

Qeriuannartuq – silap pissusaata nalunartua

ALLATTOQ: Uffe Wilken

Silap pissusaanik najoqqutassiaalersussani **qeriuannartuq nalunarluinnartuussaaq**. Kalaallit Nunaanni misissuisoqarfinit ”sunniutilerujussuusussat siniinnartut” – qeriuannartup bakteriai – qeriuannartuq aakkaluarpat gassinik maannamut takuneqarsimanngitsumik annertussusilinnik aniatitsilersussat – misissorneqarput

Tullianik Kangerlussuarmut mikkiartuleruit igalaakkut silammut isiginnaarina. Atinnimi kuussuup nunataata kajorujuttumik qalipaateqartup killingani ilutsit angisuut takunissaannut periarfissaqarluassaaq. Ilutsit piorsarsimassutsimit tupinnartumit nungoreersimasumit nipeqanngitsumik takussutissaanngillat, kisiannili nunap qaavaniit meterialunnik itinerusumi qeriuannartuqarneranut erseqqissumik takussutissaallutik. Ilutsit issutut sinarsuppassualittut taaneqartarput, taakua 2 aamma 20 meterit sinnerlugit angissuseqarsinnaapput. Qeriuannartuq ‘sunniutilerujussuanngortussatut siniinnartut’, sumiiffippassuarni aakkiartulersimanini pissutigalugu iteriartuaalersutut, taaneqarsimavoq. Tamanna periarfissanik nutaanik pilersitsinnaavoq, kisiannili aamma ajornartorsiuterpasuarfik. Apeqqulli siulleq tassaagunarpoo qeriuannartup aakkiartortup silap pissusaata allanngoriartorneranut nunarsuullu kiatsikkiartorneranut qanoq annertutigisumik ilapittuutaanissaa.

– Kalaallit Nunaat sunik tamanik peqarpoq! Imaaniit sermersuarmut – avannaaniit kujataanut. Qeriuannartup iluani qulaani pisartunik misileraavigissallugu naleqqulluinnartuuvooq. Ilisimatartunut uattut ittunut pisariitsuunerata saniatigut oqortarsinnaavoq qeriuannartup Kalaallit Nunaanni inuiaqatigiit tamakkerlugit patajaallisikkai, issoq qerisoq betonngitulli manngertigimmat. Aqquserngit, ruujorit, illut, sivingarnit, sineriak, eqqaavissuit patajaallisittarpei – illullu ataanni assaanikkut qerititsivittut atorneqarsinnaalluni.

Taama oqaluttuq tassaavoq Bo Elberling. Taanna professoriuvoq Københavns Universitetimilu tunngaviusumik ilisimatusarfik CENPERM aqutsisuuffigalugu. Elberling suleqataalu qeriuannartumik ullumikkullu silap pissusaata allanngorneranut atatillugu susoqartarneranik ilisimatusaateqarput. Nangipporlu:

– Qeriuannartuq issuinnaangilaq qerisoq. Aamma sermiuvoq, gassiulluni, naasut sinnikoralugit bakteeriaallutillu. Bakteeriallu pissutaarparlutik qeriuannartuq ‘sunniutilerujussuurtut sinitutut’ aamma taaneqartarpoq. Nunami qeriuannartumi toquusaqqapput. Kisianni issoq aappat iterumaarput gassimillu kiatsikkiartuutaasartumik pilersittartulissallutik.

Bo Elberling nassuiaavoq:

– Qeriuannartumik gasseqalaartuaannarpooq, taannali qeriuannartuq aappat bakteeriat pilersittalersinnaasaannut

sanilliullugu annikitsuarsuulluni. Imaassinnaavoq tappiorannartooqqaarsimasut ilaminiinnanngui qeriuannartumi uumaannartut. Kisianni aakkiartortuqalerneratigut alliatulissapput pilertortumillu amerlasuunngussallutik.

