

AF MAJKEN D. POULSEN, REBEKKA J. KNUDSEN, NYNKE KEULEN, KISSER THORSØE OG ROBERT FREI

Fedtsten – Godthåbsfjordens skjulte ressource



Artiklen er skrevet af flere forfattere og er et af resultaterne af et fælles projekt med fokus på udnyttelse af fedtsten i Nuuk-området med deltagelse af GEUS, Ilisimatusarfik, Statens Naturhistoriske Museum og Københavns Universitet. **Majken Djurhuus Poulsen** (øverst tv.) og **Nynke Keulen** (i midten) er geologer fra GEUS i henholdsvis Nuuk og København. Tilsammen har de mere end 20 års erfaring med udforskning af Grønlands geologi. **Kisser Thorsøe** (th.) er chefkonsulent og leder af GEUS' kontor i Nuuk. **Rebekka Johanne Knudsen** (nederst tv.) er projektleder for det tværvideenskabelige initiativ *Greenland Perspective*, der er et samarbejde mellem Ilisimatusarfik og Københavns Universitet om at aktivere forskning i det grønlandske samfund. **Robert Frei** er professor ved Københavns Universitet og har specialiseret sig i isotopgeokemi.

RESUMÉ

Fedtsten har i tusindvis af år været en vigtig ressource for Grønland: som handelsobjekt, som materiale til brugsgenstande (alt fra køkkenredskaber til lyskilder) og som et symbol på grønlandsk kultur. I de senere år er ressourcen dog trådt lidt i baggrunden. Fedtsten bruges i dag primært som souvenirs. På grund af manglende kendskab til hvor fedtstensforekomsterne findes, er nogle begyndt at importere fedtsten fra udlandet til Grønland. Artiklen beskriver både baggrunden for og resultaterne af et projekt, som siden 2016 har haft fokus på fedtsten fra Nuuk-området.

Arbejdsgruppen bag projektet fortæller om gruppens videnskabelige undersøgelser, der blandt andet, via et pilotstudie, har demonstreret, at det er muligt at påvise et "geokemisk fingeraftryk" på fedtsten fra Grønland. Undersøgelserne har også vist, at Nuuk-områdets fedtsten har en fremragende kvalitet, og at forekomsterne er rigelige til, at flere fedtstenskunstnere kan leve af det, ligesom der er et potentiale for at bruge historiske fedtstensbrud som destinationer for geoturisme.

Introduktion

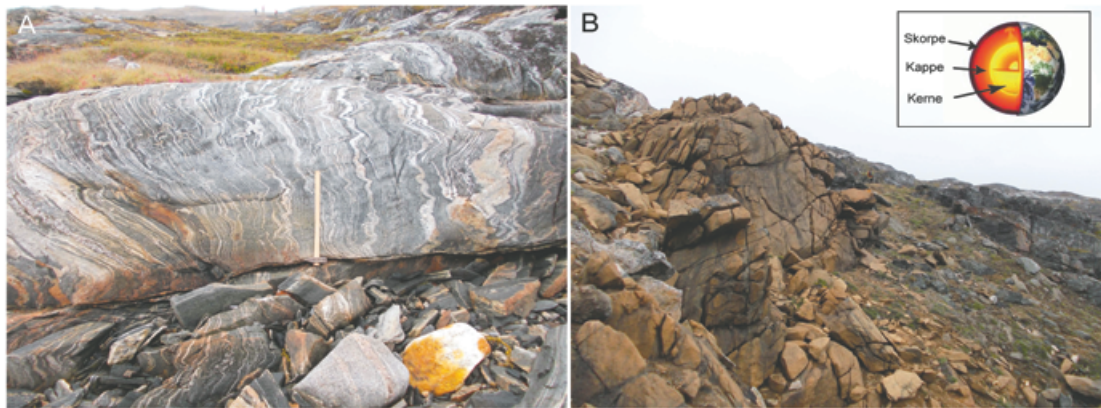
En fint udskåret fanger med en harpun i hånden. En isbjørn med åbent gab og kløerne klar til angreb. En magelig sæl, der ligger på ryggen af en isflage ... Har man én gang bare snuset til Grønland, har man med garanti også stiftet bekendtskab med nogle af de mange smukke – og nogle gange knap så smukke – fedtstensfigurer, skåret og falbudt af lokale kunstnere eller til salg i souvenirbutikker fra Kulusuk i øst, Narsarsuaq i syd og Ilulissat i nord (figur 1). Har man ovenikøbet haft det held at sejle i den

vidtstrakte Godthåbsfjord, har man, måske uden at være opmærksom på det, passeret flere tusinde års historie med udnyttelse af fedtsten i Grønland.

Den bløde sten, som er så let at forarbejde, er i Grønland gennem tiden blevet brugt til alt fra vandkar til husfacader og brevpresere. Stenen er blevet handlet på tværs af kulturer, den er blevet brugt som souvenir så langt tilbage som 1700-tallet, og den har dannet en væsentlig del af grundlaget for selve eksistensen i Grønland. Uden fedtsten ville man ikke have haft de nødvendige køkkenredskaber og



Figur 1. Grønlandske fedtstensfigurer. A: En fanger der slæber sin fangst (af Simon Kristoffersen, 1987). B: En voksen der underviser et barn (af Dorthie Kristoffersen, 1989). C: En trommedanser (af Anthon Antuut Berthelsen, 2004). D: Et ældre par (af Kristian Fly, ukendt årstal). A, B og C er lavet i fedtsten, mens D er lavet af flere forskellige typer sten deriblandt rosakvarts (fotos © Nuuk Kunstmuseum).



Figur 2. A) Den gamle orthognejs (3,7-3,6 mia. år) ved øen Simiutaa syd for Nuuk. B) Kappebjergart/ultramafisk bjergart ved Qarajaat syd for Nuuk. Her er den ultramafiske bjergart ikke blevet omdannet til fedtsten. Illustrationen i figuren viser jordens opbygning med kerne, kappe og skorpe (fotos © GEUS).

lyskilder, og nogle familier ville have haft svært ved at overleve uden adgang til fedtsten, som blev brugt til bytてhandel.

I de seneste år har der imidlertid været en tendens til, at fedtstenens værdi er gået i glemmebogen. I Grønland findes der stadig mennesker, der lever af at forarbejde fedtsten, men der er færre end tidligere, og nogle er endda begyndt at importere fedtsten fra udlandet. Dermed er der en risiko for at gå glip af en indtægtskilde, som kan være et element i et mere diversificeret erhvervsliv i Grønland. Særligt har stenene fra Nuuk-området potentiale til at blive en kilde til indkomst for mange flere. Ikke bare som kunsthåndværk, men også som egentlig kunst og som historisk og geologisk attraktion for et stigende antal turister. I området omkring Nuuk findes nemlig nogle af verdens ældste fedtsten, som er af meget god kvalitet og med en mængde historier at fortælle.

