Suunera
Tunuliaqutissatut nalunaarusiaq

Ulloq
Juuli 2020

SISIMIUNIIT KANGERLUARSUK TULLERMUT AQQUSINEQ

TASEQ IMEQARFIK 5-IMUT

RAMBØLL Bright ideas. Sustainable change.

SISIMIUNIIT KANGERLUARSUK TULLERMUT AQQUSINEQ TASEQ IMEQARFIK 5-IMUT KUISOORNERIT MODELILIORNERI – ILANNGUSSAQ 4

Suliniutip aqqa	**Sisimiuniit Kangerluarsuk Tullermut aqqusineq**
Suliniutip normua	**1110000115**
Suunera	**Tunuliaqutissatut nalunaarusiaq**
Saqqummiunnera	**1**
Ulloq	**03-07-2020**
Suliarinnittut	**JAK Rambøll**
Misissuisut	**JQHN - Rambøll**
Akuerinnittut	**LGOD**

Rambøll
Prinsensgade 11
DK-9000 Aalborg

T +45 5161 1000
F +45 5161 1001
https://dk.ramboll.com

IMARISAI

1.	**Aallaqqaasiut**	**2**
2.	**Eqikkaaneq**	**4**
3.	**Misissuinermi toqqammavigineqartut**	**7**
3.1	Sisimiuni anoreqassuseq	7
3.1.1	Sisimiut mittarfiani anoreqassuseq DMI-mit naatsorsueqqissaarutit tunngavigalugit /1/	7
3.1.2	Sisimiut eqqaani anoreqassuseq NOAA-mit hindcast-datat tunngavigalugit	8
3.2	Tatsimut tatsimiillu kuuttarnerit	9
3.3	Imermik milluaavik	12
3.4	Kiassuseq nakkaalaarnerlu	13
3.5	Uuliakoorneq (uuliap suussusia annertussusialu)	14
4.	**Naatsorsuinernik pilersitsineq**	**15**
4.1	Modelip sumiiffia	17
4.2	Uuliap/benziinap dieselillu piginnaasai	17
4.3	Atortussiaq neutrali arrornikoq	19
4.4	Mingutsitsisuusaartitsinernut atatillugu pisuusaartitanik misissuineq	20
5.	**Misikkarissutsinik pisuusaartitsinerit**	**22**
6.	**Inernerit – sarfaqassuseq**	**25**
7.	**Inernerit- uuliakoorneq**	**28**
7.1	Dieseloliamik 750 liiterimik uuliakoorneq – pisuusaartitsineq 2	30
7.2	Benzinamik 20 liiterimik mingutsitsineq – pisuusaartitsineq 3	35
7.3	Dieseloliamik 750 liiterimik uuliakoorneq – pisuusaartitsineq 1 – imissamik atuiffimmik allamut inissiineq	37
7.4	Inerniliineq	39
8.	**Inerniliineq - atortussiamik neutraliusumik userartoorneq**	**42**
8.1	Atortussiap neutraliusup siammarsimaneri katersuussimanerilu annerpaat pisuusaartitaq 2 aamma pisuusaartitaq 3 malillugit	42
8.2	Inerniliineq	46
9.	**Najoqquttat**	**48**

Ilanngussaq A: Uuliamik kuisoornermik assinginik ilusilersukkamit naatsorsuinerit inerneri - imermik imerneqartussamik tigooraaviup massakkut inissisimaffia

Ilanngussaq B: Uuliamik kuisoornermik assinginik ilusilersukkamit naatsorsuinerit inerneri - imermik imerneqartussamik tigooraaviup inissisimaffia alla

1. AALLAQQAASIUT

Sisimiuni imeqarfiup killeqarfiatigut nutaamik aqqusinniornissamut pilersaarusiornermut atatillugu kissaatigineqarsimavoq Taseq Imeqarfik 5-imit imissamik piiaanermut atatillugu kingunerisinnaasaanik naliliisoqarnissaa makkuninnga pisoqassappat;

- aqqusinertaassami ajutoornikkut dieseloliamik, benziinamik hydraulikoliamilluunniit uuliakoortoqassappat userartitsisoortoqassappalluunniit
- atortussiamik neutraliusumik[1] userartoqassappat assersuutigalugu sanaartorfiup nalaani

Qulaani pineqartut allaatigisap sinnerani "userarnertut" taaginnarneqartassapput. Taseq Imeqarfik 5-ip tungaanut aqqutissap inissinnera takussutissiaq 1-1-imi takuneqarsinnaavoq.



Takussutissiaq 1-1: Taseq Imeqrafik 5 qulaanit isigalugu, aqqutissaq (titarneq aappaluttoq) maannalu imermik milluaaviup inissisimaffia. Tunuliaqut aaneqarpoq uannga: Google Earth Image (c) 2020 Maxar Technologies, Asiaq, Terra Matrics.

Drikkevandsindvinding = Imermik imerneqartussamik tigoraavik pioreersoq

Aqqusinissap nalaani userartoortoqassagaluarpat Taseq Imeqarfik 5-imit imermik eqqiluitsumik milluaasinnaanermik sunniisoqarsinnaaneranut naliliinissamut, t.i. userartoornerup kingunerisaanik imeqarfiup ernganik mingutsitsisoqarsinnaanersoq pillugu naliliineq, modelberegningiliortoqarpoq. Modelberegningit siunertaa pillugu taasassat pingaarnerit naammattumik najoqqutassiinissaq userarnerup imermik milluaavik angusinnaaneraa nalilersorniarlugu, taavalu userarneq qanoq sukkatigisumik Taseq Imeqarfik 5-imi siaruaatissanersoq.

[1] Ass. sananeqaatit minnerit saanngulluunniit.

Tatsimi userarnermik siaruaatsitsineq ingerlaartitsinerlu qanoq pissanersoq tunngaviit makkua apeqqutaapput;

- Piffimmi anori (sakkortussuseq sammivillu)
- Sarfap sakkortussusia/sammivia (anorimit pilersinneqartoq taavalu immaqa tatsip sinaani nunamit kooqarnermit)
- Userartoorutip piginnaaneri

Tulliuttuni misissukkat tunngaviusut nassuiarneqassapput (immikkoortoq 3) kiisalu periuseq atorneqartoq Taseq Imeqarfik 5-imi userartoortoqassagaluarpat naatsorsuinertalersornerani, taassumunngalu atatillugu naatsorsuinerup pilersinnerisa tunngavii (immikkoortoq 4). Tamassuma kingorna modeliliornermit inernerit inerniliinerillu nassuiarneqassapput immikkoortoq 7-imi uuliakoortoqassappat taavalu immikkoortoq 8-mi atortussamik neutraliusumik userartoortoqassagaluarpat.

2. EQIKKAANEQ

Nalilersuinernut ukununnga dieseloliap, benziinap, hydraulikoliap atortussiallu neutraliusup siaruarsinnaassusianik ingerlaarsinnaassusianillu naatsorsuisoqarpoq, sarfaqassutsinut anoreqassutsinullu nalinginnaasunut piviusorpalaartunullu. Naatsorsuinerit DHI-mit programmit MIKE3 atorlugit ingerlanneqarput modulit pisariaqartut atorlugit uuliamik siaruaattoqassagaluarpat pisuusaartitsisinnaasoq, uuliat assigiinngitsut userartoornerup kingorna pissusii kiisalu atortussiap neutraliusup siaruaattarnera kiviorarneq ajorlunilu allanngorneq ajortoq eqqarsaatigalugit sulisinnaasoq.

Naatsorsuinerup aaqqissuunneranik uppernarsaanissamut misissukkat tunngaviusut annertunngimmata imaluunniit userartuuisoqassagaluarpat userartuukkap piginnaasai pillugit ilisimasat annertunngimmata (uuliap qanoq ittuunera peqqutaalluni tamanna allanngorarsinnaammat), misikkarissutsimut misiliutialunnik pisuusaartitsisoqarpoq tunngavinnut assigiinngitsunut. Misikkarissutsimut misiliutitut pisuusaartitsinerit tunngavigalugit inernilerneqarpoq naatsorsuinerit ilaatigut userartoorfiup sumiissusianut silallu pissusianut misikkarissut, kisianni sialoqarnermut/ nittaalaqarnermut, aalartarneranut kiassutsillu allanngorarneranut misikkarinngitsut. Pisuusaartitsinerit kingulliit taamaalillutik silap pissusii piviusorpalaartut nalinginnaasullu tunngavigalugit pipput, tassani naatsorsuutigineqarmata silap pissusii agguaqatigiissillugu aasaanerani ataasiarlutik qaangerneqartartut sarfallu sakkortussusii annertuumit sakkortuumut. Atugassaritita taakku taamaasillutik tatsimi siaruaatsitsipallassapput.

Uparuarneqassaaq inernerit tassaammata pitsaassutsimut uuttuinermut tunngammata, kisitsisilerinermut tunnganatik – imak paasillugu ataatsimut isigalugu atugassaritita akkajuttut takussutissaasutut nalilerneqarmata userartoortitsisoqassagaluarpat susoqarnissaanik. Userartoorutit piffimmut aalajangersimasumut pinissaannut piffissaliinerit naatsorsuutinut naleqqiullugit nikingasinnaapput, ilaatigut pissutigalugu naatsorsuinerit anoreqarnernut sarfaqarnernullu aalajangersimasunut naatsorsuutaammata, ilaatigullu userartoorutaasup piginnaasai ilisimaneqanngimmata. Inernerit taamaammat taamaallaat userartoorutip imermik milluaavik angusinnaaneraa pillugu naliliinermi atorneqarsinnaapput, missingersuutaallutillu piffissaq sivikitsoq sivisunerusorluunniit qaangiuppat imermik milluaavik anguneqassanersoq.

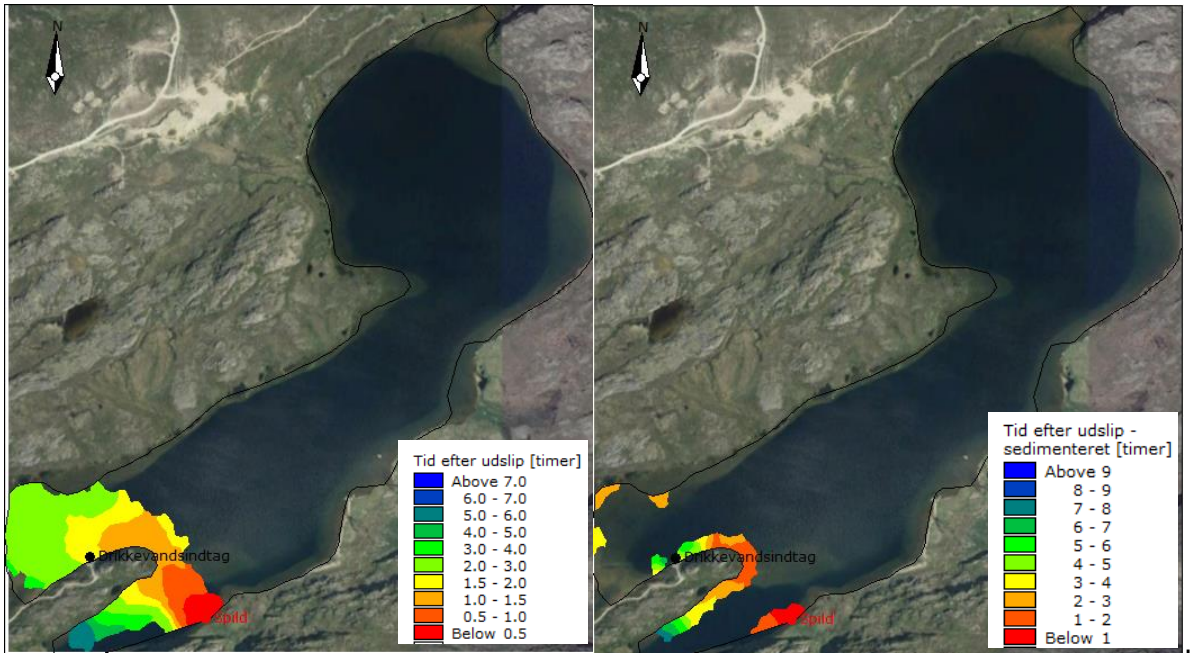
Userartoornerup inissisimaffia aqqusinissamut naleqqiullugu takussutissiaq 2-1-mi takuneqarsinnaavoq, tassanilu aamma imermik milluaaviup inissisimaffigisinnaasaa alla aamma nalunaaqutsigaalluni.



Takussutissiaq 2-1: Taseq Imeqarfik 5 aqqusinissap inissisimaffissaata titarnera, imermik milluaaviup inissisimaffia taavalu imermik milluaaviup inissisimaffigisinnaasaa alla kiisalu userartoortitsisoqassagaluarpat inissisimaffiata nalunaaqutsernera ilaapput. Tunuliaqutaa aaneqarpoq uannga Google Earth Image (c) 2020 Maxar Technologies, Asiaq, Terra Metrics.

Alt. vandindtag = Imermik tigoraavik
Eksisterende vandindvinding = Imermik tigoraavik pioreersoq
Markering af spild/udslip = Kuisoornerup ajornerpaaffia

Naatsorsuinerit takutippaat dieselimik, benziinamik imaluunniit hydraulikoliamik userartoortoqassagaluarpat piffissap sivikikannersup iluani imermik milluaavik anguneqassasoq (2-5 tiimit missaata iluanni) apeqqutaalluni anorip erngullu sarfaata qanoq annertutigineri, dieseluuliap kujasikkangisimmik anorleraluarpat ingerlaarsinnaassusia takussutissiaq 2-2-mi takuuk.



Takussutissiaq 2-2: Dieseloliap erngup qaani puttasup (*saamiatungaani*) dieseloliallu kiviorarnikup *talerpiup tungaani*) ingerlaarnerata piffissatornera, ataavartumik kujasik-kangisimmik Taseq 5-imullu 20 m³/s-imik annertutigisumik kuuttoqartillugu. Tunuliaqutaa aaneqarpoq uannga Google Earth Image (c) 2020 Maxar Technologies, Asiaq, Terra Metrics.

Drikkevandsindtag = Imermik tigoraavik
Tid efter udslip (timer) = Kuisoornerup kingorna piffissaq (nal. akunneri)
Above 7.0 / 9.0= 7.0 / 9.0-ip qulaani
Below 0.5 = 0.5-ip ataani
Undefined value = Nalinga aalajangersimanngitsoq

Imermik milluaavimmik nuussinerup (takuuk imermik milluaaviup inissisimaffigisinnaasaa alla takussutissiaq 2-1) qulakkeernavianngilaa imermik eqqiluitsumik milluaanissaq, pissutigalugu pisoqarsinnaaneranut naatsorsuinerit pissutsinik nalinginnaasunik piviusorpalaartumillu tunngavillit takutimmassuk userartoortitsisoqassagaluarpat piffik taanna aamma anguneqassasoq. Tassani anorip sammivii ajoqutaasinnaasut tassaanerupput kujasik kujasik-kippasik.

Atortussiamik neutraliusumik userartoortitsisoqassagaluarpat aammattaaq userartoornerup imermik milluaavik angusinnaavaa, silap pissusii apeqqutaallutik, nalilerneqarporli imermik milluaavik piffissaq taamatulli sivikitsigisoq atorlugu userartoornermit anguneqarsinnaasoq.

3. MISISSUINERMI TOQQAMMAVIGINEQARTUT

Misissugassat atorneqarput naatsorsuinernik pilersitsinermi kiisalu inaarinermi, userartoortitsisoqassagaluarpat imermik milluaavimmik mingutsitsisoqarsinnaaneranik naliliinermi atugassat. Immikkoortortami uani misissugassat atorneqartut nassuiarneqarput.

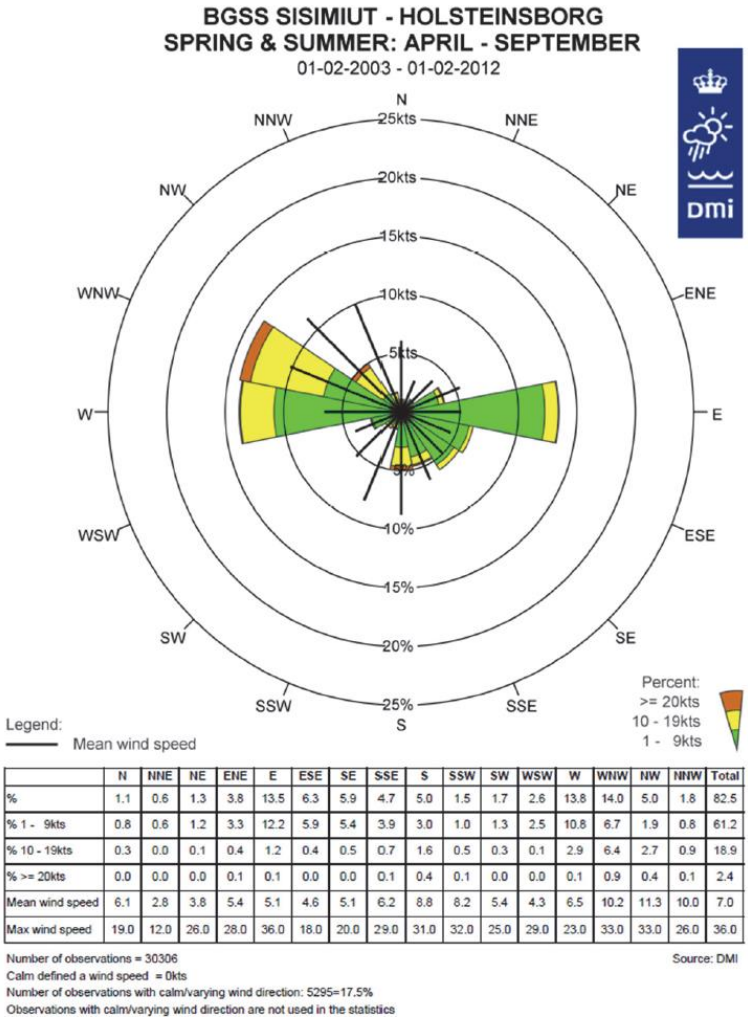
3.1 Sisimiuni anoreqassuseq

Tatsimi sarfamik pilersitsinermut atatillugu tunngavinni pingaarnerpaat ilaat, taamaasillunilu userartoornermik ingerlatsisoq tassaavoq anori. Sisimiut eqqaani anoreqarneq DMI-mit, /1/-mit kiisalu NOAA-mit hindcast datanit pissarsiassaasunit naatsorsueqqissaarutit tunngavigalugit nassuiarneqarput.

Misissueqqissaarnermut massumunnga atatillugu pingaarnerit tassaapput aasaatillugu anorip pissusii, ukiumi Taseq Imeqarfik 5 sikusarmat. Taamaammat aasaanerani anoreqarneq allaaserineqarpoq.

3.1.1 Sisimiut mittarfiani anoreqassuseq DMI-mit naatsorsueqqissaarutit tunngavigalugit /1/

Anorip sammiviisa qanoq akulikitsigisarnerannut diagrammiliat (vindrose) anoreqassutsimullu nalunaarsuutit DMI-meersut /1/aasaanerani apriilimit septembarimut piffimmi 66,950ºN 53,717ºW H: 29 m erngup qaffasissuserisartagaata agguaqatigiinnera qaangerlugu ukiut 9-t ingerlanerini 1-Feb-2003 – 1-Jan-2012 Takussutissiaq 3-1-mi takutinneqarpoq. Vindrosimi Takussutissiaq 3-1. Takussutissiaq 3-1-mi takuneqarsinnaasutut piffissap iluani anorit takussaanerusut tassaapput kangisik aamma kippasik, anorillu sammiviinut taakkununnga sakkortussutsit agguaqatigiissillugit tassaapput 3-6 knob missaa (1,5-3 m/s). Anorip sakkortussusii agguaqatigiissillugit sakkortunerpaat kippasimmik anorlertillugu pisarput. Anorip sakkortussusii sakkortunerpaat piffissami uuttuiffiusumi nikerartarput 12 m/s-ip 19 m/s-illu akornanni (kangisimmit anorlertillugu sakkortunersaasarlutik).



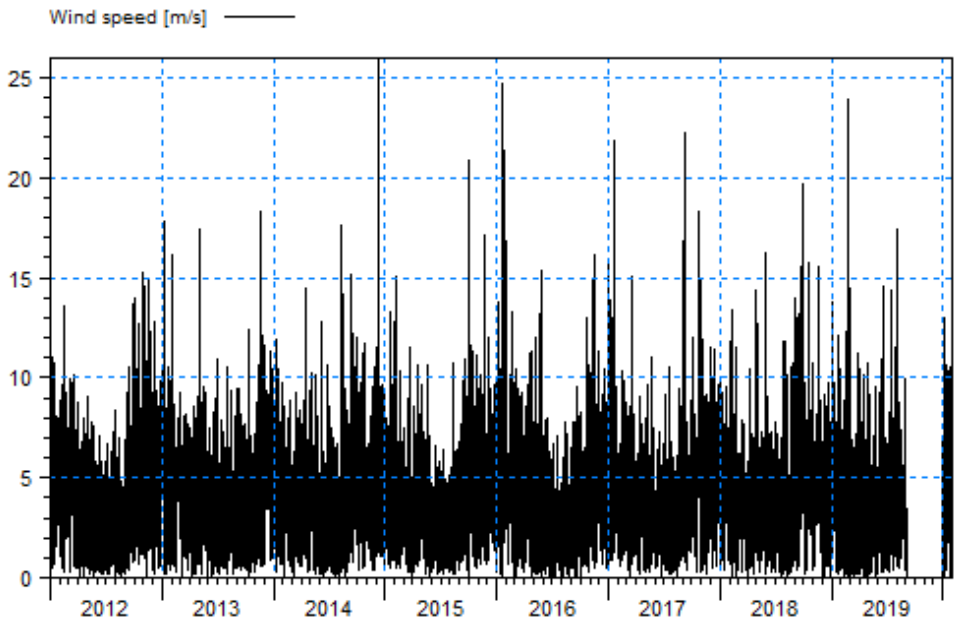
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Total
%	1.1	0.6	1.3	3.8	13.5	6.3	5.9	4.7	5.0	1.5	1.7	2.6	13.8	14.0	5.0	1.8	82.5
% 1 - 9kts	0.8	0.6	1.2	3.3	12.2	5.9	5.4	3.9	3.0	1.0	1.3	2.5	10.8	6.7	1.9	0.8	61.2
% 10 - 19kts	0.3	0.0	0.1	0.4	1.2	0.4	0.5	0.7	1.6	0.5	0.3	0.1	2.9	6.4	2.7	0.9	18.9
% >= 20kts	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.4	0.1	0.0	0.0	0.1	0.9	0.4	0.1	2.4
Mean wind speed	6.1	2.8	3.8	5.4	5.1	4.6	5.1	6.2	8.8	8.2	5.4	4.3	6.5	10.2	11.3	10.0	7.0
Max wind speed	19.0	12.0	26.0	28.0	36.0	18.0	20.0	29.0	31.0	32.0	25.0	29.0	23.0	33.0	33.0	26.0	36.0

Number of observations = 30306
Source: DMI
Calm defined a wind speed = 0kts
Number of observations with calm/varying wind direction: 5295=17.5%
Observations with calm/varying wind direction are not used in the statistics

Takussutissiaq 3-1: Vindrose anoreqassutsimullu nalunaarsuutit Sisimiut timmisartoqarfiata nalaani piffissami 2003 – 2012./1/ 1 kts = 0,5144 m/s.

