



## **NIRB Uuktuutinga Ihivriughikhamut #125966**

### **Bursting the Banks: Dealing with Flooding due to Climate Change in the Arctic Hamlet of Pangnirtung**

<b>Uuktuutinga Qanurittuq:</b>	New
<b>Havaap Qanurittunia:</b>	All-Weather Road / Access Trail
<b>Uuktuutinga Ublua:</b>	5/6/2024 12:49:56 PM
<b>Period of operation:</b>	from 2024-10-01 to 2034-10-30
<b>Havauhikhaq</b>	Bhabesh Roy
<b>Ikayuqtinga:</b>	Municipality of Pangnirtung Box 253 Pangnirtung NU X0A 0R0 Canada Hivayautit Nampanga:: 6139228560, Kayumiktukkut Nampanga::

# QANURITTUT

## Tukihiannaqtunik havaariyaumayumik uqauhiyun

**Qablunaatitut:** Name of the Project: Bursting the banks: Dealing with flooding due to climate change in the Arctic Municipality of Pangnirtung, Nunavut. Introduction: The Municipality of Pangnirtung is located in the Canadian Territory of Nunavut and lies on the South-eastern shore of the Pangnirtung Fiord, which itself is located at latitude 69.1675° N and Longitude 65.6917° W on the eastern side of Baffin Island. In total, the community covers an area of 7.5 km<sup>2</sup> with a population of about 1850 in 2024. The Duval River is the only potable water source. A steel bridge over this river connects Eastern and Western parts of the town. In 2008, the old bridge was washed out and in 2023, a road containing a set of culverts failed due to flash flooding of Duval River. The fact that Pangnirtung is a remote area with underlying permafrost entails unique risks with respect to climate warming and altered hydrology. The Municipality of Pangnirtung has recently received funding from CIRNAC under the Climate Change preparedness in the North program to conduct Scientific Research. The proposed Research aims to better characterize the hydrology of Pangnirtung, especially the role of snow regime and its impact on flash flooding and drainage in the Duval River watershed and the community of Pangnirtung as climate changes. The project also seeks to learn more about the ground thermal/hydraulic regime at select points near the river and bridge. It builds on an existing NRC- funded project, which involves water flow and quality monitoring of the Duval River including assessing the resilience of the Hamlet's water supply. The proposed scientific Research involves mathematical modelling of the local hydrology in the Duval River watershed. This will be closely supported by field measurements, including snow depth at select locations, weather data, ground temperature at specific locations and possible aerial imageries of the watershed. Historical data collection The research team will collect available historical data, including temperature, precipitation, and snow from different sources and identify the data gaps. Field Monitoring A preliminary search of data sources reveals there is no sufficient information on snowfall. We are proposing to install a weather monitoring station including snowfall depths in the mid to upper reaches of the Duval River. In order to supplement this information, we are proposing to examine satellite data from sources, such as RADARSAT. In order to verify the RADARSAT data, we are proposing to measure the snow depths towards the end of winter season. Sensors will be deployed at select locations to record ground temperatures at different depths (permafrost conditions). The goal of this is to obtain a sense of how the active layer is changing, and, in turn, the potential for infiltration and groundwater contribution to surface flow. This entails consequences for both the amount of water available for flooding as well as drinking water supplies. Mathematical modelling The Duval watershed will be modelled via selection of an appropriate control volume and treating the problem as a hydrologic routing formulation, with particular emphasis on snowpack characterization and snowmelt contribution to flow. The control volume will focus on the Hamlet; however, it will likely encompass both the Duval watershed as well as some area outside of it. This requires establishing a snow monitoring station. As mentioned, the proposed research will make use of flow monitoring data currently being recorded by the Hamlet under the project funded by NRC. These datasets will enable development of a snowmelt-runoff model and improved understanding of the snowmelt physics. The models will be key in assessing the effects of climate change, particularly the shifts in the peak and/or flash flood occurrence, magnitude, and frequency in the drainage area and drainage problems in the inhabited areas of the Hamlet. This understanding will help Pangnirtung in designing various infrastructure facilities, such as a new bridge to connect two parts of town separated by the Duval River and other road arteries in the community in such a way that we can minimize drainage challenges and reduce maintenance costs. Expected deliverables and outcomes of your project: • Snow monitoring station and permafrost monitoring using thermistors which would be continued beyond the project period. • Mathematical model (calibrated and validated) to simulate the snowmelt runoff. • Relationship between temperature increases, precipitation events, and the phase shift and magnitude of flood events • Workshops to identify the Traditional Knowledge that could be embedded into the study • Training local college/school students on the use of and reading the data from the snow monitoring station. • Planning to collect Indigenous Knowledge/Inuit Qaujimajatuqangit during the project. The Municipality of Pangnirtung is seeking a Scientific Research Licence in order to conduct this Study from April 01, 2024 for three years.

