

# Geografisk Orientering

Marts 2023

53. årgang // Nr. 1



## TEMPERATUREN PÅ GEOGRAFISK FORSKNING



**GO** GEOGRAF FORBUNDET

### VIDENSØKONOMIENS NYE GEOGRAFI

Inden for den økonomiske geografi er der interessante forskydninger at studere i verden lige nu. Den geopolitiske orden og globale udfordringer giver globaliseringen fornyet fokus og form.



Side 13

### KOLDE GASSER FRA ISENS DYB

En eftermiddag i 2016 i Vestgrønland på kanten af Indlandsisen fik vores forståelse af naturens kredsløb af metan tilføjet en ny brik til det store komplekse puslespil.



Side 22



**Geografisk  
Orientering**

Geografiforbundets  
medlemsblad

Medlemskontingent:  
Almindeligt medlemskab: 400 kr.  
Familie (par): 500 kr.  
Studerende: 200 kr.  
Institutioner, skoler o. lign.: 600 kr.

Henvendelse om medlemskab/abonnement mv.:  
GO Forlag  
Anker Heegaards Gade 2, 3.tv., 1572 København V  
Tlf. 6344 1683, E-mail: go@goforlag.dk  
Hjemmeside: www.geografiforbundet.dk

Redaktion:  
Ansvarshavende redaktør og annoncetegning:  
Andreas Egelund Christensen  
Tlf. 2670 8038, E-mail: aec@ign.ku.dk

Anton Grønfeld Wille  
Emma Dissing Winzentsen  
Hanna Lia Fosberg  
Jeannette Hinrup  
Katrine Ratjen  
Marie Bak Rosendahl  
Nikka Toft Tougaard  
Rasmus Skov Olesen  
Sanne Lisby Eriksen  
Simon Laursen Bager  
Teis Hansen  
Tilde Marie Rastorp Reinhardt

Anmelderredaktør:  
Nikka Toft Tougaard  
Kirsebærgrenen 137  
5220 Odense SØ  
Tlf. 29275522, E-mail: Nikka.gts@gmail.com

Annoncepriser:  
1/1 side: 7.000kr.  
1/2 side: 4.000 kr.  
Bagside: 7.000 kr.  
Andre formater: 2.800-3.100 kr.  
Se endvidere annoncerket på hjemmesiden.

Deadlines for 2023: 20/1; 20/4; 20/6; 20/8; 20/10  
GO udkommer medio marts, juni, august, oktober og december.

© Geografisk Orientering (GO)  
Ikke-kommerciel udnyttelse tilladt med kildeangivelse

Kode til registrering på forbundets hjemmeside:  
1971GO2008

Layout og omrydning:  
Orla Hjort – www.orlahjort.dk  
Tlf. 6130 3832  
Tryk: Narayana Press. Oplag: 1500  
ISSN 0105-4848

Geografiforbundets styrelse:  
Formand: Lars Bo Kinnerup, Tlf. 5784 8005, E-mail:  
lbk@geografiforbundet.dk

Næstformand: Lise Rosenberg, Tlf. 2239 7777, E-mail:  
lr@geografiforbundet.dk

Kasserer: Jens Korsbæk Jensen, E-mail: jkj@geografiforbundet.dk

Kursusudvalg:  
Formand: Lise Rosenberg, Tlf. 2239 7777, E-mail: lr@geografiforbundet.dk  
Iben Dalgaard, E-mail: ida@geografiforbundet.dk  
Myuran Balasubramaniam, E-mail: mb@geografiforbundet.dk  
Steen Friis Jensen, E-mail: sfj@geografiforbundet.dk

Fagudvalg:  
Formand: Kristian Nordholm, E-mail: kn@geografiforbundet.dk  
Lars Bo Kinnerup, E-mail: lbk@geografiforbundet.dk  
Mette Starch Truelsen, E-mail: mst@geografiforbundet.dk  
Mikkel Strange, E-mail: ms@geografiforbundet.dk  
Susanne Rasmussen, E-mail: sur@geografiforbundet.dk

Forlagsbestyrelse:  
Formand: Jens Korsbæk Jensen, Tlf. 3141 1767, E-mail:  
jkj@geografiforbundet.dk  
Lars Bo Kinnerup, E-mail: lbk@geografiforbundet.dk  
Myuran Balasubramaniam, E-mail: mb@geografiforbundet.dk  
Susanne Rasmussen, E-mail: sur@geografiforbundet.dk

Regional kontaktperson: Lise Rosenberg, Tlf. 2239 7777,  
E-mail: lr@geografiforbundet.dk

## Redaktionens forord

# VI TAGER TEMPERATUREN PÅ GEOGRAFISK FORSKNING ANNO 2023.

I en tid med store udfordringer, globalt, nationalt såvel som lokalt, inden for samfund, kultur og natur – samt politiske vinde, der ønsker reorganisering og nedskæring af kandidatuddannelser på universiteterne – er der alt mulig grund til at samle os som fagdisciplin og styrke vores identitet som geografer.

Men hvordan ser landskabet af geografisk forskning ud anno 2023? Vi har stillet 13 forskere, med igangværende forskningsprojekter, fem generiske spørgsmål: Hvad forsker du i på nuværende tidspunkt? Hvorfor er dette forskningsprojekt vigtigt? Hvad er svært ved din forskning? Hvad synes du er det sjoveste ved din forskning? Hvad håber du på, at din forskning kan bidrage med og/eller have indvirkning på – både i forhold til geografisk forskning såvel som store samfundsudfordringer?

Nogen har valgt at svare på spørgsmålene et for et, mens andre har valgt at sammenskrive til en lille artikel. Redaktionen har budt alle formater velkommen.

Temaet er tilrettelagt helt uden videnskabeligt metodisk belæg – med andre ord har vi mere eller mindre tilfældigt lavet nedslag på tværs af institutioner, karriereforløb, og forskningsfelt. Men én ting har alle forfattere dog til fælles – nemlig et geografisk afsæt og uddannelse, selv om de ikke nødvendigvis, for nuværende, er ansat som forskere på en sektion for geografi.

Vi kommer vidt omkring, fra kønsforskning i geofag til vidensøkonomi, fra Arktisk til Afrika, fra fokus på vand og træer til kreative erhverv og lokale natur-kultur-forståelser. Ja, geografien er rummelig og vi kan love, at det er spændende og inspirerende læsning.

På vegne af hele redaktionen – rigtig god læselyst.

Rettelse: Vi fik i forordet af Geografisk Orientering #5, 2022, med temaet Geoengineering, skrevet, at Anne-Sofie Hobolt-Pedersen til daglig sidder i Det Etsiske Råd. Anne-Sofie er ikke selv rådsmedlem, men projektleder i rådets sekretariat.

Forside: Collage af geografiske forskningsprojekter. Grafik: Orla Hjort  
Næste nummer: Jord

## Temperaturen på geografisk forskning

### TEMA

- 6 // Den skæve kønsfordeling i de danske geofag er et demokratisk problem
- 10 // 60 mio. kr. til at styrke forskningen på tværs af oceaner, søer og vandløb
- 13 // Vidensøkonomiens nye geografi
- 16 // Kyster i forandring
- 20 // Folk har fået det bedre på landet i Tanzania
- 22 // Kolde gasser fra isens dyb
- 28 // Lattergas - ikke for sjov
- 30 // Skove, træer og fødevarer-sikkerhed i Malawi
- 34 // Kreative erhverv: Afrikas nye udviklingsaktører?
- 38 // Tæller træer fra rummet
- 42 // Fodgængernes Geografier
- 46 // Lokale natur-kulturforståelser i en klima- og biodiversitetstid.
- 52 // Den naturgeografiske gletsjerdetektiv

### GEO MIX

- 54 // Find vej i data-junglen
- 62 // Månedens link

### GEOGRAFFORBUNDET

- 56 // Nyt fra fagudvalget
- 59 // Studieture



s. 6

#### Den skæve kønsfordeling i de danske geofag er et demokratisk problem

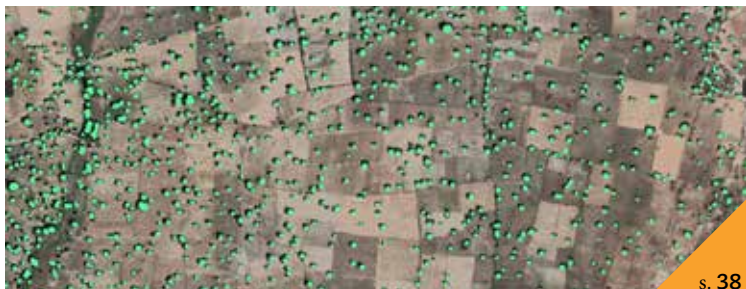
Billedet er klart: Jo højere op i karrierehierarkiet, vi bevæger os, des færre kvinder.



s. 34

#### Kreative erhverv: Afrikas nye udviklingsaktører?

Kreative erhverv såsom mode, film, billedkunst og musik bliver i stigende grad betragtet som vigtige i forhold til at skabe nye jobs, fremme innovation og eksport og forbedre levestandarden.



s. 38

#### Tæller træer fra rummet

Min forskning drejer sig om kortlægning af individuelle træer på tværs af det afrikanske fastland ved hjælp satellitbilleder.



# Redaktionen

Ansvarshavende redaktør



**Andreas Egelund Christensen**

Ph.d. i geografi, International koordinator ved Københavns Universitet og generalsekretær for Det Kongelige Danske Geografiske Selskab



**Anton Grønfeld Wille**

Geografistuderende, Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet



**Emma Dissing Winzentsen**

Geografistuderende, Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet



**Hanna Lia Fosberg**

Cand.scient. i geografi. Fuldmægtig i Københavns Kommunes Ejendomme og Indkøb



**Jeannette Sophie Hinrup**

Cand.scient. i geografi



**Katrine Ratjen**

Cand.scient. i geografi. Konsulent, Region Hovedstaden, kollektiv trafik



**Marie Kirstine Bak Rosendahl**

Geografistuderende, Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet



**Nikka Toft Tougaard**

Cand.scient. i geografi



**Rasmus Skov Olesen**

Ph.d.-studerende ved Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet



**Sanne Lisby Eriksen**

BSc i geografi og MSc i Environmental Science, fuldmægtig i Landbrugsstyrelsen



**Simon Laursen Bager**

Ph.d. i geografi, Bæredygtighedsdirektør, Climate.co



**Teis Hansen**

Ph.d. i geografi, professor ved Institut for fødevarer og ressourceøkonomi, Københavns Universitet



**Tilde Marie Rastorp Reinhardt**

Geografistuderende, Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet

Formandens leder

# DANNELSENS INDHOLD

I Danmark er vi afhængige af et højt uddannelsesniveau. Vores produktion er specialiseret, samfundet og vores omverden er kompliceret. Derfor er uddannelse nødvendig, og derfor er regeringen blevet kritiseret for, som det første vestlige land, at ville sænke uddannelsesniveaet ved at reducere omfanget af visse kandidatuddannelser på universiteterne.

Set med geografiske øjne kan det være svært at forestille sig, at det vil gavne, f.eks. at begrænse geologistuderendes evne til at bearbejde og fortolke boreresultater og seismiske data med henblik på at vurdere undergrundens egnethed til at bære en vindmøllepark. Det vil også være et samfundsmæssigt selvmål at svække geografistuderendes analytiske evner i forhold til at vurdere transportbehov og -mønstre med henblik på udformning af fremtidens infrastruktur. Netop sådanne komplekse problemstillinger kan kvalificere studerende på speciale-delen af studiet til at kunne bidrage til løsninger hos virksomheder og i samfundets tjeneste.

Også projekter med mindre umiddelbar nytteværdi har berettigelse, ikke alene fordi de studerende trænes i at gennemføre projekter, men også fordi de metoder der anvendes og den viden der produceres på et senere tidspunkt, og i sammenhænge man ikke i første omgang havde set, kan blive relevante.

Uddannelse koster og uddannelse former de uddannede. Derfor er der naturligvis også et legitimt behov for gennemsigtighed og relevans i uddannelserne. Grundskoleområdet, og dermed også læreruddannelsen, har de seneste 10 år været stærkt præget af kompetencetænkningen, som i sin yderste - og absurde - konsekvens er indifferent i forhold til indholdet man beskæftiger sig med. I løbet af de seneste tre-fire år er det pædagogiske pendul

dog tydeligvis svinget over i dannelses-tænkningen, hvor indhold og samværsformer fremover får større betydning.

Den tyske didaktiker, Wolfgang Klafki, formulerede i forbindelse med udviklingen af sit dannelsesbegreb en række epokale nøgleproblemstillinger som pejlemærker for udvælgelse af dannelsens indhold. Det er højrelevant i dag. De vigtigste samfundsudfordringer i vores tid er sikkerhedssituationen i verden, stigende ulighed og den grønne omstilling som led i forståelsen af udgangspunktet for hvordan menneskenes samfund og levevis kan udvikle sig, så de i bred forstand er bæredygtige.

Er der noget fag der favner bæredygtighedsbegrebet i bred forstand, er det geografi. Samling af viden, arbejdsmåder og tankegange fra flere discipliner og fagområder i fælles løsninger på problemstillinger, er geografens måde at arbejde på og adelsmærket er blik for, og forståelse af, de rumlige aspekter af dem. Derfor er geografer uundværlige i vores samfund og vi - os der interesserer sig for geografi - har en vigtig opgave i at fortælle om dette på alle uddannelsesniveauer, i enhver sammenhæng og gerne en gang til. Verden har brug for geografi.

*God læselyst. Med venlig hilsen*

Lars Bo Kinnerup  
Formand



Af: Christine Benna Skytt-Larsen

# DEN SKÆVE KØNSFORDELING I DE DANSKE GEOFAG ER ET DEMOKRATISK PROBLEM



Fig. 1. Der er tilsyneladende flere barrierer for kvindelige forskere i de danske geofag end der er for deres mandlige kollegaer. Kredit: Berhe, A.A. et al. (2022): Scientists from historically excluded groups face a hostile obstacle course. Nature Geoscience.

Min forskning omhandler de processer, der skaber social, økonomisk, politisk og kulturel ulighed på forskellige skalaer og i forskellige kontekster – og hvordan sådanne dynamikker kan udfordres og forandres. På nuværende tidspunkt leder jeg blandt andet et forskningsprojekt finansieret af Geocenter Danmark, hvor vi indsamler kønsbaserede data for forskningsinstitutioner tilknyttet Geocenter Danmark - det vil sige geografi og geoinformatik på KU, geologi på KU, geoscience på AU samt GEUS – og analyserer disse. Her undersøger vi mulige forklaringer på den skæve kønsbalance mellem ansatte i geofagene og hvorfor denne ubalance forværres op gennem karrierestigen på de danske forskningsinstitutioner.

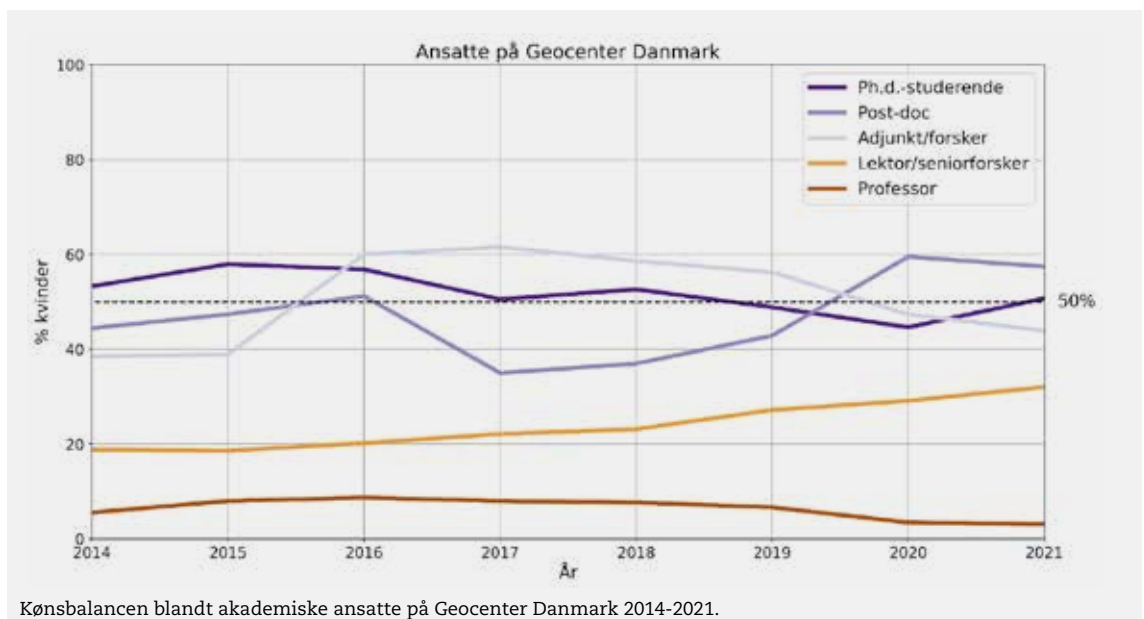
#### Hvordan ser kønsbalancen ud i geofagene?

I september 2020 startede 182 nye studerende på en geofaglig uddannelse tilknyttet Geocenter Danmark. 53 pct. af dem var kvinder. Overvægten af kvinder på de geofaglige uddannelser er ikke et nyt fænomen. Allerede siden 2002 har kønsfordelingen blandt bachelor-, kandidat- og ph.d.-studerende været i balance, som regel med en lille overvægt af kvindelige studerende. I 2021 var hele 57 pct. postdocs på Geocenter Danmark således kvinder.

Denne balance er dog ikke slået igennem i kønsfordelingen blandt de mere etablerede forskere. I

2021 var den kvindelige andel af adjunkter i de danske geofag således kun 44 pct., mens det blandt lektorerne var 22 pct. Helt slemt ser det dog ud, når man ser på karrierestigens højeste trin, hvor den kvindelige andel af professorerne i de danske geofag i 2021 kun talte én enkelt kvinde, svarende til 3 pct.

Billedet er altså klart: Jo højere op i karrierehierarkiet, vi bevæger os, des færre kvinder. Dette er et kendt problem i forskningsverdenen, specielt inden for de naturvidenskabelige og tekniske fag. Dog viser det sig, at det står rigtig slemt til på geofagene.



Kønsbalancen blandt akademiske ansatte på Geocenter Danmark 2014-2021.

## Indsamling af data

For at forstå den skæve kønsbalance blandt ansatte i de danske geofag og mulige forklaringer herpå, har vi i forskningsprojektet indsamlet og analyseret kønsbaserede data for såvel geofaglige uddannelser, som personaledata, publikationer og fondsansøgninger for videnskabeligt personale på Geocenter Danmark gennem tid.

Indsamlingen af data har været udfordret af, at forskningsinstitutionerne ikke tidligere har indsamlet data på denne måde. Så hvor kønsbaserede uddannelsesdata har været nemt tilgængelige fra Danmarks Statistiks uddannelsesdata, har kønsbaserede data omkring nuværende og tidligere ansatte på forskningsinstitutionerne samt deres placering på de akademiske karrieretrin været langt sværere at få fat i. Især har det været problematisk at få adgang til data tilbage i tiden. Til forskningsprojektet har vi derfor selv måtte konstruere vores database ud fra en kombination af løn- og personaledata fra de respektive forskningsinstitutioners HR-afdelinger, medarbejderlister på forskningsinstitutionernes hjemmesider inklusive Wayback-machine for tidligere hjemmesider, individuelle forskeres CV'er på f.eks. LinkedIn, publikationsdatabasen CURIS, Google Scholar, samt diverse personalerapporter, mødeinvitationer og sågar kagelister fra de enkelte forskningsinstitutioner.

