



Greenland Minerals & Energy A/S  
Kuannersuarni suliniut  
Avatangiisirut Kingunerisassanik Nalilersuineq

juni 2019

# Imarisai

1.	Siulequt .....	1
1.1	Allaaserisap siunertaa atorneqarfissaalu.....	1
1.2	Suliniut ataatsimut isigalugu.....	1
1.3	Avatangiisinut kingunerisassanik nalilersuinerup ingerlarna .....	3
1.3.1	Sumiiffik misissuiffigineqartoq .....	3
1.4	Uani nalunaarusiami killilersuutigineqartut .....	3
2.	Eqikkaaneq teknikkiguunngitsoq .....	5
2.1	Suliniutip nassuiarnera .....	5
2.2	Avatangiisinut kingunerisassanik nalilersuinerup ingerlarna .....	7
2.3	Tusarniaaneq ullumikkumut naammassineqarsimasoq .....	8
2.4	Toqqagassaasinnaasut eqqarsaatigineqartut .....	9
2.5	Kingunissanik nalilersuineq.....	11
2.5.1	Eqikkaaneq .....	11
2.5.2	Qallikkut sunniutit .....	12
2.5.3	Silaannarmut kingunerisassai.....	15
2.5.4	Qinngornerit sunniutaat.....	16
2.5.5	Imermi avatangiisit .....	19
2.5.6	Eqqagassanik aqutsineq .....	23
2.5.7	Uumassusillit assigiinngiaarnerat .....	23
2.5.8	Sumiiffimmi atuineq kingornussallu .....	26
2.6	Matusineq atorunnaarsitsinerlu .....	27
3.	Suliniutip nassuiarnera.....	38
3.1	Suliniutip ilusilorsornera .....	38
3.1.1	Aatsitassarsiornerup oqaluttuarisaanera .....	38
3.1.2	Suna qallorneqarpa aamma sooq.....	39
3.1.3	Sumiiffimmi najugaqartut.....	39
3.2	Ingerlatsinernik takussutissiaq .....	40
3.3	Suliniummi ingerlatsinerit.....	42
3.4	Aatsitassarsiorfik.....	42
3.5	Ujaqqanik sinnikunik katersuivik .....	44
3.6	Immikkoortiterivik aamma akuaavik .....	44
3.6.1	Svolvimit syrinik tunisassiorfik.....	46

3.6.2	Klorimik seernartoqanngitsumik tunisassiorfik .....	47
3.7	Sinnikunut suliarinniffiit.....	47
3.7.1	Sinnikunut toqqorsivik ataatsimut isigalugu .....	47
3.7.2	Sinnikunut toqqorsivimmi suliaqarneq .....	49
3.7.3	Tailingsit eqqakkat.....	52
3.7.4	Akuiaavimmi sinnikut .....	53
3.7.5	Sinnikut akuutissatigut qinngornikkullu piginnaasaat.....	54
3.8	Umiarsualivimmi atortut.....	54
3.9	Atortunik qinngornilinnik passussivik .....	55
3.9.1	Tunngaviusumik suliaqarneq.....	55
3.9.2	Atomip nukinganit tunisassianik isumannaallisaaneq.....	56
3.10	Imermik suliaqarneq .....	56
3.10.1	Erngup pitsaassusaa .....	56
3.10.2	Erngup nunamiittup aqunneqarnera.....	57
3.10.3	Imermik igitsineq .....	57
3.11	Atortulersuutit ikiutaasut .....	58
3.11.1	Allaffisorneq ineqartitsinerlu .....	58
3.11.2	Timmisartoqarfiit.....	59
3.11.3	Angallaaffiit .....	59
3.11.4	Innaallagiamik orsussamillu pilersuineq.....	60
3.11.5	Najugaqarfinni suliffissuarnilu eqqakkanik suliarinninneq.....	60
3.11.6	Navianartunik suliarinninneq (caronhydrid-it, qaartartut) .....	60
3.11.7	Ungaluliineq.....	60
3.11.8	Navianartut inissinneqarneri suliarineqarnerilu .....	61
3.11.9	Ruujorit .....	61
3.12	Akuutissanik atuineq.....	61
3.13	Sulisoqarneq sullissinerlu .....	65
3.14	Suliniutip sunniutai .....	65
3.15	Matusineq, matusineq saliinerlu .....	65
4.	Malittarisassat sinaakkutaat .....	67
4.1	Siulequt .....	67
4.2	Kalaallit Nunaanni inatsisit .....	67
4.3	Aatsitassat pillugit inatsit.....	67
4.4	Nunat tamat akornanni pisussaaffiit .....	68

4.5	Assartuinermi malittarisassat .....	69
4.6	Nunat tamalaat akornanni isumannaallisaanermut pisussaaffit.....	70
5.	Sulinummi periarfissat allat .....	71
5.1	Suliniutip ingerlateqqinnginnissaa.....	71
5.2	Tunisassiornermi periarfissat allat.....	71
5.2.1	Periarfissaq 1: Immikkoortiterivik kisimi .....	71
5.2.2	Periarfissaq takorluugaq 2: Maskiinamik (Immikkoortiterivik) aammalu akuutissanik suliarinninninneq (Akuiaavik) .....	72
5.2.3	Periarfissaq takorluugaq 3: Kalaallit Nunaanni immikkoortiterivik.....	72
5.3	Sularinniffissat sumiiffigisinnaasaat allat.....	73
5.4	Umiarsualivimmik inissiiviusinnaasut allat .....	74
5.5	Ineqarfinni atugassat .....	75
5.6	Tailingsnik passussinermi periarfissat allat.....	75
5.6.1	Inerniliineq.....	76
5.6.2	Tailingsnik uninngatitsinermik uninngatitsinissamullu periarfissanik allanik nalilersuineq .....	78
5.7	Innaallagissamut periarfissat .....	89
6.	Avatangiisinkalik nalilersuinermi periuseq .....	90
6.1	Siulequt .....	90
6.2	Sunniutissaanik misissuinermi periutsimik ilusissaanillu nalilersuineq .....	91
6.3	Kingunerisinnaasai .....	91
6.4	Sunniutit annertussusiannik nalilersuineq.....	93
7.	Avatangiisini pissutsit.....	95
7.1	Maannakkut avatangiisit.....	95
7.1.1	Silaannaq .....	95
7.1.2	Nunap ilusaa .....	96
7.1.3	Nunap sananeqaatai nunalu.....	96
7.2	Sunniutigisinnaasai .....	98
7.3	Sunniutissaanik nalilersuineq .....	98
7.3.1	Sumiiffiit sunngiffimmi sammisaqarfiusartut .....	98
7.3.2	Nunamik neriuineq .....	99
7.3.3	Nipi sajutsitsinerlu .....	100
7.3.4	Qaamanermik nalilersuineq .....	103
7.4	Pakkersimaartitsinerit.....	104
7.5	Kingunissaatut ilimagisat .....	104

8.	Silaannarmi pissutsit .....	106
8.1	Maannakkut avatangiisit.....	106
8.2	Kingunerisinnaasai.....	106
8.3	Sunniutissaanik nalilersuineq .....	106
8.3.1	Pujoralak silaannaallu pitsaassusaa.....	106
8.3.2	Silaannaap pitsaassusaa .....	116
8.3.3	Gassit silaannarmik kissatsitsisartut .....	118
8.4	Iliuutsit annikillisitsut .....	120
8.5	Kingunissaatut ilimagisat .....	120
9.	Qinngornerit aniasut.....	122
9.1	Maannakkut avatangiisit.....	122
9.2	Sunniutigisinnaasai .....	124
9.3	Sunniutissaanik nalilersuineq .....	124
9.3.1	Silaannarmut, nunamut imermullu aniatitsinerit.....	124
9.3.2	Nunamut imermulluunniit maanngaannartitsineq .....	129
9.3.3	TSF-imik ajutoornermit maanngaannartitsinerit .....	131
9.3.4	TSF-imik silaannarmut pujoralalaasaannarnik seqqartaaneq .....	132
9.4	Pakkersimaartitsinerit.....	134
9.5	Kingunissaatut ilimagisat .....	134
10.	Imermi avatangiisit .....	136
10.1	Maannakkut avatangiisit.....	136
10.1.1	Nunap qaavani imeq.....	136
10.1.2	Imaani avatangiisit.....	139
10.1.3	Nunap iluata erma .....	141
10.2	Sunniutigisinnaasai .....	143
10.3	Sunniutissaanik nalilersuineq .....	143
10.3.1	Narsami imermut imerneqarsinnaasumut kinguneri .....	143
10.3.2	Imeq pillugu suleriaatsinik naleqqussaaneq.....	146
10.3.3	TSF-imik ingerlatsineq .....	148
10.3.4	TSF-imikit silaannarmut seqertittagaq .....	159
10.3.5	Imertamik sinneruttumik suliaqarneq.....	162
10.3.6	Kulbrinte aamma Akuutissat Aniasinneqartut .....	169
10.3.7	Ingerlatsinermi imermik atukkamik maanngaannartitsinerit .....	171
10.4	Pakkersimaartitsinerit.....	172

10.5 Kingunissaatut ilimagisat .....	173
11. Eqqagassanik aqtsineq.....	175
11.1 Maannakkut avatangiisit.....	175
11.2 Sunniutigisinnaasai .....	175
11.3 Sunniutissaanik nalilersuineq .....	175
11.3.1 Eqqagassanik aqtsineq .....	175
11.4 Pakkersimaartitsinerit.....	176
11.5 Kingunissaatut ilimagisat .....	176
12. Uumassusillit assigiinngiaarnerat.....	177
12.1 Maannakkut avatangiisit.....	177
12.1.1 Naasoqarneq .....	177
12.1.2 Uumasut .....	178
12.1.3 Suussuseqatigiit mianerinartut uumasoqarfíllu ataatsimoortut .....	187
12.2 Sunniutigisinnaasai .....	189
12.3 Sunniutissaanik nalilersuineq .....	189
12.3.1 Uumasunik miluumasoqarfíit naasoqarfíllu akornuserneqarnerat.....	189
12.3.2 Imaani uumasunut suussuseqatigiinnut akornusersuineq.....	191
12.3.3 Imaani uumasoqarfinnik akornusiineq.....	191
12.3.4 Uumasunik miluumasoqarfíit mingutsinneqarnerat .....	193
12.3.5 Tatsini imaanilu uumasoqarfinni mingutsitsineq .....	194
12.3.6 Nunami uumasoqarfinni biilit angalasarnerisa annertusineri killilerlugit .....	194
12.3.7 Imaani uumassusillit pioreersuunngitsut isaanerat .....	195
12.4 Pakkersimaartitsinerit.....	195
12.5 Kingunissaatut ilimagisat .....	196
13. Sumiiffimmi atuineq kulturikkullu kingornussat.....	198
13.1 Maannakkut avatangiisit.....	198
13.1.1 Itsarnisarsiornermit kulturikkullu kingornutassat .....	199
13.2 Sunniutigisinnaasai .....	200
13.2.1 Illoqarfimmi atorneqarnissaanut killiliineq .....	201
13.2.2 Sumiiffiit kingornussaqarfiusut akornuserneqarnerat .....	201
13.3 Pakkersimaartitsinerit.....	202
13.4 Kingunissaatut ilimagisat .....	202
14. Tunuliaqtat.....	204
Siulequt .....	210

Kuannersuit Avatangiisiniq tunngatillugu aqtsinermut nassuaat .....	210
Siulequt .....	219
Matusinermi pisussaaffiit.....	219
Kuannersuarni Suliniutip Matunissaanut Saliinissamullu Pilersaarut.....	219
Matunissaanut Saliinissamullu Pilersaarutip siunertaa piumasamillu iliorsinnaassusaa.....	220
Matusinermi atortussanngortitsineq .....	220
Matusinermi ajornartorsiutit suussusersiineq isumaginninnerlu.....	222
Tunuliaqutat.....	224
Siulequt .....	226
GML-ip avatangiisiniq nakkutilliinissamut pilersaarutaata imarisaa.....	226
Nakkutiginninnissamut iliuusissanut najoqqutassaq .....	227
Tunuliaqutat.....	230

# Takussutissiat allattorsimaffii

Takussutissiaq 1	Suliniutip eqikkarnera .....	6
Takussutissiaq 2	Tusarniaanerit ingerlanneqarsimasut eqikkarnerat .....	9
Takussutissiaq 3	Avatangiisinut kingunissaanik nalilersuinerit eqikkarnerat .....	28
Takussutissiaq 4	Suliniummi ingerlatsinerit.....	42
Takussutissiaq 5	Tailingsnik pilersitsineq .....	48
Takussutissiaq 6	Sinnikut akuutissatigut qinnornikkullu piginnaasaat .....	54
Takussutissiaq 7	Akuutissat atorneqartut katillugit .....	62
Takussutissiaq 8	Suliniutip sunniutai .....	65
Takussutissiaq 9	Tailingsit qanoq issusaasa tulluartuunerat .....	80
Takussutissiaq 10	Sunniutaanik nalilersuineq.....	82
Takussutissiaq 11	Sunniutigisinnaasai .....	91
Takussutissiaq 12	Avatangiisini qallikkut kingunissai naatsorsukkat .....	105
Takussutissiaq 13	Silaannaap pitsaassusaanut piumasaqaatit eqikkarnera [19].....	109
Takussutissiaq 14	Silaannaap pitsaassusaata nalilersornissaanut toqqammavissanik eqikkaaneq [19] .....	110
Takussutissiaq 15	Aatsitassarsiornermi pingarnernit ingerlataniit ukiumut pujoralak pilersinneqartartoq missingerlugu .....	111
Takussutissiaq 16	Savimerngit annertunerpaaffii pujoralammeersut - atortut suuneri aallaavigalugit .....	115
Takussutissiaq 17	Kalaallit Nunaanni savimerngit annertunerpaaffissaattut killinginut sanilliunnerat [45].....	116
Takussutissiaq 18	Svovlimik aniatitsinissatut ilimagineqartoq svovlip aniatinneqartup killissaatut tunngavigneqartumut sanilliullugu (katillugit kinguneri) .....	117
Takussutissiaq 19	Nitrogen oxidinik aniatitsinissatut ilimagineqartoq svovlip aniatinneqartup killissaatut tunngavigneqartumut sanilliullugu (katillugit sunniutai) .....	117
Takussutissiaq 20	IPCC-it aniatitsinermut aalajangiisuusartut .....	119
Takussutissiaq 21	Silaannarmi pissutsinut kingunissatut ilimagisat .....	121
Takussutissiaq 22	Partikelini qinngorernik uloriarnartutallit sakkortussusaat (silaannarmiittut) [5].....	122
Takussutissiaq 23	Misissuiffimmi nunamilu imerni kinnerni qinngornerit pioereersut annertussusaasa inernerri [5] .....	123
Takussutissiaq 24	Narsap Iluani uuttuvimmilu orsuaasat ivikkallu qinngorneqassusaasa inernerri [5] .....	124
Takussutissiaq 25	Misissuivimmi orsuaasat COPC-nik akoqassusaasa ilusilersoneri .....	126
Takussutissiaq 26	Misissuiffimmi sumiiffinni assigiinngitsuni miluumasut timmissallu COPC-nik akoqassusaasa ilusilersoneri .....	126

Takussutissiaq 27	Akup annertussusaa missingerneqartoq (mGy/d) orsuaasani, naasuni assigiaani assigiinngitsuni, miluumasuni kiisalu immami aalisakkani.....	127
Takussutissiaq 28	Nalilersuinermi akoqassusaasa killissaannut toqqammaviiit [5] .....	128
Takussutissiaq 29	Imaani uumasut naasullu misissornerini naleqqersuutip nalinga .....	128
Takussutissiaq 30	Nunami miluumasut naasullu misissornerini naleqqersuutip nalingi.....	128
Takussutissiaq 31	Timmissanik misissuinermi naleqqersuutit nalingi .....	129
Takussutissiaq 32	Sapusiap tasertaaniit akuutissaq 6km <sup>2</sup> -mik isorartussuseqartumut teqqartoq 1 %-iuppat 10 %-iuppallu Narsap kuuani katersuuffimmut imermut imertakkamut uranip aniasinneqartup (kg/ukiumut) annertussusaa [71] .....	133
Takussutissiaq 33	Qinngorernik aniasitsinermi kingunerisassatut ilimagisat.....	135
Takussutissiaq 34	Taseq kuuani sumiiffinni aalajangersimasuni erngup ingerlaarfii (Q) (Ukiuni 50-ini 1964-2013-imi agguaqatigiisillugu erngup ingerlaarnerata ilusilersornera [51]) .....	137
Takussutissiaq 35	Erngup qaavata flourimik akoqassusaa mg/L .....	138
Takussutissiaq 36	Sinnikunik suliarinniffinni piffissaliussaq killiffiillu .....	149
Takussutissiaq 37	Ukioq 49, 59 aammalu 93-imi Tasip narsap kuuanut kuunnerata ilusilersornerisa inernerri [53] .....	153
Takussutissiaq 38	Akuutissat qisuariartitsissutit toqqammaviisa akuinit sunnerneqannginnissaanik (PNEC) naatsorsuuteqarnermi sanilliunnerat aammalu akulerussuuffimmi akut ilusilersorneri [53] .....	154
Takussutissiaq 39	Sapusiap tasertaaniit akuutissaq 6km <sup>2</sup> -mik isorartussuseqartumut teqqartoq 1 %-iuppat 10 %-iuppallu Narsap kuuani katersuuffimmut imermut imertakkamut flouridip aniasinneqartup (kg/ukiumut) annertussusaa .....	161
Takussutissiaq 40	Narsap kuuata nakkutigineqarfiani TSF-ip kuunnerani akoqassutsip annertunerpaaffia (Tunngaviusumik annertunerpaaffiit Orbicon Juuni, 2018) .....	161
Takussutissiaq 41	TSF-imiit kuunnerani sumiiffinni pingasuni akuutissap qisuariartitsissutip akuisa annertunerpaaffiat .....	162
Takussutissiaq 42	Kalaallit nunaanni (aamma Canadami *) Sermilik Avannarlermi imermut tunngatillugu maleruaqqusat aammalu akoqassutsit toqqammaviusussat.....	164
Takussutissiaq 43	Akuutissat assigiinngitsut 'akuinit sunnerneqannginnissaanik naatsorsuuteqarnermi' toqqakkat aammalu PNEC-imi killiliussat malinnissaat anguniarlugu imerpallassaanissamut piumasagaatit .....	165
Takussutissiaq 44	Ujaqqat sinnikuunik kuuffiit katiternerat.....	168
Takussutissiaq 45	Imermi avatangiisinut kingunissai naatsorsukkat.....	174
Takussutissiaq 46	Eqqaanerup kingunissai naatsorsukkat.....	176
Takussutissiaq 47	Naasoqarfiiit.....	177
Takussutissiaq 48	Timmissat suussuseqatigiaat piffimmeeratarsinnaasut.....	180
Takussutissiaq 49	Imarmiut suussuseqatigiaat piffimmeeratarsinnaasut .....	183
Takussutissiaq 50	Erik Aappalaartup Nunaani uumasut ulorianartorsiortinnejqartut allattorneqarsimasut .....	187

Takussutissiaq 51	Uumassuseqarnerup assigiinngisitaassuseqarneranut kingunissai naatsorsukkat .....	196
Takussutissiaq 52	Sumiiffimmi atuinermut piorsarsimassutsikkullu eriagisassanut kingunissai naatsorsukkat.....	203

# Takusassiat allattorsimaffii

Takusassiaq 1	Suliniutip sumiiffia.....	2
Takusassiaq 2	Sumiiffik misissuiffingeqartoq.....	4
Takusassiaq 3	Nunap assinga Kommune Kujallermi illoqarfiit nunaqarfiillu (Najoqquataq: <a href="http://www.kujalleq.gl">www.kujalleq.gl</a> ).....	5
Takusassiaq 4	Suliniutip ilusaa .....	41
Takusassiaq 5	Aatsitassarsiorfiup ilusaa.....	43
Takusassiaq 6	Tunisassiorfiup sumiiffia 3D-mik titartaganngorlugu.....	45
Takusassiaq 7	Suliffissuarmi suliaqarnerup ingerlanera pingarneq .....	46
Takusassiaq 8	Tailingsnik toqqorsivik .....	48
Takusassiaq 9	Ukiut 37-aanni CRSF-inut (qulaani) aammalu FTSF-inut (ataani) sapusiat qeqqatigut avinnerat .....	49
Takusassiaq 10	Tunisassiortoqarnera skemanngorlugu.....	50
Takusassiaq 11	Matusineq skemanngorlugu .....	51
Takusassiaq 12	Matusinerup naanera.....	51
Takusassiaq 13	Matusinerup kingorna skemanngorlugu .....	52
Takusassiaq 14	Immikkoortiterivimmi erngup ingerlaarneranut takussutissaq .....	53
Takusassiaq 15	Umiarsualiviup ilusaa .....	55
Takusassiaq 16	Erngup pitsaassusaa .....	57
Takusassiaq 17	Sulisut ineqarfiata sanaartornermilu ineqarfiugallartup inissisimaffiat .....	59
Takusassiaq 18	Ungaluliineq .....	61
Takusassiaq 19	Matusinerup kingorna nunap ilusaa .....	66
Takusassiaq 20	Kangia .....	73
Takusassiaq 21	Kitaa.....	74
Takusassiaq 22	Umiarsualiviup inissiivigisinnaasaa .....	74
Takusassiaq 23	Sinnikunut tunngatillugu qinigassaasinnaasut 3D-nngorlugit takussutissiarineri.....	79
Takusassiaq 24	RSF-imut periarfissat allat .....	79
Takusassiaq 25	Tailingsnik uninngatitsiviup ilusilersornera.....	84
Takusassiaq 26	Tailingsnik masattunik uninngatitsiviup ilusilersornera .....	85
Takusassiaq 27	TSF-it panertut portoqatigiissaarnissaasa immikkoortuunngorlugit takutinnerat .....	87
Takusassiaq 28	Kuannersuarni silasiorfimmuit anorip sammivii sukkassusaalu nalunaarsorneqarsimasut.....	95
Takusassiaq 29	Qutsissutsit killingiussaallu.....	96

Takusassiaq 30	Ilimanaussamut takussutissiaq Katersuuffik suliniutip ilarujussuanut tunngaviusoq. Ujaqqat immikkut ittut qoorunut kangerlunnnullu nunamik neriuinerat avatangiisirut sunniuteqangaatsiarput.....	97
Takusassiaq 31	Tasip kujataatungaani Lujavrite (qasertoq taartoq) malunnaatillik naqqatigut killingata ataaniittut takutippaa. Nunamik neriuinerup Lujavrite killigititap ataaniitsilerlugit seqummakunngortillugu sioranngortittarpaa .....	97
Takusassiaq 32	Narsap illoqarfianiit suliniut inerisarsimasoq takullugu (Google Earth 2018).....	98
Takusassiaq 33	Tunisassiornermi aatsitassarsiorfimmi tunisassiorfimmi nipiliornissaq naatsorsorneqarsimasoq .....	101
Takusassiaq 34	Umiarsualivimmuit aatsitassarsiorfimmut aqqusinermi umiarsualivimmilu nutaami nipi naatsorsorneqartoq.....	102
Takusassiaq 35	Tunisassiornerup nalaani umiarsualivissami nipiliorneq naatsorsorneqarpoq .....	103
Takusassiaq 36	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ -imut (annertusiartortumik) TSP-mik akut 24 tiimini annertunerpaaffissai.....	112
Takusassiaq 37	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ -imut (annertusiartortumik) PM10-mik akoqarneri 24 tiimini annertunerpaaffissai.....	112
Takusassiaq 38	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ -imut (annertusiartortumik) PM <sub>2,5</sub> -mik akoqarneri 24 tiimini annertunerpaaffissai.....	114
Takusassiaq 39	Annerpaamik pujoralammik 1 tiimi inissiineq - annertusiartortoq (g/m <sup>2</sup> /qaammammut).....	114
Takusassiaq 40	Narsap kuuata nalaa.....	136
Takusassiaq 41	Erngup pitsaassusaanik nakkutilliiviit sumiiffii.....	137
Takusassiaq 42	Imaani avatangiisit .....	140
Takusassiaq 43	Narsap illoqarfiata ernganut pilersuivit .....	144
Takusassiaq 44	Anorlertarnerata sammivia .....	145
Takusassiaq 45	Imermut minguarneqanngitsumut sapusiap sumiiffia.....	147
Takusassiaq 46	Nunap ataatigut erngup aqqutissaata qanorittuunera .....	147
Takusassiaq 47	Suliniutip piunerani sinnikuusivimmi flourip uraneqassusaa (U) Goldsim-imit naatsorsuutigineqartutut .....	151
Takusassiaq 48	Suliniutip piunerani sinnikuusivimmi flourideqassusaa (F) Goldsim-imit naatsorsuutigineqartutut .....	152
Takusassiaq 49	Narsap kuuani nakkutiginnifiup inissismanera .....	159
Takusassiaq 50	Aasakkut 40 m-imik ititigisumi ikkussinermi akukillisaanera 50 percentiliuvoq (ukiumi pujoralak minnerulaartarpooq). Qorsopaluttup takussutissalerpaa sumiiffiup mingutsitsisinnaasut tamarmik akuinit sunnerneqannginnissaanik akukillisaanerup killissaata annertussusaa.....	166
Takusassiaq 51	50 percentilimik akukillisaanermi 40 m-imik ititigisumi qaartitsinermi aalajangiisusuusartut takussutissaq napparissoq Qorsopaluttup mingutsitsisinnaasut tamarmik PNEC-visa annertussusaat takussutissalerpaa.....	167

Takusassiaq 52	Kalaallit Nunaata kujataani timmissat imarmiut Kalaallit Nunaata kujataani eqqaanilu kangerlunni ukiisarfiit pingaarutillit.....	182
Takusassiaq 53	Egaluit Erik Aappalaartup Nunaata kuuini, kuunni aammalu tatsini agguataarsimanerat.....	185
Takusassiaq 54	Suliniutip sumiiffiani naasut qaqtigoortut .....	188
Takusassiaq 55	Kalaallit Nunaata kujataani pifflit eriagineqartut.....	189
Takusassiaq 56	Narsami/Kuannersuarni itsarnitsanik misissuiffiit .....	199
Takusassiaq 57	Kujaata UNESCO World Heritage Sites (UNESCO, 2017).....	200
Takusassiaq 58	Itsarsuarnitsanik misissuiffiit.....	202

## **Ilanngussat**

<b>Tapiliussaq A</b> - Avatangiisink aqutsinermut nassuaat.....	209
<b>Tapiliussaq B</b> - Suliniutip matunissaanut atorunnaartinneqarnissaanullu pilersaarut.....	218
<b>Tapiliussaq C</b> - Suliniummi avatangiisinut nakkutiginninnissamut pilersaarut.....	225

## Naalisaanerit naqinnerillu aallaqqataannit naalisakkat allattorsimaffiat

<b>Naqinnerit aallaqqataannit naalisakkat / Naalisaanerit</b>	<b>Nassuaat</b>
A/S	Aktieselskabi, aktienik piginneqatigiiffik
AIDS	Timip akiuussutissaata naammaginartumik suliunnaarnera
AKN	Avatangiisinut Kingunerisassanik Nalilersuineq
BAT	Teknologi atorneqarsinnaasoq pitsaanerpaaq
BCL	Kloridip imertaa atorsinnaanngitsoq
Bq	Becquierel, radioaktiveqassutsimik uuttuut
BWM	Umiarsuit oqimaaloqutaannik kinnernillu nakkutilliineq allaffissornikkullu aqutsineq pillugit nunat tamat akornanni isumaqatigiissut
BWS	Blue Water Shipping, Danmark
C	Centigradit
Capex	Aningaasaatinit aningaasartuutit
CE	Kr.in.king.
COD	Akuutissat silaannarmik pisariaqartitsinerat
COPC	Mingutsitsisartut navianaateqarsinnaasut
CRSF	Akuutissanut sinneruttunut toqqorsivik
dB	Decibelit
DCE	Danmarkimi Naalagaaffiup Avatangiisinut Nukissiuutinullu Qullersaqarfia
DHI	DHI Dansk Hydraulisk Institut
DILT	Inuussutissarsiornermut, sulisoqarnermut niuerermullu immikkoortortaqarfik
DMP	Pujoralammut aqutsinermut nassuaat
DWT	Orsussap usillu katillugit oqimaassusaat
EAMRA	Aatsitassanik Suliassaqarfinnut Avatangiisinut Aqutsisoqarfik
EBRD	Pilersitseqqinnissamut Ineriartortitsinermullu Europami Aningaaserivik
EC	Det Europæiske Fællesskab
EMP	Avatangiisinik aqutsinermut nassuaat

ERM	ERM Ltd
et al.	Et alii (allallu)
EU	Den Europæiske Union
FIFO	Ilaquttat ilaginagit suliartorneq
FS	Misissueeqqaarneq
FTSF	Akuiaanermi Sinnikunut Inissiivik
GA	Sulisitsisut Peqatigiiffiat
GE	Sulisitsisut
GHD	GHD Pty Ltd
GHG	Drivhusgassi
GINR	Pinngortitaleriffik
GME A/S	Greenland Minerals and Energy A/S
GML	Greenland Minerals Limited
ha	Hektari
HDPE	Polyethylen oqimaatsoq
HFO	Uulia Kinertoq Orsussaq
IAEA	Nunat tamalaat akornanni atomip nukinganik aqutsisoqarfik
ICRP	Nunat tamalaat akornanni qinngorernut illersornissamut ataaatsimiititaliaq
IKN	Inuiaqatigiinnut Kingunerisassanik Nalilersuineq
IMO	Nunat tamalaat imarsiornermi kattuffiat
INN	Inuuussutissarsiornermut Nukissiuuteqarnermullu Naalakkersuisoqarfik
Innaallagissiorfik	Kiammik innaallagissamillu pilersuivik
IUCN	Pinngortitap ataavartinnissaanut nunat tamalaat akornanni peqatigiiffik
JORC	Joint Ore Reserves Committee
km	Kilometerit
Km <sup>2</sup>	Kvadrat Kilometerit
Kr.	Koruunit
LCD	Krystalininit imerpalaasunit skærmi

LTIFR	Ajoqusernermi piffissap annaaneqartup qanoq akuliksiginera
$m^2$	Kvadrat Meterit
$m^3$	Kubik Meterit
MARPOL	Angallatit mingutsitsinerisa pinngitsoornissaanut nunat tamalaat akornanni isumaqatigiissut
MI	Misissueeqqaernerit inernerri
Mia	Milliardit
MLSA	Aatsitassanut Ikummatissanullu Aqutsisoqarfik
mm	Millimeterit
MMR	Aatsitassanut Ikummatissanullu Naalakkersuisoqarfik
mRL	Meterit allanut naleqqunneqarsinnaasut
mSv	milliSievert, qinngornerup annertussusaanut uuttuut
Mt	Mio. tons
Mtpa	Ukiumut mio. tons
MW	MegaWatt
Naalakkersuisut	Naalakkersuisut
NCA	Atomip nukinga pillugu suleqatigiinnissamik isumaqatigiissut
NEA	Uranimit Nukissiornermut Nakkutilliivik
NPV	Aningaasat kaaviaartut aniasullu assigiinngissutaat
OCE	Ingerlatsinermi aningaasartuutinut missingersuut
OECD	Aningaasarsiornikkut suleqatigiinnissamik aamma ineriertortitsinissamik suleqatigiiffik
OPRC	Uuliamik mingutsitseriataarsinnaermetu sillimaneq pillugu nunat tamat akornanni isumaqatigiissut
PBT	Akuutissat timimut ingerlaavartumik toqunartutallit
PEL	Pacific Environment Limited
PI	Piaanissamut Akuersissut
PM	Partikelit
ppm	Milliunimut ataatsimut akui
REE-t, RE-t	Aatsitassat qaqtigoortut

REMC	Aatsitassap qaqtigoortup akoqassusaa
REO	Jordoxid-it qaqtigoortut
RoM	Malm-it nalilerneqanngitsut
SIK	Sulinermik Inuussutissarsiuteqartut Kattuffiat
Sv	Sievert
t	ton
TDS	Suikkaasut arrortinneqarsimasut katillugit
ToR	Najoqquassat
tpd	Ullormut tonsit
TSF	Sinnikunut Toqqorsivik
TSP	Partikelit Silaannarmiittut Katillugit
TWP	Erngup akuiakkap inissiffia
UK	Tuluit Nunaat
UM	Danskit nunanut allanut ministereqarfiat
UNESCO	FN-ip ilniartitaanermut, ilisimatusarnermut, kulturimut ingerlatsisarnermullu kattuffia
UNSCEAR	United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation
\$ imaluunniit USD	Amerikami dollar-it
USEPA	USA-immi Avatangiisiniut Illersuiniarnermut Sullissivik
vPvB	Annertuumik ataavartumik timimi katersuuttartut
WHO	Nunarsuaq tamakkerlugu peqqinnissamut suliniaqatigiiffik
WNA	World Nuclear Association
WRS	Ujaqqat sinnikut amerlasuukkaat
w/w	Oqimaassutsimiit oqimaassutsimut

# 1. Siulequt

## 1.1 Allaaserisap siunertaa atorneqarfissaalu

Kalaallit nunaanni kuannersuarni aatsitassanik qaqtigoortunik (RE, REE) suliniutip (Suliniutip) Greenland Minerals Limited (GML)-ip inerisarnissaa pilersaarutigaa. Suliniummi aatsitassarsiorneq suliffissuartaqassaaq umiarsualivittaqaarlunilu.

Allaaserisami Suliniutip avatangiisinut kingunerisinnaasai sammineqarput aammalu Suliniummi tunisassiortoqarnerani aatsitassarsorfimmillu matusinermi avatangiisinut aqutsinermut iliuusissat nassuarneqarlutik.

## 1.2 Suliniut ataatsimut isigalugu

GML australiamiat aatsitassarsiorfiutigaat Perth-imi inissisimasoq Australian Securities Exchange-imilu nalunaarsorsimasoq. Greenland Minerals and Energy A/S (GME) GML-imit pigineqartoq Kalaallit Nunaanni Narsami allaffeqarpoq. 2007-imi GME aatsitassarsiornisamut suliniummi (Suliniut) piiaanissamut akuersissutilik GML-imit annerpaartaa pigineqalerpoq. 2011-mi GML-ip GME-mi oqartussaaffiit tiguarpai taamaalillunilu 100%-imik piginnittunngorluni Suliniummullu oqartussaaffik pigilerlugu.

Suliniut Kommune Kujalliuup iluaniippoq, Kalaallit Nunaata kujataani kommuneqarfimmi, Narsap illoqarfiata 7,5 km-it miss. avannaani Narsarsuullu mittarfianiit 40 km-it kujataata kippasissortaaniilluni (Takusassiaq 1).

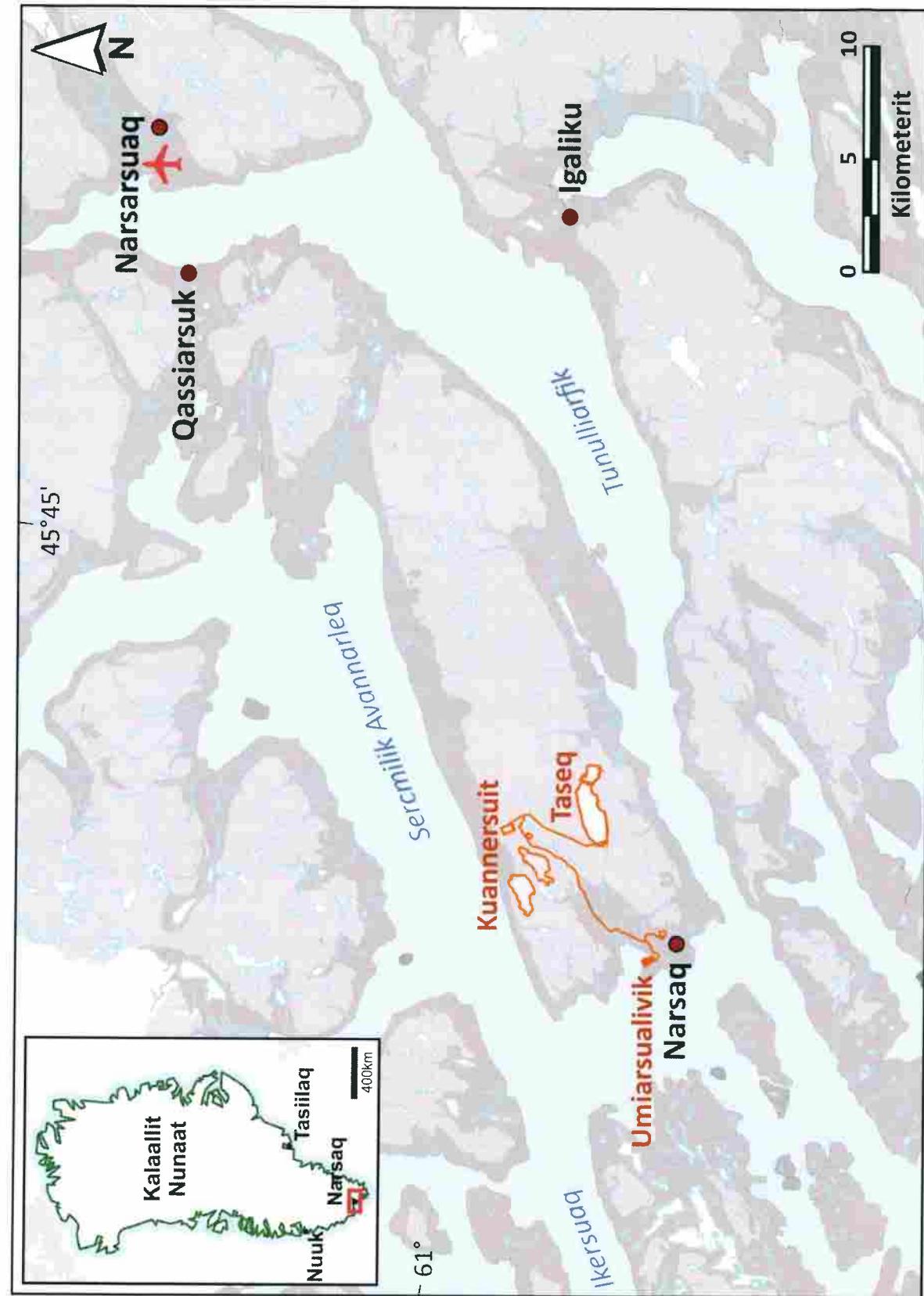
Suliniut issittumiippoq misissuiffissarlu immamiit 600 m miss. qutsitsigisumiilluni.

Kuannersuit nunatamigut avatangiisimigullu immikkullarissuteqarpoq:

- Aatsitassaqarfia ujaqqanik sananeqaatimikkut basitut ittunik annertuumik REE-nik, lithium-imik, beryllium-imik, uran-imik aammalu valens-ikkaanik akulinnik, soorlu niob aammalu tantal-imik peqarpoq (Immikkoortoq 7 takuuk)
- Radionulidit nalinginnaasut soorlu urani aamma thorium nunamiipput ujaqqaniillutillu. Kuannersuit annertuunik uraneqarput thoriumeqarlutillu, 300 aamma 800 pmm missaaniittunik. Piffissap ingerlanerani nalinginnaasumik pisut soorlu sermersuaqarnera, anorip erngullu neriuineri uranimik thoriumimillu avatangiisinut, Narsap qoorua ilangullugu, siaruarterisuupput (Immikkoortoq 9 takuuk)
- Aatsitassaqarfia annertuumik aatsitassamik villiaumite-mik ( $\text{NaF}$ ) imermik arrottinneqarsinnaasumik peqarpoq. Tamakku peqqutaallutik imeqarfinni qanittumiittuni Narsap tasillu kuui aammalu Taseq ilangullugu annertuumik flour-imik akoqarput (Immikkoortoq 10 takuuk)
- Tamanna uumassusillit naasullu annikinnerinik ersiuteqarpoq (Immikkoortoq 12 takuuk).

Aatsitassarsiornermi ammasumi piiaasoqassaaq qaartiterinertalimmik lastilinnik/nivattaatilinnik assartuinertalimmik. Malmi piiagaq immikkoortiterivimmukaanneqassaaq aatsitassamik RE-mik (REMC), zink akuiagaq fluorsparillu katarsorniarlugit. REMC akuaavimmi akuiarneqartarpoq RE uranoxid-ilu pilersinniarlugit. Niuerutigineqarsinnaasut tamarmik umiarsualivimmut naleqquuttumut ingerlanneqassapput avammullu assartuunneqarlutik.

Kuannersuarni aatsitassaqarfik amerlasuunik niuerutigineqarsinnaasunik peqaraluartoq RE-t tunisassiarineqarnissaat siunertarineqarpoq zink-ilu, flourspar uran-ilu suliniutip aningaasatigut patajaatsuunissaa anguniarlugu saniatigut tunisassiarineqassapput.



Takusassiaq 1 Suliniutip sumiiffia

### 1.3 Avatangiisinut kingunerisassanik nalilersuinerup ingerlarnga

Inatsisartut inatsisaat nr. 7, 7. december 2009-meersoq (aatsitassanut ikummatisanullu inatsit) naapertorlugu aatsitassarsiorfiit aatsitassarsiornermi suliniutit suulluunniit siunnersuutaasut inerisarneqarnerinut atatillugu IKN-imik suliaqassallutik pisussaatitaapput. Aammattaaq aalajangersakkap naqissuserpaa aatsitassarsiornissamut akuersissut aatsaat pineqarsinnaasoq Naalakkersuisut suliniummi siunnersuutigineqartumi inuaiqatigiinnut kingunerisassanik misissuineq akuerisimappassuk.

Suliniummi avatangiisinut kingunerisassanik nalilersuinermi siunertarineqarpoq aatsitassarsiornermi avatangiisinut kingunerisassaasa suussusersineqarnissaat, siumoortumik aammalu avammut suaarutiginissai suliniutip killiffiini tamani - sanaartornermi, tunisassiornermi, matusinermi aammalu matusinerup kingorna. Aammattaaq nalilersuinerup pakkersimaartsinissamut iliusissat avatangiisinut kingunipiluusinnaasunik pinngitsoortitsinissamut imaluunniit annikillisaanissamut ilusilerneqassapput, sapinngisamik suliniutip sananeqaataanut ilaatinneqassallutik.

Avatangiisinut kingunerisassanik nalilersuineq (AKN) una *Kalaallit nunaanni aatsitassarsiornermut avatangiisinut kingunerisassanik nalilersuinermut (AKN) nalunaarusiamut ilitsersuutit* (Aatsitassanut Ikummatisanullu Aqutsisoqarfik, 2015) [45], (Ilitsersuutit) tunngavigalugit suliarineqarsimavoq. Kingunerisassanik nalilersuinermi Ilitsersuutinit uku attuumassuteqartinneqarput:

- Aallartinnginnermi avatangiisit misissorneqarnerat, ilanngullugu assigiinngiaartitaartut akoqassutsillu, naasoqarneq uumasullu aammalu sumiiffimmik atuineq ilisimasallu
- Suliniummut attuumassusillit avatangiisit misissorneqarnerat, ilanngullugu annertuumik mingutsitsisinnaasut, soorlu malm-it, ujaqqat sinnikut aammalu ujaqqat seqummakui
- Avatangiisinut eqqaaneq aniatitsinerlu, ilanngullugu silaannarmut imermullu aniatitsinerit.

Aammattaaq Ilitsersuutit avatangiisinut aqtsinermut aammalu nakkutiginninnermut nassuaatinut piumasaqaatinik imaqarput.

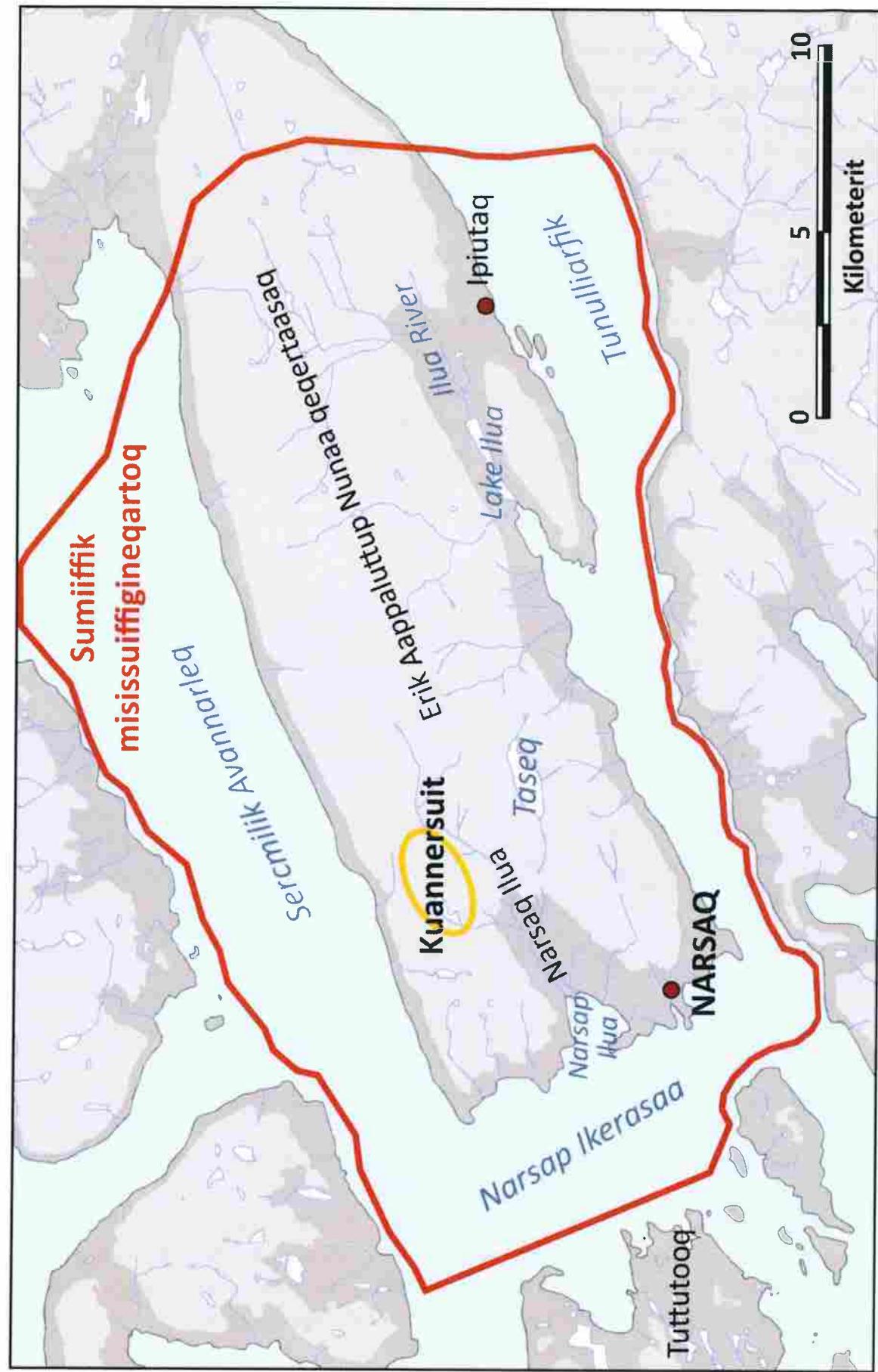
#### 1.3.1 Sumiiffik misissuiffigineqartoq

AKN-ip AKN-imi sumiiffik misissuiffigineqartoq Suliniummit sunnigaasinnaasoq nassuiarpaa, ilanngullugu suliniummi sanaartukkat aqqutillallu qanoq imminnut qanitsignerat. Sumiiffik misissuivik Takusassiaq 2-mi takutinneqarpoq.

AKN-imi aamma "Suliniutip sumiiffia" eqqartorneqarpoq tassaasoq misissuiviup iluani sumiiffimmi toqqaannartumik sunniuteqarfiuslik, soorlu nuna akornusersuiviusoq uumasut naasullu piuneeruffissaat.

### 1.4 Uani nalunaarusami killilersuutigineqartut

GHD-ip una nalunaarusiaq GML-imit, Orbicon-imit allaniillu paasissutissat GHD-ip nammineerisaminik upternarsarsimangisai imaluunniit isumaqatigiissutaasup avataatigut misissorsimangisai GHD-mut (pisortat oqartussaasut ilanngullugit) tunniunneqarsimasut toqqammavigalugit suliarisimavaa. GHD paasissutissanut upternarsagaanngitsunut akisussaasutut inissinnissamut akuersaanngilaq.



Takusassiaq 2 Sumiiffik misissuffigineqartoq

## 2. Eqikkaaneq teknikkiguunngitsoq

### 2.1 Sulinutip nassuiarnera

GML australiamiat aatsitassarsiorfiutigaat Perth-imni inissisimasoq Australian Securities Exchange-imilu nalunaarsorsimasoq. Greenland Minerals and Energy A/S (GME) GML-imit pigineqartoq Kalaallit Nunaanni Narsami allaffeqarpoq. 2007-imni GME kuannersuarni RE-nik aatsitassarsiornisamut (Suliniut) akuersissutilik GML-imit annerpaartaa pigineqarpoq. 2011-mi GML-ip GME-mi oqartussaaffiit tiguarpai taamaalillunilu 100%-imik Suliniummut piginnittunngorluni.

GML kuannersuarni aatsitassarsorfimmik aatsitassanillu suliarinniffisanik pilersitsinissamik siunnersuuteqarpoq. Aatsitassanik qaqtigoortunik RE-nik annertuumik suliaqarnerup saniatigut aammattaaq suliniummit annikitsumik uranitalinnik, zinkitalinnik kiisalu fluorsparitalinnik niueqatigiinnermi naleqarluarsinnaasunik suliaqartoqassaaq.

Kuannersuarni suliniut Kommune Kujallermi, Kalaallit Nunaata kujataata kommuneani inissisimavoq (Takusassiaq 3). Aatsitassarsorfik suliarinniffissallu 7,5 km-it missaani Narsamit ungasitsigumiissapput umiarsualiviliorqassalluni Suliniummut (Umiarsualivik) Narsamut 1 km-it missaani ungasitsigumi.



Takusassiaq 3 Nunap assinga Kommune Kujallermi illoqarfiit nunaqarfiillu (Najoqqutaq:  
[www.kujalleq.gl](http://www.kujalleq.gl))

Aatsitassarsiornermi ammasumi piiaasoqassaaq qaartiterinikkut lastilinnik/nivattaatilinnik assartuinermik malitsilimmik. Aatsitassamik REMC-imik, zink akuiagaq fluorsparillu katarsorniarlugit malm piiagaaq immikkoortiterivimmukaanneqassaaq. RE uranoxid-ilu pilersinniarlugit REMC akuaavimmi suliareqqinnejqassaaq. Niuerutigineqarsinnaasut umiarsualivimmut ingerlannejqassapput avammullu assartuunneqarlutik.

Naak malmit Kuannersuarni aatsitassaqarfimmi tunisaalluarsinnaasunik arlalinnik akoqaraluartoq REE-t pingaarnertut suliarineqassapput zink-illu uran-illu saniatigut qallorneqarlutik.

Suliniummi pingaernerit Takussutissiaq 1-mi eqikkaneqarput.

#### Takussutissiaq 1 Sulinutip eqikkarnera

Suliniummi Pineqartoq	Nassuaat	Qanoq ittuuneri
Sanaartugaq	PI 2010/02	80 km <sup>2</sup>
Aatsitassaqarfik		108 Mt
<b>Aatsitassarsiornerup annertussusaa</b>		3.0 Mtpa
Aatsitassarsioriaaseq	Piiaavik ammasoq	Qillerinikkut, qaartiterinikkut niva atinillu atuinikkut malm-inik ujaqqallu sinnikuinik piiaaneq
Suliarinneriaaseq	(Immikkoortiterivik) mekaniskeq aamma akutissat atorlugit immikkoortiterivik (akuiaavik)	
<b>Aatsitassarsiornerup sivisussusaa</b>		Ukiut 37-t
Sanaartornerup nalaa		Ukiut pingasut
Ingerlatsinerup nalaa		Ukiut 37-t
Matusineq atorunnaarsitsinerlu		Ukiut arfinillit
Tunisassiat	REE-it	Ukiumut 30.000 tons (tpa)
	Zink akuiagaq	15.000 tpa
	Fluorspar	16.000 tpa
	Uran tunisassiaq	517 tpa
Atortulersuutit ikuutaasut	Innaallagissiorfik	59 MW
	Sarfamut ledningit	2 x 11 km, innaallagissap aqutissai 11 Kv Aqqusineq matusaanngitsoq umiarsualivimmuit aatsitassarsiorfimmut 10 km-inik takitigisoq (8 m-inik silitsigisoq) marlunnik ingerlaarfissalik
	Aqquserngit	
	Pinngortitamik atuineq (ukiuni 37-ini)	5,946 km <sup>2</sup>
Suliniummi Pineqartut angissusaat	Piiaaviit itersaliat	1.1371 km <sup>2</sup>
	Ujaqqanut sinnikunut eqqaavait	1.255 km <sup>2</sup>
	Akuiaanermi sinnikut	2.516 km <sup>2</sup>
	Akuutissat sinnikuat	0.4656 km <sup>2</sup>
	Umiarsualivik	0.1346 km <sup>2</sup>
	Ineqarfiiit	0.0421 km <sup>2</sup>
Imerlik atuineq	Imiinnarmut piumasataasut	Narsap tasianiit 191 m <sup>3</sup> /h
Imeq sinneruttoq	Erngup sinneruttup suliarinikup Sermilik Avannarlermut kuutsinneqarnera	816 m <sup>3</sup> /h
Tamaangaannartitap annertussusaa	Ujaqqat sinnikut	2.6 Mtpa
Sinnikut annertussusaat	Akuiaanermi sinnikut	122 m <sup>3</sup> /h suikkaasut
Aatsitassanik assartuineq	Akuutissat sinnikunit sinneruttut	11.4 m <sup>3</sup> /h suikkaasut
Sulisunik angallassineq	Ukiumut umiarsuit 22-t	40.000 DWT umiarsuaq Handy-Max
	Mittarfik	Narsarsuaq

Suliniummi Pineqartoq	Nassuaat	Qanoq Ittuunerit
Sulisut	Sanaartorneq	Kalaallit 200-t, allamiut 921-t
	Ingerlatsinerit	Kalaallit 323-t, allamiut 392-t
	Matusineq	Kalaallit 41-t, allamiut 7-it

## 2.2 Avatangiisinut kingunerisassanik nalilersuinerup ingerlarnga

2009-mi Naalakkersuisut (Selvstyrep) Kalaallit Nunaani aatsitassanut oqartussaaffik Danmarkimiit tiguaat. Oqartussaaffinnut ilaavoq aatsitassarsiorqarneranut atatillugu avatangiisinut tunngasunut oqartussaaneq. *Aatsitassanut ikummatissanullu inatsit* 1. januar 2010-mi atuutilersoq aatsitassarsiornermut inatsisilerinermi malittarisassiornermut tungaviuvoq, aatsitassanik pisuussutinik ingerlatsinerni pissutsit tamarmik malittarisassiorneqarlutik, avatangiisinut tunngasut (soorlu mingutsitsineq) ilanggullugit.

Kalaallit Nunaanni aatsitassarsiorqassappat akuersisummik peqartoq piaanissamut akuersisummik qinnuteqqaartariaqarpoq akuerisaallunilu sumiiffimmi aatsitassarsiornissamut. Piaanissamut akuersissut *Aatsitassat ikummatissanullu inatsit* (2014-imni allannngortinneqartoq) naapertorlugu tunniunneqartarpoq. Suliniummut piaanissamik akuersisummik qinnuteqartoqassappat GML-ip oqartussaasunut makkua ingerlateqqissavai:

Qinnuteqaat aatsitassarsiorfissamik suliniummut paasissutissanik pingarnernik imalik

- Misissueqqaarnerit inernerri
- Avatangiisinut Kingunerisassaanik Nalilersuineq
- Inuaqatigiinnut kingunerisassaanik nalilersuineq.

2015-imni novembarimi GML-ip AKN-iliani Naalakkersuisunut nassiuissimavaa. Malitsigalugu Selvstyremut attuumassuteqartunut tusarniaaneq sukumiisoq. Tamatumani tusarniaanermi paasisat uani allagaqaammi ilanngunneqarput Suliffeqarfiup suliniummut AKN-iliaanut ilaatinneqarlutik.

AKN Suliniutip inuaqatigiinnut kingunerisassaanik nalilersuinerup (IKN) ingerlanneqarnera ilutigalugu suliarineqarsimavoq imminnut avatangiisinut inuaqatigiinnullu kingunerisassat attuumassuseqarnerat sukumiisumik saqqummiunneqarnissaat siunertaralugu.

AKN ilitsersuutit AKN-imut siunertaasunik tikkuussisut tunngavigalugit suliarineqarsimavoq [45]:

- Pinngortitaq avatangiisaasoq avatangiisillu nalilersussallugit nassuiarlugillu, aammattaaq suliniutip avatangiisinut kingunerisinnaasai
- Naalakkersuisut (Selvstyrep) eqqarsaatersuuteqarnissamut toqqammavissinnissaat
- Inuaqatigiit pisortatigut aalajangiisoqarnissaani toqqammavissinnissaat
- Paasissutissat pisariallit tamaasa oqartussaasunut suliniummut akuersinissamut tunniunneqarnissaat.

Avatangiisit pillugit paasissutissat kiisalu avatangiisinut sunniutigisinnaasaanik nalilersuineq pitsaanerpaamik saqqummiunniarlugit avatangiisini pissutsit ataasiakkaat suliniummi sunniutissaat eqqarsaatigalugit nalunaarusiaq ataani allaaserineqartutut ilusilersorneqarpoq:

- Akuutissat toqunartullu (mingutsitsineq) imatut immikkoortinneqarput:
  - Tigussaasut
  - Silaannarmi pissutsit

- Qinngornerit aniasut
- Imermi avatangiisit
- Eqqagassanik aqtsineq
- Ajoqusiisinnaanermi pissutsit (uumasunut naasunullu sunniutai)
- Sumiiffimmi atuineq sumiiffimmilu ilisimasat.

Qulaani allanneqartunut tamanut nalilersuinissami eqqartorneqarput:

- Avatangiisit maanna piusut
- Avatangiisinut kingunerisinnaasai
- Sunniutissaanik nalilersuineq
- Kingunerisassaanik pakkersimaarinninneq
- Kingunerisassai ilimagisat.

Kingunerisassaatut ilimagineqartunik nalilersuinermi sunniutit annertussusiat, sunniutit sivisussusiat sunniutillu pingaruteqassusiat nalinerneqarput.

## 2.3 Tusarniaaneq ullumikkumut naammassineqarsimasoq

2010-mi GML-ip suliniummut aallarniutitut misissueqqaarneq suliarisimavaa.

Aammattaaq piaanissamut akuersissutip piumasaqaatai naammassiniarlugit suliniutit aallartinniarlugit, IKN-imut suliniutit siulliit piffissami tamatumani aallartissimavaai.

Suliniutit siulliit ingerlanerini Suliniut soqtigisaqartunut saqqummiunniarlugu suleqatigiisitsinerit arlallit aammattaaq avatangiisinut kingunerisassaanik nalilersuinermi taakkartorneqartussanut nalunaarutit pissarsiariniarlugit ingerlanneqarsimapput. Juulimi 2011-mi annertuumik tusarniaanerup kingorna GML-ip AKN-imut suliniummut najoqquṭassanut (ToR) missingersuut siulleq naammassivaa.

Najoqquṭassat suliniutip ilusilersornerata kiisalu *Aatsitassanut Inatsisip* 2014-imi allanngornerisa malitsigisaannik nutarterneqarput. Najoqquṭassat nutartikkat 2014-imi augustip oktoberillu iluani pisortatigut tusarniaavigineqarput tusarniaanermilu oqaaseqaatit nalunaarusiarineqarput.

2015-imi ukiup affaani siullermi GML-ip oqaaseqaatit nalunaarusiami tunngavigalugit najoqquṭassat iluarsaassimavaai. 2015-ip naajartornerani Naalakkersuisut najoqquṭassat 2015-imi nutartikkat akuerisimavaat. AKN una suliarineqarsimavoq najoqquṭassat uku aallaavigalugit.

IKN inerisarneqarpoq soqtigisaqartut sapinngisamik sunniutedeqaqataanissaat qulakkeerumallugu suliarineqarnera tamakkerlugu peqataatinniarneqarsimallutik. Takussutissiaq 2 Suliffeqarfiup soqtigisaqartunik pingarernik suliniutip ineriartortinnejnarneranut atatillugu peqataasitsineranik eqikkaaneruvoq.

## Takussutissiaq 2 Tusarniaanerit ingerlanneqarsimasut eqikkarnerat

Oqartussaasut	Najugaqartut	Allat
Pinngortitamut Avatangiisinullu Naalakkersuisoqarfik	Narsami innuttaasut	Air Greenland, Nuuk
Danskit Naalakkersuisuisa Ataatsimiititaliaat	Narsami paasissutissiisartut	Arctic Business Network
Danmarkimi Naalagaaffiup Avatangiisinut Nukissiuutinullu Qullersaqarfia (DCE)	Qaqortumi innuttaasut	Qaqortumi ingerlatat
Aatsitassanik Suliassaqarfinnut Avatangiisinut Aqutsisoqarfik (EAMRA)	Aasianni innuttaasut	Sulisitsisut Peqatigiiffiat (GA)
Kalaallit Nunaanni Sulisitsisut Peqatigiiffiat (GA)	Ilulissani innuttaasut	Sulisitsisut
Pinngortitaleriffik	Kangaamiuni innuttaasut	Narsami aalisartut piniartullu paasissutissiisartui
Naalakkersuisut	Maniitsumi innuttaasut	Aatsitassanut Ataatsimiititaliaq
Kommune Kujalleq	Nuummi innuttaasut	Transparency Greenland
Qaqortumi borgmesteri	Qasigiannguani innuttaasut	WWF-p københavnimi allaffia
Sulisoqarnermut Niuernermullu Naalakkersuisoqarfik	Qeqertarsuarmi innuttaasut	
Aatsitassanut Ikummatissanullu Aqutsisoqarfik (MLSA)	Sisimiuni innuttaasut	
Suliffissaqarnermut Aatsitassanullu Naalakkersuisoqarfik - Inatsisit	Sermersup Kommunia	
Suliffissaqarnermut Aatsitassanullu Naalakkersuisoqarfik		
Kommunemi Aatsitassanik Isumaginnittooq		
Nuup kommunia		
Danskit ministereqarfiaita allaffia		
Sulinermik Inuussutissarsiuteqartut Kattuffiat (SIK)		

### 2.4 Toqqagassaasinnaasut eqqarsaatigineqartut

Suliniutip ilusilorsornerani ilusit qinigassaasinnaasut arlallit isumaliutigineqarsimapput.

#### Toqqagassaasinnaasoq 1      Suliniut unitsiinnarneqassaaq

Sumiiffimmi niuernissaq eqqarsaatigalugu akit suliaqarnissamullu aningaasartuutit qaffaserujussuartillugit suliniutip unitsiinnarneqarnissaa qinigassanut ilaavoq. Taamaakkaluartoq Suliniut malunnaatilimmik piffissaq qaninnerusoq aammalu ungasinnerusoq isigalugu Kalaallit Nunaanni inuuniarnikkut aningaasaqarnikkullu iluaquteqarsinnaavoq, pingaartumik Narsap eqqaani.

Suliniut inerisarneqarsimanngitsuuppat Kalaallit Nunaanni USD-nik aningaasaliisoqarsimanaviangikkaluarpooq aammalu ukiumut ingerlatsinermut aningaasartuutit

JSD ajalusooressimassagaluarput. Suliniummi naatsorsuutigineqarpoq ukiumut USD akileraarutinut akitsuutinullu akiliutigineqartassasut aammalu naatsorsuutigineqarlungi kalaallinut suliffinnik miss. tunisassiornermi pilersitsinissaq.

#### Toqqagassaasinnaasoq 2      Suliarinneriaatsit assigiinngitsut atorneri

Tunisassiornermi periarfissat allat pingasut immikkualuttunngorlugit misissorneqarsimapput:

- i. immikkoortiterivik mekaniskiusoq taamaallaat
- ii. immikkoortiterivik mekaniskiusoq aamma akuutissat atorlugit suliarinninneq imaluunnit
- iii. immikkoortiterivik mekaniskiusoq aamma akuutissat atorlugit suliarinninneq kiisalu REE-nik piaaneq.

Maskiina atorlugu (immikkoortiterineq) kiisalu akuutissat atorlugit (akuiaaneq) suliniummut periutsitut toqqarneqarput. Periutsimi REE-nik akuutissat atortullu atorlugit Kalaallit Nunaanni suliarinninneq ilaavoq kiisalu saniatigut qaqinnejartartunik tunineqarsinnaasunik suliaqarneq.

Periarfissaq aatsitassanit tunisassiat Kalaallit Nunaanni sapinngisamik annertunerpaamik tunisassiarinissaat qulakkeerniarlugu Naalakkersuisut pingaarnersiuinerannut naleqqussarneqarpoq.

#### Toqqagassaasinnaasoq 3      Suliniutip atortuisa sumiinnissat

Sumiiffiit marluk immikkoortiterinermut akuiaanermullu, aammalu umiarsualivimmut najugaqarfissamullu eqqarsaatigineqarsimapput: Kangiani aamma Kitaani.

Pisortatigut tusarniaanerit naapertorlugit suliniutip inissismaffissaa, atortut suliarinniffiillu, Narsap iluaniissasut (Kitaani) aalajangunneqarsimavoq.

Aammattaaq narsap iluani allami sulisunut inissat umiarsualivimmi atortut inissinneqarnissaat eqqarsaatigineqarsimavoq aalajangernerli pineqartut taakku inuiaqtigiiinnut avatangiisinullu kingunissai minnerpaaffianitinnissaat eqqarsaatigalugit pisimavoq.

#### Toqqagassaasinnaasoq 4      Suliniutip allaanerusumik sarfalorsorneqarnissaata atornissaat

Suliniummut atatillugu erngup nukinganik pilersitsinissaq nalilorsorneqarpoq 55 km-it avannamut erngup nukinganik pilersitsinissamut piukkunnartoq piummat Johans Dahls Land-imi.

Sananeqaatinut piumasaqaatit tunnavigalugit suliniutip inerisarneqaaqlernerani tamanna tulluarsorineqarsimannigilaq.

Uulia kinertoq orsussaq (HFO) atorlugu innaallagissiorneq piumaneqanngilaq svovli annertooq tamatumani aniatinneqartassamat.

#### Toqqagassaasinnaasoq 5      Suliniummi sinnikunik aqutsinerit allaanerusut

Qinigassat arlallit sinnikunik inissiivissanut eqqarsaatigineqarsimapput, ilanngullugu Kuannersuit qutsissortaa kiisalu Tasermi kuup imeqarfia.

Aammattaaq atortut sumiiffissaannut atatillugu sinnikunik suliarinneriaatsit assigiinngitsut eqqarsaatigineqarsimapput - tunisassiornermi sinnikunik masattunik panertunillu eqqaanermi kiisalu tunisassioreernermi sinnikunik masattunik panertunillu poortuinermi atortut eqqarsaatigineqarsimallutik.

Avatangiisinut navianaatinik naliliinerup kingorna sinnikut masattut tasermi kisserneqartarnissaat kiisalu masattut poortorneqartarnissaat aalajangunneqarput.

## 2.5 Kingunissanik nalilersuineq

Nalilersuineq avatangiisut arfineq marlunnut assigiinngitsunut immikkoortiterneqarsimavoq. Ataani immikkoortunut taakkununnga sunniutai eqqartorneqarput.

### 2.5.1 Eqikkaaneq

#### *Sunniutit Takussaasut*

Suliniummi atortorissaarutit ilaat Narsap qooruani takussaassapput, taakkuli suliniutip naammassinerani peerneqaqqikkumaarput. Aqqusineqit nutarsakkat illoqarfimmi najugaqartunut takornarianullu atorneqarsinnaassapput.

Suliniutip sunniutai annikissapput, suliniutillu ingerlanneqarnerani nunamut allannguutit sumiiffilerneqassallutik. Suliniut naammassippat sinnikunut sapusiat ujaqqanillu sinnikunut uninngatisvik sumiiffimiitsiinnarneqassapput Suliniutillu sumiiffiiniittut allat ilanngullugit piffissallu ingerlanerani peerneqassallutik.

Suliniummit nipinit qaamanernillu pingaartumik kinguneqassanngilaq.

#### *Silaannarmut sunniutit*

Pujoralannik partikelinillu sunniinerit amerlanerit sulinummik isumagineqassapput, taakkulu suliniummi qaqqamilu qatsissumi aatsitassarsiorfiup kujataa-kippassissoortaani inissinneqartassallutik.

Suliniutip qanittuani sumiiffinni inissiisarfiusussatut naatsorsuutigineqartuni pujoralannik sunniuteqarnissat [Narsami, Narsap iluani savaateqarfimmi, illuaqqani itsarsuarnisaqarfinni] ilusilersorneqarput, taakkulu killisarititamit appasinnerungaatsiarlutik killissap nalinginnaasup qaffasissusaanit 20 %-imik appasinnerunissaat naatsorsuutigineqarpoq. Pujoralaat nakkutiginissaannut suliniuteqartoqalerpat pitsaanerusumik inerneqarnissaat naatsorsuutigineqarpoq.

Dieselinik ikuallaanikkut aniasitsisoqassaaq aamma ilusilersuinikkut naatsorsuutigineqarpoq nunamut Suliniutip eqqaanut ikuallatanit aniatitat piumasaqaatinik tassunga tunngassuteqartunik qaangiinavianngitsut.

Ataatsimut isigalugu Suliniummut atatillugu pujoralaliornerit aniatitsinerillu appasinngaatsiassapput.

#### *Qinngornerit sunniuteqarnerit*

Suliniut qinngornerik avatangiisut annikitsuinnarmik aniatitsissasoq naatsorsuutigineqarpoq. Qinngornerit taama aniatitsineq innuttaasunut, Narsamut tikeraanut, Ipiutamut imaluunniit naasusunut imaaniluunniit uumasunut, imermut tarajuunngitsumut misissuiffiillu sumiiffiini uumasoqarfinnut sunniuteqarnanilu innarliissanngitsoq naatsorsuutigineqarpoq.

Suliniutip qinngornerik sunniuteqarnissaa appasisorujussuuvoq, killissallu qaffasissusaanit appasinnerungaatsiarluni.

TSF-ip sapusiaani ajalusooroqassagaluarpat qinngornerik avatangiisut sunniuteqarnerit pingaannginnerussapput. Ajalusoornissaatali aarlerinarnererata ilimanassusaa appasippoq. Kalaallit Nunaata kujataani nunap qaavata sananeqaataa eqqarsaatigalugu allanngujuitsorujussuuvoq aamma Tasermi assigiinngitsunik ujaragissaarpoq. Sapusiap "ammut kuuffimmik" sanaffiulluni ineriartortinneqassaaq, tanna ujaqqanik naligissaakkanik ulikkaarneqassaaq International Commission on Large Damsillu pitsaassusissatut aalajangersagaanik (ICOLD) malinnissalluni.

### ***Erngup avatangiisiinut sunniutit***

Suliniutip eqqaani kuussuarni tasernilu ermit pillugit ilisimatusarnermi allannguutit annikinnerunissaat naatsorsuutigineqarpoq, ingerlatsinerullu nalaani TSF-imit imermik aniatitsisoqassanngilaq. Suliniutip naammassinerani erngup pitsaassusissaanut piumasqaatit qulakkeernissaa pissutigalugu TSF-imi imeq suliarineqassaaq.

Misissuinerit aatsitassarsiorfimmit ujaqqallu sinnikuisa kuuffianit Ikersuarmukartut imaanit tarajulimmit akulerunnissaminut imerpallarsarneqartariaqartut takutippaat.

Iluani nunap ilusaa anornerajunnersuanillu TSF-imit seqqittartarnera pissutigalugit Narsami imermik pilersuisumut annikitsumik sunniuteqassaaq.

Sapusiami ajalusooortoqarnerani imermik aniatitsisoqarsinnaavoq, taamali pisoqarnisaata aarlerinarnerani annikippoq.

### ***Eqqagassalerinermit sunniutit***

Eqqagassat eqqortumik suliarineqarneratigut eqqagassaqalermerit avatangiisiinut sunniutissat appasitsinneqangaatsiassasut nalilerneqarpoq.

### ***Uumassusillit assigiinngisitaarnerannut sunniutit***

Ingerlatsinermit nipitigut takusinnaasatigullu sunniutit sumiiffimmi nunami timmissanut miluumasunullu taamaallaat akornusersuissapput. Suliniummut atatillugu sumiiffimmi nunami allannguutit annikinnerpaamiissapput, ukiuuneranilu suliniummut atatillugu erngup kuunnera annikillissangatinneqanngilaq.

Nunat tamalaat akornanni malittarissat pitsaanerpaat atornissaat tunngavigalugit Suliniummit imaaninunamilu naasunut uumasoqarfinnullu sunniutissat killeqarnissaat naatsorsuutigineqarpoq.

### ***Najugaqartut atuineranut kingornussanngortitamullu sunniutit***

Sunniutaasoq annikitsuaraassaaq, ujarak Tasip kuuanut ungalusimasoq, tupertarfik eqqartarfiillu qeqertaasami Tunumi akornuserneqassapput taamaattorli najukkami aallaaniartarnerit, aalisartarnerit ileqqutoqqallu Suliniuteqarfiup eqqaani annikitsumik killilersimaarneqassapput.

UNESCO-p nunarsuarmioqatigiinnut eriagisassanngortitaa Suliniutip sumiiffianit ungasinnera pissutigalugu takussaasumik sunniuteqarfiussanngilaq.

## **2.5.2 Qallikkut sunniutit**

Suliniummi sanaartorneq tunisassiornerlu ukuninnga avatangiisiinut qallikkut sunniuteqarsinnaapput:

- Nunatap qallikkut allanngornera aammalu avatangiisit isiguminarpallaarunnaarnerat
- Nunamik neriuinerup annertunerulernera
- Nipiliornerup annertunerulernera
- Qaamarngup qinngornerisa sakkortusinerat.

### ***Sunniutai takuneqarsinnaasut***

Aatsitassarsiornermi avatangiisit takuneqarsinnaasut sunnerneqartarnerat pinngitsoorneqarsinnaanngilaq aammalu pakkersimaartitsiniarnermi tamakkiisumik sunniutai pinngitsoortinnejqarsinnaanatik.

Suliniutip inerisarneqarnera ingerlanneqarneralu nunamut misissuiviup nalaaniittumut allannguisuussapput aammalu avataaniit nunap allangortinneqarsimanera takuneqarsinnaassaaq. Allannguutit ilai piujuartuussapput ilaali Suliniutip matuneqarnerani aaqqinnejassapput iluvsanneqarlutiluunniit.

Allannguinerit malunnaateqarnerpaat ukunani ineriertortitsinermi sanaartornermilu pissapput:

- Aatsitassarsiorfik ammasoq aqqutissallu assartuvivissat (Aatsitassarsiorfik)
- Aatsitassanik suliarineqanngitsunik katersuiviit, ujaqqanik sinnikunik katersuivik (WRS)
- Aatsitassarsiorfiup ammasup eqqaani suliarinnittarfik (Suliffissuaq)
- Tasermi sinnikunut suliarineqarsimasunut inaalisiarfissaq (TSF)
- Narsap iluata sissaani umiarsualivissaq nutaaq (Umiarsualivik)
- Umiarsualivimmiit Aatsitassarsiorfimmum Suliffissuarmullu aqqusineq (Umiarsualivimmiit-Aatsitassarsiorfimmum Aqqusineq)
- Sulisunut inissat ataavartut (Nunaqarfik) Narsap illoqarfianut tapitaliussaq.

Suliniutip ingerlanneqarnerani tigussaasut Narsamiit Narsap Iluanilu takussaasussat arlaqassapput, ilai tamakkiisumiunngikkaluartoq.

- Narsaminngaanniit umiarsualivik ersissaaq
- Narsaminngaanniit umiarsualivimmiit-Aatsitassarsiorfimmum Aqqusineq ersissaaq
- Narsap Iluani Suliffissuaq takuneqarsinnaassaaq, Narsalli illoqarfianiit ersissanngilaq
- Narsap Iluata portunerpaartaaniit Aatsitassarsiorfik ersissaaq, pukkittumiilli Narsallu illoqarfianiit takuneqarsinnaassanngilaq
- Narsap Iluata portunerpaartaaniit TSF-imi sapusat ersissaapput, pukkittumiilli Narsallu illoqarfianiit takuneqarsinnaassanngilaq.

Suliniutip matuneqarnerata nalaani sanaartukkat atorunnaartut piiarneqassapput Suliniummilu atortut takussaasut allat aamma torersaanermi suliarineqassapput.

### *Nunamik neriuineq*

Ataatsimut isigalugu, nunamik neriuineq suliniummut ajoqtaanissaa naatsorsuutigineqanngilaq, sanaartornerup annertunerpaaartaa sumiiffinni qaarsortartumi pisussaanera pissutigalugu. Suliniutip sumiiffiani nunap qanoq innera sermersuaqarsimaneralu pissutigalugu marraq issorlu killeqarput.

### *Nipiliorneq*

Suliniut Suliniutip Sumiiffiani nipiliorfiusaaq. Suliniutip killiffii apeqquataallutik nipiliorneq assigiinngisitaassaaq.

### *Sanaartornerup nalaani*

Sanaartornerup nalaani:

- Killiimmik qaartiterineq aamma aatsitassarsiorfimmi pisassaaq
- Suliniutip sumiiffiani pingarnerni tamani siunertanut assigiinngitsunut qaavisa assigiinngititarnerisa sularinissai piareersarniarlugit immikkoortiterisoqartassaaq
- Umiarsualivimmiit tunisassiorfimmum aqquserniortoqassammat umiarsualivimmiit tunisassiorfimmum aqquserniorneq tulleriaaluni pissaaq

- Umiarsualivimmi immap naqqani qaarsumi assaanissaq qaartiterinissarluunniit pisariaqassaaq talittarfissamik sanaartornissami
- Umiarsuit sanaartornermut atatillugu angalaneri Narsami nipliorneq annertusitissavaat. Taamaakkaluartoq umiarsuit arriitsumik ingerlaarnerat umiarsualivimmillu Narsamut ungasissusaa pissutaalluni umiarsuit ingerlanerannit agguaqatigiissillugu Danmarkimi najugaqarfinni nipiliorsinnaanermut innersuussutigineqartoq nipi 35 dB(A) ataatisavaat.

Suliniummi sanaartornermi nipip sunniutaa ilimagineqarpoq sulinummik ingerlatsinermut nipiliornerit naatsorsorneqartut nalingissagai imaluunniit ataatisagai (ataani allaaserineqartoq takuu).

### ***Tunisassiortoqarnera***

Suliniummi ingerlatsinermi suliaqarnerit suliniummi atortut eqqaanni avatangiisini nipiliornerit annertusinerannik kinguneqartitsissapput. Suliniummi nipimik nalilersuinermi 30 dB(A) avatangiisini tunngaviusumik nipiliornertut nalinginnaasuni nipiliornernut atorneqarpoq.

Suliniummi nipiliorneq avatangiisini nalinginnaasumik nipiliornermik qaangiineq Suliniutip nipiliornermi malunnaataatut taaneqarpoq.

Suliniutip ingerlanerani nipiliorfiusut maluginiarnarnerpaat ukuussapput:

- Aatsitassarsiorfik, Suliffissuaq Innaallagissiorfillu
- Umiarsualivimmiit aatsitassarsiorfimmut aqqusineq
- Umiarsualiviup eqqaa.

Nipinik misileraanerit takutippaat Aatsitassarsiorfiup/Suliffissuup kiisalu Narsap Iluata qutsissortaani taamaallaat avatangiisini nipiliortitsinermi 30 dB(A) qaangerneqassasoq. 30 dB(A) sinnerlugu avatangiisini nipiliornerni nunap qanoq innera apeqquataavoq, aqquserngup sinaaniit 800 aammalu 1200 m-ini ungasitsigisumi.

Umiarsualivimmiit aatsitassarsiorfimmut aqqummi angallannerup Narsap illoqarfiani nipiliorneq annertusitissanngilaa.

Sumiiffiit umiarsualivimmiit aatsitassarsiorfimmut aqqusinermi nipimit sunnerneqarsinaasut qaninnerit tassaapput Narsap Iluani Narsap avannaatunginnguaniittumi illuaqqat qulingiluat. Suliniummi nipiliornerit illunut aqqusinermut qaninnerpaasut naatsorsuinerup takutippaa 38 dB(A)-p missaanik nipiliorfingeqassasut. Tamanna nalinginnaasumik avatangiisini nipiliornermiit 30 dB(A)-miit annertuneruwoq. Danmarkimi sommerhusini ullukkut, unnukkut unnuakkullu nipiliornermut sanilliullugu nipitussutsit naatsorsorneqartut ullukkut nipiliornermiit appasinnerupput (40 dB(A)), kisianni unnukkut unnuakkullu 35 dB(A)-jusarput.

Sumiiffimmi annikitsumi containerinik usingiaaviusartumi umiarsualivimmi nipi 70 dB(A)-iussasoq naatsorneqarpoq. Sumiiffimmi avatangiisini nipiliorneq agguaqatigiissillugu 30 dB(A)-iusoq umiarsualiviup qeqqaniit 1800 meterit pallillugit.

Narsami najugaqarfiusuni nunaqarfeeqqatullu siunnersuutigineqartumi nipi nipitussusaa 40 dB(A)-miit appasinnerussaaq, taamaammalu Danmarkimi illoqarfinni nipip nipitussusianut najoqqutarineqartartumut naapertuulluni.

### ***Pakkersimaartitsinerit***

Pakkersimaartitsiniarluni iliuutsit ataaniittut Suliniutip avatangiisinut qallikkut sunniuteqarnera annikilisinniarlugu ingerlaneqassapput:

- Nunami, ajornartinnagu, nunap qaava sinnikunullu sapusiassat akuleriisinneqassapput
- Aqquserngit nunamut sunniutaasa annikillisinnejarnissaat pilersaarusrusiorneqassaaq
- Sapusiak kussiallu sumiiffimmi atortut (ujaqqat ujaraaqqallu) atorlugit matuneqassapput. Piffissap ingerlanerani sapusiak nalinginnaasumik ivinnik naasunillu naajorarifiussapput taamaammallu takuneqarsinnaanerat annikillisinnejarnissaat
- Ullaakkut arfinerniit unnukkut arfinernut qaartiterisoqartassaaq
- Ujaqqat ujaraaqqallu sanaartornermi sapinngisamik atorneqassapput.

### 2.5.3 Silaannarmut kingunerisassai

Suliniummi ingerlatsivinni tamani pujoralaqartitsisoqalersinaavoq aniatitsisoqalersinnaallunilu. Suliniutip ingerlanneqarnerani silaannarmut pujoralatseritsiartarnerni Aatsitassarsiorfimmi qaartiterineq assaanerlu, atortunik aqtsineq kiisalu aqqusinerni ammaannartuni angallanneq ilaapput. Maskiinat lastbilillu orsussamik atuisut, atortut generatorimik kiammillu atuisut kiisalu umiarsualivimmiiittut umiarsuit silaannarmut aniatitsisuussapput.

Sananeqaaseeqqanik gassinillu aniatitsinerit avatangiisnut inuillu peqqissusaannut sunniuteqarsinnaapput.

Suliniutip killiffiini tamani aniatitsinerit naatsorsorneqarsimapput suliaqarnerit ingerlaneranni takutinniarlugu silaannaap pitsaassusaanut qanoq sunniuteqaratarsinnaanerat. Aniatitsinerit suuneri suminngaanneernerilu, aniatitsiviusut qanoq initutigineri aammalu Suliniummi ingerlatap qanoq sivisutiginera tunngavigalugit misissoqqissaarnerup takutippaa Suliniummi tunisassiorqarnerata nalaani silaannarmut aniatitsinerit annertunerpaassasut. Lastilinnik ingerlataqarneq pujoralatseriviunerpaaq.

Suliniummi tunisassiornerup ingerlanerani aniatitsinerit sukumiinerusumik misissoqqissaarneqarsimapput siammerinermut misissuut CALPUFF, silaannaap pitsaassusilernissaanut atortorissaarut atorlugu. Misissoqqissaarnermi suliniummi sunniutigisinnaasai immikkoortillugit aammalu suliniummi aniatitsinerit sumiiffimmi misissoqqissaarneqarsimapput maannakkut aniatitsinerit katiterlugit sunniutaat ilangullugit nalilersorneqarput.

Suliniummi ingerlatsinerup nalaani silaannarmut mingutsitsisuusartut annertussusaat (NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>) kiisalu pujoralak (Total Suspended Particulates - TSP) naatsorsorneqarput.

Siammerinermut misissuinerup takutippaa taamaallaat Aatsitassarsiorfiup assartuiviisa qanittuani TSP annertusoq, 2,5-imiiit annikinnerit aammalu diameteriat 10 microns ataakkaat (PM<sub>2.5</sub> & PM<sub>10</sub>). Aatsitassarsiorfittaani imaluunniit kujataata kangiani aammalu suliarinnifinni pujoralak annertunerpaaq toqqorneqartassasoq naatsorsuutigineqarpoq.

Sumiiffiup avataani nunat tamalaat akornanni silaannaap pitsaassusissaanut killiliussamut innersuussutaasumiit pujoralatserisoqarnera annikinneruvoq. Narsap iluani nunaatilinni, Narsap quoruani, Narsap illoqarfiani, Ipiutami kiisalu Qassiarsummi savaatilinni avannaata kitaatungaani pujoralak innersuussutaasumiit annikinneruuaannassaaq.

Sananeqaateeqqat annertussusaat tamarmik nalilersuinermi toqqammavissamiit 20 %-imik (suliniummi sunniinerit kisiisa isigalugit) aammalu 43 %-imik annikinnerupput (tamakkullugit, aniatitsinerit ataavartut). Taamaammat suliniummi sananeqaateeqqat sunniutaat annikitsuaraasussatut nalilerneqarpoq.

Dieselip ikummatigineqarnerani partikelit suikkaasut NOx (nitrogenoxidit), SOx (svovloxidit), kulstof qernertoq aammalu PAH-t aniatinneqartunut ilaassapput.

Soorlu ataani allaaserineqartoq tamakkerluginit naatsorsuinerup ilimanarsisippaa nitroginip annertussusaani, NO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub> kiisalu SO<sub>4</sub> killissaat sunnerneqartussat sumiiffianni innersuussutaasut qaangerneqassanngitsut. Suliniummi gassimik aniatitsinerit annikitsuararsuارت nalilerneqarput

Aammattaaq Suliniummi kulstof qernertumik PAH-nillu aniatitsinerup sunniutigisinnaasai annikitsuaraasut nalilerneqarpoq.

#### **Pakkersimaartitsinerit**

Pakkersimaartitsiniarluni iliutsit ataaniittut Suliniutip silaannaap pitsaassusaanut sunniuteqarnera annikilisinniarlugu ingerlanneqassapput.

GML pujoralannik nakkutiginninnissamut pilersaarusiornikuuvog [28] tassani aqtsinissamut pilersaarut ilaavoq, matuman iŋerlatsinerup nalaani pujoralatserinerup annikinerunissaanut suliniutit sulissutigineqassallutik.

Pujoralammik nakkutiginninnissamut pilersaarummi iliutsinut annikillisitsisunut ilaapput:

- Pujoralaaap poorneqarnissaa atortunillu sumiiffinnillu pujoralassinnaasartunik masatserineq
- Biilit sukkassusaat, akulikitsumik immikkoortiterineq aammalu aserfallatsaaliueq
- Aatsitassarsiorfiup aniffissaanni biilnik salisarneq (aatsitassaqarfiup avataani aqqusinermi pujoralatsitsinissaq annikillisarniarlugu).

Pakkersimaartitsinermut ilassutitut iliussissat ilagissavaat:

- Aniatitsinerit annertussusaat minnepaaffissaaniitinniarlugin biilit atortullu mingutsitsisuunngitsunik atortullit atorneqarnerat
- Silaannarmut aniatitsineq killilersimaarniarlugu innaallagissiorfiup, biilit allallu atortut innaallagissamik atuisut aserfallatsaaliiorlugit sanaartortuisa ilitsersuutaat malinneqarnerat.

Nitrogenoxidit svovloxidillu Suliniummi aniatinneqartut malunnaatilimmik sunniuteqassanngillat.

- Suliniummi ingerlatsinermi drivhusgassi pilersinneqassaaq, annermik kuldioxid (CO<sub>2</sub>), dinitrogenoxid (N<sub>2</sub>O) kiisalu methan (CH<sub>4</sub>). Naatsorsuitigineqarpoq Suliniutip ukiumut 0,24 mio. tons CO<sub>2</sub> aniatittassaga taamaammallu Kalaallit Nunaanni CO<sub>2</sub> aniatinneqartartoq 43%-imik annertusitissagaa.

#### **2.5.4 Qinngornerit sunniutaat**

Radionuklidit avatangiisini namminneq pinngortarput maannakkopiarlu nunamiipput ujaqqaniillutillu. Kuannersuarni malmit annertuumik uranimik thoriumimillu akoqarput piffissallu ingerlanerani avatangiisini pisartut, soorlu sermersuaqarnera, anorip erngullu neriuineri radionuklidimik Narsap Iluanut Narsallu illoqarfianut siaruartitsisuusarput. Tamatuma kinguneraa Suliniummi radionuklidit nunarsuup sinnerani nunami takussaasunit agguaqatigiisinnerani akoqarnerulersinneqarsimanerat.

Suliniummi ingerlatat, annermik Aatsitassarsiornertaa silaannarmi imermilu qinngornerik pilersitsissaq. Qinngorit taakku annertuumik qinngorfigitiffigigaanni inunnut, naasunut uumasunullu ulorianateqarsinnaapput. Taamaakkaluartoq Suliniummit Narsami innuttaasunut qinngornerik aniatitsinerup annertusinera avatangiisiniittussaq annikitsuararsuussaaq, 1% missaaniissalluni.

Suliniummi qinngorernik ulorianartunik pinngortitsisinnaasut aammalu tigooraasuusinnaasut ukuutinneqarput:

- Pujoralammik radionuklidetalinnik nunamut, imermut, naasunut uumasunullu pisartunik nerisareqatigiikuutaanullu nerineqarnermikkut siaruassinaasunik siaruarterinikkut
- Radon gassimik radonimillu silaannarmut aniasimasumik uumassusillit najuussippata
- Sermilik Avannarliup kangerluanut Suliniummit imermik kuisineq immami naasunut uumassusilinnullu sunniuteqarsinnaavoq.

Suliniummut qinngorernut tunngatillugu nalilersuineq ingerlanneqarsimavoq. Aatsitassarsiorfimmi Suliffissuarmilu qinngorernik aniatitsisoqarsinnaanera naatsorsorneqarsimavoq qinngornerillu ulorianaaateqarsinnaasut eqqumaffigisassat paasineqarsimapput. Suliniummi ingerlatsineq toqqammavigalugu radionuklidit silaannarmiittussanngortussat imermilu siaruartussat naatsorsorneqarsimapput. Misissuivimmi sumiiffinni assigiinngitsuni naatsorsuinerit ingerlanneqarsimapput. Taakkua akoqassusaat, "nalinginnaasumik ileqqlersuutaasartut" (soorlu uumasut inuillu suut qanolu annertutigisumik nerisarneraat) ilanngullugit aammalu qinngorneqassuseq pioreersoq naasuni, uumassusilinni inunniliu missingerniarlugit.

Inuit uumassusillillu peqqissusaannut sunniutigisinhaasaat naatsorsorneqarsimapput sunnerneqarsinnaasut assigiinngitsut qinngorernik peqarsinnaanerat naatsorsukkap (nalinginnaasumik avatangiisitsinniit qinngorernik qinnguartarfingeqartarnerit katinnerat aammalu Suliniummi ingerlataneersut qinngornerit pilertartut) Nunani tamalaani qinngorernut illersornissamut ataatsimiititaliap (ICRP) killissarititaanut sanilliussinikkut. Qinngornerup annertussusaa illersorsinnaasup ataaniippat peqqissusermut akornutaassanngilaq.

Misissuifflisunut tamanut atuuppoq Suliniummi annertusiartuaarusaartumik qinngorernik pilersitsineq annikitsuaraararsuussammat. Annertussutsit naatsorsuinermi atorneqartut ilisimasanut sanilliunneqarsimapput takuneqarsinnaavorlu avatangiisiniittut ajortumik ataavartumik qinngorernik sunnerneqanngittut. Uumassusilinnut annertussutsit naatsorsuinermi atorneqartut nalinginnaasumik aqqusagaasartuniit annikinneerarsuupput taamaammallu uumasunut naasunulluunniit kingunipiloqassanngilaq.

Narsami innuttaasut eqqarsaatigissagaanni, nerisaqarnikkut radonimillu/thoronimillu ukiumut avatangiisiniit nalinginnaasumik najuussorneqartartoq 8-10 mSv-iuvoq. Radonimik qinngorfigitittarnerup tamanna 70% missaraa. Narsami innuttaasunut tunngatillugu, Suliniummi ingerlataqarnermi annertusiartuaartumik akoqassutsip malunniukkiartuaarnissaa ukiumut uuttortarneqartoq naatsorsuutigineqarpoq 0.09-0.14 mSv-iussasoq taannalu 1%-ip missaanik avatangiisini qinngorernut qaffatsitsisuussaaq.

Uranimik angallassineq suliaqarnerlu Nunat tamalaat akornanni atomip nukinganik aqtsisoqarfik (IAEA)-p isumannaallisaanermut aalajangersagai malillugit ingerlanneqassaaq nunallu tamalaat akornanni maleruaqqusat malillugit klasse 7 tunisassiat ataanniitinneqassallutik. Suliniummut immikkut ittumik uranimik assartuinermut nalilersuineq ingerlanneqarsimavoq. Nalilersuinermi imapoisoqaratarsinnaanera paasineqarpoq:

- Kuunnut umiarsualivimmullu yellow cakenik maangaannartitsineq
- Nunami yellow cakenik maangaannartitsineq.

Imermut maangaannartitsisoqartillugu imermi uumassusilinnut sivikitsumik sunniuteqarsinnaavoq. Piffissami sivisunerusumi atortussiassaq maangaannartinneqartoq poortorneqareersimassaaq, peerneqareersimassalluni sumiiffillu salinnejqareersimassalluni. Maangaannartitsinerup qanoq

pitsaatigisumik suliarineqarnera apeqqutaalluni, sumiiffimmi kinnerit piffissami sivisumi pitsaassusaat sunnertismassapput, kingunerisaanillu avatangiisini aalajangersimasuni uumassusillit imermi kinnernilu mingutsitani uumalersinnaapput.

Canadami issittumi misilitakkat piviusut tunngavigalugit imermut maangaannartitsisoornissamut navianaatit annikitsuararsuupput.

Ajutoornermi uranimik tunisassianik nunamut maangaannartitsinermi, naasut uumasullu kiisalu innuttaasut (aamma sulisut) timip qaavisigut gammamik qinngorernik qinngorfigitissinnaapput aamma silaannarmi yellow cakep partikilianik najuussuinikkut qinngorfigitissinnaapput.

Canadami USA-milu assartuilluni ajutoornerit qimerloornerisigut takutinneqarpoq, ajutoornissap ilimanassusaa kiisalu avatangiisinut yellow cakemik maangaannartitsineq ilimananggilluinnartoq.

Suliniummit qinngorernik ulorianartunik maanngaannartitsisoqaraluarpal taanna TSF-ip ajutoorneranik pissuteqassaaq, tamatumali pinissaa ilimanangnilaq. TSF sapusiaq ajutoorpat sinnikut ernga suikkaasullu nunamut imeqarfinnullu kuussinnaapput.

Sinnikut ernga ujaqqat seqummakuunik akulik Tasermut Narsallu kuuisigut kuutsinneqarpat, qinngorernik ulorianartunik kinguneqarnissaa ilimanaateqarpallaanngitsutut nalilersorneqarpoq inuillu peqqissaannut sunniuteqassanani.

Aniasut uumasunut anianerminni sunniuteqarsinnaapput radionuklidili aniasoq unippat naatsorsuutigineqarpoq tunngaviusumik annertussutsimut annikilliartulerlutilu sakkukilliartulissasut.

Sinnikunik suikkaasunik annerusumik ajoqsiingaatsiaratarsinnaapput, kisiannik naatsorsuutigineqanngilaq imermi uumasut sunnerneqartussat radionuklidit sinnerinik sivisumik sunnerneqassasut. Qinngornerit timmissanut annertunerpaamik kingunerisassaat missingerlugu.

Piffissap ingerlanerani ujaqqat seqummakui panersinnaapput, taamaalillutillu pujoralatserillutik immaqalu radon gassimik kingatsumik aniasitsilerlutik.

TSF-imi sapusiaq aseroraluarpal pinngortitamut qinngorernik kinguneqaratarsinnaanera akunnattutut nalilersorneqarsimavoq. Taamaakkaluartoq, TSF-imi sapusiap aseroratarsinnaanissaanut ilimanaat appassissojuugaluartoq kingunissaasa annikinnissaanik nalilerneqarsimavoq.

Tatsip Narsallu kuuinut TSF-imeersut silaannakkut ingerlaarsinnaasut uranimik nassataqarlutik mingutsitseratarsinnaapput. Taamaakkaluartoq anorip sammivigikkajunnerusai eqqarsaatigalugit (kangisik aammalu avannakangisik), sumiiffimmi nunap ilusaa aammalu qaqqaq tatsip qooruaniittooq, Narsap imilersonissaanut atorneqartartoq (tasermiit 200 m-it sinnerlugit qoroata kujasissuanittooq) eqqarsaatigalugit silaannakkut ingerlaarsinnaasut TSF-imiitinneqarnissaat killeqartinneqarput. Misileraanerit takutippaat Narsap imeqarfiani uranimik inissiisoqaratarsinnaanerani WHO-p innersuussutaasa iluaniittooq killigeqqusaq qaangernagu.

### ***Pakkersimaartitsinerit***

Pakkersimaartitsiniarluni iliuutsit ataaniittut suliniutip qinngornitigut sunniuteqarnera annikilisinniarlugu ingerlanneqassapput

- DCP-kkut pujoralannut tunngatillugu aqutsineq
- Suliffissaq sananeqaatimigut minnerpaamik qinngorernik aniatitsinissamut qulakkiigaassaaq

- Yellow cakenik assartuineq poortuinerlu IAEA-mi isumannaallisaanermi pitsaassutsit naapertorlugit pissapput
- Ingerlatsinerup nalaani ingerlatsinerullu kingorna ujaqqat seqummakui suikkaasut erngup naqqanut toqqroneqassapput taamaalilluni pujoralatserineq radonimillu aniatitsinerit pinngitoortinniarneqassallutik.

### 2.5.5 Imermi avatangiisit

#### *Imeqarneq*

Suliniutip nalaani imeqarpoq 30 km<sup>2</sup>-iusumik annerpaartaa naajorarfiumgitsoq taamaammallu sukkasuupilussuarmik kuuttarluni. Narsap kuanut kuuit pingaarnersat marluk Tasermi tatsimit Kuannersuarnilu tatsimit sunnerneqartarpuk.

Nunarsuup sannaani avatangiisini natriumfluoridinik (NaF) imermi arrortartunik annertuumik peqarnera pissutigalugu, Narsarmi aammalu tasermi kuussuit imerlu annertusiartortumik fluoritaqarput. Narsap kuussuani inernerit nunani tamalaani avatangiisini imermut tunngatillugu, matumani World Health Organizationip (WHO) imermut imertakkanut tunngatillugu najoqquṭassiaannik qaangiippuk. Uranip annertussusaa qaffasippoq taamaakkaluartorli nunat tamalaat akornanni innersuussutaasunit annikinneruvoq.

Misissuvimmi erngup ingerlaarnera Suliniutip allannortissavaa, annermik Tasip Kuannersuullu kuuini akornusiiikkut aammalu Narsap kuanit imermik tigooraanikkut. Ukiup ataatsip ingerlanerani Narsap kuuata qutsisortaani erngup kuuttup sisamararterutaa Suliniummit atorneqassaaq. Tamakkua allanguutit killiliinnarmik imermut sumiiffimmi pineqartumi sunniuteqarumaarput.

Narsamut imeq pilersuutaasoq Suliniutip sunnernavianngila. Narsaq Napassup Kuanit aamma Napassup Kuuata katersuuffiani Qorlortunnguup kuanit imermik pilersorneqarpoq. Katersuuffiuq imertaanut Suliniut sunniuteqarnissaa ilimanangnilaq. Imermut pilersuutaasumut kingunerusinnaasut paasiniarlugit TSF-imit silaannakkut erngup serpartarneranik nalilersuisoqarpoq. Qaqqarsuup quassusup Tasermut Narsamullu erngup pilersuutaasup katersuuffianik immikkoortsisoq pissutigalugu, aammalu Ø-NØ-mit anorersuarnerani anorip sammivii pissutigalugu Tasermi tasersuarmi TSF-imit silaannakkut kujataatigut seqqartaanissaq kiisalu quassussuaq qarsullugu teqqarnissaat kingornatigullu imermut pilersuutaasumut tunnissaa ilimanangniluinnarpoq.

#### *Ujaqqat seqummakui*

Suliniummi ingerlatsinermi aammalu matusinerup kingorna avatangiisitigut piumasaqaataasut pingaernerit ilagaat tulluartumik sinnikunik aqutsineq.

Taseq imaarneqassaaq TSF-itullu Suliniummi atorneqarluni. Suliniummi ingerlatsinerit matusinerullu nalaanni tatsip nalinginnaasumik aniasarnera sapusiamit kuunnaveersimatinneqassaaq.

Suliniummi imeq TSF-imiit atoqqinneqartassaaq aammattaaq Narsap kuanit toqqaannartumik atuisoqassaaq. Suliniutip ingerlanneqarnerani imeq suliniummi atorneqarsimasoq kuunnut kuussuarnulluunniit Narsap iluani akulerutsinnejartassanngilaq.

Ukiut arfinillit matusinermi imeq TSF-imiittooq suliffissuarmut suliarineqarnissamut pumperneqartassaaq Sermilik Avannarlermullu kuineqartassalluni. Imeq TSF-imiittooq siallertarneratigut ulikkaariartoqqittassaaq tassanngaanniillu ingerlaarfegassalluni, taamaalilluni patajaatsumik pitsaassumik TSF-imiimeqassaaq. TSF-imi erngup pitsaassusaa Kalaallit Nunaanni

nunani lu tamalaani erngup pitsaassusissaanut naapertuutilerpat imermik salisarneq unitsinneqassaaq. Tasermi imeq nalinginnaasumik ulikkaariartortinneqartassaaq naggataatigullu tatsip kuanut ingerlaartinneqartassalluni.

Suliniutip ingerlanneqarnerani misileraanerit takutippaat akuutissat qisuariaatissallu TSF-imiittut aalajangersimasut akoqassusaasa Kalaallit Nunaanni erngup pitsaassusaanut piumasaqaataasut qaangissagaat. Taamaakkaluartoq matusinerup kingorna TSF-imi imermik suliarinnineq piareerpat Kalaallit Nunaanni erngup pitsaassusissaanut piumasaqaataasut (flour eqqaassanngikkaanni) akuusuni naammassineqassasoq. Narsap kuuata nalinginnaasumik floureqarnera Canadami floureqassutsimiit annertunerussaaq (Kalaallit Nunaannut naleqqersuutassaqanngilaq qanoq annertutigissanersoq). Qisuariaatissat tamarmik Naatsorsuutigisamik Akoqassutsimikkut Sunniuteqassanngillat (PNEC). Pitsaassuseq Tatsip Narsallu kuuata naapinneranni uuttortarneqartassaaq.

Nunami ujaqqat saffiugassiassallu ingerlatsinerup nalaani ataatsimut aatsitassiarineqassapput. Nunami ujaqqat aatsitassarsiorfiup eqqani ujaqqanik sinnikunik uninngatitsivimmik (WRS) taaneqartartumi uninngatinneqassapput. WSR-imi uninngasut, Suliniummi saffiugassarineqartut akuanut lujavritemut uninngatitsivinnut sanilliullugu silap pissusaanit sunnertianerussapput. Taakku aamma uranimik, thoriumimik fluorimillimik aatsitassanillu qaqtigoortunik akukinnerungaatsiarput.

Narsap kuuanit imermik akuinissaq annikillisiinniarlugu WRS-imit erngup kuunnera suliniutip ingerlanneqarnerata nalaani atorneqartussanngorlugu katarsorneqassaaq. Matusinerup nalaani WRS-imit imeq pissusissamisoortumik erngup kuuffmanut ingerlatinneqassaaq, Sermilik Avannarlermullu kuunnginnermini illoqarfimmi imermik atuinermit akukillisarneqqaassalluni.

Erngup kuuffissai nunap ataatigoortut piumasaqaatit malillugit sanaartorneqassapput aamma Narsap kuuata ataatigut. Taakkua sananeqaatimikkut kuup ingerlaarnerata killilersorneqannginnissaa qulakkiissavaat. Erngup ingerlaarfissaanik nunap ataatigut sanaartortoqarnerani erngup ingerlaarnera sanaartoriusumi pumperneqarluni kipitinneqassanngilaq. Taassuma panertumik sanaartoriusumik qulakkeerininnermi iluaqtissartaa ilanggussimassagaluarpa.

#### *Sinnikut poornerisa iluatsinnginnerat aammalu TSF-imi assernerat*

Akuiaanermi Sinnikunut Inissiivimmut (FTSF) akuutissanut sinneruttunut toqqorsivimmut (CRSF) sapusiat imermik kuuttoqangaatsiarnissaanik aniguisinnaasunngorlugit sananeqassapput, sapusiallu angisuut imermik annertuumik isaasoqarnissaanut sanaartorneqassallutik. Erngup qaffasissusaata silarlunnerani atoruminarnissaa pissutigalugu FTSF CRSF-ilu imaqluarsinnaanngorlugit ilusilerneqassapput.

Silarlorujussuarnerani sapusiamiit ilimanaateqanngitsumik kuuttoqassagaluarpat imeq Tasermut kuussaat, tassanilu nittaalamit sialummillu imerpallassarneqangaatsiassaaq.

Arlaannik kuuttoqarnissaanik annikitsumik navianaateqartillugu aammalu kuuttussaq akukillisagaalluartillugu tamatumani kuuttussap sunniutissaa annikitsuusoq nalilerneqarpoq.

Kuannersuarmi kussiaq silapilunnissaanut nunallu sajoratarnissaanut atorneqarsinnaasunngorlugu atajuartussamik ilusilersugaavoq. Naallí sapusiami ajalusooertoqarnissa ilimanangikkaluartoq, TSF-imut sapusiap ajalusuulaarsinnaaneranut ajalusuuissinnaaneranulluunniit naliliisoqarpoq:

- TSF-imi erngup matuata katannera
- TSF-imi erngup matuata katannera sinnikunillu ilaannakortumik aniasoqarnera
- TSF-imi erngup matuata katannera sinnikunillu annertuumik aniasoqarnera.

TSF-imi erngup matuata katannerani annertuumik pinngortitami kuunniq uumasunillu suunniissaaq, soorlu aalisakkat kuugussaasinnaasut. Narsap kuu annertusisamik piffissami kuussinnaassasoq naatsorsuutigineqarpoq uumassusillillu naasut uumasullu sumiiffimmi artukkerneqarsinnaapput. Taama sunniuteqarnera Narsap kuuani pissusissamisoortutut ukiut tamaasa kuussuaartartuunngilaq.

Erngup matuata katannera sinnikullu ilaaniq aniasoqarnera assigusunik sunniuteqassaaq, kisiannili annertunerusumik suikkaasut kuugussaaqataassammata. Kuunnerup kuup nalinginnaasumik ingerlaarnera akornusissavaa uumassusillillu kuugussaassapput. Ilimageqarpoq sinnikut 65%-iisa missai, sualummik anginerusortai Narsap kuuata atsinnerusortaanut kivioraassasut. Narsap lluani sinnikut amerlanerpaartaat kivissapput annikitsuaqqallu taamaallaat kangerlummut annutissapput.

TSF-imi sapusiami ajutoortoqavitsillugu naatsorsuutigineqarpoq 21 Mm<sup>3</sup>-it imeq sinnikullu aniasoorutigineqassasut. Sinnikut suikkaasortaat sapusiallu sananeqaatai quipoorfimmil ammut annertuumik siammartissapput qoorup ilarujussua qallissallugu kussinerit aqquqtaallutik.

