

Et skarpt hjørne for Grønlands geologi



Grønland er langt mere end is og sne. Det kan de flere hundrede garvede geologer bevidne, der i de forløbne 40 år hvert år siden 1960'erne har deltaget i kortlægningsekspeditioner til den isfrie del af Grønland. Alene denne del, der udgør 20 procent af det totale Grønland – svarer til et areal på størrelse med Sverige. Og det er denne del, geologerne nu har færdiggjort den helt overordnede geologiske kortlægning af. Det skarpe hjørne fejres med et frimærke. Men arbejdet er dog langt fra afsluttet. Den yngre generation af geologer er nemlig allerede i gang med at lave en mere detaljeret kortlægning, ligesom de i princippet nu også kan begynde forfra med at opdatere de første oversigtskort, som blev udgivet fra 1971 og frem. Dengang havde man ikke mulighed for at undersøge områderne lige så grundigt som i dag.

Det er til stadighed en stor og spændende udfordring at undersøge Grønland geologisk. Ikke alene er der tale om arbejde i arktiske egne med barskt klima uden infrastruktur. Der er også rigtig meget geologi at se, bl.a. fordi vegetationen mangler og fordi istiden har blotlagt undergrunden.

Det nye frimærke

Frimærket viser et lille udsnit af et geologisk kort fra det nordøstlige Grønland. Nederst ses Lyell Land, derover Ella Ø og øverst den lille Marie Ø. Gråt angiver fjord og hvidlige farver gletschere. De andre farver angiver forskellige bjergarter. I området findes 700 til 370 millioner år gamle sandsten og kalksten. Da lagene blev afsat, lå Grønland nær ækvator. De ældre lag er blevet foldet under en stor bjergkædedannelse i Nordøstgrønland for ca. 400 millioner år siden.



Læs mere på GEUS's hjemmeside: www.geus.dk

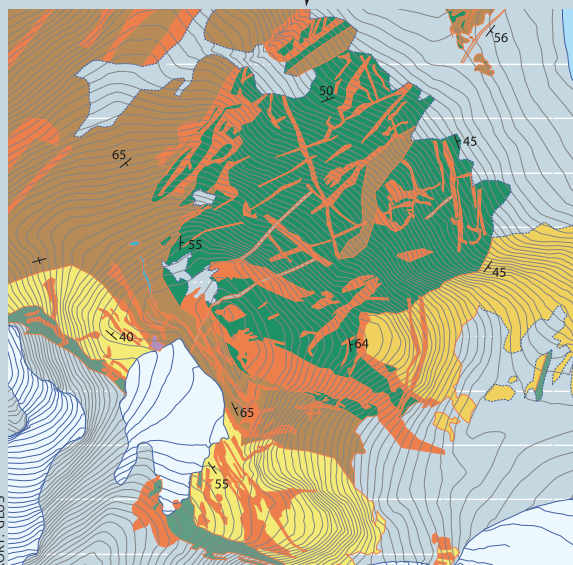
Guld fra stedet, der er svært at finde

Hele den isfrie del af Grønland er nu dækket af geologiske oversigtskort. Geologerne arbejder på at kortlægge det enorme lands geologi i større detalje. Det baner vej for minedrift. I 2004 åbnede en guldmine, og flere miner er på vej.

Hvad er et geologisk oversigtskort?

Et geologisk oversigtskort illustrerer den overordnede geologi i et område ved hjælp af farvelægning og symboler. Kort i så grovkornet skala som 1:500.000, som GEUS nu har udarbejdet for hele den isfrie del af Grønland, kan ikke direkte bruges til at lede efter interessante råstoffer. Dog vil man nogle gange kunne udelukke, at der er bestemte råstoffer i et område. Med kort i skalaen 1:100.000, som GEUS er i gang med at udarbejde for Grønland, kommer man tættere på at kunne udpege interessante områder for efterforskning med henblik på udnyttelse.