Aalassakkiartulersoq

Issittumi Siunnersuisoqatigiinnit FN-illu silap pissusaanut tunngasuni ataatsimiittartuinit nalunaarusiani ukiualuit matuma siorna inerniliissutigineqarpoq ilisimatusartut siunissami silap pissusissaanut najoqqutassanik suliaqaleraangata qeriuannartuq tassaasartuq nalorninartuq angisooq. Qeriuannartumi naasut sinnikui issorlu ‘taquussatut’ bakteerianit nerineqalersinnaasussat naatsorsuutigeqqaakkamit annertunerujussuusut paasineqarsimavoq. Nalunaarusiallu taakkua marluk saqqummersinneqarnerisa kingorna Bo Elberlingip suleqataasalu Tunup avannaarsuani Zackenbergimi paasivaat, gassinut kiatsikkiartortitsisartunut bakteerianit qeriuannartup aakkiartorneranik pilersinneqartunut lattergas annertungaatsiartorsuaq ilanngunneqarsinnaasooq. Lattergas asser-suutigalugu kuldioxidimit ilaatigut uuliat, aamarsuit naturgassillu ikuallanneqarnerisigut pilersinneqartartumit gassit kiatsikkiartortitsisartutut sakkortunerujussuusooq. Taamaattumik siunissami silap pissusissaanut najoqqutassat pitsaanerulersissinnaajumallugit bakteeriat qeriuannartullu atuuffiat pillugu ilisimasassanik pissarsiorneqarsinnaasooq.

Tappiorannartut ‘uummaqjissimasut’ aasaanerani amerliartulissapput issumilu aassimasumi naasut sinnikutoqaannik nerisaqalissallutik. Inuit tappiorannartullu igitassanik pilersittortarput – tamakua ilaat silaannaapput, aamma tassaasut gassit kiatsikkiartortitsisartut. Kisianni gassi nunamiit silaannarmut ingerlasussaavoq, tamannalu ilaatigut naasut aqqutigalugit pisarpoq. Tamanna aqqutigalugu silaannarmut aniatinneqartut qanoq annertutigisarnerat ilisimaneqanngilaq. Taamatuttaaq Issittumi naasut assigiinngitsut qanoq silaannarmut aniatitsitigisarnerat ilisimaneqanngilaq. Pissutsillu sulii paasiuminaannerulersinniartugit gassit ilaat nunami ikiariissiternerit qalliit aqqusaarlugit silaannarmut aniajortornerminni gassit aamma allanngortarput.

Naasut, nunami ikiariissiternerit silaannallu akornanni pisartut silap pissusaanik najoqqutassiatuqqanut ilanngunneqartanngillat. Kisianni tamakua piffissami silap pissusaata allanngoriartornera-

ta sikuiitsoqarfinni sukkasoorujussuarmik ingerlaffigisaanni qeriuannartullu nunami sikuunngitsumi annerpaaffigisaanni naasullu nutaat puttussuuffigisaanni allallu tunuariartortitaaffigisaanni tamakkua siunissami silap pissusaanut najoqutassanut ilanngunneqartarnissat pingaaruteqarlunnarpoq.

Tipi taamanikkornisaq

Taamaattumi CENPERM-imi ilisimatusartut Københavni laboratoriani kiisalu Kalaallit Nunaanni misissuiffinni 10-12-ini Avannaaniit Kujataanut Kitaaniillu Tunumut pilersinneqarsimasuni misileraapput. Sermersuarmiit sineriammut sineriamiillu qaqqat qaavinut sumiiffiit misissugassanik tigooraaffigaat. Sakkussanik pingortitami pisartut annertusarneqarnissaannut molekyliit angissusilinniit nunaminertatut angissusilinnut atornerqarsinnaassanik pilersitsinissaq anguniagaavoq. Paasisutissat tamakku najoqutassanik suliaqartunit atornerqarsinnaassapput. Bo Elberlingip oqarneratut:

– Kalaallit Nunaat sunik tamanik pigisaqarpoq, misissuisoqarfullu pilersinneqannginnerani Kalaallit Nunaanni ukiopassuarni ingerlatsisimavugut. Taamaattumik suleriaqqinnissatsinnut aallaavik pitsaallunnarpoq, suliffeqarfiillu suleqatigisavut tamarmik Kalaallit Nunaanni paasisimasagarluarput.

