

Kalaallit Nunaanni annertuumik
qaqqanik sisoortoqarsinnaanerata
aarlerinaateqarneranik misissuinerup
eqikkarneqarnera

De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland

4. oktober 2022

Imaasa allassimaffiat

Aallaqqaasiut.....	3
Eqikkarneqarnerat.....	4
Pilersuutigineqartut.....	10
Tunngaviusoq	12
Misissuineq.....	12
Kalaallit Nunaanni qaqqat sisoortarnerat.....	12
Periaatsit aamma paasissutissat nalunaarsukkat	14
Qaqqat annertuumik aarlerinaatillit	18
Karrat 3.....	18
Kigarsima	21
Inassuteqaat	22
Qaqqat akunnattumik aarlerinaatillit	23
Paatuut Kangia.....	23
Illorsuaasaq.....	24
Qaarusuup Qaqqaa.....	26
Inassuteqaat	27
Qaqqat annikitsumik aarlerinaatillit	28
Karrat 1 aamma 2.....	28
Sumiiffiit allat.....	30
Uummannap sullua aamma Vaigat.....	30
Uummannap sullua.....	30
Vaigat	31
Sajuppillatsitsisarneq.....	33
Silap pissusaanut pisuusaartitsineq	35
Alapernaarsuinissamut ilimasaariner Mullu periarfissanik nalilersuineq.....	37
Teknologiinik piginnaasanillu Kalaallit Nunaannut nuussineq	37
Inerniliussat	38
Innersuussiviit.....	41

Aallaqqaasiut

Ulloq 17. juni 2017 Karrat kangerluani qaqqap sisoornera tassaarsuaqarneralu alianartunik kinguneqareersorlu suliniut "Kalaallit Nunaanni annertunerusunik qaqqanik sisoortoqarsinnaanerani aarlerinaateqartunik misissuineq" (Aarlerinaatilinnik misissuineq) 2017-imi aggustimi aallartinneqarpoq. Suliaqarnej taanna 2018-p naalernerani naammassineqarpoq aammalu Kalaallit Nunaata kitaata sineriaani sumiiffiit aarlerinaateqarsinnaasut 18-it sumiissusersineqarlutik.

Aarlerinaatilinnik misissuinerup naammassineqarnerani inassutigineqarput sumiiffinni 18- ini taakkunani misissuinerit annertunerusut aallartinneqassasut, tamannalu 2019-ip ingerlanerani suliakkiussanut najoqqutassiaq tunngavigalugu aalajangiunneqarpoq, taamatuttaarlu ukiunut pingasunut suliniummut qulequtaqartumut "Kalaallit Nunaanni annertuumik qaqqanik sisoortoqarsinnaanerata aarlerinaateqarneranik misissuineq" (Qaqqat sisoortarnerat pillugu suliniut) aningaasaliissutit qulakkeerneqarput. 2020-mi ornigulluni suliaqarnissaq pilersaarutigineqartoq Covid-19-ip atuunera pissutigalugu kinguartinneqarpoq, tassungalu atatillugu suliniutip naammassinissaa 2022-mi qaammatit pingasukkaat pingajuisa naanerannut kinguartinneqarpoq.

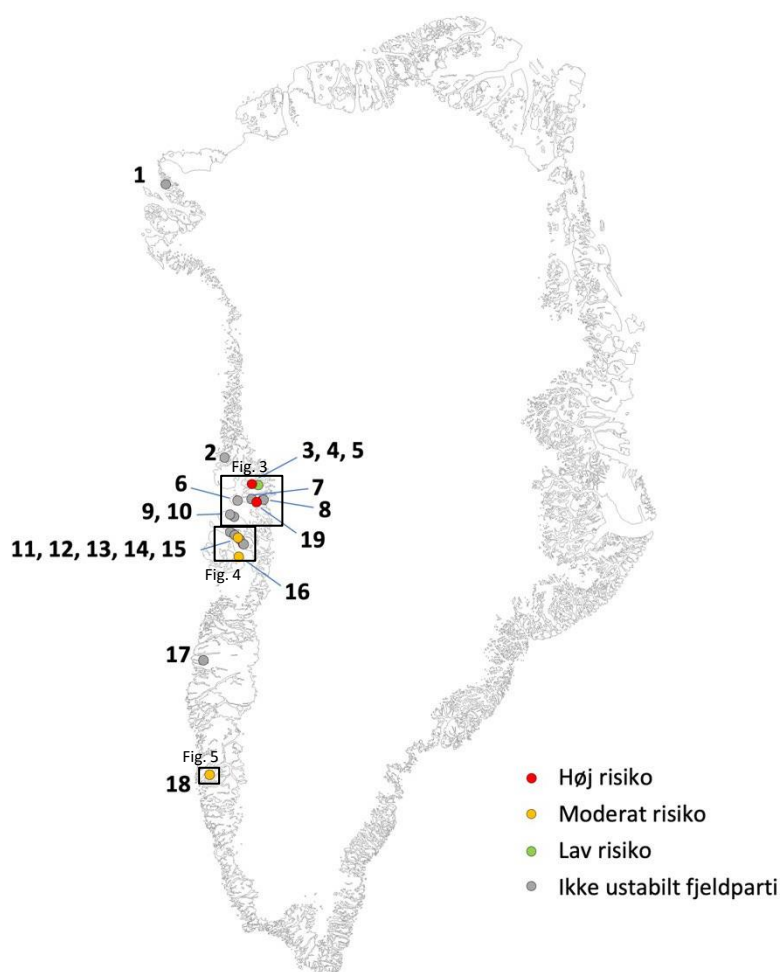
Sumiiffinnut 18-inut tikkuarneqartunut taakkununnga tapiliullugu 2022-mi upernaakkut Kalaallit Nunaata kitaata qiterpasissortaani qaqqami qajannartortaasoq nutaaq paasineqarpoq, taagorneqarluni nr. 19 Kigarsima.

Qaqqat sisoortarnerat pillugu suliniutip inaarutaasumik tunniunneqarnerani "Qaqqat sisoortarnerat pillugu suliniummut eqikkaanerup" matuma saniatigut ilaatinneqarput:

- Naalackersuisunut aamma Danskit naalackersuisuinut Qaqqat sisoortarnerat pillugu suliniummut eqikkaaneq
- Sumiiffinnik misissorineqartunik 19-iusunik tamaginnik immikkut nalilersuinerimut pissusiviusut allassimaffii
- Nunaqarfinnut imaluunniit illoqarfinnut quligiluanut tassaarsuaqarneranik eqqugaasinnaasunut tamaginnut immikkut pissusiviusut allassimaffii
- GIS-imi suliniut paasissutissanik nalunaarsukkanik (imaluunniit paasissutissanut nalunaarsukkanut paasissutissanik), suliniummi katersorneqarsimasunik imaqartoq
- Norges Geotekniske Institut-imiit tassaarsuaqarneranut pisuusaartitsineq pillugu teknikkikkut nalunaarusiat pingasut
- Misissuinerit ingerlanneqartut, sumiiffinni immikkuullarissuni qaqqat sisoorsinnaanerannut tassaarsuaqarsinnaanerinullu aarlerinaataasut kiisalu alapernaarsuinissamut ilimasaarinissamullu periarfissat pillugit GEUS-ip allakkiai 12-it (taakkunanga tallimat allakkiaat nutaajullutik).

Eqikkarneqarnerat

Qaqqat sisoortarnerat pillugu suliniummi sumiiffinnit misissorneqartunit 19-iusunit naliliisoqarpoq qaqqat qajannartortallit arfineq marluusut, taakkunannga marluk qaffasissumik aarlerinaateqartutut (nr. 5 Karrat 3 aamma nr. 19 Kigarsima), pingasut akunnattumik aarlerinaateqartutut (nr. 14 Paatuut Kangia, nr. 16 Illorsuaasaq aamma nr. 18 Qaarusuup Qaqqaa), aammalu marluk annikitsumik aarlerinaateqartutut (nr. 3 Karrat 1 aamma nr. 4 Karrat 2) taaneqarlutik. Sumiiffiit 12-it sinneruttut aarlerinaateqanngitsutut nalilerneqarput (llanngussaq 1 aamma 2). Qaqqat qajannartortaqrannerannut atasumik aarlerinaataasunut, qaqqap sisoorsinnaanera ilimanaateqarnera aammallu qaqqap sisoornerata sunniutissai inuit inuunerannik annaasaqarsinnaanertut ittut, apeqqutaapput Qaqqat sisoortarnerat pillugu suliniut. Qaqqat qajannartortallit aarlerinaateqartunut nalilersuinerit allaaserineqartut siusinnerusukkut attuumassutilinnut allannguuteqanngillat.



Ilusiliaq 1: "Kalaallit Nunaanni annertuumik qaqqanik sisoortoqarsinnaanera aarlerinaateqarneranik misissuinermi" sumiiffiit 19-it.

Annertuumik aarlerinaateqartut: Nr. 5 Karrat 3 Nr. 19 Kigarsima	Karrat kangerluat Kangerluarsuup kangerlua	Inassuteqaat: Alapernaarsuineq aamma ornigulluni misissuinerit Tassaarsuaqalerneranik ilimasaarutunik ineriartortitsineq
------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Akunnattuumik aarlerinaateqartut: Nr. 14 Paatuut Kangia Nr. 16 Illorsuaasaq Nr. 18 Qaarusuup Qaqqaa	Nuussuup kujammut sineriaa Qeqertarsuup avannaata sineriaa Nuup Kangerlua	Inassuteqaat: Satellit-ikkut paasissutissat nalunaarsukkat atorlugit piffissakkaartumik alapernaarsuineq (InSAR aamma assilisanik immiussissut)
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Annikitsuumik aarlerinaateqartut: Nr. 3 Karrat 1 Nr. 4 Karrat 2	Karrat kangerluat Karrat kangerluat	Inassuteqaat: Annertunerusumik malinnaaffigeqqinneqassanngilaq
------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------

Sumiiffiit allat: Nr. 1 Tulukkat Nr. 2 Tupersuakassa Nr. 6 Tinumaneq Nr. 7 Qaarsorsuup Qaqqaa Nr. 8 Taatera Nr. 9. Qaarsua Nr. 10 Uingajaarsuaq Nr. 11 Aamaruutissakassak Nr. 12 1952-imi qaqqap sisoofiata innartaa Nr. 13 Paatuut Kitaa Nr. 15 Umiasat	Qaanaaq Sigguk Illorsuit Qeqertaat Kangerluarsuup kangerlua Kangerluarsuup kangerlua Nuussuup avannaata sineriaa Nuussuup avannaata sineriaa Nuussuup kujataata sineriaa Nuussuup kujataata sineriaa Nuussuup kujataata sineriaa Nuussuup kujataata sineriaa	Inassuteqaat: Annertunerusumik malinnaaffigeqqinneqassanngilaq
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------

Uummannap sulluanut Vaigat-imullu inassuteqaat:
Satellit-ikkut paasissutissat nalunaarsukkat atorlugit piffissakkaartumik alapernaarsuineq
(InSAR aamma assilisanik immiussissut)

Ilusiliaq 2: Sumiiffiit misissorneqartut immikkoortiteranerannut takussutissiaq kiisalu inassuteqaatit. Karrat 1 aamma Karrat 2 Illorsuit Nuugaatsiarlu najugaqarfigineqartinnagit, sumiiffinnut najugaqarfigineqartunut aarlerinaateqanngillat, kisianni inunnut sumiiffimmi angalaartunut najuisunullu aarlerinaateqarsinnaapput.

Annertuumik aarlerinaateqartut

Qaqqanut annertuumik aarlerinaateqartunut marlunnut, Karrat 3 aamma Kigarsima, tamarmik Uummannap sulluaniittunut tunngatillugu, sukumiisunik misissuinerit aamma

tassaarsuaqarnerinut pisuusaartitsinerit ingerlanneqarput. Uummannap sulluani sumiiffinni najugaqarfigineqartuni, ulinnerpaaffianiilluni sisoornerit "worst case"-tut takorloorlugit, mallit qaartarnerisa portussusai Takussutissiaq 1-imi eqikkarneqarput aammalu illoqarfinnut imaluunniit nunaqarfinnut eqqaanniittunut tamaginnut immikkut pissusiviusut allassimaffiini nassuiarneqarlutik. Illoqarfik Uummannaq aammalu nunaqarfiit Qaarsut, Niaqornat, Ukkusissat, Saattut, Ikerasak, Illorsuit aamma Nuugaatsiaq (Ilusiliaq 2) tamarmik Karrat 3-mi tamarmiusumi qaqqap sisoorneranit kalluarneqartussaapput. Kigarsimami qaqqap sisoornerani tassaarsuaqalenera Qaarsuni, Niaqornani Ukkusissanilu mallit qaartarneri portusoorsuusussaapput.

Qaqqanut annertuumik aarlerinaateqartunut marlunnut, Karrat 3 aamma Kigarsima, tunngatillugu GEUS-ip inassutigaa qaqqat marluusut tamarmik alapernaarsorneqassasut ingerlaavartumillu ornigulluni sisoortunut immikkut ilisimasalinnit ingerlaavartumik misissorneqartassasut, aammalu tassaarsuaqaleneranut ilimasaarutinik, Uummannap sullua tamakkerlugu atorneqarsinnaasunik, ineriartortitsineq aallartinneqassasoq.

Takussutissiaq 1: Immap nalinginnaasumik qaffasissuseqarnera qaangerlugu 1,3 meterinik ulinnerpaasimatillugu sisoortunut "worst case" takorloorlugu mallit qaartarnerisa portussusai.

	Kigarsimamiit mallit siulliit tikiunnissaannut piffissaq	Kigarsimami mallit qaartarnerisa portussusai (30 x 10 ⁶ m ³)	Karraniit mallit siulliit tikiunnissaannut piffissaq	Karrat 1-miit mallit qaartarnerisa portussusai (13 x 10 ⁶ m ³)	Karrat 2-miit mallit qaartarnerisa portussusai (11 x 10 ⁶ m ³)	Karrat 3-miit mallit qaartarnerisa portussusai (524 x 10 ⁶ m ³)
Nuugaatsiaq	-	-	7 min	3–6 m	3–6 m	36–73 m
Illorsuit	14 min	3–4 m	13 min	3 m	3 m	19–42 m
Qaarsut	13 min	5–10 m	26 min	-	-	10–23 m
Niaqornat	15 min	3–5 m	23 min	-	-	10–16 m
Uummannaq	15 min	2–5 m	30 min	-	-	5–13 m
Saattut	14 min	2–5 m	35 min	-	-	4–10 m
Ukkusissat	5 min	4–7 m	26 min	-	-	5–7 m
Ikerasak	22 min	<2 m	38 min	-	-	4–10 m

Akunnattumik aarlerinaatillit

Qaqqanit akunnattumik aarlerinaateqartutut nalilerneqartunit pingasusunit marluk, Paatuut Kangia aamma Illorsuaasaq, Vaigat-imiipput (Ilusiliaq 4), ataaseq, Qaarusuup Qaqqaa, Nuup Kangerluani Qaarusuup Nunaaniilluni (Ilusiliaq 5).

Paatuut Kangianiipput talus aamma colluvium unerarsimasut kaanngarsimallutik annertooujussuanngorsimasut, sukkaasumik nikikkiartuaarlutik. Sumiiffik qajannartortalik sivinganernut Vaigat-imi ukiut 100-it kingullit ingerlaneranni qaqqat sisoorfigisarsimsaannut assingusumik sannaqarpoq iluseqarlunilu. Naliliisoqarpoq unerarnerit ataatsimoortut qaqqap sisoornerani nakkaassinnaassapput, kisianni Paatuut Kangianiit qaqqanik sisoortoqassapput, 2000-imi Paatuuni tassaarsuaqarneraniit annertunerusumik

tassaarsuaqartitsissanngitsoq ilimanarpoq.

Qaqqani allani marlunni akunnattumik aarlerinaatilinni, Vaigat-imi Illorsuaasami aamma Nuup Kangerluani Qaarusuup Qaqqani, nunap ilusaani ilutsit inerilluarsimasuunerat ilisarnaataavoq, kisianni qanittumi nikikkiartuaartoqarsimanagera takussutissaqarani. Qaqqat marluusut tamarmik sumiiffinnut najugaqarfigineqartunut qanittumiipput, taamaattumik nikikkiartuaalissagaluarpata aarlerinaateqarnera annertunerulertussaavoq.

Qaqqanut akunnattumik aarlerinaatilinnut pingasunut tunngatillugu GEUS-ip inassutigaa satellit-ikkut paasissutissat nalunaarsukkat (InSAR aamma assilisanik immiussissut) atorlugit piffissakkaartumik alapernaarsuineq ingerlanneqartassasoq.

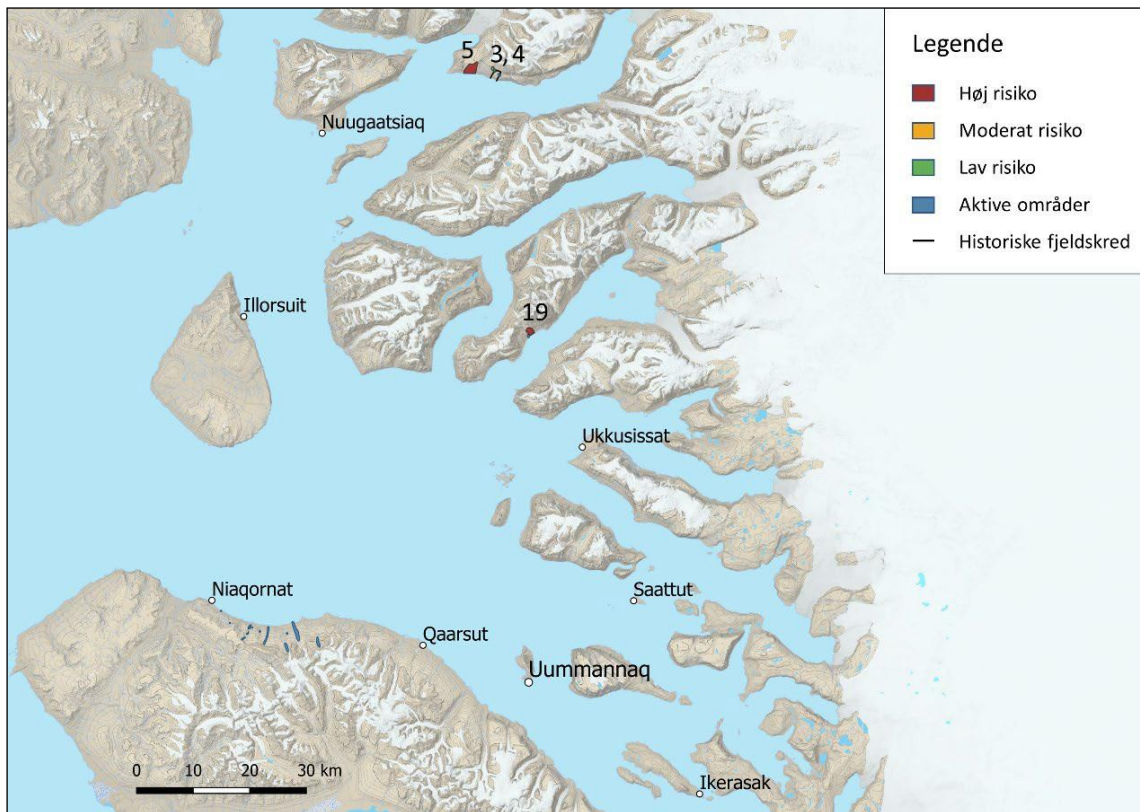
[Annikitsumik aarlerinaateqartut aamma sumiiffiit sinneri](#)

Qaqqat marluk Karrat 1 aamma Karrat 2 sisoorfiusinnaanerata annertuumik ilimanaateqartut nalilerneqarput, kisianni tassaarsuaqarneranut pisussaartitsinerup takutippaa Karrat 1-imiit aamma 2-miit qaqqap sisoorsinnaanera taamaallaat Nuugaatsiamut aamma Illorsuarnut navianaateqartoq. Taamaattumik Illorsuit aamma Nuugaatsiaq najugaqarfigineqartinnagit, qaqqat marluk taakkua sumiiffinnut najugaqarfigineqartunut aarlerinaateqanngillat.

