

Klimaprojekter i Arktis 2016

Herunder findes en oversigt over projekter som har modtaget økonomisk støtte fra Klimastøtten til Arktis i 2016. Nærmere oplysninger om projekters udformning og resultater vil kunne fås ved henvendelse til de projektansvarlige.

Greenland Ecosystem Monitoring (GEM)

Greenland Ecosystem Monitoring er et integreret klima- og 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 hovedlokalteter (Zackenbergt, Nuuk og Disko), der dels gør det muligt at vurdere udviklingstendenser, dels gør det muligt at analysere eventuelle kausalitetsforhold og processer i arktiske økosystemer og deres respons på klimavariationer og klimaændringer. GEM-programmet tilvejebringer en grundigt beskrivelse og analyse af klimatiske effekter på økosystemniveau og medvirker til at beskrive samspillet mellem klima og økosystemer 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.

Projektitel	Greenland Ecosystem Monitoring: Sekretariat og remote sensing
J.nr.	2016 – 3034
Beskrivelse	GEM Sekretariatet er ansvarligt for den daglige administration af GEM programmet, herunder implementeringen af GEM-strategien for 2017-2021 (inklusive en ny hovedlokaltet, 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.
Projektansvarlig	Aarhus Universitet
Projektstøtte	DKK 670.000,-
Hjemmeside	www.g-e-m.dk

Link til GEM: www.g-e-m.dk

Zackenberg Basis

I Zackenberg Basisprogrammet indsamles længerevarende dataserier ved Zackenberg Feltstationen i det højarktiske nord-øst Grønland. 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 feed-back mekanismer og koordineres tæt med aktiviteter i Nuuk Basis og Disko Basis. Link til forside: <http://www.zackenberg.dk/>

Projekttitel	GeoBasis Zackenberg 2017
J.nr.	2016 – 3064
Beskrivelse	I løbet af 2017 vil GeoBasis-Zackenberg starte sin 23. feltsæson. Fokus vil være på at vedligeholde integriteten af den langsigtede ikke-biologiske amonitering 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.
Projektansvarlig	Aarhus Universitet
Projektstøtte	DKK 2.620.000,-
Hjemmeside	http://www.zackenberg.dk/monitoring/geobasis/

Projekttitel	GlacioBasis Zackenberg, 2017
J.nr.	2016 - 3061
Beskrivelse	GlacioBasis kvantificerer gletsjeres respons på klimatiske forhold og deres rolle for afstrømningen af smeltevand i det hydrologiske system. Det er kerneelementer for de to overordnede videnskabelige spørgsmål, som adresseres af GEM-strategien for 2017-2021. GlacioBasis monitorer overflademasse- og

energibalancen og klimaet tæt på overfladen af det største afløb fra A.P. Olsen Iskappen i Zackenbergsdalens afstrømningsområde. Gletsjermassebalance måles med ablationsstave, sne-grave og sneradarprofiler fra gletsjerens randzone til toppunktet for iskappen, der befinder sig ca.1400 meter over havoverfladen. Tre automatiske vejrstationer på isen observerer vejrforholdet nær overfladen fra den laveste istunge til gletsjerens højdepunkt, hvilket muliggør modellering og processtudier. Gentagne, GPS-måling af ablationstavernes positioner giver informationer om overfladehastighed og højdeændringer i isoverfladen.

Projektansvarlig	De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS)
Projektstøtte	DKK 882.424,-
Hjemmeside	http://www.zackenberg.dk/monitoring/glaciobasis/

Projekttitle	Marinbasis Zackenberg, 2017
J.nr.	2016 - 3058
Beskrivelse	MarinBasis-Zackenberg bidrager til en øget forståelse af højarktiske havøkosystemer og belyser sammenhænge mellem de fysiske, kemiske og biologiske forhold. Den øgede forståelse og de kontinuerlige tidsserier gør det muligt at opdage klimarelaterede ændringer i det marine økosystem ved Zackenberg, og skaber grundlag for modellering af de arktiske marine økosystems repons på klimaændringer.
Projektansvarlig	Grønlands Naturinstitut og Aarhus Universitet
Projektstøtte	DKK 2.000.969,-
Hjemmeside	http://zackenberg.dk/monitoring/marinebasis/

Nuuk Basis

Med udgangspunkt i forskningsstationen i Kobbefjord ved Nuuk indsamler Nuuk Basisprogrammet længerevarende 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 forside: <http://www.nuuk-basic.dk/>