De geologiske kort bliver i dag efterspurgt i digital form. Det betyder, at der lægges en stor indsats i at få de geologiske data tilgængelige i formatet GIS (Geografiske Informations Systemer). Sidste hånd er netop ved at blive lagt på udgivelse af syv af de 14 oversigtskort digitalt.



Ikke alt, der glimter, er guld, men denne gang er den god nok. Statsgeolog Christian Knudsen viser et lyst klippestykke, som med sin form og størrelse minder om en brosten. Overfladen er spættet med små gyldne pletter.

Klippestykket er af bjergarten kvartsit, og det er hentet for nylig fra et område ved Grønlands sydspids nær byen Nanortalik. Grønland åbnede her en guldmine i 2004: Nalunaq. Det betyder "stedet, der er svært at finde". Trods navnet på den nye mine tror Christian Knudsen på, at der åbnes flere miner i Grønland i de kommende år.

Inden man åbner en mine, laver man naturligvis en detaljeret geologisk undersøgelse af området. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse GEUS, er i gang med flere af denne type undersøgelser. Sideløbende med det arbejde udfører geologerne en væsentlig mere grovkornet kortlægning af det enorme lands geologi. En kortlægning, som netop har rundet et skarpt hjørne, som markeres med udgivelsen af et frimærke. Med et kort over området omkring Humboldt Gletscher i det nordøstlige Grønland er hele den isfrie del af landet nu dækket af geologiske oversigtskort i størrelsesforholdet 1:500.000. Med andre ord: 1 cm på kortet svarer til 5 km i naturen. Der er 14 kort i alt.

– Man må ikke tro, at kortlægningen er

**Geologisk
oversigtskort
1:500.000**

**Det nederste kort
viser et lille udsnit
fra Godthåbs-
fjorden, hvor geo-
logerne for øjeblik-
ket
arbejder med guld.
Her er de i gang
med mere detalje-
ret geologisk kort-
lægning i måle-
stoksforholdet
1:10.000.**



afsluttet. For det første arbejder vi med at lave mere detaljerede kort i 1:100.000. For det andet kan vi i princippet begynde forfra med at opdatere de første oversigtskort, som blev udgivet fra 1971 og frem, forklarer Christian Knudsen.

Historien i klippen

I de 40 år, som den systematiske kortlægning af Grønlands geologi foreløbigt har strakt sig over, er der sket en betydelig teknologisk udvikling, bl.a. inden for observation fra fly og satellit. Alligevel drager geologerne på ekspedition hver eneste sommer, som de har gjort fra starten.

– Målinger fra fly og satellit kan være et fint supplement, men i sidste ende er geologen nødt til slå på stenene med sin hammer for at tage prøver og studere mineraler og strukturer. Det er jo ikke kun interessant at kende den overordnede geologi, man må også kende den historie, der gemmer sig inde i klippen, siger Christian Knudsen.

Det har været en stor udfordring for geologerne at holde den systematiske kortlægning i gang over den lange periode under skiftende økonomiske vilkår.

– I dag betragter vi os også som en virksomhed, der lever af at sælge forskning og forskningsbaseret rådgivning. Ellers kunne vi ikke holde kortlægningen i gang, siger Christian Knudsen.

Næst efter specialviden om Grønlands

geologi er såkaldt isotop-geologi en vigtig "vare" på hylderne. De geologiske prøver indeholder mineraler, som igen indeholder en række sporelementer. Nogle af disse elementer kan bruges til at datere prøven, andre kan for eksempel fortælle, hvordan temperatur og tryk var på det tidspunkt, da mineralet blev dannet.

– Når vi får en håndfuld sand, kan vi i princippet afgøre, hvor det kommer fra ud fra sammensætningen af mineralerne. Det svarer nærmest til sandets fingeraftryk eller genetiske kode om man vil, siger Christian Knudsen.

Han giver et eksempel på nytten af den viden. Man har fundet indikationer på forekomst af olie ved Færøerne, og det er af betydning at forstå, om den geologiske formation fortsætter mod Grønland eller Norge. Det vil man kunne afkræfte eller bekræfte ved at sammenligne sandkorn fra området i Grønland med, hvad der er fundet i borer i området omkring Færøerne.