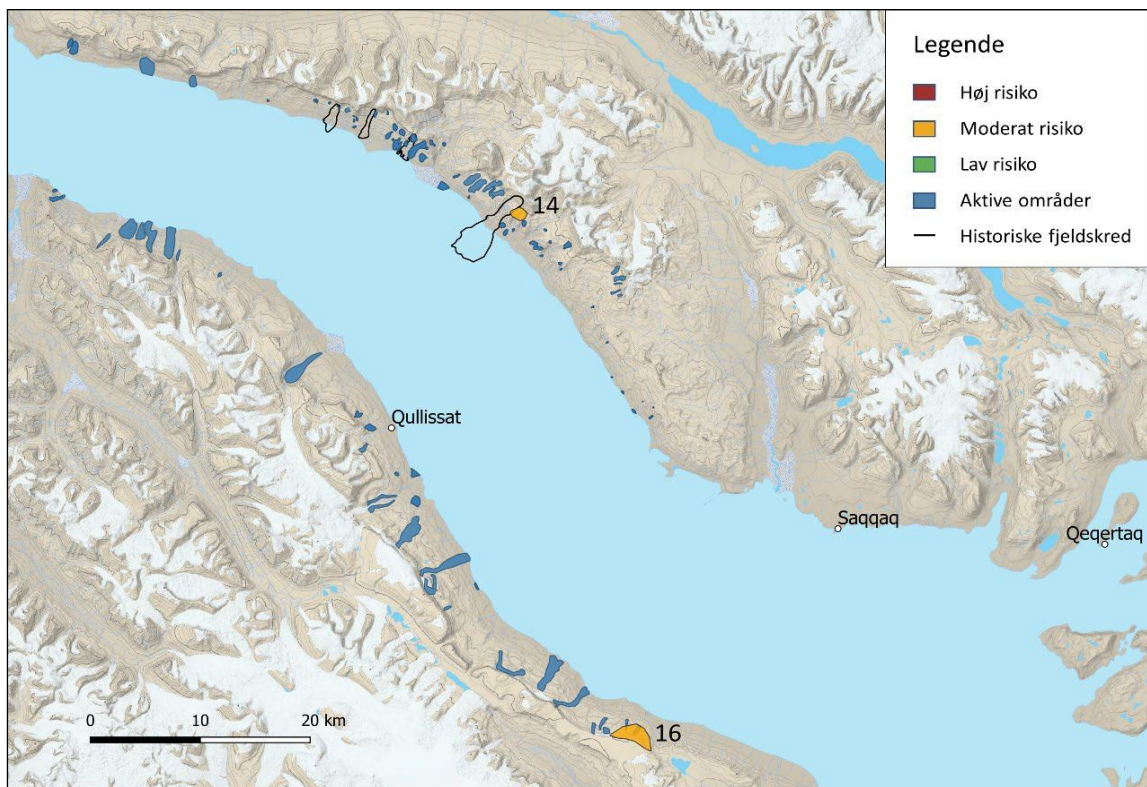
Karrat 1-imut aamma Karrat 2-mut kiisalu sumiiffinni 12-imi qaqqanik qajannartortaqqanngitsunut, tunngatillugu annertunerusumik malinnaanissaq inassutigineqanngilaq.

[Uummannap sullua aamma Vaigat](#)

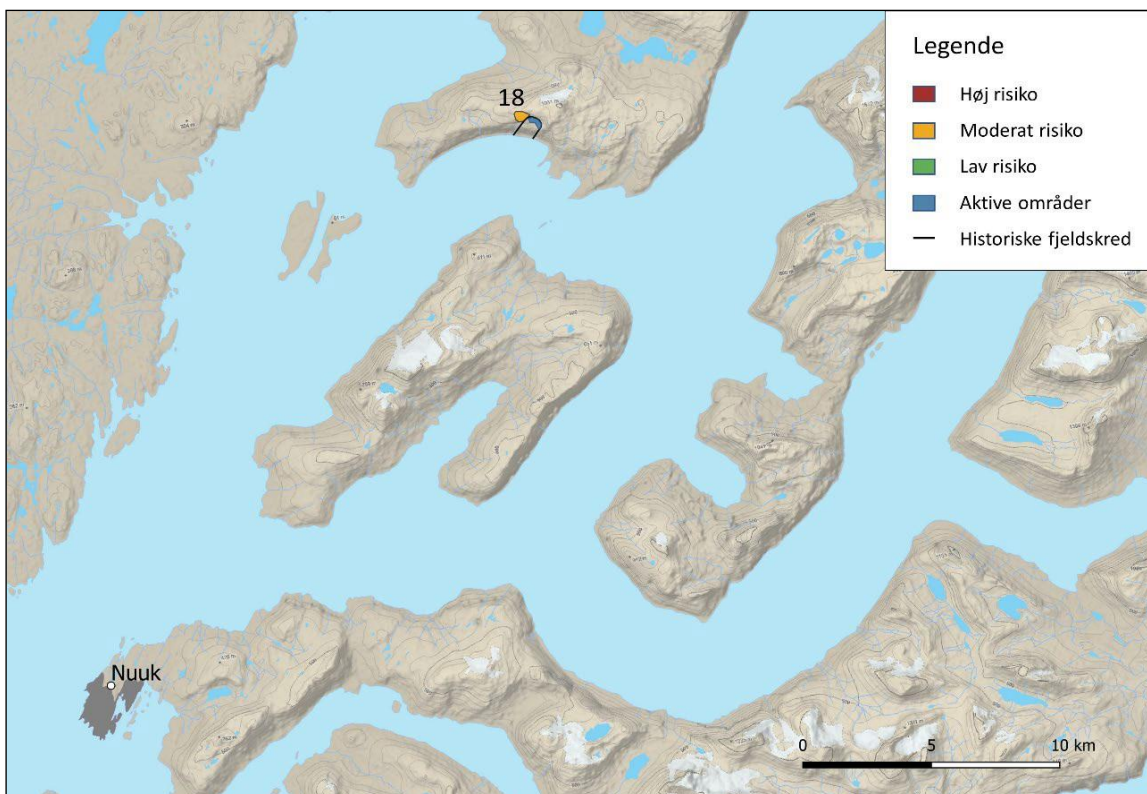
Uummannap sulluani aamma Vaigat-imi sumiiffiit qajannartortaqqartut oqaluttuarisaanermi maannakkullu ineriartorsimanagera takutippaat sumiiffiit taakkua qajannartortaqqartut ukiut arlaqqanngitsut ingerlaneranni ineriartorsinnaasut aammalu siunissami qaqqat sisoornerinik pisoqarnissaa aamma ilimanaateqartorujussuusoq. Tamanna tunngavigalugu GEUS-ip inassutigaa, qaqqani qajannartortalinnik nutaanik ineriartortoqalersimanagera nalilersorniarlugu aammalu sumiiffiit qajannartortallit ilisimaneqareersut ineriartornerat malinnaaffiginarlugu, ukiut tamaasa imaluunniit ukioq allortarlugu satellit-ikkut paasissutissat nalunaarsukkat (InSAR assilisanik immiussissut) atorlugit piffissakkaartumik misissuinerit ingerlanneqartassasut.



Ilusiliaq 3: Uummannaq sulluata avannarpasinnerusortaanut nunap assinga sukumiisoq InSAR-imi nikikkiartuaartunik qaqqat qajannartortallit sumiiffiillu pisoqarfiusut nalunaaqutserneqarlutik. Qaqqat nalunaaqutsigaasut tassaapput Karrat 1 (nr. 3), Karrat 2 (nr. 4), Karrat 3 (nr. 5) aamma Kigarsima (nr. 19).



Ilusiliaq 4: Vaigat-ip ikerasaanut nunap assinga sukumiisoq, qaqqat qajannartortallit aammalu sumiiffiit pisoqarfiusut InSAR-imi nikikkiartuaartut nalunaaqutserneqarlutik. Qaqqat nalunaaqutsigaasut tassaapput Paatuut Kangia (nr. 14) aamma Illorsuaasaq (nr. 16).



Ilusiliaq 5: Nuup Kangerluata kujasinnerusortaanut nunap assinga sukumiisoq, qaqqat qajannartortaqtartut aamma sumiiffiit pisoqarfiusut InSAR-imi nikikkiartuaartut nalunaaqutserneqarlutik. Qaqqaaq nalunaaqutserneqartoq tassaavoq Qaarusuup Qaqqaa (nr. 18).

Pilersuutigineqartut

Qaqqat sisoortarnerat pillugu suliniummi inaarutaasumik nalunaarusiornermiipput, eqikkaalluni nalunaarusiap matuma saniatigut:

- Qaqqat sisoortarnerat pillugu suliniutip Naalakkersuisunut aamma danskit naalakkersuisuinut eqikkaaneq
- Sumiiffinnik misissorneqartunik 19-iusunik tamaginnik immikkut nalilersuinermit pissusiviusut allassimaffii
- Nunaqarfinnut imaluunniit illoqarfinnut qulingiluanut tassaarsuaqarneranik eqqugaasinnaasunut tamaginnut immikkut pissusiviusut allassimaffii qulingiluat
- GIS-imi suliniut paasissutissanik nalunaarsukkanik (imaluunniit paasissutissanut nalunaarsukkanut paasissutissanik), suliniummi katersorneqarsimasunik imaqartooq

kiisalu Norges Geotekniske Institut-imiit tassaarsuaqarneranut pisuusaartitsineq pillugu teknikkikkut nalunaarusiat:

- NGI Report 20210737-02-R: Tsunami hazard analysis in Greenland. Tsunami simulations in the Vaigat Sound, 2. september 2022.
- NGI Report no 20210737-01-R: Tsunami hazard analysis in Greenland. Runup modelling of potential tsunamis from Kigarsima, 13. juni 2022.
- NGI Report no 20200823-01-R: Tsunami hazard screening for Uummannaq fjord system – Greenland. Hazard scenario simulations and 2017 event hindcast, 26. marts 2021.

aamma GEUS-ip allakkiai:

- Uummannap sulluani Karrani aamma Kigarsimami qaqqat qajannartortaqartut aarlerinaataannik immikkoortiterineq pillugu GEUS-ip allakkiaa, 4. oktober 2022a.
- Vaigat-imi qaqqat sisoorsinnaanerisa aamma tassaarsuaqarluni mallersinnaanerata aarlerinnaateqarnera pillugu GEUS-ip allakkiaa, 4. oktober 2022b.
- 2021–2022-mi Karrat 3-mi GNSS-imi paasissutissat nalunaarsukkat misissoqqissaarneqarnerat pillugu GEUS-ip allakkiaa, 4. oktober 2022c.
- 2017– 2022 Kalaallit Nunaata qiterpasissortaani sajuppillatsitsisarluuni paasissutissanik nalunaarsukkanik misissueqqissaarneq pillugu GEUS-ip allakkiaa, 4. oktober 2022d.
- GEUS Report on climate and bedrock permafrost degradation modelling, 4. oktober 2022e.
- Uummannap sulluani Karrat kangerluani qaqqap sisoornerata tassaarsuaqartitsinerani aarlerinaataasut pillugit GEUS-ip allakkiaa – 2022-mi aggustimi mallit qarsutsinerinut takussutissiat nutartikkat, 4. august 2022.
- Uummannap sulluani sumiiffimmit Kigarsimamit qaqqap sisoornerata tassaarsuaqartitsinerani sumiiffinnut najugaqarfigineqartunut aarlerinaataasut pillugit GEUS-ip allakkiaa, 14. juni 2022.
- Uummannap sulluani sumiiffimmit Kigarsimamit qaqqap annertoorujussuarmik sisoorsinnaanerata aarlerinaateqarnera pillugu GEUS-ip allakkiaa, 8. april 2022.
- Karrat 3-mi tassaarsuaqarnerinik qaqqallu sisoornerinik alapernaarsuinissamut

ilimasaarinissamullu periarfissanik nalilersuineq inassuteqaatillu pillugit GEUS-ip allakkiaa, 2. juli 2022.

- Kalaallit Nunaanni tassaarsuaqarneranik imaluunniit qaqqap sisoorneranik ilimasaarinissamut periarfissat pillugit GEUS-ip allakkiaa, 28. juni 2021.
- Uummannap sulluani qaqqap sisoorsinnaanerisa tassaarsuaqarsinnaanerisalu aarlerinaateqarnerat pillugu GEUS-ip allakkiaa – 2021-mi martsimi sulianut ilisimasat killiffiat, 29. marts 2021.
- Karrat Kangerluani qaqqap sisoorsinnaanerisa tassaarsuaqarsinnaanerisalu aarlerinaateqarnerat pillugu GEUS-ip allakkiaa – 2020-mi oktobarimi sulianut ilisimasat killiffiat, 9. oktober 2020.

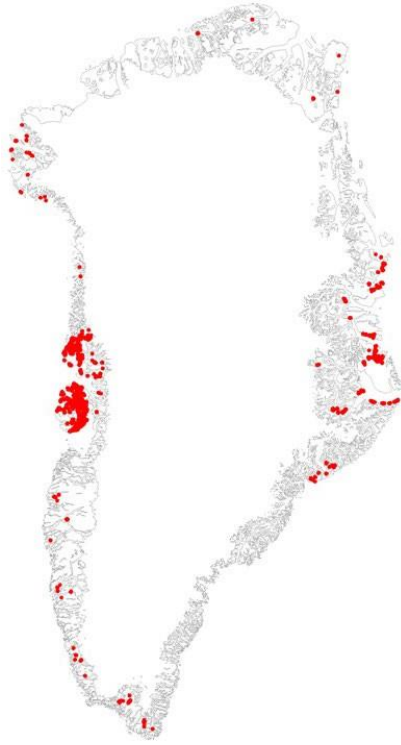
Tunngaviusoq

Misissuineq

Aarlerinaataasunik misissuineq (2017–2018) allaffimmi misissuinerlut ingerlanneqarpoq aammalu paasissutissat nalunaarsukkat pioreersut pissarsiarineqarsinnaasut kiisalu qulequtaq pillugu ilisimasat allatigut pissarsiarineqarsinnaasut aallaavigineqarlutik. Misissuinermit Kalaallit Nunaata kitaata sineriaani sumiiffiit ajornartorsiorfiusinnaasut 18-iusut paasineqarput (tamatum kingorna Qaqqat sisoortarnerat pillugu suliniummi sumiiffik Kigarsima ilanngunneqarluni amerlillutik). Aarlerinaataasunik misissuinermit inassuteqaat pingaarneq tassaavoq, sumiiffiit paasineqartut ornigulluni suliaqarluni misissorneqassasut, annertunerusumik ungasianiit misissueqqissaartoqassasoq, immaqalu sumiiffinniit tassaarsuaqartitsilersinnaanernut atasumik aarlerinaataasunik nalilersuinissaq siunertaralugu, tassaarsuaqarneranut pisuusaartitsinerit ingerlanneqassasut.

Kalaallit Nunaanni qaqqat sisoortarnerat

Aarlerinaataasunik misissuinermit ilaatillugu Kalaallit Nunaat tamakkerlugu kingullermik sermeqarnerata kingorna pisimasunik qaqqanik sisoortoqartarsimaneranut misissorneqarpoq. Tamanna sisoornerit imaluunniit sisoortut unerarfiisa 500-nit amerlanerusut sumiissusersinerannik kinguneqarpoq (Ilusiliaq 6) (Svennevig, 2019). Siusinnerusukkat qaqqap sisoorsimani Kalaallit Nunaata sermeqanngitsortaa tamarluinnangajaat pisarsimapput, kisianni Kalaallit Nunaata kitaata qiterpasinnerusortaa qaqqat sisoortarsimani annertunerpaajupput, tassani qaqqat sisoorsimasut sumiissusersineqartut 67%-ii pisimallutik. Tamatum kingorna Kalaallit Nunaata kitaata qiterpasinnerusortaa qaqqat sisoortarnerannut "hotspot"-iusoq (Pedersen et al., 2002, Dahl-Jensen et al., 2004) uppernarsineqarluni. Ukiut 100-it kingulliit iluanni sinerissap qanittuani qaqqat sisoornerit annertuut sisamat, tassaarsuaqartitsisimasut, qularnaatsumik nalunaarutigineqarsimapput. Tamanna pisimavoq Vaigat-ip ikerasaani 1952-imi, 1996-imi aamma 2000-imi, aammalu qaqqat sisoornerisa sisamassa Karrat kangerluani 17. juni 2017 pisimalluni.



Ilusiliaq 6: Qaqqat sisoorneri Kalaallit Nunaanni kingullermik sermeqarnerata nalaata kingorna pisimasut. Toornerni aappaluttuniipput qaqqat sisoornerisa unerarfi imaluunniit qaqqap sisoornerata kingorna itersannguunnerit. Svennevig-ip ilusiliaa (2019).

Periaatsit aamma paasissutissat nalunaarsukkat

Qaqqat sisoortarnerat pillugu suliniut paasissutissat nalunaarsukkat periaatsillu assigiinngitsorpassuit atorlugit arlalinnik ilaatitsiviusumik misissuinertut ingerlanneqarpoq:

Nunap assingi najoqqutassat

Nunap portussusaata uinganeratalu kiisalu qaarsut qaleriiaartut sinerissamut uingasumiissinnaanerata nalilersorsinnaajumallugit nunap ilusaanut aamma nunap sannaanut nunap assingi atornerqarput. Tamatuma saniatigut tassaarsuaqarnerani mallit qarsutsinerisa pisuusaartinneqartut sunniutissaannik naliliinissamut illoqarfinnut nunaqarfinnullu nunap assingi sukumiisut Asiaq-miit tunniunneqartut atornerqarput.