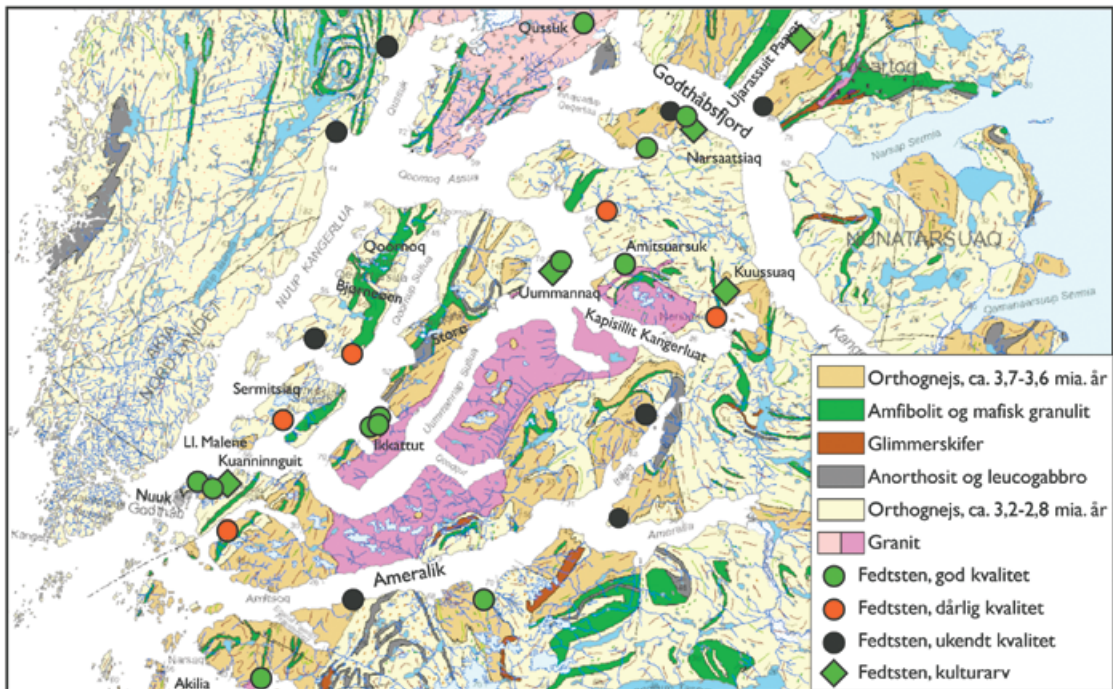
GEUS Nuuk, GEUS København og *Greenland Perspective* (et tværvideenskabeligt samarbejde mellem Statens Naturhistoriske Museum og Ilisimatusarfik, Grønlands Universitet) har siden 2016 haft et samarbejde med fokus på fedtsten som en lokal, men lidt overset ressource i Grønland. Målet med projektet er at puste til den lokale interesse for at udnytte fedtsten som indkomstkilde.

Samtidig er det et forsøg på at give et konkret eksempel på, hvordan international forskning kan bruges af lokalbefolkningen. Det er et ønske, som mange borgere i Grønland giver udtryk for, når de for eksempel deltager i offentlige forskningsbaserede foredrag.

Derfor har forfatterne til denne artikel undersøgt om – og ikke mindst hvordan – fedtsten igen kan blive en værdifuld ressource for lokale indbyggere i Grønland, og om videnskabelige undersøgelser af områdets fedtsten vil kunne fortælle mere om kvaliteten og oprindelsen af de grønlandske fedtsten. Samtidig har vi undersøgt, hvor de gode forekomster findes, og hvor der muligvis er flere at finde.

Et produkt af de ældste bjergarter

I Nuuk-området ligger nogle af de ældste kendte bjergarter. Ikke bare i Grønland, men i hele verden. De fleste bjergarter, der findes i Nuuk-området, er orthognejser, som er lyse magmatiske bjergarter med et båndet eller sribet udseende. En magmatisk bjergart er smeltet stenmasse fra Jordens kappe eller skorpe, der er størknet. Orthognejserne blev dannet under tryk ved bjergkædedannelser, der fandt sted for mellem 3,7 og 2,8 milliarder år siden (figur 2A, 3).



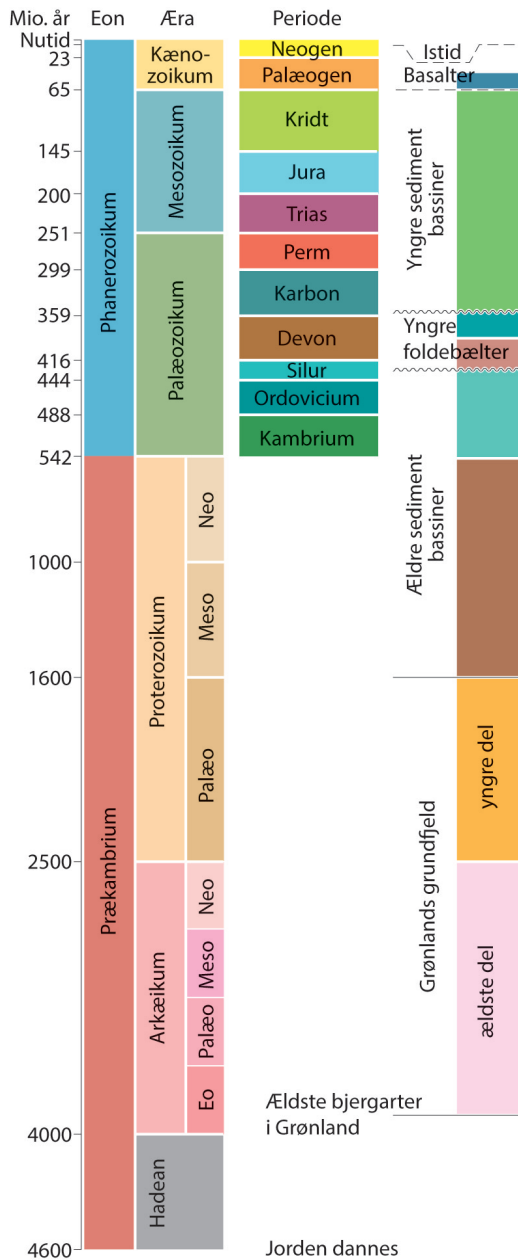
Figur 3. Geologisk kort over Nuuk-området som viser de undersøgte steder med god og dårlig fedtstenskvalitet (© GEUS).

Der findes to generationer af orthognejserne; de gamle orthognejser, der er ca. 3,7-3,6 milliarder år gamle, og de yngre orthognejser der er mellem 3,2 og 2,8 milliarder år gamle. Udover orthognejserne findes der i området også sorte vulkanske bjergarter, som ligeledes har været udsat for omdannelse ved høje tryk og temperaturer; disse bjergarter kaldes for amfibolit og mafisk granulit (disse kan ses på det geologiske kort i figur 3). Nogle af disse amfibolitter er lokalt op til 3,8-3,9 milliarder år gamle, fx ved Isukasia og øen Akilia, og var allerede til stede da de gamle orthognejsers smeltede stenmasser omsluttede amfibolitterne. Den geologiske tidsalder, hvor disse bjergarter blev dannet, kaldes Arkæikum (4,0-2,5 milliarder år siden), som dækker over begyndelsen af Jordens historie (figur 4).

Området er sammensat af flere gamle mikrokontinenter, der kolliderede i forskellige tidsperioder. I forbindelse med disse

sammenstød er der flere steder bragt dele af den underliggende kappe med op til jordskorpen (se illustration i figur 2B). Her kan de nu findes som såkaldte linser af forskellige størrelser i orthognejserne eller amfibolitterne. Kappebjergarterne kaldes ultramafiske bjergarter og består af mørke mineraler med tungere grundstoffer end skorpens mineraler (figur 2B). Disse mineraler er ustabile i Jordens skorpe og reagerer hurtigt med væsker og danner nye mineralfaser.

