

Nationalt Center for Klimaforskning

A photograph of a wind turbine and a factory at sunset over a body of water. The wind turbine is in the foreground, and the factory is in the background. The sky is orange and yellow, and the water is dark. The wind turbine is a large, three-bladed structure. The factory has several tall chimneys, one of which is emitting a thick plume of smoke. The water is dark and reflects the colors of the sky. The overall scene is a mix of industrial and renewable energy.

Årsrapport
2021

Indhold

Indledning.....	1
Det Rådgivende Udvalg og Det Videnskabelige Panel i 2021.....	2
Resultater fra Forskningsprogram – 2021.....	4
Videnskabelige resultater.....	4
Samarbejds- og ph.d.-aftaler i 2021.....	5
NCKF's rådgivende aktiviteter i 2021.....	6
Rådgivning.....	6
Mediedækning og outreach.....	7
NCKF-symposium.....	7
Rammer for NCKF.....	7
Et kig frem mod 2022.....	8

Indledning

Verden står over for et klima under forandring og der er internationalt enighed om, at det er en klimakrise, der kræver handling. For at kunne handle effektivt og tilstrækkeligt er der behov for et stærkt klimavidenskabeligt fundament. Klimaforskningen viser med tydelighed, at vi som samfund står over for store udfordringer på grund af kommende klimaforandringer. Videnskaben giver os tal og mål for både udfordringer og løsninger. Det handler både om viden om ændringer i klimasystemet, om samfundets tilpasning til ændringerne og om mulighederne for at begrænse klimaforandringerne. Forskningsbaseret viden er relevant i alle disse sammenhænge. Det er samfundskritiske emner – og de politiske valg af konkrete virkemidler, som kan afbøde eller tilpasse samfundet til klimaforandringer, kræver indsigt i både grøn omstilling og fremtidens vejr og klima. Der er derfor brug for et stærk vidensgrundlag for beslutningstagere.

Nationalt Center for Klimaforskning (NCKF) blev etableret i januar 2020 og er en del af DMI's fundament for at være regeringens klimavidenskabelige rådgiver. NCKF er finansieret af en bevilling på Finansloven (via Forskningsreserven), og er forankret i Danmarks Meteorologiske Institut under Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

NCKF er samtidig en paraplyorganisation i samarbejde med klimaforskere på blandt andet danske universiteter og i andre myndigheder. NCKF er således en samlende enhed for forskningen i rigsfællesskabet og samarbejder med en lang række institutioner i hele verden gennem nationale og internationale forskningsprojekter. NCKF har specifikt indgået – og vil fortsat indgå – samarbejdsaftaler primært inden for rigsfællesskabet og sigter mod projekter, som kan bidrage med gensidig synergi og vidensopbygning. NCKF skal understøtte en effektiv grøn omstilling og klimatilpasning i hele rigsfællesskabet og styrke Danmarks rolle inden for klimaforskning internationalt.

Forskningsporteføljen i 2021 tæller 20 projekter fordelt på fire videnskabelige temaer. De videnskabelige temaer har fokus på klimaet i Danmark, Grønland og Færøerne – samt det globale klima. Langt de fleste forskningsprojekter i NCKF har langsigtede mål, som strækker sig over flere år. I 2022 og fremover har NCKF defineret temaer – og dermed også konkrete projekter – som tager højde for råd og anbefalinger fra både NCKF's Videnskabelige Panel og Rådgivende Udvalg. Det kan der læses mere om i det følgende.

Det Rådgivende Udvalg og Det Videnskabelige Panel i 2021

NCKF's prioritering af opgaver og strategiske retning i forhold til samfundets behov guides af NCKF's Rådgivende Udvalg. Udvalget består af repræsentanter fra relevante danske, grønlandske og færøske myndigheder, virksomheder og organisationer og har 10 medlemmer. DMI's direktion og forskningschef er faste medlemmer. Det Rådgivende Udvalg gennemførte sit første møde i september 2020.

Anbefalingerne fra det rådgivende udvalg til NCKF i 2021 kan ses i faktaboksen nedenfor.