**Uiviitut:** Nom du projet : Faire éclater les berges : Faire face aux inondations dues au changement

climatique dans la municipalité arctique de Pangnirtung, au Nunavut. Introduction : La municipalité de Pangnirtung est située sur le territoire canadien du Nunavut et s'étend sur la rive sud-est du fjord Pangnirtung, lui-même situé à 69,1675° de latitude nord et 65,6917° de longitude ouest sur le côté est de l'île de Baffin. Au total, la communauté couvre une superficie de 7,5 km<sup>2</sup> avec une population d'environ 1 850 habitants en 2024. La rivière Duval est la seule source d'eau potable. Un pont en acier sur cette rivière relie les parties est et ouest de la ville. En 2008, le vieux pont a été emporté par les eaux et en 2023, une route contenant un ensemble de ponceaux s'est rompue en raison des crues soudaines de la rivière Duval. Le fait que Pangnirtung soit une région éloignée recouverte de pergélisol présente des risques uniques en matière de réchauffement climatique et de modification de l'hydrologie. La municipalité de Pangnirtung a récemment reçu un financement de RCAANC dans le cadre du programme de préparation aux changements climatiques dans le Nord pour mener des recherches scientifiques. La recherche proposée vise à mieux caractériser l'hydrologie de Pangnirtung, en particulier le rôle du régime neigeux et son impact sur les crues soudaines et le drainage dans le bassin versant de la rivière Duval et dans la communauté de Pangnirtung en fonction des changements climatiques. Le projet vise également à en apprendre davantage sur le régime thermique/hydraulique du sol à certains points proches de la rivière et du pont. Il s'appuie sur un projet existant financé par le CNRC, qui implique la surveillance du débit et de la qualité de l'eau de la rivière Duval, notamment l'évaluation de la résilience de l'approvisionnement en eau du hameau. La recherche scientifique proposée implique une modélisation mathématique de l'hydrologie locale dans le bassin versant de la rivière Duval. Cela sera étroitement étayé par des mesures sur le terrain, notamment l'épaisseur de la neige à certains endroits, les données météorologiques, la température du sol à des endroits spécifiques et d'éventuelles images aériennes du bassin versant.

**Collecte de Données Historiques** L'équipe de recherche collectera les données historiques disponibles, notamment la température, les précipitations et la neige, provenant de différentes sources, et identifiera les lacunes dans les données.

**Surveillance sur Le Terrain** Une recherche préliminaire des sources de données révèle qu'il n'y a pas suffisamment d'informations sur les chutes de neige. Nous proposons d'installer une station de surveillance météorologique incluant les hauteurs de chute de neige dans le cours moyen et supérieur de la rivière Duval. Afin de compléter ces informations, nous proposons d'examiner les données satellitaires provenant de sources telles que RADARSAT. Afin de vérifier les données RADARSAT, nous proposons de mesurer les épaisseurs de neige vers la fin de la saison hivernale. Des capteurs seront déployés à certains endroits pour enregistrer les températures du sol à différentes profondeurs (conditions de pergélisol). L'objectif est d'avoir une idée de la façon dont la couche active évolue et, par conséquent, du potentiel d'infiltration et de contribution des eaux souterraines à l'écoulement de surface. Cela entraîne des conséquences tant sur la quantité d'eau disponible pour les inondations que sur l'approvisionnement en eau potable.