Nunap ilusaanut ilusiliat

ArcticDEM – issittumi sumiiffinnut digitalimik nunap ilusaanut ilusiliaq 2 m killilersugaanngitsumik pissarsiarineqarsinnaavoq (Porter et al., 2018) – nunap ilusaata aammalu sumiiffiit qajannartortallit ineriartornerisa misissorneqarnerannut atornerqarpoq. Tassunga atugassatut sivinganernut assilisat aallaavigalugit sumiiffinnut toqqakkanut nunap ilusaanut ilusiliat GEUS-ip nammineq suliarai, assersuutigalugu 17. juni 2017 qaqqap sisooreernerata kingorna Karrat kangerluanni sinerissami sivinganernut kujammuinnaq sammisunut nunap ilusaanut ilusiliaq.

Assiliilluni immiussanut satellit-iniit paasissutissat nalunaarsukkat aamma timmisartumiit assilisat

Sumiiffiit qajannartortallit ineriartornerat satellit-iniit Sentinel-2 (2015-imiilli) aamma Landsat-imiit (1972-imiilli) assilisanit immiussanit paasissutissat nalunaarsukkat, Google Earth aqutugalugu satellit-imit paasissutissat nalunaarsukkat qaffasissumik ersarissusillit assigiinngitsut pissarsiarineqarsinnaasut, kiisalu nadir-imit timmisartumit assilisat aamma sivinganernut assilisat (1949-miilli ukiunik akuttussusilimmik assilisat) Arktisk Kommando-p timmisartumit assilisai (2021-miilli) atorlugit misissoqqissaarneqarput.

Imaanut paasissutissat nalunaarsukkat

Vaigat-imi aamma Uummannap sulluani imaatigut angalanerit marluk ingerlanneqarput, pingaartumik immap itissusaannut naqqanullu paasissutissanik katersinissaq siunertaralugu. Tamatuma saniatigut Asiaq Saqqap aamma Qeqertap avataanni itissutsinut paasissutissanik sukumiisunik katersivoq. Paasissutissat katersorneqartut taakkua tassaarsuaqarneranut pisuusaartitsinermut atugassatut immap itissusaannut nunap assingisa pitsaanerusut sanaartornerannut atornerqarput.

Ornigulluni suliaqarneq

GEUS-imi ujarassiuut piffissami 2019–2022-mi ilutsinut nunallu sannaanut sisoornernut attuumassutilinnut ornigullutik takusaminnik katersipput. Sumiiffiit 19-iusut tamarmik piffissami minnerpaamik ataasiarlutik misissorneqarput. Ornigulluni suliaqarnerup ilaatut sinerissami sivinganernut uinganeritut assilisat 10 000-imit amerlanerusut katersorneqarput.

InSAR-mi misissueqissaarnerit

Nunataani nikikkiartuaarnerit piffissami 2015–2022-mi Sentinel-1-imi satellit-iniit syntetisk aperture radarimit (SAR) paasissutissat nalunaarsukkat, EU-mi Copernicus nunarsuarmi takusanut pisussanut pilersaarummit akeqanngitsumik atugassiissutigineqartut misissoqqissaarneqarneri atorlugit sumiissusersineqarput. Paasissutissat nalunaarsukkat differential interferogrammitut (DInSAR) imaluunniit software SARPROZ atorlugu piffissani tulleriissaartuni misissueqissaarnertut (PSI) DTU-mi ilisimatuut suleqatigalugit

suliarineqarput.

[Sajuppillattunut paasissutissat nalunaarsukkat](#)

Sissornerit pisimasut sumiissusersiniarlugit piffissalersorniarlugillu sajuppillatsitsisarnernit paasissutissat nalunaarsukkat Kalaallit Nunaata kitaata qiterpasissortaani ingerlajuaannartutut katersorneqarsimasut misissoqqissaarneqarput. Qaqqat sisoortarnerat pillugu suliniummut atatillugu 2019-imi Kalaallit Nunaata kitaata qiterpasinnerusortaani sajuppillattunut uuttortaaviit sisamat ikkussorneqarput, aammalu taakkunannga pingasunik ingerlatsineq Kalaallit oqartussaasuinit ingerlateqqinneqarpoq. Qaqqat sisoortarnerat pillugu suliniutip saniatigut nunap sajunnerata allatullu ittunik sajuppillattunik pisoqarnerisa akornanni immikkoortitsisarnissamut periaatsimik ineriartortitsineq sulissutigineqarpoq.

[GNSS-imi paasissutissat nalunaarsukkat](#)

Ukiumi 2021–2022 ataatsimi Karrat 3-mi GNSS-stationit arfinillit atorlugit nikikkiartuaarnernut paasissutissat katersorneqarput.

[Nunap iluani nipisiuut](#)

Ingiaqatigisaanik ilisimatusarnermut suliniummut atatillugu 2021–2022-mi Karrat 3-mi nunap iluani nipisiuutit pingasut ikkussorneqarput. Nunap iluani nipisiuutini sajuppillannerit annikitsut uuttortarneqarput, qaqqat qajannartortaanni sumi qaqugukkullu nikikkiartuaartoqarnerisooq paasisaqarfiginerunissaanut atorneqarsinnaallutik. Paasissutissat nalunaarsukkat 2022-mi aggustimi angerlaanneqarput aammalu ilisimatusarnermut suliniummi ingiaqatigisaanik ingerlanneqartumi suliarineqassallutik. Paasissutissat nalunaarsukkat assersuutigalugu Karrat 3-mi malitseqartitsilluni sajuppillattarnernik misissuinernut danskit kalaallillu oqartussaasuinit atugassanngortinneqassapput.

[Silap pissusaanut pisuusaartitsineq](#)

Nunap qeriuannartup annikilliarturnerata Kalaallit Nunaata kangerlui sinerlugit innani innaaqqissuni qajannaassutsit allanngortissinnaavai. Taamaattumik Kalaallit Nunaata kippasinnerusortaani innani innaaqqissuni nunap qeriuannartup nalilersorneqarnerinut siullernut silap pissusaanut pisuusaartitsineq atorneqarpoq. Situ-mi kissassutsinik uuttortaalluni ilusiliap iluarsisinnaanissaanut 2019-miilli Vaigat sinerlugu innani innaaqqissuni silap pissusaanut uuttortaavinnit pingasunit aammalu kissassutsinut nalunaarsuiffinnit 20-nit silap pissusaanut paasissutissat katersorneqarput.

[Tassaarsuaqarneranut pisuusaartitsineq](#)

Tassaarsuaqarneranut pisuusaartitsineq alloriarnerni sisamani normulersukkamik pisuusaartitsinerit atorlugit Norge-mi Geotekniske Institut-imit suliarineqarpoq: 1) qaqqap sisoornerata sisoorfia, 2) tassaarsuaqalernera, 3) tassaarsuup siammarnera aamma 4) tassaarsuup illoqarfinni nunaqarfinnilu qanitaaniittuni qarsutsinera. GEUS pisuusaartitsinernut aammalu sisoornernut takorluukkanut pisuusaartitsivigineqartunut paasissutissanik tunngaviusunik tapersiivoq. Uummannap sulluani Karrat 1-imiit, 2-miit aamma 3-miit kiisalu Kigarsimamiit qaqqap sisoorsinnaaneraniit sumiiffinni najugaqarfigineqartuni tassaarsuaqarnerinut sukumiisunut kingunerisaanillu qarsutsinernut pisuusaartitsisoqarpoq. Taamatuttaaq Vaigat-imi oqaluttuarisaanermi tassaarsuaqartarsimaneranut qaqqanillu sisoortoqartarsimasinnaaneranut tassaarsuaqarnerinut pisuusaartitsisoqarpoq.

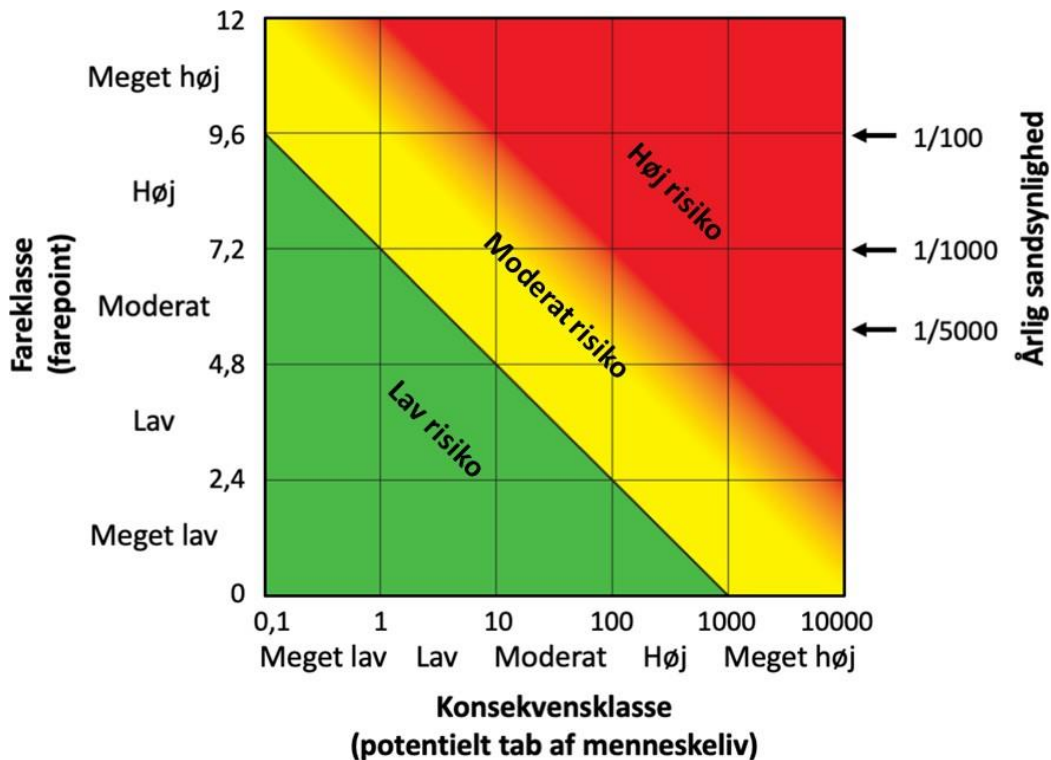
Aarlerinaataasunik immikkoortiterineq

Qaqqat qajannartortaqtartut arlallit, aarlerinnaataasunut immikkoortiterinermut Norge-miut periaasiat naleqqussagaasoq atorlugu, GEUS-ip allakkiaani 4. oktober 2022a-meersumi nassuiarneqartutut, immikkoortiterneqarput. Aarlerinaataasut qaqqami qajannartortaqtarneranut atasut tassaapput qaqqap sisoornissaata ilimanaateqarnera, aammalu qaqqap sisoornerata kingunerisinnaasai. (Ilusiliaq 7). Norge-mi aarlerinaataasunut immikkoortiterinermi aarlerinaataasoq taaneqarpoq tassaasoq annikitsoq (qorsuk), akunnattoq (sungaartoq) imaluunniit annertoq (aappaluttoq).

Periaatsimi navianartorsiorneq tulleriissaartumik periaaseqarluni immikkoortiterineq (ilimanaateqarnera) sunniutissaalu aallaavigineqarput. Navianartoqtarnerata annertussusaa tunngavissarititaasut assigiinngitsut quligiluat tunngavigalugit qaqqami qajannartortaasunik nalilersuineq aallaavigalugu nassuiarneqarpoq, ilutsini nunap sannaanut tunngasut, maannakkut qaqqami qajannartortalimmi ilqisseriartornerit kiisalu siusinnerusukkut qaqqap sisoorlutik pisoqtarsimameri takuneqarsinnaallutik (Hermanns et al., 2012).

Qaqqap sisoornerata kingunerisassai inuit inuunerinik annaasaqarsinnaanertut nassuiarneqarput. Tamanna inuit tassaarsuaqtarnerani qarsutsiviusumiittussatut naatsorsuutigineqartut amerlassusaat tunngavigalugu naatsorsorneqarpoq.

Aarlerinaataasunik immikkoortiterinermut Norge-miut periaasiat naleqqussagaasoq Kalaallit Nunaanni qaqqanik qajannartortaqtartunik, qaarsumi pisartunik, soorlu assersuutigalugu Kigarsimami aammalu Karrat kangerluanni qaqqani pingasuni, navianaateqarnerinik immikkoortiterinermut atorneqarsinnaasoq, GEUS qaqqat sisoortarnerinut immikkut ilisimasallit Norge-meersut peqatigalugit naliliivoq. Qaqqat sisoornerinut maavaarnerusumi pisunut, soorlu assersuutigalugu Vaigat-imi, navianaateqarnerinik immikkoortiterineq atorneqarsinnaanersaq, sulil nalorninartortaqtarpoq. Kalaallit Nunaanni qaqqani qajannartortaqtartuni nikikkiartuaarnerit, Norge-mi qaqqanik qajannartortalinnit, ataatsimut isigalugu sukkanerujussuusarneri sillimaffiginarlugu, navianaateqarnerinik immikkoortiterineq Kalaallit Nunaanni nunap sannaanut tunngasunut naleqqussagaavoq. Norge-mi ukiorpassuarni paasiniaarnerit, sukumiisunik misissuinerit aammalu siusinnerusukkut qaqqat sisoortarsimamerisa amerlasoorpassuit ullulersorneqarsimamerit aallaavigalugit navianaateqartut annertussusaat ukiumoortumillu ilimanaateqarneri imminnut ataqatigiissinneqarput. Taamatut suliaqtarneq sulil Kalaallit Nunaanni ingerlanneqarsimanngilaq, taamaattumik Norge-mi aarlerinaataasunik immikkoortiterisarnermiit ukiumoortumik ilimanaateqarneri qanoq Kalaallit Nunaanni qaqqanut qajannartortalinnut nuutsinneqarsinnaanersut, sulil ilisimaneqarneri.



Ilusiliaq 7. Norge-miut aarlerinaataasunut ilusiliinerat, tassani aarlerinaataasoq navianaateqartut kingunerisassaasalu pilersitaattut nassuiarneqarluni. Qorsuk tassaavoq "annikitsumik aarlerinaateqartoq", sungaartoq tassaavoq "akunnattumik aarlerinaatillit", aammalu aappaluttoq tassaalluni "annertuumik aarlerinaateqartoq". Akunnattumik annertuumillu aarlerinaateqartut akornanni killinga annertusiartuaartumiippoq, tamatuma aarlerinaateqarnerata immikkoortulersinnaanissaanut, aarlerinnaataasunut ilusiliinerup tassunga tunngasortaanut qaqqani qajannartortaqaqtuni ataasiakkaani pissutsinik immikkuullarissunik immikkut ilisimasallit naliliinissaat pisariaqartinneqartoq, takutinniarlugu. Ukiumoortumik ilimanaateqarnera Norgemut naatsorsuussaasoq, ilusiliinermi talerpiatungaani allassimavoq.

Nunani tamalaani immikkut ilisimasalinnik akuutitsineq

Suliaqarnerup ilaanni assigiinngitsuni nunani tamalaani immikkut ilisimasallit ingerlaavartumik akuutinneqartarput. Pingaartumik Norges Geologiske Undersøgelserneersut (NGU), Norges Vassdrags- og Energidirektorat-imeersuq (NVE) aammalu ETH Zürich-imi Schweiziske Seismologiske Tjeneste-meersut (SED), kisianni aamma sullissiviit allat aamma akuutinneqarput. Qaqqat sisoortarnerat pillugu suliniummi suliaqarnerup pitsaassusaanik qulakkeerinissaq pingaaruteqartoq, ingerlaavartumik oqaloqatigiinnertigut kiisalu 2021-mi ornigulluni suliaqarnermi nunani tamalaani tusaamasaasup qaqqat sisoortarnerinut immikkut ilisimasallip Reginald Hermanns-ip NGU-meersup peqataanerani, pilersinneqarpoq.

Qaqqat annertuumik aarlerinaatillit

Qaqqat Karrat 3 aamma Kigarsima (Ilusiliaq 3-mi nr. 5 aamma 19), tamarmik Uummannap sulluaniittut, annertuumik aarlerinaatilittut immikkoortulerneqarput. Taakkunannga marlunniit qaqqap sisoorsinnaanerata kingunerisassai, tassaarsuaqarneranut pisuusaartitsinerit sukumiisut aamma Kalaallit Nunaanni innuttaasunut kisitsisit atorlugit missingersorneqarput. Qaqqanut marluusunut tamaginnut GEUS-ip inassutigaa, upalungaarsimanermi ingerlaavartumik aalajangiisarnerit tunngavissinniarlugit, qaqqat alapernaarsorneqassasut aammalu takorluugaasinnaasut taakkualu ilimanaateqarnerat sisoortoqarneranut immikkut ilisimasalinnit annertunerusumik misissorneqassasut. Taamatuttaaq inassutigneqarpoq tassaarsuaqalerneranut ilimasaarutiniq, Uummannap sulluanut tamanut atorsinnaasunik, ineriartortitsineq aallartinneqassasoq.

Karrat 3

Karrat 3 (sumiiffik nr. 5) Uummannap sulluata avannarpassinnerusortaani Karraat kangerluani qaqqavaoq annertoorejussuarmik qajannartortaartoq. Karrat 3 sinerissami sivinganermi qaqqap 17. juni 2017 sisoorfigisaani, kimmuinnaq 4 km-inik ungasitsigisumi, inissisimavoq. Qaqqap ilaa annertoorejussuavoq, 2000 x 1600 meterit missaannik annertussuseqarluni, immap iluanut ingerlaqqinnera ilisimaneqarani, aammalu 120 meterinik portutigisumik inerilluarsimasumik innartaqarluni aamma illuttut katangarfeqarluni (Ilusiliaq 8). Imaqhortussusaa tamarmiusoq 524 millioner m³ missaannik annertussuseqarpoq.



Ilusiliaq 8: Karrat 3 qaqqami qajannartortaasoq. Titarnermi qernertumi kittorartaartumi qaqqap ilaata nikikkiartaartup killinga takutinneqarpoq. Qaqqap ilaata innartaa 120 meterinik portussuseqarpoq aammalu assilisami ersarissumik takuneqarsinnaalluni.

Karrat 3-mi nikikkiartuaarnerit assigiingisitaartuupput. GNSS aamma InSAR atorlugit nikikkiartuaarnernik uuttortaanerit takutippaat, qaffasinnerusortaa ukiumut 5–10 cm missaannik nikittartoq, appasinnerusortaa ukiumut 20 cm-inik annertunerusumilluunniit nikittarluni. Qaqqap appasinnerusortaaniipput sumiiffiit annertuut marluk, nikikkiartorneri ukiumut 1 meterinit annertunerusut uuttoarneqarlutik (GEUS-ip allakkiaa 4. oktober 2022c-meersoq). Karrat 3-mi qajannartortaasoq timmisartumit assilisamit 1953-imeersumit ersarissumik takuneqarsinnaavoq, tamatumalu takutippaa sumiiffik sivisoorujussuarmik pisoqarfiusimasoq, ukiut hunnorujulikkaat imaluunniit tuusintilikkaat taamaassimassasoq ilimanarluni.