Fakta | Anbefalinger fra Det Rådgivende Udvalg i 2021

1. Datalevering

Gode klimadata, der er til rådighed og let anvendelige, er essentielt. NCKF understøtter oparbejdelsen af observations- og modeldata, der sikrer et solidt grundlag for analyser i og uden for NCKF.

2. Forskning, vidensgrundlag & vidensindsamling

Grøn omstilling er et fokusområde i hele rigsfællesskabet. Vigtigt, at NCKF har blik for alle perspektiver, der påvirker energiproduktion og forsyningssikkerhed: f.eks. vind-, hydro- og solenergi.

Klimatilpasning bør være et kerneområde i NCKF – især med fokus på vand. Vand er relevant for mange sektorer, f.eks. byudvikling. Forskningen i NCKF skal understøtte fælles værktøjer, og ensartede data bidrager til større gennemslagskraft.

NCKF bør fastholde fokus på klimatilpasning, Arktis og klimaet i den nærmeste fremtid. Nye områder kan inkludere brede samfundsperspektiver på klimaforandringer både nationalt og internationalt, herunder også effekterne på infrastruktur (f.eks. permafrost og oversvømmelsesrisiko), landbrug (både lokale klimaforhold og påvirkning af råvarepriser) og sikkerhedspolitik på verdensplan.

3. Kommunikation

NCKF har en vigtig rolle i formidling af viden om klimaforandringer og den konkrete effekt. Stærke narrativer skal kommunikeres tydeligt – såvel bredt som rettet mod beslutningstagere, så både udfordringerne og forskningens konkrete bidrag til at løse dem fremgår tydeligt.

NCKF samarbejder bredt med klimaforskere i rigsfællesskabet og understøtter politiske beslutninger med det bedst mulige vidensgrundlag. NCKF er ligeledes med til at bære DMI's rolle som regeringens klimavidenskabelige rådgiver, herunder vurdering af tiltag i en klimafaglig kontekst.

4. Samarbejder og partnerskaber

NCKF skal være realistiske i planlægning og prioritering. Husk især fokus på kerneområder og undgå overlap med eksisterende aktiviteter. Hav blik for både konkurrence og samarbejde.

NCKF skal have fokus på det brede samarbejde på tværs af sektorer og fagligheder, f.eks. gennem fælles vejledning af studerende og partnerskaber. Grøn omstilling og Arktis er to centrale samarbejdsområder.

NCKF skal have fokus på bredt samarbejde med studerende, og bidrage til at uddanne den næste generation af klimaforskere i rigsfælleskabet.

Der er også knyttet et videnskabeligt panel til NCKF. Det Videnskabelige Panel støtter NCKF's videnskabelige ledelse i forhold til faglig og videnskabelige retning og prioritering. Det Videnskabelige Panel består af repræsentanter fra den danske og rigsfællesskabets forskningsverden og har syv medlemmer. Det Videnskabelige Panel gennemførte sit første møde i august 2020. Anbefalingerne fra det videnskabelige panel til NCKF i 2021 kan ses i faktaboksen nedenfor.

Fakta | Anbefalinger fra det videnskabelige panel i 2021

1. Generelt

- Fokuser på brug af data og videnskabelig værdi af klimaforskning
- Værtskab for data, observationer og klimaværktøjer
- Fokus på store missioner, der kan begejstre, så der sikres forbindelse til befolkningen og det politiske system
- Både fokus på grundforskning og den anvendelsesorienterede del

2. Samarbejde

- Kommuniker, hvad centrets rolle er i forhold til andre allerede etablerede centre
- Fokus på samarbejde på tværs af discipliner, da der her ofte identificeres oplagte og vigtige emner
- Fokus på samarbejder med nye og andre samarbejdspartnere
- Analyse: Hvem er de vigtigste samarbejdspartnere (f.eks. universiteter, GEUS, eller tværvidevidenskabelige institutioner)

3. Kommunikation

- NCKF forpligter: Hvad er op og ned i klimadebatten ... NCKF skal som hjørnesten kunne slå fakta fast, så debatten er solidt forankret
- Praktisk anvendelighed styrker forbindelsen til det politiske og befolkningen.

