



Årlig rapport - Forskningsfremme

Projektleders navn: Dorthe Pia Petersen
Adresse: Postboks 1003, 3900 Nuuk
e-mail: dop@asiaq.gl
Telefon nr.: +299348851
Forskningsinstitution(-er): Asiaq - Greenland Survey
Denne rapport er en afsluttende rapport (Hvis det er et flerårigt projekt): Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nej <input type="checkbox"/>

PROJEKTET

Projektets titel: Suspenderet sediment i Grønlandske søer – pilotprojekt
Kort forskningsbeskrivelse med forskningsspørgsmål og metoder (egnet til offentliggørelse): Der findes i dag meget lidt viden om den rumlige og tidlige variation i suspenderet sediment i grønlandske søer, som modtager smeltevand fra Grønlands indlandsis. Smeltevand fra Grønlands indlandsis fører store mængder af finkornet, uorganisk materiale med sig. Under transporten fra is til hav vil dele af sedimentet bundfælde i søer og elve, mens resten vil nå det marine miljø. Det suspenderede sediment har stor indflydelse på disse økosystemer, idet sedimenterne påvirker næringsstof-tilgængeligheden og lys-nedtrængningen i vandmasserne (Hawkings et al. 2015, Bhatia et al. 2013). Indholdet af suspenderet sediment i søerne har endvidere indflydelse på den samfundsmæssige udnyttelse af vandressourcerne til bl.a. vandkraft. De lokaliteter i Grønland, hvor der potentielt kan udvindes mest energi ved vandkraft, er søer, som modtager store mængder smeltevand og dermed sedimenter fra Grønlands indlandsis. Det suspenderede materiale i vandet vil forårsage slid på vandkraftturbinerne, og har derfor indflydelse på anlægsomkostningerne via materialevalg samt vedligeholdelsesudgifterne. Vi vil i dette projekt inddrage eksisterende og ny viden omfattende både vandprøver og satellitbilleder for at tilvejebringe et første kendskab til den rumlige og tidlige variation i indholdet af suspenderet sediment i Grønlandske søer, som modtager smeltevand fra Grønlands indlandsis.



Resultater (udgivelser/data m.m.):

Jf. projektbeskrivelsen (Bilag 1 til ansøgningen) er projektet opdelt i fire aktiviteter.

Aktivitet 1: Digitalisering af historiske data om suspenderet sediment i søer og elve. Aktiviteten er gennemført. Resultat: Koncentrationen af suspenderet sediment fra 560 historiske vandprøver fordelt på 51 lokaliteter er for første gang samlet på digital form i et ensartet format. Datasættet kan rekvireres ved henvendelse til Asiaq.

Aktivitet 2: Analyse af satellitbilleder. Aktiviteten er gennemført. Der er udviklet et script (google earth engine) til at udtrække information om søer fra Landsat satellit data. En analyse af satellit data, resultater fra vandprøver og en gennemgang af videnskabelige artikler indikerede at forholdet mellem reflekteret nær-infrarødt og grønt lys er et godt mål for koncentrationen af suspenderet sediment i Grønlandske søer.

Aktivitet 3: Indsamling og analyse af vandprøver. Aktiviteten blev udført i sommeren 2018, hvor der blev indsamlet vandprøver fra forskellige dybder i en vertikal i to forskellige søer. Prøveudtagning i en tredje sø blev aflyst efter gentagne udsættelser af feltturen pga. dårligt vejr.

Aktivitet 4: Samlet analyse. Aktiviteten er gennemført. Resultaterne fra den samlede analyse er beskrevet i detaljer i Asiaq rapport 2019-01: Suspended Sediment in Greenlandic lakes. Rapporten kan rekvireres ved henvendelse til Asiaq.

Øvrige deltagere og roller:

Andreas E. Hass (Asiaq): Ansvarlig for udtræk af satellitdata. Bidrag til Asiaq rapport 2019-01.

Jordi Cristóbal Rosselló (Forsker ved Asiaq): Sparring vedr. satellitdata. Gennemlæsning af Asiaq rapport 2019-01.

Tidsplan (forventet tidsplan / hvis ændret, ny tidsplan)

Jf. projektbeskrivelsen (Bilag 1 til ansøgningen) er projektet opdelt i fire aktiviteter. Udførelsen af projektet har været lidt forsinket, men hele projektet forventes, som planlagt, afsluttet 31. marts 2019.

Aktivitet 1: planlagt udført i 2. og 3. kvartal 2018. Påbegyndt 2. kvartal 2018. Afsluttet 1. kvartal 2019.

Aktivitet 2: planlagt udført i 3. og 4. kvartal 2018. Påbegyndt 4. kvartal 2018. Afsluttet i 1. kvartal 2019.

Aktivitet 3: planlagt udført i 2. og 3. kvartal 2018. Udført i 2.-4. kvartal 2018. Aktiviteten er afsluttet.

Aktivitet 4: planlagt udført i 4. kvartal 2018 og 1. kvartal 2019. Påbegyndt og afsluttet i 1. kvartal 2019.