## Hvad viser vores undersøgelse?

Vores analyser viser, at kønsbalancen har svinget lidt over årene, men der er dog sket en positiv udvikling i andelen af kvindelige forskere i geofagene over de seneste år. I 2014 var 38 pct. af adjunkterne og 19 pct. af lektorerne kvinder, mens andelen, som tidligere nævnt, i 2021 var hhv. 44 pct. for adjunkter og 22 pct. for lektorer. Udviklingen går imidlertid for langsomt til, at der udelukkende kan være tale om en generationseffekt, hvor det kun er et spørgsmål om tid, før de store generationer af kvindelige studerende slår igennem blandt forskerne: I 2011 udgjorde kvinder 60 pct. af alle, der fuldførte en ph.d.-uddannelse i de danske geofag, men 10 år senere i 2021 udgjorde kvinder stadig kun 22 pct. af lektorerne og 3 pct. af professorerne. Dette er bemærkelsesværdigt, da vores analyser af nuværende ansattes karrierer viser, at det i gennemsnit tager 6 år for mænd at blive ansat som lektor efter opnåelse af ph.d.-graden og 6,5 år for kvinder. Sammenlignes

data for geofagene med andre naturvidenskabelige og tekniske fag ses det ydermere, at kun 37,5 pct. tildelte ph.d.-grader på de samlede naturvidenskabelige og tekniske fag i 2011 tilfaldt kvinder, mens den kvindelige andel af hhv. lektorer var 24 pct. og professorer var helt oppe på 15 pct. på de samlede naturvidenskabelige og tekniske fag i 2019. Det tyder altså på, at kvinder i højere grad end mænd enten frafalder en karriere eller har svært ved at opnå fastansættelse i forskningsverdenen, og at denne tendens er mere udbredt i geofagene end i de samlede naturvidenskabelige og tekniske fag.

Flere studier viser, at det er for unuanceret at tro, at kvinders eget valg kan forklare hele frafaldet, eller at kvinder blot fravælger en karriere i forskningsverdenen, fordi de hellere vil arbejde med noget andet. Det er blandt andet beskrevet, hvordan kvinder i mindre grad bliver inviteret med i de netværk, der spiller en stor rolle for forfremmelser og ansættelser (Nielsen, 2017), og at der findes kønsbias, når fondsmidler skal uddeles (Witteman et al., 2019). Disse forklaringer synes også at stemme overens med de processer, der finder sted i de danske geofag. Således viser vores forskningsprojekt, at mandlige ph.d.-studerende i geofagene i langt højere grad bliver inviteret med som medforfattere i videnskabelige artikler med mere etablerede forskere, og at denne skævvridning fortsætter op igennem kvinders karrierer. Desuden ses det, at kvindelige forskere langt sjældnere medtages som medansøgere i fondsansøgninger end deres mandlige kollegaer. Da publikationsproduktivitet og fondsbevillinger er særdeles vigtige parametre i forskningsmæssige forfremmelser og ansættelser, er der noget der tyder på, at en del af den skæve kønsbalance i de danske geofag kan forklares med netop den skæve tilgang til disse vigtige ressourcer.

## Hvorfor er det vigtigt med kønsmæssig balance i de danske geofag?

Men hvorfor er det overhovedet vigtigt med en kønsmæssig balance i geofagene? Først og fremmest er det et spørgsmål om retfærdighed for den enkelte. Hvis kvindelige studerende og forskere er lige så dygtige som mandlige studerende og forskere, bør det ikke være sværere for kvinder at opnå en akademisk karriere.

For det andet kan kønsfordelingen blandt forskere have indflydelse på, hvilken viden der produceres.



Det indebærer, at al viden er påvirket af forskerens position og placering. Status, perspektiver og oplevelser hos forskere kan nemlig både påvirke de spørgsmål, de stiller i deres forskning, de metoder, de anvender til dataindsamling og analyser, og de konklusioner, der kan drages (Engelstad & Gerrard, 2005; Haraway, 1988). Desuden ses det, at en god kønsbalance blandt undervisere styrker trivslen og mindsker frafald blandt studerende på videregående uddannelser (Danmarks Akkrediteringsinstitution, 2020).

Men en ligelig kønsbalance er også vigtigt på et samfundsmæssigt niveau. Forskningsinstitutionernes mest centrale funktion er at producere og formidle viden, og den skæve kønsfordeling kan påvirke løsningen af denne opgave på flere måder. Flere internationale studier viser, at forskningsteams med en nogenlunde ligelig kønsbalance er mere kreative og innovative og bidrager med bedre løsninger end forskningsteams med en skæv kønsbalance. (King et al. 2018; Hernandez et al. 2017). Altså kan den skæve kønsfordeling lede til, at der ikke bliver produceret den bedst mulige viden. Når systematiske bias og kønsstrukturer i forskningsverdenen har indflydelse på, at dygtige kvinder ikke forsætter deres akademiske karrierer, udnyttes hele den tilgængelige talentmasse ikke. Det betyder, at samfundet ikke får det optimale ud af den viden og talent, der reelt er til rådighed.

Sidst, men ikke mindst står verden i dag overfor store globale, regionale og lokale udfordringer med bl.a. social, økonomisk og politisk marginalisering, klimaforandringer, miljøforurening, stigende ulighed, fattigdom og fødevarer-sikkerhed. Udfordringer, som geofagene, herunder især geografien med sit fokus på spillet mellem menneske, natur, samfund og miljø, har gode muligheder for at bidrage med forskningsmæssige perspektiver til. Men når der ikke er en ligelig kønsbalance blandt de eksperter, der skal bidrage med løsninger til globale udfordringer, kan det betyde at forskningen kommer med indbyggede bias og at problemer, der påvirker kvinder forholdsmæssigt mere, risikerer at blive overset. Det er derfor essentielt, at geofagene tiltrækker og fastholder dygtige studerende og talentfulde forskere på alle karrieretrin. Den skæve kønsbalance i de danske geofag kan således anskues som et væsentligt demokratisk og politisk problem.

#### Kilder:

Berhe, A.A., Barnes, R.T., Hastings, M.G., Mattheis, A., Schneider, B., Williams, B.M. & Marin-Spiota, E. (2022): Scientists from historically excluded groups face a hostile obstacle course. *Nature Geoscience*. 10.1038/s41561-021-00868-0

Danmarks Akkrediteringsinstitution (2020): Et vidensprojekt: Hvor kønt ser det ud? Danske og europæiske perspektiver på snitflader mellem køn, ligestilling, uddannelseskvalitet og kvalitetssikring. [www.akkr.dk](http://www.akkr.dk)

Engelstad, E. & Gerrard, S. (2005): *Challenging Situatedness: Gender, Culture and the Production of Knowledge*. Delft: Eburon Academic Publishers.

Haraway, D. (1988): Situated knowledges: The science question in feminism and the privilege of partial perspective. *Feminist Studies* 14(3): 575–599.

Hastings, M.G. (2021): Geoscience faculty diversity: We need to make more progress, together. *AGU Advances* 2, e2021AV000514.

Hernandez, P.R., Bloodhart, B., Barnes, R.T., Adams, A.S., Clinton, S.M., Pollack, I., Godfrey, E., Burt, M. & Fischer, E.V. (2017): Promoting professional identity, motivation, and persistence: Benefits of an informal mentoring program for female undergraduate students. *PLoS ONE* 12(11): e0187531.

King, L., MacKenzie, L., Tadaki, M., Cannon, S., McFarlane, K., Reid, D. & Koppes, M. (2018): Diversity in geoscience: Participation, behaviour, and the division of scientific labour at a Canadian geoscience conference. *FACETS* 3: 415–440.

Nielsen, M.W. (2017): Reasons for Leaving the Academy: a Case Study on the 'Opt Out' Phenomenon among Younger Female Researchers. *Gender, Work & Organization* 24(2): 134–155.

Witteman, H.O., Hendricks, M., Straus, S. & Tannenbaum, C. (2019): Are gender gaps due to evaluations of the applicant or the science? A natural experiment at a national funding agency. *The Lancet* 393: 531–540.

---

#### Artiklen er skrevet af:

##### **Christine Benna Skytt-Larsen**

Lektor i socialgeografi ved Sektion for Geografi, Institut for Geovidenskab og Naturressourceforvaltning, Københavns Universitet.



Af: Henning Sten Hansen

# 60 MILLIONER KRONER TIL AT STYRKE FORSKNINGEN PÅ TVÆRS AF OCEANER, SØER OG VANDLØB

## Hvad forsker du i på nuværende tidspunkt?

Jeg er uddannet naturgeograf med speciale i klima, glaciologi og hydrologi fra Københavns Universitet (1983) og har været professor i Geoinformatik ved Aalborg universitet i København siden 2008. Jeg har en holistisk tilgang til faget geografi. Mit arbejde som geograf har lige siden studietiden været forankret i kvantitative metoder – det vil sige arbejdet med data og modeller og med programmering som et vigtigt hjælpemiddel. GIS-værktøjer, jordobservationer og datainfrastruktur er ligeledes helt centrale for min forskning. Min doktorafhandling fra 2013 "A Scenario Based Decision Support System for integrated Coastal Zone Management in a Climate Change Perspective" er en fin illustration på bredden i min forskning.

## AquaINFRA - samler forskningen om oceaner, søer, kyster og vandløb

Den overordnede mission for al min forskning er at bidrage med forskning og viden til at løse globale udfordringer vedrørende klimaændringer og biodiversitet. Min geografiske baggrund og holistiske tilgang med en stærk integration af natur- og kulturgeografi giver særligt gode muligheder for at bidrage hertil. For nærværende er jeg leder af et Horizon 2020 projekt om modellering af migrationsstrømme, hvor klimaændringer er en vigtig forklaringsparameter.

De seneste 15 år har min forskning dog været centreret om det marine og kystnære miljø og ikke

mindst vekselvirkningen mellem menneskelige aktiviteter og de marine økosystemer. Jeg har senest fået bevilget 60 millioner kroner fra Horizon Europe til at opbygge en forskningsinfrastruktur for hav- og ferskvand med henblik på at understøtte europæisk forskning med relationer hertil. Vand er som bekendt grundlaget for alle levende væsner på kloden og er samtidig en vigtig komponent i klimasystemet.

Udgangspunktet for AquaINFRA er den europæiske Open Science Cloud (EOSC), der samler institutionelle, nationale og europæiske interessenter, initiativer og datainfrastrukturer ud fra en vision om at udvikle en sammenhængende infrastruktur af forskningsdata og forskerrettede tjenester i Europa. EOSC er baseret på FAIR principperne, der indebærer at gøre data brugbare ved sikre, at data er søgbare (Findable), tilgængelige (Accessible), systemuafhængige (Interoperable) og genanvendelige (Reusable) så andre forskere kan have glæde af allerede indsamlede data.

## Hvorfor er din forskning vigtig?

Formålet med AquaINFRA er at opbygge en EOSC-baseret forskningsinfrastruktur med virtuelle forskningsmiljøer (Virtual Research Environments) til at understøtte beskyttelsen og genetableringen af sunde oceaner, kystmiljøer, søer og vandløb. Figur 1 viser en principskitse af systemarkitekturen med datakilder og datahåndtering i bunden af figuren. Disse føder ind til de virtuelle forskningsmiljøer i midten af figuren, og det er her, vi arbejder med

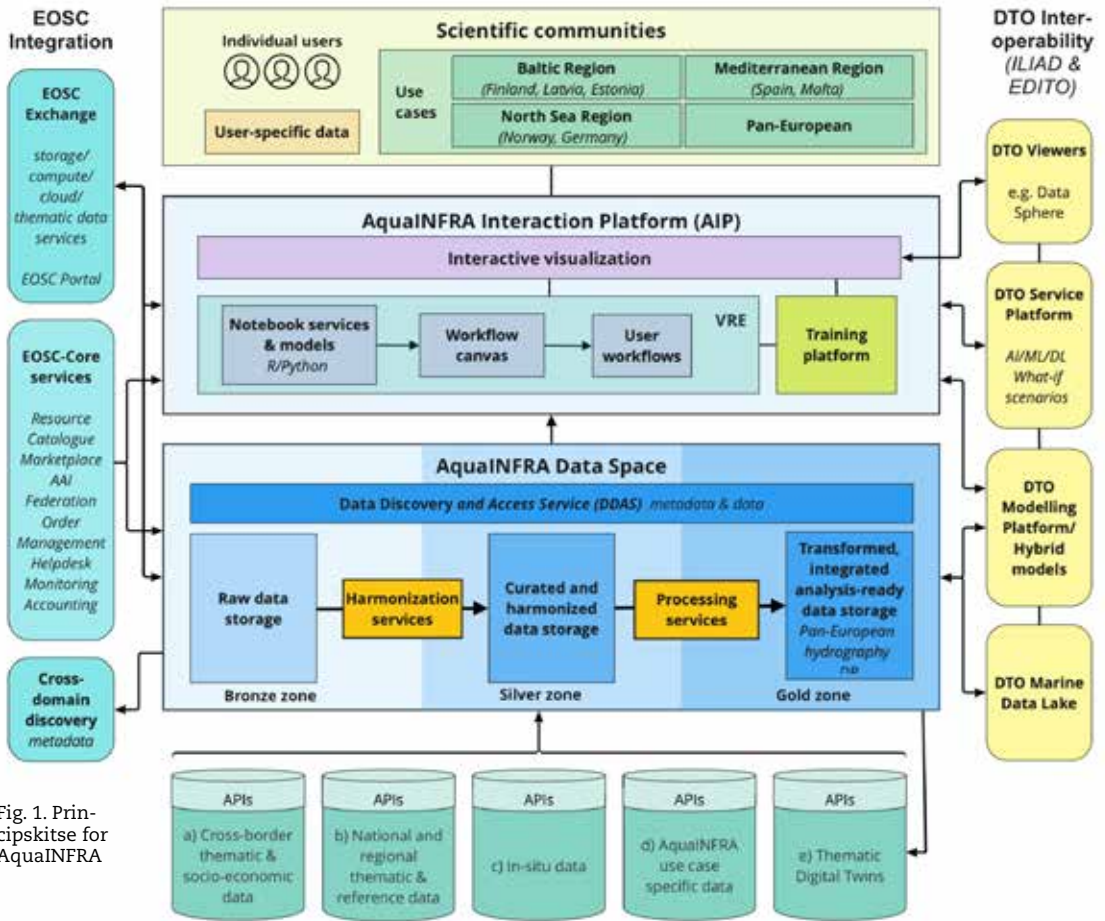


Fig. 1. Principskitse for AquaINFRA

geografiske modeller med tilknytning til vand. Endelig er der, øverst i figuren, anført forskningsmiljøer uden for projektet. Figur 2 viser et eksempel på et værktøj til analyse af påvirkningen af Østersøens økosystemer som følge af menneskelige aktiviteter til vands og til lands, og hvor beregninger trækker på data via infrastrukturen.

Traditionelt er forskning vedrørende oceaner og ferskvand foregået i to adskilte siloer med begrænset kendskab til hinanden, selvom det er evidentielt, at (næsten) alt vand på kloden er forbundet på en eller anden måde. Der er imidlertid behov for en stærkere forbindelse mellem de to forskningsmiljøer, da de gensidigt påvirker hinanden. Eutrofiering af havene er et godt eksempel på, hvorledes udledninger af næringsstoffer fra eksempelvis landbruget påvirker havenes økosystemer. Vi forventer derfor, at AquaINFRA kan styrke forskningen på tværs af oceaner, søer og vandløb ved at kunne søge data via en enkelt søgeportal.

### Hvad er svært ved din forskning?

Forskningsprojektet AquaINFRA, der startede 1. januar 2023 og løber over en fireårs periode, er meget kompleks på en række parametre. Vi er 21 partnere fra hele Europa med mange forskellige eksperter, og der kan være historiske barrierer for samarbejde på tværs. Det er min opgave at facilitere denne proces og som geograf med en bred profil, og mange års erfaring med store komplekse projekter, føler jeg mig klar til opgaven.

### Hvad synes du er det sjoveste ved din forskning?

Det mest interessante ved min forskning er samspillet med andre, primært europæiske, forskere om at løse en række påtrængende udfordringer i Danmark, Europa og Verden. Det drejer sig først og fremmest om klimaændringer og biodiversitetskrisen, men også om afledte kriser som migrationer, mangel på fødevarer etc. Jeg synes det er spændende og udfordrende at sammensætte og lede tværdisciplinære teams med nogle af Europas bedste

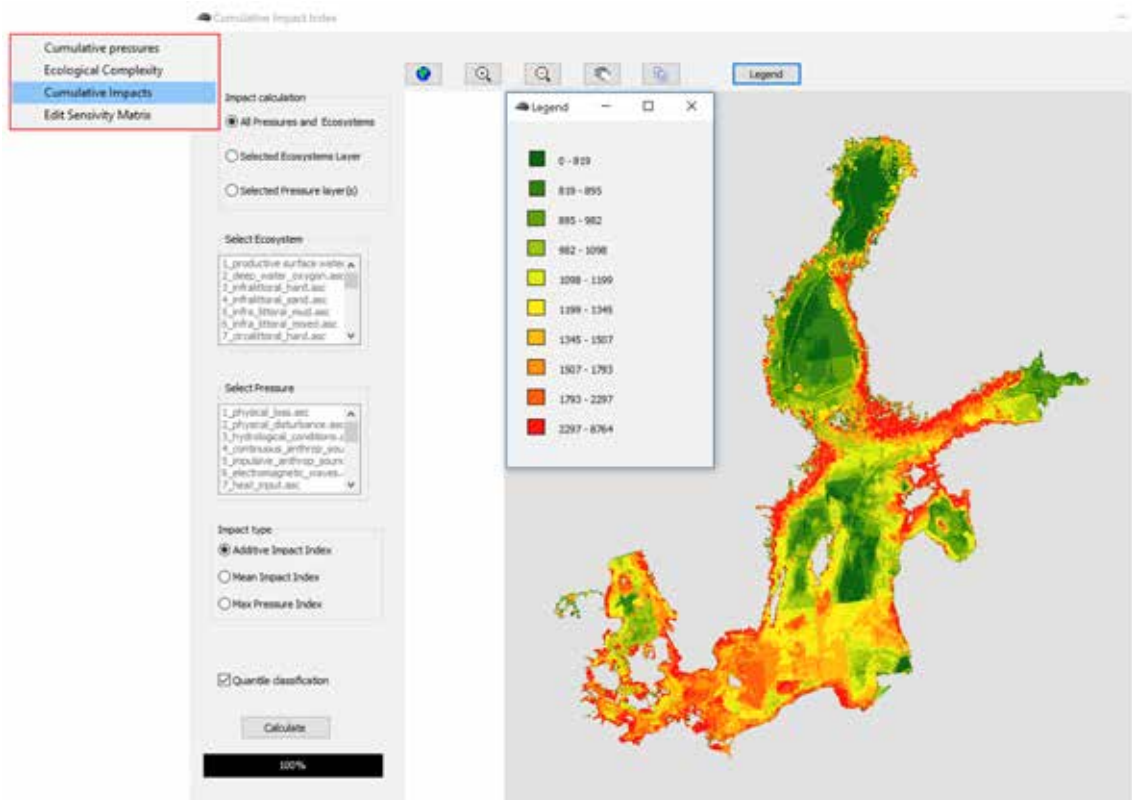


Fig. 2. Eksempel på et virtuelt forskningsmiljø

forskere inden for specifikke forskningsfelter. Det er ligeledes spændende at demonstrere, hvorledes de tilsammen kan bidrage til at løse komplekse globale samfundsmæssige udfordringer.

### Hvad håber du på, at din forskning kan bidrage med?

Det er mit klare håb, at min forskning i AquaINFRA kan lette arbejdet for Europas forskere, så de kan koncentrere sig om den egentlige forskning og anvende mindre tid på at søge efter data, få adgang til data, samt integrere data fra forskellige kilder. Mange ph.d.-studerende bliver ofte frustrerede over den megen tid de skal anvende på netop tilvejebringelse af data og på at gøre dem brugbare, før for at kunne løse de forskningsmæssige udfordringer i deres projekter. Man skal dog ikke undervurdere den tid, der går med at realisere visionerne i European Open Science Cloud – herunder udbredt anvendelse af FAIR principper. AquaINFRA er et af de første projekter der undersøger etableringen af data infrastrukturer – herunder såkaldte Digital Twins (digitale modeller af den fysiske verden) - og tanken er at skabe sådanne inden for, i princippet, alle forskningsområder, så vi formentlig taler om en 10 – 15 års tidshorisont.

### Artiklen er skrevet af:

**Henning Sten Hansen**

Professor, dr. scient.  
Head of Section, Institut for Planlægning, Det Tekniske Fakultet for IT og Design, Geoinformatics & Earth Observation, Aalborg Universitet.





Workshop om 'Science, Technology and Innovation Policy' med samarbejdspartnere fra Tsinghua University, 2019.



# VIDENSØKONOMIENS NYE GEOGRAFI

Af: Stine Jessen Haakonsson

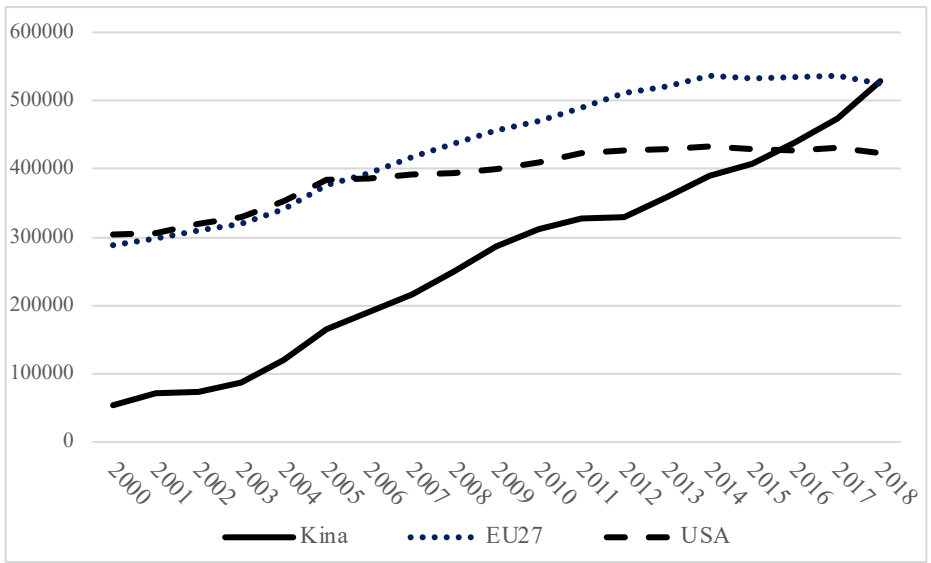
## Hvad forsker du i på nuværende tidspunkt?

Inden for den økonomiske geografi er der interessante forskydninger at studere i verden lige nu. Den geopolitiske orden og de store globale udfordringer giver globaliseringen fornyet fokus og form. Et af mine nuværende forskningsprojekter handler om den geografiske fordeling af den globale vidensproduktion - især Kinas rolle heri. Globaliseringen af viden og innovation betegnes som globaliseringens tredje bølge. Den første bølge var globaliseringen af markedet, der startede helt tilbage i kolonitiden, mens den anden bølge var globaliseringen af produktion og teknologi gennem udflytning og outsourcing siden 2. verdenskrig. Nu er det også vidensproduktion, der ændrer geografi. Forskning, teknologi og innovation har gennemgået geografisk omorganisering over de seneste årtier. Ser man på antallet af patenter og videnskabelige publikationer, har det globale tyngdepunkt flyttet sig østpå. Nye aktører er rykket op i den teknologiske superliga og især Kina har indtaget en ny position. Graferne nedenfor viser antallet af videnskabelige publikationer og internationale patenter fra USA, EU og Kina. Videnskabelige publikationer og internationale patenter er sammen med de samlede investeringer i forskning og

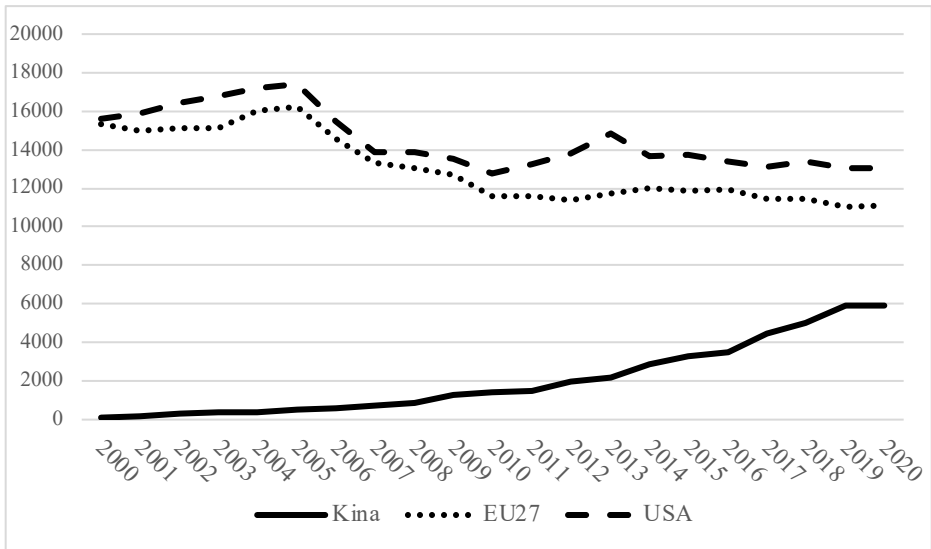
udvikling måleenheder for landes innovations- og vidensbase. Som det fremgår af graferne, er det gået utroligt hurtigt. I 1999 var Kina nummer 10 i verden i antallet af videnskabelige publikationer, i 2016 overhalede Kina USA og i 2018 indtog Kina førstepladsen foran EU27. Investeringsmæssigt ligger Kina på linje med EU, når det gælder årlige investeringer i forskning og udvikling. Andre asiatiske lande er også med; I 2016 overhalede Indien både England og Tyskland i antallet af videnskabelige publikationer.

Der er opstået en ny geografi for, hvordan viden er organiseret globalt. Ligesom det var vigtigt at forstå de to første bølger af globaliseringen, er det samtidig vigtigt at forstå den nuværende og at udvikle nye modeller og teorier til at analysere den. Det gælder også de forskellige aktørers rolle i de globale innovationsnetværk. Løsningen af globale problemer kommer med sikkerhed til at have med Kina at gøre uanset hvad. Kinas politiske fokus på videnskabelige gennembrud og de store investeringer i vidensinfrastruktur, fremgår af de seneste femårsplaner og afspejles i Kinas ambitioner for grøn omstilling. Den politiske topstyring har gjort, at Kina igennem tiden har flyttet sig fra en 'catch-up'-position baseret på teknologioverførsler udefra, til 'lead' inden for nogle

Videnskabelige  
tidsskriftartikler  
2000-2018.  
Kilde: World Bank  
Data, 2000-2018.



Registrerede pa-  
tenter 2000-2020  
(Triadic patents, dvs.  
patenter, der er regi-  
streret i USA, Europa  
og Japan)  
Kilde: World Bank  
Data, 2000-2020.



af fremtidens teknologier, f.eks. kunstig intelligens, neuroscience, kvantekommunikation og fusionsenergi. På trods af at Kina er en relativt ny aktør i de globale innovationsnetværk, har landet på kort tid fået en central position i de (af staten) prioriterede videnskabelige områder.

Innovation er ikke bare globaliseret, det er også organiseret anderledes i internationale strategiske partnerskaber, samarbejder og netværk. Ser man på de store udfordringer, verden står over for i dag, er globale innovationsnetværk nødvendige for at udvikle og sprede teknologi. Dette gælder især de store transitioner, vi lige nu gennemgår i den digi-

tale, energimæssige og bæredygtige omstilling. De nye innovationsnetværk har langt større geografisk spredning end tidligere og ligeledes en større faglig bredde. De orkestreres af en række aktører såsom forskere, politikere og virksomheder og er ofte interdisciplinære af natur. Aktørers position i disse netværk afgøres af forskeres adgang til infrastruktur, finansiering og til de bedste internationale samarbejdspartnere. Alt sammen kræver dette evner inden for kommunikation, organisering, koordination og orkestrering. De globale værdikæder har nu, udover at blive til netværk, fået en ny rolle i spredning, prioritering og skalering af teknologi.

### Hvorfor er dette forskningsprojekt vigtigt?

Globalt organiseret viden kan løse de globale udfordringer – og skabe nogle nye. Det er vigtigt at samarbejde globalt for at nå de fælles bæredygtighedsmål. Covid-19 krisen er et godt eksempel på, at koordinering af viden globalt kan lade sig gøre. Viden om Kinas udvikling er også blevet vigtig. I De Danske Universiteters samarbejde med Chinese Academy of Science, Sino-Danish Center for Research and Education (SDC) har vi skabt forskningssamarbejder omkring grøn omstilling, innovationsinfrastruktur, finansiering, kinesiske udenlandske investeringer og Kinas store Belt and Road Initiative.

### Hvad er svært ved din forskning?

Kina har været stort set lukket for indrejse, og dermed direkte forskningssamarbejde, i tre år pga. Corona-nedlukninger. Det har blokeret for mine 5-8 årlige rejser til Beijing og for at kunne følge godt med i udviklingen. Men der er også andre udfordringer. Forskningssamarbejdet med Kina er en konstant balancering mellem globale og nationale interesser på tværs af sikkerhedspolitiske alliancer. Vores fysiske møder er centrale i forhold til at kunne identificere og kortlægge globale netværk og meget af min forskning foregår eksplorativt og i laboratorierne.

### Hvad synes du er det sjoveste ved din forskning?

At samarbejde globalt gennem længere perioder. Som geograf er det meget givende at have sin gang i krydsfeltet mellem samfundsfaglig og naturvidenskabelig forskning. Helt konkret omkring laboratorier, men også med et fokus på organisering, samarbejde, kommunikation og koordinering. Det er store banebrydende projekter, som med perspektiver fra en række forskellige discipliner og kontekster, har sigte på fremtiden. Det er inspirerende at få

udfordret det verdenssyn - det måske lidt koloniale billede vi i Danmark nogle gange har på resten af verden og vores position i den.

### Hvad håber du på, at din forskning kan bidrage med?

Verdens store udfordringer er globale og på trods af store politiske forskelligheder, er videnskaben internationalt relevant og globalt organiseret. Jeg håber, at vores studier i teknologi- og vidensoverførsler og -netværk kan bidrage til at identificere nye former for internationalt samarbejde. På sigt også i resten af verden.

---

### Artiklen er skrevet af:

#### Stine Jessen Haakonsson

Ph.d. i geografi og lektor i komparativ politisk økonomi ved Institut for Organisation på Copenhagen Business School samt Principal Coordinator for Social Science i Sino-Danish Center for Research and Education under De Danske Universiteter.



# KYSTER I FORANDRING

Af: Drude Fritzboeger Christensen

Danmark afgrænses ifølge Geodatastyrelsen af 8.754 km kystlinje, og ingen dansker har mere end 50 km til vandet (Fenchel & Sand-Jensen, 2006). Mange danskere har derfor et særligt forhold til stranden og havet. Personligt har jeg nok brugt ekstraordinært mange timer på danske og udenlandske kyster, ikke kun med skovl og spand men med akustiske hastighedsmålere, optiske sedimentkoncentrationsmålere og GPS-udstyr. Jeg forsker nemlig i de processer, som forårsager ændringer i vores kystlinje. Kystzonen er meget dynamisk og udvikler sig på alle skalaer. For eksempel dannes der centimeter høje ribber på havbunden i løbet af minutter og timer, revler migrerer land- eller søværts i løbet af dage og uger og over årtier og århundreder rykker barriereøer ind over den bagvedliggende lagune som følge af havspejlsstigninger. Processer der finder sted på lille skala, er afgørende for udviklingen på stor skala. Det er fascinerende, at størrelsen på strandens sandkorn er helt afgørende for kystens udformning, og som forsker får jeg lov til at undre mig, stille spørgsmål og "lege detektiv" i forsøget på at øge vores forståelse af alle de processer, som tilsammen danner Danmarks ramme.







Målinger af bølger og strøm under en storm på kysten nær Duck, North Carolina, USA.



### Hotspots for erosion

For tiden studerer jeg hvorfor, hele kysten sjældent udsættes for lige stor erosion under en storm. I stedet ses såkaldte "hotspots", hvor der over en strækning på hundreder af meter til kilometer sker en langt kraftigere erosion og tilbagerykning end på den resterende del af kysten. Eftersom kystzonen bliver stadigt mere bebygget, lokalt såvel som globalt, er det vigtigt, at vi bliver bedre til at forudsige, hvilke kyststrækninger der er mest sårbare for erosion under forskellige bølgeforhold. Det vil bidrage til en bedre og mere målrettet kystzoneforvaltning. For nuværende er det imidlertid uklart, hvad der forårsager erosion-hotspots, og de få tidligere studier der findes, peger i flere forskellige retninger (f.eks. McNinch, 2004; Castelle et al., 2015; Splinter et al., 2018; Beuzen et al., 2019). Fællesnævneren er dog, at forskelle i enten havbunden, stranden eller de bagvedliggende klitters morfologi (former) fører til, at klitterne er under større påvirkning af bølger og strøm end på andre dele af kysten. Det resulterer

i større erosion. Til at undersøge hvad der er den primære årsag til dannelse af erosion-hotspots, bruger jeg en kombination af feltdata og simuleringer med en computermodel. I modsætning til tidligere studier, har jeg et datasæt som indeholder målinger af både klitter, strand og havbund umiddelbart før og efter en storm kombineret med målinger af bølger og strøm. Sådanne datasæt er generelt en mangelvare inden for mit forskningsfelt.

### I kamp med elementerne

Opmåling af kystens morfologi ved brug af GPS eller ekkolod er meget tidskrævende, dyrt og logistisk udfordrende, mens måling af blandt andet bølgehøjder og strømhastigheder kompliceres af det barske og dynamiske miljø nær kysten. For eksempel kan du placere instrumenter på cirka 2 m vanddybde og efterlade dem i dage/uger/måneder for at indsamle data. En storm kommer måske forbi med store bølger, som flytter sand søværts, og i løbet af få timer/dage er instrumenterne blevet begravet under mere

end 1 m sand. Instrumenterne kan ikke længere lave brugbare målinger, og du skal hyre professionelle dykkere for at udgrave instrumenterne. Du kan også være så heldig, at instrumenterne ikke bliver begravet, men i stedet udsættes for kraftige "slag", idet bølgerne rammer dem, og de beskadiges. Hvis du er rigtig uheldig, så er instrumenterne placeret dér, hvor sandet transporteres væk fra, og hvis ikke du har gravet din instrumentholder tilstrækkelig langt ned i havbunden som udgangspunkt, ja så er "fundamentet" pludselig væk og instrumentet forsvundet. Ikke nok med at du mister et instrument til flere hundrede tusinde kroner, så er dine data også væk. Selv i de fantastiske situationer hvor dit instrument hverken bliver begravet, beskadiget eller svømmer væk, så vil havbundens niveau konstant ændre sig, og det påvirker dine målinger.

### Der skal tages højde for både bølger og strøm

Bølge- og strømhastigheder varierer med afstanden til bunden, hvor modstanden er stor, og det er derfor vigtigt at kende målehøjden over havbunden. Når data er blevet korrigeret for disse variationer, samt rensset for støj og lignende, kan man begynde at lede efter svar på sine forskningsspørgsmål i dataet. I mit nuværende projekt om erosion-hotspots bruger jeg feltdata til at validere en model, som kan simulere udviklingen af bølger og strøm fra dybt til lavt vand samt estimere transporten af sand og hvordan det ændrer havbundens morfologi. Hvis modellen er i stand til at gengive de variationer i erosion langs kysten, som blev observeret efter stormen, kan den efterfølgende bruges til at undersøge, hvad der driver de store erosionsrater. Det gøres ved at ændre en enkelt parameter ad gangen i modellen, og se på hvorvidt det ændrer erosionsraterne. For eksempel kan man udglatte dele af havbunden, så den bliver uniform langs kysten, og hvis det betyder, at erosion-hotspots forsvinder, så tyder det på, at årsagen til dannelse af erosion-hotspots skal findes i havbundens udformning.

### Forbedring af computermodellerne

Selve modelvalideringen er desuden et vigtigt bidrag til forskning inden for kystprocesser. Det skyldes, at de computermodeller vi benytter, primært er blevet testet på data indsamlet under moderate bølgeforhold. Vi ved derfor ikke, om de forskrifter som modellerne bruger til at simulere bølger og strøm også giver korrekte resultater under kraftig storm. I sådanne situationer er det meget sandsynligt, at bølger og strøm tæt ved kysten udvikler sig anderledes, fordi der sker hurtigere ændringer i vindens

intensitet og bølgenes energi. Jeg håber derfor, at min forskning, udover at bidrage til at øge vores forståelse af erosion-hotspots og dermed kvalificere vores kystzoneforvaltning, også kan forbedre computermodellerne, og på den måde bidrage til den generelle udvikling indenfor kystforskning.

### Kilder:

- Beuzen, T., Harley, M.D., Splinter, K.D. & Turner, I.L., 2019. Controls of variability in berm and dune storm erosion. *Journal of Geophysical Research: Earth Surface*, 124, 2647-2665. <https://doi.org/10.1029/2019JF005184>
- Castelle, B., Marieu, V., Bujan, S., Splinter, K.D., Robinet, A., Sénéchal, N. & Ferreira, S., 2015. Impact of the winter 2013-2014 series of severe Western Europe storms on double-barred sandy coasts: Beach and dune erosion and megacusps embayments. *Geomorphology*, 238, 135-148. <http://dx.doi.org/10.1016/j.geomorph.2015.03.006>
- Fenchel, T. & Sand-Jensen, K. (red.), 2006. *Naturen i Danmark – Havet*, Gyldendal
- McNinch, J.E., 2004. Geological control in the nearshore: shore-oblique sandbars and shoreline erosional hotspots, Mid-Atlantic Bight, USA. *Marine Geology*, 211, 121-141. doi:10.1016/j.margeo.2004.07.006
- Splinter, K.D., Kearney, E.T. & Turner, I.L., 2018. Drivers of alongshore variable dune erosion during a storm event: Observations and modelling. *Coastal Engineering*, 131, 31-41. <https://doi.org/10.1016/j.coastaleng.2017.10.011>

---

### Artiklen er skrevet af:

#### Drude Fritzbøger Christensen

Postdoc ved institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet samt institut for Applied Ocean Physics & Engineering, Woods Hole Oceanographic Institution, MA, USA.



# FOLK HAR FÅET DET BEDRE PÅ LANDET I TANZANIA



## Igangværende forskning

“Hej Esbern”. En bonde hilser på mig på hovedgaden i Ngamanga landsby i Tanzania. Jeg er forbløffet over, at nogen kender mig, for jeg har ikke været her i 40 år. Efter lidt snak dæmrer det for mig. Det er en forskningsassistent, der hjalp mig under mit første forskningsprojekt i 1983-95 om konsekvenser for småbønderne af landsbysammenflytningen i 1974. Utroligt at han kan kende mig og huske mit navn. Jeg er tilbage som del af et internationalt studie, der har til formål at måle velfærdsændringer i 38 landsbyer på tværs af Tanzania. Vi geninterviewer de kilder, der deltog i vores oprindelige studier (og sønner eller døtre i de tilfælde hvor den primære kilde er død) om ændringer i deres liv gennem de sidste fire årtier. Vi laver også gruppeinterviews om velfærdsændringer med fokus på akkumulation af ejendom. Det er privilegeret at få mulighed for at vende tilbage til hvor jeg startede som udviklingsforsker og reflektere over ændringer siden da.

## Grønne revolutioner

Vores empiriske studie dokumenterer dramatiske

ændringer. I 1980'erne gennemlevede bønderne en grøn revolution. Gennem adgang til subsidier og lån til 'moderne' pakker med hybride majsfrø, kunstgødning og pesticider formåede småbønderne at firedoble udbyttet, og det Sydlige Højland blev Tanzanias' spisekammer. I 1990'erne gennemgik Tanzania strukturtilpasningsprogrammer, der eliminerede den statsstøttede 'moderne' landbrugsproduktion. Dette resulterede i, at bønderne ikke længere havde råd til at købe inputs og majsproduktionen blev igen rettet mod subsistens. I løbet af de sidste 20 år har Tanzania haft høj økonomisk vækst, og bønderne i det Sydlige Højland har i stadig stigende omfang reageret på markedsmuligheder. Nye grønne revolutioner er opstået med produktion og salg af tomater, kartofler, avocado og fyrretræer.

## Ejendom er vigtigere end forbrug

Fælles for studierne i alle 38 landsbyer er, at bønderne har oplevet velstandsstigning i form af opsparede værdier, bedre huse at bo i og investeringer i produktionsmidler. Desuden fandt vi, at bønderne havde fået langt bedre adgang til velfærdsydelser i





form af adgang til uddannelse, sundhedsklinikker og rent vand. Vores konklusion på tværs af casestudierne er, at mange på landet i Tanzania er kommet ud af fattigdom og har øget deres velfærd. Dermed går vi op imod den generelle forståelse i FN, og blandt bistandsorganisationer, om at andelen af fattige på landet i Afrika ikke har ændret sig meget. Denne forståelse er baseret på monitorering af folks daglige forbrug, mens vi argumenterer for, at man i større omfang skal tage udgangspunkt i folks akkumulerede ejendom.

### Fart over feltarbejdet

Jeg har været mere end 100 gange i Afrika over de sidste 40 år, men er aldrig blevet træt af at lave feltarbejde. Jeg bliver ved med at blive overrasket og lære noget nyt, hver gang jeg er afsted. Jeg prøver at begrænse længden af mine rejser til tre uger, men så er de til gengæld ret intensive og jeg forbavses ofte over, hvor effektiv jeg kan arbejde når jeg er afsted; Samarbejde med kollegaer og ph.d.-studerende fra lokale universiteter, besøg og interviews i ministerier og udviklingsbistandsorganisationer, deltagelse i konferencer og workshops i hovedstaden. Og så, ikke mindst, kvalitativt feltarbejde og kvantitative husstandsundersøgelser på landet, hvor man til tider også har tid til at komme ned i tempo og blot observere hvad der sker. Jeg trives vel med at veksle frem og tilbage imellem disse meget forskellige miljøer.

### Opbygning af forskningskapacitet i Østafrika

I oktober 2022 deltog jeg i et 40-års jubilæum for 'Institute for Resource Assessment' (IRA) på Dar es Salaam universitet og hørte de opløftende taler om

hvad de har opnået. Vores kollegaer i syd er godt på vej til at opbygge en forskningskapacitet, der kan erstatte udviklingsforskning udført af forskere fra nord. Spørgsmålet om hvad det er for en udviklingsforskning, der er brug for, og hvem der skal lave den, bliver stadig mere aktual. Jeg oplever dog stadig, at jeg kan spille en rolle. Dels med at bidrage til at stille kritiske spørgsmål, dels at støtte kollegaer fra syd med at publicere internationalt. Jeg oplever, at mine østafrikanske universitetskollegaer har begrænset tid og muligheder til at forske. De skal undervise langt flere studerende og deres adgang til de nyeste artikler og mulighed for at være på forkant med teoretiske diskussioner, er begrænset. Samtidig udbydes der på de østafrikanske universiteter stadig kun få ph.d.-kurser, der er relevante for udviklingsforskning.

Hvis du er interesseret i at få mere at vide om dette studie kan bogen om samme downloades gratis her: <http://fdslive.oup.com/www.oup.com/academic/pdf/openaccess/9780198865872.pdf>

### Artiklen er skrevet af:

#### Esbern Friis Hansen,

Cand. Scient., ph.d. i geografi fra Geografisk Institut, Københavns Universitet. Esbern arbejder som seniorforsker i enheden for bæredygtig udvikling og forvaltning på Dansk Institut for Internationale Studier, DIIS, hvor han forsker i naturressourceforvaltning og klimatilpasning med fokus på Østafrika.







# KOLDE GASSER FRA ISENS DYB

Af: Jesper Riis Christiansen, Sarah Elise Sapper og Christian Juncher Jørgensen



The crew.





### Hvad sker der?

En eftermiddag i 2016 i Vestgrønland på kanten af Indlandsisen fik vores forståelse af naturens kredsløb af metan tilføjet en ny brik til det store komplekse puslespil.

Vi var faktisk i gang med noget andet, nemlig at måle hvor meget metan tørre, kolde Arktiske jorde optager fra atmosfæren. Dette arbejde tog os tættere og tættere på iskanten og til sidst var vi lige ved siden af isen. Og imens nogle af os holdt en velfortjent pause i solen, var der én der var gået på opdagelse. "Hey, kom herover! Der er luft, der kommer ud under isen!" blev der råbt. Og ganske rigtig var der en kold luftstrøm, der kom os i møde.

Vi var så heldige at have en gasmåler til metan med i felten, så vi kunne få resultater med det samme. Vi tabte nærmest kæberne, da måleren viste, at mængden af metan i luften der strømmede ud under indlandsisen, var mange gange højere end i luften omkring os. Det havde vi aldrig hørt eller lært om, og det kunne kun betyde én ting: At der var en ukendt kilde til metan under indlandsisen.

Umiddelbart lyder udledning af metan fra Indlandsisen som dårlige nyheder for klimaet, men før vi bimler og bamler med alarmklokkerne, er det vigtigt at pointere, at vi ved meget lidt om denne proces.

Helt naturligt er målet med vores forskning, at kunne besvare de store centrale spørgsmål: Hvor meget metan bliver udledt? Hvor stammer det fra? Og vil fremtidig forøget smeltning på grund af global opvarmning føre til øget metan udledning?

### Hvordan måler vi så denne metan?

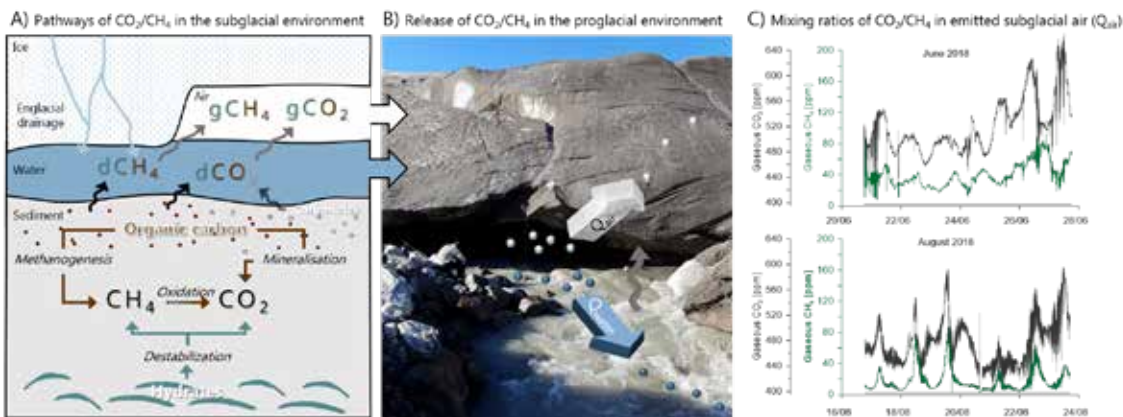
Vores første skridt var at tage gasmålere med i felten, installere dem i sprækker og huler ved iskanten

og måle metanmængden i luften. På denne måde var vi i stand til at få sammenhængende tidsrækker af metankoncentrationer i gletscherluft over maksimum 7 dages perioder. Vi kunne med disse målinger se, at metanen i luften varierede over døgnet med mængden af smeltevand der strømmede ud. Desuden gentog vi disse kortere målekampanjer på forskellige tidspunkter af året med mere eller mindre smeltevand og kunne konstatere, at der var forskellige mængder af metan afhængigt af mængden af afsmeltning. En anden, og meget vigtig, observation vi gjorde var, at metanen hurtigt forsvandt fra smeltevandsfloden, lige så snart isen ikke længere fungerede som et låg. Vi kunne kun detektere forhøjede mængder af metan i smeltevandet inden for 400 – 500 meter af iskanten.

Vi har altså at gøre med et fænomen, som vi kun kan måle helt tæt på iskanten og som varierer i tid både over døgnet og sæsonen. Derudover er mængden af metan i smeltevandet helt afgørende.

For at vi kunne tage et skridt videre i vores forståelse af denne forunderlige metankilde, måtte vi tænke i andre baner og skifte fokus fra kun at måle i luften til i stedet at måle metanen direkte i smeltevandet. I et nyt forskningsprojekt, MetICE, har vi sat





A) Konceptuel model for dannelsen af metan (CH<sub>4</sub>) og kuldioxid (CO<sub>2</sub>) under isen der viser at metan kan dannes fra anaerobisk nedbrydning af organisk materiale eller direkte frigives fra CH<sub>4</sub> hydrater (krystallinsk form af metan bundet sammen med is). CO<sub>2</sub> kan dannes fra oxidation af CH<sub>4</sub> eller direkte fra nedbrydning af organisk materiale, frigivelse fra hydrater eller fra carbonatklipper. Disse gasser opløses i smeltevandet der strømmer mod kanten i floder under isen. B) skematisk gengivelse af hvordan gasserne frigives ved kanten, direkte i luften eller opløst i vandet. I MetICE måler vi begge gasstrømme og C) eksempler på uge lange tidsserier af koncentrationer af CH<sub>4</sub> (grøn) og CO<sub>2</sub> (sort) i luften under isen. Bemærk den cykliske opførsel af koncentrationerne.

os det mål at udvikle sensorer til måling af opløst metan i smeltevand. Sensorer som er tilstrækkelige præcise, men også billige, så vi har råd til at miste dem i felten. Vi har indtil videre i MetICE afprøvet og testet disse sensorer, og næste sommer er det vores ambition at måle over en hel sæson for, som de første, at bestemme mængden af metan der udledes fra denne smeltevandsflod over en hel sæson.

### Hvor kommer metanen fra?

Umiddelbart virker miljøet under isen for ubarmhjertigt til, at liv kan trives, og metanen må derfor stamme inde fra jordens skorpe. Der kommer ikke en eneste solstråle ned, der er bogstavelig talt iskoldt, trykket er enormt, og der er tilsyneladende ikke noget at leve af. Så hvor kommer metanen fra? Igen overrasker livet os, for der er indtil flere studier, der ved hjælp af isboringer har påvist, at der findes levende mikroorganismer på bunden af Indlandsisen, og i det smeltevand der flyder ud under isen, som ikke stammer fra overfladen. Der er altså et økosystem beboet af mikroorganismer med en stærk hang til et ekstremt liv under isen. De overlever ved at udnytte den kemiske energi, der dannes, når isen kværner klipperkulstof og kvælstof, der er gemt i sedimenterne under isen. Det er derfor nærliggende at tro, at metanen vi kan måle, også stammer fra mikroorganismer.

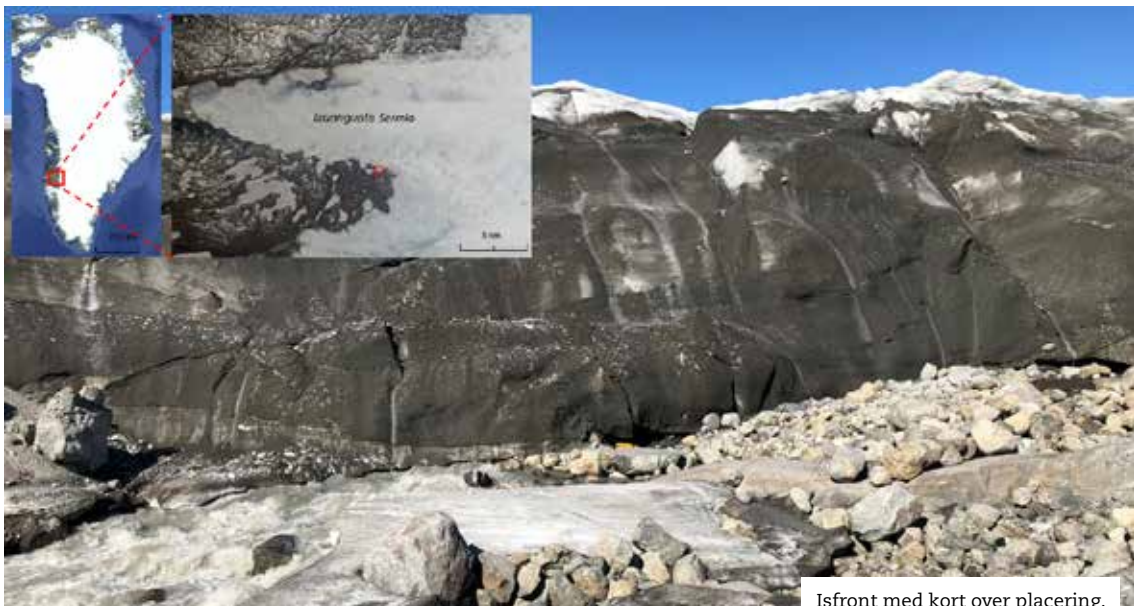
Men denne viden kan vi ikke få ved bare at måle på metanen i smeltevandet. Vi må have andre værktøjer frem af værktøjskassen, og her bruger vi såkaldte isotoper af kulstof og hydrogen. Det kan kort sagt forklares med, at et grundstof kan være

lettere eller tungere afhængigt af fordelingen af protoner og neutroner. Ved at måle på kombinationen af de lette og tunge isotoper af kulstof og hydrogen i metanen kan man bestemme hvilken biologisk eller geologisk proces, der mest sandsynligt har dannet metanen. De biologiske og geologiske processer efterlader altså et fingeraftryk på metanen. Her viser vores målinger, at metanen med stor sandsynlighed stammer fra iltfri nedbrydning af kulstof, ligesom den der sker i vådområder på landjorden. Betyder det så, at der er et stort vådområde under isen? Nok ikke som vi kender det, men nærmere findes disse metan-producerende områder, der ikke er blevet eroderet væk af isen endnu, som isolerede lommer af kulstofrige sediment.

Men vores målinger gemmer også på andre overraskelser. Vi måler nemlig også forhøjede mængder af kuldioxid i luften og i vandet, og det varierer helt ens med metan over tid. Det tyder på, at kuldioxiden hænger sammen med metanen og stammer fra det samme sted. Den frigives selvfølgelig på samme måde fra smeltevandet og det kan forklare, at de varierer ens over tid, men dette er ikke hele historien. Her skal vi igen bruge vores isotoper. Vi kan nemlig måle, at kulstofisotoperne i kuldioxiden minder om de kulstofisotoper, der er i metanen. Det kunne tyde på, at kuldioxiden stammer fra metanen og det kan forklares ved, at metanen bliver oxideret af bakterier, der bruger det som energi- og kulstofkilde. Denne proces er lige så vigtig at forstå som selve dannelsen af metan, da oxidation til kuldioxid jo bidrager til at mindske udledningen.







Isfront med kort over placering.

### En historie begynder at forme sig

Vi er kommet tættere på at forstå dette fænomen til bunds, og der er mønstre og processer vi mener, vi kan forklare. Metan og kuldioxidudledningen er direkte afhængig af smeltevandet, men det betyder ikke nødvendigvis, at forøget afsmeltning vil føre til mere udledning i al evighed eller accelerere over tid når afsmeltningen stiger. Kilden til disse gasser er kulstof under isen, der omsættes her og nu af mikroorganismer, og deres produktion af metan er begrænset af det kulstof der er til rådighed.

Potentialet for udledning af metan hænger derfor sammen med, hvor meget kulstof der er til stede. Vores næste skridt er derfor at måle alderen på denne metan, så vi kan se, hvor gammelt kulstoffet der bliver omdannet er, da det fortæller os, hvor store mængder kulstof under isen der er aktiveret. Hvis det er meget ungt kulstof (fra nu og nogle tusinde år tilbage), vil det tyde på processer, der er afgrænset til iskanten med begrænset potentiale for udledning i en kortere periode. Hvis det derimod er meget gammelt kulstof (over 10.000 år), kan det tyde på, at

det er store kulstof reservoirer under isen, der bliver aktiveret, hvilket giver et meget større potentiale for udledning over en længere periode og som måske kan accelerere med smeltning.

Der er så meget vi ikke ved, men det er her, det sjove og udfordrende i denne forskning kommer ind i billedet. Det er ikke muligt at forstå, hvad der sker, hvis vi ikke er i felten og måle i vandet og luften, lige dér hvor gasserne bliver frigivet. Det sætter store krav til vores udstyr og os, da miljøet på kanten af indlandsisen er meget udfordrende. Forestil dig støv, sand, sten og frådende smeltevandfloder. Ikke en grøn plante i sigte og oveni dét en konstant isnende faldvind fra isen. Hver gang vi er i felten, får vi nye overraskelser og data i hus, som vi ikke forventede. Vi må også skifte planer tit, da det aldrig bliver som vi forventer - enten på grund af vejret eller at isen opfører sig mærkeligt. Men selvom det lyder barskt, sørger vi for at gøre feltlivet så rart som muligt og at nyde det. Vi slår lejr tæt på iskanten og opbygger vores egen lille landsby med sovetele og et fælles telt med en hjemlig atmosfære, hvor der er feltlaboratorium til tests af sensorer samt reparation af udstyr, et køkkenalrum og et sofhjørne til afslapning med udsigt over isen.

### Fakta

#### Om MetICE

MetICE er støttet af Danmarks Frie Forskningsfond og er et samarbejde mellem Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning og Niels Bohr Institutet ved Københavns Universitet (KU) samt Institut for Ecoscience på Aarhus Universitet (AU) og Utrecht University (UT) i Holland. Projektdelegerede: Jesper Riis Christiansen (KU), Sarah Elise Sapper (KU), Thomas Blunier (KU), Christian Juncher Jørgensen (AU), Getachew Adnew (UT), Thomas Röckmann (UT) og Elena Popa (UT).

#### Artiklen er skrevet af:

Jesper Riis Christiansen, Sarah Elise Sapper og Christian Juncher Jørgensen

Alle projektdeltagere fra forskningsprojektet MetIce.

# LATTERGAS - IKKE FOR SJOV

Af: Line Vinther Hansen



At dansk landbrug skal mindske sit klimaaftryk, er en historie, der nok ikke er gået så mange næser forbi på det sidste. Nævner man drivhusgasemissioner, vil de fleste pege på metan og kuldioxid. Men faktisk er lattergas fra jorden en potentiel stor medspiller i landbrugets klimaregnskab. Lattergas kan dannes af mikroorganismer i jorden. Det dannes ved omdannelse af kvælstof i jorden, og en gradvis og stor stigning i lattergas kan derfor relateres til stigende brug af kunstgødning og ekspansion i landbrugsareal. IPCC har lavet overordnede estimater for, at omkring 1 % af kvælstofgødning tilført landbrugsjord i dag bliver til lattergas. Det lyder måske ikke af meget, men lattergas er en kraftig drivhusgas, der har omkring 300 gange større opvarmningspotentiale end  $\text{CO}_2$  og som bliver hængende i atmosfæren i mere end 100 år.

## Hvorfor kommer der lattergas?

Den største kilde til lattergas fra jord er denitrifikationsprocessen, som, kort forklaret, er en stepvis mikrobiel omdannelse af nitrat til frit kvælstof (som udgør cirka 78 % af vores atmosfære). Denitrifikationsprocessen sker under iltfattige forhold i jorden. I flere tilfælde vil denne stepvise omdannelse dog ikke resultere i frit kvælstof, men derimod i lattergas. Dette kan ske grundet komplekse forhold i jorden f.eks. ved skiftende iltforhold, udtørring eller ved store mængder nitrat. Da store nedbørshændelser ofte medvirker til kortvarigt iltfattige forhold,

leder det også ofte til lattergasproduktion. Ligeledes ser vi ofte lattergasproduktion efter gødskning både pga. næringsstofftilførsel og pga. lokale, iltfrie forhold, hvor der sker meget mikrobiel respiration i jorden. Hvor meget lattergas der rent faktisk dannes og ender i atmosfæren, er meget afhængig af jordtype, klima og landbrugspraksis, så der er brug for estimater, som er specifikke for hvert land.

## Hvordan kortlægger vi lattergas udledninger?

Mit ph.d.-projekt er tilknyttet et stort nationalt projekt (NATEF), som er i gang med at estimere emis-



sionsfaktorer (mængde udledt kvælstof i forhold til tilført kvælstof) for lattergas for dansk landbrug. De mest almindelige jordtyper og landbrugspraksisser bliver undersøgt for at afdække nationale forskelle, nogle af de resultater vi har observeret i de flerårige markforsøg, underbygger jeg med mere specifikke forsøg. Jeg har derfor bl.a. undersøgt effekten af regn ved gødningstidspunkt. I et markforsøg har jeg tilsat gødning og simuleret regnvejr lige før og/eller efter tilførsel af gødning. Jeg har derefter målt lattergas fra jorden med små kamre, hvorfra jeg har taget luftprøver, som analyseres ved hjælp af gaskromatografi. Resultaterne sammenholdes med jordprøver undersøgt for vandindhold og kvælstofpuljer. Resultaterne er spændende, omend ikke entydige, og jeg er i gang med at skrive en artikel om dem. Lattergasemissioner fra jord er notorisk svære at indfange og forstå mekanismerne bag. De varierer utroligt meget både over tid og sted, og da man jo ikke kan se gassen, kan man aldrig vide sig sikker på, om man er der på rette tidspunkt på det rette sted når man laver feltarbejde. Produktion af lattergas i jord, og bevægelsen op i atmosfæren, afhænger både af mikroskala mikrobielle forhold, fysiske forhold i jorden, plantevækst og vejret. Den store kompleksitet i processerne, og den store naturlige variation i jorden, gør det svært at lave kontrollerede laboratorieforsøg som er repræsentative. Man kan lave nok så mange studier i laboratoriet og lære processerne at kende, men i marken er det langt fra sikkert, at man finder de samme resultater som forventet ud fra teoretisk viden. Ideelt set skulle jeg plastre store arealer til med mine kamre og måle meget oftere, men da det ikke er muligt fysisk eller budgetmæssigt, gælder det om at prøve at lave forsøgene så repræsentative som muligt. Det er både med til at gøre det frustrerende og megasjovt.

### Fra forsøget til almindelig praksis

Det er vigtigt at have det bedst mulige estimat af, hvor meget lattergas der udledes fra landbrugsjord og hvornår det sker, for at lave realistiske målsætninger og effektive tiltag for reduktioner. Der er stor forskel på, hvordan både jordtype, regnmængde og landbrugspraksis ser ud regionalt selv i et lille land som Danmark, så der er nok at monitorere og undersøge. Det er vigtigt, at vi kan få koblet forskningen til nogle konkrete tiltag, som er meningsfulde i praksis, og et af målene med forskningen er, at præsentere resultater som kan danne grundlag for meningsfulde forslag til praksis og lovgivning. Men da lattergas ikke så nemt lader sig forudsige af simple modeller og antagelser, knokler vi på med at



identificere mønstre og mekanismer bag udledningerne. Jeg håber også, at resultaterne kan være med til at forbedre de modeller, som i høj grad anvendes til fremskrivninger omkring effekter af klimaforandringer eller ændret praksis. Lange tørre perioder og større nedbørshændelser er for eksempel klimatiske variable, som kan tænkes at have stor betydning for lattergas udledninger.

### Kilder:

Aneja, V. P., Schlesinger, W. H., Li, Q., Nahas, A., & Battye, W. H. (2019). Characterization of atmospheric nitrous oxide emissions from global agricultural soils. *SN Applied Sciences*, 1(12). <https://doi.org/10.1007/s42452-019-1688-5>

GitarSKIY, M. L. (2019). the Refinement To the 2006 Ipcc Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. *Fundamental and Applied Climatology*, 2, 5–13. <https://doi.org/10.21513/0207-2564-2019-2-05-13>

Tian, H., Xu, R., Canadell, J. G., Thompson, R. L., Winiwarer, W., Suntharalingam, P., Davidson, E. A., Ciais, P., Jackson, R. B., Janssens-Maenhout, G., Prather, M. J., Regnier, P., Pan, N., Pan, S., Peters, G. P., Shi, H., Tubiello, F. N., Zaehle, S., Zhou, F., ... Yao, Y. (2020). A comprehensive quantification of global nitrous oxide sources and sinks. *Nature*, 586(7828), 248–256. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2780-0>

### Artiklen er skrevet af:

**Line Vinther Hansen**  
Ph.d.-stipendiat ved Institut  
for Plante- og Miljøvidenskab,  
Københavns Universitet



# SKOVE, TRÆER OG FØDEVARESikkerhed I MALAWI

Af: Emile Claire Vansant







### Hvad forsker du i øjeblikket?

Jeg er i øjeblikket på tredje år af min ph.d. på Københavns Universitet, hvor jeg er en del af forskningsprojektet FORESTDIET, som er finansieret af Det Europæiske Forskningsråd. Projektet har til formål at undersøge sammenhænge mellem ændringer i skovdække og fødevarer sikkerhed i lav- og mellemindkomstlande.

### Hvorfor er dette forskningsprojekt vigtigt?

På globalt plan ser vi de ødelæggende effekter, udbredelsen af ensartet landbrugsproduktion har på både landskab og miljø. Der har dog ikke været særlig stor opmærksomhed omkring sammenhænge mellem disse praksisser og ændringer i ernæring i landdistrikterne. Vi forsøger at koble forskning inden for skovbrug, landbrug og ernæring, så vi med en tværfaglig tilgang kan forstå, hvordan beskyttelse og udbredelse af skovområder kan forbedre fødevarer sikkerheden i landdistrikter i lav- og mellemindkomstlande. Vi håber, at vores resultater vil være med til at understøtte initiativer, der fremmer landskabsdiversificering som en 'win-win- situation'

for mennesker og natur.

Mit ph.d.-projekt er baseret i Malawi, hvor jeg ser på, hvordan træer i landbruget kan forbedre fødevarer indtaget i landlige husholdninger gennem direkte tilførsel af mikronæringsrige fødevarer. Langt størstedelen af Malawis befolkning beskæftiger sig med smålandbrug. Fødevarer sikkerhedspolitik der favoriserer ensartede afgrøder af basisfødevarer, såsom majs, har været med til at ekspandere landbrugsarealer på bekostning af biodiverse landskaber. Jeg håber, at mit casestudie vil skabe opmærksomhed omkring fordelene ved at bevare træer og skove i landbrugslandskaber, både i Malawi og i andre lande.

### Hvad er svært ved din forskning?

Da dette projekt er meget tværfagligt, oplevede jeg en del udfordringer med at udvikle min metode. Jeg trak på ekspertise fra både botanikere, landmænd, skovarbejdere og ernæringseksperter til at designe de metoder, der mest effektivt ville hjælpe mig med at undersøge sammenhænge mellem landskab og fødevarer indtag. En af de mest komplekse metoder



vi udviklede, var vores undersøgelse af fødevarerindtaget, hvor vi spurgte vores respondenter, hvad de havde spist inden for de sidste 24 timer. For at tilpasse undersøgelsen til vores lokale kontekst var vi nødt til at overveje: Hvordan hjælper du folk med at huske, hvad og hvor meget de spiste? Hvis de for eksempel ved, at du kommer på forhånd, vil det så hjælpe dem med at være opmærksomme på deres madforbrug, eller vil det påvirke, hvad de spiser?

For at få den mest nøjagtige information som muligt skulle undersøgelsen udføres på det lokale sprog af malawiske forskningsassistenter. Ved hjælp af uddybende spørgsmål, hjælpemidler til at bedømme størrelse på serveringerne (kopper, tallerkner etc.) og billeder af almindelige fødevarer, guidede disse forskningsassistenter omhyggeligt respondenterne gennem en registrering af deres madforbrug over de sidste 24 timer. Det krævede flere runder af tests, konsultationer, ændringer og optræning af assistenterne for at udvikle denne indsamlingsmetode. Processen gav mig indsigt i kompleksiteten ved at indsamle nøjagtige kostdata.

Den næststørste udfordring var logistisk: Når vi først var i felten, skulle vi gennemføre undersøgelsen om fødevarerindtaget to gange med hver respondent inden for en periode på en uge. Dette er nødvendigt for at få et præcist indblik i en typisk dag. Det viste sig overordentlig vanskeligt at opspore enkeltpersoner to gange inden for denne begrænsede tidsramme, især når eksterne faktorer (ekstremt vejr, dårlige veje, biluheld) og sociale begivenheder (bryllup, begravelser) besværliggjorde adgangen til landsbyerne.

### **Hvad synes du er den sjoveste del af din forskning?**

Selvom det viste sig at være mere udfordrende at lede et hold på seks assistenter i et fremmed land, end jeg kunne have forestillet mig, var det også den mest underholdende del af forskningen. At rejse til Malawi og bo i landdistrikter gav mig en unik mulighed for kulturel fordybelse. Ved at observere tilberedningen af lokale opskrifter, tale med landmænd og vandre i skovene med landsbyboere for at identificere vilde fødevarer, fik jeg værdifuld indsigt i sammenhængen mellem landskabet og Malawis madkultur. Gennem gennemførelsen af dette projekt mødte jeg mange vidunderlige mennesker, der var ivrige efter at dele deres viden om det omkringliggende miljø med mig. Sammen med lokale ledsagere købte jeg ind på travle markeder, samlede vilde fødevarer, vandrede gennem skovreservater og lærte at tilberede den traditionelle majsgrød, nsima. Alle var klar til at hjælpe mig med at lære det nationale





sprog, Chichewa, så jeg bedre kunne kommunikere, med de mennesker vi mødte.

Ikke alene nød jeg denne fordybelse undervejs, men jeg oplevede også, at jeg efter hjemkomsten til Danmark fik en større forståelse for min data på grund af disse eventyr. Jeg kan forestille mig ansigter, gårde og fødevarer bag tallene på mit excelark. Jeg kan trække på mine samtaler med lokalbefolkningen for at opstille en hypotese om forhold mellem landskabskarakteristika og madforbrug. Sådant viden og indsigt giver en bedre retning til min analyse.

#### Hvad håber du, din forskning kan bidrage til?

Jeg håber, at dette ph.d.-projekt, herunder både mine metoder og selve konklusionerne, kan bidrage til forskningsfeltet. I stedet for at kræve en ekspertise inden for et enkelt emne, krævede denne geografiske forskning en tværfaglig kobling på tværs af fagområderne botanik, skovbrug, landbrug og ernæring. Jeg håber, at min erfaring tilskynder andre forskere til at hente viden fra forskellige områder og i sidste ende anvende en mere holistisk tilgang til at forstå, hvordan ændringer i arealanvendelse kan

påvirke menneskers levestandarder. Med hensyn til mine resultater forventer jeg, at mine data vil bevise vigtigheden af at bevare og udvikle biodiverse landskaber for derigennem at understøtte adgang til mikronæringsstoffer. Jeg ønsker, at mit studie skal informere politiske strategier om nødvendigheden i at adressere sammenhænge mellem træer, landbrug og fødevarerindtag for at skabe mere bæredygtige landskaber for mennesker og planeten.

---

#### Artiklen er skrevet af:

**Emile Claire Vansant**  
Ph.d.-studerende ved Sektion for Geografi, Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet





Af: Thilde Langevang

# KREATIVE ERHVERV: AFRIKAS NYE UDVIKLINGSAKTØRER?

Kreative erhverv såsom mode, film, billedkunst og musik bliver i stigende grad betragtet som vigtige i forhold til at skabe nye jobs, fremme innovation og eksport og forbedre levestandarden. Der er derfor i de seneste år lavet en række nationale og internationale analyser, der forsøger at opgøre betydningen af den kreative økonomi og skabe større forståelse af de kreative erhvervs rammevilkår.

Disse analyser og diskurser har rødder i det globale nord, men har langsomt spredt sig til Afrika, hvor FN-organer og andre udviklingsorganisationer nu også er begyndt entusiastisk at udråde kreative industrier som vigtige drivkræfter til at skabe vækst og beskæftigelse og til at opnå Verdensmålene.





Der findes således i stigende grad en anerkendelse af, at det ikke kun er de traditionelle sektorer, såsom landbrug og de mere konventionelle produktions- og serviceerhverv, der kan bidrage til udvikling på det afrikanske kontinent. Der er dog meget lidt viden om kreative industrier i Afrika, da forskningen indtil videre har fokuseret på den økonomiske betydning, industribetingelser og vækstpotentialet af de kreative industrier i det globale nord.

#### **Forskningsprojekt om kreative erhverv i Ghana**

Med udgangspunkt i en stor fascination af Ghanas kreative ressourcer og i erkendelse af mangel på forskning om kreative industrier i Afrika, startede vi i 2019 det 5-årige forskningsprojekt 'Advancing Creative Industries for Development in Ghana' (ACIG). Projektet undersøger de kreative erhvervs rammevilkår samt muligheder og begrænsninger

ved kreativt arbejde og iværksætteri i Ghana. Vi fokuserer på sektorerne mode, musik, scenekunst, film og billedkunst og indsamler empirisk data i tre forskellige regioner i Ghana (Greater Accra, Ashanti og Northern Region).

Projektet er tværfagligt og inkluderer forskere med baggrunde inden for geografi, kunst, kultur, sociologi, og erhvervsstudier. I forskningsprojektet har vi gjort meget ud af at inddrage forskellige interessenter. Vi forsøger at co-create viden med forskellige aktører for at sikre, at forskningen er relevant og ender med at skabe positiv forandring lokalt.

Projektet er finansieret af FFU under Danida og har et stort fokus på at udvikle kapaciteten blandt forskningsinstitutioner til at lave relevant forskning. Vi er en gruppe på i alt 17 forskere, der er involveret i dette projekt inklusiv 4 postdocs og 4 ph.d.-studerende. Omend vi omtaler os som 'en familie', er



forskning på tværs af lande og fagdiscipliner ikke altid helt nem. Det kræver ekstra tid og tålmodighed. Særligt under Covid-19, hvor vi ikke kunne mødes fysisk, var det udfordrende at skabe de tætte sociale relationer, som er vigtig for et godt samarbejde.

### Kunst som metode

Metodisk har vi i dette projekt valgt ikke kun at bruge de sædvanlige metoder såsom interviews og fokusgrupper men også at inddrage forskellige kunstformer aktivt som metode. Vi har, for eksempel, haft gode erfaringer med at arrangere workshops, hvor deltagerne bruger forskellige kunstformer som en primær udtryksform til at generere viden om deres erfaringer, hverdagspraksis og fremtidsvisioner.

I en workshop (se foto), samlede vi 16 billedkunstnere og filmskabere, som fik til opgave at skabe et værk, der berørte tematikkerne 'kunstneren som iværksætter', 'kunstneren som arbejder, og 'kunstneren som visionær'. Deres kunstværker blev efterfølgende vist på en offentlig udstilling i Ghana, der blev kurateret af deltagerne selv. Vi erfarede, at kunstudstillingen var en meget værdifuld formidlingsmetode, der talte til mange sanser og nåede ud til et bredere publikum, end vi normalt når ved

vores gængse formidlingsmetoder.

I en anden workshop fik vi indsigt i teater studerendes' erfaringer og fremtidsvisioner ved brug af 'Udtænkt Teater' ('Devised Theatre'), der er en metode til teaterskabelse, hvor teaterstykket stammer fra kollektivt og improvisatorisk samarbejde. Over en 5-dages periode skabte en gruppe studerende en forestilling, der gav et unikt indblik i de udfordringer, de unge møder, såvel som de taktikker de tager i brug, i forsøget på at skabe et meningsfyldt liv og karriere. Dette vel at mærke i en kontekst hvor teater ikke er en velrespekteret karrierevej, og hvor karriereveje inden for kreative erhverv generelt er meget uklare og usikre (se foto).

Metoder som disse har genereret helt ny viden i en helt ny form. Det har været enormt spændende, men det har også været udfordrende at analysere denne type data. Det har derfor været helt centralt at have kunsthforskere med på forskningsholdet.

### Nye teoretiske rammer

Da forskningen inden for de kreative industrier har været meget fokuseret på det globale nord, har vi også en ambitiøs agenda om at udfordre de gængse teoretiske rammer. Med udgangspunkt i vores





empiriske data fra Ghana og med inspiration fra Afrikansk filosofi, såsom Ubuntu etik, forsøger vi bl.a. at skabe ny viden om, hvordan kreative individer relaterer sig til det omkringliggende samfund og deres nære og fjerne relationer.

### Tro, håb & gensidighed

Vores foreløbige resultater viser, at de kreative erhverv i Ghana opererer under meget svære rammevilkår. Industrien er meget fragmenteret og mangler infrastruktur. Politikker og regeringsinitiativer inden for området er mangelfulde og hvor de eksisterer, mangler der implementering. Der er meget begrænsede offentlige og private investeringer i sektoren, og arbejdsvilkårene inden for de kreative erhverv er karakteriseret af en høj grad af uformalitet, hvilket ofte går hånd i hånd med meget små og irregulære indkomster. Omend en del ghanesiske kunstnere har fået anerkendelse både nationalt og internationalt og har tjent mange penge på deres kunst, kæmper langt de fleste for at få anerkendelse og skabe et ordentlig levegrundlag.

Det er dog samtidig også en meget dynamisk sektor fuld af kreativitet og optimisme. De ghanesiske kunstnere der har deltaget i vores projekt, har været

fulde af håb og tro på en lysere fremtid. De arbejder hårdt på at skabe en bedre fremtid for dem selv, deres industri og deres omkringliggende samfund.

Det er vores håb, at denne viden om kreative industrier i en afrikansk kontekst vil bidrage til udviklingen af politikker og forretningsmodeller, der kan skabe ordentlige jobs og bidrage til bedre leveforhold. Samtidig bestræber vi os på, gennem vores brede samarbejde på tværs af lande, discipliner og sektorer, at bidrage med nye forsknings- og formidlingsmetoder samt at generere nye teoretiske forståelsesrammer.

.....

Artiklen er skrevet af:

**Thilde Langevang**  
Ph.d. i geografi fra  
Københavns Universitet.  
Lektor på Copenhagen  
Business School (CBS).





Måling af tørlandstræer under feltarbejde i Rwanda.

Af: Florian Reiner

# TÆLLER TRÆER FRA RUMMET

**Hvad forsker du i øjeblikket i?**

Min forskning drejer sig om kortlægning af individuelle træer på tværs af det afrikanske fastland ved hjælp satellitbilleder. Kort sagt lærer jeg en computer at genkende et træ på et satellitbillede og sætter den derefter i gang med at kigge på massevis af satellitbilleder for at finde ud af, hvor alle de afrikanske træer er lokaliseret. Vi bruger satellitbilleder med meget høj opløsning kombineret med de nyeste maskinlæringsmetoder (også kaldet machine learning) til at udvikle modeller, der automatisk kan registrere individuelle træer over store områder.

Som en del af TOFDREY-projektet (Trees Outside Forests in Global Drylands) handler min ph.d. om kortlægning af træer i tørre områder uden for skov-

områder. I øjeblikket fokuserer jeg på det afrikanske kontinent. Vi er særligt interesserede i disse træer uden for skovområder, fordi de er blevet forholdsvis lidt undersøgt i forhold til konventionelle skove. Set fra et telemålingsperspektiv skyldes dette simpelthen deres spredte natur. Mens det er let at se og identificere en skov ud fra satellitfotos med lav opløsning, har det tidligere ikke været muligt at registrere enkelte træer. Med data der har en opløsning på under en meter, er det muligt at identificere enkelte træer og buske, men denne type data er meget dyr at producere og findes ikke for større områder.

I mit projekt har vi derfor forsøgt at finde en mellemvej, og jeg arbejder derfor med satellitbilleder fra PlanetScope cubesat-konstellationen, som





Kortlægning af individuelle træer i tørlandsmarker.

producerer 3m RGB/IR-billeder globalt med næsten daglig frekvens. Ved at udvikle maskinlæringsmetoder sigter vi mod at producere den første vægtil-væg-kortlægning af træer uden for skovområder på kontinental skala, hvilket i høj grad vil fremme vores forståelse af omfanget, udbredelsen og forandringerne af træer i tørre områder.

#### Hvorfor er dette forskningsprojekt vigtigt?

Vi ved, at træer er af grundlæggende betydning i tørre økosystemer. De leverer flere vigtige økosystemtjenester, f.eks. mindsker vandtab, opretholder jordens frugtbarhed, fungerer som buffer mod erosion og skaber levesteder for biodiversitet.

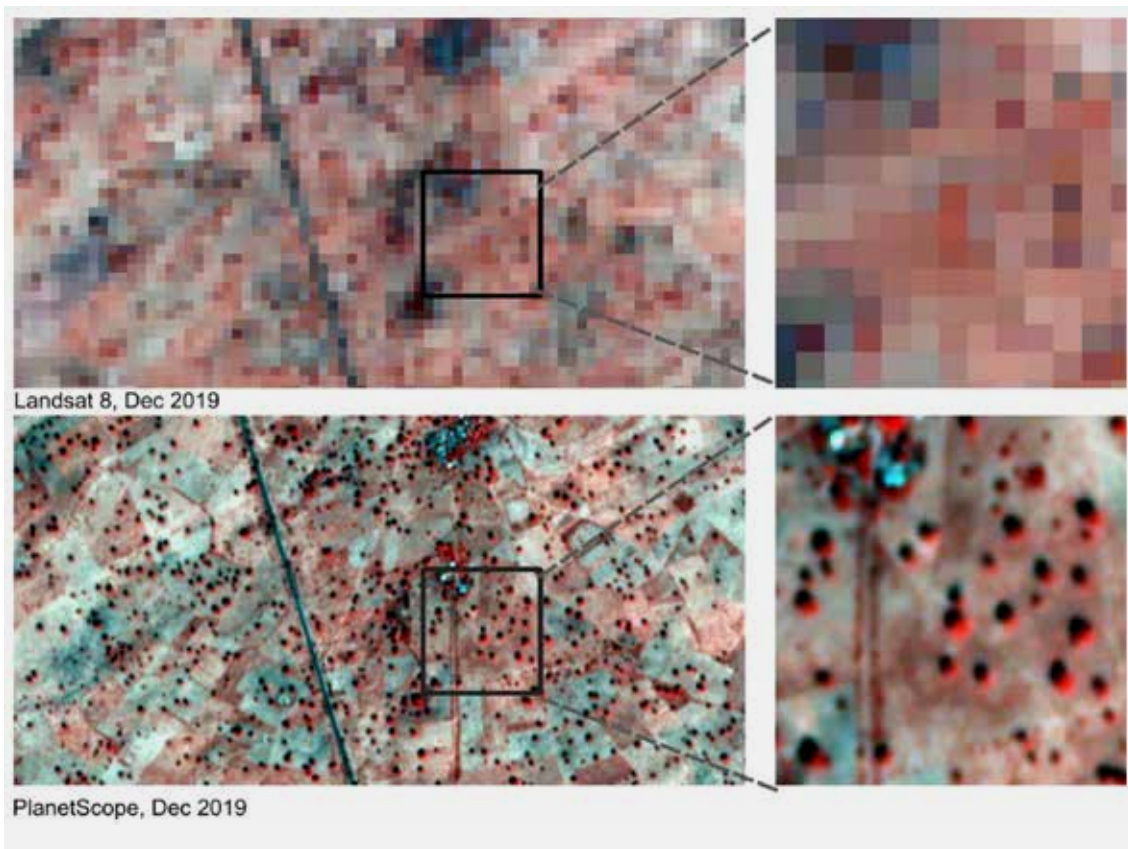
Ud over deres miljømæssige rolle leverer træer i afrikanske tørre områder også mange socioøkonomiske tjenester, måske flere end folk er vant til i Europa. Brugen af træernes ressourcer kan spænde fra bygningstømmer, brænde og trækul, til spiselige blade, dyrefoder, naturmedicin, honning osv. Ud over denne direkte udnyttelse anvendes træer også ofte som en integreret del af små landbrug, f.eks. i skovlandbrug, hvor træerne bidrager med skygge, fugt, næringsstoffer og vand til afgrøderne.

På grund af klimaforandringerne bliver træernes funktionelle rolle endnu vigtigere, f.eks. i forbindelse med tørkeresistens, hvor de kan levere foder til dyr, f.eks. når de græsser eller når andre foderafgrøder er forsvundet. Ud over at studere træer i tørre områder for deres økosystemtjenester kan vi også bruge kortlægning af individuelle træer til at overvåge de tidsmæssige ændringer i træernes udbredelse. Dette er nyttigt både til undersøgelse af trædødelighed og tørkebettinget uddøen og til overvågning af væksten af nye træer. For at bekæmpe den formodede ørkendannelse har projekter som 'Den Store Grønne Mur' til formål at dyrke store plantager med træer i tørre områder i Sahel-området. En stor udfordring er imidlertid at overvåge overlevelsesraten for træer i disse vandstressede områder, og her vil kortlægning af enkelte træer kunne erstatte omkostningskrævende manuelle inspektioner.

#### Hvad er vanskeligt ved din forskning?

Mange af de største udfordringer i mit arbejde er tekniske og skyldes målet om at arbejde i stor skala. Kombinationen af meget høj opløsning (1-3 meter) og et kontinentalt undersøgelsesområde (30





Satellitbilleder med højere opløsning gør det muligt at skelne enkelte træer: 30m vs 3m.

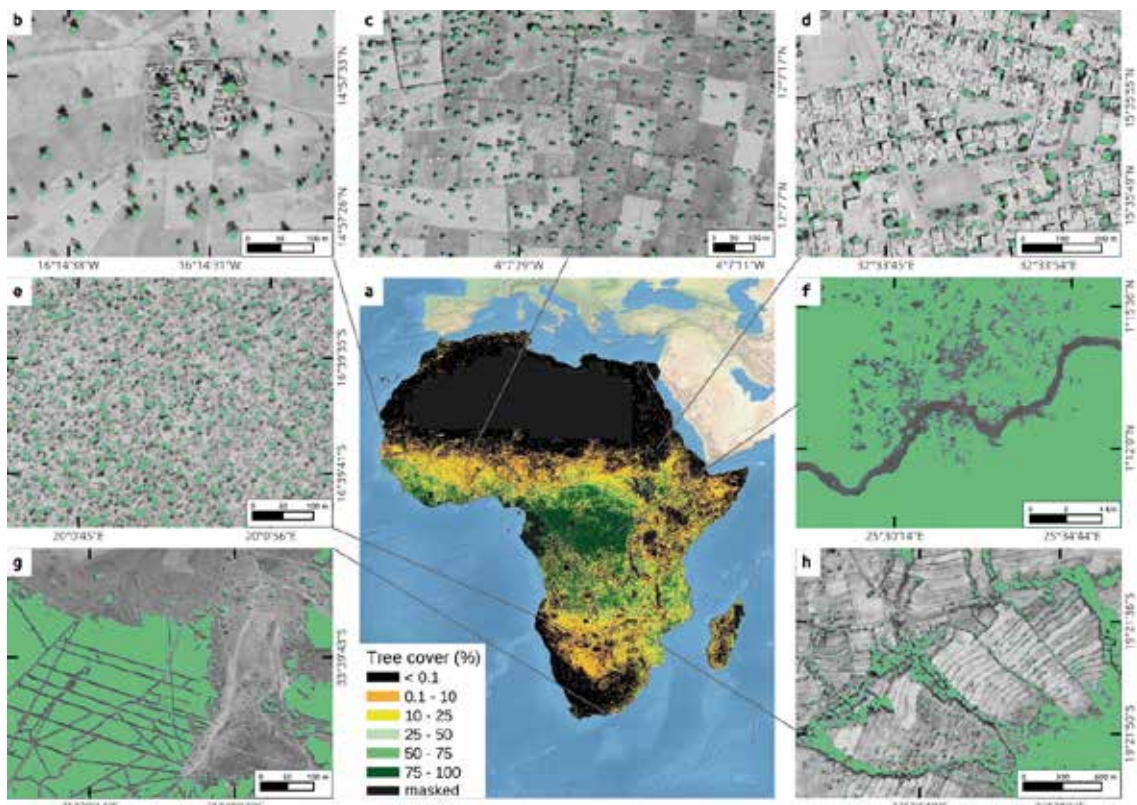
000 km<sup>2</sup>) betyder, at vi arbejder med meget store datamængder (~100 TB), og alle behandlingstrin skal være så effektive som muligt. Især datapræparationen har været en stor udfordring. For at forudsige træer ud fra PlanetScope-billeder downloader vi individuelle rå satellitscener og mosaikker dem derefter sammen til 1x1 graders fliser. Vi kan dog ikke downloade alle scener, men skal filtrere de tilgængelige scener efter forskellige kriterier, herunder den lokale vegetationskarakteristik, fordi vi kun ønsker billeder fra den tid af året, hvor træerne har et stærkt infrarødt løvsignal, men hvor interferens fra græs og buske er minimeret. Da vi desuden allerede arbejder på den absolutte grænse for, hvad 3m-dataene kan klare, kan vi kun vælge scener af højeste kvalitet. Typisk gøres dette ved at filtrere scenerne inden downloading efter forskellige metadata-egenskaber såsom procentdel overskyet, dis, visuel kvalitet osv. Desværre har det vist sig, at disse metadata ofte er meget upålidelige, hvilket betyder, at der er tusindvis af scener, der er mærket som værende af bedste kvalitet, men som, når de downloades, viser sig at være slørede, grynedede, uklare eller fyldt med

andre visuelle artefakter. For at løse dette problem er vi nu nødt til at downloade scener, foretage vores egne automatiserede vurderinger af skarphed/kvalitet og derefter downloade de fejlbehæftede scener igen.

### Hvad synes du er den sjoveste del af din forskning?

For mig er den sjoveste del af forskningen muligheden for at udføre feltarbejde, hvor vi validerer resultaterne fra vores teledetektionsdata med faktiske observationer på stedet. For træer i tørre områder betyder det, at vi skal ud i bushen og måle træernes kroner i hånden og derefter sammenligne dem med modellens forudsagte trædekke.

I mit tilfælde er det faktisk lidt vanskeligt, fordi mit undersøgelsesområde er hele Afrika, og vi kan naturligvis ikke udføre feltarbejde på tværs af lokaliteter i hele Afrika. Ikke desto mindre var jeg i sommer en del af en feltarbejdstur til Rwanda, hvor vores hold på otte kolleger hjalp min ph.d.-kollega Maurice Mugabowindekwe, som er i gang med at kortlægge hvert eneste træ i Rwanda med 25 cm luftfotos. Vi undersøgte træer i fire forskellige



Et kort i høj opløsning over trædække i kontinental skala. © Florian Reiner

nationalparker - fra savannetørke til bjergskove og tropisk regnskov. For hvert træ målte vi GPS-positionen, stammens diameter i brysthøjde, kronens størrelse og højde, registrerede arten, hvis vi kendte den og i så fald tog billeder for at hjælpe med at bestemme arten.

#### Hvad håber du, at din forskning kan bidrage til?

Jeg håber, at min forskning kan bidrage til en bedre forståelse af omfanget, udbredelsen og betydningen af træer i tørre områder. Ideelt set vil de detaljerede kort over træer i tørre områder, som vi producerer, blive brugt af andre forskere til yderligere projekter om tørketræers indvirkning på lokale levevilkår især i forbindelse med skovlandbrug, fødevarerikkerhed, tørkeresistens og variation i kostvaner. Et andet område, hvor jeg håber at kunne yde et bidrag, er overvågningen af træplantningsprojekter. Hvis vi kan kortlægge træplantninger fra rummet på årsbasis og i stor skala, kan vi verificere effektiviteten af disse projekter og hjælpe med at sikre tilskud eller kulstofkreditter til fremtidige projekter til genopretning af landskaber.



På feltarbejde.

#### Artiklen er skrevet af:

**Florian Reiner**  
Ph.d.-studerende ved Sektion for Geografi, Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet.











# FODGÆNGERNES GEOGRAFIER

Af: Jonas Larsen

Aktiv mobilitet er et blomstrende geografisk forskningsfelt. Interessen afspejler den samfundsmæssige gevinst ved gang og cykling sammenlignet med den støjende, forurenede og pladskrævende bilisme. Gang og cykling gavner folkesundheden, udleder ikke CO<sub>2</sub>, støjer minimalt og optager begrænset plads. Derfor forsøger alverdens byer at blive (endnu) mere gå- og cykelvenlige. Nutidens byplanlægning tilstræber kompakte byer, hvor afstandene er så små og vejnettet så sikkert, at flere vælger at være bløde trafikanter.

Interessen afspejles også i et forskningsmæssigt fokus på cykling (Spinney, 2009), løb (Cook & Larsen 2022) og gang (Middleton, 2021) som særegne mobilitetsformer. Ved disse aktive mobilitetsformer skal der arbejdes for at komme frem. Cyklisten mærker modvinden, løberen heden og den gående det isglatte fortov. Det er langt hårdere at bevæge sig i kuperede end i flade byer. Geografer fremhæver og teoretiserer kroppens sanselige forbundethed med steders materialitet, topografien og vejrforholdene. De har fokus på, hvordan mobile mennesker sanser deres kroppe og steder, herunder hvordan aktiv mobilitet formes af omgivelserne. Derfor benyttes teorier og metoder, der kan fremhæve bevægelser, sanselige oplevelser og steders påvirkning af folks mobilitet.





Foto: Jonas Larsen

### At forske i gang

Sådanne geografiske forståelser trækker jeg på i et igangværende tværvideenskabeligt forskningsprojekt sammen med det rådgivende ingeniør- og arkitektfirma COWI [1] omhandlende gang som mobilitetsform og steders gangvenlighed. På udvalgte gader og pladser i København (Istedgade og Enghave Plads), Oslo (Stortorget) og Gøteborg (Stenpiren) laver vi innovative stedsanalyser (gennem gadeinterviews, observationer og visuelle metoder, herunder intelligent videoanalyse, ud fra et fodgængerperspektiv. På den baggrund laver vi lokalt tilpassede midlertidige designs for at teste om det forbedrer gangvenligheden.

Vores afsæt er mobilitetsparadigmet (Adey, 2017), som beskæftiger sig med transport i en bred samfundsvidenskabelig kontekst. Her handler transport ikke kun om infrastruktur og om at komme hurtigt fra A til B, men også om de kropslige og æstetiske oplevelser, sociale relationer og kulturelle betydninger, som transport afstedkommer. Mobilitet forstås som en social praksis samt en del af folks hverdagsliv og byers livsnerve. Transport handler således også om identitet, socialitet og det gode liv –

herunder det gode byliv, hvor det ofte fremhæves, at gang og cykling forbedrer byer.

I forhold til at forstå gang analyserer vi, hvordan folk går og de kropslige oplevelser og fysiske og mentale kvaliteter, vores informanter tillægger praksissen. Det gør vi i en rumlig kontekst. Steder og infrastruktur muliggør specifikke former for gang. De påvirker hvor og hvordan folk går og hvordan det opleves. Derfor belyser projektet fodgængernes urbane rum: fortove og pladser. Hvad er det for nogle rum og hvordan adskiller deres funktioner, rytmer og mobilitetsstrømme sig fra dem man finder på kørebanerne og cykelstierne?

Projektet er også anvendelsesorienteret. Intentionen er, at vores metoder, analyser og begreber kan hjælpe planlæggere med at gøre byer mere gåvenlige. Det gør vi dels med de midlertidige designs og dels ved at indgå i dialog med kommunerne om vores analyser og deres anvendelighed (f.eks. har jeg holdt inspirationsoplæg for Københavns Kommune i forbindelse med deres udvikling af et gå-netværk).

### Nogle fund og pointer

På Istedgade undersøgte vi, hvad de brede fortove

gør for gåoplevelsen. Her blev det tydeligt, at de skaber plads til at gå hurtigt og effektivt – uden at der skulle zigzagges. Men samtidig muliggør de også sociale former for gang. Forældre kan gå hånd i hånd med deres børn, og venner kan sludre ved siden af hinanden. Folk kan stoppe op og snakke sammen uden at blokere for andre. Samtidig muliggør brede fortove også aktiviteter, der ikke vedrører transport, men derimod gadeservering og byliv mere bredt. Istedgades fortove minder indimellem om en restaurant, og så kan det være svært at komme frem som gående. I sådanne situationer ”skrumper” fodgængerens fortov.

Det er også tilfældet på Stortorget i Oslo, hvor elcykler og streetfoodvogne blokerer fortovene og smutvejene over pladsen. Her kører cyklisterne ofte både på fortovet og i fodgængerfeltet. Det gør de også på Stenpiren i Gøteborg, hvor cyklistere og fodgængere fletter ind og ud mellem hinanden på en svagt optegnet cykelsti og et stort fodgængerområde. Det skaber indimellem lidt problemer og utryghed. Problemerne er ikke kun afledt af designet. De skyldes også, at gående stirrer ned i deres mobiler, har tunnelsyn eller er optaget af samtaler. Derfor lavede vi et forsøg, hvor vi malede ”fødder” og ”se op” på asfalten for at gøre gående og cyklistere mere opmærksomme når de, ofte med stor fart og i travlhed, krydser hinanden.

Men fortovenes og pladsernes blandede karakter er ikke nødvendigvis et problem. På Stenpiren var der mange, der havde det fint med de diffuse overgange mellem cyklisternes og fodgængerens rum. De var vant til at navigere i dette, de facto, fælles rum. På Istedgade skaber udendørsservering ikke kun pladsmangel men også liv i gaden, hvilket mange forbinder med en god urban gåoplevelse. Det afspejler mere bredt, at gående generelt ikke ønsker rigide regler for hvor og hvordan de skal gå. Faktisk har de tit et afslappet forhold til trafikreglerne, og de går ofte over for rødt, når de opfatter det sikkert. Generelt er fortove og gang mindre reguleret end andre mobilitetsrum og -former.

I projektet argumenterer vi for, at fortove og pladser er komplekse geografiske rum, der handler lige så meget om urbant liv mellem husene som om gang. Fortove og pladser er hvad der kaldes social infrastruktur (Latham & Layton, 2019). Det gode fortov er ikke bare en hurtig ”motorvej”, men også et sted hvor folk ”hænger ud”, stopper op, ser på vinduer og sludrer med bekendte fra nabolaget. Gode pladser er ofte mødesteder, hvor der er plads til både bevægelse og ophold. Det er for eksempel også tilfældet på den nye Enghave Plads, som ikke bare er

en effektiv transit infrastruktur til at betjene metroen, men også en social infrastruktur der skaber en offentlig plads med et rigt socialt liv.

Projektet viser, at gang antager forskellige former og tillægges forskellige meninger, som indimellem overskrider grænsen mellem transport og ”at gå en tur”. Enghave Plads-casen påviser for eksempel tætte bånd mellem gang og ophold. På tværs af byerne forbinder nogle informanter dét at gå til arbejde med motion og fysisk velvære. Nogle ser det som mental afkobling, de lytter til musik og podcasts, bearbejder deres tanker eller nyder udsigten eller det pulserende menneskeliv. Gang er ikke bare transport, det er også en måde at være i byen på – opleve den og være sammen med andre. Og det er en måde at mærke kroppen og bearbejde sindet på. Derfor er gang, og dens steder, så interessante for geografer.

[1] Projektet ledes af COWI og er støttet af COWIfonden (<https://www.cowifonden.dk>). Læs mere her <https://www.cowi.dk/insights/urban-walking-hvor-gaar-vi-hen>

#### Kilder:

Adey, P. (2017). *Mobility*. Routledge.  
Blomley, N. (2010). *Rights of passage: Sidewalks and the regulation of public flow*. Routledge.

Cook, S., & Larsen, J. (2022). Geographies of running cultures and practices. *Geography Compass*, 16(10), e12660.

Latham, A., & Layton, J. (2019). Social infrastructure and the public life of cities: Studying urban sociality and public spaces. *Geography Compass*, 13(7), e12444.

Middleton, J. (2021). *The walkable city: Dimensions of walking and overlapping walks of life*. Routledge.  
Spinney, J. (2009). *Cycling the city: Movement, meaning and method*. *Geography Compass*, 3(2), 817-835.

---

#### Artiklen er skrevet af:

##### Jonas Larsen

Professor i mobilitet og urbane studier ved institut for Mennesker og Teknologi, Roskilde Universitet. Han forsker i øjeblikket primært i aktiv mobilitet (cykling, løb og gang) i en urban og planlægningsmæssig kontekst. Derudover er han en aktiv turismeforsker.





Af: Thomas Skou Grindsted og Gry Lyngsie

# LOKALE NATUR-KULTURFORSTÅELSER I EN KLIMA- OG BIODIVERSITETSTID. PÅ FELTARBEJDE I EN NATURPARK



Danmark er et stærkt intensiveret landbrugsland med forskellige former for manipulerede landskaber. Med den grønne omstilling tilspidser kampen om arealanvendelsen, og globale klimaforandringer er mange steder blevet en lokal udfordring. Vådområder og lavbundslande er for eksempel vigtige kulstoflagre for klimaplanlægningen, men de mange, og nogle gange modsatrettede, behov kan give lokale konflikter. I denne artikel undersøger vi lokale natur-kultur forståelser, samt hvordan lokale responderer på globale klimaforandringer i Naturpark Åmosen i Vestsjælland, som er Danmarks største lavmose og drænedevådområde.



Lavbundsjerde. Naturpark Åmosen.

### **Ændringer i det globale klimasystem kræver lokale svar**

Gennem de seneste 400.000 år har den atmosfæriske CO<sub>2</sub> koncentration svinget mellem ca. 173-210 ppm (parts per million) i glaciære perioder til 270-300 ppm i inter-glaciære perioder (Sigman og Boyle, 2000). I dag er koncentrationen på 415 ppm, hvilket vil sige, at vi har tilført mere end 100 ppm til atmosfæren - eller godt det samme som forskellen mellem glaciære og inter-glaciære perioder. Altså, bare til den varmere side! Med en global udledningstrend på godt 2 ppm/år er det en geopolitisk diskussion, om og hvordan vi skal knække emissionskurven. Ligeledes er det en earth system diskussion, hvor meget vi kan fortsætte med at udlede og som verdenssamfund stadig agere inden for et 'safe operating space'. Og endelig er det en geo-engineering diskussion, hvordan vi teknisk kan regulere den globale gennemsnitstemperatur f.eks. ved at lave reflekterende foranstaltninger i atmosfæren. Selvom teknologiudviklingen går stærkt inden for blandt andet 'Direct Air Capturing' (DAC) og 'Carbon Storage and Capture' (CSC), er teknologierne energitunge og endnu ikke modne til at reducere udledningerne (CSC) eller hive store mængder CO<sub>2</sub> ud af atmosfæren (DAC).

Det kan arealforvaltningen til gengæld. Det gælder f.eks. naturlige kulstofkredsløb eller såkaldte NBS (Nature Based Solutions), hvor arealforvaltningen af vådområder f.eks. udgør et vigtigt element for kulstoflagring (IPCC, 2014). Narlik and Fennessy (2016) peger på, at amerikanske vådområder indeholder 11.52 Pg C, hvilket svarer til de globale udledninger af CO<sub>2</sub> i 2018. Selvom processerne er langsomme, optager vådområder store mængder CO<sub>2</sub> over tid. Som led i vores forskning i et større projekt (Nye Veje i Naturpark Åmosen) undersøger vi lokale natur-kultur forståelser i relation til globale klimaforandringer.

### **På feltarbejde i Naturpark Åmosen**

I Danmark har arealanvendelsen ændret sig drastisk gennem det seneste århundrede. Indtil midten af 1800-tallet dækkede moser, tørv og vådområder 20-25 % af Danmarks areal. I dag er mellem 1-3 % af arealet dækket af disse naturtyper (Miljøministeriet, 2022). Dermed er arealforvaltningens klimaprofil en anden. Som nævnt forsker vi i øjeblikket i natur-kulturforståelser og forskellige aktørers landskabsudviklingsscenarier for Naturpark Åmosen. Natur- og nationalparker er interessante, idet de kritiseres for





Foto: Sofie Cold-Ravnkilde

blot at være streger på et kort, men de er også en arena, hvor kampe om grønnere arealforvaltning, naturdynamik og biodiversitet udfoldes.

Lille Åmose (6 km<sup>2</sup>) og Store Åmose (30 km<sup>2</sup>) har et vandopland på 524 km tilsammen (Se kort 1). Åmosen er Danmarks største lavmose og blev kraftigt drænet mellem 1850-1960. Der har her tidligere været omfattende tørvegravning bl.a. til opvarmning og brændsel til Carlsbergs ølproduktion i Valby.

Som en del af feltarbejdet har vi bl.a. gennemført en medieanalyse af 428 artikler i lokalaviser, afholdt lodsejertur med 35 deltagere, interviewet 15 lodsejere og stakeholders, udviklet [www.borgkort.dk](http://www.borgkort.dk), afholdt workshops med i alt 186 borgere og interviewet 79 turister. Alle data er klassificeret efter EU-CIRCES (Grindsted et al., forthcoming).

#### ES-kortlægning af lokale natur-kulturforståelser i en klimetid

Der er stor variation i natur-kultur repræsentationer fra forskellige grupper i samfundet. Analysen viser, at på tværs af grupper (lodsejere, turister, lokale erhvervsdrivende og borgere), er der en asymmetrisk repræsentation af økosystemydelse (Ecosystem Services (ES) på engelsk – dvs. de ressourcer og

goder som mennesket får fra naturen). For eksempel repræsenterer borgerkortlægningen hovedsageligt kulturelle økosystemydelse såsom kulturarv, friluftaktiviteter og guidede naturoplevelser, mens områdets supportive services (f.eks. pedogeniske processer) og regulative ES (f.eks. kulstoflagre) ikke repræsenteres (tabel 1). Det samme gælder medieanalysen, hvor landbrugets kulturarv, naturoplevelser og friluftsliv får højest score (Grindsted et al., forthcoming). Både medieanalysen og borgerkortlægningen afspejler et fravær af klimarelaterede økosystemydelse på trods af områdets kulstofholdige jorde. I modsætning til nationale mediers dækning af den internationale og nationale klimadebat, er den stort set fraværende lokalt. Når klima repræsenteres lokalt, refererer politikker hovedsageligt til debatten på national skala.

Interviews med 79 turister i naturparken viser også, at kulturelle services (kulturarv, arkæologi m.v.) scorer højest på økosystemparametrene. Mens kultur-natur (friluftsliv, naturoplevelser) vægtes højt, er naturlige økosystemydelse underrepræsenteret. Ingen af respondenterne bemærker, at de står i et tidligere vådområde. Vi har med andre ord identificeret en asymmetrisk natur-kultur positionering



Table 1. A binary mapping of the identified Ecosystem Services (ES) in Åmose via either the Media analysis, the Citizen map and by the authors as Prior drainage (prior to 1970), During drainage (1970-2022), and future wetted Åmose (Grindsted et al., Forthcoming, 2023).

Section	Division	Group	Media analysis	Citizen map	Prior to drained (past)	Drained (present)	Wetted (future)
Provisioning	Nutrition	Terrestrial plants and animals for food	x		x	x	x
		Nutrition			x		
	Water supply	Water for human consumption			x	x	x
		Water supply			x	x	x
		Water for industrial and energy uses			x		x
		Plant and animal fibers and structures			x		x
Regulation and Maintenance	Energy	Biomass based energy	x	x	x		
	Regulation of bio-physical environment	Dilution, Filtration and sequestration					x
	Flow regulation	Water flow regulation			x		x
	Regulation of physico-chemical environment	Atmospheric regulation		x			x
		Regulation of physico-chemical environment					x
		Pedogenesis and soil quality regulation			x		x
Cultural	Physical or experiential use of ecosystems	Lifecycle maintenance, habitat and gene pool protection	x			x*	x
		Non-extractive recreation	x	x		x#	x
	Intellectual representations of ecosystems	Information and knowledge	x		x	x	x
		Spiritual & symbolic			x		
ES identified		Non-use	6	4	10	7	14

These assigned ES are debatable. \*There are small patches with valuable nature, but fouling threatened these. # In 2006 there are no major outdoor activities in the area and access to Åmosen was generally considered rather limited (COWI, 2006).

og en stedsspecifik blindhed ift. vandsystemets landskabskarakterer og klimapotentiale. På samme måde taler man om "arts-blindhed", når mennesker ikke ænses artsrigdommen, dér hvor de bor.

Til gengæld er de fleste landmænd bevidste om deres jords klimapotentiale og at de responderer forskelligt og strategisk ift. mulig klimakompensation og agendaer på national og international skala (EU CAP, EU Biodiversitetsstrategi, 2030).

Nogle jordbesiddere spekulerer i jordværdien, skulle forskellige kompensationsmodeller for udtagning af lavbundsjord komme i spil, mens andre finder debatten tabubelagt. De lokale interesser er mangeartede og modsatrettede, og kampen om

fremtidig arealanvendelse er en hvepsere. Asymmetrisk økosystem repræsentation over forskellige lokalområders klima- og biodiversitetspotentiale samt hvilke områder der skal henligge som de er, restaureres, genforvildes eller præserves er ikke gavnlige i den bredere demokratiske debat om arealforvaltningens grønne dagsordener.

Der er pres på arealerne. Tiden vil vise, om et områdes potentiale til at fungere som kulstofudleder (source) eller kulstoflager (sink), danner nye udviklingsspor og økonomier, for de mennesker der bor der, eller om lokalsamfundene er bedre tjent med, at områderne forbliver som de er.

## Kilder

European Commission, Directorate-General for Environment (2021). EU Biodiversity Strategy for 2030: Bringing nature back into our lives. <https://data.europa.eu/doi/10.2779/048>

European Commission, EU-CAP, Common Agricultural Policy (2021). The Danish Strategic CAP Plan 2023–2027.

Grindsted TS., Lyngsø, G., Almlund, P., Holm, J., Herzog, S., Hauggaard-Nielsen, H., Banta, G., Lund, S., Syberg, K. (forthcoming). Citizens' versus Scientific Perceptions of Ecosystem Services – Assessing local controversies over climate mitigation efforts in a former wetland, unpublished manuscript.

IPCC (2014). 2013 Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Wetlands Methodological Guidance on Lands with Wet and Drained Soils, and Constructed Wetlands for Wastewater Treatment, Switzerland. [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/Wetlands\\_Supplement\\_Entire\\_Report.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/Wetlands_Supplement_Entire_Report.pdf)

Nahlik, A.M., Fennessy, M.S. (2016). Carbon storage in US wetlands. *Nature Communications*, 7, 13835. [www.doi.org/10.1038/ncomms13835](http://www.doi.org/10.1038/ncomms13835)

Miljøministeriet (2022). Moser, areal og fordeling. <https://mst.dk/media/114356/mose.pdf> (Tilgået, August 28, 2022)

NOAA (2022). Global Monitoring Laboratory, U.S. National Oceanographic and Atmospheric Administration. <https://gml.noaa.gov/ccgg/carbontracker/> (Tilgået, november 13, 2022).

Klimarådet (2020). Kulstofholdige Lavbundslande, Klimarådet, København.

Københavns Kommune (2020). Co-2 Regnskab for København. [https://kk.sites.itera.dk/apps/kk\\_pub2/index.asp?s=CO2-Regnskab](https://kk.sites.itera.dk/apps/kk_pub2/index.asp?s=CO2-Regnskab) (Tilgået, november 13, 2022)

Sigman, D., Boyle, E. (2000). Glacial/interglacial variations in atmospheric carbon dioxide, *Nature*, Vol. 407, 859-869.

Aaby, B. (2006). Skitseprojekt Åmosen -Bilag 6. Opgørelse af CO<sub>2</sub>-emissioner fra arealer i Åmosens projektområde, [https://naturstyrelsen.dk/media/nst/Attachments/Bilag\\_6\\_Co2regnskab.PDF](https://naturstyrelsen.dk/media/nst/Attachments/Bilag_6_Co2regnskab.PDF)

---

## Artiklen er skrevet af:

**Thomas Skou Grindsted**  
Lektor i samfundsgeografi og planlægning ved Roskilde Universitet, Institut for Mennesker og Teknologi.

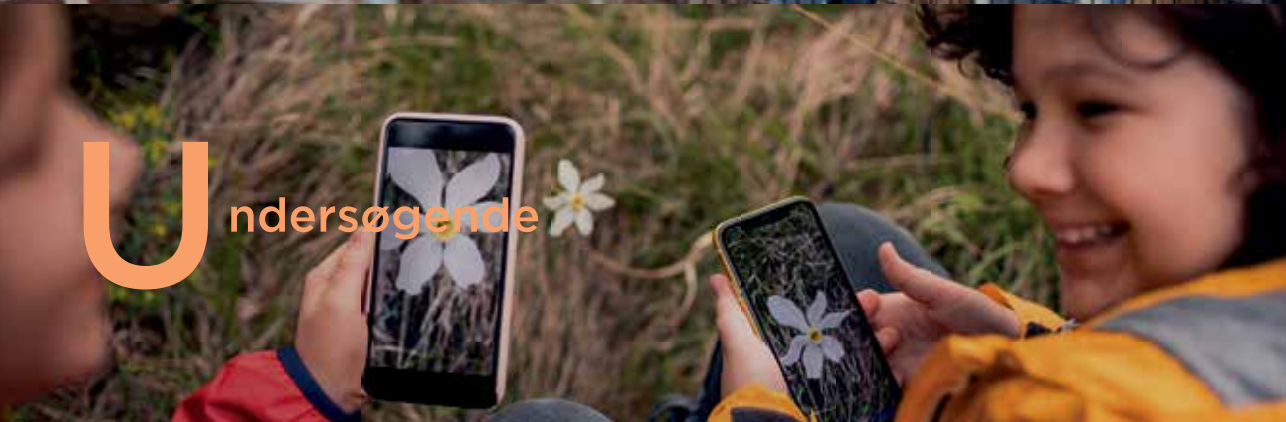


**Gry Lyngsø**  
Adjunkt i naturgeografi og miljøkemi ved Roskilde Universitet, Institut for Naturvidenskab og Miljø.





Oplevende



Undersøgende



Producerende

### Få naturen ind i klassen – og klassen ud i naturen

Hvordan får du alle elever med i din undervisning i naturfagene? Med en oplevende, undersøgende og producerende tilgang giver Gyldendals fagportaler dine elever mulighed for at fordybe sig og komme hele vejen rundt om de naturfaglige temaer. De enkelte forløb og aktiviteter er udviklet med fokus på at styrke dine elevers naturfaglige sprog og bevidsthed, og du vælger selv, om klassen skal arbejde med hele forløb eller enkelte aktiviteter, som passer til din måde at undervise på.

Se forløb til naturfagene på [gyldendal-uddannelse.dk/fagportaler](https://gyldendal-uddannelse.dk/fagportaler)





# DEN NATURGEOGRAFISKE GLETSJERDETEKTIV

Af: Anders Anker Bjørk

Jeg er naturgeografisk gletsjerdetektiv. Jeg arbejder med at finde ud af, hvordan gletschere tidligere har opført sig, når klimaet har ændret sig og bruger den viden til at blive klogere på, hvordan isen fungerer, og til at forudsige hvad der vil ske i fremtiden. Jeg har været heldig at modtage store bevillinger fra Villumfonden og Det Frie Forskningsråd til at forske i Grønlandske og Antarktiske gletscheres historie. Forskningsprojekterne tager udgangspunkt i de store mængder af historisk billedmateriale, der findes. Både i Grønland og i Antarktis blev der optaget flybilleder allerede fra starten af 1930erne, og siden er de store områder jævnligt blevet fotograferet fra luften. Siden 1960erne findes der også en stor mængde spionsatellitbilleder fra både USA og Sovjet, som nu er blevet tilgængelige. Sammen udgør det materiale en guldgrube af viden om isens respons på lang tids klimaforandring. Billederne er ofte optaget i stereo, og derfor kan landskaberne rekonstrueres i 3D, hvilket kan give os præcis viden om hvor store gletsjerne var, og hvad der er sket med dem. Er vi heldige, kan vi også rekonstruere, hvor hurtigt isen har flydt ud i havet.

Samlet set giver det gamle materiale os et unikt indblik i isens respons på klimaforandringer over en lang periode, og det har vist sig, at det er ekstremt vigtigt at have de lange tidsbriller på. Isen reagerer nemlig hurtigt, men det tager også lang tid for den at nå sin nye balance efter klimaet er skiftet. Med de gamle billeder ved hånden bliver vi derfor klogere på systemets naturlige respons.

En kæmpe udfordring for glaciologien er at forudsige hvor hurtigt, og hvor meget verdenshavene vil stige. Til det bruges gletsjermodeller, som kan sammenlignes med en slags vejrudsigter. Viden om gletsjerens dynamik, dens respons på klima, samt det fremtidige klima sættes ind i modellen og en forudsigelse kommer ud. Ved hele tiden at blive klogere på gletsjerens dynamik samt dens klimarespons kan modellerne blive mere og mere præcise. I bund og grund er det lige præcis dét de fleste arbejder med inden for dette felt, men med meget forskellige tilgange, for det er et gigantisk puslespil at få produceret mere realistiske forudsigelser af fremtidens havniveau.

En af brikkerne er GRIT-projektet. GRIT (Greenland's Ice in Transition) er et nyt projekt, der vil belyse hvilke dynamiske ændringer, der sker når gletsjere går fra at kælve i havet til at rykke på land, hvor de blot smelter. Dette skift er sket for mange gletschere de seneste årtier og endnu flere vil skifte i den næste tid. Spørgsmålene i sådan et projekt er mange; hvor hurtigt sker skiftet? Hvad styrer hastigheden for skiftet? Og hvad betyder det for isens massetab?

Det er en meget spændende naturgeografisk problemstilling og for at kunne besvare disse spørgsmål, er det nødvendigt at inddrage en lang række forskellige fagligheder inden for naturgeografien og Earth Science. Det er for eksempel nødvendigt præcist at kende havstrømmene og -dybderne foran de kælvende gletschere, isen er nemlig ekstrem påvirket af varmt havvand. Det er også nødvendigt at kende landskabet under isen for at kunne modellere isens flydedynamik. Derfor er der brug for viden og feltfærdigheder fra både marin geoscience og geofysik, for at projektet kan lykkes.

Vi har udset os en fjord i Sydøstgrønland, Johan Petersen Fjord, der ligger nær Sermilik Stationen på

Ammassalik Ø. Fjorden rummer mange gletschere, der ender i havet, men også gletschere der nu er krøbet på land. Det er det ideelle sted at studere, hvad der styrer skiftet fra hav til land. Den helt store udfordring er det arktiske miljø. Vi vil indsamle data både fra land med droner i luften, fra skib i havet og med udstyr på isen. Der er selvsagt meget, der kan gå galt, hvis vejret ikke lige arter sig, og hvis isen i fjorden ikke lige bryder op, som vi har regnet med. Det er altid en udfordring med feltarbejde i Arktis, men det er også en del af charmen – det går aldrig helt som planlagt! Men selvom alt ikke kommer til at gå efter planen, er det dog alligevel enormt motiverende at arbejde på et sådant projekt, hvor vi ved, at hvad end vi kommer hjem med, vil vi blive klogere. Det er lige præcis følelsen af at lave pionerarbejde og gøre nye opdagelser, der driver mig og mit arbejde i videnskabens verden.

GRIT-projektet starter for alvor op i sommeren 2023 med det første feltarbejde og løber i fire år. Til projektet skal der ansættes én ph.d.-studerende og én postdoc.

---

Artiklen er skrevet af:

**Anders Anker Bjørk**  
Adjunkt ved Sektion for Geografi, Institut for Geoviden-  
skab og Naturforvaltning,  
Københavns Universitet





Af: Povl Gad

## FIND VEJ I DATAJUNGLEN

**Datavejviser.dk er Danmarks nye katalog over data fra den offentlige sektor. Her kan du som underviser, forsker eller studerende søge efter data på tværs af datasæt fra det offentlige.**

Har du oplevet, at du ikke kunne finde data, du ellers er sikker på eksisterer? Er du nogensinde faldet over et interessant datasæt, du ikke anede fandtes? Har du svært ved at danne dig overblik over, hvad der findes af tilgængelige, relevante og pålidelige data inden for et givent emne? Og hjælper det ikke det store at google?

Så er du ikke alene. Det offentlige Danmark har gennem årtier lukket op for adgangen til flere og flere af sine data for at aktivere den viden og værdi, der ligger gemt her – til gavn for virksomheder, forskere, undervisere, studerende og almindelige borgere. Mange steder er kvaliteten og værdien af data vokset betydeligt. Det samme er antallet af portaler, databaser og hjemmesider, hvor myndighederne udstiller deres data, imidlertid også. Der er i dag så mange, at det er svært at få overblik over dem alle. Og hvis man ikke kan finde data, er det selvfølgelig svært at skabe værdi med dem.

Problemet med overblik og findbarhed har længe været kendt, og der har gennem årene været flere

tilløb til at etablere et overblik i form af datasætkataloger og -oversigter. Men gang på gang er de sandet til efter noget tid. Den helt store udfordring har været at holde henvisninger og beskrivelser opdaterede. At få fjernet de ting, der ikke længere eksisterer, tilføjet nye og få lavet de nødvendige rettelser, så brugerne ikke møder forældede beskrivelser, døde links og så videre.

### Metadata viser vejen

Med det nyeste tiltag prøver Digitaliseringsstyrelsen at undgå at gentage fortidens fejltrin. Tiltaget hedder Datavejviser og er en database med metadata, der fungerer som et katalog over offentlige data. Metadata er "data om data", det vil sige beskrivelser af datasæt. Det er god praksis at udstyre sine datasæt med metadata, når man publicerer dem, og det er endnu bedre hvis metadata følger en bestemt skabelon (kaldet en metadatamodel), så man beskriver forskellige datasæt på en nogenlunde ensartet måde. Metadata indeholder en række informationer



# DATAVEJVISER

om datasættet, f.eks. datasættets titel, hvornår det er publiceret, hvem der har skabt det, og hvor man kan finde det. Samler man metadata fra mange kilder, kan man derfor lettere danne sig et overblik over, hvad der findes af tilgængeligt data inden for et givent område.

Datavejviser er bygget til automatisk at høste og udstille metadata fra andre platforme i det offentlige. Da metadata bliver vedligeholdt decentralt, hvor data udstilles, er risikoen for, at beskrivelserne bliver forældede, minimal.