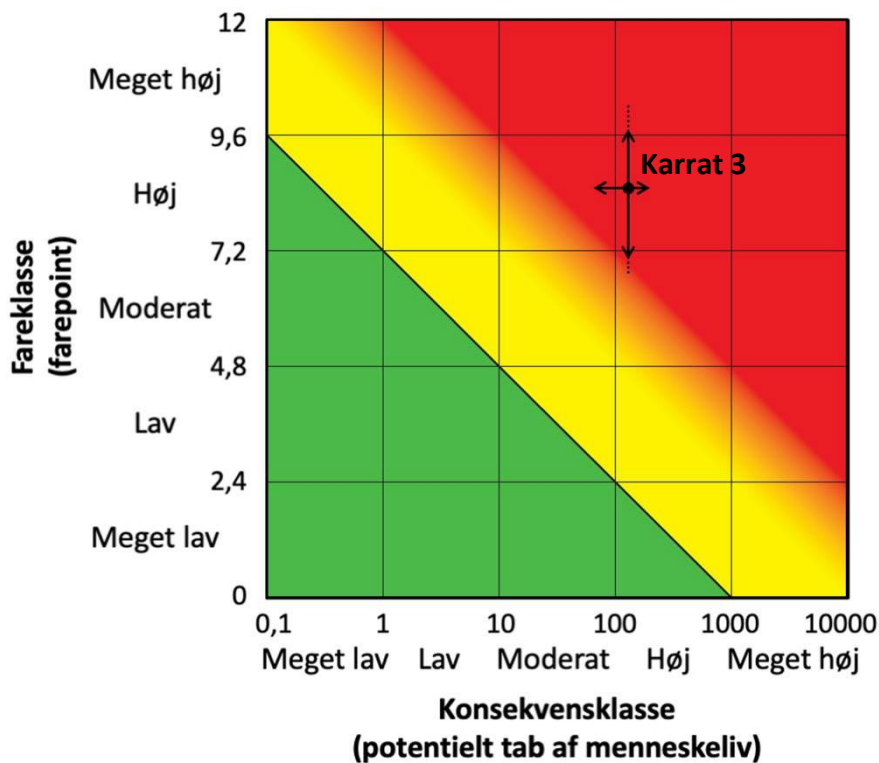
Unerarnerit allanngoriartornerat, qaqqap innartaaniittut, kangerluup tungaanut 20°–30°-nik uingasumiipput aammalu Karrat 3-p sisoorfigigai ilimanarluni (Ilusiliaq 9). Taamaaqataanik 17. juni 2017 qaqqap sisoornerata saniatigut aamma 2009-mi aamma 2016-imi qaqqamit sisoortoqarsimavoq kiisalu qangarsuaq taamaattoqarsimanera ilimanarluni. Sumiiffiit qajannartortaartut allat marluk, Karrat 1 aamma Karrat 2, Karrat 3-p aammalu 17. juni 2017 qaqqap sisoornerani sisoorfiusup akornanniipput.



Ilusiliaq 9: Karrani sisoornerit sineriamiittut ornigulluni assilineri. Nunap sannaata qaleriiaarneri, Karrat kangerluani qaqqap innartaani kujammuinnaq sammisumiittut, kangerluup tungaanut 20°–30°-muinnaq uingasumiipput (dip-slope) aammalu sineriaap sammiveqatigisaanik qupparpassuaqarluni, tamatumalu sisoornissaa ilimanaateqarnerulersippaa.

GEUS Norge-miut navianaataasunik immikkoortiterisarnerat naleqqussagaasoq tunngavigalugu naliliivoq Karrat 3 annertuumik navianartumiittoq (GEUS-ip allakkiaa 4.

oktober 2022a-meersoq). Tassaarsuaqarneranut pisuusaartitsinerup Norsk Geoteknisk Institut-ip suliarisaata takutippaa Karrat 3-miit qaqqap sisoornera Uummannap sulluani annertoorejussuarnik mallit portussuseqarnerannik malitseqartussaasoq, akunnattumik-annertuumik sunniuteqarluni inuit inuunerannik annaasaqarfusinnaasumik (GEUS-ip allakkiaa 4. august 2022-meersoq). Taamaattumik navianartut kingunerisassallu annertussusissaannik missingersuinerit aallaavigalugit Karrat 3 annertuumik aarlerinaateqartutut inissinneqarpoq (Ilusiliaq 10).



Ilusiliaq 10: Karrat 3-mut aarlerinaataasunik ilusiliineq. Navianartoqarnerata nalorninartoqarnerani takuneqarsinnaavoq navianartunut tunngavissarititaasut ilaanni paasisutissat nalunaarsukkat tunngaviusut killeqarnerat, qaqqani ilutsini nunap sannaanut tunngasut, maannakut pisoqarnera aammalu sumiiffinni siusinnerusukkat qaqqaq sisoorluni pisoqartarsimanera takuneqarsinnaallutik. Kingunerisassat annertussusilerneqarneranni nalorninartortaasuni, piviusorsioortumik sisoornernut takorluukkat assigiinngisitaarnerat, aammalu qaqqap sisoornera tininngatillugu aammalu ulissimatillugu pisinnaasoq, takuneqarsinnaapput. GEUS-ip allakkiaanit 4. oktober 2022a-meersumit.

Karrat 3 aammalu qaqqamiit qaqqap sisoorsinnaanerani tassaarsuaqalernerat kingunerisassai Pissusiviusut allassimaffiat nr. 5-imi, NGI Report af 26. marts 2021, GEUS-ip allakkiaani 29. marts 2021-meersumi aamma 4. august 2022-meersumi, Uummannamut aamma Uummannap sulluani nunaqarfinnut pissusiviuvut allassimaffiani, kiisalu Svennevig et al. (2020) ilisimatuussutsikkut saqqummersitaani, erseqqinnerusumik nassuiarneqarput. Aarlerinaataasunik naliliineq GEUS-ip allakkiaani 4. oktober 2022a-meersumi nassuiarneqarpoq. Karrat 3-miit tassaarsuaqarnissaanut alapernaarsuinissamut ilimasaarinissamullu periarfissat GEUS-ip allakkiaani 2. juli 2021-meersumi nassuiarneqarput.

Kigarsima

Qaqqaq qajannartortaartoq Kigarsima (sumiiffik nr. 19) Kangerluarsuup kangerluani silarlerniippoq, Karrat kangerluata kujataani 45 km-isut ungasissusilimmi, aammalu sumiiffinni marluusuni taakkunani nunap sanna assigiippoq. Sumiiffimmi nunap sannaani qaleriiaarnerit kangerluup tungaanut 20–23°-nik uingavoq.

Sumiiffik qajannartortaartoq nikikkiartaartoq 1250 meterisut takissuseqarpoq aammalu 750 meterisut atitussuseqarluni (Ilusiliaq 11). 650 meterinik portussusilimmi innami 10-20 meterinik portussusilimmut qummuinnaq killeqarpoq. Qaqqaq qajannartortaartoq ukiut 10-t missaasa kingullit ingerlaneranni sukkasoorujussuarmik sukkatsikkiartaartumillu ineriartorsimavoq. Ilusaannik misissueqqissaarnerit takutippaat sumiiffik qajannartortaartoq nammineq qajannaatsunngitsoq, aammalu ilimagineqartariaqarpoq nikikkiartaarnera ingerlaannassasoq immaqalu sukkatsikkiartaarnerusumik. Sumiiffik qajannartortaartoq 28 millioner m³ missaannik imaqqortussusilittut naatsorsorneqarpoq.

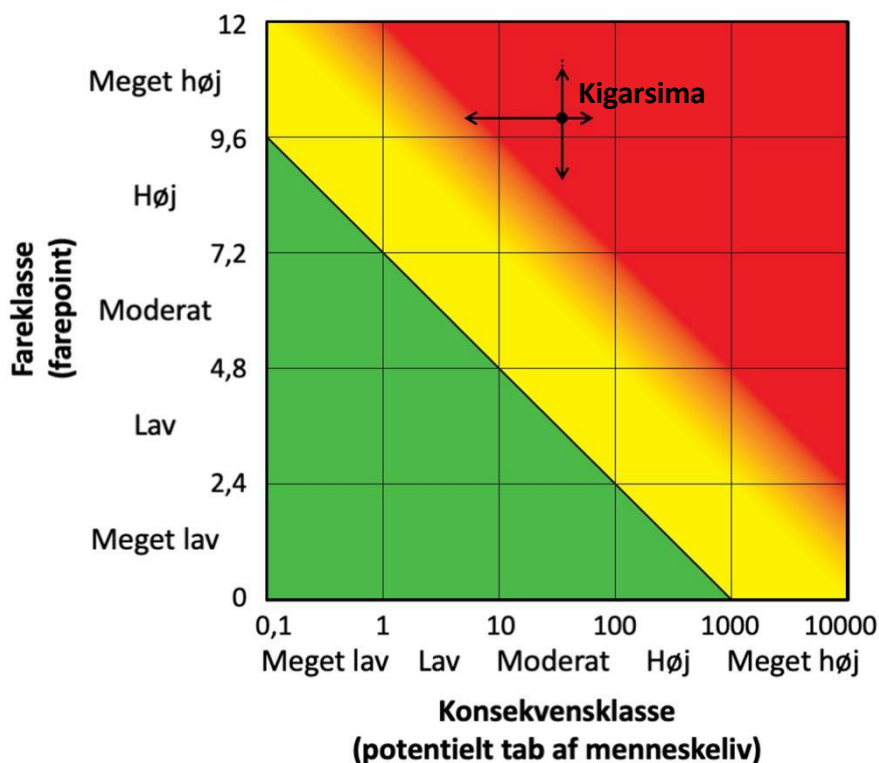


Ilusiliaq 11: Qaqqaq qajannartortaartoq Kigarsima. Titarnermi qernertumi kittorartaartumi sumiiffiup qajannartortaasup annertussusaa takutinneqarpoq InSAR aallaavigalugu nunap assiliorneqarluni. Kigarsimap tunuani innartaa, tassa imaappoq killilersornerata sinnera 650 meterinik portussuseqarpoq. Malugiuk sumiiffiup qajannartortaasup annertuup ataa aammalu qooruata illuatungaani sumiiffiit annikinnerusut marluk aamma nikikkiartaarmata (qasertumik kittorartaartumik titartarlugu nalunaaqutsigaasut), taamaattoq malunnaatilimmik tassaarsuaqartitsisinnanissamut annikippallaamik imaqqortussuseqartut naliliisoqarluni.

GEUS Norge-miut navianaatilinnik immikkoortiterisarnerat naleqqussagaasoq tunngavigalugu naliliivoq Kigarsima qaffasissorujussuarmik navianaateqartuusoq (GEUS-ip allakkiaa 4. oktober 2022a-mit). Norsk Geoteknisk Institut-ip tassaarsuaqarneranut pisuusaartitsinerata takutippa Kigarsimamiit qaqqap sisoornera Qaarsuni, Niaqornani

Ukkusissanilu portusuunik mallit qarsutsisussaasut, akunnattumik kingunerisassat inissimaffianniilluni inuit inuunerannik annaasaqartitsisinnaasumik (GEUS-ip allakkiaa 4. august 2022-meersoq). Taamaattumik navianaataasut kingunerisassallu inissimaffiilik missingersuinerit aallaavigalugit Kigarsima annertoorujussuarmik aarlerinaateqartutut inissinneqarpoq (Ilusiliaq 12).

Qaqqaq Kigarsima aammalu Kigarsimami qaqqap sisoorsinnaanerani pilersinneqartumik tassaarsuaqarnerata kingunerisassai Pissusiviusut allassimaffianni nr. 19-imi, GEUS-ip allakkiaani 8. april 2022-meersumi aamma 14. juni 2022-meersumi, NGI-p nalunaarusaani 13. juni 2022-meersumi, kiisalu Uummannamut aamma Uummannap sulluani nunaqarfinnut pissusiviusut allassimaffiini erseqqinnerusumik nassuiarneqarput.



Ilusiliaq 12: Kigarsimamut aarlerinaataasunut ilusiliineq. Navianartoqarnerata nalorninartoqarnerani takuneqarsinnaavoq navianartunut tunngavissarititaasut ilaanni paasisutissat nalunaarsukkat tunngaviusut killeqarnerat, qaqqani ilutsini nunap sannaanut tunngasut, maannakkut pisoqarnera aammalu sumiiffinni siusinnerusukkat qaqqaq sisoorluni pisoqartarsimanera takuneqarsinnaallutik. Kingunerisassat annertussilerneqarneranni nalorninartortaasuni, pivusorsioortumik sisoornernut takorluukkat assigiinngisitaarnerat, aammalu qaqqap sisoornera tininngatillugu aammalu ulissimatillugu pisinnaasoq, takuneqarsinnaapput. GEUS-ip allakkiaanit 4. oktober 2022a-meersumit.

Inassuteqaat

Inassutigineqarpoq qaqqani marluusuni taakkunani, Karrat 3 aamma Kigarsima, annertuumik aarlerinaateqartutut inissinneqartuni, alapernaarsuineq ornigullunilu misissuinerit ingerlanneqassasut. Taamatuttaaq inassutigineqarpoq tassaarsuaqarnerani mallit sajuppillattunik malussarfigineqarnerat aallaavigalugu tassaarsuaqarneranik ilimasaarutinin ineriartortitsineq aallartinneqassasoq.

Misissuinerit takutippaat Karrat 3-miit aammalu Kigarsimamiit qaqqap sisoornera,

tamatumalu kingorna tassaarsuaqarnera Uummannap sulluani sumiiffinnut najugaqarfigineqartunut annertuumik aarlerinaateqartoq. GEUS-ip inassutigaa qaqqat marluusut alapernaarsorneqassasut aammalu upalungaarsimanermi ingerlaavartumik aalajangiisarnerit tunngavissinnissaannut takorluugaasinnaasut taakkualu ilimanaateqarnerinik paasinninnissap ineriartortinnissaa siunertaralugu ornigulluni sisoornernut immikkut ilisimasalinnit annertunerusumik misissorneqassasut. Qaqqanik marluusunik taakkuninnga alapernaarsuinerminni minnerpaamik GNSS-imi aamma InSAR-imi paasissutissanik katersineq misissueqqissaarnerlu kiisalu silasiorfimmiit silap pissusaanut paasissutissat pineqartunut ilaatinneqassasut. Ukioq tamaat InSAR-imi paasissutissanik nalunaarsukkanik pissarsiniarluni qaqqani qajannartortalinni taakkunani teqeqquni qinngortartussanik iluaqutaasumik ikkussuisoqarsinnaavoq.

GEUS naliliivoq tassaarsuaqalersoq kalerrisaarinerminni sajuppillattunik maluginnittarnissamut periaasissamik ineriartortitsisoqarsinnaanera ilimanaateqartoq, tassami kalerrisaarineq sajuppillattunik kalerrisaarinerminni allanit annertuumik allaanerummat. Taamaattoq qaqqap sisoorneraniit tassaarsuup nunaqarfinnut kallarneqartussanut eqquinissaanut piffissap sivikinnera unammilligassaavoq, taamaattumik kalerrisaarinerit malugineqartut immikkut ilisimasalinnit nalilersornissaat piffissaqarfigineqartussaananani. Sajuppillattunut sakkussanik ikkussuinerup saniatigut periaatsimi taamaalliluni software-nik ineriartortitsinissaq pisariaqartussaavoq, taakkua tassaarsuaqarneranik kalerrisaarutit aammalu sajuppillattunik kalerrisaarutit allat akornanni ingerlaannartumik immikkoortitsinnaallutik. Ilimasaarutit peqalersinnaanissaanut minnerpaamik ukiumik 2–3-nik siviussuseqartussaavoq, aammalu tamatuma atorsinnaanissaa qulakkeerneqarsinnaanngilaq, ilaatigut periaatsip sungiusaatiginissaanut stationimi ataasiinnarmi siusinnerusukkat ataasiinnarmik pisoqarsimanera pissutigalugu (Nuugaatsiami sajuppillattunik uuttortaavimmi 2017-imi qaqqap sisoornera).

Qaqqat akunnattumik aarlerinaatillit

Qaqqat qajannartortaartut pingasut akunnattumik aarlerinaatillit nalilerneqarput. Taakkununga tunngatillugu GEUS-ip inassutigaa satellit-ikkut paasissutissat nalunaarsukkat (InSAR aamma assilisanik immiussissut) atorlugit piffissakkaartumik nalunaarsuineq ingerlanneqartassasoq.

Paatuut Kangia

Paatuut Kangia Paatuut kanginnguani Nuussuup kujammut sineriaaniippoq (Ilusiliaq 4-mi nr. 14), tassani 1996-imi aamma 2000-imi annertuumik qaqqap sisoorsimavoq. Sivinganerup qaffasinnerusortani, 700–900 meterinik portussusilimmi, talus aamma colluvium 1970-ikkut qiteqqunneranniilli nikikkiartuaarsimallutik, katangarsimallutik unerarsimasut 55 millioner m³ missaannik annertooujussuarnik imaqqortussuseqarput (Ilusiliaq 13). Ullumikkut nikikkiartuaarneri sukkasuujuvoq, ukiumut meterit arlaliussasut ilimanarluni. Unerarnerit ataatsimoortut qaavata sammiveqanngitsumik katangarsimaneranut ilisarnaataapput, tassanngaaniit akulikitsumik annikitsunik sisoortoqartarluni.



Ilusiliaq 13: Paatuut Kangiata qulimiguulimmiit tukimuinnaq assilineri. Unerarnerit katangarsimasut annertoorejussuit (qaqortumik kittorartaartumik titarnilerlugu nalunaaqutsigaasoq) 700–900 meterinik portussusilimmiipput, Paattuuni 2000-imi qaqqap sisoorfiata kanginguanillutik (tungujortumik kittorartaartumik titarnillit).

Paatuut Kangia navianaatilittut inissineqanngilaq, pissutigalugu nunap sannaani taamaattumi Norge-miut navianaatilinnut immikkoortiterisarnera naleqqussagaasoq qanoq eqqortiginersoq suli nalorninarmat, tunuani innartaanut ilusaannut tunngavissarititaasut, katangarfiusinnaasut katangarnerillu navianartut annertussusilerneranni nassuiaatini ilaasussat, nassuiaruminaallutik. Sumiiffik qajannartortaasoq ukiut 100-t kingulliit iluanni Vaigat-imi qaqqat sisoornerini takuneqartartunut nunap sannaannut ilusaannullu assingulluni (Svennevig et al., 2022; in prep., 2022b), aammalu naliliisoqarpoq unerarnerit ataatsimoortut qaqqap sisoornerani nakkaassinnaassasut. Unerarnerit ataatsimoortut inissisimaffiat, taakkualu imaqqortussusaat missingersorneqartoq, aallaavigalugit naliliisoqarpoq Paatuut Kangianiit qaqqaq sisuussappat, tamanna Paattuuni 2000-mi pisunit annertunerusumik tassaarsuaqartitsissanngitsoq ilimanarteq. 2000-imi tassaarsuaqarnera Saqqami nunami ajoqusiinernik malitseqanngimmat, taamaattumik Paatuut Kangianut tassaarsuaqarneranut pisuusaartitsinermik sukumiisumik suliaqartoqanngilaq. Paatuut Kangianiit qaqqap sisoorsinnaaneranut tassaarsuaqarsinnaanerannullu atasumik aarlerinaataasut akunnattutut nalilerneqarput.