TSF-imik sapusiami arlaatigut ajutoortoqartillugu avatangiisit sivikitsumik sivisuumillu sunnerneqassapput. Imermik qarsutsisoornermi aammalu/imaluunniit sinnikut nunamut aniatinneqarnerini avatangiisit qallikkut sunnerneqassapput sumiiffimmil immap qaava nunalu mingutsinneqarsinnaapput.

Taamaakkaluartoq, TSF-imi sapusiap aseroratarsinnaanissaanut ilimanaat appasisorujuugaluartoq kingunerisassaasa annikinnissaanik nalilerneqarsimavoq.

#### ***TSF-imiit silaannarmut seqertittagaq***

Tatsip Narsallu kuuinut TSF-imeersut silaannakkut ingerlaarsinnaasut mingunnartunik nassataqarlutik mingutsitseratarsinnaapput.

Taamaakkaluartoq anorip sammivigikkajunnerusai eqqarsaatigalugit (kangisik aammalu avannakangisik), sumiiffimmi nunap ilusaa aammalu qaqqaq Tatsip qooruaniiittoq, Narsap imilersonissaanut atorneqartartoq (Tasermiit 200 m-it sinnerlugit qooruata kujassisuaniittoq) eqqarsaatigalugit silaannakkut ingerlaarsinnaasut TSF-imiitinneqarnissaat killeqartinneqarput.

Silaannarmut seqertittakkap allamut inissinnerani kingunerisinnaasaa annikitsutut nalilerneqarpoq.

#### ***Immap pitsaassusaq***

Suliniummi ingerlatsinerup matusinerullu nalaani Suliniummi imeq sinneruttoq TSF-imut inissinneqartassaaq. Imeq Suliniummut atugassaanngitsoq 40 m-imi ititigisumiit Sermilik Avannarliup kangerluanut kuugutsinneqannginnerani salinneqartassaaq (erngup pitsaassusissaanik piumasaqaatit naapertorlugit).

PNEC-mut piumasaqaataasut eqquutsinniarlugit erngup kangerlummut kuugutsitassap sananeqaataa nalilersonneqarsimavoq.

Imerpalasut pissusaannik kangerlunni misileraaneq aalajangersarneqarsimavoq aammattaaq mingutsisisinnaasut pingarnerit pitsaassusaat annertussusaallu kissassutsimi, akoqassutsimikkut ingerlaariaatsimikkullu misilinneqarsimallutik. Akuutissat imermut kuutsinneqartut tamarmik, arsen, cadmium kviksølvilu minillugit Kalaallit Nunaanni imermut piumasaqaataasunut naapertuupput. "Sunniuteqannginnissaat" anguneqassappat ~1600-mik sakkortunerpaaffissaa eqqarsaatigigaanni aammalu isumannaallisaaneq eqqarsaatigalugu akukillisarneqassapput. Erngup eqqorneqartup gaffasissusaa 30 meterit missaanik takissuseqartumi qaaniit 20 meterinik appassaaq. Tamanna lkersuani erngup gaffasissusaata ~0.0005%-eraa.

Toqunartoqarneranik misissuineq ingerlanneqarsimavoq paasiniarlugu imeq tassanngaannartumik aammalu ataavartumik tappiorannartunut, kingunnut imaluunniit aalisakkanut toqunartoqarsinnaanersoq. Misissuinerup takutippaa tappiorannartut aalisakkallu sunnerneqanngitsut, aamma annertuumik akoqartillugu, taamaakkaluartoq aalajangersimasumik annertuumik akoqartillugu kinguit sunnerneqarsinnaapput.

### ***Maangaannartitsinerit***

Suliniutip ingerlanneqarnerani akuutissat carbonhydridillu Kalaallit Nunaannut assartuunneqassapput kiisalu Suliniutip sumiiffianut ingerlanneqarlutik, tassani inissinneqassallutik atorneqarlutillu. Angallassinermi atuinermilu maangaannartitsisisinnaaneq pisinnaavoq.

Akuutissanik imaluunniit orsussanik nunami maangaannartitsinerit avatangiisitigut taamaallaat misissuvimmi sunniuteqassapput imaluunniit km-ialunnguit Suliniummi ingerlatsiffit avataani. Narsap kuuanut (imaluunniit allanut imeqarfiusunut) aasami kuulluarnerani pakkersimaartitsinissamut iliuuseqanngikaanni maangaannartinneqartut sunniuteqarsinnaapput ammut kuunnermikkut kangerluk tikillugu.

Periarfissaasinnaavoq erngup salinneqarsimanggitsoq suliaqarnermi atukkap kangerlummut inissinneqarnera. Pakkersimaartitsinerit tulluartut atornerini aniasoorneq sunaluunniit annikitsuaraassaaq.

### ***Pakkersimaartitsinerit***

Pakkersimaartitsiniarluni iliuutsit ataaniittut suliniutip erngup avatangiisaanut sunniuteqarnera annikilisinniarlugu ingerlaneqassapput:

- Nunat tamalaat akornanni pitsaanerpaamik ingerlatsineq tunngavigalugu sinnikunut sapusiortoqassaaq
- Ingerlatsinerup nalaani erngup ingerlaarfissai aserfallatsaalineqarluartassapput
- Suliniummit imeq sinneruttoq erngup pitsaassusissaanut aalajangersakkamik malinnittunngorteqqaarlugu kangerlummut inissinneqartassaaq
- Imeq sinneruttoq nunap qaavanit 40 meterinik ititigisumut, immikkut ittumik imerpallassaataapallassinnaasumik atortulerlugu inissinneqartassaaq
- Tatsip kuuanut tunisassiornerup matusinerulluunniit nalaani eqqaasoqassanngilaq
- Assartuinermi ajutoornerit pinngitsoortinniarlugu sukkassutsimut killiliisoqassaaq
- Ingerlatsinerit nalaanni ikummatisamik akuutissanillu maangaannartitsinermut navianaatit annikillisarniarlugit:
  - Ingerlaarnermi sukkassutsit killilorsorneqassapput
  - Umiarsuit ingerlaarfissai aalajangersarneqassapput
  - Umiarsuarnik usilersuinernut usingiaanernullu periutsit
  - Umiarsualivik tunisassiornermi maangaannartitsinermut akiuunnissamut atortoqassaaq
  - Ikummatisanut tankit tamarmik annoraaminiusanik akimorneqarsinnaasunik killeqassapput 110%-imik tankip imarisinnaasaanik imaqlarinnaasut tankip putunerani.

## 2.5.6 Eqqagassanik aqtsineq

Sanaartornerup ingerlatsinerullu nalaani Suliniut najugaqarfinnit eqqagassanik, angallatinit assakaasukunik, eqqagassanillu allanik navianarsinnaasunik (uuliakunik, akorutissakunik batteerinillu) eqqagassaateqartarumaarpooq.

Suikkaasut sinneruttut ikumasinnaasut tamarmik ikuallanneqarnissaannut Qaqortumut assartuunneqartassapput. Imeq sinnikoq illorsuarniit tamaniit, nunaqarfimmeersoq umiarsualivimmeersorlu minillugu, imermik saliissut Suliffissuarmiillu imeq salinneqarsimasoq atorlugu suliarineqartassaaq. Eqqagassat navianaatillit allattorneqartassapput, aqunneqarlutik Danmarkimullu nassiunneqartassallutik suliassanngorlugit igitassanngorlugillu danskit EU-llu piumasaqaatai naapertorlugit. Sapinngisamik eqqakkat atoqqinnejqartassapput.

Avatangiisinut pitsaanerpaamik ingerlatsinermut naapertuuttumik eqqagassalerineq ingerlannejqassaaq, sapinngisamik atoqqisoqartassalluni, eqqagassanik pilersitsinerup avatangiisinut sunniutaan annertussanngitsutut nalilernejqarpoq.

### Pakkersimaartitsinerit

Pinaveersaartitsilluni iliuutsit ataaniittut suliniutip avatangiisinut sunniuteqarnera annikillisinniarlugu ingerlannejqassapput:

- Eqqagassalerinissamut ingerlatseriaatsip eqqagassalerinissamullu ilitsersuutip ineriaartortinneqarneri
- Imikoorummik saliisarfiup ikkussuunnera
- Suliniummit kinguneqartumik mingutsinneqartunut arlaannaanut ikuutaasussat.

## 2.5.7 Uumassusillit assigiinngiaarnerat

Sanaartornerup ingerlatsinerullu kinguneranik akornusiineq misissuiffigineqartumi nunami kuunniliu, tatsini kangerlunnili uumasunut naasunullu sunniuteqarsinnaavoq. Akornusiinermut ilaapput uumaffigineqartunik annaasaqarneq piffissamilu akornusiinermi uumaffigineqartunik annaasaqarallarneq.

### Naasut

Misissuiffigineqartumi naasoqarfik Kalaallit Nunaata kujataani annermik nalinginnaasunik siaruarsimasunillu nunamiittunik uumasoqarfiuvoq naasoqarfiullunilu. Kalaallit Nunaata kujataani nalinginnaasumik naasoqassuseq kiassutsimit, nittaallanit sialunnit aqunneqarpoq, taakkulu marluk imarpimmi-timaani/nunavimmi qaffasissutsimilu kiassutsip kingunerai.

Naasoqarfiit pingasut sumiiffimmi misissuinerimi paasineqarput:

- Narsap Iluani kangerlumanerup eqqaani aamma Narsallu Iluani appasinnerusumi (qaffasissutsimi 0 - c. 200 m)
- Narsap Iluani aamma Kunaaersuit qullasinnertaani Kuannersuullu qatsinnersuini (qatsissutsini 200 - 680 m) aamma
- Narsap Iluani avannaata tungaani sivinganerni aamma Taseq eqqaani (qaffasissutsini 350 - 650 m).

Sumiiffimmi misissuiffigineqartumi naasoqassutsimik misissuinerimi naasut qaqtigoortut naasoqarfiillu nalinginnaanngitsut takuneqarput:

- Narsap kuuata paavani avannaanut sammisuani naasut nalinginnaanngitsut *Gentiana Amarella* nassaarineqarput. *Gentiana Amerella* Kalaallit Nunaanni qaqutigoorpoq, naasullu assigiinngitsut 50-it sumiiffimmi takuneqarput.
- Orkide ammallerissunik pilatalik (*Amerorchis rotundifolia*) Kalaallit Nunaanni orkidet qaqutigoornersaat aqquserngup assartuiviusup misileraaffiusullu kujatinnguani takuneqarput, qaffasissutsimi 300 m. Orkidet qaqutigoortut 2014-imni misissuinermi takuneqanngillat
- Aqqusineq sinerlugu appasissumi masarsoqarfimmi ivigarsuit (*Carex rariflora*) aamma ivigaasat (*Carex scirpoidea*) aamma ivigaasat allat (*Carex panacea*) takussaanerupput. Kingulleq taaneqartoq Kalaallit Nunaanni qaqutigoortuuvoq
- Asiarpak (*Platanthera hyperboreana*) kuup aqquaata eqqaani appasissumin Tasiullu eqqaani naasapoq.

Sumiiffinni qaqutigoortumik naasoqarfiusuni uumasullu qaqutigoortumik neriniartarfianni taakkuninngaluunniit navianartortitsiviusuni suliniummi ingerlatsisoqassanngilaq. Suliniummi sunniutit Kalaallit Nunaata kujataani uumasut neriniartarfiinut assingusunut sanilliussigaanni ataatsimut isigalugu annikingaatsiarput. Uumasut nerisarfiini taakkunani naasoqarfii uumasoqarfiillu uumasullu nerisarfii suliniut pissutigalugu annaasassat annikitsuararsuusussatut nalilerneqarput.

### *Nunami uumasut*

Suliniummi nipiliorneq takuneqarsinnaasumillu akornusersuineq timmissanut uumasunullu miluumasunut sunniuteqarsinnaapput. Suliniut ingerlassinnaajumallugu nunamik allanngortiterineq nunamillu suliaqarneq nalinginnaasumik uumasut nerisarfiinik ilaatigut annaasaqarnermiik sumiiffinnilu sunnerneqartuni nunami uumasut nuunnerannik kinguneqarsinnaapput.

Nattoralik timmissani tassatuaavoq ajoqusersorneqarnerusinnaasoq, ilisimaneqarporlu sumiiffimmi takussaasoq. Nattoralik pingaartumik piaqqiorfiup nalaani ulluata eqqaani akornuserneqarnerusassaaq. Sumiiffimmi suliniuteqarfiusumi imaluunniit Kuannersuarni imaluunniit Narsap Iluani ulloqarfekartarnera ilisimaneqangimmat akornusissuinerup sunniutai annikitsuararsuartut nalilerneqarput.

Teriannissat ukallillu tassatuaapput sumiiffimmi nunami uumasut miluumasut. Taakku marluk inuit ingerlatsiviini uumasinnaapput, suliniummili atortunut qanilliumassugunarnatik. Uumasunik taakkuninnga akornusersuinermi sunniutissaat aamma annikitsutut nalilerneqarput.

### *Imaani uumasut*

Suliniutip eqqaani immami timmissat uumasullu miluumasut suliniummi ingerlatsinermit ajoquserneqarsinnaasunik tulleriinnilersuinermi pingaaruteqarput. Pingaartumik uku pingaaruteqarput:

- Natsiit
- Aasaanerani natsersuit
- Akulliit Nunaanni imarmiunik timmiaqarfii
- Mitit ukiisartut
- Aasaanerani equaluk.

Umiarsualivimmik sanaartornermi ukuninnga pisqassaaq:

- qaartiterinermi ikkussuinermilu immap iluani nipiliortitsigallarneq

- sanaartorfiusup eqqaani immap isornerata annertusinera
- tinittarfiani ulittarfianilu uumasoqarfiit uumasuerunneri pissutigalugu.

Suliniummi sanaartornermi ingerlatsinermilu umiarsuit umarsualivimmik atuisut immap qulaani immamilu nipiliortitsisassapput immallu qulaani takuneqarsinnaasumik akornusersuissallutik.

Narsap iluani immami naasut uumassullu pillugit annikitsumik ilisimasaqartoqarpoq, pingaartumilli miluumasut imarmiut timmisassalluunniit imarmiut kangerluup ilaani tassaniittarput. Umiarsualivimmik sanaartornerup kinguneranik eqaluit nerisarfiinik annaasaqarneq nunap immikkoortuani kangerlunni nuna sinerlugu uumaffigineqartartut tassunga assingusut isorartornerisa kinguneranik pingaaruteqanngitsutut isumaqarfigineqarpoq.

Sanaartornermit akornusersuineq sumiiffimmi pissaaq, sumiiffimmilu assigiinngiartunik uumasoqarfiuvallaanngitsumi piffissami killilimmi pissalluni. Sanaartornermit akornusersuinerit sunniutaat annikitsutut nalilerneqarnikuupput.

#### *Imermi tarajoqanngitsumi uumasut*

Narsap kuua sinerlugu ujaqqanik kuuffiliorneq Taserlu sinerlugu sapiusiorneq Narsap kuaata Tasiullu kuuata piffissami sivikitsumi isornerulerterinik immaqa kinguneqarsinnaapput. Tamanna imermi tarajoqanngitsumi uumassusilinnut akornusiisinhaavoq, Narsap kuuani eqaluit ilanngulligit.

Piffissani kuup kuunnerata annertunerani Narsap kuuani imeq tunisassiornermi atorneqartassaaq. Annikinnerusumik kuunnera eqalunnut kuummiittunut sunniuteqarsinnaavoq. Ukiuunerani eqaluit kuup appasinnerusuaniillugit Narsap kuuani imermik atuisoqartassanngilaq.

Narsap kuuani suffiffigineqartartumi pingarnermi Narsap kuuata suliniummut atatillugu kuunnera agguaqatigiissillugu 15 %-it missaanni annikillissaq. Tamanna annikitsumik annikillineruvoq eqaluit Narsap kuuani iluatsittumik suffisarnerannut annertunerusumik sunniuteqarnavianngitsoq.

Narsap kuuani taassumalu kuuffigisaani suliniutip imeqarnermik allannguineranut atatillugu Narsap kuuani eqaluit annikitsumik sunnerneqassasut nalilerneqarpoq.

Sanaartorneq pissutigalugu kuuk piffissami killilimmi isortittussaammat eqalunnik imermilu tarajoqanngitsumi uumassusillit sunneeqatigiittarnerisa akornuserneqarnerat annikitsutut isigineqarpoq.

Tatsip kuua, Taseq Tatsillu kangiani imeqarfik aalisagaqanngillat, kisiannili uumasunit qimerloqanngitsunit uumaffigineqarpoq, tamannalu Kalaallit Nunaata kujataani nalinginnaasuovoq siamasillunilu. Nunami tatsinilu naasoqarfinnik peqannginggaajappoq.

Imermi tarajoqanngitsumi uumasut sumiiffimmilu kuunni uumasut suliniutip ingerlanneqarnerani sunnerneqarnissaat annertunngilaq.

#### *Pakkersimaartitsinerit*

Pakkersimaartitsiniarluni iliuutsit ataaniittut suliniutip sumiiffimmi avatangiisinut uumassusillit assigiinngiatarnerannut sunniuteqarnera annikilisinniarlugu ingerlaneqassapput.

- Suliniuteqarfimmi akornusiinerit sunniutaasa annikillisinneri
- Uumasut ataatsimut isigalugu akornuserneqarnissaat annikilisinniarlugu sulisut suliniuteqarfiup avataani angalasinnaanerat killilersorneqassaaq
- Narsap kuuata ukiukkut kuunnerata annikinnera attatiinnarlugu
- Angallatit kangerlunni arriitsumik ingerlasarnissaat isumagalugu.

## 2.5.8 Sumiiffimmi atuineq kingornussallu

Ataaniittut eqqaassanngikkaanni sumiiffimmut misissuiffigineqartumut appakaassinnaaneq Narsami najugaqartunut tikeraanullu suliniummi ingerlatsinerup nalaani ajoqtaassanngilaq.

- Sillimaniarneq isumannaallisaanerlu pissutigalugit aatsitassarsiorfimmut appakaattoqarsinnaassanngilaq
- Sumiiffik isumannaallisaarfiusoq 'Piniarfígeqqusanganngitsoq' suliniummit 1-2 km ungasitsigisoq atuutilersinneqassaaq
- Sermilimmi Avannarlermi imermik kuutsitsiviusumi sumiiffik aalisarfígeqqusaanganngitsoq atuutilersinneqassaaq
- Inuit umiarsualivimmuit aatsitassarsiorfimmut aqqusinermut appakaassinnaanerat killeqassaaq.

Kingornussat marluk suliniummi akornuserneqassapput, Tatsip eqqaani qaqqami qarasussuaq tuperfillu aamma umiarsualiviup eqqaani Tunup qeqertaasartaata qaavani eqqartarfik. Tatsimi qaarusussuaq imermik qarsunneqassaaq, eqqartarfillu umiarsualiviup eqqaniittooq piliarneqassalluni.

Sanaartornerit aallartinnginneranni Nunatta Katersugaasiviata Allagaateqarfatalu sumiiffiit misissuiffigissavai nalunaarsorlugillu.

2017-imi sumiiffiit tallimat Kalaallit Nunaanni issittup kiannerulaartortaani savaateqarfiusimasut, taaguutaatigut taalluarlugu Kujataa, UNESCO-p nunarsuarmi eriagisassatut allattorsimaffianut ilanngunneqarnikuuvooq. Sumiiffiit taakkua Tunulliarfiup aammalu Igilikup kangerluanniippuit taakkulu eqqaaniillutik:

- Sumiiffik 1 - Qassiarsuk
- Sumiiffik 2 - Igaliq
- Sumiiffik 3 - Sissarluttoq
- Sumiiffik 4 - Tasikuluulik
- Sumiiffik 5 - Qaqortukulooq.

Kujataani taakku tallimaasunit, qallunaatsiaat Kristusip kingorna 900-kkunniit 1400-kkut qiteqqunnerinut taavalu Inuit 1780-ikkunniit ullumikkumut savaatilinnik immikkoortunik marlunnik ingerlatsisoqarsimanera inooriaaseqartoqarsimaneralu takutippaat. Sumiiffik 5 suliniummut qaninnerpaamiippoq, sumiiffiup killeqarfianiit suliniummut 18 kilometerit missaannik ungasissuseqarluni. Suliniut taakkununnga sunniuteqanngilaq.

### Pakkersimaartitsinerit

Pakkersimaartitsilluni iliuutsit uku suliniutip innuttaasut nunamik atuinerannut kingornussanullu sunniuteqarnera annikillisinniarlugu ingerlaneqassapput.

- Nunatta Katersugaasiviata Allagaateqarfatalu itsarsuarnisat sannaat misissuiffigalugillu nalunaarsussavai
- Sanaartornerup ingerlatsinerullu nalaani sumiiffik isumannaallisaaviusoq aamma Narsap Iluani 'piniarfígeqqusanganngitsoq' atuutilersitsisoqassaaq
- Sanaartornerup ingerlatsinerullu nalaani Sermilik Avannarlermi imermik kuutsitsiviup eqqaani 'aalisarfígeqqusanganngitsumik' atuutilersitsisoqassaaq.

## **2.6 Matusineq atorunnaarsitsinerlu**

Matusinermi tamani anguniagaavoq sumiiffik suliniuteqarfiusup, taamaaliortoqarsinnaatillugulu avatangiisirutut peqqinnartunut inuillu ingerlatsinerannut naapertuuttumik uumassusillit sunneeqatigiittartut imminnut aquttut pissusaannut uterteqqinnissaat.

Tamanna anguniarlugu matusinernermi uku tunngaviusumik anguneqassapput:

### ***Timip ajoqusinnginissaat***

Suliniummi atortut matunerata kingorna qimanneqartut inunnut uumasunullu ulorianarunnaarlugit inissinneqassapput;

### ***Akuutissat ajoqusiinnginnissaat***

Suliniummi atortut suulluunniit (igitat tassunga atasut ilanngullugit) matusereernerup kingorna qimanneqartut ajortissinnaassanngillat mingutsitsisinnaassanatillu. Nunap qaani tatsiniluunniit igitat avatangiisilik annertuumik ajoqusiisinjaasumik seertitsisinnaassanngillat;

### ***Qinngornerit sunniutaat annikillisitaq***

Piaavimmit qinngornerit mingutsitsinerat eqqarsaatigalugu piffissami sivisumi qinngortitsisinnaasut uninngatinneqassapput “qinngornerat annikinnerpaaffianitillugu” (ALARA);

### ***Nunap tunngaviusumik ilusaa annertuumik allangussanngilaq***

Nunap tunngaviusumik ilusaa nunalu pingaarnertut piaaviusoq pissusaanut nunallu isikkorisimasaanut assingusumut utertinneqassapput.

Talkussutissiaq 3 Avatangisiniut klingunissaanik nallersuinerit eqikkarnerat

Kingunera	Suliniummik Ingerlatsineq	Pakkersimaarininnimeq	Allierineq	Sivisussusia	Pingaauteqassusia	Naliersuineq
<b>Avatangiisini piissutsit</b>						
Sumiiffiit sunngiffimmi sammisaqarfusa rtut	Sanaartorneq Ingerlatsinerit Matusineq	Avatangiisip piissusaata uterteqqimissaas taamaaliorqoqarsinnaatillugu nunap maannakkut piissusaanut tulluuttunngorlugu pilerausiorneqassaaq.	Tailingisiniut sapusiassat sapinnigisamik nunap maannakkut piissusaanut naleqquettungorlugu pilerausiorneqassappat.	Aqquserngit nunap maannakkut piissusaanut sunniutaat annikinneipaajutillugit pilerausiorneqassappat.	Sulinutip sunniutai Qaqgumull uunniit Akunnattumik annertussuseqarpoq	Atortorissaarutit artaliissuit Narsap Iluari tukuneqarsinnaassapput, sulinutiillu sunniutai nunaminertanut avatangisianut saniliullugu annikingaatsiassallutik.  Nunamik atuinermi siunissami ajoquisisoqarnissaa ilimageeqannigilaq.
Nunamik neriuineq	Sanaartorneq Ingerlatsinerit	Sapusat kussiallu sumiiffimi atortut (ujaqqat ujaraaqallu) atorlugit matuneqassappat. Sapusat amma piffissap ingerlanerani naaffigineqaqqissappat, tamassumalu sunniutai takuneqarsinnaasut aamma annikillisissavai.	Aatsitsassarsiorfimmik matusineri peerneqassappat.	Sulinutip sunniutai Qaqgumull uunniit Annikippoq	Aatsitsassarsiorfimmik matusineri sumiiffiit akornuseerneqartut uku naaffigineqaqqimerisigut sunniutai takuneqarsinnaasut annikillisimeqassappat.	Sanaatoriaatsit ataveqaatinillu naleqqussaanerup nunamik neriuineq annikillisissavaa.

Kingunera	Suliniummik ingerlatsineq	Pakkersimaariminnineq	Alliterineq	Sivisussusia	Pingaaeruteqassusia	Nalilersuineq
Nipi sajutsitsinerlu	Sanaartorneq Ingerlatsinerit	Ullaakkut arfinerniit unnukkut arfinernut qaartiterisoqartassaaq.	Suliniutip sunniutai	Aatsitassarsi ornerup sivisussusaa	Annikippoq	Suliniuummi Narsami nipilititsinerup Danmarkimi nipilorneq pillugu killigittitanut najoqqutassiat ataatisavai. Narsap Iluani sommerhusinut angallannermi nipilormerup Danmarkimi unnuukkut urnuakkullu killigititaq 35 dB(A)-usoq 3,7 dB(A)-nik qaangissavaa.  Uumasoqarfiusut mianermartut aatsitassarsiornermi nipilornermiit sunneqeqarsinnaasut ilisimaneqannigillat.
Qaamanermik nalilersuineq	Sanaartorneq Ingerlatsinerit	Pakkersimaartitsinissat pisariqadanngillat.	Suliniutip sunniutai	Qaqugumull uunnitit	Annikitsuararsuuvooq	Qaammaqqusersineq ukiup qamataaanni pisariaqartinneqarnerussaaq , taamaalinernani timmissat ingerlangningajattarpuit. Taamaammat timmissanut sunnyuteqarnissaa ilimagineqangilaq.

Kingunera	Suliummik ingerlatsineq	Pakkersimaarinnineq	Allierineq	Sivisussusia	Pingaaaruteqassusia	Nalliersuineq	
<b>Silaannarmi pissutsit</b>							
Pujoralek silaannaallu pitsaassusa	Sanaartorner mik ingerlatsinerit	<p>Ujaqqat amerlasuuukkaat, akuiakkat aammalu eqqagassat imermik tissaluttaatinik masaterneqartassapput (aasakkut).</p> <p>Aqquserngit assartuiviit trucknik imermik serpalitsitsissutinik masaterneqartassapput (aasakkut).</p> <p>Aqqusinernek assartuivinnik sermimik apummillu aatsitsiniarluni tarajorterisneq.</p> <p>Bilil ingerlasneranik sukkannerpaafflineq.</p> <p>Aqqusernernik ammasunik akuttunngitsumik missuisarneq aserfallatsaaliusarnerlu.</p> <p>Qillerinermi pujoralaap mingutsitsinnginnisaanut suleriaatsit.</p> <p>Sumiiffinnik qaartitservinnik masaterneq aamma serpartaait imermik pujoralaasatsitsisartut atorlugit masaterisarneq (aasakkut).</p> <p>Aatsitassaqaqrifup avataani aqqusinerni pujoralaatsitsinissaq annikilisarniarlugu aatsitassaqaqrifup aniffissaani bilinik asaasaneq.</p>	<p>Sumiiffik misissuifgi neqartoq</p>	<p>Aatsitassarsi ornerup sivisussusia</p>	<p>Annikippoq</p>	<p>Taamaallaat aqqusineri assartuifiusuni pujoralaat annertuut silaannarmiittussaasut piviuusuaartsilluni misissuinerup takutippaa. Suliniummi sinnikunik toqorsivimi aamma Kuannersuit kujammut kitaani qattunerri qaqqarsuaqaqrifiusuni pujoralaqarnerunissa ilmagimeqarpooq. Aatsitassarsi orfiup avataani sinnikunik unningatisineq annertussutsillu Kalaalit Nunaanni najoqquutasat ataaniilaarpuit.</p>	
Gassit silaannarmik kissatsitsisartut	Sanaartorneq Ingerlatsineq	<p>Bilil atortullu aniatitsinerisa teknologit ikummatisanik atuinikitsut atorlugit annikilisinneqarnera.</p> <p>Silaannarmut aniatitsineq annikilisinniarlugu innaallagisiorfiup, biiilt allallu atortut orssussanik atusut sanaartortuisa ilitsersuutaat malilugit aserfallatsaaliormeqassapput.</p>	<p>Sumiiffik misissuifgi neqartoq</p>	<p>Aatsitassarsi ornerup sivisussusia</p>	<p>Annikippoq</p>	<p>Kalaalit Nunaat Danmarkip gassinik silaannarmik kissatsitsisartunki aniatitsineranut 1,3%-it missaannik annertusitsisartog nallilemekarpooq. Sulinuit Kalaalit Nunaata Danmarkip</p>	

Kingunera	Suliniummik ingertatsineq	Pakkersimaarininneq	Alliterineq	Sivisussusia	Pingaaqruteqassusia	Naliersuineq
Qinngornerit ulorianartut	Ingerlatsinerit	DML-ip DCP-iani pujoralannik uttuisarnermik atuutilersitsineq.	Sumiiffik misissuffig neqartoq	Aatsitassarsi ornerup sivisussusaa	Suliniutip naasunut aamma immami, imermi tarajoqannigtsumi nunamillu uumasoqarfiusuni aammalu Narsami Ipiutamilu inunnut (tikeraanullu) qinngornerik ulioriarnartunik aniatitsinera annikitsuararsuuvoq.  Uumassusillit maluginiutaannut tamanut annertussutsit taakku siunnuteqanerat killigitassatut imersuussutigineqartunit annikinnerujussuuvoq.	Annikitsuararsuuvoq
<b>Qinngornerit aniasut</b>						
Maangaannartits inerit	Ingerlatsinerit	Uranimit tunisassianik assartuisarneq nunat tamat akornanni pitsaaneperpaamik periusqarnisamut piumasaaqatit naapertorluit pisassaaq.	Sumiiffik misissuffig neqartoq	Aatsitassarsi ornerup sivisussusaa	Canadami issittumi misilitakkat tunngavigalugit imermut maangaannartitsisoornissam ut navianaatit annikitsuararsuuput (5x10- 7-imit ikinnerusut - ukiumut pisut arfineq marluk).	Annikitsuararsuuvoq

Kingunera	Sulniummik ingerlatsineq	Pakkersimaarinninneq	Alliolineq	Sivisussusia	Pingaaruteqassusia	Nalitersuineq
<b>Imermi avatangisit</b>						
Imeq pillugu suleriatinsik naleqqussaaaneq	Sanaartorneq	Ergup kuunnera kuuffinni ujaqqamik sanaani pumpit atorlugit aqumneqassaaq, sanaartukkaat masatsinnginnissaat quikkeerniarlugu imeq illuata tungaaneersoq illuatungaanut uterteqittarlugu.		Sumiffik misissuiffigi neqartoq	Piffissamut sivisuumut neqartoq	Annikippoq
Tailingsinut sapusanik ingerlatsineq	Sanaartorneq Ingerlatsinerit Matusineq	Nunat tamat akornanni pitsaanerpaamik periutsit tunngavigalugit tailingsinut apusiortoqassaaq. Ujaqqat atorlugit matoorineq liigaanillu mianernangitsumik iluslersuinerit atorneqassapput, sapisiallu ussiilernissaannut ilersorniarlugu marlunnik qalerilerneqassapput. Sapusat taakku marluk, assersuitigalugu niggerneranii aputip annertunerusumik aannerani, imermik annertoorujussuarmik isaasoqarsinnaajunnaarlugu sananeqassapput.		Sumiffik misissuiffigi neqartoq	Aatsitassarsi ornerup sivisussusaa	Annikippoq

Kingunera	Suliummik ingerlatsineq	Pakkersimaarinninneq	Alliterineq	Sivisussusia	Pingaaruteqassusia	Naliersuineq	
Imermik kuutsiineq	Ingerlatsinerit	<p>Imermi kangerlummut kuutsinneqartussami fluor annikllisimiarlugu imeq aniatinneqartussaq sularineqartassaaq.</p> <p>Ingerlatsinermi matusinermiluunniit tunissiorfimmiajutoortoqassappat, tunissionneq ingerlaanaq unitsinneqassaaq.</p> <p>Annertuunik eqqaasarnermik pitsangorsaaneq.</p> <p>Imeq ujaqqanit sinnikunit aniasoq akuaavimmi ingerlatsinermi imertut atorneqartassaaq.</p>	<p>Sumiffik misisuffigi neartoq</p>	<p>Aatsitassarsi ornerup sivisussusia</p>	<p>Annikippoq</p>	<p>Tunngavit ajutoorfioriaannaasut anertussusaani, isumannaalisaanermi kiligittat ilanggullugit, "sunniuteqannnginnissaat" anguneqassappat arnornerisa ~2500-mik anertussuseqarnissaa pisariaqarpooq.</p> <p>Akukillisaanissaq piumasaaqataasoq, aniaffissaq immap ataatiqoortunngorlugu sananeqarpaat naammassineqarsinnaavoq imartami 1 - 2 km<sup>2</sup>-imi imartamilu killimmi.</p>	

Kingunera	Sulinuummik ingerlatsineq	Pakkersimaarinninneq	Alliterineq	Sivisussusia	Pinggaruteqassusia	Nalilertsuineq
Maanggaannartits inerit	Sanaartorner mik ingerlatsinerit	<p>Sila ajoraangat (aqquuserngit quaasakkaangata) aqqusinermi angallannermi sukkassuseq aqullugu assartuinaveersaartitsilluni.</p> <p>Kangerlumi immami angallannermi sillimaniarneq eqqarsaatigalugu sukkassutsit killersorneqassapput. Pinngitsooran ilisimasortaqarnissaq.</p> <p>Umiarsuit angallavigisinnasaataa alajangersorlugit.</p> <p>Umiarsuarnik usilersuinernut usingjaanernullu periutsit.</p> <p>Ingerlatsinermi maanggaannartitsinerit pinngitsoorniarlugit atortut angissusaat amerlassusaallu naeqquittut, tassunga ilanngullugit umiarsuit tilkittut usingjiaaitit atorsinnaasaat, usingjiaaitit immikkoortiterutillu amerlanerutsit.</p> <p>Ajutoortoqariataarsinnaaneranut ukillu qanoq ilineranut pilersaarutit sungiusartarnerlu.</p> <p>Orsussanut tankit tamarmik tankit ulikkaartooriataassappata maanggaannartitanik katersuiffiusinnaasunik annoraaminiusanik poorneqassapput.</p>	<p>Sumiffik misissuiffigi neqartoq</p> <p>Aatsitassarsi ornerup sivisussusaa</p>	<p>Annikippoq</p>	<p>Nunat tamat akornanni periutsit pitsaaneerit ingerlatsinermilu periutsit tunngavigalugit maanggaannartitsinerit sunniutaat killeqassasut naatsorsuutigineqarpoq.</p>	
Eqqagassanik aqtutsineq				<p>Sumiffik misissuiffigi neqartoq</p>	<p>Aatsitassarsi ornerup sivisussusaa</p>	<p>Eqqagassalerinerup eqortumik isumagineqarneratigut avatangiisnut kingunissat appasisattut naliillerneqarpoq.</p>
Eqqagassat kingunerisaannik minguttsineseq	Sanaartorneq Ingerlatsineq Matusineq			<p>Eqqagassanik passussinermi periutsit. Minguttsinnekartunik salisarneq.</p>	<p>Annikitsuarssuuvoq</p>	

Kingunera	Suliniummiq ingerlatsineq	Pakkersimaarinninneq	Allilerineq	Sivissussua	Pingaaaruteqassusia	Nalilersuineq
<b>Uumassusillit assijninggiaernerat</b>						
Nunami uumasoqarfinnik naasoqarfinniliu akornusilineq	Sanaartorneq Ingerlatsineq Matusineq	Uumasunik ataatsimut isigalugu akornusilmissaq annikillisinniarlugu sulisut aasitassarsiorfiup avataani upernaakkut aasakkullu angalasarnissaat killilersorluu.		Sumiiffik mississuiffigi neqartoq	Aatsitassarsi ornerup sivissussua	Annikippoq
Imemi tarajoqanngitsits umi uumasoqarfitt akornuserneqarn erat	Sanaartorneq	Attaveqaatit sunniutaat sapiningisamik annikinnerpaamittinniarlugit pilersaarusiornikkut sumiiffimmik akornusilneq annikillislugu.		Sumiiffik mississuiffigi neqartoq	Ukiut marluk	Annikitsuararuuoq
Imaanii uumasoqarfinnik akornusilineq	Sanaartorneq Ingerlatsineq Matusineq	Kuuffinnik ujaqqank sanaanik saputinillu sanaartornermi Narsap kuuani Tasermilu imermi akornusersuinerup piffissaq sanaartorfik Sapiningisamik sivikinnerpaatillugu annikillislinnera.		Sumiiffik mississuiffigi neqartoq	Aatsitassarsi ornerup sivissussua	Annikippoq
Uumasunik miluumasoorfitt mingutsinneqarn erat	Sanaartorneq Ingerlatsineq Matusineq	Kangerlunni sukkaatsumik ingerlasoqartassaaq. Imaani timmissanut ataatsimoortuntut ungassisuseeq killilersorluu (taamaaliortoqarsimnaatillugu).		Sumiiffik mississuiffigi neqartoq	Aatsitassarsi ornerup sivissussua	Annikippoq

Kingunera	Suliuummik ingerlatsineq	Pakkersimaarininnneq	Allierineq	Sivisussusia	Pingaaruteqassusia	Nalilersuineq
Tatsini imaanilu uumasoqarfanni minguttsineq	Sanaartorneq Ingerlatsineq Matusineq	Eqqagassanik passusinermi periutsinik atuutitsineq. Ajutoortoqernerani iliuissatut pilersaarut.	Sumiiffik misissuiffigi neqartoq	Aatsitassarsi ornerup sivisussusaa	Akunnattumik annertussuseqarpooq	tunngavigalugit killeqartussatut ilagineqarpooq.
Nunami uumasoqarfanni biiilit angalasarnerisa annertusineri kililerlughit	Sanaartorneq Ingerlatsineq	Sumiiffimmi sukassutsit killilerlughit.	Sumiiffik misissuiffigi neqartoq	Aatsitassarsi ornerup sivisussusaa	Annikitsuararsuuvoq	Uumasunut uumasoqarfinnulu sunniuataat nunat tamat akornanni periutsit pitsaanerpaat tunngavigalugit killeqartussatut ilagineqarpooq.
Imaani uumassusillit pioreersuunngits ut isaanerat	Sanaartorneq Ingerlatsineq	Imermik ogimaaloquummik kinnergillu aqutsinissamut pilersaarut.	Sumiiffik misissuiffigi neqartoq	Aatsitassarsi ornerup sivisussusaa	Annikitsuararsuuvoq	Imaani uumasunut uumasoqarfinnulu sunniuataat nunat tamat akornanni periutsit pitsaanerpaat tunngavigalugit ingерлatsиникт killeqartussatut ilagineqarpooq.

Kingunera	Sulinummik Ingerlatsineq	Pakkersimaarinninneq	Alliterineq	Sivissussua	Pingaaaruteqassusia	Nalilersuineq
<b>Sumiiffimmi atuinéq kulturikkullu kingornussat</b>						
Sumiiffit kingornussaqarfí usut akornuserneqarn erat	Sanaartorneq	Qangarsuarilerinerimi pissutsink kingornussaqarfínnillu paasinecartunik nalunaarsuiffik.	Sumiiffik misissuiffigi neqartoq	Piffissamut sivissuumut/ piujuartussa q	Annikiippoq	Tatsip eqqaanni ujaqqanik illersuutnik pilersitsisoqassaq, aamma Tunup qeqertaasartaata qaavani tupeqarfik eqqaasasartarfillu nuunneqassaappaat.
UNESCO-p Nunarsuarmioqa tigiumut Kingornutassiissu taasa akornuserneqarn erat.	Sanaartorneq Ingerlatsineq	Pakkersimaarittsinissat pisariaqanngillat. Aniatisinernik misissuineq.	Sumiiffik misissuiffigi neqartoq	Aatsitassasi ornerup sivissussua	Annikitsuararsuuvoq	Suliniummut ungassisusaa pissutigalugu akornusiisoqaranilu sunniateqassangilaq.
Iloqarfimmit atinéq	Sanaartorneq Ingerlatsineq	Piniarnermut isumannaallisaaveqanngilaq.	Sumiiffik misissuiffigi neqartoq	Piffissamut sivissuumut	Annikitsuararsuuvoq	Iloqarfimmuniut piniafissat, aalisarfissat piorsarsimassuserlu maillugit atorneqartartut annikitsuinnarmik kililersorneqassapput, soorlu umiarsualivimmut qanittumi aamma Sermilik Avannarlermut kuutsitsivimi aalisarfigeqqusaamngitsumi.

### 3. Suliniutip nassuiarnera

#### 3.1 Suliniutip ilusilorsornera

Kuannersuarmi suliniutip annertoortaa alkalinernik ujaqqanik qaqtigoortunik Ilimaussami Katersuuffimmeersunik toqqaveqarpoq. Ujaqqat taakkua REE-nik, allanillu ulikkaarpot soorlu lithium, beryllium, uran, thorium, niobium, tantalum aamma zirconium. Nunap ilusaata patajaannera pissutigalugu ujaqqat taakkua aamma ulloq manna tikillugu serminit iigartartunit, imermit anorimiillu siaruarterneqartarput annertuitigullu qerrunik, ujaraaqwanik nunanillu kangerluit sipunganeri malillugit immerneqarnerannik kinguneqartarlutik. Siammarnerup taassuma kinguneraa ujaqqanik qaqtigoonerusunik amerlanerusunik peqalernerera, tassunga ilanggullugit sumiiffimmi urani aamma thorium, taakkualu Narsap Iluani, Tasermi, sumiiffimmilu qaqqani sipungasuni.

REE malmit Lujavriteiittarput piliarneqartussaassallutik suliarineqartussaassallutillu taakkuuppullu Ilumaussami Katersuuffimmi ujaqqat assigiinngitsut ilaat. Lujavritep REE-tai [29] %-iupput, zinkitai [29] -iupput, uranitai [29] %-iupput, pinngooqaatinillu allanik ulikkaarluni. Lujavrite Kuannersuit qatsinnersarsuani sumiiffimmilu qaqqani qaqqap sananeqaataa takuneqarsinnaavoq. Lujavriteiit gerrut ujaraaqqallu pinngortut Tunugdliarfiusp kangerluani suliniuteqarfiup kujaterpiaani piupput.

Flouri annertusiartortoq Narsap kuuani, Tasermi aamma Kuussuarmi Tasermi pinngortitami nammineq pissusissamisoortumik piuvoq. Ilimaussami Katersuuffimmi villiaumitit imermik arrottinneqarsinnaasut sequmittarneranit tamanna pissuteqarpoq.

Sumiiffimmut suliniuteqarfingeqartumut ilisarnaataavoq uumassusillit assigiinngiiaarnerisa annikinnera, tassani uumasut nalinginnaasut nalunaarsorneqarnikuupput, pingasuinnarnillu naasoqarfeqarluni. Naasut qaqtigoortut sumiiffimiippot, suliniummili ingerlatsinermit sunnerneqassanatik.

##### 3.1.1 Aatsitassarsiornnerup oqaluttuarisaanera

Kuannersuit aatsitassaqarfia Ilimaasap avannaata kitaaniippoq. Sumiiffimmi nunap neriuineqarneranik pilersinneqartunik annertuunik lujavriteqarpoq. Kuannersuit aatsitassaqarfia silittunik narlorippallaanngitsunik lujavriteqarfiuovoq. Ujaqqat allat malunnaatillit ilagaat Tunulliarfimmi aatsitassaqarfimmi basaltit, gabrot sillissallu aammalu augite syenitit kiisalu naujaitit [29].

1955-imi kuannersuarni aatsitassaqarfik danskit atomip nukinganut ataatsimiitaliaanit sumiissusersineqarsimavoq. Ukiut 30-t tulliuttut Narsaq aatsitassaqarfimmut tunngatillugu teknikkikkut misissuiffiuboq. Aatsitassaqarfimmik soqtiginneqqilerneq pivoq Kalaallit Nunaanni Naalakkersuisut aatsitassanut oqartussaaffik 1. januari 2010-mi tigummassuk. Oqartussaaffiup tigunerata kingunitsianngua Kalaallit Nunaanni aatsitassanik aqtsineq Kalalaallit Nunaata Danmarkillu akornanni agguarneqarpoq. Tamatuma kingorna GML annertuumik sumiiffimmi ujaqqanik misissuisimavoq aammalu paassisutissat avatangiisnut tunngasut aatsitassaqarfiusp inerinarneqarnissaanut atugassat annertuut katersorsimallugit.

Qillerinerit inernerisa takutippaat nunap qaavata qanittuani savimminissat annertunerpaat tassaasut REE-t, urani zinkilu, itineruleriartortillugulu annikilliartortut. REE-ni uran-imilu aatsitassat annerpaartaat steenstrupin-ivuoq. Taakku tassaapput atsitassat qaqtigoortunik fosforinik aatsitassanillu seernartuunngutsunik sananeqaatillit, RE-nik uranimillu akullit. Aatsitassat allat REE-nik akullit ilagaat vitusitit fosfariusut, annikinnerusumillu ceritit aammalu monazitit. Steenstrupinip

saniatigut urani aamma qaqutigoortumik silikatiniippoq, yttriumimik akoqarluartoq, annertuunik REE-lik, zirconiumilik tinillu. Zink-imi aatsitassaq sphalerit annertunerpaavoq.

### 3.1.2 Suna qallorneqarpa aamma sooq

Suliniummi ilaapput REE-nik sisamanik saniatigullu tunisassianik tunisassiorniarluni Kuannersuarni aatsitassaqarfimmi aatsitassarsiorneq suliareqqiinerlu. Kuannersuarni aatsitassaqarfik aatsitassanik niuernermi naleqartunik arlalinnik imaqarmat, REE-t pingaarnertut tunisassiassapput, taavalu zinki uranilu saniatigut tunisassiarineqassallutik.

Ukiumut malm-it 3.0 mio. tons-it miss. aatsitassarsorfimmi qallorneqartassapput, suliniummi naatsorsuutigineqarluni taakkunannga imatut annertutigisut tunisassiarineqartassasut (missingerlugu):

- Ujaqqanit qaqutigoortunit tunisassiat (ukiumut [REDACTED] tonsit)
- Zinki (ukiumut [REDACTED] tonsit)
- Fluori (ukiumut [REDACTED] tonsit)
- Uran oxidi (ukiumut [REDACTED] tonsit).

Kuannersuarni aatsitassaqarfik uppernarsineqarsimasoq ilimagineqartorlu [39] annertussusilerneqarpoq [REDACTED] mio. tonsiusoq (Mt) @ [REDACTED] ppm  $\text{U}_3\text{O}_8$  millionilikkuutaanik agguarnilik (ppm) REO-t [REDACTED] % aamma zinki [REDACTED] %. Aatsitassarsorfimmi sillimmatit aatsitassanik sillimmatinik naliliinermi 10%-it missaaniittut [39], taamaammallu annertunerujussuusinnaasut.

RE-t savimminissaapput sananeqaatimikkut, akumikkut qaammartitsisarnermikkullu immikkuullarissut. Tunisassiani kallerup innitortuni amerlasuuni taakku pisariaqartinneqarput - assersuutigalugu turbinit, biilit innaallagissamik benzinamillu orsussamik atuisartut, batteriit immeqqinneqarsinnaasut, oqarasuaatit angallatakkat, skærmit plasmat lcd-lu, qarasaasiat angallatakkat aamma omformerit. REE-t atorneqarnerujussuisa kingunerivaat nunarsuaq tamakkerlugu atuineq malunnaatilimmik qaffariarsimammat taamaammallu nunanarsuaq tamakkerlugu pilersuineq angummassinnaajunnaarsimalluni.

Nunarsuaq tamakkerlugu REE-nik tunisassiorfik annerpaaq Kinamiippoq. Taamaallaat annikingaatsiartumik avammut tuniniaasoqarsinnaammat REE-nik pisariaqartitsineq iliuuseqarfingisinnajumallugu Kinap avataani REE-nik pissarsivissat patajaatsut nunarsuarmi pisariaqartinneqarput. Kina RE-nik tunisassiornermut teknologimi siuttuuvoq, tamassumanilu Kinap avataani RE-nik aatsitassarsorfiiit iluaqtigisinnaavaat.

Kuannersuarni aatsitassaqarfik nunarsuarmi REE-qarnerpaanut ilaavoq. Kuannersuit nunarsuarmi aatsitassanik qaqutigoortunik piumagaluttuinnarneq qulakkeerinniffigisinnavaat, taamaaliornermilu Kalaallit Nunaata aningaasaqneraneranut ukiuni qulikkaani aggersuni annertuumik tapersiisinnavaoq.

Suliniummi nunarsuarmi uranimik annikitsuinnarmik tunisassiortoqassaaq, nunarsuaq tamakkerlugu uranimik tunisassiornerup 1%-iinnaanik tunisassiortoqassalluni.

### 3.1.3 Sumiiffimmi najugaqartut

Suliniut Kalaallit Nunaata kujataani (Kommune Kujalleq) Narsap illoqarfianit 7,5 km-it missaanni ungasitsigisumi inissisimavoq, Narsasuarmiillu mittarfiup qaninnerup inissisimaffigisaanit 40 km-it missaannik ungasitsigisumilluni.

Narsap illoqarfia 1830-ikunni najugaqarfingeqaleqqaarpoq. 1880-ikkunni najugaqarfiup kangerliumarnertaani talittarfiliortoqarnerani sumiiffimmi ilisimatusartoqarsinnaalerpoq, 1900-

ikkunnilu nunap sananeqataanik misissuisoqarnerani qinngornerik ulorianartoqarnera paasinarsisinneqarpoq.

1900-ikkut aallartinneranni nunalerineq, tassa savaateqarneq, eqqunneqarnikuuvooq.

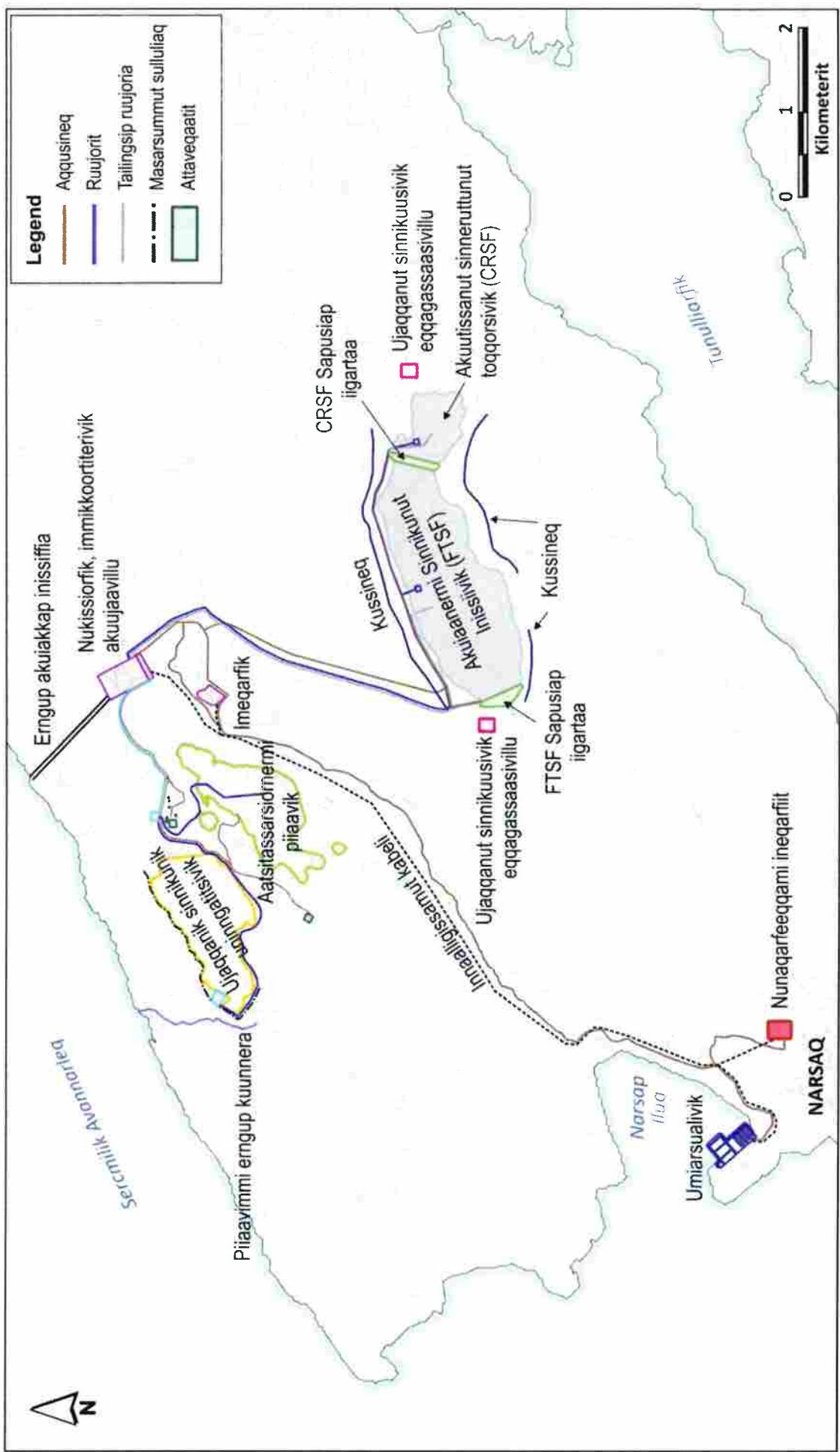
Sorsunnersuit aappaata kinguneralaannguani aningaasaqarnerup annertusinera/suliffissuaqarneq siulleq pivoq inuit Kalaallit Nunaanni tamaneersut uumasunik toqoraavimmi aammalu saarullinnik tunisassiorfimmi suliniarlutik tikerarmata. Ullumikkut Narsami inuussutissarsiutit pingaarterit ilagivaat pisortani allaffissorneq, aalisarneq niuererlu, kommunimilu tamani nunalerineq.

Narsaq 1959-imi illoqarfittut taaguuteqalerpoq. Narsaq eqqaalu 2017-imi 1.600-it missaanni inoqartutut missingerneqarpoq, taakkunanngalu 1.400-it missaanni Narsap illoqarfiani najugaqarlutik, sinnerilu nunaqarfinni Narsarsuarmi, Qassiarsummi Igalikumilu imaluunniit sumiiffimmi nunaleriviit arlaanni najugaqarlutik.

### 3.2 Ingerlatsinernik takussutissiaq

Aatsitassarsiornermi ilaavoq qaartiterinikkut tamassumalu kingorna truckinik/nivaattaanik assartuilluni piiavik ammasoq. Aatsitassat REMC-inik, zinkimik fluorinillu tunisassioriarluni akuaavimmut assartorneqartassapput. Zinki aamma fluori tuniniarneqartassapput, REMC-lu REE-tut uranitullu tunisassiariniarlugu sukujuiaavimmi tunisassiarineqaqqittassalluni. Niuerutigineqarsinnaasut tamarmik umiarsualivimmut ingerlanneqassapput avammullu assartorneqarlutik. Aatsitassarsiorfimmi sinneruttut WRS-imi uninngatinneqartassapput. Tailingsit akuaavimmeersut sukuiaavimmeersullu talingsinik uninngatitsivimmi (TSF) uninngatinneqartassapput.

Takusassiaq 4-imi tunisassoriaatsit tamarmik takutinneqarput ataanilu sukumiinerusumik nassuiardeqarlutik. Sulinummik ilusilersuinermut ilanngullugu suliniummi ingerlatsinerit eqqarsaatigalugit immikkuualuttut ilanngunneqarput, assersuutigalugu imermik akuutissanillu atuineq allaaserineqarput.



Takussiaq 4 Sulliniutip ilusaas

### 3.3 Suliniummi ingerlatsinerit

Suliniutip aallartinerani ingerlatsinerit Takussutissiaq 4-imí allaaserineqarput. Matusineq matusinermilu piffissaliussat Immikkoortoq 3.15-mi allaaserineqarput.

Takussutissiaq 4 Suliniummi ingerlatsinerit

Killiffik	Piffissaliineq	Nassuaat
Sanaartorneq	Ukiut pingasut	<p>Sanaartornermi pingaartumik sulisut FIFO-mersut sulisullu Kalaallit Nunaannersut aamma pilersuisut Kalaallit Nunaanneersut atorneqassapput.</p> <p>Umiarsualiviup sanaartorneqannginnerani prammi tulattarfittut utaqqiisaasumik atorneqasaaq.</p> <p>Atortut poortukkat sumiiffimmut apuunneqartassapput sanaartortunillu immikkut ilisimasalinnit ikkusuunneqartassallutik. Illut angisut silamut illersuutaasussat napparneqassapput. Tunisassiorfissamik atortunillu aatsitassarsiorfimmut tunisassiorfimmullu tulattarfimmuit ingerlaavartumik <u>assartuisoqassaaq</u>.</p> <p>Umiarsualivik piffissami tessani aamma sananeqassaaq.</p> <p>Atotorissaarutaagallartut tunngaviusumillu attaveqaatit pilersinneqareerpata sanaartornerit annertusineqassapput, assersuutigalugu tunisassiorfik sananeqassaaq.</p>
Ingerlatsinerit	Ukiut 37-t	<p>Ingerlatsinerit aallartinneqarpata aatsitassarsiorfimmi tunisassiorfimmilu ingerlatsinerit, inerlatsinerit pissusissamittut ingerlalernissaasa tungaanut annertusiartortinnejassapput.</p>
Matusineq	Ukiut arfinillit	<p>Tunisassiorfik atotorissaarutillu piiarneqassapput TSF-imilu imeq suliarineqassalluni.</p> <p>Aatsitassarsiorfimmi piaaviit inuit, uumasuutit uumasullu appakaannaveerlugit ungalulerneqassapput.</p>

### 3.4 Aatsitassarsiorfik

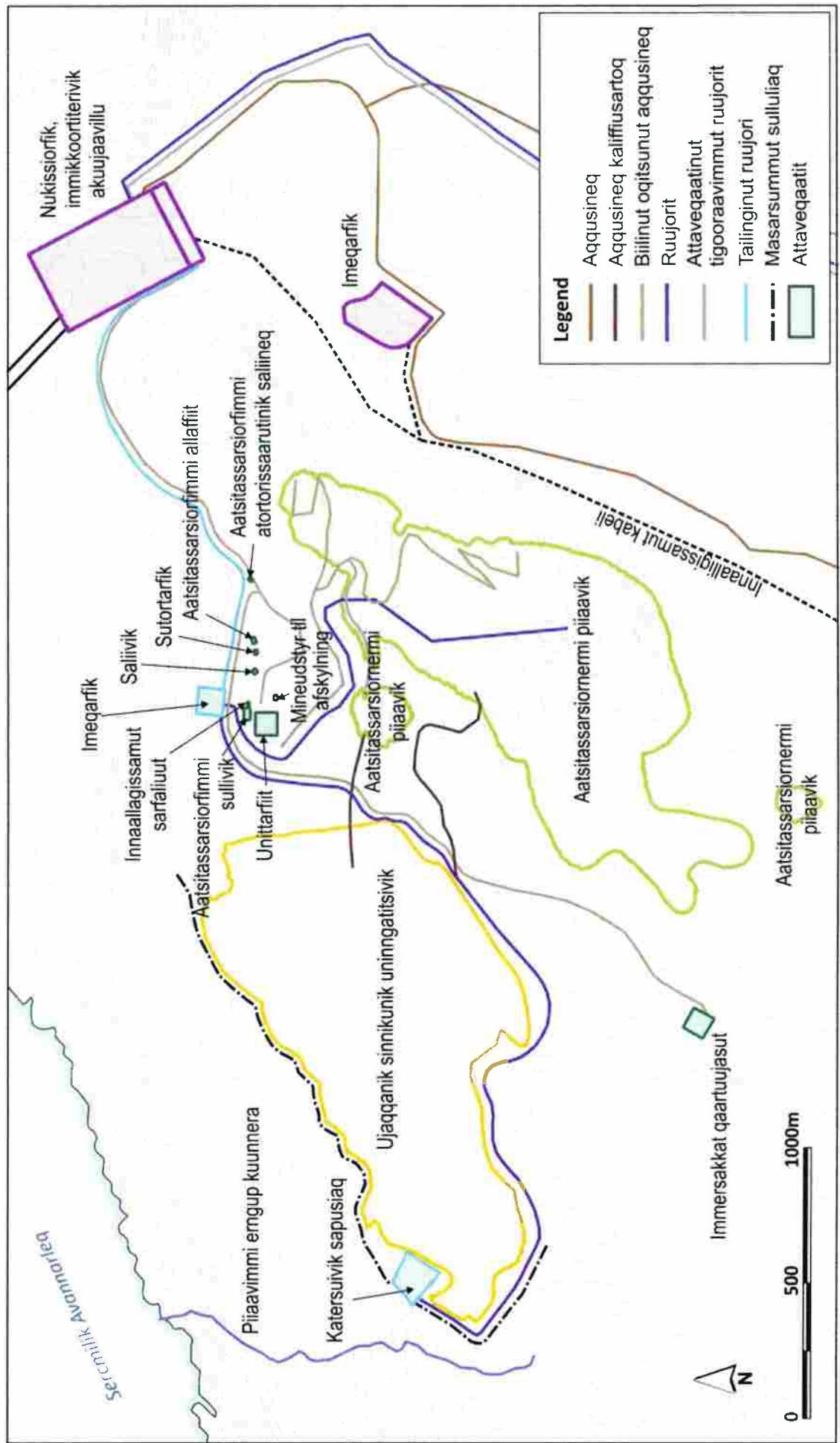
Aatsitassarsiorfik avatagniisinut sunniutissai eqqarsaatigalugit ilusilersorneqarpoq. Kuannersuarni aatsitassaqarfik toqqissumi 600 meterinik qutsitsigisumi inissimavoq, aatsitassaqarfik qatsissumiinnerulluni, aatsitassallu aqoqanerit qulliunerusumiillutik.

Aatsitassarsiorfimmi ammasumik piaaveqassaaq, 10 meterinik silissuseqassalluni. Aatsitassarsiorneq nalinginnaasumik qillerinikkut-qaartitsinikkut-lastilinnik nivannikkut ingerlanneqassaaq. Taama ingerlatsineq aatsitassarsiornermi navianaateqannginnerpaatut toqqarneqarnikuvoq, aningaasartuuteqarneq naammasisaqarsinnaassuserlu eqqarsaatigalugit. Aatsitassat naggataatigut aatsitassarsiorfiup eqqaanut piaaviup eqqaaniittumut assartorneqartassapput, taannalu uninngatitsivittut aaqqissuunneqasaaq. Aatsitassat uninngatitsivinni ataasiakkaaneersut usilersuut atorlugu ataatsimoortinneqartassapput, aatsitassallu ataatsimoortitat aatsitassarsiornermi truckit atorlugit tunisassiorfimmut assartorneqartassapput, assartuivik agguaqatigiissilugu 1,5 km-inik isorartutigaq. Truckit aatsitassat aserorterifimmut pingarnermut toqqaannartumik immiuttassavai.

Aatsitassarsiornermi aallaqqaammut atorneqassapput aatsitassarsiornermi truckit pingasut 150 tonsit assaallu ataaseq. Piaavik itisiartortillugu assartuiffillu isorartornerujartortillugu, truckit amerliartussapput, truckit amerlanerpaamik arfiniliussallutik.

Aatsitassarsiorneq ullormut 24 tiimit ukiumullu ullut 365-it ingerlanneqartassaaq.

Imeq uterartoq piaavimmi ammasumi imermik atuineq annikillisinniarlugu atorneqartassaaq.



Takusassiaq 5 Aatsitassarsiorfiaup ilusaas

### **3.5 Ujaqqanik sinnikunik katersuivik**

Aatsitassarsiorfimmi sinneruttut annikissapput (atortut sinnersuuttut aatsitassanit tonsimit ataatsimit peerneqartut), ilimagineqarluni aatsitassamut tonsimut ataatsimut taamaallaat 1 tonsi sinneruttassasoq. Ujaqqat sinneruttut tassaapput ujaqqat nalinginnaasut aatsitassat qaavaniittut. Ujaqqat sinneruttut agguaqatigiissillugu 3,0 Mtpa-usut aatsitassartai piliarneqartassapput WRS-imullu assartorneqartassallutik. WRS aatsitassarsiorfiup avannamut kitaaniippoq, tassa sumiiffia qaningaatsiarmat, ammukajaalaami assartuiffeqarluni, eqqaavissuullu kangiata tungaani annertunerpaamik qaffasisumik pitsaasumik appakkaaffissaqarluni.

Sumiiffik aamma aatsitassaqarfimmut qanittumi nunaminertami sivingasumi naleqquuttumik annertussusilinnik uninngatitsiviusinnaavoq.

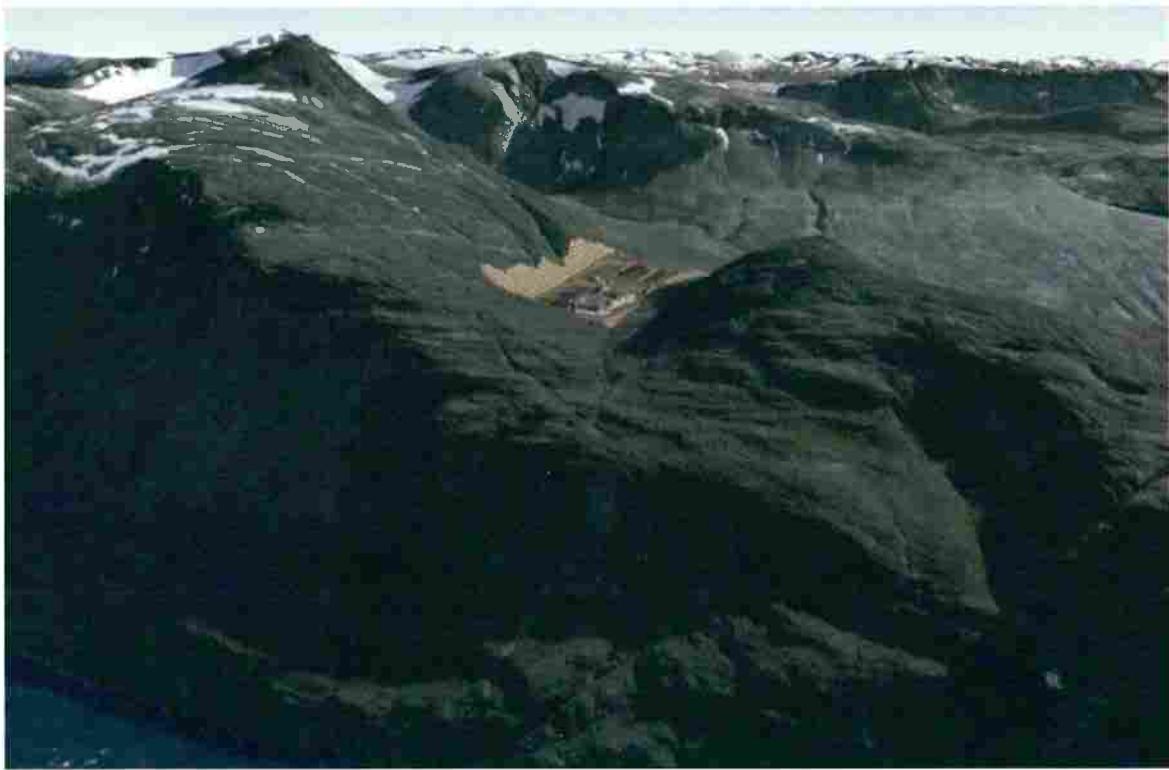
Amerlasuukkaat ilioqqakkat patajaallisarniarlugit WRS 590 mRL-imiit lastbilit aalajangersimasumillu angissusiliissutit atorlugit uertittaarlugu ajattarlugulu inerisarneqassaaq. Ilusilersugaq piariigaq 590 mRL imaluunniit 120 m katillugit portussuseqassaaq.

Ujaqqanik syrinik aniatitsisartunik allanngorneq ajortunik allanngoriartortartunillu atortussianillu aniatitsisunik misileraanerit takutippaat ujaqqat sinnikut atortussianik annikitsunik aniatitsisinnaasut. Suliniummi ingerlatsinermi misileraanerit misissuinerillu aatsitassarsiorfimmi erngup maangaannartitap sunik akoqarnerat takutikkumaarpaa, tassunga ilanngullugu fluorip annertussusia. WRS-imut aqqutit suliarinninnermi imermik tarajoqanngitsumik pisariaqartitsinermut tapertaassapput. Ungalusamit kuunnerit katarsorniarlugit sinnikunik eqqaavik kaajallallugu kuuffissianik assaasoqasaaq. Kuuffissiaq masarllummut sinnikunik eqqaaviup avannaaniittumut ingerlaarfeqasaaq, imerlu masarsummiittoo immikkoortiterivimmur ruujorikkut maqinneqartassaaq.

WRS-ip imarisinnaassaa  $34,8 \text{ mm}^3$ -iussaaq imaluunniit 95,6 mt-iussalluni.

### **3.6 Immikkoortiterivik aamma akuaavik**

Suliniummi immikkoortunik marlunnik suliareqqiiffeqassaaq, immikkoortiterivik (suliareqqiilluni immikkoortiterinermi atorneqartussaq) aamma akuaavik (akuutissat atorlugit suliareqqiivik). Sulireqqiiviit ukiumut ulla 365-it ullormullu 24 tiimit ingerlasassapput.



Takusassiaq 6 Tunisassiorfiup sumiiffia 3D-mik titartaganngorlugu

Immikkoortiterivimmi atortussiat nalillit aatsitassarsiorfimmeersut katersorniarlugit puttatisissutit artorneqartassapput. Akuaanermi akuutissat qisuariartitsisussat iluaqtissat annikitsukkaarlugit aatsitassat avissaartinnissaannut artorneqartarpuit suleriaaserlu taanna nalinginnaasuuvooq.

Puttatisinnginnermi, aatsitassat aseroterivikkussapput, aatsitassallu sananeqaassii tassani sioraaqqatut annertutigilersinneqassapput (75 mikrometerit tassuunaqquuttut 80%-ii). Angissusaata iluaqtissartaa annertusitittarpaa aatsitassani atortussiat akui ujaqqamit iluaqtissartaqangitsumiit avissaartinneqartarmata.

Immikkoortiterivimmi tunisassiat tuniniarneqarsinnaasut tunisassiarineqartassapput, zinki fluorilu, aamma REMC-it tunisassiarineqartassapput, taakkulu akuaavimmut suliareqqinniarlugit nuunneqartassapput. RE-t 80 %-iisa missaat REMC-inngortinneqartassapput. 3,0 Mtpa-tut annertussuseqarnikunit aseroterivikoortinneqarnikunit tunisassiarineqassapput:

- REMC-iy [REDACTED] tpa (REE-nik uranimillu akullit)
- Zink akuiagaq [REDACTED] tpa
- Fluorit [REDACTED] tpa
- Akuaanermi tailingsit 2.8 Mtpa.

REMC-it immikkoortiterivimmeersut akuaavimmut eqqaanittumut ruujorikkut maqinneqartassapput. Akuaavik pingasunik immikkoortortaqarpoq:

- syri atorlugu saliineq
- uranimik katsersineq
- REE-nik katersineq.

Syri atorlugu saliinermi atortussianik REE-linnik uranilinillu tamassuma kingorna suliareqqiinermi REE-t uranilu pissarsiarineqarsinnaalisaapput. Akuaavimmi arrorsaatit (SX) atorlugit RE-nik tunisassiat sisamat tunisassiarineqartassapput. Taakku tassaapput:

- lanthan oxid
- cerium hydroxid
- lanthan cerium oxidit akulerullugit, aamma
- REO akusaq.

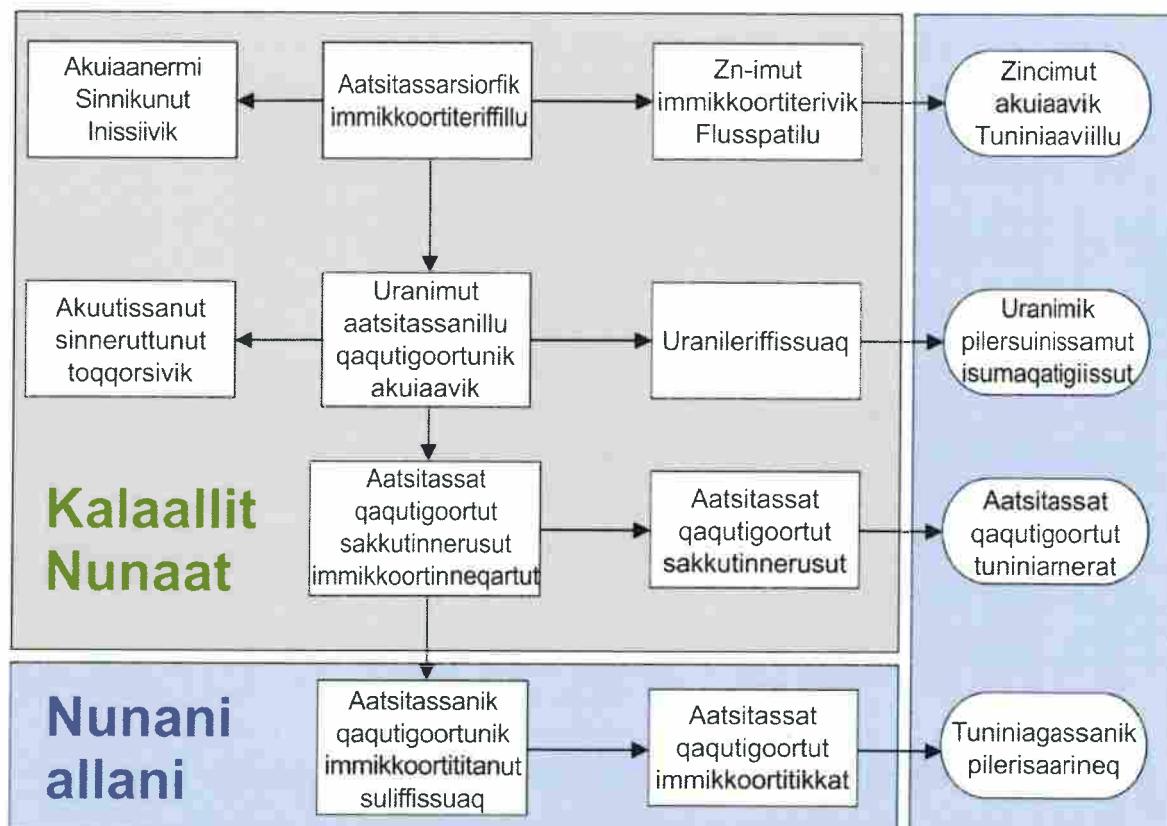
REE-nik tunisassiat tamarmik avammut assartorneqartasapput.

Uranimit saniatigut tunisassiat tassaassapput tunisassiat SX atorlugu salitat. Inaarutasumik tunisassiaq tassaassaaq uran peroxid  $\text{UO}_4$ , taannalu nukissiorfinnut toqqaannaq tuniniarneqarsinaavoq.

tpa akuiaavikkoortinnejartumit uku missaanni tunisassiorloqassaaq:

- RE-mik tunisassiat tpa
- Uran oxid tpa
- Tailingsit akuutissat sinnikuunik akullit tpa.

Suliareqqiisarfinni aamma imermik sukujuiaaveqassaaq (immikkortoq 3.7.3-mi allaaserineqartoq) aamma syrinik tunisassiorfiit marluk (syrinik imermeersunik aamma syrit svovlimeersut).



Takusassiaq 7 Suliffissuarmi suliaqarnerup ingerlanera pingaerneq

### 3.6.1 Svolvimit syrinik tunisassiorfik

Svolvimit syrit svovlimit syrinik tunisassiorfimmi tunisassiarineqartassapput, taannalu akuiaavimmi inissismassaaq. Syrit svovli nalinginnaasoq ilteqartilerlugu tunisassiarineqassapput. Tunisassiorfimmi tunisassiorsinnaassuseq tassaassoq svovlimit syrit 370 tpd. Tunisassiorneq kiammik pilersitsilissaq, taannalu nukissiornermi generatorimit nukinngortinneqartassaaq (2,3 MW).

Slovlimit syrimik tunisassiorfik pitsasumik sananeqassaaq ussissuussallunilu. Aniatitsinernik nakkutilliissutit aniatitsinermut EU-mi najoqqutassat malinniarlugit avatangiisirut uuttuiffinni tamani ikkusuunneqassapput. Slovlimit syrimik tunisassiorfimmit anninneqartut tamarmik silaannaap pitsaassusaanik naatsorsueriaatsimi ilanngunneqarnikuupput [19].

### 3.6.2 Klorimik seernartoqanngitsumik tunisassiorfik

Imermit syri klorimut seernartoqanngitsumut teknologi atorlugu syrimik tunisassiorfimmi tunisassiarineqartassaaq. Klori seernartoqanngitsoq ætsnatronimik aamma pilersitsisassaaq (natrium hydroxidi kimittorsagaq), taassumalu saniatigut tunisassiatut akuaavimmi akuutissatut atorneqartassaaq.

Klorimut seernartoqanngitsumut tunisassiassaq pingarneq tassaavoq tarajoq nalinginnaasoq (natiuk klorid). Klori seernartoqanngitsoq pilersarpoq taratsumik lagimi elektrolysimit, taassumalu taratsumik lagimi tarajoq immikkoortitilersittarpaa. Elektrolysip nukinga pilersinniarlugu nukik annertoorujussuaq pisariaqarpoq.

Klorimik seernartoqanngitsumik tunisassiorfiik ætsnatronimik  tpd-mik aamma saltsyrimik  tpd-mik tunisassiorsinnaassaaq. Tassunga ilanngullugu natrium hypoklorid  tpd saniatigut tunisassiatut tunisassiarineqartassaaq.

Klorimik seernartoqanngitsumik tunisassiorfik illup iluaniissaaq aammalu silaannaap pitsaassusaap pillugu Europami najoqqutassiat naapertorlugit aniatitsinerni tamani avatangiisink nakkutilliinermut ilanngunneqassalluni. Klorimik seernartoqanngitsumik tunisassiorfimmit aniatitsinerit tamarmik silaannaap pitsaassusaanik naatsorsueriaatsimi ilangunneqarput [19].

## 3.7 Sinnikunut suliarinniffiit

### 3.7.1 Sinnikunut toqqorsivik ataatsimut isigalugu

Soorlu immikkoortoq 3.6-imi takutinneqartoq, atortoq aatsitassarsiarineqartoq pingarneq tassaassaaq atsitsaq tailingsitut uninngatinneqarsinnaasoq. Immikkoortiterivik akuaavillu tailingsinik assigiinngitsunik marlunnik immikkut suliarineqarlutillu uninngatitassanik pilersitsissapput.

Tailingsit tassaassapput siltit mikisuaqqat, imermi annertusisussat ruujorikkut maqinnejartussat TSF-imullu iginneqartussat.

TSF-it iginneqartut masassinnaanngortillugit (igitat masattut) Tasermi imermiitinneqassapput. Sapusiat Tasermi talingsinik uninngatitsivittut takuneqarpiarsinnaanngitsutut marluttut sananeqasapput - FTSF-i immikkoortiterivimmii tailingsinik uninngatitsivik aamma CRSF-i akuaavimmit talingsinik uninngatitsivik (**Error! Reference source not found.**).

Sapusiat Tatsip kuuanut kuuttoqarnissa pinaveersaartinniarlugu fotosyntesimit membranimik asserneqassaaq. Sapusiat Aatsitassarsiorfimmi sumiifimmii atortunik aamma ujaqqanik sinnikunik sananeqassapput. Ujattat soqtiginaateqanngillat, mangersuupput, krystalingasut sananeqarnissaanullu piukkunnartut [1].

Sapusiat piffissap ingerlanerani portussusaat ilaneqassapput uninngatitsivinni pineqartuni uninngatitassanik imaqarsinnaanerat annertusiniarlugu. Sapusiat suliniutip ingerlanneqarnerani tallimariarluni portulisineqassapput, FTSF-imut CRSF-imullu nunap qaffassisusaaniit qummut 45 aamma 46 meterinik portussuseqalersillugit (Takusassiaq 9). Tailingsit FTSF-ip qeqqani annerpaamik 68 m-inik silissuseqassapput CRSF-imilu 40 meterimik.

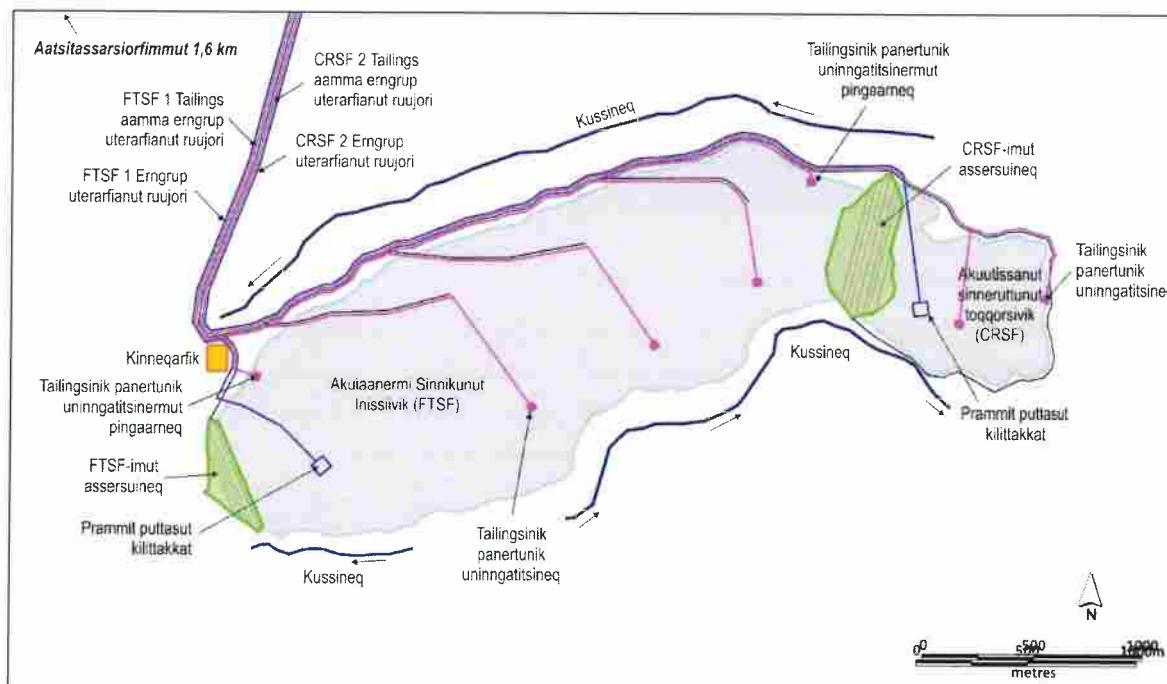
Annertunerpaamik qaffanner TSF-imik ingerlatsinermi ukiuni siullerni pissaaq. Qaffakkiartornera sapusiat tailingsit qaavanni qaffannerpaaffianni (>6 meteri) annikillartussaaq.

Matusinemi TSF-i imermit piujuartumit qallersimaneqaannassaaq. Erngup radonimik pujoralammilu aniatitsinissaq pinaveersimatissavaa [1].

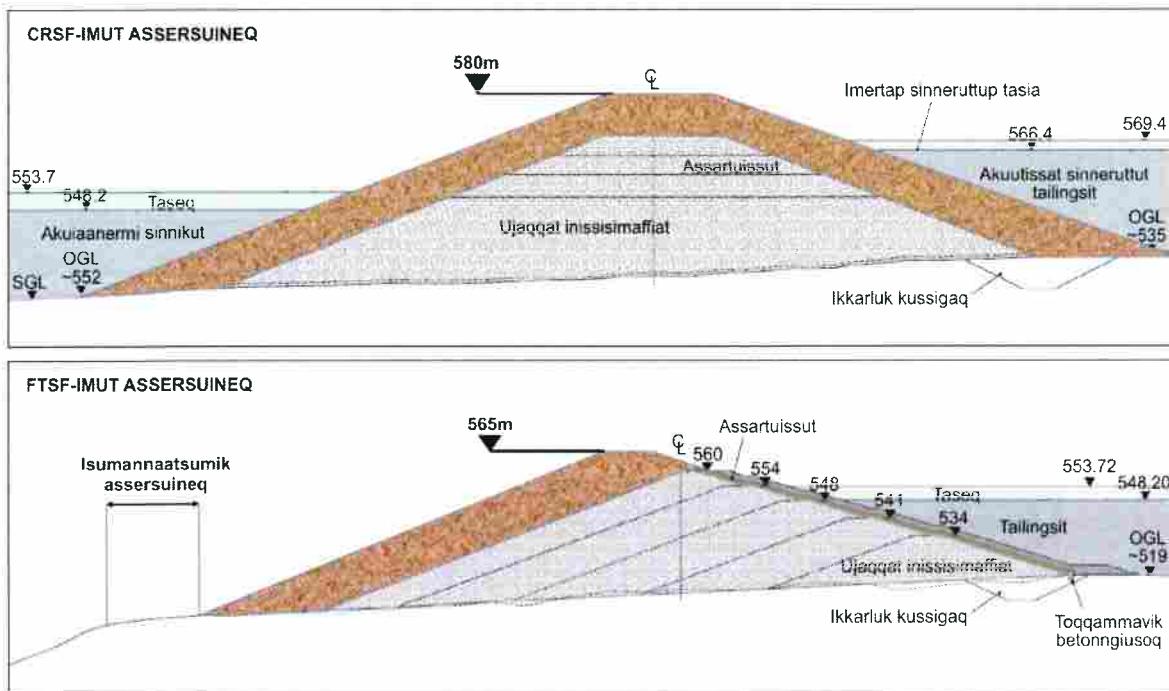
Immikkoortiterivik tailingsinik tiggussimasunik 2,8 Mtpa-nik pilersitsisassaaq, akuaavik tamassuma saniatigut 0,3 Mtpa-mik pilersitsinerani taakkunannga pingarnertut pilersitsisassalluni. Aatsitassarsiorfimmik ingerlatsinermi tailingsit tamakkerlugin 111,7 Mtpa-jussapput, immikkoortiterivimmit 101,0 Mtpa-jussallutik akujaavimmillu 10,7 Mtpa-jussallutik (Takussutissiaq 5).

Takussutissiaq 5 Tailingsinik pilersitsineq

Ukioq	Tailingsit pilersinneqartut (Mtpa)	Akuutissat sinnikui (Mtpa)
1- 36	2,8	0,3
37	1,4	15
Katillugit	101,0	10,7



Takusassiaq 8 Tailingsinik toqqorsivik



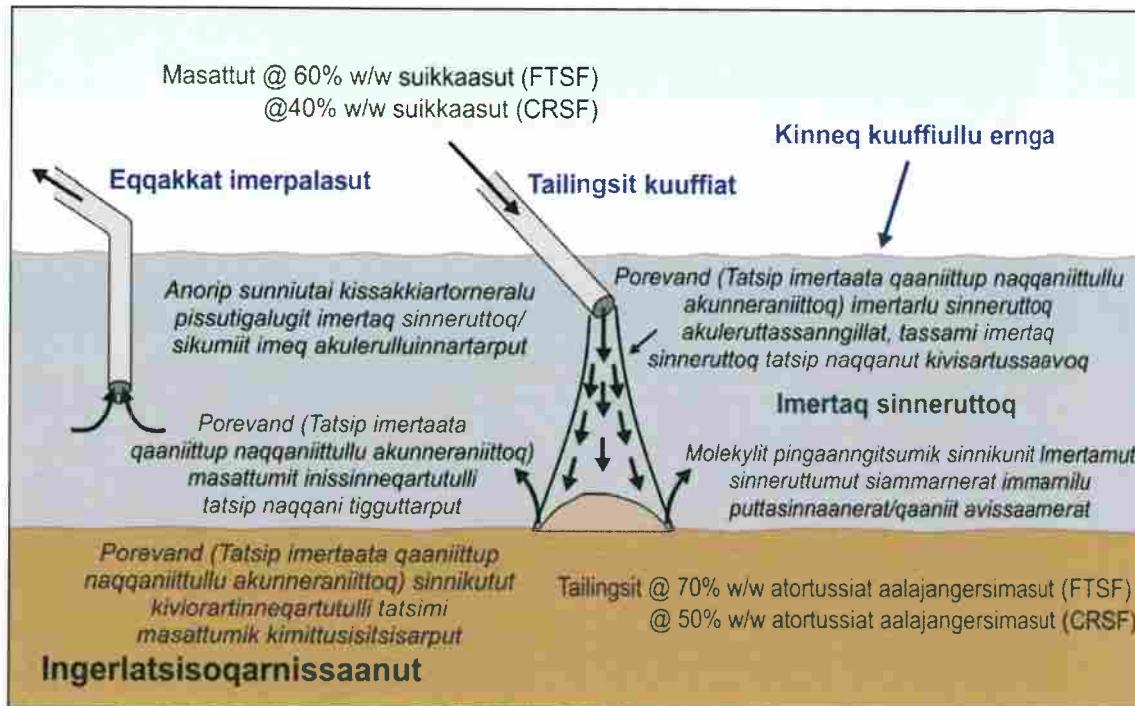
Takusassiaq 9 Ukiut 37-aanni CRSF-inut (qulaani) aammalu FTSF-inut (ataani) sapusiat qeqqatigut avinnerat

Tailingsinut sapusiaq pinngortitap nukinganut tamanut akiuussinnaasunngorlugu atajuartussatut sapusiaavoq. Allanngujuitsunngorlugu ilusilersornerata nunap sajussinnaanerani allanngujuissuseqartoq takutinneqarnikuuvooq [1]. Tamatuma saniatigut ukiuni 1-imit 10.000-inut sialleraluarpat kussiorlugu sapusiaq killerpiaatigut kuuttoqarnavianngilaq [23]. Sapusiap iigartai takutitsilluarsinnaasumik ilusilersugaapput. [25].

### 3.7.2 Sinnikunut toqqorsivimmi suliaqarneq

Tailingsit tamatigut imermik 6 m-imik qallersimaneqartassapput. Tailingsinik imermi uninngatitsinermi iluaqtit pingarnerit tassaapput radongassimik aniasoqarnissaata pinngitsortinneqarnissaa pujoralatsitsinngissarlu [1]. Suliniummi tailingsit masattut uninngatitsivinni pineqartuni erngup qaavanut iginneqartasapput.

Puttasuni katitikkat qisuarlartitsissutissallu pingarnerit piffissap ingerlanerani imermut katersuiffimmut inissinneqartassapput (FTSF-imi w/w 60 %-imiit w/w 70 %-imut aamma CRSF-imi w/w 40%-imiit 50 %-imut). Imeq (puttaffik) tailingsit imertaaniittooq kivisarpoq tunisassiorfimmullu uterteqqinneqartarluni (**Error! Reference source not found.**).



Takusassiaq 10 Tunisassiortoqarnera skemanngorlugu

Taamaakkaluartoq imeq qaffappallaarpal isumannaatsumik ingerlavissaqartinneqassaaq qaqtigoortumik piareersimaffigingisamik imeqarpallaaleriasaassagaluarpat.

TSF-imi killiligaannngitsutut akuerisaasut sialuup ukiuni 10,000-ni ataatsimi poorsimatissinnaavai annertuallaalinnginnerani sulilu > 4 meterinik kuuffissaqarnerani [23].

Tatsip eqqaani sivingasukkut sialummiit apummiillu erngup kuussinnaanera annikillisiniarlugu, sialuup aputillu aannerallamut kuutsinniarlugu tatsimit illuata tungeriinni kuuffiit allamut kuutsitsisussat sapusiallu sananeqassapput. Erngup annerpaartaa Tatsip kuanut maanna tasermik imaajaasumut TSF-mut akulerussuutinnginnissaa piniarlugu (takuuk **Error! Reference source not found.**).

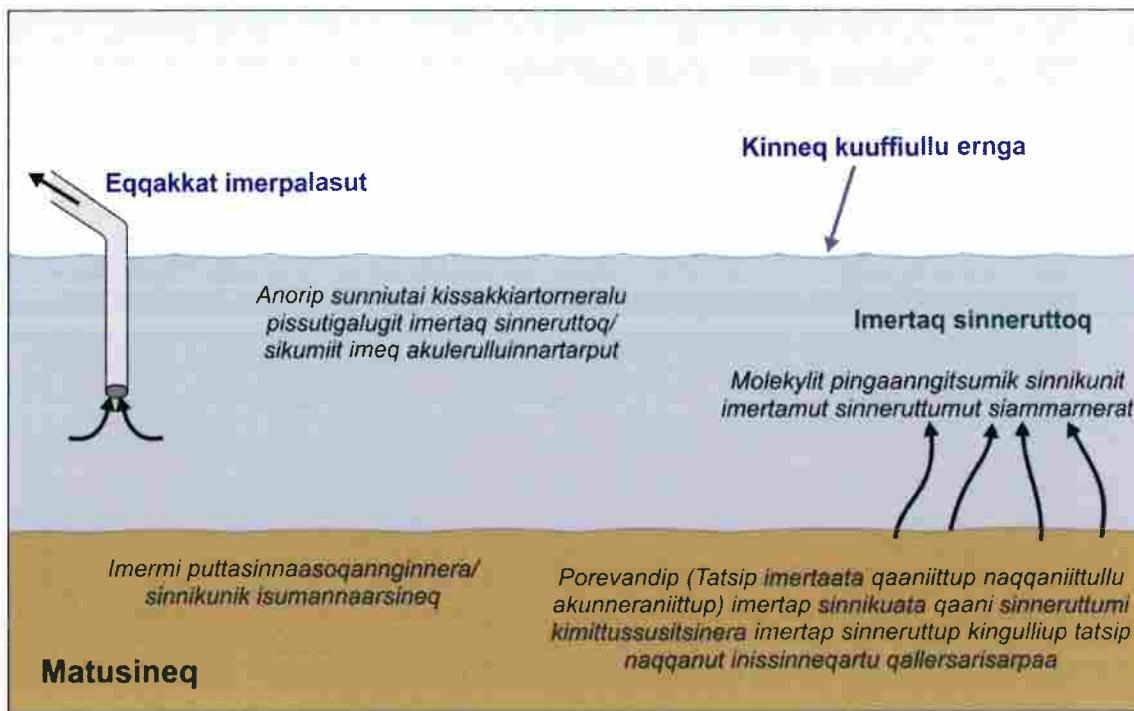
Narsap illoqarfia Napasup Kuanit, Kuukasimmit aamma Qorlortunnguup kuanit imissamik pilersorneqarpoq. Imeq TSF-imeersoq Tatsip kuanut kuutsilerneqassappat, Narsap illoqarfianut imissamik pilersuineq sunnerneqassangilaq [58].

### *Matusineq piaanerlu*

Aatsitassarsiorfimmik matusinerup kingorna TSF-imi imeq tunisassiorfiup eqqaani piffissami ukiuni arfinilinni (piffissaq matusiffik) suliarineqassaaq. Tassani fluorit tiggunnikullu imermit peerneqassapput, taamalillunilu imeq Sermilik Avannarlermi kangerlummut kuutsinneqarsinnaavoq.

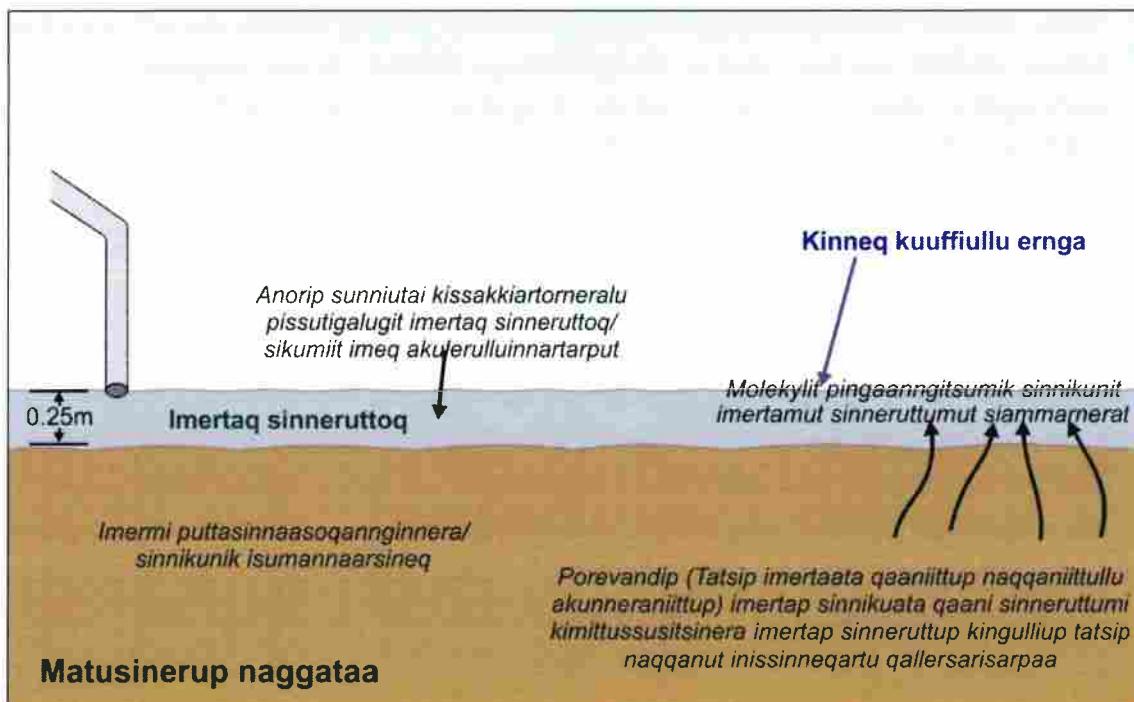
Tailingsit qulaanni erngup itissusia, piffissami matusinermi tassaagajussaaq FTSF-imi 10 meterit tikillugit CRSF-imilu 8 meterit.

Tailingsinut taseq imiaavimmi siallerneratigut apineratigullu kuuttoqarneratigullu immeqqinneqassaaq. Taassuma saniatigut erngup suliarineqarnikup erngup pitsaassusaa pitsanngortikkiartuaassavaa avatangiisirut nalinginnaasunut tulluartunngornissaa tikillugu.



Takusassiaq 11 Matusineq skemanngorlugu

Matusinerup naggataatungaani erngup sinneruttup itissusaa tailingsit qaavisa qulaani 0,25 meterit missaannik ikkalissaaq, erngullu pitsaassusaavatangiisutut akornusiisinnaajunnaassalluni. Imermik suliarinnittooqartussaammat tailingsinullu taseq imermik nalinginnaasumik immeriartuaarusaartussaammat.



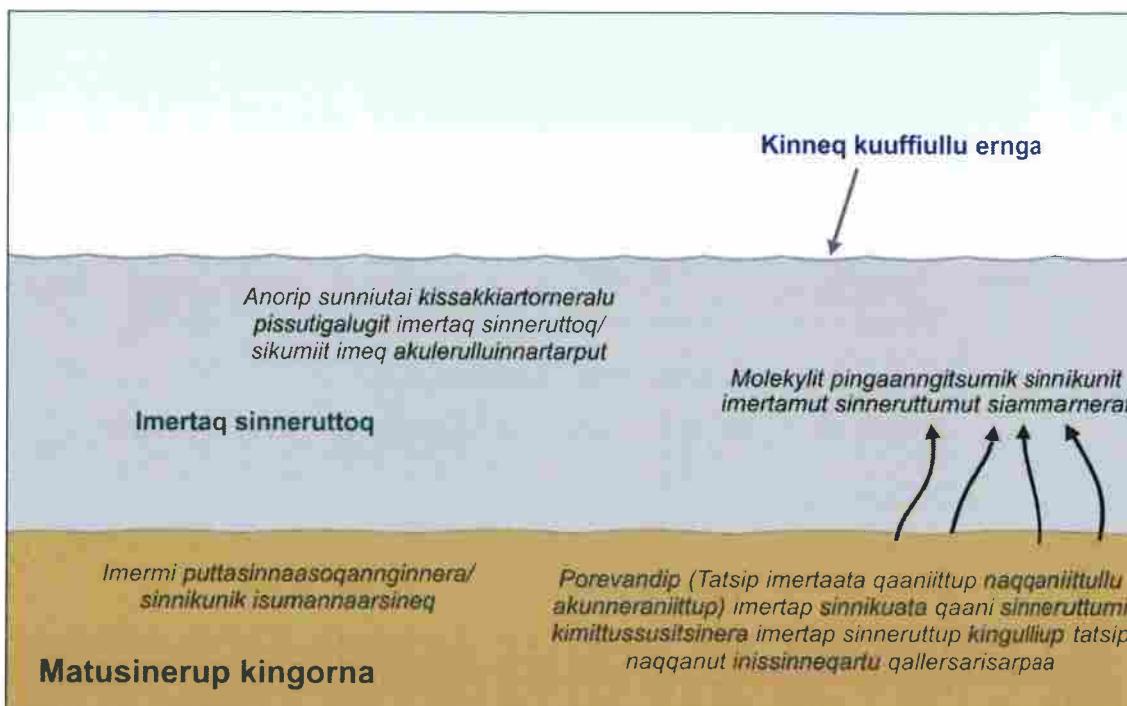
Takusassiaq 12 Matusinerup naanera

#### Matusinerup kingorna

Imeq matusinerup kingorna qaffakkiartussaaq, naggataatigullu sapusiap qaffasinnerpaaffia angussallugu, tamannalu Tatsip kuuanut/Narsap kuuanut maangaannartitamut kuuffiit immikkut ilusilersukkat tassungalu naleqqusakkat aqquaarlugit Tatsip kuuanut/Narsap kuuanut kuussalluni.

Tatsip sinaani sapusiat imermut ingerlaarfiliat piffissap ingerlanerani nungukkiartussapput pinngortitap arrottisineratigut issumillu ujaraaqqanillu aamma immerneqarnerigmigut.

Tatsip narsartaani imeqarneq ataatsimut oqaatigalugu, aatsitasarsiornerup ingerlanneqannginnerani pissutsiminut uteqqissaaq [58].



Takusassiaq 13 Matusinerup kingorna skemanngorlugu

### 3.7.3 Tailingsit eqqakkat

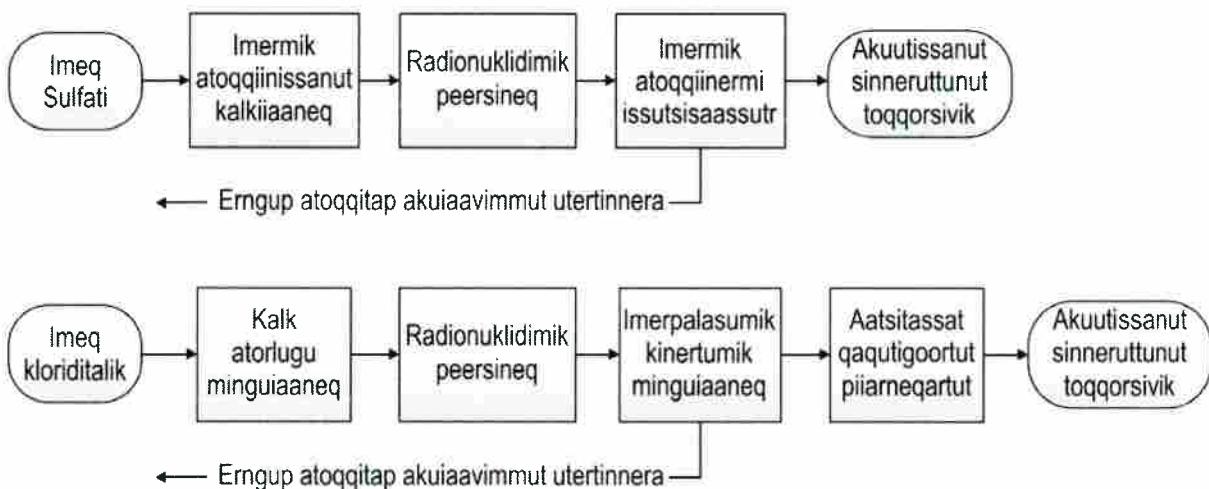
Tailingsit eqqakkat immikkoortiterivimmeersut Tatsip tasiata sinaata kangiata tungaani FTSF-imi uninngatinneqassapput. Uninngatitsivik akuaaviup kujatataata tunngaani 3 km-it missaanni ungasitsigumiissaq. FTSF-ip imaanik matusinissaq qulakkeerniarlugu sapusiaq geosyntetiskimik sanaamik poortuummik marloqiusamik poorneqassaaq.

Tailingsit eqqakkat tailingsit tamarmisut 90%-iisa missaaniissapput. Tailingsit taakku ujaqqanik nunameersunik akoqarput, tamassuma kingorna zinkit, urani REE-sillu immikkoortiterivimmi piaanikkut peerneqassapput. Immikkoortiterinermi ujaqqat sananeqaasii allannguuteqartoqassanngillat. Tailingsit allanngortussajunnaarnikuummata suliareqqaarnagit FTSF-imi uninngatinneqassapput.

Tailingsit igitat marullunngorlugu (mikisuaqqat imerlu ataatsimoortillugit) FTSF-imut procentinngorlugu 60%-it tiggussimatillugit assartorneqassapput. Imeq tailingsinut masattunut atorneqartoq fluorinik nalinginnaasunik arrortinneqarsinnaasunik akoqassaaq, aammalu avatangiisiniit immikkoortinneqassallutik atoqqitassanngorlugu illu immikkoortiterivimmut utertinneqartassallutik.

Imeq immikkoortiterivimmut utertinneqartoq fluori piiarniarlugu imermik suliarinnifik aqquaartarpaa (suliarineqarnera Takusassiaq 14-imi eqikkarneqarpoq). Fluori kalcium klorimi taratsumut ilanngullugu arrottisinermi peerneqarpoq. Fluori peerneqartoq kalcium flouridinngortitsivoq, taannalu tunisassiatut tunineqarsinnaasutut niuerutigineqarsinnaasumik fluorinngortarpoq. Periuseq fluorimik piaanermi immamiillu piaanermi nunat tamat akornanni teknologi pissarsiarineqarsinnaasoq pitsanerpaaajuvoq. Issutsisissut, filteri misissullu fluorit

tiggunnikut peerneqarsimanera erngullu suliarineqatup minguitsuunera qulakkeerniarlugit ikkussorneqassapput [29].



Takusassiaq 14 Immikkoortiterivimmi erngup ingerlaarneranut takussutissaq

### 3.7.4 Akuaavimmi sinnikut

Tailingsit akuaavimmi pilersinneqartut tassaassapput ujaqqat akoqannngitsut mikisuaranngorlugit aserortikkat aamma kinnerit akuutissat atorlugit suujunnaarsitat ataatsimoortillugit. Tailingsit taakku tailingsit tamarmiusut 10%-iisa missaaniippuit. Urani REE-llu tailingsinit piiarneqarsimassapput. Imeq taakkununnga tunngasoq arroitsinermi klorimik sulfatillu tarajuanik akoqarpooq, taamaammallu avatangiisiniit immikkoortinneqarluni, tatsimilu tailingsinik uninngatitsivimmi marloqiusamik assersukkami uninngatinneqarluni. Akuaavimmi tailingsit masattut (ujaqqat imerlu akuleriit) tiggunnikullu tailingsinut tatsip naqqani procentinngorlugit 43%-iullutik annertunerullutilluunniit.

Akuaavimmi avatangiisiniut mingutsitsisinnaasut imerpalasumiit suikkaunngortinnejassapput patajaatsut akuaaviup tailingsinik uninngatitsivimmukaatinnginnerini. Avatangiisiniut mingutsitsisinnaasut ilagaat radionuklid-it kimikitsut, soorlu polonium, aqerloq, vismut radium-llu.

Imermik suliarinninnermi aamma ilaapput uumassuseqartunit mingutsinsinrik piiaaneq aamma imermiittunik piiaaneq. Suikkaasut imermut salutigineqartartut akuaaviup sinnikuisa annerpaartaannik akuneqartarput taamaalilluni suikkaasut avissaaqqatinnissaannik imaluunniit "maralluit" suikkausatallit imerpalasut avissaaqqatinnissaannut piumasaqaat peerneqartarluni.

