

## Klimaprojekter i Arktis 2018

Herunder findes en oversigt over projekter, som har modtaget økonomisk støtte fra Klimastøtten til Arktis i 2018. Nærmere oplysninger om projekters udformning og resultater vil kunne fås ved henvendelse til de projektansvarlige institutioner.

### Greenland Ecosystem Monitoring (GEM)

Greenland Ecosystem Monitoring er et integreret klima-, miljø- og naturovervågningsprogram i Grønland. Siden 1994 har GEM etableret en sammenhængende og integreret forståelse af økosystemers funktionalitet i arktisk Grønland. Programmet bygger på en omfattende og langvarig interdisciplinær dataindsamling udført af danske og grønlandske monitorings- og forskningsinstitutioner. Programmet indsamler længerevarende dataserier ved tre hovedlokaliteter (Zackenbergtoppen i Nordøstgrønland, Kobbefjord ved Nuuk og på og omkring Disko). Det gør det muligt både at vurdere udviklingstendenser, at analysere årsags- og virkningssammenhænge og at styrke forståelsen af processer i arktiske økosystemer og deres respons på klimavariationer og klimaændringer. GEM-programmet giver således en grundig beskrivelse og analyse af klimatiske effekter på økosystemniveau og medvirker til at beskrive samspillet mellem klima, økosystemer og biodiversitet på tværs af forskellige naturvidenskabelige discipliner.

De data, der indsamles i GEM-regi, stilles frit til rådighed til forskning, uddannelse og offentligheden gennem GEM-databaserne og gennem eksterne forskningsprojekter og databaser.

Projekttitle	Greenland Ecosystem Monitoring: Sekretariat og remote sensing
<b>J.nr.</b>	2017 – 3503
<b>Beskrivelse</b>	GEM Sekretariatet er ansvarligt for den daglige administration af GEM programmet, herunder implementeringen af GEM-strategien for 2017-2021 (inklusive en ny hovedlokalitet, seks nye basisprogrammer, samt opskalleringsinitiativer). GEM Sekretariatet varetager derudover ledelsen af GEM Remote Sensing initiativet med en særskilt bevilling, der uddeles til en række aktiviteter udført af deltagende institutioner.
<b>Projektansvarlig</b>	Aarhus Universitet
<b>Projektstøtte</b>	DKK 507.500,-
<b>Hjemmeside</b>	<a href="http://www.g-e-m.dk">www.g-e-m.dk</a>

Yderligere oplysninger om GEM-programmet kan findes på programmets hjemmeside <http://g-e-m.dk/>

## GEM hovedlokalitet: Zackenberg

Der indsamles dataserier ved Zackenberg Feltstationen i det højarktiske Nordøstgrønland. Tidserierne kvantificerer sæsonmæssige og år til år variationer og beskriver ændringer i biologiske og geofysiske forhold i terrestriske, ferskvands- og marine økosystemer i forhold til lokale, regionale og globale klimavariationer og -ændringer.

Programmet tilvejebringer en grundig beskrivelse og analyse af klimatiske effekter på højarktiske økosystemers struktur, funktion og feedback mekanismer og koordineres tæt med aktiviteterne i GEM's to andre hovedlokaliteter; Kobbefjord ved Nuuk Basis og på og ved Disko . Link til Zackenberg Feltstations forside: <http://www.zackenberg.dk/>

