

Geografisk Orientering

Oktober 2016
46. årgang // Nr. 4

VAND



GO GEOGRAF
FORBUNDET

DRIKKEVANDSRESSOURCEN OG VANDETS KREDSLØB OG EGENSKABER

Rent drikkevand er en essentiel ressource for alt liv på jorden. Denne artikel giver en tværfaglig introduktion til emnet.



Side 6

VAND I UNIVERSET

Vand findes mange steder uden for Jorden. Vi finder vand i gasskyerne mellem stjernerne, på overfladen og i det indre af månerne, kometerne og planeterne i Solsystemet.

Side 26





Geografisk Orientering

Geografiforbundets
medlemsblad

Medlemskontingent for 2015-2016:
Almindeligt medlemskab: 300kr.
Familie (par): 400 kr.
Studerende: 175 kr.
Institutioner, skoler o. lign.: 525 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.geografiforlaget.dk

Redaktion:
Ansvarshavende redaktør og annoncetegning:
Andreas Egelund Christensen
Sortedam Dossering 101, 2-4, 2100 København Ø
Tlf. 2670 8038
E-mail: aec@ign.ku.dk

Hanna Lia Fosberg
Iben Højsgaard
Louise Glerup Ager
Michael Helt Knudsen
Morten Hasselbalch
Nikka Sandvad
Ole Pagh-Schlegel
Rasmus Skov Olesen
Sebastian Toft Hornum
Teis Hansen
Tobias Filskov Petersen

Anmelderredaktør:
Morten Hasselbalch
Bakkevej 16B, Hareskovby, 3500 Værløse
Tlf. 6166 6232
E-mail: mnh@detfri.dk

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 annonsecarket på hjemmesiden.

Deadlines for 2016: 20/4; 20/6; 20/8; 20/10; 20/1-17.
GO udkommer medio marts, juni, august, oktober
og december.

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

Kode til registrering på forbundets hjemmeside:
1971GO2008

Layout og ombrydning:
Jip jip - www.jipjip.dk
jip@jipjip.dk - Tlf. 6130 3832
Tryk: BB Offset. Oplag: 2500
ISSN 0105-4848

Geografiforbundets styrelse:
Formand: Christina Gellert Kürstein, Tlf. 3031
7004, Lynggade 13, 4.th, 2300 Kbh S, E-mail: ck@geografiforbundet.dk

Næstformand: Ditte Marie Pagaard, Tlf. 2462 9099

Kasserer: Jens Korsbæk Jensen,
Acaciavej 5, 1867 Frederiksberg C, Tlf. 3141 1767
Giro (kontingent): 3178048

Kursusudvalg:
Formand: Lise Rosenberg, Tlf. 4364 1319 / 2239
7777, E-mail: lr@geografiforbundet.dk
Brynjolfur Thorvardsen, Tlf. 8832 1600
Mette Starch Truelsen, Tlf. 4921 6021
Susanne Rasmussen, Tlf. 86167319
Alice Bæk Carlsen, E-mail: aliceb@geografiforbundet.dk

Fagudvalg:
Formand: Henning Lehmann, Tlf. 3871 2640,
E-mail: h@geografiforbundet.dk
Christina Gellert Kürstein, Tlf. 3031 7004
Ditte Marie Pagaard, Tlf. 2462 9099
Jon Bøje Hansen, Tlf. 20735657
Jonas Straarup Christensen, Tlf. 28925801

Forlagsbestyrelse:
Formand: Erik Sierslev Rasmussen, Tlf. 8684 5058,
e-mail: esr@goforlag.dk
Christina Gellert Kürstein, Tlf. 3031 7004
Lars Bo Kinnerup, Tlf. 5784 8005
Jens Korsbæk, Tlf. 3141 1767
Bo Hildebrandt
Nikolaj Charles Bunniss, E-Mail: ncb@geografiforbundet.dk

Hjemmeside, Webmaster og First Class: Brynjolfur
Thorvardsen, Tlf. 8832 1600, E-mail: binni@binni.eu

Regional kontaktperson: Lise Rosenberg, Tlf. 4364
1319 / 2239 7777, E-mail: lr@geografiforbundet.dk

Redaktionens forord

VAND – grundlaget for alt liv

I Danmark har vi fantastisk grundvand. Det har vi lært, fra vi var helt små, og vi værdsætter også vores postevand, når det en gang imellem bliver sat i perspektiv til nødvendigheden for at købe vand i supermarkedet i udlandet. Men selv vores grundvand kan forurenes og svinger i kvalitet. Vand – en absolut nødvendighed for alt liv på Jorden – kan indeholde stoffer, der begrænser dets anvendelse, både som drikkevand og til vanding af afgrøder i landbruget.

I denne udgave af Geografisk Orientering er fokus på vand: Hvilke egenskaber har vand, hvilke udfordringer er der for vores drikkevandsressource, og hvad er der af konsekvenser, når vi inddrager vandområder i vores jagt efter økonomisk vækst?

I vores første artikel tager Tommy Møller Rasmussen – naturfagslærer og medforfatter til GO Forlags nye læremiddel, Xplore på tværs 7-9 – os rundt om vandets kredsløb og basale egenskaber, som han forbinder med Danmarks drikkevandsressource. Artiklen er didaktisk anlagt med flere små forsøg flettet ind, som kan udføres på skoler eller derhjemme, og den klæder læseren godt på til bladets næste artikel: Kampen mellem landbrug og Danmarks vandmiljø. Denne artikel følger os igennem godt 30 års historie om fremskridt, udfordringer og nederlag i kampen for at sikre Danmarks gode grundvand og generelle vandmiljø. Forfatterne professor Brian Kronvang, biolog Jørgen Windolf og civilingeniør Henrik Tornbjerg – alle tre tilknyttet Institut for Bioscience og DCE ved Aarhus Universitet – kommer undervejs ind på, hvordan næringsstoffer bevæger sig fra landbrug og øvrige forureningskilder til vandløb, kystzoner og vores grundvand, samt hvordan dette kan være til skade for os og naturen.

I den tredje artikel, Det store reje-gamble, bevæger vi os væk fra de danske farvande, hvor redaktionens egen Rasmus Skov Olesen beskriver, hvordan vietnamesiske bønder trodsede national lovgivning for at skifte deres rismarker ud med rejeopdræt. Rejeproduktion er en potentiel vej ud af fattigdom, men der er også en bagside til sagen, og her belyser artiklen de miljømæssige konsekvenser og økonomiske risici.

Den fjerde og sidste artikel under vand-temaet tager os endnu længere væk og beskæftiger sig med søgen efter vand uden for Jordens atmosfære; hvordan ved vi, om der er vand på Mars, og hvordan finder man vand længere ude i universet? Vand i flydende form anses bredt for at være den vigtigste betingelse for tilstedeværelsen af liv, og i artiklen her tager professor Hans Kjeldsen fra Institut for Fysik og Astronomi ved Aarhus Universitet os derved på en rejse mod liv i rummet!

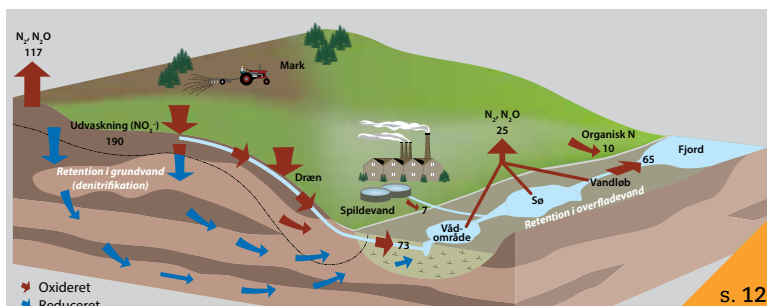
Rigtig god læselyst fra temareaktionen ved Tobias Filskov Petersen, Morten Hasselbalch, Rasmus Skov Olesen og Ole Pagh-Schlegel.

Forsidefoto: Et dejligt glas postevand. Foto: Orla Hjort
Næste nummer: Geo Mix – minitema Galathea 3 – ti år efter

Vand

TEMA

- 6 // Drikkevandsressourcen og vandets kredsløb og egenskaber
- 12 // Kampen mellem landbrug og Danmarks vandmiljø
- 20 // Det store reje-gamble
- 26 // Vand i universet



s. 12

Kampen mellem landbrug og Danmarks vandmiljø

Landbrugets udledning af næringsstoffer har det sidste halve år været en kilde til stor offentlig debat. Denne artikel dykker ned i forvaltningen af vores vandressourcer i Danmark igennem de seneste 30 år.

GEO MIX

- 19 // Dagens geograf
- 34 // Vandmangel i Gobiørkenen
- 40 // Ideer til undervisningen
- 44 // Land grab og water grab
- 48 // Digitale kort i undervisningen
- 62 // Månedens link



s. 20

Det store reje-gamble

Opdræt af fisk og skaldyr er den hurtigst voksende fødevarerindustri i verden, og den bliver ofte fremhævet, når der tales om fremtidige løsninger til at brødføde klodens voksende befolkning.

GEOGRAFFORBUNDET

- 52 // Fagudvalgets klumme
- 54 // Regional- og studieture
- 61 // Hvor er geografien?



s. 34

Vandmangel i Gobiørkenen

Et besøg i den mongolske del af Gobi byder på gæstfrie nomader, der fortæller om stigende vandmangel som følge af mineselskabers enorme vandforbrug til udvinding af råstoffer som kobber og kul.



Redaktionen

Ansvarshavende redaktør



Andreas Egelund Christensen

Ph.d. Geografi, Adjunkt ved Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet



Hanna Lia Fosberg

Geografistuderende ved Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet



Iben M.H. Højsgaard

Cand.scient. i geografi
Specialkonsulent, DSB



Rasmus Skov Olesen

Geografistuderende ved Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet



Louise Glerup Aner

Ph.d. Geografi, Adjunkt ved Institut for Socialt Arbejde, Professionshøjskolen Metropol.



Ole Pagh-Schlegel

Geografistuderende ved Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet



Michael Helt Knudsen

Ph.d. Geografi.
Fagredaktør,
Trap Danmark



Morten Hasselbalch

Cand.scient. i geografi
Lektor i geografi og
samfunds-fag, Det frie
Gymnasium



Nikka Sandvad

Geografistuderende ved Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet



Sebastian Toft Hornum

Kandidatstuderende på klimaudannelsen (CCIMA), Københavns Universitet



Teis Hansen

Ph.d., Associate
Senior Lecturer at the
Department of Human
Geography, Lund
University.



Tobias Filskov Petersen

Skov- og landskabsin-
geniørstuderende ved
Institut for Geovidenskab
og Naturforvaltning,
Københavns Universitet

DE NATURFAGLIGE FORENINGER - VI ER TIL FOR JER!

