

Ulluni qulingiluani sikup ataani festerneq:

Quajaateeqqat, uumasutut naasutullu inuusut, issittup kangerluini uumassuseqarnerulersitsippu



Dorte H. Søgaard

Issittooq upernaraangat immat sikua meterinik issussusilik aakkartulersapoq. Sermip aanneranit sermip qaavani tasiliat imaanut ataaniittumut ima qaamanermik pilersuisartigaat mixotrofe planktonalgit ilarpassuit.

Når foråret sætter ind i Arktis begynder den meter-tykke havis at smelte. Smeltevandsøer på isens overflade bringer så meget sollys ned i det underliggende hav, at mixotrofe planktonalger begynder at vokse voldsomt.

Kisitsisit upperiuminaapput ilisimatuut Tunup Avannaani uuttortaanerminnit angusat takugamikkit. Upernaakkut ullaqtsiullugu kuldioxidilorlitik. Immat sikua issusuujuppat - immaqlu apummik qallersimalluni - seernup qingnorneri imaanut anngussinnaangillat, taamaasillunilu algit fotosynthesii qaamanermik mattuneqartarp. Immallu sikuata saanneruleriartnera ukiumilu ajaarnruleriartartnera ilutigalugu qaamaneq annertusgaluttuinnartoq imaanut angutalpoq.

Tava siunissami Issitumi planktonalgit amerligaluttuinnassappat taamaasillunilu aalisakanut, arfernut immallu timmiaanut amerlanerusunut nerisasaqtitsilerlitik? Aap, apeqput tamanna pingaartutilik ilisimatuut suli qularnaavilugu akissutissaqtinqilaat.

KIANNERULERNERA
Peter Bond Christensen aamma
Signe Høglund

Planktonalgit tappiorannartut isaannarluk takuneqarsinnaangillat. Taamaak-

kuartoq tamakkua immat uumasuinik tamanik nerisasaqtitsippit, qulerualeeqnaiit arfernut angisuunut.

Planktonalgit inimi naasutut igalaap saavaanitut tununilu paarnatut allianternissaminut qaamaneq inuussutissallu neringstoffsit atorfissaqarttippaat. Quajaatit, inimi naasut naasullu allat fotosynthese atorlugu alliertartarp, seernup qaamarnga-

Uumasoq naasorluunniit? Mixotrofe algit pingaarutillit

Iaq qaamanermik annertunerusumik pisarpat planktonalgit amerliartussappat, inuussutissanik neringstoffsit naammattunik peqarpat - tamannalu issittup imar-

nutaap takutippaa mixotrofe planktonalginik taaneqartartut issittup imartaani uumasutissanik pinngortitsinermi aalajangi-sulluinartumik inuissimalmersinnaapput.

Mixotrofe algit

planktonalgeeraapput ataasiinnarmik cellellit, algit allat bakteerissallu nerillugit fotosyntheselorsinnaasut. Tassa uumasuuppa. Taamaasillutik uumaannarsinnaapput, issittumi ukiuunerani immat neringstoffsit kinnerra qaamaneq-pianniinginneralugu pissutgalugit fotosynthese killeqarhuartoq. Tassa imaaqpoq, allartorlukit fotosyntheselorsinnaapput, seernup qaamanimerneq imaanut angutituraaraangat.

»Mixotrofe algit

planktonalgit ilarpassui imaan tarjoqanngajalluinnartumi neringstoffsit ppiangngitsumilu uumasin-naapput - siunissami issittup imartaani upernaakkut immat sikuata aakkartuleri-nera sioqqutilaarlugu immat sikuata ataan piissutsit taamaattorpiat atutuilissapput», post.doc. Dorte H. Søgaard, Kalaallit Nunaanni Silap Pissusianik Ilisimatusarfimmeersoq oqarpooq, taassumal Pinnortaleriffik Aarhus Universitetimilu Arktisk Forskningscenter suleqatigalugit misissuine-rit ingerlassimava.

Mixotrofe algit

immap sikuata ataan

planktonagit tamarmiusut 60 procenterat

- tamanna tupaallaatigineqartorujussuvooq,

tassani siullermeersumik

Ilisitumut imartaani

mixotrofe algit

ineriartornerat uuttortarneq

qarmat.