Paatuut Kangia Pissusiviusut allassimaffianni nr. 14-imi erseqqinnerusumik nassuiarneqarpoq.

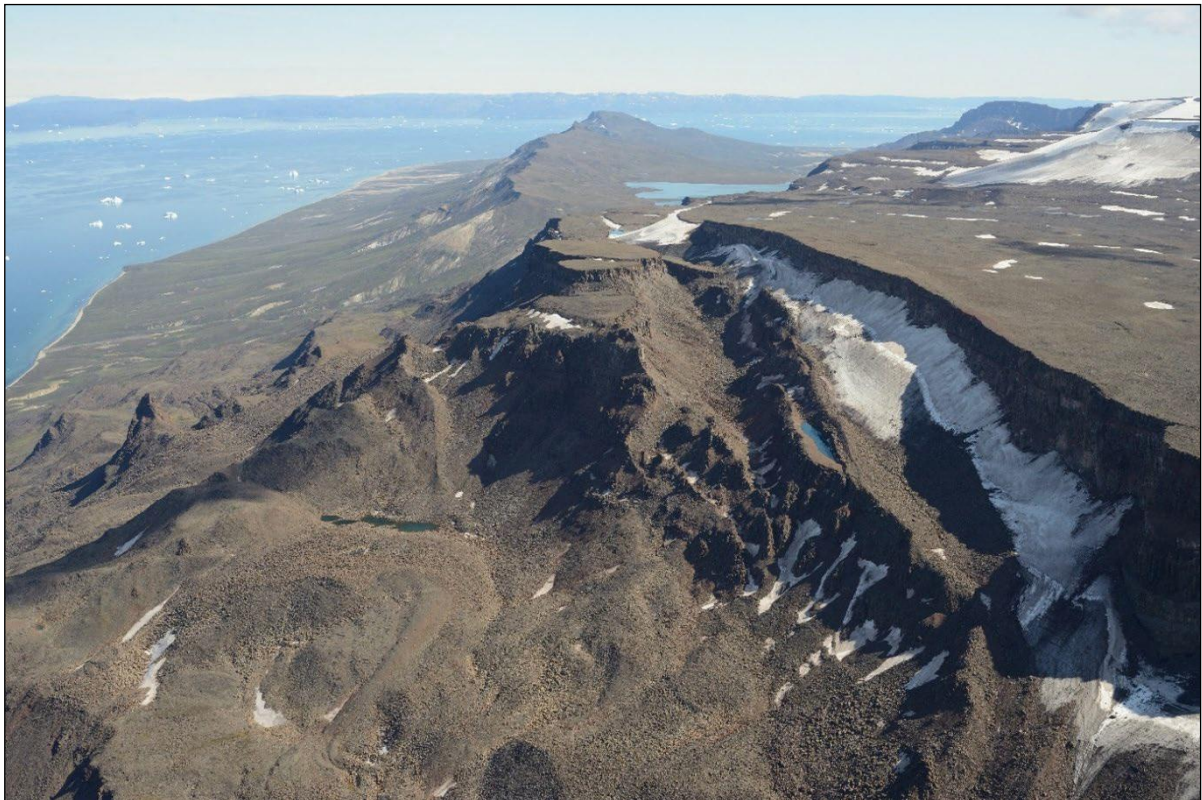
Illorsuaasaq

Qaqqaq qajannartortaartoq Illorsuaasaq Qeqertarsuup avannamut sineriaani toqqissup basaltiusup avannamut kangiata sinaani inissisimavoq (Ilusiliaq 4-mi nr. 16). Tassani 950 meterini portussusilimmiippoq ujarasussuk basalti 3500 x 350 m missaannik

annertussuseqartog, 15 m missaanni nikinganeqarluni aammalu quppanit sermimik ulikkaartunik toqqinnertaaniit avissaartinneqarluinnarsimalluni (Ilusiliaq 14). Matuma kinguliani uingasumi ujarasussuit basaltit, uinganertigut ammuinnaq nikikkiartaarsimasut, takuneqarsinnaapput. Ujarasussuit qangarsuaq sisoorujussuarnerup kangimuinnaq isuaniipput, Vaigat-ip qinnguani sisoornernut 15 km-inik takissusilinnut aamma 300 meterinik issussusilinnut naapertuullutik (Svennevig et al. in prep., 2022a).

InSAR-imi misissueqqissaarnerup aamma ornigulluni takusat takutippaat ullumikkut ujarasussuit sisoorfiusimasut nikikkiartaanngitsut. Qaqqami pisoqarnera siusinnerusumiissimasog, kisianni taakkua ukiorpasuit kingullit (immaqa >1000 år) uninngasimasut, tamanna tikkuussivoq. Ujarasussuit sisoorfiusimasut naqqa talus-init unerarsimasunit aammalu sermiminernik aalasunik matoorsimavoq.

Ujarasussuit annersaat 720 000 m² missaannik nunaminertaqarpoq aammalu 200 meterinik issussuseqarmat 150 millioner m³ missaannik imaqqortussuseqassalluni. Taamaattumik imaqqortussusaa tamarmiusog annertoorujussuusimasinnaavoq. Illorsuaasami qaqqamut qajannartortaqtumut takorluugaasinnaasog tassaavoq, qaqqaq qajannartortaqtog aallarteqqittoq aammalu qaqqap sisoornerani nakkarluni. Taamaattoq tamatuma pinnaalinnginnerani ukiorpasuaarniit ukiunut qulikkaanut arlalinnut sivissuseqarsinnaasumik ujarasussuit nikikkiartaalertussaasut sukkatsikkiartortumillu nikikkiartulertussaasut, naatsorsuutigineqartussaavoq.



Ilusiliaq 14: Qulimiguulimmiit tukimuinnaq assilisaq, Illorsuaasami ujarasussuit qullersaanniit kangimuinnaq isigalugu. 950 meterinik portussusilimmi ujarasussuk qulleq 15 m missaannik ammuinnaq nikissimavoq aammalu quppanit sermimik ulikkaartunit toqqinnertaaniit avissaartilluinnarneqarsimasunik.

GEUS Norge-miut navianaatilinnik immikkoortiterisarnerat naleqqussagaasog tunngavigalugu naliliivoq, Illorsuaasaq annikitsuaqqamik navianaateqartutut inissisimasog.

Tassaarsuaqarneranut pisuusaartitsisoqanngilaq aammalu inuit inuunerannik annaasaqarsinnaanermut naatsorsuisoqarani, pissutigalugu nikikkiartuaartoqartinnagu qaqqap qajannartortaqtup imaqqortussusaa missingersoruminaammat. Taamaattoq qaqqaq annertooujussuarmik imaqqortussuseqarsinnaavoq aammalu Saqqap aamma Qeqertap eqqaanniilluni, taamaattumik nikikkiartuaartoqalissagaluarpat, aarlerinaataasoq annertooujussuarmik annertunerulertussaalluni. Taamaattumik Illorsuaasamiit qaqqap sisoorsinnaaneranut tassaarsuaqarsinnaaneranullu atasumik aarlerinaataasoq akunnattutut nalilerneqarpoq. Qaqqaq nikikkiartuaalissappat, qaqqap qajannartortaata annertussusaata kiisalu sisoornernut takorluugaasinnaasut taakkualu aarlerinaataasa aalajangerneqarnissaanut ornigulluni takusaaqqittoqartariaqarpoq.

Illorsuaasaq Pissusiviusut allassimaffianni nr. 16-imi erseqqinnerusumik nassuiarneqarpoq.

Qaarusuup Qaqqaa

Qaqqaq qajannartortaqtartoq Qaarusuup Qaqqaa Nuup avannaani 25 km-inik ungasissusilimmi Nuup Kangerluani Qaarusuup Nunaaniippoq (Ilusiliaq 5-imi nr. 18). Tassani 700 meterinik portussusilimmiippoq sumiiffik qupparsuaqartoq, qangarsuaq qaqqap sisoorfigisimasaanut qanittumiilluni (Ilusiliaq 15). Qaqqaq inerilluarsimasorujussuarnik iluseqarpoq, kisianni qaqqap appasinnerusortaani ujaqqat nakkaasarnerisa saniatigut qanittumi nikikkiartuaartoqarsimanera takussutissaqarani. Tunuani innartaa 45 m tikillugu inerilluarsimasuuvoq, qaleriaaneri sammiveqatigalugit sammiveqatigigajallugillu sivingasuulluni aammalu qaqqat tunuanut killinganut tamarmut atuataarneqarsinnaalluni. Qaqqaq tamarmi, sineriak sammiveqatigalugu imaluunniit teqeqqorissunik, quppanik nappaarissunik ammut tamaat quppaqarpoq. Quppat annersai 10 meterinit atitunerupput. Qaqqap imaqqortussusaa annerpaamik 6,5 millioner m³-inut missingersorneqarpoq. InSAR-imi misissueqqissaarnerup aamma ornigulluni takuneqartut takutippaat qaqqami ullumikkut uuttoorneqarsinnaasunik nikikkiartuaartoqanngitsoq.



Ilusiliaq 15: Qaarusuup Qaqqaa qaqqap qajannartortaanut droniniit assilisaq (qaqortumik kittorartaartumik titalugulu nalunaaqutsigaaq). Tunuani qangarsuaq qaqqap sisoorneranit sisoorfusimasooq takuneqarsinnaavoq (qernertumik kittorartaartumik titarnilik).

GEUS Norge-miut navianaatilinnik immikkoortiterisarnerat naleqqussagaasoq tunngavigalugu naliliivoq, Qaarusuup Qaqqaa akunnattumik navianaateqartut inissisimasooq. Tassaarsuaqarneranut sukumiisumik pisuusaartitsisoqanngilaq aammalu inuit inuunerannik annaasaqarsinnaanermut naatsorsuisoqarani, pissutigalugu qaqqami nikikkiartuaartoqanngimmat. Misilittakkat tunngavigalugit SPLASH-imi naatsorsuiffissaq (Oppikofer et al., 2018), sisoornerit imaqqortussusai aallaavigalugit mallit qarsutsinerisa portussusaannik, erngup aqputaatigut tassaarsuullu akimmiffissat uiarlugit annikilliarthoneramik naatsorsuiffusooq, malillugu 6,5 millioner m³-inik qaqqap sisoornera immap nalinginnaasumiinnerani Nuummi avannaata sineriaani 4,5 meterinik qarsutsisitsinnaavoq. Sisoorneq nammineq qajannaallisussaangitsoq pineqarmat (takuuk assersutigalugu Svennevig og Keiding, 2020), qaqqami nikikkiartuaartoqalissappat aarlerinnaataasoq sukkasuumik annertusiartulertussaavoq. Qaqqami nikikkiartuaartoqartinnagu Qaarusuup Qaqqaa qaqqap sisoorsinnaaneranut tassaarsuaqarneranullu atasumik aarlerinnaataasoq akunnattumiittut nalilerneqarpoq.

Qaarusuup Qaqqaa Pissusiviusut allassimaffianni nr. 18-imi erseqqinnerusumik nassuiarneqarpoq.

Inassuteqaat

Inassutigineqarpoq qaqqanik qajannartortalinnik pingasunik Paatuut Kangia, Illorsuaasaq aamma Qaarusuup Qaqqaa, satellit-ikkut paasissutissat nalunaarsukkat (InSAR aamma

assilisanik immiussissut) nunap sannaani pisut ingerlaneri pillugit ilisimasanut katersorneqartunut aammalu sumiiffinni sisoortoqartarsimaneranut ataqatigiissillugit, piffissakkaartumik alapernaarsuisoqassasoq. Qaqqat pingasut taakkua arlaalluunniit sumiiffinnut najugaqarfigineqartunut pinartumik aarlerinaateqartutut nalilerneqanngillat, kisianni aarlerinaateqarnerata annertussusaa allangorsinnaalluni. Paatuut Kangianiipput katangarsimasut unerarneri annertoourujussuit, sukkasuumik nikikkiartuaartut, aammalu GEUS naliliivoq unerarnerit ataatsimoortut qaqqap sisoornerani nakkarsinnaassasut. Annertuunik allangortoqassanersoq nakkutiginiarlugu satellit-ikkut paasissutissat nalunaarsukkat (pingaartumik assilisanit immiussat) atorlugit ukiut 1–2-kkaarlugit piffissakkaartumik alapernaarsuinissaq inassutigineqarpoq. Qeqertarsuup avannaata sineriaani Illorsuaasami aamma Nuup eqqaani Qaarusuup Nunaani Qaarusuup Qaqqaaani qaqqami qajannartortaasut tamarmik inerilluarsimasunik sisoortut iluseqarnerat, kisianni taakkunani nikikkiartuaartunik uuttuisoqannginnera, ilisarnaataapput. Illorsuaasaq Saqqamiit 20 km-inik ungasissusilimmiippoq aammalu imaqqortussusaa annertoourujussusinnaalluni. Qaarusuup Qaqqaa Nuummiit 25 km-inik ungasissusilimmiippoq aammalu annikinnerusumik imaqqortussuseqarluni, kisianni ilusai inerilluarsimasorujussuullutik. Qaqqani nikikkiartuaartoqalissappat, aarlerinaataasoq annertusiartulertussaavoq. Inassutigineqarpoq qaqqani pisoqalersinnaanera nakkutiginiarlugu Illorsuaasaq ukiualunnik akuttussusilimmik alapernaarsorneqartassasoq aammalu Qaarusuup Qaqqaa satellit-ikkut paasissutissat nalunaarsukkat (pingaartumik InSAR-imi paasissutissat nalunaarsukkat) atorlugit minnerpaamik ukiumut ataasiarluni alapernaarsorneqartassasoq.

Qaqqat annikitsumik aarlerinaatillit

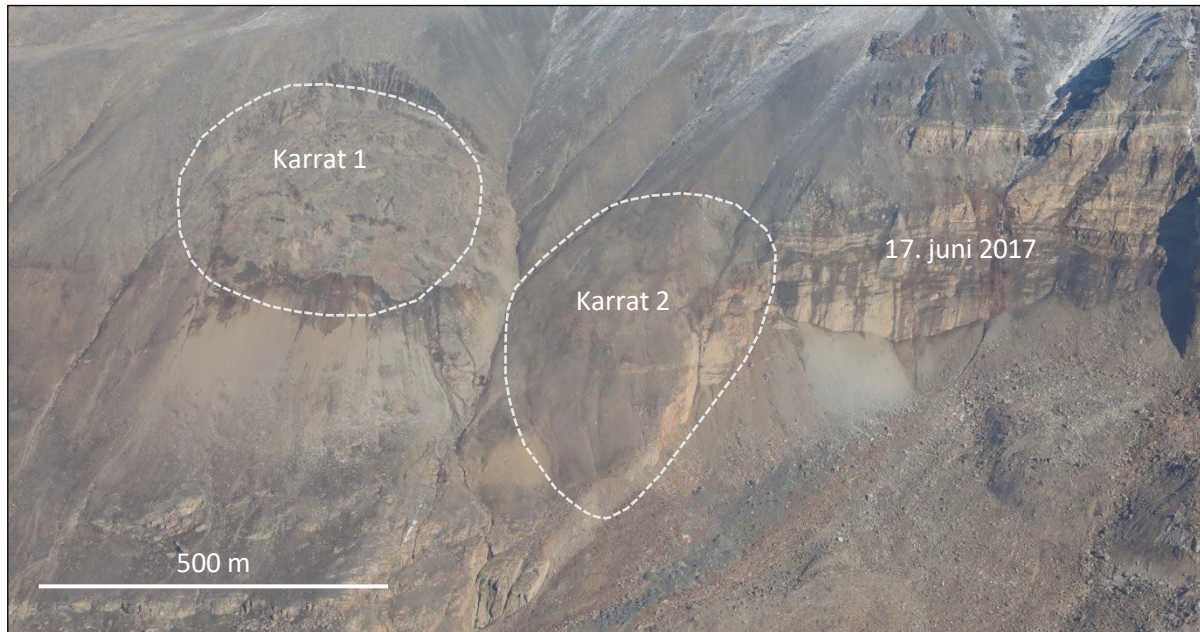
Karrat kangerluani qaqqanut qajannartortaqaqtunut marlunnut Karrat 1-imut aamma 2-mut (Ilusiliaq 3-mi nr. 3 aamma 4) tunngatillugu naliliisoqarpoq qaqqami sisoortoqarnissaata ilimanaateqarnera annertoourujussuusoq, kisianni Illorsuit aamma Nuugaatsiaq najugaqarfigineqartinnagit, sumiiffinnut najugaqarfigineqartunut aarlerinaateqanngitsut. Tamanna pissutigalugu, sumiiffimmi uninngaarnermut angalaarnermullu atatillugu qaqqanit qajannartortalinnit marlunnit taakkunannga qaqqap sisoorsinnaanerata tassaarsuaqarsinnaaneratalu aarlerinaateqarnerisa nalinginnaasumik eqqumaffigineqarnissaasa saniatigut, qaqqanut marlunnut taakkununnga tunngatillugu annertunerusumik malitseqartitsisoqarnissaanik inassuteqartoqanngilaq.

Karrat 1 aamma 2

Karrat 1, 17. juni 2017 sisoortup kitaani 500 meterit missaannik ungasissusilimmi 1200 meterinik portussusilimmiippoq (Ilusiliaq 16). Qaqqap qaava annertuumik katangarsimavoq, aammalu qaqqap appasinnerusortaanit ujaqqanik nakkaasoqarluni annertoourujussuarnik pisoqarfiulluni (Svennevig et al., 2020). Tunuani innartaa qaqqami aalaakkaasumi inerilluarsimasuuvoq aammalu 50 m tikillugit portussusilimiilluni. Qaqqaq 2015-imi maajimiilli nikikkiartuaalersimavoq aammalu ullumikkut ukiumut meterit arlallit nikittartuq ilimanarluni. Karrat 1-ip appasissortaanii pisoqarnera ukiuni kingullerni annertusiartorsimavoq.

Karrat 2, 17. juni 2017 qaqqap sisoortup kitaani 600 - 900 meterinik portussusilimmiippoq (Ilusiliaq 16). Qaqqap ilaa taanna avannamuinnaq quppat 17. juni 2017 sisoortumiit tunuata innartaata kimmuinnaq nangissutigisaatut nassuiarneqartut tungaanuinnag killippoq (Svennevig et al., 2020). Karrat 2-p kangimuinnaq killiligaaneraniit, 2017-imi qaqqap sisoortup sisoorfiata tungaanut, akulikitsorujussuarmik ujaqqanik nakkaasoqartarpoq. Karrat

2-mi 2015-miilli nikikkiartuaartoqartoq takussutissaqarpoq aammalu 2017-imi juunimiilli Sentinel-1 interferogrammini naapertuukkunnaarsimalluni, tamannalu ukiumut 50 cm-init annertunerusumik nikikkiartuaartoq paasinarsisitsivoq.