Sommerferien står for døren og sammen med den endnu et afrundet skoleår. Når lærerne kommer tilbage på skolerne efter ferien, er det til et nyt år med nye arbejdsopgaver at forholde sig til. Særligt for naturfagslærerne påbegyndes et skoleår med udsigt til en fælles mundtlig prøve i naturfagene på 9. klassetrin samt en naturfaglig projektopgave på 8. klassetrin. Sammen med de nye Forenklede Fælles Mål bliver det en spændende men også udfordrende opgave at løfte, da det for mange skoler fordrer et endnu tættere samarbejde på tværs af fag, teams og årgange, end hvad der måske allerede er. De nye tiltag for naturfagene nødvendiggør ændringer i fagenes traditionelle måder at planlægge og gøre undervisning på, men også i at bryde med monodisciplinære faggrænser. De nye prøver stiller krav til en større tværfaglighed, hvorfor det implicit også sætter krav til naturfagslærernes faglighed på tværs af fag – og inden for deres egne fag. I forlængelse heraf giver mange af de lærere, vi i foreningssammenhænge har talt med, udtryk for en frustration, der ikke bunder i forventningen om styrket samarbejde med kollegaerne eller i tidens øget fokus på tydelige læringsmål for undervisningen. Det er derimod en frustration over, hvordan det faglige fokus og indhold i faget til tider drukner i didaktiske og pædagogiske kurser og efteruddannelser, som har til hensigt at styrke lærernes kompetencer i at sætte læringsmål. Politiske intentioner for skolen kan i værste fald ende med at dræne lærernes engagement og faglige passion, når hele fokus sættes ind på målstyring og pædagogiske organisatoriske opgaver. Det kan kun bifaldes, at lærerne udvikler denne del af deres praksis, men samtidig må det ikke overskygge lærernes muligheder for at udvikle deres aktuelle viden og faglige tyngde inden for deres fag. Og der er brug for en solid faglighed, hvis tværfagligt samarbejde skal løftes og i sidste ende bære frugt for de mange elever, der skal op til den fælles praktisk-mundtlig prøve i naturfag.

Derfor vil jeg benytte lejligheden til at slå et fælles slag for de naturfaglige foreninger. Vi er til for jer! Og vi er meget interesseret i at høre, hvad I har af behov, forventninger og ønsker til os som faglig forening, da vi gerne vil bidrage til vores medlemmers faglige udvikling og fortsatte interesse for Geografien.

Geografforbundet afholder lige som Biologiforbundet og Danmarks Fysik- og Kemilærerforening en række arrangementer i form af oplæg, kurser og studieture, som kommer omkring aktuelle faglige emner og dilemmaer inden for faget – men også på tværs. Vores regionale arrangementer foregår rundt om i hele landet og tager udgangspunkt i lokal- og nærmiljøet. Mange af Geografforbundets regionale arrangementer er gratis og for alle. På turene skabes rum for ideer til undervisning ud fra det konkrete lokalmiljø og for videndeling med fagfæller med interesse for geografi og naturfag generelt.

Jeg var i april på en tur til "Kongernes Nordsjælland", hvor en kyndig naturvejleder guidede os rundt i Gribsskov. Gennem uformel og faglig diskussion blev jeg både klogere på moræner og skov og på hvilke kriterier, der skal være til stede, hvis et naturområde skal kunne vedtages som nationalpark. Og hertil følger de mange interessekonflikter og politiske diskussioner.

I Geografforbundet ved vi, at tiden og pengene på skolerne er knap. Men netop derfor denne opfordring til at bruge de faglige foreninger. Har I ideer til regionale arrangementer eller ønsker til ture og kurser, så kontakt os. Vi er til for jer!

Og med denne opfordring:

Ha' et rigtig godt skoleår!

Christina Gellert Kürstein
Formand for Geografforbundet



A woman wearing a red and blue patterned headscarf stands by a body of water. The water is dark blue with patches of green algae. In the foreground, several yellow jerrycans are visible on a rocky shore. The title 'DRIKKEVANDSRESSOURCEN OG VANDETS KREDSLØB OG EGENSKABER' is overlaid on the image in large white letters.

DRIKKEVANDSRESSOURCEN OG VANDETS KREDSLØB OG EGENSKABER

Af: Tommy Møller Rasmussen

Rent drikkevand er en essentiel ressource for alt liv på jorden. For at sikre rent drikkevand til fremtidige generationer, bliver man nødt til at forstå vandets kredsløb og måden, hvorpå vi forvalter det. Denne artikel giver en tværfaglig introduktion til emnet og præsenterer en række forsøg, som både kan tages op i undervisningen og derhjemme.



Fig. 1. Rent drikkevand er en livsnødvendig ressource. I mange lande foregår der en kamp om vandet. Billedet er fra Yemen og fra kapitlet "Drikkevand – nu og i morgen" fra Xplore På tværs Elevbog. Foto: Asbjørn Petersen



Fig. 2. Vandets kredsløb fra Xplore På tværs Elevbog side 44. Tegning: Jesper Frederiksen

Vandets kredsløb

Vandets kredsløb (Figur 2) holdes i gang af Solen, der får vand til at fordampe. Når vand fordamer, øges luftfugtigheden, og den opvarmede luft stiger til vejrs. Jo højere op luften kommer, jo mere afkøles den og danner små dråber, der samler sig til små skyer (fortætning). Når dråberne er store nok, bliver de tunge og falder enten som regn eller sne.

Vand er en essentiel ressource for alt liv på Jorden, både for dyr og planter. Menneskekroppen består af ca. 70 % vand, og vi er afhængige af et dagligt indtag af vand på cirka to liter. Visse dyr har tilpasset sig vandfattige områder, f.eks. ved at grave sig ned om dagen og jage om natten, hvor luftfugtigheden er højere, og de har derfor ikke brug for så højt et indtag af vand. Planter optager også vand igennem deres rødder som en del af fotosyntesen (Figur 3), og derved indgår både dyr og planter i vandets kredsløb.

Der ligger en god udfordring i at tegne fotosyntesen ind i modellen for vandets kredsløb, og det giver anledning til en række overvejelser om detaljeringsgraden for en sådan model; hvad skal med, og hvad kan udelades? Hertil er det godt at have styr på fagord som fordampning, nedsivning og fortætning samt at kunne placere disse fænomener i vandets kredsløb (Figur 2).

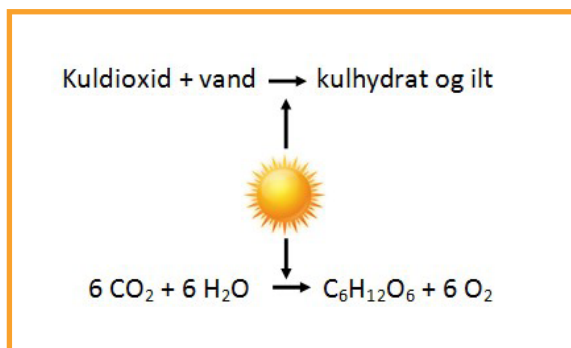


Fig. 3. Fotosyntesen beskrevet med hhv. ord og kemisk reaktion.

Forsøg nr. 1:

Fyld en fladbundet skål (mindst 20 cm i diameter) med 3 cm vand. Sæt skålen i solen og mål straks luftfugtigheden med et hygrometer, der monteres ca. 5 cm over vandoverfladen. Læg så et stykke plasticfilm over skålen og hygrometret; dette skal illustrere atmosfæren. Aflæs derefter hygrometret hvert tredje minut i ca. 20 min. Indsæt evt. tallene i et kurvediagram med tiden ud af x-aksen og luftfugtigheden på y-aksen.

Drikkevandsressourcen

Som det fremgår af Figur 2, siver en del vand ned og ender som grundvand (nedsivning). I Danmark er vi så heldige, at grundvandet udgør en næsten drikkeklar drikkevandsressource. Grundvandet dannes over flere år, og derfor ser vi først eventuelle forureningsskader mange år efter, at nedsivningen er begyndt. Alt efter jordens beskaffenhed vil nedsivningen variere i hastighed. Sandet jord har en hurtigere nedsivning, mens leret jord har en langsommere nedsivning. I den sammenhæng er det oplagt at undersøge sammensætningen af Danmarks undergrund (Figur 4) og se, hvordan den for eksempel spiller sammen med nitratforurenede borer (Figur 5). Som det fremgår af Figur 5, er der f.eks. en høj koncentration af nitratforurenede vandboringer omkring Aalborg, hvor jordbunden, som det ses på Figur 4, er domineret af smeltevandssand og -grus. Nitrat fra landbrugsgødning er letopløseligt i vand, og dermed siver en del nitrat ned sammen med vandet i stedet for at binde sig til planter. Når vandet siver hurtigt ned – med mindre chance for planteoptag – er der en øget risiko for, at mere nitrat siver med.

Forsøg nr. 2:

Tag to 1½-liters plasticflasker. Skær bunden af dem, og fyld henholdsvis lidt fugtigt sand og lidt fugtigt jord i de to flasker. Sand og jord skal stampes lidt, så det ikke falder ud af flaskehalsen, når flaskerne vender på hovedet. Monter flaskerne i et stativ, og sæt et bægerglas under hver åbning. Hæld nu 2½ dl vand i hver flaske og se herefter til, imens vandet løber igennem og ned i de to bægerglas. Det kan hjælpe at sætte filterpapir på den lille åbning på flasken, og der kan tilføjes mere vand undervejs i forsøget.

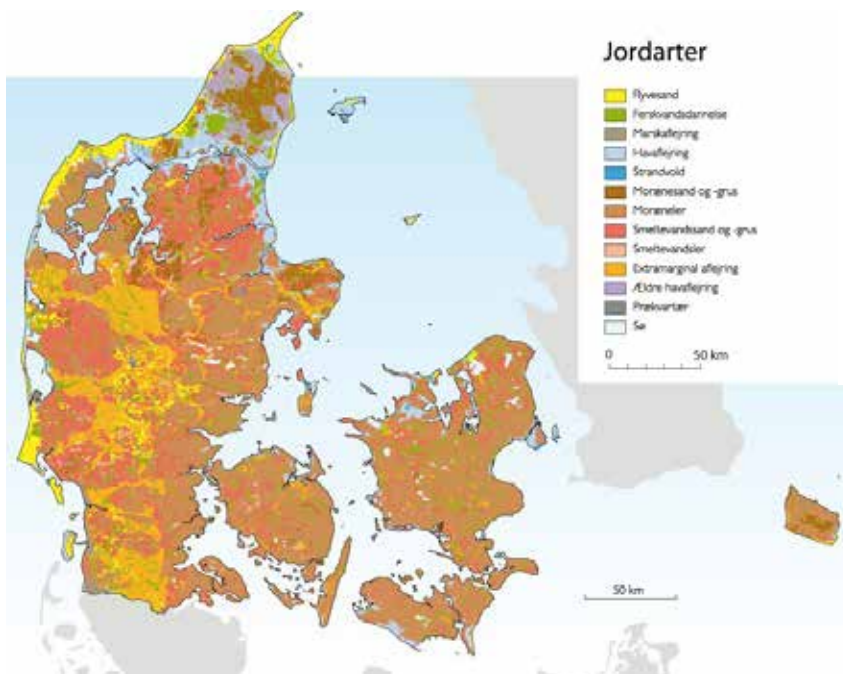


Fig. 4. Jordartskort fra GEUS, Vandets kredsløb fra Viden om Grundvand. Kilde: http://www.geus.dk/popular-geology/edu/viden_om/PublishingImages/vg02_jordarter_stor.jpg