Fedtsten er et produkt af kemisk nedbrydning af bjergarter fra Jordens kappe. Fedtstens vigtigste mineral, talk, bliver dannet ved kemisk nedbrydning af kappebjergarternes mineraler såsom pyroksen, amfibol og olivin. Nogle steder i Nuuk-området er de ultramafiske bjergarter bevaret; andre steder er der sket en komplet omdannelse til fedtsten.



Figur 4. Geologisk tidsinddeling (geokronologi) med navne på tidsaldre og angivelser af aldre i millioner år. I skemaets højre side ses, hvilke geologiske hovedgrupper og begivenheder der forekommer i Grønland (© GEUS).

Bjergarterne i Nuuk-området har gennem deres lange historie været udsat for flere episoder med tilførsel af smeltede stenmasser

FAKTA: Sten med mange egenskaber

Fedtsten indeholder store mængder talk, som er et af de blødeste mineraler, man kender. Fedtsten er derfor bløde, glatte og med en fedtet overflade – deraf navnet. Talk er let at bearbejde, men findes sjældent i helt ren form. Andre mineraler i fedtsten kan være serpentin, magnetit, klorit, glimmer, amfibol og karbonat. Fedtsten holder længe på varme og er vandtæt og syrebestandig. Denne kombination af egenskaber gør, at fedtsten har været brugt, og stadig bliver brugt, til at udskære genstande, tidligere translampere og gryder, nu om dage fortrinsvis til brugskunst. Tit findes fedtsten som sammenhængende linser uden sprækker i fjeldet.

Kært barn har mange navne: Fedtsten kaldes også vegsten, spæksten, klæbersten, steatit, soapstone på engelsk, ukkussisaq på grønlandsk og ifølge gamle tekster akitseq i Østgrønland.

(intrusioner) til Jordens skorpe. De smeltede stenmasser er for eksempel granitter og pegmatitter (gange af størknet, mest granitisk magma, som går igennem alle andre bjergarter). Bjergarterne har også været udsat for mineralomdannelse i forbindelse med bjergkædedannelsen. Flere gange er fedtsten blevet dannet i området, og hver gang har fedtstenene fået lidt forskelligt mineralindhold og -sammensætning, hvilket har påvirket kvaliteten med hensyn til bearbejdning til brugs- og kunstgenstande.

Det er områderne med fedtsten, som vi har undersøgt i projektet. Gennem arbejdet er det blevet klart, at der formentlig findes fedtstensforekomster af god kvalitet, som endnu ikke er kendte, og hvor iværksættere vil kunne bryde fedtsten.

Datidens guldgrube

Længe før nogen begyndte at tale om kryolit, grafit, sjældne jordarter og andre råstofeventyr, blev fedtsten udnyttet i Grønland. Det skyldtes især stenens evne til at holde på varme, og at den er vandtæt. Mange af fortidens bosteder er placeret i nærheden af gode fedtstensforekomster, fordi det var praktisk at være i nærheden af det materiale, der blev anvendt til mange forskellige typer redskaber, der sikrede livets opretholdelse. Men også fordi fedtsten var en yndet handelsvare.

Som århundredende gik, ændrede brugen af fedtsten karakter fra det allermest nødvendige inventar i tørvehytten til hovedsageligt at være kunstobjekter og souvenirs. Danske handelsfolk fra den Kongelige Grønlandske Handel havde i perioden 1776-1950 eneret på al handel til og fra Grønland. Det var fx ikke tilladt at købe petroleumslamper indtil midten af 1900-tallet, fordi kolonibestyrerne var bange for, at lamperne ville forårsage brand i tørvehusene. Da petroleumslamper og brændeovne i husene blev godkendt, var det ikke længere nødvendigt at bruge fedtsten for at få lys, og da europæerne bragte gryder og andet af metal til Grønland, blev fedtsten til gryder også overflødig. I tidligere kulturer var der ikke tradition for at lave dyre- og menneskefigurer i fedtsten og ben. Det var faktisk først i 1700-tallet, da europæerne kom til landet og begyndte at efterspørge figurer, der skulle minde dem om deres tid i Grønland, at denne type af produktion tog sin begyndelse. Det betød, at inuitterne, udover at udtage fedtsten til eget forbrug og til handel med andre inuitter, også begyndte at lave kunstgenstande, skåle og figurer til "eksport". Nogle af disse ting blev tilpasset til europæisk stil, eksempelvis blev skålene lidt dybere end dem, man brugte til egen husholdning. Figurerne var desuden andet og mere end bare souvenirs; de var en måde at kommunikere med de nyankommne, som havde et

andet sprog. Gennem figurerne kunne man udtrykke sig og fortælle historier om dyr, begivenheder og andet, som var vigtigt (figur 1). Fedtstensfigurerne blev en tradition, der er videreført og anvendes af nutidens kunstnere.

I Nuuk-området har fedtsten gennem tiden været et særligt eftertragtet materiale, fordi der findes mange fedtstensforekomster af god kvalitet sammenlignet med forekomster i resten af Grønland. Vice-provst Egil Thorhallesen, som rejste i Nuuk-området i 1774-75, beskrev, at fattige familier og selv enker kunne klare sig, hvis de havde adgang til fedtsten, som de kunne handle med. I 1700-tallet udbrød der koppepidemi i Nuuk, og pludselig manglede der folk til at producere fedtstenslamper og gryder til brug for handlen med dem fra både syd og nord. Derfor flyttede en gruppe fra Sydgrønland ind i fjordene i Nuuk for at varetage og videreføre handlen med fedtsten fra Nuuk. Handel med fedtsten var altså så vigtig og lukrativ, at man gerne flyttede over endda store afstande for at få andel i den.

Når man sejler i Godthåbsfjorden, er der flere steder, hvor det næsten føles som at komme ind i en tidslomme. Her får man et lille indblik i, hvem der har været på stedet, og hvad de har foretaget sig. Den rette guide kender de fedtstensbrud, der får den besøgende til at føle, at der for ganske kort tid siden sad en nordbo og ridsede ind i fedtstenen med en rensdyrtak, eller en inuit på hug og udtog en lille lampe. Endnu har ingen turistudbydere satset på ture, hvor disse seværdigheder reelt bliver vist frem. Men det er faktisk en mulighed, for den arkæologiske forskning, som blandt andet er foretaget af forskere fra Grønlands Nationalmuseum & Arkiv, kan hjælpe besøgende med at forstå, hvem der har været der og give en idé om, hvornår de forskellige stykker fedtsten er blevet udtaget. Formen på aftrykket fra udtagningen er blandt andet en indikator.