4. Forskning

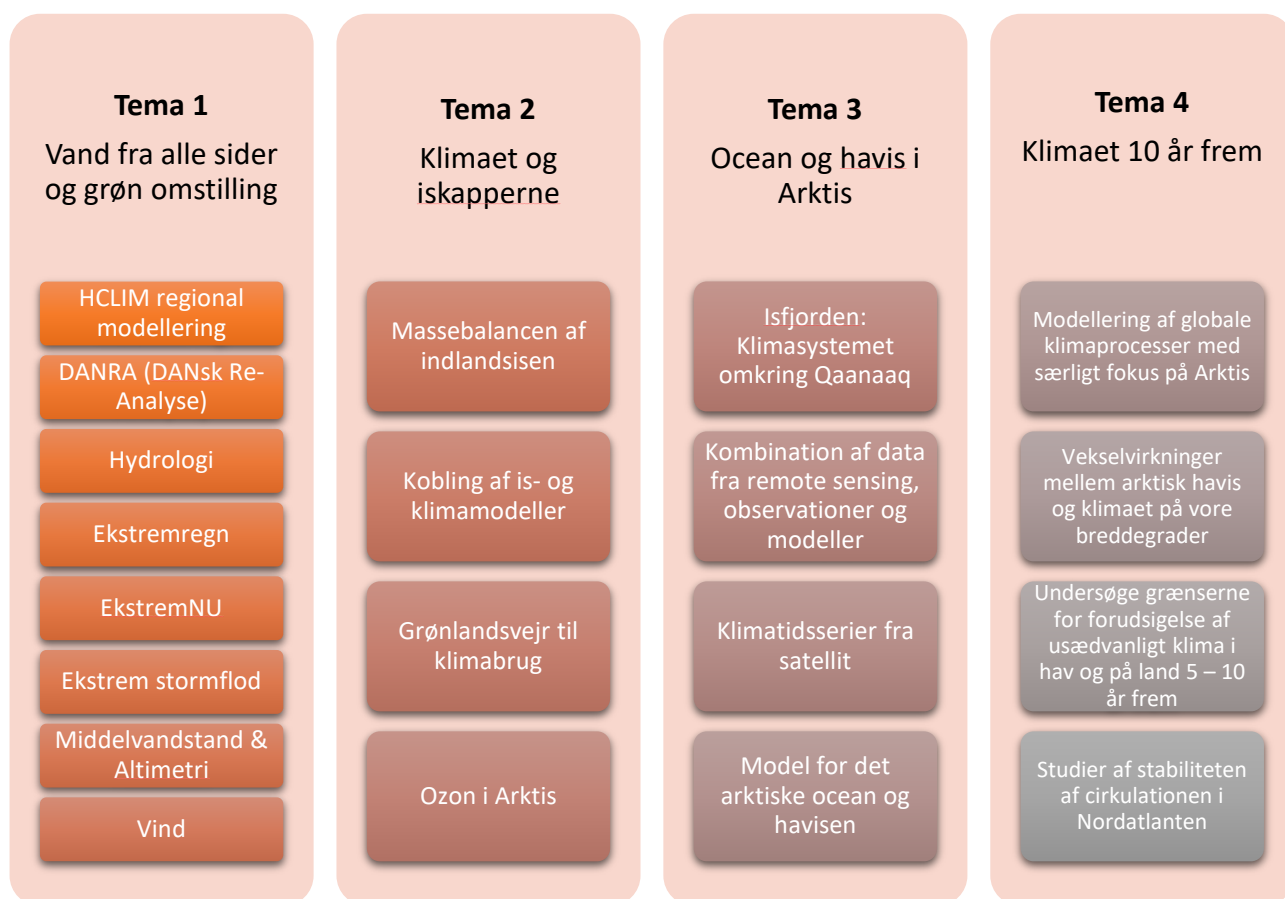
- Fokus på sårbarhed og tilpasning
- Grøn omstilling og vedvarende energi: Hav også øje for vandkraft og tidevand, ikke blot vind. Favn såvel Danmark som Grønland og Færøerne.
- Lokalt fokus på globale ændringer
- Overførsel fra lokal til global