Ilusiliaq 16: Karrat 1-imut aamma 2-mut kiisalu 17. juni 2017 sisoorfusup ilaanut qulimiguulimmit tukimuinnaq assilisaq.

Ornigulluni misissuinerit takutippaat Karrani siusinnerusukkut qaqqanik sisoortoqartarnera aammalu qaqqani qajannartortaasut, qaleriiaarnerit kangerluup tungaanut 20°–30°-inik uingasut (dip-slope) aammalu sumiiffimmi nappaarissunik quppaqarnera pissutigalugit ilutsinik tunngaveqartut ilimanartoq.

GEUS Norge-miut navianaatilinnik immikkoortiterisarnerat naleqqussagaasoq tunngavigalugu nalilivoq, Karrat 1 aamma Karrat 2 qaffasissorujussuarmik navianaateqartutut inissisimasut. Tassaarsuaqarneranik pisuusaartitsinerup takutippaa Karrat 1-imiit aamma 2-miit qaqqami sisoortoqassappat, tamanna taamaallaat Nuugaatsiamut aamma Illorsuarnut navianaateqartoq, tassani ajornerpaamik pisoqarpat 3–6 meterinik aamma 3 meterinik qarsutsisitsisussaalluni. Taamaattumik Illorsuit aamma Nuugaatsiaq inoqartinnagit, qaqqat marluusut taakkua sumiiffinnut najugaqarfigineqartunut aarlerinaateqanngillat. Taamaattoq inassutigineqarpoq Karrat kangerluani uninngaarnermut angalaarnermullu atatillugu qaqqanit qajannartortalinnit marluusunit taakkunannga qaqqap sisoorsinnaanerata tassaarsuaqarsinnaaneratalu aarlerinaateqarnera nalinginnaasumik eqqumaffigineqassasoq.

Karrat 1 aamma 2 aammalu qaqqap sisoornerata tassaarsuaqartitsinerata kingunerisassai Pissusiviusut allassimaffianni nr. 3-mi aamma 4-mi, GEUS-ip allakkiaani 29. marts 2021-meersumi aamma 4. august 2022-meersumi, NGI-p nalunaarusiaani 26. marts 2021-meersumi, kiisalu Illorsuarnut aamma Nuugaatsiamut pissusiviusut allassimaffianni erseqqinnerusumik nassuiarneqarput.

Aarlerinaataasunik nalilersuineq GEUS-ip allakkiaani 4. oktober 2022a-meersumi nassuiarneqarpoq.

Sumiiffiit allat

Sumiiffinnit 19-init ilaatinneqartunit taakkunanga misissuinerit takutippaat sumiiffinni 12-
ini qaqqanik qajannartortalinnik soqanngitsaq. Sumiiffinni 12-
ini taakkunani ilaatigut
siusinnerusukkut qaqqanik sisoortoqartarsimavoq, naliliisoqarluni
qajannartortaqaqarunnaarsimasut (nr. 2, 6, 9, 12, 13 aamma 17), ilaatigut sumiiffiit
sisoorfiusutut iluseqartut qaqqap ilaatut isigineqanngitsut (nr. 1, 8 aamma 15), ilaatigullu
sumiiffiit iluseqartut sisoorfiusunut attuumassuteqanngitsut paasinarsisimasoq, kisianni
tamatumunnga taarsiullugu nunataani nungujartortoqarsimalluni imaluunniit sumiiffiani
nunap sanna allaanerulluni (nr. 7, 10 aamma 11). Sumiiffiit qaqqani
qajannartortaqaqanngitsutut paasinarsisimasut ilagaat sumiiffiit Siorapaluup, Upernavik
Kujalluup aamma Sisimiut eqqaanniittut, taamaalilluni taakkunani qaqqat sisoornissaat
immikkut aarlerinaateqartutut isigineqarunnaarluni.

Sumiiffiit pissusiviusut allassimaffiini pineqartuni erseqqinnerusumik nassuiarneqarput.

Uummannap sullua aamma Vaigat

Sumiiffinnut immikkuullarissunut inassuteqaatit saniatigut, GEUS-ip inassutigaa InSAR-imi
paasissutissat nalunaarsukkat aammalu Uummannap sulluani aamma Vaigat-imi sinerissami
uinganernut tamaginnut assilisanik immiussissummi satellit-ikkut assilisat atorlugit ukiut 1-
2-kkaarlugit piffissakkaartumik misissuisoqartarnissaa pingaarnersiunerimi annertuumik
pingaartinneqassasoq. Misissuineq matumani paasineqassaaq nunap immikkoortuini
sumiiffinnik alapernaarsuineq.

Qaqqani nutaanik qajannartortaqaqalersinnaanerata paasinissaata nalilersorneqarnissaatalu
angumerineqarsinnaanissaa qulakkeerniarlugu, aammalu sumiiffiit qajannartortaqaqartutut
ilisimaneqareersut ineriartornerat alapernaarsorniarlugu, akuttunngitsumik misissuinerit,
sumiiffimmi nunap sannaani pisut ingerlaneri sisoorfiusarsimasullu pillugit ilisimasanik
katersinermut ataqatigiissillugit, inassutigineqarput. Misissuineq suliaqarnermi nunap
immikkoortuini sumiiffinnik alapernaarsuinerummat, Vaigat-imi qaqqat marluk
akunnattumik aarlerinaatilinnik alapernaarsuineq, misissuinerup inassutigineqartup ilaatut
ingerlanneqarsinnaavoq.

Uummannap sullua

Ulloq 17. juni 2017 alianartumik qaqqap sisoornera Uummannap sulluata
avannarpasinnerusortaani pivoq. Qaqqap sisoornera qaqqap innartaata ataani mallit 75–
100 meterinik portussuseqarlutik tassaarsuaqartitsivoq, tassanngaaniit tassaarsuaq Karrat
kangerluanut siaruarluni. Tassaarsuaq 7,5 minutsit qaangiunneranni Nuugaatsiamut
annguppoq 10 meterinik portussusilinnik qarsutsilluni aammalu Illorsuarlut 13 minutsit
qaangiunneranni 3 meterinik portussusilinnik qarsutsilluni anngulluni.

Qaqqat annertuumik aarlerinaateqartut marluusut taakkua Karrat 3 aamma Kigarsima,
tamarmik Uummannap sulluaniipput, nunap sannaani Karrani ataatsimoortuni, unerarnerit
allanngoriartortut aamma ujaqqat qaqqanik anitsisartuneersut tassaniillutik, Arkæikum-
imiit gnejs-inik qallersimallutik qullussimallutillu. Unerarnerit allanngoriartortut taakkua
ersarissumik qaleriiaarsimapput, qaleriiaat kangerluup tungaanut uingasumiimmata,
qajannartunngornissaat ilusaanni tunngavissaqalerluni.

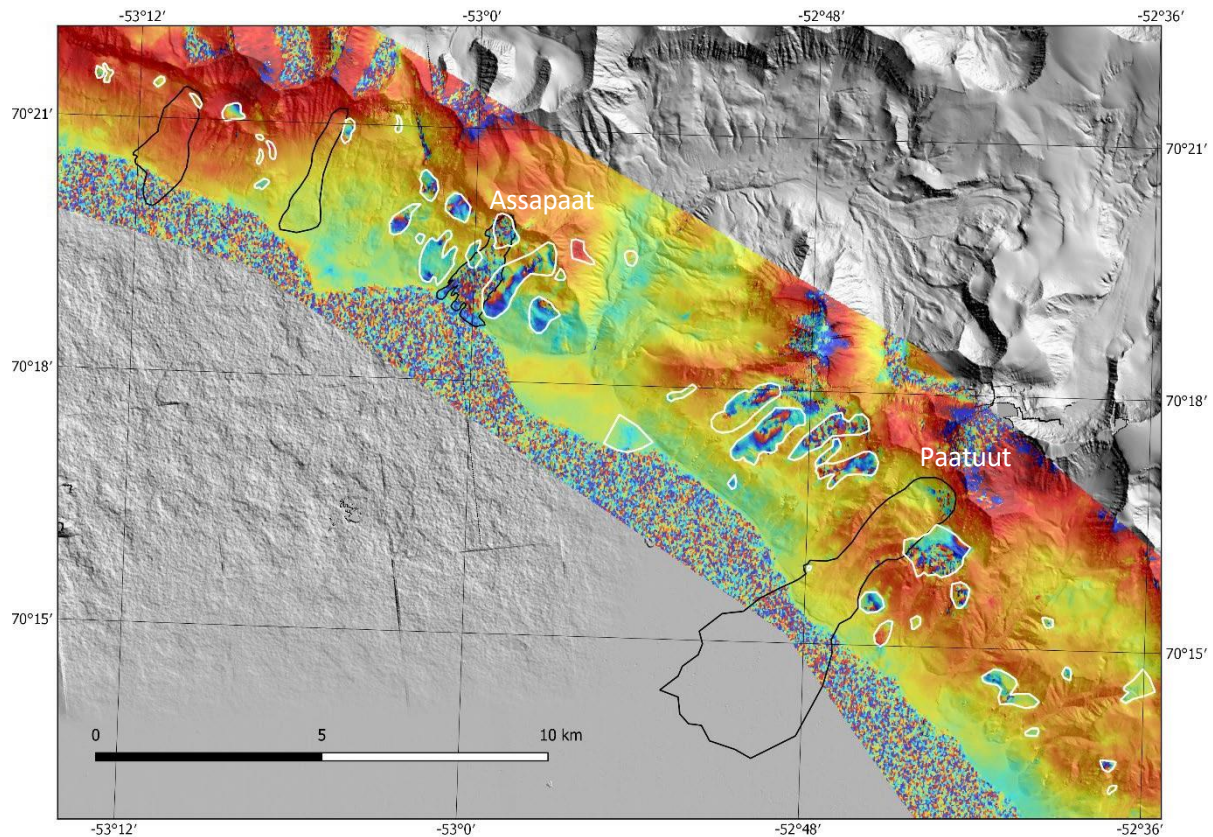
Qaqqani qajannartortaasut ineriartulersimanerannik takussutissaqalerneraniit qaqqap

sisoornissaata tungaanut ukiualuinnaat ingerlasinnaasartut Uummannap sulluani sumiiffiit qajannartortallit oqaluttuarisaanermi maannakkullu ineriartornerisa takutippaat. Assersuutigalugu ulloq 17. juni 2017 Karrani qaqqap sisoornissaa sioqqullugu qaqqap innartaani qajannartunik ersarissumik malunnartoqanngilaq, aammalu qaqqat qajannartortalik nr. 19 Kigarsima, ukiut 10-t missaannaasa ingerlaneranni qaqqaq annertuumik aarlerinaateqalerluni ineriartorsimalluni. Taamaattumik inassutigineqarpoq, qaqqani nutaanik qajannartortaqaqaleriartornersoq nalilersorniarlugu, Uummannap sulluani sinerissami uingasunut tamaginnut InSAR-imi paasissutissat nalunaarsukkat aamma assilisanik immiussissutiniit satellit-ikkut assiliasat atorlugit piffissakkaartumik ukiut 1–2-kkaarlugit misissuisoqartassasoq. Misissuinerup takutippagu uingasut immikkuullarissut navianaateqarnerulersimasut, inassutigineqarpoq ornigulluni takusaalluni malinnaasoqassasoq aammalu sisoorsinnaanerit taakkualu aarlerinaateqaresinnaanerit aalajangerniarlugu annertunerusunik misissueqqissaartoqassasoq.

Vaigat

Kalaallit Nunaata kitaata qiterpasissortaani Vaigat-ip ikerasaata sineriaani uinganerni annertuumik qaqqanik sisoortoqartarsimanera malunnarpoq. Tassani qangarsuaq (ukiut tusintillit matuma siorna) kiisalu oqaluttuarisaanermi (ukiut 100-t kingulliit) taamaattoqartarsimavoq, aammalu siunissami Vaigat-imi qaqqanik sisoortoqartarnissaa aamma ilimanaateqartorujussuuvoq.

Kalaallit Nunaata sineriaani sisoorfiunerpaasartut ullumikkut tassaniipput. Nuussuup kujammut sineriaa aamma Qeqertarsuup avannaata sineriaa arlalippassuarnik pisoqarfiusartunik peqarpoq, ilanngullugit talus aamma colluvium uingasumiittut qajannartortallit amerlasuut. Nuussuup kujammut sineriaani 20 km-iinnarnik isorartussusilik sinerlugu ukiut 100-it missaasa kingulliit iluanni qaqqani sisoornerit tallimanit ikinnerusimanngillat, taakkunannga pingasut Vaigat-imi tassaarsuaqartitsisimallutik. Aamma uinganerit qajannartortaqaqtut annersaat maannakkut tamaaniipput (Ilusiliaq 17).



Ilusiliaq 17: Nuussuup kujammut sineriaata qiterpasinnerusortaa InSAR interferogram atorlugu tigusaq 20. – 26. juli 2021 (kujammuinnaq sammisoq 25), hillshade af ArcticDEM qaavani tigusaq. Sumiiffiit InSAR-imi nikikkiartuaartortallit qaqortumik titarnilerlugit nalunaaqutserneqarput, aammalu qangarsuaq qaqqat sisoortarsimani qernertumik titarnilerlugit nalunaaqutsigaallutik. Qangarsuaq qaqqat sisoortarsimani marluk Paatuuni 1996-imi aamma 2000-imi pisimapput. Malugiuk Assapaani 13. juni 2021 qaqqap sisoornerata sisoorfiani InSAR-imi malugineqartoq nipiliorfiusimasoq.

Vaigat-imi oqaluttuarisaanermi tassaarsuaqarnerisa annersaat 2000-imi novembarimi Paatuuni qaqqap sisoornerani pisimavoq, aammalu Qullissat aamma Saqqaq 12 meterinik aamma 3 meterinik mallinit eqqorneqarsimallutik. Talus uingasumiittut qajannartortallit ullumikkut paasineqartut arlaalluunniit 2000-imi tassaarsuaqarneranit annertunerusumik tassaarsuaqartitsisumik qaqqat sisoorsinnaanerannik tikkuussisutut annertussuseqanngillat imaluunniit iluseqaratik, tamanna Saqqami nunamut ajoqusiinermut pisunut pissutaanngilaq

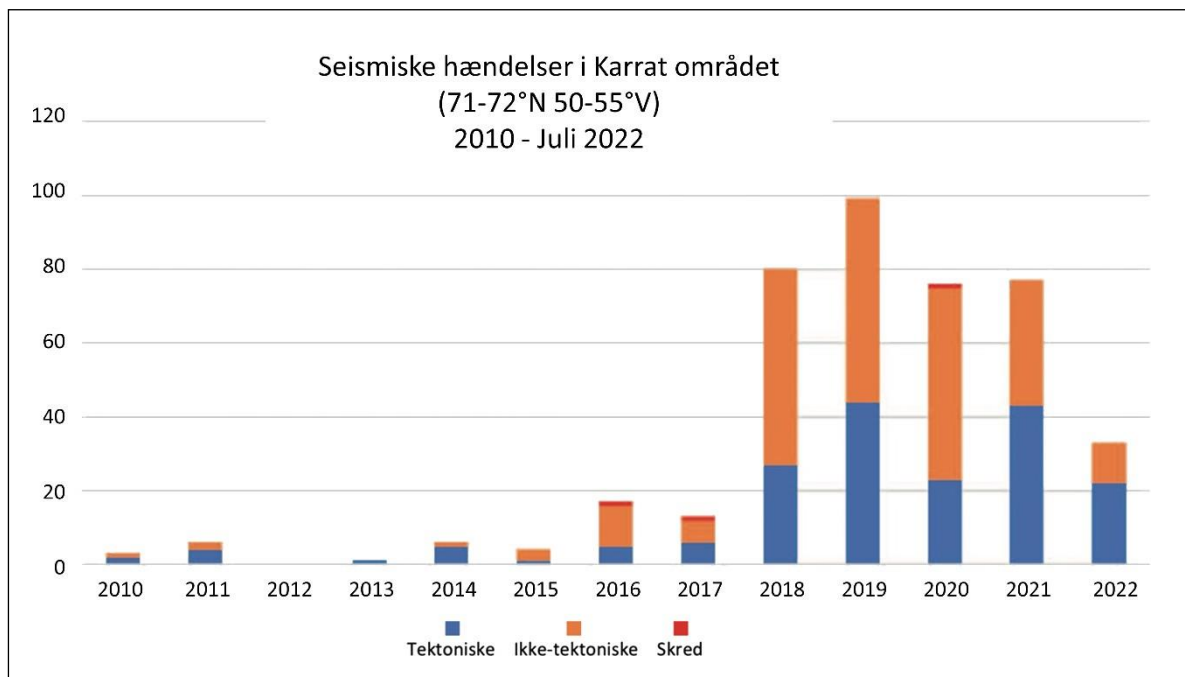
Erseqqissarneqarpoq Vaigat-imi qaqqanik sisoortoqarnissaanut atasumik aarlerinaataasut piffissap sivikitsup ingerlanerani allanngorsinnaassasut. Vaigat-imi sineriami uingasut nunap qeriuannartup annikilliarternera pissutigalugu qajannartumi inissisimasut arlalinnik takussutissaqarpoq, aammalu uingasut arlalinnik qajannartortaqtut sukkatsikkiartorsinnaapput imaluunniit sumiiffinnut annertunerusunut siammarsinnaallutik. Taamaattumik inassutigineqarpoq, qaqqani nutaanik qajannartortaqaleriartuaarnersoq nalilersorniarlugu kiisalu uingasuni qajannartortaqtutut ilisimaneqareersuni sisoorfiusartunilu ineriartornerit malinnaaffiginarlugit, InSAR-imi paasissutissat nalunaarsukkat aamma assilisanik immiussissummi satellit-ikkut assilissat atorlugit Vaigat-imi sinerissami uingasanut tamaginnut ukiut 1-2-kkaarlugit piffissakkaartumik misissuisoqartarnissaa annertuumik pingaartinneqassasoq. Misissuineq nunap sannaani

pisut ingerlasarnerat pillugu ilisimasani katersinermut aammalu sumiiffimmi sisoortasimasunut ataqatigiissinneqartariaqarpoq. Misissuinerup takutippagu sumiiffinnut immikkuullarissunut navianaatillit annertusisimasut, sisoorsinnaanerit taakkualu aarlerinaatigisinnaasai aalajangerniarlugit ornigulluni takusaanermik annertunerusunillu misissueqqissaarnernik malitseqartitsisoqarnissaa inassutigineqarpoq.

Vaigat-imi siusinnerusukkut qaqqanik sisoortoqartarsimanera tassaarsuaqartarsimaneralu kiisalu maannakkut uingasut qajannartortaqtut GEUS-ip allakkiaani 4. oktober 2022b-meersumi erseqqinnersumik nassuiarneqarput.

