



2019-imi aasakut napasuni Ikaitini mineralogiimik misissuineq. Misissugassanik napasunit pingasunit kangerlummi sumiiffinnit assigiingngitsuneersunit napasut naqqaninngaanniit, qeqqaninngaanniit qaavaninngaanniillu sakkutuut imarsiortut Hvidbjørnemeersut aqqartartui tigooraapput.

Mineralogi i Ikait-Søjlerne i sommeren 2019. Der blev taget prøver fra tre søjler forskellige steder i fjorden og fra bund, midt og top af søjlerne af søværnets dykkere fra Hvidbjørnen.

© Arktisk Kommando

## Ikkami sukat immikkuullarequtaat

Gardarimi nunap sananeqaataasa akulerissuussimanerisa ilaat pissutaallutik taakkua piulersimapput, apeqqutaavorli saffiugassanik qaqutigootunik aatsitassarsiornerup napasut aserussanera, ujarassioq Gabrielle Stockmann oqarpoq

### IKKAMI NAPASUT

**Poul Krarup**  
krarup@sermitsiaq.gl

Ikkap kangerluani, napasuni qaarsu-nilu avatangiaasauni asseqangil-luinnartut annertoourjussuuppup. Taakkua tamarmik imminnut ataqatigiippup, tamatumalu kinguneranik kangerlummi ilisima-tusaatigineqarsinnaasut amerlasuujullutik. Tamatuma peqatigisaanik sumiiffik kusa-nassutsikkut pinnissuseqarpoq, minnerun-gitsumillu napasorpasuit immikkoortor-taqartiterlutik iluseqartut, takorluuisin-naassutsimut sunniilluinnartartut. Napasut immap naqqani qallunaatsiaat ipillutik to-qusimasut pillugit oqaluttuatoqqamik pilers-oqarsimanera paasinarlunnarpoq. Ilisima-sassarsiornermit siullermiit ukuit 27-t maanna qaangiunneranni misissugassat apeqqutillu akissutissarsineqarsimangitsut suli amerlasoorjussuuppup, ujarassioq Gabrielle Stockmann, Islands Universiteti-meersoq, ukuit 27-t matuma siorna inuusut-tuulluni ilinniartuunerminik peqataasima-soq, oqarpoq.

### Ikkap kangerluaniinnaq nassaassaasut

Taamaattumik isuaninngaanniit oqalut-uarrissaagaanni. Napasut asseqangillat, Ikkap kangerluaniinnaq nassaassaappup, nunarsuarmi sumiiffinni allani nassaassaana-tik. Minerali ikait nunarsuarmi piusin-naassuangaikkaluarpoo, kisianni Ikkap

kangerluani pissutsit geokemiskiusut immikkuullarissut pissutigalugit pilersin-neqartarluni:

- siulleq) nillingaatsiartuuvoq aamma
- to) qaarsuni qanittumiittuni qaarsut akoqarput sialuk imerlu aputip aanerna-neersoq qaarsut aqqusaarlugit ingerlaaraan-gat arrortinneqartartunik.

Tamatuma kinguneranik nunap iluani imeq pH-mik qaffassiorujussuarmik (10-11) naleqartoq kemiimilu eqqiaammumt basiskiusumut (sodamut) eqqaanarnerpaasoq pilersinneqartarpoq. Nunap iluani imeq tamanna Ikkap kangerluani quppatigut anialeraangat immamut akuleruttarpoq ikaitinillu pilersitsiortulersarluni. Napasut iluanni nunap iluata ernga basiskiusoq nassaassaavoq, tamannalu pinngortitami pissuseqatigiiiaanik asseqangitsunik tap-piorannartutigit assigiingngiaasuseqarluar-tumik, taamatuttaarlunni asseqangitsumik, aamma pilersitsisarpoq, Gabrielle Stock-mann Sermitsiamut oqarpoq.