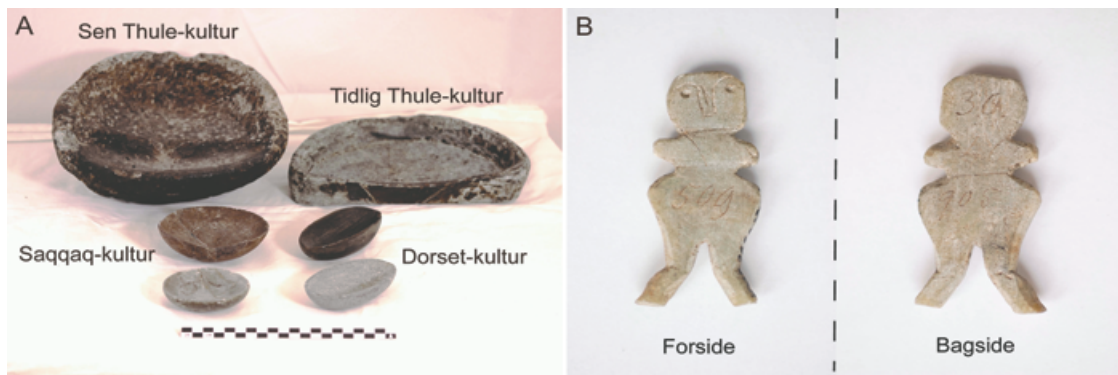
Figur 5. Historiske fedtstensforekomster. A) Tre afrundede aftryk fra udtagning til lamper fra sen Thule-kultur, Uummannaq, Godthåbsfjorden. Ældre aftryk er delvist blevet fjernet. Der ses ingen lav på de nyere udtagninger. B) Ridserne i fedtstensbruddet ved Kuussuaq viser, at udtagningerne stammer fra nordboerne. C) "Nordboernes badekar". D) Historisk fedtstensbrud ved Uummannaq, Godthåbsfjorden. Aftrykkene viser spor fra udtagninger fra tidlig- og sen Thule-kultur samt fra herrnhuterne (fotos: © GEUS).

Historiske fedtstensbrud og aftryk i stenene

Forskellige kulturer har haft hver deres metode til at bryde fedtsten, og de forskellige typer af aftryk kan stadig ses på de fleste fedtstenslokaliteter. De yngste udtagninger findes yderst i fedtstensklippen, mens ældre aftryk med tiden er helt eller delvist forsvundet på grund af udtagninger af yngre kulturer. Ældre aftryk kan dog ofte findes under lav eller bevoksning i bunden af en udnyttet forekomst. Nyere brud har som hovedregel ingen bevoksning på klippeoverfladen. Derfor er det, selv for ikke-geologer og ikke-arkæologer, forholdsvis let at give en relativ alder på bruddene.

Inuiternes udtagningsteknikker efterlod det, som arkæologer kalder et "negativt aftryk". Fedtstenen blev udtaget, så den eksempelvis allerede var skålformet, hvilket lettede det videre arbejde med formgivningen. Derfor kan man den dag i dag ud fra det aftryk, der er tilbage i klippen, ofte se, hvad udtagningen skulle bruges til (figur 5A).

Saqqaq-, Dorset- og Thule-kulturernes udtagninger kan kendes på deres afrundede aftryk, der minder om en vifte (figur 5A). Nordboernes teknik var, sammenlignet med de forskellige inuit-kulturers teknik, grovere og aftrykket helt anderledes.



Figur 6. Fedtstens historiske anvendelse. A) Fedtstenlamper fra forskellige kulturer (foto © Grønlands Nationalmuseum & Arkiv). B) Fedtstensfigur med nummeret '509' ridset på både for- og bagside (foto © Peter A. Toft, Nationalmuseet).

I stedet for vifteformen minder nordboernes aftryk om sildebønnen (figur 5B). Hvor inuit-kulturerne udtagninger var små, og en lampe eller skål nærmest var færdig, når den var udtaget, var nordboernes udtagninger til kar og gryder ofte mere firkantede og i større blokke. Ved Kuussuaq i bunden af Kapisillit Kangerluat ses et udtømt fedtstensbrud fra nordboerne. Spor af udtagning til blokke har efterladt, hvad der minder om et ansigt i klippevæggen; fedtstensbruddet kaldes "Nordboernes badekar" (figur 5C). På Uummannaq ses en imponerende blotning i fedtsten med 2-300 små lampeaftryk fra tidlig og sen Thule-kultur og fra herrnhutterne (figur 5D).

Feltarbejdet i området bekræftede, hvad der var kendt i forvejen, nemlig at Saqqaq-, Dorset-, og Thule-kulturen samt nordboerne kendte deres omgivelser særdeles godt og vidste, hvor den bedste kvalitet af fedtsten ved Nuuk, i Godthåbsfjorden og Ameralik fandtes. Nu om dage bærer disse steder stadig præg af historisk brydningsaktivitet.

Saqqaq-kulturen stod bag den første udnyttelse af fedtsten

De første indvandring i Grønland var Saqqaq- og Dorset-kulturerne fra ca. 2400 f.Kr til 1200 e.Kr. Omkring 1200-tallet kom

Thule-kulturens folk, som de nulevende inuitter er efterkommere af, ned langs Grønlands vestkyst. Inuit-kulturerne bosatte sig ofte tæt ved kysten, hvor der var let adgang til mange havpattedyr. Samtidig havde de bopladser længere inde i fjordene, hvor de kunne jage rensdyr, fange hvaler, ørreder, rødfisk og loddefisk (ammassatter).

De ældste spor af udtagninger og brug af fedtsten stammer fra Saqqaq-kulturen, som lavede små runde fedtstenslamper, hvor spæk blev anvendt til belysning. Dorset-kulturen havde ligeledes små lamper, men med en mere oval form som adskilte sig fra Saqqaq-kulturens runde lamper. Tidlig Thule-kultur havde halvmåneformede lamper. Lampens størrelse ændrede sig med tiden til større typer og fik mere oval form, som ikke kun blev brugt til belysning, men som også kunne anvendes til madlavning (figur 6A).

I samarbejde med flere udenlandske institutioner registrerede og undersøgte Grønlands Nationalmuseum & Arkiv i 2005-2007 historiske fedtstensforekomster i projektet The Steatite Objects Analyses Project (SOAP). Her undersøgte arkæologer brugen af fedtsten i de første bosættelser i Grønland og frem til i dag. Udgravningerne viste, at Saqqaq-folket havde adgang til materialer, som kom fra Nord- og Sydgrønland.

Store mængder fedtstenspulver ved gamle bopladser ved Narsaatsiaq i bunden af Godthåbsfjorden tyder på, at der er bearbejdet mere fedtsten, end man havde behov for til eget brug. Man tror derfor, at de overskydende produkter er blevet brugt til handel. Handel med fedtsten foregik langs hele den grønlandske vestkyst. Særligt de gode kvalitetsfedtsten fra Nuuk blev byttet til rensdyrskind, agat, killiaq og hvalbarder fra nord, og Igaliko-sandsten og drivtømmer fra syd. En lampe af fedtsten var i høj kurs og svarede til værdien af ca. tre rensdyrskind.

Nordboerne brugte fedtsten som handelsvare og byggemateriale

Nordboerne ankom til Grønland i år 982 og bosatte sig i Vesterbygden øst for det nuværende Nuuk og i år 985 blev Østerbygden i Sydgrønland grundlagt. Vesterbygden bestod af en række bosættelser inde i fjordene, eksempelvis ved Kapisillit, Ujarassuit Paavat og ved Anavik, hvor nordboerne havde gårde, hvorfra de kunne drive landbrug, gå på rensdyrjagt og hente fedtsten. Nordboerne havde det, vi i dag vil kalde minedrift, i bunden af Godthåbsfjorden. Her udtog de store fedtstensblokke, der formentlig blev skibet ud og handlet med Østerbygden og muligvis også med andre nordiske lande. Selv brugte de fedtsten til store kar samt til bygningsfacader. Den dag i dag kan man se sporene efter minedriften ved Kuussuaq og Ujarassuit Paavat (se figur 3). Nordboerne levede i Grønland i ca. 450 år, hvorefter de forsvandt. Det sidste dokumenterede kendskab til nordboerne er fra år 1408, hvor et bryllup i Hvalsø Kirke i Østerbygden beskrives.