CENPERM-ip Kalaallit Nunaanni qanimut suleqatigisaasa ilaat tassaavoq Nunatta Katersugaasivia Allagaateqarfialu. Sineriammi sumiiffiit qeriuannartup aakkiartornissaanit immikut aarlerinartorsiortitaapput, sineriammilu sumiiffinni inuit nunaqarfitoqarpassui inissisimapput. Tamatumani pingaartumik attakutoqqat soqutiginaateqarput, taakkua ukiut tuusintit arlallit ingerlaneranni nunaqarfusimasuni inuunerup uppersaatissaanik imaqarmata. Qeriuannartup piujuannartitsinissamut asseqanngitsumik periarfissaqarnera Bo Elberlingip oqaloqataaffigisinnaavaa. Taanna ima oqarpoq:

– Qajaani attakutoqqani assaagatta misissugassatullu tigusatta ilaat aammata misissugassat ukiunik 3.000-inik pisoqaassusillit nutaat tipegarpur. Bakteeriat eqqakkanik suliaqarlualeraangata attakuut pisarnerattut tipegarpur. Aamma attakunit naassanik isumut ikkunneqarnermimi naajartulersunik nassaartoqarsimavoq.

Professorillu uumassuseq siniinnartuq ima oqaluttuareqqippaa:

– Kalaallit Nunaanni qeriuannartumit qillerinikkut qaqitavut aassikkavullu tamarmik nalunaaquttap akunnerisa 48-t ingerlaneranni gassimik aniatitsilerput. Taamaattumik bakteeriat pilertortumik itertitaasarpur – tamannalu alutornavippoq. ❄

Qeriuannartuq CENPERM-ilu

Qeriuannartuq isumaqarpoq issoq ikinnerpaamik ukiuni marlunni ataavartumik qerisimasuq. Nunarsuup affaata avannarliup nunataata 25 procentiata missaa qeriuannartuuvoq. Qeriuannartup annerpaartaa Sibiriama nassaassaavoq.

Qeriuannartuq meterit hundredet arlallit tikillugit ittissuseqarsinnaavoq. Ammut killingata sumiinneranut nunarsuup kissaa aaljangiisuvoq.

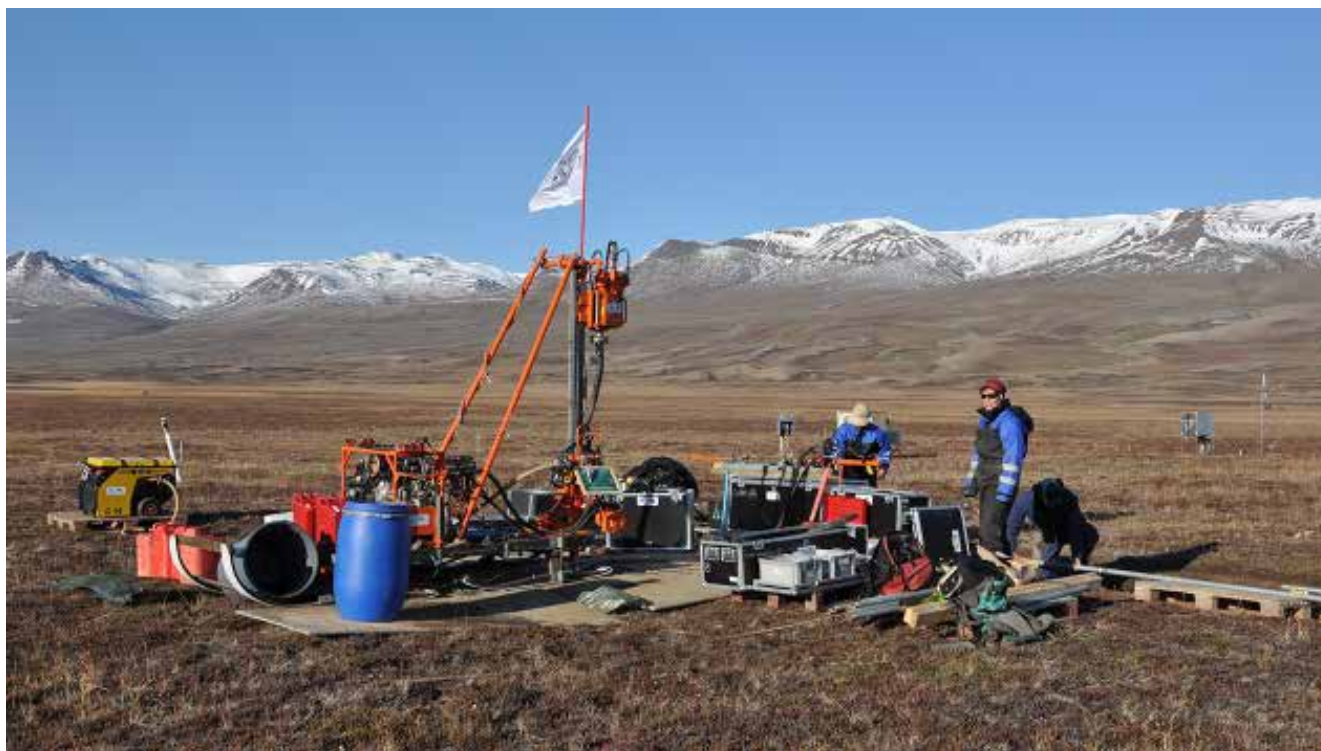
Kalaallit Nunaata annerpaartaa piffissap sermersuaqarfusup kingulliup naanissaa tikillugu sermimit qallerneqarsimamat qeriuannartuq ukiunit 10.000-it missaannit pisoqaanerunngilaq. Sibiriama tamanna atuutnngilaq, tamaani qeriuannartuq pisoqaaneq naasut sinnikuinik issumillu eqiterussimasumik malunnartumik annertunerujussuarmik imaqartuq nassaassaammat.