Projekttitle	ClimateBasis Nuuk, 2017
J.nr.	2016-3072
Beskrivelse	ClimateBasis startede de hydrologiske og atmosfæriske måleprogrammer i Kobbefjord i 2007/2008, og 10 års kontinuerlige observations vil dermed snart være til rådighed. Måleprogrammet omfatter de mest relevante atmosfæriske og hydrologiske parametre og det er planen, at videreformidle disse data on-line på ASIAQs vejrhjemmeside for at øge synligheden af dataet og forskningsprojektet i samfundet. Derudover vil ClimateBasis indsamle homogene dataset vedrørende atmosfæriske og hydrologiske parametre måles indirekte. De beregnede parametre vil komplimentere de direkte observationer og blive grundigt analyseret, når de 10 års samlede data vil blive tilgængelige i 2018. Derudover vil ClimateBasis fokusere på opskallering og transektstudier ved hjælp af atmosfæriske transektobservationer fra en mobil vejstation, som fornyeligt er blevet installeret på den ugentlige bådforbindelse mellem Nuuk og Kapisillit i længere inde i Godthåbsfjorden.
Projektansvarlig	ASIAQ (Grønlands Forundersøgelser)
Projektstøtte	DKK 960.000,-
Hjemmeside	http://www.nuuk-basic.dk/monitoring/climatebasis/

Projekttitle	GeoBasis Nuuk, 2017
J.nr.	2016 – 3065
Beskrivelse	GeoBasis Nuuk gennemfører den ikke-biologiske monitoring af mikroklimatologiske parametre, hydrologiske parametre og parametre omkring fysiske landskaber, som beskriver de kortsigtede og langsigtede variationer i det arktiske økosystem repræsenteret af Kobbefjords afstømningsområde I 2017 vil projektet indlede sin tiende sæson. Projektet fokuserer på at øge forståelsen af klimaforandringerne 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 hen-

	blik på at forbedre forståelsen af den tætte kobling mellem energiudveksling, hydrologi og drivhusgasemissioner.
Projektansvarlig	Institut for Geografi og Geologi, Københavns Universitet
Projektstøtte	DKK 1.341.000,-
Hjemmeside	http://www.nuuk-basic.dk/monitoring/geobasis/

Projekttitle	GlacioBasis Nuuk, 2017
J.nr.	2016- 3062
Beskrivelse	<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 eenrigbalancer 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>
Projektansvarlig	ASIAQ (Grønlands Forundersøgelser)
Projektstøtte	DKK 196.000,-
Hjemmeside	http://www.nuuk-basic.dk/monitoring/geobasis/

Projekttitle	Logistik Nuuk 2017
J.nr.	2016 – 3057
Beskrivelse	Som grundlag for den terrestrisk -hydrologiske del af Nuuk-Basis programmet har Naturinstituttet modtaget fondsmidler til etablering af forskerfacilite-

	ter 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.
Projektansvarlig	Grønlands Naturinstitut
Projektstøtte	DKK 418.000,-
Hjemmeside	http://www.natur.gl/

DiskoBasis

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

Projektstitel	Evaluating the potential for an ecosystem monitoring component on Disko
J.nr.	2017-110
Beskrivelse	Projektet undersøger potentialet for at integrere monitoring af økosystemer ved Diskobugten i et GEM-perspektiv. Forskning og monitoring er blevet udført ved Arktisk Station (AS) siden det 20. århundrede, men det holistiske perspektiv på økosystemer har hidtil været fraværende. I projektet vil man udføre pilotstudier, der skal hjælpe med at indkredse AS' sigte og undersøge, både hvordan man kan drage nytte af AS' unikke fysiske karakteristika og AS' logistiske fordele for at kunne udfylde hullerne, der er under GEM nu. Projektet vil fokusere på stabile og konsistente klimadata, som anses for at være grundlaget for alle relaterede temaer. Møder og workshops vil sikre udviklingen af et arbejdsprogram, der er skræddersyet til fordelene ved AS som et monitoringssted. Interdisciplinære pilotaktiviteter fra glaciologiske emner gennem det atmosfæriske grænselag til CO ₂ -strømme og vurdering af arthropoder bidrager til nødvendige baselineaktiviteter for fremtidig implementering.
Projektansvarlig	ASIAQ
Projektstøtte	DKK 1.291.000
Hjemmeside	http://arktiskstation.ku.dk/english/research/monitoring/

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

Havstrømmen til og fra Arktis (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.