**Modélisation mathématique** Le bassin versant Duval sera modélisé en sélectionnant un volume de contrôle approprié et en traitant le problème comme une formulation de tracé hydrologique, avec un accent particulier sur la caractérisation du manteau neigeux et la contribution de la fonte des neiges au débit. Le contrôle du volume se concentrera sur le Hamlet ; cependant, il englobera probablement à la fois le bassin versant Duval ainsi que certaines zones à l'extérieur de celui-ci. Cela nécessite la création d'une station de surveillance de la neige. Comme mentionné, la recherche proposée utilisera les données de surveillance du débit actuellement enregistrées par le Hamlet dans le cadre du projet financé par le CNRC. Ces ensembles de données permettront le développement d'un modèle de fonte des neiges et de ruissellement et une meilleure compréhension de la physique de la fonte des neiges. Les modèles seront essentiels pour évaluer les effets du changement climatique, en particulier les changements dans l'occurrence, l'ampleur et la fréquence des crues de pointe et/ou éclair dans la zone de drainage et les problèmes de drainage dans les zones habitées du hameau. Cette compréhension aidera Pangnirtung à concevoir diverses infrastructures, comme un nouveau pont pour relier deux parties de la ville séparées par la rivière Duval et d'autres artères routières de la communauté, de manière à minimiser les problèmes de drainage et à réduire les coûts d'entretien.

**Livrables et résultats attendus de votre projet :**

- Station de surveillance de la neige et surveillance du pergélisol à l'aide de thermistances qui se poursuivraient au-delà de la durée du projet.
- Modèle mathématique (calibré et validé) pour simuler le ruissellement de fonte des neiges.
- Relation entre les augmentations de température, les événements de précipitations, et le déphasage et l'ampleur des événements d'inondation
- Ateliers pour identifier les connaissances traditionnelles qui pourraient être intégrées dans l'étude
- Former les étudiants des collèges/écoles locales à



Post-Closure Phase: from to

# Hulilukaarutit

Inigiya	Hulilukaarut Qanurittuq	Nunannga Qanurittaakhaanik	Initurlinga qanuritpa	Initurlinga utuqqarnitat unaluuniit Ingilraaqnitat Uyarannguqtut akhuurninnga	Qanitqiyauyuq qanitqiamut nunallaat kitulluuniit ahiruqtaliyainnit nuna
Hamlet of Pangnirtiung	Researching	Municipal	Hilly area	Bed rock	This site is about 2km away from the Hamlet office

## Nunaliin Ilauyun, Aviktuqhimayuniitunullu Ikayuuhiarunguyun

Nunauyuq	Atia	Timiuyuq	Upluani Uqaqatigiyaungmata
Pangnirtuuq	Jamie Evic	Municipality of Pangnirtung	2024-05-14

# Angiuttauvaktunik

Naunaiqlugu nunanga talvani havauhikhaq ittuq:

Angiuttauvaktunik

Munariniqmut Ayuittiaqtuq	Angirutinga Qanurittuq	Tadja Qanurittaakhaanik	Ublua Tuniyauyuq/Uuktuqtuq	Umikvikhaa Ublua
Nunavut Imaligiyyit Katimayit	Hamlet has an active water licence # 3AM- PAN1828,Type A	Active	2018-05-04	2028-05-03

## Project transportation types

Transportation Type	Qanuq Atuqtauniarmangaa	Length of Use
Land		

## Project accomodation types

Nunauyuq

## Ihuaqutivaluin Atuqtauyukhan

Hanalrutit atuqtaunahuat (ukuallu ikuutat, pampiutainnik, tingmitinik, akhaluutinik, hunaluuniit)