»Immap sikuata aserortilernissaa sioqqulu-

gu ulluni kingullerni qulingiluani algit

pilersitaat

uuttortarpavut. Pifissamilu naatsumi tassa-

ni sikup ataan algit kangerlummi ukiumut

planktoniliorternerup tamarmiusup affaa

angullugu planktoniliorput. Taamaattumik

issittup kangerlumi uumassuseqarneq paasi-

nissagaanni sikup ataan pilersitisarnerup

tamassuma ilangunnissa pisariqarlu-

narpooq, Dorte H. Søgaard oqaluttuarpooq.

GEM-programmi (Greenland Ecosystem Monitoring) ukioq manna Kalaallit Nunaanni pinngortitamit paasisutissanik katersinermi ukiunik 25-nngortorsiropoq.

Programmit Tunup Avannaarsuanii issitumut avannererit Nuup eqqaani issitumut kujassisumut sila pissusia-allangortiornerata sunnuta misissugarneqarp, Qeqertsuarmilu uuttortavimmit issittup kujassisumit-tup avannarpasissumillu akornani ikaarsaariarfik misissugarneqarlu.

Paasisutissat nangeqattaartut pifissamit sivisuumersut issitumut nakkutilinerit annertunerpaaartaraat.

GEM-programmi tallimanik immikkortortaqpoq:

- KlimaBasis, silap pissusianik imermilu tunngasunik sulaqarfusoq
- GeoBasis, nunami nunap sannaani kemimilu tunngasunik sulaqarfusoq
- GlacioBasis, serminik igartartunik aakkartorerinillu sulaqarfusoq
- BioBasis, naasunik nunamli uumasunik imermilu tarajuunngitsumi sulaqarfusoq
- MarinBasis, sinerik sinerlugu immami uumassusilinut, sananeqatinut kemimilu tunngasunik sulaqarfusoq

Programmi ilisimatuuussutsikkut sulaqarfuit akimorlugit sulaqarfivoq sulaqartullu tassallutik immikkut ilisimasilit Kalaallit Nunaanni Danmarkimilu sullissivneersut, ilaagut ASIAQ, Pinngortaleriffik, Københavns Universitet, Aarhus Universitet, Danmarks Tekniske Universitet amma GEUS (Danmarkimilu Kalaallit Nunaanilu ujarassioqarneqat misissuissoqarfuit).

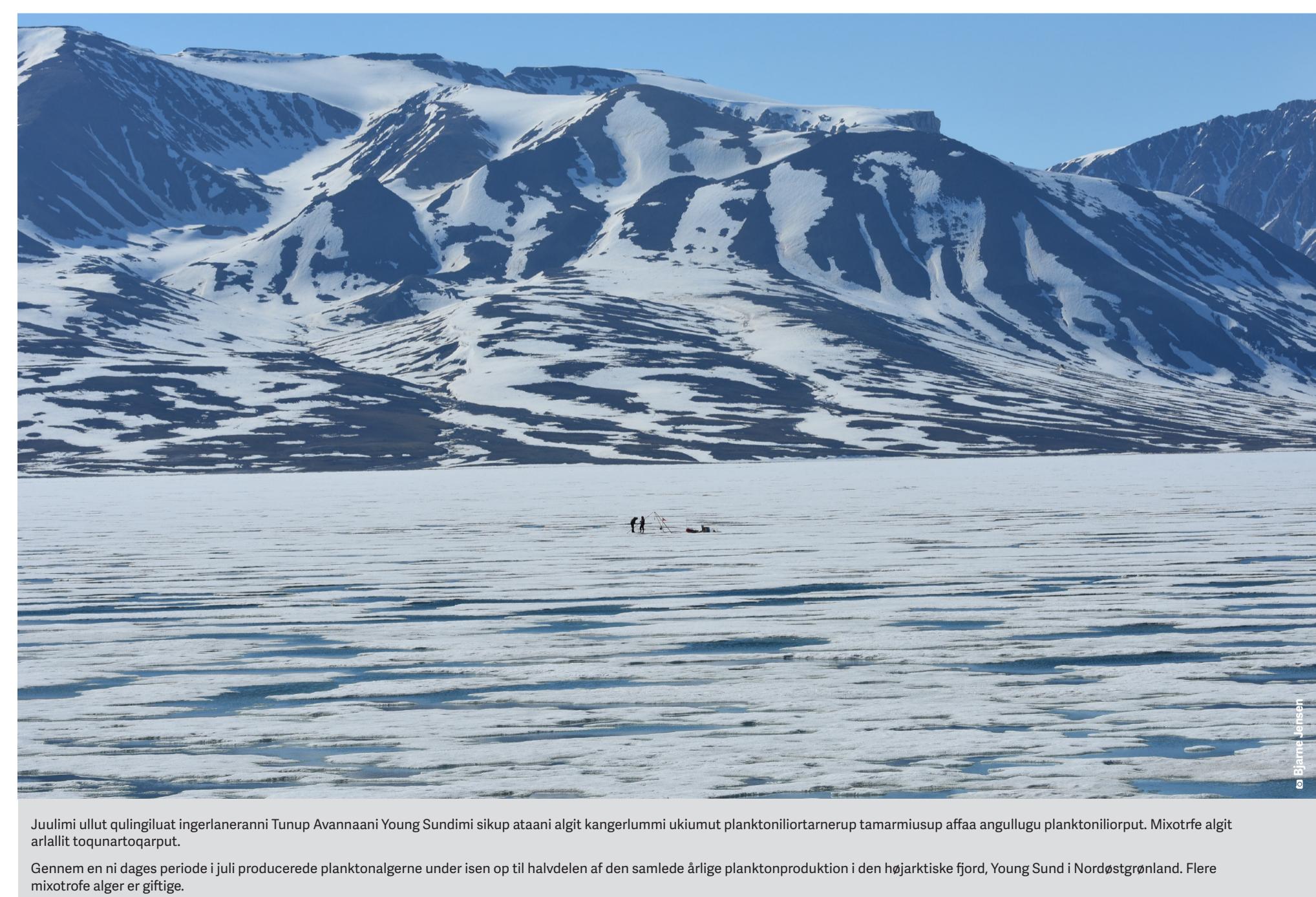
Sermitsiaq nallitorpiornermut atatilugu GEM-programmi pillugu allaaserisanik arfinilinnik ilanngussaqapoq.