Akuaavimmi sinnikut suliarineqaqqaassapput CRSF-imut ilineqannginnerini qisuarialteqarfuiungitsumi inissinneqarnissai qulakkeerniarlugu taamaalilluni ajoqsiisinnaasunik ingerlaartoqarsinnaanera pinngitsoortinniarlugu. pH-værdi-mik qisuarialtitsisussaannngitsumik pilersitsiniarluni suliarinninnermi kalk-i imertaligaq suliarinninnermi atorneqartarpooq. pH-værdi-mi qisuarialfuiungitsumi akutissat ulorianarsinnaasut, actinium ilanngullugu imerpalasumiit suikkaunngortarput [29].

Tailingsit kinersaavikkut akuerisaasukkut kinersarneqartarput. Kinersaaviiit ingerlaavartuupput marallummik kinertumik (suikkaasut mikisuaqqat imerpallertillugit peerneqarneri) imerpalasumillu ersarissumik pilersitsisarlutik. Imerpalasoq ersarissoq pilersinneqartoq taamaalilluni suliffissuarmi suliaqarfimmi atoqqinnejarsinnaavoq imermik atuineq appartillugu.

### 3.7.5 Sinnikut akuutissatigut qinngornikkullu piginnaasaat

Sinnikuni taakkunani marluusuni silica ( $\text{SiO}_2$ ) akuini annerpaavoq, 50% missaaniilluni (annertunerulluniluunniit).

Immikkoortiteriviup sinnikui annikitsumik radioaktiviussapput kuannersuarnilu avatangiisaasa ujaraata qinngornerinut assigussallutik (Takussutissiaq 6). Akuiaaviup sinnikuisa annerpaartai uran-iiarneqareeraluartut thorium-imit annertusarneqassapput, aalajangersimasumik qisuarriangaatsiartinneqassallutik [5].

Takussutissiaq 6 Sinnikut akuutissatigut qinngornikkullu piginnaasaat

Sinnikut aallaavii	Fe %	Al %	Na %	F %	Pb %	U %	Th %	Ataatsimoortillugit* Becquerels/gram
Suliniutip aallartinnerani ujaqqap assiaquataa	4,78	10	10,55	0,30	0,059	0,005	0,01	14
Immikkoortiterivik	10	7,11	8,48	0,25	0,01	0,02	0,02	45
Akuiaavik	6,8	1,55	2,66	0,1	0,03	0,01	0,32	343

### 3.8 Umiarsualivimmi atortut

Suliniummi umiarsualivissap (umiarsualiviup) atortussai Narsap iluani Tunup qeqertaasartaani (kangerlumanermi) ikkusuunneqassapput. Umiarsualivik ingerlatsinermi orsussanik, akuutissanik qisuarriartitsisartunik, ulluinnarni nioqqutissanik eqqussuiffiussaaq tunisassianillu avammut nassiutsiviusassalluni. Atortussat nutaat umiarsuit annertunerpaamik useqarsinnaasut 40.000 BT 200 meteriinik takitigisut usingiarnissaannut usilfersornissaannullu ilusilersorneqassapput. Ilimageqarpoq umiarsualivimmik atuineq umiarsuit ullut tallimat tikillugit tulassimatittarlugit ukumut 20%-iussasoq [64].

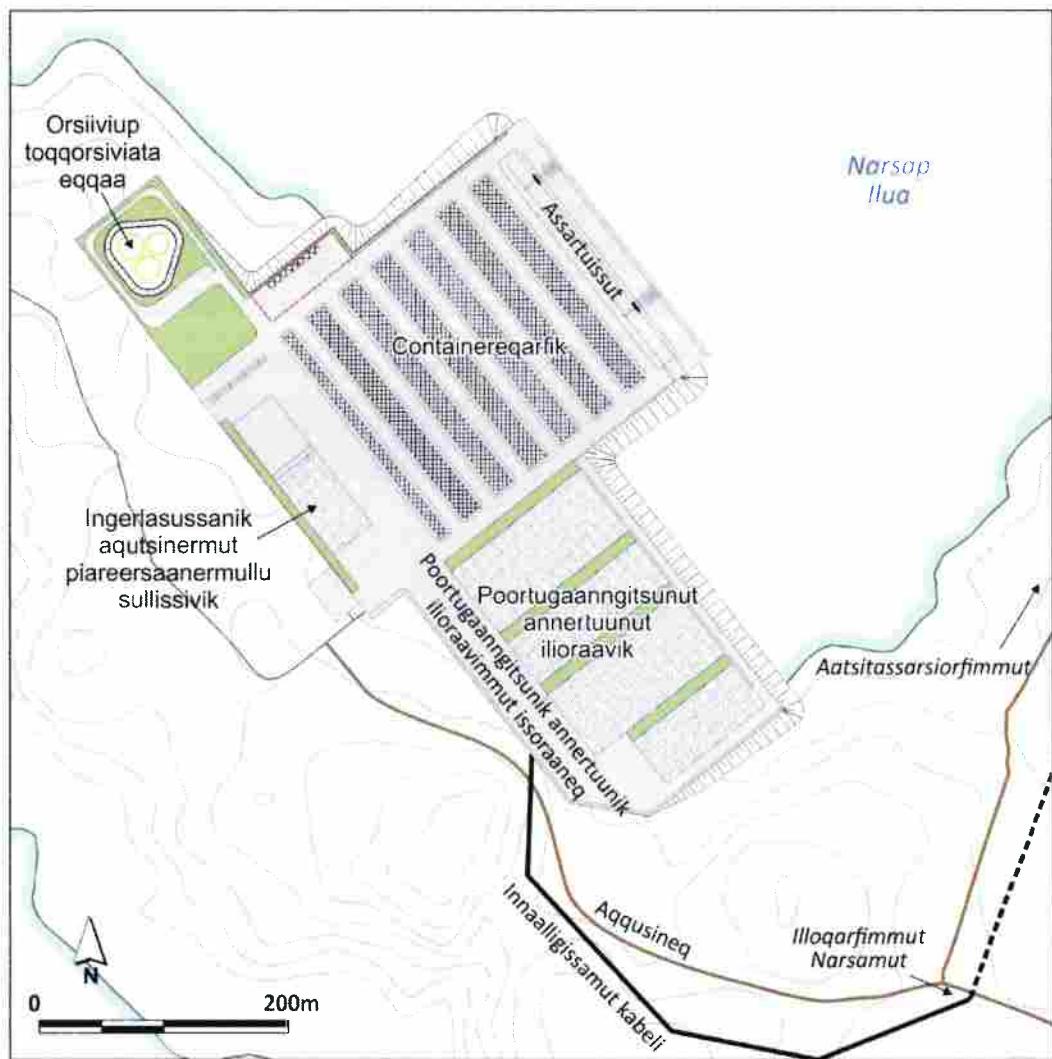
Umiarsualivik 200 meterimik ataatsimik talittarfilerlugu assartukkanut annertuunut poortorneqanngitsunut båndimik assartuutilerlugu containerinullu nuunneqarsinnaasunik galeriiaarutilerlugu ilusilersorneqassaaq (Takusassiaq 15). Talittarfiup saniani containerinut ilioraavissaq piareersarneqassaaq usinullu annertuunut puugaanngitsunut ilioraavissaq assiaqusigaq eqqussutassanut annissutassanullu atugassaq.

Ilimageqarpoq, biilit oqimaatsut atortussanik umiarsualivimmut assartuussillutik ullormut 174-it missaanni ingerlasassasut aammalu biilit oqitsut katillugit 150-it missaanni ingerlasassasut.

Umiarsuaq atorneqartussaq umiarsualivimmiit Europap nunataata umiarsualivianut ingerlaartassaaq. Assartukkat tamarmik Europap nunataata umiarsualiviani usingiarneqartassapput assartuisullu namminersortut atorlugit nassitsivinnut allanut ingerlateqqinnejartassallutik.

Assaaneq ujaqqanilu qaartiterisinnaaneq umiarsualiviliornermi pisariaqassapput. Nunanngorlugu immiineq umiarsualiviliornermi pingarnertut periusaavoq.

Assartuinermi containerit tunisassiorfimmi immerneqartut truckit atorlugit immerneqartassapput umiarsuarnullu usiliutinnginnerini umiarsualivimmi utaqqiisaasumik toqqorsivimmut assartorneqartassallutik.



Takusassiaq 15 Umiarsualiviuup ilusaa

### 3.9 Atortunik qinngornilinnik passussivik

#### 3.9.1 Tunngaviusumik suliaqarneq

Nunani siuarsimasuni aatsitassarsiornermi iluatsittumik ingerlatsinerit aallaavigalugit nunarsuarmi ingerlatsinernut pitsaanerpaanut periutsit atorneqassapput. Tassani qinngorernut ulorianartunut illersuineq Australiami Canadamilu REE-nik uraninillu aatsitassarsiornerni periutsit atorneqartut ilanngunneqassapput. Aatsitassarsiornermi tamarmi mianersortoqassaaq, sulisut pujoralammik navianartunillu allanik sunnerneqarnerat annikillisarniarlugu. Sulisut tamarmik qinngorernik qinngorfigitinneri tamarmik tamatigut uuttortarneqartassapput nakkutigineqarlutillu. Sulinermi peqqinnissamut, isumannaallisaanermut qinngorernullu illersornissamut paasissettissat annertunerusut Sulinermi peqqinnissamut isumannaallisaanermullu pilersaarummi aalajangersarneqassapput.

Tamani qinngorernik qinngorfigitinnermi periusissat ilagissavaat:

1. Saqqummiussinerit sukumiisumillu ilinniartitsinerit
2. Sulisunik tamanik ataavartumik nakkutilliineq
3. Pujoralamik aqtsinermut teknologi pissarsiarineqarsinnaasoq pitsaanerpaaq
4. Qinngorernik qinngorfigitiffingeqarsinnaasut ilusilersunermi ilanngunneri.

Biilit pujoralatsitsinnginnissaat anguniarlugu asaavik biilit tamarmik aatsitassarfik qimaleraangassuk atorneqartartussaq sananeqassaaq. Saliisarfik nammineq ingerlasussaaq atuisullu biilit salinneqarneranni biilit qimattariaqassanngilaat. Qinngornernik nakkutilliinermi isumannaallisaanermut akuersissut biilit mingutsinnejarsimasut aatsitassarsiorfimmik qimatsinnginnissaat qulakkeerniarlugu atorneqassaaq [28].

### 3.9.2 Atomip nukinganit tunisassianik isumannaallisaaneq

Uranimit tunisassiat ("yellow cake") akuaaviup eqqaani nappartani sisannik sanaani 200 literiusuni isumannaatsumik poortorneqartassapput, taavalu umiarsualivimmut trucknik assartorneqannginneranni assartuinermi containerinut nalinginnaasunut immiunneqassallutik, aamma isumannaatsumik poorlugit. Containerit naggataatigut tigusiussanut tunniunneqarnissaasa tungaannut isumannaatsumik pooqqaannassapput.

Containerit umiarsualivimmi assartuutinit toqqissunit aqqarneqassapput toqqorsivimmullu siunertamut naatsorsuussamut nuunneqassallutik. Toqqorsivik nunat tamat akornanni umiarsuarnut umiarsualivinnullu maleruaqusaat naapertorlugit matoqartinneqassaaq nakkutigineqarlunilu [3].

Uranimit tunisassiaq IAEA-mi Isumannaallisaanermut maleruaqqusat SSR-6 naapertorlugit poortorneqassapput assartorneqarlillu: Atortunik Qinngornilinnik Isumannaatsumik Assartuinermut Malittarisassat (2018) [38] aamma atortunik qinngornilinnik assartuinermut nunat tamat akornanni nunanilu namminerni ileqqorissaarnissamut maleruaqqusat malittarisassallu suliamut attuumassuteqartut.

## 3.10 Imermik suliaqarneq

### 3.10.1 Erngup pitsaassusaa

Tunisassiornermi ingerlatsinerni imermik ukunannga pilersuisoqassaaq:

- Narsap kuua
- TSF-imiit imeq uteqqittoq
- Narsap kuuata kuunnera annikitsillugu tunisassorfimmiit imeq uteqqittoq
- Aatsitassarsiorfimmi imeq ujaqqanillu sinnikunik uninngatitsivimmit kuuttoq.

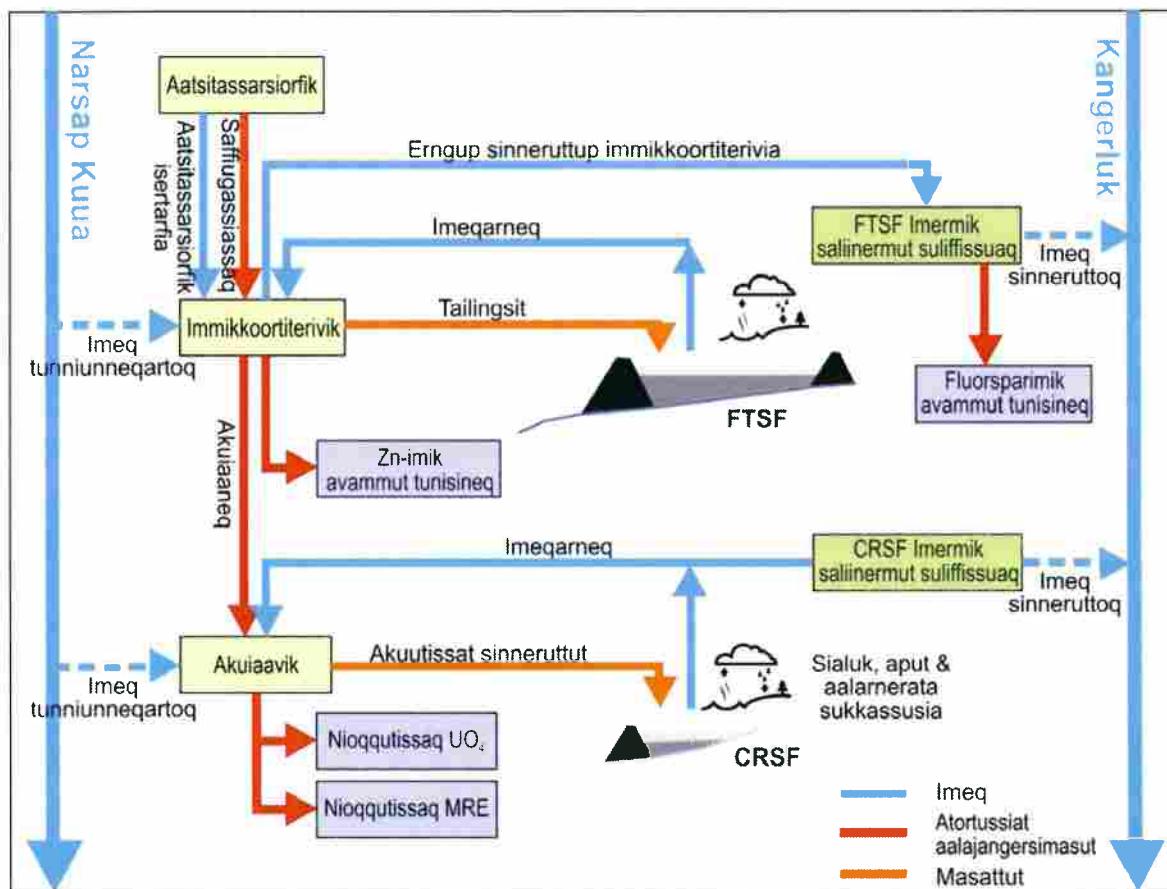
TSF tailingsinut imeqarfimmullu marloqiusamik atuutissaaq.

Tailingsinik imermi pitsaasumik uninngatitsinissaq qulakkeerniarlugu imeq annikinnerpaamik 6 meterimik itissusilik TSF-imi tamatigut pissarsiarineqarsinnaassaaq. Imeq taamatut annertussuseqartiinnarniarlugu, annertussusia erngup nuunneqartup tunisassorfimmut utertinneqartartup annertussusianik nakkutilliinikkut aqunneqassaaq.

Imeq perajuiagaq sinnikunik suliarinniffiniit ruujorikkut sinnikut marrat TSF-mut ingerlaarfiisa saniatigoortukkut immikkoortiterivimmut akuaavimmullu maqinnejartarpooq.

Imeq nuunneqartoq utertinneqartoq sioqqat ujaraaqqallu igitallu allat peerniarlugit sorujiarneqassaaq.

Imeq nunap iluaneersoq Takusassiaq 16-mi takutinneqarpooq.



Takusassiaq 16 Erngup pitsaassusaa

### 3.10.2 Erngup nunamiittup aqunneqarnera

Imermik qaavaniittumik aqutsineq sumiiffimmik ilusilersuinermi pingaaruteqarpoq. Erngup qaavaniittup allatigut ingerlaarfissaa ingerlatsivimmi erngup kuunnera annikillisinnaarlugu aamma kuunnerit nalinginnaasoq alanngutsaaliorniarlugu sananeqassaaq.

Sialuk apullu piaavimmiilersoq (piaavimmi imeq) ruujorikkut immikkoortiterivimmut maqinneqartassaaq. Imeq WRS-imit kuuttoq aamma immikkoortiterivimmut maqinneqartassaaq. Kuannersuup kuuata (Narsap kuaata avaleequa), imermik fluorimik uranimillu nalinginnaasumik akullip kuunnerata allanngortinnissaanik pilersaarutit kinguneranik kuunnera annertuumik annikillissaaq. Aatsitassarsiorfimmi tunissiortoqartillugu Kuannersuit tasiani piaaviup eqqaaniittumi erngup annertussusia aamma piaavimmut kusertoqarnissaa pinngitsoorniarlugu aamma annikillisinneqassaaq.

Erngup sinneqartoorutip TSF-imut pinnginnissaa piniarlugu kuuffiit imermik allakkoortitsisussat sananeqassapput. Pileraarutaavoq kuuffiit angisuut, 4 m-it missaani silitsigisut minnerpaamillu 2 minik ititigisut ilaatigut apummiit sialummiillu imermik nunami kuuttumik allakkoortitsissasut. Imermik allakkoortitsineq kuunnut nalinginnaasunut kuutsinneqassapput, tassunga ilanngullugu Tatsip kuuanut [58].

### 3.10.3 Imermik igitsineq

Tunissiortofimmi erngup pilersitap sinnera suliarineqartassaaq. Immikkoortiterivik eqqarsaatigalugu suliarinninnermi tessani fluorit manngertullu imermeersut arrottinnejartut piaarneqartassapput. Erngup akuaavimmi pilersitap sinnera, klori imerpalaasoq ilanngullugu,

qisuarisinnajunnaartinneqartarpoq suliarineqartarlunilu uumassusillit radionuklidilu peerniarlugit [58].

Imermik suliarinninnerup misissuinerullu kingorna Sermilimmuit Avannarlermut inissinneqassaaq.

Imeq sinneruttoq 40 m-it missaani ititigisumut kuutsinneqarlunilu inginneqassaaq, sapinngisamik annertunerpaamik akukillisarniarlugu [17].

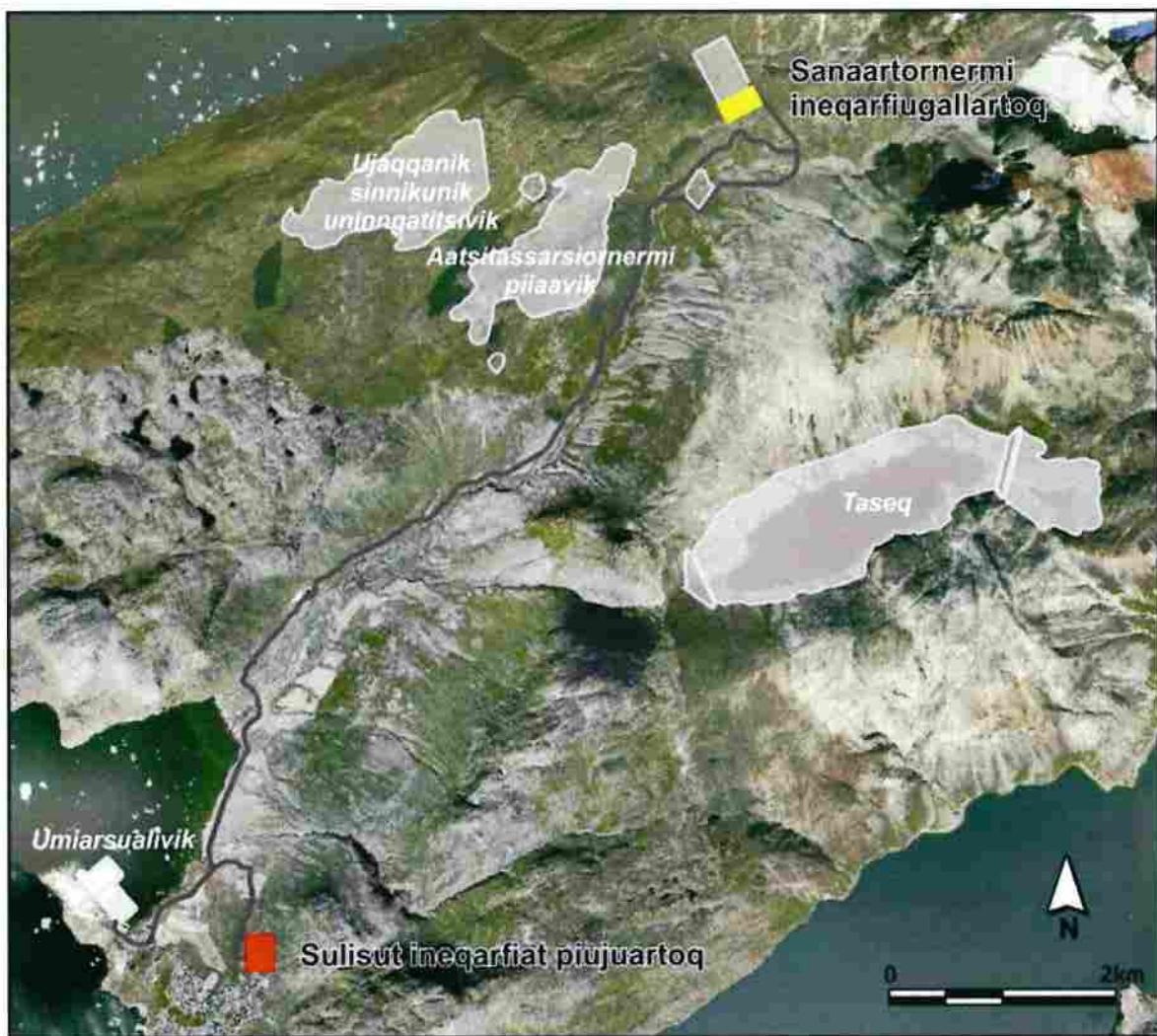
### 3.11 Atortulersuutit ikuutaasut

#### 3.11.1 Allaffissorneq ineqartitsinerlu

Sanaartornermi amerlanerpaamik 1,171-inik sulisoqarnissaq naatsorsuutigineqarpoq. Taakkunannga 200-it missaat suliniummi taarseraattumik sulisussat kalaallit naatsorsuutigineqarlutik. Sulisut sinneruttut tikisitat immikkoortiteriviup ungasinngisaani utaqqiisaagallartumik sanaartortut inissaanni sananeqartussami ineqartinneqassapput. Sanaartornermi sulisunut ineqarfifugallartut aamma Narsami Narsarsuarmilu inissinneqassapput. Umiarsuaq atorlugu saniatigut ineqarfik (umiarsuarmut takornariartaammut assingusoq), piffissani ulapiffiusuni immaqa aamma Narsap umiarsualivianut inissinneqartassaaq.

Suliniummi ingerlatsinermi sulisut agguaqatigiissillugu 715-iussapput, taakkunannga ilimagineqarluni 328-t kalaaliussasut, sulisut Kalaallit Nunaaneertuunngitsut ineqarfimmi Narsap illoqarfiata avataani sananeqartussani ineqartinneqassapput. Takusassiaq 17-imni sanaartortut ineqarfifigallagassaata nunaqarfeerassallu innisisimaffissat takutinneqarput.

Ineqarfimmit umiarsualivimmijt aatsitassarsiorfimmut aqqusinermut appakaaffissamik aqqusineqassaaq. Ineqarfik inaallagissamik (suliniummi nukissiorfimmijt), imermillu pilersorneqassaaq eqqakkallu kuuffia illoqarfimmi kuuffimmut atassusernessalluni. Ilimagineqarpoq angisuumik centereqassasoq, sunngiffimmi sammisaqarnerut atortoqassalluni, ininik atatsimiittarfeqassalluni, kantinaqassalluni, errorsisarfeqassalluni internetimullu attaveqassalluni [29].



Takusassiaq 17 Sulisut ineqarfiata sanaartornermi lu ineqarfugallartup inissisimaffiat

### 3.11.2 Timmisartoqarfiiut

Suliniummi mittarfimmik sanaartorneq ilaanngilaq, GML-illu Narsarsuarmi mittarfik Narsap avannaata kitaani 42 km-erink inissisimasoq atorneqarnerusassaaq.

### 3.11.3 Angallaffiit

Naatsorsuitigineqarpoq FIFO-mik sulisut Narsarsuup mittarfia Kalaallit Nunaannukarnermi atortassagaat. Tamanna FIFO-mi sulisut eqqarsaatigalugit sanaartornermi sulisunut tikisinneqartunut atuunneruvoq. Angallat sulisunik mittarfimmiiut Narsamut angallassinermi atorneqartassaaq.

Narsami heliportimi ilaasut utaqqisarfiisa allilernissaa pisariaqassaaq, Narsarsuarli suliniutip pilersikkiartornerata ingerlatsinerullu kinguneranik ilaasut utaqqisarfeqarnissaannut naammattutut isigineqarpoq. Ilaasut amerlineranni Narsarsuup Nuullu, Reykjavikkip Københavnillu aamma Tuluit Nunaata akornanni timmisartuussinerit timmisartunillu attartornerit pisariaqarsinnaapput.

Umiarsualiviup aatsitassarsiorfiullu akornanni aqqusineq 7 meterikil silitsigissaaq 13 kilometerillu missaanni takissuseqassalluni. Narsap Kuua sinerlugu aqquserngup pioreersup tallissutigissavaa. Umiarsualiviup piaaffiullu akornanni aqqusineq umiarsualiviup, tunisassiorfiup piaaffiullu akornanni angallassinernut tamanut atorneqartassaaq. Biili orsussanik assartuut immikut sanaaq atorlugu orsussamik umiarsulivimmiit innaallagissiorfimmut akuaaviup eqqaaniittumut

assartortuisoqartassaaq. Sulisut ineqarfimmiit piaavimmi tunasiorfimmilu sullivinnut nalinginnaasumik bussertassapput.

Umiarsualivik ukiumut 20 %-it missaanni atorneqartassaaq. Ukiup nalinginnaasumik ingerlasiviusup ingerlanerani umiarsuit 30-t tikittassapput [64]. Ilimageqarpoq uku umiarsualivimmuk tulattassasut:

- Umiarsuit angisuut (usisinnaasat killingat 40.000 tons) ukiumut 22-t, nassiussanik containeriniittunik poortorsimanngtsunik usisut
- Umiarsuit uuliamik assartuutit orsussanik usisut qulit.

### 3.11.4 Innaallagiamik orsussamillu pilersuineq

Innaallagissiorfik tunisassiorfiup iluanut inissinneqassaaq. Taamaalilluni innaallagissiorfimmi kiak maangaannartitassaagaluaq tunisassiorfimmi atorneqarsinnaalissaq.

Ataatsimoortillugu kiassaateqarfik innaallagissiorfillu A 59 diesilitortoq akuaaviup eqqaanni sananeqassaaq. Innaallagissiorfiup tunisassiorfik, umiarsualivik ineqarfillu pilersussavai. Innaallagissiorfik kiammik maangaannartitassaagaluaq katersuffeqassaaq, taannalu akuaavimmik aatsitassarsiorfimmilu illunik kiassaanermut atorneqartassaaq [29].

Innaallagissiorfimmut ikummatisaq umiarsualiviup eqqaani uninngatinneqartassaaq, pisariaqartitsinerlu malillugu biilit uuliamik assartuutit atorlugit innaallagissiorfimmut assartorneqartassalluni. Biilit uuliamik assartuutit, ikummatisaq ullormut atugassamut tankinut innaallagissiorfik eqqaaniittunut immiuttassavaat.

Innaallagissamut ledningeqarfik 11kV umiarsualimmut ineqarfimmillu innaallagissamik pilersuissaaq.

### 3.11.5 Najugaqarfinni suliffissuarnilu eqqakkanik sularinninneq

Eqqagassat imerpulasuunngitsut tamarmik ballinngorlugit naqinnejartassapput, Qaqortumullu ikuallatassanngorlugit nassiunnejartassallutik. Narsami ikuallaaveqalissappat Qaqortumut nassiussisarnermut taarsiullugu atorneqalerumaarpoq.

Akkumulatorit, batterit, kallerup innitortut, igalaamernit il.il. utaqqiisaasumik containeriniitinneqartassapput isumaqatigiinnerlu tunngavigalugu Qaqortumi eqqagassalerisunut aalajangersakkat malillugit suliareqqinnejarnissaannut tunniunnejartassallutik.

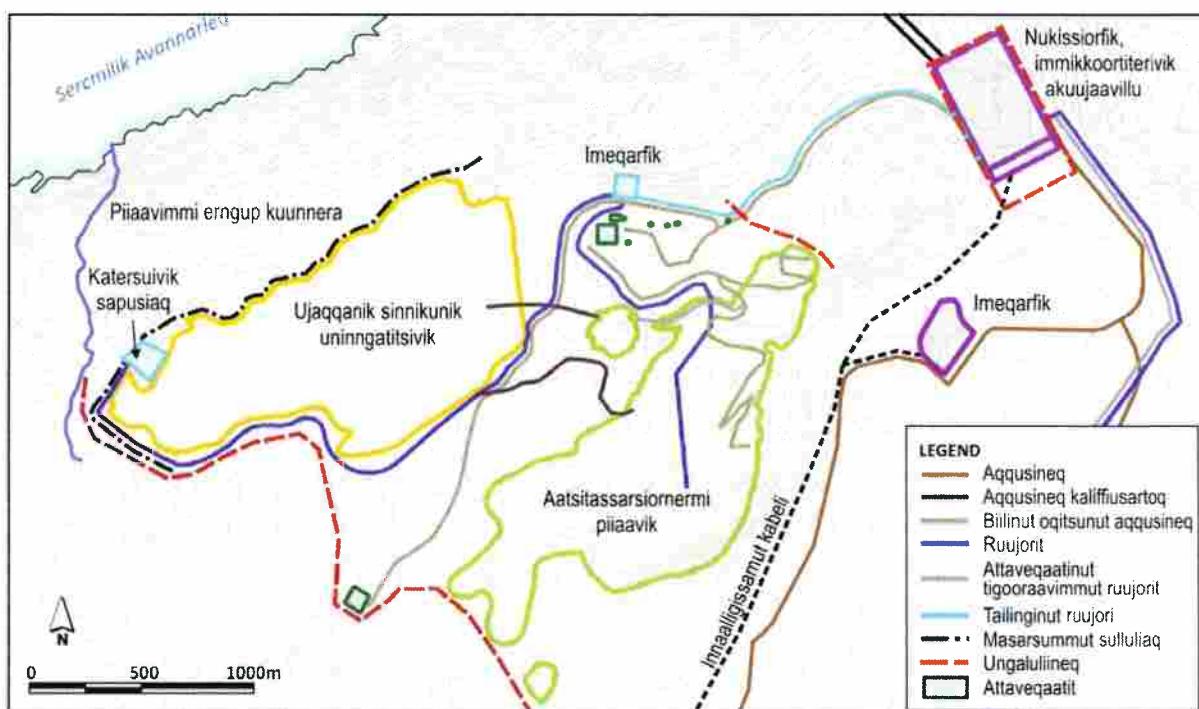
### 3.11.6 Navianartunik sularinninneq (caronhydrid-it, qaartartut)

Eqqagassat uloriarnartut Kommune Kujallermi eqqagassat uloriarnartut pillugit maleruagassat [26] malillugit passunnejartassapput. Eqqagassat ulorianartut nalinginnaasumik Danmarkimut nassiunnejartassapput, EU-milu inatsisitigut sinaakkutit annertuut naapertorlugit passunnejartassallutik. Eqqagassat ulorianartut nalunaarsorneqartassapput, ilisarnaatillu atorlugit sumiissusernejartassallutik (EF-imi eqqakkani allattuivik / EAK-mi ilisarnaatit (Europami Eqqakkanut Ilisarnaatit)).

### 3.11.7 Ungaluliineq

Aatsitassarsiorfiup eqqaani ungalut isumannaallisaatissatut sananeqassapput. Sumiiffiup sivinganera pissutigalugu tamakkiisumik ungalulersuinissaq pisariaqartinnejqanngilaq. Biilit uumasullu appakaassinjaanissaat ungalulersuinissamut pilersaarutisatut siunnertutigineqartukkut killilersimaarnejassaaq. Soorlu Takusassiaq 18-imi takutinnejqartoq aatsitassarsiorfimmut,

tunisassiorfimmut, qaartartuuivimmut imeqarfimmullu isersinnaanissaq ungalulersuinikkut killilersimaarneqassaaq.



Takusassiaq 18 Ungaluliineq

### 3.11.8 Navianartut inissinneqarneri suliarineqarnerilu

Atortut ulorianartut EU-mi piumasaqaatit malillugit tunisassiorfimmiitinneqartassapput. Atortut ulorianartut tassapput akuutissat soorlu syrit (Immikkoortoq 3.12-imni allaaserineqarput).

Qaartartunut inissiivik sanaartukkap avataanut aatsitassarsiorfiup kujataanut inissinneqassaaq aqqusinikkullu ujaraaqqanik sanaakkut tikinneqarsinnaalluni. Isersinnaaneq ungalukkut isumannaallisaakkut nakkutiliinikkullu killilersorneqassaaq. Qaartartut qaartitsissutillu illumi qaartartuuivimmi imikkoortillugit inaalinneqartassapput [67].

### 3.11.9 Ruujorit

Tailingsit TSF-imut ruujorikkut nunap qaaniittukkut toqqavinni inissisimasukkut qerinaveerlugit oqorsakkakut imerpalasumik akullugit kuutsinneqartassapput.

Imeq utertoq tunisassiorfimmut talingsinut ruujorit sulluisigut toqqaveqartukkut, imeq utertoq qerinaveerlugu kiassakkakut kuutsinneqartassapput [29].

Imeq tunisassiorfimmeersoq salinneqarsimasoq akuiaavimmiit Tunulliarfimmut kuutsinneqartassaaq, ajornannngippat nunap qaavatigut ruujorikkut isumannaakkakut qerinnaveeqqusikkakkut.

### 3.12 Akuutissanik atuineq

Suliffissuarmi qisuaratiitsissutissat assigiinngisitaartut atorneqassapput. Takussutissiaq 7-imni akuutissat tunisassiorfimmi atorneqartussat allattorsimapput, taakkunani ataasiakkaanik ukiumut atuinissamik missingut ilanggullugu.

Takussutissiaq 7 Akuutissat atorneqartut katillugit

Qisuarititsissutissaq Sullasaq	Ukununngá atorneqassapput	Siuunertaq	Ukiutut atorneqartut tonsinngorluguít
Akuutissat akuaavimmi atorneqartartut	Zinkimik akuaaneq	Zinksulfidimik akuaanermi imerpalaajunnaarsitsitsartoq - zinki suliareqqinermi atorneqarsinnaaleqqissinniarlugu kinnerni sananeqaatsit annertusarniarlugit.	1,2 - 3,0
Akuutissat akuaavimmi atorneqartartut	REMC-mik akuaaneq	REMC-imik akuaanermi imerpalaajunnaarsitsitsartoq - suliareqqinermi REMC-i annertusarniarlugu kinnerni sananeqaatsit annertusarniarlugit.	150 - 400
Akuaavimmi akuaatit (anonic)	Mingunnik piaaneq - akuaavik	Minguaanermi akuuissat imerpalaajunnaarsitsitsartut - akuaavimmi suliareqqinermi minguit piiarsinnaajumallugit kinnerni sananeqaatisit annertusarniarlugit.	75 - 180
Akuaavimmi akuaatit (Cationic)	Minguaaneq tunisassianillu pilersitseqqinneaq - akuaavik	Minguaanermi akuuissat imerpalaajunnaarsitsitsartut - akuaavimmi suliareqqinermi minguit piaarsinnaajumallugit kinnerni sananeqaatisit annertusarniarlugit.	20 - 60
Akuaanermi issortitsitsartoq.	Katersuut silca	Silacimi mingunnik ataatsimoortitsinermi imerpajunnaarsitsineq - silicami sananeqaatsit akuit annikitsualuit ataatsimoortinniarlugit, uranimi imerpalasut peersinnaajumallugit.	60 - 160
Akuiakkanik katersuut	Zinkimik akuaaneq	Zink sulfidit imerpatalersinniarlugit, taamaaliornikkut taakkua aatsitassiamit peerneqarsinnaaniassammata.	125 - 320
Akuasitsinersartooq	Zinkimik akuaaneq	Zink sulfidip sananeqaasií saqqummersinniarlugit, taamaaliornikkut akuaaneq pitsangngortinniarlugu.	25 - 60
Akuiakkanik katersuut	REMC-mik akuaaneq	Atortussiat RE-mik akullit imerpalausungortillugit, taamaaliornikkut atortussianit tailingsit naaleqangitsut immikkortinniarlugit.	1.000 - 2.700
Akuaanermi Akuaassut	Zinkimik REMC-milu akuaaneq	Akuaassut - atortussianit tailingininik ilanganneqannginnisaat pinngitsoorittarpaa.	2.300 - 5.800
Akuaanermi Frother	Zinkimik REMC-milu akuaaneq	Pullartat annertussusaat annikillissinniarlugu akuaanerullu pitsaussusia annertusarniarlugu.	110 - 280
	RE-p akuinik	Akuaanermi tunisassiat RE-t imerpalasunit immikkortinnieri.	12.000 - 30.000

Qisuarjartitissutissaq Suliassaq	Ukununnga attoneqassapput	Siuertaq	Ukiumut attoneqartut tontsinnorlugit
Sulfat	immikkoortitsineq	Sulfatip syrianik tunisassiorneq, akuaanermi RE-mi uranimilu REMC-mik salinermi attoneqartartoq.	16.000 - 41.000
Natrium klorid	Sulfatip syrianik ( $H_2SO_4$ ) tunisassiorneq	RE-mik salinermi attoneqartartunuk saltsyrimik aamma kaustisk sodamik aamma imerpalasut akuaanermeersut pH-at qaffatsinniarluq tunisassiorneq.	35.000 - 87.000
Ujarak kalkilik	Saltsyrimik (HCl) kaustisk sodamillu (NaOH) tunisassiorneq	Akuaanermi imerpalasut akuaanermeersut pH-at qaffatsinniarluq.	30.000 - 77.000
Kaustisk soda (NaOH)	Mingunnik piaaneq	Cerium kitsitsinniarluq akuaanermilu imerpalasut pH-at qaffatsinniarluq.	1.400 - 5.000
Kalcium klorid	Tunisassianit kusernernik mingunnillu piaaneq	Flouridimik Sermillimi Avannarleimi imermik ingerlaartumeersumik piaaniarluni.	6.900 - 17.500
RE-mik immikkoortitsineq	Imermik salineq	RE-mik piaaneq pitsangortinniarluq syri atorluq akuaanermi RE-t ilteqalersinniarlugit.	300 - 750
RE-mik immikkoortitsineq	RE-mik immikkoortitsineq	RE-p pilereqqinniarnera pitsangortinniarluq syri atorluq akuaanermi fosfat kitsitsillugu.	0 - 15.000
Kalk	Tunisassianit kusernernik mingunnillu piaaneq	Uranii immikkoortinniarluq aamma salinermi imerpalaasuni minguit immikkoortinniarlugit.	125 - 300
Barium klorid	Mingunnik piaaneq	Akuaanermi imerpalasut akuaanermeersut pH-at qaffatsinniarluq.	3.800 - 9.500
Natrium hydrosulfid	Mingunnik piaaneq	Akuaanermi imerpalasuni minguit immikkoortinniarlugit.	1.800 - 4.500
SX-t piaakkat	Uran SX	Akuaanermi imerpalasunit immikkoortillugu, taamaaliornikkut minguit piarniarlugit aamma uranimik akoqanngitsumik tunisassiorssinnaajumalluni.	60 - 200
SX-timik ingerlatisinermi naleqqussaat	Uran SX	Akuaanermi imerpalasut atorlugit immikkoortitsineq, taamaaliornikkut taakkunani minguit piarniarlugit uranimillu akoqanngutsumik tunisassiorqarsinnaasalluni.	2,5 - 10
SX-t piaakkat	RE SX	Akuaanermi RE-t imerpalasunit immikkoortillugu, taamaaliornikkut minguit piarniarlugit aamma uranimik akoqanngitsumik tunisassiorssinnaajumalluni.	1,0 - 5,0
	RE SX	Immikkoortitsersiussut uumassusilneersut atornissaannut pisariaqartut	70 - 175
			160 - 500

<b>Qisuarlartitsissutissaq Sullassaq</b>	<b>Ukununngaa atorneqassapput</b>	<b>Siuunraq</b>	<b>Ukiutut atorneqartut tonsinngorlugit</b>
SX Diluent		pissarsiarinissaat, taamaalluni imerpalaasut atorlugit piaanermi RE-t pitsasumik piarnissat qulakkeerneqassalluni.	
	Mingunnik piaaneq	Akuuaanermi imerpalaasut atorlugit RE-mik mingunnik uranineersunik piaaneq.	0,1 - 1,0
	Imermik nillusaaneq	Tapioranartut amerliartornissaat pinngitsooriarlugu imermik nillusaavik, taamaaliornikut nillusaatit pitsaamerpaamik atorneqarnissaat quakkeerneqassaaq.	140 - 500
	Imermik nillusaaneq	Imermik nillusaavimmut atillugu atortut manngertornissaat pinaveersimattinniarera, taamaaliornikut pitsaamerpaamik atorneqarsinnaanissaat quakkeerneqassaluni.	5 - 30

### **3.13 Sulisoqarneq sullissinerlu**

Suliniutip kalaallinik sulisoqarluarnissaq qulakkeerniassavaa. Naleqquttunik piginnaasallit atorfimmik neqeroorfigineqartassapput sulilerumaarsinnaasullu atorfitt inuttaqanngitsut inuttalerniarlugit ilinniarnissamut periarfissanik neqeroorfigineqassapput.

Suliniummi sanaartornermi piaanermilu inuit 700-t sinnerlugit sulisorineqassasut ilimagineqarpoq.

Suliniummi killiffinnut tunngatillugu kalaallit sulisut suliassat suliarinissaannut piumasaqaatit tamaasa piginnaasaqarfigissanngikkaat ilimagineqarpoq. Taamaammat sulisussat ilaannik Kalaallit Nunaata avataaniit pissarsiortoqartariaqassaaq. GML-ip aalajangiusimavaa sulisoq Kalaallit Nunaanneersoq naapertuutnik piginnaasaqarpat taanna tikisitamiit salliuinneqassasoq. Sulisoqarnermi sullissinermilu immikkoortualuit suliffeqarfiup sulisoqarnermut immikkoortortaqarfiani suliarineqassapput.

### **3.14 Suliniutip sunniutai**

Suliniutip sunniutai ataatsimoortut Takussutissiaq 8-imi nassuiardeqarput.

Takussutissiaq 8 Suliniutip sunniutai

Suunera	Annertussusaa (ha)
Aatsitassarsiorfik	115
Ujaqqanik sinnikunik katersuivik	130
Tailingsinik toqqorsivik	310
Tunisassiorfik	15
Umiarsualivik	15
Allat (ineqarfik, allaffit il.il)	30
Aqquserngit attaveqaatillu	16
Katillugit	631

### **3.15 Matusineq, matusineq saliinerlu**

Matusinermi saliinermilu tamanut tunngatillugu siunertaavoq piaaviup sumiiffiillu sunnerneqartut, pissusaannut uterteqqinnissaat, taamaaliortoqarsinnaatillugulu uumassusillit imminnut napatittut sunneeqatigiittartut avatangiisinut pitsasunut inuillu ingerlatsinerannut ataqatigiissilernissaat.

Tamanna anguniarlugu matusinermi uku tunngaviusumik malinneqassapput:

#### ***Timip ajoqusinnginnissa***

Suliniummi atortut matunerata kingorna qimanneqartut inunnut uumasunullu ulorianarunnaarlugit inissinneqassapput;

#### ***Akuutissat ajoqusiinnginnissaat***

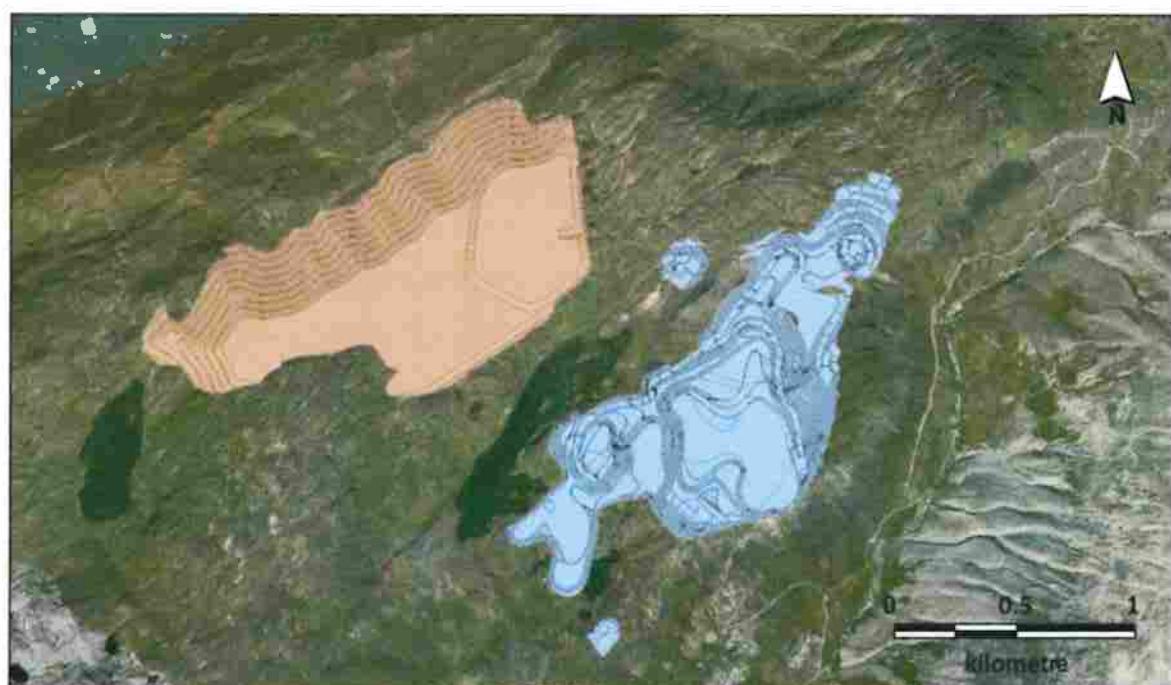
Suliniummi atortut suullunniit (igitat tassunga atasut ilanngullugit) matusereernerup kingorna qimanneqartut ajortissinnaassanngillat mingutsitsisinnaassanatillu. Nunap qaani tatsiniluunniit igitat avatangiisinut annertuumik ajoqusiisinjaasumik seerttsisinnaassanngillat;

#### ***Qinngornerit kingunerat annikillisitaq***

Piaavimmit qinngornerit mingutsitsinerat eqqarsaatigalugu piffissami sivisuumi qinngortitsisinnaasut uninngatinneqassapput "qinngornerat annikinnerpaaffianitillugu" (ALARA);

### ***Nunap tunngaviusumik ilusaa annertuumik allanngussanngilaq***

Nunap tunngaviusumik ilusaa nunalu pingaarnertut piaaviusup pissusaanut nunallu isikkorisimasaanut utertinneqassapput. Matusinerup kingorna nunap ilusaa Takusassiaq 19-imil takutinneqarpoq. Takusassiaq 19 matusinermullu pilersaarut najoqqtassiaq Tapiliussaq B-mi ilanngunneqarput. Matusinissamut immikkoortualuit ilanngullugit pilersaarut akuersissuteqarnissamik suliaqarnermi alloriarnermi tullermi piumasataavoq.



Takusassiaq 19 Matusinerup kingorna nunap ilusaa

## 4. Malittarisassat sinaakkutaat

### 4.1 Siulequt

Kalaallit Nunaat Danmarkip naalagaaffianut ilaavoq. Kalaallit Nunaat 1979-imi namminersornerulerpoq, 2009-mi Namminersorneq pillugu inatsimmik nutaamik malitseqartinneqarluni, tassanilu pinngortitami pisuussutinik Kalaallit Nunaat aqutsisusoq aalajangersarneqarpooq. Naalakkersuisut aatsitassanit pisuussutinik aqutsineq Danmarkimiit 2009-mi tiguaat, tassani ilanngullugit aatsitassarsiornermut atatillugu avatangiisinut tunngasunik aqutsineq.

Aatsitassarsiornermi Avatangiisinut Aqutsisoqarfik aatsitassanit pisuussutinik atuinermut atatillugu avatangiisinut tunngasut pillugit allaffissornikkut oqartussasaasuuvoq, matumani avatangiisit pinngortillu illersornisaqarnissaat, avatangiisinut akisussaaffik aamma avatangiisinut kingunerisassanik nalilersuineq ilanngullugit.

Aatsitassanut Ikummatisanullu Aqutsisoqarfik - MLSA akuersissutinut tunngasuni allaffissornikkut oqartussasaasuuvoq aammalu isumannaallisaanermut tunngasut pillugit oqartussasaasuuulluni, nakkutilliineq misissuisarnerlu ilanngullugit.

VVM-ip suliarineqarnerani piumasaqaatit saniatigut, Kalaallit Nunaanni Danmarkimilu inatsisit malinneqassapput, tassani nunat tamat akornanni isumaqtigisutit Kalaallit Nunaata atsiornikuusai ilanngullugit.

### 4.2 Kalaallit Nunaanni inatsisit

Aatsitassat pillugit malittarisassiornermik aqutsinermillu Kalaallit Nunaata tigusinerata kingorna *Aatsitassat pillugit inatsit* ulloq januaarip 1-aat, 2010 atuutilersinneqarpooq (Inatsisartut inatsisaat nr. 7, 7. december 2009-meersoq). Ikummatisanut inatsimmut allannguutissaq 2012-imi, 2014-imi kiisalu 2015-imi saqqummiunneqarput atuutilersinneqarlutillu 2013-imi, 2014-imi aammalu 2015-imi

*Aatsitassat pillugit inatsit* aatsitassarsiornermut inatsisilerinermi malittarisassiornermut tunngaviuvoq, aatsitassanik pisuussutinik ingerlatsinerni pissutsit tamarmik malittarisassiorneqarlutik, avatangiisinut tunngasut (soorlu mingutsitsineq) pinngortitamillu illersuineq ilanngullugu.

Oqartussasaasut pingasut aatsitassarsiornermut tunngasunut akisussaasuuupput:

- Aatsitassanut Ikummatisanullu Naalakkersuisoqarfik (AIN)
- Inuussutissarsiornermut Nukissiuuteqarnermullu Naalakkersuisoqarfik (INN)
- EAMRA.

Taamatut aaqqissuussaanermi AIN taassumalu ataaniittooq Aatsitassanut Ikummatisanullu Aqutsisoqarfik aatsitassarsiornermut akuersissutinik aqutsinermut, teknikkeqarnermut ujarassiornernullu tunngasunut akisussaasuuupput.

### 4.3 Aatsitassat pillugit inatsit

Kalaallit Nunaanni aatsitassarsiorsinnaanissamut piumasaqaatit eqqortinneqartussat inatsimmi aalajangersarneqarput. *Siullertut, sumiiffimmi atuinissamik aatsitassat pillugit inatsimmi* § 29 naapertorlugu tunniunneqarsinnaasumik qinnuteqartoqassaaq pissarsisoqarlunilu, qinnuteqaammi uppernarsaatit uku tunniunneqarpata:

- Qinnuteqaat aatsitassarsiorfissamik suliniummut paassisutissanik pingaarnernik imaqassaaq;
- Misissueqqaernerit Inernerri

- Avatangiisinut kingunerisassanik nalilersuineq; aammalu
- Inuit atugaannut sunniutissaanik nalilersuineq.

Avatangiisinut sunniutissaanik nalilersuinermi uku pineqassapput:

- § 53 - Ingertassanik sanaatornernillu tamanik pilersaarusiorneq toqqaanerlu annikinnerpaamik mingutsitsisussanik, akornusersuisussanik avatangiisinullu allanik sunniuteqartunik ingerlanneqassapput
- § 52 - Teknikkit pitsaanerpaa atorneqassapput, tassunga ilanngullugit sanaartukkat, maskiinat, atortut, suleriaatsit teknologiilu mingutsitsinnginnerpaat atorneqartariaqarput
- § 56 - Silaannarmik ajoqsiinerit ajortumillu sunniutit pinngitsoorneqassapput
- § 60 - Pinngortitamik aamma nunami namminermi nunallu tamat akornanni pinngortitamik illersuiffiusut toqqakkani uumasut uumaffigisaannik ajorsitsinissaq pinaveersaartinniarneqassaaq.

Atuinissamat akuersissut tunniunneqarpat, akuersisummik pigisaqartoq atuinissamik pilersaarummik GOG-mut qinnuteqaateqassaaq akuerineqarlunilu (inatsimmi § 19), tassani ilaassapput matusinissamat pilersaarut (§ 43). § 19 aamma § 43 malillugit akuersisoqarpat, sanaartukkat, suleriaatsit, biilit, atortut il.il. inatsimmi § 86 naapertorlugu immikkut tamarmik akuerineqassapput. Oqartussat § 86-im ikuut tamaasa nutarterneqartartussanut nalinginnaasumk ataatsimik qinnuteqaqqusisassapput.

#### **4.4 Nunat tamat akornanni pisussaaffiit**

Kalaallit Nunaata nunat tamat akornanni isumaqtigiissutit pinngortitamut uumassusilinnullu tunngasut atuutilersinnikuai, toqqaannartumik ilaasortatut imaluunniit Danmarkimik Savalimmuniillu naalagaaffeqateqarneq aqqutigalugu. Suliniummut immikkut pingaaruteqartut tassaapput:

- Uumassusillit assiginngiaarnerat pillugu isumaqtigiissut - uumassusillit assiginngiaarnerisa pigiinnarnissaa, taakku immikkoortuinik nungusaataanngitsumik atuinissaq aamma sananeqaatsinik pisuussutinik aamma sananeqaatsinik pisuussutinut atatillugu iluaqtit naapertuilluartumik agguanneqarnissaat pillugit. Uumassusillit pillugit isumaqtigiissummi periusissiat politikkillu aquneqarput, aammalu sammisat soorlu nungusaataanngitsumik atuineq mianersortumillu periuseqarneq atuutsitinneqarlutik. Tamanna pillugu suliniummut qinnuteqarneq nunami namminermi inatsisit maleruaqqusallu atuutilernerisigut, pingaartumik *Aatsitassat pillugit inatsit*
- Ramsarimi isumaqtigiissut - masattoqarfinnik nunat tamat akornanni pingaaruteqartunik illersuineq pillugu
- Pinngortitap Pigiinnarnissaanik Nunat Tamat Suleqatigiiffiat (IUCN) . nunat tamat akornanni suleqatigiiffik pinngortitami pisuussutit pigiinnarnissaannik pingaartitsisoq. Uumasut suut naviarnartorsiortinneqarnerpaajunersut nalilersorniarlugu illersuiniartut kattuffiinit paasissutissanik suliaqarnikkut "Allattuivik Aappalaartoq" IUCN-ip avammut saqqummiuttarpaa
- UNESCO-mi Nunarsuarmioqatigiit Kingornutassiissutaanik illersuineq - kulturikkut pinngortitamilu kingornussanik illersuinermut nunarsuarmi sakkooq. Ilulissat Kangerluat UNESCO-p Nunarsuarmi Kingornutassianngortitaanik Allattuivianut 2004-mi ilanngunneqarpoq.

Urani suliniummi tunisassiat ilagimmassuk, nunat tamat akornanni najoqqutassiat pitsaassutsillu EIA-mut atatillugu tunngassuteqarput:

IAEA-mi Isumannaallisaanermi Pitsaassutsit:

- Aatsitassarsiornermi tunisassiassanillu suliareqqiinermi qinngorernut illersuineq. IAEA-mi pitsaassutsit serie nr. RS-G-1.6, Wien 2004, qupperneq 95 p. [35] (IAEA-mi Sillimaniarnermut Serie nr. 26 taarserpaa)
- Uramik aatsitassarsiornermik suliareqqiinermillu pilersitsineq Nungusaataanngitsumik Ineriarternermut tunngatillugu, IAEA-mi Qinngorernik Nukiit Serie nr. NF-T-1.1. [37]
- Uranimik aatsitassarsiornermi avatangiisink illersuinermi periuseq pitsaanerpaaq. IAEA, 2009. [36]

OECD-mi Uranimit Nukissiornermut Nakkutilliivik (NEA):

- Uranimik aatsitassarsiornermi avatangiisiniut peqqissutsimullu sunniutaanik aqutsineq. OECD NEA, 2014. [50]

#### 4.5 Assartuinermi malittarisassat

Danmarkimi malittarisassat assingi Kalaallit Nunaanni imarsiornermik malittarisassani ilaapput, taakku issittumi immakkut angalanermut malittarisassanik aalajangersimasunik ilaneqarnikuupput. Tamassuma saniatigut malittarisassat ilisarnaatillu IMO-mit (Imarsiornermik Nunat Tamat Suleqatigiiffiannit) allaffissornikkut aqunneqarput, tassani nunat tamat akornanni isumaqatigiissutit Danmarkip Kalaallit Nunaat sinnerlugu akuerinikuuai.

Avatangiisini pissutsit pillugit nunat tamat akornanni isumaqatigiissutit arlallit. Uku ilaapput:

- MARPOL-imi isumaqatigiissut tassungalu ilangussat (1973/78 Angallatit mingutsitsinerisa pinngitsoortinnissaannut nunat tamat akornanni isumaqatigiissut) [42]
- Isumaqatigiissut BWM (2004 - Umiarsuit oqimaaloquaannik kinnernillu nakkutilliineq allaffissornikkullu aqutsineq pillugit nunat tamat akornanni isumaqatigiissut) [43]
- Isumaqatigiissut OPRC (1990 - Uuliamik Mingutsitseriataarsinnaanermut sillimaneq pillugu nunat tamat akornanni isumaqatigiissut. Piareersimaneq suleqatigiinnerlu). [44]

Kalaallit Nunaanni immakkut angallanneq immikkut ittoq pissutigalugu Søfartsstyrelsen sillimaniarneq pillugu Kalaallit Nunaannut suliaqarnikuovoq. Sillimaniarnermi peqqussutit inassuteqaatillu suliniummut tunngassuteqartut uku ilaapput:

- Søfartsstyrelsip peqqussutaa nr. 417 af 28. Maaji 2009:  
"Kalaallit Nunaata imartaani immakkut angallannermi isumannaallisaaneq pillugu teknikkikkut malittarisassat" [14]
- IMO-mit inassuteqaat A. 1024 (26) [41]  
"Umiarsuarnut issittumi imartani angalasunut najoqqtassiat".

"Kalaallit Nunaanni aatsitassanik atuinermi suliuniutinut atatillugu immakkut angalanermi isumannaallisaanermut ajornartorsiutinik misissuinermut najoqqtassiat" MLSA aamma Søfartsstyrelsen akornanni isumaqatigiissusiortoqarnikuovoq. Najoqqtassiammi immakkut angalanermi sillimaniarnermik misissuinerup aatsitassarsiornerup aallartinnerani ingerlanneqartussap imarisaa allaaserineqarpoq.

Blue Water Shipping suliniummi usinut piumasaqaatit pillugit immakkut angalanermi sillimaniarnermik misissuinikuovoq. Missuineq Søfartsstyrelsen-ip 2017-imi oktobarimi misissornikuuaa akueralugulu, taannalu suliniummik tamanut tusarniaanerup ilaatut misissugassatut pissarsiarineqarsinnaavoq.

#### **4.6 Nunat tamalaat akornanni isumannaallisaanermut pisussaaffiit**

Urani suliniummi tunisassiarineqartoq uranimik nukissiuutini ikummatissatut innaallagissiorfinnut namminersortunut tuniniarneqassaaq. Urani tuniniarneqartoq tamarmi avammut tuniniaanermi nakkutigineqassaaq aammalu uranimik isumannaalissaneq pillugu inatsisit Kalaallit Nunaanni Danmarkimiillu 2016-imi akuerineqarnikuupput:

- “Tunisassiamik marloqiusamik atorneqartartunik avammut annissuinermik nakkutiginninneq pillugu Kalaallit Nunaannut Inatsit”
- “Atomip nukinganik atortussiat sorsunnerunngitsumut atornissaannik nakkutilliineq pillugu Kalaallit Nunaannut inatsit”
- “Lov for Grønland om kontrol med eksport af produkter med dobbelt anvendelse (Nr. 616 2016)”
- “Lov for Grænland om kontrol med den fredelige udnyttelse af nukleart material (Nr. 621 2016)”.

## 5. Suliniutip periarfissat allat

Suliniutip ilusilersornerani ilusit qinigassaasinnaasut arlallit isumaliutigineqarnikuupput. Periarfissat allat isumaliutigineqarnikut immikkoortumi allaaserineqarput.

### 5.1 Suliniutip ingerlateqqinnginnissaa

Sulinitip ingerlateqqinnginnissaa tunisasiassat akiisa appariartorneranni suliareqqiinermilu aningaasartuutit qaffakkiartorneranni allatut periarfissaavoq. Suliniutip ingerlateqqinnginnissaa avatangiisut sunniuteqannginnissaanik inuillu atugaannut sunniuteqannginnissaanik iluaqutaanngiinissaanillu kinguneqassaaq.

Suliniut malunnaatilimmik piffissaq qaninnerusoq aammalu ungasinnerusoq isigalugu Kalaallit Nunaanni inuuniarnikkut aningaasaqarnikkullu iluaquteqarsinnaavoq, pingaartumik Narsap eqqaani:

- Sanaartornermi suliffiit 1.171 tikillugit
- Tunisassiornermi toqqaannartumik suliffissat 715-it
- Aatsitassorsiorfimmik, tunisassiorfimmik attaveqaatinillu sanaartornermi USD missaanni aningaasartuuteqartoqasaaq
- Umiarsualivissamut ineqarfissanullu saniatigut aningaasaliissutit
- Suliniutip ukiuni 37-ni piunissaani ukiumut ingerlatsinermut aningaasartuutit missiliussavai
- Sumiiffimmi nunalu tamakkerlugu nioqqtissanik kiffartuussinernillu pilersuisut sanaartortoqarnerani tunisassiorqarneranilu niuernissamut periarfissaqassapput
- Ilinniarnissamut sungiusarnissamullu periarfissat
- Kalaallit Nunaat tunisassiornermi aningaasartuuteqartoqarneratigut aamma inuit suliffeqarfillu akileraarutaasigut ukiumut USD REE-nik isertitaqartassaaq.

### 5.2 Tunisassiornermi periarfissat allat

Tunisassiornermi periarfissat allat pingasut immikkuualuttunngorlugit misissorneqarnikuupput:

1. Immikkoortiterivik kisiat atorlugu
2. Maskiinamik (Immikkoortiterivik) aammalu akuutissanik suliarinninnikkut (akuiaavik) periarfissaq
3. Kalaallit Nunaanni immikkoortiterinermi periarfissaq alla.

Periarfissanik allanik nalilersuinermik eqikkaaneq ataaniippoq.

#### 5.2.1 Periarfissaq 1: Immikkoortiterivik kisiimi

Immikkoortitsitsinermik taamaallaat kinguneqassaaq inuit immikkoortiterinerat kisiat atorlugu immikkoortiterneq. Periarfissami uani pingasunik tunisassiorqassaaq:

1. Aatsitassaq REE-nik uran-imillu akulimmik immikkoortiterineq
2. Aatsitassamik zinkimik immikkoortiterineq
3. Akuutissap kinnganera - kalcium florid.

Periarfissami uani REE nalinginnaanerpaq Kalaallit Nunaata avataani suliareqqittarialik pilersinneqassaaq. Periarfissami uani Kalaallit Nunaanni akuutissanik suliarinnittarfissamik

sanaartornissamut ingerlatsinissamullu annertuumik aningaasaliissuteqarnissaq pinngitsoortinneqassaaq.

### 5.2.2 Periarfissaq takorluugaq 2: Maskiinamik (Immikkoortiterivik) aammalu akuutissanik suliarinninnineq (Akuiaavik)

Periarfissami uani RE aamma aatsitassat uranimik akullit Kalaallit Nunaanni naleqartitsileruni tunisassiarineqarsinnaapput. Aatsitassap akuiakkap suliarineratigut tunisassiat uku pilersinneqassapput:

- Latanoxid
- Lantaoxid aamma cerium oxid ataatsimoortillugit
- Cerium hydroxid
- REE oxid akusaq
- Uran oxid.

Aammattaaq ineriartortitsinissamik periarfissami uani tunisassiat uku tunisassiarineqassapput:

- Aatsitassamik zinkimik immikkoortiterineq
- Akuutissap kinnganera - kalcium florid.

Aatsitassanit tunisassiorissamut suliarinninnissap Kalaallit Nunaanni sapinngisamik annertunerpaamik tunisassiarinissaa qulakkeerniarlugu tamanna GoG-nut naleqqussarneqarpoq. Periarfissaq una GML-ip piumaneruaa. Taama ineriartortitsisinnaanermi REE-t tunisassiat ilaat Kalaallit Nunaata avataani suliareqqinnejartassapput.

### 5.2.3 Periarfissaq takorluugaq 3: Kalaallit Nunaanni immikkoortiterivik

Periarfissami ilaavoq Kalaallit Nunaanni RE-mik immikkoortiterivimmik REE-mit oxidinik 15-inik immikkoortiterivissamik sanaartornissaq. REE-nik saviminilerinermi suliaqarneq aatsitassorsiornermi akuutissanillu tunisassiornermi suleriaatsit ajornakusoornerpaat ilagaat RE-oxidinillu ataasiakkaarlugit immikkoortorterineq ajornakusoortorujussuulluni.

Tamassumani uku pisariaqarput:

1. Nammineq immikkoortiterinissamut teknologi. Teknologi taanna pisiarineqarsinnaanngilaq atornissaanulluunniit akuersissuteqartoqarsinnaanani, tassa maannakkut piginnittunut niuernermi iluanaarutissaammat pingaaruteqartoq.
2. REE-nik immikkoortiterivissanut aallartisarnermi aningaasartuutissat annertuut. Tamassuma suliniutip aningaasalersorneqarnissaanut aningaasat pisariaqartinneqartut annertusitissavai.
3. Immikkoortiterivinni ingerlatsinermik immikkut ilisimasaqarneq misilittagaqarnerlu. Kalaallit Nunaanni isumalluutit pissarsiarineqasinnaasut killeqarput.
4. Kiffartuussiviit aserfallatsaaliiñermut atortunillu pilersuinermut ikorfartuutaasussat Kalaallit Nunaanni pigineqanngillat.

Pissuseq alla tassaavoq REE-nik immikkoortiterineq teknikkikut annertuumik ajutoorfiusinnaanera, aamma pisisartuniit tuniniaavinniillu ungasimmat assartuinermi aningaasartuutit annertuseriarujussuartussaanerat.

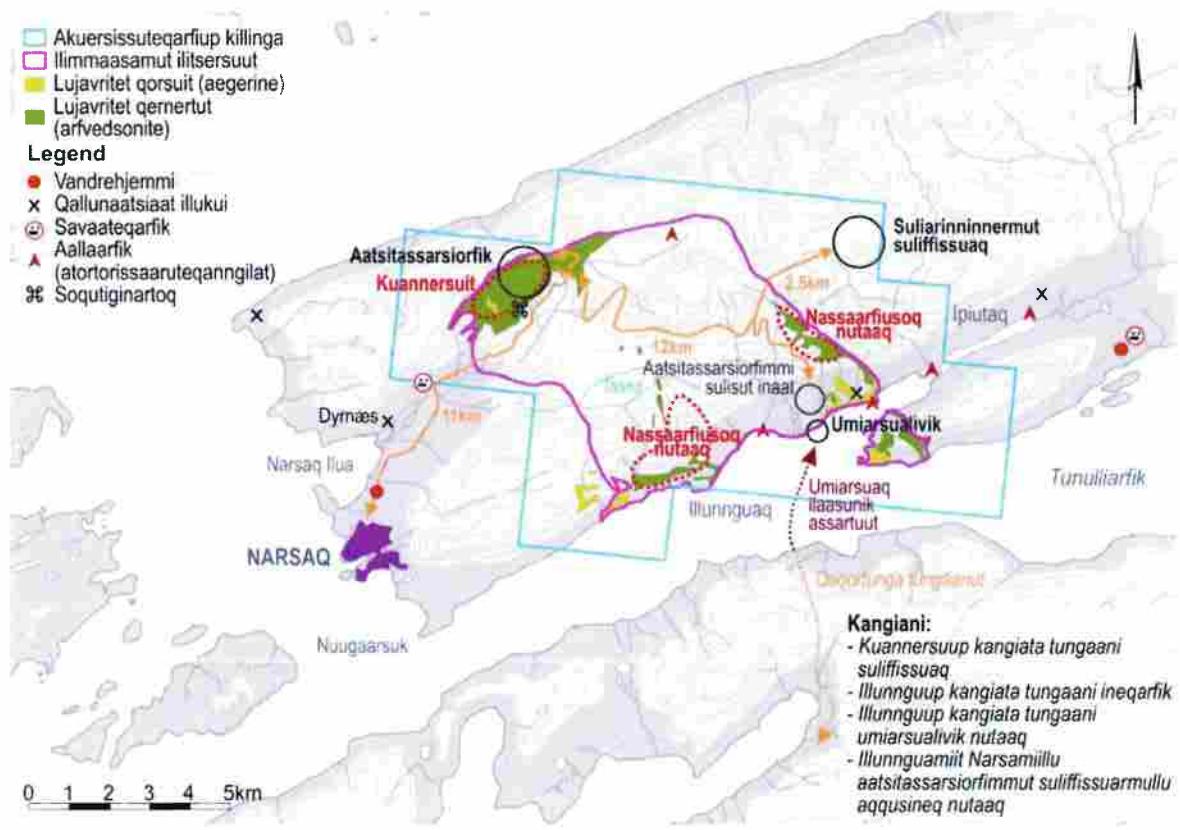
Tamakkuninnga GML peqquteqarluni aalajangersimavoq REE-nik immikkoortiterinermi teknologi taanna nammineq ineriartortinniarnagu imaluunniit Kalaallit Nunaanni immikkoortiterivimmik pilersitsiniarnani.

### 5.3 Suliarinniffissat sumiiffigisinnaasaat allat

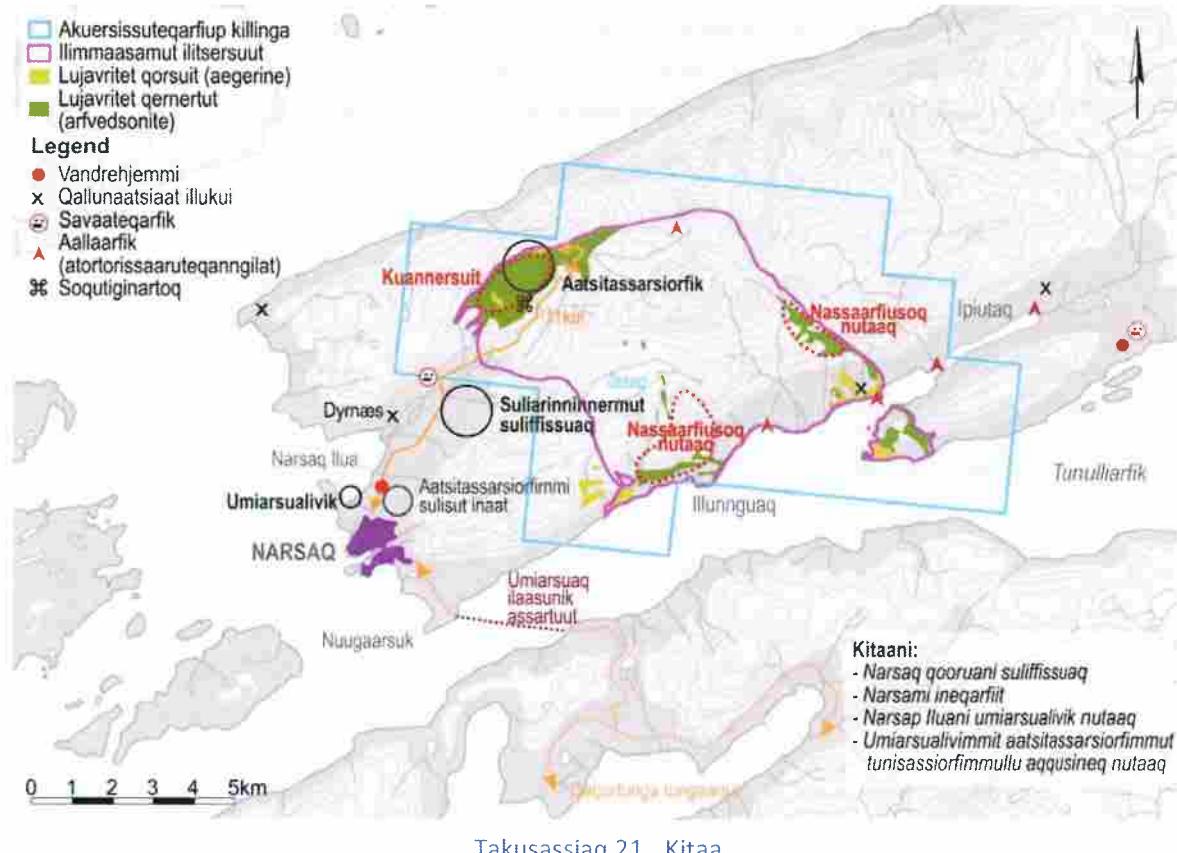
Sumiiffit marluk immikkoortiterivimmik Akuiaavimmiillu, umiarsualivimmik najugaqarfimmillu inissiivissatut periarfissatut isumaliutigineqarsimasut:

1. Kangiani - suliffissuaq inissallu Ipiutamiissapput umiarsualivillu Illunnguami Nunarsarnap akiani, Narsap avannaata kangianit 15-it 20-lu km-inik ungasitsigisumittooq. Malmi Kuannersuarni piaavimmiit sullorsuakkut lastibilnik assartunneqartassaaq. Periarfissami takorluukkami uani ujaqqat sinnikut sinnikullu ipiutap nalaanut ilineqartarnissai piumasaqataavoq (takuuk Takusassiaq 20).
2. Kitaani - aatsitassarsiorfimmi suliaqarfissat tamarmik iluata qooruani aammalu eqqaani (Narsallu iluani) umiarsualiveqassalluni (takuuk Takusassiaq 21).

Sumiiffit siunnersutigineqartut SIA-mi paasineqarput, tassunnga ilanngullugu tamanik tusarniaanermi immikkoortualuit, tamannalu Sumiiffik Kangia qimanneqarneranik kinguneqarpoq.



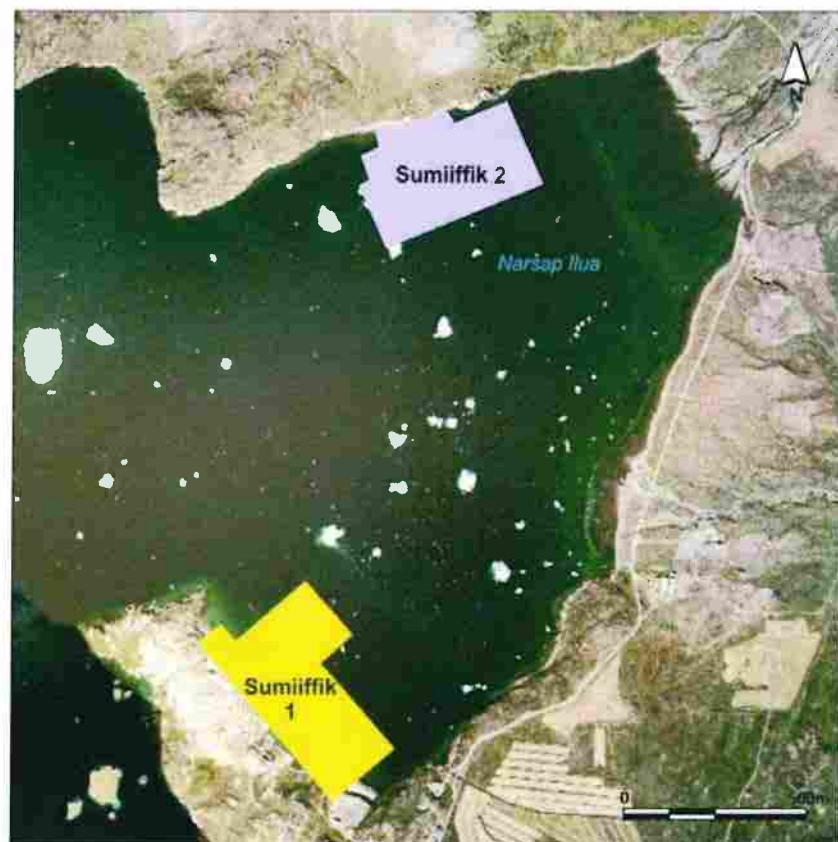
Takusassiaq 20 Kangia



Takusassiaq 21 Kitaa

#### 5.4 Umiarsualivimmik inissiiviusinnaasut allat

Umiarsualiviup Narsap Iluani inissisimaffigisinnaasai marluk isumaliutigineqarnikuupput. Takusassiaq 22-imni sumiinneri takjuneqarsinnaapput.



Takusassiaq 22 Umiarsualiviup inissiivigisinnaasaa

Sumiiffik 1 (Tunup qeqertaasartaani) umiarsuarnut tikkkuminartuuvoq nunniortariaavallaaranilu. Sumiiffik 2 aatsitassarsiorfimmut qaninnerusimassagaluarpoq. Sumiiffik 2 qallunaatsiaat illukuisa qanittuaniinera aamma containerinut usinullu annertuunut qaartiterinkkut inissiiviliorqarnissaa pissutigalugit itigartinneqarpoq.

## 5.5 Ineqarfinni atugassat

Suliniutip ingerlanneqarnerata nalaani sulisut ineqarfissaattut periarfissat allat arlallit isumaliutigineqarnikuupput. FIFO-mi sulisunik pingaarnernik toqqaaneq, inissianik sorlernik toqqaanissamik kinguneqarpoq, ilimagineqarporlu sulisut paarlakaattarneranni najugaqartut annertummik akuttungitsumillu taarseraattassasut.

Ineqartitseraatsit pingarnerit marluk eqqarsaatigineqarlutik nalilersorneqartut tassaapput:

- Narsap illoqarfiani kalaallinut tikisitanullu nutaanik inissialiorneq; aamma
- Narsap avanna-a-kitaata killingani najugaqarfimmik nakkutigisaasumik sanaartorneq.

Inissiat pillugit periusissiornermi illoqarfimmi atortut nutarsarnerisigut iluaqtissat aamma sulisut nunanit allaneersut illoqarfimmi mikisumi akuutilersinneqarneranni ajutoorfiusinnaasut inuillu attaveqaqatigiittarneranni allannguutit oqimaaqatigiissinneqassapput. Tamanna pissutigalugu Narsap avannaata kitaata killingani sulisunut inissiat nakkutigisaasut sanaartornissaat Narsamut sulisunullu pitsaaneruseumik oqimaaqatigiissitsinertut isigineqarpoq. Najugaqarfimmik inissiinikkut nuna maannamut ineriartortinnejarnikuunngitsoq atorluarneqassaaq. Aatsitassarsiorfiup ineqarfiullu akornanni aqqusiniornikkut Narsap iloqarfiani angallannermut sunniutissai annikillisinneqassapput.

## 5.6 Tailingsinik passussinermi periarfissat allat

TSF-ip sumiiffiani toqqorsinermilu periutsimi ajutoorfiusinnaasut annikinnerpaamiitinnissaat aalajangerniarlugit misissuisoqarnikuuvvoq. Misissuineremi inerniliisoqarpoq suliniummik ingerlatsinermi matusinerullu kingorna Tasermi masattumi tailingsinik uninngatitsineq annikinnerpaamik ajutoorfioriataannaasoq [1].

Maskina (aserortineq silisinerlu) aamma akutissat atorlugit suliareqqiineq (sukujuiaaneq) tunisassiassat naleqartut allanit immikkoortinniarlugit aatsitassarsiornermi atorneqartarput. Suliaqarnermi taakku marluk saniatigut tunisassiassartaqartarput igitassaqartarlutilluunniit, taakkununngalu ilaagajuttarput taakkuunnaasarlutilluunniit - uninngaffigisimasaat, atortussiat atorneqarsinnaanngitsut aningaasatigullu naleqanngitsut, akutissat, uumassusilerneersut, suliaqarnermilu imeq.

Taakku igitassat talingsitut taaneqartarput.

Tailingsinit nalinginnaasumik suliareqqiivimmeersuusarput, tassaallutik sananeqaatsit manngersut imerpasullu akuleriinneri uninngatitsivissamullu kingullermut uninngatitsiviusartutut taaneqartartumut suliareqqiivimmiit assartorneqartarlutik.

Uninngatitsivissamik naleqquttumik toqqaanermi suliareqqiisarfiup eqqaani nunami periarfissat aamma talingsit uninngatinneqartussat suuneri apeqqutaasarput.

Tailingsinik uninngatitsinermut periutsimik sumiiffimmillu toqqaanermi pissutsit uku apeqqutaasartunut ilaapput:

- Saffiugassiassap suunera sananeqaasialu

- tailingsit pilersinneqartut annertussusaat
- tailingsinik pilersitsinermi savimerngit atorlugit suliaqarneq
- erngup suliaqarnermeersup pitsasussaa
- atortussiat savimerngit atorlugit suliaqarnermi atorneqartut, aamma
- avatangiisit tailingsinik uninngatitsiviit sumiineri.

Tailingsinik igitsitassanik passussinermi tailingsinik uninngatitsineq uninngatitsiviillu tassunga atasut pillugit arlalinnik misilittagaqartoqarpoq [2].

Ilusilersuinerit suliaqarnerillu pillugit isummat assigiinnitsut atuupput; taamaattorli aatsitassarsiorfinni ammaannartuni, tailingsinik qooqut qaavini imermilu uninngatitsisoqartarpooq, talingsinut masattunut sinnikunullu panertunut sapusiani siunertamut immkkut sanaartukkani, nunap qaavaniittunik immkkut sananeqaasikkani tailingsinik panertunik qaleriiaakkanik imaqartussanngorlugit ilusilersukkani.

Igitassanik aqutsineriaatsimi uninngatitseriatsimilu toqqarneqartumi apeqqutit pingasut pingaaruteqartut imminnullu atasut tunngavigineqassapput:

- Piffissami sivisuumi talingsinik uninngatitsivissaq sumi inissinneqassava?  
Sumiiffinni aalajangersimasuni pissutsit isiginiarlugit, tassunga ilanngallugit inoqarfiiit illullu eqqaanni, imeqarnermi, silaannaq, geokemimi aamma nunaminertami atorneqartumi
- Talingsinik uninngatitsivinni talingsinik uninngatitsineq qanoq ittuussava qanorlu uninngatitsisoqassava? Suliniummik ingerlatsinerup ilagissavaa?  
Masattuunerannit manngertunngortinnissaannut periarfissat arlallit, panertumik masatumilluunniit poorlugit
- Aatsitassarsiornerup unitsinneqarnerata kingorna talingsinik uninngatitsiviit qanoq aqunneqassappat?  
Uninngatitsivimmi piujuartumik panertumik masatumilluunniit poorlugit inissiinissaq apeqqutaatinnagu

### 5.6.1 Inerniliineq

Nalileerernermeri periarfissanillu sanilliussereernermeri Tasermi kinnernik masattunik poorlugit matusinermeri/matusinerup kingorna aatsitassasiornerup nalaani atsitassasiornerullu unitsinneqareernerani aatsitassarsiornermit igitassanik aqutsinissaq una toqqarneqarpoq:

Aalajangiineq alloriarfissanik ataani eqikkarneqartunik nalilersuinerup kinguneraa.

Nunap pissusaanik nalilersuineq tunngavigalugu sumiiffiit arfineq marluk suliniummi talingsinik toqqorsiviusinnaasutut paasineqarput. Sumiiffinni ataasiakkaani periarfissat avatangiisini, inuit atugaanni teknikkikkullu ajutoorfioriataannaasut tunngavigalugit tulleriinnilersorneqarput.

Tulleriinnilersuinermeri pissutsit uku isumaliutigineqarput:

- Nunap timaa/ imermik pilersuineq
- Kingunissai
- Naasoqarneq
- Inoqarfinnut sunniutissai/nunamik atuineq

- Sunniutai takuneqarsinnaasut
- Sumiiffimmi uumassusillit sunneeqatigiittarnerat sunngiffimilu sammisaqartarneq
- Geoteknologi/geologi
- Tikinneqarsinnaassusa.

Tunngaviit taakku arfineq pingasut nalilersorneqarnerisa kingorna Taseq TSF-imik inissiivigineqarusunneruvoq [1].

Taseq suliniummi TSF-imik inissiivigineqarsinnaanera, VVM-imut siusinnerusukkut missingiummi saqqummiunneqarnikuusooq, aamma siunnersortinit avataaneersunit oqaaseqarfingineqarnikuuvooq.

“Sumiiffik tallinnginik inissiivissatut toqqarneqartoq aamma tasiuvoq nalinginnaasoq. Taseq qattunernik avatangiiseqarpoq, piffissallu ingerlanerani tailingsinik imaqtussangorlugu sananeqassalluni. Sumiiffik talingeqarfissatut nunap isikkumigut naleqquttutut isikkoqarpoq. Nalunngikkarluarlugu killilersuinermi oqartussat ilaasa tatsit aatsitassarsiornermi atorneqarnissaat killleraat, isumaqarpugut uani taseq aatsitassarsiorfimmik pilaavimmillu matusinermi patajaannerpaamik iliuuseqarnissamut periarfissiisoq”

*Kuannersuarni assigiinngitsunik suliniummi tailingsit, ujaqqat sinneruttut imermillu aqtsineq pillugit inassuteqaatit.*

DCE - Danmarkimi Avatangiisut Nukissiuutinullu Aqutsisoqarfik aamma Pingortitaleriffik 11. Novembari 2016.

“DCE-p Pinngortitaleriffiullu RGC-mi geoteknikimik immikkut ilisimasalinnik suleqateqarnerat tunngavigalugu naliliivugut tailingsinik uninngatitsivissatut toqqarneqartoq Taseq tassaasoq taseq nalinginnaasoq aatsitassarsiorfimmik pilaavimmillu matusinermi patajaannerpaamik iliuuseqarnissamut periarfissiisoq”.

*Kuannersuarni assigiinngitsunik ingerlatsinissaq pillugu AMEC-ip nalunaarusiaanik nutartikkamik nalilersuineq (Suliaq nr. 4, juni 2017).*

DCE - Danmarkimi Avatangiisut Nukissiuutinullu Aqutsisoqarfik aamma Pingortitaleriffik 23. august 2017.

Taseq inissiivissatut pilerinernerutut paasereerlugu, kiliukkat assigiinngitsut pingasut misissorneqarput: panertut, manngertut masattullu akulerunnikut tiggunnikut aamma manngertut masattullu akulerunnikut nalinginnaasut.

Tiggunnunikunik uninngatitsineq	Panertut
Tailingsit tiggunnikut	Masattut
Tailingsinik nalinginaasumik eqqaaneq (masattut ataatsimoortut)	Masattut

Avatangiisini masattumi nalinginnaasumi (soorlu Tasermi) suliniummi igitat panertuunissaat killilerpaa, suliniumilu igitassat qanoq ittuunerisa kimikillisinneqarnissaat killilerpaa initullutillu [72].

Manngertut masattullu ataatsimoortinnissaat immikkoortinnejarnikunik eqqaariaasissatut toqqarneqarpoq.

Kiliukkat ataatsimoortut imermik akusatut. silaannarmillunniit akusatut uninngatinneqarsinnaapput. Panertunik sinnikunik / ataatsimoortunik igitsinertulli masattuni nalinginnaasuni uninngatitsinerup immikkoortinnejartut silaannarmut akuliunnissaat killilerpaa. Taamaamat masattuni uninngatitsinissaq toqqarneqarpoq suliniummilu ingerlatsinermi imermik seqqartartarneqartarnerat

ingerlatiinnarneqassaaq. Ingerlatsinermi seqqartaasarnerup qinngornerit, panernissat pujoralaallu killilissavai [2].

Matusinermi tailinginik uninngatitsiviup piffissami sivisumi assiaquteqarnissaat piumasaqaataassaaq. Piffissami sivisumi assiaquteqartitsinissami anguniakkat ilagaat uninngatitsivimmik aqtsinermut ataavartumik piumasaqaateqartoqarnissaata annikillisinnissaa. TSF-it assiaqummik panertunik assiaquteqartinneqarsinnaassapput tassungalu taarsiunneqarsinnaalluni imermik, taamaaliornermilu aatsitassarsiornermi aqtsinermi periusissaq aalajangerneqartoq ingerlatiinnarneqarsinnaassaaq

Piffissami matusereernerup kingorna masattunik assiaqutsuunerup masattumilluunniit assiaqartuunerup ingerlatiinnarnissaani avatangiisini ajutoorutaasinnaasut assigiissuusutut nalilerneqarput [72].

Matusinerup kingorna piffissami sivisumi panertunik assiaqutsiinissap piareersarneranut ingerlanneqarneranut tunngatillugu pissutsit assigiinngiaartorujussuunerat TSF-it piffissami sivisumi assiaqutsernerisa tunngavigineqarnerata ingerlatiinnarnissa toqqarneqarnissaanut naammattutut isigineqarpoq. Pissutsit assigiinniarnerujussuat ukuninnga pinngorpoq:

- Nalinginnaasumik masarluit sullulinnik kuuffeqarnissamik pisariaqartitsiviussapput, pisariaqaqqissaarlu Taseq masattoqarfieqeqqinnissa pinngitsoorniarlugu (masattoqarfieqeqqittussaammat sullulinnik attanneqartumik kuuffeqanngippat) ingerlaavartumik akuttunngitsumik aserfallatsaaliuisarnissaq qajannaallisaasarnissarlu, aamma
- Sanaartornermi atortussat ilarparujussui assiaqutissamut panertumut pisariaqartut suliniuteqarfiup avataanit pissarsiarineqarnissaat pisariaqassagunarpoq.

## 5.6.2 Tailingsnik uninngatitsinermik uninngatitsinissamullu periarfissanik allanik nalilersuineq

### TSF-imik inissiivigerusunnerusamik toqqaaneq

#### Sumiiffiit inissiivigineqarsinnaasut

Inissiivissatut periarfissat atorneqarluarsinnaasut paasiniarlugit qaffasissumik tunngaveqarluni nalilersuisoqarpoq. Nalilersuineq sumiiffinnut suliffeqarfiup akuersissutaata killingata iluaniiittut killilerneqanngilaq [1][2].

Nalilersuinerme uku pingartumik pineqarput:

- Sumiiffimmut/isorartussusissaanut piumasaqaatit
- Nunap ilusaa
- Tunisassiorfiup inissiivissatut siunnersuutigineqartumut ungasissusia
- Tikinneqarsinnaanera
- Siunissami inissiivissat uumassuseqartunik peqarunnaarsinnaanera pinngitsoortinnissaa.

Qaffasissumik tunngaveqarluni nalilersuinerme sumiiffiit arfineq marluk toqqarneqarput:

- A. Taseq
- B. Piiaaviup ammasup kujataata tungaaniittoq, Narsap illoqarfiata avannaata tunganiittoq
- C. Sumiiffik Nakalaap kangiata tungaaniittoq
- D. Qaqqap Naajaarsuit kangiata tungaaniittoq
- E. Qaqqap Naajaarsuit kitaata tungaaniittoq

F. Sarfannguit Kangerluat, Ipiutap avannaata kitaaniittooq

G. Narsartaq Nakalaap kangiata tungaaniittooq.

Periarfissat taakku takussutissiani ataaniittuni marlunni takutinneqarput.



Takusassiaq 23 Sinnikunut tunngatillugu qinigassaasinaasut 3D-nngorlugit takussutissiarineri



Takusassiaq 24 RSF-imut periarfissat allat

Sumiiffit marluk qaffasissumik tunngaveqarluni nalilersorneqartut talingsinik panertunik uningatitsivigissallugit piukkunnangitsutut isigineqarput (Taseq eqqaani masattoqarfik (A) aamma Sarfannguit Kangerluat, Ipiutap avannaata kitaaniittooq (F), taakku marluk nalinginnaasumik masattumik avatangiiseqarmata.

Sumiiffit allat tamarmik tailingsinik masattunik panertunilluunniit uningatitsivigissalluit piukkunnartutut isigineqarput, soorlu takussutissiami ataaniittumi takutinneqartoq.

Takussutissiaq 9 Tailingsit qanoq issusaasa tulluartuunerat

Tailingsit qanoq issusaasa tulluartuunerat		
Sumiiffik	Masattut	Panertut
A	✓	
B	✓	✓
C	✓	✓
D	✓	✓
E	✓	✓
F	✓	
G	✓	✓

**Sumiiffiit inissiivigineqarsinnaasut sumiiffimmillu piumaneqarnerusumik toqqaaneq**

Sumiffinnik pingasunik tulleriinnilersuinissamut periuseq ineriertortinniarugu, tunngaviit arlallit (avatangiisirut, inuit atugaannut teknikkimullu tunngasut) toqqarneqarput. Sumiiffiit ataasiakkat tunngavinni ataasiakaani qaffassisusilerneqarput.

Inernerisa tunngaviit ataasiakkat tunngavigalugit ineriertortsinissamut sunniutigisinnaasaat takutippaat. Isumalluutit ajornartorsiutit annikillisinnissaannut pisariaqartut inernerisa aamma takutippat.

1-imik inerniliineq sunniutaasinnaasunut annikinnernut atorneqarpoq, taavalu 2 aamma 3 sunniutaasa annikinnerusut sunniutaasalu ajornerusut assigiinngissutaat takutinniarlugit atorneqarput.

Tunngavinni sunilluunniit 3-mik inerniliineq sumiiffiup TSF-imut atorneqarnissaanut sunniutigisinnaasaat akuerineqarsinnaanngitsunut atorneqarpoq.

**Tulleriinnilersuinermi tunngaviit ataaniittut aalajangerneqarput**

1. Imeqarfik
2. Kingunissai
3. Uumassusillit assigiinngiaarnerat
4. Inoqarfinnut sunniutissai
5. Sunniutai takuneqarsinnaasut
6. Sumiiffimmi uumassusillit sunneeqatigitarnerat sunngiffimilu sammisaqartarneq
7. Geoteknologi/geologi
8. Tikinnejqarsinnaassusaa.

**1. Imeqarfik**

Imeqarfinnut sunniutigisinnaasai nunap pissusaa, imermik innuttaasunut pilersuisinnaassuseqarneq aamma imermik isumalluutit tunngavigalugit nalilersorneqarput.

Inerniliineq 1 Innuttaasunut imermik pilersuinermut imermillu isumalluuteqarnermut sunniuteqanngilaq. Sumiiffimmi imeq maangaannartitaavoq

Inerniliineq 2 Innuttaasunut imermik pilersuinermut imermillu isumalluuteqarnermut sunniuteqarsinnaavoq

Inerniliineq 3 Innuttaasunut imermik pilersuinermut sunniuteqassaaq.

## 2. Kingunissai

Nunami ajoqusiinerit annertussusaanni sanaartukkat attaveqaatillu taakununnga atasut ingerlaannaq sunniutigisinhaasaat tunngavigineqarput, tassunga ilanngullugit ruujorit aqquserngillu TSF-ip tunisassiorfiullu akornanni atassusiisut (annikinnerpaamiit annertunerpaamut tulleriinnilersorlugin).

Inerniliineq 1 Annikitsuinnarmik sunniuteqassaaq

Inerniliineq 2 Akunnattumik inerniliinermit

Inerniliineq 3 Annertungaatsiartumik sunniuteqassaaq.

## 3. Uumassusillit assigiinngiaarnerat

Uumassusillit assigiinngiaarnerannut sunniutissat naasoqarnera aamma naasoqarfii uumasunit nerisarfittut namminneq nalingi tunngavigalugit nalilersorneqarput.

Inerniliineq 1 Sumiiffik qaarsuinnaq uumassuseqarfiunermut pingaaruteqarpianngilaq

Inerniliineq 2 Naasoqarneq ersarippoq nalinnginnaasuullunili. Uumasunit neriffiusarnerata pingaaruteqassusia appasippoq. Avatangiisit nalinginnaasut ilaatigut ajortinnerannik kinguneqassaaq

Inerniliineq 3 Naasoqarneq ersarippoq, qaqutigoorsinnaalluni niuerermiluunniit pingaaruteqarluni. Uumasunit nerisarfiunerata pingaaruteqassusia qaffasippoq.

## 4. Inoqarfinnut sunniutissai

Sunniutaa sumiiffimmi innuttaasunut inuiaqatigiinnulluunniit qanittuunera aallaavigalugu nalilersorneqarpoq

Inerniliineq 1 Inuit najugaqarfiiniit ungasingaatsiarpoq

Inerniliineq 2 Inuit najugaqarfiiniit 4-8 km iluani inissisimavoq

Inerniliineq 3 Inuit najugaqarfiiniit 4 km qaninnerusumi inissisimavoq.

## 5. Sunniutai takuneqarsinnaasut

Sunniutaa sumiiffimmi innuttaasunut inuiaqatigiinnulluunniit qanittuunera aallaavigalugu nalilersorneqarpoq

Inerniliineq 1 Nasiffiusinnaasumiit takuneqarsinnaanera ilimanangilaq

Inerniliineq 2 Nassifiusinnaasumiit minnerpaamik ataatsimiit takuneqarsinnaavoq

Inerniliineq 3 Nasiffiusinnaasunit arlalinniit takuneqarsinnaavoq.

## 6. Uumassusillit sunneeqatigiittarnerat sunngiffimilu sammisaqartarneq

Suliniutip ingerlatsiviunerata kinguneranik uumassusillit sunneeqatigiittarnerannik atuuttumik ajoquusersuinikkut inuit uumassusillit sunneeqatigiittarnerannit iluaqtissaannut kinguneqarsinnaavoq. Sunniutaasinnaasunut assigiinngitsunut ilaapput: sumiiffinni sunngiffimmi sammisaqarnermut atorneqartartunut sunniutai, imermik isumalluutinut nunallu pissusaata allanngunnginnissaanut sunniutai (assersuutigalugu nunamik neriuinissamut illersuineq) aamma sumiiffinnut kulturimik ingerlatsiviusunut sunniuta (assersuutigalugu sumiiffiit kingornussat).

- Inerniliineq 1 Uumassusillit sunneeqatigiittarnerannut killilimmik sunniuteqarpoq sunniuteqarnaniluunniit
- Inerniliineq 2 Akunnattumik sunniuteqarpoq
- Inerniliineq 3 Nunamik assaaneq, nipi, pujoralak, tikanneqarsinnaaneranik killilersuineq il.il. pissutigalugit annertuumik sunniuteqarpoq.

## 7. Geoteknologi/geologi

Nunap sulluarartuunerata annertussusaa, sumiiffinnut periarfissaasunut tunngaviusoq

- Inerniliineq 1 Nunami toqqavik qaarsoqartoq sulluaraqannngitsqoq imermik kuuffiusinnaanera annikitsoq
- Inerniliineq 2 Toqqavik assigiinngiartumik annertussusilimmik sulluaralik
- Inerniliineq 3 Toqqavik akunnattumik angissusilinnik maniilakuluttunik sillisissalik.

## 8. Tikanneqarsinnaanera

Sumiiffiup periarfissallip tikanneqarsinnaanerani sanaartorfiup tunisassiorfiullu imminnut ungasissusiat, sumiiffiit taakku marluk qattunerit allanngorarnerat sanaartukkallu taakku akornanni attaveqaatit sananeqaataasa qajannakannersut pineqarput (nunap isikkuaniq ataani allaaserinninneq innersuussutigineqarpoq). Tikanneqarpiarsinnaannginnera, avatangiisinut sunniutai annertunerusut annertusiartornissaattut ilimagineqartut aamma attaveqaatinik ingerlatsineq.

- Inerniliineq 1 Qanippoq, RL-ini tassunga assingusuni appasinnerusunilluunniit toqqorsiviit, nunap isikkuaniq annikitsumik sunniineq
- Inerniliineq 2 Tunngavinni pingasuni qualaaniittuni pingasuni ikinnerpaamik ataaseq annertuumik ajortumik sunniuteqarpoq
- Inerniliineq 3 Unginnerusut, uninngatitsiviit RL-ii qaffasinnerupput imaluunniit attaveqaatit akornanni sulloq annertunerusumik RL-ilik pisariaqartinneqarpoq, nunap isikkuaniq ajortumik sunniineq.

Tunngaviit ataasiakkaat sunniutaannik nalilersuineq ataani Takussutissiaq 10-mi takussitissiarineqarpoq.

Takussutissiaq 10

Sunniutaanik nalilersuineq

Tunngaviit	Sumiiffimmi RSF-imí periarfissat						
	A	B	C	D	E	F	G
Nunap timaa / imermik pilersuineq	2	2	3	2	2	3	2
Kingunissai	2	1	2	2	2	3	3
Naasoqarneq	1	3	2	2	1	3	1
Inoqarfinnut sunniutissai/nunamik atuineq/piginnittuuneq	2	3	2	1	1	3	1
Sunniutai Takuneqarsinnaasut	2	3	2	2	2	3	3
Sumiiffimmi uumassusillit sunneeqatigiittarnerat sunngiffimilu sammisaqartarneq	2	3	2	2	2	2	3
Geoteknik / geologi	1	2	2	2	2	2	3
Tikanneqarsinnaanera	1	1	3	2	3	3	3
<b>Angusat katillugit</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>22</b>	<b>19</b>

Tunngavinnik tamanik nalilersuereernermermi sumiiffik piumaneqartoq tassaavoq A - Taseq.

Tulleriinnilfersuinermermi angusaqarfiunerpaaavoq, tunngaviillu arlaannaalluunniit inissivissamut atatillugu akuerineqarsinnaanngitsumik sunniisinnera pinngitsoorniarlugu 3-mik nalilerneqanggillat.

### **Tailingsnik immikkoortiterineq uninngatitseriaaserlu**

Taseq nalinginnaasuovoq allanit pitarneqarsinnaanngitsoq, llimmaasap ataani inissimasoq. Taseqarfik nalilinnik aatsitassaqanngilaq maannakkullu taseqarluni. Taseq seernartuunngitsumik akorutissaqarpoq imerfigineqarsinnaananilu aalisakkalluunniit uumaffigisinnanagu.

Taseq kangerlummiit Narsalluunniit illoqarfianit takuneqarsinnaanngilaq [72].

Tailingsnik assigiinngiaartunik arlalinnik Tasermi uninngatitsinissaq isumaliutigineqarnikuuvooq:

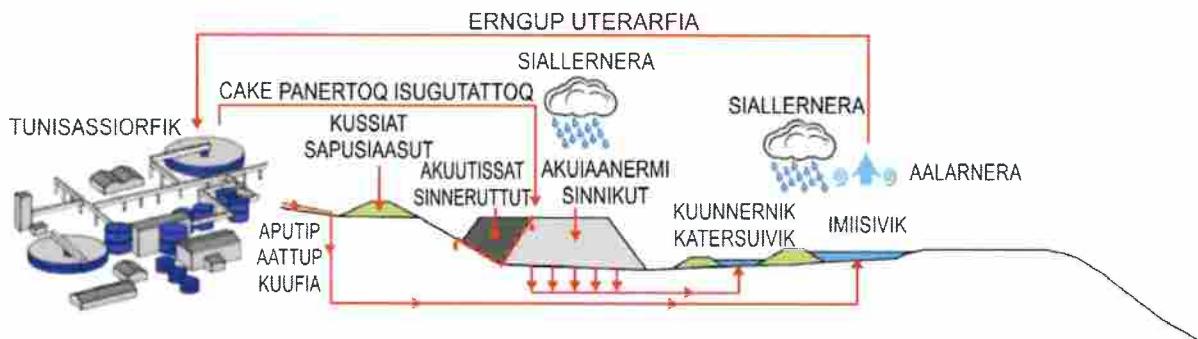
- |  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| • Tailingsnik panertunik uninngatitsineq | Tiggussimasut                       |
| • Tailingsnik masattunik uninngatitsineq | Masattut kinertut                   |
| • Tailingsnik masattunik uninngatitsineq | Masattoq nalinginnaasoq             |
|  | - Tatsip naqqani uninngatitsineq    |
|  | - Silaannaqaartumi uninngatitsineq. |

Periarfissaq alla, tailingsnik ujaqqanillu sinnikunik ataatsikkut uninngatitsiveqarneq suliniummi atorneqarsinnaanngitsutut nalilerneqarpoq. Ataatsimoortillugit uninngatitsiveqarnermi sinnikut imiliarneqarnikut ujaqqallu igitassat ujaqqami ataatsimi 10 %-imik aniatitsisut ataatsimortillugit uninngatinneqartarput, sinneruttullu "soqanngitsumut" eqqaavissuarmi pilersinneqartumut inissinneqararlutik. Putoq tamassuma kingorna ujaqqanik asserneqassaaq. Radonip /thoronip sinnikut panersimasut aniatitsinerannit avatangiisirut sunniutigisinnasaasa kinguneranik immikkoortiterivimmi passusseqqinnissamut WRS-imullu assartuinermut piumasaqaatit ilanngullugit, ataatsimoortillugit igitsinissaq suliniummi naleqqutinngitsutut isigineqarpoq.

### **Tailingsnik panertunik uninngatitsineq - tiggussimasut**

Taseq-up imarukkiartornera igitsinissamut periarfissani tamani pisinnaavoq; kisiannili sinnikut panertut iginneqarneranni imarukkiartornera annertunerussaaq.

Panertunik uninngatitsinermermi masattut tigguttunngortinniarnerullugit imajaanermi, oqimaassusai malillugit akuutissanik manngertunik 70-imiit 85 %-imut imaqassapput. Tiggunnikoq isugutattoq tamassuma kingorna toqqorsivimmut nuunneqassaaq, tassani sivingasunngortitsiniarluni qaleriaat qaavammut imaqanngitsumut sinnikut nakkarsinnaasunngorlugit qaleriarlugit inissinneeqassapput. Sivinganera eqqaavigineqartumi igitat suussusilerneqarnerat, katitigaanerat isugutannerallu malillugu allanngorassaq.



Takusassiaq 25 Tailingsinik uninngatitsiviup ilusilersornera

Imerlik uterartumik katersuivik kuuttuusinnaasut imerlu kuuttoq katersorniarlugit pisariaqarpoq. Imeq uterartoq suliniummi ingerlatsinermi atoqqinneqartassaaq, sinneruttullu akuiareernerisigut Sermilik Avannarlermi kangerlummut kuutsinneqartassalluni.

Tailingsinik panertunik uninngatitsinermi aamma pisariaqassaaq:

- tailingsit imermit nunap qaavaniittumi apummillu aattumik kuuffigineqarnissaat pinngitsoorniarlugu kuuffilfersuisoqassaaq aamma
- illersummik iigaliisoqassaaq.

tailingsinik panertunik uninngatitsinermi nuna toqqikannersoq naleqqunnerpaajuvoq.

Tiggunnikut qaleriaat immikkoortiterummi ingerlatsinerup ilaatut akuiaqqaarnagit nunamut matoorunneqarsinnaanngillat. Tamassuma kinguneranik qaleriaat panersinnaallutilu pujoralatsitsisinnaapput, allatut pujoralatsitsinaveersaarnissammur teknologi ineriartortinnejannigippat ikkussuunneqanngipallu. Pujoralaqassappat qinngornerit ulorianartut annertusisisinnaapput.