Metoder for inklusion af samfundet:

-

Formidling overfor samfundet:

Resultaterne af projektet blev præsenteret i form af et oplæg ved Asiaqs Hydrologi Brugermøde afholdt fredag d.5. april 2019 med deltagelse fra Nukissiorfiit og Departementet for Erhverv og Energi.



ØKONOMI

Budget for hele projektet:

jf. projektansøgningen

Ansøgt beløb: 95.000 DKK

Egenfinansiering: 110.000 DKK

Samlet budget for projektet: 205.000 DKK

Opgørelse af det bevilgede beløb:

Nedenfor er opgjort, hvor stor en del af det ansøgte beløb, der er benyttet i kalenderåret 2018. Den resterende del af det bevilligede beløb vil blive benyttet i 1. kvartal af 2019 til at færdiggøre projektet.

Aktivitet	Ansøgt beløb	Realiseret pr. 31/03-2019
1	10.000 DKK	10.000 DKK
2	35.000 DKK	35.000 DKK
3	30.000 DKK	30.308 DKK
4	20.000 DKK	19.692 DKK
Ialt	95.000 DKK	95.000 DKK

ØVRIGE OPLYSNINGER

Bilagsfortegnelse

Suspenderet sediment i Grønlandske søer: Kort beskrivelse af projektets resultater

Andre relevante oplysninger:

Dato:

02-Maj-2019

Projektansvarliges underskrift:

Danhu Petersen

Suspenderet Sediment i Grønlandske Søer - Pilotprojekt

Smeltevand fra Grønlands indlandsis og lokale iskapper og gletsjere fører store mængder af finkornet, uorganisk materiale med sig. Dette suspenderede sediment har stor indflydelse på økosystemerne og på den samfundsmæssige udnyttelse af vandressourcerne til bl.a. vandkraft. Til trods herfor findes der i dag meget lidt viden om den rumlige og tidslige variation i suspenderet sediment i grønlandske søer.

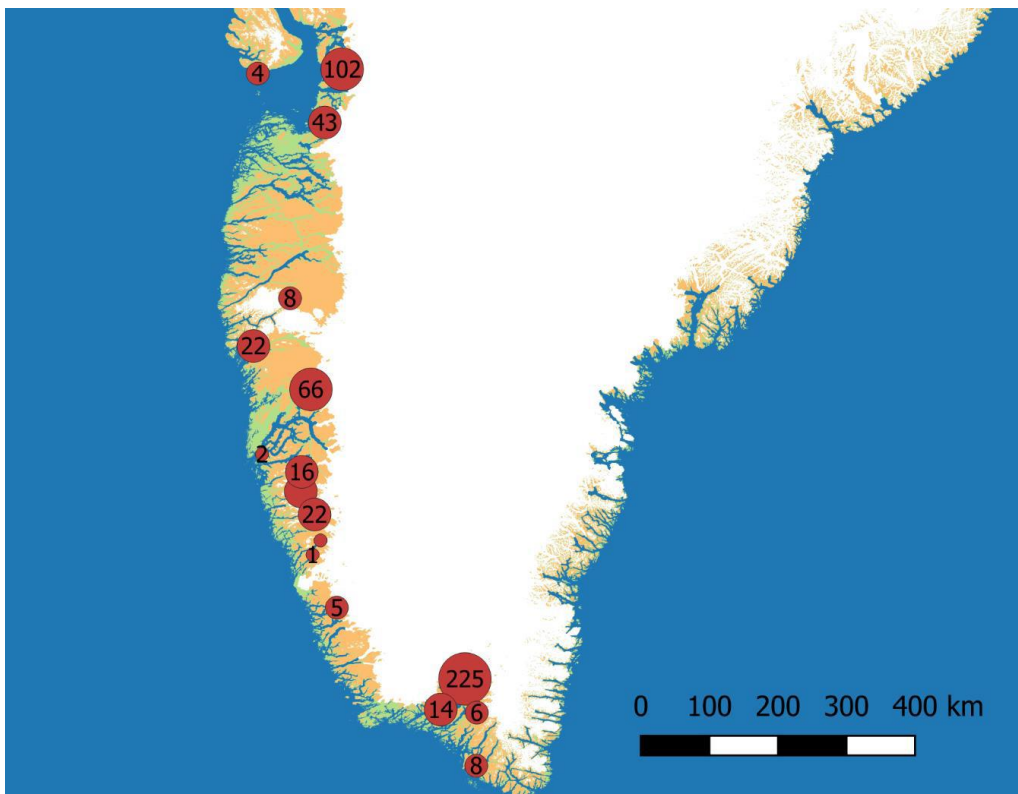
I dette projekt har vi digitaliseret data fra Asiaq's rapportarkiv om koncentrationen af suspenderet sediment (SSC) i historiske vandprøver fra perioden 1974-1993. Sammen med nyere målinger af vandprøver fra perioden 2010-2018 indeholder det samlede datasæt 563 vandprøver fra 51 lokaliteter fordelt på 17 regioner, se figur 1.