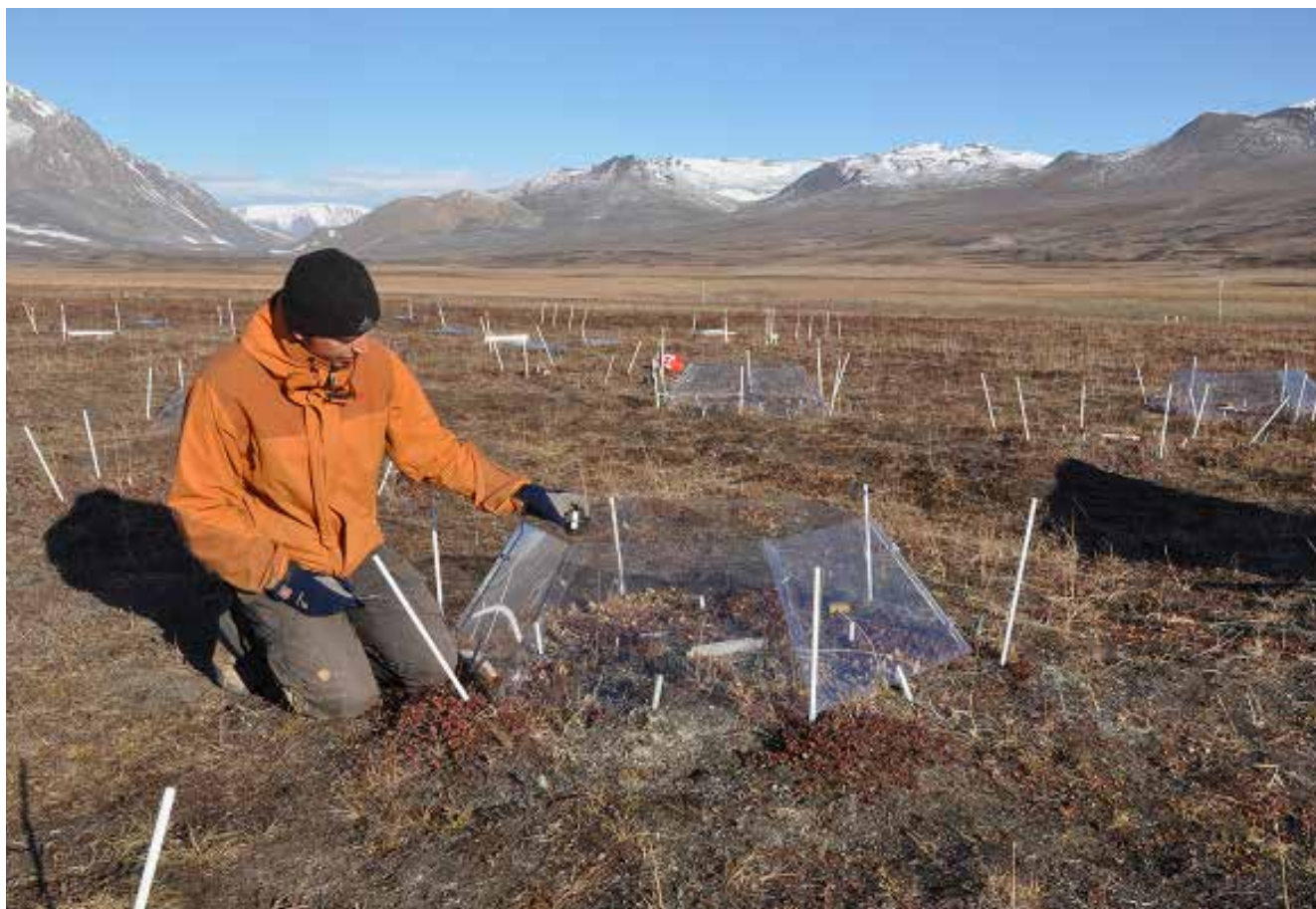
CENPERM (Center for Permafrost) tassaavoq Københavns Universitetimi aamma Danmarkimi Kalaallit Nunaannilu Ujarassioqarnikkut misissuisoqarfimmi ilisimatuussutsikkut suliasaqarfit akimorlugit tunngaviumik ilisimatusarfik pilersinneqarqammersimasuq.