Hanalrutit Qanurittuq	Qaffiuyut	Aktikkulaanga – Qanurittullu	Qanuq Atuqtauniarmangaa
Excavator	1	medium size	Making trench for installing the stands of Solar panel
Excavator	1	medium size	Making trench for installing the stands of Solar panel

### Qanurittuq Urhuqyuaq unalu Qayangnaqtut Hunavaluit Aturninnga

Qanurittuq urhuqyuaq hunavaluit aturninnga:	Urhuqyuaq Qanurittuq	Qaffiuyut qattaryut	Qattaryuk Aktikkulaanga	Atauttimut Qaffiuyut	Ilanga	Qanuq Atuqtauniarmangaa
Diesel	fuel	1	200	200	Liters	Digging trench for installing Solar panel stands
nil	hazardous	0	0	0	Lbs	nil

### Imaqmik Aturninnga

Ubluq qanuraaluk (m3)	Aturumayain imavaluin utiqittagaani qanuq	Atulirumayain imavaluin utiqittagani humi
147	Pumping	The Duval River to storage Reservoir. From there to Water treatment plant.



# Iqqakuq

## Ikkakunik Munakgiyauyunik

Havauhikhaq Hulilukaarut	Qanurittuq Iqqakut	Ihumagiyauyuq Qanuraaluktut Atuqtait	Qanuq Iqqakuurniarmangaa	Halummaqtirarnirutikhan piyutin
Waste disposal	Ikulalaaqtun iqqakuuvaluin	unknown	Trucking	N/A

### Avatiliriniqmut Ayurhautingit:

No predicated Environmental impact is anticipated

# **Additional Information**

## **SECTION A1: Project Info**

Hamlet is building a new weather station in order to measure the snow thickness and rainfall intensity to know the flow in the Duval River per minute.