3.1.2 Sisimiut eqqaani anoreqassuseq NOAA-mit hindcast-datat tunngavigalugit

Misissukkat NOAA-meersut (*National Centers for Environmental Information*) /7/ suliniummut matumunnga aaneqarput. Misissukkat imaqarput anorip sakkortussusiisa qeqqinik 1 tiimimik sivisutigisumik, immikkoortuni kipparissuni 0,2º x 0,2º immikkoortitani. Suliniummut uunga atatillugu Taseq Imeqarfik 5-ip eqqaanit misissukkanik tigulaarisoqarpoq piffissami 1. Januar 2012 – 1. Februar 2020. Takussutissiaq 3-2-imi piffissap ingerlanerani nalunaarsukkat takuneqarsinnaapput.



Takussutissiaq 3-2: Piffissami Januar 2012 - Februar 2020 imeqarfiup nalaanit anori pillugu misissukkat piffissap ingerlanerani nalunaarsukkat. /7/

Aqqusinissaq tatsip kujataata kitaatungaa eqqaaniittussaammat avannaata kitaatungaani tatsip sinaatungaani uuliakoortoqarsinnaavoq. Taamaammat misissoqqissaagassatut toqqarneqarput anorip sammivii arfinillit kippasik (S), kujasik kippasik (SV) kujasik (S), kujasik kangisik (SØ), kangisik (Ø), avannaq kangisik (NØ). Anorip sammiviinut tamanut aasaanerani, tassa imaappoq piffissami april – september anorip sakkortussusii pillugit nalunaarsuutinik misissueqqissaartoqarpoq. nalunaarsuiffik1-imi misissueqqissaarnermit inernerit takuneqarsinnaapput.

Qanoq akuttutiginera [ukiut]	Anorip sakkortussusii (apriili - septembari) [m/s]					
	V	SV	S	SØ	Ø	NØ
1	10	11	11	10	11	13
5	13	14	15	13	14	16
10	15	16	17	14	15	17
50	18	20	21	17	17	20

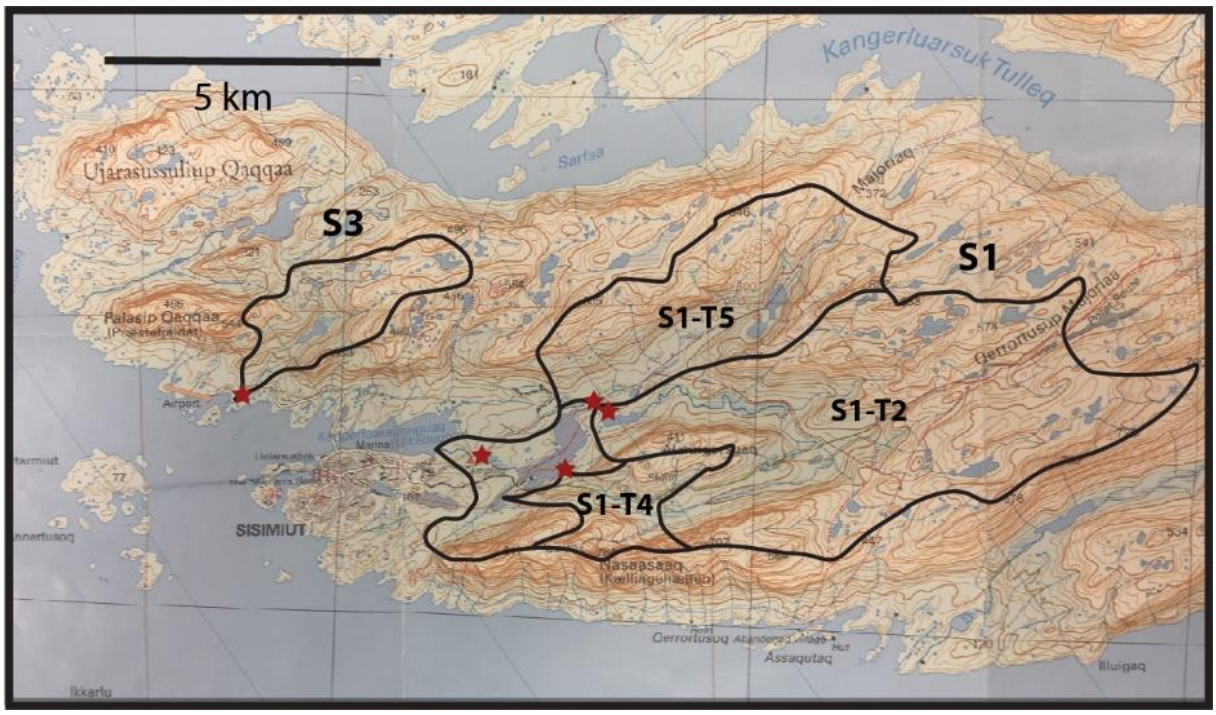
Nalunaarsuiffik1: Aasaanerani (april – september) anorip sakkortussusiisa missingersuutitut qanoq akuttutigineri, anorip sammiviinit NØ – V, NOAA-mit anori pillugu misissukkanit Sisimiut eqqaani piffissami 1. Januar 2012 – 1. februar 2020.

nalunaarsuiffik1-imi takuneqarsinnaasutut 10-13 m/s-it tikillugit sakkortussusilimmik anorlertarpoq ukiumik ataatsimik returperiodilinnik, tassa imaappoq aasaanerani ukiumut ataasiarluni pisarluni. Anorip sammivii assigiinngitsut akornanni assigiinngisitaartarnerit annikipput.

3.2 Tatsimut tatsimiillu kuuttarnerit

Sarfaqarneq pillugu immikkoortoq pingaarutilik alla tassaavoq tatsimit tatsimullu kuuttarnerit. Tatsimut tatsimiillu kuuttarnerit pillugit misissukkat University of Floridami Professor Jonathan B. Martin-imut nassiunneqarput. Misissukkat suliniummut annermut atatillugu katersorneqarput, US National Science Foundation under Grant No. OPP-1603452-imit aningaasalerneqartumut. /8/. Imeqarfimmut kuuttarneq piffinni pingasuni uuttortarneqarpoq; kuunni tatsip qulinnguani, imeqarfimmut kangianit kuuttuni (T2 aamma T5) kiisalu tatsip kujasissortaani (taaneqartoq T4).

Taakku saniatigut tatsimit kuuttarneq uuttortarneqarpoq tatsip kitsissortaani ikaartarfiup nalaani (S1).Tatsimut kuuttartut tatsillu qulaatungaani nunat tatsip tungaanut kuuttartoqarfiit inissisimaffii takutinneqarput Takussutissiaq 3-3-imi. /8/



Takussutissiaq 3-3: Imeqarfimmit kuuttarnerit imeqarfimmullu kuuttarnerit inissisimaffii (ullorissatut nalunaarsornillit) kiisalu imeqarfimmut kuuttarnerit nunataata inissisimaffii. /8/

Tatsimut kuuttarnerup katillugu annertussusiata missingersorneqarnera Nalunaarsuiffik 2-mi takuneqarsinnaavoq. Agguaanneq piffissaq taanna piffissani assigiinngitsuni tatsimut tatsimiillu kuuttarnernit tunngaveqarpoq. Uuttortaanerit takutippaat agguaqatigiissillugu imeqarfimmut kuuttarnerup 64%-rarterutaa T2-minngaanneersoq, 22%-rarterutaa T5-imit 6%-rarterutaalu T4-mit. T2 T5-imut sanilliullugu marloriaataata missaanik kuuttarfeqarpoq, pingajorarterutingajaanilli annertunerusumik imilersuisuulluni. Assinganik T2 T4-mut sanilliullugu arfinileriaammik kuuttarfeqarneruvoq, quleriaataatali missaanik annertunerusumik tatsimut imilersuilluni. Assigiinngissutsit taakku ersiutaapput piffinni sialoqarnerup aalartarnerullu assigiinngissuteqarneranut.

Kuup S1-ip ikaartarfiup nalaaniittup tatsimullu kuuit T2, T4 aamma T5 katillugit imilersuinerisa assigiinngissutaat nalilerneqarput tatsimut kuuit misissorneqanngitsut ersersikkaat (t.i. 8%-rarterutaa misissorneqanngilaq). Ilimagineqariarpat tatsimut imilersuineq tamarmi kuunnit T2-mit, T4-mit T5-imiillu pisartut, Nalunaarsuiffik 2-mi kuuit op-skalererneqarsinnaapput – kuuit naleqqussakkat Nalunaarsuiffik 3-mi takukkit.

Ulloq (qaammat/ ulloq/ukioq)	Kuuttarnermik uuttuutip suussusia	Kuuttarneq (m3/sec)					S1-imit kuuttarnerup aggornera		
		Ikaartarfik	T5	T2	T4		T5	T2	T4
8/25/2017	Price AA	1.78	N/A	0.86	N/A				
8/25/2017	Global	N/A	0.40	1.24	0.14		0.23	0.70	0.08
8/26/2017	Price AA	1.62	0.39	1.16	N/A		0.24	0.72	
8/26/2017	Global	N/A	0.40	1.07	N/A		0.24	0.66	
8/27/2017	Price AA	1.82	0.34	1.02	N/A		0.19	0.56	
8/27/2017	Global	N/A	0.37	0.93	0.10		0.21	0.51	0.05
7/5/2018	Price AA	2.85	N/A	N/A	N/A				
7/5/2018	Price AA	N/A	0.54	1.76	N/A		0.19	0.62	
7/5/2018	Global	N/A	N/A	1.69	N/A			0.59	
7/6/2018	Price AA	2.19	N/A	N/A	N/A				
7/6/2018	Global	N/A	N/A	N/A	0.16				0.05
7/8/2018	Price AA	2.20	N/A	1.33	N/A			0.60	
7/8/2018	Global	N/A	0.46	1.54	N/A		0.21	0.70	
7/10/2018	Price AA	1.48	0.35	1.13	N/A		0.24	0.76	
7/10/2019	Global	N/A	N/A	0.88	N/A			0.60	
				Agguaqatigiissillugu aggornera =			0.22	0.64	0.06
				StdDev (standardafvigelse) =			0.02	0.08	0.01

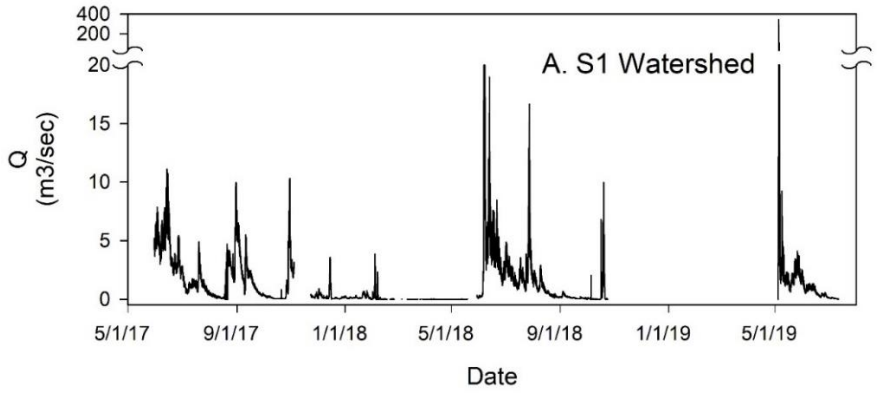
Nalunaarsuiffik 2: Kuunnerit ingerlaannartut tatsimullu sanilliullugu ingerlaqqittartup annertussusii Taseq Imeqarfik 5-imut. /8/

Imilersuinerup qanoq annertutiginera	T5	T2	T4
Aggorneri tamakkikkamut tulluarsakkat	0.24	0.70	0.07

Nalunaarsuiffik 3: Aggorneri tulluarsakkat Nalunaarsuiffik 2-mit naatsorsuutigalugu ikaartarfiup nalaani imeq Taseq Imeqarfik 5-ikkoortoq T5-ip T2-p T4-lluunniit nalaani.

Tatsip kitaatungaani ikaartarfiup eqqaani tatsimit kuunnernik piffissamik tulleriiaarluni uuttortaanerit Takussutissiaq 3-4-imi takuneqarsinnaapput. Takussutissiami takuneqarsinnaasutut kuunnerup sakkortussusia sakkortusarlunilu assigiinngisitaarpoq. Taamaasilluni sakkortuffeqarnerup nalaani (flom) sivikitsumik 350 $m3^3/s$ tikillugu kuuk sakkortutigisinnaasarluni (ulloq 1/5-2019 missaani taamaappoq). Sakkortuumik kuunnerit piffissat sinneri, uuttortaanerup nalaani kuunnera 10-20 m^3/s missaanik sakkortutigisarpoq.

Imeqarfimmut kuuttarnerit agguaqatigiissillugit aasaaneratanalaani 3 m^3/s missaannik annertutigisutut nalilerneqarput (Takussutissiami takuneqarsinnaasutut).

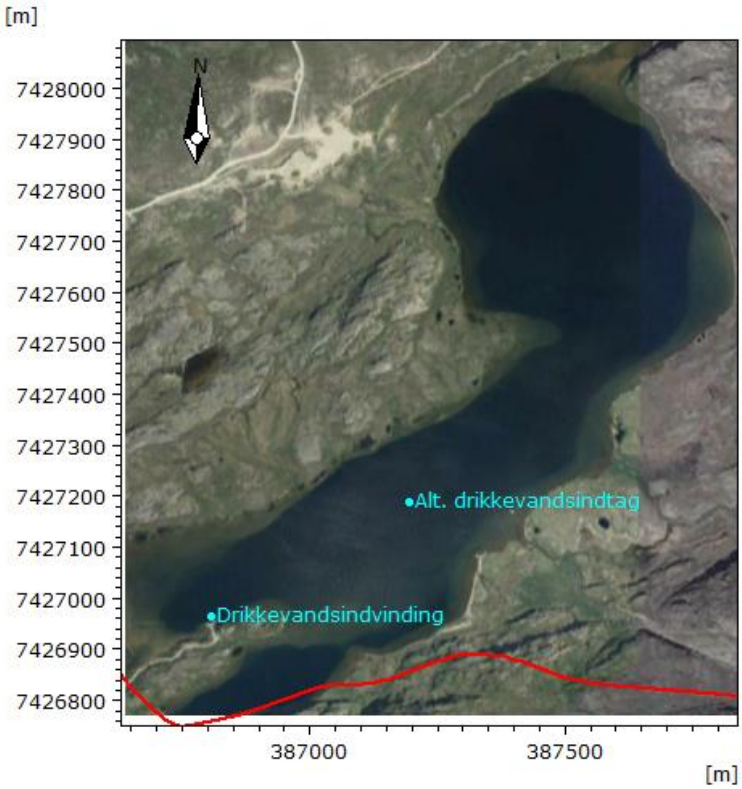


Takussutissiaq 3-4: Piffissamik tulleriiaarluni uuttortaaneq tatsimut kuunneq katillugu – qerisarneranit allannguutit aaqqissorlugit. /8/

3.3 Imermik milluaavik

Imilersuisoq naapertorlugu Nukissiorfiit (Sisimiut) imermik milluaavik erngup naqqa 3 miiterit missaanik qulaallugu inissisimavoq kote minus 8-mi milluaasinnaassuseqarlunilu 100 l/s-imik.

Allatigut imermik milluaaviliisoqarsinnaavoq, tamanna pitsaanerussappat. Inissiivigineqarsinnaasoq alla tatsip qeqqatungaaniippoq erngup itissusaa 21 miiterit missaaniittoq. Imermik milluaavik 3 miiterit missaanik tatsip naqqanit qulaani inissinneqassaaq. Imermik milluaaviup maanna piusup allamullu inississagaluarpat inissisimaffii takussutissiaq 3-5-mi nalunaaqutseqqapput.

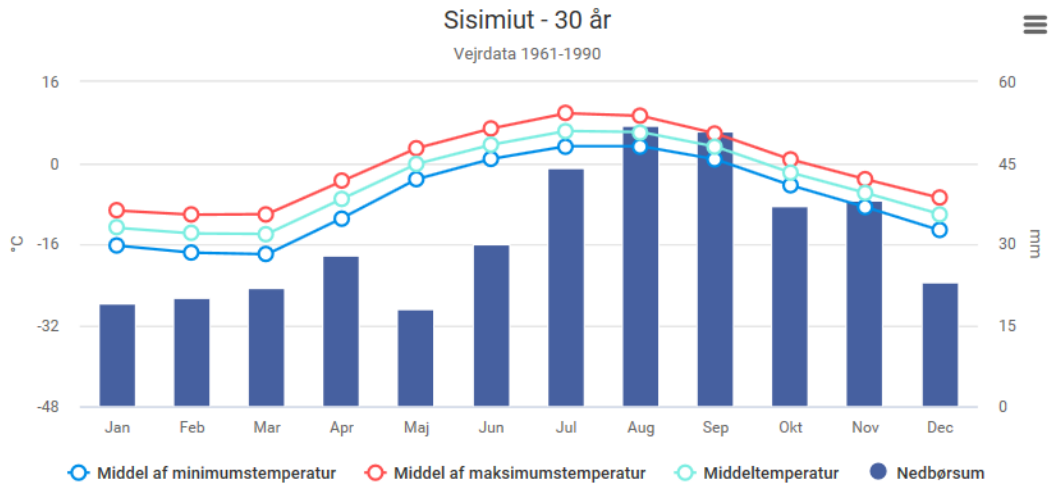


Takussutissiaq 3-5: Taseq Imeqarfik 5 aqqusinissallu nalunaaqutsernera (titarneq aappaluttoq), maanna imermik milluaavik piusoq nuussagaluarpallu inissisimaffissaa. Tunuliaqutaa aaneqarpoq uannga Google Earth Image (c) 2020 Maxar Technologies, Asiaq, Terra Metrics.

Drikkevandsindvinding = Imermik imerneqartussamik tigoraavik pioreersoq
Alt. drikkevandsindtag = Imermik imerneqartussamik tigoraavissaq alla

3.4 Kiassuseq nakkaalaarnerlu

Silaannaap pissusianut kiassutsit nakkaalaarnerillu nalinginnaasut piffissami 1961 – 1990 Takussutissiaq 3-6-mi takutinneqarpoq allattuganngorlugu Nalunaarsuiffik 4-mi. Aasaanerani (apriili-septembari) agguaqatigiissillugu Nalunaarsuiffik 4-mi allattorsimallutik.



Takussutissiaq 3-6: Silaannaap pissusianut kiassutsit siallertarnerillu nalinginnaasut Sisimiuni piffissami 1961 - 1990./9/

Middel af minimumstemperatur = kiassuseq minneq agguaqatigiissillugu
Middel af maksimumstemperatur = kiassuseq anneq agguaqatigiissillugu
Middeltemperatur = kiassutsip agguaqatigiissinnera
Nedbørssum = siallertarnerup apisarnerullu katinnerat

Qaammat	Kiassuseq minneq agguaqatigiissillugu [˚C]	Kiassuseq anneq agguaqatigiissillugu [˚C]	Kiassuseq agguaqatigiissillugu [˚C]	Nakkaalaarneq [mm qaammammut]
Jan	-16.3	-9.4	-12.8	19.0
Feb	-17.7	-10.2	-13.9	20.0
Mar	-18.0	-10.1	-14.0	22.0
Apr	-10.9	-3.6	-7.1	28.0
Maj	-3.2	2.9	-0.2	18.0
Jun	0.8	6.8	3.6	30.0
Jul	3.3	9.8	6.3	44.0
Aug	3.3	9.3	6.1	52.0
Sep	0.7	5.8	3.2	51.0
Okt	-4.4	0.7	-1.9	37.0
Nov	-8.7	-3.2	-5.9	38.0
Dec	-13.3	-6.9	-10.1	23.0
Agguaqatigiissinnera: April - september	**-1.0**	**5.2**	**2.0**	**37.2**

Nalunaarsuiffik 4: Silaannaap pissusianut kiassutsit siallertarnerillu nalinginnaasut Sisimiuni piffissami 1961 – 1990. /9/.

3.5 Uuliakoorneq (uuliap suussusia annertussusialu)

Taseq Imeqarfik 5-ip nalaani aqqusinertaassap eqqaani assartuisoqartillugu uuliakoortoqassagaluarpat uuliap suussusia userartoorutillu annertussusii naapertorlugit nalilersuisoqarpoq. Nalilersuinerit nassuiarneqarlutillu uppernarsaasersorneqarput /10/-mi ataanilu naalisarneqarlutik suussusii, piginnaaneri annertussusiilu naapertorlugit.

Nalilerneqarpoq uuliakoornerit pingasut pisinnaasut:

- Angallannermi ajutoortoqartillugu assigisaanilluunnit dieselikoorneq imaluunniit benziinakoorneq 200 liiterit missaanik userartoornermi.
- Siunertaanngitsumik kuutsitsisoorneq orsussamut ulamertut pingasutut 250 liiteritut annertutigisumik (t.i. 750 liiteri) sisorarfinnut dieseluuliamik immikkat.
- Siunertaanngitsumik hydraulikuuliamik 20 liiteri tikillugu maskiinanit oqimaatsunit assersuutigalugu assaassutinit, nivattaatinit assigisaanilluunniit. Annertussutsimut missingersuutit nalinginnaasuupput misilittakkanit aallaaveqarlutik misissuinermillu Guerinimit isumagineqartumit 2014-imeersumit. Misissuinermi tassani hydraulikslangit, koblingit oringillu hydraulikimit imerpalasumik userartoornerup 50 %-iatut annertutigisarput (sinneruttut assersuutigalugu ajutoornernit pisarput). /10/

Orsussat taaneqartut punnerusaallu (smøremidler) ilisarnaatai nalinginnaasut Nalunaarsuiffik 5-imi eqikkarlugit allattorsimapput.

Ikummatissap suunera	Qalaalerfik, °C	Kinissuseq, g/cm³ (20 °C)	Viskositet, CSt (centistokes) *	Imermi arrorsinnaassuseq, g/100ml (20 °C)**	Henry's Law Constant atm-m³/mol (20 °C)
Biilinut diesel	250 - 350	0,87 – 0,95	6 – 30	0,0005	$5,9 – 7,4 \times 10^{-5}$
Benziina	205 - 250	0,70 - 0,80	0,46 – 0,88	0,07 - 11	$3,3 – 4,8 \times 10^{-4}$
Hydraulikimut imerpalasoq/ uulia	100 - >400	0,92 – 1,15	16 – 100	<0,1 - 0,36	$5,0 – 9,0 \times 10^{-8}$

*Dieselip hydraulikimullu imerpalasut assigiinngitsunik viskositeteqarput ingerlatsinerup nalaani kiassuseq apeqqutaalluni.
**Ikummatissat hydraulikimullu imerpalasut nalinginnaasumik imermi arrorsinnaanngitsuunerarneqartarput ilamerngili ataasiakkaat assigiinngitsunik sivissuseqarlutik imermi arrorsinnaallutik. /10/

Nalunaarsuiffik 5: Orsussat/imerpalasut userartoorutaasinnaasut toqqakkat piginnaasaat. Immikkoortortat missingersuutaannaapput atortussat katiternerisa katitigaasut peqqutaallutik nalorninartoqangaatsiarsinnaammat.