Da fedtstensfigurer blev til souvenirs

I 1700-tallet ankom missionærer og handelsfolk fra Europa til Grønland. Hans Egede ankom i 1721 for at lede efter nordboerne, men han endte med at missionere blandt lokalbefolkningen. I 1733 ankom tyske herrnhuter-missionærer, også kaldet

Brødremenigheden for at hjælpe med at kristne grønlænderne. De oprettede tre stationer i Sydgrønland; ved Fiskenasset, ved Nuuk samt ved øen Uummannaq i Godthåbsfjorden. Det særlige ved Uummannaq er stedets to fedtstensforekomster, som både er interessante set med turistbriller og for lokale med interesse for at bryde fedtsten.

Ved Uummannaq oprettede herrnhuterne en missionsstation i 1861 med en skole og en kirke. Placeringen i midten af fjorden tæt på flere inuit-bopladser menes at have været et strategisk valg, da man derved kunne få en større indflydelse på de mennesker, der levede i nærheden, dvs. ved Qoornoq, på Storø og ved Kapisillit Kangerluat. Øen har ingen permanente vandløb, og herrnhuterne må have fået vand fra isskoser. Øens fedtstensforekomster kan have haft så stor indflydelse på stationens placering, så man så bort fra den umiddelbare ulempe, som manglen på rindende vand udgør.

Som en del af SOAP foretog arkæologer i 2007 en udgravning på Uummannaq. I møddingen og i fedtstensbruddet tæt på det gamle missionssted fandt man spor fra fedtstensforarbejdning fra Thule-kulturen og herrnhuterne, men der var ingen tegn på fedtstensbearbejdning i de lag i møddingen, der stammede fra Saqqaq- og Dorset-kulturerne. Trods manglende spor efter brug af fedtstensforekomsten, kan det ikke udelukkes, at Saqqaq- og Dorset-kulturerne har udnyttet fedtstensforekomsten; de kan enten have bearbejdet fedtstenen andetsteds eller eventuelle aftryk kan være fjernet af yngre kulturer.

På den sydvestlige side af øen ligger en forekomst i nærheden af den nedlagte herrnhuter-missionsstation, hvor der er spor efter historisk brydning med mange aftryk til lamper. Forekomsten på nord-siden af øen har ingen tegn på historisk brydning. Her er der spor af sprængning med dynamit og af savning med almindelige

værktøjer og stensav, og der ligger rustne redskaber og reb på stedet. Bruddet ligger på en skråning omkring 10 meter over vandet, hvor det er lidt vanskeligt at komme i land fra båd. Ikke desto mindre vil denne forekomst være egnet til fortsat brydning af fedtsten.

Nogle af fundene fra SOAP's udgravning på Uummanqaq var perler, lampeskår og en brevpresker. De var alle skåret ud af fedtsten. Det samme var en lille fedtstensfigur, der forestiller et menneske med brede hofter, hvor nummeret 509 er ridset foran og bagpå. Figuren menes at være en kærlighedserklæring til kvinden Agathe. Af herrnhuterne havde hun fået et personnummer, og personen, der lavede figuren, har muligvis tænkt på Agathe, mens vedkommende skar den ud – og har villet markere det ved at ride hendes personnummer ind i figuren (figur 6B). På den måde viser figuren samtidig herrnhuternes indflydelse på inuitterne. Herrnhuterne forlod landet igen omkring år 1900, da de mente, at deres mission var fuldført.

FAKTA: Fortidsminder fra før år 1900 er fredede

Steder med spor af brydning af fedtsten, som kan dateres til at være fra før år 1900, er fortidsminder, der er fredede. De er beskyttet af restriktive bestemmelser i Kulturminde-loven. Af loven følger, at sådanne steder ikke må ændres eller brydes, heller ikke i en beskyttelseszone på 20 meter rundt om kulturmindene. Områderne er sjældent afmærkede, hvilket man skal være opmærksom på, hvis man ønsker at bryde.

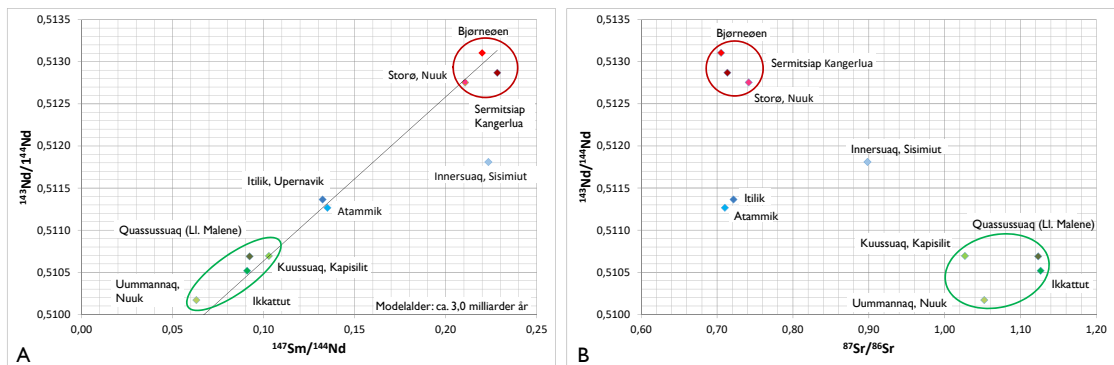
Minedrift af fedtsten har været massiv, især i Nuuk-området. Nogle steder er forekomsterne næsten udtømte, mens andre forekomster viser tegn på tidlige udtagninger, der er klassificeret som fortidsminder. Alligevel er der stadig gode fedtstensforekomster, der kan brydes og udnyttes på forskellig vis.

Geologiske fingeraftryk afslører kvaliteten

Et af formålene med fedtstensprojektet er at forsøge at skabe lokal interesse for fedtsten som en ressource. Derfor er det vigtigt at undersøge og videregive fortællingerne om de arkæologiske spor, fordi disse fortællinger blandt andet kan danne baggrund for geoturisme. På samme måde er det vigtigt at undersøge, om der ved dannelsen af fedtsten var særlige geologiske betingelser tilstede, som gjorde, at fedtsten fra bestemte områder fik en særlig god kvalitet. Hvis disse geologiske betingelser var til stede i Nuuk-området, vil det nemlig kunne bevise, at fedtsten herfra er særligt egnede til kommerciel virksomhed – og det vil give et fingerpeg om, hvor man med fordel kan lede efter uopdagede forekomster.

Hvis man på et geologisk kort plottes lokaliteter med fedtsten af god kvalitet, mod dem som har et højere indhold af hårde mineraler, og som derfor er vanskeligere at bearbejde, ser man, at alle fedtstensforekomster med god kvalitet ligger som linser i de gamle orthognejser. Det samme mønster ses, hvis lokaliteter med historisk brydning af fedtsten plottes på det geologiske kort. Derfor kan vi konkludere, at der med fordel kan ledes efter flere fedtstensforekomster af god kvalitet i områderne markeret som "Orthognejs, ca. 3,7-3,6 mia. år" (se kortet i figur 3).