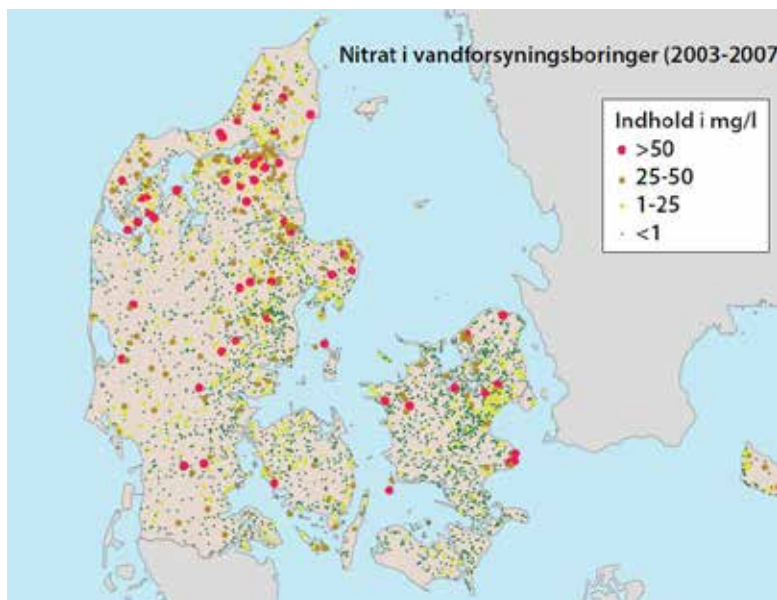


Fig. 5. Danmarks mest nitratforurenede magasiner af grundvand ligger i det såkaldte "nitratbælte". De ligger i et område mellem Grenå, Silkeborg, Viborg, Nykøbing Mors, Løgstør og Aalborg. Jorden består her mest af sand og grus, hvor vand med nitrat let kan sive ned til grundvandet. Fra Xplore På tværs Elevbog side 49. Kort: Jens Sørensen

Fakta

Vand

- Massefylde: 0,997 g/cm (ved 20 grader celsius)
- Frysepunkt: 0 grader celsius
- Kogepunkt: 100 grader celsius
- Lugtfri og næsten farveløs (har en svag blålig farve når det er samlet i større mængder)
- Består af to hydrogenatomer og et oxygenatom, som danner formelen H_2O
- Et vandmolekyle vejer 18 unit

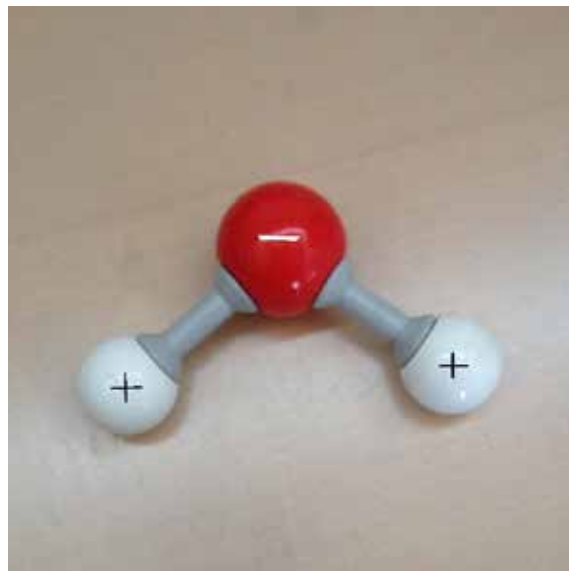


Fig. 6. Et vandmolekyle bygget af molymods: De hvide kugler er hydrogen, og den røde er oxygen. Hydrogen er positivt ladet og tiltrækker negative ioner, når vand opløser et andet materiale. Da oxygen er negativt ladet, tiltrækker det positive ioner. Foto: Tommy Møller Rasmussen

Kemien

Kemisk set skrives vand H_2O , hvilket betyder, at vand består af to hydrogenatomer og et oxygenatom. En model af et vandmolekyle kan bygges med molymods (se Figur 6), hvor hver kugle repræsenterer et atom; i Figur 6 er de hvide kugler hydrogen (H), mens oxygen (O) er rød, og der skal således bruges to hvide og en rød kugle til at samle et vandmolekyle.

Atomerne i et vandmolekyle kan deles ved elektrolyse. Tilsluttes et elektrolyseapparat en strømkilde med jævnspænding, så vil væsken i elektrolysedelen deles i positive og negative ioner. Hydrogen bliver til positive ioner, H^+ , imens oxygen bliver til negative ioner, O^- , og ionerne søger herefter hver til den modsat ladet pol i elektrolyseapparatet.

Forsøg nr. 3:

Fyld vand i et elektrolyseapparat og i to mikrorea-gensglas. Sæt en finger på toppen af det ene reagensglas og sænk det ned under vandoverfladen i elektrolyseapparatet (se Figur 7 for forsøgsopstilling). Herved kan reagensglasset stilles med bunden i vejret, uden at noget vand spildes ud af det. Processen gentages med det andet reagensglas. Tilsæt ti dråber svovlsyre og tilslut elektrolyseapparatet til strømkilden (jævnspænding, 12 V). Observer hvad der sker, og løft efter 20 minutter reagensglassene op af vandet uden at vende dem om. Slå forsigtigt på glasset, så det sidste vand løber ud. Sæt herefter en brændende tændstik hen til åbningen af glassene, et af gangen, og registrér, hvad der sker. Glasset ved den negativt ladede pol samler hydrogen og bør give et pift, når tændstikken brænder hydrogen af, mens glasset med oxygen i den positivt ladede pol bør give en større flamme.



Fig. 7. Elektrolyseapparat tilsluttet strømkilde. H_2 -ioner vil boble op i det venstre reagensglas, imens O_2 vil boble op i det højre reagensglas. Foto: Tommy Møller Rasmussen

Vand som opløsningsmiddel

Da oxygen har en højere elektronegativitet (evnen til at tiltrække elektroner) end hydrogen, har vandmolekylet polære ender og fungerer godt som opløsningsmiddel. Mange stoffer kan opløses i vand, og faktisk er der typisk opløste stoffer i det vand, vi drikker. For eksempel kan der – som tidligere nævnt – være nitrat i drikkevandet. Et andet stof, vi typisk finder opløst i vores drikkevand, er kalk.

I Danmark får vi det meste af vores drikkevand fra vores grundvand, og det kan generelt drikkes direkte fra kilden, selvom vi oftest renser det. Men vi renser netop ikke vandet for kalk, og det leder til en tydelig smagsforskel imellem vand fra f.eks. Sjælland og Sønderjylland. Dette er endnu mere udtalt, hvis man tager til Sverige, hvor vandet er kalkfrit. I Danmark ser

vi også ofte, at vores vandhaner eller elkedler er kaltet til. Det sker, fordi det opløste materiale isoleres, når vandet fordampes.

Forsøg nr. 4:

Tag to rene reagensglas. I det ene glas hældes demineraliseret vand, og i det andet fyldes almindeligt vand. Fyld dem op til ca. 3 cm fra toppen. Brug en tang eller en klemme til at holde glassene ind over en flamme. Afsæt god tid til at lade vandet fordampe. Når alt vandet er fordampet, sammenlignes de to glas ved at holde dem op mod lyset.

Det er dog ikke alle stoffer, der kan opløses i vand – heller ikke alle flydende stoffer. Netop derfor er sæbe nødvendigt, når vi skal vaske op eller forsøger at vaske pletter af tøj.

Forsøg nr. 5:

Dryp lidt saltsyre i et bægerglas med vand og dryp lidt madolie i et andet bægerglas med vand. Observer, hvordan saltsyren og madolien lægger sig forskelligt i glassene. Dryp så et par dråber opvaskemiddel ned i glasset med olien og se, hvad der sker.

Forklaring: Saltsyren er polær, tiltrækkes af vand og opløses deri. Olien er derimod ikke polær, og derfor bliver den ikke tiltrukket af og opløst i vand. Opvaskemiddel består typisk af både polære og ikke-polære dele, hvorfor det kan opløses i vand og samtidig hjælpe til at opløse andre ikke-polære stoffer.

Vand på jordkloden

Cirka 70 % af kloden er dækket af vand, men som vi nu ved, kan vand indeholde stoffer, der begrænser dets anvendelse som f.eks. drikkevand. Et af de vigtigste stoffer, der oftest findes opløst i vand, er salt, og derfor skelnes der typisk imellem tre typer af vand alt efter dets salinitet (saltindhold): ferskvand, brakvand og saltvand (Tabel 1). Langt det meste vand er saltvand og findes i de store verdenshave, og det kan sjældent bruges til at vande afgrøder eller som drikkevand. Kun 3 % af Jordens overfladevand er ferskvand, som foretrækkes til dette formål. Saliniteten varierer dog også væsentligt imellem havområder. I Kattegat og Middelhavet er saliniteten henholdsvis 20-33 ‰ og 36-39 ‰, mens den i Det døde hav og Østersøen er henholdsvis 315 ‰ og 3-12 ‰ (Kilde: Wikipedia). En af løsningerne til at sikre drikkevand til fremtidige generationer er at omdanne saltvand til ferskvand. Anlæg til denne omdannelse findes allerede, men det er en meget dyr proces at gennemføre.

Type	Saltindhold i ‰ (promille)
Ferskvand	0-0,5 ‰
Brakvand	0,5-34 ‰
Saltvand	>34 ‰

Tabel 1: Vandtyper afhængigt af salinitet.
Links: <https://da.wikipedia.org/wiki/Saltvand> og https://en.wikipedia.org/wiki/Mediterranean_Sea

Kilder:

Xplore På tværs 7-9
Elevbog, elevhæfte og lærerhåndbog samt fagportalen Xplore På tværs. Understøtter naturfagligt samarbejde i biologi, fysik/kemi og geografi og klæder elever og lærere på til naturfagsprøven i 9. klasse. Læs mere på www.goforlag.dk.

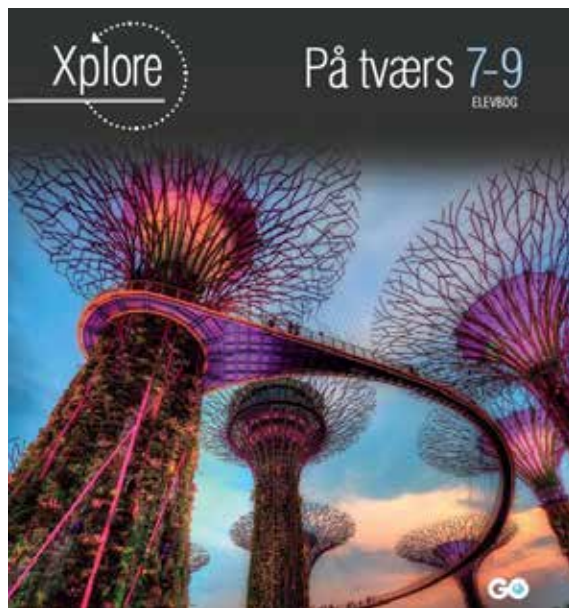


Fig. 8. Forsiden af Xplore På tværs Elevbog.