#### **Tailingsinik masattunik uninngatitsineq - imerpelasut kinertut**

Imerpalasut kinertut immikkoortitinnginneranni qaleriaat erngasa kuuffeqarnissaat pisariaqarpoq. Sinnikut qanoq tiggussimatiginerannut ingerlatsineq apeqqutaassaaq (rheologi, imaarsaanerup annertussusia, talingsinut uninngatitsiviup ungassisusia).

Inimi uninngatitsivimmi qapuliornerit qaavisa qulaaniittunit ataaniittunilluunniit kinertunik tailinngeqalissaq, tailingsillu kinertut platiskitut imerpelasumik imalittut pissapput imminnallu atasutut kuuttutut ataatsimoortutulluunniit kuussallutik. Tailingsit iluanni tagiunneq nukinnit kuutsitsisunit annertunerulerpat kuuttoqarunnaassaaq sananeqatsillu annertuut annikitsillu nippugutissallutik, imerlu iluanititoq avammut kuussalluni.

Qaavani pinngortup pissariarineqartup manngertut 95 %-iugajuttarppoq, pissutsillu nalinginnaatillugit nerorneqarpiarsinnaanatik.

Naggataatigut pissariarineqartoq akuiarneqarajuttarpoq atoqqinneqarlunilu.

Tailingsinik kinertunik uninngatitsineq, tailingsit sananeqaataat angissusaat 15 %-it 20  $\mu\text{m}$  ataatsillugit atorneqarsinnaasutut iginneqarpoq. Taamaattoqartarnera suliniummut naapertuitinngimmatt, assersuinermi periuseq taanna suliniummut naleqqutinngitsutut isagineqarpoq.

#### **Tailingsinik masattunik uninngatitsineq - nalinginnaasumik masattut**

Tailingsinik masattunik uninngatitsineq aatsitassarsiornermi atorneqartorujussuuvoq.

Tailingisit masattut masattumiitillugit silaannaqartumiitillugilluunniit uninngatitsivinni uninngatinneqarsinnaapput.

a) Silaannaqartumi (erngup qaavani) uninngatitsineq

Masattut uningatitsivissamut (spigottit, cyklonit, ruujorit ammasut atorlugit) uninngatitsivimmi eqqaavimmi inissimasumut pumpe atorlugu nuunneqartarput.

Taiingsinit siusissukkut imermik akuanik piaaneq talingsit annikitsualukkaarlugit imaarsarnersigut imermik piaaneq sukkaninngortinnejartarpooq. Akunik nippusimasunik arriitsumik sivingasumi imermik akuunik piianeq.

Imajarneqartut akuttunngitsumik nuunneqartarput, uninngatisivimmullu ilineqaqqammersut panerserneqartarlutik. Piffissap naleqquttup ingerlareernerani talingsit qaleriaat nutaat sumiiffimmut panersikkamut ilineqartarput.

Igitanik assartuivik ruujorillu utertitsiviit pisariaqassapput.

Tailingsit tiggunnikut qaleriaat immikkoortiterimmi ingerlatsinerup ilaattut akuaqqaarnagit nunamut matoorunneqarsinnaanngillat. Tamassuma kinguneranik eqqakkat suliniummi suliat ilaattut panerserneqartillugit imatut panertigisinnaapput pujoraliorlutillu qinngornernik ularianartunik aniatitsisinnaallutik.

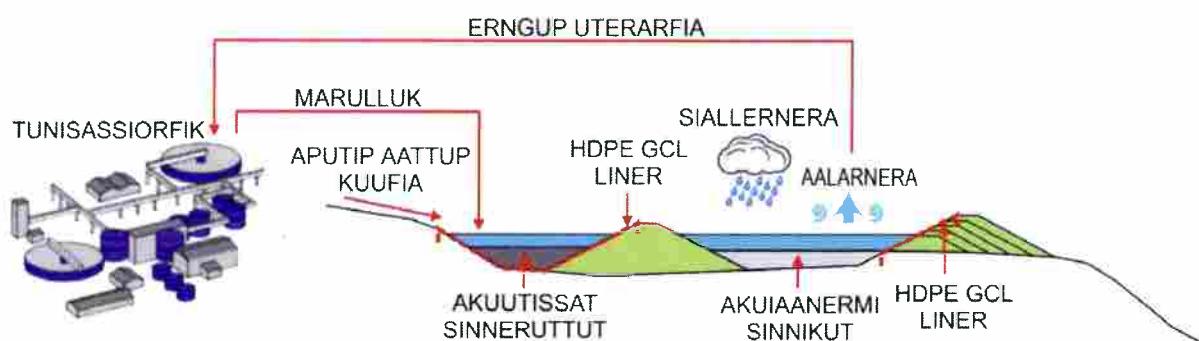
Pujoralaqarsinnaanera tassungalu atatillugu radoneqarsinnaanera, silaannalimmi tailinginik uninngatitsineq suliniummut naleqqutinngitsutut isigineqarpoq.

b) Masattumi (erngup ataani) uninngatitsineq

Tailingsinik uninngatitsiviit tailingsinik imaqartut syrimik pinngortoqaleriaannalluni, imajaaffik ilteqalernissaa pinngitsoornialugu imermik avatangiiseqarajuttarpoq. Suliniummi aatsitassanut sulfidit atortussianngorneq ajorput aammalu ilteqalerunik syrimik pinngortitsinaviarnatik. Taamaattoq suliniummi tailingsiit annikitsumik qinngorneqarput, imerlu avataaniittooq taamatut qinngornermut annikitsumut sunniuteqartumik illersuutaavoq.

Masattut akuaavimmit ruujorikkut ruujorinut ammasanut erngup tailingsinik uninngatitsiviup avatangiiserisaata qaavani inissiasunut pumperlugit nuunneqartarput. Prammi puttasoq tailingsinik assartuinermi aamma atorneqarsinnaavoq.

Tailingsinik imermi uninngatitsineq nalinginnaasumik immikkoortiterineq siuarsartarpaa, tamassuma kingunerisalugu eqqakkat imermi uninngatitsiviup eqqaani uninngatinneqartarerat, eqqakkallu mikinerit puttasmut ingerlateqqinneqartarlutik, tassani, piffiaq uninngatitsivusoq apeqquaalluni, uninngalissallutik.



Takusassiaq 26 Tailingsinik masattunik uninngatitsiviup ilusilersornera

Colloidit erngup qaavani annertioritaarsinnaanerat pissutigalugu, imeq sinneruttoq toqqaannartumik kuussinnaanngilaq imerlu utertoq atoqqinneqarsinnaalluni.

Igitanik assartuivik ruujorillu utertitsiviit pisariaqassapput.

**Talingisinik uninngatitsinermut periarfissani avatangiisirut ajoqutaariataarsinnaanerannik nalilersuineq**

Taseq-mi talinginik uninngatitsinermi avatangiisirut ajoqutaariataarsinnaanerannik januari 2018-imik nalilersuinissaq (ERA) Wood plc-mit (Amec Foster Wheeler) [72] piareersarneqarpoq.

ERA-mi ilimagineqarpoq Taseq ilusilersorneqassasoq, ingerlatsiviusussaq atorneqarneralu ingerlatiinnarneqassasoq teknologi pitsaanerpaaq atorlugu, aamma IAEA-mit Mine Environment Neutral Drainage (MEND) Programimit, the Mining Association of Canadamit ilitsersuuitit inassuteqaatillu aamma periuseq pitsaanerpaaq, Europa Kommissioneersut ilanngullugit, ingerlatsisoqassasoq.

Tailingsinik uninngatitsinissamut periarfissat marluk misissorneqartut tassaapput: Tiggussimasunik panertunik qaleriaarineq aamma tailingsinik masattunik imermi nalinginnaasumik uninngatitsineq.

Panertunik uninngatitsinissamik nalunaaruteqarneq, ilimagineqarnikuovoq tailingsit tunisassiorfimmi immikkoortitserisoqassasoq ingerlatsisoqassasorlu aamma Taseq-mi imaajarneqarsimasumi uninngatinneqassasut. Ilanngullugu imermik uterartumik katersuivik imeq ussiinnermit kuuttoq anorlerneraniluunniit imeq katarsorniarlugit ammut kuuttussanngorlugu sananeqassaq. Imeq aniasoq utertinneqartassaaq.

ERA-mi naliliisoqarpoq:

**“Ingerlatsinerup ingerlanerani masattunik akerlianillu panertunik uningatitsinermut tunngatillugu avatangiisilik ajoqusiisinnanerit. Masattunik uninngatitsinermi ajutoorfiusinnaasut aqqaneq marluk paasineqarput, taakkunannga sisamat ingasannatik, panertunillu uninngatitsinermi ajutoorfiusinnaasut quliullutik, taakkunannga aamma sisamat ingasannatik sinnerillu annikillutik”.**

Panertunik uninngatitsinermi ajutoorfiusinnaasut sisamat ingasanngitsutut nalilerneqartut tassaapput:

- Panertunik quleriaarinermi kukkuluttorujussuarneq
- Erngup sukujuuarnejqanngitsup Tunulliarfimmut (Sermilik Avannarlermut) kuutsinneqartariaqarnera
- TSF-imut atortoqarfimmiit [pujoralak] Narsap Iluanut partikelinik mingutsisisinnaasunik assartuussineq
- TSF-ip imermillu suliaqarfiup akornanni imermik ingerlaartinneqartumik maangaannartitsined.

Panertunik uninngatitsinermi pinaveersaartitsilluni ERA-mi isumaliutigineqarnikuupput, kisiannili oqaluusereqqinneratik, tassa tailingit panertut suliniummut ilaanggimmata.

Masattunik uninngatitsinermi ajutoorfiusinnaasut sisamat ingasanngitsutut nalilerneqartut tassaapput:

- Sapusiornerup tamakkiisumik ajalusoornera
- Sapusiornerup ilaannakortumik ajalusoornera
- Erngup utertup assartuinermi maangaannartinneqarnera
- Erngup kangerlummut kuutsinneqartariaqarnera.

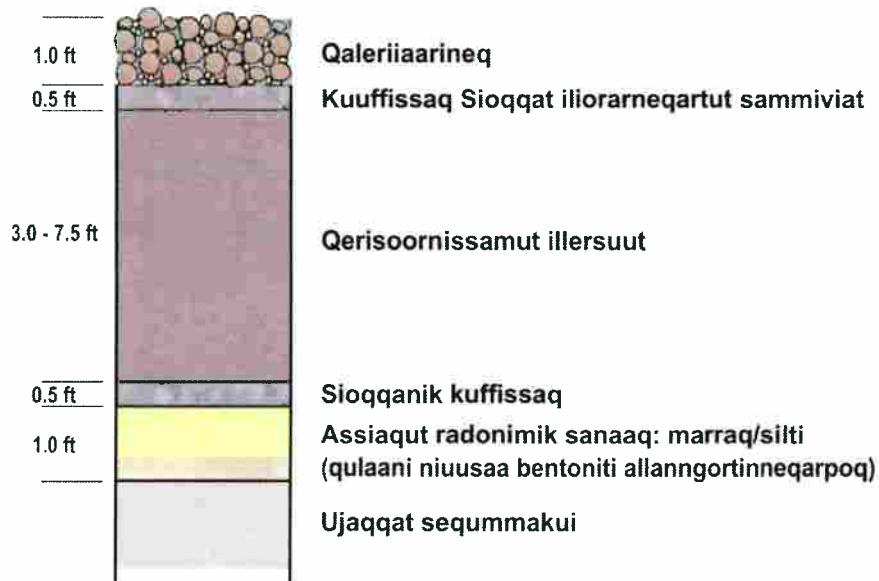
Ajutooriusinnaasut taakku iliuutsinut ikuutit atornerisigut aqunneqassapput, tassunga ilanngullugit:

- Saputit nunat tamat akornanni periutsit pitsaanerpaat aamma International Commission on Large Dams (ICOLD) ilusilersuinermut tunngavii ilitsersuutaalu naapertorlugit ilusilersorneqassapput.
- Tailingsnik inissiisarnermi periutsit pitsaanerpaat atorlugit
- Imermut utertumut ruujorit nakkutigalugit
- Ruujorit inissimaffiat sinerlugu ajutooriaataarsinnaanermut saputit
- Qerisoorsinnaaneq pinngitsoorniarlugu illut pumpeqarfitt oqorsakkat
- Maangaannartitsinermi iliuuseqarnermut ikuutissatut pilersaarummik aalajangersaaneq.

#### **Aatsitassarsiorfiup matunerani TSF-imik piffissamut sivisuumut assiutissamik toqqaaneq**

##### **Matusinermi/matusigallarnermi TSF-inik panertunik assiineq**

Panertunik assiinermut ilaapput tailingsnik inissiisoqarunnaarpal TSF-inik narlorsaaneq. Narlorsaanermut nalinginaasumut ilaapput tailingisit qaavini radonimut ingerlaannaq assiineq tamassumalu kingorna sioqqanik kuserfissaliineq, sioqqanik angisuunik kuuffissaliineq aamma inaarautaasumik qaavani inissiineq.



International Atomic Energy Agency IAEA (2004), uranimit tailingsit piffissami sivisumi uninngatitsineq, TECDOC 1403

#### **Takusassiaq 27 TSF-it panertut portoqatigiissaarnissaasa immikkoortuunngorlugit takutinnerat**

TSF-it panertut eqqaanni sulloq kuuffissaq, nunap nerorneqariataarsinnaanera annikillisinniarlugu piffissami sivisumi atasinnaassaaq. Anorimit erngup erngullu anisup suliarinera killeqassaa (< ukiut arfinillit), erngulli pitsaasusianik nakkutiliineq ingerlaannassaaq.

Suliniummi TSF-inik panertumik piffissamut sivisuumut assinermi pingaaruteqartoq tassaavoq, aatsitassarsiorfik matuppat uninngatitsivissatut ilisimatinneqartup assiutissaata sunik sananeqaasissaanik 25 Mt missaani piumasaqaat (diagrammimi qulaaniittumi takuneqarsinnaasoq tunngavigalugut).

Ilimagineqarpoq atortussat assiginngiaartut pissarsiarinissaat ajornakusuussasoq. Atortuni gallikkani piffissami sivisumi atasinnaasuni atortut arlallit piumasarneqartunut ilaangngillat: sioqqat, marraq, silti aamma ujaqqat aseqqukuit/tuapaat assiginngitsunik angissusillit. Taakku pingaartumik

sulinummi toqqorsiviit poornissaannut pisariaqartussat annertussusaannut tunngapput. Marraq sioqqallu tonsit millionit arlallit, immaqa angisununut mikisunullu immikkoortinnejartussat, pisariaqassapput sumiiffimmullu assartornissaat pisariaqassalluni, uumassusillilli nutaat takkunneranni sumiiffimmi uumasut assiginngiaernerannut sunniuteqarsinnaallutik.

Narlorsaanermi atortuusinnaasut ilaat, qerisoornissamut illersuutit qaleriaartitsissutillu, suliniummi WRS-iusinnaapput. Taamaattoq WRS-imi atortut tassaapput atortut immikkoortinnejangitsut, aserorteqqaartinnagit aamma/imaluunniit misisoqqaartinnagit assiututut panertutut kikkunnilluunniit atorneqarsinnaanerat ilimanngitsut.

#### **Matusinermi/matusinerup kingorna TSF-inik masattumik assiineq**

Assiutinut masattunut ilaapput tailingsit silaannarmit sinnerneqarnissaat pinngitsoorniarlugu tailingsit qaavanniittussaq imeq (minnerpaamik 1,5 m itigisoq). Piumasarineqarpal, sioqqat assiijimmik sananeqaatillit kiveqqinnissaat pinngitsoorniarlugu tailingsit qaavanni imeqarnissaat pisariaqassaaq.

Imeq qaavaniitoq aatsitassarsiornerup sularinnitarerillu matuneqarnerisa kingorna minnerpaamik ukiut arfinillit sularineqartussaaq, imeq pitsaassuseqartinniarlugu, qaavanilu imeq bassingimut utersinnaassaaq.

Erngup pitsaassusaa kissaatigisatut ilerpat sapusami imeq sapusiap iigartaata killissaa tikillugu qaffassinnaasunngortinneqassaaq. Erngup kuunnera pissusissamisut kuuttussanngortinneqartarpooq.

Ruujorit kuuffit atatiinnarneqassapput, kisianni sulluit kuuffit aatsitassarsiorfiup matunerata kingorna atatiinnarneqassangillat, taakkulu kinnernik immissapput.

#### **Tailingsinut uninngatitsiviit piffissamut sivisuumut assernissaannut periarfissat avatangiisinut ajoqutaasinnaanerannik nalilersuineq**

ERA januari 2018-imeersumi, matusinermi Taseq-mi TSF-itut siunnersuutigineqartunut assiutissatut periarfissanik nalilersuineq aamma ilanngunneqarpoq. ERA-mi naliliisoqarpoq:

**“Matusinermi avatangiisini ajutoorfiusinnaasut masattumik panertumillu assinissatut periarfissat assigaat.**

Masattumik assiutissanut tunngatillugu ajutoorfiusinnaasut arfineq pingasut paasineqarput, taakkunannga marluk ingassannatik, panertumillu assiinermi ajutoorfiusinnaasut sisamat paasineqarlutk, taakkunannga marluk ingasanngillat sinnerilu annikillutik [72].

Taamaattoq Taseq-up eqqaani imeq nalinginnaasoq masattumik matusinissamut soorunami piukkunnarneruvoq. Panertumik assiinissamut periarfissaq eqqarsaatigalugu nunamik mangiuinissaq annikillisinniarlugu ataavartumik aserfallatsaaliunissaq kuuffinnillu qaqgorsuarmut nakkutilliinissaq pingaaruteqarpoq, masattumillu assiinissamik periarfissami saputip naqqanik kuuffinnillu aserfallatsaaliuinissaq taamaallaat pisariaqassalluni.”

Avatangiisini ajutoorfiusinnaasut marluk matusinermi panertumik assiinermi ingassanngitsutut nalilerneqartut tassaapput:

- Panertumik assiinermi qaleriaarinermilu nunap piffissami sivisuumi mangiorneqarsinnaanera
- Panertunik quleriaarinermi kukkulutorujussuarneq.

Panertunik assiinermi ikuuutit iliuutsit ERA-mi isumaliutigineqarput, kisiannili immikkoortualunngortinneqaratik, tassa panertumik piffissami sivisuumi assiinissaq suliniummi toqqarneqanngimmat.

Avatangiisini ajutoorfiusinnaasut marluk matusinermi masattumik assiinermi ingassanngitsutut nalilerneqartut tassaapput:

- Sapusiornerup tamakkiisumik ayalusoornera
- Sapusiornerup ilaannakortumik ayalusoornera.

Ajutoorfiusinnaasut taakku iliuutsinut ikuuitit atornerisigut aqunneqassapput, tassunga ilangullugit [1]:

- Saputit nunat tamat akornanni periutsit pitsaanerpaat aamma International Commission on Large Dams (ICOLD) ilusilersuinermut tunngavii ilitsersuutaalu naapertorlugit ilusilersorneqassapput.
- Sivinganernik kuuffiusunik assiaqutsiineq
- Tailingsnik inissiisarnermi periutsit pitsaanerpaat atorlugit
- Ammut sammisumik sanaartoriaaseq
- Pitsaassusai qaffasissunik sulluliineq
- Saputip matusereernerup kingorna piffissami sivisuumi aserfallatsaaliornerani nakkutigineranilu aningaaasalersuineq GML-ip aamma Kalalaallit Nunaanni Naalakersuisut isumaqtigiissutigissavaat.

## 5.7 Innaallagissamut periarfissat

### Uulia kinertoq orsussaq

Ataatsimut kiassaateqarfíup 59 MW HFO-mik ikummateqartup pilersinnissaa suliniummi misissorneqarpoq.

HFO svovlimik annertungaatsiartumik aniatitsisarnera tunngavigalugu dieselimik ikummateqarluni assinanik innaallagissiortoqartarmat suliniummi HFO atorlugu innaallagissiuteqarnissaq taamaatinnarneqarpoq [19].

### Erngup nukinganik innaallagissiorfik

Suliniutip erngup nukinganik innaallagialersorneqarsinnaanera 1980-ikkunni Risømit misissorneqaqqarsimavoq. Erngup nukinganik pilersuisinnaasoq suliniutip avannamut 55 km-inik ungasitsigisuanittooq Johan Dahl Landimi erngup nukinganik nukissiummik pilersitsiviusinnaasoq eqqarsaatigineqarsimavoq.

GML-ip erngup nukinganik nukissiummik pilersitsinissamut suliniummi periarfissat paasiniarlugit ilisimatuunik misissuisitsinikuvoq [51]. Misissuinermi paasineqarpoq erngup nukinganik nukissiuut suliniutip innaallagissamik pisariaqartitsineranik (35 MW missaa) saviminissamik 3 Mtpa-mik suliarinninnermi matussusiisinnaasoq Johan Dahlimi tatsit qutsissut pingasut sapusiornikkut ingerlarfiisa allanngortinnerisigut. Immamit imermik innaalligssiormut imermut turbinut pilersuisussamik sullumik sananissaq aamma pisariaqassaaq. Suliumnummut John Dahl Landimit nunap qaavani innaalligissamut ledningit 55 km-imik takitigisukkut innaalligissamik pilersuisoqassaaq [29].

Pilersuutinut piumasaqaatit tunngavigalugit suliniutip inerisarneqaqqalernerani tamanna tulluarsorneqarsimannilaq. Siunissami suliniummik annertusaanissamut erngup nukinga atorlugu tatiginartumik nukissiuuteqarsinnaaneq periarfissatut eqqarsaatigineqassaaq.

## 6. Avatangiisinik nalilersuinermi periuseq

### 6.1 Siulequt

Sulummi EIA tunngavinnik arlalinnik immikkoortoq 6.2-imni eqikkarneqartunik mianerisassaqarpoq.

Kingunissaanik nalilersuineq *Aatsitassat pillugit inatsit* 2010-meersoq naapertorlugu ingerlanneqarpoq, tassanilu sanaartornermut ingerlatsinermullu atatillugu avatangiisinut sunniutigisinnaasai pinaveersaartitsinissarlu pillugu siunnersuutigineqartut misissorneqarput.

Siunnersortit sumulluunniit atassuteqanngitsut misissuinerini uku ilanngunneqarput taakkununngali killilerneqaratik:

#### Tigussaasut

- Nipimik nalilersuineq (Orbicon) [52].

#### Silaannaq

- Silaannaap pitsaassusianik nalilersuineq (ERM) [19]
- Gassiniq silaannarmut aniasunik nalilersuineq (ERM) [20].

#### Imermi avatangiisit

- Imeq silaannarlu (Orbicon) [51]
- Tailingsnik uninngatitsivimmi nunap iluani imermut sunniutaanik aallarnisaalluni nalilersuineq (GHD, Orbicon) [24]
- Tailingsnik eqqaavimmi aamma ujaqqanik eqqaavimmi erngup pitsaassusaanik nalilersuineq (Orbicon) [58]
- Immamut eqqaaneq kangerluullu imaata pitsaassusaa - toqunartut pinngortitamiitit annertussusissaannik siumut naatsorsuineq (DHI) [17]
- Aatsitassarsiorfimmi pissutsink siumut naatsorsuineq (imeq, fluorit uranilu) (GHD) [23]
- Anorip siaruarnera (Orbicon) [59]
- Tailingsnik eqqaavimmi ajutoorutaasinnaasunik nalilersuineq (ARCADIS Canada) [7].

#### Uumassusillit assigiinngiaarnerat

- Pinngortitami avatangiisinik sumiiffimmi misissuineq (Orbicon) [57].

#### Sumiiffimmi atuineq kingornutassanngortitallu

- Sumiiffimmi atuinermik misissuineq (Orbicon) [54]
- Qanganitsanik misissuineq (Nunatta Katersugaasivia Allagaateqarfialu) [48]
- ) Kuannersuarni Inuaqtiginnertut kingunissanik naliliineq (Ataatsimoorullugu misissuineq) [69]

#### Qinngornerit aniasut

- Qinngornernik nalilersuineq (ARDADIS Canada) [5]
- Uranimit tunisassianik assartuinermik nalilersuineq (ARCADIS Canada) [3]
- Qinngornernik nakkutiginninnermut pilersaarummut takussutissiaq (ARCADIS Canada) [4]
- Radoni thoronilu aniasoq (ARCADIS Canada) [6].

#### Tailingsnik toqqorsivik

- Tailingsnik akuutissallu sinnikuinik uninngatitsineq. Kuannersuarni aatsitassanik qaqutigoortunik uranimillu suliniutip ingerlanneqarsinnaanera, Kalaallit Nunaat (Amec Foster Wheeler Earth & Environmental (UK) Ltd.) [1]

- TSF-it Tailingsinik uninngatitsinermi avatangiisini ajutoorutaasinaasunik nalilersuineq matusinermilu assiisinnaanermut periafissat (Wood Group) [72].

#### Aatsitassat katitigaanerannik suussusiliineq

- Aatsitassat katitigaarnerat/avatangiisini misileraaneq (SGS Lakefield Oretest) [67].

## 6.2 Sunniutissaanik misissuinermi periutsimik ilusissaanillu nalilersuineq

*Avatangiisinut sunniutissaanik misissuinissap piareersarnissaanut najoqqutassiat (EIA). Kalaallit Nunaanni aatitsitassarsiorneq pillugu Nalunaarusiaq (MRA 2015) [45] imarisaa aamma avatangiisit pillugit paassisutissat aamma avatangiisinut sunniutigisinhaasaanik nalileruinerup pitsaanerpaaamik saqqummiunniarlugit avatangiisini pissutsit ataasiakkaat suliniummi sunniutissaat eqqarsaatigalugit nalunaarusiaq ataani allaaserineqartutut ilusilersoneqarpoq:*

- Akuutissat toqunartullu (mingutsitsineq) ima immikkoortinneqarput:
  - Avatangiisini pissutsit (Immikkoortoq 7)
  - Silaannarmi pissutsit (Immikkoortoq 8)
  - Qinngornerit aniasut (Immikkoortoq 9)
  - Imermi avatangiisit (Immikkoortoq 10)
  - Eqqagassanik aqutsineq (Immikkoortoq 11)
- Ajoquisiisinhaanermi pissutsit (uumasunut naasunullu siuuniutai (Immikkoortoq 12)
- Sumiiffimmi atuineq sumiiffimmilu ilisimasat (Immikkoortoq 13).

Avatangiisini pissutsit ataasiakkaat eqqarsaatigalugit nalilersuineq imatut ilusilersoneqarpoq:

- Maannakkut avatangiisit
- Sunniutigisinhaasai
- Sunniutissaanik nalilersuineq
- Pinaveersaartitsineq
- Kingunerisassai ilimagisat.

## 6.3 Kingunerisinhaasai

Avatangiisini pissutsini ataasiakkaani kingunerisinhaasai nalunaarusiam tassani Takussutissiaq 11-mi eqikkarneqarput. Ataasiakkaat (aatsitassarsiornermi) sunniutigisinhaasai, ingerlatsineq pinngorfiilu.

Takussutissiaq 11 Sunniutigisinhaasai

Pissuseq	Sunniined	Immikkoortoq
Avatangiisini pissutsit	Suliniummi sanaartornermi ingerlatsinermilu nunap isikuata sumiiffillu sunngiffimmi atorneqartartut allangornerannik <b>kinguneqasinnavaoq</b> .	7.3.1
	Suliniummi sanaartornermi ingerlatsinermilu nunap <b>neriorneqarneranik</b> <b>kinguneqarsinnavaoq</b> .	7.3.2
	Suliniummi sanaartornermi ingerlatsinermilu nipilornerunermik kinguneqassaq sumiiffillu sunngiffimmi atorneqartartut annikillilerannik kinguneqarsinnalluni.	7.3.3
	Suliniutip ilusilersonerata ingerlanneratalu qaamatitsineq annertusisissavaa sumiiffillu sunngiffimmi atorneqartartut annikillilerannik <b>kinguneqarsinnalluni</b> .	7.3.4
Silaannarmi	Suliniummi sanaartornermi ingerlatsinermilu pujoralatsitsinermik kinguneqassaaq, tamassumalu silaannaaq ajornerulersississinnaavaa	8.3.1

Pissuseq	Sunniineq	Immikkoortoq
pissutsit	<p>saniatigullu atortut akuutissallu pujoralatsitsinerannik kinguneqarsinnaalluni.</p> <p>Suliniummi sanaartornermi ingerlatsinermi matusinermilu gassinik aniatitsisoqassaaq (nitroge oxidit, svovl oxidit, kulstoffit qernertut aamma sinnikunik nunap iluaneersunik nalinginnaasunillu ikualaanermi aniatitat (PAH)) silaanna pitsaassusianik ajornerulersisinaasut.</p> <p>Suliniummi sanaartorneq ingerlatsinerlu gassinit silaannarmik ajoquisiisartut aniatitat annertusinerannik kinguneqassaaq.</p>	
Qinngornerit aniasut	<p>Suliniummi sanaartornermi ingerlatsinermilu qinngornerit ulorianartut aniatinneqassapput, tamannalu avatangiisinik mingutsitsinermik kinguneqassaaq inuillu peqqissusiannut sunniuteqassalluni.</p> <p>Suliniummi sanaartorneq ingerlatsinerlu kinguneqariaannaapput, qinngornernik ulorianartunik silaannarmut, nunamut imermullu aniasoqarnera.</p> <p>TSF-imi sapusiamik ajutoorneq tailingsit erngata atortullu manngersut anianerat TSF-illu erngata ammut kuunnera aamma qinngornerit ulorianartut taakkununnga atasut anianerat</p> <p>Sananeqaatsit mikinerit TSF-imeersut anianerat nunamiik <b>mingutsitsinermik</b> aamma qinngornerit ulorianartut TSF-imiit aniarannik anorimillu tinngussaanerannik kinguneqarsinnaavoq</p>	8.3.2 8.3.3 9.3.1 9.3.2 9.3.3 9.3.4
Imermi avatangiisit	<p>Suliniummi sanaartornermi ingerlatsinermilu imermi pisartut allangngussapput, tamannalu erngup pitsaassusianut sunniuteqarsinnaavoq.</p> <p>TSF-inik ingerlatsineq maangaanaartitsinerup, TSF-ip ajoquiteqalernerata anorlernerataluunniit kinguneranik mingutstsisinnaavoq.</p> <p>Sananeqaatsit mikinerit TSF-imeersut anianerat imermik TSF-imiit ammut anorlernerani mingutsitsinermik kinguneqarsinnaavoq</p> <p>Suliniummi erngup anianera Sermilik Avannarlermi kangerlummi immap pitsaassusianut sunniuteqarsinnaavoq.</p> <p>Suliniummi sanaartornermi ingerlatsinermilu ajutoortoqariaannaavoq, tamannalu kinguneqariaannaavoq akuutissat (ass. uulia maangaannartitaq) avatangiisinut aniasinnaalluni.</p> <p>Suliniummi sanaartornermi ingerlatsinermilu ajutoortoqariaannaavoq, tamannalu kinguneqariaannaavoq erngup ingerlatsinermeersup avatangiisinut anianerannik.</p>	10.3.1 10.3.3 10.3.4 10.3.5 10.3.6 10.3.7
Eqqagassanik aqutsineq	Sanaartornermi ingerlatsinermilu igitassaalersut eqqortumik aqunneqanngippata avatangiisinut sunniuteqarnerannik kinguneqarsinnaavoq.	11.3.1
Uumassusillit assigiinngiaarn erat	<p>Suliniummi sanaartorneq ingerlatsinerlu uumasut neriniartarfiini ajoquusersuinerterik kinguneqassaaq.</p> <p>Suliniummi sanaartorneq ingerlatsinerlu imermi tarajoqanngitsumi uumasut neriniartarfiini ajoquusersuinerterik kinguneqassaaq.</p> <p>Suliniummi sanaartorneq ingerlatsinerlu immami uumasunik ajoquusersuinerterik kinguneqassaaq.</p> <p>Suliniummi sanaartorneq ingerlatsinerlu uumasut neriniartarfiini mingutsitsinerterik kinguneqarsinnaavoq.</p> <p>Suliniummi sanaartorneq ingerlatsinerlu imermi tarajoqanngitsumi immamilu neriniartarfinnik mingutsitsinerterik kinguneqarsinnaavoq.</p>	12.3.1 12.3.2 12.3.3 12.3.4 12.3.5

Pissuseq	Sunniineq	Immikkoortoq
	Suliniummi sanaartornermi ingerlatsinermilu biilnik angalannerup annertusinera uumasut toqusartut amerlinerannik kinguneqarsinnaavooq.	12.3.6
	Suliniummi sanaartornermi immakkut angallannerup annertusinera uumassusillit avataaneersut sumiiffimmi nassaassaanngitsut angallatit imermi oqimaaloquaaneersut sumiiffimiilersinnaapput.	12.3.7
Sumiiffimmi atuineq kulturikkullu kingornussat	Suliniummi sanaartornerup ingerlatsinerullu sumiiffimmi innuttaasut sumiiffimmik atuinerat killilissavaat.	13.2.1
	Suliniummi sanaatorneq ingerlatsinerlu sumiiffimmi kulturikkut kingornussanut sunniuteqarsinnaavooq.	13.2.2

#### 6.4 Sunniutit annertussusiannik nalilersuineq

Sunniutissatut ilimagineqartut ataasiakkaat avatangiisini pissutsini ataasiakkaani eqikkarneqarput. Sunniutissatut ilimagineqartut pinaveersaartitsiniarluni iliuutsit sunniutaannik nalilersuineq malillugu nalilerneqarput.

Kingunerisassaatut ilimagineqartunik nalilersuinermi sunniutit annertussusiat, sunniutit sivisussusiat sunniutillu pingaaruteqassusiat nalilerneqarput.

##### Sunniutit annertussusilernerat

- Suliniutip Sumiiffia Suliniummit toqqaannartumik ajoquersuineq, assersuutigalugu ingerlatsinernut, attaveqaatinut sulinimmullu qanissusiat
- Sumiiffik misissuiffingineqartoq Ingerlitsivinniit 5 km tikillugu
- Nunap immikkoortua Ingerlitsivinniit 5 km-imuit 75 km tikillugu
- Nuna tamakkerlugu 75 km-erimit ungasinnerusoq.

##### Sivisussusia (ilorraanut saatinneqarsinnaanera):

Sivisussusia isumaqarpoq sunniinerup sivisussusia.

Sivisussusiani aamma sunniutip ilorraata tungaanut saatinneqarnerata annertussusia ilaavoq, assersuutigalugu sunniutip ilorraanut saatsinneqarsinnaanerata annertussusia, tamakkiisumik illoraanut saatsinneqarneraniit ilorraanut saatsinneqarsinnaannginnerata annertussusia.

- Piffissamut sivikitsumut Sunniutaa illorraata tungaanut saatsinneqarsinnaannginneranut sunniuteqarani sivikitsumi pissaaq
- Piffissamut akunnattumik sivisussusilimmut Sunniutaa piffissami qaammatini arlalinni ukiuniluunniit sivisussuseqassaaq, kisiannili ataavartumik sunniuteqarani ilorraataluunniit tungaanut saatsinneqarsinnaanngitsunik sunniuteqarani
- Aatsitassarsiorfimmik ingerlatsinerup sivisussusia Sunniutaa aatsitassarsiorfimmik ingerlatsinermi tamarmi atuutissaq
- Piffissamut sivisuumut Sunniutaa suliniutip ingerlanneqarnera tamaat pisinnaavoq, immaqalu ilorraanut saatsinneqarsinnaani
- Qaqgumuluunniit Sunniutaa qaqgumulluunniit atuutissaq.

## Sunniutaata annertussusia:

- Annikitsuararsuuvoq Annikitsuararsuuvoq/sumiiffimmi silaannarmut/nunamut/imermut tarajoqanngitsumut/immamit avatangiisirut (kuutsitsineq eqqarsaatigalugu) toqunartuunngitsunik mingutsitsinerit annikippuit, aamma uumasunut naasunullu suliniummik ingerlatsinermut atatillugu aamma/imaluunniit suliniuteqarnermi ingerlatat eqqaanni uumasoqarfinnut sunniutaat annikilliartorput/allanngoriartorput (akornusersuineq eqqarsaatigalugu)
- Annikippoq Annikitsuararsuuvoq/sumiiffimmi silaannarmut/nunamut/imermut tarajoqanngitsumut/immamit avatangiisirut (kuutsitsineq eqqarsaatigalugu) toqunartuunngitsunik mingutsitsigallarnerit annikippuit, aamma uumasunut aamma/imaluunniit naasunut pingaarnernut suliniummik ingerlatsinermut atatillugu aamma/imaluunniit suliniuteqarnermi ingerlatat eqqaanni uumasoqarfinnut sunniuta annikilliartorput/allanngoriartorput (akornusersuineq eqqarsaatigalugu)
- Akunnattumik annertussuseqarpoq Mingutsitsinerit annertulaarsinnaapput (tunngavineqartut qaangerlugit, nunami namminermi nunalluunniit tamat akornanni najoqtassiat), toqunartullit ilanggullugit, sumiiffimmi nunalluunniit immikkoortuani/nunami/imermi tarajoqanngitsumi/immami avatangiisini, imaluunniit uumasunut aamma/imaluunniit naasunut pingaarnernut aamma imaluunniit sumiiffimmi uumaffigineqarunnaartut sunniutai ikiliartorput/allanngoriartorput
- Qaffasippoq Mingutsitsinerit annertupput, toqunartut ilanggullugit (tunngavineqartut qaangerlugit, nunami namminermi imaluunniit nunat tamat akornanni najoqtassiat, sumiiffimmi nunallu immikkoortuani silaannarmut/nunamut/imermut tarajoqanngitsumut/immami avatangisinut imaluunniit uumasunut aamma/imaluunniit naasunut aamma/imaluunniit uumaffigineqarunnaartut.

## 7. Avatangiisini pissutsit

### 7.1 Maannakkut avatangiisit

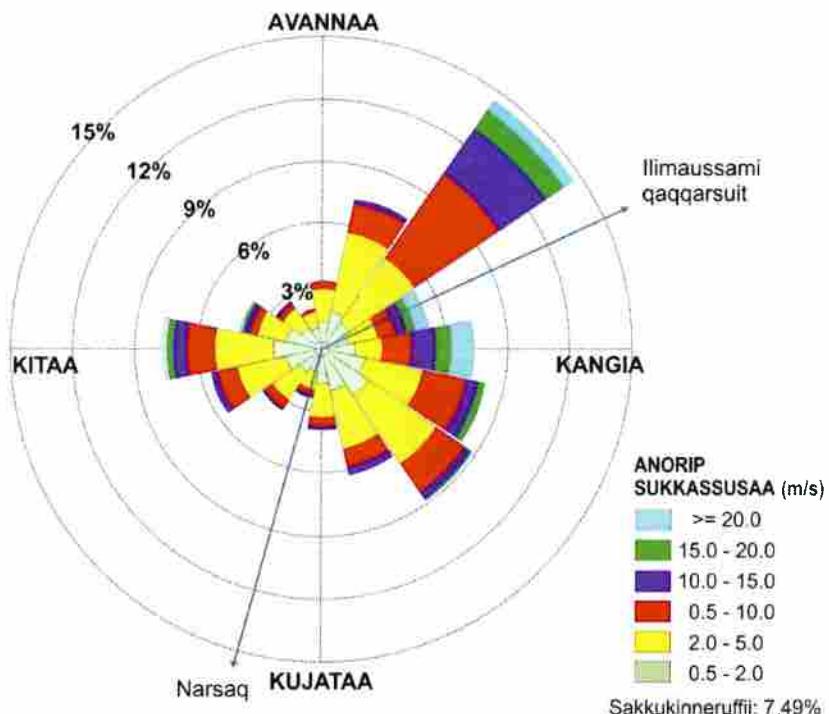
#### 7.1.1 Silaannaq

Kalaallit Nunaata kujataani silaannaq Amerikap Avannaata nunavittaanit aamma Atlantikup Avannaanit Kalaallit Nunaanni Sermersuaq immap qaavata kissassusia ilanggullugu sunnersimaneqarpoq. Aasaanerani kissassuseq 10 gradip ataaniippoq.

Imarpimmit ammasumit 40 kilomiiteriinnarnik ungasitsigisumiippoq, sumiiffimmi sila imarpimmit sunnersimaneqarpoq, tamannalu aasaanerani nillerneranik ukiuuneranilu issippallaannginneranik kinguneqarpoq. Piffissami sivisumi sila pillugu paasissutissat suliniummit pissarsiarineqarsinnaanngillat, kisiannili illoqarfiiq qanittuuni ukiup ingerlanerini kiassutsit pillugit paasissutissaqarpoq. Qaqortoq, suliniummit kujammut 30 km-inik ungasitsigisoq imarpissuarmut qaninnerusoq, januarimi agguaqatigiissillugu -5,5 gradenik issittarpoq, aggustimi juulimilu agguaqatigiissillugu 7,2 gradinik kiattarluni. Narsarsuaq, suliniuteqarfiup kangiani kangiamut 40 km ungasitsigisumiittooq januarimi agguaqatigiissillugu -6,8 gradinik issittarpoq julimilu agguaqatigiissillugu 10,3 gradinik kiattarluni. Narsaq illoqarfiiq taakku marluk akornanniippoq. Aatsitassarsiorfik Narsamit qaffasinnerusumiippoq, taamaammallu nillernerusarluni.

Qaqortumi agguaqatigiillugu 858 mm-inik siallertarpoq/apisarpoq Narsarsuarmilu 615 mm. Suliniuteqarfimmi siallertarnerata/apesarnerata annertussusia Qaqortumut assinguneruvoq, 100 meterinillu qaffakkiartonerani 3 %-imi annertusisarluni. Februarimi nalinngaasumik aputeqarnerusarpoq, Narsarsuarmi agguaqatigiissillugu 20 cm nalunaarsorneqarnikuulluni Qaqortumilu 41 cm [51].

Takusassiaq 28 Kuannersuarni 2010 aamma 2014 akornanni anorip sukkassusia sammivialu silasiorfimmi nalunaarsorneqarsimasoq takutinneqarpoq. Anorip sammivignerusrappa avannaq kangisimmiit aamma kujasik. Avannaq kangisimmiit anorip sakkortunerunerunera nalunaarsorneqarnikuuvvoq.



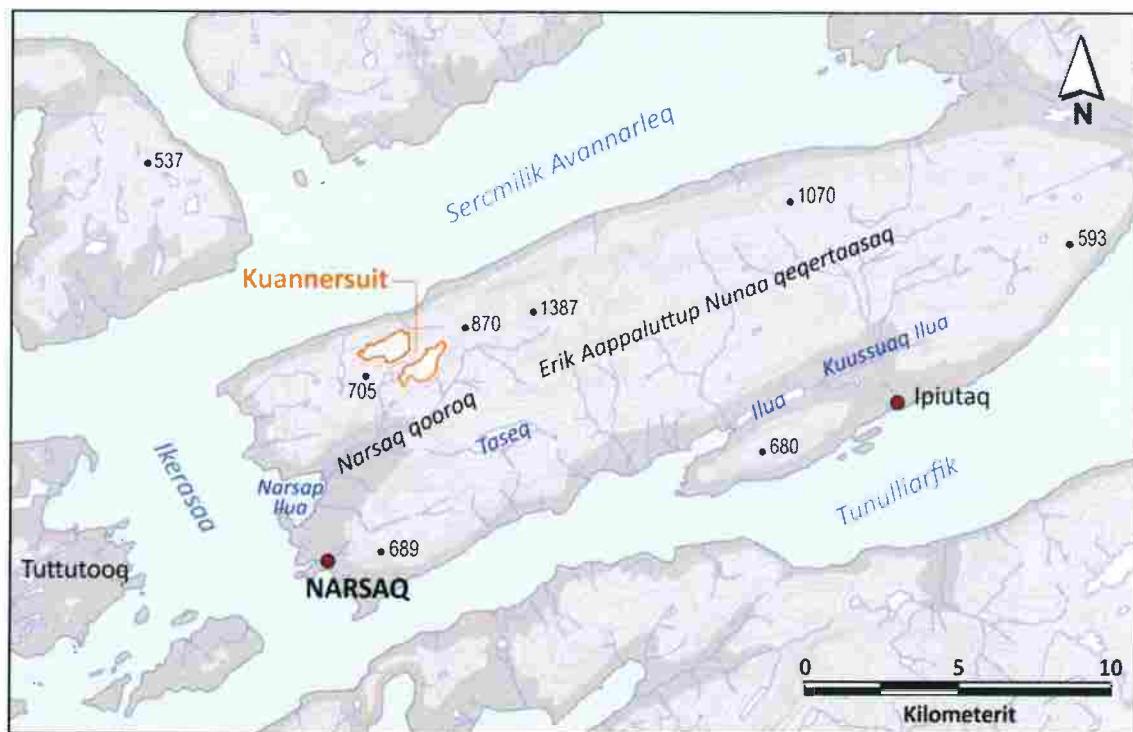
Takusassiaq 28 Kuannersuarni silasiorfimmiit anorip sammivii sukkassusaalu nalunaarsorneqarsimasut

Nunasarnermit silaannaq panertuuvoq kiangaatsiarlunilu Kalaallit Nunaanilu suliniuteqarfiullu eqqaani nalinginnaasualuni. Nunasarneq silaannaap naqitsinikinnerata kinguneraa, sermersuarmiillu aqqarsaartaluni. Nunasarneraangat silaannaap isugutassusia 30-40%-inik appartarpooq, kiassusialu/nillissusialu akunnerup ataatsip ingerlanerani 15-20 gradinik qaffasinnaalluni, ullullu marluk taamaaginnarsinnaasarluni. Foehnip ukiuunerani apummic sukkasuumik aatsitsisinnaatilluni sunniuteqarnerungaatsiartarpooq.

### 7.1.2 Nunap ilusaa

Kalaallit Nunaanni nunap ilusaata ilisarnaatigaa qaqqarsuit portungaatsiartut sivingangaatsiartullu aamma sineriaap qeqertaasallu eqqaanni qeqertat pukkitsut. Nunap ilusaa nunarsuarmi sermersuaqarneranit ilusilerneqarnikuovoq, kinguneralugu kangerluit takisuut, amitsut itisuullu.

Kuannersuarni aatsitassaqaarfik 600 meterisut qutsitsigisumi qatsissumiippoq tassani nunami aatsitassaqaarluni qutsinnerusortaanilu aatsitassat nalitunerusut nassaassaallutik. Aatsitassaqaarfik Erik Aappaluttup Nunaata qeqertaasaani Narsap illorfianut qanittumi inissismavoq (Takusassiaq 29). Kuannersuarni aatsitassaqaarfiup kujataani Narsap qoorua inissismavoq, Narsallu kuua qooqqumut Narsallu Iluani kangerlummut kuuppoq.



Takusassiaq 29 Qutsissutsit killingiussaallu

### 7.1.3 Nunap sananeqaatai nunalu

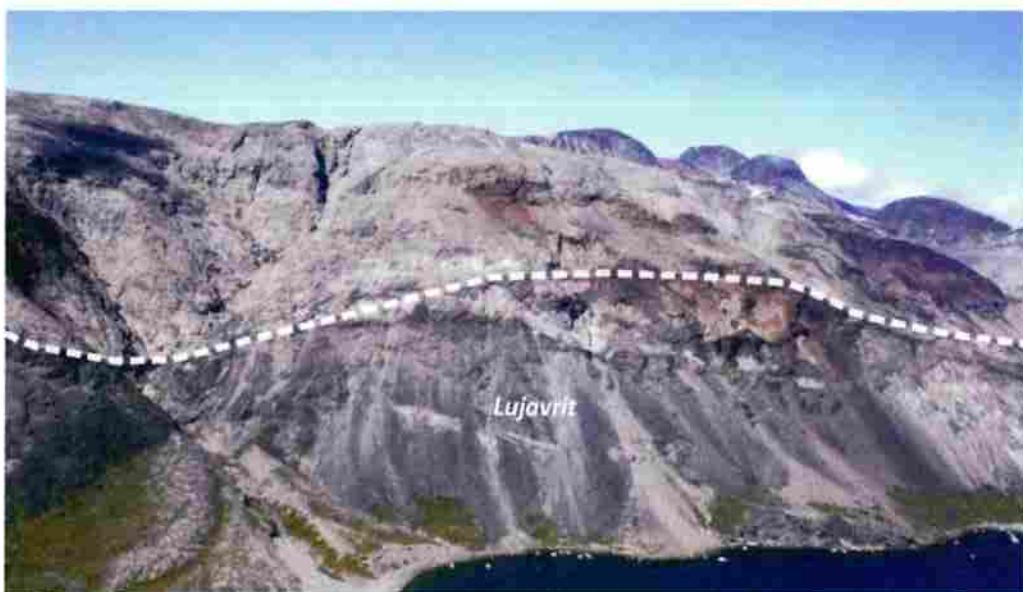
Kuannersuarmi suliniutip annertoortaa alkalinernik ujaqqanik qaqtigoortunik Ilimaussami Katersuuffimmeersunik toqqaveqarpoq. Ujaqqat taakkua REE-nik, allanillu ulikkaarput soorlu lithium, beryllium, uran, thorium, niobium, tantalum aamma zirconium. Nunap ilusaata patajaannera pissutigalugu ujaqqat taakkua aamma ulloq manna tikillugu serminit iigartartunit, imermit anorimiillu siaruarneqartarput annertuitigullu qerrunik, ujaraaqqanik nunanillu kangerluit sipunganeri malillugit immerneqarnerannik kinguneqartarlutik. Siammarnerup taassuma kinguneraa ujaqqanik qaqtigoonerusunik amerlanerusunik peqalernera, tassunga ilanngullugit sumiiffimmi urani aamma thorium, taakkualu Narsap Iluani, Tasermi, sumiiffimmilu qaqqani sipungasuni.



Takusassiaq 30 Ilumaussamut takussutissiaq Katersuuffik suliniutip ilarujussuanut tunngaviusoq.

Ujaqqat immikkut ittut qoorunut kangerlunnulu nunamik neriuinerat avatangiisirut  
sunnyuteqangaatsiarput

REE malmit Lujavriteiittarput ppiarneqartussaassallutik suliarineqartussaassallutillu taakkupullu Ilumaussami Katersuuffimmi ujaqqat assigiinngitsut ilaat. Lujavritep REE-tai █ % -iupput, zinkitai █ % -iupput, uranitai █ % -iupput, pinngooqaatinillu allanik ulikkaarluni. Lujavrite Kuannersuit qatsinnersarsuani sumiiffimmilu qaqqani qaqqap sananeqaataa takuneqarsinnaavoq. Lujavriteiit gerrut ujaraaqqallu pinngortut Tunugdliarfiup kangerluani suliniuteqarfiup kujaterpiaani piupput.



Takusassiaq 31 Tasip kujataatungaani Lujavrite (qasertoq taartoq) malunnaatillik naqqatigut killingata ataaaniittut takutippaa. Nunamik neriuinerup Lujavrite killigititap ataaniitsilerlugin seqummakunngortillugu siorangortittarpaa

Flouri annertusiartortoq Narsap kuuani, Tasermi aamma Kuussuarmi Tasermi pinngortitami nammineq pissusissamisoortumik piuvoq. Ilimaussami Katersuuffimmi villiaumtit imermik arrottinnejarsinnaasut sequmittarneranit tamanna pissuteqarpoq.

Sumiiffimmut suliniuteqarfingeqartumut ilisarnaataavoq uumassusillit assigiinngiiaernerisa annikinnera, tassani uumasut nalinginnaasut nalunaarsorneqarnikuupput, pingasuinnarnillu naasoqarfeqarluni. Naasut qaqtigooortut sumiiffimiipput, suliniummili ingerlatsinermit sunnerneqassanatik.

## 7.2 Sunniutigisinnaasai

Avatangiisut sunniutigisinnaasai tassaapput:

- Suliniummi sanaartornermi ingerlatsinermilu nunap isikkuata allanngorneranik sunngiffimmilu atorneqartartut annikillinerannik kinguneqasinnavaavq
- Suliniummi sanaartornerq ingerlatsinerlu nunap nerorneqarneranik kinguneqasinnavaavq
- Suliniummi sanaartornerq ingerlatsinerlu nipilornerup annertusineranik kinguneqassaaq
- Suliniummi sanaartornerq ingerlatsinerlu qaammaqquteqarnerup annertusineranik kinguneqassaaq.

## 7.3 Sunniutissaanik nalilersuineq

### 7.3.1 Sumiiffiit sunngiffimmi sammisaqarfiusartut

Kuannersuit qaavani ujaqqat sanaartornermi piaarneqassapput (piiaaqqaarneq). Ujaqqat piiaaviup eqqaani ujaqqanik qaleriissaarinertut uninngatinneqassapput. Suut isikkuat atajuartussamik allanngussappat. Kuannersuarni piiaaqqaanermi (tamassumalu kingorna aatsitassarsiornermi) nunap isikkuata allanngornera WRS-imillu pilersisineq Narsap illoqarfianut Narsalluunniit narsataanut annikitsumik takuneqarsinnaasumik sunniuteqassaaq sunniuteqaralunilluunniit (Takusassiaq 32). Piiaavik piffissap ingerlanerani itineruleriartussaat naggataatigullu 80 meteriulissalluni. WRS-ip portussuseq 120 meteri Suliniutip ukiuni 37-ni atunnerani tikissavaa (590 mRL) [67].



Takusassiaq 32 Narsap illoqarfianiit suliniut inerisarsimasoq takullugu (Google Earth 2018)

Sapusiaq atajuartoq Taseq kuuffianit Taseq-mi sananeqassaq aammalu Taseq-p maannakkut imeqarfiata pingaarterup avannamut kangiata tungaanut sananeqassaaq. Nunaminertat saputip tunuaniittut talingsinik akuutissanillu sinnerinit talingsinik uninngatitsivittut atorneqassapput. Immikkoortoq 3.7-imni aallaaserineqartutut saput aatsitassarsiorfiup ingerlanneqarnerani portusiartussaaq. Erngup sinneruttup TSF-imut pinnginnissaa piniarlugu ikerasaliat imermik allakkoortitsisussat sananeqassapput.

Prammit puttasut sumiiffiillu uninngatitsivissat TSF-ip sinaani sananeqassapput. Taseq tasinnguarlu eqqagassat aatsitassarsiorfimmit nuunneqartarnerat ilutigalugu piujuartussamik allanngussapput [1]. Erngup qaavanut sunniutissanik nalilersuineq Immikkoortoq 10-mut ilanngunneqarput.

Taseq qaqgap Talut tunuani qooqqumi amitsumi inissimamat Narsamiit qoorulluunniit annertunersaanit takuneqarsinnaanngilaq. Sapummik sanaartornerup kingorna tailingsinik uninngatitsiviit illoqarfimmut qooqqumulluunnit takuneqarsinnaasumik annikitsumik sunniuteqassapput sunniuteqassanatilluunniit. Saputit sulluillu kuutsitsiviit qanittumiit takuneqarsinnaassapput, kisiannili sumiiffinni atortunik (ujaqqanik ujaraaqqanillu) asserneqartussaammata takuneqarsinnaanerat killeqassaaq. Saputit piffissap ingerlanerani naanernit nalinginnaasunit aamma matuneqassapput, tamassumalu takuneqarsinnaanerat annikilliseqqissavaa.

Suliniummi atortunik attaveqaatinillu taakkununnga atasunik sanaartornermi nunamik allannguinissaq pisariaqassaaq. Allannguineq annertuneq tunisassiorfiup umiarsualiviullu sananeqarfiini pissaaq. Umiarsualivimiit aatsitassarsiorfimmut aqqusineq sananeqassaaq, sullissinermullu aqquserngup TSF tunisassiorfillu atassusissavai. Ruujorit marluk tunisassiorfik TSF-lu aamma atassusissavaat.

Suliniummi atortut ilaat, assersuutigalugu tunisassiorfik, Narsap qooruanit kangerlummiillu takuneqarsinnaassapput, Narsalli illoqarfianit takuneqarsinnaanatik. Umiarsualivik aamma umiarsualiviup aatsitassarsiorfiullu akornanni aqqusineq qooqqumit takuneqarsinnaassapput, Narsalli illoqarfianit takuneqarsinnaanerat killeqartorujussuussalluni. Aatsitassarsiorfimmik matusinermi illunik maskinanillu matusinerup kinguneranik pinngortitap naanera naaqqissaaq, piffissallu ingerlanerani naaqqissalluni. Unammillertunik maannakkut nunamik atuisoqanngilaq, siunissamilu taamaattoqarnissaa ilimagineqanngilaq.

### 7.3.2 Nunamik neriuineq

Uani nunamik neriuineq imatut nassuaasersorneqarpooq, issumik, sioqqamik ujaraaqqanillu erngup, sermip anorillu nuussinerat. Sanaartornerit arallit nunap nerorneqarneranik kinguneqarsinnaapput. Taakku tassaapput:

- Sanaartorfinnik iluarsaasseqqinneq
- Umiarsualivimiit aatsitassarsiorfimmut aqqusiniorneq
- Ruujorinik aaqqiineq
- Aatsitassarsiorfimmik pliaaneq
- Kuuffit sammiviisa allanngortinnerat
- Sanaartornermut atortussanik maniilakuluttunik pissarsiniarluni qaartiterineq - assersuutigalugu tailingsinut saputinut
- Umiarsualivimmik sanaartornej.

Nunamik neriuineq ataatsimut isigalugu ilimagineqarpoq tassaassasoq pisussaq imaluunniit suliniummi sanaartorneq sumiiffinni qaarsoqartumi pissasoq. Sumiiffimmi nunap pissusaa pissutigalugu marraq issorlu killeqangaatsiarput. Sumiiffimmi nunamik killilimmik neriuineq sanaartornerup ingerlanerani tunisassiorfimmi aamma umiarsualivimmii aatsitassiorfimmut aqqusineq sinerlugu. Suliniummik ingerlatsinermi ingerlatsinerit nunap annertuumik nerorneqarneranut pissutaanissaat ilimagineqanngilaq.

### 7.3.3 Nipi sajutsitsinerlu

Nipi nalinginnaasumik kissaatigineqanngitsumik nipiliornertut paasineqarajuttarpoq. Inuit siutaat nipimit sunnerneqarajuttarput. Sunniinerit annertussusaannut, decibel (dB) nипитussusaannik uuttuutitut atorneqartarpoq.

Aalajangersimasunit nipiliornermi ilaatigut apeqquaavoq sumiiffimmi tunuani nипит nипитussusaat. Anorip sukkassusia tunuani nalinginnaasumik nипит nипитussusiisa uuttornerannut pingaaruteqarpoq, nипил nипитussusia anori sukkanneruleriartortillugu annertunerulersarpoq. Kuannersuarni anerup minutini qulini sukkassusia nalinginnaasumik 2-5 m/s-iusropoq, tamannalu piffissap ingerlanerata 35 %-iani pisarpoq. Anorup sukkassusia nalinginnaasumik tunuani nипиunerata annertussusaa 30 dB(A)-juvoq.

#### Sanaartorneq

Sanaartornerup nalaani ukunannga annertunerusumik nипилfigitittoqartassaaq:

- Atortut ingerlaartut assaanermut sanaartornermullu atatillugu atorneqartut:
  - Umiarsualivik
  - Umiarsualivimmii Aatsitassarsiorfimmut Aqqusineq
  - aqquserngit allat
  - ruujorit
  - tunisassiorfik
  - aatsitassarsiorfik atortullu tassunga atasut
- piiaavimi piaaqjinneq
- Umiarsualivimmii aatsitassarsiorfinnilu qillerinerit qaartiterinerillu
- Umiarsualivimmii tunisassiorfimmut aatsitassarsiorfiullu eqqaanut pilersuutinik maskiinanillu assartuineq
- Angallatit angalanerat.

Nunamiit nипилорерит tassaagallassapput sumiluunniit sanaartornermeersut.

Umiarsuit sanaartornermut atatillugu angalaneri Narsami nипилореq annertusitissavaat. Taamaattoq sukkaatsumik ingerlasarneq aamma umiarsualiviup Narsallu akornanni ungasissuseq pissutigalugu, angalatit ingerlanerannit agguaqatigiissillugu nipi 35 dB(A) ataatisavaat, tamanna ineqarfinnut unnuaanerani najoqqutassatut.

Killiimmik qaartiterineq aamma aatsitassarsiorfimmi pisassaaq. Annertussiliineq sumiffinnut appasinnerusunut, aqqusinernut ikaarsaariernerut aamma aqqusinernik ingerlatsiviusartunik sanaartornermi nипитussutsit qaffasinnerpaaffissaat piareersarnialugu. Umiarsualivimmii tunisassiorfimmut aqqusiniortoqassamat umiarsualivimmii tunisassiorfimmut aqqusinorneq tulleriaarlugu pissaaq.

Qeqertaasami Tunu-mi aatsitassarsiorfimmilu ujaqqat qaartitikkat nunap pissusaanut uterteqqinnissaanut assiiniarnermilu atortutut atorneqassapput. Nipilornerup sajutsitsinerullu uumasunut sunniutai immikkoortoq 12.3.1-immi allaaserineqarput.

Suliniummi sanaartornermi nipip sunniutaa ilimagineqarpoq suliniummik ingerlatsinermut nilerorit naatsorsorneqartut ataatisagaat, soorlu ataani allaaserineqartoq [52].

### Ingerlatsinerit

Suliniummi ingerlatsinermi suliaqarnerit suliniummi atortut eqqaanni avatangiisini nipilornerit annertusinerannik kinguneqassaaq [52]. Sulimummi nipimik nalilersuinermi 30 dB(A) avatangiisini tunngaviusumik nipilornertut nalinngaasuni nipilornernut atorneqarpoq. Suliniummi ingerlatsinerit nipiliortut taassuminnga annertunerit suliniutip "nipimik pilersitsineratut" isigineqarput.

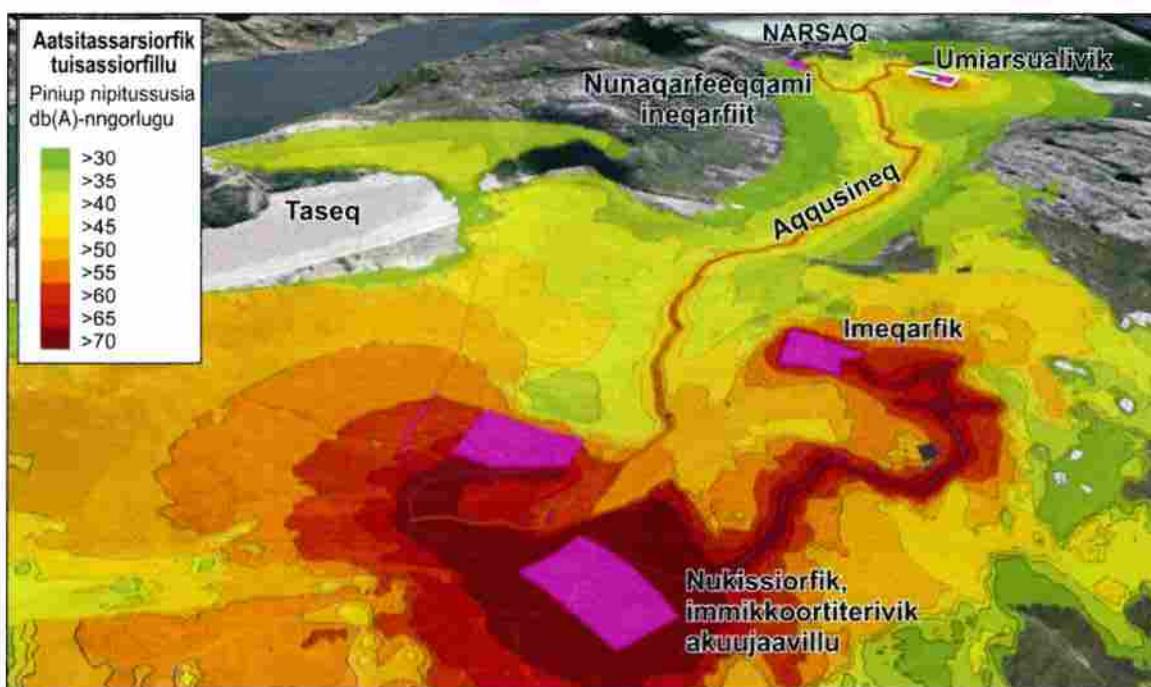
Nipimik nalilersuinermi sumiiffit ingerlatsiviusut uku ingerlatsinerup ingerlanerani annertunerpaamik nipilorfiusussatut paasineqarput:

- Aatsitassarsiorfiup eqqaa (piaavik, aqquserngit assartuiviit, tunisassiorfik aamma nukissiorfik)
- Umiarsualivimiit aatsitassarsiorfimmut aqqusineq
- Umiarsualiviup eqqaa.

Sumiiffinni taakkunani nipilorneq qarasaasiami programmi SoundPlan atorlugu naatsorneqarpoq. Suliffissuarni nipilorneq 70 dB(A) Danmarkimi najoqqutarineqartoq suliniummi ingerlatsinermi nipilornerup nalilersorneranut atorneqarpoq. Killigititaq 70 dB(A) illuutit killingini (ungalut killingini) sanaartornermi atorneqarpoq. Suliniut erseqqisumik killeqanngimmat (isumannaatsuunissamut isumannaallisaanermullu ungalooqassaaq), suliffingineqartuni tamani nipilornerup immikkut pissusia nipilorfiusut taakkulu avatingiissa paaniarnissaannut atorneqarpoq.

Suliniummi piiaaffimmi ammasumi suliniummi ingerlatsinernit, aqqusinerni assartuiffisuni tunisassiorfinnilu marlunni nipilornerit Takusassiaq 33-mi takutinneqarput.

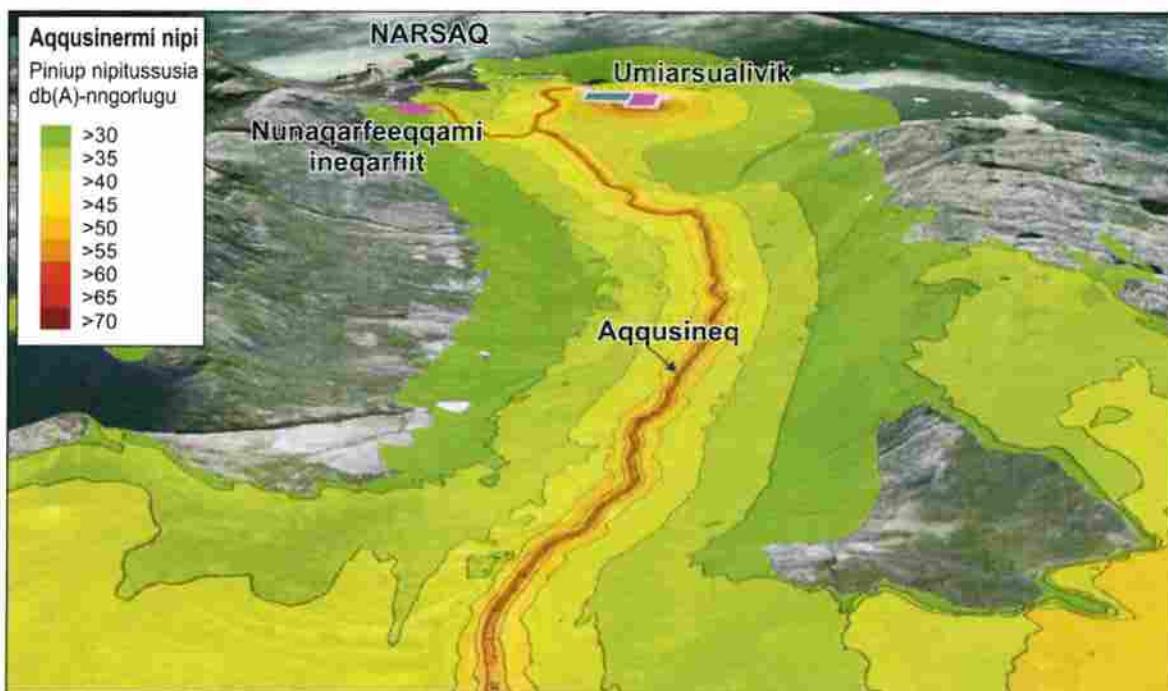
Tunuliaqtini 30 dB(A)-mit annertunerusumik nipilornerit Kuannersuarnut Narsallu qooruanut qaffasinnerusumut killilerneqarput.



Takusassiaq 33 Tunisassiornermi aatsitassarsiorfimmilu tunisassiorfimmilu nipilornissaq naatsorsorneqarsimasoq

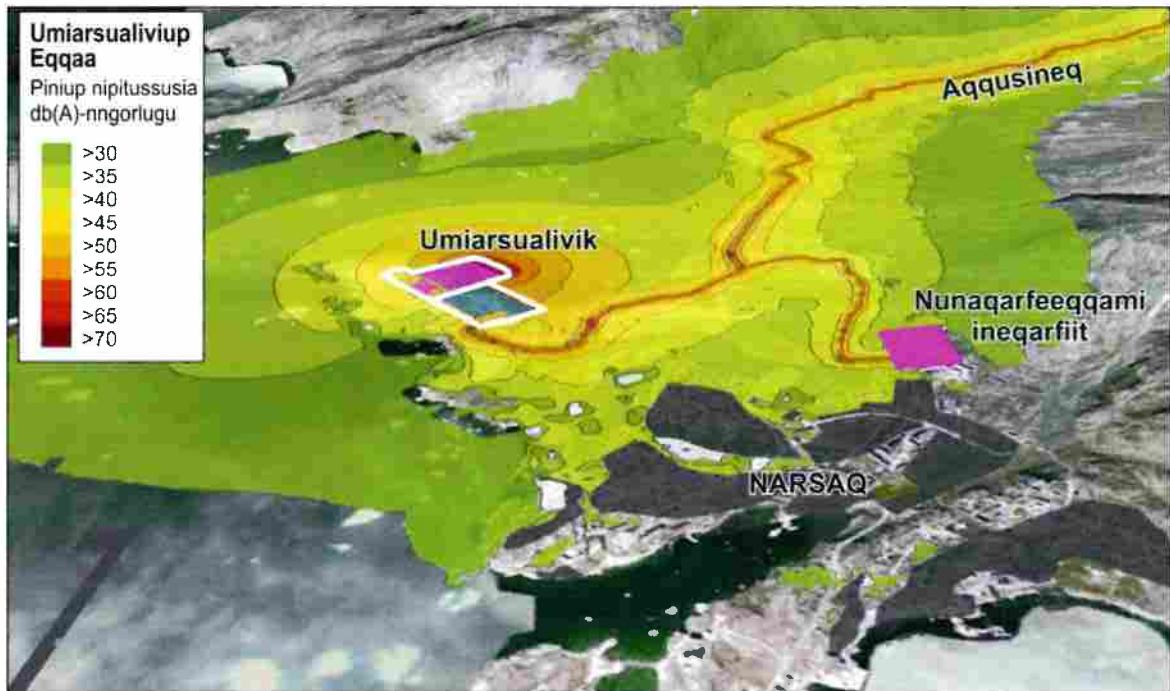
Nipi umiarsualiviup aatsitassarsiorfiullu akornanni aqqusinermi umiarsualivimmilu truckit, bussit biillillu allat ingerlaneranneersoq Takusassiaq 34-mi takutinneqarpoq. 30 dB(A) sinnerlugu tunuani nipilornerit aqquserngit sinaanni 800-1.200 akornanni isorartutigisumiipput, nunap qanoq ittuunera apeqquaalluni. Umiarsualiviup tunsiasiorfiullu akornanni aqqusinermi Narsap illoqarfiani nipilorneq annertusitissanngila.

Sumiiffuit umiarsualivimmii aatsitassarsorfimmut aqqusinermi nipimit sunnerneqarsinaasut qaninnerit tassaapput Narsap narsartaani Narsap avannaatunginnguaniittuni illuaqqat qilingiluat. Illuaqqat taakku aasat tamaasa inoqartarput. Suliniummut atatillugu nipip nipitussusia illunut aqqusinermut qaninnerniittunut naatsorsorneqarpoq tassaasoq ullukkut 38,0 dB(A), unnukkut 38,3 dB(A) aamma unnuakkut 38,7 dB(A), tunuani nalinginnaasumik nipilorneq qaangilaaginnarlugu [52]. Danmarkimi sommerhusini ullukkut, unnuukku unnuakkullu nipilornermut sanilliullugu nipitussutsit naatsorsorneqartut ullukkut nipilornermit appasinnerupput (40 dB(A)), kisianni unnuukkut unnuakkullu 35 dB(A)-jusarput.



Takusassiaq 34 Umiarsualivimmii aatsitassarsorfimmut aqqusinermi umiarsualivimmilu nutaami nipi naatsorsorneqartoq

Umiarsualivimmii suliniummi ingerlatsinermi nipilorneq Takusassiaq 35-mi takutinneqarpoq. Sumiiffimi annikitsumi containerinik usingiaaviusartumi nipi 70 dB(A)-utut, naatsorneqarpoq [52]. Sumiiffimi tunuani agguaqatigiissilugu 30 dB(A)-jusoq umiarsualiviup qeqqaniit 1.800 meterisut isorartutigaq.



Takusassiaq 35 Tunisassiornerup nalaani umiarsualivissami nipiliorneq naatsorsorneqarpoq

Narsami ineqarfinni ineqarfissatullu siunnesuutigineqartumi nipip nipitussuia 40 dB(A)-mit appasinnerussaaq, Danmarkimilu illoqarfinni nipip nipitussusianut najoqqutarineqartartut malinneqassallutik. Kalaallit Nunaanni Naalakkersuisut suliffissuarni nipiiornermut ilitsersuutit malittarisassalluunniit atuutilersippaat.

Piiaavimmi ammasumi qaartitiserinerit ulloq allortarlugu pisassapput, arlaleriarluni ataatsikkut qaartitsisoqartarsinnaalluni.

Piiaavimmi ingerlatsinermi qaartitsinermi nipip niputussusianut qanorlu ittuunerannut apeqqutaapput qaartitserutit suuneri, qaarsuup qaartinneqartussap qanoq ittuunerani, qaartinneqartup annertussusia itissusialu, qaartiterutit sunnerani qaartsinerillu akuttussusaat. Tusaasinnaasut qaninnerit qaartitsivimmiiit 8 km ungainnerusumiimmata, qaartitsineq nunallu sajunnera Narsami inunnut illunullu sunniuteqarnissaa ilimananganngilaq.

Suliniummi ingerlatsinernit nipiliornermik naatsorsuinerup takutippaa 70 dB(A) qaartitsinerup pilersitaa annikitsuararsuusoq aamma taamaallaat aatsitassarsiorfimmi, tunisassorfimmi, umiarsualivimmiiit aatsitassarsiorfimmut aqqusineq sinerlugu tusaaneqarsinnaasoq.

Suliniummut atatillugu nipiliornertut iliamagineqartut Narsami ineqarfinni Danmarkimi najoqquタassiat ataaniissapput. Angallannermi nipiliornerup sommerhusinut Danmarkimi unnuukkullu killigititaq 35 dB(A) Narsap narsaani illuaqqani marlunni 3,7 dB(A)-mik qaangissavaa. Uumasoqarfiusut mianernartut ingerlatsinermi nipiliornermit sunnerneqarsinnaasut ilisimaneqanngillat [52].

### 7.3.4 Qaamanermik nalilersuineq

Sanaartornerit aamma aatsitassarsiorfimmi, tunisassorfimmi umiarsualivimmillu suliniummi ingerlatsinermi ingerlatsinerit ullukkut unnuakkullu ukioq tamaat pisassapput. Piffissami taernerani sanaartorfigineqartut qaammaqquqteqartinneqassapput. Kinguneri soorlu "nunamik qaamanermik mingutsitsineq" tassaassapput qaammaqquqteqarnerup allanngornera, pinngortitami qamaneqarfijit ataatsimut isigalugu ilismaneqarpallaanngillat.

Sumiiffiit taartunut qamanerup sunniutai annertuut, soorlu timmissat ingerlaartut takkussinnaanerat sanaanullu annertuumik qaammaqqulinnut aporsinnaanerat allaaserineqarluarnikuuvooq [9]; taamaattoq ukiup qaammataani timmissanik ingerlaartoqarpiartoqarnavianngilaq, tamassuma Kuannersuarni annertuumik sunniuteqarnissaa ilimagineqanngilaq.

#### 7.4 Pakkersimaartitsinerit

Pakkersimaartitsiniarluni iliuutsit ataaniittut suliniutip avatangiisinut qallikkut sunniuteqarnera annikilisinniarlugu ingerlaneqassapput:

- Nunap pissusaa avatangiiseq pissusaata uterteqqinnissaa taamaaliortoqarsinnaatilugu pilersaarusiorneqassaaq
- Nunap pissusaa avatangiiseq pissusaata taamaaliortoqarsinnaatilugu uterteqqinnissaa pilersaarusiorneqassaaq
- Aqquserngit nunamut avatangiisiannut sunniutaasa annikillisinneqarnissaat pilersaarusiorneqassaaq
- Prammit aatsitassarsiorfimmik matusinermi peerneqassapput
- Saputit sullulu kuuffiit sumiiffimmi atortut (ujaqqat ujaraaqqallu) atorlugit matuneqassapput. Saputit piffissap ingerlanerani naanernit nalinginnaasunit aamma matuneqassapput, tamassumalu takuneqarsinnaanerat annikilliseqqissavaa
- Ujaqqat ujaraaqqallu sanaartornermi sapinngisamik atorneqassapput
- Ullaakkut arfinerniit unnukkut arfinernut qaarttsisoqartassaaq.

Aatsitassarsiorfimmik matusinermi illunik maskinanillu matusinerup kinguneranik pinngortitap naanera naaqqissaaq, piffissallu ingerlanerani nalinginnaasumik naaqqissalluni.

#### 7.5 Kingunissaatut ilimagisat

Avatangiisinit sunniutissaatut ilimagineqartut Takussutissiaq 12-imni eqikkarneqarput.

Takussutissiaq 12 Avatangiisini qallikkut kingunissai naatsorsukkat

Sunniineq	Suliniutip killiffla	Allierineq	Sivisussusia	Pingaaaruteqassusia	Nalilfersuineq
Sumiiffit sunngiffimi sammisaqarfiusartut	Sanaartorneq Ingerlatsineq Matusineq	Suliniutip sunniutai	Qaqugumuluunniit	Akunnattumik annertussuseqarpoq	Atortorissaatutit arlalissuit Narsap narsaani tukuneqarsinnaassapput, suliniutillu sumniutai annikingaatsiassallutik. Nunamik atuinermi sunissami unammilertoqalernissaa ilimagineeqangilaq.  Nuna piffissap ingerlanerani naasoqaleqqissaaq.
Nunamik neriuineq	Sanaartorneq Ingerlatsineq	Suliniutip sunniutai	Qaqugumuluunniit	Annikippoq	Sanaatoriaatsit attaveqaatinillu aaqqinimissamik pilersausrusiornerup nunamik neriuineq imatut annikilititsigissavaat, nunap annertuumik neriorneqanginnissaa ilimgineqarluni.
Nipi sajutsitsinerlu	Sanaartorneq Ingerlatsineq	Suliniutip sunniutai	Qaqugumuluunniit	Annikippoq	Narsami naiguaqarfinni nipip nipitussusiatu Danmarkimi najoqquqtaassat ataatisssavai. Angallannermi nipilormerup sommerhusinut Danmarkimi unnukkut unnuakkullu killigittaq 35 dB(A) Narsap narsaani illuaqqani marlunni 3,7 dB(A)-mik qaangissavaa.  Uumasoqarfiusut mianernartut suliniummi ingerlatsinermi nipilormermit sunnerneqarsinnaasut ilisimaneqanngillat.  Nipimik natsorsuinermi suiniummi nipip annertuumik sunniinissaa paasineqangilaq.
Qaamanermik nalilfersuineq	Sanaartorneq Ingerlatsineq	Suliniutip sunniutai	Qaqugumuluunniit	Annikitsuararsuuvoq	Qammaaqqusersineq ukiup qaamataanni pisariaqarttineqarnerussaaq, taamaalinernerani timmissat ingerlanngingajattarpuit. Taamaammat sammineqarnissaa ilmananngilaq.

## 8. Silaannarmi pissutsit

### 8.1 Maannakkut avatangiisit

Pujoralaaq gassillu aninatitsinerisa tunngaviusumik annertussusaat juli 2011-miilli misissorneqarnikuupput [62]. Misissuiffingineqartut tassaapput Narsap iluata narsaani nunalerivik, Narsap illoqarfia aamma Narsap kujataata tungaa.

#### *Tunngaviusumik killigititat*

**Kvælstof dioxid ( $\text{NO}_2$ )** assartuinermi ikualaanermilu teknologini annertussusia appasisorujussuuvoq. Narsami illoqarfimmi nalunaarsuiffimmi normu 1-im  $\text{NO}_2$ -ip annertussusia qaffasinnerulaartoq nalunaarsorneqarpoq tamanna illoqarfiup avataani misissuiffinnut sanilliullugu ( $2.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  1.5-imut aamma  $1.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -mut sanilliullugu). Narsami biilit angalanerannik tamassuma kingunerigaa ilimanarpoq.

**Svøl dioxid ( $\text{SO}_2$ )**, misiliutit ilimanarsisippaat anniktsuararsuusoq,  $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ataallugu,  $\text{SO}_2$ -mik misiliutit.  $\text{SO}_2$ -ip pinngorpii pingaanrerit tassaapput nunat tamat akornanni Kalaallit Nunaata sineriaanut assartuinerup isoratussusia aamma Narsamut assartuineq.

**Ozon ( $\text{O}_3$ )** qaffassinneruvoq, aamma ungasissumut assartuinerup kingunerinerusaanik.

**Ammoniak ( $\text{NH}_3$ )** imermi arrortikkuminarneruvoq, suliarineranilu silaannarmit sunniuteqartumik salinneqartarluni.  $\text{NH}_3$ -ip agguaqatigiissillugu Narsap Iluani narsami naasorissaavimmi annertussusia uuttuivinnit marlunnit allanit qaffasinnerulaarpoq ( $1.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  1.2-mut  $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -mullu sanilliullugu), uumasuutit pigineqartut pissutaallutik.

**PM<sub>10</sub>** (akuutissaq sananeqaaseeralik 10um-im  $\text{PM}_{10}$  annikinneruvoq), 2011 aamma 2013 akornanni ukiumut appertussusia Narsap iluani narsami nunaateqarfimmi  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -uvoq. EU-mi ukiumut killigititanut sanilliussilluni  $\text{PM}_{10}$ -mut anertussusia tassaavoq  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### 8.2 Kingunerisinnaasai

Suliniuttip silaannarmut sunniutigisinnaasai tassaapput:

- Suliniummi sanaartorneq ingerlatsinerlu pujoralatsitsinerlik kinguneqassapput, tamassumalu silaannaaq ajornerulersississinnaavaa, tassa atortut akuutissallu pujoralatsitsissammata pujoralatsitsinermillu atasumik allanik sunniisinnaalluni.
- Suliniummi sanaartornermi, ingerlatsinermi matusinermilu gassinik aniatitsisoqassaaq (nitroge oxidit, svøl oxidit, kulstoffit qernertut aamma sinnikunik nunap iluaneersunik nalinginnaasunillu ikualaanermi aniatitat (PAH)) silaannaas pitsaassusianik ajornerulersitsisinnaasut.
- Suliniummi sanaartorneq, ingerlatsineq matusinerlu gassinik (GHG) silaannarmut aniatitat biilit nukissiorfimmilu diesilimik ikualaanermeersunik pilersitsissapput.

### 8.3 Sunniutissaanik nalilersuineq

#### 8.3.1 Pujoralak silaannaallu pitsaassusaa

##### *Tunuliaqut*

Suliniummi ingerlatsivinni tamani pujoralaqartitsisoqalersinaallunilu aniatitsisoqalersinnaavoq. Atortuni uninngasuni nuunneqarsinnaasunilu, atortunik passusinermi biillillu orsussamik

pujoralammik gassinillu aniatitsinermik pilersitsissaaq. Sananeqaateeqqanik gassinillu aniatitsinerit avatangiisirut inuillu peqqissusaannut sunniuteqarsinnaapput.

Silaannarmi pujoralak sananeqaaseeqqanut tunngassutearpoq (PM). PM-ip annertussusia tunngavigalugu annertussusilerneqarpoq:

- **PM<sub>2.5</sub>** Ikuallatitsinermiit sananeqaaseqqat nalinginnaasumik diameterii 2,5 mikrometerimit mikinerusarput
- **PM<sub>10</sub>** Pujoralak atortunik passunermeersoq aqqusinermilu pujoralak sananeqaaseeqqanut tunngatillugu nalinginnaasumik 2,5 mikrometerit aamma 10 mikrometerit akornanniittarpoq
- **TSP** Sananeqaaseqqat tamaasa ataatsimoortillugit diameteriat 30 mikrometerit missaaniittarput.

Ikuallatitsinermi gassimik aniatitsinerit kingunerinut ilaapput:

- **NO<sub>x</sub>** Pingartumik nitrogen dioxid (NO<sub>2</sub>)
- **SO<sub>x</sub>** Pingartumik svovl dioxid (SO<sub>2</sub>) aamma imermi sulfat H<sub>2</sub>S
- **Kulstoffi qernertoq** Orsussamik ikuallaanerup naammanginnera pissutigalugu paap pilersitaa
- **PAH** Uumassusilermeersoq ikuallaanermi pilersartoq.

### ***Sanaartorneq***

Sanaartornerup nalaani aatsitassarsiornerup suliallu tapertaasussat piareersarneranni, matumani nunap iluarsaannerani, nunaminertanik piareersantseq, nunamik piiaaneq, aqqusinerni ungaluliorneq, atortunik issoraaneq, ingerlatsineq, aqqusinerni asfaltilinni angallanneq aamma sumiiffinni anorip atlneriorsinnaasai ilannngallugit.

Atortut nuunneqarsinnaasut nukissiorfiit diesilimik orsussallit gassimik aniatitsissapput.

Sanaartornermi aniatitsinerit sumiiffimmi piffissamilu sivikitsumi pissapput. Suliniummi sanaartorneq ukiut pingasut ingerlanneqassasoq ilimagineqarpoq.

### ***Ingerlatsinerit***

Suliniummi ingerlatsinermi aatsitassarsionreq suliareqqiinerlu pujoralatsitsissapput gassinillu aniatitsillutik. Suliniummi ingerlatsinermi aniatitsisut pingarnerit paasineqarput tassaasut:

- Aatsitassarsiornerit
- Tunisassorfimmi ingerlatsinerit (immikkoortiterivik akuiaavillu)
- Sumiiffimmi nukissiorneq
- Umiarsualivimmi ingerlatsinerit (umiarsuit angallattaatit ilanngullugit).

### ***Matusineq***

Suliniummik matusinerup ingerlanneqarnerani, TSF-immi imiup qaavaniittunik imermik serpartaasarneq ingerlaannassaaq. Tassani innaagissorfik dieselitortoq pisariaqassaaq, biillu angalaartut amerlassusaat killeqassalluni. Ingerlatsinerit taakku disesilimik ikuallaanermi gassimik áninatitsisoqassaaq.

## ***Matusinerup kingorna***

Ingerlatsineq taanna uuttorneqarsinnaasunik aniatitsiviusoq taanna matusinerup kingorna ingerlaannassanngilaq.

### ***Aniatitsinernik missingiigallarneq - Sanaartorneq, ingerlatsineq, matusineq, matusinerup kingorna***

Aniatitsinerit missingerneqarput suliniummi ingerlatsinerit assigiinngitsut ingerlaneranni silaannaap pitsaassusianut sunniutai takutinniarlugit [19][62]. Aniatitsinerit paasineqartut tamarmik ilanngunneqarput, ukiumoortumillu aniatitsinerit ataasiakkaarlugit naatsorsorneqarlutik.

Aniatitsiviit suneri tunngavigalugu aniatitsiviit taakku agguarneri suliniummilu ingerlatsinerit sivisussusaat, suliniummi ingerlatsineritsulinummi avataani silaannaap pitsaasusainut sunniutaasa annertussusiat annerpaaniitinniarlugu immikkualuttunngorlugit piffisanut naatsorsuinikkut paasiniarneqarput.

Sanaartornermi ukiumoortumik TSP (ukiumut 2.650 tons) ingerlatsinermi tassunga sanilliullugu 50%-it missaanni qaffasinnerussaaq (ukiumut 1.362 tonsinik), ingerlatsinermi aniatitsineq ukiuni 37-ni annertunerusumik sunniuteqassaaq. Matusinermi matusinerullu kingorna aniatitsineq ingerlatsinermi aniatitsinermut sanilliullugu 10%-ianik appasinnerussaaq.

Suliniutip immikkoortuinut tamanut aniatitsinissamut peqqissaarussamik naatsorsuisoqarpoq. Tamatumalu saniatigut suliniutip ingerlanneqarneranut suliffissaqaqnermi malittarisassanut najoqqtassiat atortinneqarlutik [19][62].

Aamma suliniummi sanaartornermi, matusinermi matusinerullu kingorna aniatitsinerit immikkualuttunngorlugit aniatitsiviit TSP, PM<sub>10</sub> ilanngullugit annertussusilerneqarput. PM<sub>2.5</sub>, NOx, SO<sub>2</sub>, kulstofi qernertoq aamma PAHs aamma Silaannaap Pitsaasusia pillugu Nalunaarusiamitakuneqarsinnaapput [19].

### ***Silaannaap pitsaassuanik naatsorsuineq nalilersuinermilu periuseq***

Silaannaap pitsaassusianik naatsorsuineq, sumiiffik misissuifigineqartoq pillugu. Silaannarmut aniatitsinerit pingarnerit pinngorfii paasineqarput, aniatitsiviusunillu taakkunannga aniatitsinermik annertussusiliineq nalilerneqarluni siaruaannerannillu naatsorsuisoqarluni.

Aniatitsisunit pingarnernit (TSP, PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub>, NOx, kulstofi qernertoq aamma PAHs) annertussutsit tunngaviusumik naatsorsorneqartut avatangiisini silaannaap pitsaassusaanik avatangiisinut inuillu peqqissusiannut sunniutigisinnaasai paasiniarniarugit nalilersuinermi tunngavigineqartunut saniulliunneqarput. Aamma TSP-mit pujoralak naatsorneqarpoq, atortussiallu mingutsitsinerat missingerneqarluni.

Sulinummi sunniutigisinnaasai, suliniummilu aniatitsinerit sumiiffimmilu misissuifigineqartumi maannakkut aniatitsinerit katiterlugit sunniutaat nalilersuinermi nalilersorneqarput.

Silaannaap pitsaassusianut aniatitsinerit naatsorneqarput CALPUFF, USEPA-mi inatsisit malillugit naatsorsueriaaseq, atorlugu.

Naatsorsuinermi ilimagineqarpoq pujoralammik nakkutiginninnginnej suliniummi atuttoq. Missingerneqarpoq pujoralammik nakkutiliinermi uuttuinermi naatsorsuinermi atorneqartumi pujoralammik aniatitsineq 63%-imik annikinnerussasoq.

### *Molekylit malussarissut sumiinneri*

Aamma qaffasissutsit annertussusilerniarlugit, annertussutsit *molekylit malussarissut sumiiffii* 58-it naatsorsuiffigineqaput, tamannalu toqqarneqarpooq, tassa taakku avatangiisit malussarissutut ilisimaneqarmata, sumiiffiillu inunnit sunngiffimmi sammisaqarfingineqarsinnaammata. Sumiiffinnut taakkununnga ilaapput:

- Narsami sumiiffiit sisamat
- Iluata narsaani nununaatillit
- Narsap narsaani summerhusit sisamat
- Ineqarfissatut siunnersuutigineqartoq
- Sumiiffiit qanganisaqarfiusut 45-t aamma
- Mianerinartumiittup Milalinnguup (*Amerorchis rotundifolia*) sumiiffia.

### *Silaannaap pitsaassusianik nalilersuinermi tunngavik*

Kalaallit Nunaat nunami aatsitassarsiortoqarnissaanut silaannaap pitsaassusissaanut piumasaqaasiornikuovoq. Ilitsersuummi [45] inassuteqaatigineqarpoq inatsisit inatsisinik atututisiffiit allat pitsaassutsit suliamut attuumassuteqartut pillugit isumasierneqassasut, soorlu Canada imaluunniit Danmark (EU-mi ilitersuutit imarisaat pillugit) tassani Kalaallit Nunaannit piumaqaatit naleqquttut pissarsuassaanatik.

Takussutissiaq 13

Silaannaap pitsaassusaanut piumasaqaatit eqikkarnera [19]

Mingutsitsinermut Parameteri	Piumasaqaatit nalingat	Naliliinermut piffissaq
PM <sub>2.5</sub>	30 µg/m <sup>3</sup>	24 tiimi
PM <sub>10</sub>	50 µg/m <sup>3</sup>	24 tiimi
TSP(Partikelit atorunnaarsinneqartut)	4 g/m <sup>3</sup>	Qaammat
SO <sub>2</sub>	125 µg/m <sup>3</sup>	24 tiimi
NO <sub>2</sub>	100 µg/m <sup>3</sup>	24 tiimi

Canadap Danmarkillu tunngavii pissarsiarineqarsinnaagunik, nalilersuinermi siamasinnerusumik paasisaqarniarluni suliniummut pingaaruteqartutut pingaaruteqartut sunniuttaasinnaasut pillugit tunngaviit pissarsiarineqarnissaasut paasiniarneqarput (assersuutigalugu avatangiisit, avatangiisini uumasut aaamma nunamik atuineq, piujuannartitsineq kingornussallu).

Nalilersuinermi tunngaviit pillugit eqikkaalluni tabeli Takussutissiaq 14-im i takutinnejarpooq.

Naliliinermi tunngaviit	Tunngaviit killinginik piissarsivik	Tunngaviit killingi	Uuttuitit	Piffissaq agguaqatigiissitsiviusoq
TSP	Canadami NAAQO-it	60	µg/m³	Ukiumut agguaqatigiissitsineq
		120	µg/m³	24 tiimini annerpaaffia
PM <sub>10</sub>	EU-mi malitassiaq 2008/50/EC	40	µg/m³	Ukiumut agguaqatigiissitsineq
		50	µg/m³	24 tiimini annerpaaffia
PM <sub>2.5</sub>	Canadami CWS	10	µg/m³	Ukiumut agguaqatigiissitsineq
	Canadami NAAQO-it	15	µg/m³	24 tiimini annerpaaffia
TSP (pujoralaqarfik)	Tyskland	0,35	g/m²/d	Ukiumut agguaqatigiissitsineq
	Norge	5	g/m²/m	Qaammatikkaartumik annertunerpaaq
NO <sub>2</sub>	EU-mi malitassiaq 2008/50/EC1	30	µg/m³	Ukiumut agguaqatigiissitsineq
		125	µg/m³	24 tiimini annerpaaffia
		350	µg/m³	1 tiimimi annerpaaffia
H <sub>2</sub> S Svovlip annikillinera katillugu	Canadami B.C. PCO	7	µg/m³	24 tiimini annerpaaffia
		3	µg/m³	1 tiimimi annerpaaffia
		30	µg/m³	Ukiumut agguaqatigiissitsineq
SO <sub>2</sub>	Canadami NAAQO-it	150	µg/m³	24 tiimini annerpaaffia
		450	µg/m³	1 tiimimi annerpaaffia
		20	µg/m³	Ukiukkut agguaqatigiissinnerra
SO <sub>4</sub>	Australiami NSW D' Svovl Acid (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	18	µg/m³	1 tiimimi annerpaaffia
Nitrogenimik uninngatitsineq	WHO-p Europamut najoqqutassiat	5	kg ha <sup>-1</sup> ukiumut <sup>-1</sup>	Ukiumut

### Sananeqaateeqqani akuutissaq (Pujoralak)

Naatsorsuinerup inernerata ilimanarsisippaa TSP-mi, PM<sub>10</sub>-mi, PM<sub>2.5</sub>-imi annertussutsit nunami annertussutsip siumut naatsorsuutigineqartup aamma pujoralaqarfiup sumiffimmi molekylinut malussarissunut tunngavinnik nalilersuinerit suliamut attuumassuteqartut qaanginngikkai (kisiisa isigalugit katillugillu). Suliniummi naatsorsuinerit tamarmik tunngavinnik nalilersuinermut sanilliullugu 20%-imik annikinnerupput.

Sumi tamani pujoralaaap mingutsitsinera qaffasinnerpaaq ilimagineqarpoq aatsitassarsiorfimmi piiaaviup qanittuaniittoq. Atortunik passussineq, assartuineq qaartiterinerlu aatsitassarsiornermi ingerlatsinerupput, ilimagineqarporlu taakku pujoralaaap mingutsinerani annertunerpaamik sunniuteqartut.

Aatsitassarsiornermi ingerlatsinernit assigiinngitsuni ukumoortumik aniatitsinermik missingiinerni paasissutissat US Environmenta Protection Agency-mit (EPA) suliarineqartut tunngavigineqarput. Aatsitassasiornermi ingerlatsinernit pujoralaaap annertussusaanik missingiineq Takussutissiaq 15-imik takutinneqarpoq, tabelimimilu aatsitassamik ujaqqanillu sinnikunik assartuineq pujoralaqartitsisut paasineqarpoq.

Aatsitassarsiornermi ingerlatsineq	<b>PM<sub>10</sub></b>	<b>TSP</b>	<b>PM<sub>2.5</sub></b>
	(kg/ukiumut)		
Atortunik passussineq	29.056	86.844	8.543
Assartuineq	257.074	1.046.235	75.580
Qaartiterineq	2.090	4.018	614

PM<sub>2.5</sub>-mi molekulini sunneruminartuni (tunuania mingitsitsiffiit kisiisa isigalugit) agguaqatigiissillugu annertussuseq ukiumut annerpaaffia tunngavinnik naliliinerup 4%-eraa. PM<sub>2.5</sub>-mi ukiumut agguaqatigiissillugu annertussuseq killinganik tunngavimmut 10 µg/m<sup>3</sup> [12] saniliullugu tassaavoq 0,4 µg/m<sup>3</sup>.

TSP-mi, PM<sub>10</sub>-mi, PM<sub>2.5</sub>-imi, TSP-milu pujoralaqalersarnerup 24 tiimiini annerpaamik annertussuseq molekulit sunneruminartut pingaanerit ilimagineqarput TSP-mut tassaasut 8,5 µg/m<sup>3</sup> (Canadian National Ambient Air Quality Objective (NAAQO) nalingata 120 µg/m<sup>3</sup> 7%-ia) PM<sub>10</sub>-mullu 7 µg/m<sup>3</sup> (EU-mi malitassiami 2008/50/EC nalingata 50 µg/m<sup>3</sup> 14 %-ia).

Sananeqaaseeqqani assigiinngitsuni tamani annertussutsit qaleriaallut tiimini 24-ni ukiumut agguaqatigiissillugu annertunerpaaffiat Narsap Iluata narsaani nununaatileqarfimmut missingerneqarput. Nunaatileqarfik umiarsualivimmuit aatsitassarsiorfimmut aqquserngup qanittuaniippoq, aammmalu aatsitassarsiorfimmut tunisassiorfimmullu qaninnerpaajulluni.

Sananeqaateeqqat aniatitsinerat tamarmik sumiiffinni pingaarnerni missingiinerit tunngavinnik nalilersuinernit annikinnerupput [19].

### **TSP**

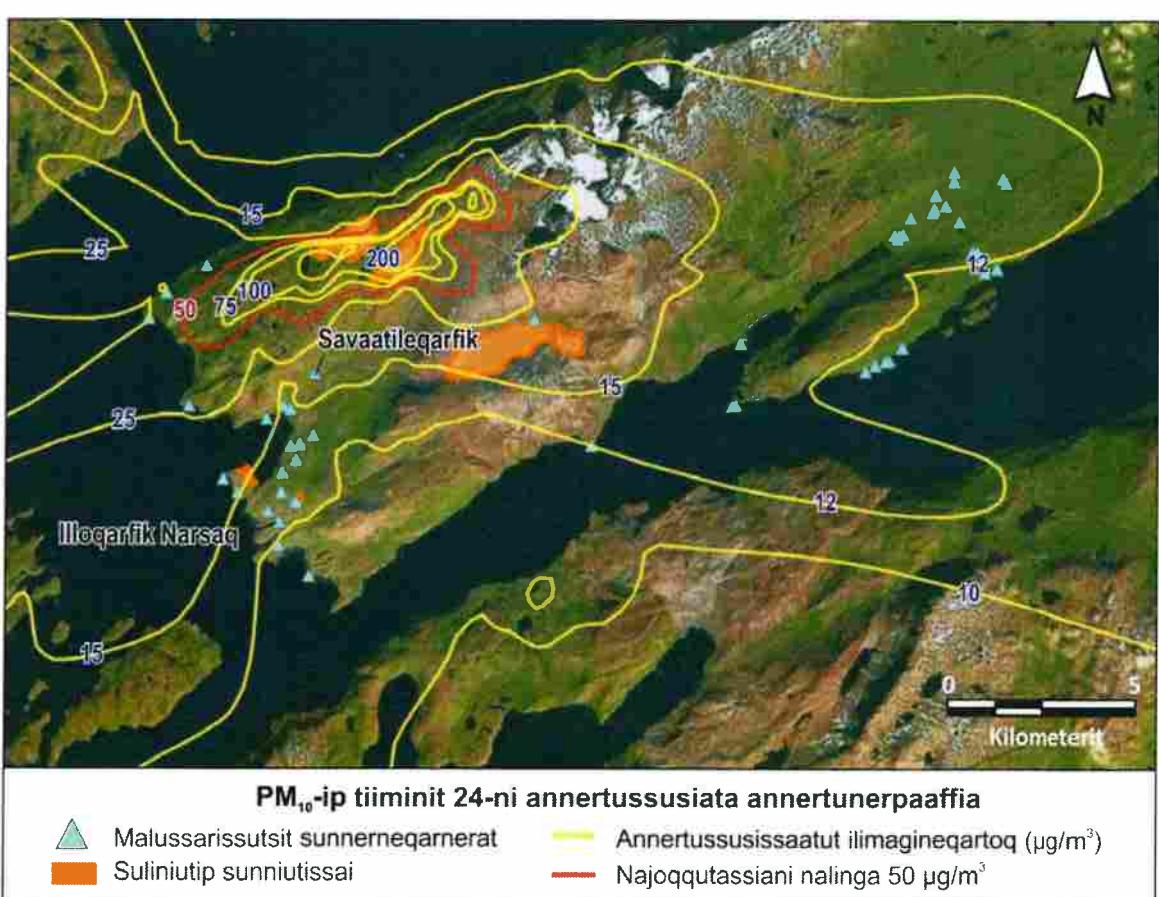
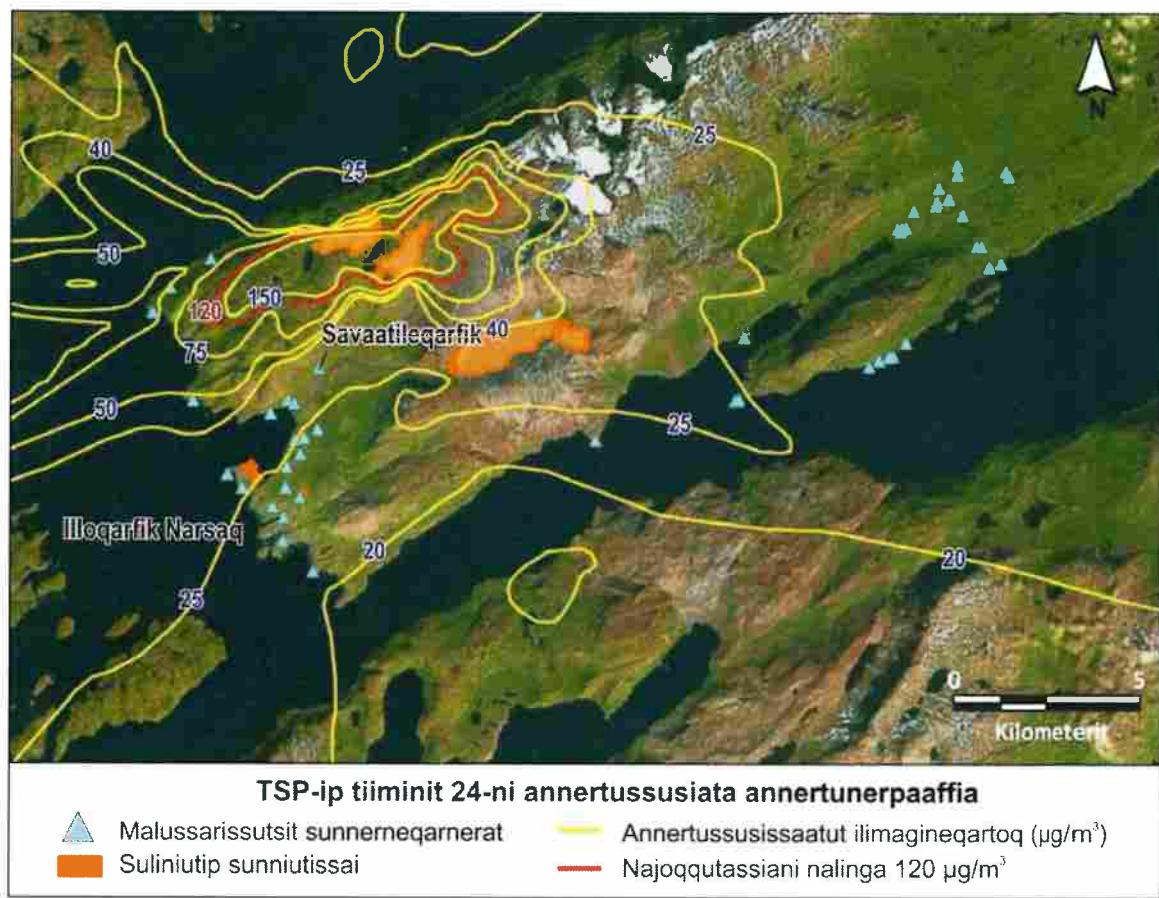
TSP-mi nunami annertussutsitutu ilimagineqartut (tiimini 24-ni annertunerpaaffii Takusassiaq 36-mi takutinneqarput. Aatsitassarsiorfimmut nanittumi annertussutsit annertunerpaaffiata takutippaat annertussutsit aatsitassarsorfik qimakkiartortillugu annikilliartupallattartut. Kalaallit Nunaanni silaannaap pitsaassusianut ilitsersuutini silaannarmi TSP-it akunnerit annerpaamik 24 ilaangillat. Taamaattoq Canadami NAAQO piffissami 24 tiimit ingerlaneranni annertussutsit annertunerpaaffiat akuerineqarsinnaasoq tassaasoq 120 µg/m<sup>3</sup>. Naatsorsuinermerik misissuinerup takutippaa aatsitassarsorfip avataani tunngavik taanna qaangerneqanngitsoq.

Tiimini 24-ni TSP-ip Narsap Iluani nunaateqarfimi annertussusiata annertunerpaaffia tassaasoq 26,5 µg/m<sup>3</sup>. Taanna tunngaviup killingatut missingiinerup 120 µg/m<sup>3</sup>-mit annikinnerulaarpoq. NT1-imi, tiimini 24-ni annertussutsip annertunerpaaffia tassaavoq 22,5 µg/m<sup>3</sup>.

### **PM<sub>10</sub>**

PM<sub>10</sub>-p tiimini 24-ni annertuusiata annertunerpaaffia, 16 µg/m<sup>3</sup>, Narsap Iluata narsaani nunaatileqarfimmi ilimagineqarpoq. NT1-imi annertussuseq tassaavoq 12,8 µg/m<sup>3</sup>/, tassanilu tunuali pujoralak tassaavoq 9 µg/m<sup>3</sup> - tamanna aqqusinermi matusaanngitsumi angallannermit pujoralaqassutsinit illoqarfimmi ineqarfinni pujoralaaap maannakkut annertussuseraa. Tiimini 24-ni molekylit annertussusiisa annertunerpaaffiatut ilimagineqartup tunngaviup killingatut nalilerneqartoq 50 µg/m<sup>3</sup> qaanginngilaa.

Takusassiaq 37 PM<sub>10</sub>-mi 24 tiimit ingerlaneranni annertussusiata annertunerpaaffia takutinneqarpoq.



## **PM<sub>2.5</sub>**

Ilimagineqarpoq PM<sub>2.5</sub>-p siaruaannera aatsitassarsiorfiup qanittuani nalingisa qaffasinnerpaaffiatut nalunaarsorneqatumut PM<sub>10</sub>-p siaruaanneranut assingusorujussuusoq (naak annertussusia appasinnerugaluartoq).