Derfor ville vi undersøge, om disse fedtstensforekomster havde nogle særlige geokemiske kendetegn, såkaldte "geokemiske fingeraftryk". Et geokemisk fingeraftryk betyder, at en prøve (her fra en fedtstensforekomst) har nogle særlige geokemiske værdier, som er entydigt forskellige fra andre forekomster. Prøvernes kemiske sammensætning analyseres, dvs. at man undersøger hvilke grundstoffer prøven består af (og disse deles op i hoved- og sporelementer), og samtidig analyseres prøvens indhold af rubidium plus strontium og samarium plus neodym (Rb-Sr- og Sm-Nd)-isotoper.



Figur 7. Resultaterne af de isotopgeokemiske analyser af fedtsten. Datapunkter i de grønne og røde cirkler henviser til lokaliteter fra Nuuk-området med henholdsvis god og dårlig fedtstens kvalitet. De blå punkter stammer fra prøver fra andre områder i Grønland med god fedtstens kvalitet. A) Samarium-neodym-isotoper. Modelalder (linje) er kun baseret på data fra Nuuk-området. B) Strontium-neodym-isotoper (© GEUS).

Hvis prøverne fra Nuuk-området er entydigt forskellige fra andre områders fedtsten, kan fingeraftrykkene eksempelvis bruges til at kortlægge tidligere tiders handelsveje. Hver enkelt forekomst vil nemlig have sit eget fingeraftryk og er unik. Dermed vil man kunne undersøge fx fedtstensgenstande, som er fundet i forskellige dele af verden og bevise, hvilket område fedtstenen stammer fra. Geokemiske undersøgelser kan altså sige noget om fedtstensforekomsternes sammensætning og afsløre dele af fedtstens og de omgivende bjergarters geologiske historie.

Som pilotstudie analyserede vi 12 prøver taget fra forskellige fedtstensforekomster i Nuuk-området (ni prøver) og andre dele af Grønland (tre prøver) for deres hoved- og sporelementsammensætning. Hovedelementer fortæller om de mest almindelige mineraldannende grundstoffer, hvorimod sporelementer ikke er mineraldannende, men kan hjælpe med at fortælle om særlige betingelser og geologisk miljø under bjergarternes dannelse. Hoved- og sporelementanalyserne viste, at kappebjergarterne, hvori de gode kvalitetsfedtsten i Nuuk-området findes, er kendetegnet ved et forhøjet indhold af grundstofferne krom (Cr), magnesium (Mg) og titanium (Ti) i forhold til andre

kappebjergarter. Til gengæld er deres indhold af jern (Fe), kalium (K), calcium (Ca) og vanadium (V) lavere end i tilsvarende bjergarter fra andre lokaliteter i Nuuk-området, fra andre dele af Grønland og udenfor Grønland (data for de sidste områder er baseret på litteraturstudier). Den særlige grundstofsammensætning i fedtstenene i Nuuks gamle orthognejser skyldes deres høje alder. Da kappebjergarterne blev dannet i Jordens kappe i Arkæikum, havde kappen en højere temperatur end nu om dage. Den højere temperatur medførte, at der smeltede mere af kappen i forhold til senere geologiske perioder. Det betød, at grundstofferne Mg, Cr og Ti, som er immobile ved lavere temperaturer og derfor normalt bliver tilbage i kappen, kom med ud i smelten. Denne smelte dannede de arkæiske kappebjergarter, hvor en del af dem senere blev til Nuuks fedtsten.

Fedtsten dannet ud af kappebjergarter fra mange andre steder i verden viser ikke disse arkæiske kendetegn, fordi de blev dannet senere i Jordens historie og derfor ved lavere temperaturer. Den gode kvalitetsfedtsten har altså en udpræget arkæisk sammensætning. Der er kun ganske få steder i verden, hvor der findes kappebjergarter af samme alder som dem fra Nuuk.

Analysen af isotoper bliver brugt i både geologi og arkæologi til datering af genstande, bjergarter og mineraler eller til karakterisering af deres oprindelsesområde. Hvilke isotoper, der er bedst egnede, afhænger af hvilke isotoper, der er i genstanden, men også hvilken temperatur den har været udsat for, og hvor gammel den er. Vi har valgt to isotop-par: rubidium-strontium (Rb-Sr) og samarium-neodym (Sm-Nd), som begge er meget resistente over for varme og er i stand til skelne mellem processer, der har fundet sted i Arkæikum, og som derfor kan bruges til datering af meget gamle bjergarter (figur 7). Isotopanalyser er udført på de samme 12 prøver, som der blev lavet hoved- og sporelementanalyse på. To prøver havde for lave Sm-Nd-isotopværdier til at give pålidelige resultater og er derfor ikke medtaget i figur 7.

Begge isotop-par viser, at alle kappebjergarter fra Nuuk-området er blevet udsat for høje temperaturer for ca. tre milliarder år siden. Dog har den silica-rige væske, som omdannede Nuuk-områdets kappebjergarter til fedtsten, udvasket en stor del af strontium ud af bjergarterne, hvilket gør værdierne for Sm-Nd-isotoperne mere pålidelige. Der er tydeligvis lavere Sm-Nd-værdier for fedtsten af god kvalitet fra Nuuk end for fedtsten af dårligere kvalitet, men der er også lavere Sm-Nd-værdier for fedtsten fra Nuuk end for næsten alle andre

kappebjergarter i verden, inklusive dem der indeholder fedtsten af god kvalitet. Det er et vigtigt resultat for arkæologien: Pilotstudiet viser nemlig, at fedtsten af høj kvalitet fra Nuuk har et unikt fingeraftryk, hvilket gør, at fedtsten, som blev handlet fra Nuuk, og som kom til andre lokaliteter indenfor eller udenfor Grønland, højst sandsynligt kan spores tilbage til Nuuk.

Fedtsten for fremtiden: Geoturisme, kunst og souvenirs

I det moderne Nuuk er fedtsten måske nok en ressource, der er gået delvist i glemmebogen, måske fordi den er blevet overhalet af andre mere eksotiske mineraler og ædelmetaller. Ikke desto mindre er mange borgere i Nuuk interesserede i både Grønlands historie og geologi. Kommuneqarfiq Sermersooq, med Nuuks borgmester Aasi Chemnitz Narup i spidsen, har for nylig lanceret en hovedstadsstrategi, hvor et af målene er at fremme byens turisme og erhvervsudvikling – gerne koblet med forskning.

Her er fedtsten som ressource et oplagt, konkret og overskueligt pilotprojekt at fokusere på. Gennem dette fedtstensprojekt er den bløde sten og dens spændende historie blevet genopdaget, og håbet er, at vi kan være med til at pege på mulighederne i anvendelse af fedt-



Figur 8. Workshop om fedtsten ved Ikkattut på Storø, juni 2016. A) Geologerne Majken D. Poulsen og Nynke Keulen fortæller om Nuuk-områdets geologi. B) Fedtstenskunstner Kristian Kristoffersen viser her, hvordan man saver i fedtsten (fotos © GEUS).

sten som indtægtskilde for flere mennesker, end tilfældet er i dag. En velbesøgt workshop på Storø cirka en times sejlads fra Nuuk (figur 8), hvor fedtstensforekomster blev vist frem, hvor geologer og arkæologer øste ud af deres viden, og hvor kunstnere bearbejdede fedtsten på stedet, samt et fuldt booket arrangement i Nuuks kulturhus, Katuaq, om foreløbige resultater, vidner om lokalt engagement i emnet.