Artiklen er skrevet af:

Tommy Møller Rasmussen,
Naturfaglærer på
Trekronerskolen i Roskilde
Medforfatter til GO Forlags
læremiddel Xplore På tværs
7-9.



KAMPEN MELLEM LANDBRUG OG DANMARKS VANDMILJØ

Fortidens indsatser og
nutidens udfordringer

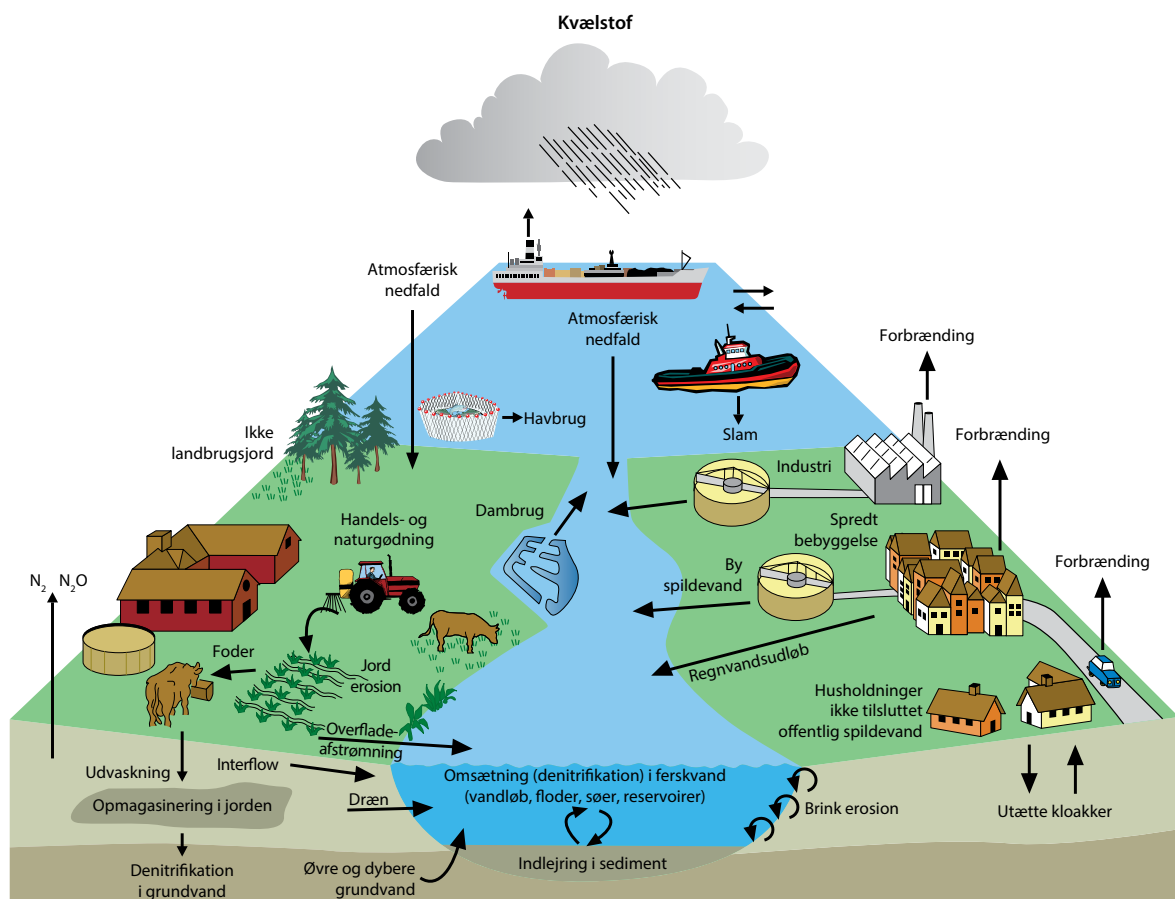


Fig. 1. Kilderne til kvælstof i vandløb, søer og kystvande er mange. De deles typisk i to grupper: Punktkilder og diffuse kilder. Eksempler på punktkilder er vist i højre side af Figur 1, imens diffuse kilder er vist i venstre side. I vandløb, vådområder og søer sker der en omsætning af nitrat ved denitrifikation under iltfrie forhold og ved sedimentation og begravelse af kvælstof.

Landbrugets udledning af næringsstoffer har det sidste halve år været en kilde til stor offentlig debat. Vedtagelsen af landbrugspakken i foråret skabte så meget drama, at det blev omtalt som 'gylle-gate'. Men hvad er egentlig op og ned i hele diskussionen? For at forstå landbrugspakken og dens konsekvenser må man forstå den historiske udvikling inden for reguleringen af næringsstoffer i Danmark. Denne artikel dykker ned i forvaltningen af vores vandressourcer i Danmark igennem de seneste 30 år og tegner derved et billede af et større paradigmeskifte inden for området.

Hvor kommer næringsstoffer fra?

Næringsstofindholdet i vandløb og søer er faldet markant, siden de første Vandmiljøplaner så dagens lys i midten af 1980'erne. Mængden af kvælstof og fosfor, der udledes fra byernes spildevand, er reduceret med over 80 %. Udledningen af nitratkvælstof fra landmændenes marker er med nationale krav til en bedre anvendelse af husdyrgødning – herunder gylle – ligeledes faldet over de sidste 30 år. Vandplanerne fulgte efter et fortløbende forløb op med øgede krav om reduktion af landbrugets udledninger af især nitrat fra markerne. Den nye landbrugspakke tillader imidlertid landmændene at gøde mere, og randzonerne rulles tilbage. Pakken følger 30 års indsats for et rent vandmiljø, men hvorfor er det så vigtigt at regulere udledningen af næringsstoffer fra landbruget, og hvad er de vigtigste kilder til udledningen?

Kilderne til næringsstoffer i vandmiljøet opdeles traditionelt i to overordnede typer: punktkilder og diffuse kilder (se Figur 1). Kvælstof udledes direkte til vandmiljøet fra en række større og mindre punktkilder, men den største kilde til kvælstof er udvaskningen af nitrat-kvælstof fra landmændenes marker, som tilføres kvælstof igennem handels- og husdyrgødning for at sikre optimale vækstvilkår for

afgrøderne. Der findes også store puljer af organisk bundet kvælstof i jorden, hvoraf en del kan frigives sammen med husdyrgødningen ved bakteriers omsætning af de organiske stofpuljer. Da fordampningen er lille i efterår og vinter, kan især nitrat, som er en negativ ion (NO_3^-), udvaskes fra markernes rodzone ved nedsivning af overskudsnedbør. De sidste, men også meget vigtige kilder til kvælstof i vandmiljøet, er den atmosfæriske afsætning af kvælstofforbindelser, der både kommer med regn og ved tøraftsætning, samt udledningen af kvælstofforbindelser fra skove og naturarealer.

Hvad er forskellen imellem kvælstofudvaskning og kvælstofudledning?

I vandmiljøplanernes epoke fra 1985-2004 blev kvælstofudvaskningen fra markernes rodzone anvendt som den målbare indikator for forureningsniveauet. Fra og med Grøn Vækst i 2009 gik man i stedet for over til at sætte måltal på kvælstofudledningen til kystvandene omkring Danmark. To meget forskellige indikatorer i talgrundlaget, men alligevel med en vis sammenhæng (se Figur 2). Kvælstofudvaskningen fra marker sker nemlig i form af nitrat-kvælstof, typisk i efterår og vinter, hvor afgrøderne ikke gror og derfor

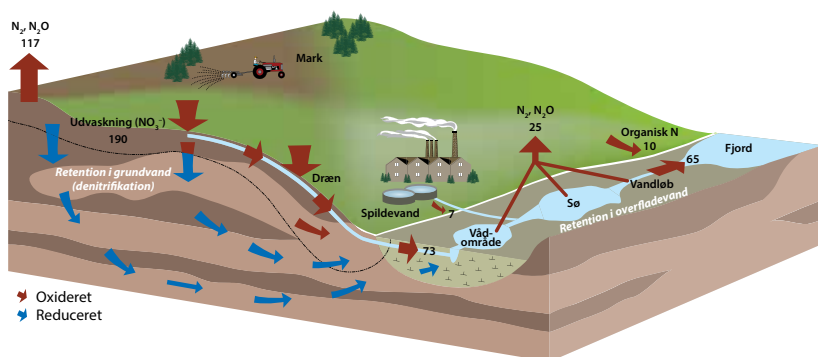


Fig. 2. Kvælstoftab og omsætning er illustreret i kiloton N for perioden 1990-2010. Udvasningen af nitrat fra markerne er den største enkeltpost, men en stor del af det udvaskede nitrat reduceres i det iltfrie grundvand ved denitrifikation til især frit kvælstof (N_2). Udledningen af nitrat fra markerne til overfladevand sker gennem dræn og øvre iltet grundvand. Der udledes også kvælstof fra punktkilder og organisk kvælstof til overfladevand. Under kvælstoffets transport fra mark til fjord sker der igen en kvælstoffjernelse ved især denitrifikation i både vandløb, vådområder og søer, så kun ca. en tredjedel af det tilførte kvælstof når frem til fjorden.