Indholdet af suspenderet sediment ændrer vandets farve, hvilket tydeligt ses på satellitbilleder, se figur 2. Et mindre antal af vandprøverne var udtaget på tidspunkter, hvor der få dage før eller efter findes et skyfrit Landsat satellitbillede af søen. En gennemgang og sammenligning af videnskabelige artikler med disse data indikerer, at forholdet mellem refleksionen af nær-infrarødt og grønt lys (fra satellitdata) kan bruges som et mål for SSC i Grønlandske søer.

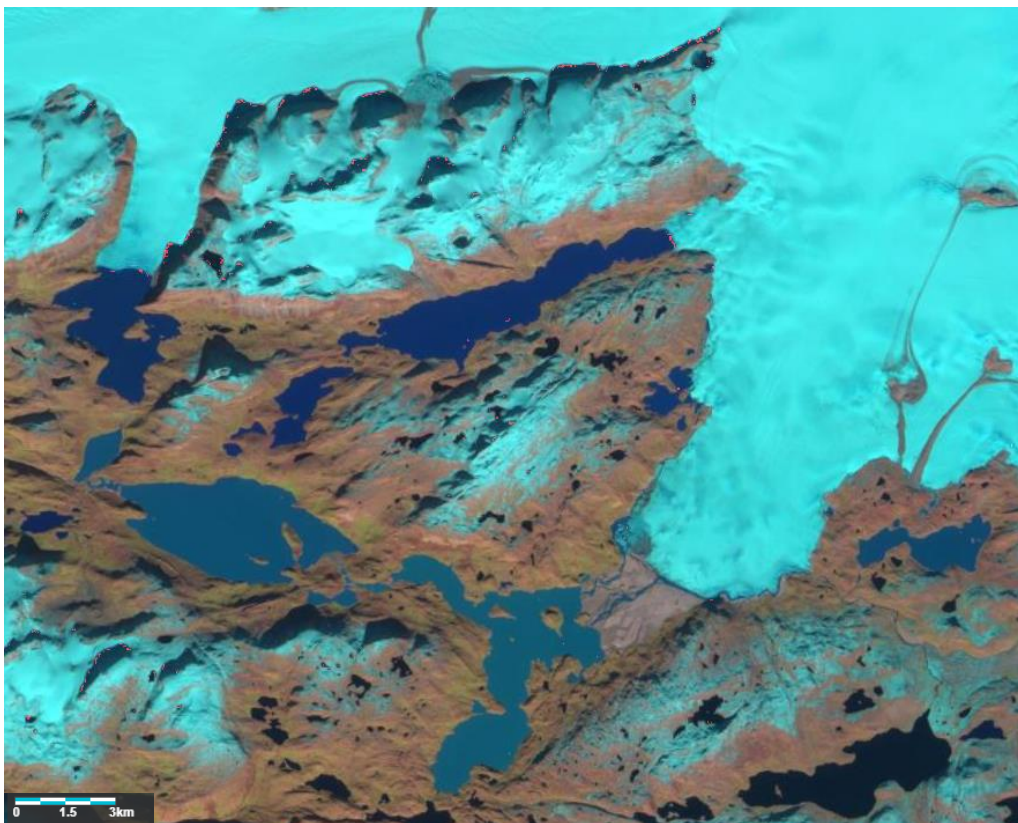
På baggrund af datasættet af SSC fra vandprøver samt tidsserier af satellit data fra to testområder kan vi give et første billede af den rumlige og tidslige variation i indholdet af suspenderet sediment i Grønlandske søer.

Niveauet af SSC er karakteristisk for den enkelte sø. Hvor meget SSC varierer over tid er forskellig fra sø til sø, og ser ud til at være relateret til variationen i vandføringen. I datasættet er der ni søer, hvorfra vi har mindst ti vandprøver. For seks af disse søer var 50% af målingerne af SSC indenfor $\pm 40\%$ af søens medianværdi og for de tre sidste søer var 50% af målingerne indenfor $\pm 70\%$ af søens medianværdi. Ændringen i SSC fra dag til dag er dog typisk relativ lav ($\pm 10\%$ er målt i en sø med kontinuerlig monitoring). Vandprøver fra profiler viser, at variationen med dybden ofte er relativ lille. For nogle søer ser vi en lille stigning i SSC hen over sommeren, mens andre ikke viser et karakteristisk tidsforløb.

For at verificere brugen af satellitdata anbefales det, at der indsamles yderligere vandprøver samt foretages felt-spektroskopi målinger. For at opnå bedre viden om den rumlige variation samt om niveauet af suspenderet sediment om vinteren anbefales det at opsætte sensorer til monitoring af SSC i flere dybder i en sø.



Figur 1 Antallet af vandprøver fra hver af de 17 regioner.



Figur 2 Satellitbillede fra d.18. september 2018. Forskellen mellem søernes farve afspejler forskellen i koncentrationen af suspenderet sediment. Jo lysere sø, jo højere indhold af suspenderet sediment.