FAKTA: Indsamling af fedtsten i Grønland

Borgere i Grønland må frit indsamle og bryde fedtsten. Reglerne afhænger af, hvor store mængder sten, man vil bryde. Turister kan frit udføre mineraler (inklusive fedtsten) og smykker, hvis de har en kvittering. Her beskrives reglerne, som er gældende i 2018.

Man kan bryde med og uden en småskalattilladelse. Småskalattilladelse fås med og uden eneret.

Hvis man har boet i Grønland i mere end seks måneder, må man, uden tilladelse, bryde sten med håndværktøj til en værdi af op til 100.000 DKK/år.

For at få en småskalattilladelse skal man have boet og betalt skat i Grønland i de sidste fem år og have et CVR-nummer. Man må bryde sten med håndværktøj til en værdi af mere end 100.000 DKK/år, og man skal afrapportere en gang om året. Småskalattilladelser med eneret gives til et areal på 1x1 km². Tilladelser uden eneret gælder for en kommune; der må indsamles i områder, hvor der ikke er givet anden licens eller som ikke er underlagt anden form for beskyttelse (fx naturfredning).

I november 2018 er der i alt 58 småskalattilladelser, hvoraf de 33 er med eneret, mens de 25 er uden. Der er i alt fire småskalattilladelser med eneret i Godthåbsfjorden og Ameralik, mens der er 12 småskalattilladelser uden eneret i Kommuneqarfik Sermersooq.

Nogle borgere i Nuuk er interesserede i at indsamle sten uden en småskalattilladelse, nogle vil gerne indsamle med en småskalattilladelse, mens andre er nuværende eller potentielle kunstnere og atter andre er interesserede i den del af fedtstensindustrien, der går ud på at vise forekomster og arkæologiske levn frem i deres naturlige element (geoturisme).

Gennem det geologiske feltarbejde og de efterfølgende geokemiske analyser har vi konstateret, at der med stor sandsynlighed er flere, endnu uopdagede fedtstensforekomster af god kvalitet i Nuuk-området. Der er både forekomster i gåafstand fra Nuuk, og der er relativt store, allerede kendte forekomster i Godthåbsfjorden, som vil kunne danne grundlag for øget udvinding af fedtsten. Disse er blandt andet Ikkattut, Quassussuaq (Lille Malene), Amitsuarsuk og det nordlige brud på Uummannaq (figur 9) samt forekomsterne ved Qussuk og Ataneq.

Undersøgelserne foretaget i dette projekt af Nuuk-områdets fedtstensforekomster har vist, at der er rigeligt materiale til, at mange flere kunstnere og kunsthåndværkere end i dag kan finde fedtsten til eget brug i området, ligesom sandsynligheden for at opdage nye kvalitetsforekomster er stor. Der er derfor ingen grund til at importere fedtsten fra udlandet.

FAKTA: Sundhed og fedtsten

Nogle fedtstensforekomster indeholder en lille mængde asbest. Asbest er en gruppe af mineraler, som har aflange nåleformede teksturer, der er skadelige for lunger og hud, fordi de sætter sig fast i vævet. Arbejde med fedtsten bør derfor foregå udendørs eller med god udsugning, der hvor man arbejder. Det anbefales, at man bærer støvmaske for en sikkerheds skyld. Asbesten i fedtsten er ikke i sig selv farlig, hverken som kunstgenstand eller når ubearbejdet materiale ligger indendørs.



Figur 9. Udvalgte steder der fortsat er egnede til at bryde fedtsten. A) Fedtstensbrud ved Amitsuarsuk. B) Uummanaq, øens nordlige brud. C) Et af fedtstensbruddene ved Ikkattut. D) Fedtstensforekomst ved Quassusuaq (Lille Malene) (fotos © GEUS).

Ved Amitsuarsuk (se figur 3) findes to fedtstensbrud. Den ene forekomst ligger tæt på kysten og har tegn på sprængning med dynamit (figur 9A). Denne fedtsten er en del hårdere end fedtstenene på Uummanaq (figur 9B), men den er stadig egnet til brydning. Den anden forekomst ligger et par hundrede meter længere mod syd. En lille sø viser, at der allerede er udtaget en del. Denne forekomst har kun spor af et enkelt lampeaftryk, hvilket betyder, at de historiske aftryk er blevet fjernet. Denne forekomst kan fortsat brydes.

Ved Ikkattut er der kun lidt tegn på historisk brydning (figur 9C). Forekomsterne her findes i et lille bælte op langs fjeldet, de er egnede til brydning. Forekomsten tættest på vandet er næsten udtømt, længere væk

fra vandet findes der flere fedtstensknolde, som beskrevet i en rapport af H. K. Olsen fra 2004, hvor mange kendte fedtstensforekomster i Grønland er beskrevet.

Forekomsten ved Lille Malene (Quassusuaq) er stor og intensivt brudt (figur 8D). Forekomsten er egnet til at hente fedtsten i gåafstand fra Nuuk, da den endnu ikke er udtømt. Ved Kuanninnguit er der en lille forekomst med historiske aftryk, der bør bevares. Den er oplagt som destination for geoturisme.

I Norge, Island og i mange sydeuropæiske lande vinder geoturismen frem. Her kan turismeoperatører få indtægter ved at vise områder med særlig geologi frem. Nuuk-området rummer mange spændende historier om både geologi, arkæologi og samfundshistorie. Sætter

FAKTA: Global anvendelse af fedtsten

Globalt anvendes fedtsten til mange, specielt industrielle formål. Beklædning på brændeovne og køkkenborde er blandt de populære anvendelser, mens mineraler fra fedtsten også findes i rensede form i babypudder (det vil sige, at kun de asbestfrie fedtsten bliver brugt til det). Et eksempel på en mere sjælden og spektakulær anvendelse er Jesus-statuen i Rio de Janeiro i Brasilien. Dens beklædning med fedtsten har flere gange reddet den fra ødelæggelse, når lynet slog ned i statuen.

FAKTA: Udtagning af fedtsten

Dynamit anbefales ikke til udtagning af fedtsten. Kvaliteten af fedtstenen ødelægges, fordi der ved sprængningen kan dannes sprækker i fedtstenen. Håndholdt værktøj er bedst egnet. Til udtagningen af større blokke kan man bore små huller i stenen, hvor man sætter kiler i og prøver at sprække/flække større stykker fedtsten af. Nogle anvender en teknik, hvor de borer hul i fedtstenen, kommer vand i hullerne og venter til vandet i hullerne fryser til is og dermed udvider sig, hvorefter fedtstenen flækker. Save er også meget velegnede til at skære stykker ud af fedtstensklipperne.

man sig ind i fedtstensområdernes historie og baggrund, er der et stort potentiale for at give turister og gæster en ekstra oplevelse og viden baseret på geologisk og arkæologisk forskning om fedtsten. Bruddene ved Kuussuaq, Kuanninnguit og Ujarassuit Paa-vat (se figur 3) er meget velegnede til geoturisme, fordi aftrykene er helt tydelige, selv for det utrænede øje. Det samme er gældende for det sydvestlige brud på Uummannaq, der som turistattraktion ovenikøbet er ekstra interessant, da der i dag ses en genopført kirke på stedet (dog i en anden udformning end den oprindelige herrnhuter-kirke). Derudover findes et skur, en kirkegård samt en del hustomter.