[KAL] Tunup Avannaarsuani Zackenbergimi qeriuannartumi qillierineq.

[DK] Permafrostboringer i Zackenberg i Nordøstgrønland.

[GB] Drilling into permafrost at Zackenberg in North East Greenland.





Permafrost – klimaets X-faktor

TEKST: Uffe Wilken

Permafrosten er den store ukendte faktor i **fremtidens klimamodeller**. Feltnationer i Grønland undersøger den “sovende kæmpe” – permafrostens bakterier – der vil producere gasarter i et hidtil uhørt omfang, hvis isen tør



Tag et kig ud af vinduet næste gang du er under indflyvning til Kangerlussuaq. Der er nemlig god chance for at opdage nogle store, geometriske figurer på kanten af det lysebrune flodlandskab under dig.

Figurerne er ikke et tavst signal fra en mystisk, uddød kultur, men et klart tegn på, at der få meter under overfladen er permafrost. Figurerne kaldes polygonjord, og de kan være mellem to og mere end tyve meter store. Permafrosten er blevet kaldt 'en sovende kæmpe', der er ved at vågne, fordi den mange steder er begyndt at tø. Det kan skabe nye muligheder, men også mange problemer. Det største spørgsmål er

dog nok, hvor meget den tøende permafrost vil bidrage til klimaforandringerne og drivhuseffekten i global skala.

– Grønland har det hele! Fra havet til indlandsisen – fra nord til syd. Det er et perfekt sted at lave forsøg med de processer, der foregår i og ovenover permafrosten. Ud over at det er praktisk for forskere som mig, så kan man sige, at permafrosten bogstavelig talt stabiliserer hele det grønlandske samfund, fordi den frosne jord er lige så hård som beton. Den stabiliserer veje, rørledninger, bygninger, skrånninger, kyster, lossepladser – og kan bruges som en hjemmefryser udgravet under husene.

Ordene er Bo Elberlings. Han er professor og leder af grundforskningscentret CENPERM på Københavns Universitet. Elberling og hans kolleger forsker netop i permafrost og i, hvad det er der sker i forbindelse med de nuværende klima-

svingninger. Han fortsætter:

– Permafrost er ikke bare frosnen jord. Det er også is, gas, planterester og bakterier. Netop bakterierne er den egentlige grund til, at permafrosten også kaldes 'den sovende kæmpe'. I den permafrosne jord ligger de i dvale. Men når jorden tør, vågner de op og begynder at producere drivhusgasser.

Bo Elberling forklarer:

– Der er altid lidt gas i permafrosten, men den er forsvindende lille i forhold til den mængde gas, som bakterierne kan begynde at producere, når permafrosten tør. Det kan godt være, at det kun er en lille del af de oprindelige mikroorganismer, der overlever i permafrosten. Men ved en optøning vokser de og bliver hurtigt mange.

