Atlantic Ocean with a molecular phylogenetic hypothesis. *Zoological Journal of the Linnean Society* 167(3): 389-429.
8. Kongsrud JA, Budaeva N, Barnich R, Oug E, Bakken T (2013). Benthic polychaetes from the northern Mid-Atlantic Ridge between the Azores and the Reykjanes Ridge. *Marine Biology Research* 9: 516-546.
9. Ohnheiser LT, Malaquias MAE (2013). Systematic revision of the gastropod family Philinidae (Mollusca: Cephalaspidea) in the northeast Atlantic Ocean with emphasis on the Scandinavian peninsula. *Zoological Journal of the Linnean Society* 167(2): 273-326.
10. Kongsrud JA, Rapp HT (2012). *Nicomache (Loxochona) lokii* sp. nov. (Annelida: Polychaeta: Maldanidae) from the Loki's Castle vent field: an important structure builder in an Arctic vent system. *Polar Biology* 35: 161-170.
11. Lygre F, Schander C, Kongsrud JA, Krakstad, JO (2011). Three species of *Parthenina* (Chrysallidinae, Pyramidellidoidea) new to West Africa. *Journal of Conchology* 40:477-481.
12. Lygre F, Kongsrud JA, Schander C (2011). Four new species of *Turbonilla* (Gastropoda, Pyramidellimorpha, Turbonillidae) from the Gulf of Guinea, West Africa. *Journal of Biodiversity Research* 52: 243-254.
13. Malaquias MAE (2010). Systematics, phylogeny, and natural history of *Bullacta exarata* (Philippi, 1849): an endemic cephalaspidean gastropod from the China Sea. *Journal of Natural History* 44(33/34): 2015-2019.

PUBLIKASJONER (MIC)

1. Hagland HR, Nilsson LIH, Burri L, Nikolaisen J, Berge RK, Tronstad KJ. (2013). Induction of mitochondrial biogenesis and respiration is associated with mTOR regulation in hepatocytes of rats treated with the pan-PPAR activator tetradecylthioacetic acid (TTA). *Biochem Biophys Res Comm* 430:573-578.
2. Espe M, Holen E (2013). Taurine attenuates apoptosis in primary liver cells isolated from Atlantic salmon (*salmo salar*). *Br J Nutr* 110:20-28.
3. Sundstrøm T, Daphu I, Wendelbo I, Hodneland E, Lundervoll A, Immervoll H, Skaftnesmo KO, Babic M, Jendelova P, Sykova E, Lund-Johansen M, Bjerkvig R, Thorsen F (2013). Quantitative tracking of nanoparticle labeled melanoma cells improves the predictive power of an experimental brain metastasis model. *Cancer Res* 73(8):2445-56.
4. Myren LE, Nygård G, Gausdal G, Sletta H, Teigen K, Degnes KF, Zahlsen K, Brunsvik A, Bruserud Ø, Døskeland SO, Selheim F, Herfindal L (2013). Ionidin (1,6-Dihydroxyphenazine 5,10-Dioxide) from *Streptosporangium* sp. induces apoptosis selectively in myeloid leukemia cell lines and patient cells. *Mar Drugs* 11:332-349.
5. Costea DE, Hills A, Osman AH, Thurlow J, Kalna G, Huang X, Murillo CP, Parajuli H, Suliman S, Kulasekara KK, Johannessen AJ, Partridge M (2013). Identification of two distinct carcinoma-associated fibroblast subtypes with different tumor-promoting abilities in oral squamous cell carcinoma. *Cancer Res* 73(13), July 1.
6. Stipenicev M, Turcu F, Esnault L, Rosas O, Basseguy R, Sztyler M, Beech IB (2013). Corrosion of carbon steel by bacteria from North Sea offshore seawater injection systems: Laboratory investigation. *Bioelectrochemistry* 2013 Oct 9 [Epub ahead of print.]
7. Reckecki A, Ringø E, Olsen R, Myklebust R, Dierckens K, Bergh O, Laureau S, Cornelissen M, Ducatelle R, Decostere A, Bossier P, Van den Broeck W (2013). Luminal uptake of *Vibrio*