4. NAATSORSUINERNIK PILERSITSINEQ

Taseq 5-imut userartoornissamut nalilersuutit naatsorsuutinit tunngaveqarput state-of-the-art programmi MIKE3 FM atorlugu DHI-mit ineriartortinneqartoq.

MIKE3 tredimensionimik (3D) naatsorsuinissamut sakkussaavoq assersuutigalugu tatsini hydrodynamiskinik (sarfamik imeqassusermillu) pisuusaartitsisinnaasoq, avataani sinerissamilu immap qaavani sarfalimmi itissuserlu apeqqutaalluni utersaarnermit sarfalinni.
Sarfaq naatsorsuinermi forceringsdatat allattorneqartut atorlugit suliarineqassaaq, randbetingelsit ilanngullugit. Naatsorsuinermi makku eqqarsaatigineqassapput:

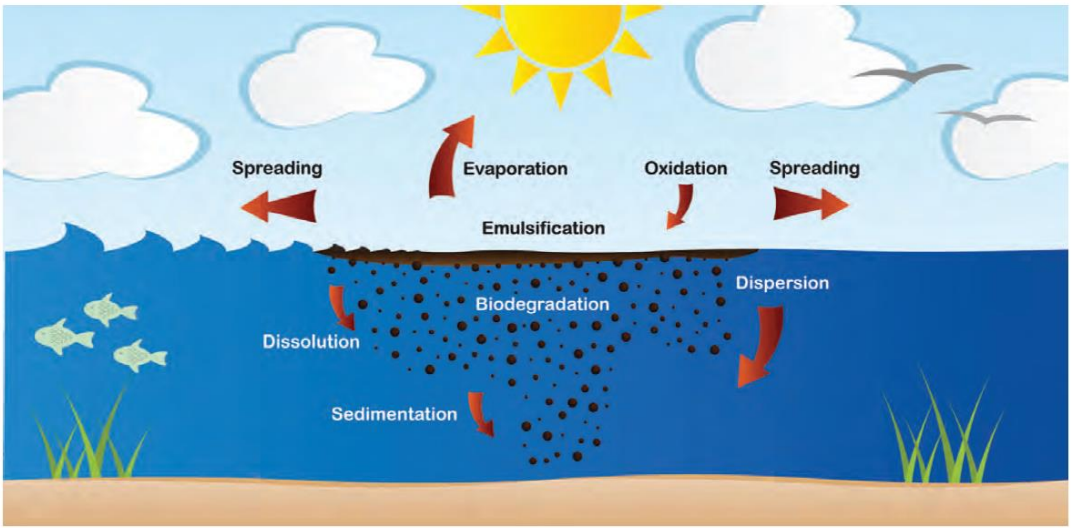
- Anorip mallillu sunniutaat
- Itissutsit
- Tatsip naqqata maniilassusia
- Piffiit paqqersimasut imaluunniit qarsutsineqarsimasut
- Tatsimit tatsimullu kuuttarnerit
- Aalartarnerit sialoqarnerlu

Uuliakoortoqassagaluarpat userarnerup naatsorsornerani hydrodynamisk moduli (HD) MIKE Eco-lab/ Oilspill-modulimut (OS) Lagrangiansk modelmodeliusumut atassuserneqassaaq, uulia allaaserineqassalluni partikeliisa ingerlaarnerat naatsorsorneqarluni sarfaqassuseq naatsorsuunneqartoq atorlugu. Uulia userartoorutaasinnaasutut naatsorsuussaasoq atorlugu partikelit piginnaaneri toqqarneqarput, naatsorsuutini eqqarsaatigineqarput uuliap ingerlaarsinnaanera kemiskimillu katitigaanerata allanngorsinnaanera.

Eqqornerusumik oqaatigalugu uuliap katersuussimanera/siammarsinnaanera/allanngorsinnaanera makkunannga sunnerneqarsinnaavoq (MIKE OS-modulimi tamarmik ilaapput):

- **Siammarsinnaanera:** Userartooreernerup kingorna uulia sarfamit, anorimit malinnillu siaruaatitinneqassaaq. Uulia kininngitsoq kinertumit siaruaatianerussaaq.
- **Aalannguunnera:** Uuliap akui allanngujasut aalannguutissapput, taamaammallu uuliap akui allanngujasut, uuliap kiassusia anorillu sakkortussusia apeqqutaapput.
- **Emulgering:** Uuliat amerlanerit imermik milluaasinnaapput vand-i-olie emulsioniliorsinnaallutillu. Mallit sakkortussusiannit immallu aalaneranit nukimmik tuniorarneqaraangami amulgeringsprocessit annertusisarput. Asfaltaneqassusia apeqqutaavoq emulsionip aalaakkaaneranut. Imaqassusiata 0,5% qaangerpagu emulsioni aalaakkaassaaq. Erngup aalanera maleqarneralu pissutaallutik uulia avissaartitissaaq kuserarnertut ililluni. Kuserarneerannguatut ittut qanorluunniit annikitsigisut imermiiginnassapput.
- **Arrorneq:** Uuliap fraktionii oqitsut imermi arrorsinnaapput. Uulialli fraktionii oqitsut aalannguuttarneri nalinginnaasumik 10-1.000-riaammik sukkanerusarput.
- **Oxidation:** Oxidationi pingaartumik seqernup qinngorneranit pinngortoq molekylit angisuut millisittarpai, nalinginnaasumik ullormut 0,1%-imik annikinnerulersillugit.
- **Kininnguunneq:** Uuliap lyskomponentii aalannguukkaangata imaluunniit imermi arroraangata sinneruttoq kinernerulertarpoq. Uulia aamma partikelmaterialinik milluaasarpoq, suli kinernerulerluni. Uuliap kinissusiata erngup avataaniittup vandmassia qaangeraangagu uulia kinninnguuttarpoq. Tamanna takussaanerusarpoq imermi tarajoqanngitsumi tarajulimminngaanniit akulikinnerusumik, imeq tarajoqanngitsoq imarmit kininnginnerummat.
- **Uumassusillit allanngoriartornerat:** Uulia mikroorganisminit allanngoriartortinneqarsinnaavoq, uuliamik kulstoffimik nukimmilluunniit atuisunit. Tamassumunnga erngup uuliallu kissassusiat apeqqutaavoq, silaannaqarneranillu inuussutissartaqassusianillu (kvælstof/ fosfor).

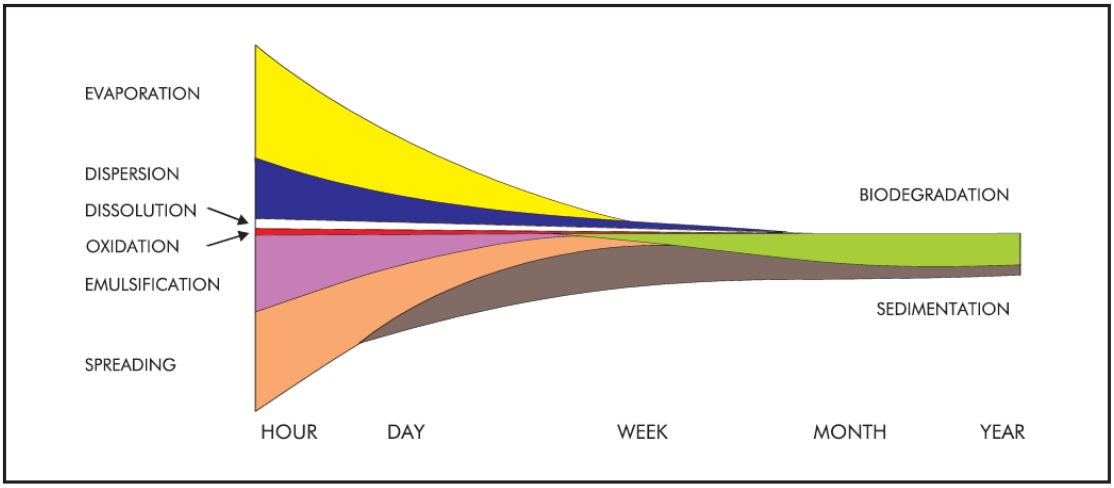
Assigiinngitsut pisinnaasut qulaani pineqartut takussutissiaq 4-1-mi takuneqarsinnaapput.



Takussutissiaq 4-1: Siammartertarnerit uuliallu imermi aanera /6/

Spreading = Siaruarneq
Evaporation = Silaannannguunneq
Oxidation = Iltilerneqarneq
Spreading = Siaruarneq
Emulsification = Nunguneq
Dispersion = Arrorneq
Biodegradation = Uumasuaqqanit tappiorannartunit nungasarneqarneq
Dissolution = Aaneq
Sedimentation = Kinnganinngorneq

Pisartut piffissallu sunniutaat Takussutissiaq 4-2-mi takuneqarsinnaapput.



Takussutissiaq 4-2: Piffissamut naleqqiullugu aanerup pissusia nalunaarsuiffittut ilusilerlugu. Silissutsip takutippaa pisup sunniuteqarnera /6/

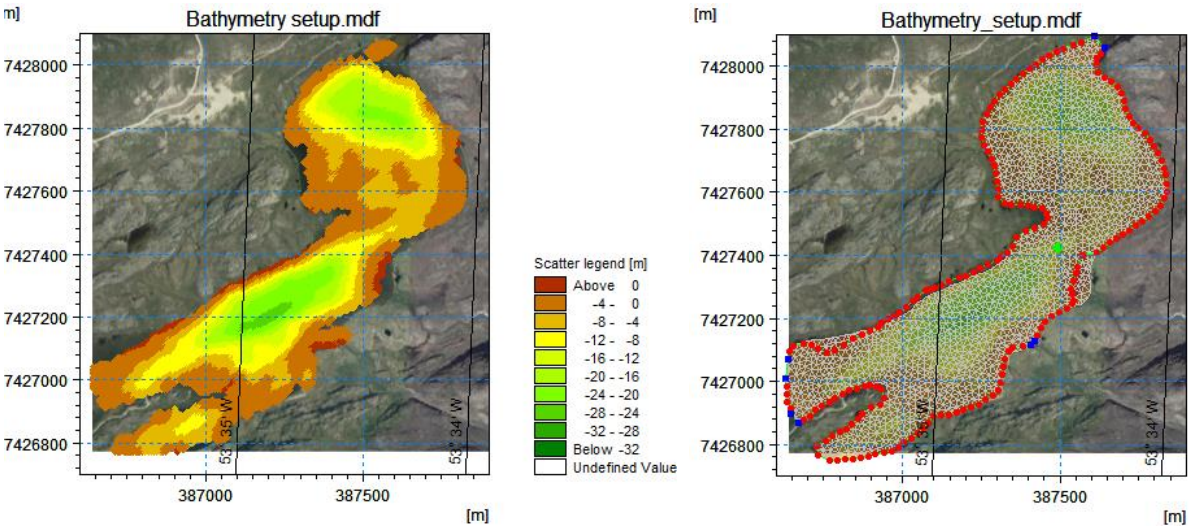
Spreading = Siaruarneq
Evaporation = Silaannannguunneq
Oxidation = Iltilerneqarneq
Spreading = Siaruarneq
Emulsification = Nunguneq
Dispersion = Arrorneq
Biodegradation = Uumasuaqqanit tappiorannartunit nungasarneqarneq
Dissolution = Aaneq
Sedimentation = Kinnganinngorneq

MIKE3 FM PT-p atorneratigut Lagransk model atorlugu partikelit ingerlaarfigisinnaasaannik misissuisoqarsinnaavoq, sarfaqassuseq naatsorsuunneqartoq atorlugu atortussiap aniatinneqartup partikeliisa ingerlaarnerat nassuiarlugu (partikelit/partikeleqassutsip sarfaqassuseq sunnernavianngilaa). Partikelit tamarmik piginnaaneri allanneqarput assersuutigalugu masse faldhastighedilu, tidsteppillu tamarmik iluanni partikeli tamarmik sanimut qummullu nikisinneqartarput. Modelimi partikelit nikisinneqartarput advektionikkut dispersionikkullu.

4.1 Modelip sumiiffia

Modelimut piffiup najoqqutarineqartup Taseq Imeqarfik 5 tamaat ilannguppaa takussutissiaq 4-3-milu takuneqarsinnaalluni (*talerperleq*), beregningsnet fleksibeliusoq aamma tassani atorneqarpoq pingasunik teqeqqullit assigiinngitsunik angissusillit atorlutik. Itissutsit takusassianngukkat xyz-datanit eqqussanit pipput georadarimik misissuinermeersunit, xyz-datat eqqussat takussutissiaq 4-3(*saamerleq*).

Qummuunuut modelip sumiiffia qulinit qaleriinnik inissitsiterneqarpoq quleriiaallu tamarmik 3.000-it missaanik beregningselementeqarput.



Takussutissiaq 4-3: Hydrauliske modelimi (saamerlermi) xyz-datat atorneqartut (*saamerleq*). Erngut itissusii interpolerikkat kiisalu beregningsnet atorneqartoq hydrauliske modelimi (*talerperleq*). Tunuliaqutaa aaneqarpoq uannga Google Earth Image (c) 2020 Maxar Technologies, Asiaq, Terra Metrics.

4.2 Uuliap/benziinap dieselillu piginnaasai

Immikkoortoq 3.5-imi allaqqasutuut userartoortoqarsinnaavoq hydraulikoliamik, benzinamik imaluunniit dieselimik. Piginnaanerit orsussamut aalajangersimasumut tunngasut nalunaarsuiffik6-nalunaarsuiffik 8-mi ataani takutinneqarput sinneruttullu MIKE OS-imi standardværdit aalajangeriikkat tunngavigalugit suliarineqarput. Uuttuutinut aalajangersimasunut misikkarissutsimik misileraasoqarpoq, nalilersorniarlugu inernerit uuttuutinut aalajangersimasunut misikkarinnersut, immikkoortoq5.-imi takuuk

Hydraulikimut uulia (HO)			
Nassuiarnera	Nalinga	Uuttuut	Oqaaseqaat
Volatile fractions. Distillation percentage at 300°C	7,50	%	/11/*
Heavy fractions. Distillation percentage at 300°C	77,5	%	/11/*
Wax	7,00	%	/11/*
Asphaltene fraction	8,00	%	/11/
Water fraction	0.85	%	0-0,85
Buoyancy: Density of original oil at 15°C, total density	877-1005	kg/m^3	
Buoyancy: Density of original oil at 20°C, total density	877-1005	kg/m^3	/11/*
Buoyancy: Density of original oil at 20°C, volatile fraction	787	kg/m^3	/11/*
Buoyancy: Density of original oil at 20°C, heavy fraction	1011	kg/m^3	/11/*
Volumetric temperature expansion coefficient volatile fraction	0,001	-	/11/
Volumetric temperature expansion coefficient heavy fraction	0.0007	-	/11/
Dynamic viscosity at reference temperature	79	cP	
Reference temperature for dynamic viscosity	40	°C	/11/
Coefficient for exponential temperature dependency	-0,136	-	/11/
Maximum water content	0,85	%	/11/
Evaporation parameter A (logarithmic)	-0,68	-	/11/
Evaporation parameter b (logarithmic)	0,045	-	/11/

*HO-nut assigiinngitsunut assigiinngiiaarsinnaavoq

Nalunaarsuiffik6: MIKE OS-imi modeliliornermut atorneqartut hydraulikoliat aalajangersimasut

Biilinut diesel (diesel)			
Nassuiarnera	Nalinga	Uuttuut	Oqaaseqaat
Volatile fractions. Distillation percentage at 300°C	30	%	/11/*
Heavy fractions. Distillation percentage at 300°C	68.99	%	/11/*
Wax	1	%	/11/*
Asphaltene fraction	0.01	%	/11/
Water fraction	0.5	%	0-0,5
Buoyancy: Density of original oil at 15°C, total density	730	kg/m^3	/12/
Buoyancy: Density of original oil at 20°C, total density	640-780	kg/m^3	/11/*
Buoyancy: Density of original oil at 20°C, volatile fraction	796	kg/m^3	/11/*
Buoyancy: Density of original oil at 20°C, heavy fraction	878	kg/m^3	/11/*
Volumetric temperature expansion coefficient volatile fraction	0.001	-	/11/
Volumetric temperature expansion coefficient heavy fraction	0.0007	-	/11/
Dynamic viscosity at reference temperature	1.68	cP	/11/*
Reference temperature for dynamic viscosity	40	°C	/11/*
Coefficient for exponential temperature dependency	-0.136	-	/11/
Maximum water content	0.5	%	/11/
Evaporation parameter A (logarithmic)	4.54	-	/11/*
Evaporation parameter b (logarithmic)	0.045	-	/11/*

* atuupput uunga "middle oil low aromatics"

Nalunaarsuiffik7: MIKE OS-imi modeliliornermut atorneqartut dieselit aalajangersimasut

Biilinut benziina (benzin)			
Nassuiarnera	Nalinga	Uuttuut	Oqaaseqaat
Volatile fractions. Distillation percentage at 300°C	100	%	/11/*
Heavy fractions. Distillation percentage at 300°C	0	%	/11/*
Wax	0	%	/11/*
Asphaltene fraction	0	%	/11/
Water fraction	0.5	%	0-0,5
Buoyancy: Density of original oil at 15°C, total density	730	kg/m^3	/12/
Buoyancy: Density of original oil at 20°C, total density	640-780	kg/m^3	/12/
Buoyancy: Density of original oil at 20°C, volatile fraction	640-780	kg/m^3	/12/
Buoyancy: Density of original oil at 20°C, heavy fraction	-	kg/m^3	
Volumetric temperature expansion coefficient volatile fraction	0.001	-	/11/
Volumetric temperature expansion coefficient heavy fraction	0.0007	-	/11/
Dynamic viscosity at reference temperature	0.292	cP	/13/
Reference temperature for dynamic viscosity	40	°C	/11/
Coefficient for exponential temperature dependency	-0.136	-	/11/
Maximum water content	0.5	%	/11/
Evaporation parameter A (logarithmic)	13.2	-	/11/
Evaporation parameter b (logarithmic)	0.21	-	/11/

* nikisitat /11/

Nalunaarsuiffik 8: MIKE OS-imi modeliliornermut atorneqartut benziinat aalajangersimasut

Immikkoortoq 3.5 naapertorlugu userartoorsinnaanerit assigiinngitsut pingasut nassuiarneqarput;

- Benziinamik 200 liiterit missaannik userartoorneq (benziina)
- Dieseluuliamik piaarinaatsoornikkut 750 liiterit tikillugit kuuttoorneq (dieseluulia)
- 20 liiterit tikillugit hydraulikuuliamik kuuttoorneq (HO)

Saniatigut tankbilimik ajutoortoqassagaluarpat qanoq pisoqaratarsinnaaneranik marlunnik ilanngussisoqarpoq;

- Dieselimik piaarinaatsoornikkut 3000 liiterit tikillugit kuuttoorneq ajutoornerup kingunera-nik (Tank 3)
- Dieselimik piaarinaatsoornikkut 12.400 liiterit tikillugit kuuttoorneq ajutoornerup kingune-ranik (Tank 12)

4.3 Atortussiaq neutrali arrornikoq

Taseq Imeqarfik 5-imut userartoorutaasinnaasut sorpiaanersut naluneqarmata assersuutigalugu sanaartornerup nalaani, naatsorsuisoqarpoq modelberegninginik atortussiaq neutraliusoq najoqqutaralugu faldhastighedia henfaldialu eqqarsaatiginagit. Taamaammat atortussiaq tassaassaaq imermiiginnartussaq (vandsøjlen) kuukkut kuunnissaata tungaanut. Naatsorsuutini userartoorsinnaanerit makku naatsorsuunneqarput;

- userartoorneq atortussiamik neutraliusumik 300 kiilut missaannik annertutigisumik

4.4 Mingutsitsisuusaartitsinernut atatillugu pisuusaartitanik misissuineq

Pisuusaartitat najoqqutarineqartut tassaapput piviusorpalaartunik nalinginnaasunillu inerneqartussat, userartoorutigineqartup imermik milluaavik angunissaa eqqarsaatigalugu taavalu imermik milluaavik qanoq sukkatigisumik anguneqassanersoq.

Userartoornissamut pisuusaartitat 4.2-imi 4.33-milu nassuiarneqartut hydrodynamiskinik piviusuusaartitanik makkuninnga ilalerneqarput. Hydrodynamiskit toqqakkat taavalu userartoornernik pisuusaartitsinerit suliarineqarput imermik milluaaviup inissisimaffigisinnaasaa alla najoqqutaralugu:

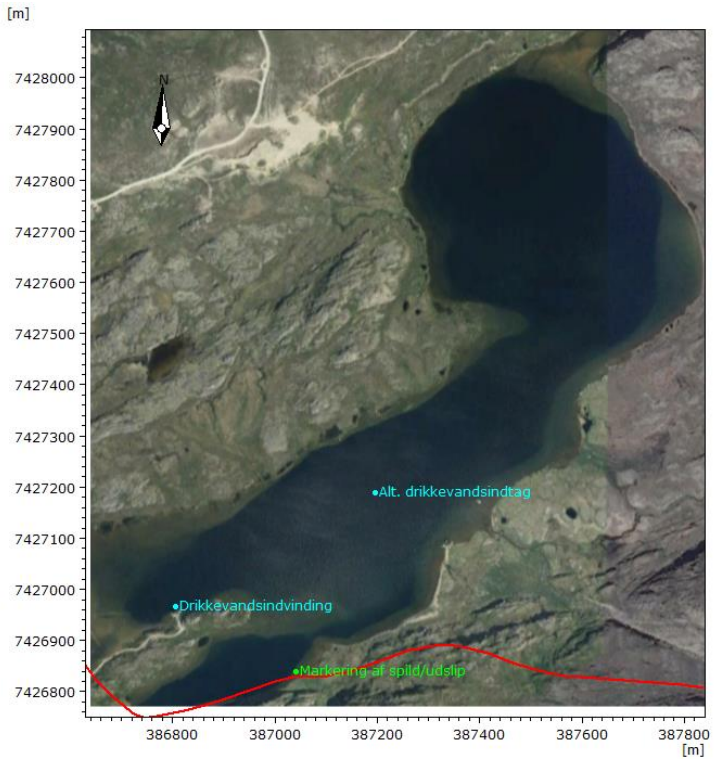
- **Pisuusaartitaq 1** (anori sakkortooq)
  - Anorip sakkortussusia ataavartoq = 10 m/s (aasaanerani ukiumik ataatsimik returperiodilik). Anorip sammivii assigiinngitsut naatsorsuunneqarput sammivik sorleq ajornerpaanersoq paasiniarlugu imermik milluaaviup anguneqarnissaa eqqarsaatigalugu.
- **Pisuusaartitaq 2** (anori sakkortooq/kooqarluartoq=uulia siaruaatipallassaaq):
  - Kuuk katillugu = 20 m^3/s (tassaasoq kuuk nalinginnaasoq/annertooq), uani naatsorsuutigineqarpoq Nalunaarsuiffik 3- mi allattorneqartut kuuit tatsimut kuuttarnerisa agguataarnerat atuuttoq.
  - Anorip sakkortussusia ataavartoq = 10 m/s (aasaanerani ukiumik ataatsimik returperiodilik). Anorip sammivii assigiinngitsut naatsorsuunneqarput sammivik sorleq ajornerpaanersoq paasiniarlugu imermik milluaaviup anguneqarnissaa eqqarsaatigalugu.
- **Pisuusaartitaq 3** (anori sakkortooq/kuuk sakkortoorujussuaq=uulia siaruaatipallallunilu imermillu milluaaviup tungaanut sarfaq sakkortooq):
  - Kooqarnera katillugu = 350 m^3/s (tassaasoq piffissami 2017-2020-imi Takussutissiaq 3-4-imi takuneqarsinaasutuut kooqarnera uuttortarneqartoq annerpaaq), Nalunaarsuiffik 3-mi nalunaarsoqartut naapertorlugit kuuit ataasiakkaat agguataarnerat naatsorsorneqarpoq.
  - Anorip sakkortussusia ataavartoq = 10 m/s (aasaanerani ukiumik ataatsimik returperiodilik). Anorip sammivii assigiinngitsut naatsorsuunneqarput sammivik sorleq ajornerpaanersoq paasiniarlugu imermik milluaaviup anguneqarnissaa eqqarsaatigalugu.