Kæmpen rører på sig

Rapporter fra Arktisk Råd og FN's klimapanel konkluderede for få år siden, at permafrosten var den store ukendte faktor, når forskerne opstiller modeller for fremtidens klima. Man havde fundet ud af, at 'madpakken' af planterester og tørv i permafrosten, som bakterierne kan begynde at æde af, er langt større end først antaget. Og efter de to rapporter var udkommet, havde Bo Elberling og hans kolleger opdaget i Zackenberg i Nordøstgrønland, at man kunne føje større mængder lattergas til listen af drivhusgasser, bakterierne slipper ud af den tøende permafrost. Lattergas er en langt kraftigere drivhusgas end for eksempel kuldioxid, som bl.a. kommer fra forbrænding af olie, kul og naturgas. Så der er et stort behov for at skaffe mere viden om bakteriernes og permafrostens rolle, for at gøre fremtidens klimamodeller bedre.

[KAL] Tunup Avannaarsuani Zackenbergimi nunaminertat kissatsissimasuni issumik misissugassamik tigooraaneq.

[DK] Jordprøvetagning ved opvarmede felter ved Zackenberg i Nordøstgrønland.

[GB] Taking soil samples at heated sections at Zackenberg in North East Greenland.

I sommerhalvåret vil de 'genoplivede' mikroorganismer formere sig og begynde at æde af de gamle planterester i den optøede jord. Mennesker såvel som mikrober producerer affaldsstoffer – nogle af dem er luftarter, som også er drivhusgasser. Men gassen skal fra jorden og op i luften, og det sker til dels gennem planterne. Hvor meget der luftes ud denne vej, vides ikke. Det vides heller ikke, hvor meget de forskellige arter af arktiske planter lufter ud. Og for at komplicere det hele endnu mere, så omdannes nogle af gasserne på vej op gennem de øverste jordlag

til nye gasser.

De gamle klimamodeller inkluderede ikke det, der foregår mellem planter, jordlag og luften. Men det er væsentligt at inkludere disse ting i fremtidens klimamodeller i en tid, hvor klimaforandringerne går hurtigt i polarområderne, hvor permafrosten udgør hovedparten af det isfri landområde, og hvor nye planter dukker op, mens andre bliver trængt i baggrunden.

Lugten fra dengang

Forskerne i CENPERM eksperimenterer derfor både hjemme i laboratorierne i København og på de 10-12 feltlokaliteter, der er etableret fra nord til syd og øst til vest i Grønland. De tager prøver fra indlandsis til kyst og fra kyst til bjergtop. Målet er at producere en værktøjskasse med redskaber, der kan bruges til at opskalere det, der foregår i naturen – helt nede fra molekylestørrelse og op til landskabsstørrelse. Disse data kan så udnyttes af dem, der producerer modellerne. Som Bo Elberling siger:

– Grønland har det hele, og vi har været i gang i Grønland i mange år inden centret blev etableret. Så udgangspunktet for vores videre arbejde er glimrende, og de institutioner, vi samarbejder

med, har alle en god forståelse af Grønland.

En af CENPERM's tætte samarbejdspartnere i Grønland er Grønlands Nationalmuseum og Arkiv. Kystområderne er særligt udsatte for at permafrosten vil tø, og netop i kystområderne ligger der mange gamle inuit-bopladser. Her er det især de gamle køkkenmøddinger, der er interessante, fordi deres indhold rummer dokumentation for livet på en forhistorisk boplad gennem flere tusind år. At permafrosten har et unikt bevaringspotentiale kan Bo Elberling tale med om. Han siger:

– Da vi gravede en gammel køkkenmødding ud i Qajaa og nogle prøverester tøede op, lugtede de 3.000 år gamle prøver, som om de var nye. De lugtede, som en rigtig køkkenmødding lugter, når bakterierne er godt i gang med at mæske sig med affaldet. Det er også fra møddinger, at man har fundet frø, der begynder at spire, hvis de bliver lagt i en potte jord.