Projekttitel	Western Valley Overflow
J.nr.	4005-0049
Beskrivelse	Western Valley overflow (WV-overflow) er en strøm af koldt arktisk vand ind i Nordatlanten gennem en passage "Western Valley" henover ryggen mellem Island og Færøerne, og projekt WOW er et samarbejdsprojekt mellem Havstovan (HAV) og Danmarks Meteorologiske Institut (DMI), som har til formål 1) ved direkte målinger at kvantificere WV-overflow, 2) at benytte dette til at forbedre klimamodeller, og 3) at danne grundlag for fremtidig monitoring af dette overflow. WOW vil med in situ-instrumentel måle WV-overflow over en periode på godt et år og kombinere dette med historiske målinger for at kvantificere styrke og variationer. Dette vil øge vore muligheder for at forudsige kommende variationer af den termohaline cirkulation (THC, AMOC) i Nordatlanten, som ifølge klimamodeller vil svækkes under global opvarmning. Måleresultaterne vil også danne grundlag for en evaluering af en nyligt foreslået kobling mellem denne overflow gren og indstrømmingen af varmt atlantehavsvand mod Arktis. Dette vil blive benyttet til at optimere klimamodellers evne til at forudsige den oceane varmetransport mod Arktis. På basis af observationsmaterialet vil WOW derudover udvikle og foreslå et fremtidigt monitoringssystem for WV-overflow og tage initiativ til et "whitepaper" om et koordineret komplet monitoringssystem for alle de oceane udvekslingsgrene mellem Arktis og resten af verdenshavet. Alle observationsdata fra projektet vil efter kvalitetssikring blive gjort offentligt til-

	gængelige på internet, og resultaterne fra felteksperimentet vil blive underbygget med eksperimentelle modelresultater og publiceret i et videnskabeligt tidsskrift.
Projektansvarlig	Havstovan
Projektstøtte	DKK 1.517.181
Hjemmeside	www.hav.fo

Projekttitle	Faroese Monitoring (FARMON) 2017-2018
J.nr.	2016-3053
Beskrivelse	<p>Projektet har til formål at forlænge og forbedre monitoring af to strømsystemer gennem færøsk territorialfarvand, som udveksler vand, varme og salt mellem Arktis og resten af Verdenshavet. Den ene af disse er strømmen af koldt vand fra Arktis gennem dybet af Færøbanke kanalen, som transporterer varme og kuldioxid fra atmosfæren ned i Verdenshavets dybe vandmasser. Den anden er Færøstrømmen, som er den stærkeste transportør af ocean varme mod Arktis med indvirkning på klima, fiskebestande og isudbredelse. Endvidere vil projektet studere opsplitningen af Færøstrømmen i to separate strømgrene med forskellig indflydelse på forskellige områder og processer i Arktis. Projektet vil omfatte feltaktivitet fra sommer 2017 til sommer 2018 med udlagte måleinstrumenter og tilsammen fire hydrografiske togter med forskningsskib. Indsamlede måledata vil blive analyseret sammen med satellitdata og historiske observationer med henblik på at forlænge de ca. 20 år lange tidsserier for de to strømsystemers transporter samt at rationalisere det eksisterende monitoringssystem, således at det i fremtiden vil være mindre afhængigt af kostbare in situ-målinger.</p>
Projektansvarlig	Havstovan
Projektstøtte	DKK 574.000,-
Hjemmeside	www.hav.fo

Andre indsatser

Projekttitle	Sermilik Ecosystem Research and Monitoring Activities (SERMA)
J.nr.	4005-0051
Beskrivelse	<p>Projektet indsamler mikroklimatologiske, hydrologiske og fysiske landskabsparametre som beskriver kort- og langtidsvariationerne i det arktiske landskab repræsenteret ved området omkring Sermilik og Mittivakat gletsjeren. Projektet vil i 2016 gennemføre sin femte sæson under SERMA-regi. Projektet fokuserer på at øge forståelsen for klimaændringernes effekter på gletsjerdynamikken og -afstrømning og sedimenttransporten fra gletsjere til fjorden og på landskabsdynamikken. Indsamlingerne foretages med udgangspunkt i programmets protokol, som løbende justeres. SERMA bestræber sig inden for de begrænsede ressourcer at følge de overordnede retningslinjer, der er udstukket i GEM strategien 2011-2015.</p>
Projektansvarlig	Københavns Universitet
Projektstøtte	DKK 326.400,-
Hjemmeside	http://ign.ku.dk/english/about/field-stations/sermilik-station/