Sapaatip-akunnerani matumanu allaaserisaq Marinbasismi angusaniq aallaaveqarpoq.

allangortilluinnarsinnaavaat», Dorte H.

Søgaard oqarpooq.

Aligt uumasoqatigii, haptophytter-inik taaneqartartut ilaagat. Aligt tamakkua ilar-passui toqunartuupput, siusinnerusukkullu Norgep kujataani Skagerrakimi nassaare-neqartut amerlaqataat Tunup Avannaani ineriartorsimapput. Tassani planktonlagit toquartullit kapisilippassut norskit tuker-titsiviineersut toqorarsimavaat.



Juulimi ullaqtsiullugu kuldioxidilorlitik. Isittup panerlerueriartnera ilutigalugu imeq kangerlunut kuuttartoq imaanulu ingerlaqqitartoq tarajukinneruleriartorpoq uumassutissakinneruleriartorlunilu. Imeq tarajukinneq oqinnerusoq immat tarajoqarnerusup gulaanuit igap matuutut pisarpoq, taamaasillunilu immat naqqanit neringstoffsit immat qaavanut qaamanerarnerusumut, planktonalgeqarfimmut, puttallarnissaat pinnigtoortittarlugu.

Maannali Tunup Avannaani misissuinerup

Annertunerusumik paasisutissat:

Dorte H. Søgaard, post. doc. Grønlands Klimaforskningscenter, Pinngortaleriffik, Arktisk Forskningscenter, Aarhus Universitet; mail: doso@naturlig.gl; telefon: +45 6116 4226.
Ilisimatuut allaaserisaat uani atuakkat: www.nature.com/articles/s41598-021-82413-y

Juulimi ullaqtsiullugu kuldioxidilorlitik. Isittup panerlerueriartnera ilutigalugu imeq kangerlunut kuuttartoq imaanulu ingerlaqqitartoq tarajukinneruleriartorpoq uumassutissakinneruleriartorlunilu. Imeq tarajukinneq oqinnerusoq immat tarajoqarnerusup gulaanuit igap matuutut pisarpoq, taamaasillunilu immat naqqanit neringstoffsit immat qaavanut qaamanerarnerusumut, planktonalgeqarfimmut, puttallarnissaat pinnigtoortittarlugu.

Gennem en ni dages periode i juli producerede planktonalger under isen op til halvdelen af den samlede årlige planktonproduktion i den højarktiske fjord, Young Sund i Nordøstgrønland. Flere mixotrofe alger er giftige.