- (Listonella) anguillarum by shed enterocytes--a novel early defence strategy in larval fish. *J Fish Dis*. 36:419-26.
8. Rebbestad K, Herredsvela S, Sornes S, Eide GE, Müller KE, Spriet E, Sjørusen H, Naess A (2012). Flow cytometric technique for analysing Leishmania promastigote phagocytosis by human polymorphonuclear leucocytes and monocytes. *Parasite Immunol* 34:528-535.
 9. Oftedal L, Myhren L, Jokela J, Gausdal G, Sivonen K, Døskeland SO, Herfindal L (2012). The lipopeptide toxins anabaenolysin A and B target biological membranes in a cholesterol-dependent manner. *Biocim Biophys Acta* 1818(12):3000-9.
 10. Hjørnevik LV, Fismen L, Young FM, Solstad T, Fladmark KE (2012). Nodularin exposure induces SOD1 phosphorylation and disrupts SOD1 co-localization with actin filaments. *Toxins (Basel)* 4(12): 1482-99.
 11. Haugland GT, Jordal AEO, Wergeland HI (2012). Characterization of small, mononuclear blood cells from salmon having high phagocytic capacity and ability to differentiate into dendritic like cells. *PLoS ONE* e49260.
 12. Allouni ZE, Høl PJ, Cauqi MA, Gjerdet NR, Cimapan MR (2012). Role of physicochemical characteristics in the uptake of TiO₂ particles by fibroblasts. *Toxicol. In Vitro* 26:469-479.
 13. Keunen O, Johansson M, Oudin A, Sanzey M, Abdul Rahim SA, Fack F, Thorsen F, Taxt T, Bartos M, Jirik R, Miletic H, Wang J, Stieber D, Stuhr L, Moen I, Rygh C, Bjerkvig R, Niclou SP (2011). Anti-VEGF treatment reduces blood supply and increases tumor cell invasion in glioblastoma. *PNAS* 108:3749-3754.
 14. Johansson BB, Torsvik J, Gundersen L, Vesterhus M, Ragvin A, Tjora E, Fjeld K, Hoem D, Johansson S, Rader H, Lindquist S, Hernell O, Cnop M, Saraste J, Flatmark T, Molven A, Njolstad PR (2011). Diabetes and pancreatic exocrine dysfunction due to mutations in the carboxyl-ester lipase gene (CEL-MODY): a protein misfolding disease. *J Biol Chem* 286(40):34593-605.
 15. Merrifield, D.L., Olsen, R.E., Myklebust, R. and Ringø, E (2011). Dietary effect of soybean (Glycine max) products on gut histology and microbiota of fish. In: *Soybean and Nutrition*. El-Shemy, S (ed.). pp. 231-250. InTech - Open Access Publisher, ISBN 978-953-307-536-5.
 16. Salma, W., Zhou, Z., Wang, W., Askarian, F., Kousha, A., Ebrahimi, M.T., Myklebust, R. and Ringø, E (2011). Histological and bacteriological changes in intestine of beluga (Huso huso) following ex vivo exposure to bacterial strains. *Aquaculture* 314, 24-33.
 17. Erikstein BS, Hagland HR, Nikolaisen J, Kulawiec M, Singh KK, Gjertsen BT, Tronstad KJ (2010). Cellular stress induced by resazurin leads to autophagy and cell death via production of reactive oxygen species and mitochondrial impairment. *J Cell Biochem* 111(3):574-584.
 18. Opsahl JA, Hjørnevik LV, Bull VH, Fismen L, Frøyset AK, Gromyko D, Solstad T, Fladmark KE (2010). Increased interaction between DJ-1 and the Mi-2/nucleosome remodeling and deacetylase complex during cellular stress. *Proteomics* 10:1494-1504.
 19. Moen I, Øyan AM, Kalland KH, Tronstad KJ, Akslen LA, Chekenya M, Skariassen PØ, Reed RK, Stuhr L (2009). Hyperoxic treatment induced mesenchymal-to-epithelial transition in a rat adenocarcinoma model. *PLoS ONE* e6381.
 20. Ringø E., Løvmo L., Kristiansen M., Salinas I., Myklebust R., Olsen RE., Mayhew TM. (2009). Lactic acid bacteria vs. pathogens in the gastrointestinal tract of fish. *Aquaculture Research*; A review: 1-17.

PUBLIKASJONER (CIPR-geofag)

Master avhandling

1. Shekari S (2012). Petrophysical properties of deformed sandstone reservoirs.
2. Elvik L (2012). Characterization of extensional faults in carbonate rocks (Suez Rift, Egypt); with particular focus on the role of shale smear.
3. Ellingsen E (2011). Role of diagenesis in deformation of faulted sandstone reservoirs.

PhD avhandling

1. Alikarami R (2014). Localization of Strain in sand and porous sandstones (levert for evaluering).

Artikler (reviewed)

1. Torabi A, Zarifi Z (in press). Energy release rate of propagating deformation bands and their hosted cracks. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*.
2. Bastesen et al. (in press). Polyphasal brecciation history revealing the nature and depth of Caledonian contractional deformation in the outboard terranes of West Central Norway. *Norwegian Journal of geology*.
3. Alikarami R, Torabi A, Kolyukhin D, Skurtveit E (2013). Geostatistical relationships between mechanical and petrophysical properties of deformed sandstone. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences* 63: 27-38.
4. Torabi A, Fossen H, Braathen A (2013). Insights into petrophysical properties of deformed sandstone reservoirs, *AAPG Bulletin* 97: 619-637.
5. Fossen H, Schultz RA, Torabi A (2011). Conditions and implications for compaction band formation in the Navajo Sandstone, Utah. *Journal of structural geology* 33: 1477-1490.