## **SECTION A2: Allweather Road**

N/A

## **SECTION A3: Winter Road**

## **SECTION B1: Project Info**

## **SECTION B2: Exploration Activity**

## **SECTION B3: Geosciences**

## **SECTION B4: Drilling**

## **SECTION B5: Stripping**

## **SECTION B6: Underground Activity**

## **SECTION B7: Waste Rock**

## **SECTION B8: Stockpiles**

## **SECTION B9: Mine Development**

## **SECTION B10: Geology**

## **SECTION B11: Mine**

## **SECTION B12: Mill**

## **SECTION C1: Pits**

## **SECTION D1: Facility**

## **SECTION D2: Facility Construction**

## **SECTION D3: Facility Operation**

## **SECTION D4: Vessel Use**

## **SECTION E1: Offshore Survey**

**SECTION E2: Nearshore Survey**

**SECTION E3: Vessel Use**

**SECTION F1: Site Cleanup**

**SECTION G1: Well Authorization**

**SECTION G2: Onland Exploration**

**SECTION G3: Offshore Exploration**

**SECTION G4: Rig**

**SECTION H1: Vessel Use**

**SECTION H2: Disposal At Sea**

**SECTION I1: Municipal Development**

**Qanurittuq Ittunik Avatinga: Avatingalluanga**

N/A

**Qanurittuq Ittunik Avatinga: Inuuhimayunut Avatinga**

N/A

**Qanurittuq Ittunik Avatinga: Inungit-maniliurutingit Avatinga**

N/A

**Miscellaneous Project Information**

N/A

**Naunaiyainiq ukuninnga Ayurhautingit unalu Piumayaat Ikikliyuumiutinahuarutit**

N/A

**Tamatkiumayunik Ihuikgutivaktunik**

N/A

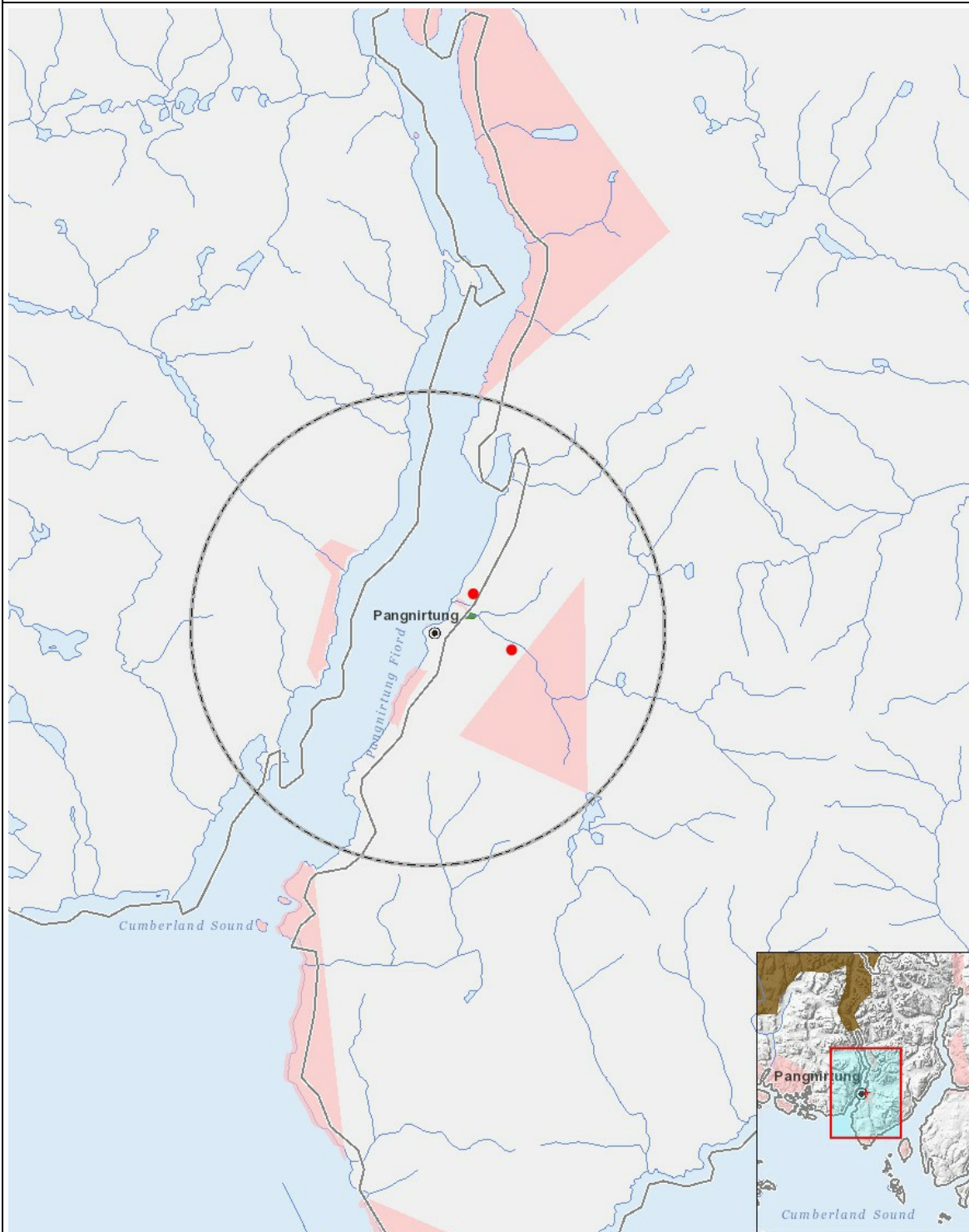
## Impacts

## Ilitariyauniq Avatiliriniqmut Ayurhautingit

[illegible]

(P = Nakuuyuq, N = Nakuungittut unalu mikhilimaittuq, M = Nakuungittut unalu mikhittaaqtuq, U = Naluyauyuq)

## Havaariyauyukhamut Nayugaa



### List of Project Geometries

- 1 point Hamlet of Pangnirtung
- 2 point Weather station is proposed to be installed at 2.4km away from the Town.