Pisuusaartitaq 1 tassaavoq Taseq Imeqarfik 5-imut imermik kuuttoqassanngippat taamaammallu taamaallaat anorip erngup sarfaa sunnissappagu qanoq pisoqassanersoq. Imermik milluaavik allamut nuunneqassagaluarpat taassumunnga ajoqutaassaaq. Anorip sammivii tassaapput kujasik aamma kippasik.
Pisuusaartitaq 2 tassaavoq anorip sakkortussusia annertooq taavalu kooqarnera annertooq. Taseq Imeqarfik 5-ip sarfaqarnera taamaammat sunnerneqassaaq erngup qaavani anorimit taavalu kooqarnermit tatsimut tatsimiillu. Anorip sammivia imermik milluaaviup maanna piusup tungaani tassaavoq kangisimmit kujasimmut, imermillu milluaavik nuunneqassagaluarpat nuuffiata nalaani kujasimmit kippasimmut.

Pisuusaartitaq 3 tassaavoq sakkortuvoq, sakkortuumik anorlerluni annertuumillu tatsimut tatsimiillu kooqarluni. Taamaammat Taseq Imeqarfik 5-imi sarfaqassuseq sunnerneqarpoq erngup qaani anorimit taavalu tatsimit tatsimullu kooqarnermit. Anorip sammivia tassaavoq kangisimmit kujasimmut imermik milluaaviup maanna piusup nalaani.

Sialoqarneq silaannaallu kiassusianut atatillugu aasaanerani piusartut agguaqatigiissinneri naapertorlugit suliarineqarput. Uuttuutinut aalajangersimasunut misikkarissuseq misissorniarlugu pisuusaartitsisoqarpoq, immikkoortoq 5-imi takuuk. Imermik milluaavik pillugu naatsorsuutigineqarpoq pisinnaasaasaatut annertutigisoq, milluaaviup nalaani annerpaamik milluaassammat. Tassa imaappoq 100 l/s-itut annertutigisumik milluaajuassasoq, immikkoortoq 3.3-mi allaqqasutut.

Naatsorsuinerni (modelberegninger) naatsorsuutigineqarpoq userartoorneq/kuuttoorneq aqqusinniassap nalaani pissasoq eqqaralannguaniluunniit aqqusinissap Taseq Imeqarfik 5-imut aqqusaarfiata nalaani imermillu milluaavimmut ungasinngitsumi, takussutissiaq 4-4-imi inissisimaffik takuuk. Qamutit sivinganerni sisoorsinnaapput userartoortitsillutillu.



Takussutissiaq 4-4: Taseq Imeqarfik 5 aqqusinissap inissisimaffissaa nalunaarsorneqarpoq, imermik milluaaviup taavalu nuunneqassagaluarpat inissisimaffissaa, userartoornerullu/kuuttoornerullu inissisimaffii aamma nalunaarsorneqarlutik. Tunuliaqutaa aaneqarpoq uannga Google Earth Image (c) 2020 Maxar Technologies, Asiaq, Terra Metrics.

Alt. vandindtag = Imermik tigoraavik
Eksisterende vandindvinding = Imermik tigoraavik pioreersoq
Markering af spild/udslip = Kuisoornerup ajornerpaaffia

Userartoornerup/kuuttoornerup sivisussusia inissinneqarpoq userartoornermut 5 minutsit < 1.000 l/300 kg aamma userartoornermut 30 minutsit > 1.000 l.

Naatsorsuinerit sivisussusiat 30 tiimiuvoq, kissasserneq 6 tiimiulluni, piffinni sarfaqassutsit anguneqarlutik naatsorsuinerullu piffissaa userartoornerup/kuuttoornerup kingorna 24 tiimit missaaniilluni.

5. MISIKKARISSUTSINIK PISUUSAARTITSINERIT

Taseq Imeqarfik 5-imut naatsorsuinissamut atatillugu naliliinermi paasissutissat killeqarmata assigiinngitsunik misikkarissutsimut atatillugu pisuusaartitsinernik pilersitsisoqarpoq. Misikkarissutsimut pisuusaartitsinerit suliarineqarput uuttuutinut toqqakkanut dieselimik userartoortitsisoqassagaluarpat HD- aamma OS-modulinut, nalunaarsuiffik6-imiit nalunaarsuiffik 8-mut nalunaarsorneqartuni misissugassanut aalajangersimasunut misissuinertut ittuunngitsumik.

Siornatigut eqqaaneqareersutut naatsorsuinerni pisuusaartitat nalinginnaasunik piviusorpalaartunillu tunngaveqarput.

Misikkarissutsimut pisuusaartitsinerit HD-mik uuttuutinut tunngavinnullu inerniliinertalinnut ukununnga suliarineqarput:

- Siallertarnerut aalartarnerullu allanngortinnerat
  Inernerit allannguinernit sunnerneqanngillat aalartarneq siallertarnerlu eqqarsaatigalugit, tamassumunnga peqqutaavoq anori tatsimut tatsimiillu kuuttarnerit apeqqutaanersaammata Taseq Imeqarfik 5-imi sarfaliortitsisuullutik, hydrodynamiskimik pisuusaartitsinerni naatsorsuutini suliarineqartuni.
- Dispersionip allanngortinnera (horisontalt)
  Inernerit misikkaripput dispersionimut atorneqartumut (siammarterneq) siammarsimanermut taavalu katersuunnermut atatillugu. Dispersioni annikitsoq isumaqarpoq siammarneq annikitsoq katersuunnerlu annertooq, dispersioni annertooq isumaqarluni siammarneq annertusoq katersuunnerillu annikitsut. Inaarutaasumik naatsorsuinerit defaultdispersionkoefficient atorlugu suliarineqarput, taamaasillutik pisuusaartitsinerup nalaani anorip sammivia ataasiinnaanngitsutut paasineqarsinnaalluni taavalu taamaasilluni userartoorneq siammarnerulaarluni.
- Taseq Imeqarfik 5-imi akuliussuunneq
  Akuliussuunnermut atatillugu inernerit misikkarilaarput. Akuliussuunnermut tamakkiisumut springlaginittoqarnavianngilaq, tatsimi imermik marlunnik assigiingitsunik qaleriinneqalersitsisumik. Misikkarissutsimik pisuusaartitsinerit takutippaat qummuunuut akuliussuuttoqassanngippat userartoorneq imermi qaleriinni qullermiiginnassasoq userartooreernerullu kingorna akunnerit 24-t siulliit kinninnguuttoqarnavianngitsoq. Aalarneq aamma isumaqarpoq dieselip ilaa aalanngorajuttup fraktionia annikillissasoq pisoq naapertorlugu, tamakkiisumik akuliuttoqartillugu. Taamaasilluni akuliuttoqannginnissaa naatsorsuutigigaanni inernerit neriulluarnarnerussapput, inernernut tamakkiisumik akuliuttoqarnissaanik naatsorsuutitalinnut sanilliullugit, taamaammallu inaarutaasumik naatsorsuinerit tunngavigaat akuliussuunneq tamakkiisoq. Tamanna aamma nalilerneqarpoq piviusorpalaartutut, sualummik pisuusaartitsinerni annertuumik anorimit kooqarnermillu sunnerneqartuni.
- Allannguutit anorimik kooqarnermillu pissutillit
  Inernerit misikkaringaatsiarput anorip pissusii atorneqartut naapertorlugit kooqarnernullu annertuunut inernerit kooqarnerup annertussusiinut misikkarillutik. Userartoorneq erngup qaani pivoq anorip sunniuteqarnera annertunerulluni sarfamik pilersitsineq eqqarsaatigalugu. Tatsimut kuunneq taamaasillunilu tatsimit kooqarneq sarfamik pilersitsisinnaavoq tatsimut kooqarnerup nalaanit tatsimit anillattumik kuup tungaanut.

Uuttuutit OS-it inerneri ilanngullugit makku misikkarissutsimut pisuusaartitsinernik suliarinnittoqarpoq:

- Userartoornerup inissisimaffia

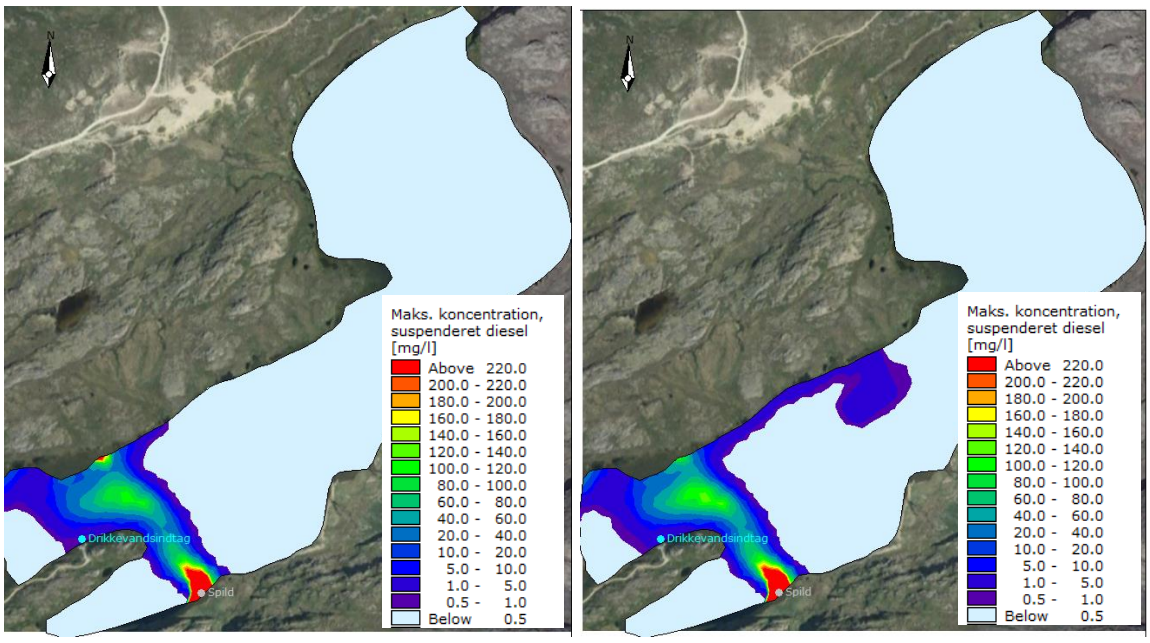
Inernerit misikkaringaatsiarput userartoornerup inissinneqarneranut pissutigalugu piffimmi sarfaqarneq apeqqutaammat uuliap ingerlaartinneqarneranut siaruaassorneqarneranullu. Naatsorsuinerit inaarutaasut suliarineqarput userartoornerup aqqusinissap tungaanut inissinneqarfia naapertorlugu, imermik milluaavimmut ungasinngitsumi. Userartoorneq ajoqutaanerusinnaasoq inissinneqarsinnaagaluarpoq, kisiannili aqqusinissap tungaanit ungasinnerussaaq, taamaammat inissiineq taamaattoq ilanngunneqanngilaq misissueqqissaarnermi uani.

- Erngup kiassusia

  Erngup kiassusiinut assigiinngitsunut naatsorsuisoqarpoq tamassumalu allanngornera siammarterinermut imaluunniit imermik milluaaviup anguneqarnissaata tungaanut piffissamik atuinermik allannguingaanngilaq.

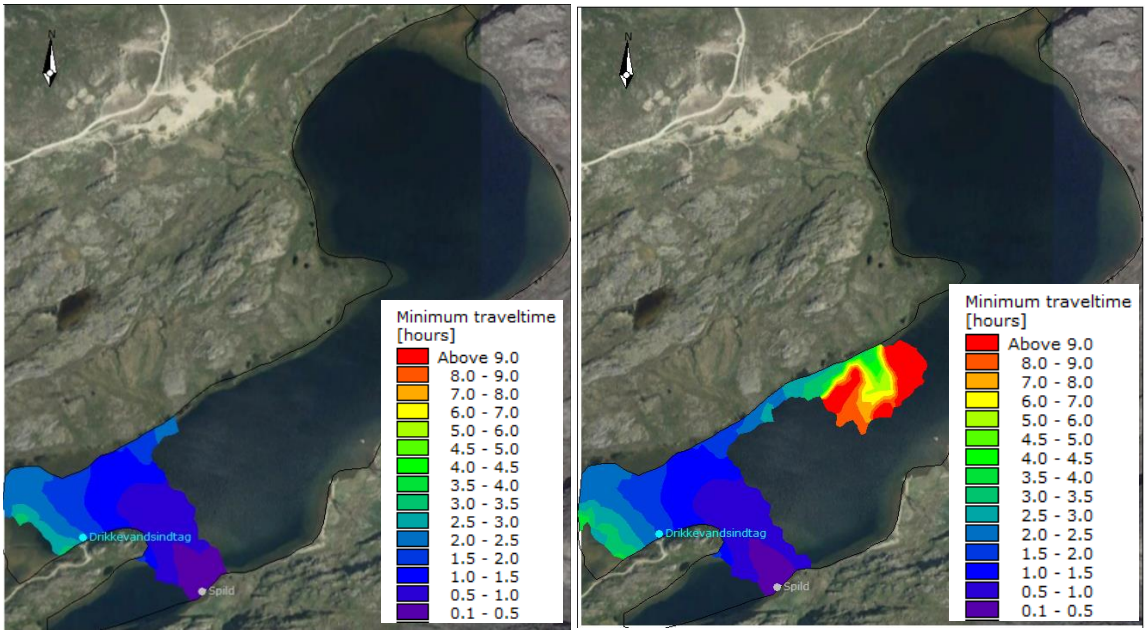
- Uuliap tatsip sinaanut millugunnera

  inernerit siammarnermut kinninnguunnermullu tunngasut misikkaripput uuliap tatsip sinaanut millugussanersoq imaluunniit imermiiginnarnissaa eqqarsaatigalugit, tatsip sinaanut apuutereernerata kingorna ingerlaaqqissinnaassanersoq eqqarsaatigalugu piffiup sunnerneqartup annertussusaanut sunniutaalluni. Dieselimik userartoornerup siammarnera tatsip sinaanut millugutissappat millugutissanngippalluunniit takussutissiaq 5-1-imi takutinneqarpoq ingerlaarneratalu piffissamik atuinera takussutissiaq5-2-imi takuneqarsinnaalluni. Uulia tatsip sinaanut millugutissanersoq millugutissannginnersorluunniit apeqqutaavoq tatsip sinaata sananeqaataa sivingassusialu ilailu ilanngullugit. Naatsorsuinerit suliarineqarput naatsorsuullugu uulia tatsip sinaanut millugutissasoq (default), tamanna inernernut sunniuteqarpallaanngilaq userartoornerup qaqugukkut sukkanerpaamik imermik milluaavik angussaneraa eqqarsaatigalugu.



Takussutissiaq 5-1: Misikkarissutsimut pisuusaartitsinermi dieselip siaruaannera, dieseli tatsip sinaanut millugutissappat (*saamerlermi*). Tunuliaqutaa aaneqarpoq uannga Google Earth Image (c) 2020 Maxar Technologies, Asiaq, Terra Metrics.

Maks. koncentration = Katersuunneq annerpaaq,
Drikkevandsindtag = Imermik tigoraavik
Spild = Kuisoornerup ajornerpaaffia



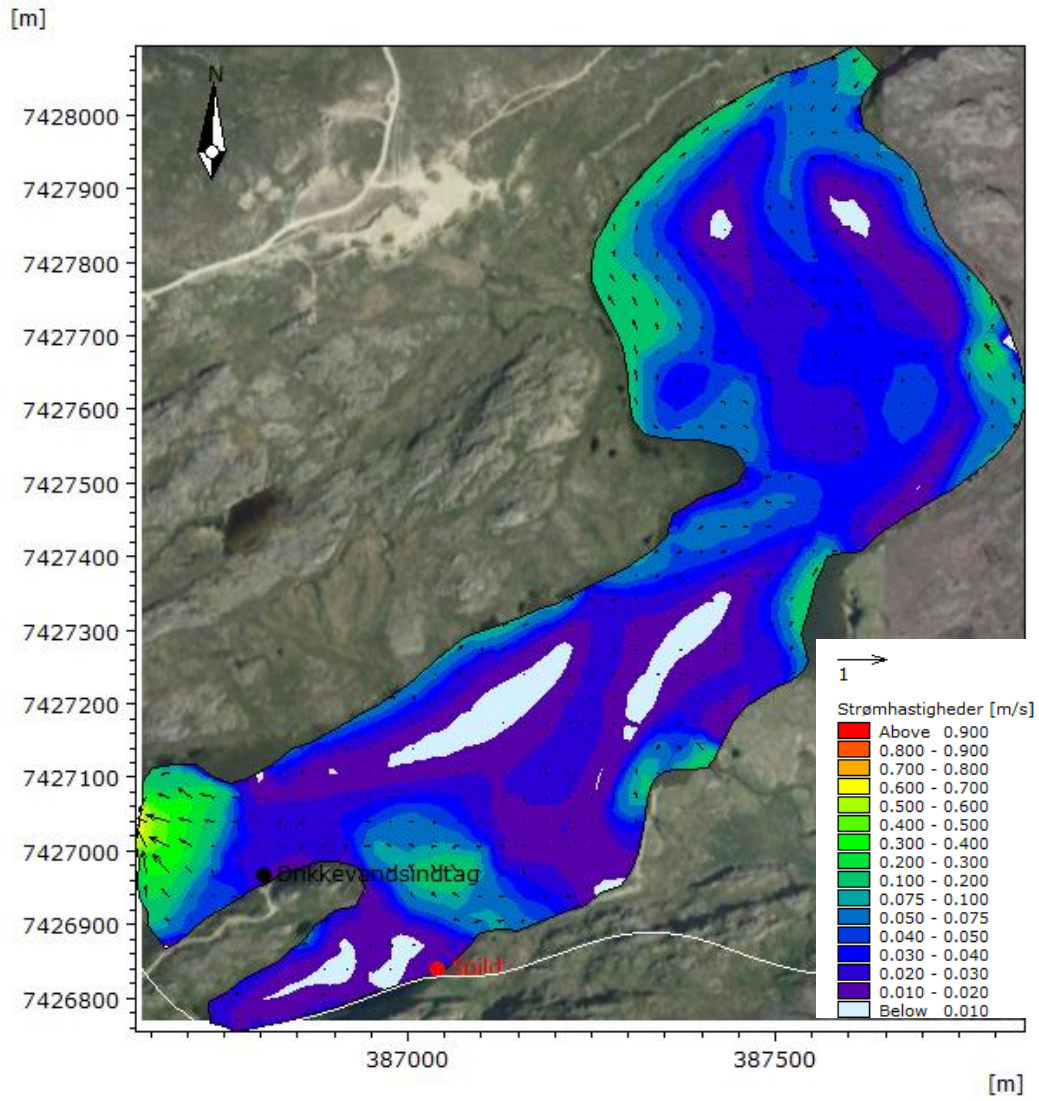
Takussutissiaq5-2: Misikkarissutsimut pisuusaartitsinermi dieselip ingerlaarnera, dieseli tatsip sinaanut millugutissappat (*saamerlermi*) taavalu tatsip sinaanut millugutissanngippat (*talerperlermi*). Tunuliaqutaa aaneqarpoq uannga Google Earth Image (c) 2020 Maxar Technologies, Asiaq, Terra Metrics.