Projekttitel	
GeoBasis Zackenberg 2018	
J.nr.	2017-3516
Beskrivelse	<p>I løbet af 2018 vil GeoBasis-Zackenberg starte sin 24. feltsæson. Fokus vil være på at vedligeholde integriteten af den langsigtede ikke-biologiske monitoring af landbaserede økosystemer i det højarktiske Zackenberg. Fortsatte og uafbrudte tidsserier af en række centrale variable i det høje Arktis' landbaserede økosystemer skal sikres. Projektet leverer et vigtigt bidrag til en bedre forståelse af følgevirkningerne ved et varmere Arktis og de relaterede klima-effekter. I tråd med den nye GEM-strategi 2017-2021 vil der i stigende grad blive fokuseret på energistrømme, hydrologi og skallering af økosystemsprocesser i forhold til tid og rum.</p> <p>Projektet indgår i en række nationale og internationale samarbejder og netværk herunder bl.a. World Hydrological Observing system (WHYCOS) og International Carbon Observations system (ICOS), International Tundra Experiment ( ITEX) , Circumpolar Active Layer Monitoring (CALM), og koordineres tæt med aktiviteter under det danske grundforskningscenter for permafrost (CENPERM).</p>
Projektansvarlig	Aarhus Universitet
Projektstøtte	DKK 2.500.000,-
Hjemmeside	<a href="http://www.zackenberg.dk/monitoring/geobasis/">http://www.zackenberg.dk/monitoring/geobasis/</a>

Der er i 2017 ydet støtte til driften af GlacioBasis Zackenberg 2018 og MarinBasis Zackenberg 2018. Se eventuelt oversigten for projektet støttet af Klimastøtten til Arktis, 2017.

*GEM hovedlokalitet: Kobbefjord ved Nuuk*

Med udgangspunkt i forskningsstationen i Kobbefjord ved Nuuk indsamler Nuuk Basis-programmet dataserier, der kan kvantificere sæsonmæssige og år til år variationer og beskrive ændringer i geofysiske og biologiske forhold i terrestriske, ferskvands- og havøkosystemer i forhold til lokale, regionale og globale klimavariationer og -ændringer i Vestgrønland.

Programmet tilvejebringer en grundig beskrivelse og analyse af klimatiske effekter på lavarktiske økosystemers struktur, funktion og feedback mekanismer og komplementerer Zackenberg Basisprogrammet.

Link til Nuuk Basis programmets hjemmeside: <http://www.nuuk-basic.dk/>

<b>Projekttitle</b>	GlacioBasis Nuuk, 2018
<b>J.nr.</b>	2017- 3509
<b>Beskrivelse</b>	<p>Målet for GlacioBasis Nuuk er (I) at fortsætte et sammenligneligt basisprogram, med henblik på at fremskaffe et nødvendigt udgangspunkt, for at sætte GlacioBasis Zackenberg og Disko ind i den rumlige sammenhæng den fortjener; (II) at tilvejebringe oplysninger om ferskvandsbidraget fra gletsjere til brug for studier af terrestriske og marine økosystemer og (III) at vurdere hvordan de isdækket i Kobbefjord påvirker det hydrologiske kredsløb.</p> <p>Projektet resulterer i homogene kvalitetssikrede tidserier for masse- og energibalancer for en lille gletsje i Kobbefjord afstømningsområdet, hvilket vil bidrage til ny viden om mindre grønlandske gletsjeres reaktion på klimaændringer, og sætte målinger af indlandsisens massetab og energibalance, der måles i PROMICE i perspektiv.</p>
<b>Projektansvarlig</b>	ASIAQ (Grønlands Forundersøgelser)
<b>Projektstøtte</b>	DKK 202.000,-
<b>Hjemmeside</b>	<a href="http://www.nuuk-basic.dk/monitoring/geobasis/">http://www.nuuk-basic.dk/monitoring/geobasis/</a>

<b>Projekttitle</b>	<b>GeoBasis Nuuk, 2018</b>
<b>J.nr.</b>	2017 – 3515
<b>Beskrivelse</b>	GeoBasis Nuuk gennemfører den ikke-biologiske monitoring af mikro-klimatologiske parametre, hydrologiske parametre og parametre omkring fysiske landskaber, som beskriver de kortsigtede og langsigtede variationer i det arktiske økosystem repræsenteret af Kobbefjords afstømningsområde. Projektet fokuserer på at øge forståelsen af klimaforandringernes effekt på strålings- og energibalancen, kulstofbalancen, transport af næringsstoffer og landskabsdynamikker. Prøvestrategien følger den fælles GeoBasis-manual, som løbende bliver justeret. Ifølge den nye GEM-Strategi for 2017-2021 vil der i stigende grad blive fokuseret på feedback-relateret modellering og opskallingsstudier med henblik på at forbedre forståelsen af den tætte kobling mellem energiudveksling, hydrologi og drivhusgasemissioner.
<b>Projektansvarlig</b>	Institut for Geografi og Geologi, Københavns Universitet
<b>Projektstøtte</b>	DKK 1.362.000,-
<b>Hjemmeside</b>	<a href="http://www.nuuk-basic.dk/monitoring/geobasis/">http://www.nuuk-basic.dk/monitoring/geobasis/</a>