- Fokus på værktøjskassen:
 - 1) Sæson og år til år – samt det dekadiske
 - 2) Ekstremer
 - 3) Stærk på metodeudvikling

Læs mere om udvalg og panel på nckf.dk

Resultater fra Forskningsprogram – 2021

NCKF var i 2021 baseret på fire videnskabelige temaer med 20 individuelle forskningsprojekter. En kort beskrivelse af temaer og forskningsprojekter kan ses på nckf.dk.



Videnskabelige resultater

Inden for de ovennævnte fire temaer, kan en række forskningsresultater fra NCKF 2021, fremhæves som nogle af de vigtigste:

- Parameterisering af vind-turbiner i HARMONIE. Dette kan føre til bedre prognoser for både energiproduktion og vejr. Her banes vejen for at lave hidtil uset nøjagtige scenarier for klimakonsekvenser af grøn omstilling.
- DANRA (DANSk Re-Analyse). Dette er et flagskibsprojekt, hvor udviklinger genberegnes tilbage i tiden med en og samme model. Data forventes anvendt mange gange i årene fremover, inden for mange sektorer, også i forhold til klimatilpasning.
- Første klimasimulering for Grønland med 2,5 kilometers opløsning. Hermed kan man f.eks. se på ægte regionale effekter i og omkring grønlandske fjorde, der ofte er snævre og med et meget lokalt klima.
- Nye færdiggjorte koblinger mellem iskapper og klimamodel – med detaljeret beskrivelse af overfladens massebalance. Dette baner vejen for langt mere nøjagtige simuleringer af iskappers udvikling og dermed også for både havniveau og betydningen af ferskvandsudslip for oceanerne.
- Satellit-baseret studie af ferskvandsforcing fra isbjerger af havet ved Vestgrønland. Dette studie komplementerer de model-baserede studier, hvor iskapper og klimamodel er sammenkoblet.
- Udvikling af den globale EC-Earth model i meget fin opløsning. EC-Earth er en af grundpillerne i DMI's klimaforskning og er – sammen med HARMONIE-Climate – grundlag for simuleringer af fremtidens klima. NCKF leder det internationale udviklingsarbejde i EC-Earth-konsortiet.
- Bedre beskrivelse i EC-Earth af sprækker i arktisk havis. Dette mindsker den problemstilling, at alle klimamodeller simulerer for lave temperaturer over Arktis – specielt om vinteren. Derfor kan denne udvikling også bidrage til at simulere mindskelsen af havisen mere korrekt.
- Forbedret forståelse af vekselvirkninger mellem det Arktiske Ocean og Atlanterhavet gennem modellering og ocean-målinger ved Færøerne. Der er i 2021 udført ganske omfattende strømmålinger omkring Færøerne og op mod Island. Dette er et hotspot i klimaforskningen, fordi netop den såkaldte AMOC ("Atlantic Meridional Overturning Circulation eller populært: Golfstrømmen) er fundamental for den oceaniske varmetilførsel til Arktis, og nedbrud af cirkulationen kan føre til betydelige regionale reduktioner i temperaturen.

Alle forskningsresultater kan ses på nckf.dk, hvor der er udarbejdet en populærvidenskabelig opsamling på dansk med link til de videnskabelige afrapporteringer, for hvert enkelt forskningsprojekt.

Samarbejds- og ph.d.-aftaler i 2021

Der er i 2021 indgået 14 samarbejdsaftaler, heraf otte med udenlandske samarbejdspartnere. Derudover er der en række uformelle samarbejdsaftaler og samarbejdspartnere i de individuelle forskningsprojekter. En oversigt over formelle samarbejdsaftaler kan ses i faktaboksen nedenfor.