Drikkevandsindtag = Imermik tigoraavik
Spild = Kuisoornerup ajornerpaaffia
Minimum traveltime (timer) = Kuisoornerup kingorna piffissaq (nal. akunneri)

6. INERNERIT – SARFAQASSUSEQ

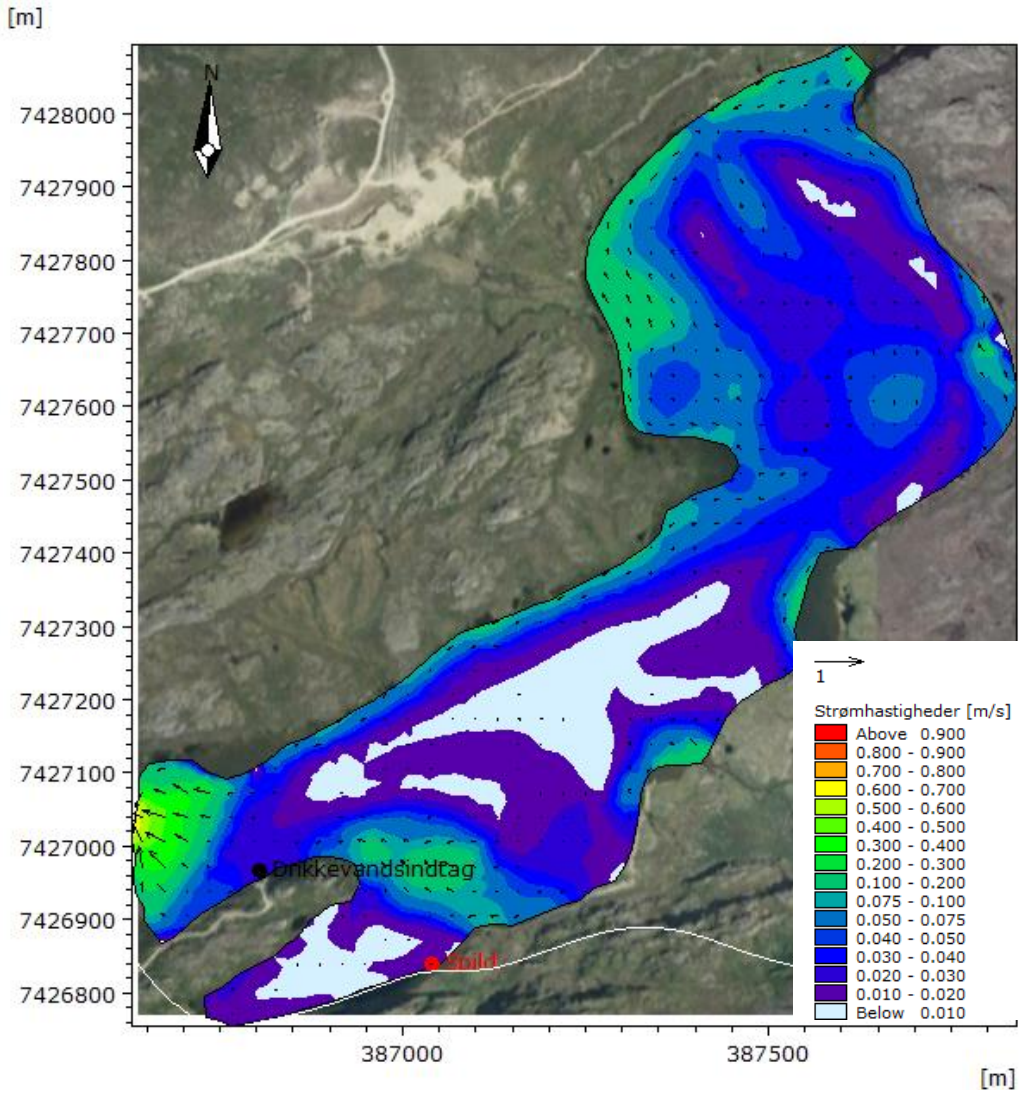
Immikkoortumi uani takutinneqassapput sarfaqarnerup assilianngorneri pisuusaartitami 2-mi anorip sammiviinut toqqakkanut (takussutissiaq 6-1 aamma takussutissiaq6-2) pisuusaartitamullu 3-mut (takussutissiaq 6-3). Sarfamut nalunaaqutsiussat itissutsit agguataarnerinut sarfap sakkortussusii sammiviilu takutippaat.

takussutissiaq 6-1-imi takussutissiaq6-2-imilu takuneqarsinnaasutut userartoorneq piffimmi kujasimmik kujasik-kangisimmik anorilimmi pisoq sarfaqarujussuanngilaq (sarfap sakkortussusii sakkukitsut). Kooqarfiulli nalaani sarfaqarluarpoq (Taseq 5-ip kitaatungaani) piffimmilu kooqarfiup pingaarnerup nalaani (Taseq 5-ip avannaatungaani).



Takussutissiaq 6-1: Sarfap sakkortussusii itissutsit agguaqatigiissinneri naapertorlugit pisuusaartitaq 2-mut kujasik kangisimmit anorilimmi. Tunuliaqutaa aaneqarpoq uannga Google Earth Image (c) 2020 Maxar Technologies, Asiaq, Terra Metrics.

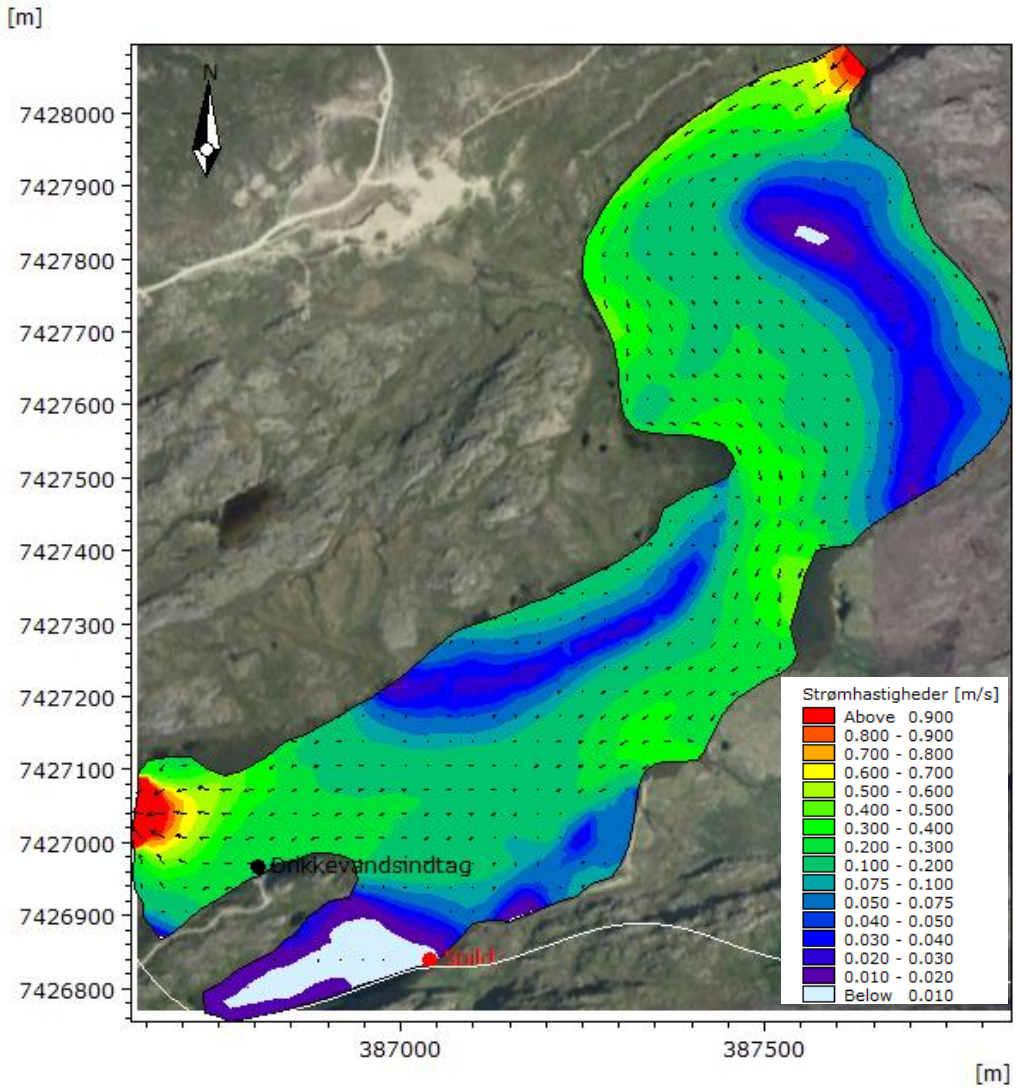
Drikkevandsindtag = Imermik tigoraavik
Spild = Kuisoornerup ajornerpaaffia



Takussutissiaq6-2: Sarfap sakkortussusii itissutsit agguaqatigiissinneri naapertorlugit pisuusaartitaq 2-mut kujasik kangisimmit anorilimmi. Tunuliaqutaa aaneqarpoq uannga Google Earth Image (c) 2020 Maxar Technologies, Asiaq, Terra Metrics.

Drikkevandsindtag = Imermik tigoraavik
Spild = Kuisoornerup ajornerpaaffia

takussutissiaq 6-3-imi takuneqarsinnaavoq sarfap sakkortussusii sammiviilu itissutsit agguaqatigiissinneri naapertorlugit pisuusaartitaq 3-mut, anori kujasik. Takussutissiami takuneqarsinnaavoq Taseq Imeqarfik 5-ip avannaatungaani kuummit sarfaq sunniinerpaasoq Taseq Imeqarfik 5-illu kitaatungaani tatsimit kooqarfiup nalaata tungaanut. Userartoorneq avannarpasinnerpaaq userartoorneq Taseq Imeqarfik 5-ip tungaani aqqusineqarfiup nalaaniissappat piffimmi eqqissisimakannersumiippoq.



Takussutissiaq 6-3: Sarfap sakkortussusii itissutsit agguaqatigiissinneri naapertorlugit pisuusaartitaq 3-mut kujasimmik anorilimmi. Tunuliaqutaa aaneqarpoq uannga Google Earth Image (c) 2020 Maxar Technologies, Asiaq, Terra Metrics.

Drikkevandsindtag = Imermik tigoraavik
Spild = Kuisoornerup ajornerpaaffia

7. INERNERIT- UULIAMIK KUISOORNEQ

Naatsorsuisoqarpoq ataatsikkoortitanik assigiinngitsunik hydrodynamiskinik pisuusaartitanik userartoortitsinernillu. Nalunaarsuiffimmi 9-mi nalunaarsuiffimmilu 10-mi uuliap ingerlanneqarnissaata sivisussusaa naatsorsuussaq kuisoornerup nalaaniit imermik imerneqartussamik milluaavimmut anngunnissaanut pisut ilusilerneqartut ataanni milluaavik massakkutut inissisimaffeqartillugu takutinneqarpoq takussutissiamilu 11-mi 12-milu inernerit taamaaqqataasut pisut ilusilerneqartut ataanni milluaavik allamut inissisimaffilersillugu.

Nalunaarsuiffik 9: Pisoq 2. Uuliap/ benziinap kuugussaasup kuisoornermiit milluaavimmut anngunnissaanut ingerlannerata sivisussusaa milluaavik massakkutut inissisimaffeqartillugu.

Anorip sammivii	OSO	SO	SSO	S
Dieseluulia 750 liiterit	-	1.5 t	2 t	-
Benziina 200 liiterit		1.5 t	-	-
Uulia naqitsissut 20 liiterit		-	-	-
Dieseluulia 3.000 liiterit		1.5 t	2 t	
Dieseluulia 12.400 liiterit		1.5 t	2 t	

Kittoraat kuisoornerup milluaavimmut anngutinnginneranik isumaqartinneqarpoq. Immikkoortoq qasertuusoq isumaqartinneqarpoq nassuiaat sukumiinerusoq immikkoortumi 7.1-mi pineqartussaasoq.

Nalunaarsuiffik 10: Pisoq 3. Uuliap/ benziinap kuugussaasup kuisoornermiit milluaavimmut anngunnissaanut ingerlannerata sivisussusaa milluaavik massakkutut inissisimaffeqartillugu.

Anorip sammivii	OSO	SO	SSO	S
Dieseluulia 750 liiterit	1.5 t	1 t	1 t	1.5 t
Benziina 200 liiterit	1.5 t	1 t	1 t	1.5 t
Uulia naqitsissut 20 liiterit	-	-	1 t	-
Dieseluulia 3.000 liiterit	1.5 t	1 t	1 t	1.5 t
Dieseluulia 12.400 liiterit	1.5 t	1 t	1 t	1.5 t

”-” Kittoraat kuisoornerup milluaavimmut anngutinnginneranik isumaqartinneqarpoq. Immikkoortoq qasertuusoq isumaqartinneqarpoq nassuiaat sukumiinerusoq immikkoortumi 7.2-mi pineqartussaasoq.

Nalunaarsuiffik 11: Pisoq 1. Uuliap kuugussaasup kuisoornermiit milluaavimmut allamut inissisimaffeqalersumut anngunnissaanut ingerlannerata sivisussusaa .

Anorip sammivii	OSO	SO	SSO
Dieseluulia 750 liiterit	3 t	1.5 t	- (1t)
Uulia naqitsissut 20 liiterit		-	
Dieseluulia 12.400 liiterit		2 t	

”-” Kittoraat kuisoornerup milluaavimmut anngutinnginneranik isumaqartinneqarpoq. Immikkoortoq imaqanngitsoq isumaqartinneqarpoq pisoq pineqartoq pillugu inaarutaasumik assinganik sanallugu misissuisoqarsimanngitsoq.

Nalunaarsuiffik 12: Pisoq 2. Dieseluuliap kuugussaasup kuisoornermiit milluaavimmut allamut inissisimaffeqalersumut anngunnissaanut ingerlannerata sivisussusaa .

Anorip sammivii	S	SSV	SV
Dieseluulia 750 liiterit	- (2 t)	2 t	-
Dieseluulia 12.400 liiterit		2 t	

"-" Kittoraat kuisoornerup milluaavimmut anngutinnginneranik isumaqartinneqarpoq. Immikkoortoq imaqanngitsoq isumaqartinneqarpoq pisoq pineqartoq pillugu inaarutaasumik assinganik sanallugu misissuisoqarsimanngitsoq. Immikkoortoq qasertuusoq isumaqartinneqarpoq nassuiaat sukumiinerusoq immikkoortumi 7.3-mi pineqartussaasoq.

Naatsorsuisoqarpoq ataatsikkoortitanik assigiinngitsunik hydrodynamiskinik pisuusaartitanik userartoortitsinernillu. Immikkoortumi uani pisuusaartitanit toqqakkanit inernerit saqqummiunneqassapput, pisuusaartitanit arlalinnit pingaarutilinnit inernerit ilanngussaq saqqummiunneqarlutik imermik milluaavimmut pioreersumut tunngasut ilanngussaq 2-milu imermik milluaavik allamut nuunneqassagaluarpat. Pisuusaartitanut hydrodynamiskinut userartoorfiusinnaasut tamarmik misilerarneqanngillat, inernernik suliaqarneq ingerlaavartoq pissutaalluni pisuusaartitsinerit ajoqutaanavianngitsut mininneqarmata.

Naggataarutaasumik naatsorsuinernut ataatsimut inerniliineq tunngavigalugu uani inernerit takutinneqarput inernerit tamarmik toqqammavigalugit, uani taamaasilluni inernerit tamaasa aallaavigalugit inerniliisoqarpoq immikkoortumi matumani saqqummiunneqartut kisiisa tunngaviginagit.

Immikkoortumi uani inernerit saqqummiunneqarput arealplotitut assersuutigalugu ukunannga:

- Katersuunnerup annertunerpaaffia aamma userartoornerup kingorna nalunaaquttap akunneri 0-24 ingerlanerani uuliap siammarnera
- Uuliap uninngasup ingerlaarnera (uulia imermi)
- Uuliap kinninnguutinnginnerani ingerlaarnera (uulia erngup naqqanut kiviorarnikoq)
- Uulia kinneq
- Piffissami aalajangersimasumi uuliap katersuunneri nalunaaqutsikkat toqqakkat

Katersuunnerit ilai arealplotit katersuunnerupput itissutsimut agguaqatigiissitat, tamanna isumaqarpoq katersuunnerit piviusut erngini sunnerneqartuni annertunerusut, uulia piviusoq naapertorlugu immermi tamanut siaruaannavianngimmat. Tamanna takusassiarineqarpoq vertikalplotini toqqakkani, uuliap imermi katersuunnerinik takutitsisut userartoornerup kingorna piffissani toqqakkani, katersuunerit taakku katersuunnerunngillat itissutsinut agguaqatigiissakkanut.

Ilaliussaq 4-mut ilanngussaq 1-imi ukununnga inernerit arealplotitut takutinneqarput:

- Userartoornerup kingorna piffissami 0-24 tiimit uuliap siaruaassinnaanera tamaat
- Uuliap uninngasup ingerlaarnera (uulia imermi)
- Uulia kinneq
- Uuliap kinnerup ingerlaarnera (uulia erngup naqqanut kiviorarnikoq)

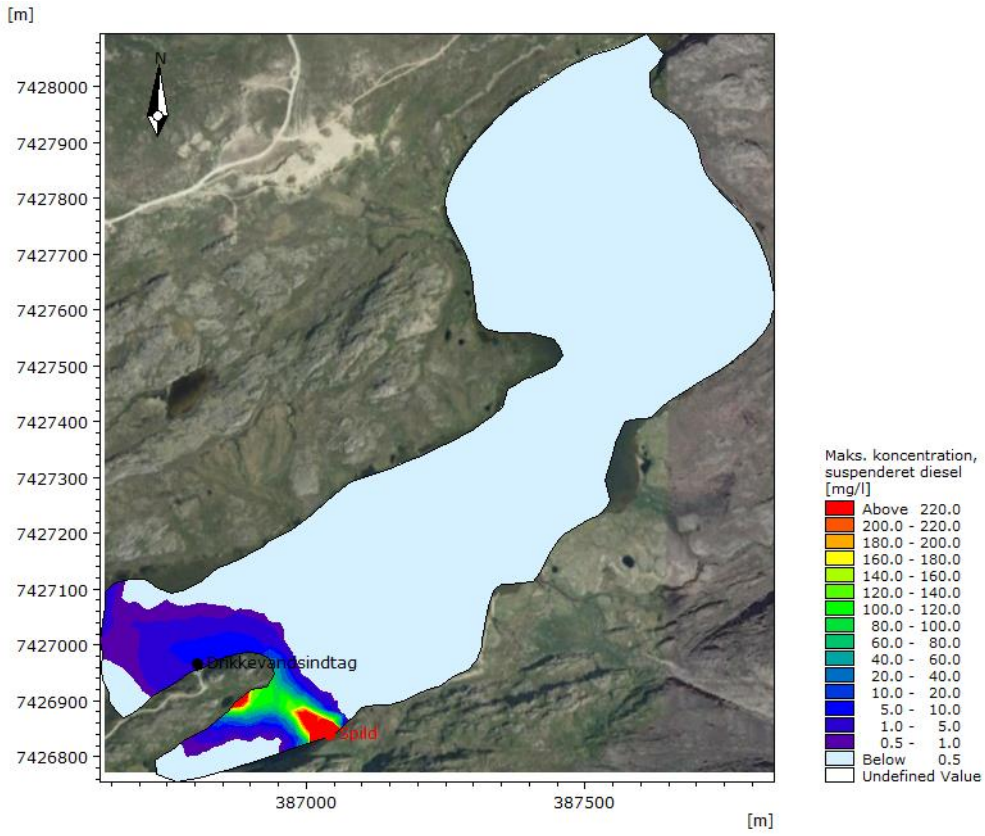
Tikkuarneqassaaq inerniliussat tassaasut naliliinermit inernerit kisitsisinit aallaaveqanngitsut – ima paasillugu ataatsimut isigalugu pisartut nalilerneqartut uuliamik userartoortitsisoqassagaluarpat takussutissaasussat. Naatsorsuutinut sanilliullugit katersuunnerit piffissamillu naatsorsuinerit piviusunit nikingasinnaapput, ilaatigut pissutigalugu naatsorsukkanut tunngaviummata hydrodynamiskimik pisuusaartitat uninngaannartut, tassaasut nalinginnaasut piviusorpalaartut anorillu apeq-

qutaapput uuliap ingerlaarneranut siaruaanneranullu naatsorsuinerillu kalibrerigaanatik valideri-gaanngimmata sarfanut atatillugu uuliallu userartoorutigineqartup katitigaanera piginnaanerilu a-peqqutaallutik. Inernerit taamaammat atorneqarsinnaapput nalilliinermi uuliamik userartoortoqas-sagaluarpat imermik milluaavik anguneqassanersoq ilimasuuteqartitsillunilu imermik milluaaviup anguneqarnissaata tungaanut piffissaq sivikissanersoq sivisussanersorluunniit.

7.1 Dieseloliamik 750 liiterimik uuliakoorneq – pisuusaartitsineq 2

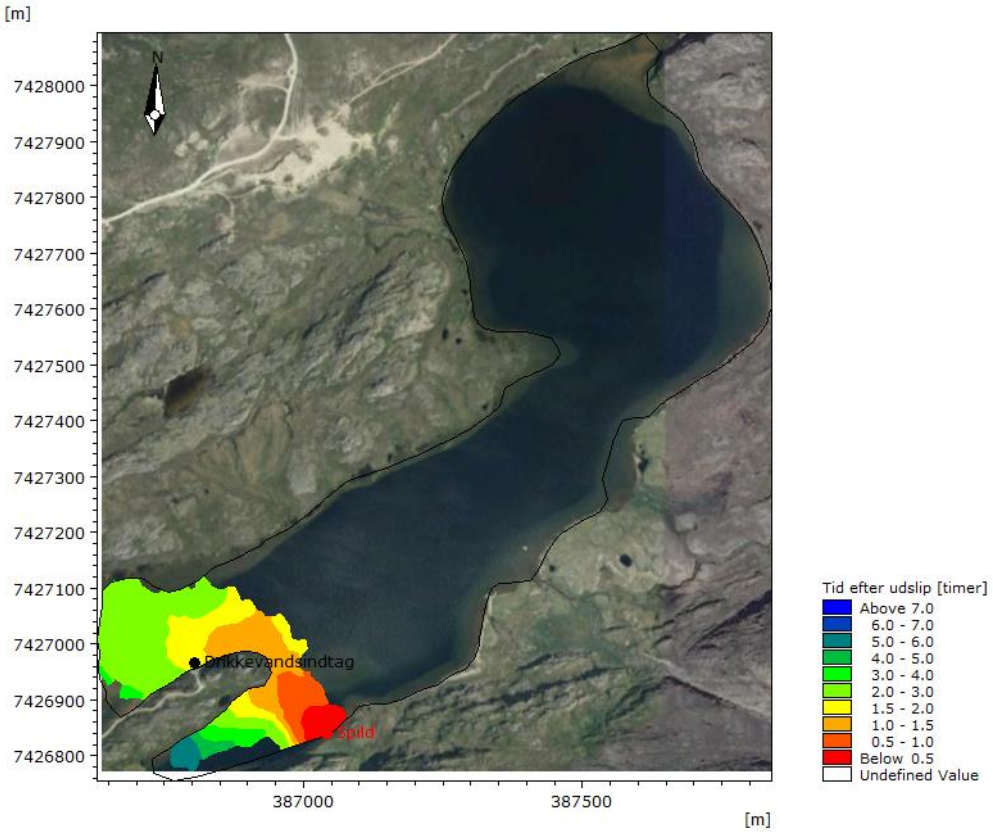
Pisuusaartitami dieselimik 750 liiterimik userartoortitsisoqarpat Taseq Imeqarfik 5-imi 5 minutsit missaata iluanni, kujasik kangisimmik 10 m/s missaanik anorlersumi, kooqarneralu 20 m^3/s-iullu-ni naatsorsuutigineqarsinnaavoq dieseluulia annerpaamik siaruaatissasoq 24 tiimit siulliit iluanni takussutissiaq 7-1-imi takuneqarsinnaasutut. Malugiuk takussutissiap takutimmagu itissutsit ag-guaqatigiissitat iluanni katersuunnerit annerpaat pisuusaartitsinerup iluani taamaattumillu øje-bliksplotiunatik katersuunnernut.

Dieseluulia taamaasilluni ingerlaartinneqarlunilu siaruaatsitinneqassaaq qanittuani kujataata kitaa-tungaani tasinngortami kiisalu nuunnguaq eqqaqqullugu imermik milluaaviup tungaanut tasin-ngortamullu tatsimit kooqarfiup nalaani.
Dieseluuliap suspenderernikup imermik milluaavimmut apuunnissaata tungaanut piffissap sivisus-susia takussutissiaq7-2-imi takutinneqarpoq. Tassani takuneqarsinnaavoq dieseluulia suspende-rernikoq imermik milluaavimmut pissasoq piffissap sivikitsup iluani (userartoornerup kingorna 1,5-2 tiimit qaangiuppata).