Ilimagineqarpoq Narsap Iluani narsartami naasorissaavimmi tiimini 24-ni annertuusiata annertunerpaaffia, 6,4 µg/m<sup>3</sup>-iussasoq. NT1-imi annertussuseq tassaavoq 5,1 µg/m<sup>3</sup>. 24 tiimini annertussutsip annertunerpaaffianut ilimagineqartup tungaviup killingatut nalilerneqartoq 15 µg/m<sup>3</sup> qaanginngikkaa.

Takusassiaq 38 PM<sub>2.5</sub>-imi 24 tiimit ingerlaneranni annertussusiata annertunerpaaffia takutinneqarpoq.

## **Pujoralaqarfik**

Ilimagineqarpoq suliniummi pujoralaqartitsilersarneq suliniummi namminermi aamma piiavaipi ammasup kujtaata kitaani qaqqaqarfiusuni pissasoq. Pujoralaqarfittut ilimasunnermut tunngaviuvoq pissutsit arllit, anorip sukkassusia sammivialu ilanngullugit. Pujoralannik naatsorsuineq tiimimi ataatsimi annertussutsit annertunerpaaffissaatut ilimagineqartuneersuuvoq, takutinneqarluilu qaammammi ataatsimi tamarmi annerpaaffia taanna atuutissappat kvadratmeterimi ataatsimi grammaqarfimmi.

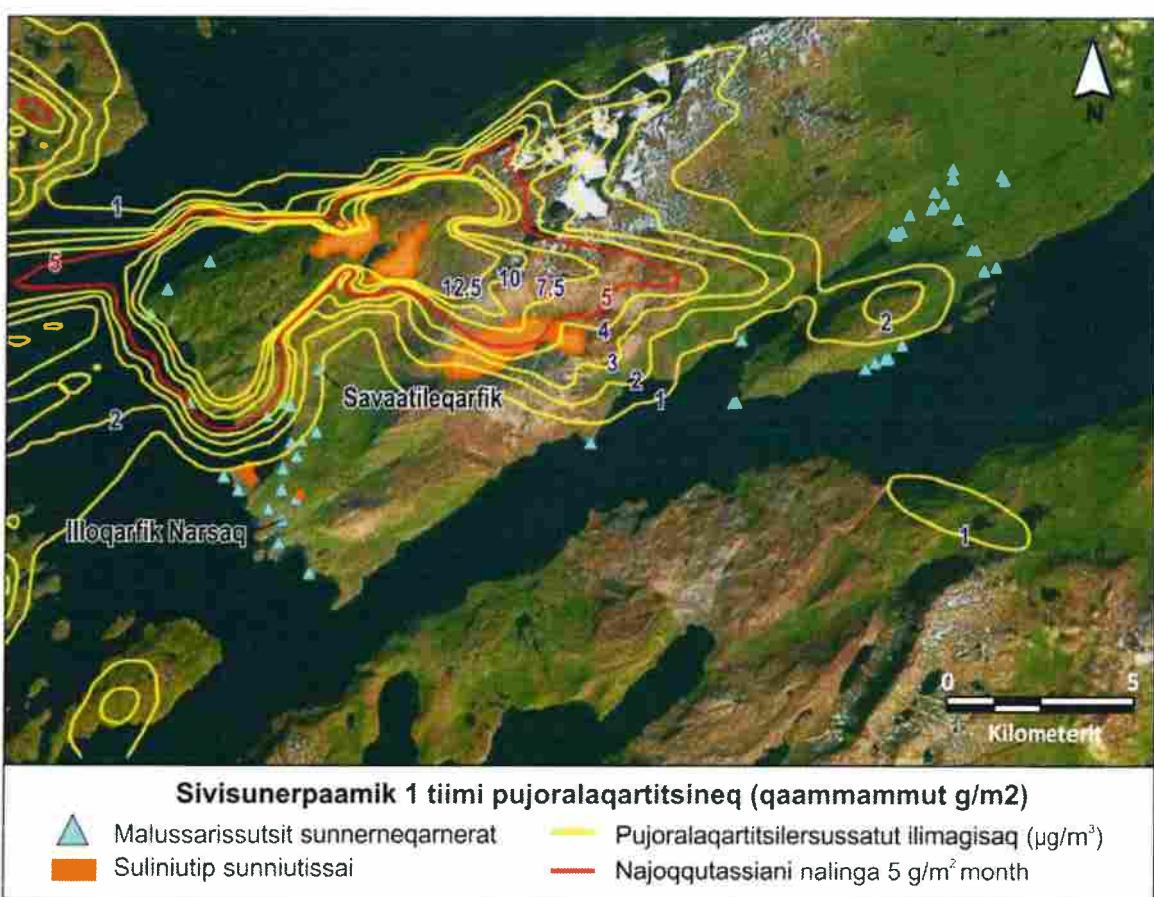
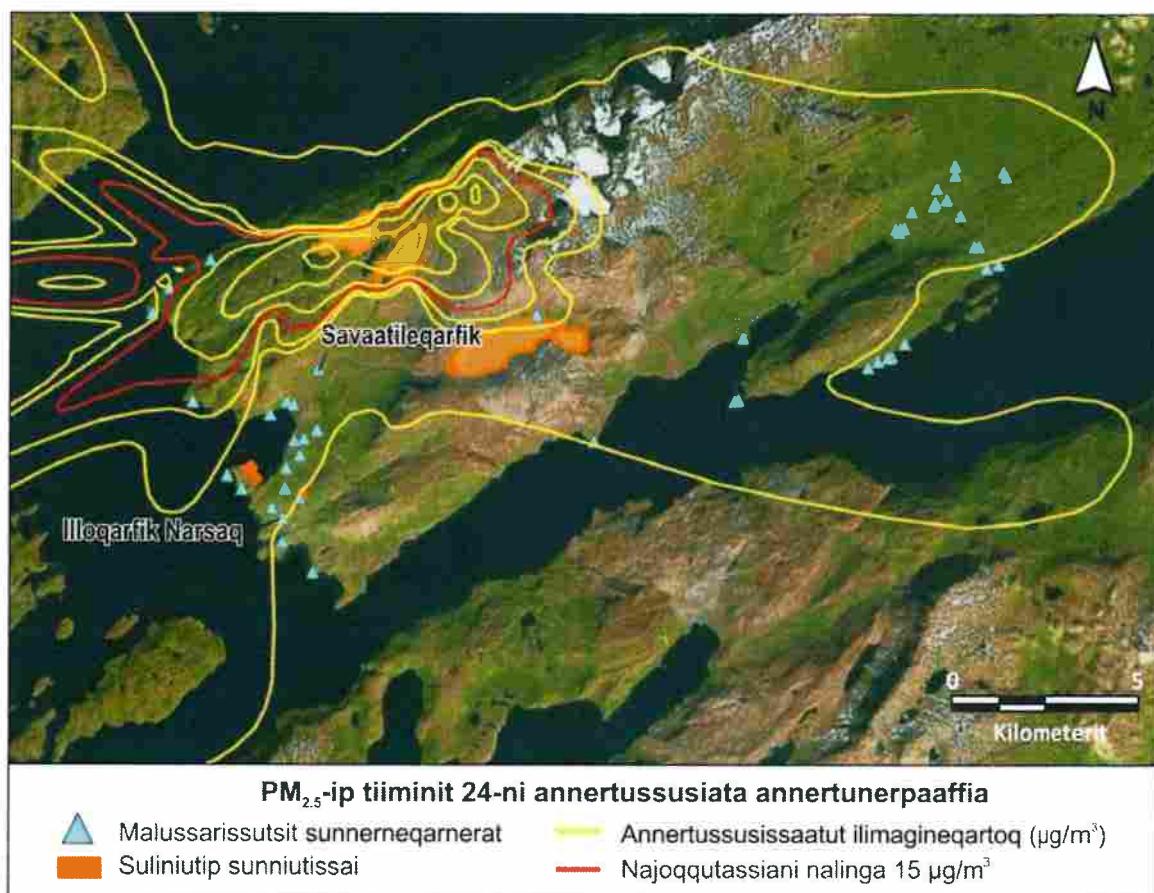
Takusassiaq 39-imi takutinneqarpoq pujoralaqartitsilernissatut ilimagineqartoq suliniummi pilersinneqartoq. TSP-mi pujoralaap annertunerpaaffiata annertussusaa qaammut 0,11 g/m<sup>2</sup> Narsap Iluata narsaani nunaatileqarfimmi pissasoq. NT1-imi (molekyleqarfinnilu allani tamani) pilertsinerup annertussusia tassaassasoq qaammammut 0,1 g/m<sup>2</sup>. TSP-mi annertussutsit ukiumut agguaqatigiisitsinertut qaammatikkaarlugulu annertunerpaaffiat tunngaviit killingi qaammammut 5 g/m<sup>2</sup> nalilerneqartoq qaangissanngikkaat. Pujoralaqarfipq annertussusia aamma Kalaallit Nunaani ilitsersummit qaammammut 4 g/m<sup>2</sup>-mit annikinnerungartoq [45].

Aatsitassarsorfimmit aqqusinernillu naqqata pujoralaqartitsilersarnera nunami naasunut sunniuteqarsinnaasoq [8][47]. Naasunik pujoralaqartitsisarneq aamma miluumasunut timmissanullu naasoqarfimmi pujoralaqalersumi neriniartunut immaqa sunniuteqarsinnaavoq.

Canadap avannaani pujoralaqartitsilernerup ukiumut 20 kg/ha (ullormut 5,5 mg/m<sup>2</sup>) misaani annertunerulerfiani misissuisut tuttut amerlassusii 50-iiit 75 %-imut ikileriartotut [11]. Tuttut amerlassusiat pujoralaap annertussusia appasinnerulermet sukkasuumik nalinginnaalerpoq. Sumiiffimmi misissuiffiisumi tuttut takuneqanngillat, Canadami paasisat ilimanarsisippaat qaammammut nalinganik 0,16 g/m<sup>2</sup>-mik pujoralaqartitsilersarneq issittumi ukallinut, savanut timmissanullu aamma pingaaruteqarsinnaasoq, tassa soorlu ptarmigan (nerlerit mikisut) naasunik neriniarnartarmata.

Naatsorsuinerup takutippaa sumiiffik 0,16 g/m<sup>2</sup>/qaammat pujoralaqarfuersoq qulaani taaneqartoq aatsitassarsorfipa ammasup aqquserngullu assartuiviup hundrede meteriit ikitsut inorlugit inissisimasoq annikinnerumik pujoralaqarfuersoq. Sumiiffiit pujoralannik sumiinnerinneruminartut tamarik 0,11 g/m<sup>2</sup>/qaammat annikinerusumik pujoralaqarput. Pujoralaat naasunut miluumasunullu (savat ilanngullugit) sunniutaat annikitsututu nalilerneqarpoq.

Sananeqaateeqqat annertussusaat tamarmik nalilersuinermi toqqammavissamiit 20 %-imik (suliniummi sunniinerit kisiisa isigalugit) aammalu 43 %-imik annikinnerupput (tamakkialluit, aniatitsinerit ataavartut). Taamaammat suliniummi sananeqaateeqqat sunniutaat annikitsuaraasussatut nalilerneqarpoq [19][62].



## **Pujoralaqartitsilerneq**

Pujoralaqartitsilernerup atortut pujoralaqartitsilersut takutissavai. Aqqusinerni assartuiffiusuni asserneqarnikuungitsuni pujoralaap annertunerpaaffia (pujoralaat tamarmik 92%-iisa missaat). Aqquserngit assartuiviit sumiiffimmi ujaraaqqanik aatsitassarsiornermilu ujaqqanik sinnikunik sananeqassapput. Pujoralaat suuneri aqqusiniornermi atortut suunissaannut tunngaviliissapput. Pujoralaap safiugassamit pilersinneqartup aqqusinerni angallassiviusuni annertuumik pujoralatsitsinissaa ilimagineqanngilaq.

Aatsitassarsiorfimmi aatsitassarsiornermi ingerlatanit allanit pujoralaat ujaqqat sinnikuneersuussaapput safiugassiameersuussallutillu. Ilimageqarpoq ujaqqat sinnikut safiugassiallu assigiimmik pujoralatitsissasut, tamarmik immikkut 50%-imik.

Aatsitassarsiorfimmi pujoralaat saviminernik akuisa annertunerpaaffissaattut missingiinermi atortussiat annertussusaat atorneqarpoq (Takussutissiaq 16).

Takussutissiaq 16 Savimerngit annertunerpaaffii pujoralammeersut - atortut suuneri aallaavigalugit

Suunera	Pujoralanni savimerngit annertunerpaaffiat µg/g (ppm)	
	Saffiugassiassaq	Ujaqqat sinnikui
Arseni (As)	19	5
Cadmium (Cd)	0.5	< 0.5
Cerium (Ce)	6.500	800
Fluor (F)	19.100	7.591
Lanthan (La)	4.300	500
Agerloq (Pb)	474	39
Kviksølv (Hg)	1	1
Mangan (Mn)	5.758	2.617
Nikkili (Ni)	2	10
Thalium (Tl)	3	2
Yttrium (Y)	1.500	200
Zink (Zn)	3.615	662
Zirkonium (Zr)	2.178	1.854

Narsap Iluani naasorissaavimmi aamma NT1-imu saafiugassat ukiumut annertunerpaaffissaat (Takussutissiaq 17) Saffiugassat ataasiakkaat annertunerpaaffissaat Takussutissiaq 16-mi (assersuutigalugu As-imut 19 ppm aamma Ni-mut 10 ppm TSP-p annertussusiatut paasineqartumik gangerneqarput (Takusassiaq 36).

Narsap Iluani naasorissaavimmi aamma NT1-imu safiugassanit pingarnernit arfinilinneersut annertussusaattut naatsorneqartut Kalaallit Nunaanni annertussusissatut killigititat ataappaat [45].

Suunera	Ukiumut annertunerpaaffissaat $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{qaammammut}$		Kalaallit Nunaanni annertussusaasa killinga (MRA 2015) $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{qaammammut}$
	Narsap iluani naasorissaavik	NT1	
Arseni (As)	19	> 19	120
Cadmium (Cd)	0,5	> 0,5	60
Aqerloq (Pb)	479	> 479	3000
Kviksølvi (Hg)	1	> 1	1,5
Nikkili (Ni)	10	> 10	450
Thalium (Tl)	3	> 3	60

### 8.3.2 Silaannaap pitsaassusaa

Aniatitsinerup silaannarmut sunniutigisinjaasai diesilimik atuinermeersuussapput, uku ilaassallutik NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, kvælstoffi qenertoq aamma PAH-t.

zink sulfidinik, kalsium fluorinik, HCL-ip pujoralaanik, klorip gassanianik tunisassiorfimmit aniatitsinerit appasisorujussuussapput najoqqtassianillu appasinnerussallutik. Taamaammat aniatitsinerit taakku nalilersoqqinnejingillat.

Soorlu ataani allaaserineqartoq katillugit naatsorsuinerup ilimanarsisippaa nitroginip annertussusaani, NO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub> aamma SO<sub>4</sub> killissaat receptorip inissimaffiani qaangerneqanngillat. Sulinummi gassimik aniatitsinerit annikitsuararsuartut nalilerneqarput [19][62].

#### SO<sub>x</sub>

Sulfatit tamarmik annertussusaat najugaqarfinni periarfissami 2-mi inissimasumi (Takussutissiaq 18) SO<sub>2</sub>-mi 206  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -mi 1-tiimimut qaffasinnerpaassasutut siulittorneqarpoq. Tamanna tunngavigineqartup killingata 43%-eraa.

Svovlit annertussusaannik naatsorsuinerit tamarmik tunngavigineqartut kilingisut nalilerneqartut ataaniippit. Sulinummi svovlimik aniatitsinerup sunniutigisinjaasai appasisorujussuartut nalilerneqarput.

Takussutissiaq 18

Svovlimik aniatitsinissatut ilimagineqartoq svovlip aniatinneqartup killissaatut tunngavigineqartumut sanilliullugu (katillugit kinguneri)

Suunera	Tunngavigineqartup sumeersuunera	Tunngavii t killingi	Uuttuit	Piffissaq agguaqatigii ssitsiviusoq	Av-p qaffasinne rpaaffia annertune rpaaffissaa luunniit	Tunnga viit killinginiit %-ia	Suunera
$H_2S$	Canadami B.C. PCO	7	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	24 tiimini annerpaaffia	>0,001	> 1%	Naasoriss aavik
		3	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 tiimimi annerpaaffia	>0,001	> 1%	Illuaraq 4
		30	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ukiumut agguaqatigiissi tsineq	1,3	4%	Naasoriss aavik
$SO_2$	Canadami NAAQO-it	150	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	24 tiimini annerpaaffia	17,8	12%	Naasoriss aavik
		450	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 tiimimi annerpaaffia	206	46%	Ineqarfik
$SO_4$	Australiami NSW-mi svovlip syria ( $H_2SO_4$ )	18	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 tiimimi annerpaaffia	0,007	> 1%	Illuaraq 4

### NOx

$NO_2$ -p nitoriginillu annertussusaat, annertunerpaaffiattut ilimagineqartoq tassaavoq ineqarfissatut periarfissaq 2-p eqqaani  $NO_2$ -p tiimimut ataatsimut annertunerpaaffisa  $143 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Takussutissiaq 19). Tamanna tunngavigineqartup killingata 41%-eraa.

Nitrogen oxidit annertussusaannik naatsorsuinerit tamarmik tunngavigineqartut killingisut nalilerneqartut ataaniipput. Suliniummi svovlimik aniatitsinerup sunniutigisinnasaai appasisorujussuartut nalilerneqarput.

Takussutissiaq 19

Nitrogen oxidinik aniatitsinissatut ilimagineqartoq svovlip aniatinneqartup killissaatut tunngavigineqartumut sanilliullugu (katillugit sunniutai)

Suunera	Tunngavigineqartup sumeersuunera	Tunngavii t killingi	Uuttuit	Piffissaq agguaqatigiissit siviusoq	Av-p qaffasinne rpaaffia annertunerpaaffisaaluu nniit	Tunngavii t killinginit %-ia	Suunera
$NO_2$	EU-mi malitassi aq 2008/50/ EC	30	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ukiumut agguaqatigiissits ineq	2,9	10%	Naasoris saavik
		125	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	24 tiimini annerpaaffia	30,7	25%	Naasoris saavik
		350	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 tiimimi annerpaaffia	143	41%	Ineqarfik
Nitrogenimik unningatinsiq	WHO	5	kg/ha/uk iumut	Ukiumut	1,011	20%	Naasoris saavik

## *Kvælstoffi qernertoq aamma ikuallaanermi aniatitat (PAH-t)*

Kvælstoffi qernertut aamma PAH-t orsussap dieselip naammangitsumik ikuallanneqarnerani pilersarput. Kvælstoffip qernertup PAH-llu pinngorfii pingarnerit tassaapput nukissiorfik aamm maskiinani nuunneqarsinnaanngitsuni aamma atortuni nuunneqarsinnaasuni dieseli.

PAH-t annertussusaannik naliliinermi kvælstoffip qernerup ilimagineqartup siaruaanneranik naatsorsuineq tunngavigineqarpoq. Kvælstoffimi qernertumi PAH-t aniatitsivneersuunerupput. Kvælstoffi qernertoq pillugu, ukiumut agguaqatigilisillugu annerpaaffia tiiminilu 24-ni annertunerpaffissa Narsap Iluani narsartami naasorissaaviup eqqaaniitussatut ilimagineqarpoq ( $0,664 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Kvælstoffip qernertup silaannaap pitsaasusianut sunniutai pillugit najoqqutassaqanngilaq, killissatullu nalilerneqartumut sanilliunneqarsinnaanani.

Kvælstoffimik qernertumik PAH-nillu ukiumut aniatitsineq tunngavigalugu, PAH-p sunniutaata annertunerpaffissaanik naatsorsuinermi  $0,13 \text{ ng}/\text{m}^3$ -itut nalilerneqarpoq. Tamanna Tuluit Nunaanni silaannaap pitsaassusaanik tunngaviup ( $0,52 \text{ ng}/\text{m}^3$ ) aamma EU-mi annikinnerpaffissaatut anguniakkap ( $1 \text{ ng}/\text{m}^3$ ) 52%-eraa aamma 13%-eraa. Tamanna taamaallaat annertussusianik naliliinerummat, PAH-p annertussusissa aniatitseriaanaanermik missingiineq aallaavigalugu silaannaap pitsaassusaanut sunniutaa annikitsutut oqaatigisariaqarpoq.

Suliniummi kvælstoffimmik qernertumik PAH-nillu aniatitsinerup sunniutigisinnaasai appasisorujussuartut nalilerneqarput.

### **8.3.3 Gassit silaannarmik kissatsitsisartut**

Drivhusgassit (GHG) nunarsuup kissassusianik killilersuinermut pingaaruteqarput. Drivhusgassit inuit pinngortitaat, assersuutigalugu ikummattissat nunap iluaneersut ikuallanneqarneranneersuusarput (assersuutigalugu aamarsuaq uulialu, tassa GHG-it annertussusiisa Nunarsuarmi sunniutaat annertusisitsisarmata).

GHG-t suliniummi missingerneqartut tassaapput kvælstoffit dioxidii ( $\text{CO}_2$ ), nitrogenip oxidii ( $\text{N}_2\text{O}$ ) aamma metani ( $\text{CH}_4$ ) [20][62]. GHG-nik anitsisinerit Nunat Tamat Silaannaap Allanggoriartornera pillugu Naalakkersuinikkut Suliaqartitap (IPCC) nunat ataasiakkaat drivhusgassit pillugit killiffiannut najoqqutassiaani periutsit 2006-imik suliarineqartut atorlugit missingerneqarput. Mianersortumik ilimaginninneq naliliinerni tunngavigineqarpoq (assersuutigalugu tunisassiorfimmi aniatitsinerit annertunerpaffissaat, ujaqqap kalkilillip syrinik suujunnaarsitsinerani ujaqqap kalkillip 100%-imik  $\text{CO}_2$ -ngortitsinera). Taamaammat taakkunani aniatitsinerit annertunerpaffissaattut ilimagineqartut missingiinerni atorneqarput.

Suliniummi ingerlatsinerni tamani, maskinani, nukissiornermi, kiassanermi, aqqusinikkut angallatinillu assartuinerni GHG-nik aniatitsinerit pilersinnejassapput.

Sanaartornermi GHG-nik aniatitsinerit pingartumik atortuni nuunneqarsinnaasuni dieselimeersuussapput, soorlu maskinat assaassutit, bulldozerit truckillu.

Ingerlatsinerni aniatitsiviit tassaassapput:

- Nuunneqarsinnaasut ikuallaanerat Pingartumik nuunneqarsinnaasut dieselimik atuinermi aniatitsinerat
- Nuunneqarsinnaanngitsut atuinerat Pingartumik nukissiorfiup dieselimik atuinermi aniatitsineraninngaaneersuunerussaaq
- Toqqaannartumik aniatitsinerit Pingartumik akuaavimmi kvælstoffip dioxidia

## *Nuunneqarsinnaasut ikuallaanerat*

Dieseli truckit atorlugit assartuinermi, aatsitassarsiornermi atortuni aniatitsissaaq (assersuutigalugu bulldozerit, maskinat assaassutit, usilersuutit qillerutillu), biilit oqitsut sullissinaermilu biilit. Biilit orsussaasa tamakkerlugu aniatitsinissaat nalilerneqarpoq tassaassasoq 6,4 MLpa angallannermilu orsussamik atuineq ilimagineqarpoq tassaassasoq 2,4 km/l.

CO<sub>2</sub>-mik aniatitsinerit naatsorsorneqarput orsussamik atuineq aniatitsinermi tunngavimmik gangerlugu (takuuk Takussutissiaq 20) aamma nakissiuutinut tunngavik 0,00363 GJ/L; tassani CH<sub>4</sub>-mik aamma N<sub>2</sub>O-mik aniatitsinerit kilometerit angalaffiusut aamma orsussamik annikitsumik atuinissamut teknologi tunngavigalugit naatsorsorneqarput.

Takussutissiaq 20

IPCC-it aniatitsinermut aalajangiisuuusartut

Dieselimik atuineq - nuunneqarsinnaasut atuinerat	Aniatitsinermut aalajangiisuuusartut	Uuttuutit
CO <sub>2</sub>	74,1	Aniatitsinerit/GJ kg CO <sub>2</sub>
CO <sub>4</sub>	$5 \times 10^{-5}$	Aniatitsinerit/km kg CO <sub>2</sub>
N <sub>2</sub> O	$3 \times 10^{-5}$	Aniatitsinerit/km kg CO <sub>2</sub>

Ingerlatsinerni GHG-nik aniatitsinerit nuunneqarsinnaasut orsussanneersut tamakkerlugin missingerneqarpoq ukiumut 18.346 tonsiussasut, tamannalu CO<sub>2</sub>-mik aniatitsinerup 99%-eraa [20]. Sanaartornermi matusinermilu aniatitsinerit ukiumut 56.475 tonsiussapput, taakkunanna ukiumut 50.000 tonsit sanaartornermeersuussallutik.

## *Nuunneqarsinnaanngitsut atuinerat*

Nukissiorfiup GHG-nik aniatitsinera najoqqutassiaq 2006 IPCC atorlugu naatsorsorneqarpoq. Ingerlatsinerni GHG-mik aniatitsineq ukiumut katillugu 175.313 tonsinut missingerneqarpoq [20]. Matusinermi aniatitsinerit ukiumut 16.572 tonsinut missingerneqarput. GHG-t 99%-ii sinnerlugit CO<sub>2</sub>-jupput.

## *Akuiaavimmit aniatitsinerit*

Akuiaavik CO<sub>2</sub>-mik aamma CH<sub>4</sub>- mik kiisalu N<sub>2</sub>O-mik aniatitsinernik pilersitsissaaq. Akuiaavik tiimit 24-t ukiumullu ullaat 365-it ingerlanissaa naatsorsuutigalugu, GHG-nik aniatitsinerit missingerneqarput CO<sub>2</sub> ukiumut 33.014 tonsiussasoq.

## *GHG-nik aniatitsinerit tamarmiusut*

Suliniummi CO<sub>2</sub>-mik aniatitsinerit ukiumut 0,24 millionit tonsiussat missingerneqarpoq. CH<sub>4</sub>-mik aamma N<sub>2</sub>O-mik aniatitsinerit ataatsimoortilugit GHG-it ukiumut 14,5 tonsiussapput.

Kalaallit Nunaanni CO<sub>2</sub>-mik ukiumut aniatitsineq 2013-im 0,56 millionit tonsiuvoq [34]. Suliniutip Kalaallit Nunaanni CO<sub>2</sub>-mik aniatitsineq 43%-inik annertusisisavaa.

Kalaallit Nunaanni innuttaasut ikippuit, suliffissuarlu nukimmik nutaamik atuiffiusussaq innuttaasumut ataatsimut naatsorlugu aniatitsineq annertuumik annertusisisavaa. Suliniummi ingerlatsinermi Kalaallit Nunaanni CO<sub>2</sub>-mik aniatitsineq innuttaasoq ataaseq tunngavigalugu CO<sub>2</sub> ukiumut 9,7 tonsit missaannit innuttaasoq ataaseq tunngavigalugu CO<sub>2</sub> ukiumut 13,9 tonsinut annertusissaaq.

Sanilliussigaanni Danmarkimi nukissiuutinik atuinermi (2015) CO<sub>2</sub>-mik ukiumut aniatitsinermi CO<sub>2</sub> 49 million tonsit missaaniippoq. Kalaallit Nunaanni CO<sub>2</sub>-mik aniatitsinerup maannakkut annertussusia

Danmarkimut sanilliullugu 1%-ip missaaniippoq. Suliniummi ingerlatsinerup tamanna 2%-it missaannut annertusisisavaat (annertussutsit allat tamarmik allanngunnginnissaat ilmagalugu).

Uranip oxidii ukiumut 517 tonsit suliniummi tunisassiarineqartut Kalaallit Nunaata avataani nukissiuutit uranitortut nukissiorneranni atorneqartassapput. Tamanna Europami nukissiuutit agguaqatigiissillugu nukissiornerannut sanilliullugu CO<sub>2</sub>-mik aniatitsinerit 7.000.000 tonsit missaannik annikillisitsissaaq [27].

## 8.4 Iliuutsit annikillisitsisut

GML pujoralannik nakkutiginninnissamut pilersaarusiornikuvoq [28] tassani aqtsinissamut pilersaarut ilaavoq, matumani ingerlatsinerup nalaani pujoralatserinerup annikinerunissaanut suliniutit sulissutigineqassallutik.

Pujoralammik nakkutiginninnissamut pilersaarummi iliutsinut annikillisitsisunut ilaapput:

- Ujaqqat amerlasuukkaat, akuiakkat aammalu eqqagassat imermut seqertitsissutinik (aasakkut) imeq sinneruttoq atoqqissinnaasaq atorlugu masatserneqartassapput
- Aqquserngit assakaasulinnik imermik seqertitsissutinik (aasakkut) masatserneqartassapput
- Ukiuunerani aqqusinerni sermimik apummillu aatsitsiarluni tarajorterineq. Taratsup aamma qaavata isugutannera annertusitissinnaavaa avatangiisiniit isugutaap pilersinneratigut
- Biilit sukkassusaat, akulikitsumik immikkoortiterineq aammalu aserfallatsaaliuineq
- Qillerereerner mi pujoralammik poorsineq (qillerinernit pujoralammik pinngortumik katersisussaq)
- Qaartitsinermi pujoralammik annikillaaneq (qaartitsivissaq masatserlugu "pujuliuummillu serpalittaammik" qaartitsiviusussap nalaanut imermik seqertiterummik atugaqarneq (aasakkut))
- Aatsitassarsiorfiup aniffissaanni biilnik saliisarneq (aatsitassaqrifiup avataani aqqusinermi pujoralatsitsinissaq annikillisarniarlugu)

Ilimagineqarpoq annikillaalluni iliutsit aatsitassarsiornermi ingerlatsinerni pujoralammik annertuumik annikillisitsissasut. Ilimagineqarpoq pujoralaaap annertussusia annertussusissatut naatsorneqartunit annikinnerungaassasoq.

Silaannaap pitsaassusaanut GHG-nillu aniatitsinerup annikillisitsiniaanermut ilaapput:

- Aniatitsinerit annertussusaat minnerpaaffissaaniitinniarlugit biilit mingutsitsisuunngitsunik atortullit atorneqassapput
- Silaannarmut aniatitsineq killilersimaarniarlugu innaallagissiorfiup, biilit allallu atortut innaallagissamik atuisut aserfallatsaaliorlugit sanaartortuisa ilitsersuutaat malinneqassapput

## 8.5 Kingunissaatut ilimagisat

Silaannarmi pissutsinut kingunissaatut ilimagisat Takussutissiaq 21-mi eqikkarneqarput.

Sunniineq	Suliniutip killiffia	Allilerineq	Sivisussusia	Pingaauteqassusia	Nalilersuineq
Pujoralak silaannaallu pitsaassusaa	Sanaartornermi k ingerlatsineq	Misissuiffik	Aatsitassarsiorfi mmi ingerlatsinerup sivisussusia	Annikippoq	Pujoralat annertuut silaannarmiittut aatsitassarsiorfiup nalaani aqqusinerni qanittuaniittut taamaallaat nalunaarsorneqarsimasut ilusilersukkami takutinneqarput. Aatsitassarsiorfiup avataani pujoralat Kalaallit Nunaanni najoqqtassianut sanilliullugit appasinnerungaatsiarput. Aatsitassarsiorfiup kujataata kangiani qaqqarsuarni kiisalu Kuannersuit qaqqarsuinut pujoralat annertunerpaaat toqqorneqartarnissaat ilimagineqarpooq. <b>Sumiiffiup</b> avataani pujoralaqarfiit Kalaallit Nunaanni najoqqtassianiiit annikinnerussapput.
Drivhusgassi	Sanaartornermi k ingerlatsineq	Misissuiffik	Piffissamut sivisuumut	Annikippoq	Suliniutip Kalaallit Nunaanni CO <sub>2</sub> -mik aniatitsineq 43%-inik annertusisisavaa. Kalaallit Nunaanni CO <sub>2</sub> -mik aniatitsinerit Danmarkip aniatitsinerata 1 %-eripajaarpaa. Suliniummi sanaartornerup nalaani 2%-imut qaffassaaq.

## 9. Qinngornerit aniasut

### 9.1 Maannakkut avatangiisit

Radionuklidit avatangiisini namminneq pinngortarput maannakkorpiaaru nunamiippuit ujaqqaniillutillu. Nunarsuaq tamakkerlugu pinngortitameereersunik qinngorfigitinnerit nalinginnaasut ukiumut 1 aamma 13 mSv-unerat nalunaarutigineqarsimavoq, agguaqatigiisillugu ukiumut 2.4 mSv [70].

Urani thoriummilu taakkuupput qinngornerit pinngortitamit pinngortut nunarsuarmilu siaruarsimangaatsiartut. Kuannersuarni malmit annertoorujussuarnik uranitaqarlutillu thoriumitaqarput, tulleriinneri malillugit siulleq 300-nik aappaalu 800-nik ppm-eqarlutik. Piffissap ingerlanerani nalinginnaasumik pisut soorlu sermersuaqarnera, anorip erngullu neriuineri radionuklidimik Narsap qooruanut Narsallu illoqarfianut siaruartitsinikuupput. Kuannersuarni malmit aniatitaasa kinguneranik suliniutip eqqaani radionuklidit nunarsuarmi annertussutsimut agguaqatigiisillugu qaffasinnerupput [5].

Radionuklidit namminneq pinngortut pujoralanni nassaassaasarput. Narsap iluani suliniutillu eqqaani sumiiffinni allani pujoralaat partikelinik qinngornilinnik nammineq pinngortunik peqarnissaat ilimanarpooq. Sumiiffinni Narsallu eqqaani sumiiffiit pingasut pujoralaqarfiusut qinngorneqarnerannik hakkutigineqarsimapput misilittaaffigineqarlutillu [5]. Eqimasut taakkua silaannarmi plusut Takussutissiaq 22-mi eqqaaneqarput. Eqimasut appasinnissaat aalajangiunneqarsimavoq.

Takussutissiaq 22

Partikelini qinngornerik uloriarnartutallit sakkortussusaat (silaannarmiittut) [5]

Sumiiffik	Uraneqassusaa (ng/m <sup>3</sup> )	U-238 ( $\mu$ Bq/m <sup>3</sup> )	Thoriumeqassusaa (ng/m <sup>3</sup> )	Th-232 ( $\mu$ Bq/m <sup>3</sup> )
Narsami Nunaateqarfik (2012)	0,021	0,26	0,142	0,58
Iloqarfik Narsaq (2012)	0,005	0,06	0,098	0,40
Nuugaarsuk (2012)	0,006	0,07	0,068	0,28
Iloqarfik Narsaq (2014)	0,033	0,41	0,11	0,45
Iloqarfik Narsaq (2015)	0,019	0,24	0,071	0,29
Agguaqatigiisillugu	0,017	0,21	0,098	0,4

Maluginiakkat: Urani 1 g = 12,350 Bq, U-238 aamma Thorium 1 g = 4,100 Bq, Th-232

Nunami radionuklidinik namminneq pinngortunik peqarpat gammamik qinngornerik timip qaavatigut qinngorfigittooqarsinnaavoq. Suliniutip eqqaani, Narsap iluani Narsamilu gammamik qinngornerit annertussusaat kisitsisitigut pissarisariniarlugu 2014-imi misissuisoqarpoq [5]. Narsap illoqarfiani annikinnerat paasineqarpoq, kisianni aatsitassarsiorfiup tungaanut aqqutit ilaanni qaffasinnerusimasoq aamma paasineqarsimavoq. Kuluusiit aqqusinniornermi imarisatut atorneqartartut, eqqaavissuit Narsamilu illuilornermi betonnit toqqavittut atorneqartartut atortussianii Narsap kuuaniit Kuannersuit qaqqarsuaniik assartorneqarsimasunik ilaqarput taakkualu pissusissamisoortumik uranitaqarlutillu thoriumitaqarput.

Sinerissami sumiiffiit Narsamut sanilliullugit gammamik qinngornerik annertunerusunik peqarput. Qaqqani portuliartortuni aatsitassat angallanneqarnerisa pingarnertut kingunerisaanik Narsap Iluata eqqaani gammamik qinngornerit annertusiartukkajussapput. Iluani gammamik qinngornerit qaffasinnerpaaffia Narsap kuuata eqqaaniikkajussaaq.

Misissuiffiup nalaani gammamik qinngornerit misissuiffiup eqqaanut sanilliullugit annertunertigut qaffasinnerupput, tassaallutik toqqorsivimmi radionuklideqassuseq.

Narsap Iluani nunap, Narsap Iluani tatsini kinnerit kiisalu Narsap kuuata naqqata takutippaat, qinngornerit pioreersut nalinginnaasut annertussusaat assigalugit, annertuumik thoriumegarlunilu uraneqartoq, tassa 2 aamma 15 ppm-inik annertussuseqakkajuttunik. Thoriumit uranillu annertussusaat 2.5 aamma 2.7 akornanniippuit.

Tamatuma Kuannersuarni pissarititat nunap neriuineranit sunnerneqarsimangnuatsiartut takutippaa (Takussutissiaq 23).

Takussutissiaq 23

Misissuiffimmi nunamilu imerni kinnerni qinngornerit pioreersut annertussusaasa inernerri [5]

Naliliinermi tunngaviit	Suunera	Nuna	Immami kinnerit	Tarajoqanngitsumi kinnerit Narsap kuuata appasinnertaa	Tarajoqanngitsumi kinnerit Kuannersuit eqqaani Narsap kuuata qullasinnertaa
Thorium (Th)	ppm	78	30	61	190
Uran (U)	ppm	29,5	9,5	30	56
Uran-238a	Bq/g	0,36	0,12	0,37	0,69
Radium-226	Bq/g	0,44	-	0,23	-
Lead-210	Bq/g	-	-	0,24	-
Polonium-210	Bq/g	-	-	0,23	-
Thorium-232b	Bq/g	0,32	0,12	0,25	0,78
Radium-228	Bq/g	-	0,099	0,34	0,61

Imermi qinngornerit annertussusaasa takutippaat imermi immamilu urani annertunngitsoq, agguaqatigiisillugu imermi 0.003 mg/L-iulluni immamilu 0.002 mg/L-iulluni. Thoriumi uuttortarneqarnissaanut annikinnerpaaffissaaniit annikinnerusimavoq. Thoriumi uuttortarneqarsinnaasimasoq taamaallaat Narsap kuuaniissimavoq 0.002 mg/L-iusimalluni.

Kuunni kangerlunnillu misissuiffiusuni radium-226 aamma lead-210 annertussusaat Canadami imeq imertakkamut tunngatillugu najoqqtassianiiit appasinnerupput.

Sumiiffimmi naasoqarfuit uumasoqarfiillu qanoq annertutigisumik pioreersunik radionuklideqarnersut paasiniarlugit orsuatsiannik, naasunik, immap naqqata naasuunik, uillunik, aalisakkanik puisinillu misiliutissat misissoqqissaarneqarsimapput. Issittumi orsuatsiaat minillugit miligutissani tamani sinneruttuni thoriumimik nassaartoqarsimangnilaq. Narsap Iluani issittumi orsuatsiaat radionuklideqassusaat qaffakkiartortoq paasineqarpoq, ilimagineqarpoq Narsap Iluani ujaqqanit nunanillu qinngorfigitissimasunit pujoralaat akulerussimanerannit kinguneri. Tamanna Narsap Iluani Kuannersuarni aatsitassaqarfimmut qaninnerusumi misiliutini erseqqarinneruvoq. Kangerlummut qanittumi orsuatsiaat katarsorneqartut annertussuseq annikinnerusoq takutippaat (Takussutissiaq 24).

Kuannersuit kujataata kitaaniit 28 km-inik ungasitsigisumi uuttuivimmi orsuatsiaat annikitsuararsuuneranik takutitsipput.

Narsap kuuani equalunnik kiisalu Narsap eqqaani kangerlunni imaani aalisakkanik natsinillu misissuinerit takutippaat annertuunik radionuklideanngitsut.

Ikersuarmi/Sermilik Avannarlermi natserni radionuklidit, ataaseq minillugu, uuttortarneqarsinnaaneranut minnerpaaffissaaniit appasinnerusimapput. Polonium-210 puisip neqaani (0.040 Bq/g) tinguanilu (0.16 Bq/g) nassaarineqarsimapput. Polonium imaani nerisariaat

aqqutigalugit annertusiartuinnartartutut ilisimaneqarpoq aamma nerisariaani uumasut anginerusut aalisagartortartut (soorlu puisit) annertusiartortumik poloniumeqartartutut ilisimaneqarput. Tamanna puisinut sumiiffinni annikitsumik radionuklideqarfiusuni aalajangersimasuniinnerusartunut atuuttarpoq, soorlu Kuannersuit kangerluttaani natserit. Sanilliussinertut, aataap (ingerlaartartut) Qaanaami Bylot Soundiminngaanneersup neqaani nutaaviusumi 0.008 Bq/g-imik tinguani lu nutaaviusumi 0.043 Bq/g-imik annertussuseqartumik Polonium-210-qarsimapput [49].

Takussutissiaq 24

Narsap Iluani uuttuivimmilu orsuaasat ivikkallu qinngorneqassusaasa inernerri [5]

Naliliinermi tunngaviit	Suunera	Orsuaasat		Uuttuivimmilu orsuaasat	Ivikkat Narsap Iluata appasinnerusua
		Narsap Iluata appasinnerusua	Narsap Iluata qullasinnerusua		
Thorium	ppm	1,2	4,7	<0,1	<0,1
Uran	ppm	0,6	1,6	<0,1	0,53
Uran-238a	Bq/g	0,007	0,020	<0,0012	0,0065
Radium-226	Bq/g	0,029	0,088	<0,01	0,01
Lead-210	Bq/g	0,26	-	-	-
Polonium-210	Bq/g	0,21	0,45	0,26	<0,01
Thorium-232b	Bq/g	0,005	0,019	<0,0004	<0,0004
Radium-228	Bq/g	<0,05	-	-	-

Maluginiakkat:(a) 1 g U = 12350 Bq of U-238; (b) 1 g Th = 4100 Bq of Th-232; tamarmik masannerat tunngavigalugit

## 9.2 Sunniutigisinnaasai

Qinngorernik aniatitsinerit kingunerisinnaasai tassaapput:

- Qinngornerit avatangiisinut mingutsisisinnaavoq inuullu peqqisusaanut sunniisinnaasoq suliniummi sanaartornerup, ingerlatsinerup, matusinerup matusilernerullu nalaanni aniatinnejqarsinnaapput
- Suliniummi ingerlatsinerup nalaani ajutooratartoqarsinnaavoq qinngorernik aniatitsinerik kinguneqarsinnaasumik
- TSF-imi sapusiamik ajutoorneq tailingsit erngata atortullu manngersut anianerat TSF-illu erngata ammut kuunnera aamma qinngornerit ulorianartut taakkununnga atasut anianerat
- Sananeqaatsit mikinerit TSF-imeersut anianerat nunamiik mingutsinsinermik aamma qinngornerit ulorianartut TSF-imiit aniarnannik anorimillu tinngussaanerannik kinguneqarsinnaavoq.

## 9.3 Sunniutissaanik nalilersuineq

### 9.3.1 Silaannarmut, nunamut imermullu aniatitsinerit

Sulinimummi suliat arlallit kingunerisaannik silaannarmut, nunamut imermullu qinngorernik aniatitsisoqarsinnaavoq, uumasunut, naasunut inunnulu navianaateqarsinnaasunik.

Sulinummit qinngorernik aniasitsinerit annertunertigut tassaassaassapput radoninik aniasitsinerit aamma pujoralannik qinngornilinnik siaruarterinerit.

Qinngornerit pillugit Arcadis-ip misissuinerani [5] qinngorernik mingutsitseratarsinnaaneq nalilersorneqarpoq. Suliniutip kinguneranik misissuiffinni sumiiffinni assigiinngitsuni malussarissuni (nunami, imermi, naasuni uumasunilu) qinngorneqassuseq uuttortarneqarpoq. Uumasoqatigiinnut

pingaernerusunut kiisalu inuit peqqissusaannut kingunerisinnaasat isumaliutigineqarput, matumani uumasoqarfiit amerlasuut kiisalu nerisariaanut mingutsitsisinnaanerit nalilersorneqarput.

Uumasunut tamakkiisumik sunniutaat aqoqassutsip sanilliunneratigut aalajangersaneqarput (nalinginnaasumik tunngaviusumik annertussuseq suliniummilu suliaqarnerup kingunerisaanik annertussuseq) illersuinissamut killiliinissamut toqqaerneqarpoq. Akuutissat timimiilersut akiuussutissat annertunerpaaffissaanniit appasinneruppat taava artit peqqissusaat navianartorsiussangitsoq nalilerneqarpoq.

Uumasunut, naasunut inunnulu qinngorernik akuutissanillu tunioraanerit uuttortarniarlugit Arcadisip takusassiaq atorpaa, avatangiisitigut siaruarterineq, timimiilerneri avatangiisinullu qinngorernik aniasunik (ass. silaannarmut, imermut, nunamut) tigooqqaasinnaanermut navianaatit takutinniarlugit takusassiaq atorneqartartoq.

Suliniummi mingutsitsisartut navianaateqarsinnaasut (COPC) uranimik thoriummimillu kingornatigut radionuklidenik peqartussatut suussusersineqarput:

- uran-238
- thorium-230
- radium-226
- lead-210
- polonium-210
- radon-222 (radon)
- thorium-232
- radium-228
- thorium-228 aamma
- radon-220 (thoron).

GML-ip Suliniummut IKN-ni inuup peqqissusanut tunngasut nalilersorneqarsimapput.

### ***Radon***

Suliniummi killifinni tamani suliat suliarineqassapput radoninik aniatitsinernik kinguneqaratarsinnaasumik.

Suliniummit suliat kingunerisaannik radonit aniasitat siaruarsimaneri naatsorsorneqarput aatsitassarsiorfimmilu radoninik aniasitsinernut missiliukkanut  $1.5 \text{ Bq/m}^2/\text{s}$ -inut sanilliunneqarlutik. Radonimik aniatigutsinerit qaffakkiartornerat Narsap illoqarfiani radoneqassutsimut 2 %-iuvoq [6].

### ***Pujoralak***

Partikelit akuutissallu akulerunnikut pujoralaanik ilusilersuineq suliniummi ingerlatsinerup nalaani pujoralaat suminngaanneernerinik takutitsivoq, matumanilu misissuffimmii sumiiffinni assiginngitsuni annertussutsinik naatsorsuilluni. Pujoralaqarfinnik ilusilersuilluni takusassiorneq atorlugu aamma pujoralaaq akuisa uranitaasa thoriumitaasalu imarisaaanut paasissutissat atorlugit misissuffimmii sumiiffinni assiginngitsuni COPC-qassuseq naatsorsorneqarpoq.

Pujoralammi COPC-t annertussusaat, suliniummi sulianit pilersinneqarsimasutut ilimagineqartut, suliniummit pujoralaat pilertut kingunerisaannik malussarissuni radionuklidit annertussusaasa allanngoriarnerisa naatsorsornissaannut kingorna taakkua atorneqarsimapput.

Misissuiffimmi sumiiffinni assigiinngitsuni orsuatsiaani COPC-qassuseq naatsorsuutigineqartoq Takussutissiaq 25-mi assersuutitut takutinneqarpoq. Takussutissiami annertussutsit takutinneqartut tassaapput pinngortitami pioreersut kiisalu suliniummit pujoralaat pinngortinneqartut naatsorsornerni.

Nunami naasunilu COPC-qassutsit naatsorsuutigineqartut (tassa imaappoq pioreersut kiisalu suliniummit pilertut) tunngavigalugit misissuiffimmi nunani assigiinngitsuni uumasuni annertussuseq naatsorsuutigineqartoq paasineqarpoq.

Takussutissiaq 25

Misissuivimmi orsuaasat COPC-nik akoqassusaasa ilusilersorneri

COPC	Suunera	Narsap Ilua	Taseq	Narsaq	Tuttutooq
Uran	µg/g	2,06	1,21	1,18	1,18
Uran-238	Bq/g	0,026	0,015	0,015	0,015
Thorium-230	Bq/g	0,026	0,015	0,015	0,015
Radium-226	Bq/g	0,026	0,015	0,015	0,015
Lead-210	Bq/g	0,60	0,59	0,59	0,59
Polonium-210	Bq/g	0,15	0,14	0,14	0,14
Thorium	µg/g	6,9	4,6	4,5	4,5
Thorium-232	Bq/g	0,028	0,019	0,018	0,018
Radium-228	Bq/g	0,028	0,019	0,018	0,018
Thorium-228	Bq/g	0,028	0,019	0,018	0,018

Uumasoqatigiinni tamani COPC-qassutsimik naatsorsuinermi uumasut taakkua nerisaat, misissuiffimminnerisa sivisussusaat kiisalu nerisaanni radionuklideqassuseq naatsorsuutigineqartut eqqarsaatigalugit aalajangersarneqarput.

Nunami timmissat miluumasallu misissuiffimmi sumiiffinni arlalinniittunut annertussutsit ilusilersorlugu takusassiarineqarput, taakkua Takussutissiaq 26-mi takutinneqarput.

Takussutissiaq 26

Misissuiffimmi sumiiffinni assigiinngitsuni miluumasut timmissallu COPC-nik akoqassusaasa ilusilersorneri

COPC	Suunera	Narsap Ilua		Ipiutaq		Illoqarfik Narsaq
		Aqisseq	Terianniaq	Nattoralik	Sava	
Uran	µg/g	0,049	0,001	0,10	0,009	0,009
Uran-238	Bq/g	6,1x10-4	1,6x10-5	1,2x10-3	1,2x10-4	1,1x10-4
Thorium-230	Bq/g	6,9x10-6	1,2x10-5	3,7x10-5	5,7x10-5	6,1x10-7
Radium-226	Bq/g	2,3x10-5	1,0x10-4	7,4x10-5	0,003	6,9x10-6
Lead-210	Bq/g	0,003	2,3x10-5	0,003	6,3x10-4	3,2x10-4
Polonium-210	Bq/g	0,011	3,0x10-5	0,007	8,7x10-5	0,002
Thorium	µg/g	0,002	0,003	0,004	0,014	1,5x10-5
Thorium-232	Bq/g	6,8x10-6	1,2x10-5	1,5x10-5	5,6x10-5	6,2x10-8
Radium-228	Bq/g	2,3x10-5	1,0x10-4	9,3x10-5	0,003	4,7x10-6
Thorium-228	Bq/g	6,8x10-6	1,2x10-5	1,5x10-5	5,6x10-5	6,2x10-8

COPC-qassutsit tunngavigalugit uumasoqatigiinnut taakkununnga qinngornerit annertussusaat naatsorsorneqarpoq, annertussuseq tassaalluni qinngornerit nukinganik tigooqqaasimanaerup annertussusaa.

Naasuni uumasunilu COPC-qassusaa uuttortarneqarnikoq aamma annertussutsinut uuttuut, tassa ipiutaasanut, timip inuussutissanik suliarinninneranut qinngornerit sunniisarneranut, aalasinnaasunullu tunngasunut paassisutissanut uuttuut atorlugit annertussusisaq naatsorsorneqarpoq. Annertussutsinut uuttuutit nalingi nunat tamalaani nakkutilliisutitanit pissarsiarineqarput.

Misissuiffiup iluani eqqaanilu naasunut uumasunullu annertussutsit naatsorsuutigisat assersuutaat Takussutissiaq 27-mi takutinneqarput.

Takussutissiaq 27 Akup annertussusaa missingerneqartoq (mGy/d) orsuaasani, naasuni assigiaani assigiiungitsuni, miluumasuni kiisalu immami aalisakkani

Suussuseqatigiit	Annertussuseq missingerneqartoq (mGy/d)				
	Narsaq	Narsap Ilua	Ipiutaq	Tuttutooq	Sermilik Avannarleq
Orsuaasat	0,28	0,40	0,23	0,28	-
Ivikkat urtillu	0,014	0,020	0,016	0,013	-
Ukaleq	-	0,017	0,012	-	-
Terianniaq	-	0,010	0,005	-	-
Sava	-	-	0,016	-	-
Tuttu	-	-	-	0,009	-
Natseq	-	-	-	-	0,009
Immami aalisakkat	-	-	-	-	0,019

Sumiiffimi uumasut timaasa qaavisigut gammamik qinngornernik aamma suli qinngorfigineqarnerannik suliniut kinguneqartitsissangitsoq naatsorsuutigineqarpoq. Taamaakkaluartoq timip ipiutaasartaani radionuklideqalerneq timip iluatigut qinngorfigitinnermik kinguneqaratarsinnaavoq matumanngaanniillu akuutissat qinngorfigitinnerup kingornarujussuaq suli piussapput.

Akuutissat uuttortarneqartut navianarnersut paasiniarlugit akuutissanut kingunipilutsitsineq ajortutut ilisimaneqartunut sanilliunneqartarpot. Inuiaqatigiinni minguitsuni akuutissanik sunnerneqarsimangitsuni akuutissat annertussusissaattut imaluunniit innuttaasunut killigititassatut innersuussutit nuna tamakkerlugu suliniaqatigiiffinnit saqqummiunneqartarpot. Nalilersuinermut matumunnga akuutissat annertussusissaattut innersuussutigineqartut Takussutissiaq 28-mi takutinneqarput. Imaani nunamilu avatangiisnit attuumassuteqartunut uumasunut naasunullu annertussutsit assigiiungjiaarput.

Misissuinermi naleqqersuutip nalinganik naatsorsuineq qinngornernut tunngatillugu nalilersuinermi kingullertut suliassaq. Malussarissup (soorlu timmiap) annertunerpaamik qinngorfigitinnerata (pioreersut suliniummiillu) annertussusaa Takussutissiaq 28-mit annertussutsit innersuunneqartunik agguaqatigiisinneratigut tamanna uuttortarneqarpoq.

	Annertussusaa	Uuttuutit
Imaani uumasut (pioreersut + suliniut)	9,6	mGy/d
Nunami uumasut (pioreersut + suliniut)	2,4 & 0,96	mGy/d

Misissuinermi naleqfersuutip nalinga 1-imuit appasinneruppat annertussusissaq naatsorsorneqartoq annertussusissatut killiliussamiit innersuunneqartumiit appasinnerussaaq, uumasunut naasunullu navianartumik sunniuteqassanngilaq.

Takussutissiaq 29-mi Sermilik Avannarlermi piffinni marlunni imaani uumasunik naasunillu misissuinermi naleqfersuutip nalinga takutinneqarpoq. Malussarissunut tamanut misissuinermi naleqfersuutip nalinga 1-imit appasinnerungaatsiarpoq. Kangerlunni allani suli nalit annikinnerupput.

## Takussutissiaq 29

## Imaani uumasut naasullu misissornerini naleqfersuutip nalinga

Suussuseqatigiit	Kuuit kuunneri	Aniatinneqartoq	Sermilik Avannarleq
Immap naqqani aalisakkat	0,002	0,002	0,002
Aalisakkat ikerinnarsortut	0,002	0,002	0,002
Immap naqqaniittartut/assagiarsuit	0,003	0,005	0,004
Karplantit	0,001	0,002	0,001
Natseq	-	-	0,001
Qipoqqaq	-	-	0,001

Nunami naasunik uumasunillu misissuinermi naleqfersuutip nalinga Takussutissiaq 30-mi takutinneqarput. Taamatuttaaq malussarissunut tamanut nalit tamarmik 1-imit appasinnerugaatsiarput, tassa imaappoq uumasut naasullu navianartumik sunnerneqassanngitsut. Misissuiffiup avataani, soorlu Qassiarsummi nalingi suli appasinnerupput.

## Takussutissiaq 30

## Nunami miluumasut naasullu misissornerini naleqfersuutip nalingi

Suussuseqatigiit	Misissornerini naleqfersuutip nalingi							
	2.4 mGy/d-mut sanilliullugu				0.96 mGy/d-mut sanilliullugu			
	Narsaq	Narsap ilua	Ipiutaq	Qeqertaq Tuttutooq	Narsaq	Narsap ilua	Ipiutaq	Qeqertaq Tuttutooq
Orsuaasat	0,12	0,17	0,10	0,12	0,29	0,42	0,24	0,29
Ivikkat urtillu	0,006	0,009	0,007	0,006	0,015	0,022	0,017	0,014
Ukaleq	-	0,007	0,005	-	-	0,018	0,013	-
Terianniaq	-	0,004	0,002	-	-	0,010	0,005	-
Sava	-	-	0,007	-	-	-	0,017	-
Tuttu	-	-	-	0,004	-	-	-	0,009

Timmissanik aalajangersimasunik misissuinermi naleqfersuutip nalingi Takussutissiaq 31-mi takutinneqarput. Misissuiffiup avataani suussuseqatigiinnut tamanut nalik 1-iminngaanniuk appasinnerungaatsiarpoq.

Suussuseqatigiit	Misissornerini naleqqersuutip nalingi							
	2.4 mGy/d-mut sanilliullugu				0.96 mGy/d-mut sanilliullugu			
	Narsaq	Narsap ilua	Ipiutaq	Sermilik Avannarleq	Narsaq	Narsap ilua	Ipiutaq	Sermilik Avannarleq
Appa				0,004	-	-	-	0,011
Miteq	-	-	-	0,005	-	-	-	0,013
Saarfaarsuk	-	-	-	0,008	-	-	-	0,02
Aqisseq	-	0,008	0,005	--	-	0,019	0,012	--
Qupaloraarsuk	-	0,011	0,008	-	-	0,028	0,021	-
Nattoralik	-	-	0,004	-	-	-	0,011	-
Naajarujuussuaq	0,003	-	0,003	0,008	0,008	-	0,008	0,02
Kiinaaleeraq	-	0,009	-	-	-	0,023	-	-

Suliniut qinngornerik suli allanik annikitsuinnarmik avatangiisinut aniatitsinissa naatsorsuutigineqarpoq aamma uumasunut inunnulu sumiiffimmi uumasunut imaluunniit tikeraartunut navianaateqartumik innarliinnginnissa naatsorsuutigineqarpoq. Immami, imermi nunamilu uumasoqarfanni naasunut uumasunullu suliniutip kingunerisaanik qinngorfigiteratarsinnaanerit annikitsuararsuusussaaneri nalilersorneqarpoq. Maluginiutinut tamanut akuitissat innuttaasunut killigititassatut innersuussutigineqartunit appasinnerupput

### 9.3.2 Nunamut imermulluunniit maanngaannartitsineq

Uranimik tunisassiat (yellow cake) nappartarsuarnut saviminiusunut 200 literikkaanut akuiaavimmi poortorneqartassapput, tamatuma kingorna IAEA-mi Isumannaallisaanermi pitsaassutsit naapertorlugit umiarsualivimmut assartorneqannginnerini containerinut nalinginnaasunut immiussuunneqartassapput. Assartorneqarneranni akuiaavimmiit apuuffissaasa tungaannut containerit matoqqassapput. Umiarsualivimmi napparat yellow cakenik imallit assartuutiniit usingiarneqartassapput kingornatigullu toqqorsivinnut immikkut ittunut nuunneqartassallutik. Toqqorsivik nunat tamalaat akornanni umiarsuarnut umiarsualivinnullu maleruaqqusaat nalinginnaasut naapertorlugit matoqartinneqassaaq nakkutigineqarlunilu. Containerit umiarsualivimmi containertruckit atorlugit ingerlanneqartassapput kingornalu umiarsualivimmi krani atorlugu umiarsuarmut usilersuisoqartassalluni.

Uranimik tunisassiat annertussusaa 517 tpa-jussaaq containeri nalinginnaasoq ataaseq agguaqatigiisillugu 12.5 tonsinik imaqtassalluni. Napparat yellow cakenik imallit akuiaavimmiit umiarsualivimmut agguaqatigiisillugu ukiumut 40-t assartorneqartassapput.

Uranimik assartuinermut nalilersuineq immikkullarissoq Arcadisimit sulinummumt tunngatillugu suliarineqarsimavoq [3]. Uranimik tunisassianik assartuinermi ajutooratarsinnaanerit ataani allassimasut nalilersuinermi takutinneqarput:

- Kuunnut umiarsualivinnullu yellow cakenik maanngaannartitsineq
- Nunamut yellow cakenik maanngaannartitsineq tassungalu atatillugu gammamik qinngorfigitinneq.

Naak ajutoornerup kingunitsianngua saliineq aallartinneqaraluartoq atortussiat maanngaannartinneqartut 100%-imik peerneqarsinnaajunnanngillat, ingammik imermut maanngaannartitsisimasoqartillugu.

### ***Imermut maanngaannartitsineq***

Angallannikkut ajutoortoqartillugu (assakartoqartillugu aportoqartilluguluunniit) containerit nappartallu aserorsinnaapput kingunerisaanillu yellow cake kuunnut maanngaannartinneqarsinnaalluni. Containerinik umiarsuarnut usilersuinermut suliaqarnermullu atatillugu ajutoornerni imaani avatangiisnut maanngaannartitsisoqarsinnaavoq. Maanngaannartinneqartup annertussusaanut containerimut naqitsineq tunniunneqartup annertussusaa kiisalu containerip naqitsinermut akiuussinnaassusaat apeqquataassapput.

Canadap issittuani assartuinermi imermut (kuunnut, tatsinut, kangerlunnut) nunamullu aniatitsinermi navianaatinik nalilersuinerit annertuut marluk ARCADIS-SENES Canadamt 2014-imi suliarineqarput [65][66]. Misissuiffimmi malussarissinnaasut assingusut misissuinermi isumaliutigineqarput.

Yellow cakenik maanngaannartitsinerup kingunerisaanik erngup pitsaassusaanut (imermi immamilu avatangiisini) kingunerisinnaasat nalilersorneqarsimapput, matumani yellow cakenik maanngaannartitsinermi kingunipilunnik, assartuinermik kiisalu qanorilinikkut qinngorfigitittoqartarneranik ilusilersuilluni takusassiornikkut kiisalu malussarissunut navianaatit suussusersinerisigut. Nalilersuinermi ilimagineqarpoq annertuumik saliinermi atortussiassat maanngaannartinneqartut annertunerpaartaat (> 90%) peerneqarumaartut. Nalilersuinermi Kalaallit Nunaata kujataanut, silaa ukiukkullu pissutsit eqqarsaatigalugit assingusunut sumiiffinnut yellow cakenik maanngaannartitsineq nalilersuinerni marlunni ilanngunneqarput.

Qinngorfiginninnerit marluk suussusersineqarput:

- uumasut aalajangersimasut uumasoqassutsimikkut naasullu sunnerneqarsinnaaffianni, aamma
- taamaallaat inuit ikittuunnaat sunnerneqarfissaani.

Aatsitassanut qinngornilinnut assingusunut Canadap issittuanit qinngornernik nalilersuinermit inernerit tunngavigalugit nalilerneqarsinnaavoq, Narsap kuuanut Narsallu Iluanut yellow cakenik maanngaannartitsinermi kingunerit sivisuumik sivikitsumillu piusinnaasut, matumani imertai gereqqanngikkunik.

Piffissami sivikinnerusumi imeq sunnertisimasoq imermi uumasunut kinguneqarsinnaavoq. Matumunnga atatillugu erngup sunnertisimaneranut piffissaq sivikinnerusoq imatut nassuiarneqarpoq, maanngaannartitsinerup nalaaniik uranimut najoqquatasat naapertorlugit erngup sunnertissimasup pitsaassusissaatut malittarisassanik malinniernissaata tungaanut piffissaq. Piffissaq taanna imeqarfait (taseq, kuuk, imaq il.il.) qanoq ittuunerit apeqquataallutik allanngorartarpoq.

Piffissami sivisunerusumi atortussiassaq maanngaannartinneqartoq poortorneqareersimassaaq, peerneqareersimassaaq sumiiffillu salinnejqareersimassalluni. Maanngaannartitsinerup qanoq pitsaatigisumik suliarineqarnera apeqquataalluni, sumiiffimmi kinnerit piffissami sivisuumi pitsaassusaat sunnertisimassapput, kingunerisaanillu avatangiisini aalajangersimasuni uumassusillit imermi kinnernilu mingutsitani uumalersinnaapput.

Canadap Issittuani angallannermut nalilersuinermi paasissutissat tunngavigalugit imermut maanngaannartitsinermi navianaatit appasingaatsiarnissaat naatsorsorneqarpoq (ukiumut pisuni 50 mio.-niusuni ataaseq) [3].

### **Nunamut maanngaannartitsineq**

Angallannermi ajutoorneq (assakarneq apornerluunniit) containeriniit nappartaniilluunniit nunamut maanngaannartitsinermik kinguneqarsinnaavoq. Maanngaannartinneqartup annertussusaanut containerimut naqtsineq tunniunneqartup annertussusaa kiisalu containerip naqtsinermut akiuussinnaassusaat apeqqutaassapput. Tunisassiap maanngaannartinneqartup ilaa ajutoornerup kinguneranik silaannakkut siaruartereqarsinnaavoq. Ajutoornerup kinguneranik ikuallattoqalerpat, ikuallattup pujua yellow cakep partikilianik aamma siaruartereqataasinnaavoq.

Ajutoornermi uranimik tunisassianik nunamut maanngaannartitsinermi, naasut uumasullu kiisalu innuttaasut (aamma sulisut) timaasa qaavisigut gammamik qinngornernik qinngorfigitissinnaapput aamma silaannarmi yellow cakep partikilianik najuussuinikkut qinngorfigitissinnaapput.

Biilnik ajutoorneq yellow cakep assartorneqartut affaasa maanngaannartinneqarneranik kinguneqarsimasoq Arcadis-ip [3] ilusilersorlugu takusassiarismavaa. Akunnerni qulinik sivisussuseqartumi saliinermi yellow cakep gammamik qinngornernik salisut qinngorfigitippata, annertunerpaamik 0.026 mSv-mik qinngorfigititoqassaaq, tamanna innuttaasunut killigitassatut innersuussutigineqartumit tassa 1 mSv-mit annikinnerungaatsiarpoq (tamanna pioreersuniit annertuneruvoq).

Ajutoorneq aamma yellow cakep silaannarmut pujoralasaannartut gassitulluunniit maanngaannartinneqarneranik kinguneqarsinnaavoq. Oqarutta ajutoortoqarnerani yellow caket assartorneqartut affaat nunamut 10 meterinik radiusilimmuit 30 sekundini siaruartereqarpata, piffissap sivikitsuaqqap iluani ajutoorfiup eqqaani silaannarmi eqiterunneq tassanngaannartoq sivikitsuararlu 63 mg/m<sup>3</sup>-ussaaq. Inuk yellow cakep pujoralaanik tassuminnaga sunnerneqaruni annertunerpaamik najuussuunneqartussaq 0.164 mSv-ussaaq. Annertussuseq taanna innuttaasunut qinngorfigitinnermut tunngatillugu annertunerpaaffissatut killiliussamit, tassa ukiumut 1 mSv (qinngornerit pioreersut annertussusaasa saniasigut) annikinnerungaatsiarpoq.

Canadami USA-milu assartuilluni ajutoornerit qimerloornerisigut takutinneqarpoq, ajutoornissap ilimanassusaa kiisalu avatangiisimut yellow cakemik maanngaannartitsineq ilimanangilliinnartoq (Ukiunit 4,300,00-niit ukioq ataaseq yellow cakenik maanngaannartitsinissamik ilimanaateqarpoq) [3].

### **9.3.3 TSF-imik ajutoornermit maanngaannartitsinerit**

Naak sapusiap ajalusoornissaa ilisimanangitsorujussuugaluartoq taamaattoqassagaluarpat qinngornerit sunniutaasinnaasut nalilersorneqarput. [7].

Ujaqqat suikkat radionuklideqassapput uranitaqartunik thoriummitaqartunillu. Akuaanermi ujaqqat seqummakuunik misiliinerit takutippaat U-238 aamma Th-232 taama tulleriillutik annertussusaat 1.8 Bq/g aamma 3.7 Bq/g-ussasut.

Ujaqqat seqummakuisa imertaata 60%-iani suikkaq uranimik 2,15 mg/L-imik aamma thoriummimik 0.037 mg/L-imik akoqarnissaa missiliorneqarpoq. Suliniummi ingerlatsinerup naammassereerneraniit ukiut tallimat qaangiuppata imeq TSF-imik qalliutaasoq 2 µg/L-iterinik uranitaqarnissaa thoriummitaqanngiivinnissaalu ilimagineqarpoq. Ujaqqat seqummakuisa 60%-iat 1:1-mik tunngaveqartumik nunap qaavani imermik akulerulluinnarsimaguni, uranip throriummillu

arrortinneqarsimasup annertussusaat taama tulleriillutik 0.62 mg/L-imut aamma 0.01 mg/L-imut appassapput. 1:1-imik akulerussinermit marulluup pilersinnejartup agguaqatigiisillugu 37%-ia suikkaassaaq.

Qarsutsisoqartillugu imeq ujaqqat seqummakuinik akullip Tasermut Narsallu kuusigut kuutsinneqarpat, qinngorernik kingunerisinnaasaa appasisorujussuussasoq nalilersorneqarpoq. Piffissami maanngaannartitsinermi radionuklidit annertussusaat pissutaallutik imermi uumassusillit sunnertissinnaapput. Taamaakkaluartoq, maanngaannartitsineq unitsinneqarpat annertussusaa kiisalu akuutissat annertussusaat appassangatinneqarput. Inunnut sunniuteqarnissaa naatsorsuutigineqanngilaq.

Ilaannakortumik tamakkiisumilluunniit TSF-imi sapusiap ajutoornerata kingunerisaanik Tasermut, Narsap kuuinut Narsallu lluanut imermik ujaqqallu seqummakuinik maanngaannartitsisoqassaaq.

Qarsutsisoqartillugu imeq maanngaannartinneqartoq annikitsuaqqamik imermi avatangiisinut kinguneqarsinnaavoq radionuklidit annertussusaat pissutaallutik, tassami appariartortussaapput akuutissallu annertussusaat annikilliartortussaalluni. Ujaqqat seqummakuinik maanngaannartitsineq annertunerusumik kinguneqassangatinneqarpoq. Nunami avatangiisini ujaqqat seqummakui toqqorneqartarpata, naak sumiiffinni arlalinni ujaqqat seqummakui nungusaangaluartut, nunami malussarissut amerlassusaat tamakkerlugit radionuklidinit sinneruttunit piffissami sivisumi sunnertisimanissaat naatsorsuutigineqanngilaq. Ujaqqat seqummakui kuunnut kangerlunnulu qimataqarsinnaapput. Qinngornerit timmissanut annertunerpaamik kingunerisassaa missingerlugu. Nerisariaani allani ajornartorsiutaasinnaasut aamma suussusersineqarput.

Piffissap ingerlanerani ujaqqat seqummakui panersinnaapput, taamaalillutillu pujoralatserillutik immaqalu radon gassimik kingatsumik aniasitsilerlutik. Sumiiffimmi ujaqqat seqummakuinik toqqorteriffiusuni maluginiutit nunamiutat pileqqinnissaat naatsorsuutigineqarpat, uumasunut inuunngitsunut annertussusissaq ERICA modeli atorlugu missingerneqarpoq [7].

Taamaakkaluartoq, ujaqqat seqummakui uumassusiliinnik nungusaasussaanerat pissutigalugu suussuseqatigiit sumiiffimmi piaqqiortariaqassapput. Tamanna ajornakusoorsinnaavoq.

Annertunerpaamik navianaatip kvotentia orsuatsiaanut issuatsiaanullu 1.9-ussasoq missiliorneqarsimavoq, malussarissut allat 1-imit appasinnerusimapput. Taamaattumik, naak sumiiffiit ilaat sunnerneqarsimagaluartut nunami malussarissut tamakkerlugit amerlassusaat radionuklidinik sinneruttunik sunnerneqarnissaat naatsorsuutigineqanngilaq.

TSF-imi sapusiaq aseroraluarpat pinngortitamut qinngorernik kinguneqaratarsinnaanera akunnattutut nalilersorneqarsimavoq. Taamaakkaluartoq, TSF-imi sapusiap aseroratarsinnaanissaanut ilimanaat appasisorujuugaluartoq kingunissaasa annikinnissaanik nalilerneqarsimavoq [7][25].

### 9.3.4 TSF-imi silaannarmut pujoralalaasaannarnik seqqartaaneq

TSF-imi pujoralalaasaannarnik seqqartaareernerup kingorna Tasermi aamma Narsap kuuani (misiliutissatut tigusiffiusuni A,B C-milu) uraneqaratarsinnaanera allanilluunniit mingutsitsisoqarnersoq paasiniarlugu kingunerisassat nalilersorneqarput [59]. Immikkoortumi matumani uranimit kingunerit eqqartorneqarput (nalilersuinermi periuseq pillugu paassisutissat aamma akuutissat allat mingutsitsisut kingunerisinnaasaat pillugit eqqartuineq Immikkoortoq 10.3.4-mi nassuiarneqarput).

Narsami imeqarneq kuunniit pingasuniit pilersorneqarpoq (ukiumut kuunnera katillugu  $6 \text{ Mm}^3\text{-uvoq}$ ) Suliniutip sumiiffianit 5 km-it missaannik ungasitsigisumi. Kuunnerata sakkortussusaa taama

annertussuseqartillugu ukiumut urani assartorneqartoq 1 kg-ssagatinneqarpoq. Erngup kuunnerata sakkortussusaa taanna atorlugu, WHO-p imermut tunngatillugu najoqqtassiaani [71] ukiumut uranimik 180 kg-nik annertussusiliinera isornarpoq. Taamaalilluni annertunerpaamik userisinnaasatut nikingassut ukiumut 179-iuvoq, tassa pioreersumut killiliussaq killiliussarlu isornartup akornanni isumannaallisaanermut nikingassut.

Narsap kuuani katersuuffimmut imertakkamut uranik aniasinneqartussatut missingikkat Takussutissiaq 32-mi takutinneqarput, tassani paasinarsivoq pisunut ilusilersuilluni takusassiornerni tamani annerpaatut mingutsitsisinnaassuseq qaangerneqarnavianngitsoq.

Takussutissiaq 32 Sapusiap tasertaaniit akuitissaq 6km2-mik isorartussuseqartumut teqqartoq 1 %-iuppat 10 %-iuppalu Narsap kuuani katersuuffimmut imermut imertakkamut uranip aniasinneqartup (kg/ukiumut) annertussusaa [71]

Anorlertarneri	Appiarnera	Uranimik inissiineq (kg/ukiumut)	
		1%	10%
ataasiarluni anorlernera/ ukiumut	3,7 mm/ukiumut	0,02	0,24
pingasoriarluni anorlernera/ ukiumut	12 mm/ukiumut	0,08	0,8
arfinileriarluni anorlernera/ ukiumut	41 mm/ukiumut	0,29	2,9

Pisumik ajornerpaamik pisoqarnissaa siulittorneqaruni erngup katersuuffianut pujoralasaannaat 100%-ii tuppata aamma minnerpaamik arfinileriaq anorersuarnerani anorip sammivii katersuuffimmut sammippata, annertunerpaamik mingutsitsisinnaaneq qaangerneqarnavianngilaq [59].

2010-p 2016-illu akornanni Kalaallit Nunaata kujataani anorersuit agguqatigiisillugu ukiumut pingasuusimapput. Anorersuit taakkua 17-t 64-illu akornannik sivisussuseqarsimapput. Sivisussuseq qeqqaniittooq 24 tiimiusimavoq.

Anorlernerata nalaani nunap qaavata pissusaa anorrillu sammivia annertunerujussuartigut erngup sumut serpartarnera aalajangertarpaa, taamaattumik illoqarfimmi imeq imerneqartartoq pilersuutaasoq sunnerneqaratarsinnaavoq.

Anorip sammivigikkajunnerusai eqqarsaatigalugit (kangisik aammalu avannakangisik), sumiiffimmi nunap ilusaa aammalu qaqqaq tatsip qooruaniittooq, narsap imilersornissaanut atorneqartartoq (tasermiit 200 m-it sinnerlugit qooruata kujassisuaniittooq) eqqarsaatigalugit pujoralasaannaat silaannakkut ingerlaarsinnaasut uranitallit TSF-imiit teqqarsinnaanissaat ilimagineqanngilaq.

Narsami imeqarfipimeq minguiarnikuunngitsoq tigooqqangaani uranitaqarnerpaaffissaa naatsorsorneqarsimavoq WHO-llu [71] erngup pitsaassusissaatut najoqqtassiaanut sanilliunneqarluni. Ukiut 37-ssaani TSF-imiit uraneqassuseq annertunerpaaq ilanngunneqarpoq. Uranimik 25%-imik 24 tiimit uninngatitsinermi annertunerpaaffissaa naatsorsuutigineqartoq 3.89 µg/L-iusimavoq aamma 64 tiimini uninngatitsinermi 10,31 µg/L. Annertussutsit taakku marluk WHO-p 30 µg/L-iunissaanik najoqqtassiaanit appasinnerupput.

TSF-imiit uranimik Narsami imermik imertakkamik mingutsitsinissaq, tassa WHO-p najoqqtassiaanik malinninnginnissaq naatsorsuutigisatut ilimagineqanngilaq.

## 9.4 Pakkersimaartitsinerit

Pakkersimaartitsinerit ilat tassaapput:

- DCP-kkut pujoralannut tunngatillugu aqutsineq
- Yellow cakenik assartuineq poortuinerlu IAEA-mi isumannaallisaanermi pitsaassutsit naapertorlugit pissapput - yellow cake nappartarnut poortorneqarsimasoq containerillu iluani aalajangersorneqarsimasoq
- Ingerlatsinerup nalaani ingerlatsinerullu kingorna ujaqqat seqummakui suikkaasut imermut toqqorneqassapput taamaalilluni pujoralatserineq radonimillu aniasitsineq pinngitsoortinniarneqassalluni
- Teknikkikkut isumaliuutersuuteqarnikkut qinngorernik aniasitsinerit minnerpaaffissaaniitinnissaat eqqarsaatigalugit suliffissuaq sananeqassaaq.

## 9.5 Kingunissaatut ilimagisat

Qinngorernik aniatitsinermiit kingunerit naatsorsuutigisat Takussutissiaq 33-mi eqikkarneqarput.

Takussutissiaq 33 Qinngorernik aniasitsinermi kingunerisassatut ilmagisat

Sunnineq	Sulliniutip killiffa	Allierineq	Sivissussua	Pingaaaruteqassusia	Nallersuineq
Pujoralannit qinngornerit	Ingerlatsineq	Misissuffik	Aatsitassarsiornerup sivissussua	Annikitsuararsuuvoq	Sumilifinni missuiffiusuni imaanii, imerni nunamili naasunut umasunullu taamatuttaariu Narsami piutamili najugaqartutunut tikeriaartunullu qimngorfigitnermik kingunerit annikitsuararsuupput. Maluginiutinut tamanut akuitissat innuttaasunut killigittatassatut inneruussutigineqartunit appasinnerupput.
Maanngaannartitsinermit qinngornerit	Ingerlatsineq	Misissuffik	Aatsitassarsiornerup sivissussua	Annikitsuararsuuvoq	Yellow cakenik assartuineq poortuinerlu IAEA-mi isumannaalisaañermi pitsaassutsit naapertorlugit pissapput.
TSF-imit silaannarmut partikelinik aniasitsinermi qinngornerit	Ingerlatsineq Matusineq	Misissuffik	Pifflissamut sivisuumut	Annikitsuararsuuvoq	Toqqroneqarsimasoq annertoog aamma 24 tiimini 64 tiiminilu anorersuartillugu immap seqartarnerani uranip annertunerpaaffisa naatsorsorneqartoq tamarmik WHO-pengup pitsaassussisaatut najoqqutassiaanit appasinnerupput.
TSF-imit sapusiamik ajutoornermit qinngorernik aniasitsinerit	Matusineq	Misissuffik	Pifflissamut sivisuumut	Annikippoq	TSF-imi sapusiat ajutooratarsinnaanera annikitsuararsuuusut illamaateqanngirajattutlu isigineqarpooq. Aniasitsinerup kingorma, radionuklidit annertussusaat appassapput akuutissallu annertussusaat annikillissallutik.

## 10. Imermi avatangiisit

### 10.1 Maannakkut avatangiisit

#### 10.1.1 Nunap qaavani imeq

Suliniutip eqqaani ermit pillugit ilisimatusaatit imeqarfimmum annertunertigut sialuttaritittartumut 30 km<sup>2</sup>-mik annertussuseqartumut tunngaveqarput. Ermit kuuffigisaasa amerlanersaat naasoqanngillat, taamaattumillu kuunnera sakkortunerullutik.

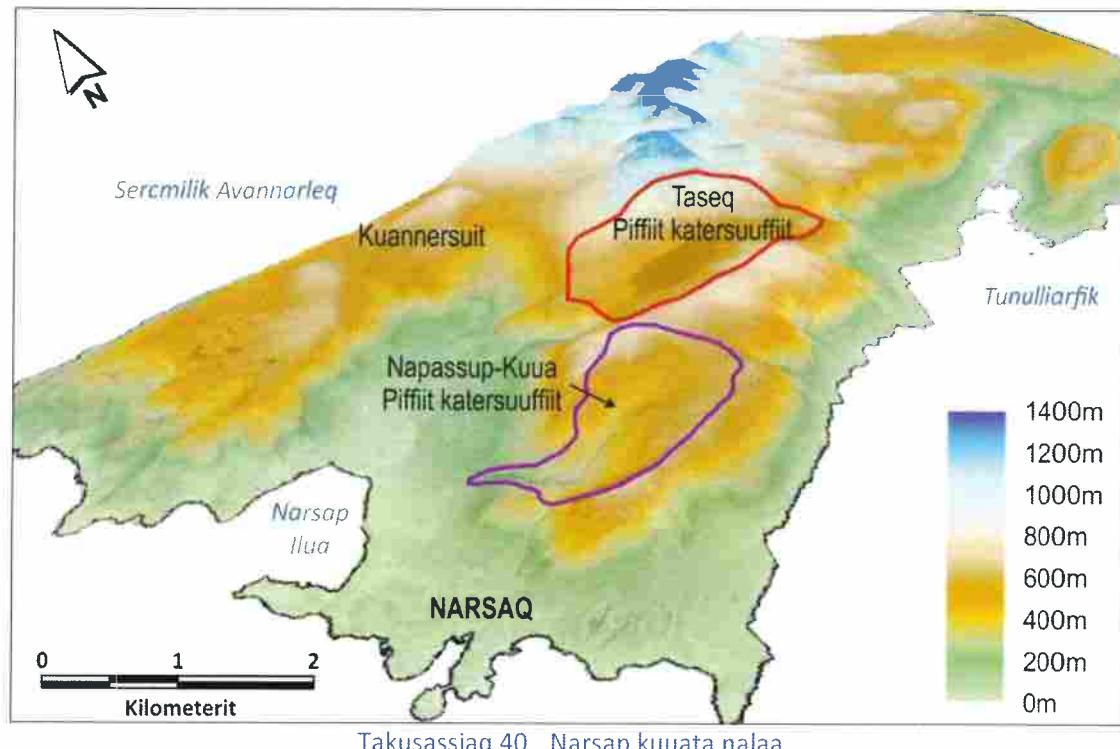
Narsap kuanut kuit pingarnersat marluk Tasermi tatsimit Kuannersuarnilu tatsimit sunnerneqartarput. Narsap kuanai imeq Narsap Iluata qaavani sermermit pilersorneqartarpooq. Sermermiit kuuk Narsap Iluani immamut apuutinnginnermini Narsap Ilua aqquaarlugu 10 km-imik takissuseqartumik ingerlaartarpooq. Ukiup ingerlanerani kuunnerata sakkortussusaa allanngorartarpooq, Aprilip/Majip oktoberillu akornanni kuunnerpaasarluni. Kuuk ukiukkut sermimik apummillu qallersimasarpooq qerivittarnanilu kuuginnaavittarpooq.

Tasermi kuuk aqqutigalugu Narsap kua Tasermut attaveqarpoq. Narsap kuuata katersuuffiani tasersuaq Taseq taserni imaqqortunersaavoq. Immamiit 520 m-inik qutsitsigisiumi inissisimavoq 2.5 km-inillu takissuseqarluni, 0.5 aamma 0.7 km akornanni silissuseqarluni 30 m-inillu itinerpaaffeqarluni. Taseq ukiukkut sermimik qallertarpooq kuunneralu unittarluni. Taamaakkaluartoq, ukiugaluartoq sivinganerniit Taseq tasianut kuuttoqartarpooq kingunerisaanillu tatsip sermertaata qaani imeqalertarlni.

Tasermi uumasuaqqat qiteraleqanngitsut eqqaassanngikkaanni Tasermi uumassuseqartoqanngilaq, annertuumik floureqarnera pissutigalugu.

Qatsinnersarsuarmiit kuit minnerit arlallit Kuannersuarni tatsimut kuuttarput Narsallu kuanut ingerlaqqittarlutik.

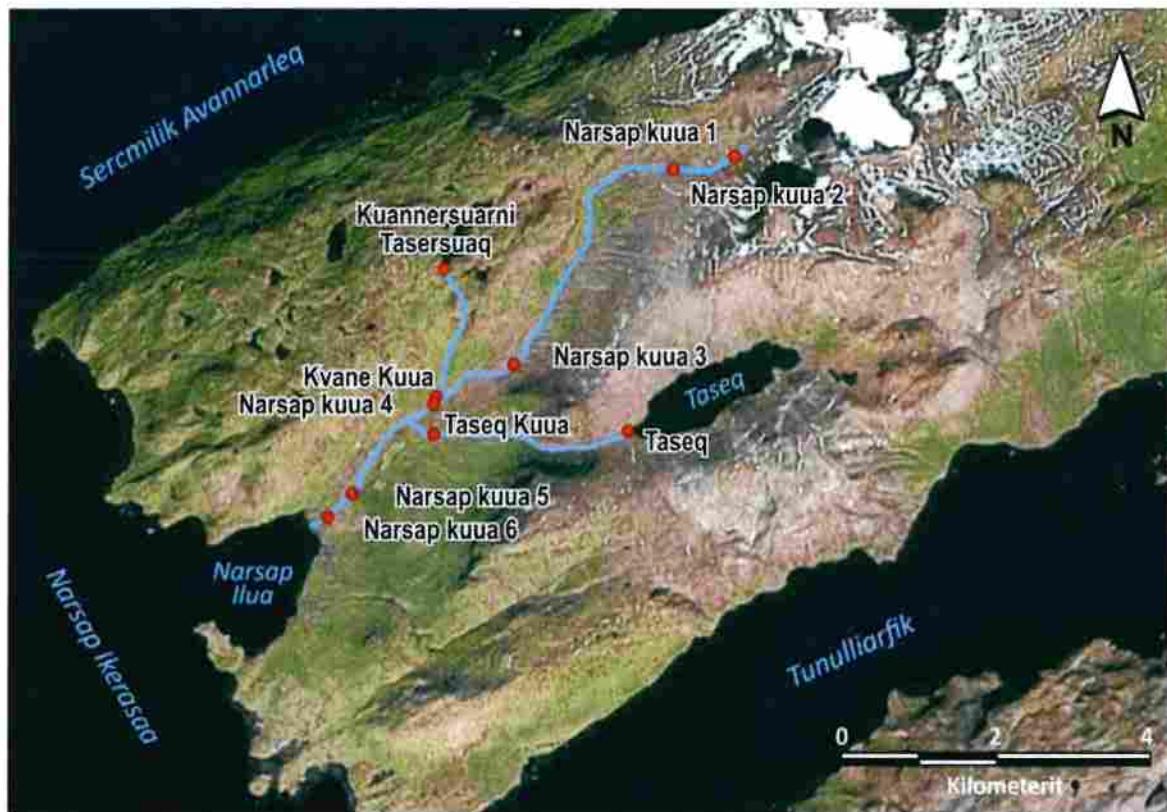
Takusassiaq 40 Taseq kuanai katersuuffiusumi takutinneqarpoq kiisalu Takussutissiaq 34 Narsap kuanut kuunnnullu mikinerusunut maanngaannartinneqartuni takutinneqarput.



Pilerfia	Sumiiffik	Sumiiffik km <sup>2</sup>	Imaaniit meterinik qullassisusseq	Q min m <sup>3</sup> /s	Qmm m <sup>3</sup> /s	Q25% m <sup>3</sup> /s	Qavg m <sup>3</sup> /s	Qmax m <sup>3</sup> /s
Piiaavimmi erngup kuunnera	Ikersuup kuuffia	2,3	0	0	0	0,004	0,07	1,1
Narsap Kuua	Imeq minguarneqanngitsumut sipusiaq	8,4	490	0,05	0,,01	0,04	0,33	3,2
Narsap Kuua	Imeqarfik	14,9	110	0,01	0,,03	0,1	0,52	5,2
Kuannersuarnit anillagiaq	Tasersuup kuuffia	1,8	525	0	0,,001	0,007	0,06	0,8
Kuannersuarni kuuk	Imeqarfik	3,1	105	0	0,,002	0,01	0,09	1,2
Tatsip kuuffia	Imeqarfikoq	8,3	510	0	0,02	0,06	0,25	3
Kuussuaq Taseq	Imeqarfik	12,1	65	0,005	0,03	0,09	0,37	4,4
Narsap Kuua	Narsap Iluanit kuuk	36,6	0	0,035	0,105	0,3	1,15	12,4

### Silaannaap pitsaassusaat

Narsap kuuani erngup, Kuannersuarni kuussuup tatsillu, Kuussuaq Tasersuarlu Taseq pitsaassusaat nalilorsorneqarnikuupput [32][53][58]. Nunarsuup sannaani avatangiisini sodiumfluoridinik (NaF) imermi arrottartunik annertuumik peqarnera pissutigalugu, narsarmi aammalu tasermi kuussuit imerlu annertusiartortumik fluoritaqarput. Narsap kuuata qaqqap portuliartornerata tungaaniit kangerluup paavata tungaanut floureqassusaat annertusiartorpoq (Takusassiaq 41).



Takusassiaq 41 Erngup pitsaassusaanik nakkutilliiviit sumiiffii

Sumiiffia	Fluorid (F) mg/L
Narsap kuua 1	0,58
Narsap kuua 2	0,88
Narsap kuua 3	2,7
Narsap kuua 4	2,9
Narsap kuua 5	2,9
Narsap kuua 6	3,0
Taseq	2,0
Kuussuaq Taseq	1,7
Kuannersuarni tasersuaq	0,83
Kuannersuarni kuuk	9,9
<b>Erngup pitsaassusissaanut Canadap piumasagaataa 2015</b>	<b>0,12</b>
<b>WHO-p erngup imertakkap pitsaassusissaatut aalajangigaa 1993</b>	<b>1,5</b>

- Ukiutut flourideqassusaa 1-miit 28 mg/L-imut allanngorarsimavoq, Kuannersurni kuussuup Narsap kuuaniit kuuttumi agguaqatigiisillugu nalinga 15 mg/L-iulluni
- Uraneqassusaa ~0 aamma 2,8 µg/L-it akornanni allanngorarsimavoq, annertussusaata qeqqa 0,5 µg/L-it missaaniissimalluni. Nunani tamalaani najoqqtassaniit annikinneruvoq (soorlu Canadamiut 15 µg/L-inik najoqqtassiaat)
- Narsap kuuani uranip thoriumillu tunngaviusumik annertussusaat Kuannersuarni tasersuarmi Tasermilu annertussutsinit qaffasinnerupput
- Arsenip (As) tunngaviusumik annertussusaat, Narsap kuuani ataaseq minillugu, Kalaallit Nunaanni erngup pitsaassusissaatut aalajangersakkamit appasinneruvoq – GWQC (4 µg/L)
- Sumiiffinni tamani cadmiumeqassusaa (Cd), kromeqassusaa (Cr(III)), kanngussaqassusaa (Cu) kiisalu leadeqassusaa GWQC-imut appasinnerupput
- Narsap kuuani zinkeqassusaa GWQC-imut appasinnerukkajuttarpoq Kuannersuarnili tasersuarmi GWQC-mit qaffasinnerusarluni
- Naak Narsap kuuani fosforeqassuseq uuttortarneqarnikup annertunerpaaffia GWQC-imik qaangiingaluartoq (20 µg/L) agguaqatigiisinnerata nalinga 0,5 µg/L-usoq GWQC-mit appasinnerusimavoq
- Eqiterunnerni ukiup pinerisa assigiinngiaarnerujussui maluginiarneqarsimapput. Aasaanerani kuup kuunnerata sakkortusinerani tarajoqassuseq anniktsuararsuusimavoq. Ukiunenerani kuup kuunnerata sakkukillinerani (nunap iluata ermanik sunnertisimanerpaaffiani) fosforit arrornikut 100 µg/L-it missaanniiittut maluginiarneqarsimapput. Tamatumuuna paasinarsivoq erngup pinngooqqaatinik akoqarneranut erngup suminngaanneerfia apeqqutaasoq
- Sumiiffinniit tamaniit inernerit nunani tamalaani avatangiisini imernut tunngatillugu, matumani World Health Organizationip (WHO) imermut imertakkanut tunngatillugu najoqqtassiaannik qaangiippuit.

Erngup pitsaassusaanik misissuinerit nalilerpaat, Narsap kuuata ilaani flouridip tunngaviusumik annertussusaat Canadami erngup pitsaassusissaanut najoqqtassiaannit 100-riaammik

annertunerusoq WHO-llu imermut imertakkamut tunngatillugu pitsaassusissatut aalajangiussaanit quleriaammit annertunerusoq.

Narsap kuuani, Kuannersuit tasersuaani Tasermilu misissuutissatut tigulaariffiusut agguaqatigiisillugu nalingisa erngup pitsaassusissaatut piumasarineqartunit tallimariaammik qaffasinnerupput. Sumiiffiit ilaanni tunngaviusumik arseneqassusa, zinkeqassusa fosforeqassusaalu imermut tunngatillugu piumsaqaatinik qaangiipput [58]. Ukiup pinerata assigiinngissusaat tassa aasaanerani ukiaaneranilu pissutaallutik kuup kuunneri assigiinngjiaartarpuit.

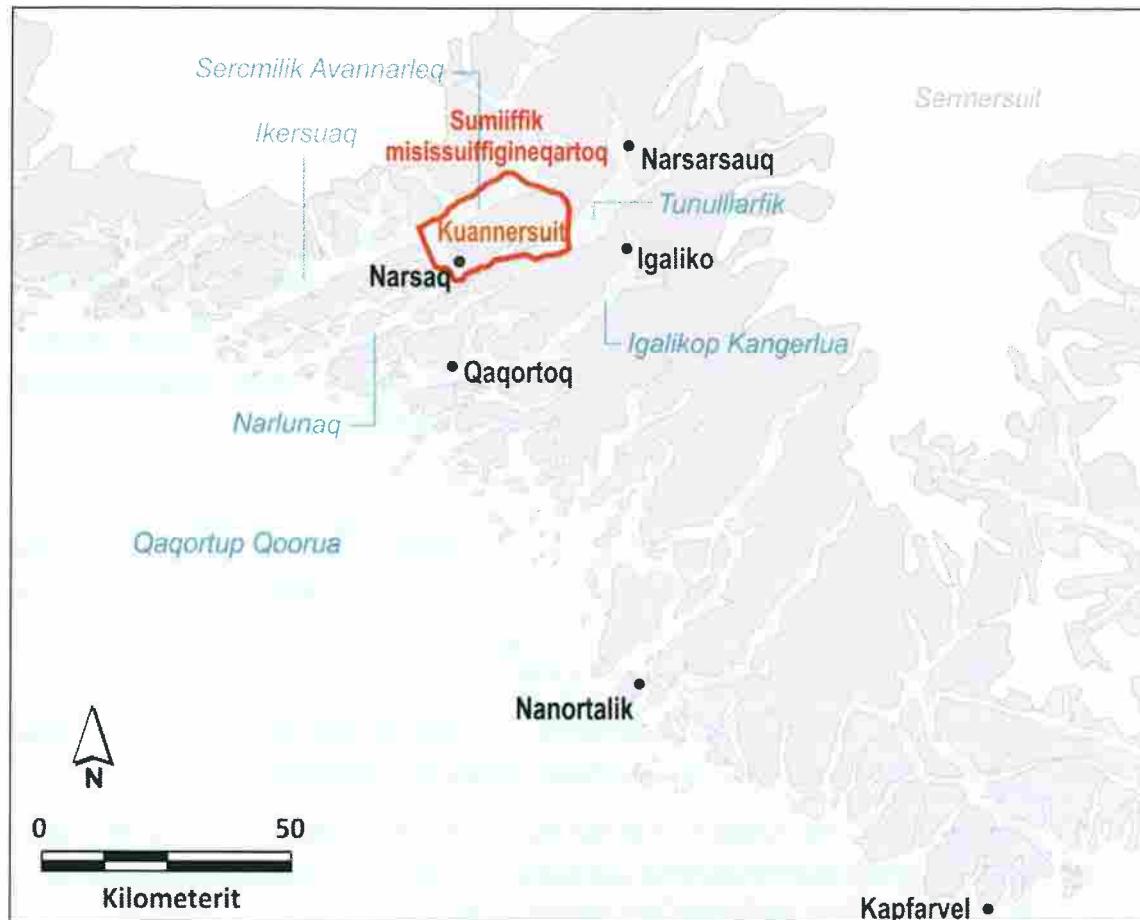
Kalaallit Nunaanni annerusumik tatsiniit kuunniillu imermik pilersuisoqartarpq. Narsaq Napasup Kuuanit, Kuukasimmit aamma kuunnit imissamik pilersorneqarpoq. Narsami imeq piffissami matumani Qorlortunnguup Kuuaneersuuneruvoq. Ukiut atorneqartartoq 80,000 m<sup>3</sup> missaaniippoq. Imeq illoqarfimmi tankersuarmut imiisivimmut 280.000 m<sup>3</sup>-mik imaqortussusilimmut katersunneqartarpq. Imeq sorujuiaatikkoortinneqartarpq klorinilu atorlugu suliarineqartarluni. Narsap imermik pilersorneqarnera Nukissiorfinniit aqunneqarpoq. Erngup imerneqarsinnaasup (sungaartoq aappaluaartoq) katersuuffia Tasermut avissaangasoq sumiinnersoq takuniarukku **Takusassiaq** 40 takuuk.

### 10.1.2 Imaani avatangiisit

Kalaallit Nunaata kujataani kitaanilu 65-67° N-ip avannaatungaani imaq ukioq naallugu sikuneq ajorpoq. Imaq sikusanngitsup (imartaq sikoqarfiunngitsoq) sikusannginneranut Kalaallit Nunaata kitaata sarfaata kissarneruneraa pissutaavoq. Taamaakkaluartoq, Erik Aappalaartup Nunaata qeqertaasaa kaajallallugu immami sikut assigiinngitsut pingasuusinnaasarput (Takusassiaq 42):

- Ukiuunerani kangerluup ilorpasisuani sivikitsumik sikut sukkasuumik ingerlasut aqquaartarput. Siku taama ittoq ukiukkut aamma ukiut akornanni assut allanngortartuuvoq Ukiuni kingullerni kangerluup nuuani sikoqarpiarsimangilaq, kangerluullu sineriaata sinnerani ukiuunerani sikoqartarani
- Ikersuarmi – Sermilik, aammalu Tunulliarfiup kangerluata nuuani ilulissat iluliaaqqallu sikunit iigartartunit pinngortut ukioq naallugu nalinginnaasusarput  
Aasaanerani ilulissat iluliaaqqallu Sermiliup Avannarliup annertunertarujussuaniissinnaasarput ilaatigullu Ikersuarmi
- Ukiuni arlalinni siku/siku nungujuitsoq (sikorsuit), Kalaallit Nunaata kangiata sarfaa atuarlugu ingerlasartut, Kalaallit Nunaata kangiata sineriaa atuarlugu kujataanut ingerlasarput, Kapfarvelimiit kitaanut sangusarput kingornatigullu Kalaallit Nunaata kitaata kangia atuarlugu avannaata tungaanut ingerlaartartut.  
Ukiut ilaanni anorip maliillu Kalaallit Nunaata kujataani kangerluit paavi "sikorsuarnik" immerneqartarput, matumani upernaanerani Ikersuaq/Bredefjord Narlunarlu/Skovfjord ilanngullugit.

Kalaallit Nunaata kujataani kitaanilu kangerluit amerlanerit assigalugit, suliniummut qanittumi kangerluit pingasut qooruupput sermerasaartut (Ikersuaq/Bredefjord, Sermilik Avannarleq aamma Narlunaq/Skovfjord Takusassiaq 42-mi takutinneqarput). Kangerluit taakkua nalinginnaasumik itipput, itinerpaaq 680 meterinik itissuseqarluni.



Takusassiaq 42 Imaani avatangiisit

Ikersuaq Narlunarlu aamma "ikkannersartaqtarpuit" tassa imaappoq kangerluup paavani ikkannersat imaannarsuup imartaanik isaatitsinissamik pinaveersaartitsisarpoq. Ikersuup paavata isaariaa 140 meterinik itissuseqarpoq, Narlunalli paavata itissusaa taamaallaat 70 meteriuvoq. Kangerlummi itinersami erngup immallu akornanni taartigeeqatigiinnerup ikkannersap annertuumik akornusersormagu, kangerlummi erngup kaaviaarnerata annertunertaa imermik pilersorneqartariaqarpoq. Imeq annertunertigut tatsiniit piulersarpoq, soorlu Narsap kuua, kisianni ilulissaniit serminit nakkarsimasunit aamma piulersarpoq.

Taakkunani kangerlunni ikkannersartalinni imeq isaasoq tasiusangortitsisarpoq, tassa kangerlummi imermik avataanut sanilliullugu annertunerulersitsisartoq [46]. Ermit annertussusaasa assigiinngiarnerisa imeq qaavaniittooq kangerlummiit aniatittarpaa. Erngup kangerluup paavanut anianerani, erngup qaavaniittup imermut ataaniittumut akulerukkiartornerani imeq/imaq imanngoriartuinnartarpoq. Qaavata sarfaatigut imeq tarajulik nassatarineqartoq taarserniarlugu, ataani sarfaq imermik tarajulimmik kangerluup akunnattumik itinersaatigut isaatitaqartarpoq [46].

Ukiukkut tatsit kuuillu qerisarneri kiisalu nunamut nakkaalaarneq sialuttut tunnani aputinnguulluni tuttarnera pissutigalugit kangerlummut imeq isaasoq annikillisarpoq. Erngup isaanerata annikillinera kangerluup avataani tarajorninneratuulli kangerlummi erngup qaavata tarajornilersarneranik kinguneqartarpoq. Tarajornissusaata assigiinngissutaasa annikinnerulernerata kingunerisaanik kangerlummi kaaviaarneq minnerpaamut annikillivoq.

Erngup tarajullip immallu taartigeeqatigiinnerata annikinnerulernerata kingunerisaanik kangerlunni ikkannersani imaani uumasut ingerlarngi qajannarsippu. Taakkua saniatigut, kuunniit erngup isaasup annertussusaalutitsisarpoq. Taakkua saniatigut, kuunniit erngup isaasup annertussusaalutitsisarpoq. Taakkua saniatigut, kuunniit erngup isaasup annertussusaalutitsisarpoq.

tassami erngup suminngaanneerfii taakkua kangerlunni erngup taartigeeqatigiinnerannut pingaarnersaapput [51].

### 10.1.3 Nunap iluata erma

Tasermi tasersuarmi TSF sananeqassaaq, taseq taanna Tasermi kuussuarmit imarneqartarpooq, tassalu Narsap kuuanut kuuit ilaat. Qaavata imertaata TSF-imut kuunnera sakkukillissaq kussiamik pilersitsisoqarpat. Kusserngit kuuffiillu suliaqarnerup nalaani Tasermiit sarfarnera attatiinnassavaat.

Nunap iluata ermata ataqatigiinnerani imeqassusaa kiisalu TSF-imut nunap iluata ermanut maanngaannartitseratarsinnaaneq paasiniarlugu Tasermut eqqaanilu ermit pillugit ilisimatusarnermit nunap iluata erma pillugu paasisat nalilorsorneqarput [24][58].

#### Nunap iluata ermanik uninngatitsivik

Innaaqqissut kussangajaajusut, ujaqqat nakkaariaannaat, nunataqarpiangginnera kinneqarpiangginneralu pissutigalugit Tasermi nunap iluata ermanik uninngatitseratarsinnaaneq periarfissaavallaanngilaq. Tasermi ujaqqat kinnerillu nunap iluata ermanut uninngatitsivimmittinnissaat naleqqussorineqanngilaq.

Avatangiisini nunat portunerusut naqitsinerisa assigiinnginneri pissutigalugit uninngatitsivimmi killilimmi nunap iluani imeq tasersuarmut (Taseq) ajattorneqakkajussaaq.

Taamaakkaluartoq erngup itinera tunngavigalugu naqitsinera sumiiffimmi sakkortusissaaq (imaaniit 30-miit 50 meterinik qullasitsigisumi) tamanna akuutissat arrottinnejarsimasunik nunap ataani imermut nuutsinissamik ajornannginnerulersitsisinnavaoq.

#### Nunarsuup pinngoriartorneranik pissusianillu ilisimatusaatit

Nunap sannaanik ilisimatusarneq kippaqalerneranik kinguneqalersitsisinnavaoq. Tasermi katersuuffimmi nunarsuup iluani ujaqqat kissamit aassimasunik suliaqarnerit nunap sannaanik ilisimatusarnermi suliat ilagisimavaat, taakkua annikitsunik kippaqalersitsisimapput.

Ujaqqat seqummakuusiviata ataani ujaqqat Ilimaussaq naujaitetaqarput [24] aamma Tasip anillagiaata kujataata kangiani Gardarimi annikinnerusunik basalteqarpoq. Naujaitet ujaraavoq kissamik aatsinneqarnikoq aliguusarasaartoq, amerlanertigut syenitsitut taaneqartartoq. Sumiiffimmi tassani nunarsuup pinngoriartorneranik pissusianillu ilisimatusarluni qillerisoqarsimanngilaq qillerinermilluunniit misilittaasoqarsimanani, imiisiviulli anillagiaani ikkatumik nunamut qillerinerit (17-33 meterinik isorartussuseqartumi itersaliat arfinillit) takutippaat neriuinerup annertussusaa annikitsutut isigineqassasoq aamma neriuinerit ujaqqanut tunngatillugu supinassusaat aamma annikitsututut isigineqarput. Tasermi tasersuup eqqaani misissuinermi itersaliat 500 meteriusumit ingerlaavartumik qillerinermit qaqinneqartup (DDH-V001) aamma takutippaa erngup qaavata portussusaaniit, neriuineqarpianggitsumiit aserortersimavallaanngitsumiillu nunap iluanut 233 meterinik qillerinermi qaqinneqartup naujaiteqartoq takutippaa. Nunap iluanut 233 meterinik ititigisumi naujaitet lujavritetaqalaarput.

Supinassutsip matrixiusup annikitsutut isigineqarnera pissutigalugu, kippani aserortersimasuni pitarsinnaanera pinngortitap piliarisimassavaa. Kuannersuarni siunissami aatsitassarsiornermi erngup ingerlaneranik misissuinermit paasineqarpoq angissutsimi m<sup>2</sup>/d-alunnguani ingerlaarsinnaasuseqartoq, tamatumuuna takutinneqarpoq supinassusaa annikitsuaraasoq tassa sumiiffimmi 0.001 to 0.01 m/d-ulluni. Aatsitassarsiorfiup nalaa assigiinngisitaarnerusunik ujaqqanik peqarpoq Taserlu ataanut sanilliullugu sananeqaataatigut ajornakusoarerulluni, kisianni naujaitenik

ulikkaaruni. Taamaattumik siunissami aatsitassarsiorfissap nalaata nunaata Tasermut sanilliussilluni misissornissaa pitsaassaaq.

Nunap supinassusaanut tunngatillugu nalit assingusut TSF-imut atuunnissaat naatsorsuutigigaanni nunallu ataani ermit qaffattarneri appasippata Tasermi nunap ataata ermata kuunnera sakkukissaq, tamatumunngalu naatsorsuutigineqarpoq ukiumut arlalialunnguanik meterinik nikeriartassasoq. Aseqqukut amerlatsinneri nunap iluata ermanik ukiumut meterinik qulikkaanik qaffatitsisinnapput (erngup amerlanertigut sanimut nikikiartornera).

Taakkua nikikiartornerit sukkassusissaattut naatsorsuutigineqartut takutippaa nunap iluata erngata aqqutaat aqqutigalugu mingutsitsinerit annikitsuaraasinnaasut, matumani Tasermi nunap aatsitassarsiorfimmilujavritemut assigunnerat naatsorsuutigalugu, tamanna annikitsuaqqamik navianaateqartarneratut isigineqarpoq.