Bjørne Jensen

Ni dages fest under isen:

Små alger, der lever både som dyr og planter, booster livet i de arktiske fjorde

Det var svært at tro på tallene, da forskerne så resultaterne fra deres målinger i Nordøstgrønland. På ni forårsdage bandt fjordens planktonalger halvdelen af den mængde kulstof som algerne normalt binder i løbet af en hel vækstsæson. Og det var endda selvom, havisen stadig dækkede fjorden. Det bragte forskergruppen på sporet af en ny nøglesspiller i de arktiske fjorde, hvor isen bliver tyndere og tyndere. En nøglesspiller, der også kan være giftig

tion af planktonalger, hvis der er næringsstoffer nok – og det kniber ofte i arktiske farvande.

I takt med at Arktis tør, løber der mere og mere ferskt og næringsfattigt vand ud i fjordene og videre ud i havet. Det lette ferske vand lægger sig som et lår oven på det mørke salte vand og hindre at næringsstoffer fra bundlagene trænger op overfladen, hvor der er lys nok til, at planktonalgerne er aktive.

Men nu viser et helt nyt studium fra Nordøstgrønland, at såkaldte mixotrofe planktonalger kan få en helt afgørende rolle for produktionen af føde i det arktiske hav.

Mixotrofe alger er små encellede planktonalger, der både kan lave fotosyntese og få energi ved at æde andre alger og bakterier. Altid leve som dyr. Dermed kan de holde sig i live selvom fotosyntesen er begrænset af meget lidt lys og lav koncentrationer af næringsstoffer i vandet hen over den arktiske vinter. Det betyder, at de er helt klar til at vokse og lave fotosyntese, når en smule af solens lys endelig når ned i havet.

Giver det så flere og flere planktonalger og dermed mad til flere fisk, hvaler og havfugle i fremtidens Arktis? Ja, dette vigtige spørgsmål, har forskerne endnu ikke et entydigt svar på.

Et tykt lag havis – eventuelt dækket med sne – hindrer, at solens stråler trænger ned i havet og slukker dermed for lyset til algernes fotosyntese. Men i takt med at havisen bliver tyndere og tyndere og smelter tidligere og tidligere på året, trænger der mere og mere lys ned i havet.

»Mange mixotrofe planktonalger kan leve i næsten helt ferskt vand og ved meget lav koncentrationer af næringsstoffer – det er netop de forhold, der vil være i vandlagene tæt under havisen, lige før isen smelter om foråret i fremtidens arktiske farvande«, forklarer post. doc. Dorte H. Søgaard post. doc. fra Grønlands Klimaforskningscenter,

Mere lys i havet giver kun en højere produktion af planktonalger, hvis der er næringsstoffer nok – og det kniber ofte i arktiske farvande.

Dyr eller plante? Mixotrofe alger er midt i mellem

Mere lys i havet giver kun en højere produktion af planktonalger, hvis der er næringsstoffer nok – og det kniber ofte i arktiske farvande.

Planktonalger skal bruge lys og næringsstoffer for at vokse præcis som stueplanter i vindueskarmen og sortebar i fjeldet. Alge, stueplanter og alle andre planter vokser ved at udfore fotosyntese, hvor de ved hjælp af solens lys binder kuldioxid.

TEMPERATURÆNDRINGER

Peter Bondo Christensen og Signe Høgslund

Mikroskopiske planktonalger er usynlige for det blotte øje. Men de er alligevel den grundsten, der sikrer mad til alle havets levende væsner fra små krebssdyr til store hvaler.

Planktonalger skal bruge lys og næringsstoffer for at vokse præcis som stueplanter i vindueskarmen og sortebar i fjeldet. Alge, stueplanter og alle andre planter vokser ved at udfore fotosyntese, hvor de ved hjælp af solens lys binder kuldioxid.



Ilisimatusut immap sikuani aakkiaortumi angalagaangamik sikup aanneranit tasilit uiaertariaqartarpaaq. Qamutit uniartakkat uuttuuterpassuit angallannisaannut iluaquaalluarput, aallaseqarnissarlu piumasaaqataavooq nannumik takkuttoqassagaluarpat.

Når forskerne færdes på den smeltesende havis, skal de kante sig uden om de store smeltevandssøer. En pulk er en god hjælp til at transportere de mange måleinstrumenter og en riffler er obligatorisk, hvis en isbjørn skulle dukke op.