Datavejviser gik i luften i september 2022 med metadata fra en række væsentlige dataudstillere, og overblikket bliver løbende forbedret og udbygget. Du kan selv gå ind og følge udviklingen på [www.datavejviser.dk](http://www.datavejviser.dk)

## De store problemstillinger

Der er gennem årene fra mange sider vokset en erkendelse af, at data kan være et afgørende bidrag til at løse store samfundsmæssige udfordringer. For eksempel spiller data en vigtig rolle i den grønne omstilling, hvor kombinationen af energidata, geodata, vejrdata og bymodeller giver mulighed for at bygge mere klimavenligt eller at optimere varmemeforbruget i bygninger. Det kan både offentlige myndigheder og private firmaer drage nytte af i alt fra arbejdet med lokalplaner til udvikling af nye forretningsmodeller og grønne løsninger.

En anden stor samfundsudfordring er arbejdskraftsmangel, hvor data fungerer som råstoffet i mange automatiseringsløsninger, der skal frigøre hoveder og hænder. F.eks. kan sprogteknologisk data bruges til at dygtiggøre chatbots og forbedre stemmegenkendelse, så administrative medarbejdere skal bruge mindre tid på at skrive telefonnotater og udføre andre rutineopgaver, og dermed får frigjort noget tid.

Endelig husker alle nok, hvordan data om elpriser denne vinter blev allemandseje og flyttede ind på mobiltelefoner over hele landet, så opvaskemaskinen kunne sættes over, når der var gang i vindmøllerne. Teknologien giver nye muligheder for at bruge data og videregive information, der i sidste ende er med til at ændre vores adfærd i en hensigtsmæssig retning.

## Mange brugergrupper

En central udfordring med en teknologi som Datavejviser er, at den skal kunne bruges af mange forskellige slags målgrupper. Mange af de eksisterende datadistributioner, som vejviseren viser vej til, henvender sig i udgangspunktet til fagprofessionelle, som deler faglige koder, forkortelser og termer. Hvis data skal være bredt tilgængeligt, skal datasæt navngives og beskrives, så også personer uden en bestemt faglighed kan forstå det. Tilsvarende vil man inden for et fagfelt ofte benytte nogle tekniske standarder i forhold til f.eks. filformater, der for andre kan være enten for avancerede eller for primitive til deres formål og så videre. Der er derfor lagt et stort arbejde i at gøre de tilgængelige data brugbare for flere. Som forsker, underviser og studerende skulle du derfor også kunne få mening ud af data fra helt andre fagområder end dit eget.

Det håber vi i hvert fald! På datavejviserholdet knokler vi derudaf med at gøre Datavejviser større og bedre og tilgængelig for alle. I den forbindelse hører vi meget gerne fra vores brugere. Hvad savner i? Er der noget der ikke fungerer? Hvad kunne være fedt? På den måde får vi input i forhold til at prioritere indsatsen, så den giver mest mulig værdi for jer. Besøg [datavejviser.dk](http://datavejviser.dk) og skriv til os med dine input og ønsker: [kontakt@datavejviser.dk](mailto:kontakt@datavejviser.dk)

## Artiklen er skrevet af:

**Povl Gad**  
Cand.mag. Specialkonsulent  
i Digitaliseringsstyrelsen



# NYT FRA FAGUDVALGET

## Til eksamen i geografi - en postcorona status

Efter tre magre år kan folkeskolens elever igen i år få lov at gå til eksamen i deres yndlingsfag. Geografi er fortsat ikke på listen over obligatoriske eksamensfag, men indgår dog sammen med biologi, fysik/kemi, mundtlig matematik og idræt i rækken af naturfaglige udtræksfag, hvilket giver eleverne 60 % chance for en enkeltfaglig prøve i et af naturfagene. Hertil kommer, at geografi er en del af den obligatoriske praktisk/mundtlige prøve i naturfag.

## Den enkeltfaglige geografiprøve

Udtræksprøven i Geografi har skiftet form under Corona. Den er fortsat digital, men varer nu i 60 minutter. I forhold til tidligere får eleverne dobbelt så meget tid, men også 50 % flere opgaver, samtidig med at opgaven nu indeholder videoer og animationer. Prøven består af tre dele: Tema 1: Undersøgelse (Lilla) - Tema 2: Modellering (gul) - Tema 3: Perspektivering og argumentation (blå). Under det sidste punkt prøves eleverne bl.a. i forskel på holdning og viden, dvs. med lidt god vilje, i almen dannelse.

## Forsøgsprøven

Allerede inden den nye enkeltfaglige prøve er testet i praksis første gang, arbejdes der dog på justeringer. UVM gennemfører nemlig et forsøg med en ny prøve for ca. 6.000 elever. Forsøget starter i år og afsluttes i 2024, hvor det, efter en evaluering, skal besluttes politisk, hvilken form prøven fremover skal have.

Det nye ved forsøgsprøven er, at prøvetiden sættes yderligere op til 90 minutter, der inddrages simuleringer, og der gives opgaver med fritekstbesvarelser, så eleverne skal formulere sig naturfagligt.

## Den fælles prøve i fysik/kemi, biologi og geografi (Naturfagsprøven)

Naturfagsprøven 2023 er i store træk identisk med den prøve der blev afviklet på forsøgsbasis i 2016 og derefter 3 gange i årene 2017-2019, inden en 3 års pause under coronatiden.

## Fra Vejledning til folkeskolens prøve i den fælles prøve i fysik/kemi, biologi og geografi i 9. klasse. UVM 2021

Her skal eleverne i grupper af 1-3, med udgangspunkt i egen problemstilling og tilhørende arbejdsopgavespørgsmål inden for hvert af de tre fag, demonstrere naturvidenskabelige kompetencer inden for områderne undersøgelse, modellering, perspektivering og kommunikation.

Det er værd at bemærke, at mens det af underviseren opgivne stof (pensum) skal afspejle de vejledende timetal i fagene, dvs. 210 timer fysik (44 %), 150 timer biologi (31 %) og 120 timer geografi (25 %), har eleven fuld frihed til at prioritere sit valg af stof mellem fagene, så længe alle tre fag er repræsenteret. En problemstilling kan således sagtens indeholde 80 % geografi.

For at sikre eleverne mulighed for at udvise na-



## PUSH - PULL

De seneste år har Danmark modtaget mange migranter som indvandrere eller flygtninge.

*En syrisk familie har et ønske om at kunne komme til at bo i Danmark. De bor i et område uden elektricitet og vand. Desuden er der ofte skyderier i byen. Familiens tre store børn vil gerne have en god uddannelse, men det er vanskeligt i Syrien. De ønsker at leve i sikkerhed.*

Hvilken af de fire push-pull-modeller beskriver bedst familiens begrundelser for at rejse til Danmark?

Klik på den korrekte model

### MODEL 1

**PUSH** ◀◀◀◀◀◀◀◀ **PULL**

Jordskælv  
Krig

Høje lønninger  
Mangel på  
arbejdskraft

### MODEL 2

**PUSH** ◀◀◀◀◀◀◀◀ **PULL**

Krig  
Fattigdom

Fred og  
sikkerhed  
Drøm om  
frihed

### MODEL 3

**PUSH** ◀◀◀◀◀◀◀◀ **PULL**

Vulkan-  
udbrud  
Dårlige  
boliger

Familie-  
sammenføring  
Mange læger  
per 1000  
indbyggere

### MODEL 4

**PUSH** ◀◀◀◀◀◀◀◀ **PULL**

Svære  
transport-  
muligheder  
Tørke

Få fattige  
mennesker  
Gode lejre  
for flygtninge



## 1.1 Oversigt over prøveforløbet

Figur 1 Forløbet frem mod prøven



turfaglige kompetencer i en ikke forberedt kontekst, stiller eksaminator et eller flere uddybende spørgsmål undervejs i prøven. Spørgsmålene stilles i første halvdel af prøven, så eleverne har tid til refleksion samt mulighed for at forberede svar og eventuelle praktiske undersøgelser. De uddybende spørgsmål må ikke være rent faglige, men skal være kompetencebaserede og relevante i forhold til problemstillingen.

### Hvor stiller det så geografien?

Den enkeltfaglige prøve er smækfyldt med en vifte af geografiske discipliner og redskaber, som mange geografer ville elske at elever har kendskab til, når de forlader folkeskolen. Befolkningspyramider, erhvervsfordelinger, hydrotermfigurer, osv.

Formen med besvarelser som varianter af multiple choice lægger dog op til en forståelse af geografi som et meget videnstungt fag, der groft sagt kan koges ned til en (ganske vist stor) samling af rigtige svar. Det er jo synd, fordi geografi som videnskab jo ikke (kun) handler om at give rigtige svar, men om at have redskaber og metoder til at stille rigtige, kvalificerede spørgsmål, der giver os mulighed for at undersøge og forstå verden.

I forhold til den del, er naturfagsprøven nok i højere grad værd at bygge på med sin undersøgende og modellerende tilgang. At eleven så i sit valg af problemstilling kan vælge at prioritere andre naturfag på bekostning af geografi, er en udfordring

til en faglig duel, vi som undervisere i faget må og kan tage på os.

Det er en svær opgave at gøre eleverne klar til to meget forskellige prøveformer, når der både skal arbejdes enkelt- og tværfagligt, samtidig med at eleverne både skal lære at finde svar samt have faglige metoder til at kunne stille de rigtige spørgsmål. Belønningen kommer, når de elever der forlader skolen, kan bruge geografien til både at stille spørgsmål og finde svar. Så er meget lykkedes.

### Kilder:

FP9 Geografi Eksempelprøve. UVM 2023.  
Vejledning til folkeskolens prøve i geografi i 9. klasse (skriftlig udtræksprøve). UVM 2021.  
Vejledning til folkeskolens prøve i den fælles prøve i fysik/kemi, biologi og geografi i 9. klasse. UVM 2021.

### Nyt fra fagudvalget er skrevet af:

#### Mikkel Strange

Medlem af fagudvalget for Geografforbundet



## Rundvisning i bus på RGS Nordics gigant anlæg på Amager

Dato: Onsdag den 10.5.2023  
 Kl: 14.30-16.00



I 2020 blev der indvundet omkring 33 mio. m<sup>3</sup> råstoffer på land i Danmark. Ifølge beregninger fra NIRAS forventes råstofforbruget at stige med mere end 50 procent fra 29 mio. m<sup>3</sup> i 2016 til knap 45 mio. m<sup>3</sup> i 2040.

En måde at løse udfordringen med det stigende råstofforbrug er, at vi bliver bedre til at udvikle en mere cirkulær økonomi. RGS Nordic modtager 1/3 af Danmarks byggeaffald og genanvender eller nyttiggør 99 % af dette.

Ivan Hornbek fra RGS Nordic på Amager vil efter en kortere gennemgang af anlæggets opbygning og funktioner tage os med en guidet bustur i det enorme ca. 4 km lange anlæg.

Mødested: Selinevej 4, 2300 København, kørsel gennem porten, kørsel til højre, parker på p-pladsen.

Pris: gratis.

Faglig leder: Ivan Hornbek, Sustainability Manager, RGS Nordic.

Turansvarlig: Steen Friis Jensen, medlem af kursusudvalget, naturgeografilerer på Roskilde Katedralskole 41 6263 52, sfj@geografforbundet.dk  
 Tilmelding senest 26.5 via hjemmeside.

Tag med til stjernerne på

# BRORFELDE OBSERVATORIUM

Lørdag d.15. april 2023 fra kl: 20:00-22:00

Langt væk fra lys, støv og røg i Danmarks eneste fredede nattemørke, lærer vi at se på stjerner.

Vi starter med en historisk fortælling om observatoriet og de mennesker, der har relation til observatoriet. Derefter lægger vi nakken tilbage og kigger på stjernehimlen og lærer, hvordan man observerer med og uden udstyr.

Er det overskyet på dagen, sørger observatoriet for, at stjernehimlen kommer til os i deres oppustelige planetarium.

Alle bygninger er fredede og selv mørket kan, som det eneste sted i Danmark, bestemme over lyskilderne. Leder af Brorfelde Observatorium, Julie K.L. Bouchet, siger om mørket:

Sanserne bliver skærpet i mørket og det vil vi rigtig gerne gå på opdagelse i. Vi er et sted, hvor man hylder mørket og alt det, man kan bruge mørket til – f.eks. at se på stjerner og flagermus.

## Information

Tidspunkt: Lørdag den 15. april, Kl. 19.45-22.00.

## Mødested:

Parkeringspladsen ved Brorfelde Observatorium, Observator Gyldenkernes Vej 7, 4340 Tølløse.

## Transport:

Der går bus fra Tølløse station til observatoriet. Vi forsøger også at arrangere samkørsel.

Kontakt evt. Myuran Balasubramaniam.



Pris for medlemmer:

Kr. 110,- pr. person. Tilmelding og betaling skal ske her på hjemmesiden.

Pris for ikke-medlemmer:

Kr. 140,- pr. person.

Tilmelding og betaling via kontooverførsel til: kontonr.: 3167 3167364179.

Tilmeldingsfrist: 31. marts 2023.

Turansvarlig

Myuran Balasubramaniam

Kursusudvalget

mba@geografforbundet.dk

tlf: 29729389.



## Oversigt over

# STUDIETURE

Kursusudvalget er meget kede af, at det har været nødvendigt at udskyde flere studieture. Dels på grund af corona, og dels fordi det på nogle destinationer har været mere end meget svært at få vores samarbejdspartnere i Saudi-Arabien og Malawi i tale. Panorama Travel, som i øjeblikket står for alle vores ture, har prøvet på alle mulige måder af få dem til at svare. Der er flere steder blevet skiftet selskab uden det store held. Det er en stor frustration.

Turen til Skotland og Orkneyøerne til sommer har været meget besværlig at få faste aftaler om m.h.t. til hoteller og priser. F.eks. samarbejder to flyselskaber, som deltagerne skulle benytte, ikke. Det betyder, at der ingen forsikring er, hvis det ene fly er forsinket.

Derfor har kursusudvalget besluttet at udskyde turen til sommeren 2024. Læs mere på hjemmesiden.

Studieturen til Saudi-Arabien har været længe undervejs. Saudierne vil meget gerne have turister til landet, men de er ikke helt vænnet til at servicere vestlige turister.

Der er ingen tvivl om, at det bliver en super tur med den arabisktalende tidligere ambassadør i landet Ole Wøhlers Olsen som faglig leder. Deadline 1. april.

Geografforbundets studieture er lidt anderledes end mange udbudte rejser. Vi vil f.eks. gerne besøge et lokalt universitet, en landmand eller et kraftværk, og de gængse turistattraktioner er ikke i så høj kurs. Det giver ekstra arbejde for rejsebureauet og dermed en højere pris.

Er der en pris på en tur, bedes du tilmelde dig på hjemmesiden. Ellers vil den turansvarlige gerne høre fra dig, hvis du er interesseret i en tur.

Fuldtidsstuderende kan ved at sende en ansøgning til kursusudvalget få 20 % i rabat mod at skrive en artikel om turen til et kommende GO.

*Kursusudvalget ultimo januar 2023*

Tidspunkt	Destination	Faglig leder	Turansvarlig
<b>2023</b>			
26. – 29. maj	Sejerø	Iben Dalgaard m. flere.	Lise Rosenberg
15. - 23. september	Saudi-Arabien	Ole Wøhlers Olsen	Lise Rosenberg
21. - 23. september	Vand og by. Geografweek-end	Mange spændende oplæg og ture i området	Kursusudvalget
<b>2024</b>			
Uge 7 + 8	Malawi	Sune Rahbek Thuesen	Iben Dalgaard, Lise Rosenberg – interesseret, så skriv til Lise
10-12 dage i juli	Skotland og Orkneyøerne	Niels Lindvig	Myuran Bala
Uge 42	Rumænien	Ikke fastlagt endnu	Steen Friis Jensen

## Geografweekend: VAND OG BY

21. – 23. september 2023

Weekenden afholdes i samarbejde med professor Henning Sten Jensen Aalborg Universitet A.C. Meyers Vænge 15, 2450 Kbh. SV. Her benytter vi os af deres lokaler og kantine.

Vi skal bl.a. have oplæg om:

- Geografers rolle i samfundet
- Didaktik
- 5 korte oplæg om vand og by
- Oplæg og efterfølgende workshop om GIS og havstigning

Vi skal også ud i byen på en:

- Sejltur til Lynetteholmen
- Byvandring
- Tur til Sluseholmen



Det vil være muligt at melde sig til det faglige og selv finde et sted at sove eller at booke et værelse på Cabinn, Mitchellsgade 14, Kbh K – gerne gennem Geografforbundet.

Læs meget mere på hjemmesiden og i GO2.

Det er en anderledes måde at afholde Geografweekend på. Vi håber på at se rigtig mange.

*Kursusudvalget*

## Månedens link

Tjek hvad geograferne på sektion for geografi ved Københavns Universitet går og nørkler med.

Geografi: Vi arbejder på tværs af kultur- og naturgeografi og har fokus på globaliseringens betydning for byudvikling, arbejdsmarked, landbrug, fattigdom og migration samt på de naturlige processer i landskabet, kystdannelsen, jordbunden og atmosfæren.

<https://ign.ku.dk/forskning/geografi/>



# HER ER DIN STYRELSE



**Lars Bo Kinnerup**  
 Forperson for Geografforbund-  
 et, forlagsbestyrelsen,  
 fagudvalget, kontakt til Na-  
 tionalkomiteen for Geografi  
 Lektor på læreruddannelsen  
 lbk@geografforbundet.dk



**Lise Rosenberg**  
 Næstforperson for Geograf-  
 forbundet, forperson  
 for kursusudvalget  
 Overlærer, Albertslund  
 lr@geografforbundet.dk



**Jens Korsbæk**  
 Kasserer og forperson for  
 GO Forlags bestyrelse  
 Cand scient.  
 jkj@geografforbundet.dk



**Susanne Rasmussen**  
 Forlagsbestyrelsen, fagud-  
 valget, Lærer  
 sur@geografforbundet.dk



**Iben Dalgaard**  
 Kursusudvalget  
 Pensioneret Naturfagskon-  
 sulent  
 ida@geografforbundet.dk



**Myuran  
 Balasubramaniam**  
 Forlagsbestyrelsen  
 mb@geografforbundet.dk



**Mette Starch Truelsen**  
 Fagudvalget, Lærer  
 Cand. scient. i geografi og  
 historie  
 mst@geografforbundet.dk



**Kristian Nordholm**  
 Fagudvalget,  
 Uddannelseskonsulent.  
 Cand. scient i geografi.  
 kn@geografforbundet.dk



**Iben Dalgaard**  
 Kursusudvalget  
 Pensioneret Naturfagskon-  
 sulent  
 ida@geografforbundet.dk



**Steen Friis Jensen**  
 Medlem af Kursusudvalget,  
 gymnasielærer.  
 sfj@geografforbundet.dk





Nyhed

# Nu i revideret og opdateret version

## Naturgeografi – vores verden 3. udgave

Den populære grundbog er nu udkommet i en revideret 3. udgave, hvor tal, statistikker og viden er blevet opdateret, samt en række helt nye figurer og fotos er blevet tilføjet. Bogen sigter mod undervisningen i naturgeografi i de gymnasiale uddannelser og hf, men kan med fordel læses af enhver, der har interesse for faget.

### Giv dine elever en stærk forståelse for jordens udvikling

Med bogen Naturgeografi – vores verden 3. udgave får du de bedste forudsætninger for at klæde dine elever godt på i forhold til at forstå den verden, vi lever i. I bogen finder du blandt andet emner om klima og klimatilpasninger, geologi og vand og vejr.

### Grundbogen er inddelt i to dele:

- Første del indeholder en række emner, hvor kernestoffet behandles og sættes i relation til aktuelle problemstillinger
- Anden del går i dybden med fagets discipliner og kernestoffet.

Som eksempel på denne opbygning, så vil grundbogens emne "klimaændringer – vor tids største udfordring" naturligt give behov for at læse om atmosfæren og temperaturforhold i disciplinets Vejr og Klima, og et emne som "Jordanfloden – vand i et brændpunkt" vil give behov for at hente viden i disciplinets om geologi, vand og vejr og klima.

Bogen har et omfang og indhold, der tilgodeser både C- og B-niveau på stx samt til geografi og NF på hf.

Læs mere og bestil på [goforlag.dk](http://goforlag.dk)

  
FORLAG