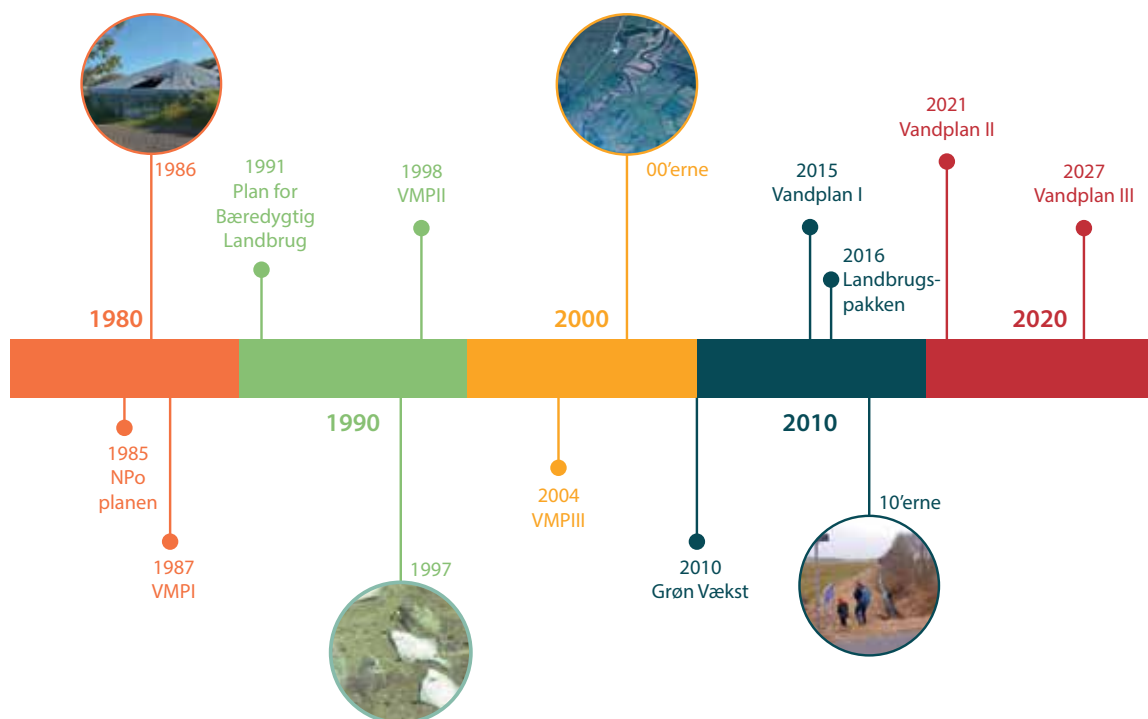


Fig. 3. Siden 1980 er der gennemført mange danske planer for at forbedre vandmiljøet – både grundvand, vandløb, søer og fjorde. Planerne har bl.a. reguleret anvendelsen af gødning på marker, antallet af dyreenheder per hektar landbrugsjord, bygning af gyllebeholdere, perioder om vinteren med forbud mod udbringning af husdyrgødning, restaurering af vådområder, etablering af randzoner samt etablering af efterafgrøder på marker. I 2015 blev den første Vandplan vedtaget, og i 2021 og 2027 følger henholdsvis Vandplan 2 og 3. I 2016 vedtog Folketinget en Landbrugspakke, som til gengæld for en række kollektive og frivillige tiltag i landbruget mod kvælstofudledninger giver landmænd lov til at gøde mere på deres marker.

ikke optager nitrat. Samtidig siver der i denne periode af året meget regnvand ned igennem jordens øverste meter (rodzonen), hvor det tager nitraten med sig mod grundvandet eller mere direkte mod søer, vandløb eller andet overfladevand (se Figur 2). En del af nitraten passerer en grænse i jorden, hvor ilt forsvinder, og under denne zone (kaldet redoxzonen) reduceres nitrat ved en bakteriel proces (denitrifikation) til frit luftformigt kvælstof (se mere i Geoviden, 2014 nr. 4, <http://geocenter.dk/publikationer/geoviden/>). En del af nitraten udledes dog fra markerne igennem dræn og øvre grundvand direkte til vandløb og søer. Her kan der igen ske en kvælstoffjernelse ved denitrifikation. Til vandløb og søer tilføres også udledninger fra punktkilder (byernes renseanlæg, dambrug, enkeltliggende ejendomme), samt organisk kvælstof

fra marker, skovarealer og andre naturarealer. Kun en mindre del af det udledte kvælstof fra det åbne land og punktkilder når i sidste ende frem til kystvandene (se Figur 2). Ved at gendanne eller restaurere vådområder i landskabets laveste dele, fx ådalene, kan den naturlige fjernelse af kvælstof i landskabet derfor øges.

Historiens start - grundvand og hummere

Allerede i de tidlige 1980'ere blev det tydeligt for de fleste, at nitrat i grundvandet er skidt for drikkevandets kvalitet, samt at for meget næringsstofudledning til fjorde kunne skabe problemer som iltsvind og fiskedød (Miljøstyrelsen, 1984). I Miljøstyrelsens redegørelse af tilstanden af Danmarks drikkevand og grundvand fra 1983 og deres NPO-redegørelse fra 1984 blev der for første gang lavet oversigter



Fig. 4. Foto af en død jomfruhummer, som blev bragt til Gilleleje havn i oktober 1986.

over stigningen i nitrat i grundvand, og kilderne til næringsstoffer og landbrugets næringsstofhusholdning blev grundigt analyseret. I grundvandsredegørelsen fra 1983 konkluderedes det blandt andet, at der de foregående 30-40 år var sket en tredobling i grundvandets nitratindehold. Desuden konkluderede NPO-redegørelsen, at landbrugets opbevaring og anvendelse af husdyrgødning var hovedproblemet i forhold til tabet af kvælstof til grundvand og overfladevand. I 1985 kom så den første handlingsplan, NPO-planen, som rettede søgelyset mod landbrugets forurening med kvælstof fra marker og afløb fra møddinger o.l., det såkaldte gårdbidrag, og for første gang blev der sat et harmonikrav for antallet af dyreenheder pr. hektar jord på bedrifterne (en dyreenhed producerer 100 kg kvælstofgødning, og der går f.eks. 34 slagtesvin til en dyreenhed). NPO-planen blev dog næsten overhalet af de døde jomfruhummere, der blev bragt til Gilleleje havn i oktober 1986 efter et kraftigt iltsvind i et 300 km² område nord for Sjælland (Figur 4). En TV-optagelse af de døde jomfruhummere startede en stor offentlig og politisk debat om forurening og tilstanden i vandmiljøet, som blev starten på epoken med Vandmiljøplanerne (Figur 3).

Vandmiljøplanernes epoke

Den første Vandmiljøplan, VMP1, kom i 1987 og satte mål om at reducere udledningen af fosfor fra spildevand med 80 % og udledningen af kvælstof, både fra spildevand og fra landbrugets marker, med samlet set 50 % (se Figur 1). VMP1 førte til omfattende investeringer i bedre renseanlæg i byerne og opførelse af gylletanke, da der blev indført et 9-måneders opbevaringskrav. VMP1 indeholdt også krav om 65 % vintergrønne marker (efterafgrøder), samt at landmænd skulle udfylde gødningsregnskaber dog uden indberetningspligt. Et meget vigtigt element i planen var uddannelse af landmænd i forhold til god landbrugspraksis.

VMP1 igangsatte desuden i 1989 et nationalt overvågningsprogram, NOVANA, der bl.a. omfattede overvågning af udvaskningen af kvælstof fra marker og af næringsstofindholdet og -belastningen af grundvand, vandløb, søer og kystvande. Resultaterne er rapporteret hvert år, som en national miljøstatus for tilstand og udvikling i vores vandområder (se f.eks. Jensen m.fl., 2015).

Udover det såkaldte gårdbidrag på 30.000 ton skulle landbruget nedbringe kvælstofudvaskningen fra markerne med 100.000 ton inden 1993. I 1991 vurderede man, at nedskæringen på de 130.000 ton kvælstof ikke som planlagt kunne nås inden 1993. Samtidig blev Nitratdirektivet vedtaget i det EU, og derfor blev indsatsen overfor nitrat strammet op i form af

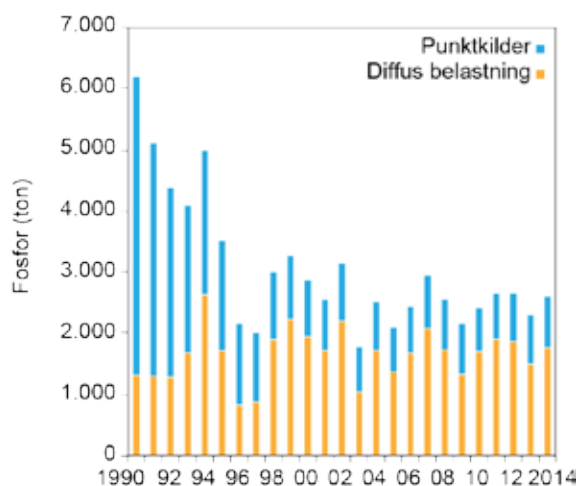
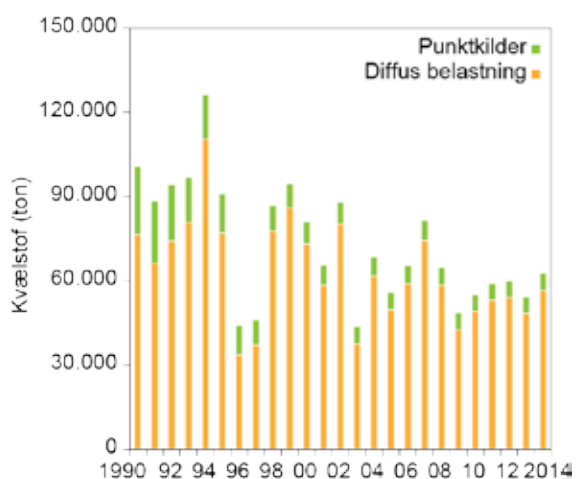


Fig. 5 & 6. Henholdsvis udledningen af kvælstof og fosfor fra punktkilder og diffuse kilder til kystvandene omkring Danmark i årene 1990-2014.

”Handlingsplan for en bæredygtig udvikling i landbruget”. Planen indeholdt blandt andet vigtige krav til landmænd om kun at udbringe gylle i en lukket periode af efteråret og vinteren, et minimumskrav til udnyttelsesgraden af kvælstof fra husdyrgødning og et krav om, at alle landmænd afleverede gødningsregnskaber; den indberetningspligt, der manglede i VMP1, blev altså tilføjet.

I 1998 vedtog Folketinget VMP2, da man på trods af succes med at nedbringe kvælstofudledningen fra punktkilder, stadigvæk ikke kunne konstatere nævneværdige ændringer inden for landbrugets udvaskning og udledning af kvælstof til overfladevand (se Figur 5 og 7). Planen indeholdt skærpede krav til udnyttelse af kvælstof i husdyrgødningen, en 10 % generel reduktion for gødningstildelingen til markens afgrøder, og

som noget helt nyt blev der sat statslige midler af til at gendanne og restaurere vådområder i landskabet, der skulle hjælpe til med at fjerne kvælstof på naturlig vis. VMP3 blev som den sidste i rækken vedtaget i 2004 og indeholdt blandt andet endnu en skærpelse af kravet til at anvende kvælstof fra husdyrgødning, restauration og gendannelse af flere vådområder, frivillige 10 m randzoner og et krav om at sænke anvendelsen af fosfor i husdyrproduktionen.

De mange gennemførte Vandplaner har generelt virket efter hensigten. I 2003 kunne man i forbindelse med arbejdet med den seneste vandplan således proklamere, at målene fra VMP1 i 1987 omkring reduktion af udledningerne af fosfor og kvælstof fra punktkilder var nået (Figur 5 og 6). Tilsvarende var reduktionen i udvaskningen af kvælstof fra marker reduceret med knap 43 %, hvilket også var afspejlet i overskuddet af kvælstof i landbruget, der faldt mere end 50 % på grund af den forbedrede anvendelse af kvælstof i husdyrgødningen (Figur 7). I udledningskoncentrationer af kvælstof og fosfor til kystvandene fra vandløb og direkte udledninger fra punktkilder som renseanlæg sås også markante fald som følge af indsatsen i Vandmiljøplanerne (Figur 8 og 9). Således blev kvælstofkoncentrationen halveret, og fosfor-koncentrationen faldt med mere end 60 % i perioden 1989-2014.