Matuma saniatigut portuliartornerata digitalimik takusassiarineqarnerata takutippaa WSW-ENE-p tungaanut CRSF-ip eqqaq aqquaarlugu pillukarneqaratarsinnaasoq/qupperneqaratarsinnaasoq. Misissuilluni qillerinermit qillikanik qaqtanik nalilersuinerup takutippaa Ilimaussami quppami illuarnerit nikeriarnerilluunniit annikitsuaraasimasut. Quppaq/nikeriarneq Tasermut ataqtigiissuteqarnersoq ilisimaneqannngilaq.

### Katersuuffimmi erngup isaanera anianeralu

Tasermi katersuuffimmi erngup isaanera anianeralu DMI-mit, sumiiffimmi silasiortunit kiisalu sumiiffimmi nunap pissusaanik ilisimatusarnermi nakkutiginninnermi paasissutissat atorlugit uuttortarneqarsimavoq.

Erngup isaanera anianeralu tassaavoq katersuuffimmi erngup kaaviiarnera tassuunalu takuneqarsinnaavoq imeq nunap iluanut kuuttarnersoq.

Isaanera	= anianera ataqtigiinnermullu annasat
Nittaallat sialuillu kuunnera	= nunap qaavani kuuttoq + aalannguuttoq + nunap iluanut

Ukiuni 50-ini tassa 1964-imiit 2014-ip tungaanut Narsap kuanik paasissutissat ukiumut agguaqatigiisitsinerit tulliuttut takutippaat:

- nittaallat sialuillu = 1.120 mm
- nunap qaavani kuuttoq = 990 mm
- aalarnera = 160 mm.

Paasissutissat taakkua tunngavigalugit katersuuffimmit imeq aniasoq katersuuffimmut imermit isaasumiit annertuneruvoq, ukiumut agguaqatigiisillugu 30 mm-iulluni. Paasissutissanut immiussuunneqarsimasunut ilusilorsorlugulu takusassiarineqartunut assiginngissut naapertuuppoq kiisalu Tasermiit imeq nunap iluani imermut annikitsuararsuarmik kuussasoq kuussanngitsorluunijt tassuuna takutinneqarpoq.

Nunap pissusaanut paasissutissat pioereersut nalilersornerisigut nunap iluani imertaqanngingajattoq annikitsuararsuarmillu nikittartoq inernilerneqarpoq. Tasersuup (TSF-illu pilersaarutigineqartup) ataani nunap pissusaa ujaqqanik aliguusarasaarpoq annikitsumillu neriuineqarluni. Taseq tasersuup ataani ujaqqat qanoq ittuussusaat nunap ungataani pissutsinut assinguttut takutissavaat aamma nunap iluani imeq akornusersunngikkaanni supinannginnissaa ilimanarpoq.

TSF-imit siunnersuutigineqartumit annertunerusumik seerinissamik navianaatit annikissangatinneqarput [24][60].

## 10.2 Sunniutigisinnaasai

Erngup avatangiisaanut sunniutigisinnaasai tassaapput:

- Suliniummi sanaartornermi ingerlatsinermilu imermi pisartut allanngussapput, tamannalu erngup pitsaasusaanut sunniuteqarsinnaavoq
- Maanngaannartitsinerit, TSF-ip ajoquserpat siammerterinerineq TSF-imik ingerlatsinermi mingutsitsinermik kingunerusinnaapput
- Sananeqaatsit mikinerit TSF-imeersut anianerat imermik Narsami imerneqarsinnaasoq ilanngullugu TSF-imiit ammut anorlernerani mingutsitsinermik kinguneqarsinnaavoq
- Suliniummi erngup minguiarnikumik aniasitsineq Sermilik Avannarlermi kangerlummi immap pitsaassusianut sunniuteqarsinnaavoq
- Suliniummi sanaartornermi ingerlatsinermilu ajutoortoqariaannaavoq, tamannalu kinguneqariaannaavoq akuutissat (assersuutigalugu uulia maangaannartitaq) avatangiisut aniasinnaalluni
- Kulbrintinik akuutissanillu maanngaannartitsinermik kinguneqatumik ajutooratarsinnaanermik navianaatit
- Suliniummit imeq atorneqarsimasup maanngaannartitsinermik kinguneqatumik ajutooratarsinnaanermik navianaatit.

## 10.3 Sunniutissaanik nalilersuineq

### 10.3.1 Narsami imermut imerneqarsinnaasumut kinguneri

Suliniut Narsap illoqarfianut imermik pilersuivimmut kinguneqarnissaa ilimanangitsorujussuartut naatsorsuutigineqarpoq. Narsaq Napassup Kuuanit aamma Napassup Kuuata katersuuffiani Qorlortunnguup kuuanit imermik pilersorneqarpoq. Narsami imeq piffissami matumani Qorlortunnguup Kuuaneersuuneruvoq. Suliniummut atatillugu imermut imerneqarsinnaasumut katersuuffimmut sunniutaasinnaasut ilimanartoqanngilaq.

Imermut pilersuutaasumut kingunerusinnaasut paasiniarlugit TSF-imit silaannakkut erngup serpartarnera illoqarfiup imeqarfianut serpartarnerusinnaasunik nalilersuisoqarpoq. Eqqarsaatigalugu;

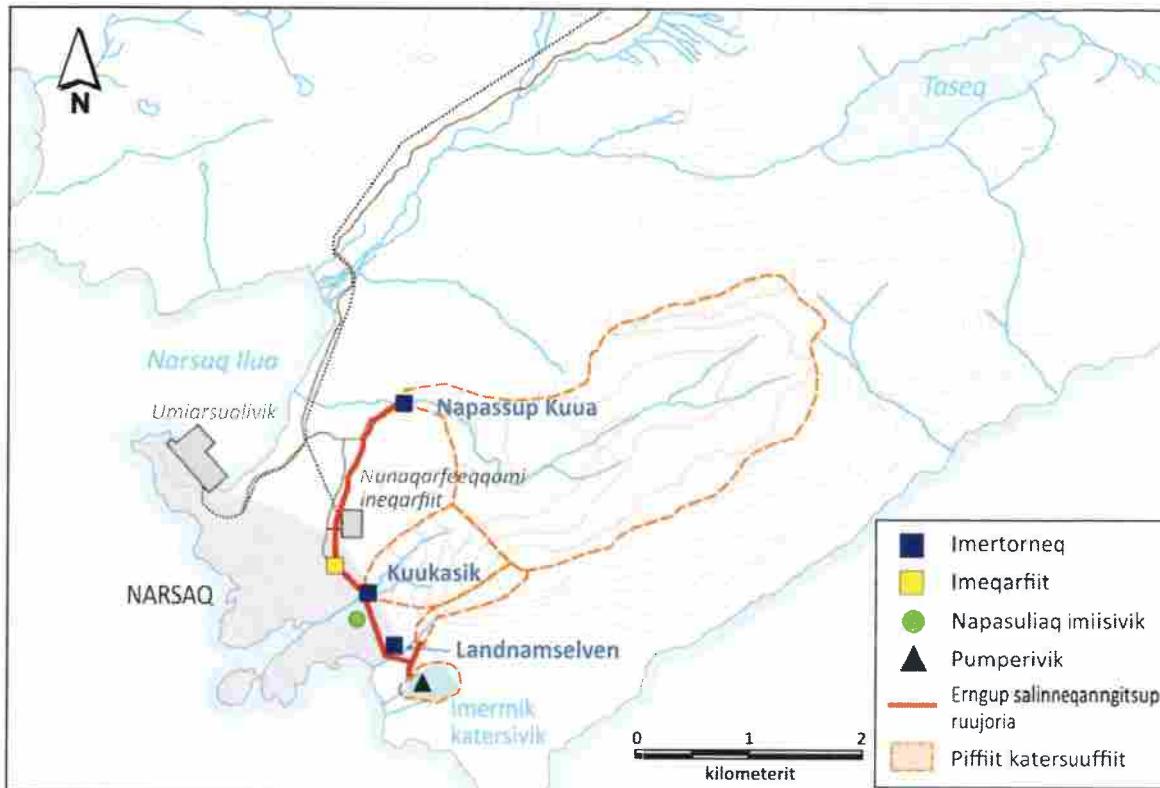
- qaqqap quassugaa, eqqartoqneqartoq Taseq aamma Narsamut imermik pilersuinerup katersuuffia, aamma
- anorlertarnerani anorip sammivii salliusut (E-NE-miit),

Taseq-mi TSF-imit pujoralaasaannaat anorimit kujammut sammisumik siaruatinneqarnissaat aamma Narsami imermik pilersuiviup pitsaassusaanut sunniuteqrnissaa ilimanangitsorujussuuvoq.

Taamaakkaluartoq TSF-imit imeq teqqartoq pillugu nalilersuinermi, pinngoqqaatini toqqarneqartuni eqiterunnerit pisuni Narsap imertaata katersuuffianut torarnerini naatsorsorneqarput. Pinngoqqaatit qisuarriartitsissutissallu TSF-ip ungasilliartornerani annikilliartussapput, annertussutsit tunngaviusumik annertussutsimiit appasinnerullutik. Narsap kuua flourimik akoqassusaa tunngaviusumik killigititat ataaniippuit. (Takusassiaq 43).

Narsaq illoqarfianut imeq Napasup-Kuuani kuuffimmit pingaartumik Qorlortunnguup Kuuani pissarsiaavoq (Takusassiaq 43). Nutsuineranut ruujori 2 km-erisoq Narsami imeqarfiiit imermik immikkoortiteriviinut arlalinnut atassuteqarpooq. Kuukasimmi imeq sapusiamit imeqarfiiup eqqaanit aasaavoq. Imermik aqutsinermi imissaqarfiiit Narsap kujataaniittut aamma ilaapput. Imeq Landnamselven/ Qorlortunnguaq Imermik katersiviavoq.

Narsami imermik pilersuvimmi imeqarfiiit ukiumut 3 aamma 6 millionit  $m^3$ -t akornanni ukiumut uninngatissinnaavai, ukumi tassani qanoq siallersimatiginera apeqqutaalluni.



Takusassiaq 43 Narsap illoqarfiaata ernganut pilersuivit

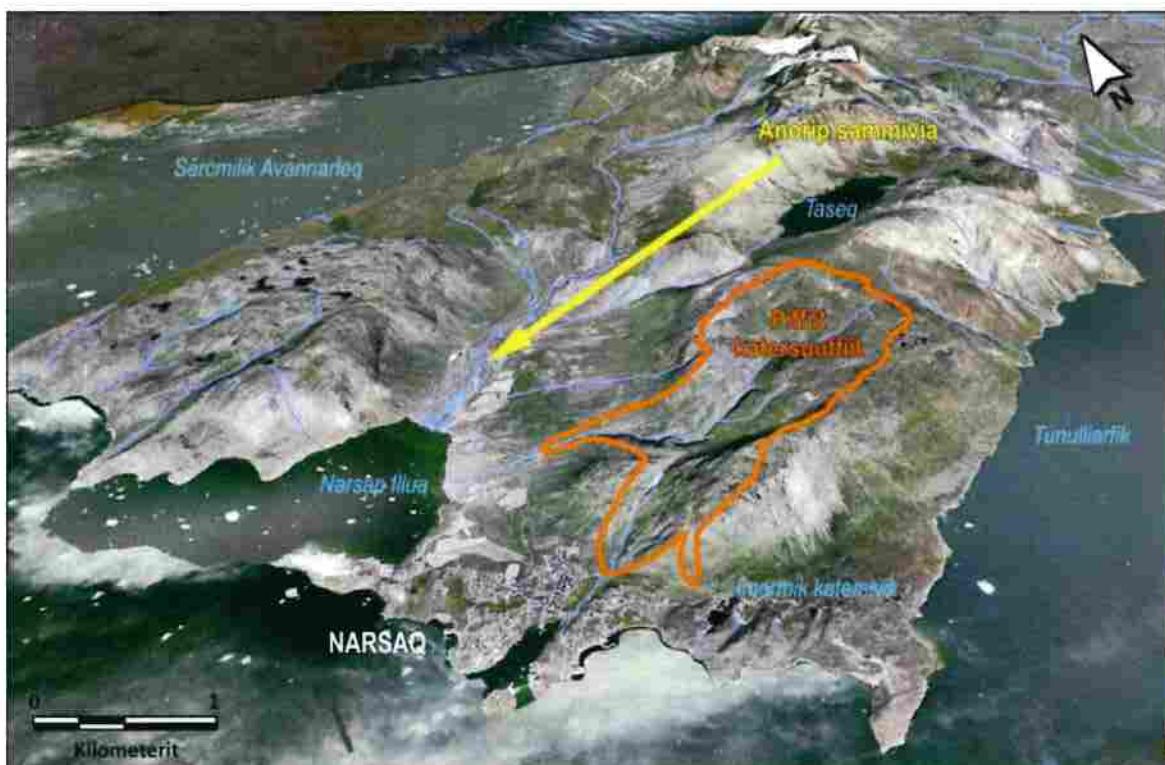
Imeqarfinni imeq mingiarneqanngitsut nakkartitsiviusakkoortinnejartarpooq UV-millu qaammaqqutilerneqartarpooq aamma klorimik, kalkimik suutamillu akuneqartarpooq matumani erngup pH-a aquassinnaalerniarlugu. Imeq imeqarfimmiit imiisivimmuit pumperneqartarpooq. Imeq sinneruttoq imissaqarfimmuit imissaqannginnerup nalaani atorneqartussanngorlugu pumperneqartarpooq, pingaartumik ukiukkut kuunnit sarfarnerit appasinneranni. Ukiukkut, imeq annertunerpaat imissaasivimmit pissarsiarineqartarpooq, imeq minguinneqanngitsoq aamma siualaarnermik imeqarfimmuit isertinneqartarpooq.

#### Nalilersuinermi ajalusoornermik naliliineq

Naak TSF-imit serpartarnerit Narsami imermik pilersuinermut sunniinissaat ilimanngitsorujussuartut nalilerneqaraluartoq ajalusoortoqarsinnaaneranik naliliisoqarpooq, matumani anorip avannaata tungaaniit anorlingaartiarneratigut sunniuteqarsinnaanera aalajangerniarlugu. Naliliinermi paasissutissat sukumiinerusut immikkoortumi 10.3.4-imi nassuaatigineqarput.

Sumiiffimmi nunap ilusaa anorersuarnerinilu anorip sammivia eqqakkat sumiiffianut aamma imermik pilersuiffimmuit sunniutinut aalajangiisungaatsiassapput. Anorersuartarneranut paasissutissat takutippaat kangianiit avannatalu kangianiit anorlertartoq. Kingunerisaanik Narsap kuuata Tasermilu tasersuup kuuffiannut pujoralaasaannarnik inisseeratarsinnaaneq isigniarneqarsimavoq.

Taseq-p kujataanit 1 kilometerit missaanni ungasitsigisumi qaqqap killinga maannakkumit 200 meterinit annerusumik tatsip ernga qaffassaaq. Quassunni portussusaat portunerpaami 720 m-miippoq portussusaaniillu pukkinnermi portussuseq immamit 775 meteriulluni. Quassuup anorip N-E-miit Taseq-mukarnissaa pinaveersittassavaa. Taseq-mi qooqput, E-W-mi paasissutissiissutigineqartoq assartuiffittut atorneqarneqarnissaa ilimanarpoq, tassani tasermiit Narsap qooruanut pujoraalaassaat qaqqap sinaaniit 1 km-isut ungasitsigisumeersut ingerlasassapput.



Takusassiaq 44 Anorlertarnerata sammivia

Qaqqarsuup quassusup Tasermut Narsamullu erngup pilersutaasup katersuuffianik immikkoortitsisoq pissutigalugu, aammalu Ø-NØ-mit anorersuarnerani anorip sammivii pissutigalugit pujoralaasaannaat Narsami imermik pilersuisumut tunnissaat ilimanangilluinnarpoq.

Nunap pissusaanut paasissutissat piovereersut nalilersornerisigut nunap iluani imertaqanngingajattoq annikitsuararsuarmillu nikittartoq inernilerneqarpoq. Tasersuup (TSF-illu pilersaarutigineqartup) ataani nunap pissusaa ujaqqanik aliquusaraarpaq annikitsumillu neriuineqarluni. Taseq tasersuup ataani ujaqqat qanoq ittuussusaat nunap ungataani pissutsinut assinguttut takutippaat aamma nunap iluani imeq akornusersunngikkaanni supinanginnissaa ilimanarpoq. TSF-imit kuunnerit Napassup Kuuani erngup katersuuffianut imatut attaveqarnissaat imermullu pilersuisumut kinguneqarnissaat naatsorsuutaanngilaq.

Ilimagineqanngitsumilli pisoqaratarluni imeq imerneqarsinnaasoq suliniummit sunnerneqassappat pakkersimaartitsinerit erngerlutik suliarineqassapput. Kalaallit Nunaanni erngup pitsaassusissaanut maleruagassat qulakkeerniarlugit Narsami imeq minguarneqarsimasoq assigiinngitsutigut nakkutigineqakkajuppoq. Erngup pitsaassusaata nakkutiginerani pitsaassusaa piumasaqaatinut naleqqiutinngitsoq paasineqassagaluarpat Napassup Kuuaniit, Kuukasimmit Qorlortunnguullu kuuaniit imeq qallorneqartoq qaqugukkulluunniit unitsinnejqarsinnaavoq. Anorersuarnerata kingunerisaanik TSF-imiit silaannarmut seqertoqartarsinnaanera pissutigalugu anorersuarnerani Narsami imeqarfimmur pilersuineq aamma unitsikkallarneqarsinnaavoq.

Narsami imermik atuineq ukiumut katillugu 80,000 m<sup>3</sup>-p missaaniippoq. Illoqarfimmi imermik uninngatitsivik 280,000 m<sup>3</sup>-mut inissaqartitsivoq. Imermik tigoqqaanissap unitsikkallarnissaanut pisariaqartumik atorneqarsinnaasumik uninngatitsinissamut inissaqarluarpooq.

### 10.3.2 Imeq pillugu suleriaatsinik naleqqussaaneq

Suliniutip nalaani nunap pissusaani allannguutissat annertuut tassaapput:

- Tasermiit imeq aniasoq sapusianit TSF-inut atungassianngortinnejartussanit assorsorneqassaaq

Imeq tasersuarmut kuuttoq ruujori atorlugu suliffissuarmut pumperneqartassaaq. Erngup taassuma annertunerpaartaata Sermilik Avannarlermut kuutsinneqannginnerani atorneqaqqittassaaq minguiarneqartassallunilu (flouridi piiarniarlugu)

Sialuup aputillu aanneranit imeq TSF-imut isaatinnginnissaa piniarlugu kussianik sanaartortoqassaaq. Erngup taassuma ilaa kuussuarmut Tasermut ingerlateqqinnejartassaaq

- Kuannersuarni kuussuup kuunnera annertusiartortumik sakkukilliartussaaq kingornalu Narsap kuanut kuukkunnaassalluni

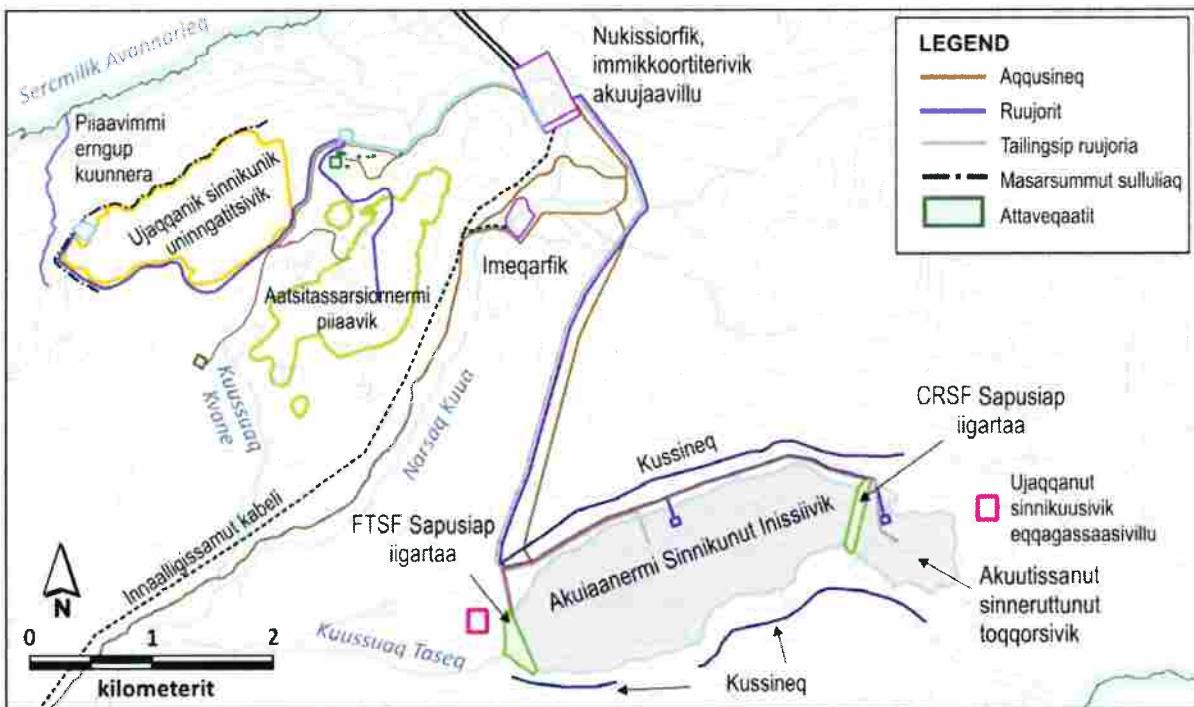
Kuannersuarni kuussuarmiit imeq aatsitassarsiornermi imaarsaatikkuussaaq ruujorillu atorlugit suliffissuarmut pumperneqartassalluni

- Narsap kuuata appasinnerusortaani erngup kuuffissai ikkunnejassaaq
- Suliniummi imermut minguiarneqanngitsumut toqqorsiviliorniarluni imeq minguiarneqanngitsumut sapusiami sapusiaq sapussualigaq Narsap kuua aqquaarlugu sananeqassaaq.

Kuannersuarni kuussuup Narsap kuanut kuunnerata sakkukillinera Narsap kuanut annikitsumik sunniuteqassaaq, Kuannersuit ukiumut Narsap kuuata kuunneranut 5 %-imik sunniuteqartarpooq [51]. Tasermi tasersuarmi sapusiorerit Narsap kuanut kuunnerit agguaqatigiisillugu 17 %-imik annikillisissavaa. Taakkua tassaapput ukiup ingerlanerani agguaqatigiisillugu kuunnera.

Ukiuunerani nunap pissusaata allangorneri Narsap kuanut annikitsuinnarmik sunniuteqassaaq imaluunniit sunniuteqassanngilaq, tassami ukiukkut Kuannersuarni tatsimiit Tasermi illu imeq kuunneq ajorpoq.

Imermut minguiarneqanngitsumut sapusiamik sanaartorneq Narsap kuuani nunap pissusaanut annikitsunnguamik sunniuteqassaaq.



Takusassiaq 45 Imermut mingiarneqanngitsumut sapusiap sumiiffia

Erngup kuuffissai nunap ataatigoortut piumasaqaatit malillugit sanaartorneqassapput aamma Narsap kuuata ataatigut. Kuummut kuunnerata annertunerusumik akornusersuisussanngitsumik taakkua sananeqassapput. Erngup aqqtissaanut assersuusiaq Takusassiaq 46-mi takutinneqarpoq. Erngup aqqtissaanik sananerup nalaani, Narsap kuuani erngup kuunnera aqunneqassaaq, sanaartorfiup nalaani suliaqarfijt avataatigut erngup pumperneratigut, taamaalilluni aamma sanaartornerup nalaani nunap panertuunissaq qulakteerneqassalluni.



Takusassiaq 46 Nunap ataatigut erngup aqqtissaata qanorittuunera

Narsap kuuaniit suliffissuarmut imeq akunnermut  $191\text{ m}^3$  missaaniittooq kuutsinneqartassaaq. Agguaqatigiisillugu tassani akunnermut kuunnera  $1200\text{ m}^3$ -utilugu aammalu Narsap Iluanut anianerata eqqaani akunnermut kuuttoq  $4100\text{ m}^3$ -uppat kuunneranut sunniutit annikitsuraassapput.

Kuuit tatsillu nunataasa allanngorneri sumiiffimmi nunap qanoq issusaanut ataatsimut isigalugu annikitsuaqqamik kinguneqassaaq, kisianni Kuannersuaq aamma Taseq kuussuarnut kinguneqassaaq, kuunnerisa qullasinnerusortaani sakkortulisussaassagami.

### 10.3.3 TSF-imik ingerlatsineq

TSF-ip sannaa ingerlanneqarneralu FTSF-itaqartoq CRSF-itaqartorlu Imikkoortoq 3.7-imi sukumiisumik eqqartorneqarput. Teknikkimillu nalunaarusiami suliniutip ingerlarngani ujaqqat seqummakuinik uninnatitsinermi erngup pitsaassusaanut tunngatillugu ajornartorsiutit ilusilersorlugit takusassiarineqarsimapput suliniummi ingerlatsineq (ukiut 1 - 37-ssaani), matusineq (ukiut 38 - 44-ssaani), matusinerup kingorna (ukioq 44-ssaata kingorna) sukumiisumik eqqartorneqarsimallutik [23][53][58].

Ujaqqat seqummakui suliniummi ingerlatsinerup nalaani pilersinneqartut annertunerpaartaat malminit zinkip, uranip REE-llu piiarneranngaanniit pilersinneqassapput (ujaqqat sinnikuisa ~90%-ii). Ujaqqat seqummakui taakkua FTSF-imut marullunngorlugit toqqorneqartassapput. Ujaqqat seqummakui tassaapput REE-nik uraninillu akuaareernerup kingorna sinneruttut. Ujaqqat sinnikuisa kuuffii tatsip naqqani masattutut uninngatinneqassapput.

Taseq-p qoruata nunataata ilusaa FTSF-ip CRSF-illu atorluarpaat. Tasermi sapusiat marluk sananeqassapput, aappaa FTSF-imut atugassianngorlugu aappaalu CRSF-imut. Suliniummi ingerlatsinerup naalaani ujaqqat seqummakuusivissamik pisariaqartitsineq naapertorlugu sapusiat tamarmik portussusissaat portuliartortinnejassapput.

Kussianik sananermi katersuuffiup eqqaani imeq TSF-imut isaasoq sakkukillissaaq, matumani tunisassiornerup aallartinnissaa sioqqullugu. FTSF-imiit Tasermi kuussuup kuunnera kussiat ilaatigut avissaartissavaa.

Ingerlatsinerup imaluunniit matusinerup matujartorneratalu nalaani FTSF-imiit CRSF-imiillu Tasip kuussuanut aniasitsisoqassanngilaq. Matusinerup kingorna erngup FTSF-imik CRSF-imiillu qalliutitut atorneqartup erngup pitsaassusissaatut piumasaqaatit naammassippagit sapusiam i meq tasersuarmut Tasermut kuutsinneqarsinnaalissaaq.

Nittaallat sialuillu aamma kuuit pissusissamisoortut pissutigalugit, suliniutip matunerata kingornata aallartinnerani FTSF-imi CRSF-imiilu ermit qaffasisssaat qaffakkiartussapput. Erngup Tasermi tasersuarmut sapusiaq qarrutsinissaa tikillugu FTSF-ip annertussusaa qaffakkiartuinnaavissaaq.

Tasermi kuussuarmi ujaqqat seqummakuusivimmit kuuttup pitsaassusaa GWQC-imut naapertuuttariaqarpoq, Tasermi kuussuup Narsallu kuuata akornanni akuleruffigisaannut kuuttumi nakkutilliivimmi. Kuummik nakkutilliivik siunissami nakkutiginninnissamut atorneqariaannaassaaq.

FTSF-imi CRSF-imiilu erngup pitsaassusaa nalilersorneqarsimapput ukua takutinniarlugit:

- Suliniummi ingerlatsinerup nalaani suliarinnifinni eqiterunnerit kuunnerillu takkualu suliffissuarmut sunniivigeqatigiinnerat
- Matusinerup kingornata nalaani Taseq aamma Narsap kuuani imermut kuutsitsinermit eqiterunnerit kuunnerilu.

Ingerlatsinerup piviusutittuusaarlugu takutinnera matumunga tunngatillugu  programmi atorlugu suliarineqarsimavoq [53][58]. Programmi suliniutip ukiuni 100-ni ingerlanerani suliniummi killiffiit pingasut takusassiarisimavai.

Killiffiini tulleriinnerit pisullu Takussutissiaq 36-mi eqikkarneqarput. Ullorsiutini ukioq 2021 suliniutip aallartiffissaatut takorloorneqarpoq.

Orbiconip [58] excel atorlugu misissuilluni kisitsineratigut aamma GHD-ip [23] Goldsim® atorlugu ilusilersuilluni atortoq atorlugu ilusilersuilluni takusassiaq marloriarluni siunnersortinit namminersortunit akuerineqarsimavoq. Ilusilersueriaatsit pingasut pillugit pitsaalluinnartumik isumaqatigiitqoqarsimavoq, taamaattumik kingunernik takutitsissutitut atorneqarsinnaanerinut tamarmik akuerineqarput.

### Takussutissiaq 36

### Sinnikunik suliarinniffinni piffissaliussaq killiffiiliu

Killiffik	Ukioq aatsitassarsiorfiusoq	Ullorsiutini ukioq	Oqaaseqaatit
Ingerlatsinerit (Ukiut 37-t)	1 1 – 37	2021 2012 – 2057	Ingerlatsinerup aallartinnera. Ujaqqat seqummakuisa ingerlaavartumik FTSF-imut CRSF-imullu toqorrengartarneri. Imertap sinneruttup (imertaq sinneruttoq) akuiarneqassaaq suliffissuarmilu atorneqaqqittassalluni. Tasermi tasersuarmut kuutsinneqartassanngilaq. Ujaqqat seqummakut annertussusaat sapusiallu portussusaat arlaleriaq annertusinneqarput.
Matusineq (Ukiut arfinillit)	37	2057	Ingerlatsinerup naammassinera. Ujaqqat seqummakuinik tunisassiorneq unippoq.
Matusinerup - kingorna (>Ukiut 44-t)	38 38 – 43	2058 2058 – 2063	Matusiartornerup aallartinnera. FTSF-imi CRSF-imilu imeq suliffissuarmut akuiarneqarsimasoq flouridiarneqarsimasorlu suliarineqareernerata kingorna Sermilik Avannarlermut kuutsinneqartassaaq. Tasermi tasersuarmut kuutsinneqartassanngilaq. Tasinnguani ermit qaffassisusaat annertusiartortumik appartinneqassapput. Nittaallat sialuillu aamma kuuit ilaagitut erngup appariartorneranut matussusiisassapput. Erngup pitsaassusaata annertusiartortumik pitsangoriartornera.
	43	2063	Matusinerup naggataa.
	44	2064	Matusinerup kingornata aallartinnera.
	44 – 48	2064 – 2068	FTSF-imut CRSF-imullu nittaallat sialuillu aamma kuuit erngup qaffassisusaanik qaffatsitsissapput. Kussiat aserfallatsaolineqartarneri unitsinneqarsimapput kingunerisaanillu FTSF-imut CRSF-imullu kuuttoq annertusissaq. Kussiat atorsinnaassusaat 2073-imi unitsinneqarsimapput.
	48	2068	CRSF-imi CRSF-imut sapusiap sinna qarsukkiartulissavaa. Tasermi tasersuarmut kuutsinneqartassanngilaq.
	49	2069	Erngup pitsaassusissaanut piumasaqaat naammassineqarpoq. FTSF-imi CRSF-imut sapusiap sinna qarsukkiartulissavaa. Matusinerup kingorna naammassineqarpoq.
	59	2079	Tasermi tasersuarmut aniasitsinerup aallartinnerata kingorna ukiut qulit qaangiunnerani erngup pitsaassusissaa takutinneqarpoq.
	93	2113	██████████ mik ilusilersuilluni takusassiornerup piffissalersornera.

Ujaqqat seqummakuisa marullutaasa akuutissartaasa, suliffissuarmi akuutissartalinnik ilisimatusarnerminnaanneersut kiisalu TSF-ip pilersinneqarneranut nunap pissusaanut tunngasut misissoqqissaarnerannit paassisutissat aalajangersimaqqissaartut [53].

Minguaanermi akuaanermilu ingerlatsinerit ilusilersorlugu takusassiarineqarneranit akuutissat pinngoqqaatillu assigiinngitsut 400 sinnillit siulittuutigineqarput, matumani REE-t, urani, thoriumi, qisuariaatissat minguttallillu. Kalaallit Nunaannut erngup pitsaassusissaattut piumasaqaatinut tunngatillugu pinngoqqaatit allattorsimaffimmut ilanngunneqarsimasut immikkut maluginiarneqarsimapput. Pinngoqqaatit misissuiffimmi nassaarineqartut nunarsuup qalequtaanut tunngatillugu agguaqatigiisitsinermut sanilliulligit annertusiartortunik akuutissaqarnerusut saniatigut pinngoqqaatit 'avatangiisinut isumakuluutaasutut' isagineqartut matumani ilaapput.

Ilusilersuilluni takusassiornermi qisuariaatissanik/nioqqtissanik suussusersinermut atatillugu aalajangiinermi tunngaviit ukua atorneqarput:

- ingerlatsinermi qisuarialtitsissutit piusinnaassusaat
- uumasunut naasunullu toqunartut pissusaat
- timimut akuleruttartut pissusaat annertussusaallu.

Pinngoqqaatit katillugit 46-t aamma qisuariaatissat nioqqtissallu 15-it ingerlatsinermi atorneqartut ilusilersorlugit takutinneqarsimapput.

Kuunni tasernilu tunngaviusumik eqiterunnerit ilusilersukkami aamma ilanngunneqarsimapput. 2007-imili Narsap kuua, Tasermi Kuannersuarnilu kuussuit kiisalu Kuannersuarni Tasermilu tasersuit tunngaviusumik akuutissaqassusaasa uuttortarnerisa takutippaat annertoorujummik flourideqarsimasoq, erngup pitsaassusaanut nunat tamalaat najoqqtassiaanik naleqqersuummik 100 tikillugu sinniisumik.

Arseninik, zinkinik fosforinillu eqiterunnerit pinngortitami pioreersut aamma GWQC-mik qaangikkajuttarput. Narsap Iluani nunap ilusaa imermi pinngoqqaatinit qaqutigoortunit eqiterunnernik annertusiartitsisoq assigiinngisitaartitsisorlu ilimagineqarpoq. Katersuuffinni minnerusuni ataasiakkaani kuuttup suminngaanneernerera (nunap qaavaniit qanittumi kuuttoq imaluunniit nunap iluata erma) nunallu assigiinngisitaarnera erngup tunngaviusumik pitsaassusissaanik aalajangiisuovoq [51]. Erngup tunngaviusumik pitsaassusissaa pioreersoq erngup pitsaassusaanut najoqqtassianut tunngatillugu nalilersuisoqalerpat atorneqassaaq.

Pinngoqqaatit qisuariaatissallu aalaajangersimasut eqiterunneri ingerlatsinerup nalaani FTSF-imi CRSF-imilu takussaasut erngup pitsaassusissaatut piumasaqaatinik qaangiissapput. Taamaakkaluartoq, ingerlatsinerup nalaani FTSF-imiit CRSF-imiillu imeq pinngortitamut maanngaannartinneqassanngilaq. Paarlattuanik, imeq suliffissuarmi ingerlatsinermi atorneqaqqittassaaq imerlu sinneruttoq suliffissuami minguaavimmut pumperneqartassalluni sukuiarneqarnissaa siunertaralugu kingornalu Sermilik Avannarlermi kangerlummut kuutsinneqarsinnaalissalluni.

Sulinuitip matujartorneqarnerata nalaani FTSF-imi CRSF-imilu imertami sinneruttumi pinngoqqaatit qisuariaatissallu tamarmik eqiterunneri imermik minguaanermi kiisalu FTSF-imut CRSF-imullu nittaallanik sialunnillu kuutsitsinikkut imerpallassaanermi annertuumik annikillisinneqassapput. Taamaaliornikkut pinngoqqaatit qisuariaatissallu tamangajammik eqiterunnerinik iluaqutaasumik annikillisitsisoqassaaq taamaallillutillu erngup pitsaassusissaanut piumasaqaatinit PNEC-imiilluunniit appasinnerulerluni. FTSF-imit Tasermi kuussuarmut kuuttoq matusereernerup kingorna pifissami aallartiaassaaq.

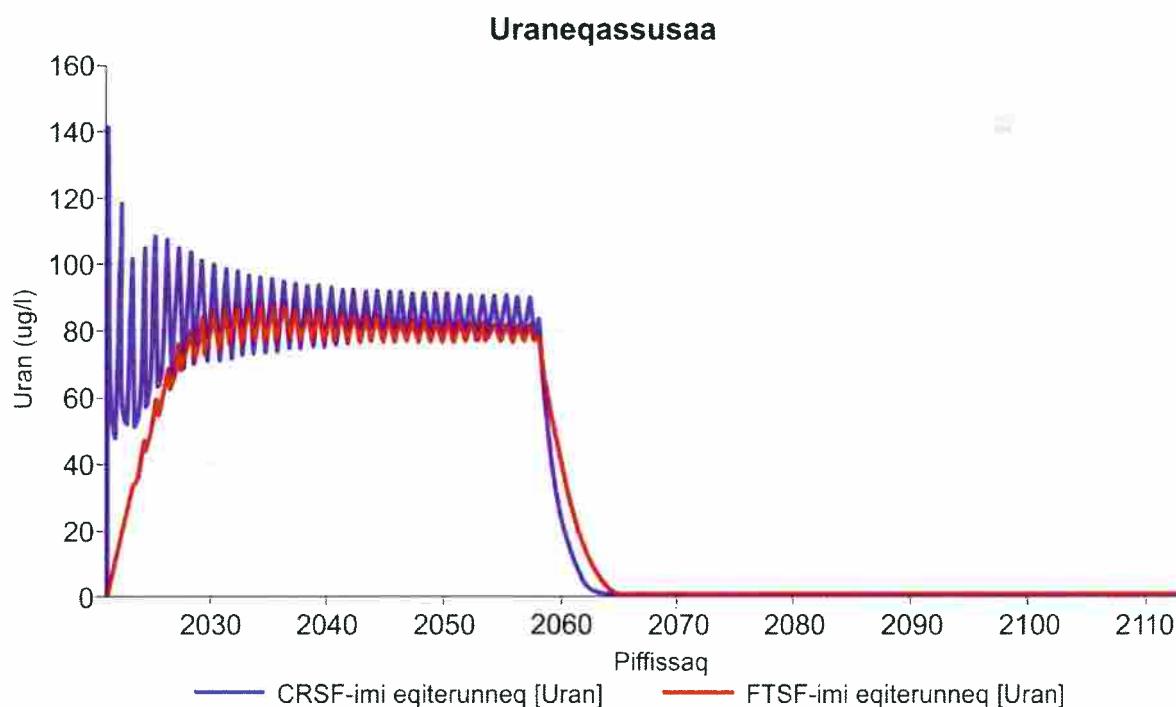
Tasermi kuussuup Narsallu kuuata naapiffiani pinngooqqaatit qisuaruatissallu tamarmik erngup pitsaassussisaatut piumasaqaatigineqartumiit PNEC-imillu appasinnerussapput, matumani flourid minillugu. Canadami erngup pitsaassussisaanut najoqqutassiaani flouridi 0.12 mg/L-iuvoq, tamanna Narsap kuuani tunngaviusumik flourideqassusaata qaangerpaa (ukiup qanoq ilinera apeqquaalluni 1-miit 28 mg/L-imut allangorarpooq).

CRSF-imi uraneqassusaa ukiuni tallimani nikerangaatsiartoq (CRSF-imi atortussiassat annikinneri pissutigalugit) ujaqqat seqummakuisa Uranimi Flourimillu akoqassusaat **Error! Reference source not found.**-mi aaamma Takusassiaq 48-mi sukumiisumik takutinneqarput. **Error! Reference source not found.** matumani aamma ilaapput qaammatit pingasukkaarlugit kisitsisit ukiuni siullerni tallimani imermut tunngatillugu ilusilersuilluni takusassiornermi atorneqarsimasut [23].

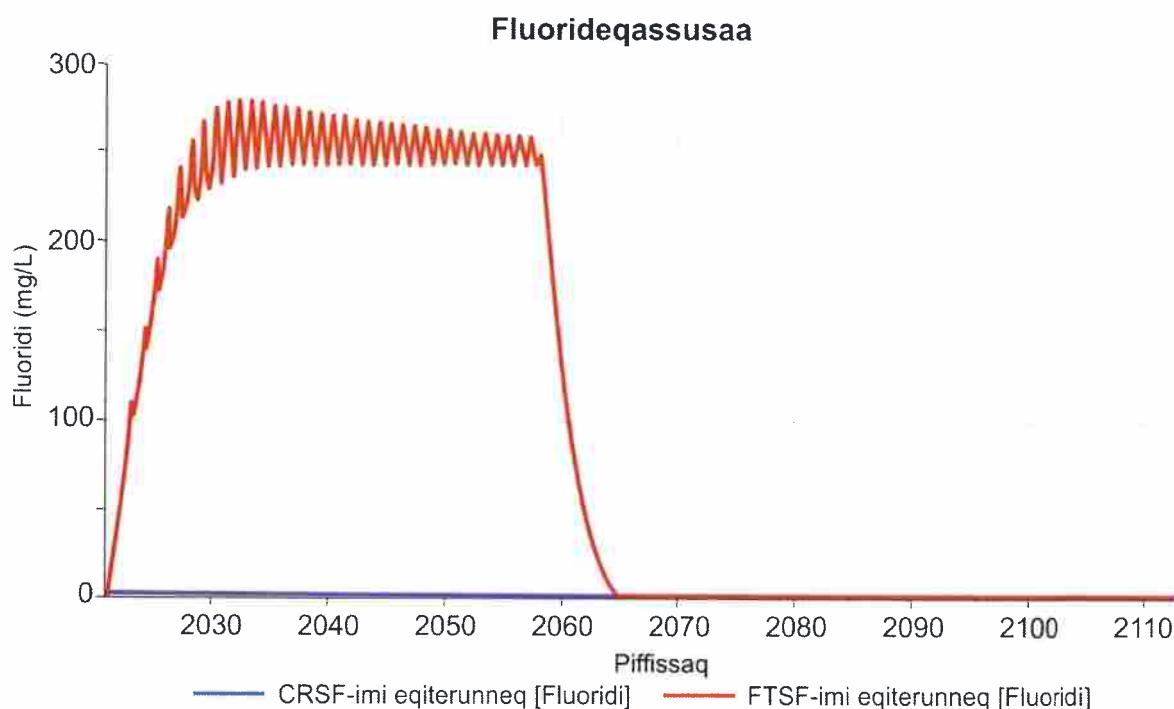
Suliniummi ingerlatsinerup nalaani ujaqqat seqummakuinik ingerlaavartumik immersuineq pissutigalugu FTSF-imi flourideqassusaa arriitsumik annertusiartussaaq. Suliniutip matunerata nalaani nunami eqiterunnerit annertusiartorneri appariartupiluussapput.

CRSF-imi uraneqassuseq flourideqassuserlu FTSF-imit appasinnerussapput; taamaakkaluartoq sulfateqassusaa kloridesalteqassusaalu qaffakkiartussaaq. CRSF-imit erngup tarajullip mingutsinneqannginnissaa qulakkeerniarlugu ujaqqat seqummakuinik suliarinnittarfik marrammik plastikkimillu marloriaamik pilersorneqassaaq.

Suliniummi matusinerup nalaani CRSF-imi taratsut arrorsimasut annertussusaat annikillingaatsiassapput. Ujaqqat seqummakuinik marullummit savimerngit imermut arrorsinnaasut CRSF-imut isaajunnaarnerat pissutigalugu tamanna pissaaq aamma imertaq sinneruttoq suliffissuarmi imermik saliiffimmut atoqqitassanngornera pissutigalugu. Kuuk aamma nittaallat sialuillu kingunerisaannik imeq imerpallarnerulissaq.



Takusassiaq 47 Suliniutip piunerani sinnikuusivimmi flourip uraneqassusaa (U) Goldsim-imit naatsorsutigineqartutut.



Takusassiaq 48 Suliniutip piunerani sinnikuusivimmi flourideqassusaa (F) Goldsim-imit naatsorsuutigineqartutut

Suliniummi ingerlatsinerup nalaani FTSF-imi imermiit partikeliaanermi qisuarialatissat akoqassusaat aallaaviatigut annertungaatsiassapput, piffissalli ingerlanerani appariartussallutik. Matusinerup nalaani akuutissat taakkua akoqassusaat annikillingaatsiassapput matusereernerullu kingorna piffissamim suli annikilliartuinnassalluni [58].

Imermiit partikeliaanermi akuutissat atorneqartut CRSF-imi atorneqassanngillat.

atorlugu Narsap kuuata Tasermilu kuussuup naapiffiani savimeqassusaa pinngooqqaateqassusaalu ilusilersorluni takusassiarineqarnerisa inernerri Takussutissiaq 37-mi eqikkarneqarput. Ilusilersuilluni takusassiornermi inernerit Canadami najoqqutassiat attuumassutillit saniasigut takutinneqarput kiisalu takusassiornermi tunngaviusumik nalit. Takussutissiaq 38 ip pitsaassutsimik akuutissanillu angusai naalisarneqarput [58].

Takussutissiaq 37

Ukioq 49, 59 aammalu 93-imí Tasip narsap kuanut kuunnerata ilusilersornerisa  
inernerí -imeersut [53]

Narsap kuanan pinngooqqatit	Tunngaviit	Tunngaviusumik (ilusilersuinermi atorneqartarput)	Ukioq 49 FTSF- imiit aniasoq aallartippoq	Ukioq 59-FTSF-imit aniasup aallartereerneranit ukiut qulit qaangiunnerini	Ukioq 93
Arseni ( $\mu\text{g/L}$ )	4	0,52	0,47	0,47	0,48
Cadmium ( $\mu\text{g/L}$ )	0,1	0	0,001	0,002	0,001
Chromium ( $\mu\text{g/L}$ )	3	0	0	0	0
Kanngussak ( $\mu\text{g/L}$ )	2	0	0,002	0,003	0,002
Savimineq ( $\mu\text{g/L}$ )	300	22,18	17,39	17,39	17,4
Aqerloq ( $\mu\text{g/L}$ )	1	0	0,000003	0,000006	0,00004
Kviksølvi ( $\mu\text{g/L}$ )	0,05	0	0	0	0
Nikkeli ( $\mu\text{g/L}$ )	5	0	0,003	0,006	0,004
Zinki ( $\mu\text{g/L}$ )	10	3,1	3,0	3,0	3,1
Fosfori ( $\mu\text{g/L}$ )	20	2,3	5,5	5,8	4,3
Suikkat (ppm)		0,0	1,0	1,3	1,3
Fluoridi (mg/L)	0,12*	2,7	5,6	4,7	3,8
Kalium (mg/L)		0,3	0,3	0,3	0,3
Sfovli (mg/L)		1,0	1,9	2,8	2,2
Klorid (mg/L)	120*	4,3	7,0	9,8	8,2
Natrium (mg/L)		5,2	12,0	13,7	10,6
Sulfat (mg/L)		3,1	5,6	8,3	6,5
Kalcium (mg/L)		1,5	1,5	1,7	1,6
Urani ( $\mu\text{g/L}$ )	15*	0,4	0,9	0,9	0,7
Thorium ( $\mu\text{g/L}$ )		0,0E+00	2,6E-05	5,2E-05	3,5E-05
Mangan ( $\mu\text{g/L}$ )		0	15,24	30,93	20,67
Molybdæn ( $\mu\text{g/L}$ )	73*	0	0,35	0,32	0,19
Lithium ( $\mu\text{g/L}$ )		0	9,85	7,39	4,17
Thallium ( $\mu\text{g/L}$ )	0,8*	0	0,00	0,01	0,00
Radium-226 (Bq/L)	0,5**	0	6,8E-05	1,3E-04	1,0E-04

Ilusilersluni takusassiarineqartuni pinngooqqatini eqiterunnerit appasittuaraasimapput ilusilersukkamilu kisitsisit annikitsuararsuutinnagit nulimiitinneqarlutik, soorlu Takussutissiaq 37-mi takutinnejartut.

Tunngaviusumik nalit nakkutilliivik C-mut tunngatillugu nassuiardeqarput, tassa imaappoq Narsap kuuata Tasermilu kuussuup naapinnerisa kingorna.

Akuutissat silaannarmik pisariaqartitsinerat (COD) SGS Oretestimit ujaqqat seqummakuisa ernganik uuttortaatinut uuttortardeqarpoq. Arrottinnejartoq 73 mg/L-imut uuttorneqarpoq, tamanna Kalaallit Nunaata piumasaqataanit <75-imit appasinneruvoq. Silaannarmut qisuarqartitsissutissap annerpaarpaa suliareeqqaarnerani kiassutsit silaannaallu annertunerani qaffasissumik takkuttarpoq.

Narsap kuuani qisuarlartitsissutit	Tunngaviiit PNEC	Ukioq 49 FTSF-imiit aniasoq aallartippoq	Ukioq 59 – Aniasup aallartereernereranit ukiut qulit qaangiunnerini	Ukioq 93
Flocculant katillugit ( $\mu\text{g/L}$ )	10	0,00	0,00	0,00
( $\mu\text{g/L}$ )	268	0,08	0,01	0,00
( $\mu\text{g/L}$ )	0,1	0,00	0,01	0,01
( $\mu\text{g/L}$ )	0,33	0,03	0,00	0,00
( $\mu\text{g/L}$ )	2470	774	396	324
Frother ( $\mu\text{g/L}$ )	0,24	0,06	0,01	0,00
Bariumklorid ( $\mu\text{g/L}$ )	220	0,00	0,00	0,00
NaHS ( $\mu\text{g/L}$ )	10	0,01	0,01	0,01
( $\mu\text{g/L}$ )	0,014	0,00004	0,00002	0,00001
( $\mu\text{g/L}$ )	10	0,00	0,00	0,00
( $\mu\text{g/L}$ )	4,2	0,01	0,00	0,00
( $\mu\text{g/L}$ )	2	0,01	0,00	0,00
( $\mu\text{g/L}$ )	0,2	0,00	0,00	0,00

Tasermi kuussuuup Narsallu kuuata naapiffiani piffissap ingerlanerani qisuarlatissat pinngooqqaatillu eqiterunnerisa ilusilersorluni takusassiarineqarneri tamaasa isigalugit imatut eqikkarneqarsinnaapput:

- Pinngooqqaatit tamarmik akui GWQC-imi (2015) ilanngunneqarsimasut piumasaqaatit tunngavigisanit appasinnerugaatsiarpuit
  - GWQG-imi urani ilaatinneqanngilaq
  - Tunngavissatut allatut aqoqassusaata 15  $\mu\text{g/L}$ -iunissaanik Canadap najoqqtassiaa (Canada, 2015) [12] atorneqarsimavoq. Canadami najoqqtassiat tunngavianni aqoqassuseq 1/16-iuvvoq
  - Flourideqassusa Canadamiut 0.12 mg/L-iunissaanik najoqqtassiaanit naleqqersummik 50-ingajammik sinniivoq.
- Tunngaviusumik flourideqassusaata najoqqtassaq taanna naleqqersummik 22-mik qaangeqqareerpaa, taamaattumik misissuiffimmi Canadamiut najoqqtassiat atuutinngillat. Nakkutilliicik C-miit Narsap kuuanut kuuttumi tunngaviusumik flourideqassusaasa assigiinngiaarnerinut marlunnut sanilliukkaanni, 1-ip 28 mg/L-illu akornanni, ukioq 49-p ingerlanerani nakkutilliivimmi C-mi flouridip annertunerpaaffissaatut naatsorsuutigineqartoq tassa 5.6 mg/L, sumifimmi tassani pissutsinut nalinginnaasunut naapertuuppoq
- Suliniut flourideqassusaanut tunngatillugu avatangiisirut annertunerusumik sunniuteqassanngilaq
- Akuutissat qisuarlartitsissutissat aqoqassusaat qisuarlartitsissutissanit PNEC-imi nalinit appasinnerupput.

TSF-imi imermi flourideqassusaata suliniummi ingerlatsinerup nalaani 250 mg/L angussavaa. Eqiterunneq taanna sakkortuumik pisoqaraluarpat avatangiisirut qanoq sunniuteqarnissaa takuneqarsinnaassanngilaq [61]. 94320423 Eqiterunneq tamanna matusinerup nalaani erngup

sularineratigut annertuumik annikillisinneqassaaq. Fluorspar, iluanaarniutigalugu tunisassiaq, kaavliaarnermit matumanit tigooqqarneqassaaq.

Suliniummi matusinerup nalaani pinngooqqaatit akuutissallu qisuarlartitsissutissat kangerlummut kuuttumi ingerlatsinerup nalaani annikinnerussapput, ukiut 37-ssaata kingorna imermik akuaanermi ujaqqat seqummakui ilaqqinneqarniannginnerat pissutigalugu.

Matusinerup kingorna ukiut arfinilissaani imaani avatangiisirut kingunerusinnaasut ingerlatsinerup nalaanut sanilliullugu appasinnerussapput.

#### *Ujaqqat seqummakuisa imertaata sinneruttup qarsutsinera*

Erngup isaanerata annertusinissaanut piareersimaniarluni FTSF-imut CRSF-imullu sapusiorerit sananeqassapput, assersuutigalugu anorersuarnerani annertunerusumik aputit aannerini. Sapusiart taakkua marluk sananeqarnissaannut quleruat 10 meterinik portussusillit toqqarneqarsimapput. Tasermi tasersuarmut imeq kuuttoq pisarsiariniarlugu TSF-imullu kuunnginnissaa pillugu kussiat angisuut sananeqassapput. TSF-ip qarsutsinissaanut ilimanassutsinik kussiat taakkua annikillisitsissapput.

TSF-ip imaqqortussusaa silarlorujussuarnissaanut tulluarsagaapput, soorlu assersuutigalugu ukiuni 10 000-ni ataasiaq siallerujussuassagaluarpat.

CRSF-imi sapusiap FTSF-imut qarsutsippat tamanna erniinnartumik kinguneqassanngilaq. CRSF-imi imertaq sinneruttoq FTSF-imiitinneqassaaq. FTSF-imi sapusiaq 10 meterinik portutigisumik quleruaqassaaq kiisalu CRSF-imiit avatangiisiilliungalusimasuniit imermik annertuumik isaasoqarnissaanut inissaqartitsisussatut sananeqassalluni.

Ilimanangivissumik pisoqarluni ujaqqat seqummakuinut sapusiaq qarsutsissappat, FTSF-imi sapusiap kuuffissaanut qarsutsitsissaq. Imeq siullermik Tasermi tasersuarmut kuussaaq Narsap kuuata appasinnerusortaanut kingorna ingerlaqqissalluni naggataatigullu Narsap Iluani kangerlummut apuutissalluni.

Imermi uumassusilinnut aammalu immami uumasunut kuuttoqarnerani sunniutissat apeqqutaassaaq qanoq annertutigisoq kuussimanersoq aammalu erngup FTSF-imiit kuussimasup pitsassusaa. Suliniummi ingerlatsinerup nalaani annertuumik qarsutsisoqarpal, imeq sinnertuttoq pinngooqqaatinik arlalinnik annertuunik akoqartoq Narsap Iluani imermut isaassaaq kuuffianilu imaani uumasunut sakkortuumik kinguneqassaaq.

Siallerujussuarnerata annertuumilluunniit aputip aannerata kingunerisaanik imertaq sinneruttoq qarsutsissappat, imertaq sinneruttoq qarsutsinnginnermini imerpallarsarneqassaaq taamaalillunilu kingunerisai sakkukinnerussallutik.

Tasermi kuussuarmut Narsallu kuuanut kingunerit ullunik sapaatilluunniit akunnerinik amerlangitsunik sivisussuseqartumik sunnertisimassapput. Qarsutsinerup imaani uumasunut kingunerisumiffimmut kisiat sunniuteqarnissaa ilimanarpoq (Narsap Iluani kisiat).

Qarsutseratarsinnaanerup navianaataanik annikillisitsinissaq anguniarlugu ingerlatsinerup matusinerullu nalaani kussiat ingerlaavartumik aserfallatsaalineqartarnissaat pingaaruteqarluinnarpoq.

Kuuttoqarnissaanik annikitsumik navianaateqartillugu aammalu kuuttussaq akukillisagaalluartillugu tamatumani kuuttussap sunniutissaa annikitsuusoq nalilerneqarpoq.

### *TSF-imi sapusiap ajalusoornera*

Sapusiat ilusilersorneri Kalaallit Nunaata kujataani pinngortitaani pisinnaasunik tamanik aniguisinnaanngorlugit suliarineqassapput. Ajutoornikkut ajalusoornissaat ilimanangitsorujussuuvoq aamma naammassilluarnissaa AKN-imi allaaserineqarpooq.

TSF-imi sapusiap (tamakkiisumik ilaannakortumilluunniit) ajalusooratarsinnaaneranut pissutaasinaasut assigiinnitsut pingasut nalilersorneqarsimapput, ajalusoornermi kingunerit paasiniarlugit [7]. Naliliinerup FTSF-imi Suliniutip matunerani matuneratalu kingorna ajalusoorsinnaanerit naliliiffigai. Piffiit taakkua nalaanni ujaqqat seqummakuisa annertussusaat annerpaaffissaminniissapput.

**Qarsutsineq** - Sapusiap qullasinnerusortaani qajannaallisaanermit siaruatsaaliuinermik ajutoorneq.

TSF-imi imeq qallutigineqartoq 5 meterinik itissuseqartoq kuutsinneqassaaq ujaqqalli seqummakui sapusiamiiginnassapput. Imeq 15 Mm<sup>3</sup> missaaniittooq kuutsinneqassaaq.

Kuutsitsinerup qaammatini pingasuni sivisussuseqarnissaa agguaqatigiisillugulu akunnermut 6,900 m<sup>3</sup>-unissaa ilimagineqarpooq. Aamma ilimagineqarpooq ukiup qanoq ilineraniluunniit ajalusoortoqarsinnaasoq aamma ujaqqat seqummakui tamarmik FTSF-imiisinneqassasut.

Qarsutsinermi kingunissaq pingaardeq annertuumik erngup kuunneranik pissuteqassaaq. Tasermi kuup kuuffiata ammukajaajunera pissutigalugu erngup sarfarnera ajalusoornerup kingunitsianngua Tasermi kuup itissusaa qaffasingaatsiassaaq, kuullu saalluni qorup sinaatungai qilluarissummata sapusiani erngerluni maanngaannartoqassaaq. Aniatitsisoqarnerani sarfarnera kuup nalinginnaasumik sarfarneranik sinniinissaa qularnanngilaq aamma kuup kuunneranik annertuumik sarfagussaasoqassaaq uumassusillillu soorlu aalisakkat sarfagussaasinnaapput.

Narsap kuua annertusisamik piffissami kuussinnaassasoq tamatumani lu ivigaqarfiit aqquaarneqarnissaat (tassa Narsap kuuata Narsap iluanut apuukkiartornerani) naatsorsuutigineqarpooq pisoqarfimmilu taama ittumi nunami naasut uumasullu sunnertisimassapput.

**Ilaannakortumik ajalusoornera** – Sapusiap ilaannakortumik ajutorneranit siaruatsaaliuinermik ajutoorneq.

Matumani ruujorinik ajutoorneq assersuutigineqarsinnaavoq, FTSF-imut sapusiamik sanaartorneq sioqqullugu ruujorit imermut aqqutissaasut naqitsisorsornerinik ajornerulersitsineq. TSF-ip imertaanik 100%-iusumik annaasaqarnermik Tasermut Narsallu kuuinut annertuumik ujaqqat seqummakoqalernermik tamanna kinguneqarsinnaavoq.

Ermit nunap qaavaniittut tamarmik (15Mm<sup>3</sup>) aamma imermik akuaanermi ujaqqat seqummakut 25%-ii Tasermi tasersuarmut assiaqutaata (15Mt) siulliuq qaavanut toqqorneqarsimasut piffissami qaammatip ataatsip iluani peerutissasut ilimagineqarpooq. Maanngaannartitsinermi ujaqqat seqummakui 60%-iilu suikkaasut aallartitsissutigineqassapput, imermillu akunerini suikkaasut %-itaa erngertumik appassaaq.

TSF-imi sapusiap ilaannakortumik ajalusoornera qarsutsinermi kingunerit assigussapput kisianni sakkortunerussallutik. Ujaqqat seqummakuunik suikkaasunik kiviorartitsinermi kingunerit assigiinnigissuteqalerneq. Imeq aniasinneqartumiit kuuttup kuup kuunnera pissusissamisoortoq akornusissagaa ilimanarpoq kiisalu uumassusillit sarfagussaassallutik.

Kuunnera kiisalu kuussuup kuuffiata maniilannera sakkortuumik qorlortumik kuutsitsipput sumiiffinni taakkunani ujaqqat seqummakuisa kiviorarnissaannik pinaveersaartitsillutik. Nunami naqinnerit annikitsut kuunneranik sakkukillisitsisussat minillugit, kiviorarneq annertunerusoq pinavianngilaq. Sarfap sakkortusiartortumik kuunnera kuuffatalu sinaakutaat ilutigalugit ujaqqat seqummakuisa kiverernerisa annertussusaat qaffakkiartussaaq sumiiffillu qooruusoq kiverartitsiffiusoq annertusiartussalluni.

Ilimagineqarpoq seqummakut 65%-iisa missai, sualummik anginerusortai narsap kuuata atsinnerusortaanut kivioraassasut. Narsap iluani sinnikut amerlanerpaartaat kivissapput annikitsuaqqallu taamaallaat kangerlummut anngutissapput.

Nunami naasut uumasoqatigiaallu sumiiffimmi sunnertiffiusumi akornuserneqarnissaat ilimagineqarpoq.

**Ajutoornersuarmi ajalusoorneq** - Sapusiap tamakkiisumik ajalusoorneranit siaruatsaaliuinermik ajutoorneq.

Matumani sapusiap 100 meterinik sanimut takitigisumik ajoquusernera (sapusiaq tamakkerlugu 40 meterinik takissuseqarluni) aammalu ujaqqat seqummakui FTSF-ip sananeqarfiata qulaani 30 meterinik portutigisumiinneri pineqarput.

Pisuni taama ittuni, imeq kuuttoq  $15 \text{ Mm}^3$  missaaniittoq, ujaqqat seqummakui  $2 \text{ Mm}^3$  missaanniittut kiisalu porevand ujaqqat seqummakulik aniatinneqassapput.  $21 \text{ Mm}^3$ -nik aniatinneqartunit 24 tiimit siullit ingerlanerini 3%-imiit 80%-imiit 90%-ip tungaanut aniatinneqassapput.

Atortussiassat 90%-ii 24 tiimit siullit ingerlanerini aniatinneqarneri ilimagineqapat, taava akunnermut ataatsimut  $787,500 \text{ m}^3$ -usoq aniaasaq (minutsimut  $13,125 \text{ m}^3$ , sekundimut  $218.75 \text{ m}^3$ ). Sekundimut 3 meterinik sukkassuseqarnerata  $73 \text{ m}^2$  missaaniittumik avinneqarnera kingunerissavaa. Sekundimut 1 meterinik sukkassuseqarnerpat  $219 \text{ m}^2$  missaaniittumik avinneqarnera kingunerissavaa.

TSF-imut sapusiap ajalusoornerani sunniutissaq erseqqarinnerpaaq tassaassaaq ujaqqat seqummakuunik sapusiamilu atortussiassanik ajutoorfimmii kuuttumut nunamut annertuumut kiviorartitsineq. Tasermi kuussuup kuuffiata ammukajaajunera sapusiamiillu kuuttup qoorukkut kuuffiata sinaasa saanneri sivinganerilu pissutigalugit ujaqqat seqummakuisa erngullu kuuttup itissusaat ajalusoornerup kingunitsianngua sumiiffimmi tassani qaffasingaatsiassapput. Kuunnerata itissusaa sakkortusiartorpat Tasermilu kuussuup kuuffiata sinaakkutaat pukkippata taava qorumi nunap qaavanut annertunerusumik ujaqqat seqummakuunik kiviorartitsineq pissaaq.

Sapusiap ajalusoornerani aniasinneqartut annertussusaat tunngavigalugit, nunataq tamarmi ujaqqat seqummakuunik qarsunneqassasoq naatsorsuutigineqarpoq. Agguaqatgiiisillugu 400 meterinik sanimut takitigisillugu, kuunnerata itissusaa 0.74 meteriugumi sekundimut 1 meterinik sukkassuseqassaaq 0.24 meteriugunilu sekundimut 3 meteriussalluni.

Tasermi tasersuup qullasinnerusortaani appasinnerusortaani kuuttup itissusaa ujaqqallu seqummakuisa sukanerisa kiisalu kuussuup kuuffiata maniilannerata kuuk sarfartooq pilersissavaa sumiiffinni taakkunani kiviorartitsinissamik pinaveersaartitsisussaq.

Kuup sukkassusaata uuttortarnera partikelillu annertussusissaatut ilimagisat tunngavigalugit, Narsap kuuffiata eqqaani ujaqqat seqummakuisa kuunnerat Narsap kuuani annertunerusumik neriuineqalersitsissapput kiisalu Narsap Iluata tungaanut kuuttukkut suikkanik maanngaannartitsisoqassalluni. Ataatsimut isigalugu, ujaqqat seqummakui suikkaasut 75-85%-iisa akornanni Narsap Iluani kiverartitat Kangerlummut ingerlassasut naatsorsuutigineqarpoq.

Ajaluusoornerni tamani naatsorsuutigineqarpoq, ujaqqat seqummakuisa imertaanik suikkalinnik porevandimillu aniasitsineq Tasermi kuussuarmi Narsallu kuuani pinngooqqaatinut arlaqanngitsunut tunngatillugu erngup pitsaassusissaattut najoqquqtassianit qaangiinermik tamanna kinguneqassasoq. Taamaakkaluartoq, sunniutissaq annertunerpaq tassaassaaq sukkasuumik kuulipilooriatarneranit suikkaniillu nunamut sunniutit.

TSF-imik sapusiami arlaatigut ajutoortoqartillugu avatangiisit sivikitsumik sivisuumillu sunnerneqassapput. Erngup sukkasuumik kuunneranit aamma/imaluunniit ujaqqat seqummakuisa imaanut nunamullu kuunnerini nunami imaani lu uumasut naasullu toqqaannartumik sunnerneqassapput. Ujaqqat seqummakuisa imertaata pitsaassusaat kinguneqartitseratarsinaapput aamma ujaqqat seqummakui sumiiffimmi nunap qaavani imermut nunamullu mingutsisinnaapput. Nunami neriuinerit ingerlaavartut kingunernik taakkunangna piffissap ingerlanerani annikillisitsisinnaapput. Qinertuaanermut ikuuitit kingunerit annertussusaannik annikillisaataasinnaapput. Ujaqqat seqummakui Narsamut nunaqarfinnulluunniit allanut apuutinnginnissaat naatsorsuutigineqarpoq.

#### *TSF-ip ajaluosoornissaanut aarlerinartua*

TSF-imi sapusiap ajutoorataarnera annikitsuararsuusutut ilimanaateqanngingajattutullu isigineqarpoq. TSF-ip sananeqarnera pitsaalluinnartuuvoq sapusiatullu ujaqqanik immerneqarsinnaalluartutut sanaajulluni, International Commission on Large Dams-ip (ICOLD) pitsaassusissatut aalajangersugaatut, tassa teknikkikut atortorissaarutit pitsaanerpaat inatsisitigullu naapertuuttunik atorlugit sanaajulluni.

“Kuunnera” aallaavigalugu sanariaaseq atorlugu sapusiat sananeqassapput. “Kuunnera” aallaavigalugu sanariaatsip atorneratigut ujaqqat seqummakuinut sapusiaq siaruatsaalivimmiit avinngarusimasumiitneqassaaq. Taamaalilluni qulakkeerneqassaaq ujaqqat seqummakuusiviup iigartaata nuna aalaakkaasumut sanaartuunneqassasoq [25]. TSF nunamut aalaakkaasumut sanaartuunneqassaaq taamaaliornikkut sapusiat sivisuumik piusinnaaneranik ilaatigut qulakkeerneqassaaq.

Sapusiat imaqartilligit uninggaannarnerini uninngasitsisuusaarnermilu (nunamik sajutsitsisuusaarneq) sivinganerup patajaassusaanut tunngatillugu Isumannaassuseq (FoS) nalilersorniarlugu misissueqqissaarneq naammassineqarsimavoq. Nunap ingerlanera ilutigalugu sипусиат ingerlaratarsinnaanera aamma misissoqqissaarneqarsimavoq. Sapusiaq uningaannartumi sajuppillatsitsiviusumilu aalaakkaasutut ilusilorseqassaaq [1].

TSF-imi sapusiorraqsaguni avatangiisnut pissusissamisoortumik kinguniusinnaasut akunnattumiittussatut nalilerneqarpot. Taamaakkaluartoq, TSF-imi sapusiap aseroratarsinnaanissaanut ilimanaat appasissorujuugaluartoq kingunerisassaasa annikinnissaanik nalilerneqarsimavoq.

#### *Ruujorinik ajaluosoorneq suliffissuarmilu ajutoorneq*

Ujaqqat seqummakui imermut akulerunnikut marullunngorlugit ruujorikkut suliffissuarmiit TSF-imut assartorneqassapput. Ruujorinik ajaluosoornermi marulluk ujaqqat seqummakuinik ingerlatsinermilu imermik akulik sumiiffimmut aalajangersimasumut kuutsinneqassaaq. Kuuttoqarneranik naammattuuinissaq pillugu naqitsinernut uuttortaatit blokventilillu ruujorinut ikkussorneqassapput. Erngartoornerup ajutoorneralu minnerpaaffissaanniitinniarlugin ajornartuulernermi periusissaq assersuutissallu programerikkat ikinneqassapput.

Matusiartuaarnermi matusinermilu ukiuni arfineq marlunni imermik saliiffik ingerlaannassaaq. Ingerlatsinerup nalaanitut FTSF-imi CRF-imilu imeq suliffissuarmut pumperneqartassaaq. Ruujorit siaruarterissullu pitsaalluinnartut atorlugit imeq salinnejarnikoq Sermilik Avannarlermut inissinneqassaaq. Ingerlatsinerup matusinerullu nalaani imermik saliiffik ajutoorpat tunisassiorneq erngertumik unitsinneqassaaq Sermilik Avannalermullu imermik kuutsitsineq unissalluni. TSF-imi suliffissuaqarfimmilu imermik toqqorteriviit annertupput. Imermik saliiffiup ajutoornerani imeq salinnejanneqitsoq annertooq siaruatsaalineqarsimasinnaavoq.

Matusinerup kingornata nalaani ujaqqat seqummakuinut imikoorut imermilluunniit saliiffimmit imeq kangerlummut kuutsinneqassanngillat.

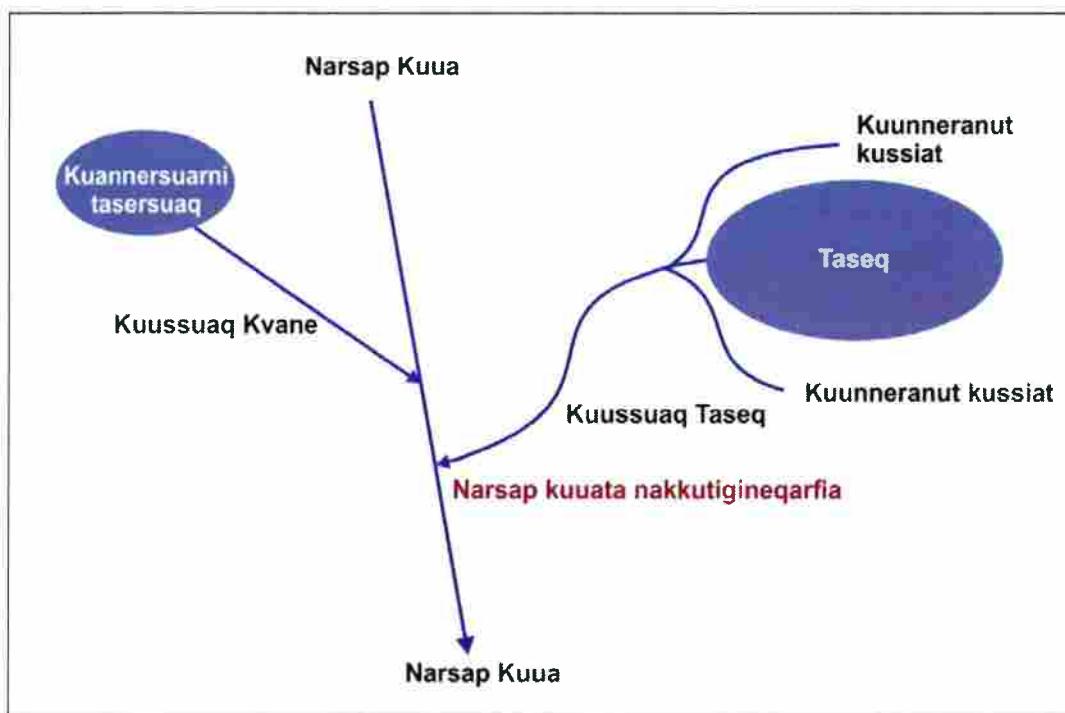
#### 10.3.4 TSF-imiit silaannarmut seqertittagaq

TSF-imit imermik seqqartarnerup kingunissaanik naliliineq Tasermut Narsamilu kuunnut silaannarmut akuutissanik mingutsitsinermi akuisa annertussuserisinnaasaanik aalajangersaaniarneq pissutigalugu suliarineqarpoq. [59].

Uranimik inissiinermiit kingunernik nalilersuineq Immikkoortoq 9.3.4-mi eqqartorneqarpoq.

Annertussutsit TSF-ip kuuffianit, Narsap kuuata nakkutigineqarfianit (Takusassiaq 49) tiguneqarput. Tamanna Narsap kuuata siunissami nakkutigineqarnerani nakkutilliisarfiusaaq. Tamanna immap naqqanit imermit kuuttut assigiinngitsut kateriffigisarmassuk nakkutilliivissatut toqcarneqarpoq. Kuuffiit ataanni aalajangersimasumi fluoridinut tunuliaqtutit killigititat eqqarsaatersuutigineqarneranni tamanna pingaartuuvoq. Taseq-p kuanut sanilliullugu Narsap Kuuni fluorid nalinginnaasumik annertussussaat qaffasinnerungaatsiarpoq. Taamaammat nalinginnaasumik allanngorarnerat nakkutiginnifimmi takussutissaassapput.

Narsap kuuata nakkutigineqarfia aamma TSF-ip kuuffiani immikkoortumi siulliuvoq, Suliniutip matunerata kingorna SF-imit aniatitsisoqarneranit tunngaviusumik akoqassusaat qaffaratarsinnaavoq, tassanilu umasoqarneq, sunngiffimmi atuineq nunaateqarnerlu sunnerneqaratarsinnaallutik.



Takusassiaq 49 Narsap kuuani nakkutiginnifiup inissisimanera.

TSF-imi imeq pinngoqqaatinik sisamanik (flouridi, cadmium, fosfor aamma klorid) aamma qisuarlartitsissutissanik arfineq-marlunniq akoqarnissaa naatsorsuutigineqarpoq, erngup pitsaassusissaatut piumasaqaatinut tunngavigineqartunut qaangiisunik. Misissuinermi annertussutsinik uuttortaanermi mingutsitsisut taakkua ilanngunneqarsimapput tunngaviusumillu akoqassusaannut aamma sunnerneqannginnissaannik kimittussutsimut PNEC-imut (akuutissat qisuarlartitsissutit taamaallaat) sanilliunneqarlutik.

Nalilersuinermi ukua isigniarneqarsimapput:

- Anorersuarnerani TSF-imi erngup annaasap annertussusaa
- TSF-imit pujoralalaasaannaat teqqartut pinngoqqaatinik akuutissanillu qisuarlartitsissutissanik akoqassusaat
- Pujoralalaasaannaat inissinneqarpata pinngoqqaatit akuutissallu qisuarlartitsissutissat piusinnaassusaat
- Sumiiffit sunnerneqassagatinneqartut, matumani Narsamut imermik pilersuutip nalilersorneqarnera ilanngullugu.

Sumiiffimmi nunap ilusaa anorersuarneranilu anorip sammivia eqqakkat sumiiffianut aamma imermik pilersuiffimmut sunniutinut aalajangiisuungaatsiassapput.

Anorersuartarneranut paassisutissat takutippaat kangianiit avannatalu kangianiit anorlertartoq. Kingunerisaanik Narsap kuuata Tasermilu tasersuup kuuffiannut pujoralalaasaannarnik inisseeratarsinnaaneq isigniarneqarsimavoq.

Ukiuni arfineq marlunni (2010 – 2016) Kalaallit Nunaata kujataani silassaq pillugu paassisutissat tunngavigalugit qaammatini sikoqarfionngitsuni (May – November) pingasuni ukiumut agguaqatigiisillugu pingasoriaq anorersuartarsimavoq. Anorersuit taakkua akunnernik 17-t 64-illu akornannik sivisussuseqarsimapput.

Minutsini qulini anorrip sakkortussusaa sekundimut 32-utilugu TSF-imi nunap qaavata erngata appariarnera (pujoralalaasaannarnik annaasat) erseqqissarniarlugu pisinnaasut marluk misissueqqissaarnissaq siunertaralugu nalilersorneqarput:

- Akunnerit 24-t anorersuarnera - Erngup 4 mm-ip annaanera
- Akunnerit 64-t anorersuarnera - Erngup 13 mm-ip annaanera.

Narsami imeqarneq kuunniit pingasuniit pilersorneqarpoq ukiumut kuunnera katillugu  $6 \text{ Mm}^3$ -uvoq. Kuunnerata sakkortussusaa taama annertussuseqartillugu ukiumut flouridi (flouri tatsinut pingasunut ukiumut assartorneqartoq) assartorneqartoq 4,500 kg-ssagatinneqarpoq. Imermut imertakkamut WHO-p najoqqutassiaa [71] annertuumik tassa  $1,5 \text{ g/m}^3$ -mik flourideqarsinnaatitsivoq, ukiumut 9.000 kg-usumik. Taamaalliluni annertunerpaamik userisinnaasatut nikingassut ukiumut 4.500-iupoq, tassa pioreersumut killiliussaq killiliussarlu isornartup akornanni isumannaallisaanermut nikingassut.

Narsami imermut minguarneqarsimasumut serpartaasoqassaguni fluorimik 1%-imik 10%-imilluunniit tunisisoqarsinnaanera Takussutissiaq 39-ip missingerpaa. Paassisutissat takutippaat annertunerpaamik mingutsitsisinnaaneq qaangerneqarnavianngitsoq, aamma naak ukiumut arfinileriarluni anorersuartaraluartoq aamma erngup katersuuffiata tungaanut anorit tamarmik sammiveqaraluarpata.

Takussutissiaq 39 Sapsiap tasertaaniit akuitissaq 6km<sup>2</sup>-mik isorartussuseqartumut teqqartoq 1 %-iuppat 10 % -iuppallu Narsap kuuani katersuuffimmut imermut imertakkamut flouridip aniasinneqartup (kg/ukiumut) annertussusaa

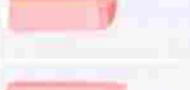
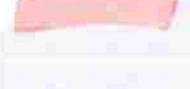
Anorlertarneri	Appiarnera	Fluoridimik inissiineq (kg/ukiumut)	
		1%	10%
ataasiarluni anorlernera/ ukiumut	3.7 mm/ukiumut	31	309
pingasoriarluni anorlernera/ ukiumut	12 mm/ukiumut	100	1000
arfinileriarluni anorlernera/ ukiumut	41 mm/ukiumut	346	3460

24 aamma 64 tiimini anorersuarsimanerata inernerisa takutippaat flourideqassusaata Narsap Kuuani Nakkutillivimmi tunngaviusup naligaa (Takussutissiaq 40). Klorid tunngaviusumik akoqassusissaq qaangeqqlaarpaa (kalaallillu imermik pitsaassusiliineranni 120mg /L-imiilluni).

Takussutissiaq 40 Narsap kuuata nakkutigineqarfiani TSF-ip kuunnerani akoqassutsip annertunerpaaffia (Tunngaviusumik annertunerpaaffiit Orbicon Juuni, 2018)

Suunera	Narsap Taseq-ullu kuussuani ataatsimut kuuffiit tunngaviusumik annertunerpaaffiat (tulleriaat)	Anorersuarnerup sivisussusaa	Narsap Kuuata nakkutigineqarfia
Fluoridi (mg/L)	2 - 40	24 tiimit	7,5
		64 tiimit	24
Cadmium (mg/L)	<0,001	24 tiimit	0,0014
		64 tiimit	0,004
Fosfori (µg/L)	1 - 13	24 tiimit	8
		64 tiimit	26
Klorid (mg/L)	0,9 - 6,4	24 tiimit	2,2
		64 tiimit	7,1

Akuutissaq qisuariartitsissutissat tamarmik TSF-imi kimikillisaanerup kingunerisaanik kuuttut akoqassusaasa annertunerpaaffiat. 24 tiimini anorersuartillugu qisuariartitsissutissat taamaallaat marluk Narsap kuuani nakkutillivimmi (Takussutissiaq 41) PNEC-imi nalinik annikitsumik annertunngitsumillu qaanginissaat naatsorsuutigineqarpoq.

Qisuarlitsissutissat ( $\mu\text{g/L}$ )	PNEC ( $\mu\text{g/L}$ )	Anorersuarnerup sivisussusaa	Narsap kuuata nakutigineqarfia
	0,1	24 tiimit	0,0093
		64 tiimit	0,030
	0,014	24 tiimit	0,0103
		64 tiimit	0,033
	4,2	24 tiimit	1,4
		64 tiimit	4,5
	2	24 tiimit	1,5
		64 tiimit	4,9
	0,33	24 tiimit	1,9
		64 tiimit	6,1
	2470	24 tiimit	2023
		64 tiimit	644
Frothers	0,24	24 tiimit	4,4
		64 tiimit	14,1

TSF-imiit pujoralalaasaannarnik seqertaanermut tunngatillugu nalilersuinermi pinngooqaatit qisuarlitsissutissallu toqqarneqartut akoqassusaat missingerneqarput, matumani Narsami imermik pilersummi katersuuffimmut pujoralalaasaannaat tussappata. Pinngooqaatit qisuarlitsissutissallu akui TSF-imiit ungasilliartornermi appariartorput.

Anorip sammvigikkajunnerusai eqqarsaatigalugit (kangisik aammalu avannakangisik), sumiiffimmi nunap ilusaa aammalu tatsip qoruaniittoq, narsap imilersornissaanut atorneqartartoq (tasermiit 200 m-it sinnerlugit qoruata kujassisuanittooq) eqqarsaatigalugit silaannakkut ingerlaarsinnaasut TSF-imiitinneqarnissaat ilimagineqanngilaq.

Pujoralalaasaannannngortitsisoqarnissaani sukkassuseq (1-10%) pillugu qangarpaluttumik isumaqarneq aamma pujoralatsitsiviup sumiiffigisaa (imeqarfimmi) eqqarsaatigalugu pujoralammik serparnaanissap kingunissaa annikissasoq nalilerneqarpoq.

### 10.3.5 Imertamik sinneruttumik suliaqarneq

Suliffissuarmiit imertat sinneruttut kuuffii marluk Sermilik Avannarlermut inissinneqassaaq:

- FTSF-imiit CRSF-imiillu imeq salinnejarnikoq atoqqinnejarnikorlu kiisalu akuaavimmiiit imeq sulfatimik annertuumik akulik salinnejarnikorlu – Erngup akuiakkat inissiffia (TWP), aamma
- Kloridip imertaa atorsinnaanngitsoq (BCL).

Imeq salinnejarnikoq atoqqinnejarnikorlu aamma kloridip imertaa atorsinnaanngitsoq suliffissuarmiit Sermilik Avannarlermut maanngaannartitsivittut aqqummut ruujorikkut immikkut kuutsinneqartassapput. Aniasitsinermi kingunerusinnaasoq tassaavoq:

- Immani ikerinnarsiortut navianartorsiortinnejarnikerat
- Kinnerni uumasunut kingunerit (immap naqqani uumasut)
- Nerisareqatigiit ilaannik amerlisitsineq.

Kinguneroratarsinnaasut taakkua nalilersorniarlugit Danish Hydraulic Institutep [15][17] sumiiffimmi kangerluup ilusaanik aalasarutut takussutissiaralugu ilusilersummik sanasimavoq kiisalu kiassuseq, akoqassuseq sarfarneralu eqqartaasigalugit kuunni mingutsitsisut annertuut tamarmik qanoq issusaanik annertussusaanillu ilusilersuisimalluni. Imaani avatangiisini eqiterunnerit (PNEC-imi) annertussutsiniit annikinnerutinniarlugit imikoorummiit mingutsitsisut misissorneqarput erngullu kimikillisarneqarnissaanut piumasaqaatit naapertorlugit tulleriaarlugit aallarniutitut inissitsiterneqarlutik. Tassaavoq imaan avatangiisini eqiterunnerit qaffasinnerpaaffissaa imaan ikerinnarsiorntunut sunniuteqarnissaa naatsorsuutigineqanngitsoq. Mingutsitsisut akuisa ataasiakkaat uumasunut naasunullu innarliinerat tunngavigalugit PNEC-imi missingiisoqarpoq.

Akuutissat ataavartuunersut, timimut katersuuttuunersut, toqunartuunersulluunniit (PBT) imaluunniit annertuumik ataavartumik timimi katersuuttarnersut (vPvB) paasiniarlugu Imikoorummi akuutissat tamarmik nalilersorneqarput. Imikoorutinut tunngatillugu paasisat tamakkerniarlugit, quajaatinik, illeqqanik aalisakkanillu ernalgertumik sivisuumillu misissuinikkut akuutissat uumasunut naasunullu mingutsitsisut misilerarneqarput [16][17].

Mingutsitsisut akui missingikkat kingorna Kalaallit Nunaata imaanut imianullu tunngatillugu najoqquṭassianut sanilliunneqarlutik. Kalaallit Nunaanni imarmut imermullu tunngatillugu najoqquṭassiat kangerlummilu imermi tunngaviusumik eqiterunnernut paasissutissat Takussutissiaq 42-mi takutinneqarput. Kalaallit Nunaata najoqquṭassiai pissarsiarineqarsinnaanngikaangata Canadap najoqquṭassiai ilanngunneqartarsimapput (taakkua \*-mik nalunaaqutsersorneqarsimapput).

Imeq suliffissuarmi taamaallaat atoqqinnejraqissinnaanngikaangat avatangiisimut kuutsinnejartassaaq. Kuuit ukua kuummut uunga ilapittutaapput:

- Immikkoortiterivimmi ingerlatsinermi imeq sinneruttoq, imermik saliinerup kingorna flouridiiarneqareersimanerani.

Kuuk una tarajornippoq sodium kloridimillu akoqarluni. Imarmiit tarajorninnginneruvoq akunnermut kuunnerata sakkortussusaa  $466\text{ m}^3$ -uvoq

- Akuaavimmit imertaq sinneruttoq – atortussiat uumassusillit radionuklidillu peerniarlugit erngup salinneqareernerata kingorna.

Una tassaavoq imeq atorsinnaanngitsunik sodiumitalik kalciumsulfatitalillu ajoqtissaajunnaarsinnejqarnikoq. Kuup uuma akunnermut agguaqatigiisillugu kuunnerata sakkortussusaa  $304\text{ m}^3$ -uvoq

- Akuaavimmi RE-t atoqqinnejraqareersimanerisa kingorna kloridi atorsinnaanngitsoq arrorsimasoq.

Tassaavoq arrottitaq taratsulik mingutsitsisunik allanik akulik.

Mingutsitsisut, ingammik uumassusillit akutissartallit, peerniarlugit imeq taanna ajoqtissaajunnaarsinnejqarnikuovoq salinneqarnikuullunilu [32]. Kuup uuma akunnermut agguaqatigiisillugu kuunnerata sakkortussusaa  $103.05\text{ m}^3$ -uvoq.

Kuuit taakkua imminnut ataqtiginnerat ataani Takussutissiaq 42-mi takutinneqarput, matumani kuuit pingasut tamarmik katitigaaneranni agguaqatigiisillugu missingernerata katinnera ilanngullugu. Kuuit taakkua ataatsimut suliffissuarmi erngup kuuinut qinngorfigitinnerit taamaallaat takutippaat.

Erngup GWQC-imut naapertuunnissaa qulakkeerniarlugu imeq salinneqarnikuovoq taamaattumillu kangerlummut inissinnejqassalluni.

Pinngoqqaatit	Imermut tunngatillugu tunngaviit	Imaanut tunngatillugu tunngaviit	Sermilik Avannarle rmi imeq	Immikkoortiterivi mmi imertaq sinneruttoq (a)	Akulaavi mi sulfat imertaa sinnerutt oq (b)	Kloridi arronikoq atorsinnaanngi tsoq (c)	Naleqqiullugu a,b,c agguaqatigiisinnerti
$\mu\text{g/L}$							
Arseni	4	5	2,6	1	1	1	1
Cadmium	0,1	0,2	0,11	0,1	0,1	0,1	0,1
Chromiu m	3	3	0,2	<1	<1	<1	0,5
Kobberi	2	2	1	1	1	1	1
Savimineq	300	30	3,4	<5	<5	<5	2,5
Lead	1	2	5	<1	<1	<1	0,5
Kviksølvi	0,05	0,05	0,3	<0,5	0,05	<0,5	0,170
Nikkili	5	5	0,5	5	<1	<1	3
Zinki	10	10	14	<5	<5	<5	3
Fosfori	20		88	<50	<50	1600	175
$\text{Mg/L}$							
Fluoridi	0,12*		1,3	24	12	0,2	17
Kalium			392	11	180	139	84
Sulfat			884	30	13000	17	4662
Chloridi	120*		18980	1840	397	40400	4995
Sodium			10561	1290	16900	19400	8590

#### Akunit sunnerneqannginnissanik naatsorsuuteqarnermi missingiutit

Ingerlatsinermi imermim imikoorummi akuutissat akoqassusaanu appasissunut PNEC-imi missingiutit saqqummiunneqarnikunit allanit assingusunit tunngaveqarput. Una periusaavoq Europa Unionimi akuerisaasoq atorneqartartorlu [18]. Ingerlatsinermi imermi akuutissanut imerpallassaanissamut piumasaqaatigineqarnerpaasunut tunngatillugu PNEC-imi missingiutit imermillu imerpallarsaanissamut piumasaqaatit Takussutissiaq 43-mi takutinneqarput.

Pinngoqqaatit imerpallassarneqarnissaanik annertuumik piumasaqaatigineqartut tassaapput qisuarlartitsissutissat pitsaassutsinut naapertuuttumik tunisassiarineqarnissaannut pingaaruteqarnerpaat. PNEC-ip malinnissaa anguniarlugu qisuarlartitsissutissap kaprylsyrep annertunerpaamik imerpallassarneqarnissaa (876) piumasaqaataavoq [17]. Caprylsyri kokosoliamit avissaartinneqartarpooq timimilu arrortinneqarsinnaalluni [58].

A whole of effluent dilution factor for the Treated Water Placement was derived by DHI based on toxicology testing [15]. The overall dilution factor to achieve a PNEC (M) is 1612 [17].

Takussutissiaq 43 Akuutissat assigjinnngitsut 'akuinit sunnerneqannginnissaanik naatsorsuuteqarnermi' toqqakkat aammalu PNEC-imi killiliussat malinnissaat anguniarlugu imerpallassaanissamut piumasaqaatit

Akuutissat	PNEC ( $\mu\text{g/L}$ )	Imerpallarsaanissamut piumasaqaatit ganngiut
Caprylsyre	1,4	2876
	0,0143	796
Alkylhydroxamsyre	0,26	674
Mangan	0,4	607
Uran	1	365
	1	97
	2	386
Beryllium	0,03	71
Fluor	19,6	<1
Decansyre	19600	34
Barium	11,5	39
Rubidium	52	28
Kobberi	5,2	27

### Økotoksikologi

Akuutissat uumasunut naasunullu mingutsitsisut misilerarneqarnerinut uumassusilinnut arlalinnut erngertumik sivisuumillu DHI-mit misileraanerit atorneqarput.

Naak akuutissat annertugaluartut quajaatit (alger) aalisakkallu imikoorummit sunnerneqarsimarpasinngitsutut nalilerneqarpoq. Annertuumik akuutissaqartillugu imikorut immeqqanik sunniisinnaavoq [16].

Ingerlatsinermi imermi atorneqartumi aniasinneqartumi akuutissat toqunartutallit timimut ingerlaavartumik katersuuttuunersut (PBT) imaluunniit annertuumik timimut ingerlaavartumik katersuuttuunersut (vPvB) nalilersorneqarsimannigillat.

### Aniasitanik ajorinngujuitsunik ilusilersuilluni takusassiorneq aamma imaarsiviup itissusissaatut pitsaanerpaaffissaanik nalilersuineq

2015-imi naatsorsuinerup PNEC-ip angunissaanut ██████████-imi imerpallassaaneq piumaneqartoq annerpaasoq takutinneqarpoq, tassani imerpallassaanermi kisitsit 2,282 piumaneqarpoq [16]. Arrottitani ██████████ eqassusaat ██████████ qassusaalu faktor 10-mik annikillisaaffiginiarlugu kingornatigut suliffissuarmi teknikki atorlugu nakkutiginnissutit ilanngussuunneqarsimapput [17][29].

Caprylsyremut 1.4  $\mu\text{g/L}$ -imut tunngatillugu PNEC-ip malinnissaanut imerpallassarnissaanut faktorip 876-iunissa piumasaqaataassaaq, soorlu Takussutissiaq 43-mi takutinneqartoq. Caprylsyre timimit arrottinneqarsinnaavoq, ilusilersuillunili takusassiaq qanganitsilersimavoq, tassa imaappoq qisuariarsaatit timmimit arrottinneqarsinnaasunik takutitsinngilaq.

Ilusilersuilluni takusassiat (Takusassiaq 50-imi aamma Takusassiaq 51-mi takutinneqarput) sumi imerpallarsaanissamut faktori 2500 anguneqarneranik takutitsisussatut sanaajupput (██████████ imut tunngatillugu imerpallarsaanissamut faktorimut aallaaviusumut tunngaveqarpoq).

Taamaakkaluartoq suliniummi imikoorummi [REDACTED] imi eqiterunnerit annikillineqarnerini kiisalu caprylsyre imerpallartinniqarnissaanut faktoria 876-iuguni, tassa timimit arrottinnejqarsinnaaguni pilersaarutigineqartumiit annikinnerungaatsiarluni PNEC-imi ajorinngujuitsut annertussusissaa anguneqassaaq. Assersuutigalugu [REDACTED] imerpallarsarnissaanut faktoria 796-iuvoq, killingiusaap sungaartup iluaniilluni.

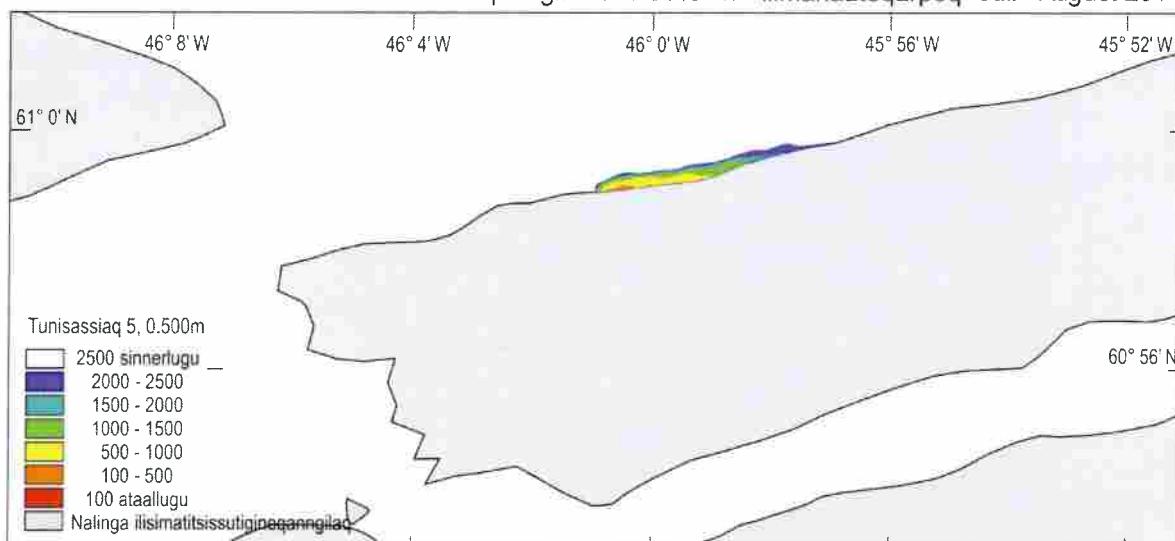
Kangerlummut erngup kuutsinneqarnerani imermi salinneqarsimasumi akuutissat seqqartarneqarnikut piusinnaassusaat annertussusaallu aasakkut ukiukkullu ilusilersorlugit takusassiarineqarsimapput. Ilusilersuilluni takusassiornikkut kivorartitat inissisimaffissaat pitsaanerpaaq misissorneqarpoq itissutsillu kivorartitsiffingineqartut arlallit (nunap qaava, -10 m, -20 m, -30 m, -40 m) nalilersorneqareernerisa kingorna paasineqarpoq erngup salinneqarsimasup ammut 40 meterinik itissuseqartumut inissinneqarneratigut pitsaanerpaamik akulerunnissaa anguneqassasoq taamaallillunilu sukkanerpaamik imerpallassarneqassalluni.

Takusassiaq 50-mi ajorinngujuitsup aniasinneqartoq ingerlaarfikkut aminnerusukkut sineriak sinerlugu siaruaatsinneqarpoq. Ilusilersuilluni takusassiami takutinnejqarpoq 2500-riaq imerpallassaaneq sukkasuumik anguneqarsinnaasoq. Ajorinngujuitsoq 3 km<sup>2</sup> missaaniippoq sissamiit 700 meterinik isorartussuseqarluni – aamma 20-t 50 meterillu akornanni itissuseqarluni. Tamatuma kingorna erngup pitsaassusaa mingutsitsisunut tamanut PNEC-imit appasinnerulerpoq.

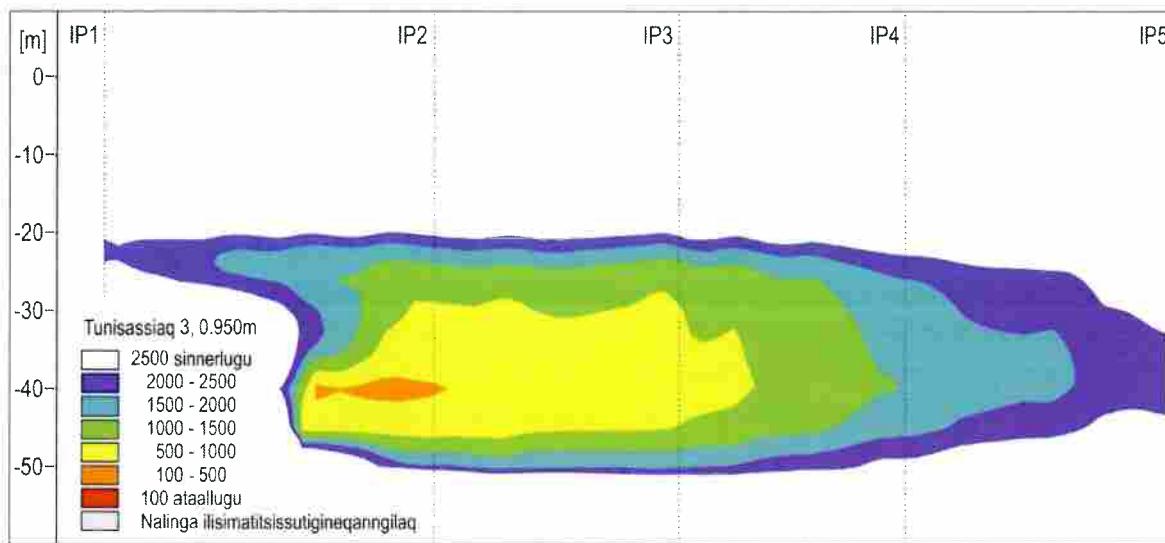
Saneraaniit takusassiami Takusassiaq 51-mi takutinnejqartumi aasakkut ajorinngujuitsoq – 20 aamma – 40 meterit akornanni ititigisumiiginnartartoq. Ukiukkut ingerlaarfik aminnerusarpoq kiisalu – 35 aamma – 45 meterit akornanni itissuseqartarluni.

Sumiiffik ajorinngujuitsoq kissartoq (12°C) soqutaasimannilaq kangerlummilu imaanut kinguneqannginnissa kinguneqanngingajannissa naatsorsuutaavoq. Kiassutsit ilusilersorluni takusassiarineqartut assigiinngissutaat 0.5°C missaaniissimavoq aniatitsivimmiiit 250 meterit missaannik ungassisssuseqartumi.

Saalisaanermi kisitsisit: Itissusaa -40m - qaangiinissaa 50%-imik ilimanaateqarpoq- Juli - August 2014



Takusassiaq 50 Aasakkut 40 m-imik ititigisumi ikkussinermi akukillisarnera 50 percentiliuvoq (ukiimi pujoralak minnerulaartarpooq). Qorsopaluttup takussutissalerpaa sumiiffiup mingutsitsisinnaasut tamarmik akuinit sunnerneqannginnissaanik akukillisaanerup killissaata annertussusaa.



Takusassiaq 51 50 percentilimik akukillisaanermi 40 m-imni ititigisumi qaartitsinermi aalajangiisuusartut takussutissaq napparissoq Qorsorpaluttup mingutsitsisinnaasut tamarmik PNEC-visa annertussusaat takussutissalerpaa.

#### *Imaani avatangiisinut kinguneranik nalilersuineq*

Ilusilersuilluni takusassiaq tunngavigalugu DHI-p [15] aniasitsinermi imani avatangiisinut kingunerisinnaasat nalilersorpaa tulliuttullu nalilerlugit imai:

- Timimi katersuutarneranut nerisaqtigiaat nerisariinnerminni mingutsitsisut annertusiartortarnerannut tunngatillugu nalilersorneqarpoq:
  - Lanthanum aamma Yttrium nerisaqtigiaanni annikittukkaani amerlisinnaapput
  - Mangani nerisaqtigiaani akoqassutsimigut annertusiartussaaq aamma nerisaqtigiaani manganip eqiterunnera sinneqartoq aniasitsinermi naatsorsuutigineqarpoq
- Kalaallit Nunaata kujataani kangerlummi fytoplanktonik tunisassiornermut pingaarnermut aalisakkanullu kingunerisinnaasut annikitsuararsuunissaat naatsorsuutigineqarpoq
- Illeqqat/peqquillu akuutissanik taakkunannga aniasitsinermi sunnerneqarnerpaanissaat ilimanarpooq, kisianni ilusilersuilluni takusassiami imerpallarsaanerni ernalgertumik ingerlaavatumillu sunniuteqarnissaa naatsorsuutigineqassanngilaq.  
Illeraq, Calanus finmarchicus, imani ataqtigiiinnermut pingaaruteqartut ilaanniittooq, imarmi siammasinnerusumi (50 - 600 m) ammut ingerlaernermini imikoorummi akuutissanut annikitsuararsuarmik annikitsuarsuarmik sunnerneqarnissaa nalilerneqarpoq
- Uumasut ikerinnarsortut niuerutaasut itinersuarni raajanut assigusut (*Pandalus Borealis*) imikoorummi akuutissanit annikitsuararsuarmik sunnerneqarnissaat aamma nalilersorneqarpoq.  
Sumiiffimmi, itinersuarmi raajat arnartaasa qullugiaat imikoorummi akuutissanit sunnerneqarsinnaapput.

Imikoorutip akukillisarnissaanut annertunerpaaffissaa akuerereerlugu annertussuseq 1612 piumasaqaataassaaq matumanii "sunniuteqannginnissaa" piniarlugu. Akukillisaanissaq piumasaqaataasoq, aniaffissaq immat ataatigoortunngorlugu sananeqarpat naammassineqarsinnaavoq imartami  $1 - 3 \text{ km}^2$ -imi imartamilu killilimmi.

Tamanna tunngavigalugu Sermilik Avannarlermi kangerlummi ernalgup sumiiffia imani ernalgup pitsaassusaanut annertuumik sunniinnginnissaa ilimanarpooq.

## *Ujaqqat sinnikuisa kuuffiat*

WRS-imit kuuttut katiternerat misileraatit 50-it tunngavigalugu DCE-lu nalilersueriaasaa atorlugu uuttortarneqarpoq. Inernerit takutippaat aatsitassarsiorfimmit ermit kuuttut katiternerisa imarmut anngutinnginnerini annikitsumik imerpallassarneqarnissaat pisariaqartoq.

Ujaqqat sinnikui malminik akoqartut ukiut tamaasa qanoq annertutiginissaat aallaavigalugit ujaqqat sinnikuisa kuuffiisa katitigaanerat aalajangersarneqarpoq. Takussutissiaq 44 ujaqqat sinnikuisa kuuffiata ingerlatsinerup ukiut qulissaani ataqtiginnera saqqummiuppaq.

Takussutissiaq 44      Ujaqqat sinnikuinik kuuffiit katiternerat

Suunera	Uuttuutit	Eqiterunnerit
F	mg/L	26,4
U	µg/L	270
Th	µg/L	15
S	mg/L	13,3
As	µg/L	182
Cd	µg/L	3
Cr	µg/L	189
Cu	µg/L	34
Fe	µg/L	270
Pb	µg/L	17

WRS-imi erngup kuuffiani taratsut aannikut annertussusaat appasippoq, imeq taanna ingerlatsinermi immikkoortiterivimmi atorneqassaaq. Narsap kuuata imermik pisariaqartitaanik 30%-imik akunnermut  $310\text{ m}^3$ -miit  $440\text{ m}^3$ -imut tamanna annikillisitsissaq [32].

Matusinerup kingornani kuuttoq atorneqassanngilaq imermullu aqqusiaq atorlugu avatangiisinut kuutsinnejalluni. Imermut aqqutiliap kuunnera kangerlummut nalinginnaasumik kuunnginnerani nalinginnaasumik katersummut toqqaartumik ingerlasassaaq. Avatangiisinut sunniutigisassaa naliliiffigineqareerpoq avatangiisinullu aarlerinanngitsoq paasineqarluni [17][31].

### *Matusinermi Aatsitassarsiorfimmi Itersaliamit Imeq*

Aatsitassat maanna piusut tunngavigalugit itersaliami piaaneq ukiut 37-it qaangiuppata unitsinneqassaaq. Ingerlatsinerit ingerlanerini misissuilluni qillerisoqassaaq, tamatuma aatsitassarsiornerup sivitsuinissa ilimanarpoq. [29]. Itersaliaq piaaffiusimasoq matunermi imermik immerneqassaaq. Imeq taanna itersaliami ujaqqamut uumassuseqarfiumngitsumut kinnernullu qivisimanngitsunut pissaaq tamatumalu kinguneranik taratsut siaruarterneqassapput.

Matusinermi taratsunik akoqassutsip imaanut aniatinneqartussap aalajangiiffiginissaq pillugu misissueqqissaartoqarpoq. [30]. Misissuieqqissaarnermi ujaqqat malmillu eqqagassat piffissami sivisumi aatsitassat katitigaanerannik suliaqarnermeersut inernerat atorneqarpoq. Misissuinerup takutippaa imeq ukiorpassuarni tarajoqarlunilu imermullu tunngaviusumut naleqqulluni. Tamatuma sarfarnera illoqarfimmit imermut ujaqqallu sinnikuisa kuuffmanut akulerutsinneqassaaq [32].

### **10.3.6 Kulbrinte aamma Akuutissat Aniasinnejartut**

Sulinummi ingerlatsinerup nalaaani, akuutissat kulbrintellu ingerlatsinermi atorneqassapput. Tunisassiat taakkua Kalaallit Nunaannut imaatigut assartorneqartassapput suliniutillu sumiiffianut nuunneqassallutik, tassani inissinneqartassapput atorneqarlutillu.