<b>Projekttitle</b>	<b>MarinBasis Nuuk 2018</b>
<b>J.nr.</b>	2017 – 3507
<b>Beskrivelse</b>	Målet for MarinBasis-Nuuk er at sikre den fortsatte indsamling af marine data fra Nuuk-området omkring klimaforandringernes påvirkning af artssammensætningen og produktionen hos marine planter og dyr i lav-arktiske områder. Monitoring af fysiske, kemiske og biologiske nøgleparametre muliggøre bestemmelsen af den naturlige variation, sæsonmønstre og årsdynamik samt identifikationen af forandringer som følge af klimaændringer.
<b>Projektansvarlig</b>	Grønlands Naturinstitut (GNRI)
<b>Projektstøtte</b>	DKK 836.884,-
<b>Hjemmeside</b>	<a href="http://nuuk-basic.dk/monitoring/marinebasis/">http://nuuk-basic.dk/monitoring/marinebasis/</a>

<b>Projekttitle</b>	<b>Logistik Nuuk 2018</b>
<b>J.nr.</b>	2017 – 3500
<b>Beskrivelse</b>	Som grundlag for den terrestrisk -hydrologiske del af Nuuk-Basis programmet har Naturinstituttet modtaget fondsmidler til etablering af forskerfaciliteter i Kobbefjord samt diverse udstyr i form af båd og snescooter. Projekt sikrer den løbende drift af logistikken til og fra feltstationen samt drift og vedligehold af faciliteterne.
<b>Projektansvarlig</b>	Grønlands Naturinstitut
<b>Projektstøtte</b>	DKK 318.444,-
<b>Hjemmeside</b>	<a href="http://www.natur.gl/">http://www.natur.gl/</a>

Der er i 2017 ydet støtte til driften af KlimaBasis Nuuk 2018. Se eventuelt oversigten for projektet støttet af Klimastøtten til Arktis, 2017.

*GEM hovedlokalitet: Disko*

Klimastøtten til Arktis har siden 2013 støttet en langsigtet overvågningsindsats ved Arktisk Station på Disko. Indsatserne har fulgt GEM-programmets standarder og manual, og der er i GEM programmets strategi for 2017-2021 lagt op til en yderligere integration af Arktisk Station i GEM-samarbejdet.

Link til Disko-programmets hjemmesideforside: <http://www.asiaq.gl/en/diskobasis>

<b>Projekttitle</b>	<b>ClimateBasis Disko 2018</b>
<b>J.nr.</b>	2017 – 3511
<b>Beskrivelse</b>	Formålet er at sikre fortsættelsen og kvaliteten af hydrologiske og atmosfæriske langtidsmålinger i Disko-området. Ud over basale meteorologiske data indsamles data, der kan belyse den vertikale temperaturprofil og atmosfærens indhold af vanddamp og skydækkedata. Projektet fokuserer på at fortsætte den monitoring, der blev startet under GEM programmet i 2016. Der lægges i projektet vægt på at opstille energibalancer for Disko-området
<b>Projektansvarlig</b>	Grønlands Forundersøgelser (ASIAQ)

<b>Projektstøtte</b>	DKK 956.000,-
<b>Hjemmeside</b>	<a href="http://www.asiaq.gl/en/diskobasis">http://www.asiaq.gl/en/diskobasis</a>