Fakta Samarbejdsaftaler	
Tema 1 Vand fra alle sider og grøn omstilling <ul style="list-style-type: none"> • WaterITech, (Samarbejde om Vejle pilot 2021) • KDI, (Systembeskrivelse af vandrelaterede udfordringer i Vadehavet: Ribeområdet) • DTU-Management, (Vurdering af fremtidige stormfloder) • DTU-Wind, (Vindfarme i HARMONIE) 	Tema 3 Ocean og havis i Arktis <ul style="list-style-type: none"> • Naturinstituttet – Grønland, (Fordeling af havpattedyr omkring Grønland i forhold til dynamikken i havisfordelingen: en bioakustisk analyse) og (Isfjorden og klimasystemet omkring Qaanaaq) • University of Delaware – USA, (Ocean og havis i Arktis)

	<ul style="list-style-type: none"> Seoul National University – Korea, (Arktiske ocean og havis) Anthony Craig – USA, (c-grid udvikling til CICE) University of Calgary – Canada, (Ocean og havis) DTU-Space (Ekstrem nedbør, gletsjere og isbjerger i og omkring Grønland)
Tema 2 Klimaet og iskapperne <ul style="list-style-type: none"> DTU-Space (Ekstrem nedbør, gletsjere og isbjerger i og omkring Grønland) 	Tema 4 Klimaet 10 år frem <ul style="list-style-type: none"> NERSC, (Dekadisk klimavariabilitet og forudsigelighed) Havstovan – Færøerne, (AMOC)

Der er i 2021 indgået fem nye ph.d.-aftaler med danske universiteter (KU, SDU, DTU-Space, DTU-Miljø og AU).

Fakta Ph.d.-aftaler		
Universitet	Projekt titel	Beskrivelse
DTU-Miljø	Modelling of extreme rainfall with very high spatio-temporal resolution	Detailed mapping of cloud bursts – and related heavy precipitation – in Denmark. Various types of data, including radar will be used.
AU	SMB model for the Greenland ice sheet	Surface mass balance of the Greenland and Antarctic Ice Sheets. We will use precipitation data from new simulations with HCLIM.
KU (NBI)	Mapping of Greenland surface temperatures	Reconstruction of daily surface temperatures etc. for Greenland during the last 150 years. We will likely use ML/AI to integrate information from several types of data including shallow ice cores.
DTU-Space	Extension of sea ice climate time series with historical satellite data	Extended (backward in time) mapping of Arctic sea ice, based on historical – not yet analyzed – satellite data.
SDU	Position in Decadal Climate Variability and Predictability	High resolution experiments/simulations with EC-Earth (CMIP)

NCKF's rådgivende aktiviteter i 2021

NCKF har fokus på at udbrede sin viden og forskningsresultater. Der har i 2021 været fire formidlingsmæssige fokusområder.

Rådgivning

NCKF bistår regeringen, beslutningstagere og myndigheder med rådgivning om klimarelaterede emner og spørgsmål. I 2021 indebar dette bl.a. understøttelse i forhandlinger ved COP26 og lanceringen af første delrapport i IPCC's 6. hovedrapport, orientering til regeringens grønne udvalg, samt formidling af den nyeste klimaviden, som f.eks. bidrag til regeringens årlige klimaprogram.

Mediedækning og outreach

NCKF kommunikerer proaktivt i forbindelse med omtaler af forskningsprojekter og resultater på dmi.dk, sociale medier og i dagspressen. Henvendelser fra institutioner, presse, borgere eller beslutningstagere modtages via DMI og kan håndteres både af NCKF forskere på DMI eller i partnerinstitutionerne. I 2021 har bl.a. forskere, forskningschefen og den videnskabelige leder medvirket i en lang række fora, programmer, artikler og møder landet over.

NCKF-symposium

I oktober 2021 blev der af NCKF afholdt et forsknings-symposium. Til symposiet var der 118 tilmeldte deltagere fra forskningsmiljøet i rigsfællesskabet og ved en 'postersession' blev 28 faglige posters præsenteret fra både DMI og eksterne samarbejdspartnere. Der planlægges endnu et NCKF klimaforsknings-symposium i 2022.