I de senere år har Nuuk oplevet en støt stigende strøm af turister, der har lyst til at opleve den arktiske hovedstad. Kommunens erhvervsråd er med en ekstensiv branding af "Colourful Nuuk" – en prisvindende kampagne – lykkedes med at markedsføre Nuuk som et attraktivt turist- og erhvervsområde. Koblet med interessen fra kommunen i at fremme flere typer af erhverv, blandt andet ved at skabe støtteordninger og kurser for personer med interesse for brydning af fedtsten, er det realistisk at øge salget af kunsthåndværk forarbejdet af fedtsten.

Samtidig er der mulighed for at forsøge at definere fedtsten som kunst frem for "bare" kunsthåndværk og souvenirs (figur 1). I Canada har man fra regeringens side arbejdet meget aktivt med at fremme fedtstenskulturen som en kunstart. Man har indsamlet viden fra ældre, som kan videregive den, og vejledt unge i at opsøge nye forekomster og udtage og bearbejde fedtsten. Man har ligeledes oprettet hjemmesider som *brander* og *formidler salg af "Inuit Art"*. Endelig har man udstillet nogle af de bedste værker fra kendte fedtstenskunstnere i Alaska og Canada på museer rundt om i verden. Dette har fremmet vidensniveauet om fedtsten og understøttet den kulturelle tradition og stoltheden ved at være fedtstenskunstner. Samtidig har regeringens indsats betydet, at de lokale fedtstenskunstnere tjener mere på deres værker end tidligere.

I Grønland ligger der stadig noget arbejde forude, hvis man ønsker at fremme fedtstenskunsthåndværket og ophøje det til kunst på lige fod med andre kunstarter. Men der er et potentiale i at gøre som i Canada og indsamle den viden, de ældre har om udtagning og bearbejdning af fedtsten. Som tilfældet er med mange

andre typer af kunsthåndværk, findes der i Grønland mange dygtige udøvere, som har videreført deres viden fra generation til generation. Det er imidlertid ikke en viden, der er systematiseret i dag.

Fedtsten udgør med andre ord en reel ressource for værdiskabelse i Nuuk-området, og der er masser af muligheder for dem, der har modet til at kaste sig ud i det.

Litteraturliste

- A. Forster, and R. Jones 2017: From Homeland to Home; Using Soapstone to Map Migration and Settlement in the North Atlantic. I: Hansen G. og Storemyr, P.: Soapstone in the North. Quarries, Products and People, side 225-248.
- Arctic nr. 69 2016: Moravian and Inuit Encounters: Transculturation of Landscapes and Material Culture in West Greenland af Peter Andreas Toft.
- Bjarne Grønnow, Martin Appelt and Ulla Odgaard 2014: In the Light of Blubber: The Earliest Stone Lamps in Greenland and Beyond. I Northern Worlds: Landscapes, Interactions and Dynamics edited by Hans Christian Gulløv. Studies in Archeology and History 22. Publications from the National Museum of Denmark, side 403-422.
- Egil Thorhalesen udgivet af Louis Bobé 1914 (1775): Beskrivelser over missionerne i Grønlands søndre distrikt. Hvilke han som vice-provst visiterede i aarene 1774-1775. Det Grønlandske Selskabs Skrifter, side 49, 61-65.
- Hans Egede, udgivet af Louis Bobé 1925. Relationer fra Grønland 1721-36 og Det gamle Grønlands ny Perustration 1741. Meddelelser om Grønland 54: 1-304, 305-404.
- Hans Kristian Olsen: Kortlægning af Fedtstensforekomster i Grønland. Oktober 2004. Greenland Resources A/S. 82 sider.
- Louis Bobé 1921. Historie. I Amdrup, G.C., Bobé, L., Jensen, A.D.S., og Steensby, H.P., eds. Grønland i tohundredeaaret for Hans Egedes landing. Bind II. Meddelelser om Grønland vol 61:270 – 296.
- Niels Henriksen: Grønlands geologiske udvikling – fra urtid til nutid. Kapitel 4: Grundfjeldet, s. 30-40.
- Ole Bendixen 1917: Den Grønlandske General-Takst og Handel og Omsætning ved kolonierne i gamle Dage. Det Grønlandske Selskabs Aarsskrift 1917, s. 1-9.
- Ole Bendixen 1921. Boplads i Godthaab Distrikt. I: Amdrup, G.C., Bobé, L., Jensen, A.D.S., og Steensby, H.P., eds. Grønland i tohundredeaaret for Hans Egedes landing. Bind II. Meddelelser om Grønland vol. 61:176 – 269.
- Ole Bøggild 1905. Mineralogia Groenlandica, i Meddelelser om Grønland, udgivet af kommissionen for Ledelsen af de Geologiske og Geografiske Undersøgelser i Grønland, vol. 32., side 324-334.
- Peter Andreas Toft, Martin Appelt og Hans Kristian Gulløv 2010: Nuuks >>grå guld<<. I Nationalmuseets Arbejdsmark, s. 68-83.
- Precambrian Research Volume 78, Issues 1–3, Page 1-196, May 1996: The Itsaq Gneiss Complex of southern West Greenland; the world's most extensive record of early crustal evolution (3900-3600 Ma) af Allen P. Nutman, Victor R. McGregor, Clark R. L. Friend, Victoria C. Bennett og Peter D. Kinny
- Rasmus Hoel (pers. kommunikation), oktober 2018, Departementet for Råstoffer og Arbejdsmarked.
- S.S. Sun: Archaean Geochemistry: The Origin and Evolution of the Archaean Continental Crust (pp. 25-46) January 1984. Kapitlet hedder: Geochemical Characteristics of Archaean Ultramafic and Mafic Volcanic Rocks: Implications for Mantle Composition and Evolution
- Sermitsiaq, 11/7-2018. Stadig flere leder efter mineraler. <http://sermitsiaq.ag/node/207010>
- SILA feltrapport nr. 32. Fedtstensudnyttelse på Uumman-naq, Nuuk-fjorden og rekognoscering efter Norrøne lokaliteter i Kapisillit-fjorden. SOAP 2007, del 1. Af Peter Andreas Toft og Hans Christian Gulløv. 54 sider.
- Tidsskriftet Grønland nr. 8, 1983: Herrnhuterne eller brødremenigheden i Grønland 1733-1900 af Inge Kleivan.
- Tidsskriftet Grønland nr. 4, 1997: Grønlands ældste minedrift af Jens Fog Jensen, Lykke Johansen og Erik Brinch Petersen
- Tidsskriftet Grønland nr. 6, 2006: Nuuk-områdets fedtsten – første afsnit af Martin Appelt.
- Tidsskriftet Grønland nr. 2-3, 2007: Inuit og nordboere i 1300-tallets Vesterbygd. Andet afsnit af fortællingen om Nuuk-områdets fedtsten af Hans Kristian Gulløv
- Tidsskriftet Grønland nr. 1, 2008: Rensdyrjagt i Nuukfjorden igennem årtusinder. Tredje afsnit af Nuuk områdets arkæologi af Jens Winther Johannsen.
- Tidsskriftet Grønland nr. 4, 2011: Uumman-naq - fedtstenen og menneskene. Fjerde afsnit af fortællingen om Nuuk-områdets fedtsten af Peter Andreas Toft.
- The Steatite Objects Analyses Project (SOAP) 2005-2007 – Travel and Project – report 2005 af Martin Appelt, Mikkel Myrup, Clemens Pasda og Bjarne Grønnow, 55 sider.