Og professoren fortæller videre om det slumrende liv:

– Hver eneste permafrostkerne fra Grønland, vi har boret ud og tøet op, er begyndt at producere gas indenfor 48 timer. Så der er hurtig opvågning for bakterierne – det er da fascinerende. ❄



[KAL] Tunumi Zackenbergimi qeriuannartoq qillerinikkuq qaqqinneqarsimasooq. Issup saniatigut sermimik gassimillu pullartaasanik imaqarpoq. Takuneqarsinnaanngitsut tassaapput tappiorannartut siniinnartut aatsinneqarnerminnilu gassinik kiatsikkiartortitsisar-tunik aniatitsilernissamat piareersimaannartut.

[DK] Permafrostkerne fra Zackenberg i Nordøstgrønland. Udover jord er der indhold af is og gasbobler. Hvad der ikke kan ses er de mikroorganismer, der ligger i dvale og som ved en optøning er klar til at producere drivhusgasser.

[GB] Permafrost cores from Zackenberg in North East Greenland. In addition to soil, there is a content of ice and gas bubbles. Not visible are the microorganisms that lie in hibernation and which, when thawed, are ready to produce greenhouse gasses.

Permafrost og CENPERM

Permafrost betyder, at jorden har været frosset uafbrudt i mindst to år.

Permafrost dækker ca. 25 % af landarealet på den nordlige halvkugle. Langt størstedelen af permafrosten findes i Sibirien.

Permafrosten kan ligge i dybder ned til flere hundrede meter. Den nedre grænse er betinget af varmen fra jorden.

Eftersom langt det meste af Grønland har været isdækket indtil afslutningen af den seneste istid, er landets permafrost ikke ældre end ca. 10.000 år. Det samme er ikke tilfældet for Sibirien, hvor der netop findes ældre permafrost, som indeholder betydeligt større mængder af ophobede planterester og tørv.

CENPERM (Center for Permafrost) er et nystartet tværviden-skabeligt grundforskningscenter på Københavns Universitet og Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse.

Permafrost – the climate’s X-factor

TEXT: Ulrik Wilken

Permafrost is the great unknown factor in **climate models for the future**. Field stations in Greenland are studying the ‘sleeping giant’ – the permafrost bacteria – which will produce gasses in hitherto unheard of quantities, if the ice thaws



Take a look out of the window next time you are in an aircraft on an approach to Kangerlussuaq. You have a good chance of discovering some large, geometrical patterns at the edge

of the light brown river landscape below you. The patterns are not a silent signal from a mysterious, lost culture but a clear indication that a few metres below the surface there is permafrost. The figures are called polygon patterns and they vary from two and up to more than twenty metres in size. The permafrost is called a ‘sleeping giant’ that is about to awake because in many places it has started to thaw. This can provide new opportunities, but also many problems. The biggest question is probably, how much the thawing permafrost is going to contribute to climate changes and the greenhouse effect on a global scale.

– Greenland has it all! From the sea to the inland ice – from north to south. It is the perfect place to experiment with the processes that go on, in and above the permafrost. Apart from being practical for researchers such as myself, you could say that the permafrost literally stabilizes the entire community in Greenland because the frozen ground is just as hard as concrete. It stabilizes roads, pipelines, buildings, slopes, coasts and refuse dumps – and cavities under houses can be used as home freezers.

The above statement belongs to Bo Elberling. He is a professor and leader of the research centre CENPERM at Copenhagen University. Elberling and his colleagues research permafrost and what happens in connection with the present climate fluctua-

tions. He continues:

– Permafrost is not just frozen ground. There is ice, gas, plant residue and bacteria. It is the bacteria that are the real reason why the permafrost is called the ‘sleeping giant’. They are in hibernation in the permafrost in the ground. But when the ground thaws, they wake up and start producing greenhouse gasses.

Bo Elberling explains:

– There is always a little gas in the permafrost, but it is negligible compared to the amount of gas the bacteria are going to produce when the permafrost thaws. There may only be a small proportion of the origi-

nal microorganisms that have survived in the permafrost. But when it thaws, they will grow and quickly become many.

Laughing gas is a far more powerful greenhouse gas than e.g. carbon dioxide which comes from burning oil, coal and natural gas. So it is vital to obtain more knowledge about the role of the bacteria and the permafrost in order to make the climate models better in the future.