Projekttitle	The Northeast Greenland Ice Stream
J.nr.	4005-0050
Beskrivelse	<p>. En stor dele af den grønlandskse landbaserede is' bidrag til globale havstigninger stammer fra afsmeltningen af gletsjere i det sydøstlige og nordvestlige Grønland, som er taget til i fart. Ikke desto mindre fortsætter situationen med at udvikle sig på tværs af Grønland, og målinger fra GPS ICESat og NASA's Airborne Topographic Mapper (ATM) viser, at hastigheden af den nordøstlige grønlandske isstrøm, som strækker sig mere end 600 kilometer ind i iskappens indre er høj og at isstrømmen bliver tyndere efter et kvart århundrede med stabilitet. At iskappen bliver tyndere er forbundet med den regionale opvarmning og et fald i mængden af havis. Grundfjeldets geometri og den monotone udvikling i massetabet antyder, at en dynamisk tilbagetrækning af is i denne sektor af Grønlands iskappe vil fortsætte i fremtiden. Dette område af Grønlands iskappe er især interessant, fordi afstrømninger gennem afstrømningsområder dækker 16 pct. af iskappen (dobbelt så stor som Jakobshavn Isbrae) og er generelt set ikke blevet inkluderet i numeriske overstrømningsudregninger, hvilket har betydet en signifikant underestimering af fremtidige globale havstigninger. Projektet sigter imod at adressere kernespørgsmål, der relaterer sig forståelsen af ændringer i gletsjerdynamikker og mere præcist ustabiliteten af den nordøstlige grønlandske isstrøm gennem samarbejdsforskning af høj kvalitet gennem feltarbejde, satellitbaserede</p>

	højdemålinger og modelleringsstudier.
Projektansvarlig	DTU
Projektstøtte	DKK 200.000,-
Hjemmeside	-

Projekttitle	Meteorological and pollutant observations in the High Arctic
J.nr.	4005-0048
Beskrivelse	Projektet fokuserer på monitorering af klimarelaterede parameter, som i dette tilfælde spredningspotentialt for omgivende aerosoler ved Villum Research Station (VRS), Station Nord (SN) og i Nordgrønland. Dataet vil være højest relevant til bedre at kunne kvantificere den direkte påvirkning af aerosoler i Højarkt. Derudover er monitoreringen af klimaforandringer også vigtig, fordi mængden af den slags data er begrænset af den lave rumlige dækning af klimadata i dette barske og fjerne miljø. Derfor har projektet i sinde at kvalitetskontrollere og evaluere i alt fire års relevante atmosfæriske data fra et meteorologisk tårn ved VRS, som derefter kan blive brugt til fremtidig klimamonitering og validering af satellitprodukter og model-outputs. Projektet vil også sikre sig at den fremtidige drift af det meteorologiske tårn sker på et højt niveau.
Projektansvarlig	Aarhus Universitet
Projektstøtte	DKK 494.834,-
Hjemmeside	-

Projekttitle	Fra invasive arter til smulrende kulturarv
J.nr.	2016-3507
eskrivelse	Projektet vil i en række artikler i et udvidet temanummer af Polarfronten (30-34 sider) samle op, skabe overblik og gøre status over, hvad forskere og forvaltere ved om klimaforandringernes nuværende karakter og omfang og fremtidige negative og positive konsekvenser for Grønland og Færøerne. Magasinet vil desuden gøre status over, hvilke internationale klima- og mil-

	jøaftaler Danmark, Færøerne, Rigsfællesskabet og det grønlandske selvstyre har indgået, og hvilke forpligtelser og muligheder disse medfører. Projektet kommer hele vejen rundt både geografisk og indholdsmæssigt: fra de seneste resultater fra Villum Research Station på Station Nord over fremtidige sikkerhedspolitiske scenarier omkring Nordpolen til fiskerne i Sydvestgrønland og på Færøerne.
Projektansvarlig	Det Grønlandske Selskab
Projektstøtte	DKK 245.450,-
Hjemmeside	http://dgls.dk/

Projekttitle	Udvikling af undervisningsmodul for klimatilpasningsdata
J.nr.	2016-3027
Beskrivelse	<p>Projektets formål er at udvikle et værktøj, der kan bruges i planlægningen af grønlandske klimatilpasningsindsatser og at udvikle et digitalt og virkelighedsnært undervisningsforløb om forventningerne til fremtidige klimaforandringer. Det er planen, at overføre data fra DMI's højopløselige regional grønlandske klimamodel og DMI's efterfølgende arbejde med at beskrive den forventede udvikling for klimatiske nøgle-parametre.</p> <p>I forbindelse med projektet vil der blive udviklet nye komponenter til NunaGIS værktøjet og koblinger til andre vejr/klimarelevante hjemmesider vil blive styrket. Der lægges i projektet vægt på at udvikle vejledninger i brugen den (klimatilpasnings)udbyggede NunaGIS platform for kommunale sagsbehandlere og undervisere (gymnasieniveau og videregående uddannelser).</p>
Projektansvarlig	Asiaq
Projektstøtte	DKK 343.000,-
Hjemmeside	www.asiaq.gl