<b>Projektstitel</b>	<b>GlacioBasis Disko 2018</b>
<b>J.nr.</b>	2017 – 3510
<b>Beskrivelse</b>	Projektets formål er at kvantificere det lokale gletsjerdækkes reaktion på klimaændringerne, herunder afsmeltning- og snepålejningsforhold. I projektet opgøres desuden masse- og energibalancen for Chamberlain-gletsjeren på Disko og sammenhængen til de lokale meteorologiske forhold på gletsjeren, der måles vha. automatiserede målestationer.
<b>Projektansvarlig</b>	De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS)
<b>Projektstøtte</b>	DKK 500.000,-
<b>Hjemmeside</b>	<a href="http://www.asiaq.gl/en/diskobasis">http://www.asiaq.gl/en/diskobasis</a>

<b>Projektstitel</b>	<b>GeoBasis Disko 2018</b>
<b>J.nr.</b>	2017 – 3513
<b>Beskrivelse</b>	Formålet med dette projekt er at monitorere ikke-biologiske forhold i et lavarktisk terrestrisk økosystem i Diskobugten. Fortsættelsen af GeoBasis-programmet i 2018 sikre en kontinuerlig tidsserie for en række essentielle klimatiske afhængige abiotiske variabler, som har betydning for systemets funktioner og de dertil knyttede klimatiske feedbacks.
<b>Projektansvarlig</b>	Københavns Universitet (KU)
<b>Projektstøtte</b>	DKK 1.374.000,-
<b>Hjemmeside</b>	<a href="http://www.asiaq.gl/en/diskobasis">http://www.asiaq.gl/en/diskobasis</a>

## PROMICE (Programme for monitoring of the Greenland Ice Sheet)

PROMICE (Programme for Monitoring of the Greenland Ice Sheet) har etableret en løbende overvågning af is-randen på den Grønlandske indlandsis. Sammenholdt med data for indlandsisens højde og udbredelse medvirker projektet til at give mere sikker viden om indlandsisens massebalance. Dette er afgørende i forhold til globale ændringer i havspejlet som følge af menneskeskabte klimaændringer.

Projektet er baseret på et netværk af automatiserede målestationer, der følger temperaturforhold, afsmeltning og bevægelser i udvalgte og repræsentative områder ved is-randen. Herudover gennemføres der satellitbilledanalyser og flybårne målinger af indlandsisens ishøjde og tykkelse. Indlandsisens flydehastighed beregnes via satellitbåren radar. Der er etableret et fagdatacenter og en database til opsamling og distribution af projektets indsamlede data.

Projektet:

- Varetager Danmarks overvågning af indlandsisens udvikling
- Bidrager til bedre forståelse af indlandsisens betydning for fremtidens globale klima
- Bidrager til bedre forståelse for den betydning ændringer af indlandsisen har for klima og miljø i Grønland, Danmark og globalt.

PROMICE blev oprettet i 2007 og er siden succesfuldt etableret. I forlængelse af tidligere bevillinger fra Klimastøtten til Arktis er der givet støtte til den fortsatte drift af den systematiske overvågning af indlandsisens massetab i 2018.

Projekttitle	PROMICE drift 2018
<b>J.nr.</b>	2017 – 3477
<b>Beskrivelse</b>	Formålet er at indsamle en længerevarende tidserie af observationer fra Grønlands indlandsis og baseret herpå at levere en løbende vurdering af indlandsisens bidrag til ændringer i det globale klima, herunder stigning i havniveauet.
<b>Projektansvarlig</b>	De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS)
<b>Projektstøtte</b>	DKK 5.317.254,-
<b>Hjemmeside</b>	<a href="https://www.promice.dk/home.html">https://www.promice.dk/home.html</a>

## Vand-, salt og varmetransport til og fra Arktis - Havstrømme ved Færøerne.

Havstrømmen til og fra Arktis (der er en del af den såkaldte thermohaline cirkulation) spiller en central rolle for den globale varmfordeling og er et af de store usikkerhedsmomenter i forudsigelser om klimaforholdene på den nordlige halvkugle. Golfstrømmen er en del af den thermohaline cirkulation og en svækket global havstrøm vil altså kunne føre til en svækket Golfstrøm og en mindre varmetransport til NV-Europa.