Grønlands Naturinstitut og Arktisk Forskningscenter, Aarhus Universitet, der har stået i spidsen for undersøgelserne.

Eksplosiv vækst under isen

Som en del af den marine overvågning under GEM-programmet drog et forskerhold til Nordøstgrønland for at mæle produktionen af planktonalger under havisen i den højarktiske fjord, Young Sund, der ligger ved Danneborg. De mælte intensivt algernes produktion gennem juli måned og det gav overraskende data.

Gennem de sidste ni dage, før havisen brød op, breddede der sig flere og større smeltepytter på havisen. Smeltepytterne gør isen mere gennemsigtig så lyset lettere kommer ned til vandet under isen. Og forskerne var på pletten og så, hvordan de mixotrofe alger derefter lynhurtigt blomstrede op under havisen.

De mixotrofe alger udgjorde faktisk op til 60% af alle planktonalger under havisen – en stor overskelse, da det er første gang, man har mælt en opblomstring af mixotrofe alger under havisen i Arktis.

»Vi mælte algernes produktion gennem

ni dage op til havisen brød op. Og gennem den korte periode producerede algerne under isen op til halvdelen af den totale årlige planktonproduktion i fjorden. For at forstå økosystemerne i arktiske fjorde er det derfor helt nødvendigt at tage denne produktion under isen med i hele regnestykket«, fortæller Dorte H. Søgaard.

Nye, komplekse fødekæder i det arktiske hav

I takt med der kommer mere og mere ferskt vand til det arktiske hav, kan de mixotrofe alger få en vigtig betydning i det arktiske fødenet og kan stå for en stor del af den samlede produktion af føde i områder, hvor afstrømning af ferskt vand fra land påvirker havets saltholdighed og begrænser mængden af næringsstoffer i overfladen.

»Mixotrofe algerne evne til at æde bytte samtidig med at de laver fotosyntese giver dem en stor fordel i et ishav, der bliver mere og mere ferskt og hvor lagdelingen af vandet bliver stærkere. Det kan helt ændre det traditionelle fødenetverk, som vi kendes det i de arktiske farvande«, siger Dorte H. Søgaard.

Yderligere oplysninger:

Dorte H. Søgaard, post. doc. Grønlands Klimaforskningscenter, Grønlands Naturinstitut og Arktisk Forskningscenter, Aarhus Universitet; mail: doso@naturs.u; telefon: +45 6116 4226. Læs forskernes videnskabelige artikel her: www.nature.com/articles/s41598-021-82413-y

Dorte H. Søgaard, Pinngortialeriffimmi post. doc., mixotrofe planktonnik misissuinermi pisortavaqq. Aajuna immap sikuaniit misissugassaaq missorpaq.

Dorte H. Søgaard, post. doc. ved Grønlands Naturinstitut har stået i spidsen for undersøgelserne af de mixotrofe planktonalger. Her er hun ved at studere en prøve af havisen, som forskerne har udtaget.

GEM-programmet (Greenland Ecosystem Monitoring) kan i år fejre 25 års jubilæum for indsamling af data fra den grønlandske natur.

Programmet undersøger effekterne af klimaforandringerne fra Højarktis i Nordøstgrønland til Lavarktis ved Nuuk, hvor stationen på Disko repræsenterer overgangen mellem Lav- og Højarktisk.

De lange data-tidsserier udgør det mest omfattende overvågningsprogram i Arktis.

GEM-programmet består af fem delprogrammer:

- KlimaBasis, der fokuserer på klima og hydrologi
- GeoBasis der fokuserer på maling af fysiske og kemiske forhold på land
- GlacioBasis der fokuserer på gletsjere og afsmelting
- BioBasis der fokuserer planter og dyreliv på land og i ferskvand
- MarinBasis der fokuserer biologiske, fysiske og kemiske forhold i havet langs kysten

Programmet er tværfagligt med eksperter fra forskellige grønlandske og danske institutioner herunder ASIAQ, Grønlands Naturinstitut, Københavns Universitet, Aarhus Universitet, Danmarks Tekniske Universitet og GEUS (De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland).

Sermitsiaq bringer seks artikler om GEM-programmet i anledningen af jubilæet.

Denne uges artikel tager udgangspunkt i resultater fra delprogrammet Marinbasis.