### Nunap sananeqaataa

Qaarsut, nunap iluani erngup kemiimi immikkuullarissumik katitigaaneranut aallaaviusut, Grønndal-İka-mik sanane-qaammumt attuumassuteqarpoq, taannalu İvittuut, Kuannersuit aamma Killavaat Alannguat assigalugit Gardarimi nunap sananeqaataasa akulerissuussimanerinit intrusioninut attuumassuteqarluni. Sumiif-fiit taakkua amerlasuunik qaqutigootunik pilergineqarluninillu saffiugassaqqarfisutut ilisimanegarpup, tamannalu aamma Grønndal-İkamik sanaaneqaateqarfimmumt



Ikkami sukat misissugassat tamatuma kingorna K benhavnns Universitetimi Tonic Balic-Zunicimi misissoqqissaarneqarput. Taassuma ikaitit ilisimatusartunut ukui 26-ni misissoqqissaartarsimava.

Prøverne fra Ikait-Søjlerne blev efterfølgende analyseret hos Tonic Balic-Zunic på K benhavnns Universitet. Han har analyseret ikait for forskerne i 26  r.

atuuppoq. Specialiliornermik suliaqartor-tarput Lotta Hanzelmann, Tysklandimi Aachen Universitetimeersoq, saffiugassanik qaqutigootunik (Rare Earth Elements) misissueqqissaarpoq mineralinilu sorlerni Grønndal-İkami sananeqaateqarfimmi nasa-saassaanerannik misissueqqissaarluni. Napa-sut piusinnaanissaannut Grønndal-İkami sananeqaateqarfimmit nunap iluani imeq aalajangiisuulluinnarmat, apeqqutaavoq napasut aserunggikkaluarlugit aatsitassar-siornermik ingerlatsisoqarsinnaassanersoq, Gabrielle Stockmann oqarpoq.

Piffissami matumani napasunik ilisima-tusaateqarnera Sverigemi Göteborgs Univer-sitetimut attuumassuteqarpoq, taamaap-porlu taakkua immannik ilisimatuussutisimi nukittuumik inissisimaffeqarmata, aamma ujarassioq Mark Peternell tassani 'Cold Lab'-imi pilersitsisimammat. Laboratoria sermimik qillerinikkut qallukkat katiti-

gaanerannik misissuisarfittut immikkut suliaqarfugaluarpoo, kisianni Ikaitini napasuni mineralit allanngorarnerannik misissueqqissaarfiusussatut piukkunnar-luinnartuusoq aamma paasinarsisimalluni. Mark Peternell uangalu misileraanernik ingerlataqarpugut, tamatumani napasut ilamerinik immameersumut ikillugit kigaatumik kissatsikkiaartuartsisarpuq tamatumalu peqatigisaanik mineralogiimut tunngasortaannik misissuisarluta. Kissas-useq Ikaitip immami patajaakkunnaarfigi-saa, ussinnerusumillu putuararpassualittut mineralinngorffigisartagaa, nassaarinia-rparput. Tamanna aallaavigalugu oqaatigisin-naavarput, Issittumi immap kissatsikkia-rtonerani, tassa imaappoo silap pissusiata allanngoriar-tonerani, napasut qanoq akiuussinnaassuseqartiginerat oqaatigi-sinnaavarput, Gabrielle Stockmann nas-suaavoq.



© Florian Huber

Immanik ilisimatoq Bengt Liljebadh, Göteborgs Universiteteersooq, CTD probemik, kissassutsimik, salinitetmik, pH-mik, Eh-mik, itimik fluorescensimillu uuttortaassutaasartumik atororissaaruteqartoq.

Oceanograf Bengt Liljebadh fra Göteborgs Universitet med CTD probe, der måler temperatur, salinitet, pH, Eh, ilt og fluorescens.



© Erik Sturteell

Maringeolog Richard Gyllencreutz Stockholms Universiteteersooq, Ikkap kangerluani kiviorarnerit issusaannik uuttortaaniarluni subbottomimik profilinik ingerlatsisoq.

Maringeolog Richard Gyllencreutz fra Stockholms Universitet kører subbottom profiler for at måle sedimenttykkelser i Ikka-Fjorden.



© Erik Sturteell

### Uumassuseqassasueq

– Uumassuseqassatsimit isigalugu napasut Ikaitit soqutiginarluinnartuupput, napasut iluini sananeqaatitigut/kemiimi atugassarititaasut – inuit isaannit isigalugu – sakkortulinnartuummata, uumasorsiooq Mariane Schmidt Thøgersen Aarhus Universiteteersooq, Sermitsiamut oqarpoq.

– Kissasuseq appassisooq aamma pH qafassisooq uumassusilinnit nuannarineqartussaannikkaluarpur. Kisianni taamaattoqarpoq. Annertuumik. Ukiorpaat ingerlaneranni tappiorannartorpassuit suussuserisi-

mavavut (pingaartumik bakteeiat quajaatil- lu, kisiannili aamma uumasuaqqat tappiorannartut) napasut Ikaitit iluanni uumasuseqarluartut. Tamakku laboratoriami amerlisaraangatsigit avatangiiserisaat pissusissamisoortut, sakkortuut, assilisariaqartarpavut, pissutsini »nalinginnaasuni« soorlu inimisut kissassusilinni aamma neutralimik pH-qartuni alliatorsinnaasannimmata, ilisimatusartoq nassuaavoq.

– Napasunit Ikaitinit DNA-mik sunniuteqarluartumik immikkoortitsisinaanermut periusissamik suussuserseeqqammerpunga. Tamanna pisariungaatserialuarpoq, pH-

mit qaffasissumit immikkoortitseriaatsit sionratigut atorsimasavut sunnerneqartarmata. DNA-mik tamatuminniga misissueq-qissaarnertigut takutinneqarpoq, ikkami tappiorannartut laboratoriami uumatisinnaasavut, napasuni uumassuseqartut ila- miniinnanguarigaat. Qularnanngitsumik mineralogiimi pissutsinik, Ikaitip imertaanit tunniunneqartartunik, isumalluuteqarluinnartuugamik. Bakteeianit, quajaatinut uumasunillu DNA-mik tamakkiisumik (metagenom DNA-mik taaneqartartumik) immikkoortitsisnisaq iluatsissimavarpur, tamatumani takutinneqarpoq, napasut

iluanni tupinnaannartumik uumassusilini- nik ilisimaneqanngitsunik assiginnigii- assuseqartoq. Ikkami tappiorannartut amerla- nersaat assersuutigalugu Afrikap kangiani tatsini alkaliniusuni imaluunniit Canadami qeriuannartoqarfanni immaqa ungasissu- mik »ilaqutaqarput«, kisianni ataatsimut nalinginnaasumik isigalugu napasuni Ikaitini uumassuseqarneq asseqanngillu- nartuuvoq, Mariane Schmidt Thøgersen nassuaavoq.



© Florian Huber

Kangerlummi illoqarfik aliortugalik. Napasut iluanni nunap iluata ernga nillertoq basiskiusoq nassaassaavoq, taannalu pinggoritami pissuseqatigiiaaniq asseqanngitsunik tappiorannartutigut assigiinngiaassuseqartorujussuusunik, taamatutaaq asseqanngitsunik, pilersitsisarpoq.

Spøgelsesby i fjorden. Inde i søjlerne findes det basiske kolde grundvand, og dette giver et unikt økosystem med en artsrigdom i mikrobiologi, som er unikt, siger Gabrielle Stockmann.

## Det unikke ved Ikait-søjlerne

De eksisterer takket være en af Gardar intrusionerne, men spørgsmålet er, om minedrift efter sjældne jordartsmetaller vil ødelægge søjlerne, siger geolog Gabrielle Stockmann

### IKKA-SØJLERNE

**Poul Krarup**

krarup@sermitsiaq.gl

Der er så meget, der er unikt ved Ikka-fjorden og søjlerne og de omgivende bjergarter. Og det hele hænger sammen, hvilket betyder, at der er mange forskningsområder at studere i fjorden. Samtidig har området en æstetisk skønhed, ikke mindst de mange søjler med deres forgrenede former, der virkelig appellerer til fantasien. Man forstår udmærket, hvorfor der opstod en myte om søjlerne som de afdøde druknede nordboere på havets bund. Her 27 år efter første ekspedition er der stadig så meget at udforske og flere ubesvarede spørgsmål, siger geolog Gabrielle Stockmann fra Islands Universitet, der var med som ung studerende for 27 år siden.

### Kun i Ikka-fjorden

– Så for at tage det fra en ende af. Søjlerne er unikke, de findes kun i Ikka-fjorden og ingen andre steder på jorden. Minerale ikait burde overhovedet ikke eksistere på jorden, men dannes i Ikka-fjorden på grund af særlige geokemiske forhold:

– et) at det er forholdsvis koldt og

– to) at der i de nærliggende bjergarter

findes bestanddele, som går i opløsning, når regnvand og smeltet sne rinder igennem bjergarterne.

– Dette gør, at der dannes grundvand med meget højt pH (10-11) og med en kemi, der mest af alt minder om basisk rengøringsmiddel (soda). Når dette grundvand pibler op gennem sprækker i Ikka-fjorden, blandes det med havvand og udfælder ikait. Inde i søjlerne findes det basiske kolde grundvand, og dette giver et unikt økosystem med en artsrigdom i mikrobiologi, som også er unikt, siger Gabrielle Stockmann til Sermitsiaq.



© Florian Huber

Napasut immikkuullarissuuput Ikkallu kangerluani taamaallaat nassaassaallutik nunarsuarmilu sumiiffinni allani nassaasaanatik, Gabrielle Stockmann oqarpoq.

Søjlerne er unikke, de findes kun i Ikka-fjorden og ingen andre steder på jorden, siger Gabrielle Stockmann.

### Geologien

– Bjergarterne, som giver ophav til den særlige kemi i grundvandet, hører til Grønnedal-İka komplekset, der ligesom Ivittuut,

Kuannersuit og Killavaat Alannguat (Kringlerne) hører til Gardar intrusionerne. De er kendte på at have mange sjældne og attraktive mineraler, og det samme gør sig gældende for Grønnedal-İka komplekset.

Napasut piusinnaanerannut nunap iluata ernga Grønnedal-ikap sananeqaataanersooq aalajangiisuulluinnartuummat, apeqqutaavoq napasut aserunnigikkaluarlugit aatsitassarsiornermik ingerlatsisoqarsinnaassanersooq.

Eftersom søjlernes eksistens er helt afhængig af grundvandet fra Grønnedal-ika komplekset, er det spørgsmålet, om man vil kunne have minedrift uden at ødelægge søjlerne, siger Gabrielle Stockmann.



© Florian Huber



© Florian Huber

– Kissassuseq appassisooq pH-lu qaffasissooq uumassusilinnit nuannarineqartussaannigikkaluarpit. Kisianni taamaattoqarpoq. Annertuumik, uumasorsiooq Mariane Schmidt Thøgersen Aarhus Universitetimeersooq oqarpoq.

– Lav temperatur og høj pH burde der i teorien ikke været nogle organismer, der bryder sig om. Men det er der. I høj grad, siger biolog Mariane Schmidt Thøgersen fra Aarhus Universitet.

Vores specialestuderende Lotta Hanzelmann studerer de sjældne jordartsmetaller (Rare Earth Elements) og i hvilke mineraler, de findes i Grønnedal-ika komplekset. Eftersom søjlernes eksistens er helt afhængig af grundvandet fra Grønnedal-ika komplekset, er det spørgsmålet, om man vil kunne have minedrift uden at ødelægge søjlerne, siger Gabrielle Stockmann.

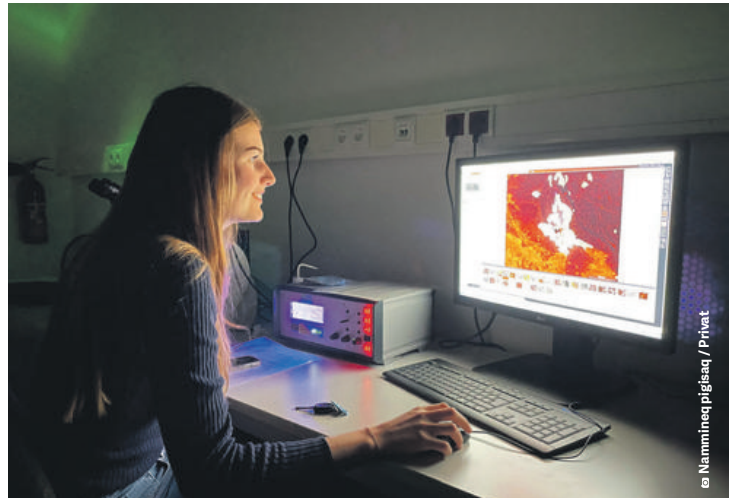
– For tiden er min forskning om søjlerne tilknyttet Göteborgs Universitet i Sverige, og det er fordi, de er stærke på de marine videnskaber, og fordi geologen Mark Peter-nell har etableret et 'Cold Lab' der. Laborato-riet er egentlig specialiseret i at undersøge strukturer i borekerner af is, men det har vist sig ideelt til også at studere mineralfor- andringer i Ika-it-søjlerne. Mark Peter-nell og jeg har eksperimenter i gang, hvor vi

langsomt opvarmer søjlestykker i havvand og samtidig undersøger mineralogien. Vi vil finde den temperatur, hvor Ika-it ikke læn- gere er stabil i havvand, men overgår i mere porøse (hullede) mineraler. Ud fra dette kan vi sige, hvor modstandskraftige søjlerne er under en opvarmning af havvandet i Arktis, det vil sige klimaforandringer, forklarer Gabrielle Stockmann.

### Biologien

– Fra et biologisk synspunkt er Ika-it-søjlerne utroligt interessante, fordi de fysisk/kemi- ske betingelser inden i søjlerne – set med menneskelige øjne – er meget ekstreme, siger biolog Mariane Schmidt Thøgersen fra Aarhus Universitet til Sermitsiaq.

– Lav temperatur og høj pH burde der i



© Nammineq pigleaaq / Privat

Ph.d.-nngorniaq Lotta Hanzelmann, Tysklandimi Aachen Universitetimeersooq, nunap sananeqaateqarfiani Grønnedal-ika-meersunik qaarsumit misissugassanik allisitsiut immikkut ittoq atorlugu misissuullunilu suliaqartoq.

PhD studerende Lotta Hanzelmann fra Aachen Universitet i Tyskland studerer og arbejder med bjergartsprøverne fra Grønnedal-ika intrusionen med et særligt mikroskop.

teorien ikke været nogle organismer, der bryder sig om. Men det er der. I høj grad. Vi har over en årrække identificeret adskillige mikroorganismer (primært bakterier og al- ger, men også mikroskopiske dyr), der lever i bedste velgående inden i Ika-it-søjlerne. Når vi dyrker dem i laboratoriet, er vi nødt til at efterligne deres naturlige, ekstreme miljø, for de vokser simpelthen ikke ved »normale« betingelser som rumtemperatur og neutral pH, forklarer forskeren.

– Jeg har netop identificeret en metode til effektivt at ekstrahere DNA direkte fra Ika-it-søjlerne. Det er ellers ret kompliceret, da den høje pH påvirker mange af vores tidlige benyttede ekstraktionsmetoder. Analyser af dette DNA viser, at de ikka-mikroorganis- mer, vi kan dyrke i laboratoriet, kun udgør en meget lille fraktion af det liv, der er

inden i søjlerne. Formentlig fordi de er dybt afhængige af de mineralogiske forhold, som Ika-it-vandet tilbyder. Vi er lykkedes med at ekstrahere det totale DNA (kaldet metagenom DNA) fra både bakterier, alger og dyr, og dette viser, at der er en utrolig artsrigdom af primært ukendte organismer inden i søjlerne. De fleste ikka-organismer har måske fjerne »slægtninge« i for eksempel de alkaline søer i det østlige Afrika eller i canadisk permafrost, men generelt set er livet i Ika-it-søjlerne helt unikt, forklarer Mariane Schmidt Thøgersen.