Aatsitassanik tunisassiat tunineqarsinnaasut Umiarsualivimmur truckinik assartorneqartassapput tassanngaanniillu assartorneqannginnerini inissinneqartassallutik.

Ingerlatsinerup nalaani suliat/pisussat ataani allassimasut akuutissanik kulbrintenillu maanngaannartitsinermik kinguneqaratarsinnaapput.

- Kangerlunni assartuineq
- Umiarsuarniik nunamut inissitsiterivinnut usigiaaneq
- Orsussaasiviup tankertaata aserornera erngarneralu
- Nunamut assartuinermi akuutissanik uulianillu tunisassianik maanngaannartitsineq
- Ruujoriniit maanngaannartitsinerit
- Orsussaasiveqarfimmi atortorissaarutinit ingerlasartunit orsussamik maanngaannartitsinerit.

#### ***Umiarsualivimmim maanngaannartitsinerit***

Dieselinut tanki orsussaasivik umiarsualiviup killingani kitaatungaani inissisimavoq, umiarsualivimmiiit allaffeqarfinnut naleqquttumik ungassisuseqarluni.

Uulia kulstofimik akulik 56,000 m<sup>3</sup> missaani annertussusilik umiarsuarnit uulianik assartuisartunit ukiut tamaasa umiarsualivimmur apuunneqartassaaq. Taassuma saniatigut, akuutissat 270,000 tonsit missaanniittut ukiut tamaasa umiarsualivimmur apuunneqartassapput aatsitassarsiornermiillu tunisassiat 71,000 tonsit missaanniittut avammut tunineqartassallutik [64].

Atortorissaarutinik ingerlasinnaasunik orsersuineq umiarsualivimmim orsiisarfimmi pisassaaq.

Assartuinermi ajutoornermi annertuumi soorlu apornermi ikkarlinnermiluunniit uuliamik, akuutissanik aatsitassarsiornermiluunniit tunisassianik annertuunik maanngaannartitsisoqarsinnaavoq. Umiarsuaq orsussamik assartuisartoq ajutoornermut ilaasimaguni maanngaannartitsineq annertooq pisinnaavoq. Kangerlunni tinittarnera ulittarneralu pissutaallutik imaan uumasunut uuliakornerq suksumumik ungassisumut ingerlassaaq, kangerluillu amitsut sissaat mingutsinneqarnissaat ilimanarpooq. Maanngaannartitsinerit taakkua imaanut sisanullu kinguneraqartarsinnaapput.

Imaan uumasunut uuliakornermit kingunerit, timmissanut kingunerit ilanggullugit annertusinnaapput. Timmissat uuliakornermut assut malussarissupput. Uuliakornermi toqquataanerpaasartoq tassaavoq timmissat meqquisa uuliaqalernerat kisianni timmissat amerlasuut toqunartumit toqusarput. Imaani miluumasut uuliakornermi annikinnerusumik sunnertittarput.

Timmissat uumasoqatigiusut arlaqanngitsut umiarsualivimmur aqqummi assartuiffiusumi uumasuupput imaanilu qeerluntuut (mitit) amerlasuut kangerlummi ukiisarput taamaattumillu uuliakornermut sunnertiassallutik. Kangerluit amerlanerit Narsamut qanittut ujaraanerusunik sissaqarput ulittarneraniillu/tinittarneraniillu uumasut tamaani nassaassaasut immami sikup attuussaanneranut sunnertisimasarput. Tassa maliit ingerlaarnerisa maanngaannartitsinerup sinnera salittarpaa, sissat mallerfigitittartut uuliakornermit sunnerneqannginnerusarput. Taamaakkaluartoq, ujaqqanik sissat maanngaannartinneqartumit sivisunerusumik

sunnertisimassaaq, aamma uumasuaqqat qiteraleqanngitsut sunnertisimancerat sissami nerisaqaqtigijinnut sunniuteqarsinnaavoq.

Akuutissanik annertuumik maanngaannartitsinerit aamma ajortunik kinguneqarsinnaapput, akuutissat maanngaannartinneqartut toqnartoqarneri timimullu katersuuttusarneri apeqquaallutik. Taamaakkaluartoq, aniasinneqaratarsinnaasut annertussusaat annikinnissaat ilimanarpooq, kangerluit annertuneri pissutigalugit imerparlarsaaneq siaruarterinerlu maanngaannartitsinermik annikillisitsissapput.

Umiarsualivimmuit kangerluit aqqaarlugit assartuinerit navianaateqarsinnaapput. Taamaakkaluartoq navianaatit taakkua, issittumi aqqutinit assartuiffigineqartuniit allaanerunngillat, Kalaallit Nunaanni illoqarfinnut nunaqarfinnullu aqqutit assartuiffiit ilanngullugit. Imaanut tunngatillugu malittarisassat tamarmik malinneqarunik, imaatigullu aqqutit assartuiffiit inissismalluarunik, suliniummi ingerlatsinerup nalaani ajutoorneq taama ittup peratarsinnaanera annikitsuarsuusutut naatsorsuutigineqarpoq [46].

Orsussaq umiarsualivimmuit apuunneqartoq umiarsuarmit assartuutaasumiit nunap iluani orsusanut ruujorikkut umiarsualivimmi orsussaasivimmut pumperneqartassaaq. Umiarsualivimmi orsussaasivik dieselinut tankinik marlunnik anginernik peqarpoq (katillugit  $10,417\text{ m}^3$ -nik imaqqortussuseqartunik) diesilimullu orsussamut tanki imaqqortussusikinnerusoq ( $2065\text{ m}^3$ ). Orsusanut tanki mikineq immikkoortiterivimiippoq/nukissiorfimmippoq, akuiaaviup aatsitassarsiorfiullu eqqaaniilluni [29].

Akuutissat imaatigut aamma assartorneqartassapput. Qisuarlartitsissutissat containerinik ISO tankinilluuniit assartorneqartut siaruarterissutit atorlugit usigiarneqartassapput containereqarfimmullu nuunneqartassapput qaleriissarneqarlutillu. Akuutissat usitut kuersatut assartorneqartut (natrium klorid, limestone, sulfat aamma natrium karbonat) kuersanut tigooqqaatit atorlugit usigiarneqartassapput kuersaasivimmut illorsuarmut sisamanit ataasiusumut nuunneqartassallutik.

Umiarsuarnik orsusanik assartuisartunit maanngaannartitsinerit amerlanersaat usigiaanermi, aniasitsinermi kuersaliornermilu periaatsit nalinginnaasut atornerini pisarput. Ingerlatsinermi maanngaannartitsinerit taama ittut annikikkajuttarput aalajangersimasumilu sumiiffeqakkajuttarlutik. Imaani uumasunut kingunerit sumiiffimmiiinnaq pissapput umiarsualivimmi uuliakoornermi atortorissaarutit atorlugit piarneqarsinnaapput.

Orsusanut tankit tamarmik tankit ulikkaartooriataassappata maangaannartitanik katersuiffiusinnaasunik annoraaminiusanik poorneqassapput. Containerit assersuutaat uuliakoornerup siaruarteratarsinnaaneranut navianaataarutitsisarput [55][64].

### *Angallannarmi ajutoornerup kingunerisaanik maanngaannartitsineq*

Angallannermi ajutoornerit, matumani umiarsuit orsusanik assartuisartut umiarsualivimmi iluani assartuutit truckit akuutissanik aatsitassarsiorfimmilu tunisassianik assartuisut ajutoorneri navianaratarsinnaanerinik taaneqarsimapput. Tankinut truckit containerillu ikitsuinnaaneri pissutigalugit maanngaannartitseratarsinnaanermut ilimanatit annikippuit truckillu usillit ajutoorneranni kingunerit.

Akuutissat aatsitassarsiorfimmillu tunisassiat amerlanerit panertuutilugit assartorneqartarput, maanngaannartitsinissamut navianaatinik tamanna annikitsuutitsivoq. Orsusanik akuutissanillu imerpalasunik maanngaannartitsinerit sumiiffinnik annertuunik sunniinngikkajuttarput, ermit aqqutaasa eqqaanni seerisoqanngikkaangat, imaluunniit maanngaannartitsivimmi sivinganerit ammut siaruartitsinngikkaangata.

Uuliakoornermi issittumi naasoqarnermut sunniutai sumiiffimmi taamaallaat pissapput, kisianni issittumi naasut arriitsumik naajartortartuupput, taamaattumik ukiunik qulikkaanik sivisussuseqartumik sunnertisimasinnaapput. Nunamut maanngaannartitsinerit sumiiffinnut annikinnerusunut sunniuteqassaaq, taamaattumik uumasut maanngaannartitsinermut sunnerneqannginnissaannik pinaveersaartitsineq ajornannginnerussaaq. Amma nunami timmissat annertuumik sunnerneqarnissaat ilimanangilaq. Imermi nerisaqatigiaanut maanngaannartitsinerit assigiinngisitaartuunerannut uumasunut qiteraleqanngitsunut, naasunut aalisakkanullu sunniuteqarsinnaapput.

Nunakkut assartuinermi maanngaannartitseratarsinnaanerit appasipput. Maanngaannartitsisoqassappat nunami uumasunut sunniutissaasa annikitsuaraanissaat ilimanarpooq [55].

#### *Aatsitassarsiorfimmi ingerlatsinermilu maanngaannartitsinerit*

Sumiiffit maanngaannartitsinerup piffissaatut ilimanaateqarnerpaasut tassaapput suliffissuarmut qanittut, tassani maanngaannartitsinermi sunniutit sukkannerpaamik iliuuseqarfingeqarsinnaapput. Nunami aatsitassarsiorfimmi (orsussaasivik akuutissaasivilu annikitsuaraq) imaluunniit sumiiffimmi imermi pisuussutinut maanngaannartitsinerup annertuup ilimanassusaa annikippoq (suliffissuarmiit ungasinnera pissutigalugu).

Nunami maanngaannartitsisoqassappat, maanngaannartitsinerup atortorissaarutit mekaniskiusut atorlugit isumagineqarnissa ilimanarpooq, pinngortitaq atorlugu aamma/imaluunniit sukkasuumik (uuliap) piiarneqarnissa ilimanarluni. Akuutissat aatsitassarsiorfimmilu tunisassiat atortorissaarutit mekaniskiusut atorlugit naleqquttumik piiarneqassapput.

Aatsitassarsiorfimmi atortorissaarutit ingerlasinnaasut (truckit, lastbilit, il.il.) aatsitassarsiorfimmi itersaliap eqqaani orsorsorneqartassapput. Aatsitassarsiorfimmi orsersuitilluni orsussamilluunniit suliaqarnermi maanngaannartitsinerit nalinginnaasumik annikitsuaraassapput avatangiisinullu kingunerit annikitsuararsuussallutik.

Akuutissanik imaluunniit orsussanik nunami maangaannartitsinerit avatangiisitigut taamaallaat misissuvimmi sunniuteqassapput imaluunniit km-ialunnguit Suliniummi ingerlatsiffit avataani. Narsap kuuanut (imaluunniit allanut imeqarfiusunut) aasami kuulluarnerani pakkersimaartitsinissamut iliuuseqanngikkaanni maangaannartinneqartut sunniuteqarsinnaapput ammut kuunermikkut kangerluk tikillugu [55].

#### **10.3.7 Ingerlatsinermi imermik atukkamik maanngaannartitsinerit**

Suliniummi ingerlatsinerup nalaani imeq sinneruttoq atorneqaqqissinnaanngitsoq Sermilik Avannarlermut kuutsinneqannginnerani salinnejartassaaq. Matusinerup nalaani TSF-imiit imeq Sermilik Avannarlermut kuutsinneqannginnerani imermik saliiffimmut pumperneqartassaaq. Imermik suliarinnitarfiup ajutoornera qarsutsineraluunniit imermik suliarineqarsimannngitsumik annikitsumik kangerlummut aniasitsinermik kinguneqaratarsinnaavoq. Erngup suliarineqarsimannngitsup aniasinneqarnera Sermilk Avannarliup eqqaani aniasitsivimmi imaani uumasunut kinguneqaratarsinnaavoq.

Matusinerup nalaani imermik suliarinnittarfik ajutooraluarpat imeq aniasinneqartoq ingerlaannaq unitsinneqassaaq, taamaalilluni TSF-imiit imeq salinnejanngitsoq kangerlummut maanngaannartinneqarani. Imeq salinnejanngitsoq imaluunniit TSF-imiit imeq annertuut kangerlummut kuutsinneqarnissaat ilimanangilaq. Imermik suliarinnitarfiup ajutoornerani Sermilik

Avannarlemut imermik aniasitsinerup erngertumik unitsinnejartussaanera pissutigalugu kangerlummut erngup salinneqartup sunniuteqarnissaa ilimanangnilaq [55][58].

## 10.4 Pakkersimaartitsinerit

Imermi avatangiisinut navianaatit kingunerillu minnerpaaffissaanniitsinniarlugit pakkersimaartitsinerit ataani allassimasut ingerlanneqassapput:

- Narsap kuuani nunap ataatigut erngup aqqutissaata sananeqarnerani erngup kuunnera generatorit atorlugit allanngortinneqassangnilaq, tassa illuatungaaniit imermik tigooraanikkut taamaalilluni sanaartorfik masatsernaveersaartinneqassaaq
- Nunat tamalaat akornanni pitsaanaerpaamik ingerlatsineq tunngavigalugu sinnikunut sapusiortoqassaaq
- Ujaqqat atorlugit matoorineq iigaanillu mianernanngitsumik ilusilersukkat sapusiallu engarnissaat illersorniarlugit marlunnik qaleriilerneqarsimasut atorneqassallutik.

Sapusiat taakku marluk, assersuutigalugu niggernerani aputip annertunerusumik aannerani, imermik annertoorujussuarmik isaasoqarsinnaajunnaarlugu sananeqassapput. Kussiaq unitsitsissutissaq erngarneranillu naammattoorutitut kuuttoqarnera nakkutigeqqisaarniarlugu atortut pitsaanaerpaajussapput

- Pisuni ilimanaateqanngilluinnartuni tassa sapusiap iigartaata aserornerani ajalusoorneraniluunniit, iluarsartuussinerit erngertumik sulissutigineqassapput.

Atortorissaartutit ingerlasinnaasut nalinginnaasumik malminik piaatitut malminillu nuutsiterutitut atorneqartartut iluarsartuussinermut atorneqassapput. Ujaqqat ujaraaqqallu sapusiap eqqaanut inissitsiterneqarsimasut atorlugit aapusiaq sukkasuumik aaqqissuunneqassaaq.

Nunap qaavini ujaqqat sinnikusa masattuunissaat qulakteerniarlugu (anorimik tinggaussanissaat pinaveersaartinniarlugit) imermik sakkortuumik ungasissumullu seqqartaatit atorneqassapput.

Erngup assersuutaa sukanerpaaq atorlugu aaqqinnejassaaq

- TSF-imi pilersaarutaanngitsumik qarsutseratarsinnaaneranut navianaatit minnerpaaffissaanniitinniarlugit kussiat ingerlatsinerup matusinerullu nalaani aserfallatsaolineqarluartassapput
- Ingerlatsinerup matusinerulluunniit nalaani imermik suliarinnittarfik ajalusoorpat akviaavimmi tunisassiorneq erngertumik unitsinnejassaaq.

Taamaaliornikkut imeq salinneqanngitsoq kangerlummut siaruartinnissaa pinaveersaartinneqassaaq

- Tatsip kuuanut tunisassiornerup matusinerulluunniit nalaani eqqaasoqassanngnilaq
- Ruujorit nakkutilliisutillu aserfallatsaolineqarluartassapput
- Assartuussinermi ajutornerit pinngitsoortinniarlugu sukkassutsimut killiliisoqassaaq
- Ingerlatsinerup nalaani orsussanik akuutissanillu maanngaannartitsinissamut navianaatit annikillisinniarlugit pakkersimaartitsinerit tulliuttut ingerlanneqassapput:

- Imaatigut angallannermi isumannaallisaanermut tunngatillugu apersuineq
- Ingerlaarnermi sukkassutsit killissanik ikkussuineq
- Pinngitsoorani ilisimasortaqarnissaaq
- Umiarsuit angallavigisinnaasaat aalajangersorlugit
- Umiarsuarnik usilersuinernut usingiaanernullu periutsit
- Umiarsualivimmi

- Ingerlatsinermi maangaannartitsinerit pinngitsoorniarlugit atortut naleqquttut, tassunga ilanngullugit umiarsuit tikittut usingiaatit atorsinnaasaat, usingiaatit immikkoortiterutillu amerlanerusut
- Uuliakoornermi akiuinermi atortut tamatigut pissariarineqarsinnaassapput naammattuaannassallutillu
- Ingerlatsinermi maanngaannartitsinerit suliarinissaannut upalungaarsimanissamut pilersaarutit periusissallu, matumanimmap sikuanut maanngaannartitsinermi periusissat ilanngullugit
- Peratarsinnaasunut ukiullu pineri eqqarsaatigalugit pilersaarutit sungiusarnerillu
- Maanngaannartitsinerit annertunerusut aqunnissaannut oqartussat peqatigalugit upalungaarsimanissamut pilersarusiorneq
- Ikummatissanut tankit tamarmik annoraaminiusanik akimorneqarsinnaasunik killeqassapput 110%-imik tankip imarisinnaasaanik imaqarsinnaasut tankip putunerani
- Containerit assersuataat uuliakoornerup siaruarteratarsinnaaneranut navianaataaarutitsisarpot
- Containerit assersuataat annoraaminiusaat ajoquusersimannnginnersut akuttunngitsumik misissorluarneqartassapput.

## 10.5 Kingunissaatut ilimagisat

Imermut avatangiisimut suliniutimmi kingunerisassatut ilimagisat ataani Takussutissiaq 45-mi sukumiisumik eqqartorneqarput.

Kingunera	Takussutissiaq 45			Imermi avatangilisutut kingunissai naatsorsukkatt
	Suliniutip killiffia	Alliterineq	Sivissususia	
Nallersuineq				
Imeq pillugu suleriaatsinik naleqqussaaneq	Sanaartorneq	Misissuffik	Qaqgumuluu nniit	Annikippoq  Sanaartornermi kuunni tatsinlu ertngup allangornera annikitsuussasooq illimagineqarpoq. Kuunnerit Kuannersuarmi Tatsimilu kuunni qaffasinneerusuni annikillissassapput, appasinnerusuni kuunnerit allangungunginnissaat ilimagineqarpoq.
Tailingsinut sapusianik ingerlatsineq	Ingerlatsinerit	Misissuffik	Aatsitassarsior nerup sivissususaa	Annikippoq  Ingerlatsinerup nalaani TSF-immit imermik kuutsitsisoqassanngilaq. Matusinerup kingorna pifissap ilaani ukuni arfinilinni ertngup aniasinneegartup pitsaassuisaanut tunngavitt naleequttut malinniarlugit imeq suliarineqartassaqq.
Ujaqqat sinnikuisa kuuffiat	Ingerlatsinerit	Misissuffik	Pifissamut sivissuumut	Annikippoq  Misissuinerit takutippaat ujaqqat sinnikuisa kuuffiatu kattineria imarmut annutinginneran annikitsumik imerpallassarneqarnissaa pisariaqartooq.
Erngup sinneruttup Nordre Sermilimmut kuutsinneqarnera	Ingerlatsinerit	Matusineq	Misissuffik	Annikippoq  Tunngavitt ajutoorfloriaannaasut annertussusaanni, isumannaalisaanermi kiligitit ilanngullugit, "sumniuteqannginnissaat" anguneqasappat arronerisa ~2500-mik annertussuseqarnissaa pisariaqarpoq. Imerpallassaanissaaq piumasadaataasoq, aniaffissaq immap ataatigoortunngorlugu sananeqarsimatiilugu, naammassineqarsinnaavoq imartami 1 – 3 km <sup>2</sup> -iusumi kuuffissaq nunap ataani -40 meterinik sananeqarsimatiilugu.
Maanngaaannartitsinerit	Sanaartornermik ingerlatsinerit	Misissuffik	Aatsitassarsior nerup sivissususaa	Annikippoq  Nunat tamat akornanni periutut pitsaanerit tunngavigalugit maangaannartitsinerit sunniutaat killeqassasut naatsorsuutigineqarpoq.
TSF-immit silaannarmut seqertittagaq	Ingerlatsinerit	Matusineq	Misissuffik	Annikippoq  Anorip sammivii, nunap ilusaa inissinneqartullu annikinneri pissutigalugit ertngup katersuuffianut kingunerit annikipput.
TSF-inut sapusiap ajalusoornernerani ujaqqat seqummakut imertaata suikkaasalu aniasinneqarneri	Matusineq	Misissuffik	Pifissamut sivissuumut	Annikippoq  TSF-imti sapusiasp ajutooratarsinnaanera annikitsuararsuuusutut ilimanaateqanngingajattutullu isigineqarpoq.

## 11. Eqqagassanik aqtsineq

### 11.1 Maannakkut avatangiisit

Narsami eqqakkat ikuallanneqarsinnaasut katersorneqartarput Qaqortumullu ikuallanneqarnissamut nassiunneqartarlutik. Qaqortoq eqqagassanik katersuiviavoq. Eqqagassat navianaatillit savimerngillu tamarmik Qaqortumiit Danmarkimut nassiunneqartarput.

Eqqagassat arrortinneqarsinnaasut, nerisassat uumasullu timaat ilanngullugit Narsami eqqaavissuarmut iginneqartarput. Eqqaavissuarmi eqqakkanut katersuivimmi kuuffeqanngilaq. Eqqaavissuarmut igitat Narsap iluata imartaani puttassassorineqarput. Silap qanoq innerisa ilaatigut eqqagassat Narsami ilaatigut naamaneqarsinnaasinnaassapput, tamannalu avatangiisinut tujorminartumik pilersitsisinnalluni.

Narsap illoqarfiani eqqaavik siunnersuutigineqartumi umiarsualivimmi nassaarineqarsinnaavoq. Umiarsualiviup ilusilersonera eqqaavittut atorfimmur sunniuteqartussaanngitsutut ilusilersoneqassaaq. Umiarsualiviup ineriertortinneqarnera Narsami eqqaagassalerinermut pitsanngorsaataallunilu iluaqutaassaaq.

### 11.2 Sunniutigisinnaasai

Eqqagassalerinermut atatillugu kingunerisinnaasat:

- Sanaartornermi ingerlatsinermilu eqqagassalerisut eqqunngitsumik aqunneqarpata tamanna avatangiisinut sunniuteqarneranik kinguneqarsinnaavoq.

### 11.3 Sunniutissaanik nalilersuineq

#### 11.3.1 Eqqagassanik aqtsineq

Sanaartornerup ingerlatsinerullu nalaani Suliniut najugaqarfinnit eqqagassanik, angallatinit assakaasukunik, eqqagassanillu allanik navianarsinnaasunik soorlu uuliakunik, akoorutissakunik batteerinillu eqqagassaateqartarumaarpoq. Eqqagassat pingartumik navianartilittut nalunaarsimasut tassaapput avatangiisinut mingutsitsisinnasut.

Eqqagassat ikuallanneqarsinnaasut tamarmik ballinngorlugit naqinnejartassapput, Qaqortumullu ikuallagassanngorlugit nassiunneqartassallutik. Eqqagassat navianartut Kommune Kujalliuq eqqagassanik navianartunik isumaginnittarnissamut malittarisassaat naapertorlugu isumagineqassapput [26]. Kommunimi eqqagassat navianartut Danmarkimut nassiunneqartarput tassanilu EU-p inatsisitigut sukumiisumik aalajangersugai tunngavigalugit suliarineqartarlutik.

Akkumulatorit, batterit, atortorissaarutit kallerup innitortut, igalaamernit il.il. utaqqiisaasumik containeriniitinneqartassapput isumaqatigiinnerlu tunngavigalugu qaqortumi eqqagassalerisunut aalajangersakkat malillugit suliarineqarnissaat tunniunneqartassallutik.

Umiarsualivimmi illorsuarnit, nunaqarfeeqqamit umiarsuarniilluni talittarfinniittunit tamanit imikoorut imikoorutinik saliisummik suliarineqartassaaq, taassanilu maskiinat uumassusillit akoorutissallu eqqagassanut suliarinerani atussavaat. Imikoorut salinneqarsimasoq Tunup nunataata avannaatungaata kangerluani aniatinneqartarumaarpoq. Imikoorut aatsitassarsiorfimmillu imiisivimmit imikoorut iginneqartussaq tankersuarnit assartorneqartassaaq suliassangortinneqariartarlunilu igikkiartorneqartassaaq.

Eqqagassat avatangiisinut sunniutissaat annikitsuararsuussasoq nalilerneqarpoq.

## 11.4 Pakkersimaartitsinerit

- Eqqagassalerinissamut ingerlatseriaatsip eqqagassalerinissamullu ilitsersuutip ineriertortinneqarneri
- Imikorummik saliisarfiup ikkussuunnera
- Suliniummit kinguneqartumik mingutsinnejartunut arlaannaanut ikuutaasussat.

## 11.5 Kingunissaatut ilimasisat

Suliniutip eqqagassaataata kingunerisaanik mingutsitsinissatut ilimagineqartut ataani nassuaatigineqarput.

Takussutissiaq 46

Eqqaanerup kingunissai naatsorsukkat

Kingunissaatut	Suliniutip killiffia	Allilerineq	Sivisussusia	Pingaaruteqassusia	Nalilersuineq
Eqqagassat kingunerisaanik mingutsitsineq	Sanaartorneq Ingerlatsineq Matusineq	Misissuiffik	Aatsitassarsiornerup sivisussusaa	Annikitsuararsuuvoq	Eqqagassalerinerup eqqortumik isumagineqarneratigut avatangiisnut kingunissat appasittussatut nalilerneqarpoq.

## 12.Uumassusillit assigiinngiiaarnerat

### 12.1 Maannakkut avatangiisit

#### 12.1.1 Naasoqarneq

Kalaallit Nunaata kujataani nalinginnaasumik naasoqassuseq kiassutsimit, nittaallanit silalunnit aqunneqarpooq, taakkulu marluk imarpimmi-timaani/nunavimmi qaffasissutsimilu kiassutsip kingunerai. Qaffasissutsimiittut taakku kangerlunni Narsap tungaanut nunamiinneranni erseqqaarittarput. Kangerluup avannaani naasoqarneq immap nillertumik sarfarneranit, sikunit saatsersunit anorimillu kigaalaquserneqarpooq. Orpik silittoq (Dense birch) orpigarlu kangerlunni immap avataani, kujammmut sammisuni sunnerneqartussani 200 meterinit pukkinnerusuni takussasaarput.

Narsap Iluani - Kuannersuit eqqaanni apummit matoorneqartartut annertussusaat imermik pilersuinerit, kiassutsit, nunap qanoq innera, anoreqarnera kiisalu naasoqarfiiit agguataarnerat.

Ernberg Simonsenip [21] sumiiffimmi misissuinerani 2013-imili aggustimili 2014-imilu septembarimi naasoqarfiiit pingasut paasineqarput (Takussutissiaq 47).

Takussutissiaq 47 Naasoqarfiiit

Pineqartut	Nassuaat
Narsap Iluata kangeriumarna aamma Narsap qoorua (0 – c. 200 meterisut qatsitsigisuni)	Immap killingani naasoqassusermi halvbusk (dwarf-shrub) pingarnertut tassaapput kigutaarnat nagguii, paarnaqutit, avaalaqiaq unngusalik, orpigaq masarsummiu issuatsiaanik, ipeqqanik, ivikkanik, ivigaasallu akoqarlutik. Kussanngasut kujataani sunnerneqartut ilaanni naasut suussuseqatigiaat qassiliusut nassaassaapput, suussuseqatiginnilu nalinginnaanerit tassaallutik tikiusaat aamma fjeld-frøstjernellu (alpine meadow-rue). Asiarpak immap qanittuani kuuffiit eqqaanni nalinginnaasumik naasarpooq. Narsap eqqaanni immikkut ittumik naasoqartarpooq, taakkunani lu suussuseqatigiaat qaqtigoortut soorlu naasut ilaat smalbægret ensian (Gentianella amarella), bleq ensian (G. aurea), tungujortunnguit aamma vibefedt (pinguicula vulgaris) naasarlutik. Smalbægret ensian (Gentianella amarella) Kalaallit Nunaanni qaqtigoortuuvooq, sumiiffinnilu pingasuinnarni ilisimaneqarluni.
Narsap nunataata qullasinnertaani Kuannersuullu qatsinnersuini ( 200 - 680 meterisut qatsitsigisuni)	Sumiiffinni qatsissiartortuni halvbuskit (suffrutex) orsuaasat-ivikkat-ivissuit paarnaqutillu assigiinngitsut amerlanerpaapput kisianni ujaqqani portusuuni ammaannartuni apummit qallersimasut masarsuillu aamma siaruaqqalluarput. Krydderurtit naasoqfinni nunami narlortuni qutsinnerusuni sumiiffinni ikittuni nassaarineqarpooq. Akunnattuni portussusilinni paarnaqutit halvbuskit (suffrutex) paarnaqutit, avaalaqiat unguusallit, kigutaarnat nagguii aamma orpikkat ivigaasanik qerattaarissullit, ivikkat nooqutarissullit kiisalu issutaasaasat naasoqarnernermi appasinnermiittarlutik. Issuatsiaat orsuatsiaallu aamma sumiiffinnik annertuunik qalleeqqapput. Kuannersuit eqqaanni Rosmarinlyng (Andromeda polifolia) ataasinnguaq nassaarineqarpooq. Taanna Kalaallit Nunaanni qaqtigoortorujussuuvoq Kalaallit Nunaatalu kujataani marloriaannarlugu siornatigut takuneqarsimavoq. Piluusat hare's-foot sedge (Carex lachenalii), starwort mouse-ear, kakillalik ulloriaasaq, sungaartuararlu ammukajaani avammut sammisuni apummi naasinnaasuni annerupput. Kuannersuit tasinnguini tatsinilu mikinerusuni tatsip naanii nalinginnaasut nassaarineqarput. Milalinnguaq - Kalaallit Nunaata Orkidiiivini qaqtigoornerpaavooq - aqqutini ujaraaqqani Narsallu kuuani 300 meterisut qatsitsigisumi siusinnerusukkut takuneqarnikuuvooq. 300 m. 2014-imili misissuinermi tamanna nalunaarneqannilaq.

Pineqartut	Nassuaat
Narsap qoruani qutsinnerusuni kussangasuni Tasermilu (ca. 350 - 650 meterisut portutigisuni)	Narsap Iluani portusumi avammut sammisumi nunarujussuaq ujaqqanit atanngitsunik <b>qallerneqaqqavoq</b> . Sumiiffik una naasoqarnera killeqartorujussuuvoq, nalinginnaanerusumillu suussuseqatigiit tassaallutik ivissuaq nassusalik, aappaluttuaqqat, aappaluttunnguit, kakillallit kiisalu ivigaasaq qerattaarissoq. Asiarpak aamma isigammaasak kuup aqquaata eqqaani naasarput. Tasip eqqaani nikerarfiiit annermik naasoqarfiunngillat, karplantillu suussuseqatigiit ikittuinnaallutik. Sumiiffinni qassiusuni nunap qaavani narlornerusumi naasut assigiinngiaartut nassaassaapput. Tasip <b>avannaani</b> kangiani nunap ilusaq qaffakkiartorpoq qoruani kujammut sammisumi ujaqqanik aserornikoqanngilaq. Sumiiffik una ivikkanik ivigaasanillu qallerneqarsimavoq kiisalu naasuunik urtiusunik soorlu bjergløgefod (alpine lady's-mantle), fjeld-frøstjerne alpine meadow-rue, inneruulaq kiisalu pingasulik naasarlutik.

## 12.1.2 Uumasut

### *Nunami uumasut*

Orbiconip [57] misissuinerani Terianniaq (*Alopex lagopus*) Ukalerlu (*Lepus Arcticus*) misissuiffimmi nunami miluumasutuatut suussusersineqarpoq.

Terianniaq Kalaallit Nunaata kujataani neqitortartutuaavoq Kuannersuillu nalaanni siornatigut takuneqartarluni. Terianneq ajornannginnersiorluni nerisaqartuuvoq, aasakkut timmissanik nerisaqartuuvoq ukiukkullu aalisakkat kangerluup sinaani nassaassarisinnaasarpai.

Ukaleq Kalaallit Nunaata kujataani nalinginnaavallaanngilaq, amerlassusaalli nikerangaatsiarsinnaasoq takuneqarsinnaavoq. Narsap Iluata eqqaani qaqqani portusuuni ikittukkaat takuneqartarput. Kalaallit Nunaanni ukaleq pillugu ilisimasat killeqarpasipput. Taamaakkaluartoq ukallip ivigaasat, ivikkat, orpikkat naasullu allat pingarnermik nerisarigai ilimagineqarpoq.

Kalaallit Nunaata kujataani timmissat nunami imermilu uumasut suussuseqatigiaat ikittunnguupput, tassa suussuseqatigiaat tallimat nalinginnaasuullutillu siammaqqasuuupput.

Timmissat suussuseqatigiaat ataasiakkaallu amerlassusaat eqqarsaatigalugit immat sineriallu timmiaqarfiunerupput. Timmiaqarfinni timmiaq Kalaallit Nunaanni timmianut piaqqiortartunut Atlantikullu avannarpasissuani timmissanut piaqqiorfinniittunut amerlasuunut sineriammi kujataanilu ukiisartunut ilaavoq. Timmissat imarmiut amerlanerit Kalaallit Nunaanni piaqqiortartut nalinginnaasumik piaqqiortartuupput, Kalaallit Nunaatali kujataani Ivittuut Nanortallillu akoranni misissuiffiusuni imartanilu eqqaaniittuni suussuseqatigiit amerlanngillat.

Timmissat imarmiut Kalaallit Nunaata kujataata imartaani ukiigajupput [9]. Imaani timmissat ukiisartut amerlanerit sineriammiiginnartarput, ilaat kangerlunnut nuuttartut Erik Aappalaartullu Nunaaniilertarlutik (Takusassiaq 52).

Miteq Sioraki Appallu timmissani kangerlummukartartuni amerlanerpaapput. Timmissat imarmiut ikittukkaat Akullit Nunaata kangerluini sermeqarfiini, Ikersuuup qeqerpasissuata ilaata avannarpasissuani nassaassaapput. Timmissat immamiittartut tassaapput serfaq naajallu suussuseqatigiit assigiinngitsut [9]. Timmissat taakku ilaat Erik Aappalaartup Nunaata eqqaani kangerlummi ilaannikkut nerukkaatissarsiortarsinnaapput.

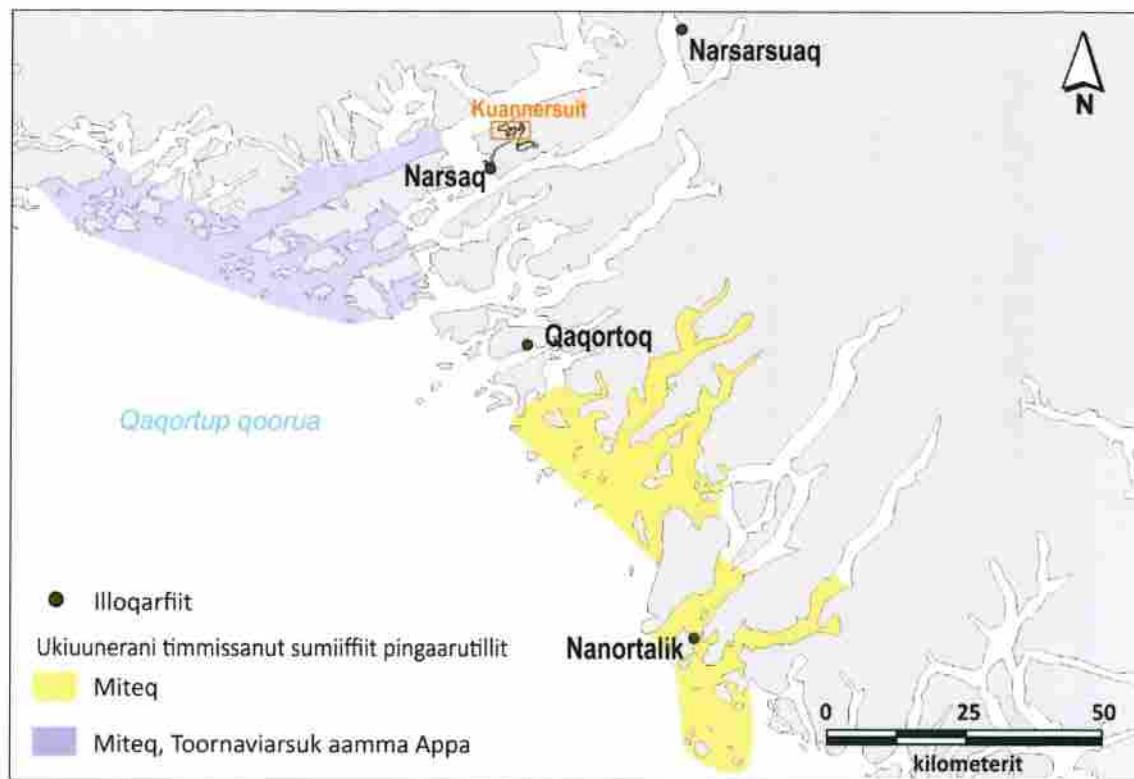
Takussutissiaq 48-imi Erik Aappalaartup Nunaani eqqaanilu timmissat suussuseqatigiaat (piaqqiortut aamma / imaluunniit ukiisut) nassaarineqarsinnaasut eqikkarneqarput. Allatut nalunaarsorsimanngitsut eqqaassanngikkaanni suussuseqatigiaat tamarmik

'Mianerinanginnerpaatut' Kalaallit Nunaata Allattorsimaffiutaani Aappaluttumi mianerinartut allattorsimaffianni nalunaarsoqqapput (Allattorsimaffik Aappaluttoq).

Tamatuma saniatigut Qupaloraarsuk, kussak aamma narsarmiutaq Narsap Iluani Kuannersuarnilu piaqqiortuupput. Timmissat taakku nalinginnaasumik kujataani kitaanilu siaruarsimapput. Tulukkat ikittukkaarlutik sumiiffimmi tassani aamma piaqqiortsinnaapput, paassisutissanilli ersarittunik peqanngilaq.

Suussuseqatigiaat	Agguataarnerat
Peerlutooq	Kalaallit Nunaanni qeerluntuut kisiartaasut nalinginnaasumik piaqqiortarput. Siaruarsimalluarput nalinginnaasumillu tatsini sissanilu ikkutuni piaqqiortarput. Kalaallit Nunaata kujataani qeerluntuut naluumsortujunerupput, avammulli sineriammut ukiukkut ingerlaartarp. Qeerluntuut Erik Aappalaartup Nunaani nalinginnaasumik nassaasaasarput, pingaaartumik sineriaani. Qeerluntuut ikittuinnaat sumiifimmii masarlunni piaqqiortartut ilisimaneqarpoq.
Miteq	Siaruarsimalluarput Kalaallit Nunaannilu nalinginnaasumik piaqqiortarput. Qeqertaaqqani sineriammiu ikkarlunni nalinginnaasumik piaqqisarput. Erik Aappalaartup Nunaata sineriaani mitit piaqqiorfegamngillat, Kalaallit Nunaatali kujataani ukiukkut amerlasoorujussuasarp. Tamatumma saniatigu mitit hunnorjulikkat Erik Aappalaartup Nunaanut ukijartortarp. Amerlanerit nalinginnaasumik nunap kujataani Tunulliarfimmittarp / Skovfjord, tassani uillunik nerisaqartarp.
Paaq	Mitit ataatisimoortut Kalaallit Nunaata kitaanilittut "mianerinartutut" Allattorsimaffimi Aappaluttumi allattorsimapput. Kisitsisaat ukiuni 50-init 100-nut ikiliartuiloopput, matumani piujuartinniarsarineqamnginnerat pissuteqagaluq. Sumiiffit ilaanni miteqarfitt ulkuni kingullerni aaqqikkiartortut takuneqarsiinaasimavoq.
Aqisseq	Kalaallit Nunaata kujataani, kimmuit sineriaani aamma kangimut sineriaatailaani suussuseqatigijit taaku nalinginnaangaatsiarp. Tatsini, kangerlunni ikkattuni iterlanilu nalinginnaasumik piaqqiortarput, annermillu aalisakanlik nerisaqartuullutik. Suussuseqatigijaat ikittukkaat Erik Aappalaartup Nunaani luatalu tasiani nalinginnaasorujussuupput. Numap sineriaani - pingaartumik luata eqqaani piaqqiortoqartarsinnaavoq, tamatumaniilu ersarisumik paassisutissaqaangnila.
Nattoralik	Siaruarsimalluarpoq, Kalaallit Nunaanni tamaniippoq, amerlassusaalli ukiumut allanngorangaatsiarp. Erik Aappalaartup Nunaata eqqaamiuni nalinginnaasumik takkuttarpoq, naasunillu nerisaqarlutik.
Kiinaaleeraq	Kalaallit Nunaata kujataaniit kitaata avannaanut Upernivimmut killeqarpoq. Amerlassusaat ukiuni kingullerni amerliartorput, marluukkaarlutillu maanna 150-it 200-illu akornannipput. Piaqqiornerannili amerlassuseq suli annikimmat taakku Allattorsimaffimmi Appaluttumi Mianerinartutut nalunaarsooqapput.
	Nattorallit nalinginnaasumik sineriammi nassaasaappaat aalisakanillu nerisaqartuullutik. Ullui nalinginnaasumik innani tikikkuminaatsuniittarp. Nattorallit intersimasut ukioq naallugu piaqqiffimminittarp, piaqqlu ukiukkut avammut sineriammut nuuttarp. Nattorallit marip missaanit septembarip aallartinnerata tungaata missaanut ulluminniittarp. Aprilip aallartinnerata nalaani nalinginnaasumik manniortarp. Nattorallit piaqqiornermi nalaani akornuserneqarnernit sunnerteqqajaangaatsiartutut ilisimaneqarput.
	Nattorallit Erik Aappalaartup Nunaani nalinginnaasumik nassaasaasarput, pingaaartumik sineriaani. Sumiiffimmi tassani piaqqisarfimik ilisimannittooqanngilaq, aapparinilli aralinnik nunap immikkortuanipiaqqisarsinnaapput.
	Kalaallit Nunaata kujataani nalinginnaalaartukasiuvoq, nunap timaanininnani quetaarluusuni qaasortanilu nalinginnaasumik piaqqiortarpoq. Narsap kuuata eqqaani qaaqqami innaarsummi nalinginnaasumik piaqqisoqartarpoq, Nattoralillu Erik Aappalaartup Nunaata eqqaani nalinginnaasumik takkussasarp. Kiinaaleeqcap timmissat akunnattumik angissusilit nalinginnaasumik nerisarisapai. Kiinaaleeraq angalaartuuvoq, maajimi tiktartarpoq aggustimi-novembarimiluunniit aallaqittarpoq.

Suussuseqatigiit	Agguataarnerat
Kissavarsuk	<p>Kalaallit Nunaanni sumiiffinni tamani takussasaarpooq, nalinginnaasuuungilarli. Qaarsunni innaaqqissuniittarpoq timmissanillu angisuunik soorlu naajanik annermik nerisaqtartuulluni. Kalaallit Nunaanni piaqqiortarerata annertussusaa 500-nut missilorneqarpoq, suussuseqatigillu amerlannginneri pissutigalugit Allattorsimaffimi Aappaluttumi Mianermangajattumi nalunaaqitseqqapput.</p> <p>Kissavarsuit misissuiffiup naanaani piaqqiorfiannik ilisimmasaqlertoqarsimannigilaq, nunallu ilani 2007-ip 2014-ili akornani misissuinermi ataasiakkaat Killavaat Alangoanni arlaleriarluguit takuneqarput.</p>
Tuujuk	<p>Kalaallit Nunaanni sumiiffinni tamani piaqqiortarpoq, issinnerusunili ilisimaneqarnerulluni. Sineriammi sissani siqqani ujaaraqqanilu uljaraaqqani nalinginnaasumik piaqqiortarpoq. Kalaallit Nunaannut maajimi tikittarpoq oktobarillu aallartinnerani kingullit aallaqqittarlutik. Tuujuit aappartit ataatsit marluluunniit Narsap kuuanii piaqqiortarput.</p>
Saarfaarsuk	<p>Kalaallit Nunaanni issittumi nalinginnaasuuullini siaruarsimalluarpoq. Kangerlunni paarnaquaataannalinni sinerissallu eqqaani piaqqiortuuvooq. Piaqqiortiup avataani sineriamminnarusarpoq, ultitnerulu tintittarnerullu nalaani nerisassarsiorruuvooq. Naak uppernarsaatissaqaanngikkaluartoq, timmiaq una Erik Aappaluttup nunaataani piaqqiortsinnaavoq.</p>
Naajannaq, naajarjuussuaq, naajarluk, naajavaaq, qiooqi amma Taateraaq	<p>Erik Aappalaartup Nunaata eqqaani kangerlummiittarput, piaqqiortillu qaninnerpaaq Ikersuup qeqerpasisuata ilata avannaani Akullit Nunaata kangerluani sermimiittarput. Naajannaq aamma naajarjuussuaq misissuiffiup nalaani nalinginnaanerpaappaput. Naajavaaaq aamma taateraaq angalaarttuupput Kalaallit Nunaatalu kangerlui ukiukut qimattarpaat. Taateraaq Allattorsimaffimi Aappaluttumi Mianerinartutut nalunaarsodqavoq, matumanii piujuartinneqannginnerisa silalu piissusiata kingunerisimnaasaannik ikillartupiloomerat pissutaalluni.</p> <p>Kalaallit Nunaanni apparlunni siaruauqqanerpaaq, Kalaallit Nunaata kujataata sineriaani annermik piaqdjortarpoq. Nalinginnaasumik uninggaannartartuuvooq, piaqqiortisillu sikumit peersinneqarmermikkut aatsaat qimattarlugu. Aalisakkat mikinerit annermik nerisaraat. Appariuk taanna Erik Aappalaartup Nunaata sineriaani piaqqiortuunngilaq, ataaatsimoortulli ikittukkaat nanittuani nassaassaappaput.</p>
Serfaq	<p>Appariuk Kalaallit Nunaanni nalinginnaasuuullini siaruarluarsimsuuuvooq. Narsap eqqaani kangerlunni piaqqiorteqanngilaq, timmisalli ataasiakkaat ataaatsimoortulli ikittukkaat Erik Aappalaartup Nunaata qanituani kangerlunni ukiukut nassaassaasinnaasarpot. Kalaallit Nunaanni piaqqiortarisa appangaatsiarsimamerat pissutigalugu Allattorsimaffimi Aappaluttumi Mianerisassatut nalunaarsoqqapput. Piujuartinneqannginnerat ikillartornerannut piissutaasinaalluarpoq.</p>
Appa	



Takusassiaq 52 Kalaallit Nunaata kujataani timmissat imarmiut Kalaallit Nunaata kujataani eqqaanilu kangerlunni ukiisarfiit pingaarutillit

#### *Imaani uumasut*

Orbiconip [57] imaani uumasut 17-it assigiinngitsut suussusersivai, taakku pingarnertut tassaapput arferit puisillu, taakku Davidstrædep kujataa-kangissumi Kalaallit Nunaatalu kujataata sineriaani nassaassaapput. Arferit amerlanerpaarpaat minnerpaamillu puisit suussuseqatigii ataatsit sinerissap avataaniipput ilaanniinnakkullu kangerlummukartarlutik. Assingusumillu, nannut ilaanniinnakkut februaarip maajillu akornanni sikukkut ingerlaartukkut (sikorsuit) Kalaallit Nunaata kujataanukartarput. Nannut qaqtiguinnaq toqutaannginnerminni kangerluit akornannukartarput annerusumillu eqqartugaanatik.

Suussuseqatigiaat Suliniutip Eqqaata imartaani nassaassaasinnaasut -Takussutissiaq 49mi naalisarneqarput.

Suussuseqatigiaat	Agguataarnerat
Natseq	<p>Kalaallit Nunaata imartaani nalinginnaasumik nalinginnaasuuvoq, Kalaallit Nunaatali kujataa-kippasisuata sineriaani annikinnerusumik. Kalaallit Nunaata kujataani kangerlunni sikoqartuniinnerusut ilimagineqarpooq. Natserit qasuerserniarlutiik kissasserniarlutiillu ukiumi sikunut saatsersunullu qaqisarput ukiukkulli sikuni allunik arlalnik pilersitsisarput. Natsit kangerluit nuuini ukiukkut sikupallattarfinni piaqqiorajunnerupput. Natseq Marsimi/Aprilimi immap sikuuni maniiiani piaqqisarpoq. Uumasunik allanik nerisaqartuuvoq, aalisakkat kingullu ilanngullugit. Natseq kangerlunni Erik Aappalaartut Nunaata eqqaani pingaartumik qeqertap avannaani Sermilik Avannarhemi piaqqiorfigisarsinnaasaanni nalinginnaasuuput.</p> <p>Natsit nakkutigineqannigitsumik piniagaappaat Narsallu "kalaalimineerniarfani" nalinginnaasumik tuniniagaallutik. Taakku Allattorsimaffimmi Aappaluttumi "Mianerinannginnerpaatut" nalunaarsoqqapput.</p> <p>Puisi angisoog. Natsersuit asaanerani ikittukkuutaat Erik Aappalaartut Nunaata kangerluani takussaasarput, taakku aalisakkani annerumaanik soorli saarullinnik, nataarnanik pingaartumik itsisormiuniik (800 meterisut ititgisunit ilaatigut itinerusunit) suluppaakkanki nerisarput. Kalaallit Nunaanni natsersuarniarneq nakkutigineqanngilaq. Taakku Allattorsimaffimmi Aappaluttumi "Mianerinannginnerpaatut" nalunaarsoqqapput.</p>
Natsersuaq	<p>Kalaallit Nunaanni piaqqiortuunngitsosq tikittartoq. Aataat Kalaallit Nunaat ukiaq naanerani - ukiaq aallartinnerani qimattarpaat, piaqqiortarfimminnulu utertarlutik.</p> <p>Aataat puisini suussuseqatigiaani amerlanerullutik Kalaallit Nunaata kujataataa kangerluuniinneramni aasakkut takussaaenerupput. Aataat ukiup taamaalinerani 5 – 20-kkuuttaarlutik nerisassarsiotaqtigittarput, annerimillu ammassannik nerisaqartuullutik. Erik Aappalaartut Nunaata kangerluni maajimiit upernaamut aamma nalinginnaasuuput. Narsap "Kalaalimineerniarfani" tuniniaagaasarpooq. Kalaallit Nunaanni piniarneqarnera nakkutigisaanngilaq. Taakku Allattorsimaffimmi Aappaluttumi "Mianerinannginnerpaatut" nalunaarsoqqapput.</p>
Ataaq	<p>Puiserujussuit Kalaallit Nunaata imartaani tamani ikittukkaarlutik takussaasarput. Nalinginnaasumik immep sikuuniittuuvoq, kisianni puisit mikineerit amerlanertigut asaanerani Kalaallit Nunaata kujataaniittarput. Kalaallit Nunaanni ussunniarneq nakkutigisaaangilaq. Kalaallit Nunaanni puiseq una pillugu ilisimasat annikipput, "Paassisutissallu amigartutut" Allattorsimaffimmi Aappaluttumi nalinasoqqavoq (Boertmann 2007) [10] kisianni nunarsuaq tamaat eqqarsaatigaluq "nungutinneqartariaannaanngitsutut" nalunaarsorsimalluni.</p> <p>Kalaallit Nunaata kujataani kimmut sineriaani nalinginnaasuuvoq. Imarpiissuup Atlantikup ukianit upernaakkut aasalerneraniilu Kalaallit Nunaata kujaanukartarpooq, Kalaallit Nunaatalu imartaa novembarimi qimaqqitarrlugu.</p>
Ussuk	<p>Kalaallit Nunaata kujataani kangerlunmukartarnera misissuffigineqartumukartarnera ataavartuuvoq. Tikaagullit Qaqortup Ikerani Qaqortullu imartaani tikaagullinniarfiusartuni ilaatigut takussaasarput. Kalaallit Nunaanni tikaagullinniarnerit pisassaasiisutisarnikkut aaqqissuussaalluni nakkutineqartarpot. Taakku Allattorsimaffimmi Aappaluttumi "Mianerinannginnerpaatut" nalunaarsoqqapput.</p>
Tikaagullik	

Suussuseqatigiit	Agguataarnerat
Tikaagulliusaaq	<p>Aasakkut ukiakkullu juunip oktobarillu akornanni Kalaallit Nunaata kujataanukarajupput. Nalinginnaasumik sinerissap avataaniiginnartarpuit, immapp naqqata portuliartornerani ileqqanik qaamasartunik peqqunillu nerisaqartarpuit. Taamaattoril Kalaallit Nunaata kujataani kangerlunnukartarnerat missisuffigineqartumukartarnerallu aamma ataavartuuvog. Tikaagulliusaat Qaqortup ikerani ilaatigut takussasaasarpuit ilaatigullu Qaqortup imartaani tikaagullinniarfusartuni aamma takussasaasarpuit. Kalaallit Nunaanni tikaagulliusaarniartneq pisassaaissiutisarnikkut aaqqissuussaalluni nakkutineqartarpuit. Taakku Allattorsimaffimi Aappaluttumi "Mianerinanginnerpaatut" nalunaarsorsoqqapput.</p>
Qipoqqaq	<p>Qipoqqaq ukuni kingullerni Kalaallit Nunaanni amerlingaatsiarpuit. Kalaallit Nunaatali kitata kangerluani aasaanerani nalinginnaalaartukasiupput, tassanilu ileqqanik qaamasartunik aaalisakkani lu mikisunik soorlu ammassannik sioccqallu nimeriaanik nerisaqartarpuit. Kalaallit Nunaata kujataani amerlasangillat, ukiulli ilaanni kangerlunni ikittuukaarlutik takussasaasarlutik. Narsami uumasut assiginngitsut ikinnerpaamik pingasut 2008-ni takuneqarput. Piujuartitsisumik piniarneqarsinnaanerat pisassaqaritsisarnikkut aaqqissuussinerup malitsigisaanik Kalaallit Nunaanni akuerisaaleqqammerpoq. Taakku Allattorsimaffimi Aappaluttumi "Mianerinanginnerpaatut" nalunaarsorsoqqapput.</p>
Niisa	<p>Arfeq mikisoq Kalaallit Nunaata kujataani ukiup ingerlanerani takussasasarpooq. Kalaallit Nunaanni nalinginnaasuuvog, amerlanertigulli sinerissap avannaaniiginnartarpooq, ikittullu kangerlunnukartarlutik. Niisat immap qatsimnerusortaani aalisakkaniq nerisaqartarpuit. Kalaallit Nunaanni niisanニアタラルq nakkutigisaangilaq. Paasissutissat amigarnerat pissutigalugu Allattorsimaffimi Aappaluttumi nalierneqanngilaq. Erik Aappalaartup Nunaata eqqaani kangerlunniittarnera pillug eqqortumik ilisimasat annikippuit, kisiamni ikittukkaartumik tkikitartuussapput.</p>

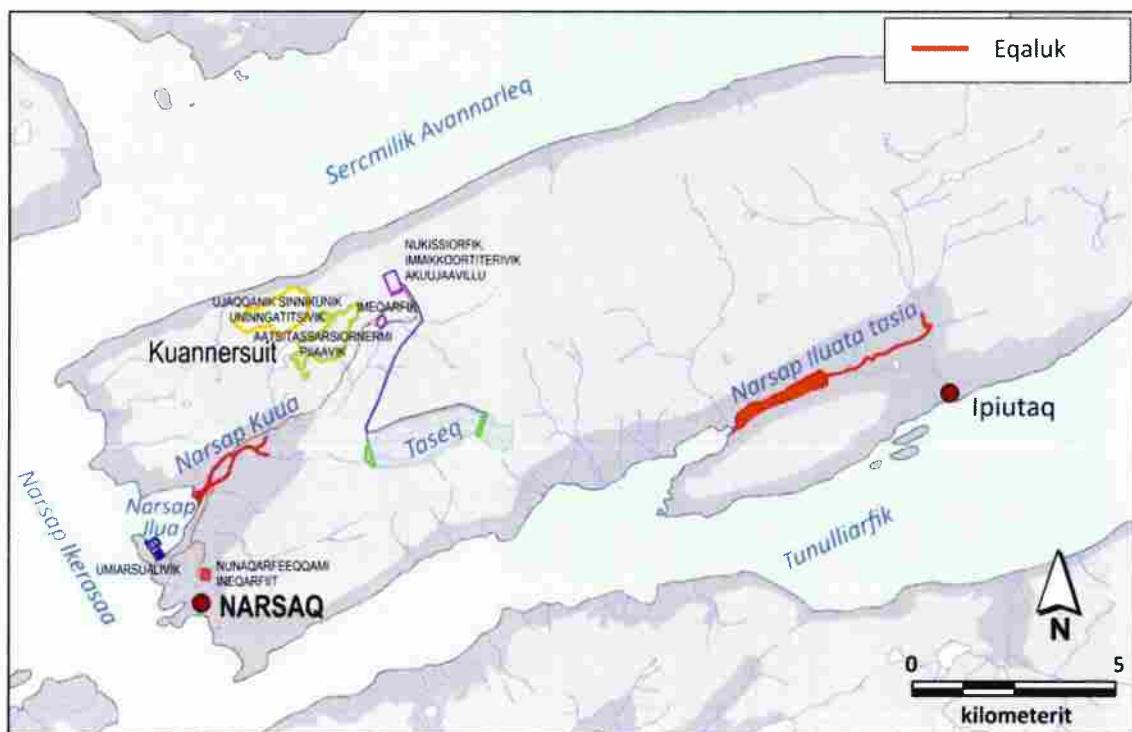
## Aalisakkat suussuseqatigiaat

Egaluk Kalaallit Nunaanni nalinginnaasunik kuunni, taserni tarajoqanngitsunilu tamani uumaffiusuni nassaassasaasarpooq. Egaluit sumiinni sumiiffiillu akornanni uumaqqortussusaat assigiinngisitaartorujussuuvoq. Kalaallit Nunaata kuussuiniittut allamut ingerlasartuunerupput (sisijuitsut) aammali ukiui naammatsikkaangamik aasap ingerlanerani imaanut sisusartut.

Narsap kuuani eqaluit uumassuseqartullu uumaffigisaat 1981-imni misissorneqarpoq [33]. Narsap kuuani agguataarnernik sarfartitsinkkut aalisakkanik aggertitsilluni nalileeqqinnej Narsami Iluanilu kuunni eqaluit maanna agguataarnerannik aalajangiissaaq. Egaluk Narsap kuuata appasinnerusortaani nalinginnaasupilussuuvoq, kisianni tatsini kuunniliu atasuni Taseq ilanggullugu ingerlaarneq ajorpoq. Eqaluit allat ataatsimoortut Iluanii kooqarfinniippuit (Takusassiaq 53). Eqaluit Erik Aappalaartup Nunaata kooqarfintiinnatillu tatsiniittanngitsut Obiconip misissuinerata [57] takutippaa.

Eqaluit Narsamiittut Iluanilu kuunniittut sisusartuunerusut ilimagineqarpoq. Imaanut sisusartut eqaluit sisusanngitsut pioqatigaat.

Eqaluit sisusartut Narsap kuuaniittut sisamat missaannik ukioqaleraangamik, 15 centimeterillu missaannik angissuseqaleraangamik kangerlunnukarparput. Kangerlunni sikup aseroriartulernerani imaanut ingerlaartassangatinneqarput kangerlunnnullu juulip naanerani majortarlutik.



Takusassiaq 53 Eqaluit Erik Aappalaartup Nunaata kuuini, kuunni aammalu tatsini agguataarsimanerat

Narsap kuuani eqaluit tatsikkut angalaqqaarnermi kingorna tallimat missaannik ukioqaleraangamik suffisinnaanngortarput. Narsap kuuani aggustip naaneraniit oktobarip aallartinneranut suffisarput. Eqaluit suaat amerlanerit sarfarinnerani 30-miit 35-mut ititigisuni ujaraaqqt naqqani sarfarallaannginneraniittarput. Arnavissat kuup kuuffiani itersalioriarlutik mannilortarput. Suaat kinguaassaqalersereeraangamikit paperuminnik assertarpaat. Suaat upernaanngoraangat ammatertarput.

Ukiuunerani Kalaallit Nunaata kuussui annerpaartaaq sikumik saattumik qallersimasarput sarfarneralu killeqartarluni. Eqaluit kuunni annerusuni ukiisarput. Narsap kuuini eqaluit kuunni itinerpaaniittassangatinneqarput. Upernaakkut, aalisakkat sumiiffinnut kuuffinnut imertalinnut tamanut 5 kilometerimik qullartertigalutik siaruartertarput

Narsaq kuuini imermi uumasunik misissuinerup aalisakkat minnerit ippernanik niviortartunik nerisaqartut aalisakkallu anginerit ipparnanik puulinngortunik inersimasunillu nerisaqartut takutippaa. Aammattaaq ilaasa imminnut nerisarnissaat ilimagineqarpoq.

Kuunni nerisassat annermik qullugiaagaangata eqaluit nalinginnaasumik arriitsuararsuarmik alliartortarput. Aalisakkat sisusartuunngitsut ukiumut 2 centimeterink mikinerusumik nalinginnaasumik allisarput, annerpaamillu 25 centimeterit missaannik angissuseqalersinnaallutik.

Eqaluit sisusartut kinguk planktoniusoq, illeqqat kiisalu aalisakkanik aasaanerani nerisaqartarput. Nerisaqarnerat kangerlunni avatangiisinit nerisaqartartunut sanilliunneqarpoq, tamannalu pissutigalugu sisusartuunngitsunik alliartornerusaqaat. 1981-imi misissuinermi eqaluit imaanut angalasartut 4-nik, 5-inik 6-inillu ukiullik angissusaat agguaqatigiissillugu ukuusut 23 cm, 28 cm aamma 33 cm paasineqarpoq.

Eqaluit imaanut angalasartut tamarmik Narsaq kuanut utertorsoralugit eqaluit amerlassusaat 1981-imi oktobarimi piffissap ilaani misilillugit nalilerneqarput. Piffissami tassani Narsap kuuata ikkannersaasa ilaat panersimapput eqaluillu uumaffigisaat kuuk qitiusoq 20,800 m<sup>2</sup>-isut angitigivoq. Eqaluit amerlassusaat 31,000-itut missiliorneqarput, taakkunanggalu 8.300-t pingasunik ukioqanngikkunik ukiukkaanerullutik taamaammallu imaanut sisoortartuusinnaallutik. Eqaluit sisuartut aggustip qaammataani 1,200-tut missiliorneqarput. Narsap kuuani eqaluit ullumikkut taama amerlatigissangatinneqarput.

Narsami Kuannersuisut eqqaanni Eqaluk kisimi tasermukkartartutut ilisimaneqarpoq. Matumani kangerlunniittunut sanilliukkaanni tassani aalisakkat suussuseqatigiaat assigiinngitsorpassuupput. Illoqarfimmiallu inuussutissarsiutigalugu sunnigfimmiluunniit aalisarnermi atorluaannginneranni ilisimasat nalinginnaasumik annertusangillat. Taamaammat naatsorsuinerni tulliuttuni aalisakkat Narsap kangerluaniittartut aalisakkatut pingaarnertut sammineqarput.

Saarullik Erik Aappalaartup Nunaata eqqaani kangerlunni piffissami matumani nalinginnaasuovoq, ukiulli 20 hunnorujulikkaat ingerlaneranni silap pissusiata allanngoriatornerata malitsigisaanik amerlassusaat agguataarnerallu nikerartorujussuupput. Saarulliit Erik Aappalaartup Nunaata eqqaaniittut kangerlummiusinnaapput.

Nipisaat ukiup annerpaartaani sinerissap avataani itisumiittarput, ukiullu kingusissorta ikkattunut suffiartortarput. Piffissap taamaalinerani nipisaat nalinginnaasumik Narsap kangerluisa sineriaaniittarput. Aalisakkat nalinginnaasumik sineriammiittartut arnarluupput, suanniarnermili aalisarneqartarlutik.

Kalaallit saarulliutaat imaluunniit uugaataat sineriaap qanittuani kangerlunnilu Upernaviup avannaaniittuni nassaassaasarput, Erik Aappalaartullu Nunaata eqqaani kangerlunni aamma nalinnaasuullutik. iluanaarniutigalugu aalisarnermi Kalaallit Nunaanni saarullit Atlantikumi saarullinnit mikinerusutut isigineqartarpoq, aalisarnermili nalinginnaasumi pingaaruteqarpoq.

Qeqqat Erik Aappalaartup Nunaata eqqaani kangerlunni itisuuni nalinaasumik nassaassaasarput. Amerlassusaat ukiuni kingullerni ikileriarput, aningaasarsiornermili suli pingaaruteqarput.

Kapisillit aggustimiit novembarip missaata tungaanut Amerikap Europallu nunavissuini nerisaqarnertik malillugu Kalaallit Nunaata sineriaaniittarput. Kapisillit Narlunaq Skovfjordimi

Qaqortullu Ikerani ukiuni kingullerni nalinginnaangaatsiarput, ikittukkaallu Erik Aappalaartup Nunaata kangerluini isertarnissaat ilimanarpoq.

Ammasaat ataavartitsinissaq pillugu pingaaruteqarput tassami aalisakkat annerusunut, timmissat imarmiut imaanilu miluumasut nerisarisartagaanni pingaaruteqarmata. Inuussutissarsiuqgalugu sunngiffimmilu atorneqartarpooq. Kangerlunni ataasiakkaani ammassaat ataatsimoortut immikkoornissaannut takussutissaqarpoq. Naak eqqoqqissaartunik paassisutissaqanngikkaluartoq Ammassak Erik Aappalaartup Nunaani kangerlunni nalinginnaasuusoq ilisimagineqarpoq.

Naak eqqoqqissaartunik paassisutissaqanngikkaluartoq Suluppaagaq Erik Aappalaartup Nunaani kangerlunni itisuuni nalinginnaangaatsiarpoq.

### **12.1.3 Suussuseqatigiit mianerinartut uumasoqarfíllu ataatsimoortut**

Uumasut naasullu Erik Aappalaartup Nunaani nassaarineqartunit timmissat suussuseqatigiit tallimat orkidiillu suussuseqatigiit ataatsit “Mianerinartutut” imaluunniit “Mianernangajattutut” allattorsimaffimi aappaluttumik nalunaarsoqqapput [10].

Suussuseqatigiit misissuinermi siunertaapput [57] siaruarsimanera uumassuseqarfíllu aamma tunngavigalugit misissuiffiup sumiiffia nalilerneqarpoq (Takussutissiaq 50).

Takussutissiaq 50 Erik Aappalaartup Nunaani uumasut ulorianartorsiortinneqartut  
allattorneqarsimasut

<b>Suussuseqatigiit</b>	<b>Misissuivimmi killiflik</b>	<b>Uumasoqarfílt pingarnerit</b>	<b>Kalaallit Nunaanni Allattorsimaffiup Aappaluttup killiffia</b>	<b>Erik Aappalaartup Nunaata innuttaasunut pingaassusaa</b>
Miteq	(Ukioq) tikeraartoq	Sinerissap avataa (ukiukkut), sineriap killeqarfia, kangerluit	Sanngiinnerusut (Kalaallit Nunaata kitaani innuttaasut)	Annikippoq
Kissaviarsuk	Tikeraartoq	Nunavissuaq, sinerissamut qanittumi	Mianernangajattoq	Annikippoq
Nattoralik	Sumiiffiup ilagisinnaasaa	Nunavissuaq, sinerissamut qanittumi,	Sanngiitsut	Akunnattoq
Taateraaq	Tikeraartoq	Sinerissap avataa, sineriak, kangerluit	Sanngiitsut	Annikippoq
Appa	Tikeraartoq	Sinerissap avataa, kangerluit sineriaa	Sanngiitsut	Annikippoq
Milalinnguaq	Ataasiarluni takuneqarpoq (ullua ilisimaneqanngilaq)	Kuup qanittuani halvbuskit (suffrutex) paarnaqutai	Sanngiitsut	Ilisimaneqanngitsoq

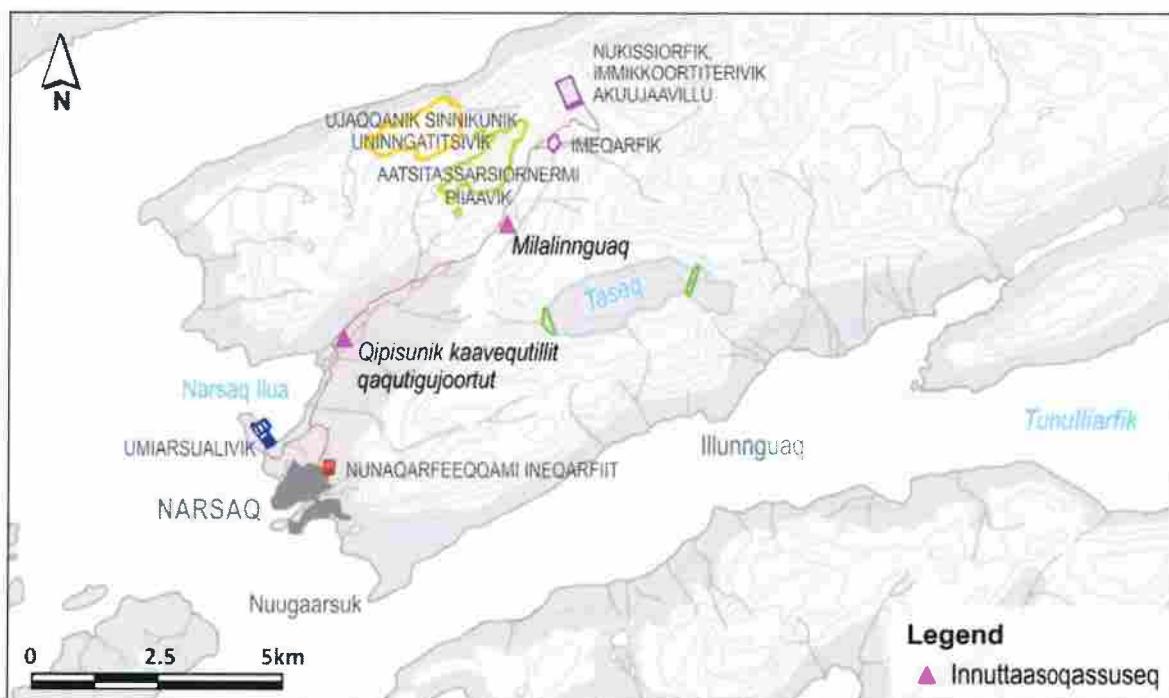
Milalinnguaq (*Amerorchis rotundifolia*), Kalaallit Nunaata Orkidiiini qaqtigoornerpaavoq - aqqutini ujaraaqqani “nunallu iluinut misissuiffiusut” kujatinnguani 300 meterisut qatsitsigisumi siusinnerusukkut takuneqarnikuuvooq. 300 m. Sumiiffik septembarimi 2014-imí tикинneqarpoq, orkidiinilli qaqtigoortunik takussaasoqanngilaq. Sumiiffimmi suussuseq taanna suli nassaassaasinnaavoq.

Asiarpak (*Platanthera hyperborea*) kuup aqquataani narsaamanersuarmi Tasiullu eqqaani naasartoq misissuinermi suussusersineqarpoq.

Naasoqarfiet sioqqani isugutasuniittut nalinginnaanngitsut suussusersineqartut tassaapput nipoqqarmaq (*Pinguicula vulgaris*) aamma ivigaasaq paarnarluusalik (*Scirpus caespitosus*) aamma panertorujussuarmiittut suussuseqatigiaat arktisk øjentrøst (*Euphrasia frigida*), tuparnaq (*Thymus praecox*), masarlunni qivittut assaat (*Selaginella selaginoides*) kiisalu marsarsunni ivissuit (*Kobresia myosuroides*).

Matumani naasut smalbægret ensian (*Gentiana amarella* ssp. *Acuta*), bleg ensian (*G. aurea*), Tungujortunnguit (*G. nivalis*) aamma Asiarpak nassaassaapput. Taakku Kalaallit Nunaanni qaqtigut takuneqartartunut ataatsimoortunut ilaapput. Smalbægret ensian (*Gentianella amarella*) Narsap nunataani takuneqanngisaannarpoq, Kalaallit Nunaatalu kujataani sumiiffinni marlunni taamaallaat takuneqarnikuulluni [22].

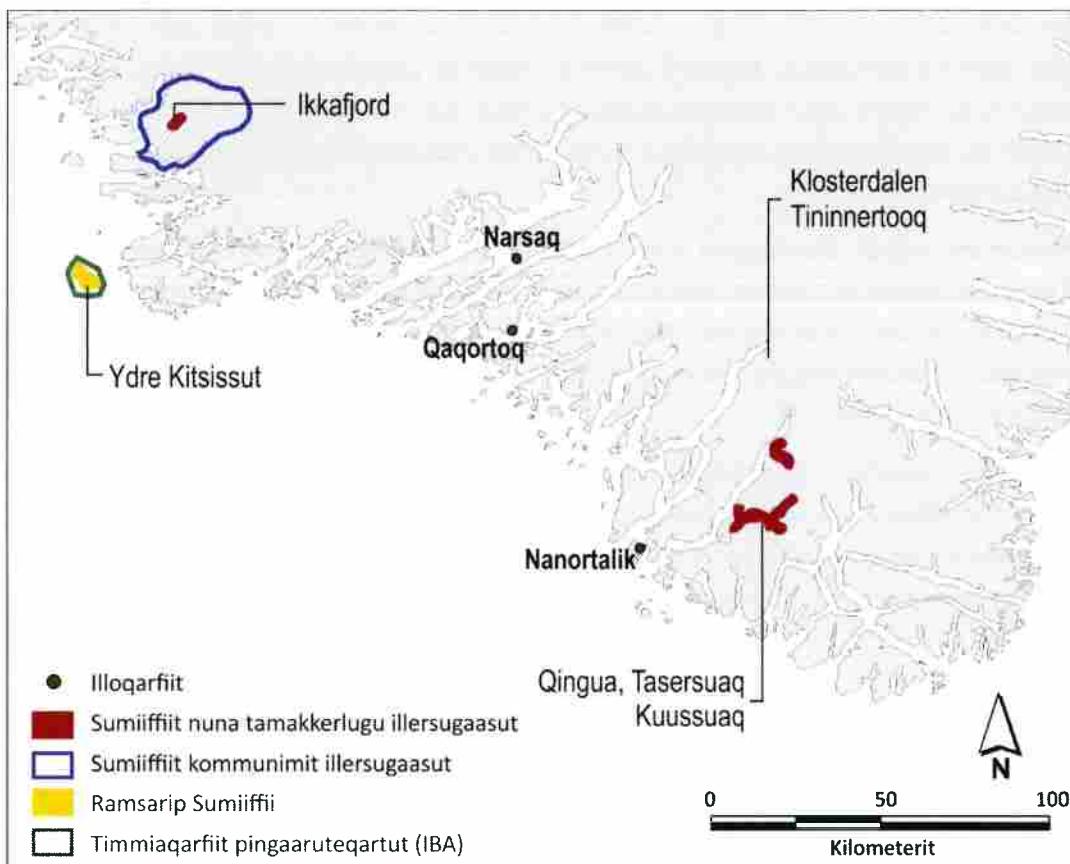
Aqqusineq sinerlugu appasissumi qaqqap saani aqqutip sangoriaani masarsoqarfimmi ivigarsuit (*Carex rariflora*) aamma ivigaasat (*Carex scirpoidea*) aamma ivigaasat allat (*Carex panacea*) takussaanerupput. Kingulleq taaneqartoq Kalaallit Nunaanni nalinginnaanngilaq.



Takusassiaq 54 Suliniutip sumiiffiani naasut qaqtigoortut

#### Sumiiffit illersugaasut

Sumiiffit illersugaasut Erik Aappalaartup Nunaata eqqaaniinngillat. Illersorneqartut qaninnerpaat Error! Reference source not found.-imi takutinneqarput.



Takusassiaq 55 Kalaallit Nunaata kujataani piffiit eriagineqartut

## 12.2 Sunniutigisinnaasai

Suliniummi sanaartorneq ingerlatsinerlu:

- Ukuununnga akornusiinermik kinguneqassaaq:
  - Miluumasunik uumasoqarfii naasoqarfiiillu
  - imaani tarajoqanngitsumi uumasoqarfii
  - imaani uumasoqarfii
- Uku kinguneqarfisiginnaavai
  - uumasunik miluumasqarfimmut mingutsitsineq
  - tatsini imaanilu uumasoqarfinnut mingutsitsineq
- Biilit angallannerisa innertunerulerterat uumassusillit toqorassutigisinnaavaat
- Imaatigut ingerlassinermi annertusiineq imermi orraanaveversaammi imaanilu apornernit suussuseqatigiit allanertat isaanerannik kinguneqarsinnaavoq.

## 12.3 Sunniutissaanik nalilersuineq

### 12.3.1 Uumasunik miluumasqarfii naasoqarfiiillu akornuserneqarnerat

Sanaartornermik suliaqarnerit uumasunut pingaartumik uumasunut miluumasunut timmissanullu akornusiinnaapput:

- Nipiliornerit aamma sajutsitsinerit pingaartumik aatsitassarsiorfimmi qaartiterinermit nipt uumasunut miluumasunut timmissanullu uisumminassapput.

- Inuit, biilit, illut Sulinummilu aaqqissuussinerit allat takussaatillugit akornusersuinerit uumasut miluumasut timmissallu aatsitassarsiorfiup eqqaaniinnaveersaalerneranik kinguneqarsinnaavoq.

Timmissat uumasullu miluumasut suussuseqatigiaat nipinut takusinnaaanullu akornusersuutinut assigiinngitsumik qisuarlartarput. Nattoralik piaqqiorfiup nalaani ullumini akornusersuutinit sunnerneqartartoq ilisaneqarpoq. Naak Nattoralik Misissuiffiup Sumiiffiani takuneqakulagaluartoq sumiiffimmi ulloqarfegarneranik ilisimasaqartoqanngilaq.

Misissuiffiup eqqaani timmissani piaqqisartuni tulugaq kisimi nipinut takusinnaasanullu sunnertiasutut kisimi ilisimaneqarpoq. Taamaammat tulukkat aatsitassarsorfimmit Suliffissuarmiillu 1-mit 2 kilometerimut qanitsigisumi piaqqiortassangatinneqanngillat. Tulukkat Kalaallit Nunaanni nalinginnaasumik piaqqiorujussuartuunngillat aamma Suliniut nunap immikkoortuani tulukkat piaqqioqatigiittartut amerlassusaata ikiliartulernissaanut sunniuteqangaatsiarnissaa naatsorsuutigineqanngilaq.

Nunami uumasut miluumasut marluk Kuannersuit eqqaanniippuit, tassalu Terianniaq aamma Ukaleq. Uumasut uku sumiiffinni piniagaanngifimminkin inuit suliaannut nalinginnaasumik naleqqussarluartarput. Kalaallit Nunaata kujataani piniarneqartarnerisa qaffasinnerat pissutigalugu teriannissaq ukallillu ilimanartumik Suliniutip suliaqarfii suliarisaallu ungasinniassavaat.

Umiarsualimmik, sanaartugassanik, aqqusinernik attaveqatigiinnermillu attuumassuteqartut aatsitassarsiorfiup ingerlatsivilernissaanut piareersarnerani pisariaqartumik ujaqqanik nikisitsineq naasunut naasartunut annaasaqataassaaq uumasullu miluumasut amerlanerit misissuiffiup nalaaniit peersinneqassallutik.

Misissuffimmi naasoqassuseq annermik umasoqarfifullunilu naasut suussuseqatigiaaffigaa, taakkulu Kalaallit Nunaata kujataani nalinginnaallutillu siaruarsimalluarput.

Naasorsiornermut tunngatillugu misissuisoqarpoq ukulu suussusersineqarlutik:

- Narsap kuuata aallartinnerata avannaanut sammisuani *Gentiana Amarell* Kalaallit Nunaanni qaqtigoortuusoq nassaarineqarpoq. Naasut ataasiakaat sumiiffimmi tassani 50-it kisinneqarput. Sumiiffimmi uani nalinginnaanngitsunik naasoqartoq aamma paasineqarpoq.
- Milalinnguaq, *Amerorchis rotundifolia*, Kalaallit Nunaata Orkidiivini qaqtigoornerpaavoq - aqqutini ujaraaqqani “nunallu iluinut misissuiffiusut” kujatinnguani 300 meterisut qatsitsigisumi siusinnerusukkut takuneqarnikuuvooq. 300 m. Sumiiffik septembarimi 2014-imik tикиneqarpoq, orkidiinilli qaqtigoortunik takussaasoqanngilaq. Sumiiffimmi suussusernik taamaattumik naasussartalik suli nassaasaasinnaavoq.
- Aqqusineq sinerlugu appasissumi qaqqap saani aqqutip sangoriaani appasissumi masarsoqarfimmi ivigarsuit (*Carex rariflora*) aamma ivigaasat (*Carex scirpoidea*) aamma ivigaasat allat (*Carex panacea*) takussaanerupput. Kingulleq taaneqartoq Kalaallit Nunaanni qaqtigoortuovoq.
- Asiarpak (*Platanthera hyperboreana*) kuup aqquitaani narsaamanersuarmi Tasiullu eqqaani naasarpooq.

Sumiiffimmi qaqtigoortunik naasulinni naasoqarfifullu sanaartortoqassanngilaq. Ataatsimut isigalugu aatsitassarsiorfiup attaveqaqatigiinnerani kingunerit Kalaallit Nunaata kujataani nassiusisarnermut assinguvoq. Ikkattuni uumasoqarfinni taakkunani uumasut ikittukkaartartut Kalaallit Nunaanni qaqtigoortutut mianerinartutulluunniit ilisimaneqanngillat. Ataatsimut isigalugu Suliniut pissutigalugu naasoqarfinnik annaasaqarnissaq annikitsuararsuussasoq nalilerneqarpoq.

Maskiinanik qaartiterinernillu niptigut akornusersuineq sanaartornerup ingerlatsinerullu nalaanitullu issaaq.

Ingerlatsinerup nalaani niptigut takusatigullu akornusersuineq sumiiffimmi nunami timmissanut miluumasunullu taamaallaat akornusersuissaq. Nattoralip piaqqisarfiinik misissuiffimmi eqqaaniluunniit ilisimannitoqanngillat uumasunut miluumasunut timmianullu akornusersuinikkut kingunissat annikinnissaat nalilerneqarpoq.

### **12.3.2 Imaani uumasunut suussuseqatigiinnut akornusersuineq**

Eqaluit amerlassuut Narsap kuuani uumasarput, eqaluillu ukiakkut sarfarinnerani kuup ilaani kuup kuuffiani ujaraaqqani suffisarlutik. Eqaluit amerlasuut kangerlunni nerisaqariartorlutik kuuk qimattarpaat, ukiukkulli eqaluit tamarsuarmik kuup naqqatungaaniittarput.

Ukiuni nillissutsip O-imit appasinnerunerani Narsap kuuata imaata sarfarnera annikillingaatsiartarpoq, suliniummilu suliaqarnerit sarfarneranut kinguneqartitsisinnaapput, eqaluillu ukiisut uumaniarnerannut kinguneqarsinnaalluni.

Narsap kuua qulaallugu imermut kuuffilornermut Tasermilu sapusiornermut atatillugu Narsami Tasermilu kuunni sivikitsumik atuuttussamik isorajutsitsisoqarsinnaassaaq. Tamanna imani uumassusilinnut akornusiisinnaavoq, Narsap kuuani eqaluit ilanngullugit. Sanaartornerup annerpaartaa aasap qaammataani ingerlanneqassapput tassanilu eqaluit amerlasuut Narsap kuua qimallugu kangerlunnukareersimassallutik. Sanaartornermik suliaqarnernut atatillugu isorajuttoqassappat tamanna taamaaligallarneruinnassaaq (piiffissami sivikitsumi) aasakkut. Tamatumani eqalunnut tatsilluunniit imertaani uumassutsinut isorajuttoqassappat tamanna annikitsuararsuussaaq.

Suliniutip suliaqarnerata malitsigisaanik ukiup ilaani aalajangersimasuni Narsap kuuani sarfarnera annikillisassaaq. Suliffissuarmi imeq atorneqartussaq Narsap kuuata sarfangaatsiarneranit tiguneqartassaaq. Tasermi Kuannersuarmilu kuunni sarfarnerit unitsinneqartanngikkunik sakkukillisinneqartassapput.

Suliniummut attuumatillugu Tasermi Kuannersuarmilu kuunni sarfarneranut allannguinerit Narsap kuuani suffisarfiit sarfarnerisa aagguaqatigiissillugu sakkukillisinneqarnerat 15 %-ip missaaniissaaq. Ssarfarmeramut annikilliineq annikippoq tamannalu Narsap kuuani eqaluit piaqqiornerannut kinguneqarujussuarnavianngilaq.

Narsap kuanit kuussuulluunniit kuuttaasa ilaanit ukiukkut imermik tigusisoqartassanngilaq. Matumani ukiup ilaani Kuannersuarni Tasiullu tatsiini sarfarpallaartannginneranik pissuteqarpoq (pissutigalugu kuunnerit qerisimasarmata).

Narsap kuuani taassumalu kuuffigisaani imeqarnermik Suliniutip allannguineranut atatillugu Narsap kuuani eqaluit uumaffigisaat sunnerneqangaarnissaat ilimananganngilaq.

### **12.3.3 Imaani uumasoqarfinnik akornusiineq**

Narsap lluata eqqaani umiarsualivimmik sanaartortoqarnerani qaartiterisoqarnerani immap naqqani nipiliortoqassaaq aalassatsitsisoqarlunilu, tamannalu Umiarsualiviup qanittuani immani isorajunnerusoqartitsilissalluni. Umiarsuit aallartisarnerup nalaani maskiinanik, atortunik allanillu Umiarsualiviliaassisut immap qulaani naqqanilu nipiliussapput immallu qulaani isigisatigut akornusiisoqassalluni. Tamanna imani miluumasunut, timmissanut imarmiunut aalisakkanullu akornusiisinnaallunilu illuartitsisinnaavoq.

Pingaarutillit tassaapput:

- Natsit ukioq tamaat aataallu aasaanerani
- Akullit Nunaanni imarmiunik timmiaqarfiit
- Mitit ukiisartut
- Aasaanerani eqaluk.

Paasissutissat pioreersut imaani uumasut miluumasut aalajangersimasumik Narsa Iluaniittarnerannik takussutissiippput. Ammattaaq puisit ilaatigullu arferit Narsap ikerasaani kangerlunnili sanianiittuni nassaassaasartut paasissutissat takutippaat. Timmissat imarmiut pingaartumik mitit siorakit kangerlunni Narsap eqqaani Narlunaq Narsallu Ikerasaan ilanngullugu ukiiffigisarpaat. Umiarsuit Tunulliarfikkut aqqut nalinginnaasoq atornagu Ikersuakkoortarunik imaani timmissanut akornuserneqarsinnaapput. Eqaluit aasakkut nerisaqariartorlutik Narsap Ilua aqquaarlugu kangerlunnut eqqaaniittukartartut aamma akornuserneqarsinnaapput.

Puisit Narsami kangerlunni nalinginnaasuupput. Taamaakkaluartorli qaartiterinermik akornuserneqangaatsiarnissaat ilimagineqangilaq, tassami immap naqqani nipiliornernut aalassatsitsinernullu akuersaarnartutut isigineqarput. Angallatit Tunulliarfikkooratik Ikersuakkoortutik Umiarsualiviliartarunik imaani timmissat suussuseqatigiaat ikittukkaat Akullit Nunaata eqqaaniittut kilometerialuinnarnik ungasitsigalugit saneqquasassavaat. Tamanna imaani timmissat piaqqiortarnerannut akornusiinissa ilimanangilaq, Kalaallit Nunaannimi sumiiffinni allani misilitakkat naapertorlugit timmissat piaqqiortut akornuserneqartarnerat taamaallaat piaqqiorfiup hunnorju kilometerinik qanitsigisumi saneqquaneqarnerani kisimi pisarpoq [13].

Mitit siorakit ataatsimoortut ukiisartut kangerlunnili qasuerserlilltu nerisaqartartut angallatinik Umiarsualiviliartunik akornuserneqalaarsinnaassassapput. Taamaakkaluartorli akornusiineq tamanna angallatit tikittartussat aallartartussallu ikittuinnaanissaat (sapaatip akunneranut 1-at, 2-riaq) pissutigalugu sunniuteqalaaginnarnerusassaaq.

Eqaluit Narsap kuuanit upernaakkut kangerlunnukartarpot aasakkullu ukiakkullu Umiarsualiviup eqqaanut utertarlutik. Umiarsualiviup sananeqarnerani Narsap Iluani nipilioritsisoqarluunilu isorajutsitsisoqassaaq tamannalu equalunnut ingerlaartunut akornusiinnaavoq. Sanaartornermik suliaqarallarneruinnaanera pissutigalugu qaartiterinerit aalassatsitsinerillu qaqtigoortut sumiiffinnut annikitsunut kisimi isorajutsitsinerulersut equalunnut ingerlaartunut sanaartornerup nalaani annikitsuinnarmik akornusiissangatinneqarput.

Umiarsualivimmi sanaartorneq piffissap ilaannaaniissaaq, tamannalu imaani uumasoqarpiannngitsumi pisussaalluni. Sanaartornermit kingunissat taamaammat annikitsuinnassangatinneqarput.

Sulinummur angallatit atorlugit sullissinerit sanaartornerup (ingerlatsinerullu) nalaani ikittuinnaanissaat pissutigalugu umiarsuarnit kangerlummi akornusersuinerit appasissangatinneqarput.

Umiarsualiviup sineriammi manissaasoqarnissaa pisariaqartissavaa. Manissarneqarsimasoq piujuannartussaalissaq. Tamanna ulittarfinni/tinittarfinni uumasoqarfiit ilaannik ammaasaqarnermik kinguneqassaaq aammalu imaani uumasut naasullu kinguneqarfiusinnaallutik. Suussuseqatigiinni pineqartuni Eqaluk Narsap kuuanittartoq aasaaneranilu kangerlummukartartoq ilaavoq. Imaani naasut Narsap Iluanilu naasut pillugit immikkut ittumik ilisimasaqartoqalaarpoq. Pinngortitap qanoq issuseqatigiinneranik misissuinermi katersani [57] imaani uumasut miluumasut imaaniilu timmissat kangerluup ilaani matumanit atassuteqanngitsut ersersinneqarpoq. Umiarsualiviliortoqartoqarnera sumiiffimmi eqalunniarsinnaajunnaartoqarnissaa

malunnarpallaassanngitsoq naatsorsuutigineqarpoq, uumassusseqarfuummi angisuut nunap ilaani kangerlummi nalinginnaangaatsiarput.

Ingerlatsinerup nalaani angallatit umiarsualiviliaartartussat amerlassusaat annikimmat akornusersuinissat annikissangatinneqarput.

#### 12.3.4 Uumasunik miluumasoqarfiiit mingutsinneqarnerat

Suliniummi ingerlataqarnerit nunami uumasoqarfinnut toqqaannartumik sunniuteqarsinnaapput:

- Assartuinermi, toqqorsinermi atortussanik ulorianartunik assartuinermi soorlu ikummatisanik akoorutissanillu isumaginninnermi ajutoornermi
- TSF-inut sapusiamik ajalusoorneq imermut nunamullu ujaqqat seqummakuinik aniatitsisoqarneranik kinguneqassaaq.

#### Akoorutissanik kulbrintinik maangaannartitsinerit

Nunami uumasoqarfinnut mingutsinsinerni kulbrintimik maanngaannartitsineq ajornerpaassaaq. Uuliamik atortunillu maanngaannartitsinkut nunap qaanut naasoqarfinnullu mingutsitsineq uumasunut naasunut taakkulu uumaffigisaanut aarlerinartorsiortitsisinhaavoq. Kulbrintimik maanngaannartitsineq toqunartumik sunniuteqarsinnaavoq.

Nalinginnaasumik nungusarsinnaanera pissutigalugu kulbrintimik anniksumik maannagaannartitsinermi bakteriat nalinginnaasumik nunami nungusartarput; tamannali issittumi silaata pissusiani arriinnerungaatsiarpoq, uuliamilluunniit maanngaannartitsinerit annikitsut naasoqarnermut nungutitsisinhaapput, tamatumalu kinguneratigut pilersitseqqinniarneq ukiuni qulikkuutaani ingerlasinnaalluni.

Nunamut aniatitsilluni maanngaannartitsinissap ilimanassusaa anniktsuaraavoq. Ingerlatsinerup nalaani anniksumik maanngaannartitsisoqarnissa annikinnerusumik ilimanarneruvoq, sunniutaasulli sumiissusersineqarsinnaallutillu ajornaatsumik iliuuseqarfingineqarsinnaapput.

Ikummatisanik akoorutissanillu nunamut maangaannartitsinissaq suliniutip sumiiffianut killilerneqarlutik nalilerneqarput (imaappoq illoqarfimmi uuttuut). Mingutsitsisoqarnerata nassatarisaanik annaasaqartoqarsinnaanera nunalluunniit naqqanut aniatitsisoqarsinnaanera annikissangatinneqarpoq [55].

#### Ujaqqanut seqummareqqissaasiviup saputaasa ajalusoornerat

Ujaqqanut seqummareqqissaasiviup saputaata (qarsutsinermi, ilaannakortumik ingasattumilluunillut) ajalusoornera Narsap Iluani nunami uumasunut imaanilu uumassusillit ataqtigiiinnerannut aamma Narsap Iluani imani uumasunut kinguneqassaaq [7]. TSF-ip ajutooratarsinnaanera immikkoortumi 10-imi nassuaatigineqarpoq.

TSF-imi imermik qarsutsisoqassaguni tamanna avatangiisini uumassusilinnut piffissami sivisumi anniksumik kinguneqassaaq. Annerpaamik sunniutaasoq erngup sarfarnerani annertuunngortitaminggaanniissaq tamatumani kuuffinni ivigaqarfifit qarsunneqartarnissaat ilimanarpoq. Tasermi kuup kuuffiata ammukajaajunera pissutigalugu erngup sarfarnera ajalusoornerup kingunitsianngua qaffasingaatsiassaaq, kuullu saalluni qoorup sinaatungai qilluarissuummata sapusiani erngerluni maanngaannartoqassaaq. Aniatitsisoqarnerani sarfarnera kuup nalinginnaasumik sarfarneranik sinniinissaa qularnanngilaq. Sumiiffimmi misissusoqassaaq, uumassusillillu soorlu aalisakkat sarfarneranit peersinneqarsinnaapput.

TSF-ip saputaani ajalusoorneq assingusumik kinguneqassaaq, annerusumillu sunniuteqassalluni, pissutigalugu ujakkat seqummakui imermik akuneqarsimassammata. Taama pisoqartillugu ujaqqat seqummakuisa 60%-iinit 70%-iinut seqummarluaraasut Narsap kuuata isuaniliissangatinneqarput. 30-mit 40%-imut Narsap Iluaniliissapput taakkulu ilaminerinnaat Narsap Ilua qaangerlugu kangerlunnillu inississallutik. Ujaqqat seqummakuisa ilioraaviani Narsap Iluaniliittumi uumassusillit tassaniittut amerlassusaat allanngussasoq naatsorsuutigineqanngilaq. Taamaakkaluartorli ujaqqat sinnikui uumassusilinnut piovereersunut sunniuteqassapput suussuseqatigiillu nunatassarsitinneqaqqissapput.

TSF-inut sapusiap ajutoorujussuarnerani ermit tamarmik (porevand aamma imeq ujaqqat seqummakuinik qalliutaasoq) aamma ujaqqat seqummakuinik atortut missingerlugu 4 Mm<sup>3</sup>-usut ajutoorifiup kuuffigisaanut annertuumut aniasinnejcarneranik kinguneqassasoq missilorneqarpoq. Qaangiinerup kinguneratigut atortut 80-imut 90 %-ip misaannoortut akunnerit 24-t qaangiutinnginnerini maanngaannartinneqassapput. Ujaqqat sinnikuinit atortut Narsap Iluanut annguttussat 80%-iisa missaanniittut iterlammut pissangatinneqarput sinnerilu kangerlummukartinneqassasut missilorneqarpoq. Ujaqqat seqummakuinit sarfarnera kuup nalinginnaasumik sarfarneranut qaangiititsissaaq malunnartumillu eqquissalluni. Uumassusillit soorlu aalisakkat sarfarneranit illuartinneqassapput. Ilannakortumik ajalusoornikkut ujaqqat sinnikui uumassusilinnut piusunut akornusiisinhaavoq.

Qinngorfigitittoqarnissaanut aarlerinarnerpaq timmiaqarnermut eqquissasoq missilorneqarpoq. Nerisariaani allani (saaneqanngitsut, uumasuaqqat immap ikerinnaaniittut) ajornartorsiutaasinnaasut aamma suussusersineqarput. Radionuklidinik akulinnik maanngaannartitsinerup kingunerisaanik imaani suussuseqatigiit imaani uumassusillit sunnerneqarneratigut sunnerneqarsinnaapput. Maanngaannartitsereernerup kingornatigut radioknuklidit annertussusaas kiisalu akuutissat annertussusaat appassangatinneqarput. Uumassusillit malussarissut radionuklidit sinnerannit sunnerneqassangatinneqanngillat.

Nunap ilusaa katageneralu eqqarsaatigalugit neriuinerup kingunerit taakku piffissap ingerlanerani annikillisissavai. Qinertuaanermut ikiuitit kingunerit annertussusaannik annikillisaataassapput. TSF-imik ajalusoornerup kingunerisaanik uumassusilinnut imaani uumassusilinnut sunniutaasussatut naatsorsorneqartoq akunnattuussangatinneqarpoq. Tamatumalu sapusiornerup ajalusoornissaata appasingaatsiarneranik nalilerneqartumut ataqtigiissikkaanni tamanna ataatsimut isigalugu uumassusilinnut sunniutissat appasitorujussuussasut nalilerneqarpoq [7].

### 12.3.5 Tatsini imaani uumasoqarfinni mingutsitsineq

Assartuinermi, toqqorsinermi sanaartukkanillu isumaginninermi soorlu ikummatisamik, orsussamik, qalipaammik akoorutissanillu ajutoorneq imermut tarajuungitsumut qanittumiittumut mingutsitsinermik kinguneqarsinnaavoq. Uuliamik, atortunik Suliniuumiillu sulianit atortunik ulorianartunik maanngaannartitsinikkut tatsinut kuullullu mingutsitsineq uumasunut naasunut taakkulu umaffigisaanut aarlerinartorsiortitsinnaavoq. Kulbrintit soorlu ikummatisaq akuiagaq issittumilu dieseli toqunartumik sunniuteqarsinnaapput.

### 12.3.6 Nunami uumasoqarfinni biilit angalarnerisa annertusineri killilerlugit

Angallatinik apornerit pissutigalugit uumasut timmissallu akornanni toqorartoqarnerannut Suliniut toqqaannartumik sunniuteqarsinnaavoq.

Lastbilit biillu allat assartuinermi kiffartuussinernilu aqqusinerni ingerlaarnerat uumasunut aarlerinartitsivoq. Taamaakkaluartorli Misissuiffiup Eqqaani aqquserngit sananeqarnerat

eqqarsaatigigaanni uumasoqarnermut annertuumik aarlerinartorsiortitsisoqarnissaa ilimanangilaq. Angallannermini sukkassuseq 40 km/t atuutsinneqassaaq, angallannermilu ingerlatsisut uumasunut aqqutit eqqaanni ingerlasunut sissuernissamut ilinniartinneqassammata aarlerinartoqarnera appasittumiitsinneqarpoq.

### 12.3.7 Imaani uumassusillit pioreersuunngitsut isaanerat

Umiarsuit assartugassanik immerneqannginnerminni imermik orraanaveersaammik anititseqqaartassapput. Imeq orraanaveersaat suussuseqatigiinnik sumiiffimmeeriinngitsunik ilaqlarsinnaavoq, taakkulu Kalaallit Nunaata kujataani piulersinnaallutik. Sumiiffinni nutaaniilernerminni suussuseqtigiiit taakku inissilluarsinnaapput aamma suussuseqatigiinnut allanut pioreersunut sumiiffimmilu pisuussutinut navianartorsiortsilersinnaapput.

BWM pillugu isumaqatigiissummi imermi orraanaveersaammi imani uumassusilinnik ulorianartunik nassataqarnikkut asersorterisumik sunniuteqartoqarsinnaanera pinaveersaartinneqarpoq. Umiarsuit tamarmik imermik orraanaveersaammik ingerlatsinissamut pilersaarusiornissaat BWM-ip piumasaqaatigaa. Umiarsuit tamarmik imermik orraanaveersaammik aniatitsinissamut ileqqusumik ingerlatseriaaseqarnissaat piumasaqaataavoq. Suussuseqatigiaat pioreersuunngitsut ilaalernissaata annikillisarniarnerat pissutigalugu Suliniutip BWM pillugu isumaqatigiissut malissavaa.

Umiarsuit Suliniutip umiarsualivianukartut BWM pillugu isumaqatigiissumvik malitsineratigut pioriinngitsunik isaasoqarnissaanut aarlerinartut ilimanaateqassanngillat.

## 12.4 Pakkersimaartitsinerit

- Suliniutip Sumiiffiani sulisut upernaap aasallu ingerlanerani angallannissaat killilfersorneqassaaq, taamaaliornikkut uumasoqarnermut akornusersuisinnaanerit annikillisarneqassallutik
- Nutaanik ikaartarfinnik assersuinernillu sanaartornermi Narsami Tasermilu imermi akornusiinerit annikitsutinniarneranni sanaartornerit sivisussusaat sapinngisamik sivikitsutinneqassapput.
- Narsap kuuani sarfarnissap ukiukkut annikinnerpaaffissaanik attassineq Matumani imermik minguitsumik atuinerup annikitsutinniarnerani Suliffissuarmi imermik atoqqiisarnissaq pisariaqartitsisoqassaaq
- Angallatit kangerlunni arriitsumik ingerlasarnissaat isumagalugu
- Angallatit sukkassusaata appasittuutinnissaat timmissallu ukiisartut ataatsimoortut (ajornanngikkaangat) ungasinnissaata attannissaa
- Sumiiffiup akornuserneqartussap annikitsutinnera, attaveqaatit sapinngisamik kinguneqartitsissangillat
- Oqartussat attuumassuteqartut suleqatigineratigut aniatitsisoqaratarsinnaanermut upalungaarsimanermut pilersaarusiorneq. Imermut orraanaveersaammut kinnernullu ingerlatsinissamut pilersaarusiorneq
- Eqqagassalerinissamut ingerlatseriaatsip eqqagassalerinissamullu ilitsersuutip ineriertortinnerat
- Suliniut akimorlugu sukkassutsip killissaanik atortitsineq
- Uumasut apornerisa nalunaarutigineri
- Imermut orraanaveersaammut kinnernullu aqutsinissamut pilersaarusiorneq.

## 12.5 Kingunissaatut ilmagisat

Suliniutip naasoqarnermut kingunissaatut ilmagisat uani ataani nassuarneqarput.

Takussutissiaq 51

Uumassuseqarnerup assigiinngisitaassuseqarneranut kingunissai naatsorsukkat

Kingunissaatut	Suliniutip killiffia	Allilerineq	Sivisussusia	Pingaauteqassusia	Nalilersuineq
Nunami uumasoqarfinnik naasoqarfinnillu akornusiineq	Sanaartorneq Ingerlatsineq Matusineq	Misissuif fik	Aatsitassarsiornerup sivisussusaa	Annikippoq	Ingerlatsinerup nalaani nipiitigut takusatigullu akornusersuineq sumiiffimmi nunami timmissanut miluumasunllu kisimi akornusersuissaq. Nattorallip piaqqisarfianik misissuiffimmi eqqaaniluunniit ilisimannittoqanngim mat uumasunut miluumasunut timmissanullu akornusersuinikkut kingunissat annikinnissaat nalilerneqarpoq.
Imermi tarajoqanngitsits umi uumasoqarfiit akornuserneqarn erat	Sanaartorneq Ingerlatsineq Matusineq	Misissuif fik	Aatsitassarsiornerup sivisussusaa	Annikitsuararsuvooq	Suliniutip kingunerisaanik imeqarnerata allangornissaa annikissaq. Suliniummut atatillugu ukiuunerani tatsip imertaata tarajoqanngitsup sarfarneranik annikilliinissaq naatsorsuutigineqanngilaq.
Imaani uumasoqarfinnik akornusiineq	Sanaartorneq Ingerlatsineq Matusineq	Misissuif fik	Aatsitassarsiornerup sivisussusaa	Annikippoq	Nunat tamalaat akornanni iliuuserineqartartut tunngavigalugit suliaqarnikkut imaani uumassuseqarfinnut uumaffiusunullu kinguneqarnissaat killeqassasoq naatsorsuutigineqarpoq.
Uumasunik miluumasоqarfiit mingutsinneqarn erat	Sanaartorneq Ingerlatsineq Matusineq	Misissuif fik	Aatsitassarsiornerup sivisussusaa	Annikippoq	Nunat tamalaat akornanni iliuuserineqartartut tunngavigalugit suliaqarnikkut imaani uumassuseqarfinnut uumaffiusunullu

Kingunissaa	Suliniutip killiffia	Allileringq	Sivisussusia	Pingaaruteqassusia	Nalilersuineq
					kinguneqarnissaat killeqassasoq naatsorsuutigineqarpoq.
Tatsini imaaniluuumasoqarfinnimingutsitsineq	Sanaartorneq Ingerlatsineq Matusineq	Misissuif fik	Aatsitassarsiornerup sivisussusaa	Akunnattoq	Nunat tamalaat akornanni iliuuserineqartartut tunngavigalugit suliaqarnikkut imaani uumassuseqarfinnut uumaffiusunullu kinguneqarnissaat killeqassasoq naatsorsuutigineqarpoq.
Nunami uumasoqarfinnibilit angalasarnerisa annertusinerikillilerlugit	Sanaartorneq Ingerlatsineq Matusineq	Misissuif fik	Aatsitassarsiornerup sivisussusaa	Annikitsuararsuovoq	Nunat tamalaat akornanni iliuuserineqartartut tunngavigalugit suliaqarnikkut uumassuseqarfinnut uumaffiusunullu kinguneqarnissaat killeqassasoq naatsorsuutigineqarpoq.
Imaani uumassusillit pioreersuunngitsut isaanerat	Sanaartorneq Ingerlatsineq Matusineq	Misissuif fik	Aatsitassarsiornerup sivisussusaa	Annikitsuararsuovoq	Nunat tamalaat akornanni iliuuserineqartartut tunngavigalugit suliaqarnikkut imaani uumassuseqarfinnut uumaffiusunullu kinguneqarnissaat killeqassasoq naatsorsuutigineqarpoq.

## 13. Sumiiffimmi atuineq kulturikkullu kingornussat

### 13.1 Maannakkut avatangiisit

2.150.000 kvadrat kilometerinik isorartutigisumik sineriaqarluni Kalaallit Nunaat nunarsuarmi qeqertani annerpaavoq. Silap nillernera, sikoqarnera avinngarusimallunilu inissisimanera pissutigalugu Kalaallit Nunaat maanna innuttaasukippoq. Kalaallit Nunaanni innuttaasut 57.000-iunissaat missiliorneqarpoq [69].

Kalaallit Nunaanni nuna pisiarineqarsinnaanngilaq, nuna "tamanit atorneqartoq" kalaallit tamarmik akisussaassusilimmik atorsinnaavaat. Nunaateqarnermut isernissamut aalajangersimasuniit, assersuutigalugu savaatilinniit, pisariaqartillugu, Naalakkersuisut atuisut nunamik atuinissamut piumasaqaatinik akuersinissaat piumasaqaatigisarpaat. Illuliortoqarpat illu pigilersinnaavaat, nunali illuliorfigisaq atorneqaannassaaq.

Kalaallit Nunaata annerpaartaa sikumik qallersimavoq, Kalaallit Nunaatalu 0,6 %-ia nunaateqarfittut taamaallaat atorneqarsinnaasutut naatsorsorneqarsimavoq, annermik Kommune Kujallermi. 2014-imni Kalaallit Nunaanni savaateqarfiit 41-sut akornanni 35-it Narsami, Narsarsuarmi Qaqortumilu ingerlanneqarput.