Sajupillatsitsisarneq

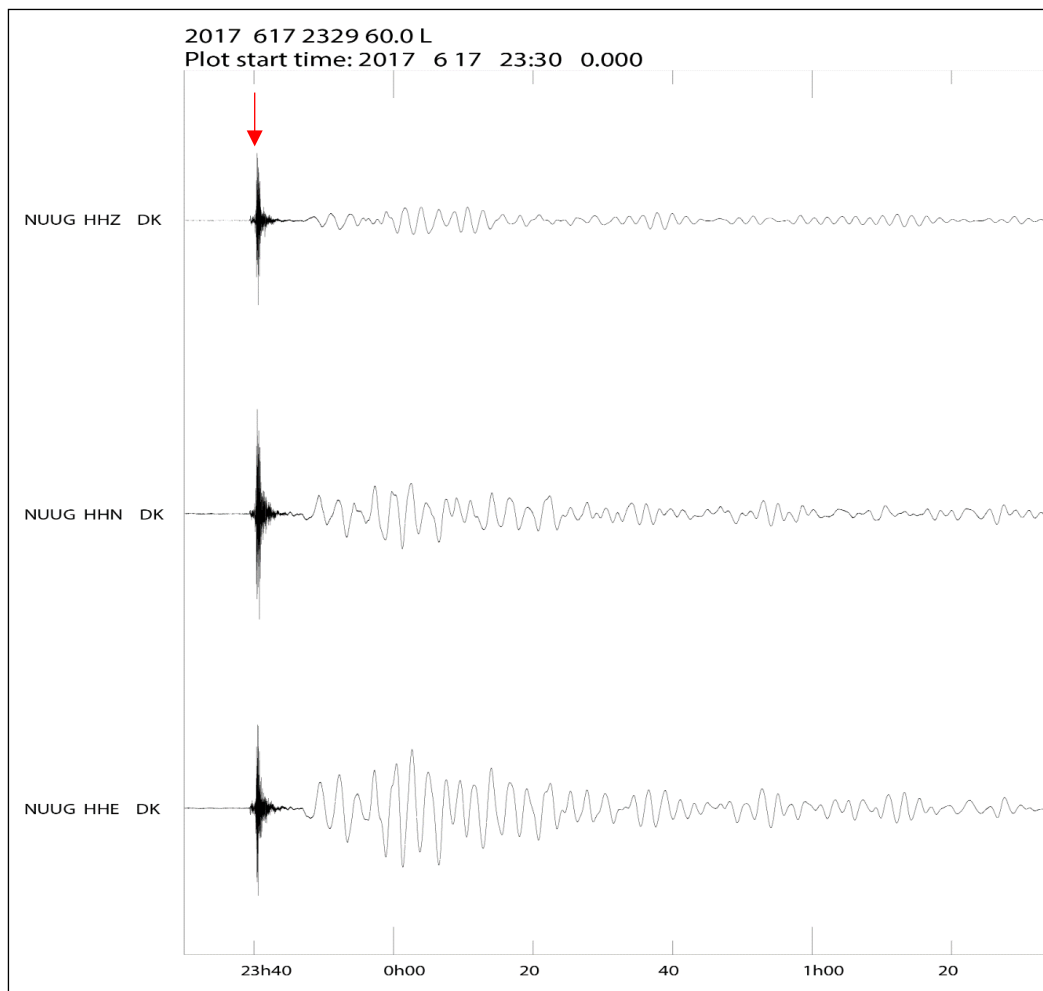
Qaqqat sisoortarnerat pillugu suliniutip ingerlanerani GEUS-ip Kalaallit Nunaata kitaata qiterpasinnerusortaani sajupillannerit sumiissusersiniarlugit piffissalersorniarlugillu sajupillatsitsisarlu paasissutissat atorsimavai (GEUS-ip allakkiaa 4. oktober 2022d-meersoq). Sajupillattoqartoq kalerrisaarnernik misissuinerit atorlugit nunap qaleriaarnerini sajupillannerit nunap sajunneranik pissuteqartut, aammalu nunap qaleriaarneraniinngitsoq sajupillannerit assersuutigalugu sermip uukkarneranik sisoornernillu pissuteqartut, immikkoortinneqarsinnaapput (Ilusiliaq 18). Piffissami 2017-2019 Kalaallit Nunaata kitaata qiterpasinnerusortaani sajupillatsitsinermut attaveqaatit uuttortaasarfinnik nutaanik sisamanik annertusitinneqarput, taamaattoq taakkunanga ataaseq qarsutsineq pissutigalugu peerneqarluni. Sajupillatsitsinermut attaveqaatit Kalaallit Nunaata kitaata qiterpasinnerusortaani, ilanngullugu Karrat kangerluat, sajunnerit sumiissusersineqarsinnaanerunissaat ajornarunnaarsippaat. Uuttortaasarfiit nutaat taakkua atorlugit sermersuup killingani annertuumi nunap qaleriaarneraniinngitsoq pisoqarneri sumiissusersineqarsinnaanerulerput. Sajupillattunut paasissutissat nalunaarsukkat taamatuttaaq Karrat eqqaanni sisoornernik pisoqarnerisa piffissalersornissaannut atornerqarput (Svennevig et al., 2019).



Ilusiliaq 18: Nunap sannaani aamma nunap sannaaniinngitsoq sajupillannernut kiisalu 2016-imi, 2017-imi aamma 2020-mi sisoornerit uppernarsarneqartunut pingasunut histogram. Sajupillattunut attaveqaatit

2017-imeersut nutarterneqareerneranni Kalaallit Nunaata kitaata qiterpasissortaani sajuppillannerit arlaqarnerujussuit nalunaarsorneqarput sumiissusersineqarlutillu.

Ulloq 17. juni 2017 qaqqap sisoornera tassaarsuaqarneralu Nuugaatsiami sajuppillattunik uuttortaavimmi nalunaarsorneqarput (Ilusiliaq 19). Qaqqap sisoornera M 4 missaanik (M Richterskala-mut sanilliunneqarsinnaavoq) nunap sajunneranut naapertuuttumik nunami sajuppillatsitsivoq. Tassaarsuup mallertitsinera tamatuma kingorna Nuugaatsiamut eqquisoq, tulleriissaartuni ersarissunik arriitsunik nikerarneqartunik nalunaarsorneqarpoq, sinerissap avataani naqitsinerit allanngornerannit pilersinneqartoq ilimanarluni, sajuppillattunik uuttortaammik oqqajalersitsilluni. Tassaarsuaqarneranik kalerrisaarineq sajuppillattut sajukulaartarnerinit allanit allaanerujussuuvoq, software-mit misissueqqissaarnermut atorneqartumit ilisarineqarsinnaassasoq ilimanarluni, tamannalu tassaarsuaqarnerinut ilimasaarutunik ineriartortitsinissamut tunngavissaliisnaassaaq. Taamaattoq naliliisoqarpoq, periaatsimik ilumuunngitsumik kalerrisaarinerit akuersaarneqarsinnaasumik amerlassuseqarlutik annertuumik qularnaassusilimmik atorsinnaasumik ineriartortitsisoqarsinnaalernissaanut ukiunik arlalinnik sivissuseqartussaasoq, aammalu tamatuma atorsinnaalernissaa qulakkeerneqarsinnaanngitsaq.



Ilusiliaq 19: Ulloq 17. juni 2017 qaqqat sisoorfiata eqqaani nalunaaquttap akunnerinut marlunnut Nuugaatsiami sajuppillattunik uuttortaavimmiit paasissutissat nalunaarsukkat. Qaqqap sisoorneraniit kalerrisaarineq aappaluttumik qarsuusalerlugu nalunaaqutsigaavoq. Minutsit 7,5-it ingerlareerneranni tulleriissaartut nikerarnerit arriitsut siulliit takuneqarsinnaapput, tassaarsuaqarneraneersutut nassuiarneqarlutik.

Silap pissusaanut pisuusaartitsineq

Nunap qeriuannartup annikilliarternera Kalaallit Nunaanni kangerluit sinerlugit uinganerit innaaqqissut aalajaatsuunerat allangortissinnaavaa. Taamaattumik Kalaallit Nunaata kippasinnerusortaani uingasuni innaaqqissuni nunap qeriuannartup nalilersornerinik siullernik suliaqarnissamut silap pissusaanut pisuusaartitsineq aamma 2019-miilli in situ-mi kissassutsinik uuttortaanerit atorneqarput (GEUS-ip allakkiaa 4. oktober 2022e-meersoq).

Danmarks Meteorologiske Institut-imiit (DMI) nunap immikkoortuinut silap pissusaanut ilusiliaq, agguaqatigiissillugu ukiumoortumik silaannaap kissassusaata pisuusaartitsiviginissaanut atorneqarpoq. DMI-p ilusiliaa, nunap ilusaani annertuumi uingasunut innaaqqissunut naleqquttunngortinniarlugu, siullermik 5,5 x 5,5 km-inik ersarissusilinniit 100 x 100 meterinut annikillisinneqarpoq. In situ-mi kissassutsinik uuttortaanerit 2019-miilli katersorneqarput aammalu seqernup qinngornerisa nunap qaavani alangumiittut qaamanerullu sangoriarneri ilanngullugit sunniinerinut ilusiliamik iluarsiinissamut atorneqarlutik. Naaggataatigut nunap qeriuannartup qaavani nunap qaleriiaarnerini kissassutsit, pisariitsumik najoqqutassamik ilusiliineq, silaannaap kissassusaa nunap qaavani aamma nunap iluani kissassutsinut attuumassuteqartoq, aallaavigalugu, missingersorneqarput.

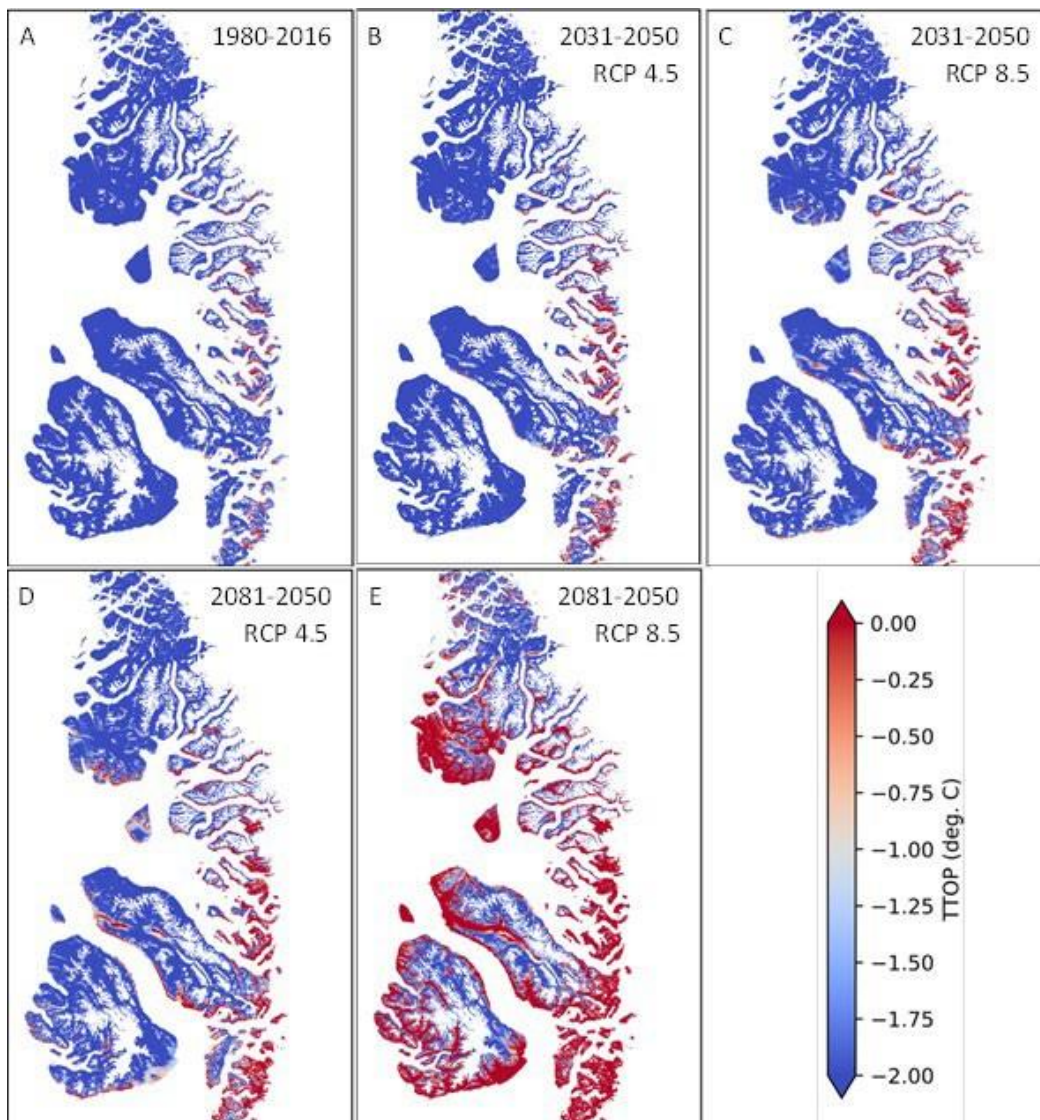
Misileraalluni takorluuillunilu misissuinerit paasinarsisippaat uinganerit nunami qeriuannartumiittut qajannaassusaa kissatsikkiartornerani annikilliarortoq. Kissassusaa 0-mut qaninneruppat, kisianni aattulernissaata ataaniilluni, uingasoq qajannarnerusarpoq.

Nunap qaleriiaarnerani ukiumut agguaqatigiissillugu kissassusaa (TTOP) 1980–2016-imut pisuusaartitsivigineqarpoq kiisalu 2031–2050 aamma 2081–2100 siunissamut takorluukkanut marlunnut pisuusaartitsisoqarluni. Kalaallit Nunaata kitaanut silap pissusaanut pisuusaartitsinerit inerneril ilusiliaq 20-mi eqikkarneqarput, tassani TTOP akuttussutsinut pingasunut agguarneqarluni:

- -2°C-nit appasinneruppat (tungujortoq qernertoq) paasinarsivoq, uinganerit kissatsikkiartortut imaluunniit qajannarnerusinnaasut, kisianni nunap qeriuannartup sunniineranut tunngatillugu qajannarnerpaaffia sulil angusimanagu,
- -2°C–0°C (tungujortut-aappaluttut) paasinarsivoq, kissassutsini taakkunani uinganerit qajannarnerpaamiittut,
- 0°C-inil qaffasinnerusoq (aappaluttoq taartoq) paasinarsivoq, uinganerit nuna qeriuannartoq aakkiartornerusoq.

Pisuusaartitsinerit takutippaat piffissami 1980–2016-imi silap pissusaa, nunap immikkoortuani kangisinnerusuniittunik uinganerit kujammuinnaq sammisut eqqaassanngikkaanni, Kalaallit Nunaata kitaata annertunerpaartaanni nunap qeriuannartup aalajaatsuuneranut tunngavissiisimasoq. Silaannaq kissatsikkiartorpat, silap pissusaanut takorluukkami RCP 4.5-mi (silaannarsuarmi silap pissusaani gassit katersuussimanerat akunnattumiittoq) siumut naatsorsorneqartut, kangerluit sinerlugit aammalu Kalaallit Nunaata sermersuata killingata tungaanut nunap qeriuannartup annikilliarternera annertuujusussaapput. Kissatsikkiartussappat, RCP 8.5-imi silap pissusaanut takorluukkami siumut naatsorsorneqartut (silaannarsuarmi silap pissusaani

gassit katersuussimanerat qaffasinnerusiq), kangerluit sinerlugit uinganerit amerlanersaanni, uinganerit avannamuinnaq sammisut ilanngullugit, nuna qeriuannartoq annikilliartortussaavoq.



Ilusiliaq 20. Piffissami A) 1980–2016, B) 2031–2050 Kalaallit Nunaata kitaani nunap qeriuannartup qaavani nunap qaleriiaarnerini (TTOP) agguaqatigiissillugu kissassutsit pisuusaartinneqartut, RCP 4.5-imi siumut naatsorsukkat aallaavigalugit, C) 2031–2050 RCP 8.5-imi siumut naatsorsukkat aallaavigalugit, D) 2081–2100 RCP 4.5-imi siumut naatsorsukkat aallaavigalugit, E) 2081–2100 RCP 8.5-imi siumut naatsorsukkat aallaavigalugit. Malugiuk, ilusiliani nunap qaavata ataani itisuumi nunami qeriuannartumi kissassusissat pisuusaartitsivigineqanngillat. Taamaattoq TTOP pisuusaartinneqartup annertusineqarnera paasineqassaaq, piffissap ingerlanerani kissatsikkiartornerata ingerlasup kingunerisaanik itisuuni nunap qeriuannartup annikilliartornissaanik naggataatigullu qeriuannaarnissaanut tamanna tikkuussisooq. Uinganerit -2°C – 0°C akornanni qajannarnerusarput.

Alapernaarsuinissamut ilimasaarinernullu periarfissanik nalilersuineq

Qaqqat sisoortarnerat pillugu suliniutip ilaatut GEUS-ip Kalaallit Nunaanni alapernaarsuineranut ilimasaarinernullu periarfissat nalilersorpai (GEUS-ip allakkiaa 28. juni 2021-meersoq). GEUS-ip allakkiaani 2. juli 2021-meersumi Karrat 3-p alapernaarsorneqarnissaanut immikkuullarissunik inassuteqartoqarpoq, taakkualu aamma Kigarsimamut atuupput. Inerniliussat matuma kinguliani eqikkarneqarput.

Ilimasaarutininik pissutsit Kalaallit Nunaannituut unammillernartigisut atuutsillugit misilerarneqarsimasunik soqanngilaq. Unammilligassat annertunersaat tassaangilaq atortunik sarfalersuutilinnik aamma paasissutissanik nassiussisartunik, alapernaarsueriaatsimik pilersitsinissamut pisariaqartunik, ikkussuinissaq, kisianni periaatsimik imaluunniit periaatsinik ilimasaarisartussanik ineriartortitsinissaq unammilligassaanerulluni. GEUS naliliivoq ilimasaarutininik ingerlalluarsinnaasunik pilersitsinissaq iluatsissanersoq nalorninarpoq.

Tassaarsuaqarneranik ilimasaarineq, tassaarsuaqalereersimanageranik maluginninnissamut ilimasaarinnissamullu tunngassuteqartoq, aammalu qaqqap sisoorsimasinnaaneranik ilimasaarineq, qaqqap sisuulinnginnerani ilimasaarinnissamut tunngasoq, tassani immikkoortinneqarput.

Tassaarsuaqarneranik ilimasaarineq periaatsit, Kalaallit Nunaanni atorsinnaanissaannut annertooujussuarmik ineriartortitsinermik tamarmik ingerlatsiviusussat, atorlugit nunani tamalaani ullumikkut pisarpoq. GEUS naliliivoq sajuppillattunik maluginninnissamut aammalu tassaarsuaqartoq kalerrisaarinerup ilimasaarutiginissaanut periaatsimik ineriartortitsisoqarsinnaanera ilimanarpoq. Taamaattoq qaqqap sisoorneraniit tassaarsuup nunaqarfinnut kallarneqartunut eqqunissaanut piffissap sivikitsuaraasussaanera unammilligassaavoq, taamaattumik software-nik tassaarsuaqarneraniit kalerrisaarutininik aammalu sajuppillattunik kalerrisaarineranik allanik ingerlaannartumik immikkoortitsinissaasunik ineriartortitsisoqartariaqarluni. Suliaqarnermi tassani ineriartortitsineq annertoouq ilaatinneqartussaammat, tamatuma atorsinnaalernissaa qulakkeerneqarsinnaangilaq.