In summer, the ‘revived’ microorganisms multiply and start to feed on the old plant remains in the thawed ground. People as well as microbes produce waste matter. Some of them are gasses that are greenhouse gasses. But the gas needs to get from the ground and up into the air and this happens partly through plants. How much that is vented

**”Greenland has it all!
From the sea to the inland ice – from north to south”**

– Bo Elberling

nal microorganisms that have survived in the permafrost. But when it thaws, they will grow and quickly become many.

The giant is moving

Reports from the Arctic Council and UN’s climate panel concluded a few years ago that the permafrost was the great unknown factor when researchers set up models for the future of the climate. It had been discovered that the ‘lunch box’ of plant residue and peat in the permafrost, which the bacteria can begin to feed on is much larger than first presumed. And after the two reports were published, Bo Elberling and his colleagues discovered in Zackenberg in North East Greenland, that large quantities of laughing gas (nitrous oxide) should be added to the list of greenhouse gasses the bacteria will release from the thawing permafrost.

in this manner is not known. Neither is it known how much is vented by the various species of Arctic plants. And to complicate everything even more, some of the gasses are transformed into other gasses on the way up through the upper layers of earth.

The old climate models did not include the interaction between plants, layers of earth and the air. But it is important to include these things in future climate models at a time when climate changes are happening rapidly in the polar regions where the permafrost comprises most of the ice-free land and where new plants are appearing while others are being crowded out.

The smell from before

Hence researchers at CENPERM are experimenting in the laboratories in Copenhagen and at the 10-12 field facilities that

have been established from north to south and from east to west in Greenland. They take samples from the inland ice to the coast and from the coast to the mountain tops. The aim is to produce a box of tools that can be used to upscale/downscale what is happening in nature – right down to molecular level and up to landscape level. These data can then be used by those who produce the models. As Bo Elberling says:

– Greenland has it all and we worked in Greenland for many years before the centre was established. So the basis for our work is splendid and the institutions we work with all have a good understanding of Greenland.

One of CENPERM's close partners in Greenland is the Greenland National Museum and Archive. The coastal regions are particularly vulnerable if the permafrost thaws and there are many Inuit settlements in these coastal areas. Here, it is especially

the old kitchen middens that are interesting because their contents document life in historic settlements over thousands of years. That the permafrost has a unique storage potential is something Bo Elberling knows about. He says:

– When we dug out an old kitchen midden in Qajaa and some of the sample remains thawed out, the three thousand year-old samples smelled as if they were new. They smelled the way a real kitchen midden smells when the bacteria are busy stuffing themselves on the waste. Middens are also where we have found seeds that germinate, when they are placed in a pot with soil.

And the professor says more about the slumbering life:

– Every single permafrost core we have drilled in Greenland and subsequently thawed has started to produce gas within 48 hours. This is a speedy awakening on the part of the bacteria – it is fascinating. ❄️

Permafrost and CENPERM

Permafrost means that the ground has been frozen constantly for at least two years.

Permafrost covers about 25 % of the land area in the northern hemisphere. Most of the permafrost is found in Siberia.

The permafrost can lie at depths down to several hundred metres. The lower limit is determined by heat from the earth.

Since most of Greenland has been covered by ice since the end of the last ice age, the country's permafrost is no older than 10,000 years. This does not apply to Siberia where there is older permafrost which contains considerably larger amounts of accumulated plant remains and peat. CENPERM (Centre for Permafrost) is a new, multi-disciplinary, research centre at Copenhagen University and the Geological Survey of Denmark and Greenland.



[KAL] Qeqertarsuarmi Arktisk Stationimi assiliviimmik nakkutilliisummik isumamineersumik ikkussuineq.

[DK] Opsætning af automatisk fotomonitoring ved Arktisk Station, Disko.

[GB] Setting up automatic photo monitoring at Arctic Station, Disko.

[KAL] Nammineerlutit ammut isiginnaarit: Nuna ilisarnartunik ilutsinik sinarsuppassualinnik imalik, nunap ataata qeriuannartuuneranut takussutisaasoq – tamanna Kalaallit Nunaata ilarujussuani meterinik hundredenik arlalinnik ittissuseqarpoq.

[DK] Kig selv ned: et landskab med de typiske polygoner, som vidner om en underliggende permafrost – i store dele af Grønland flere hundrede meter tyk.

[GB] Look down: a landscape with the typical polygons which bears witness to the underlying permafrost – in large parts of Greenland it is several metres thick.