Vandplanernes epoke

Vandplanerne er en udmøntning af EU's Vandramme Direktiv fra år 2000 i Danmark. Vandramme Direktivet foreskriver, at der senest i år 2027 skal være opnået mindst en god kemisk (f.eks. indholdet af næringsstoffer) samt en god økologisk tilstand i vandløb, søer og kystvande. Desuden skal der også sikres en god kvalitet i grundvand – som fragter næringsstoffer op til overfladevandet – både hvad angår vandmængder og grundvandets kemiske kvalitet. Vandplaner vedtages for 6-års perioder, og der skal til hver periode laves en national og regional overvågning af tilstanden i vandområderne og samles op på effekterne af eventuelt gennemførte tiltag til forbedring af den kemiske og økologiske tilstand. Vandplanerne laves for fire vanddistrikter i Danmark, der igen er opdelt i 23 hovedvandoplande. Den første Vandplan-periode gik fra 2009-2015 (Vandplan 1), mens Vandplan 2 går fra 2016-2021 og Vandplan 3 fra 2022-2027. Der er etableret et landsdækkende overvågningsprogram i både grundvand, vandløb, søer og kystvande, som løbende skal belyse tilstand, udvikling og trusler (NOVANA) (se f.eks. Jensen m.fl., 2016). Målinger af kvælstof- og fosfor-koncentrationer og transporten af stofferne indgår som en meget vigtig kemisk indikator i overvågnin-

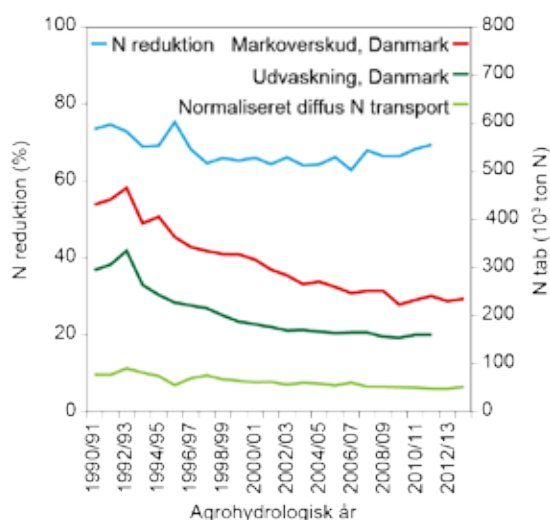


Fig. 7. Udviklingen i kvælstofoverskuddet (tilførsel minus afgrøernes optag af kvælstof på marker), udvaskningen af nitrat fra marker og udledningen af kvælstof til kystvande i Danmark. Desuden er den samlede reduktion af kvælstof fra mark til kystvand også vist.

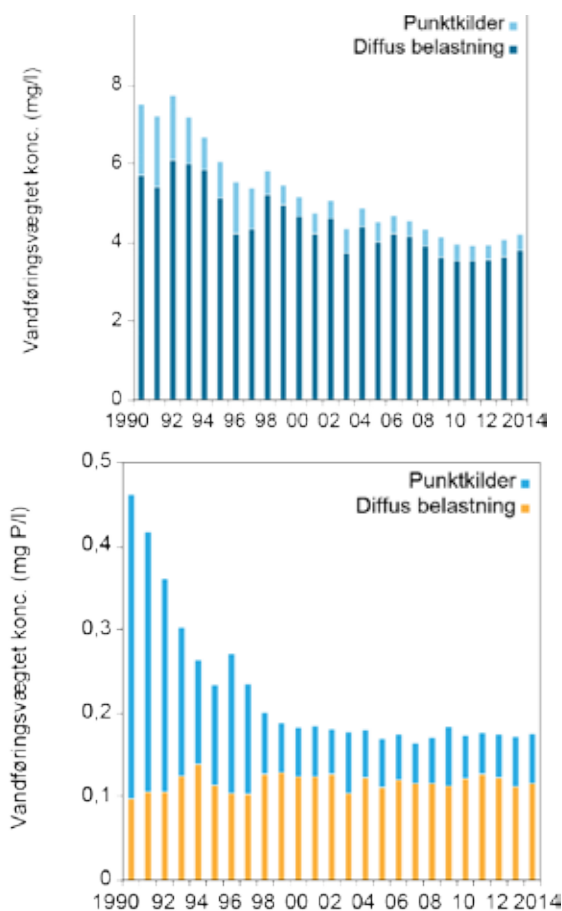


Fig. 8 & 9. Henholdsvis udviklingen i koncentrationen af kvælstof og fosfor i det afstrømmende vand fra land til kystvande i Danmark i årene 1990-2014.

gen af tilstand, udvikling og trusler, da det oftest er det ene eller begge næringsstoffer, som er udslagsgivende for tilstanden i søer og kystvande. Her skaber de tilførte næringsstoffer basis for en øget opblomstring af alger i foråret og sommeren, og når algerne dør, synker de til bunds, hvor bakterier forbruger ilten ved nedbrydning af de døde alger. Ved meget kraftige algeopblomstringer øges sandsynligheden derfor for iltsvind i bundvandet.

I Vandplan 1, som tre år forsinket blev vedtaget i december 2014, indgik der blandt andet på baggrund af Grøn Vækst-planen fra 2009 måltal for en reduktion af kvælstofudledningen på ca. 9.000 tons N. Målene skulle blandt andet nås ved at etablere tvungne 10 m randzoner (Randzonenloven fra 2012), restaurering af vådområder og etablering af 140.000 ha med efterafgrøder på markerne. Efterafgrøder opsuger nemlig nitrat fra jordvandet om efteråret, når landmanden har høstet marken. Landmanden skal så nedpløje efterafgrøden om foråret, hvor dele af nitraten igen frigives i jorden til den efterfølgende vårafgrøde på marken. I juni 2016 er Vandområdeplan 2 blevet fremlagt (se <http://svana.dk/vand/vandomraadeplaner/vandomraadeplaner-2015-2021/>). I vandområdeplanerne opstilles en række miljømål for de enkelte vandområder – som f.eks. søer og fjorde, som skal nås ved gennemførelse af et indsatsprogram, hvoraf det fremgår, hvilke tiltag der skal foretages i det enkelte vandområde for at forbedre tilstanden.

Landbrugspakken eller 'gylle-gate'

Landbrugspakken blev fremsat i december 2015 og elementerne vedtaget i Folketinget i februar 2016 efter en meget lang debat, som kostede den daværende miljø- og Fødevareminister posten. Landbrugspakken var en udmøntning af VKO's 16-punkts landbrugs- og fødevarerudspil fra valgkampen i foråret 2015 (se f.eks. <http://landbrugsavisen.dk/her-er-de-16-punkter-i-vkos-plan-landbruget>). De vigtigste elementer i Landbrugspakken er, at landmanden må gøde økonomisk optimalt. Det betyder at normreduktionen indført under VMP2 rulles tilbage. Desuden indeholder pakken en afskaffelse af de tvungne randzoner og en reduktion af arealer med efterafgrøder. Endelig udskyder Landbrugspakken en del af indsatsen for at reducere kvælstofudledningen til kystvande (i alt 6.200 tons N) til Vandplan 3, der skal dække perioden 2022-2027.

For at kompensere for merudvaskningen af kvælstof og den stigende kvælstofudledning til grundvand og kystvande iværksætter pakken frivillige kollektive indsatsen i landbruget, samt fra 2018 en målrettet regulering (Figur 10). Endelig er en baseline-effekt indregnet – dvs. forventninger til udviklingen i land-

bruget med de gældende regler frem til 2021 - og det var tallene heri, som hele den offentlige debat var centreret omkring.

Hensigten med den målrettede regulering er at udnytte naturens fjernelse af nitrat-kvælstof i grundvand og overfladevand. I Figur 11 er vist et Danmarks-kort over den samlede omsætning (retention) af kvælstof fra mark til kystvand opdelt på polygoner af ca. 1.500 hektar. Kortet er blevet til efter en samling af alle nationale data og etablering af en national konsensus kvælstofmodel i et samarbejde mellem GEUS og Aarhus Universitet (Højbjerg m.fl., 2015).

Ifølge planen skal der etableres kollektive virkemidler, som f.eks. skovrejsning, flere efterafgrøder målrettet til beskyttelse af drikkevandet og naturtyper, flere vådområder i landskabet og mini-vådområder i kanten af markerne, hvor drænvandet fra marken kan renses for kvælstof og fosfor. Desuden skal der fra 2018 gennemføres en målretning af indsatsen for at reducere næringsstofudvaskning og udledning. Det er en national regulering med anvendelse af godkendte virkemidler som blandt andet stenrev, intelligente bufferzoner og forskellige matricesystemer til rensning af drænvand.

En anden følge af Landbrugspakken er at målingerne af kvælstofudledningerne til vandløb og kystvande skal styrkes. Pakken afsætter således midler til at oprette yderligere ca. 200 målestationer i løbet af 2016,

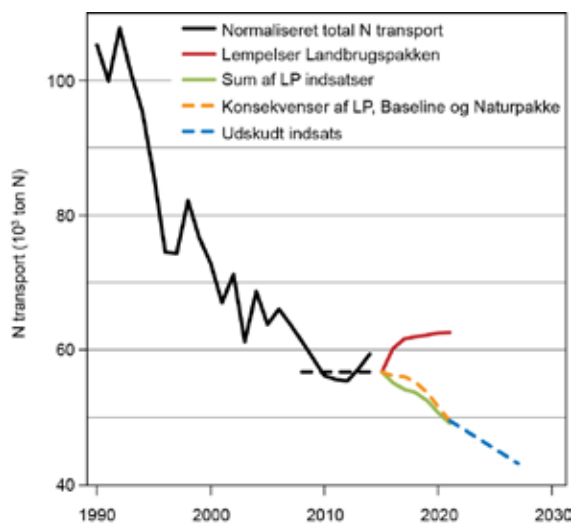


Fig. 10. De fremlagte estimerede effekter af Landbrugspakken (LP), effekter af baseline og summen af LP og baseline fremskrivningen samt de udskudte indsatser for kvælstofudledninger til kystvande i Danmark. Til sammenligning er den hidtidige udvikling i kvælstofudledningen indlagt med de seneste fem års gennemsnit (2010-2014).

herunder kystnære stationer i ellers umålte områder, og stationer som måler udledninger fra landbrug og punktkilder. Målingerne skal styrke grundlaget for den årlige opgørelse af kvælstofudledningerne og i fremtiden anvendes til videreudvikling af den nationale kvælstofmodel. Desuden har landmændene fået en udfordringsret, hvilket betyder at de alene eller sammen kan etablere målestationer for at bevise, hvor stor deres kvælstofudledninger er. Det er et krav at deres målinger skal følge de officielle retningslinjer, og at indsamlede data skal rapporteres til den nationale database.