Takussutissiaq 7-1: Dieseluuliap dybdemidletimik katersuunnerata annerpaaffia userartoornerup kingorna 24 tiimit iluanni. Tunuliaqutaa aaneqarpoq uannga Google Earth Image (c) 2020 Maxar Technologies, Asiaq, Terra Metrics.

Drikkevandsindtag = Imermik tigoraavik
Spild = Kuisoornerup ajornerpaaffia
Maks. Koncentration af suspenderet dieselolie (mg/l) = Dieselip arrortitap annertussusaa (mg/l)

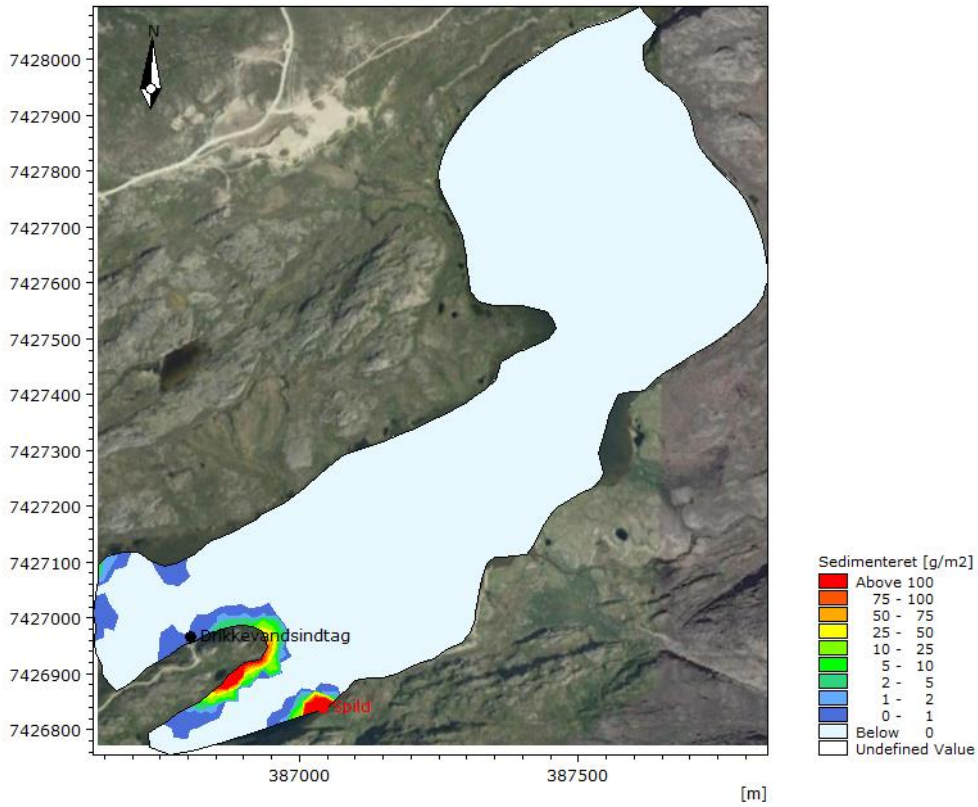


Takussutissiaq7-2: Dieseluuliap suspensioneqqasup ingerlaarnera – piffissaq userartoornerup kingorna. Tunuliaqutaa aaneqarpoq uannga Google Earth Image (c) 2020 Maxar Technologies, Asiaq, Terra Metrics.

Drikkevandsindtag = Imermik tigoraavik
Spild = Kuisoornerup ajornerpaaffia
Tid efter udslip (timer) = Kuisoornerup kingorna piffissaq (nal. akunneri)

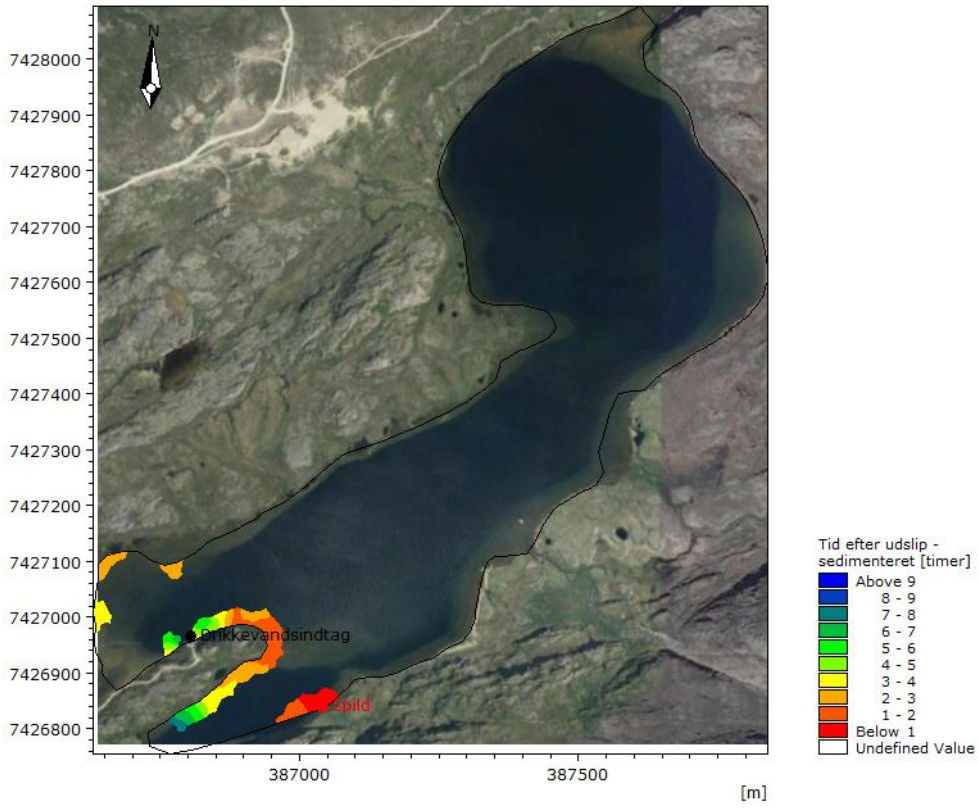
takussutissiaq7-3-imi takuneqarsinnaasutut dieseluuliap ilaa tatsip sinaanut qanittumut kivioras-saaq userartoornerup kingorna 24 tiimit siulliit iluanni. Userartooreernermit dieseluulip siulliup ki-viorarnissaata tungaanut piffissap sivisussusia takussutissiaq7-4-imi takutinneqarpoq. Tassani ta-kuneqarsinnaavoq naatsorsuutigineqarsinnaasoq piffissap sivikitsup iluani dieseluuliamik kiviorar-toqassasoq imermik milluaaviup nalaani (userartoornerup kingorna 5 tiimit missaat qaangiuppat).

Imermik milluaavik erngup naqqanit 3 miiterimik qullasitsigisumiimmat nalilerneqarpoq silap pis-susii atugassarititaasut naapertorlugit dieseluuliap imermik milluaavik userartoornerup kingorna 2-5 tiimit qaangiuppata angussagaa.



Takussutissiaq7-3: Userartoornerup kingorna 24 tiimit qaangiuttut dieselip kiviorarnera. Tunuliaqutaa aaneqarpoq uannga Google Earth Image (c) 2020 Maxar Technologies, Asiaq, Terra Metrics.

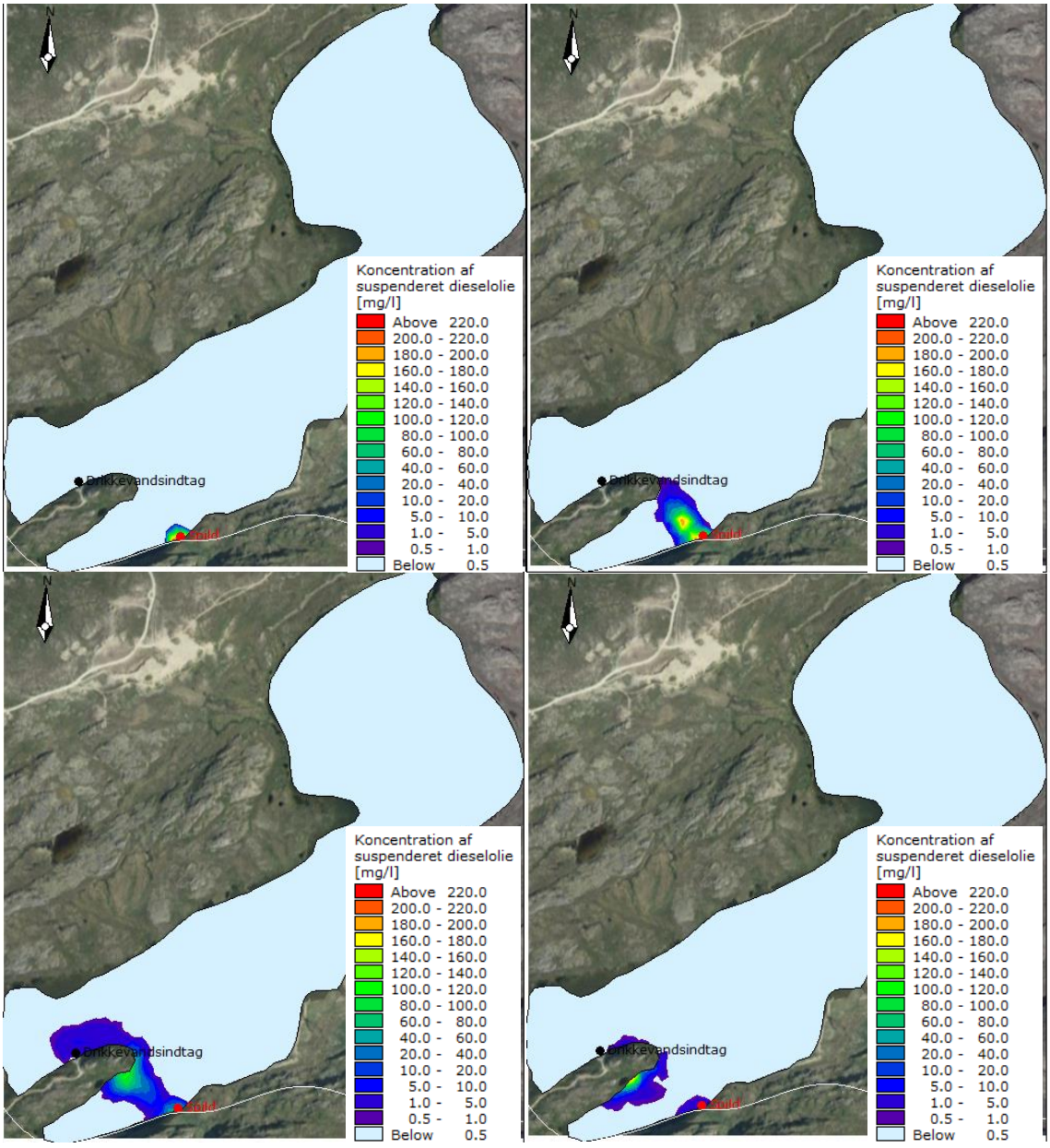
Drikkevandsindtag = Imermik tigoraavik
Spild = Kuisoornerup ajornerpaaffia
Sedimenteret (g(m2) = kinnganinngortut (nal. akunneri)



Takussutissiaq7-4: Dieseluuliap ingerlaarnera siullermik kivioralernissaata tungaanut – piffissaq userartoornerup kingorna. Tunuliaqutaa aaneqarpoq uannga Google Earth Image (c) 2020 Maxar Technologies, Asiaq, Terra Metrics.

Drikkevandsindtag = Imermik tigoraavik
Spild = Kuisoornerup ajornerpaaffia
Tid efter udslip (timer) = Kuisoornerup kingorna piffissaq (nal. akunneri)

Dieseluuliap dybdemidleqqanerisa piffissami aalajangersimasumi assingi userartoornerup kingorna piffissani assigiinngitsunitakussutissiaq7-5-imi takutinneqarput.



Takussutissiaq7-5: Userartoornermi dieseluuliap katersuunnerisa assiliartai piffissani aalajangersimasuni (*qulleq saamerleq*), userartoornerup kingorna 1 tiimip qaangiunnerani (*qulleq talerperleq*), userartoornerup kingorna 2 tiimit qaangiunneranni (*alleq saamerleq*) userartoornerullu kingorna 4 tiimit qaangiunneranni (*alleq talerperleq*). Tunuliaqutaa aaneqarpoq uannga Google Earth Image (c) 2020 Maxar Technologies, Asiaq, Terra Metrics.

Drikkevandsindtag = Imermik tigoraavik
Spild = Kuisoornerup ajornerpaaffia

Koncentration af suspenderet dieselolie (mg/l) = Dieselip arrortitap annertussusaa (mg/l)

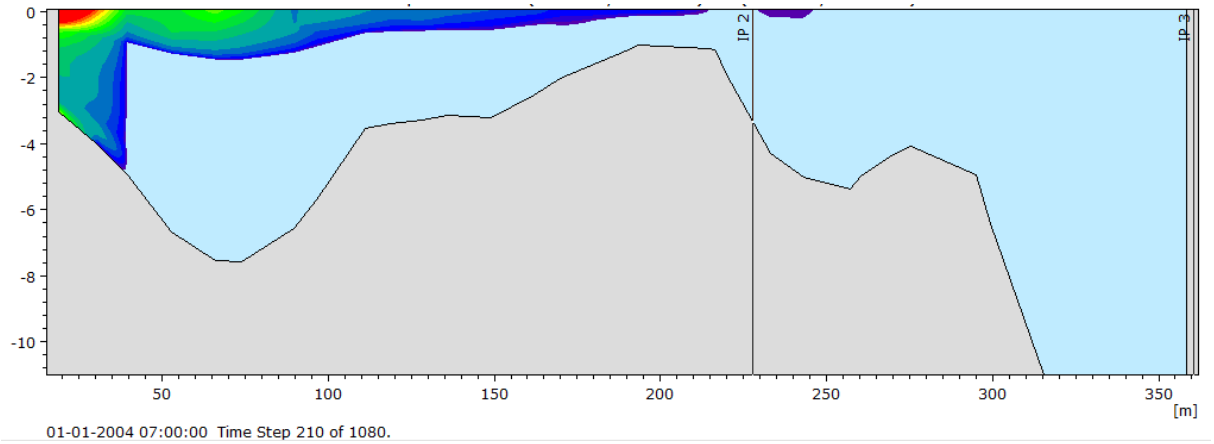
Pisuusaartitamut pineqartumut dieseluuliap suspenderersimasup katersuunnerinik dybdemidleq-qasunik pisoqassanngilaq 0,5 mg/l-imik qaangiisunik 12 tiimit kingorna.

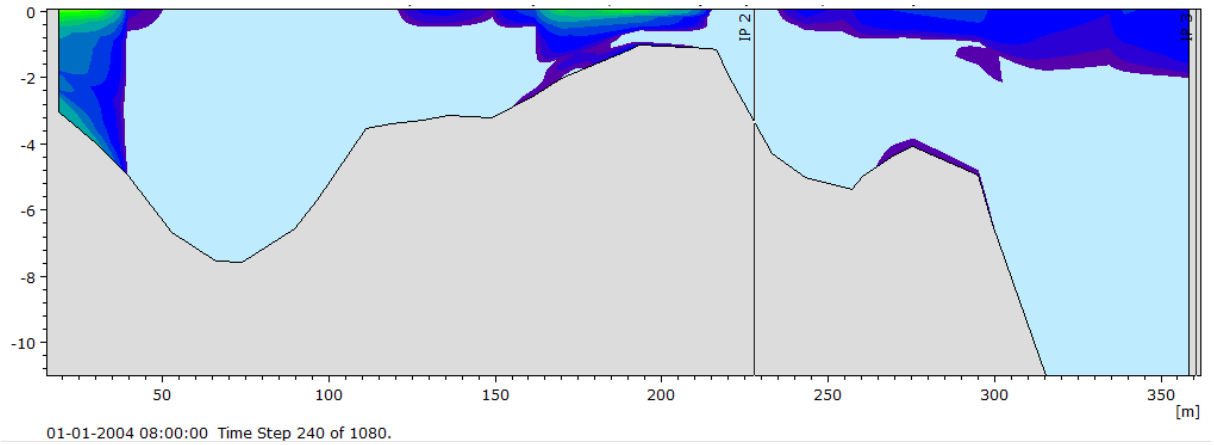
Userartoornerup kingorna 24 tiimit qaangiunnerini dieseluuliap fraktioniisa qanorinneri nalunaarsuiffik13-mi takuneqarsinnaapput, tassani takuneqarsinnaavoq aalanngorajunnerup ilaata fraktioniata 70%-ia peersimasoq processit pissutaallutik – pingaartumik aalannguunneq. 5%-it missaat modelip piffianit peerpoq sarfaqarneq pissutaalluni. Fraktionit agguataarnerinalunaarsuiffik7-imi takutinneqarput.

Aggornera	Modeliliornerup su-miiffiani sinneri [%]	Sarfap aniatitaa [%]	Allanngornerit pissutigalugit peersut [%]	Katillugit [%]
Ilai aalanngorajuttut	28,3	0,8	70,9	100.0
Heavy	94,8	5,2	0,0	100.0
Wax	94,8	5,2	0,0	100.0
Asfalt	94,8	5,2	0,0	100.0

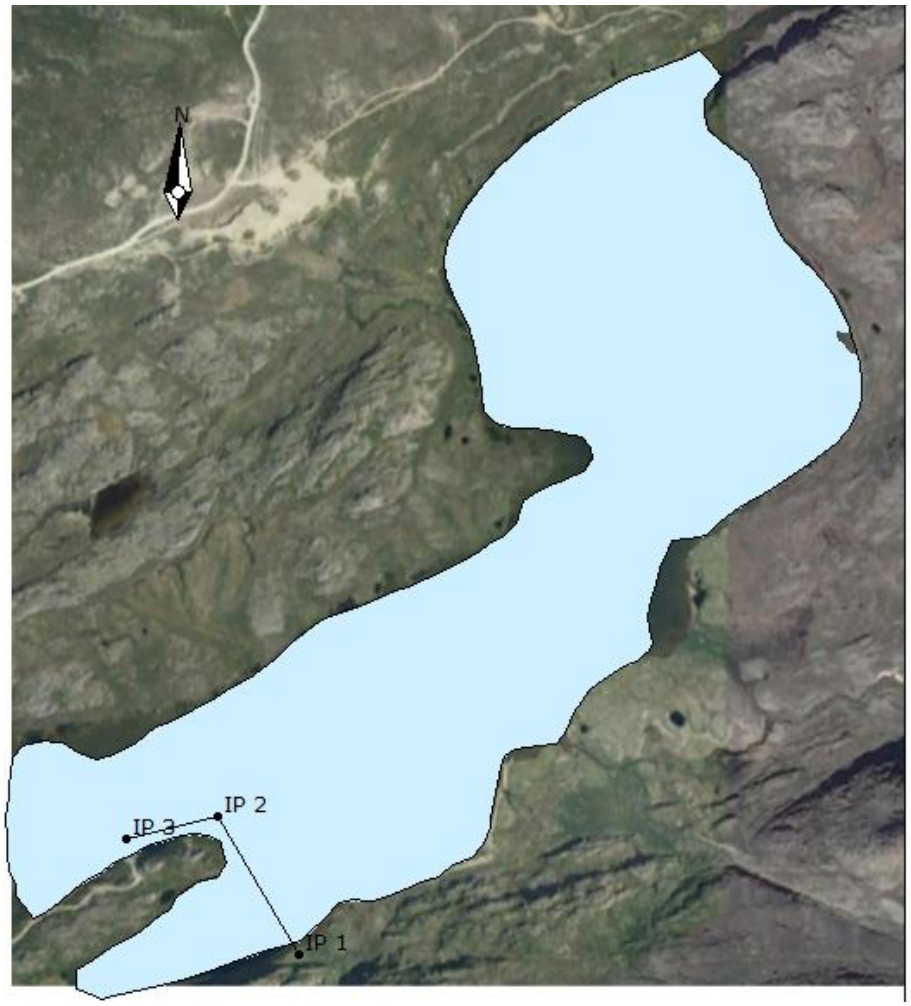
Nalunaarsuiffik13: Dieseluuliap aggornerisa sisamat statusiat userartoornerup kingorna 24 tiimit.

Piffissap ingerlanerani aalajangersimasuni dieselip imermiinneratakussutissiaq 7-6-imi takuneqar-sinnaavoq takussutissiaq 7-7-imilu qummut nalunaaqutsernera takuneqarsinnaalluni.





Takussutissiaq 7-6: Qummut nalunaaqutsernerit dieselip imermiinneranut userartoornerup kingorna 1 tiimi qaangiuttoq (*qulleq*) userartoornerullu kingorna 2 tiimit qaangiuttut (*alleq*). Saamerlerpaamiippoq userartoorfiup nalaa IP 3-lu imermik milluaaviup nalaaniilluni, takuuk takussutissiaq 7-7.



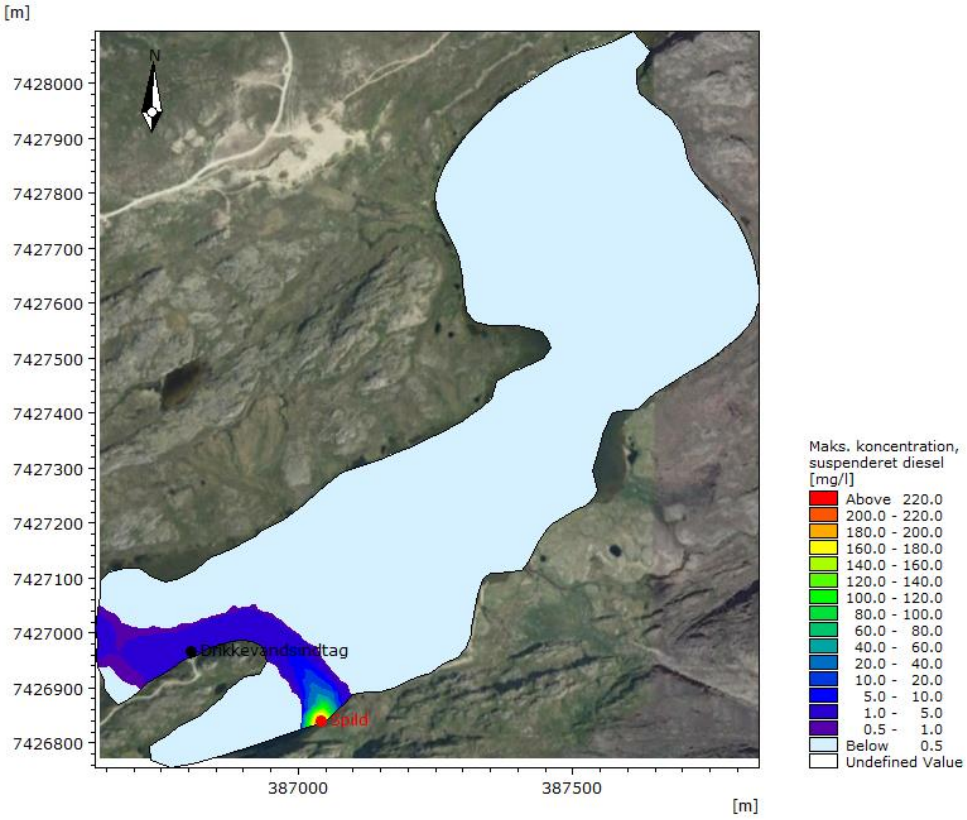
Takussutissiaq 7-7: Qummut nalunaaqutsersuinerit sumiiffii. IP 1 userartoorfiup nalaaniippoq IP 3-lu imermik milluaaviup nalaaniilluni. Tunuliaqutaa aaneqarpoq uannga Google Earth Image (c) 2020 Maxar Technologies, Asiaq, Terra Metrics.

7.2 Benzinamik 20 liiterimik mingutsitsineq – pisuusaartitsineq 3

Pisumut imaattumut; benziina 20 liiteri Taseq Imeqarfik 5-imut kuuppat 5 minutsit iluanni, kujasik kangisimmit 10 m/s-imik sakkortutigisumik anorlerpat, kooqarnera 350 m^3/s-imik sarfartutigippat, takussutissiaq7-8-mi takutinneqartutuut dieseluuliap siammarsinnaassusiata tamakkiisup pinissaa naatsorsuutigineqarsinnaavoq userartoornerup kingorna 24 tiimit siulliit. Malugiuk takussutissiap takutimmagu itissutsit agguaqatigiissitat iluanni katersuunnerit annerpaat pisuusaartitsinerup iluani taamaattumillu øjebliksplotiunatik katersuunnernut.

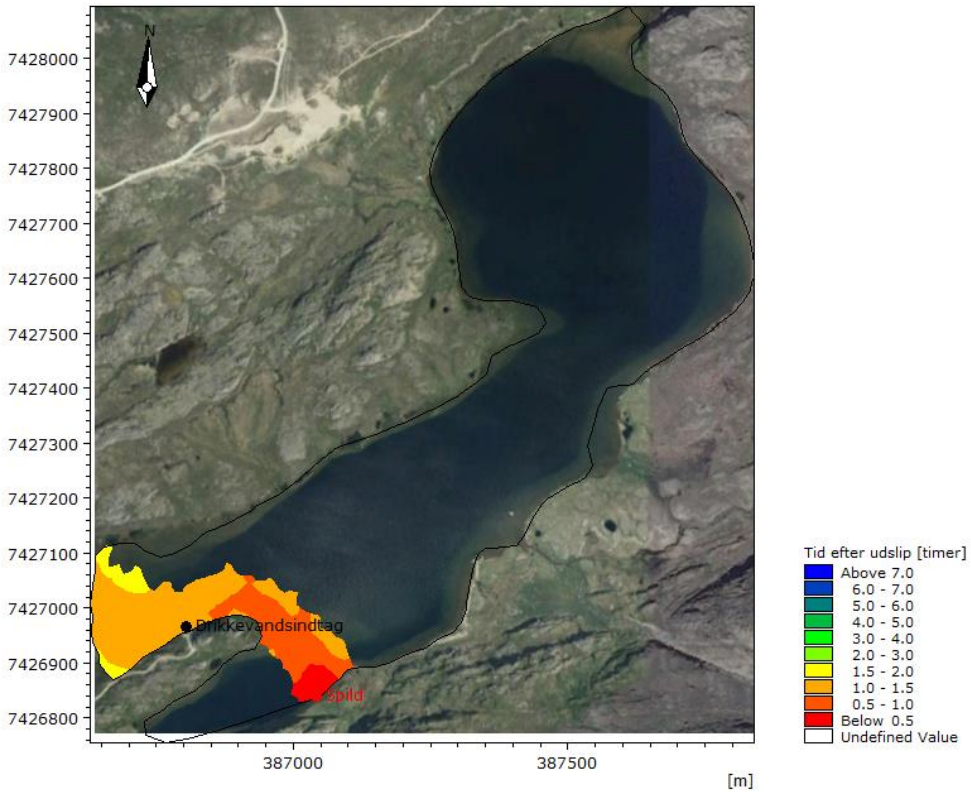
Benziina taamaasilluni ingerlaartinneqassaaq siaruaatitinneqarlunilu nuunnguup, imermik milluaaviup tasinngortallu tungaanut, tatsimit kuup kooqarfiani.

takussutissiaq 7-9-imi takutinneqarpoq dieseluuliap suspenderersimasup imermik milluaaviup angunissaata tungaanut piffissatornera, naatsorsuutigineqarsinnaavoq benziinap suspenderersimasup piffik imermik milluaaveqarfiusoq angussagaa piffissap sivikitsup iluani (userartoornerup kingorna 1-2 tiimit ingerlaneranni).



Takussutissiaq7-8: Benziinap dybdemidletimik katersuunnerata annerpaaffia userartoornerup kingorna 24 tiimit iluanni. Tunuliaqutaa aaneqarpoq uannga Google Earth Image (c) 2020 Maxar Technologies, Asiaq, Terra Metrics.

Drikkevandsindtag = Imermik tigoraavik
Spild = Kuisoornerup ajornerpaaffia
Maks. Koncentration af suspenderet dieselolie (mg/l) = Dieselip arrortitap annertussusaa (mg/l)

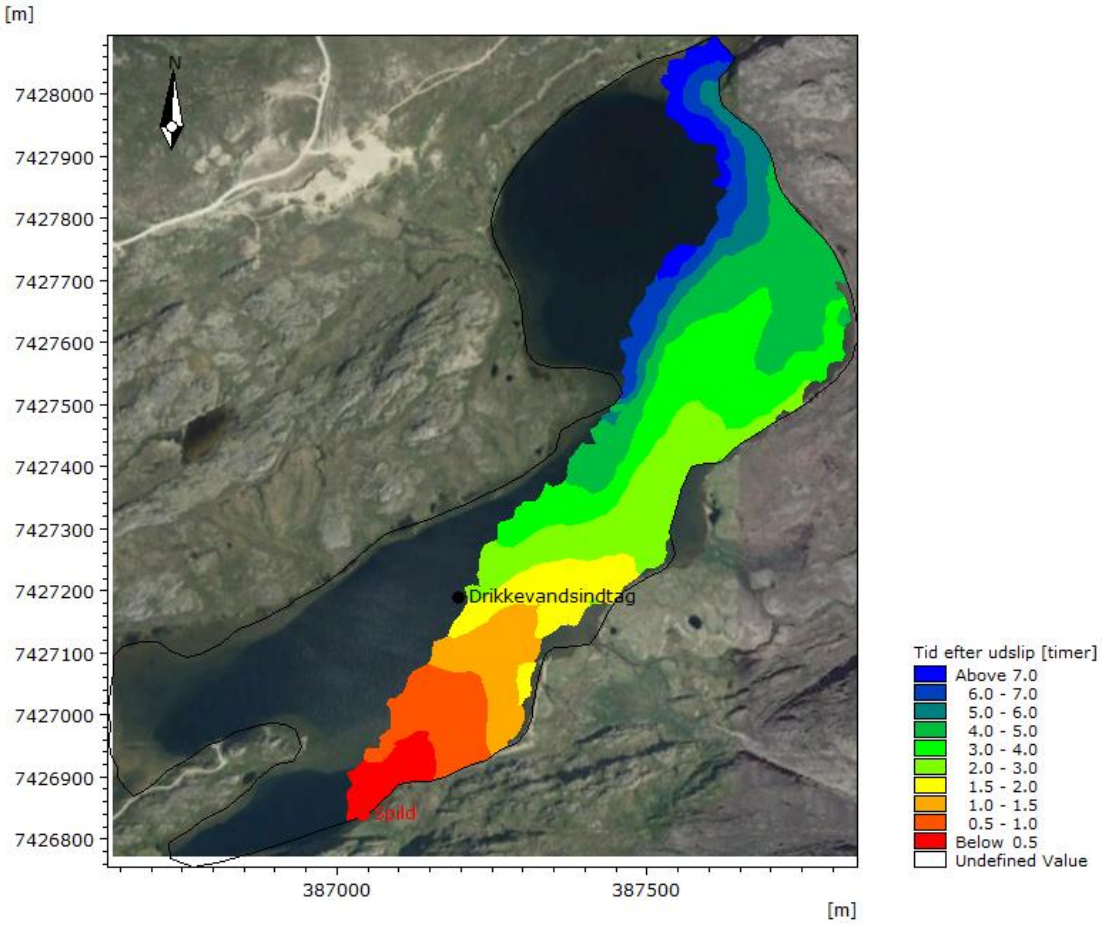


Takussutissiaq 7-9: Benziinap suspensioneqqasup ingerlaarnera – piffissaq userartoornerup kingorna. Tunuliaqutaa aaneqarpoq uannga Google Earth Image (c) 2020 Maxar Technologies, Asiaq, Terra Metrics.

Drikkevandsindtag = Imermik tigoraavik
Spild = Kuisoornerup ajornerpaaffia
Tid efter udslip (timer) = Kuisoornerup kingorna piffissaq (nal. akunneri)

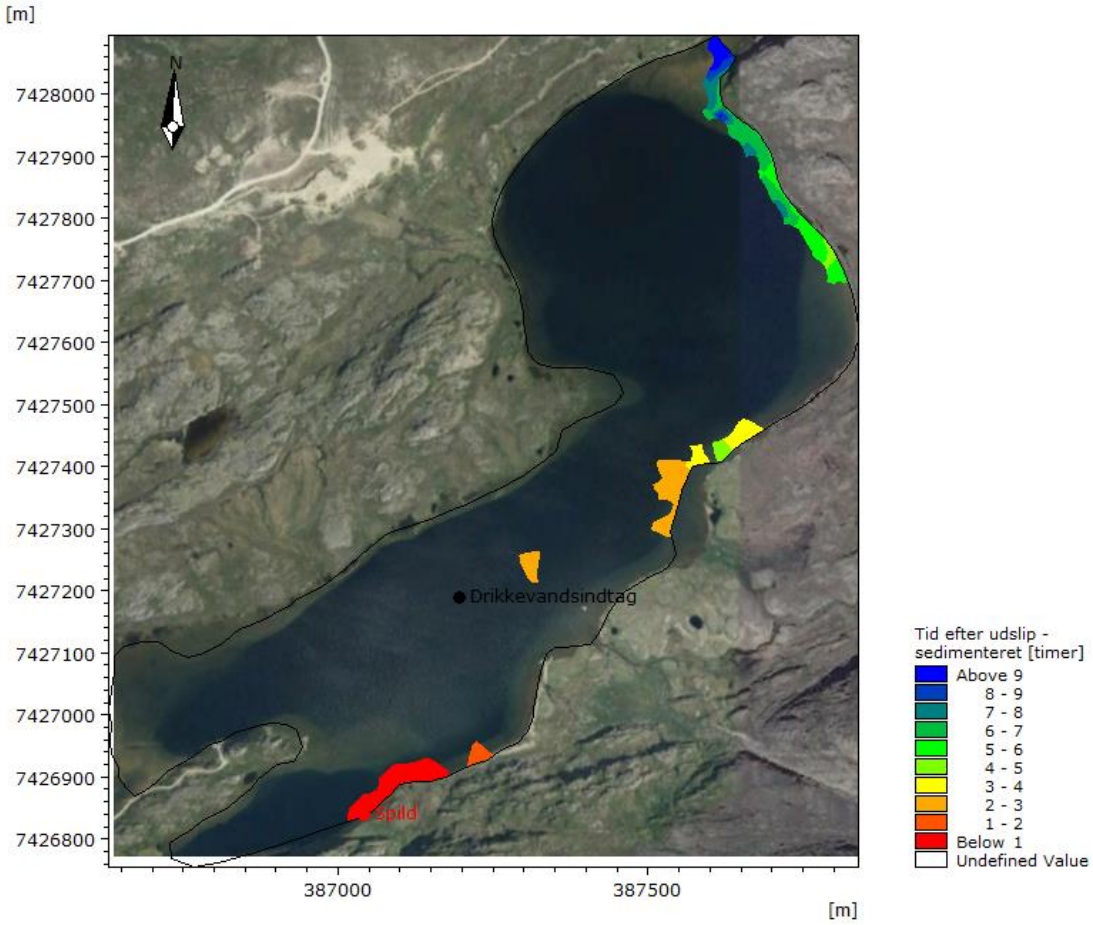
7.3 Dieseluuliamik 750 liiterimik uuliakoorneq – pisuusaartitsineq 1 – imissamik tigoraavimmik allamut inissiineq

Pisumut imaattumut; dieseluulia 750 liiteri Taseq 5-imut userartoorpat 5 minutsit missaata iluanni, kujasik kujasik-kippasimmik 10 m/s-imik sakkortutigisumik anorlerpat, tatsimut kooqarnera 20 m^3/s-imik sarfartutigippat naatsorsuutigineqarsinnaavoq dieseluuliap imermik milluaavik nuunneqassagaluarpat sumiiffianut nutaamut anngunnissaa 2 tiimit iluanni (takuuk takussutissiaq 7-10). Naatsorsuutit aammattaaq takutippaat dieseluulia kiviorarsinnaasoq itinerusoqarfinni userartoornerup kingorna 2 tiimit iluanni. takussutissiaq7-11.



Takussutissiaq 7-10: Dieseluuliap suspensioneqqasup ingerlaarnera – piffissaq userartoornerup kingorna. Tunuliaqutaa aaneqarpoq uannga Google Earth Image (c) 2020 Maxar Technologies, Asiaq, Terra Metrics.

Drikkevandsindtag = Imermik tigoraavik
Spild = Kuisoornerup ajornerpaaffia
Tid efter udslip (timer) = Kuisoornerup kingorna piffissaq (nal. akunneri)



Takussutissiaq7-11: Dieseluuliap kiviorarnerata ingerlaarnera – piffissaq userartoornerup kingorna. Tunuliaqutaa aaneqarpoq uannga Google Earth Image (c) 2020 Maxar Technologies, Asiaq, Terra Metrics.

Drikkevandsindtag = Imermik tigoraavik
Spild = Kuisoornerup ajornerpaaffia
Tid efter udslip (timer) = Kuisoornerup kingorna piffissaq (nal. akunneri)

7.4 Inerniliineq

Modelberegningit misikkarissutsimillu pisuusaartitsinerit tunngavigalugit inerniliisoqarpoq makkuninnga;

- piaakannersumik imermik milluaavik anguneqarsinnaassasoq (2-5 tiimit iluanni) dieseluuliamik benziinamilluunniit userartoortoqassagaluarpat Taseq Imeqarfik 5 sakkortuumik anorlissappat sarfartuumillu tatsimut kooqassappat (pisuusaartitsineq 2)
- piaakannersumik imermik milluaavik anguneqarsinnaassasoq (1-2 tiimit iluanni) dieseluuliamik benziinamik hydraulikuuliamilluunniit userartoortoqassagaluarpat, ataatsikkut Taseq Imeqarfik 5-imi sakkortuumik anorlissagaluarpat sakkortungaatsiartumillu tatsimut kooqassagaluarpat (pisuusaartitsineq 3).
- ajoqutaasumik anorit nalinginnaasumik tassaasut kujasik-kangisimmit kujasimmut, anorit kangisimmeernerusut kingunerissavaat userartoornerup katersuunnissaa tasinngortami kujataa-kitaatungaaniittumi. Imermik milluaavik nuunneqassagaluarpat sumiiffiani nutaami anorit ajoqutaasinnaasut tassaapput kujasik – kuajasik-kippasik.
- pisuusaartitsierit ilaanni katersuunnernut dybdemidletiusut annertussusiat < 0,5 mg/l-iussaaq, takussutissiat takutippaat siaruaannerit katersuunnerillu annertunersaat piffimmi

uuliaqarnavianngitsoq, ingerlaarnerulli kiviorarfiusullu nalunaaqutserneri takutissavaat uuliap piffiit aalajangersimasut angussagaa. Ingerlaarnerup piffissamik atuinera aalajangerneqarpoq katersuunneq > 0 mg/l aallaavigalugu

- userartoornerup kingorna 12-24 tiimit missaat qaangiunneranni uulia userartoorutaasoq kinninnguussimassaaq, allanngorsimalluni imaluunniit sarfamit Taseq Imeqarfik 5-imit ingerlaartinneqareersimalluni (tasinngortap kitaatungaani imermik milluaaveqarfimmi). Silap pissusiata allanngornera pissutaalluni tatsimiinnera sivitsorsinnaavoq.
- userartoortitsisoqassagaluarpat pisuusaartitsinernik modelberegningit takutippaat tankbilinit userartoortoqassagaluarpat annikitsumik ingerlaarnera sivikinnerussasoq annikinnerusumik dieseluuliamik userartoortoqassagaluarpat modeberegninginut sanilliullugu (dieseluuliat taakku marluk assigiippata). Katersuunnerup annertussusia annertusinerungaatsiarpoq userartoornerullu annertuneru nerata piffimmik sunniinera annertunerulersippaa.
- avannaata kangiatungaaniinnerusumi userartoornermi imermik milluaaviup tungaanik sunniinermik ajornerulersitsisinnaanera, naleqq. immikkoortoq 5 aamma 6. Assinganik piffimmi sarfaqartussuseq allanngussappat siaruaassinnaassuseq ingerlaarneratalu piffissamik atuinissaa allanngussapput.
- imermik milluaavimmik allamut nuussineq uuliakoornerup imermik milluaavimmut annguunnissaata tungaanut piffissamik atuinissaq allanngungaarnavianngitsoq (2-3 tiimit missaat). Modelberegningit aamma takutippaat uulia imermik milluaaviup qanittunnguani kinninnguussinnaasoq, tassa imaappoq aamma Taseq Imeqarfik 5-ip itinerusortaani. Hydraulikuuliamilli userartoornerup imermik milluaavik nuunneqassagaluarpat inissisimaffittaassaanut anngunnavianngilaq.

Uuliat assigiinngitsut pingasut modellererneqartut pisuusaartitsineq 2-mi qanoq issanersoq nalunaarsuiffik 14-nalunaarsuiffik 16-imi takutinneqarpoq, kujasik-kangisimmik anoreqartillugu. Tassani takuneqarsinnaavoq processit pissutaallutik userartoornerup kingorna 24 tiimit qaangiunnerini dieseluuliap aalanngorajuttup fraktioniata 50 – 70%-ia Taseq Imeqarfik 5-imiit peersimassasoq (pingaartumik aalarnerup kinguneranik). Fraktionit sinneri, tassanngalu hydraulikuuliamit fraktionit aalanngorajuttut suli modeliliornerup piffianiissapput, pingaartumik tatsip sinaata qanittuani kiviorarsimassallutik.

Aggornera	Modeliliornerup sumiiffiani sinneri [%]	Sarfap aniatitaa [%]	Allanngornerit pissutigalugit peersut [%]	Katillugit [%]
Ilai aalanngorajuttut	28,3	0,8	70,9	100.0
Heavy	94,8	5,2	0,0	100.0
Wax	94,8	5,2	0,0	100.0
Asfalt	94,8	5,2	0,0	100.0

Nalunaarsuiffik 14: Dieseluuliami fraktionit sisamat pisuusaartitaq 2-mi userartoornerup kingorna 24 tiimit qaangiussimatillugit kujasik-kangisimmik anoreqartillugu.

Aggornera	Modeliliornerup sumiiffiani sinneri [%]	Sarfap aniatitaa [%]	Allanngornerit pissutigalugit peersut [%]	Katillugit [%]
Ilai aalanngorajuttut	102,5	0,0	-2,5	100.0
Heavy	99,9	0,0	0,0	100.0
Wax	100	0,0	0,0	100.0
Asfalt	100	0,0	0,0	100.0

Nalunaarsuiffik 15: Hydraulikuuliami fraktionit sisamat pisuusaartitaq 2-mi userartoornerup kingorna 24 tiimit qaangiussimatillugit kujasik-kangisimmik anoreqartillugu.

Aggornera	Modeliliornerup sumiiffiani sinneri [%]	Sarfap aniatitaa [%]	Allanngornerit pissutigalugit peersut [%]	Katillugit [%]
Ilai aalanngorajuttut	51,2	2,3	46,5	100.0

Nalunaarsuiffik 16: Benziinami fraktionit sisamat pisuusaartitaq 2-mi userartoornerup kingorna 24 tiimit qaangiussimatillugit kujasik-kangisimmik anoreqartillugu.

8. INERNILIINEQ - ATORTUSSIAMIK NEUTRALIUSUMIK USERARTOORNEQ

Tatsimi sarfamut imeqassutsimullu tunngasunik pisoqarsinnaanerit assigiinngitsut tunuliaqutaralugit atortussiamik neutraliusumik mingutsitsinerit pillugit modelberegningiliortoqarpoq. Inernerit saqqummiunneqarput arealplotit makku atorlugit:

- Katersuunnerup annertunerpaaffia aamma userartoornerup kingorna nalunaaquttap akunneri 0-24 ingerlanerani uuliap siammarnera
- Atortussiap uninngasup ingerlaarnera (atortussiaq imermi)

Katersuunnerit ilai arealplotit katersuunnerupput itissutsimut agguaqatigiissitat. Atortussiaq imermi naligiissumik agguaanneqarsimanngippat erngup ilaani katersuussimanerit annerussapput.

Atortussiaq neutralitut nalilersussaagami sarfaqassuseq sunnernavianngilaa qanorlu katersuussimatiginerata atortussiap pissusii sunnernavianagit. Taamaammat katersuussimanerit atortussianut userartoorneqartunut allanut naleqqiullugit skalererneqarsinnaapput.