GEUS aammattaaq naliliivoq qaqqap sisoorneranut ilimasaarutininik suliatigut illersorneqarsinnaasunik pilersitsinissaq ajornakusoortussaasoq, tassami piviusuunngitsumik kalerrisaarinerit akuersarneqarsinnaasumik amerlassuseqarlutik ilimasaarineranut killissaliussassat nassuiarsinnaanissaannut, tamatumani qaqqap pinngortitami nikikkiartuaarnera annertooujussuarmik ilisimaneqartariaqarmat. Qaqqap sisoorsinnaaneranut ilimasaarineranut annertuumik aaqqissuussinissaq pisariaqarpoq aammalu pisariaqanngitsumik aallarussinertut ittunik allanik ajornartorsiutinik malitseqarnissaa pinngitsoorneqarsinnaanani.

Teknologiinik piginnaasanillu Kalaallit Nunaannut nuussineq

Tulleriissaartumik periaaseqarluni ilisimasanik inerisaanissaq aammalu ilisimasanik piginnaasaqartunillu najukkamiititsinissaq, Kalaallit Nunaanni qaqqanik qajannartortalinnik alapernaarsuineranik siunissami suliaqarnissamut aalajangiisuulluinnartumik pingaaruteqarput, taamaalilluni assersuutigalugu alapernaarsuineranut atortut ingerlanneqarnerat aammalu paasissutissanik nalunaarsukkanik misissueqqissaarneq Kalaallit Nunaanni ingerlanneqarsinnaassallutik.

Qaqqat sisoortarnerat pillugu suliniutip immikkoortuata kingulliup ingerlanerani, Kalaallit Nunaanni qaqqat qajannartortallit immikkuullarissut aammalu nalinginnaasumik qaqqat sisoornerisa ingerlasarneri pillugit ilisimasat nuunneqarnissaannut, GEUS-ip Aatsitassanut Naalackersuisoqarfimmi sulisut arlaleriarluni ataatsimeeqatigisarpai, taamatullu GEUS 2022-mi Aatsitassanut Naalackersuisoqarfiup ornigulluni suliaqarnissaanik pilersaarusernermut tapersiisimalluni.

Taamatutaaq GEUS-ip Uummannap sulluani qaqqani qajannartortalinni nikikkiartuaarnerit alapernaarsornissaannut GNSS-ini atortut immikkut ilusilersugaasut ingerlateqqillugit tunniuppai kiisalu sajuppillattunut uuttortaaviit sisamat, sajuppillattunik tassaarsuarnik ilimasaarutunik ineriartortitsinermik suliaqarnermut pingaaruteqarluinnartut, 2022 kingorna Aatsitassanut Naalackersuisoqarfiup ataani ingerlatsinerup ingerlaannarsinnaanissaanut, aaqqissuullugit.

GEUS soorunami alapernaarsuinissaq ilimasaarinissarlu pillugit inassuteqaatit matumani taaneqartut suliarineqarnerisa ingerlaqqinnissaat pillugu Namminersorlutik Oqartussat oqaloqatigineqarneranni peqataarusuppoq.

Inerniliussat

GEUS-ip sumiiffiit 18-it, Qajannartortalinnik misissuinermi ajornartorsiorfiusinnaasutut paasineqartut, kiisalu qaqqaq qajannartortaartoq alla Qaqqat sisoortarnerat pillugu suliniutip ingerlanerani paasineqartoq, sukumiisumik misissuiffigai. Tassaarsuaqarneranik pisuusaartitsineq Norges Geotekniske Institut-imit ingerlanneqarpoq.

Qaqqat annertuumik aarlerinaateqartut marluk, tamarmik Uummannap sulluaniittut, Karrat 3 (nr. 5) aamma Kigarsima (nr. 19), paasineqarput. Taakkununga tunngatillugu sukumiisumik misissuinerit aamma tassaarsuaqarneranik pisuusaartitsinerit ingerlanneqarput. Tassaarsuaqarneranik pisuusaartitsinerup takutippaa, ajornerpaamik pisoqarpat illoqarfik Uummannaq aammalu nunaqarfiit tamarmik Qaarsut, Niaqornat, Ukkusissat, Saattut, Ikerasak, Illorsuit aamma Nuugaatsiaq Karrat 3-miit qaqqap sisoornerata tassaarsuaqartitsineranit kalluarneqartussaasut. Kigarsimamiit qaqqap sisoornerata tassaarsuaqartitsinera pingaartumik Qaarsuni, Niaqornani aamma Ukkusissani qarsutsisitsisussaavoq.

Qaqqat pingasut akunnattumik aarlerinaatillit paasineqarput, taakkunanga marluk, Paatuut Kangia (nr. 14) aamma Illorsuaasaq (nr. 16) Vaigat-imiillutik, ataaseq, Qaarusuup Qaqqaa (nr. 18), Nuup Kangerluani Qaarusuup Nunaaniilluni.

Paatuut Kangiani talus aamma colluvium katangarsimallutik unerarnerit annertoorsuarmik imaqqortussuseqarput, sukkasuumik nikikkiartuaarlutik. Sumiiffik qajannartortaasoq nunap sannaani ilusaanilu uinganerit ukiut kingulliit 100-t ingerlaneranni Vaigat-imi qaqqanit tallimariarluni sisoorfiusimasunut assinguvoq. GEUS nalilivoq unerarnerit ataatsimoortut qaqqap sisoornerani nakkarsinnaassasut, kisianni Paatuut Kangianiit qaqqap sisuussappat, tamanna Paatuuni 2000-mi pisumiit annertunerusumik tassaarsuaqartitsissasoq ilimanaateqanngilaq.

Qaqqat marluk allat akunnattumik aarlerinaatillit, Vaigat-imi Illorsuaasaq aamma Nuup Kangerluani Qaarusuup Qaqqaa, inerilluarsimasorujussuarnik iluseqarnertik ilisarnaatigaat, kisianni qanittumi nikikkiartuaartoqarsimanagera malunnartogarani. Qaqqat marluusut tamarmik sumiiffiit najugaqarfigineqartut qanitaanniippat, taamaattumik

nikikkiartuaalissagualarpata aarlerinaateqarnera annertusisussaavoq.

Qaqqani marlunni, Karrat 1 aamma 2 (nr. 3 aamma 4) qaqqanit sisoortoqarnissaa annertooujussuarmik ilimanaateqartoq naliliisoqarpoq, kisianni Illorsuit aamma Nuugaatsiaq inoqartinnagit, sumiiffinnut najugaqarfigineqartunut aarlerinaateqaratik.

Ummannap sulluani Vaigat-imilu sumiiffiit oqaluttuarisaanermi maannakkullu qajannartortaqartut ineriartornerisa takutippaat, sumiiffiit taakkua ukialuinnaat ingerlaneranni qajannartortai ineriartorsinnaasut, aammalu siunissami qaqqap sisoornissaa annertooujussuarmik ilimanaateqartoq. Silap pissusaata allanngoriartornera Kalaallit Nunaata kitaata qiterpasinnerusortaani uinganerni annertunerusunik qajannartortaqartitsilertussaasoq naatsorsuutigineqarpoq.

Kalaallit Nunaata kitaata qiterpasinnerusortaani Vaigat-ip ikerasaani sineriammi uinganerit annertooujussuarnik qaqqat sisoornerinik pisoqarfiusarnermini sunnersimaneqarput. Taamaattoq sumiiffiit qajannartortaausut ullumikkut paasineqartut, qaqqami sisoortoqassappat 2000-mi pisumiit annertunerusunik tassaarsuaqartitsissasoq tikkuussisumik annertussuseqanngillat imaluunniit iluseqaratik, tamanna Saqqami nunamut ajoqusiinermut pisunut pissutaanngilaq

Aarlerinaataasunik immikkoortiterisarnermut Norge-miut periaasiat naleqqussagaasoq aallaavigalugu aarlerinaataasunik immikkoortitereriaatsimik saqqummiisoqarpoq. Periaatsimi navianaateqarnerat (ilimanaateqarnera assigalugu) kingunerisassallu tulleriissaartumik periaaseqarluni immikkoortiterneqartarnerat aallaavigineqarpoq. Navianaateqarnerata annertussusaanut qaqqami qajannartortalimmi ilutsinut nikikkiartuaarnernullu tunngavissaritaasut assigiinngitsut apeqquutaapput. Kingunissai tassaarsuup qarsutsivigisaani inuit inuunerannik annasaqarsinnaaneq aallaavigalugu missingersorneqarput. Aarlerinaataasunik immikkoortiterisarnermut Norge-miut periaasiat naleqqussagaasoq aallaavigalugu saqqummiussaqa qaqqat qajannartortallit aarlerinaateqartunut nalilersuinerit allaaserineqartut siusinnerusukkut attuumassutilinnut allannguuteqanngillat.

Naliliisoqarpoq tassaarsuaqarneraniit sajuppillattunik kalerrisaarineq aallaavigalugu maluginninnissamat ilimasaarinissamullu periaatsimik ineriartortitsisoqarsinnaanissaa ilimanaateqartoq. Taamaattoq piviusuunngitsumik kalerrisaarinerit akuersaarneqarsinnaasumik amerlassuseqarlutik annertuumik qularnaassusilimmik periaatsimik atorsinnaasumik ineriartortitsisoqarsinnaalernissaa ukiunik arlalinnik sivilissuseqarsinnaavoq.

Qaqqanik qajannartortalinnik arfineq marlunnik taakkuninga aammalu Ummannap sulluani Vaigat-imilu sinerissami sivinganernik sisoorfiusartunik nalilersuinerit, maannakkut nikikkiartuaartunut sisoortullu ilusaannut ilisimasat aamma paasissutissat nalunaarsukkat aallaavigineqarput. Taakkua aarlerinaateqarnerisa annertussusaat pisut ilaanni piffissap ingerlanerani allanngorsinnaassapput. Inassutigineqarpoq qaqqat qajannartortallit misissorneqartut tallimat (nr. 5 Karrat 3, nr. 19 Kigarsima, nr. 14 Paatuut Kangia, nr. 16 Illorsuaasaq aamma nr. 18 Qaarusuup Qaqqaa) alapernaarsorneqassasut aammalu ingerlaavartumik nalilersoqqinneqartassasut kiisalu Ummannap sulluani Vaigat-imilu sinerissami sivinganernut tamaginnut sinerissami Satellit-ikkut paasissutissat nalunaarsukkat atorlugit nunap immikkoortuini misissuinerit ingerlanneqassasut.

Kalaallit Nunaata ilaanut maannakkut qaqqat sisoornerannut tassaarsuaqarneranullu atasumik aarlerinaataasunik paasiniaavimusimangitsunut tunngatillugu, qaqqanik

qajannartortalinnik nutaanik paasisaqartoqarsinnaassaaq. Taamaattumik inassutigineqarpoq Kalaallit Nunaat tamakkerlugu sineriak sinerlugu sisoornerit nalinginnaasumik eqqumaffigineqassasut, aammalu qaqqanik qajannartortalinnik nutaanik paasisaqartoqassagaluarpat, taakkua aarlerinaateqarnerisa nalilersornissai siunertaralugu misissorneqassasut.

Qaqugu imaluunniit eqqoqqissaartumik sumi tullianik qaqqamik sisoortoqassanersoq eqqoriarneqarsinnaanngilaq. Taamatuttaaq qaqqap sisoornera pisussaq qanoq annertutigissanersoq, taakkua tassaarsuaqalersitsissanersut, aammalu sunik sunniuteqassanersut, eqqoqqissaartumik eqqoriarneqarsinnaanngilaq. Nalilersuinerit saqqummiunneqartut maannakkut paasisutissat nalunaarsukkat ilisimasallu aallaavigalugit pisinnaasuni pitsaanersaapput.

Innersuussiivit

Dahl-Jensen, T., Larsen, L. M., Pedersen, S. A. S., Pedersen, J., Jepsen, H. F., Pedersen, G. K., Nielsen, T., Pedersen, A. K., Von Platen-Hallermund, F., Weng, W. L., 2004. Landslide and tsunami 21 November 2000 in Paatuut, West Greenland. *Nat. Hazards* 31, 277–287.

Uummannap sulluani Karrani aamma Kigarsimami qaqqat qajannartortaqartut aarlerinaataannik immikkoortiterineq pillugu GEUS-ip allakkiaa, 4. oktober 2022a.

Vaigat-imi qaqqat sisoorsinnaanerisa aamma tassaarsuaqarluni mallersinnaanerata aarlerinnaateqarnera pillugu GEUS-ip allakkiaa, 4. oktober 2022b. • 2021–2022-mi

Karrat 3-mi GNSS-imi paasissutissat nalunaarsukkat misissoqqissaarneqarnerat pillugu GEUS-ip allakkiaa, 4. oktober 2022c.

2017–2022 Kalaallit Nunaata qiterpasissortaani sajuppillatsitsisarluni paasissutissanik nalunaarsukkanik misissueqqissaarneq pillugu GEUS-ip allakkiaa, 4. oktober 2022d. GEUS Report on climate and bedrock permafrost degradation modelling, 4. oktober 2022e.

Uummannap sulluani Karrat kangerluani qaqqap sisoornerata tassaarsuaqartitsinerani aarlerinaataasut pillugit GEUS-ip allakkiaa – 2022-mi aggustimi mallit qarsutsinerinut takussutissiat nutartikkat, 4. august 2022.

Uummannap sulluani sumiiffimmit Kigarsimamit qaqqap sisoornerata tassaarsuaqartitsinerani sumiiffinnut najugaqarfigineqartunut aarlerinaataasut pillugit GEUS-ip allakkiaa, 14. juni 2022.

Uummannap sulluani sumiiffimmit Kigarsimamit qaqqap annertooujussuarmik sisoorsinnaanerata aarlerinaateqarnera pillugu GEUS-ip allakkiaa, 8. april 2022.

Karrat 3-mi tassaarsuaqarnerinik qaqqallu sisoornerinik alapernaarsuinissamut ilimasaarinissamullu periarfissanik nalilersuineq inassuteqaatillu pillugit GEUS-ip allakkiaa, 2. juli 2022.

Kalaallit Nunaanni tassaarsuaqarneranik imaluunniit qaqqap sisoorneranik ilimasaarinissamut periarfissat pillugit GEUS-ip allakkiaa, 28. juni 2021.

Uummannap sulluani qaqqap sisoorsinnaanerisa tassaarsuaqarsinnaanerisalu aarlerinaateqarnerat pillugu GEUS-ip allakkiaa – 2021-mi martsimi sulianut ilisimasat killiffiat, 29. marts 2021.

Karrat Kangerluani qaqqap sisoorsinnaanerisa tassaarsuaqarsinnaanerisalu aarlerinaateqarnerat pillugu GEUS-ip allakkiaa – 2020-mi oktobarimi sulianut ilisimasat killiffiat, 9. oktober 2020.

Hermanns, R. L., Oppikofer, T., Anda, E., Blikra, L. H., Böhme, M., Bunkholt, H., Crosta, G. B., Dahle, H., Devoli, G., Fischer, L., Jaboyedoff, M., Loew, S., Sätre, S., Molina, F. Y. Recommended hazard and risk classification system for large unstable rock slopes in Norway, NGU report 2012.09, Geological Survey of Norway, Trondheim, Norway.

NGI Report 20210737-02-R: Tsunami hazard analysis in Greenland. Tsunami simulations in the Vaigat Sound, 2. september 2022.

NGI Report no 20210737-01-R: Tsunami hazard analysis in Greenland. Runup modelling of potential tsunamis from Kigarsima, 13. juni 2022.

NGI Report no 20200823-01-R: Tsunami hazard screening for Uummannaq fjord system – Greenland. Hazard scenario simulations and 2017 event hindcast, 26. marts 2021.

Oppikofer, T., Hermanns, R. L., Roberts, N. J., Böhme, M., 2018. SPLASH: semi-empirical prediction of landslide-generated displacement wave run-up heights. Fra: Lintern et al. (eds). *Subaqueous Mass Movements*. Geological Society, London, Special Publications, 477, <https://doi.org/10.1144/SP477.1>.

Porter C., et al., 2018. "ArcticDEM", <https://doi.org/10.7910/DVN/OHHUKH>, Harvard Dataverse, V1.

Pedersen, S. A. S., Melchior Larsen, L., Dahl-Jensen, T., Jepsen, H. F., Pedersen, G. K., Nielsen, T., Pedersen, A. K., von Platen-Hallermund, F., Weng, W., 2002. Tsunami-generating rock fall and landslide on the south coast of Nuussuaq, central West Greenland. *Geology of Greenland Survey Bulletin* 191, 73–83.

- Svennevig, K., Owen, M., Citterio, M., Nielsen, T., Rosing, S., Harff, J., Endler, R., Morlighem, M., Rignot, E., in prep., 2022a. Holocene giga-scale rock avalanches in the Vaigat strait, West Greenland.
- Svennevig, K., Keiding, M., Korsgård, N.J., Lucas, A., Morino, C., Owen, M., Poulsen, M.P., Priebe, J., Sørensen, E.V., in prep., 2022b. Uncovering a 70-year-old permafrost degradation induced disaster in the Arctic, the 1952 Niiortuut landslide-tsunami in central West Greenland.
- Svennevig, K., Hermanns, R. L., Keiding, M., Binder, D., Citterio, M., Dahl-Jensen, T., Mertl, S., Sørensen, E. V., Voss, P. H., 2022. A large frozen debris avalanche entraining warming permafrost ground- the June 2021 Assapaat landslide, West Greenland. *Landslides*. <https://doi.org/10.1007/s10346-022-01922-7>.
- Svennevig, K., Dahl-Jensen, T., Keiding, M., Boncori, J.P.M., Larsen, T., Salehi, S., Solgaard, A.M., Voss, P.H., 2020. Evolution of events before and after the 17 June 2017 rock avalanche at Karrat Fjord, West Greenland – a multidisciplinary approach to detecting and locating unstable rock slopes in a remote Arctic area. *Earth Surface Dynamics*. 8, 1021–1038. <https://doi.org/https://doi.org/10.5194/esurf-8-1021-2020>.
- Svennevig, K., Keiding, M. 2020. En dansk nomenklatur for landskred. *Geologisk Tidsskrift* 2020, 19–30.
- Svennevig, K., Solgaard, A. M., Salehi, S., Dahl-Jensen, T. Merryman Boncori, J. P., Larsen, T. B., Voss, P. H., 2019. A multidisciplinary approach to landslide monitoring in the Arctic: Case study of the March 2018 ML 1.9 seismic event near the Karrat 2017 landslide. *GEUS Bulletin* 43.
- Svennevig, K., 2019. Preliminary landslide mapping in Greenland. *GEUS Bulletin Vol* 43. <https://doi.org/10.34194/GEUSB-201943-02-07>.