Færøerne ligger centralt for målinger af vand-, salt- og varmetransporten i havstrømme til og fra Arktis, idet hovedgrenene i den thermohaline cirkulation passerer mellem hhv. Færøerne og Shetlandsøerne og Færøerne og Island. Derfor, og fordi havstømmens styrke og placering er afgørende for det færøske fiskeri, har Havstovan (det færøske havforskningsinstitut) siden slutningen af 1980'erne sammen med institutioner i nabolandene og andre interesserede forsøgt at kortlægge og monitorere vand-varme- og saltudvekslingen hen over tærsklerne ved Færøerne.

Det antages, at ca. 2/3 af det vand, der bringes ind i Arktis og 1/3 af det vand, der løber sydpå passerer dybhavsområdet mellem Færøerne og Skotland. Havstovan har gennem de seneste 20 år gennemført målinger af havstrømmen i dette område med henblik på (sammen med andre indsatser) at skabe et billede af udviklingen i AMOC (Atlantic Meridional Ocean Circulation), der muligvis vil kunne påvirkes af arktisk klimaforandringer.

<b>Projekttitle</b>	<b>Faroese Monitoring (FARMON II) drift 2019</b>
<b>J.nr.</b>	2017-3483
<b>Beskrivelse</b>	<p>Projektets mål er at fortsætte målinger af varme- og salttransporten i havstrømmene omkring Færøerne. Projektet vil medvirke til at 1) forlænge tids-serier af havstrømme gennem Færøbanke kanalen 2) forbedre monitoringen af temperatur og massefyldeforhold 3) styrke grundlaget for et nyt monitoringssystem og 4) afslutte et felteksperiment, der kan danne grundlag for fremtidig satellit-baseret monitorering af havstrømmene omkring Færøerne. Der søges i projektet om lønmidler og midler til indkøb af bundvands-temperaturlogger og batterier o.l. til strømmåler, der vil blive placeret i Færøbankekanalen.</p> <p>Projektet er knyttet til internationale samarbejder omkring AMOC og vil understøtte EU's Horizon 2020 projekt "Blue Action". Klimastøtten har i 2016 støttet måleindsatserne ved Færøerne med ca. 2 mio. kr.</p>
<b>Projektansvarlig</b>	Havstovan
<b>Projektstøtte</b>	DKK 800.000,-
<b>Hjemmeside</b>	<a href="http://www.hav.fo">www.hav.fo</a>

## Andre indsatser

<b>Projekttitle</b>	Camp Century
<b>J.nr.</b>	2017 – 2308
<b>Beskrivelse</b>	<p>Under den kolde krig byggede USA's militær Camp Century i Grønland. Basen blev etableret overfladenært under indlandsisen ca. 200 km øst for Thule. Basen blev efterfølgende opgivet og forladt, og byggemateriale og affald blev efterladt i isen. Det efterladte affald omfatter bl.a. lavradioaktivt kølevand fra basens atomreaktor, spildevand, benzin og andre organiske forbindelser (herunder PCB). Det formodes, at affaldet vil kunne sive ud fra området, hvor basen lå i løbet af dette århundrede på grund af den globale opvarmning.</p> <p>Projektets formål er at etablere og drive et klimaundersøgelser- og -overvågningsprogram i området. I programmet indgår aktiviteter som monitorering af relevante klimaparametre samt dybden for smeltevandets gennemtrængning, udvikling af en model, som kan estimere, hvornår udsivning af kontamineret smeltevand kan blive et problem og sidst en radarkortlægning af Camp Century-området for at øge kendskabet til position og udbredelse af affaldet.</p> <p>Der er i 2018 ydet støtte til projektets drift i 2019.</p>
<b>Projektansvarlig</b>	De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS)
<b>Projektstøtte</b>	DKK 998.840,-
<b>Hjemmeside</b>	<a href="http://www.campcenturyclimate.dk/ccc/">http://www.campcenturyclimate.dk/ccc/</a>