Rammer for NCKF

NCKF er indtil nu finansieret med etårige bevillinger på Finansloven. NCKF arbejder inden for disse rammer, som dog udfordrer planlægningen af klimaforskning ved NCKF, da forskningsprojekter og udarbejdelse af lange tidsserier af klimaobservationer har et flerårig sigte. Eksempelvis har NCKF i 2021 underskrevet fem samarbejdsaftaler med fire danske universiteter om ph.d.-uddannelser, og derved bundet sig til en treårig finansiering.

Bevillingen til NCKF var i 2021 39,4 mio. kr. En del af den samlede finansiering til NCKF har gået til PROMICE-programmet (GEUS). Dette har hidtil modtaget ca. 10. mio. kr. årligt af bevillingen til overvågning af Grønlands indlandsis. Læs mere om PROMICE [her](#).

Fakta | Finansiering

Aftaletekst i [Forskningsreserven for 2021](#)

Nationalt Center for Klimaforskning (NCKF)

Der afsættes 39,4 mio. kr. til at fortsætte og styrke Nationalt Center for Klimaforskning (NCKF, inkl. overvågning af Grønlands indlandsis).

NCKF kan understøtte en effektiv og bæredygtig klimatilpasningsindsats og bidrage til den globale viden om klimaforandringerne særligt omkring Arktis og Antarktis.

NCKF skal forske, samle viden og knytte klimaforskning i rigsfællesskabet sammen gennem forskingssamarbejder på tværs af universiteter, videninstitutioner, styrelser og beslutningstagere. NCKF skal understøtte og styrke DMI's rolle som klimavidenskabelig rådgiver.

Centret vil kunne fokusere på:

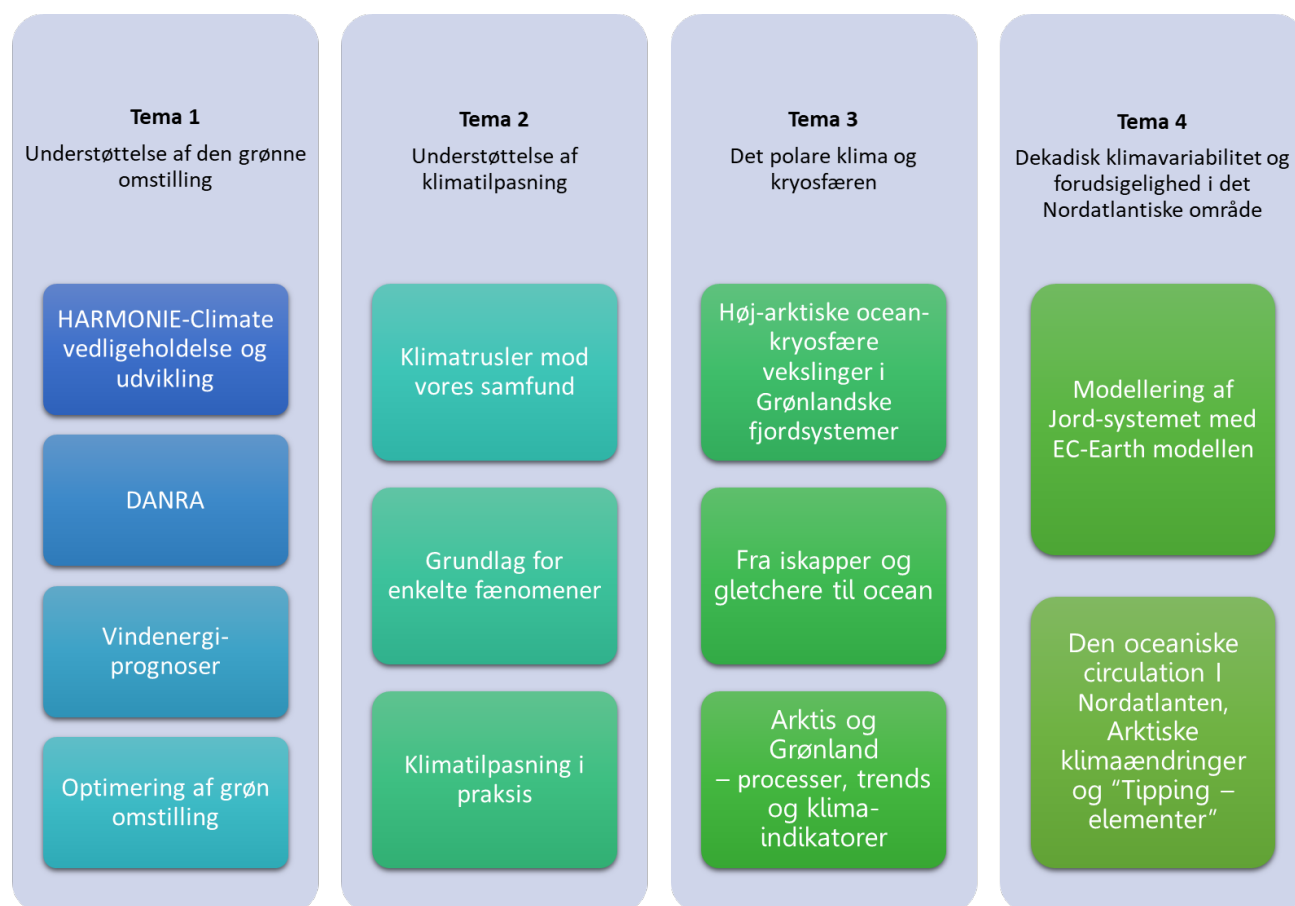
- 1) klimaforandringer i Arktis og Antarktis herunder systematisk indsamling af lange tidsserier af klimaobservationer
- 2) klimaforandringer og ekstremt vejr i Danmark
- 3) konsekvenser af klimaforandringerne, herunder oversvømmelser
- 4) styrket nationalt samarbejde, bidrag til internationale samarbejder (f.eks. IPCC) og formidling