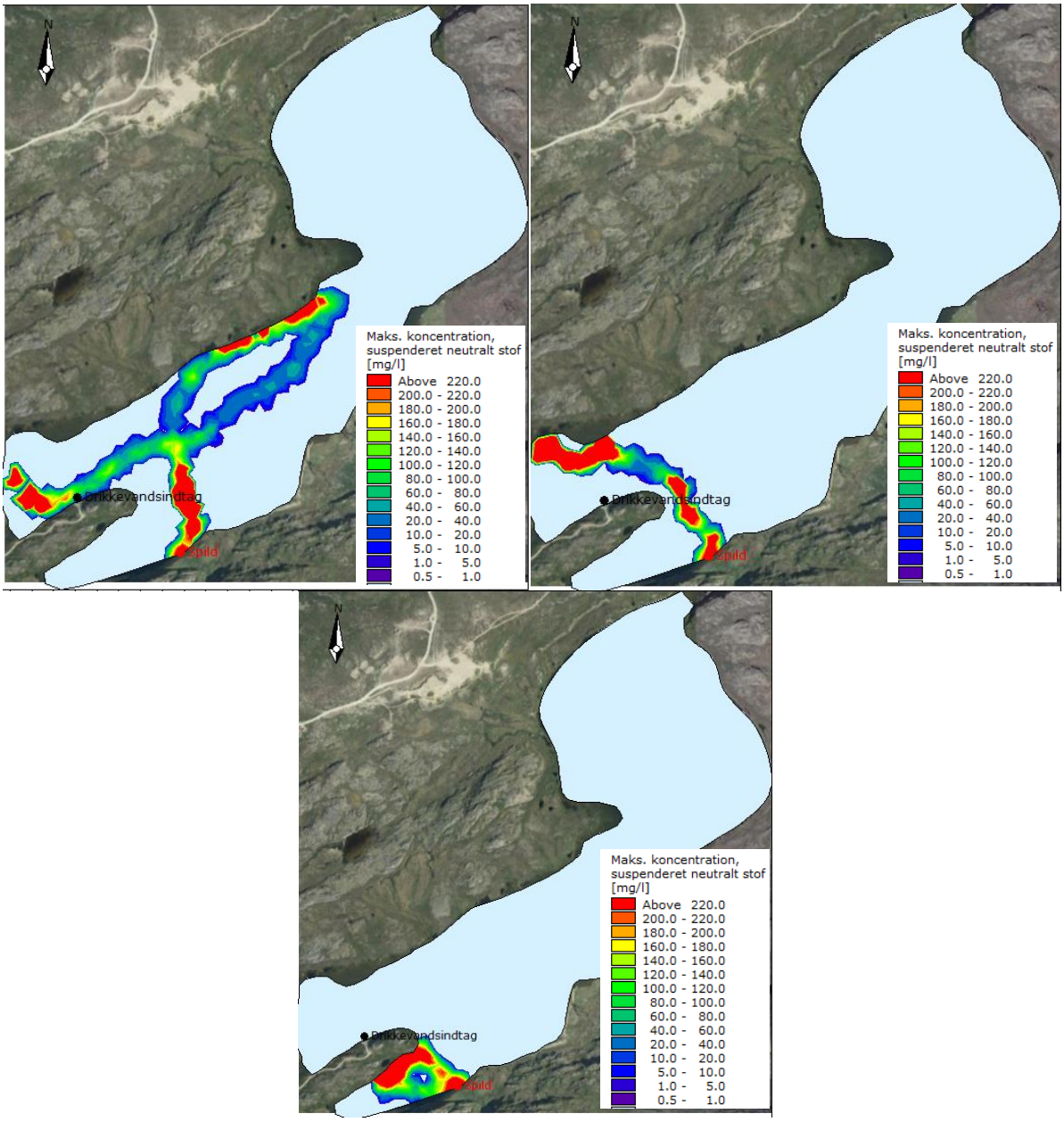
Userartoorneq kinnerusimasuuppat kinnerit appassapput piffissallu ingerlanerani kiviorassallutik. Atortussiaq neutraliusoq pillugu modeliliornerit kiviorarnermik appariartornerulluunniit sukkassusaanik naatsorsuussartaqanngitsut katersuussimanerit piffimmi annerpaami innersuutissavaat.

Tikkuarneqassaaq inerniliussat tassaasut naliliinermit inernerit kisitsisinit aallaaveqanngitsut – ima paasillugu ataatsimut isigalugu pisartut nalilerneqartut atortussiamik neutraliusumik userartoortitsisoqassagaluarpat takussutissaasussat. Naatsorsuutinut sanilliullugit katersuunnerit piffissamillu naatsorsuinerit piviusunit nikingasinnaapput, ilaatigut pissutigalugu naatsorsukkanut tunngaviummata hydrodynamiskimik pisuusaartitat uninngaannartut, tassaasut nalinginnaasut piviusorpalaartut anorillu apeqqutaapput atortussiap ingerlaarneranut siaruaanneranullu naatsorsuinerillu kalibrerigaanatik validerigaanngimmata sarfanut atatillugu atortussiallu userartoorutigineqartup katitigaanera piginnaanerilu apeqqutaallutik. Inernerit taamaammat atorneqarsinnaapput naliliinermi atortussiamik userartoortoqassagaluarpat imermik milluaavik anguneqassanersoq ilimasuuteqartitsillunilu imermik milluaaviup anguneqarnissaata tungaanut piffissaq sivikissanersoq sivisussanerluniluunniit.

8.1 Atortussiap neutraliusup siammarsimaneri katersuussimanerilu annerpaat pisuusaartitaq 2 aamma pisuusaartitaq 3 malillugit

takussutissiaq 8-1-imi atortussiap neutraliusup userartuukkap siammarsimaneri katersuussimanerilu itissutsimut agguaqatigiissitat pisuusaartitaq 2 malillugu takutinneqarput (tassa anori sakkortooq kooqarnerlu sakkortooq) taamaaqataalutakussutissiaq 8-2-mi pisuusaartitaq 3 malillugu takutinneqarluni (anori sakkortooq kooqarnerlu sakkortunerpaaq). Inerniliinerit takutippaat atortussiaq neutraliusoq imermik imerneqartussamik tigoraaviup nalaanut ingerlanneqarsinnaassasoq siammaratarsinnaallunilu.

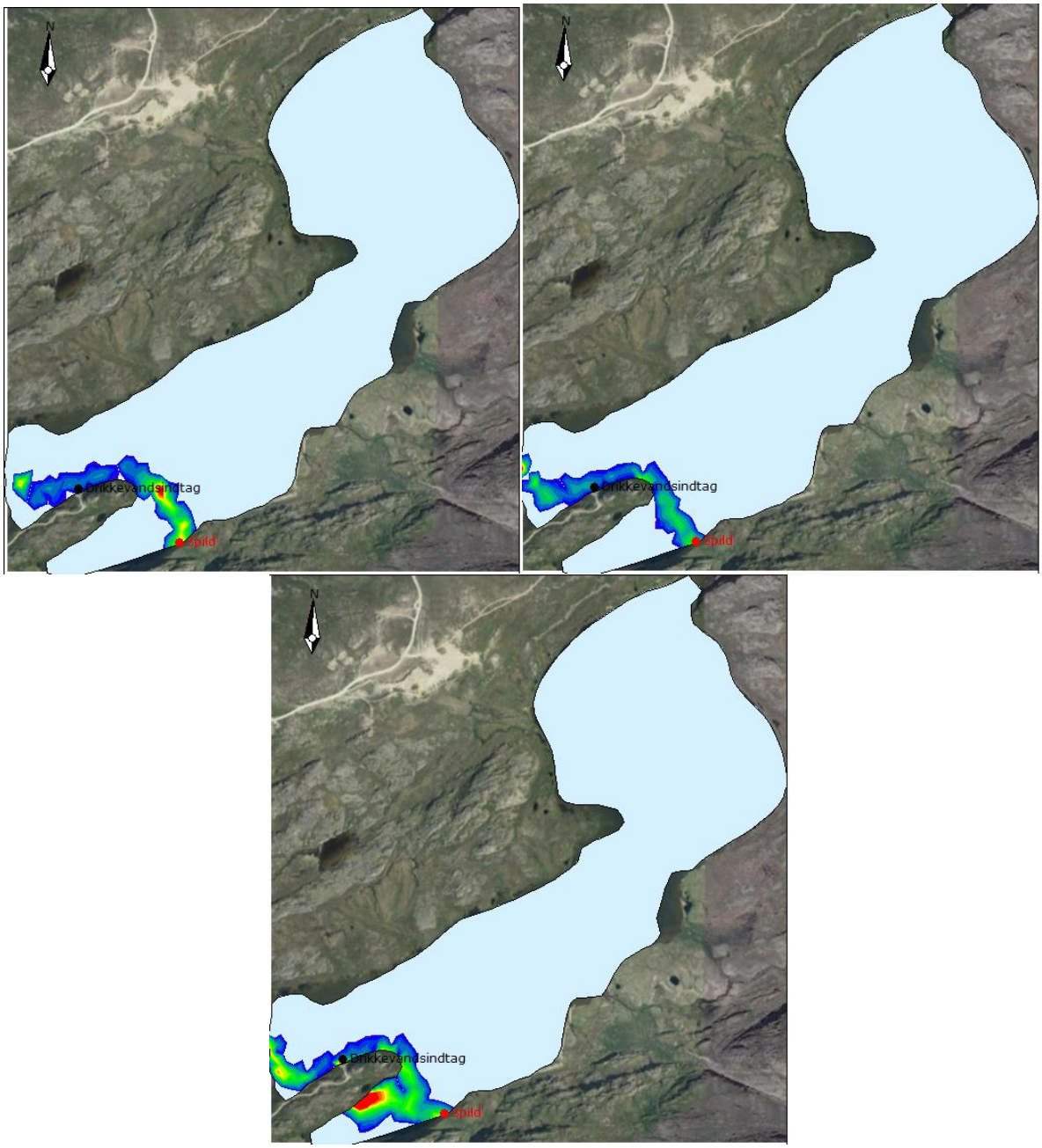
Pisuusaartitaq 2-mut anori kujasik naatsorsuutigisaavoq kujasik-kangisimmik anorit userartoornerit tasinngortamut sanianiittumut ingerlatissammatigik. Kujasimmik kujasik-kangisimmik anorilimmi atortussiaq avannamut tatsimit kuuttarnerup tungaanut ingerlanneqassaaq.



Takussutissiaq 8-1: Atortussiap neutraliusup userartuukkap siammarsimaneri katersuussimanerilu itissutsimut agguaqatigiissitat pisuusaartitaq 2 malillugu kujasimmik anorilimmi (*qulleq saamerleq*) kujasimmillu kujasik-kangisimmik anorilimmi (*qulleq talerperleq*) kiisalu kujasik-kangisimmik anorilimmi (*alleq*). Tunuliaqutaa aane-qarpoq uannga Google Earth Image (c) 2020 Maxar Technologies, Asiaq, Terra Metrics.

Drikkevandsindtag = Imermik tigoraavik
Spild = Kuisoornerup ajornerpaaffia
Maks. koncentration, suspenderet neutralt stof = Katersuunneq annerpaaq, atortussiat neutraliusut kaanngarsimasut

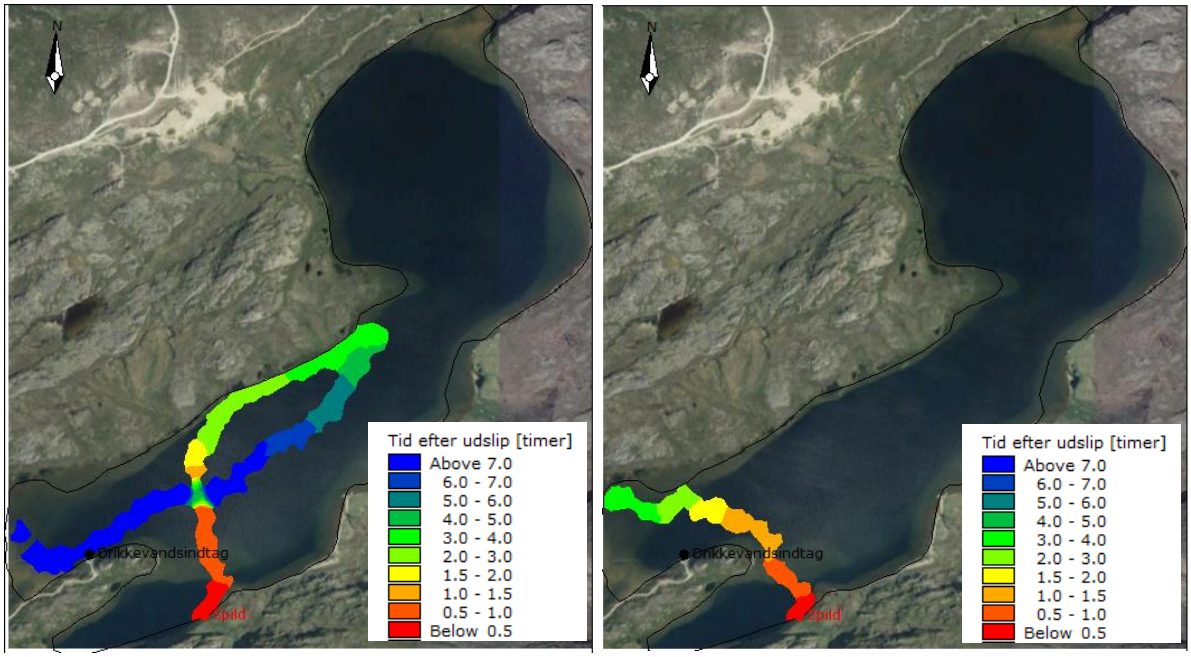
Hydrodynamikikkut pisuusaartitaq 3-mi tatsimut annerpaamik kooqarnertalimmi atortussiat neu-traliusut imermik imerneqartussamik tigoraaviup tungaanut ingerlanneqarajupput siammartinne-qarlutillu takuuk takussutissiaq 8-2. Modeliliornikkut naatsorsuinerit takutippaat tatsimit kooqar-neq sarfaqassutsimut pingaaruteqarnerpaajusoq anorit pisuusaartitami tassani pingaarnikinnerul-lutik.



Takussutissiaq 8-2: Atortussiap neutraliusup userartuukkap siammarsimaneri katersuussimanerilu itissutsimut agguaqatigiissitat pisuusaartitaq 3 malillugu kujasimmik anorilimmi (*qulleq saamerleq*) kujasimmillu kujasik-kangisimmik anorilimmi (*qulleq talerperleq*) kiisalu kujasik-kangisimmik anorilimmi (*alleq*). Tunuliaqutaa aane-qarpoq uannga Google Earth Image (c) 2020 Maxar Technologies, Asiaq, Terra Metrics.

Drikkevandsindtag = Imermik tigoraavik
Spild = Kuisoornerup ajornerpaaffia

Pisuusaartitat aalajangersimasut malillugit kinnerit akkussat ingerlanneqarneri takussutissiq8-3-mi takutinneqarpoq pisuusaartitaq 2 malillugu kiisalu takussutissiaq8-4-mi pisuusaartitaq 3 malil-lugu takutinneqarluni.

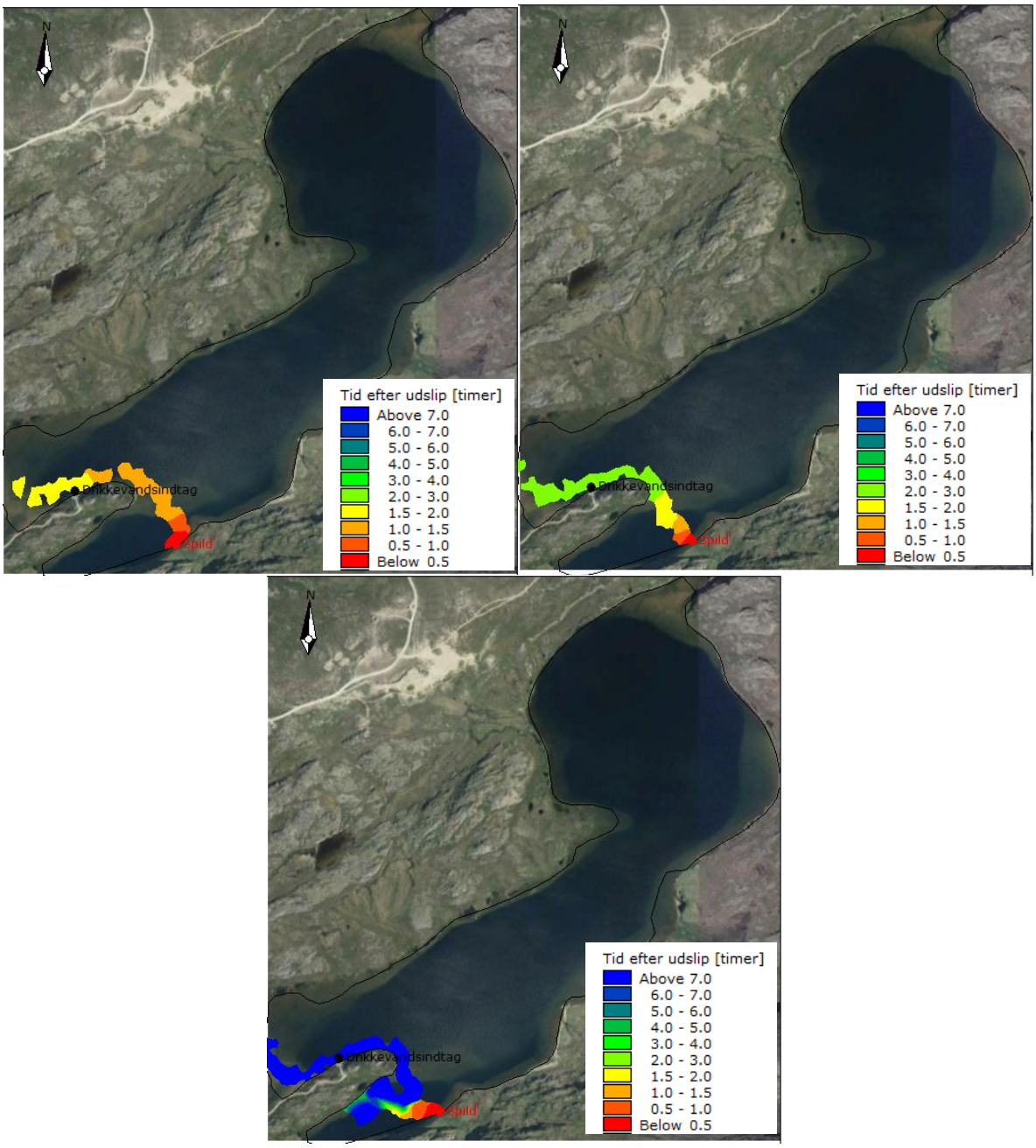


Takussutissiq8-3: Atortussiap neutraliusup akkussap ingerlanneqarnera pisuusaartitaq 2 malillugu kujasimmik anorilimmi (*qulleq saamerleq*) kujasimmillu kujasik-kangisimmik anorilimmi (*qulleq talerperleq*). Tunuliaqutaa aaneqarpoq uannga Google Earth Image (c) 2020 Maxar Technologies, Asiaq, Terra Metrics.

Drikkevandsindtag = Imermik tigoraavik
Spild = Kuisoornerup ajornerpaaffia
Tid efter udslip (timer) = Kuisoornerup kingorna piffissaq (nal. akunneri)

Taseq Imeqarfik 5-imut annertuumik kooqarpat (pisuusaartitaq 2) kujasimmik anorilimmi userartoorneq imermik imerneqartussamik tigoraavimmut minnerpaamik nal. akunneri 7 mingutsitsinerup kingornagut anngutissaaq (nal. ak. 10 missaat). Kujasimmik kujasik-kangisimmik anorilimmi modeliliornikkut naatsorsukkat takutippaat atortussiat userartuukkat imermik imerneqartussamik tigoraaviup tungaanut ingerlanneqassanngitsut sinerissalli akianiittup tungaanut ingerlanneqassallutik. Tassanili puiugassaanngilaq modeliliornikkut naatsorsukkat anori nikerartumik sakkortussuseqaranilu nikerartumik sammiveqanngitsoq tunngavigalugu suliarineqartut. Nal. akunnera affarlu mingutsitsinerup kingorna kangisinnerusumik anorlilissappat userakkat imermik imerneqartussamik tigoraaviup sumiiffiata tungaanut ingerlanneqaratarsinnaavoq. Nalilerneqarpoq tamatumunnga anngussisinnaassasoq mingutsitsinerup kingorna nal. akunnerisa marluk iluanni.

Pisuusaartitaq 3 malillugu (takuuk takussutissiaq8-4) modeliliornikkut naatsorsukkat takutippaat atortussiaq neutraliusoq imermik imerneqartussamik tigoraaviata eqqaanut userartuulernerup kingorna erniinnaq anngussinnaassasoq (nal. ak. ataaseq affarlu - nal. ak. marluk).



Takussutissiaq8-4: Atortussiap neutraliusup akkussap ingelanneqarnera pisuusaartitaq 3 malillugu kujasimmik anorilimmi (*qulleq saamerleq*) kujasimmillu kujasik-kangisimmik anorilimmi (*qulleq talerperleq*) kiisalu kujasik-kangisimmik anorilimmi (*alleq*). Tunuliaqutaa aaneqarpoq uannga Google Earth Image (c) 2020 Maxar Technologies, Asiaq, Terra Metrics.

Drikkevandsindtag = Imermik tigoraavik
Spild = Kuisoornerup ajornerpaaffia
Tid efter udslip (timer) = Kuisoornerup kingorna piffissaq (nal. akunneri)

8.2 Inerniliineq

Modeliliornikkut naatsorsukkat takutippaat atortussiat neutraliusut userartuukkat imermik imerne-qartussamik tigoraaviata eqqaanut erniinnaq anngussinnaassasoq Taseq Imeqarfik 5-imut sakkor-

tuumik kooqarpat. Tatsimut kooqarneq annikinneruppat anorip sammivii aalajangersimasut peqqutigalugit atortussiaq userartuukkat imermik imerneqartussamik tigoraaviup eqqaanut ingerlanneqarsinnaapput siaruartinneqarsinnaallutillu.

Immikkoortoq 5 malillugu modeliliornikkut naatsorsuinerit mingutsitsinerup sumiinneranut userartoornerup nalaani silap pissusianut malussaripput. Avannamut-kangisinnerusortaani mingutsitsineqassappat ingerlaarneq sivikinnerussaaq anorillu sammivii amerlanerusut ajornartorsiortitsisinnaassapput piffinnut sakkortunerusumik kooqartartunut toqqaannartumik userartoortoqassammat. Piffimmi aqqusinniassap Taseq Imeqarfik 5-imut eqqaaniinnissaani kooqarneq sakkkortoorsuunngilaq taamaattumillu userartoornerit imermik imerneqartussamik tigoraavimmit ungasinnerusumiiginnassasut. Anorimut kooqarnermullu tunngasunik pissutsit sunneeqatigiissut ilaannikkut userartoornerit imermik imerneqartussamik tigoraaviup tungaanut ingerlassinnaasarpaat siaruaassinnaallugillu.

9. NAJOQQUTTAT

/1/ DMI, 2013, Technical Report 13-16, *Weather Statistics for Airports*, 2003-2012 Greenland, Ellen Vaarby Laursen

/2/ ETC, 2016, Oil Properties Database, Environment Canada, Government of Canada

/3/ DHI, 2014, DHI Oil Spill Model, Scientific Documentationfor MIKE DHI Oil Spill Module

/4/ Database contained in Adios 2, version 2.0.10, NOAA Office of Response and Restoration Emergency Response Division

/5/ Concawe, 1996, Product dossier no 95/107. Gas oils (diesel fuels/heating oils)

/6/ ITOPF, 2014, Fate of marine oil spills, technical information paper 2

/7/ NOAA, 2020, https://www.ncdc.noaa.gov/data-access/model-data/model-datasets/climate-forecast-system-version2-cfsv2

/8/ Suliniummit US National Science Foundation-imit Grant No. OPP-1603452-ikkut aningaasalerneqartumit, University of Floridami professorimit, Jonathan B. Martin-imit misissukkat.

/9/ DMI, 2020, Klimanormaler for Grønland, https://www.dmi.dk/vejrarkiv/normaler-groenland/

/10/ Risk Assessment of petroleum hydrocarbon spills – Sisimiut to Kangerluarsuk. Rambøll 2020

/11/ MIKE OS manual

/12/ http://www.ic.gc.ca/eic/site/mc-mc.nsf/eng/lm00105.html

/13/ https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/9780470423851.app1