En fremtidsudsigt

Der har været megen diskussion om konsekvenserne af Landbrugspakken for forureningen af fjorde og kystvande med kvælstof. I forhandlingerne om Naturplanen fik Det Konservative Folkeparti forhandlet en kompensation ind for kvælstofudledningen på i alt 624 tons ekstra kvælstof reduktion, da indflydelsen af baseline var overestimeret i Landbrugspakken. Landbruget skal nu vise, at de evner at holde en god husholdning med kvælstofgødningen, og de skal især vise viljen og evnen til at etablere de frivillige og målrettede virkemidler til rensning af kvælstof i markkanterne. Der er behov for en bred palet af virkemidler, så der bør også investeres i forskningen i de kommende år – både i nye teknologiske virkemidler til landmanden, bedre forståelse af kvælstoffjernelsen i landbrugsjord, randzoner og ådale, samt udvikling af mere præcise modeller (i tid og rum) for den samlede kvælstoffjernelse fra mark til kystvand. Et er sikkert: Konsekvenserne af Landbrugspakkens elementer og baseline vil blive synlige, når data fra det stærkt udvidede antal målestationer i det nationale overvågningsprogram bliver indsamlet, behandlet og offentliggjort i de kommende år.

Kilder:

Geoviden (2014) Nitrat. Geologi og Geografi nr. 4.

Højberg, A.L., Windolf, J., Børgesen, C.D., Troldborg, L., Tornbjerg, H., Blicher-Mathiesen, G., Kronvang, B., Thodsen, H. og Ernstsén, V. (2015) National kvælstofmodel - Oplandsmodel til belastning og virkemidler. Metode rapport. GEUS, http://www.geus.dk/DK/water-soil/water-cycle/Documents/national_kvaelstofmodel_rapport_sep2015.pdf.

Jensen, P.N. m.fl. (2015) Vandmiljø og Natur 2014. NOVANA – Tilstand og udvikling - faglig sammenfatning. Videnskabelig rapport fra DCE nr. 170, 90 s.

Miljøstyrelsen (1983) Nitrat i drikkevand og grundvand i Danmark. Redegørelse fra Miljøstyrelsen. 125 s.

Miljøstyrelsen (1984) NPO-Redegørelsen, Miljøstyrelsen, August 1984, 218 s.

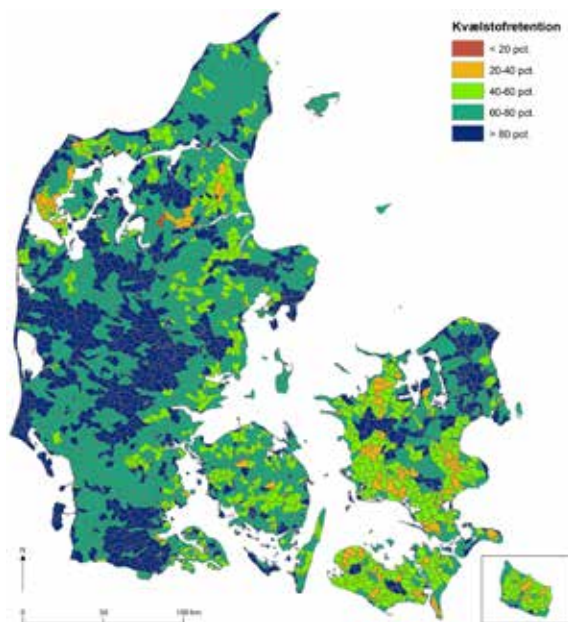


Fig. 11. Retention af kvælstof i grundvand og overfladevand som procent af den tilførte kvælstofmængde fra punktkilder og diffuse kilder (se Figur 1 og 2).

Artiklen er skrevet af:

Brian Kronvang

Professor ved Institut for Bioscience og DCE, Aarhus Universitet.



Jørgen Windolf

biolog og rådgiver ved Institut for Bioscience og DCE, Aarhus Universitet.



Henrik Tornbjerg

Civilingeniør og rådgiver ved Institut for Bioscience og DCE, Aarhus Universitet.





Navn: Signe Warncke Søndergaard

Alder: 29

Uddannelse: Kandidat i Geografi og geoinformatik med fokus på vand

Stilling: Praktikant på den danske ambassade i Sydafrika inden for det strategiske sektorsamarbejde på vandområdet

[1. Hvorfor begyndte du at læse geografi?]

Jeg havde læst Matematik-Økonomi i nogle år forinden, men jeg manglede refleksioner om samfundet, der ikke tog udgangspunkt i økonomiske analyser og bundlinjer. Samtidig var der en buldrende finanskrise, som ingen forholdt sig kritisk til på studiet. På Geografi fandt jeg et studie, hvor man betragter verden fra andre vinkler, og hvor man forholder sig til de udfordringer, verden står overfor. Jeg kan godt lide at arbejde tværfagligt, så geografis bredde og mange muligheder tiltalte mig også. Derudover kunne jeg rigtig godt lide, at der er så gode muligheder for feltarbejde.

[2. Hvad er geografi for dig?]

I starten af min studietid havde jeg rigtig svært ved at besvare dette, netop på grund af den bredde der er på første del af uddannelsen. I dag har jeg lært, at denne tværfaglighed ikke betyder, at vi ikke har en faglighed, men at vi lærer at tænke i systemer og sammenhænge mellem forskellige miljøer. Det er blevet meget klart for mig, at selvom jeg er begyndt at specialisere mig inden for det mere naturgeografiske, har jeg en anden tilgang til socio-økonomiske faktorer end f.eks. hydro-geologer, som jeg har taget en del kurser med.

[3. Hvem/hvad har været din største inspirationskilde inden for geografi?]

Jeg kan ikke sætte en finger på en speciel ting eller person. Jeg tror, det er den evige aktualitet af faget, der bliver ved med at inspirere mig.

[4. Hvad ser du som det 'hotteste' geografi-emne i øjeblikket?]

I sagens natur synes jeg, udfordringer inden for vand er helt vildt vigtige lige for tiden. Klimaforandringer, befolkningsvækst og øgede levestandarder vil skabe en lang række forskelligartede udfordringer i den nærmeste fremtid. Det er vigtigt at tænke på vand på tværs af sektorer og bygge et system, der er modstandsdygtigt over for disse udfordringer. I den forbindelse er det virkelig vigtigt at have fagpersonale, der ved noget om vand, men som også har en holistisk tilgang til ressourceforvaltning. Jeg tror, geografer kan spille en vigtig rolle inden for dette.

[5. Hvor ser du dig selv om ti år?]

Jeg håber, at jeg har et job i en større rådgivende ingeniørvirksomhed. Mit arbejde på ambassaden har lært mig, at jeg gerne vil beholde mit naturgeografiske fokus, men jeg håber, at jeg kan finde et arbejde, hvor forvaltningsdelen er naturligt integreret i det arbejde, jeg laver. Og så vil jeg rigtig gerne til udlandet og arbejde igen!



Fig. 1. Varmtvandsrejer bliver opdrættet i mange lande i Sydøstasien, men produktionen er ofte forbundet med sociale- og miljømæssige problemer.
Foto: Tobias Mynborg

Af: Rasmus Skov Olesen

DET STORE REJE-GAMBLE

Problemet med de vietnamesiske
saltvandsmarker

Opdræt af fisk og skaldyr er den hurtigst voksende fødevareindustri i verden, og den bliver ofte fremhævet, når der tales om fremtidige løsninger til at brødføde klodens voksende befolkning. Samtidig er fiskeopdræt en vigtig indtjeningskilde for millioner af mennesker i det globale syd og en kilde til økonomisk udvikling for mange fattige lande. Desværre er der også en række sociale og miljømæssige problemer forbundet med industrien. Denne artikel dykker ned i den vietnamesiske rejeproduktion for at give et dybere indblik i problemstillinger forbundet med rejepopdræt af de varmtvandsrejer, der ender i køledisken herhjemme.

Fra ris til rejer

I mere end 100 år har man opdrættet vildtlevende sorte tigerrejer i de kystnære dele af Vietnams flodsystemer, hvor ferskvand og havvand blandes. Både i Den Røde Flod i nord og i Mekongfloden i syd er rejeyngel på naturlig vis blevet bragt ind med havvandet, og bønderne er derfor begyndt at opdrætte rejer og andre skaldyr på deres rismarker uden for dyrkningssæsonen. Mekongdeltaet har i de seneste år oplevet en rivende hurtig omlægning fra risproduktion til industrielt rejeopdræt. Indtil midten af 1800-tallet var deltaet præget af ufremkommelige mangroveskove, og området var tyndt befolket, men den franske kolonimagt mente, der var potentiale for landbrugsudvindinger og igangsatte et stortilet omlægningsprojekt. I løbet af et par årtier blev en stor del af mangroveskoven fældet, floderne blev rettet ud, der blev bygget veje og huse, befolkningen voksede, og der blev anlagt rismarker, så langt øjet rakte. Siden 1980'erne er Mekongdeltaet blevet yderligere opdyrket med støtte fra den vietnamesiske regering, og deltaet er således gået fra at være en sump til at blive landets absolut vigtigste brødkammer.

Men livet som ris-bonde i Mekongdeltaet er ikke let. Det er et liv fyldt med hårdt arbejde ude i marken under den bagende tropiske sol, og lønnen er så lav, at der som regel kun lige akkurat er til dagen og vejen. For at supplere indkomsten begyndte nogen bønder derfor at fange rejer i de omkringliggende vandløb, som de kunne sælge på markedet. Enkelte bønder i den yderste del af deltaet, hvor saltvandsindholdet er højest, fandt ud af, at de ved at bygge små damme kunne udsætte rejeyngel og derved opdrætte deres egne rejer. Det var dog først, da Vietnam trådte ind på det globale marked i 1990'erne, at rejeopdrættet for alvor begyndte at give mening. De få rejebønder, der var i deltaet, tjente gode penge på at sælge til udenlandske opkøbere, og samtidig var deres arbejdsindsats relativt lille sammenlignet med ris-bøndernes. På daværende tidspunkt var det ulovligt at omlægge rismarker til reje-damme uden statens godkendelse. Landbrugsjorden i Vietnam tilhører staten og bliver udlejet til bønder på 25-50-års kontrakter på den betingelse, at staten kontrollerer, hvad der dyrkes. Men det har ikke været nok til at stoppe bønderne, og i de første år efter årtusindeskiftet brød de i nattens mulm og mørke flere af dæmningerne ned og oversvømmede deres rismarker med saltvand. Omkringliggende bønder, der fortsat ønskede at holde fast i deres rismarker, blev til sidst også tvunget til at omlægge deres produktion, da saltvandet trængte ned i jorden og gjorde alt anden form for landbrug umulig. I dag er mere end 300.000 husstande beskæftiget med

rejeproduktion i Mekongdeltaet, og de producerer til sammen omkring 90 % af alle Vietnams rejer med en årlig eksportværdi på mere end 4 milliarder dollars. Det er med andre ord blevet en enorm industri, som vi her i Danmark også nyder gavn af, når vi køber varmtvandsrejer i supermarkedet. Men det har også haft sine omkostninger – både for miljøet og for de lokale vietnamesiske reje-bønder.