NCKF's forskning vil have fokus på de mest kritiske klimainsatsområder, hvor der er et særligt behov for at udvikle ny viden og forbedre klimafremskrivninger, og på at udfylde væsentlige huller i den internationale viden om klimaforandringer.

Et kig frem mod 2022

En række af de aktiviteter, der er påbegyndt i 2021 fortsætter i 2022, ligesom der igangsættes ny initiativer både ift. forskning, formidling og rådgivning. Nedenfor fremgår et summarisk overblik. Læs mere om NCKFs program for 2022 på nckf.dk.

NCKF har fastsat et ambitiøst forskningsprogram for 2022 med fire forskningstemaer og 12 individuelle forskningsprojekter, der dækker grøn omstilling, klimatilpasning, Arktis, samt klimaforandringer i de kommende år. Det er planen, at temaerne vil fortsætte også ud over 2022.



NCKF udvikler værdifuld forskningsbaseret viden om klima. Derfor er det et strategisk fokuspunkt for NCKF at den forskning, der bedrives, i endnu højere grad formidles og omsættes til relevant rådgivning til myndigheder og borgere. Det giver de bedste forudsætninger for at træffe hensigtsmæssige beslutninger i Danmark i forhold til grøn omstilling og klimatilpasning.

Derfor øger NCKF i 2022 fokus på 'Formidling og rådgivning'. Det skal styrke og understøtte anvendelse af resultater i de fire videnskabelige temaer. Formålet er at sikre størst mulig udbredelse og synlighed af de videnskabelige resultater for at øge samfundsværdien af forskningen i NCKF.

Formidling og rådgivning i NCKF har i 2022 følgende fokuspunkter

- Opbygning og samling af viden
- Opbygning af klimavidenskabeligt netværk
- Styrket nationalt og internationalt samarbejde
- Proaktiv ministerbetjening og tættere dialog med departementet
- Bred formidling samt målrettet og modtagerrettet kommunikation.