Virksomheder inden for råstof- eller oliebranchen efterspørger detaljeret viden om bestemte geologiske formationer og processer.

– Det at vi er i stand til at sælge forskning til andre interessenter, er med til at opretholde et volumen af ekspertise og en viden, der gør os i stand til at udføre vores primære mission, som er at øge

forståelsen af Grønlands geologi, siger statsgeologen.

Viden, som skal være med til at trække råstofvirksomhederne til Grønland. I den sammenhæng understreger Christian Knudsen, at afdelingens vigtigste kunde er Grønlands Hjemmestyre:

– Det er et klart ønske fra Hjemmestyret, at denne sektor bliver udviklet som en del af Grønlands strategi for at blive selvstændig i økonomisk forstand. Det er en stor tilfredsstillelse at være med til.

Flere miner

Guldminen Nalunaq, som åbnede i 2004, er Grønlands eneste fungerende mine, men gennem årene har der været udnyttet en lang række råstoffer, hvoraf de vigtigste er: Kul, kryolit, marmor, sølv, zink og bly. Grønlands Hjemmestyre har formuleret en vision om, at udnyttelse af råstoffer skal være et af de tre ben, som landets økonomi skal stå på i fremtiden – sammen med fiskeri og turisme. I øjeblikket undersøges grundlaget for at åbne flere guldminer, lige som flere andre råstoffer er i søgelyset. Det der ud over guld pt. er størst forhåbning til, er diamanter, platinmetaller, molybdæn, zink, kobber og nikkel samt mineraler som olivin, der bruges direkte i industrielle processer.



Det værste har været myggene!

Tony Higgins er yngste medlem i en lille klub af pensionerede geologer, som stadig er aktive. Sammenlagt har han tilbragt fire af sine 65 leveår i telt i Grønland og har således siden 1968 været med i forreste linie i udforskningen af den grønlandske geologi.

Higgins er englænder – det kan stadig tydeligt høres i hans danske – men blev ansat i GEUS som 24-årig. Lige siden har han boet i København, hvorfra han har gennemført i alt 24 ekspeditioner til Grønland og en enkelt til arktisk Canada. Han er en af en håndfuld pensionerede geologer fra GEUS, som fortsat er aktive. I øjeblikket er han medforfatter til fem videnskabelige artikler i produktion samt i gang med et par bøger om henholdsvis geologien og historien bag stednavne i Østgrønland.

Den første ekspedition til Østgrønland – som er Tony Higgins' speciale – blev gennemført i 1968. Da han hører, at MiljøDanmarks udsendte forventer en beretning om de primitive forhold, som de tidlige ekspeditioner blev gennemført under, griner han højt:

– Ha! Vi har aldrig haft det så luksuriøst, som de tre første år jeg var med. Dengang rådede vi over et skib fra rederiet Knud Lauritzen med to helikoptere. Med kok ombord! Når vi vendte tilbage fra dagens arbejde, stod der et dampende måltid parat.

Desværre viste det sig at være for dyrt med eget skib. Siden har geologerne oprettet en baselejr, hvorfra de er fløjet ud til feltarbejdet.

– Når man skal af sted i et par måneder med en sådan ekspedition, er det vigtigt, at man har det hele med. Man kan jo ikke lige gå ned om hjørnet og købe ind, hvis man har for lidt mad med eller et stykke udstyr bryder sammen. Og det er vigtigt, at alle deltagere ved, hvordan man skal opføre sig i den arktiske natur. Vi er jo på arbejde og skal alle sikkert hjem igen.

– Der har da været episoder, hvor telte er væltet i stormvejr. Jeg husker også, at min kollega, Oscar, engang fik sit telt splittet ad af en isbjørn – heldigvis nåede han selv at flygte. Men alt i alt vil jeg sige, at vi har haft det godt. Det største problem har været myggene!

Selvom hans opgave naturligvis har været at forstå geologien, har han flere gange været i nærkontakt med spor efter de tidlige ekspeditioner. Størst indtryk gjorde det, da han stødte på en varde, som Knud Rasmussen havde bygget d. 23. juni 1917 under "Den 2. Thuleekspedition", som kostede to af deltagerne livet.

Inden for sit eget felt betragter han sit bidrag til kortlægningen og forståelsen af bjergkæden i Østgrønland (Kaledoniderne) som det væsentligste og fundet af en af verdens vigtigste lokaliteter for fossiler som sin måske største enkeltoplevelse. På stedet, som Higgins fandt i 1984, findes meget velbevarede fossiler af bløddyr – såkaldte arthropoder – som levede for ca. 530 millioner år siden. Det var en vigtig periode i Jordens udvikling, hvor udviklingen af livsformer virkelig tog fart.

Tony Higgins foretog sin sidste grønlandske ekspedition i 1998.



Enhver geologs drøm

Australske Julie Hollis er en af dem, der fører

arbejdet med Grønlands geologi ind i fremtiden.

Hun mener, at arbejdet er lige så spændende som et Sherlock Holmes mysterium.

– Enhver geolog drømmer om at beskæftige sig med Grønland. For to år siden søgte og fik australske Julie Hollis en stilling i GEUS' kortlægningsafdeling og flyttede fra sit hjemland til København. Nu er hun som noget sjældent i den danske forskningsverden blevet fast ansat som seniorforsker i en alder af kun 32.

– Jeg blev smidt direkte ud i en felt ekspedition. Det var en fantastisk måde at starte på. Netop muligheden for at deltage i feltarbejde var en af de vigtigste årsager til, at jeg søgte stillingen. Mange steder i verden bliver du begrænset af bebyggelser og bevoксning, men i Grønland er der fri adgang. Samtidig rummer Grønland enestående geologiske forhold. Blandt andet nogle af verdens ældste bjergarter, dannet for 3,7 milliarder år siden, da Jorden endnu var helt ung, siger Julie Hollis.

GEUS' kortlægningsafdeling slår altid stillinger op internationalt. Det er helt almindeligt, at der kommer ansøgninger fra 18 lande fordelt over fem kontinenter.

Efter sine to første ekspeditioner erkender den australske geolog, at hun er bidt af Grønland:

– Alle, som arbejder her, er bidt, og jeg er ingen undtagelse, smiler hun. Allerede i år er Julie Hollis koordinator for det videnskabelige arbejde på årets ekspedition, som har deltagelse af forskere fra blandt andet Tyskland, Australien, Skotland og Sverige.

Felt ekspeditionerne foregår hver sommer og varer i seks uger. Med sig hjem har forskerne prøver nok til at holde sig beskæftiget helt til næste sommer. Julie Hollis analyserer blandt andet prøverne i et laser plasma massespektrometer. Spektrometret kan bruges til at afgøre, hvilke kemiske stoffer og isotoper, der findes i en prøve og i hvilke mængder.

Julie Hollis interesserer sig især for korn af mineralet zirkon. Ud over grundstoffet zirkonium, som har givet mineralet sit navn, indeholder kornene en række andre grundstoffer. Navnlig er det interessant, at zirkon indeholder både uran og bly. Uran henfalder til bly, og derfor er forholdet mellem uran og bly i prøven et præcist mål for, hvornår det pågældende zirkon-korn er dannet. Jo større mængde af bly i forhold til uran, jo ældre er kornet.

Alderen er interessant, fordi den giver geologerne en forståelse af rækkefølgen og timingen af begivenheder i området, forklarer hun:

– At lukke forståelsen af disse meget gamle begivenheder op er som et Sherlock Holmes mysterium. Alle observationer kan være af betydning, og forståelsen af de geologiske processer og deres indbyrdes timing er essentiel for, om der kan findes guld eller andre interessante råstoffer i området.