Kuannersuarmi atortussaanngitsuuvisik Narsamit 7,5 km-inik ungasitsigisumi avannaata kangianiippoq. Narsap innuttaasui 1600-usut Erik Aappalaartup Nunaata kujataata ingeraniipput, suliniummullu qaninnerpaallutik. Qaqortoq (innuttaasut 3.000-it missaanniittut), suliniutip kujataata kuja-kangisissuaniippoq, illoqarfiillu anginersaata tulleralugu.

Najugaqarfiit allat suliniutip qanittuaniipput tassaasut nersutaateqarfik Narsallu iluata ilaani illuaqqat.

Iolloqarfimmi atugassamik 2011-mi aamma Orbiconimit 2015-mi misissuisoqarpoq [54]. Narsap eqqaani piniarneq aalisarnerlu inuussutissatut pingaaruteqartutut Orbiconimi paasineqarpoq, tamannalu ilaqtariippassuarnut pingaarnertut isertitaqassutaalluni. Illoqarfimmi aalisariutit amerlanerit Narsap kangerlusa eqqaanni annikitsumik suliaqarnerupput. Narsami inuit 30-t tungaannoortut aalisartuuneq pingaarnertut inuussutissarsiutigaat. Tamatuma saniatigut inuit 10-15-it aalisarnermit isertitaqarnermi saniatigut inuussutissarsiutigalugu aalisarsinnaanermut akuersissuteqarput. Ukiuni amerlanerni saarullik, suluppaagaq, ecaluk, geerarlu iluanaarniutigalugu aalisarneqartartutut pingaarnerpapput. Ukiukkut kingusissukkut upernaakkullu suanniarneq pingaaruteqartorujussuuvvoq.

Naak puisip iluanaarniutigalugu piniarneqartarnera annikinnerugaluartoq, isertitaqarnissamut pingaaruteqarpoq pingaartumik nammineq tuniniaanikkut neqimillu tunniussinermut. Aammattaaq Narsami ilaqtariippasuit akornanni nerisassatut pingaaruteqarpoq. Puisit Narsap kangerluuta eqqaani pingaartumik Ikersuarmi Sermilik Avannarlermilu piniarneqartarput. Suussuseqatigiinni natsit piniagaanerupput, qaammatinili aasaanerani aataat aamma piniagaasarlutik.

Narsami innuttaasut akornani ukiukkut aqiserniarneq ukalinniarnerlu nuannarineqartorujussuupput. Taakku pingaartumik sungiffimmi piniarnikkut ingerlanneqartarput Narsallu avannaata kangiani pisarlutik.

Ujaqqanik katersisartut pinnersaatinik iluanaaruteqarniartut namminerluunniit pissaminnik katersisartut misissuiffimmi tamarmi ujaasisarput. Ujaqqani nalikinnerusoq "Tuttupit" pissarsiariniassallugu nuannarineqaaq taannalu Kuannersuarni annerusumik nassaassaasarpoq. Narsami innuttaasunit ikittunnguit misissuiffiup nalaani ujaqqanik katersisartuupput. Inuit allat

sisamaniit tallimat sumiiffinni allanik ujaqqanik katersanik tuniniaasarpuit, ilaat qillersarlugit pinnersaasiat imaluunniit ujaqqatut aqoqangitsutut katersisartunut pinnersaataarniarfinnullu tunineqartarlutik.

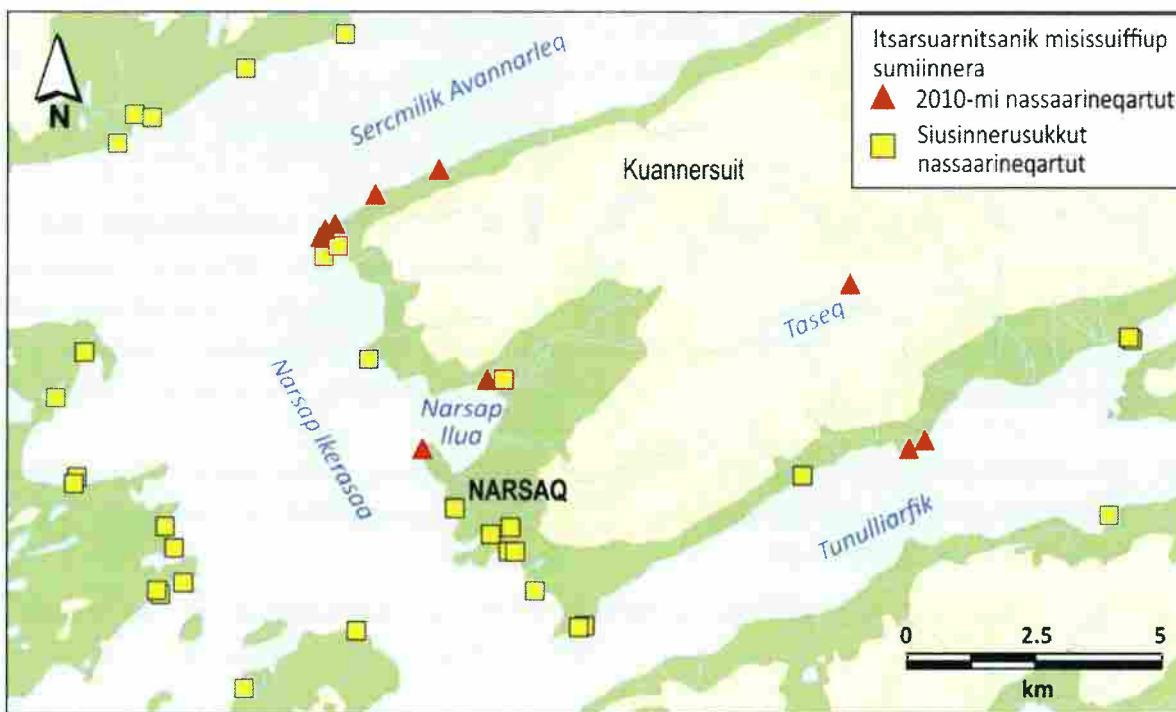
Narsami eqqaanilu takornariaqarneq killeqalaartukasiuvog. Takornariat Narsamut ikittartut amerlanertaat Kalaallit Nunaata kujataani angalaarnermini illoqarfimmi pisunut assigiinnngitsunut takornariarlutik tikittarput. Taamaakkaluartorli takornariat ilaat nammineerlutik tikittarput akunnittarfiaqqamilu najugaqartarput Narsallu lluanut takornariartarlutik.

Paarnartarneq Narsallu eqqaani qaqqunut pisuttuarneq innuttaasut akornanni nuannarineqartuupput. Ilaat Narsaq kangerluanut eqalunniariartortarput.

### 13.1.1 Itsarnisarsiornermit kulturikkullu kingornutassat

Nunatta Katersugaasivia Allagaateqarfiata Kuannersuit eqqaanni itsarnisarsualerinermi soqutigisaat misissuiffigai (Kapel 2009, Myrup 2010) [40][48].

Erik Aappalaartup nunaata qeqertaasartaata sissaani itsarnitsat arlallit nassaarineqarsimapput (Takusassiaq 56). Amerlanerpaartaat taakkua naggueqatigiit Inuit thulekulkurip nalaanit sinnikoraat (Jiisusip inunngornerata kingorna 1300 - Oqaluttuarisaanermi pingaarutillik) aammalu naggueqatigiit Inuit oqaluttuarisaanerneersut. Sumiiffiit taakku aalajangersimasumik ukiumi illoqarfiupput, matumani ivikkanik illuliat tupeqarfialla ilaallutik.



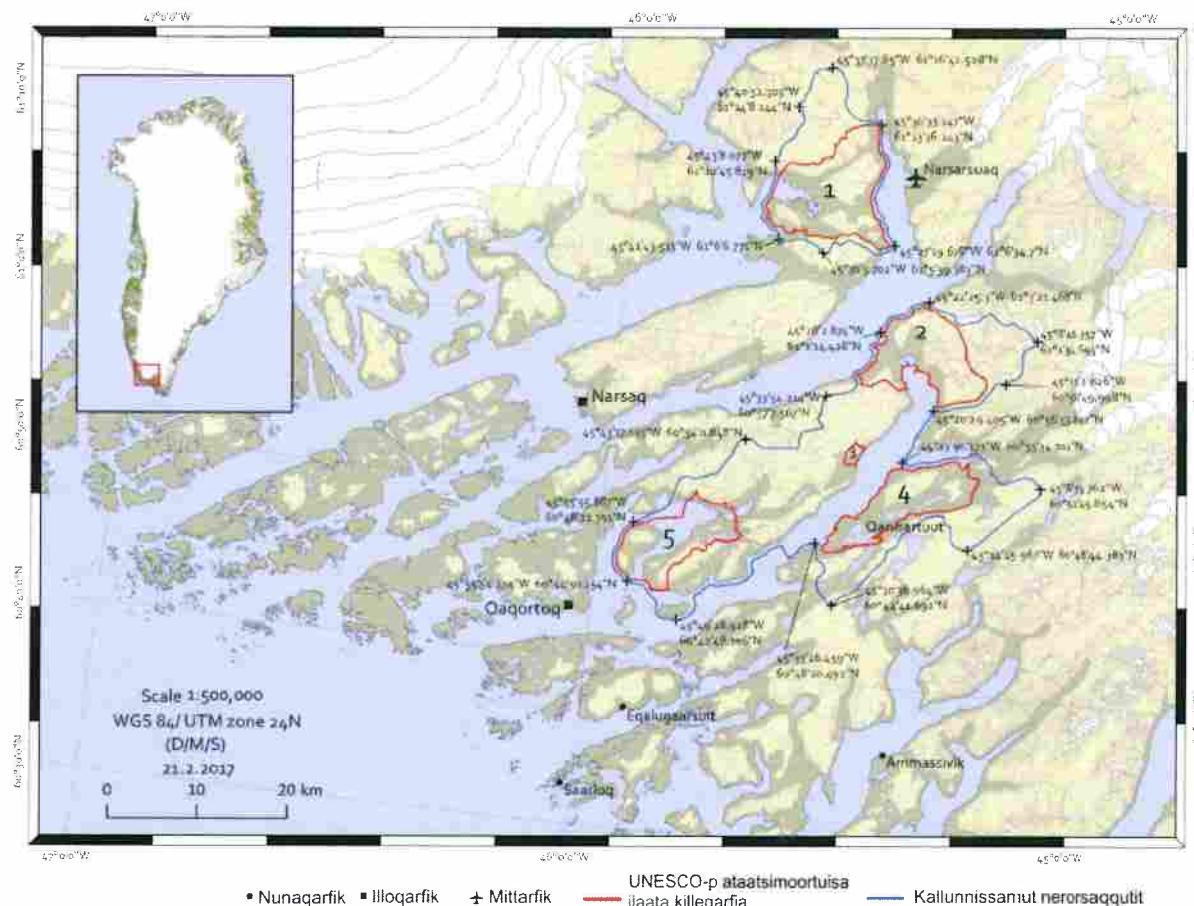
Takusassiaq 56 Narsami/Kuannersuarni itsarnitsanik misissuiffiit

Qallunaatsiaat najugaqarfiat, ukiumi 500-ip missaanit 1500-p missaata nalaani pilersinneqarpoq, tassani nunaateqarferujussuaqarpoq Narsallu lluata eqqaani /Dyrnæsimi Narsap kuuata aallartiffiata avannaatunginnguani oqaluffeqarluni. Ullumikkut sananeqarsimasut ataasiakkaat 18-iupput (matumani ujaqqanik illuliaq ivikkanik iigallit sinnikui arlallit ilaallutik).

2017-imi sumiiffiit tallimat Kalaallit Nunaanni issittup kiannerulaartortaani savaaateqarfiusimasut, taaguutaatigut taalluarlugu Kujataa, UNESCO-p nunarsuarmi eriagisassatut allattorsimaffianut ilanngunneqarsimavoq. Sumiiffiit taakku Tunulliarfiup aammalu Igalkup kangerluanniippuit (Takusassiaq 57), ukuullutillu:

- Sumiiffik 1 - Qassiarsuk
- Sumiiffik 2 - Igaliq
- Sumiiffik 3 - Sissarluttoq
- Sumiiffik 4 – Tasikuluulik (Vatnahverfi)
- Sumiiffik 5 - Qaqortukulooq (Hvalsey)

Kujataani taakku tallimaasunit, qallunaatsiaat Kristusip kingorna 900-kkunniit 1400-kkut qiteqqunnerinut taavalu Inuit 1780-ikkunniit ullumikkumut savaatilinnik immikkoortunik marlunnik ingeratsisoqarsimanera inooriaaseqartoqarsimaneralu takutippaat. Sumiiffik 5 Suliniummut qaninnerpaamiippoq, sumiiffiup killeqarfianiit Suliniummut 18 kilometerit missaannik ungasissuseqarluni.



Takusassiaq 57 Kujaata UNESCO World Heritage Sites (UNESCO, 2017)

## 13.2 Sunniutigisinjaasai

Sumiiffinni atuinermut kulturikkullu kingornussanut kingunerisinnaasai

- Suliniummi sanaartornerup ingerlatsinerullu sumiiffimmi innuttaasunut killiliissapput
- Suliniummi sanaatorneq ingerlatsinerlu sumiiffimmi kulturikkut kingornussanut sunniuteqarsinnaavoq.

Inuaqatigiinnut kinguneri siamasinnerusut Suliffeqarfiup SIA-ni nalilerneqarput.

### 13.2.1 Illoqarfimmi atorneqarnissaanut killiliineq

Ukalerniarnerit miluumasunniarnerillu ilaat misissuiffiup nalaani pisarput, uumasunillu ukuninnga piniarnerit amerlanersaat qaqqaniittarput, Narsaq qimallugu. Sanaartorup ingerlatsinerullu nalaani isumannaallisakkami "piniartoqaqqusaassangilaq", matumani aallaasisoornissamik ajutoornissat pinaveersaartinniarlugit. Sumiiffik eqqortoq illoqarfipu oqartussaasui peqatigalugit isumaqtigisiutigineqassaaq.

Narsami arnat aasaanerani ukiakkullu paarnaqutertartarlillu kigutaarnartartarput. Ornigarneqarnerusartut tassaapput Narsap kujataata kangianiittut avannaatalu tungaani qaqqaniittut. Ilaat Narsap Iluanut aamma nuniagiartarput. Umiarsualivimmuts-Aatsitassarsiorfimmut aqqummi suliffiup nalaa minillugu nuniagiartarnerit siornatigutulli ingerlaannassapput. Narsami innuttaasut ikittunnguit Kuannersuarni maanna Tuttupitnik katersilaartarput. Narsami innuttaasut allat pingasut ujaqqanik iluatinnartunik sumiiffimmi katersisartut ilimagineqarpoq. Sillimaniarneq tunngavigalugu aatsitassarsiorfiup Suliffissuullu eqqaanukartoqarnissa sanaartornerup ingerlatsinerullu nalaani akuerisaassanngilaq.

Sumiiffiup ilaani allami ujaqqanik nalikinnerusunik aamma nassaassaqartarpoq.

Sermilik Avannarlermi Narsallu kangerluata allat eqqaanni puisinniartoqartarpoq. Puisinniarnissamut killilersuisoqarnissa naatsorsuutigineqanngilaq taamaallat Narsap Iluani Sermiliullu Avannaani Suliffissuarmit imermik salitamik aniatitsiviup eqqaani "piniartoqaqqusaannginneranik" killilersuisoqassaaq. Sumiiffiit taakku annertussusissaat illoqarfimmi attuumassuteqartumik oqartussaasullu isumaqtigisiutigineqassapput. Sumiiffiillu puisinniarfiusrnerat qaqtigoortuummat matuma kingunera annikissaaq.

Inuussutissarsiutigalugu sunngiffimmilu aalisartut ilaat kangerlunni Narsap eqqaani Sermiliup Avanna ilanngullugu aalisarfigisarpaat [54]. Narsap kuuata ataatungaani equalunniarneq Narsami innuttaasut akornanni nuannarineqarluarpoq. Aalisarneq sanaartornermi suliaqarnermit sunnerneqarnavianngilaq. Taamaallaat illoqarfimmut qanittunnguami Umiarsualiviup eqqaani aalisarnissaq perarfissaassanngilaq. Aammattaaq Sermilik Avannarlermi Suliffissuarmit imermik salitamik aniatitsiviup eqqaani "aalisartoqaqqusaannginneranik" pilersitsisoqassaaq. Tamanna aalisarnermut kinguneqassagunangilaq, tassami sikorsuaqqat tassani akulikissusaat pissutigalugu aalisarnissaq ajornakusoortarmat. Narsap kuuani equalunniarneq sanaartornerup nalaani ingerlatiinnarneqarsinnaavoq.

Narsap Iluani Pisunneq, arpanneq, pisuttuarneq ilaatigullu biilerneq Narsami innuttaasut akornanni takornarianillu atugaasarpoq. Sillimaniarneq pissutigalugu Umiarsualiviup-Aatsitassarsiorfiup Aqqutaatigut biilerneq pisuttuarnerlu inerteqqutaapput. Aatsitassarsiorfiup aamma Suliffissuup eqqaat sumiiffiillu suliniummi atortoqarfiit, TSF ilanngullugu inuinnarnut matoqqatinneqassapput.

Iluata annerpaartaa suliniummit sunnerneqassanngilaq, sunngiffimmilu atorneqarnissaanut ammassalluni.

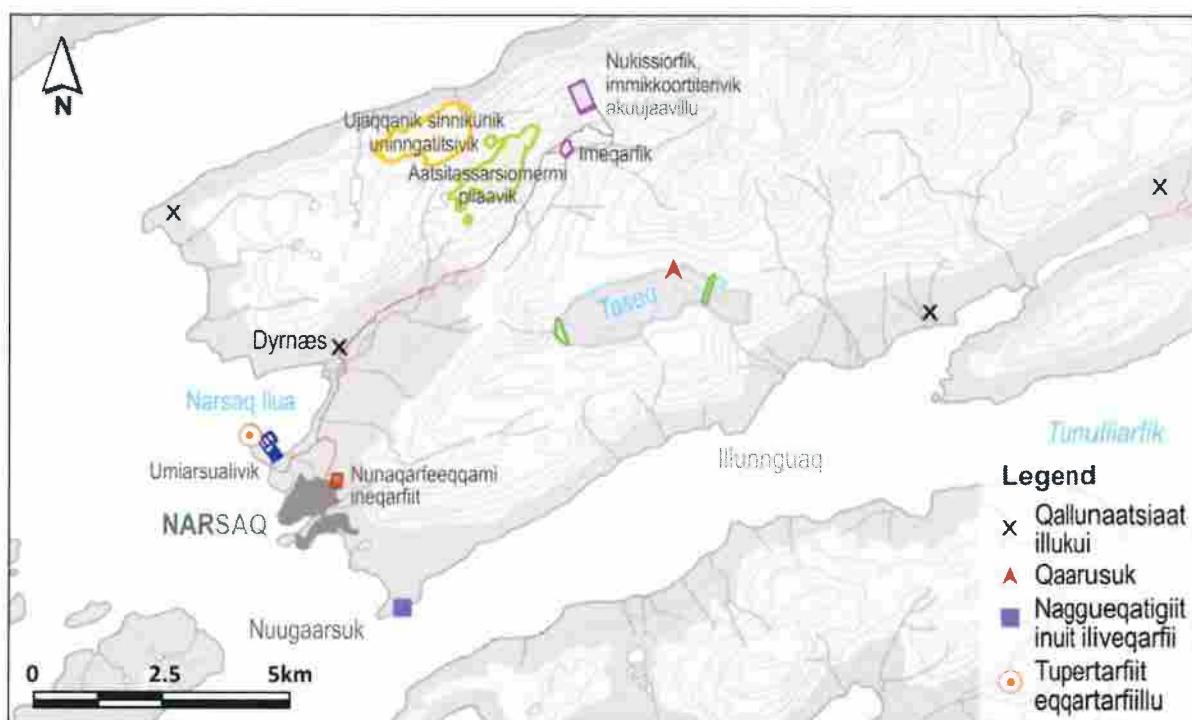
### 13.2.2 Sumiiffiit kingornussaqarfiusut akornuserneqarnerat

Nunatta ketersugaasivia allagaateqarfialu Misissuiffiup Eqqaani kingornutassiannortitat, qallunaatsiaat saveateqarfiat Dyrnæs aamma Narsap Iluata sissaa nagueqatigillu inuit

nunaqarfigisimasaat ilanngullugit upfernarsarpai [40][48]. Qallunaatsiaat nunaataata sunnerneqannginnissaa pinarlugu umiarsualiviup sumiiffia aalajangerneqarpoq.

Sumiiffiit marluk sanaartornermit sunnerneqassapput: Tasip sineriaani ujaqqanik illuliaq (Taseq 60V2-01V-071) aamma Umiarsualiviup qanittuani tupeqarfik aallaaniartarfillu (Nuugaarmiut 60V1-00I-169) Tunup qeqertaasaata nuuaniittoq [48] (Takusassiaq 58).

Qaarusuup ulinneqarnissaa ilimanarpoq aallaaniartarfillu ingutserneqassalluni.



Takusassiaq 58 Itsarsuarnitsanik misissuiffiit.

Sanaartornerit aallartinnginneranni Nunatta Katersugaasiviata Allagaateqarfiata sumiiffiit immiullugillu nalunaarsussavai.

UNESCO-p nunarsuarmiunut eriagisassanngortitaq qaninnerpaaq (Qaqortukulooq) Suliniummit 18 kilometerinik ungasitsigisumiiippoq. Suliniut tassunga UNESCO-lluunniit eriagisassanngortitaanut allanut sunniuteqanngilaq.

### 13.3 Pakkersimaartitsinerit

- Nunatta Katersugaasiviata Allagaateqarfiatalu itsarsuarnisat sannaat misissuiffagalugillu nalunaarsussavai
- Sanaartornerup ingerlatsinerullu nalaani nunap immikkoortuani isumannaallisaanermi 'piniartoqaqqusaannginneranik' atuutilersitsisoqassaaq.
- Sanaartornerup ingerlatsinerullu nalaani Narsap Iluani isumannaallisaanermi 'piniartoqaqqusaannginneranik' atuutilersitsisoqassaaq
- Sanaartornerup ingerlatsinerullu nalaani Sermilik Avannarlermi imermik kuutsitsiviup eqqaani 'aalifarlioqqusaanngitsumik' atuutilersitsisoqassaaq.

### 13.4 Kingunissaatut ilimagisat

Suliniutip sumiiffimmi atuinermut kulturikkullu kingornutassanut kingunissatut ilimagisat uani ataani nassuaatigineqarput.

Kingunissaa	Suliniutip killiffia	Allilerin eq	Sivisussusia	Pingaaruteqas susia	Nalilersuineq
Kingornutassanngortitsiffiit akornuserneqarnis saat	Sanaartorneq	Misissuiffik	Qaqgumulluunnit	Annikippoq	Kuussup Tasip sineriaani qaarusuup tupeqarfiallu aallaaviartarfiallu Tunup qeqertaasaata nuuaniittup akornuserneqarnerat.
UNESCO-p Nunarsuarmioqatiginnut Kingutassiissutaasa akornuserneqarnerat	Sanaartorneq Ingerlatsineq	Misissuiffik	Aatsitassarsior nerup sivisussusaa	Annikitsuarars uuvod	Suliniummut ungassisusaa pissutigalugu akornusiiisoqaranilu sunniuteqassanngilaq.
Illoqarfimmit atuineq	Sanaartorneq Ingerlatsineq	Misissuiffik	Piffissamut sivisuumut	Annikitsuarars uuvod	Illoqarfimmiunut piniarfissat, aalisarfissat piorsarsimassuserlu malillugu atorneqartartut killilersuerni taamaallaat atorneqaqqusaassangillat soorlu Umiarsualiviup eqqaani Sermilik Avannariullu eqqaani igitsisarfimmi aalisartoqqaqqusaanngitso qassalluni. Taamaakkaluartorlitamanna pingarpallaarnavianiingilaq, mikisunimmi angisuunillu sikoqartarnera pissutigalugu tamaani nalinginnaasuuunngilaq

## 14. Tunuliaqutat

- [1] Amec Foster Wheeler Earth & Environmental UK Ltd. 2017. Flotation Tailings and Chemical Residue Storage Facilities Feasibility Study Kvanefjeld Rare Earth and Uranium Project, Greenland. 256 pp.
- [2] AMEC Minproc. 2011. Kvanefjeld Multi Element Project Tailings Management Options, Presentation, 26 slides, 14 March 2011.
- [3] ARCADIS. 2015b. Uranium Product Transportation Assessment, Kvanefjeld Multi-Element Project, Narsaq Area, Greenland.
- [4] ARCADIS. 2015c. Radiation Monitoring Plan Outline, Kvanefjeld Multi-Element Project, Narsaq Area, Greenland. 7 pp.
- [5] ARCADIS. 2019a. Radiological Assessment for the Kvanefjeld Multi-element Project, Narsaq Area, Greenland. 453 pp.
- [6] ARCADIS. 2018a,. Radon and Thoron Releases – Mining the Kvanefjeld Rare Element Resource, Narsaq Area, Greenland. 40 pp.
- [7] ARCADIS. 2018b. Consequence Assessment of Tailings Dam Failure for the Kvanefjeld Project. 47 pp.
- [8] Auerbach, N. A., M. D. Walker & D. A. Walker, 1997. Effects of roadside disturbance on soil and vegetation properties in Arctic tundra. Ecological Applications, 7: 218–235.
- [9] Boertmann, D., Lungs, P., Merkel, F.R. and Mosbech, A. 2004. The significance of Southwest Greenland as winter quarters for seabirds. Bird Conservation International, 14: 87-112.
- [10] Boertmann, D. 2007. Grønlands Rødliste, 2007. Direktoratet for Miljø og Natur, Grønlands Hjemmestyre. 152 pp.
- [11] Boulanger, J., K.G. Poole, A. Gunn and J. Wierzchowski, 2012. Estimating the zone of in-fluence of industrial developments on wildlife: a migratory caribou *Rangifer tarandus groenlandicus* and diamond mine case study. Wildlife Biology 18(2): 164-179.
- [12] Canada, 2015. Canadian Council of Ministers of the Environment, 2015. Link: <http://ceqg-rcqe.ccme.ca/>. List of elements as downloaded per September 2015
- [13] Christensen, T., Falk, K., Boye, T., Ugarte, F., Boertmann, D. & Mosbech, A. 2012. Identifikation af sårbare marine områder i den grønlandske/danske del af Arktis. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. 72 pp.
- [14] Danish Maritime Authority Order no. 417 of 28 May 2009: “Order on technical regulation on safety of navigation in Greenland territorial waters.”
- [15] DHI. 2015a. Kvanefjeld Marine Discharges and Fjord Dynamics – Ecotoxicity test of the mixture of TWP and Barren Chloride.
- [16] DHI. 2015b. Kvanefjeld Marine Discharges and Fjord DynamicsKvanefjeld Marine Discharges and Fjord Dynamics - Modelling and Interpretation of Ecotoxicology Studies. 101 pp.

- [17] DHI. 2019. Kvanefjeld Marine Discharges and Fjord Dynamics - Modelling and Interpretation. 93 pp.
- [18] ECHA 2008. Guidance on information requirements and chemical safety assessment. Chapter R.10: Characterisation of dose [concentration]-response for environment.
- [19] ERM. 2019a. Air Quality Assessment – Project. 219 pp.
- [20] ERM. 2019b. Greenhouse Gas Assessment – Kvanefjeld Uranium Mine Project. 42 pp.
- [21] Enrberg Simonsen, C. 2014. Botanical investigations concerning the GME mining Project at Kvanefjeld in south Greenland 2013-14. 42 pp.
- [22] Feilberg, J. 1984. A phytogeographical study of South Greenland: Vascular plants. Meddelelser om Grønland, Bioscience 15. 72 pp.
- [23] GHD. 2018a. Kvanefjeld Rare Element Mine: GOLDSIM Life of Mine Modelling (Water, Fluoride and Uranium). 50 pp.
- [24] GHD. 2018b. Kvanefjeld multi-element project. Preliminary groundwater impact assessment from tailings. Technical report for GMEL, October 2018
- [25] GHD. 2019. Downstream Tailings Dam Wall Safety. Letter, May 2019. Discussion of downstream construction of tailings facilities.
- [26] GoG 2009. Regulations for disposal of hazardous waste (Regulativ for bortskaffelse af miljøfarligt affald).
- [27] Greenland Minerals and Energy Limited (GML). 2015a. CO<sub>2</sub> reduction from Uranium production. 5 pp.
- [28] Greenland Minerals and Energy Limited (GML). 2015b. Project – Dust Control Plan. 50 pp (GoG 2015) Guidelines for preparing an Environmental Impact Assessment (EIA) report for mineral exploitation in Greenland.
- [29] Greenland Minerals and Energy Limited (GML). 2016. Feasibility Study Update. 501 pp.
- [30] Greenland Minerals and Energy Limited (GML). 2019c. Narsaq Water Requirements and Mine Water. 11 pp.
- [31] Greenland Minerals and Energy Limited (GML). 2019a. DCE Waste Rock Run-off Calculation using Humidity Cell Test Results. 27 pp.
- [32] Greenland Minerals and Energy Limited (GML). 2019b. Narsaq Water Requirements and Mine Water. 13 pp.
- [33] Grønlands Fiskeriundersøgelser. 1982. Fjeldørredundersøgelser i Narssaq Elv, 1981. 36 pp.
- [34] Grønlands Statistic. 2015. Greenland in Figures 2015. 40 pp.
- [35] International Atomic Energy Agency Safety Standards series No. RS-G-1.6, Vienna 2004. 95 pp.
- [36] International Atomic Energy Agency. 2009. Best practice in environmental management of uranium mining. 47 pp.

- [37] International Atomic Energy Agency. 2009. NF-T-1.1: Establishment of Uranium Mining and Processing Operations in the Context of Sustainable Development. 68 pp.
- [38] International Atomic Energy Agency. 2018. SSR-6: Regulation for the Safe Transport of Radioactive Material. 165 pp.
- [39] Joint Ore Reserves Committee (JORC) 2012 Australasian Code for reporting of exploration results, mineral resources and ore reserves.
- [40] Kapel, H. 2009. Archaeological interests in the area around Kvanefjeld, Narsaq. Preliminary evaluation of the vulnerability of ancient, protected monuments. Nunatta Katersugaasivia Allagaateqarfialu. Greenland National Museum and Archives. 9 pp.
- [41] IMO. 2009. Recommendation A.1024 (26). Guidelines for ships operating in polar waters.
- [42] International Maritime Organisation 1973. International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL) Adoption: 1973 (Convention), 1978 (1978 Protocol), 1997 (Protocol - Annex VI); Entry into force: 2 October 1983 (Annexes I and II). [http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-\(MARPOL\).aspx](http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL).aspx) accessed June 2018
- [43] International Maritime Organisation 2004. International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments (BWM), Adoption: 13 February 2004; Entry into force: 8 September 2017. [http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Control-and-Management-of-Ships'-Ballast-Water-and-Sediments-\(BWM\).aspx](http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Control-and-Management-of-Ships'-Ballast-Water-and-Sediments-(BWM).aspx) accessed June 2018
- [44] International Maritime Organisation 1990. International Convention on Oil Pollution Preparedness, Response and Co-operation (OPRC), Adoption: 30 November 1990; Entry into force: 13 May 1995, [http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-on-Oil-Pollution-Preparedness,-Response-and-Co-operation-\(OPRC\).aspx](http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-on-Oil-Pollution-Preparedness,-Response-and-Co-operation-(OPRC).aspx) accessed June 2018
- [45] Mineral Resources Authority. 2015. Guidelines for preparing an Environmental Impact Assessment (EIA) report for mineral exploitation in Greenland. 24 pp.
- [46] Mosbech, A., Boertmann, D., Olsen, B.Ø., Olsvig, S., von Platen, F., Buch, E., Hansen, K.Q., Rash, M., Nielsen, N., Møller, H.S., Potter, S., Andreasen, C., Berglund, J. & Myrup, M. 2004. Spill Sensivity Atlas for south Greenland Coastal Zone. National Environmental Research Institute, Denmark. 341 pp. - NERI Technical Report No. 493.
- [47] Myers-Smith, I.H., B.K. Arnesen, R.M. Thompson and F.S. Chapin III, 2006. Cumulative impacts on Alaskan Arctic tundra of a quarter century of road dust. *Ecoscience* 13(4): 503-510.
- [48] Myrup, M. 2010. Archaeological survey Narsaq 2010. Nunatta Katersugaasivia Allagaateqarfialu. Greenland National Museum and Archives. 18 pp.
- [49] Nielsen, S.P. 2005. Radionuclides in seal flesh and liver. In Proceedings of the Summary Seminar within the NKS-B Programme 2002-2005. 24-25 October 2005, Tartu, Estonia. Page 89-93.

- [50] OECD Nuclear Energy Agency (NEA). 2014. Managing Environmental and Health Impacts of Uranium Mining.
- [51] Orbicon. 2014a. Kvanefjeld Hydrology. 41 pp.
- [52] Orbicon. 2015a. Kvanefjeld Multi-element Project – Noise Assessment. 41 pp.
- [53] Orbicon. 2015b. Water Quality Assessment of Tailings - Water and Waste Rock Run off. 97 pp.
- [54] Orbicon. 2015c. Local Use Study Kvanefjeld. 35 pp.
- [55] Orbicon. 2015d. Oil and Chemicals and Assessment of Potential Impacts of Spills, Technical Report. 53 pp.
- [56] Orbicon. 2017. Note Concerning Review of the Hydrology and Water Mass Balance in the Project. 28 pp.
- [57] Orbicon. 2018a. The Natural Environment of the Study Area. 106 pp.
- [58] Orbicon. 2018b. Water Quality Assessment of Tailings - Water and Waste Rock Run off. 97 pp.
- [59] Orbicon. 2018c. Note on Wind Dispersion of Polluted Water from Taseq.
- [60] Orbicon 2018d. Taseq Basin – Groundwater Hydrology.
- [61] Orbicon 2019. Safe Fluoride Levels in Taseq Tailings Dam. Technical Report. June 2019.
- [62] Pacific Environment Limited. 2015a. Air Quality Assessment – Project. 172 pp.
- [63] Pacific Environment Limited. 2015b. Greenhouse Gasses Assessment – Project. 18 pp.
- [64] Rambøll Danmark 2014 Kvanefjeld Port Feasibility Study, Prepared for Greenland Minerals and Energy December 2014
- [65] SENES Consultants (an ARCADIS Company). 2014a. Kiggavik Project Transportation Risk Assessment, Prepared for: AREVA Resources Canada Inc.
- [66] SENES Consultants (an ARCADIS Company). 2014b. Risk Assessment of Transportation of Uranium Ore Concentrate (UOC) in Canada, Prepared for: AREVA Re-sources Canada Inc.
- [67] SGS Lakefield Oretest Pty Ltd. 2013. Geochemical/Environmental Testwork on Kvanefjeld Materials.
- [68] SRK Consulting. 2017. Project Mining Study. 74 pp.
- [69] Shared Resources Pty Ltd (2018) Greenland Minerals Kvanefjeld Project Social Impact Assessment. 304 pp.
- [70] UNSCEAR. 2008. Sources and Effects of Ionizing Radiation. 179 pp.
- [71] WHO. 2017. Guidelines for Drinking-water Quality. 4th Ed. 631 pp.
- [72] Wood Group 2018 TSF Environmental Risk Assessment Tailings Disposal and Closure Cover Options Document No. L157-18-R2429.

**llanngussat**

## **Tapiliussaq A - Avatangiisnik aqutsinermut nassuaat**

## Siulequt

Avatangiisinut Kingunerisassaanik Nalilersuineq suliassap pilersaarusrornerani suussusersineqarput Suliniummik isumaqatiginninniartup avatangiinut ajornartorsiutit qanoq aaqqiissuteqarfinginiarnerai avatangiisinut aqutsinermut pilersaarummi nassiaatigineqarpoq. EMP-ip pisussaaffinnut tamanut kikkut akisussaasunersut aamma inuttarsivai.

## Kuannersuit Avatangiisinik tunngatillugu aqutsinermut nassuaat

Suliniutip avatangiisinut aqutsinissamut tunngatillugu nassuaataa (EMP) pisussaaffinnik ingerlatsinerminilu suliniutip GML-ip avatangiisinut aarlerinartunut akuersarneqarsinnaasumik aqutsinissamik qulakkeeriniarneraa.

EMP-imi Suliniutip killiffii tamarmik attuumassutilittut eqqartorpai

- Aqutsinissap immikkoortuni tamani kingunissat AKN-imi suussusersineqarput
- Avatangiisinut kingunerusinnaasai
- Kinguneqarfiusunut tamanut pakkersimaartitsineq
- Pisussaaffinnut tamanut inuk akisussaasoq

EMP-mi pisussaaffiliinikkut suliniutip sivisussusaani avatangiisini suliaqarnerit ekoortitsitsinissallu tunngavilernissaat anguniarneqarpoq.

EMP sulinermullu ingerlatseriaaseq Suliniutip atuunnera tamaat misissorneqartarlutillu nutarterneqartassapput. EMP-mi avatangiisit pillugit aqutsinermi pisussaaffit isumaqatigiissutit pappiliartaanni teknikkikkullu nalunaarsuinerni Suliniummut suliarineqarsimasuni ilaasassapput. GML-ip sulisui tamarmik, sanaartugassanik suliassineqartartut suliniummilu sulisut allat suliniutip aallartinnerani EMP pillugu ilisimatinneqassapput. Suliniutip immikkoortuini tamani avatangiisit pillugit aqutsinermi iliuuserineqartussat aalajangersimasumik nakkutigineqassapput, iliuuserineqartussat amigaatigineqartut arlaat iluarsartuussinissallu naammassineqartassapput.

EMP matuma ataani saqqummiunneqartoq sinaakkutaavoq ukuninngalu ilaqlarluni:

- Aqutsinissamut pilersarut avatangiisinut akornusersuinernik annikissisaanermi mingutsitsinernillu tamanik annikillisaanermi suliarineqartussanik erseqqissaaneruvoq;
- Ingerlatsinermi siunertarisap piviusunngortinnissaanut inuttat, akisussaasut oqartussallu nassuaatignerat.

EMP-mut sinaakkutarineqartoq qulaani takussutissiarineqarpoq. Takussutissat paassisutissanik ukununnga attuumassuteqartunik ilaqlarput:

- Suliniummi suliati  
Suliniummi suliarineqartussat avatangiisinut sunniuteqarsinnaasutut imaluunniit aarlerinartoqartitsisutut suussusersineqartut.
- Avatangiisinut kingunerit  
Suliaqarnerit kingunerisa nassuaatigineqarnerat (soorlu mingutsitsinerit imaluunniit avatangiisinut pissusissamisoortumik akornusiinerit)
- Iliorneq  
Pakkersimaartitsinerit imaluunniit avatangiisinut kingunernik suussusersineqartunik pinaveersaartitsineq imaluunniit annikillisaaneq; aamma
- Akisussaassuseq  
Suliffeqarfik peqataasullunniit pinaveersaartitsinissamut akisussaasut atulersinneqassapput.

Takussutissianiittunik Ingerlatsinermi pisussaaffiit naammassineqarnissaanut akisussaaffiit GML-ip suliarinnittuinut ingerlatinneqassaapput. Suliariumannittussarsiuussinermi allakkani isumaqatigiissutinilu tamani ilaatinneqartup tassa avatangiisinut akisussaassuseqarnissamut isumaqatigiissutip ineriertortinnejnarnerani GML-ip suliarinnittussat naleqquttumik akisussaassuseqartumik aqutsinissamut malinninnissai pisussaaffilissavai.

GML-ip suliarinnittunut naleqquttumik pisussaaffiliinermik qulakkeerineq aqutsinermi akisussaaffinnik pisussajunnaarsitsissanngitsoq paasivaa. Pinngitsoornani akisussaasutut pisussaaffiit GML-imik sulisuni attuumassutilinniippoq, taakkulu naliginnaasumik aatsitassarsiorfimmi aqutsisupput aamma/imaluunniit suliffeqarfiup avatangiisit pillugit aqutsisuani.

Suliniutip Kalaallit Nunaannit akuerineqareernerata kingorna qinngorernut aalajangersimasumik aqutsinissamut pilersaarutit aamma igitanik qinngornilinnik aqutsinissamut pilersaarut pilersinneqassapput.

#### *GML-ip avatangiisinik aqutsinermut nassuaataa*

Sulinerup aallartinnginnerani International Organization of Standardizationip ISO 14001-imik malittarisassiaa EMS-imik aqutsinermut tunngasoq malillugu GML-ip avatangiisinik aqutsinermut nassuaammik (EMS) ineriertortitsinissaq pisussaaffigaa.

Suliniutip malitsigisaanik avatangiisinut kingunernik annikillisaanissamik aamma aqutsinermi ingerlatseraatsimik aaqqissuussinissaq EMS-ip siunertaraa. GML-ip Kalaallit Nunaanni avatangiisit pillugit aalajangersakkanik malinninnissaa, avatangiisinut kinguneqartitsinnginnerunissaa, aarlerinartunik annikilliliinissa sunniutinut takussutissaqartitsinissa avatangiisinullu kusanartumik naammassinninnissaanut EMS ikiortaassaaq.

The ISO 14001 (2004) periusimik - Pilersaarut-lliuuseq-Misissuineq-lliuuseqarneq-mik tunngaveqarpoq:

- **Pilersaarut**  
Kattuffiup avatangiisinut politikkianik naapertorlugu pisariaqartunik inernernik tunniussinissamut anguniagassanik suliaqarnerillu pilersitsinissaq.
- **Lliuuseq**  
Sulissuteqarnerik naammassinninneq.
- **Misissuineq**  
Avatangiisinut politikkumut, sinertanut, anguniakkanut, inatsisitigut allatigullu piumasaqaatinut tunngatillugu nakkutiginninnerit suliniutillu ingerlanerat aamma angusanik nalunaarutit.
- **Lliuuseqarneq**  
Avatangiisinik aqutsinermut nassuaatip pitanngorsartuarnissaanut ingerlaavartumik lliuuseqarneq

GML-ip EMS-iata Suliniut pilersaakkamik, misissukkamik, nakkutigisamik, nalunaarsukkamik kukkunersiukkamillu ingerlanneqarnissaannut atatillugu avatangiisinut pisussaaffiit qulakkeerutaassapput. Avatangiisinut atatillugu pisut nalunaarutigineqassapput, misissorneqassapput, misissoqqissaarneqassapput allaatigineqassallutillu. Pisumik misissuinermit paassisutissarsiat pisartunik nakkutilliinarneq pinaveersaartitsiniarnerillu pisartunik nungutitsisussanik aaqqissuutissanik suliniutinik ilaqaqtut ineriertortinniarlugit misissorluaqqissaarneqassapput. Sulisut, suliarinnittut suliarinnittuni sulisut tamarmik EMS-imik Kuannersuarnilu naleqqussarneqanngitsunik suliaqarnermi iliuutsinik naqqiissutigineqartut malissagaat piumarineqassaaq.

## EMP - Sanaartorneqarnissa

Ref. no.	Suliniummi suliat	Avatangiisnut kingunerit	Iliorneq	Akisusssassuseq
8.1.1	Aatsitassarsiorfimmí piaaneq	Aatsitassarsiorneq kusanartumík kinguneqarsinnaavoq	Pjaavimmit piiaaqinnerit nunamut eqqaaniittunut sapingisamik akuleriissinnejarnissaasa pilersaarusiornérat	Suliniummi Aqutsisoq
8.1.2	Tasip saniatiittullu tasinnguup ujaqqat seqummattuinik toqqorterinermut atorneqarnerat	Aatsitassarsiorneq kusanartumík kinguneqarsinnaavoq	Ujaqqat seqummakui nunamut eqqaaniittunut sapingisamik akuleriissinnejarnissaasa pilersaarusiornérat	Suliniummi Aqutsisoq
8.1.3	Aatsitassarsortussanut allanut attaveqatiginnermut atatillugu nunap ilusaanik manissaanik kusanassusermut kinguneqarsinnaavoq	Attaveqatiginnermut atatillugu nunap ilusaanik manissaanik kusanassusermut kinguneqarsinnaavoq	Aqquserngit nunamut eqqaaniittut sapinngisamik akuleriissitsinissap pilersaarusiornera	Suliniummi Aqutsisoq
8.1.4	Sanaartornerit nunap neriuineranik kinguneqarsinnaavoq	Nunamik, siogqanik, ujaqqanillu imermít, sikumit anorimillu pissuteqartumik annasaqaerneq	Sanaartornermik periutisit aqqusinnormermilu aaqqissuusinerit atorlugt nunap neriuinissaanik nakkutiginnéeq	Suliniummi Aqutsisoq
8.1.5	Atortorissaarutit nuunneqarsinnaasut, qillerinerit, qaartiterinerit, nunakkut assartulnerit nassiusinerillu nipilortarpuit	Nipilortoqarnerulernera uumasoqarfinnut inunnullu akormusiisimaavoq	Nipilortermi sulaqarnerit soorlu serpartaanermi nipilornikkut akormusiinerit annikinnerpaatinissaannik pilersaarusiornéq	Suliniummi Aqutsisoq
8.1.6	Piffissami taartalernerani sanaartorfingineqartut qaammaqqueteqartinneqassapput.	"Qaamatitsinikkut sunniuteqarnerit" uumasoqarfinnut pingaartumik timmissanut tikittartuntut puussataasinnaapput	Ajornartorsiut pingaannngimmat iliuuseqarnissaq pisariaqangilaq	Suliniummi Aqutsisoq
8.2.1	Qaartiterineq, assaneq kangerlumilu assartuineq pujoralammik silaannarmullu aniatitsisarpuit	Imermut nunamullu mingutsitsisoqarsinnaanera	Pujoralammik annikitsutinissaat pilugu silaannarmullu aniatitsinerit sanaartornernik pilersaarusiornéq	Suliniummi Aqutsisoq

Ref. no.	Suliniummi suliat	Avatangiisut kingunerit	Illoreq	Akisussaassuseq
8.2.2	Atortut nuunneqarsimnaasut soorlu assaattit, nivattaatit lastbilillu drivhusgassimik atuisuupput	Silap piissiata allanggoriartornera	Ikummatissamik atuinerup sapinngisamik killiersornera	Suliniummi Aqutsisoq
8.3.1	Sanaartorneq aalajangersimasumik sarfartanneranut imermilu tarajuunngitsumi isumalliuuteqarsirnaassususermi allannguiteqartisissaaq	Imermi tarajoqanngitsumi uumassusinut alisakkat amerlassusaat llanngullugit kinguneqarfingineqernerat	Kingunerit sapinngisaq tamaat annikitsuutinniarerat minillugu pakkersimaartisinerit sapinngisamik killiersorneri	Suliniummi Aqutsisoq
8.4.1	Sulisunit nipitigut isigisatigullu akornusersuinerit	Uumasunut miluumasunut timmissanullu akornusiinerit	Sanaartorfiup avataani sulisut angallannerisa killiersornerat	Aatsitassarsiorfimmii Aqutsisoq
8.4.2	Umiarsualivimmi sanaartorneq kangerlummilu umiarsuit angallannerat	Imaani uumasunut timmissanullu akornusiinerit	Kangerlunni sukkassutsit appasittuutinnissaat timmissallu ukisartut ataatsimoortut (ajornannngilkkaangat) ungasinissaat	Suliniummi Aqutsisoq
8.4.3	Ikaartarfinnik assersuinernillu sanaartorneq	Imermi tarajoqanngitsumi uumassusilmut alisakkat llanngullugit akornusineq	Nutaanik ikaartarfinnik assersuinernillu sanaartornermi imermi akornusuiinerit annikitsuutinniareranni sanaartornerit sivissussusaasa sapinngisamik sivikitsuutinnissaat	Suliniummi Aqutsisoq
8.4.4	Illullorissaq inissaqartinniarlugit nunamik manissaneq	Uumasunuk miluumasosqarfinnik annaasaqarnerit	Attaveqaatit sapinngisamik kinguneqartinngimissaata pilersausrorneratigut sumiiffiup akornuserneqartussap annikitsuutinnissaat	Suliniummi Aqutsisoq
8.4.5	Ujaqqat seqummakuunik Tasermi unningatisineq	Imermi tarajoqanngitsumi uumasosqarfinni annaasaqarnerit	Pakkersimaartisinsiat ajornannngillat	Aatsitassarsiorfimmii Aqutsisoq
8.4.6	Umiarsualiviliorissamut atatillugu nunamik manissaaneq	Imaani uumassuseqarfifit annaaneri	Sumiiffiup akornuserneqartussap annikillnera	Suliniummi Aqutsisoq

Ref. no.	Sulinummi suliat	Avatangilisut kingunerit	Ilorneq	Aktusussaassuseq
8.4.7	Ajutoornerit nunamut uuliamik akoorutissanillu aniatitsinermik kinguneqarsinnaapput	Miliuumasoqarfiit uumassuseqarfilla kinguneqarfignerit	Uuliamik, akuutissanillu maangaannartitsinissamat upalungaarsimaniissamat pilersaarusrusiorneq upalungaarsimaniissamullu ilinniartitsineq	Aatsitassarsiorfimmi Aqutsisoq
8.4.8	Ajutoornerit uuliamik akoorutissanillu aniatitsinermik kinguneqarsinnaapput	Imermut aamma immaani uumassogarfinnut kiisalu uumassuseqarfinnut kinguneqarnerit	Uuliamik, akuutissanillu maangaannartitsinissamat upalungaarsimaniissamat pilersaarusrusiorneq upalungaarsimaniissamullu ilinniartitsineq	Aatsitassarsiorfimmi Aqutsisoq
8.5	Illumit suliffissuarmillu eqqagassanit avatangilisut mingutitsineq	Eqqagassat – pingaaartumik eqqagassat navianartut - avatangilisut mingutsitsingaatsiarsinsnaapput	Eqqagassanik isumaginninnissamat malittarisassat avatangilisillu pillugit eqqortumik iliuuseqarnikut atoqqiisarnissaq kaaviaartitsinissarlut naapertorlugit eqqagassanik isumaginninneg	Aatsitassarsiorfimmi Aqutsisoq
8.5.1	Assartuinermi kiffartuussinermilu aqquśinerni angallanneq	Uumasut aqquśinerimi toqunneqartut	Sukkassutsimik alajangiiinerup erseqissaatignera sulisullu tamanut uumasut navianartut pillugit ilisimatisineq	Aatsitassarsiorfimmi Aqutsisoq
8.5.2	Kangerlummi assartuimeq	Imermut orraanaaveersaammit suussuseqatigiit allanertat isaanerat	Umiarsuit oqimaaloqutaannik kinnerillu nakkutillineq allaflissornikkulu aqutsineq pillugit nunat tamat akornanni isumaqtigiissutit aaqqissuunneqarnerisa malittarineri	Sulinummi Aqutsisoq
8.6.1	Aatsitassarsiorfiup eqqani isumannaallisaarnissamat najoqqutassaq	Pisarneq malillugu nunamik atuśarnermut akornusineq	Sumiiffiup tamanut matoqqatinnera piniarffioqquaangitsullu sapimngissamik minnerpaaffisaanitinnera	Aatsitassarsiorfimmi Aqutsisoq
8.6.2	Umiarsualivimmut aatsitassarsiorfimmiullu aqqt tamanut ammatinneqassangilaq	Silaannaap atorneqarnerata takornariaqarnerullu killilernerat	Pakkersimaartitsinissat ajornannngillat. Aqquserngit pinasuaratumik pisooqartillugu pilersaakkanillu pisooqarfinni atorneqarsinnaatinneqassapput.	Aatsitassarsiorfimmi Aqutsisoq
8.6.3	Umiarsualivimmi Tasermilu sanaartorneq	Kingornutassassangortitsiffit akornuserneqarnissaat	Nunatta katersugaasivia allagaateqarfiani sulisoq attaveqaat	Sulinummi Aqutsisoq

## EMP Suliqarnermi immikkortoq isumagaa

Ref. no.	Suliniummi suliat	Avatangisiniut kingunerit	Iliorneq	Akissusaassuseq
9.1.1	Itersialiornermi nunamik allannqineq	Kusanassusermut kingunerit	Suliqaqnermi akuleriissineqarnissaasa pilersaarsiornera	Suliniummi Aqutsisoq
9.1.3	Itersialiornermi qaartiterinermik suliniummili suliqarnermit nipt	Uumasoqarfinnut inunnulu akornusersuinerit	Unrukut unnuamilu qaartiterinermik suliqaqrnaveersarneq	Aatsitassarsiorfimmii Aqutsisoq
9.2.1	Aatsitassarsiorfimmii suliqarnermit silaannarmut aniatitsisarput	Silaannarmut mingutsitsisoqarnerulernera (pujoralaat, NOx-it, SOx, kustoffi qernertut annertussusaat)	GML-ip pujoralammiik nakkutillinisamut pilersaarutaata atuutsinneratigut pujoralaat siuarnissaat annikillisarneqassaaq	Aatsitassarsiorfimmii Aqutsisoq
			Aniatitsinerit annertussusaat minnerpaaffisaaniitniarilugit biilit atortullu allat mingutsitsisuunngitsunuk atortullit atorneqarneqarnissaanik aalajangineq	
			Silaannarmut aniatitsineq killiersimaarniarlugu innaallagissionfiup, biilit allallu atortut innaallagissamik atusut aserfallatsaaliorglugit sanartortuisa iltsersuutaat malinneqassapput	
			Aniatitsinerit annertussusaat minnerpaaffisaaniitniarilugit biilit atortullu allat mingutsitsisuunngitsunuk atortullit atorneqarneqarnissaanik aalajangineq	
			Silaannarmut aniatitsineq killiersimaarniarlugu innaallagissionfiup, biilit allallu atortut innaallagissamik atusut aserfallatsaaliorglugit sanartortuisa iltsersuutaat malinneqassapput	
9.2.2	Nuumeqarsinnaasut nuumeqarsinnaanngitsullu ikummatisatorut drivhusgassimik aniatitsisarput.	Silap pissusiata allanngoriorternera	Aniatitsinerit annertussusaat minnerpaaffisaaniitniarilugit biilit atortullu allat mingutsitsisuunngitsunuk atortullit atorneqarneqarnissaanik aalajangineq	
9.3	Aatsitassarsiorfimmii qinngornernik aniatitsisimnaapput	Ilaat Ilaat Qinngornerit aniasut	GML-ip pilersaarutaata (qinngornernik) ilaqarsinnaasut) annikillisarneqassaaq	pujoralammiik atuutsinneratigut ilaqarsinnaasut) pujoralaat siaruarnissaat Suliniummi Aqutsisoq

Ref. no.	Suliniummi suliat	Avatangjisiinut kingunerit	Illorenq	Akisussaaususeq
9.5.1	Aatsitassarsiorfuiup atortunillu suliqarneq	eqqaani inuit Takussasaasut (nipillu), uumasunut miluumasunut akornusilisut	Suliniutip Sumiiffiani sulisut upernaap asallu ingeleraneri angallannisaat killiersomeqassaq, taamaaliornikut umasoqarnermut	Suliniummi Aqtutsisoq
9.5.2	Aatsitassarsiorfimmikangerlummut imermik aniatitsineq	Imaani avatangjisiinut mingutitsineq	Anertuunik eqqaasarnermik (teknikkikut unammillersartuuusinnaavoq tassami immap qaanit 80 meterisut naammassineqassammat)	Suliniummi Aqtutsisoq
9.5.3	Aatsitassarsiorfimmikimeqarnermut allamnguisut	suliaqarnerit	Narsap kuuani aalisakkat amerlassusaannut kingunerit	Pakkersimaartitsinissaqpisariaqangilaq
9.5.4	Ajutoornerit akoorutissanillu kinguneqarsinnaapput	uliamik aniatitsinermik	Nunamut, imermut minguitsumut imaanilu uumasoqarfinnut mingutsitsinerit	Uuliamik, akutissanillu maangaaannartitsinissamut upalungaartsimanissamut upalungaartsimanissamullu ilinniartsineq
9.5.5	Assartuinermi aqqusinerni angallanneq	kifartuussinermilu	Uumasut miluumasut akornanni toquosoqarnerulermra	Sukkassutsimik aalajangiinerup erseqqissaatiginerapilfersaarusiorneq
9.5.6	Kangerlummi assartuineq	Imermitsuussuseqatigiltaanertat isaanerat	orraanaaveersaammit orraanaaveersaammit	Umiarsuit oqimaaloquaannik nakkutilliineq allaffissornikkullu aqutsineq pilugit nunat tamat akornanni isumaqaqatigissutit aacqissuunneqernerisa malittarineri
9.6	Suliniummi amerlasuut eqqagassaqartarpuk	suliaqarnerit	Avatangjisiinut mingutitsineq	Eqagassaleinermet ingerlatserutisip sukannersumik atortinneqernerera; aamma Eqagassalerinermet ilitsersuutit nutarternara
9.7	Aatsitassarsiorfimmukartoqarnissaa perarfissaassangilaq piniartarfimilu killinerup atutilersinmeqernerera	ileqqooq malillugu	Iloqarfimmiut (tikeraallu) sumiiffimmik atuisarnerata	Ingerlaffioqqusaanngitsut piniafioqqusaanngitsullu sapimngisamik annikinnerutinniarerat

## EMP-ip Matusinera Matusinerata kingorna suliaqarnera

Ref. no.	Suliniummi suliat	Avatangiisutut kingunerit	Iliorneq	Akisussaassuseq
10.1	Aatsitasarsiorfimm suliaqarnermi kangerlummut imermik aniatitsineq	Imaanii avatangiisutut mingutsitsineq	Sogangilaq, nakutiginera	taamaallaat imikoorutit ataavartumik Suliniummi Aqutsisoq

## **Tapiliussaq B** - Suliniutip matunissaanut atorunnaartinneqarnissaanullu pilersaarut

## Siulequt

Matusinissap matusinerullu kingorna suliaqarnissat avatangiisinullu tunngatillugu aqtsinissaq aatsitassarsiornermik suliniuteqarnermut ilaapput. AKN-ip ilaani uani suliniutip matunissaanut inatsisitigut killiliussat naalisarneqarput aamma suliniutip imarisai tamarmik qanoq ingerlanneqarnissaat siammasissumik nassuarneqarput. Najoqqtassiatut pilersaarut aatsitassarsiornermik suliaqarnerup aallartinnginnerani illi suliarineqarmat pilersaarutit suliniutip ingerlanneqarnerata ingerlanerani allisarneqarlunilu iluarsartuunneqassaaq.

## Matusinermi pisussaaffiit

Aatsitassarsiornissamut inatsimmi 2009-meersumi (2012-imi 2014-imilu allangortinneqartoq) matusinissamut pilersaarut (Pilersaarut) suliaqalinnginnermi suliarineqarlunilu akuerineqaqqaassasoq erseqqissaatigineqarpoq (10-ngani, imm. 43).

Inatsimmi ima aalajangersarneqarpoq: "akuerineqarnissamut qinnuteqaammur atatillugu, piginnaatitsisumik pigisaqartup ingerlataqarnerup taamaatinnerani sanaartukkat assigisaallu piginnaatitsisumik pigisaqartup pilersissimasai qanoq iliorfingeqassanersut pillugu pilersaarummik nassiussissaaq, kiisalu sumiiffiit ingerlataqarfingeqarsimasut kalluarneqarsimasullu qanoq ilillugit qimanneqassanersut (matusinissamut pilersaarut). Sumiiffimmi sanaartukkanik assigisaannillu qimatsinissaq pilersaarutigineqarpat, avatangiisitigut, peqqissutsikkut imaluunniit isumannaallisaanikkut tunngaveqartunik matusereernermi aserfallatsaaliinissanik pisariaqartitsineqarpat, matusinissamut pilersaarut taama aserfallatsaaliinissamut pilersaarutinik tamakkuninngalu uuttortaanermik nalunaarsuinermillu imaqassaaq.".

## Kuannersuarni Suliniutip Matunissaanut Saliinissamullu Pilersaarut

Pilersaarut maanna itersaliornermi piaavissamut tunisassaiorullu sukkassusaanut ataqtigiissaarneqarpoq, suliniutillu ingerlanerata ukiuni 37-ni ingerlanneqareerluni matunissaanut tunngaveqarluni. Taamaakkaluartorli suliniutip aningaasaqarnerata allangornererani imaluunniit allanik ajornartorsiuteqarneq pissutigalugu suliaqarnerit aqqutigineqarsinnaanngitsumik atorunnaarsitsigallarneq matoratarsinnaaneralu peratarsinnaapput.

Pilersaarut aatsitassarsiornnerup aallartinnginnerani illi suliarineqarmat matusinissamut suliassat suussusersineqartut siammasipput, taakkulu aatsitassarsiorfimmik suliaqarnermiit matusinissamut ullussap tикинnginnerani aaqqissuussiffigineqarlutillu siammertereqarsinnaapput.

Matusinermi piffissaq ukiut arfinillit missaanik sivisussuseqassasoq missilorneqarpoq. Atotorissaarutit, illulianik sannaallu allat piffissami tassani suliarineqassapput. Matusinerup piffissaq tamaat erngup kangerlummut aniatinneqannginnerani TWP-mi imermik saliineq ingerlatiinnarneqassaaq.

Matusereernermi matooraaneq, matusineq piorsaaqqinnerlu ingerlanneqassapput. Matusinerup kingornatigut isumaginninnermi suliaqartoqarnissaa pisariaqanngilaq, taamaallaat ujaraaqqanik aqquserngup TSF-illu kuuffiisa aserfallatsaaliornissaat. Takusaasoqarsinnaanissanut nakkutilliisoqarsinnaanissaanullu qulakkeeriniarnermut atatillugu aatsitassarsiorfimmut TSF-imullu isersinnaatitsisoqaannassaaq.

Matunerata kingorna iliuusissat nakkutilliinissamut pilersaarut malillugu oqartussallu suleqatigineratigut aqunneqassaaq. Suliniutip atanerata naammassiartornerani matusinissamut anguniakkat sumiiffimmi pissutsinut naapertuuttunngorlugit iluarsanneqassapput.

## **Matunissaanut Saliinissamullu Pilersaarutip siunertaa piumasamillu iliorsinnaassusaa**

Matusinermi saliinermilu tamanut tunngatillugu siunertaavoq piaaviup sumiiffiillu sunnerneqartut, pissusaannut uterteqqinnissaat, taamaaliortoqarsinnaatillugulu uumassusillit imminnut nappattut sunneeqatigiittartut avatangiisirut pitsaasunut inuillu ingerlatsinerannut ataqtigiiqilernissaat.

Tamanna anguniarlugu matusinernermi uku tunngaviusumik malinneqassapput:

### ***Timip ajoqusinnginissaat***

Suliniummi atortut matunerata kingorna qimanneqartut inunnut uumasunullu tamarmik timikkut ulorianartorsiortitsisuussanngillat;

### ***Akuutissat ajoqusiinnginnissaat***

Suliniummi atortut (maangaannartitat ilanggulligit) matunerata kingorna qimanneqartut akuutissatigut ulorianartorsiortitsisuussanngillat mingutsitsisuunatillu imaluunniit tuniluuttuussanngillat, tassani pineqarluni nunap qaani imaluunniit tatsini suut arlaat sinnerussiimasut akuutissanik avatangiisirut malunaatilimmik ajoqusiissanngillat;

### ***Qinngornerit sunniutaat annikillisitaq***

Piiaavimmit mingutsitsisoqarnerata malitsigisaanik innuttaasunut piffissami sivisumi qinngortisinerit "sapinngisamik annikinnerpaaffissaminiiitinniarneqarnissaat" (ALARA) qulakkeerneqassaaq; aamma

### ***Nunap tunngaviusumik ilusaa annertuumik allanngussanngilaq***

Nunap tunngaviusumik ilusaa nunalu pingarnertut piiaavusoq pissusaanut nunallu isikkorisimasaanut assingusumut utertinneqassapput.

## **Matusinermi atortussanngortitsineq**

Matusinermi suliaqarnerit soorlu suliniummi ataasiakkaat qanoq atorunnaarsinnejarnissaat matuma ataani siammasissumik nassuaatigineqarput. Qulaani eqqaaneqartutut pilersaarut piaartumik najoqquṭassiaavoq, suliniutillu ingerlanneqarnerata ingerlanerani allisarneqarlunilu iluarsartuunneqassaaq.

### ***Piiaavimmi ammasumi suliaqarneq***

Inuit uumasunullu iserfigineqarsinnaanera killilersimaarniarlugu piavik ammasoq (isumannaallisaarniarnissaq pissutigalugu) ungalulerneqassaaq. Itersaliaq pinngortitamit pissusissamisoortumik nittaallarneranit sialoqarneranillu immerneqartassaaq. Itersaliaq ulikkaaraangat imeq erngup aqqutaatigut itersaliap kujataanut tasermut kuuttassaaq. Uanilu imeq Sermilik Avannarlermi pissusissamisoortumik kuutsinneqannginnerani pinngortitami kimikillisarneqassaaq.

### ***Ujaqqanik sinnikunik katersuivik***

WSR ingerlatsinerup nalaani sananeqassaaq aqunneqarneratalu tassa inuup pilersitaasa inissismaffitalu sunniivigeqatigiittarnerat piffissami sivisumi aalaakkasuunissaa misisisorneqartassalluni. Aatsitassarsiornerup matunerata kingorna nunap neriuinissaanut, aassertoqarnissaanut, kuisinermi ajutoortoqaratarsinnaaneranut aarlerinartoqarnera annertunavianngitsoq naatsorsuutigineqarpoq.

Aatsitassat katitigaanerannik misilittaanermik suliaqarnerup naammassineqarsimasup takutippaa matusinerup nalaani ukiuni arfinilinni WRS-imit syremik imaluunniit saviminernik salinermik kuuttoqarnavianngitsoq. Imeq kuersanit kuuttup pitsaassusaa Aatsitassarsiorfiup eqqaani kuunni piumasaqataasut assigipajaassavaa. WRS-imit kuuttoq erngup nalinginnaasumik kuuffmanut Aatsitassarsiorfiup kujataaniittumut tasermut sangutinneqassaaq. Ujaqqanit eqqakkanit qinngornerit Sermilik Avannarlermut nalinginnaasumik kuutsinneqartinnagu nittaallanit sialunnillu kimikillisarneqartassaaq.

### *Imermik suliaqarnermi periutsit*

Tassani sapusiat, TSF-imut kussiat, Kuannersuarni sapusiat kussiallu kiisalu Akuiaavimmi ruujorit imermullu minguiarneqanngitsumut imeqarfik ilaapput.

TSF-imi sapusiat aamma kussiaq atatinneqassapput. Imermik suliaqarneq TSF-imut atorneqartoq ukiut arfinillit qaangiunnerani atorunnaarsinneqassaaq, erngup uteqqittarfianut ruujorit piiarneqassapput TSF-ilu qimanneqarluni nunap iluata ernganit sarfarnermit, nittaallanit sialummillu immerneqassaaq. CRSF-imit imeq FTSF-imut ulittassaaq, FTSF-ilu ukikkaaraangami taanna Tasermut ulittassaaq. Tamatuma kingorna imermik saliisarfimmit erngup Sermilik Avannarlermut kuuttarnera atorunnaassaaq.

Tasermut siunissami alakkaanerit nakkutiginninnerillu ajornaannerulersinniarlugit imermut minguiarneqanngitsumut imeqarfik Narsap kuuani ikaartarfittut qimanneqarpooq, Kuup sarfarnera naligninnaasoq atulerseqqinnejqarpooq.

### *Ujaqqat seqummakuinut matusineq*

TSF assersuisunik iigartallit ujaqqanillu naligninnaasumik assorsorneqartut eqqaanni Taseq kuup eqqaani tatsitut masattutut matuneqassaaq. Tamanna BAT-imi pitsaassuseq qaffasinnerpaat atorlugu atajuartussanngorlugu aaqqissuunneqassaaq.

Pujoralannik qinngornernillu sunniisoqannginnissaa pinaveersaarniarlugu ujaqqanut seqummareqqissaasivik imermik qallerneqartassaaq. Imermik qalleqquanera itissutsimigut naammatsinneqassaaq, taamaaliornikkut ujaqqat suikkaat pisoqarnermi tamani aniatinnaveersaerneqassallutik.

Ujaqqat sinnikuisa suikkaat tasermi ujaqqanut sinnikuusiviup naqqani suikkatut ulitulli atajuassapput. Atortussiaq aalajangersimasut assartuissutit atorneqassapput, taakkulu maanngaannartitsinissamut ajornartorsiutinik piuneerutsitsissallutik.

### *Illut aamma atotorissaarutit*

Aserorterivik, immikkoortiterivik, akuaavik, suliffissuaq syre-nik suliaqartarfik, innaallagiaqarfik, orsussaasivik, aserfallatsaaliuinermut atortoorniarfik, allaffiit, niuertarfissuaq, nunaqarfimmi ineqarfii, akuutissanut qaartartunullu toqqarsiviit, atortut nuunneqarsinnaasut aamma ujaqqat seqummakuinut imermut aqqutit ilangullugit.

Narsami Nunaqarfik minillugu illorsuit sanaallu angisuit tamarmik isaterneqarlutillu piiarneqassapput. Toqqavit peerneqarsinnaagaangata piiarneqartassapput taamaanngippat avatangiisinut akulerutinniarlugit pinngortitamit atortunik qallerneqassapput.

Ilimasunnertutulli illoqarfimmi oqartussat piumasaqarneratigut illoqarfeeraq sanaartorneqarneratulli qimanneqassaaq.

Kusanartuutitsinissaq pissutigalugu illorsuit atotorissaarutilu piiarneqarpata naasulersuinissap suliniutigineqarsinnaanera isumaliutigineqassaaq, pissutigalugu naasulersuineq nunap neriuunissaanut

pujoralaallu siammaannissaannut illersuutaasinnaammat kiisalu nerisassanik, uumasunullu nerisassanik pilersuinissamut iluaquataasinnaalluni. Tamannali sumiiffinnut akornuserneqarsimasunut soorlu ivigalersuilluni sukkasuumik pilersitsinissamut eqqarsaataanaviangilaq. Suliniutit taakku piffissami qaninnerusumi isikkussaasunut neriuisoqarnissaanut pujoralammillu nakkutiginninnissamut pitsangorsaatassapput, piffissarli sivisunerusoq eqqarsaatigalugu taakku uumassuseqarfiusunik iluarsartuussissutaasussaanatik. Taarsiullugu suussuseqatigiaat naateqqinnejartussatut toqqarnejartut sumiiffimmi avatangiisiiniittut aatsitassarsiorfimmillu atatillugu akornuserneqarsimasut assigissavai, tunngillu una malissallugu; "suussuseqatigii aatsitassarsiorfiup sumiiffiani naatinneqarnissamut pitsaanerpaat qanittuani naasartuupput" (Winthers 1999).

#### *Aatsitassarsiorfimmattaveqaatit*

Sumiiffimmi innaallagiaqarfik (sarfanut ledningit ilanngullugit), ikaartarfii, ikaartarfiusaat Umiarsualivillu ilanngullugit.

Assartuissutit aatsitassarsiorfimmipisariaqartinneqarunnaarunik utertinneqassapput. Naasunik naatitseqqinniarneq pissutigalugu aqquserngit piliarnejassapput (ataani takuuk).

Innaallagissat aqquaat sumiiffimmik umiarsualivimmillu attaveqartitsisut peernejassapput aamma kuuffiit ikaartarfiusut, imerpalasut naqitsinerannut unissaataasinnaasut matusinermi piliarnejassapput.

Umiarsualivimmait aatsitassarsiorfimmuat aqqusineq (Narsaq kuussuanilu ikaartarfik ilanngullugu) aatsitassarsiorfimmillu Tasermut aqqutissiaq siunissami takusaanissanut nakkutillinermilu suliaqarnissanut atorneqartussanngorlugit taamaatiinnarlugit qimanneqassapput.

Umiarsualivik sananeqarneratulli qimanneqassaaq (Kalaallit Nunaanni oqartussanut isumaqtigiiissutigineqarpat) tamanna illoqarfimmiumut suliffissuaqarnermilu atorneqarsinnaasunngorlugu neqeroorutigineqassaaq.

#### *Atortut/sumiiffiit aatsitassarsiorfiup eqqaaniittut mingutsinneqarsinnaasut*

Nakkutillineq suliniutip ingerlanneqarnerani tamani atuuttussaq eqqarsaatigalugu aatsitassarsiorfiup eqqaani nunamut, ujaqqanut, nunap iluata eranganut mingutsitsineq paasineqanngitsoorsinnaavoq aatsaallu matusinerup nalaani ikuutaasinnaasut pilernerani paasineqarsinnaalluni.

Aammattaaq, uranimik tunisassiorqarnera pissutigalugu atortorissaarutinut, illorsuarnut avatangiisinullu mingutsitsisoqarneranut aqutsinermut ingerlatseriaatsimik atulersitsisoqassaaq. Tamatuma saniatigut Suliffissuit atortorissaarutillu tamarmik siaruatsaaliqorlugit illuliat eqqaat naqqatigut asersuutilersorneqassapput, taamaaliornikkut sanaartukkat eqqaanni nunamut mingutsitsinissaq annikillisarnejassalluni. Taamaammat nunap, ujaqqat, atortorissaarutit sanaartornermilu atortut mingutsinneqarsimasut suliaqarnerup naammassinerani peernissaat immikkoortillugit inissinneqartariaqarnissaat pisariaqassasoq ilimanangilaq. Tamannali pisariaqartinneqassagaluaruni atortut mingutsitsinneqarsimasut tailingsinik suliarinnittarfimmuat immikkoortinneqassapput.

#### *Matusinermi ajornartorsiutit suussusersiineq isumaginninnerlu*

Suliniutip matunerani matunerata kingorna tunngaviit immikkoortumi 2.6-imiittut malinneqarnissaat qulakkeerniarlugu ajornartorsiutaasinnaasunik nakkutigisariaqartunik peqarnersoq paasiniarlugu suliniutip ilaat tamarmik misissorluqqissaarnejassapput. Naliliinermi matumani uku suussusersineqarput:

## **Syremik maanngaannartitsisoqaratarsinnaanera ujaqqanilu igitanik kuersanit aniasoqarsinnaanera**

Aatsitassarsiornеруп matuneranut atatillugu ujaqqat sinnikuini silap pissusianit salinneqanngitsunit syremik kuuttoqarsinnaanera saviminernillu maanngaannartitsisoqaratarsinnaaneralu. Naak Kalaallit Nunaanni kiassutsip appasinnerata akuutissat silap pissusaanik arriorartortinneqarnerat ukiup annersaani kigaallatsittassagaluarai upernariartornerani aputip aakkiartornernik mingutsitsinerit maanngaannartinneqartarsinnaassapput.

Erngup syrillip uninngatitsinikkut ingerlaartitsinikkullu kuutsitap savimminermillu errortuilluni misissuinerit takutippaat savimminernik atangiisnut aniatitsisoqalaarsinnaasoq syrenillu aniatitsisoqanngilaq. Taamaakkaluartorli, matunerata kingorna ukiut siullit flourinik aniasoqalaarsinnaanera naatsorsuutigineqarpooq. Suliffiusuni misileraanerit nakkutiginninnerillu aatsitassarsiorfimmi erngup akui sukumiinerusumik takutissavaat, ilanggullugu fluorid-imik qanoq annertutigismik aqoqarnersoq. Ujaqqat sinnikuinit imikorummit kuunnergik (pingaartumik flouritalinnik) Narsami kuummut maanngaannartitsisoqarsinnaanera pinaveersaartinniarlugu kussiat, sapusat sinnikuinit imikorummmik Narsap Kuuanukartitsinaveersaartitsisunngorlugit sananeqassapput.

## **Aatsitassarsiорfiup eqqaani qinngornerik mingutsitsisoqarsinnaanera**

Inunnut, uumasunut uumasoqarnermullu suliniutip kinguneratigut peqqinnissamut aarlerinartunik qinngornerik ulorianartoqannginnissaa pilersaarummi anguniakkatut qulakteerniarneqarpooq. Tamanna tunngaviup "minnerpaaffissaani anguneqarsinnaasoq" atorlugu imaluunniit ALARA-mi tunngavik "teknologi pitsaanerpaaq suliaqarneq" atorlugu qinngornerit aqunneratigut anguneqarsinnaavoq.

Aatsitassarsiorfimmi atortut matoreernerata kingorna suut qinngornerik aniatitsisinnaaneranni suussusersineqartut tassaapput, aatsitassarsiорfiup eqqaa TSF-ilu.

Aatsitassarsiорfiup eqqaaninngaanniit radonimik pujoralannillu (ujaqqanit igitanit assorsorneqarsimasunit) suli aniatitsisoqarsinnaassaaq. Aniatitsinerit taakku annikitsuararsuussangatinneqarput tamannalu avatangiisinit uuttorneqarsinnaasumik kinguneqassanani.

Ujaqqat seqummakui TSF-imut inissinneqartut uranimik, thoriummimik arrortikkiartorneranneersunik aqoqassapput. Ujaqqat seqummakui qinngornerik aniatitsissapput. Aniatitsinerit taakku inunnut uumasunut uumassusilinnullu peqqinnissamut sunniuteqannginnissaat qulakteerniarlugin aniatitsineq taakku imermut qalliinermiitiinnarneqassaaq. Taamaaliornikkut qinngornerit anisineqassangillat.

Sulinummik matusinerup kingornatigut qinngornerik imermut tarajuunngitsumut annikitsumik anisitsisoqassaaq, taamaakkaluartorli qinngorneqassusaa appasissaaq, sunniinerillu appasisssallutik tunuliaqtatut killigititanut qanittumiissallutik. Ataatsimut isigalugu, ujaqqat seqummakuini qinngorneqarnissaani ajornartorsiuteqannginnissaat naatsorsuutigineqarpooq.

## **Imeqarnermik sarfarnermillu utertitsineq (Narsap Kuua)**

Narsap kuuanut kooqarfianullu aatsitassarsiornеруп ingerlanerani allangortinneqartussat tamarmik suliniutip matunerani mumisinneqassapput. Matumani Narsap Kuuanit qullarsinnerusuni nakkutilleeqqussuteqassaaq, matumani Suliniutip ingerlanerani matuneranilu imermut minguiarneqanngitsumut Tasermiit imermik pilersuisoqassallunilu sarfarneranik sakkukillisaasoqassaaq.

Imeq itersaliamut ingerlaartussaq aatsitassarsiorfiup matunerata kingorna ukiut 50-it Sermilik Avannarlermut kuuttassaaq.

### Tunuliaqutat

Withers, S.P. 1999. Natural Vegetation Succession and Sustainable Reclamation at Yukon Mine and Mineral Exploration Sites. Mining Environment Research Group (MERG). 67 pp.

## **Tapiliussaq C** - Suliniummi avatangiisinut nakkutiginninnissamut pilersaarut

## Siulequt

GML-ip avatangiisiniq nakkutilliinerani (EMP) suliniummi avatangiisiniut sunniutaasussat sinneruttut naatsorsuutigineqartut pakkersimaartitsinissallu pitsaassusaata nakkutigineqarneqarnerat kalaallit malittarisassaat naapertorlugit ingerlanneqassapput. Suliniutip immikkoortuani tamani (sanaartorneq, ingerlatsineq, matusineq matusinerullu kingorna) EMP ilaassaaq, siulittukkanillu suussusersiissalluni taakkulu iliuuseqarfingineqartariaqarnersut, pakkersimaartitsinerit ilanngullugit suliarissallugit.

### GML-ip avatangiisiniq nakkutilliinissamut pilersaarutaata imarisaa

Suliniutip EMP-a atorlugu suliaqarneq pitsaanerpaaressaaq, tassani misissugassanik imermit, silaannarmit, nunamit, naasunit uiluinnit, aalisakkanit puisiniillu sumiiffippassuarneersunik aatsitassarsiorfiullu eqqaaneersunik tigusisoqartassaaq, avatangiisinullu illersuiniarnermut atorneqartut sunniuteqarluarnersut misilittarneqartassallutik. Nakkutilliinermi inernerit malittarisassaliornermi oqartussaasunut misissorneqartussanngorlugit saqqummiunnerat.

Kuannersuarni Suliniutip EMP-a ukuninnga ilaqqassaaq:

1. Silaannaap pitsaassusaa (Drivhusgassit ilanngullugit) pujoralauallu
2. Imaq tatsinilu imeq tarajoqanngitsoq
3. Nuna aamma nunami uumassuseqarfiiit
4. Ujaqqat seqummakuunik suliarinnittarfik
5. Silasiorneq; aamma
6. Narsami imeq imerneqarsinnaasoq.

Pilersaarutip ilai tamarmik ukuninnga ilaqqassapput:

- Ilusilersonerata anguniakkallu nassuaatigineqarnerat
- Immikkut ittumik nakkutilliiviit
- Nakkutilliinermik suliaqarnermut pilersaarutit
- Misiliinermi ingerlatseriaaseq, misiliutinik uningatitsinissamut piumasaqaatit, misissueqqissaarnermi periuseq, attuumassuteqartut aallaavigalugit
- Nakkutilliinermi ingerlatseriaatsit tunngaviusumik paasissutissanut, avatangiisiniq pitsaassusaannut aamma avatangiisiniq pitsaassutsitut anguniakkanut sanilliussineq
- Piumasaqaatit atutseqquneqartut malinneqarsimanningeranni iliuuseqarnermik atuutilersitsineq
- Kalaallinut oqartussanut inernernik nalunaaruteqarnissamut suliassap ingerlanneqarnera
- Nakkutilliinermi suliat pillugit kiisalu EMP-ip aqunneqarnissaanut suliffiup iluani avataanilu sulisunut pingarnernut nalunaaruteqarnissamut isumaginnittut akisussaasallu.
- Pitsaassutsimik qulakteerineq aamma pitsaassutsimik nakkutilliinermi ingerlatsineq; aamma
- Kukkunersiunermi ingerlatseriaaseq aamma nakkutilliinermi atorneqartartup nutarternera

Uranip saniatigut tunisassiaanera pissutigalugu MSP qinngorernik qinngornerunngitsunillu naliliinermik ilaqqassaaq<sup>1</sup>. MSP-ip tunngavia pillugu Arcadisip Qinngorernik Nakkutiginninnermut Pileraarummut Takussutissiaa (Acadis 2015), piareersarneqarpoq, tassanilu uuttuinerit misiliutillu avatangiisineersut innersuunneqarput. Arcadisp takussutissiaani Canadian Standards Association (CSA) /2010/ malinneqarpoq, tassanilu avatangiisinit nakkutigineqartut:

- Annertussutsinik naliliinetit pillugit paassisutissiineq
- Malussarissumut qaninnejq
- Avatangiisini atugassat isumaliutiginerat, aamma
- Avatangiisit allanngornerisa nassuerutiginerat.

EMP aatsitassarsiorfiup atuunnera tamaat ineriertortinneqarlunilu nutarterneqartassaaq.

### **Nakkutiginninnissamut iliuusissanut najoqqtassaq**

Suliniummi suliaqannginnerit sioqqullugit EMP-ip immikkoortui tamamik ilisimatusarnermi itisiliinerusumik ineriertortinneqassapput. Tamanna kalaallit oqartussat suleqatigineratigut suliarineqassaaq. EMP-ip immikkoortui tamarmik qanoq ingerlanneqarsinnaaneranut siunneruutigineqartut ataani nassuaatigineqarput. Misissuinerit ataani pingarnersiorlugit eqqartorneqartut saniatigut misissuinerit immikkut ittut, anguniakkat isumasiuusersorluakkat suliniutillu ingerlarninga tamakkerlugu ingerlanneqaannarnissaannut naatsorsuutigineqanngitsut (soorlu illup iluani radonimit nakkutiginnineq) ingerlanneqarsinnaapput.

#### ***1. Silaannaap pitsaassusaata Pujoralauallu Nakkutiginerat***

Silaannaap pitsaassusaata pujoralauallu nakkutigineqarnerat illoqarfimmi Narsami Narsallu Iluani misissuiffinni pilersinneqarsimasut, annertuumik annertussuseqartunik uuttortaanermut aamma pujoralaat nakkaanerannut aamma/imaluunniit misiliinernilluunniit qaleriaattunut atorneqassapput. Aserorteriviit partikelinnik igitsinnginnermillu silaannarmut mingutsitsitsisunuk pilaaveqassapput. Angusat tunngiviusumik nalinganut kiisalu malittarisassanut atuuttunut sanilliunneqartassapput, kiisalu suliniutip kinguneranik erngup pitsaassusaa allannguuteqarsimanersoq paasiniarneqarluni. Uuttuutit nakkutigineqartussat kalaallit oqartussaasuunut isumaqatigiissutigineqassapput ukuli ilaanissaat naatsorsuutigineqarpoq:

- **Pujoralagarfik**

Tunngaviusumik uuttortaavinnit qaffasissutsillu sinerlugit mianerinartuni misiliutinik qaammatikkaartumik tigusisarneq. Toqqorsivimmi angusat apeqqutaallutik pujoralaat nakkaanerat toqqakkat qinngorernik naliliinermi tunngavinnut misisorluarneqarsinnaapput;

- **Sananegaateeqgani (PM<sub>10</sub> and PM<sub>2.5</sub>) akoqassusaata annertussusaa**

- **Pujoralanni radioknuklideqassuseq**

Suliaqarfinnut qanittunit kiisalu Narsap illoqarfittaani sumiiffinni najoqqtassatut sumiiffinni misissugassanik katersineq. Radionuklidinik misissugassanik qaammatit pingasukkaarlugit nassiussisoqartassaaq. Uuttortarneqartut killilerneqanngikkunik akuutissanik misissueqqissaartoqassaaq piffissamilu sivisumi allannguuteqartoqannginnissaanik isumaqartoqassalluni.

- **Radon, thoron arrottisssutillu naleqquuttut**

---

<sup>1</sup> Nakkutiginninnermi Actinium (227Ac) ilaatinneqartariaqarpoq

Aatsitassarsiorfiup eqqaani killiffinniittuni aamma sumiiffinni immikkut ittuneersut soorlu Narsaq illoqarfiani, Ipiutami najoqquqtaasamilu inissisimaffimmiiittut (ukiup affakkaartumik misissuisarneq) nakkutigineqarnerat.

- Gammamik nakkutilliissutit radonimik thoronimillu nakkutilliiffiit sumiiffianni ikkussuunneqassapput.
- Nitrogen oxides (NOx) sumiiffinnit assiginngitsunik.
- Drivhusgassi

Suliaqarnernit assiginngitsunit soorlu nunap iluanit sinnikunit ikummattissanik nukissiuusersuinermiillu aniatitsisoqarneranit naatsorsuinerit.

Piffissat misissugassanik tigusinerit, takussutissat immikkoortut, ionit anginerusut aamma umasoqarfinni qinngornerit pinngoqqaatit misissorneqartussat nalunaarutigineqarnissaalu piumasaqaateqaateqarfiut kalaallit oqartussaausinut isumaqatigiissutigineqassapput.

## 2. *Immap tatsinilu erngup tarajoqanngitsup Nakkutignerat*

### **Silaannaap pitsaassusaat**

Erngup pitsaassusaata tunngavia Narsap eqqaani kangerlunni, kuunni, tatsini, Kuannersuarni tasinnguani, Narsap Iluani, Tasermi, toqqammavillu eqqaanni misissuinernik annertuunik qassiusunik aalajangersarneqarpoq. Kinnerit kuunnit tasernit Narsap Iluaniillu misissugassanik aamma katersisoqartassaaq misissuisoqartassallunilu.

Erngup pitsaassusaanik kinnernillu nakkutilliineq aatsitassarsiorfiup ingerlanerani tamarmi sumiiffinni taakkunani ingerlanneaannassapput. Misissukkat maligaasaat, nalunaaruteqarnissamut piumasaqaatit, uuttuutit nakkutigineqartussat sulinermi nakkutiginninnermut kalaallillu oqartussat suleqatigneratigut misissuisarfimmi suliaqarnermut nassuaaserneqassapput.

Imermik kinnernillu misissorneqartussanik tigusat qinngornernik qinngornerunngitsunillu aamma ilaqtarnissaat naatsorsuutigineqarpoq. Ilmagisatut siulittuutaasut qulakteerniarlugit ujaqqat seqummakuinut toqqorsiviup imertaani sinneruttumi radionuklidinik akoqassuseq aamma nakkutigineqassaaq.

Suliniummi suliaqarnerit aallartippata kuuffiit aniaffianni (kemi) Sermilik Avannarlerni nakkutigineqalissapput. WRS-imit aatsitassarsorfimmit erngup piiakkallu Sermilik Avannarlermut aniatinneqartup nakkutigineqarnerat ingerlanneaqassaaq.

Nakkutiginninnermi angusat tunngiviusumik nalinganut kiisalu malittarisassanut atuuttunut sanilliunneqartassapput, matumani suliniutip kinguneranik erngup pitsaassusaat allannguuteqarsimanersoq paasiniarlugu. Pitsaassutsimik qulakteerinissamut suliaqarnerup ingerlanneaqarnissaat nassuaasersorluagaq suliarineqassaaq, tassanilu sulianut naleqqiullugu pitsaassusiliisoqassaaq, misissukkamik tatiginassusiliisoqassaaq aamma misissukkanut iliuuseqartoqassalluni. Sumiiffimmi erngup pitsaassusaar erngullu pitsaassusaanik ilusilersuinermi paassisutissat ilimaginninnermi immiunneqarsimasut nutarterneqarnissaat pissutigalugu misissorneqassapput.

### **Imaani tarajoqanngitsumilu uumassuseqarfiiit**

EMP-ip imarisaani imaani tarajoqanngitsumilu uumassuseqarfiiit pineqarneranni naasut uumasullu suuussuseqatigiit pingarnerit saviminernik radionuklidinillu akoqassusaat sukumiinerusumik paassisutissiissutigineqarpoq.

Naasunik uumasunillu suussuseqatigiaannit takussutissiisunik misiliutinik savimerngit annertussusaat aalajangersarniarlugu 2007-imiilli misissuiffinnit amerlasuunit katersisoqartalerpoq. Misissuiffiit kangerluit eqqaanni, Narsap aamma Narsap kuuata toqqammaviullu eqqaani inissitersimapput. Suussuseqatigiaat pineqartut tassaasimapput natseq, kanajoq, equaluk, uiлоq aamma qeqqussat.

Aalisakkat aamma puisit ukiumoortumik nakkutigineqarlillu misissuiffigineqaannarnissaat radionuklidinillu ukiukkaartumik misissuiffigeqqissaarneqarnissaat siunnersutigineqarpoq. Tamatuma saniatigut uillut qeqqussallu piffissami akuttualaanngitsumi qinerneqartut nassaassaasinnaasullu misissuiffigeqqissaarneqarsinnaassapput.

Suussuseqatigiaat taakku nakkutigineqarnerat sumiiffinni taakkunani Suliniutip immikkoortuani tamani ingerlatiinnarneqassaaq, saviminernillu akoqarnerisa annertussusaat Suliniummi suliaqarnerup kinguneranit allanngortinneqarnersut paasiniarlugu.

### **Imeqarneq**

Nunap qaani erngup sarfarneranik nakkutilliineq misissuiffinni pilersinnejqarsimasuni (Narsami, Tasermi Kuannersuarnilu kuut) ingerlannejqassaaq, uunga:

- Ukiup ilaannikkaartumi ukiumoortumillu sarfarnerata aalajangersimassusaata nakkutiginera
- Imermik suliaqarnermut uuttortaanermut tapertatut
- Erngup isaaneranik anianeranillu naleqquttunngorsaaneq, aamma
- Erngup pitsaassusaanik ilusilersuineq

Pilersaarutit malillugit sumiiffimmut tikeraarnerni ingerlataqarfinni nammineq ingerlasuni kuunni arlalinni uuttortaanernik ingerlataqarfiusuni erngup portussusaa ingerlaavartumik immiunneqartassaaq.

### ***3. Nunamik nunamilu uumassuseqarfinnik nakkutiginninneq***

Uumassuseqarfinnit nunamit, orsuaasanit, ivikkanit, ivigaasanilu savimerngit qinngornerillu pinngoqqaartut ilaani akoqassuseq tunngavilerniarlugu Kuannersuarni misissuiffimmit, Narsap iluanit toqqammaviusuniillu sumiiffinnit 2007-imiilli misissugassanik katersisoqartarpoq.

Tunngaviusumik misissuiffimmi nakkutilliisoqaannassaaq, tassanilu nuna, halvbuskit (suffrutex) pilutaat, ivikkat orpikkallu pilutaat orsuaasallu ilanngullugit ilaapput (ass. ukiut pingasukkaarlugit). Paassisutissanut taama ittunut tassa allanngorarsinnaanerannik ilimanarsinnaasunut tunngatillugu tamanna akulikissuseq periutsimut Canadami uranimik aatsitassarsiornermik ingerlatsinermittorneqarsimasumut naapertuuppoq.

Suliniummi suliaqarnerit malitsigisaanit allannguuteqartoqarsimanersooq paasiniarlugu inernerni tunngaviusumik nalinginut sanilliunneqartassapput.

### ***4. Ujaqqat seqummakuunik suliarinnitarfiup nakkutigineqarnera***

TSF-imi nakkutiginninnermi suliniutip ingerlanerata, matunerata matuneratalu kingornata nalaani TSF-imi savimineqassusaasussatut ilimagineqartup uppermarsinissaanut erngup pitsaassusaata nalilernissaa pineqarpoq.

TSF-imik nakkutiginninneq qinngornernik qinngornerunngitsunillu naliliinermik aamma ilaqqassaaq.

Nakkutinginninneq sapusiami kuunnernillu aamma nakkutiginninneruvoq.

### ***5. Silasiornermik Nakkutiginninneq***

Silasiornermik paassisutissanik katersineq silasiorfimmi Kuannersuarni pilersinnejqarsimasuni ingerlaannassaaq. Imermik suliaqarnermi aaqqissuussineq aamma pujoralammik akoqalerneranut

ilusilersuinerup nakkutiginissaanut silasiornermik paassisutissanik ataavartumik katersinissaq pisariaqarpoq.

Silasiornermi nakkutilliineq uuttortarneqartut, silassaq, nittaallat sialuillu kiisalu anori pillugit naalisakkamik ilaqaassaaq.

Paassisutissat katersarineqartut silarlunnissaatut ilimagineqartunut imaluunniit pisuni takutinneqartunut sanilliunneqartassapput; inernerri suliaqarnermi ingerlatseriaatsit pisariaqartinneqartut malillugit iluarsaannejartassapput. Nakkutilliinermi paasisat silaannaap pitsaassusaanik nakkutilliinermi aamma atorneqassapput.

#### *6. Narsami imeq imerneqarsinnaasoq*

Narsap erngup pitsaassusaq oqartussanit nakkutigisaareerpoq. Tamanna qinngornermik uuttortaatinut, kulstoffinut ataqtigilluartunut, fosforimut aamma bakterianut qassiusunut naleqquttunngorlugu allilerneqarnissaa innersuussutigineqarpoq.

### **Tunuliaqutat**

Arcadis 2015. Radiation Monitoring Plan Outline, Kvanefjeld Multi-Element Project, Narsaq Area, Greenland. 7 pp.

Canadian Standards Association (CSA). 2010. *Environmental monitoring programs at Class I nuclear facilities and uranium mines and mills.* N288.4-10.

Takussutissiat ataaniittut nakkutilliinermi naliliinermi tunngavinnik misissuiffiniillu misissugassanut siunnersuutigineqartut killiliussamik takutitsipput. Naliliinermi tunngavinnut tamanut misileraanerit akulikissusissaatut siunnersuutigineqartoq suliniummi eqqaanilu avatangiisitigut pissutsit piviusut atuuttuunerinik qulakkeerinnissapput. Piffissami nakkutiginninnermi nassuaaserneqartup aatsitassarsiornerup ingerlanerani suut sunniuteqarsinnaanersut suussusersineqarput, taakkulu misissuiffineqartarlutillu nakkutigineqartariaqarput. Suliniummit kinguneqarfiusussaanngitsutut naatsorsuutigisani nakkutiginnitarfinnik ilaqarpoq.

Nakkutiginniffik	Misissuffit/ suliaqarnerit nakkutigineqartussat	Uuttuutit nakkutigineqartussat	Akuttususeq	Sivissussia	Naillersuinermi angusarisassaaq <sup>2</sup>	Nalunaarusiorneq
Pujoralaqarfik	Pujorallannik annertuumik annertussuseqartumik uittortaaviiit aamma qaffasissutsitsi sinerlugit manerinartut	Pujoralaat nakkanaera	Ingerlavartoq	Sanaartorneq, ingerlatsineq matusinerullu nalaq	GoG-p suleqatigineratigut nassuaasemeqassaaq	Nakkutiginninnermut ukiumoortumik nalunaarut
Sananeqaateeqqani aqoqassutip annertussusaa	Pujorallannik annertuumik annertussuseqartumik uittortaaviiit sumiiffi	TSP-mi eqiterunnerit	Ingerlavartoq	Sanaartorneq, ingerlatsineq matusinerullu nalaq	GoG-p suleqatigineratigut nassuaasemeqassaaq	Nakkutiginninnermut ukiumoortumik nalunaarut
Pujorallani radioknuklideqassuseq	Pujorallannik annertuumik annertussuseqartumik uittortaaviiit sumiiffi	Radionuklidit naleqquttut qinertuaakkat	Ingerlavartoq	Sanaartorneq, ingerlatsineq matusinerullu nalaq	GoG-p suleqatigineratigut nassuaasemeqassaaq	Nakkutiginninnermut ukiumoortumik nalunaarut
Radon, thoron arrottisstillu naleqquttut	Aatsitassarsiorfiiup killingata eqqaani, Narsap illoqarfittaani, Narsap kuuanii, Ipiutami najoqquqtaassamillu inissismaffimi	Radon, thorium gassillu arrottisssuitit	Ukiup affakkaartumik	Sanaartorneq, ingerlatsineq matusinerullu nalaq	GoG-p suleqatigineratigut nassuaasemeqassaaq	Nakkutiginninnermut ukiumoortumik nalunaarut
Nakkutiginniffik	Misissuffit/ suliaqarnerit nakkutigineqartussat	Uuttuutit nakkutigineqartussat	Akuttususeq	Sivissussia	Naillersuinermi angusarisassaaq <sup>3</sup>	Nalunaarusiorneq

<sup>2</sup> Nailersuinermi tunngavit Kalaallit Nunaanni engup silaannaallu pitsaassusaannut tunngaveqassapput (aamma Canadamiut, Kalaallit Nunaanni nailit piissarsiarneqarsinnaanngippata)

<sup>3</sup> Nailersuinermi tunngavit Kalaallit Nunaanni engup silaannaallu pitsaassusaannut tunngaveqassapput (aamma Canadamiut, Kalaallit Nunaanni nailit piissarsiarneqarsinnaanngippata)

Nakkutiginniffik	Mississuffit/ sullaqarnerit nakkutigineqartussat	Uuttuutit nakkutigineqartussat	Akuttussuseq	Sivitsussusia	Nalillersuinermi angusarisassaq <sup>3</sup>	Nalunaarusiorneq
Gammamik qinngornerit	Aatsitassarsiorfiup killingata eqqaani, Narsap illoqarfittaani, Narsap kuanani, Ipiutami najoqquqtaassamillu inisisimaffimi	Gamma	Ukiup affakkaartumik	Sanaartorneq, ingerlatsineq matusinerullu nalaq	GoG-p suleqatigineratigut nassuaaserneqassaaq	Nakkutiginninnermut ukiumoortumik nalunaarut
Nitrogenoxidit	Pujoralannik annertuumik annertussuseqartumik uutortaavait	NOx-eqassussaa	Ukiup affakkaartumik	Sanaartorneq, ingerlatsineq matusinerullu nalaq	GoG-p suleqatigineratigut nassuaaserneqassaaq	Nakkutiginninnermut ukiumoortumik nalunaarut
Savimerngit, radioknuklidit ilanngulligit kuunni eqiterunnerat	Narsami, Tasermi Kuannersuarnilu kuunni (tungaveqarifit)	Savimerngit radionuklidillu imermiittut	Qaamammut Matunerata kingorna ukiup affakkaartumik	Sanaartorneq, ingerlatsineq, matusineq matuneratalu kingorna	GoG-p suleqatigineratigut nassuaaserneqassaaq	Nakkutiginninnermut ukiumoortumik nalunaarut
Savimerngit, radioknuklidit ilanngulligit kuunni eqiterunnerat	Narsami, Tasermi Kuannersuarnilu kuunni (tungaveqarifit)	Savimerngit radionuklidillu kinnerniittut	Ukiut tamaasa (Aggusti)	Sanaartorneq, ingerlatsineq, matusineq matuneratalu kingorna	GoG-p suleqatigineratigut nassuaaserneqassaaq	Nakkutiginninnermut ukiumoortumik nalunaarut
Ujaqqat	FTSF-imit & CRSF-imit	Immikoortut	Sanaartornerup,	Ingerlatsineq,	GoG-p	Ingerlatsinerup

<sup>4</sup> Nalillersuinermi tunggavit Kalaallit Nunaanni erngup silaannaallu pitsaassusaannut tungaveqassapput (amma Canadamiut, Kalaallit Nunaanni nalit piissarsiarneqarsinnaanngippata)

Nakkutiginniffik	Misissuiffit/suliaqarnerit nakkutigineqartussat	Uuttuutit nakkutigineqartussat	Akuttususeq	Sivisussusia	Nallersuinermi angusarisasaq <sup>4</sup>	Nalunaarusiorneq
seqummaquinut toqqorsivimmi imertaq sinneruttoq	Imeq	nalequittut, akuittasat qisuarititsisuit, radionuklidillu annertussusaat	ingerlatsinerup matusinerullu nalaani ingerlaavartoq	matusinerup nalaan, matuneratalu kingorna	suleqatigineratigut nassuaaserneqassaaq	matusinerullu nalaani sapaatip akunnikaartumik Matusinerup kingorna nakkutiginninnermut ukiimoortumik nalunaarut
Imermik saniisarfiup inisisimaffia	TWP	Immikoortut nalequuttut, radionuklidillu annertussusaat	Ingerlaavartoq	Ingerlatsinerup matusinerullu nalaan	GoG-p suleqatigineratigut nassuaaserneqassaaq	Nakkutiginninnermut sapaatip akunneranut ukiimoortumillu nalunaarut
Ujaraasivimmit itersalamillu erngup Sermilik Avannanlermut sarfarnera	Kangerlummut kuuffia	Immikoortut nalequuttut, imermi kinnernilu radionuklideqassuseq ilanggullugu	Ingerlaavartumik suliaqarnerup matuneratalu (misissuneq misissueqqissaarnerlu) Matunerata kingorna ukiukkaartumik	Ingerlatsineq, matusineq matuneratalu kingorna	GoG-p suleqatigineratigut nassuaaserneqassaaq	Nakkutiginninnermut ukiimoortumik nalunaarut
Imaanialiisakkani miluumasunilu	Kangerlunni tungaviusumik	Uuttuutit nakkutigineqartussat	Akuttususeq	Sivisussusia	Nallersuinermi angusarisasaq <sup>5</sup>	Nalunaarusiorneq

<sup>5</sup> Nallersuinermi tunngavit Kalaallit Nunaanni erngup silaannaallu pitsaassusaannut tunngaveqassabput (aamma Canadamiut, Kalallit Nunaanni nalit piissarsiarneqarsinnaanngippata)

Nakkitiginninniflik	Misissuiffit/suliaqarnerit nakkutigineqartussat	Uuttuitit nakkutigineqartussat	Akuttususeq	Sivisussusia	Nalilersuinermi angusuarisasaq <sup>s</sup>	Nalunaarusiorneq
savimeeqassuseq radionuklideqassuseq ilanngullugu	misissuiffit toqgammavitllu misissuiffit	savimerngit radionuklidit ilanngulligit		matusineq matuneratalu kingorna	nassuaaserneqassaaq	nalunaarut
Uluni	Kangerlunni tungaviusumik misissuiffit toqgammavitllu misissuiffit	Uliuinni savimeeqassuseq radionuklideqassuseq ilanngullugu	Ukiut tamaasa (Aggusti)	Sanaartorneq, ingerlatsineq, matusineq matuneratalu kingorna	GoG-p suleqatigineratigut nassuaaserneqassaaq	Nakkitiginninnermut ukiumoortumik nalunaarut
Qeqqussani	Kangerlunni tungaviusumik misissuiffit toqgammavitllu misissuiffit	Equutini savimeeqassuseq radionuklideqassuseq ilanngullugu	Ukiut tamaasa (Aggusti)	Sanaartorneq, ingerlatsineq, matusineq matuneratalu kingorna	GoG-p suleqatigineratigut nassuaaserneqassaaq	Nakkitiginninnermut ukiumoortumik nalunaarut
Nunap qaavani imeq	Narsami, Tassermi Kuannersuarnilu kuit	Ukiup ilaannikkkaartumi ukiumoortumillu sarfarerata aalajangersimassusa	Mississuiffinni nammineq ingerlasumik ingerlavartumik mississuisoqartassaaq Imaerneqartut nikingameerannik ukiumoortumik uuttortaanerit	Sanaartorneq, ingerlatsineq matusinerulu nala	GoG-p suleqatigineratigut nassuaaserneqassaaq	Nakkitiginninnermut ukiumoortumik nalunaarut

Nakkutiginniffik	Mississuiffiit/silaqarnerit nakkutigineqartussat	Uuttuuttit nakkutigineqartussat	Akuttussuseq	Sivissussua	Nailersuinermi angusarisasaq <sup>6</sup>	Nalunaarusiorneq
Naasuni qatsinnerusuniiuti savimineqassuseq radionuklidimillu ilaqarnerat ilanngullugu	Tunngaviusumik mississuiffit toqqammavittulu mississuiffit	Orsuasanani, ivikkan orpikkallu pilutaani savimineqassuseq radionuklidimillu ilaqarnerat ilanngullugu	Ukiut tamaasa (Aggusti) imaluunniit ukiut pingasukkaarlugit	Sanaartorneq, ingerlatsineq matusinerullu nalaa	GoG-p suleqatigineratigut nassuaaserneqassaaq	Nakkutiginninnermut ukiumoortumik nalunaarut
Nunami savimineqassuseq radionuklidimillu ilaqarnerat ilanngullugu	Aatsitassarsiorfimm eqqaanilu tunngaviusumik mississuiffit aatsitassarsiorfimmillu toqqammavittut mississuiffit	Nunami savimineqassuseq	Ukiut tamaasa (Aggusti) imaluunniit ukiut pingasukkaarlugit	Sanaartorneq, ingerlatsineq matusinerullu nalaa	GoG-p suleqatigineratigut nassuaaserneqassaaq	Nakkutiginninnermut ukiumoortumik nalunaarut
Iloqarfimmil silap qanoq innera	Kuannersuarni silasiorfik	Kiassuseq, nittaallat sialillu aamma anorip sakkortussusa sammivialu	Ingerlaavartoq	Aatsitassarsiornerup sivissussua	-	Nakkutiginninnermut ukiumoortumik nalunaarut
Uumasut qatsinnerusumi	Aatsitassarsiorfiup eqqaani avatangiisiniu qanittuni	Nakkutiginninnermik suliaqarnernut allanut atallilugu timmissanik uumasunillu miluumasunik siunertarineqartumik nakkutiginninnerrit	Ukiut tamaasa (Aggusti)	Aatsitassarsiornerup sivissussua	GoG-p suleqatigineratigut nassuaaserneqassaaq	Nakkutiginninnermut ukiumoortumik nalunaarut

<sup>6</sup> Nailersuinermi tunngaviti Kalaalit Nunaanni erngup silaannaallu pitsaassusaannut tunngaveqassapput (amma Canadamiut, Kalaalit Nunaanni nallit pissarsiarneqarsinnaangippata)

GHD

999 Hay Street  
Perth, Western Australia  
T: +61 8 6222 8222 F: +61 8 6222 8555 E: [permail@ghd.com.au](mailto:permail@ghd.com.au)

© GHD 2019

Allaatigisaq una GHD-mit pigineqarlunilu pigineqaannassaaq. Allaatigisap inniminnerneqarnerani siunertaanut ataatsimiititaliamullu piumasanut atornissaanut taamaallaat atorneqaqqusaavoq. Allagartap uppernarsaatip akuerineqanngitsumik arlaatigut atorneqarnissaa inerteqquaavoq.

Allakkiap killiffia

Saqqummiussaq	Allagaqartoq	Kukkunersiuisoq		Atulersitsinissamut akuerineqartoq		
		Ateq	Atsiorneq	Ateq	Atsiorneq	Ulloq
0	R Lupton M Brook	Greenland Minerals		M Brook		29/08/2018

[www.ghd.com](http://www.ghd.com)