Kritik fra udlandet

Under en EU-konference i 2010 udtalte Stuart Stevenson, en skotsk parlamentariker og længerevarende kritiker af opdrættet fisk og skaldyr fra Vietnam, at: "Mekongfloden er en af de mest forurenede floder på jorden", og at det vand, hvor der dyrkes fisk og skaldyr er: "fyldt med bakterier og forgiftet med industrielt affald såsom arsenik, kviksølv og DDT." Selvom han senere måtte trække sit udsagn tilbage pga. manglende videnskabeligt belæg, så vakte historien genklang i Europa og førte til et fald i import af fisk og skaldyr fra Vietnam, og der blev efterfølgende lagt et øget pres på reguleringen af industrien. Samme år placerede Verdens Naturfonden (WWF) pangasius-fisk fra Vietnam på deres røde liste over fødevarerprodukter, som de fraråder folk at spise pga. deres negative miljøpåvirkning. I dag er pangasius-fisken rykket tilbage på den gule liste, men WWF har i mange lande fortsat placeret varmtvandsrejer på deres røde liste. Kritikken går især på, at det vietnamesiske opdræt er årsag til skovrydning i sårbare mangroveområder (man mener at 35-40 % af verdens mangroveskove er blevet ryddet pga. rejeopdræt), at saltvands-nedtrængningen både ødelægger de omkringliggende landbrugsjorde og adgang til drikkevand, og at den foder, der bliver anvendt, er fremstillet af vildtfangede og truede fiskearter. Derudover er varmtvandsrejer utroligt sårbare, og de bliver ofte ramt af sygdomme, hvilket medfører, at hele bestande i dammene dør inden for kort tid. Mellem 2009 og 2013 blev de sorte tigerrejer, som på daværende tidspunkt var den mest udbredte type varmvandrejer i Vietnam, ramt af en sygdom kaldet early mortality disease (EMS), som betød, at mange bønder i Mekongdeltaet mistede hele deres bestand. For at reducere risikoen forsøgte flere af bønderne sig med forskellige typer af medicin, antibiotika og diverse kemikalier, hvilket igen førte til en øget skepsis til produktionen fra udlandet.

Samtidig pressede den vietnamesiske regering på for at intensivere produktionen yderligere. En ny art af varmtvandsrejer ved navn vannamei blev introduceret som et bedre alternativ til de sorte tigerrejer. Vannamei-rejer kræver nemlig blot 3 måneder, før de har nået en størrelse, hvor de er klar til at blive



Fig. 2. Det kræver relativt mange penge at investere i rejeproduktionen, og hvis høsten fejler, ender bønderne ofte i gæld.
Foto: Tobias Mynborg

'høstet' i modsætning til tigerrejerne, som tager over 5 måneder. Derudover er det også muligt at dyrke et langt højere antal vannamei-rejer per kubikmeter end tigerrejer, og derved kan omsætningen øges. Men vannamei-rejer er i nogle tilfælde endnu mere sårbare end de sorte tigerrejer, og selvom de i dag udgør størstedelen af de varmtvandsrejer, der bliver dyrket i Mekongdeltaet, så har bønderne ikke mindsket de risici, der er forbundet med produktionen – tværtimod. Flere bønder beskriver således rejeproduktionen som et 'gamble'. Sammenlignet med ris-dyrkning kræver rejepoddræt en høj grad af investeringer til at bygge damme og iltanlæg samt til at købe yngel, foder og medicin. Rejebønder har derfor en del penge på spil, men hvis det lykkes at få en god høst, så kan de også tjene relativt mange penge, uden at det kræver den store arbejdsindsats. Hvis høsten fejler, så taber de til gengæld en masse penge og ender ofte i negative gældsspiraler. I nogen områder er det mere end halvdelen af bønderne, der taber deres høst – enten pga. sygdomme, dårlig vandkvalitet eller for høje vandtemperaturer. Der er derfor ikke noget at sige til, at nogle bønder bliver en smule overtroiske. Eksempelvis vil flere af dem ikke have, at man tager billeder af deres damme, da de frygter, at det vil bringe dem uheld.

På den måde udgør kombinationen af de negative miljøkonsekvenser og de høje økonomiske risici, som er forbundet med rejeproduktionen, en selvforstærkende cyklus, der både skader et af klodens vigtigste økosystemer og skaber øget social ulighed imellem de bønder, der lykkes og dem, der fejler.

Når først den tidligere landbrugsjord er blevet oversvømmet med saltvand for at skabe damme, så kan man ikke bare lave området om til rismarker igen, da det både vil være enormt dyrt og tage flere år, før saltvandet er rensat ud af jorden. Derfor er der behov for at regulere og forbedre produktionen, som den er i dag og derved forsøge at finde løsninger til det brede spektrum af miljømæssige og sociale problemer, som er forbundet med opdræt af varmtvandsrejer.

Miljøcertificering - en mulig løsning?

For at komme disse problemer til livs blev der i 2014 lanceret en ny certificeringsordning for rejeproduktion, kaldet ASC (Aquaculture Stewardship Council). Der fandtes i forvejen ASC-certificeringer for forskellige fiskearter, men da rejeproduktionen er utroligt varierende alt efter, hvor på kloden den finder sted, og hvilken type af rejer der bliver produceret, var det svært at skabe en global standard, der kunne implementeres overalt. Hvis man i dag ønsker at købe varmtvandsrejer i de danske supermarkeder, så vil man højst sandsynligt støde på ASC-mærkningen. Det er nemlig stort set blevet et krav fra de danske supermarkeds kæder, at rejerne skal være certificerede, før de vil sælge dem.

Det betyder, at de rejer, man kan købe i Danmark, er blevet opdrættet på en måde, hvor det skader miljøet og arbejdsforholdene mindst muligt. ASC-mærkningen sætter blandt andet krav til brug af miljøvenligt foder, ansvarlig håndtering af spildevand, oprettelse af rensningsdamme, skånsom placering af dammene og meget mere.



Fig. 3. Selvom vi som forbrugere herhjemme kan sikre os, at de rejer vi køber, er produceret miljøvenligt, ved at gå efter ASC-certificerede produkter, så er der behov for andre løsninger til at hjælpe de mindre bønder i Mekongdeltaet. Foto: Tobias Mynborg

Problemet med ASC-standarden er, at det koster relativt mange penge for bønderne at blive certificeret. Produktionsomlægningen kræver investeringer og derudover skal der også betales for regelmæssige tredjepartundersøgelser, der skal godkende, hvorvidt de lever op til kravene. Derfor er det på nuværende tidspunkt stort set kun store industrielle dambrug, der er blevet certificeret i Vietnam. Disse dambrug er ofte ejet af større virksomheder, som råder over et stort areal af damme, med lønansatte arbejdere. De mindre familiedrevne dambrug har simpelthen ikke råd til at blive godkendt – også selvom de i visse tilfælde opdrætter deres rejer mere skånsomt end de industrielle dambrug. ASC-standarden har derfor lanceret en gruppe-certificering, der gør det muligt for kooperativer af mindre bønder at få en fælles godkendelse og derved spare nogle af de omkostninger, der er forbundet med certificeringen.

Dette er dog lettere sagt end gjort. Når det kommer til stykket, er det svært at oprette stærke og velfungerede kooperativer blandt rejebønderne. For det første føler en del bønder en stærkt indgroet modstand mod kooperativer pga. de fejlslagne kollektiviseringer, som den kommunistiske regering tvang igennem efter Vietnamkrigens afslutning. For det andet er rejeproduktion, sammenlignet med andre afgrøder, også særdeles svær at samarbejde om. En væsentlig årsag er, at bønderne ikke kan koordinere deres høst, da rejerne ofte vokser med forskellig hastighed fra dam

til dam, og når rejerne så bliver høstet, skal de lægges på is og forarbejdes relativt hurtigt, hvilket bønderne ikke selv har kapacitet til at gøre. Det betyder, at bønderne ikke kan sælge deres rejer samtidig, og derved er de heller ikke i stand til at opnå stordriftsfordele. Når de ikke kan skabe et velfungerede kooperativ, så kan de hellere ikke opnå en fælles ASC-certificering. Derudover kræver en ASC-certificering også, at produktet skal kunne spores tilbage til producenten, men da mange af de mindre bønder befinder sig langt ude i deltaet væk fra de større hovedveje, så bliver rejerne ofte købt af mindre mellemhandlere, som så sælger dem videre til en lidt større mellemhandler, og på den måde kan rejerne i visse tilfælde blive sendt igennem fem til seks mellemhandlere, før de når til forarbejdningsfabrikken. Hvis rejerne skal kunne spores tilbage, må man derfor skabe et direkte link mellem fabrikken og producenten, og det er en svær udfordring.

Hvis det i sidste ende alligevel skulle lykkes for bønderne at gå sammen i et kooperativ og opnå en gruppecertificering, så vil denne form for regulering kun dække over et lillebitte areal, mens alle andre damme omkring stadigvæk vil være karakteriseret ved konventionelt rejepodæt. I et område som Mekongdeltaet, hvor vandressourcerne skal deles imellem tusindvis af mennesker, er det derfor nødvendigt at finde andre løsninger, der har en mere geografisk tilgang til problemet.



Fig. 4. Rejedammene strækker sig så langt øjet rækker. Saltvand trænger ned i jorden og ødelægger muligheden for andre typer landbrug. Foto: Google Maps

Andre løsninger?

Hvis ikke miljøcertificeringer kan løse de sociale og miljømæssige problemer forbundet med rejeproduktionen i Vietnam, hvad kan så? Ifølge Flavio Corsin, tidligere direktør for ICAFIS (en vietnamesisk organisation, der arbejder for en bæredygtig udvikling af dambrugs-industrien), så er det vigtigste at reducere antallet af sygdomsudbrud og effektivisere produktionen blandt de mindre bønder. Han siger blandt andet:

"Når du har en situation, hvor mere end halvdelen af bønderne mister hele deres høst til sygdomme og vandforurening, så har du også et utroligt højt ressourcspild. Hvis produktionen kunne effektiviseres ved at reducere antallet af sygdomsudbrud og styrke kontrollen med vandkvaliteten ved hjælp af bedre sluser, rensningsanlæg etc., så ville man både reducere mængden af ressourcer, der bliver brugt per reje, plus at bønderne vil opnå en større økonomisk gevinst."

Han mener dog ikke, at man skal droppe miljøcertificeringerne, men at det skal kombineres med andre løsningsmodeller. Herhjemme i Danmark kan vi hjælpe til ved at købe ASC-certificerede eller økologiske varmtvandsrejer. Dog er det vigtigt at huske på, at disse rejer hovedsagligt kommer fra de store industrielle landbrug og ikke fra de mindre bønder. Derudover kan man også støtte WWF økonomisk i deres arbejde med at hjælpe de små bønder frem mod gruppecertificeringer.

Kilder:

Anh, P. T., My Dieu, T. T., Mol, A. P. J., Kroeze, C., & