



Kuunni erngup qaffasissusia isumamineersumik uuttortarneqartarpoq. Tamatum kingorna ilisimatuut erngup qaffasissusiini assigiingitsunit imeq qanoq annertutigisog kangerlummut kuuttarnersoq uuttortaraangamikku erngup qaffasissusiini ataasiakkani imeq qanoq annertutigisog kangerlummut kuuttarnersoq uuttortarsinnaavaat.

Højden af vandet måles automatisk i elvene. Når forskerne derefter måler hvor meget vand, der transportes i elven ved forskellige vandstandshøjder, kan de beregne, hvor meget ferskt vand, der løber i fjorden ved hver enkel vandstandshøjde.

Kangerluarsunnguaq nunatta sineriaani erngup annertussusianik oqaluttuarpoq

Silap pissusiata allangoriartornera pissutigalugu nunatta sineriaani erngup imaanut kuuttup annertussusia annertunerusumik nikeralersimavoq. Nuup eqqaani Kangerluarsunnguami ilisimatuut ineriartorneq malinnaaffigeqqissaarpaat, silallu pissusiata silallu allangorarnerata kuunni assigiingitsuni erngup annertussusia qanoq ilillutik sunnertarneraat pillugu annertunerusumik ilisimasaqartitsilerlutik

■ KIANNERULERNERA

Signe Høgslund aamma Peter Bondo Christensen

Kangerluarsunnguup qinngorpiiaani kuup, kangerluup Kangerluarsunnguullu Tasiata eqqannganniippoq illuaraq ilisimatarfik kajortoq 55 m²-inik

angissusilik. Illuaraq annertuumik ilisimatarnermi nakkutilliinermilu aallaaviuvoq, tassangaanniillu ilisimatuut silap pissusiata allangoriartornerata nunami pinngortitamut, aammalu imaani silaannarmilu uumassuseqarnermut qanoq sunniuteqarnera misissorpaat.

»Kangerluarsunnguami nakkutilliineq Issittumi nalissaqanngilaq. Taanna eqqannguatsinniippoq, taamaattumillu pinngor-

titaq ukioq kaajallallugu malinnaaffigisinaavarput. Taamaalliluni silap pissusiata pinngortitalu ataqatigiinnerannik annertuumik ilisimasaqalerpugut«, Pinngortitaleriffimmeersoq Katrine Raundrup, suliniummi »NuukBasic«-imi akisussaasuusoq, oqarpoq.

Peqqissaartumik uuttortarneqartut ilagat erngup imaanut kuuttup annertussusia.

Imeq pillugu ilisimasat

Ukiut aqqaneq-marluk ingerlaneranni ilisimatuut Asiameersut imeq qanoq annertutigisog Kangerluarsunnguamut kuuttarnersoq uuttortarsimavaat.

»Nalungilarput imeq Kalaallit Nunaanni kangerlunnut kuuttoq ukiuni makkunani allangorartooq. Kangerluarsunnguami uuttortaaqqissaartarnitsigut erngup imaanut kuuttup nikerartarneranut suna pissutaanersoq maanna akissutissarsimavarput«, Jakob Abermann, Østrigimi University of Grazimi, Nuummilu Asiami ilisimatooq, oqaluttuarpoq.

Silap kissatsikkiartornera ilutigalugu sersersuup aakkiartorneratigut erngup imaanut kuuttup annertussusia ukiuni arlalinni annertuumik sammineqarsimavoq. Akerlianik imeq timaanit sermeqanngitsumit imaluunniit annikitsumik sermilimmit kuuttoq ilisimatarfigineqarpallaarsimanngilaq.

»Taamaattumik Kangerluarsunnguami sumiiffinni assigiingitsuni sisamani stationeqarfinnik, erngup annertussusianik uuttortaaivinnik, inissiisimavugut. Taava nunap timaani assigiingitsuni silap silallu pissusiata allangorarnerata kuuit assigiingitsut imermik pilersorneqarnerat qanoq sunnertarneraat takusinnaavarput«, Kirsty Langley, Asiami ilisimatooq Klimabasisimilu suliniummi, Kangerluarsunnguami imermik misissuineri, pisortaq nassuiaavoq.

Kangerluarsunnguaq laboratoriatut

Kangerluarsunnguup imermik pilersorneqarneranik ilisimasat kangerlummi

eqqaanilu ilisimatusarnermik suliniutinut allanut atassuteqartinneqarput. Ilisimatuut ilaatigut aputeqartarneranik allannguutit, nunap isugutassusia kissassusialu, kiisalu nuna gassimik qanoq annertutigisumik aniatitsisarnersoq, malinnaaffigaat.

Kangerlummi tinittartumi ulittartumilu quajaatit qeqqussallu aamma malinnaaffigineqarput. Qanoq alliarporpat? Suussutsit katitigaanerat allangorpa? Kangerlummilu immap naqqani uumassuseqarneq ilisimatuut malinnaaffigaat, ilaatigut immap naqqani uumasut atugarisaat, kangerlummi immap naqqani atortussat qanoq annertutigisut atorneqartarnersut, misissornerisigut.

Taratsup annertussusiata, qaamanerup inuussutissallu kangerluup qanoq ittuunera ineriartorneralu aalajangertarpaat. Tamatumani kuuit pingaarteqarput. Imermik tarajoqanngitsumik, partikelinik qaamanermik alangiisunuk stoffinillu inuussutissanik, kangerlummi uumassusilinik toqqaannarnerusumik toqqaannanginnerusumillu pineqarsinnaasunik, pilersueqataapput.

Sumiiffinni imminnut ungasinngitsuni assigiingissuterujussuit

Kuunni kangerlummut kuuttunik arlalinnik uuttortaanermik periuseq iluaqutaasimavoq. Paasissutissat ukiuni aqqaneq-marlunni katersorneqarsimasut takutippaat kuuit taakkua sisamat imermik pilersuinerat assigiingitsorujussuusoq, imminnut 15 kilometeriinnarmik ungasissuseqaraluarlutik.

»Uttortaaasarnepassuit takutippaatigut assersuutigalugu apisarnerit/siallertarnerit seqinnertarnerillu assigiingissuteqarnerat, kuunni assigiingitsuni assigiingitsorujussuarnik sunniuteqartartut. Pingaartumik ulluni seqinnariffiusuni imermik pilersuinerat assigiingitsorujussuusoq«, Jakob Abermann oqaluttuarpoq.

Ulluni kiattuni aput aakkaangat imeq tarajoqanngitsoq kuunnt kuulersarpoq. Assigiingitsorujussuuvorlu kuunnt assigiingitsunut taakkununga imeq qanoq suktagisumik kuuttarnersoq, ataqatigiianilu taakkunani ullup unnuallu affaata ingerlanerani imeq annertunerpaamik kuuttartooq assigiingissuteqarpoq. Ataatsimut isigalugu tamanna nunatsinni kangerlunni pissutsinut pingaarteqartorujussuuvoq.

Ergup kangerlunnut kuuttartup qanoq annertutigineranik ilisimasat uumassuseqarnerup ataqatigiinneranik paasinninner-

mut, kangerlunni paasinierneqartumut, atorneqarsinnaapput.

Ilisimatuut siallerujussuaraangat takusarsimavaat kuuaqqani kuunnilu partikelit amerlanerulersartut, partikillu kangerlummut kuugusaasartut. Naatsorsuutigineqassarlum immikkut siallerujussuarterit taamaattut amerlanerusut siunissami takuneqartalissasut.

Kangerluarsunnguamit nunatsinnut tamarmut

Siunissami assersuutigalugu siallernerusalertpat imaluunniit seqinnernerusalertpat nunatsinni kangerluit qanoq sunnerneqasarnersut ilisimatuut siulittuutigisinnaassappassuk, Kangerluarsunnguami uuttortaanerit takutippaat manna tikillugu ilimagisamit pissutsit amerlanerujussuit eqqarsaatigineqassasut.

Uttortaanerit maanna atorneqassapput periutsit, siunissami Issittumi kangerluit assigiingitsut imermik qanoq annertutigisumik pilersorneqarneranik siulituinermut atorneqartussat, pitsannorsarneqarnerannut.

»Periutsit, modellit, paasissutissaatitsinut akulerutsisinnaagutsigit aamma siulittuutigisinnaavarput kangerlunni qanoq pisoqartassanersoq, siunissami assersuutigalugu siallernerusalertpat seqinnernerusalertpalluunniit. Taamaalliluni Kangerluarsunnguamit ilisimasavut Kalaallit Nunaannut tamarmut periussiornermut atorsinnaavut«, Kirsty Langley oqaluttuarpoq.

Kangerluarsunnguamit paasissutissat ukiuni aggersuni erngup qanoq annertutigisup Kalaallit Nunaata imartaanut kuuttarneanik paasissutissiisapput.

Kangerluarsunnguami ilisimatarfik 55 m²-inik angissusilik anginneqaaq, stationeqarfinnilli taamaattunit, ilaatigut Nuummittumit, Qeqertarsuarmiittumit Zackenbergimiittumillu, ataavartumik paasissutissat atorlugit Kalaallit Nunaanni pinngortitap silamat kissarnerulersumut qanoq qisuariarneranik tamatta paasisaqarnerulissaagut.



GEM-programmi (Greenland Ecosystem Monitoring) ukioq manna Kalaallit Nunaanni pinngortitamit paasissutissanik katersinermi ukiuni 25-nngortorsiorpoq.

Programmimit Tunup Avannaarsuani Issittumit avannarlermit Nuup eqqaani Issittumut kujasissumut sila pissusiata allangoriartornerata sunniitai misissugarineqarput, Qeqertarsuarmilu uuttortaaivimmit Issittup kujasissumit-tup avannarpasissumillu akornanni ikaarsaarfik misissugarineqarluni.

Paasissutissat nangeqattaartut piffissamit sivisuumeersut Issittumi nakkutilliinert annertunerpaartaraat.

GEM-programmi tallimanik immikkoortortaaqarpoq:

- KlimaBasis, silap pissusianik imermullu tunngasunik suliaqarfiusoq
- GeoBasis, nunami nunap sannaanik kemiimullu tunngasunik suliaqarfiusoq
- GlacioBasis, serminik ligartunik aakkiartornerinilu suliaqarfiusoq
- BioBasis, naasunik nunamilu uumasunik imermilu tarajuunngitsumi suliaqarfiusoq
- MarinBasis, sineriak sinerlugu immami uumassusilinut, sananeqatitut kemiimullu tunngasunik suliaqarfiusoq

Programmi ilisimatussutsikkut suliaqarfii akimorlugit suliaqarfivooq suliaqartullu tassallutik immikkut ilisimasalit Kalaallit Nunaanni Danmarkimilu sullisissivinnerusut, ilaatigut ASIAQ, Pinngortitaleriffik, Kobenhavn Universitet, Aarhus Universitet, Danmarks Tekniske Universitet aamma GEUS (Danmarkimi Kalaallit Nunaannil ujarassioqar-nikkut misissuisoqarfii).

Sermitsiaq nallittorsiornermut atatilugu GEM-programmi pillugu allaaserisanik arfinilinnik ilanngussaaqarpoq.

Sapaatip-akunnerani matumani allaaserisaq KlimaBasisimi angusanik aallaaveqarpoq.



Kangerluarsunnguup qinnguani ilisimatarfik kangerlummi silap pissusiata uumassuseqarnerullu paasiniaaffigineqarnerani qitiusumik inissisimavoq.

Forskningstationen i bunden af Kobbefjord er et knudepunkt for overvågningen af klima og biologi i fjorden.

Ergup qaffasissusianik isumamineersumik uuttortaanerit ukiukkut nanginneqaaqqittarput, tamatumaniilu ukiuunerani atortut immikkut ittut atorneqartarlutik.

De automatiske vandstandsmålinger fortsætter vinteren over, og det kræver opsætning af særligt vinterudstyr.

Annertunerusumik paasissutissat:

Kirsty Langley, Scientific Programmanager ClimateBasis Nuuk, Asiaq – Kalaallit Nunaanni Misissueqqaarnerit; email: kal@asiaq.gl; telefon (+299) 34 88 61
Jakob Abermann, Østrigimi University of Graz-imi Asiaq-milu ilisimatooq; mail: jakob.abermann@uni-graz.at; telefon: +43 316 380-8302

Kobbefjord fortæller om vandmasserne ved Grønlands kyst

Ændringer i klimaet betyder, at Grønlands kyster oplever større udsving i den mængde ferskvand, der strømmer ud fra land. I Kobbefjord ved Nuuk følger forskerne udviklingen nøje og kan nu bidrage med detaljeret viden om, hvordan udsving i klima og vejr påvirker vandmængderne i forskellige elve.

TEMPERATURÆNDRINGER

Signe Høgslund og Peter Bondo Christensen

Helt inde i bunden af Kobbefjord ligger den 55 m² store brune feltstation, tæt ved elven, fjorden og Kangerluarsunnguup Tasia. Badesø. Hytten er udgangspunkt for omfattende forsknings- og overvågningsaktiviteter, og herfra arbejder forskere med at undersøge effekter af klimaforandringerne både på naturen på land, og livet i vandet og i luften.

»Overvågningsprogrammet i Kobbefjord er enestående i Arktis. Lokaliteten ligger næsten i vores baghave, så her følger vi naturen året rundt. Det giver os en detaljeret viden, der viser sammenhænge mellem kli-

ma og natur«, siger Katrine Raundrup, Grønlands Naturinstitut, der er projektansvarlig i monitoringsprojektet »NuukBasic«.

En af de ting, der bliver målt intensivt er ferskvandstilførslen.

Viden om vand

Gennem tolv år har forskerne fra Asiaq, Grønlands Forundersøgelser, målt hvor meget ferskt vand, der strømmer ud i Kobbefjord.

»Vi ved, at ferskvandsafstrømning til de grønlandske fjorde ændrer sig i disse år. Vores detaljerede målinger fra Kobbefjord giver os nu et nuanceret svar på, hvad der regulerer afstrømningen«, fortæller Jakob Abermann, forskerved University of Graz, Østrig og Asiaq, Nuuk.

Der har gennem flere år været stort fokus på den afstrømning, der sker, når inlands-

isen smelter i takt med det varmere klima. Til gengæld har der ikke været meget forskning i tilløb af ferskt vand fra de oplande, der er isfrie eller har små gletsjere.

»Derfor har vi opsat stationer, der måler vandstanden fire forskellige steder i Kobbefjord. Stationerne dækker fire forskellige oplandsområder til fjorden. Så vi har styr på, hvordan ændringer i vejr og klima i de forskellige typer oplande påvirker vandføringen i de forskellige elve«, forklarer Kirsty Langley, forsker i Asiaq og projektleder på Klimabasis, som står for de hydrologiske undersøgelser i Kobbefjord.

Kobbefjord som naturligt laboratorium

Viden om vandtilførslen til Kobbefjord kobles til de andre forskningsaktiviteter i og omkring fjorden. Bl.a. følger forskerne ændringer i sneforhold, jordens fugtighed og temperatur, samt hvor meget klimagas jorden frigiver.

De store alger i fjordens tidevandszone bliver også kortlagt. Hvordan vokser de? Ændres sammensætningen af arter? Og ude i fjorden følger forskerne livet på bunden, hvor de bl.a. ser på bunddyrenes forhold, og hvor meget materiale der omsættes i fjordbunden.

Mængden af salt, lys og næring er med til at bestemme fjordernes tilstand og udvik-



© Asiaq

ling. Her spiller elvene en væsentlig rolle. De bidrager med ferskvand, partikler der skygger for lyset og med næringsstoffer, der er mere eller mindre direkte tilgængelige for fjordens organismer.

Store forskelle inden for kort afstand

Strategien med at måle på flere tilløb til fjorden har vist sig at bære frugt. De tolv års data viser, at dynamikken i de fire elve er helt forskellig, selvom de ligger indenfor blot 15 km afstand.

»De mange målinger har vist os, at forskelle i f.eks. nedbør og solskin giver vidt forskellige effekter i forskellige elve. Især solrige dage giver store forskelle i vandtilførslerne«, fortæller Jakob Abermann.

Når sneen smelter på varme dage, kommer der en puls af ferskt vand. Men det er vidt forskelligt, hvor hurtigt denne puls viser sig i de forskellige elve og den maksimale tilstrømning varierer op mod et halvt døgn mellem de forskellige systemer. Set på stor skala betyder det meget for dynamikken i de grønlandske fjorde.

Viden om mængden af ferskt vand, der

strømmer til fjorden, kan bruges til at forstå de biologiske sammenhænge, som bliver kortlagt i fjorden.

Forskerne har under meget kraftige regnskyl set, hvordan der kommer flere partikler i vandløb og elve og at partiklerne flyder med ud i fjorden. Og man må regne med flere sådanne særlige nedbørshændelser i fremtiden.

Fra Kobbefjord til hele Grønland

Hvis forskerne skal være i stand til at forudsige hvordan grønlandske fjorde påvirkes af f.eks. mere nedbør, viser målingerne i Kobbefjord, at de skal tage højde for langt flere forskellige elementer end de hidtil har troet.

Målingerne skal nu bruges til at forfine de modeller, der skal forudsige, hvor meget ferskt vand forskellige fjorde i Arktis får tilført i fremtiden.

»Hvis vi kan få modellerne til at reproducere vores data, kan vi også forudsige, hvad der sker med fjordene, hvis der eksempelvis kommer mere nedbør eller flere solskindstimer i fremtiden. På den måde bliver vores viden fra Kobbefjord bragt i spil på stor

skala til at lave modeller for hele Grønland«, fortæller Kirsty Langley.

Data fra Kobbefjord skal gennem de kommende år give indsigt i den samlede ferskvandstilførsel til havet omkring Grønland.

En 55 m² stor feltstation fylder ikke meget i Kobbefjord, men det er kontinuerlige data fra den type stationer i bl.a. Nuuk, Disko og Zackenberg, der gør os alle klogere på, hvordan naturen i Grønland reagerer på et varmere klima.

Yderligere oplysninger:

Kirsty Langley, Scientific Programmanager ClimateBasis Nuuk, ved Asiaq - Grønlands Forundersøgelser; email: kal@asiaq.gl; telefon (+299) 34 88 61
Jakob Abermann, Forsker ved University of Graz, Østrig og Asiaq; mail: jakob.abermann@uni-graz.at; telefon: +43 316 380-8302

Kangerluarsunnguup Tasiarit kuup qanoq annertutigisumik imeqarnerata uuttortornerani malinnaaqqissaarnissaq, peqqissaarnissaq mianersomissarlu pisariaqarput.

Det kræver koncentration, omhyggelig og forsigtighed at måle, hvor meget vand, der løber i elven ved Kangerluarsunnguup Tasia.

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 Højarktis.

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 måling af fysiske og kemiske forhold på land
- GlasioBasis der fokuserer på gletsjere og afsmeltning
- BioBasis der fokuserer plante 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 KlimaBasis.



© Jakob Abermann

Kangerluarsunnguuaq kuunnit assigiingitsunit sisamanit imermik pilersorneqarpoq, ukiukkullu kangerluk sikusarpoq.

Kobbefjord modtager primært ferskt vand fra fire forskellige elve og om vinteren dannes fjordis i fjorden.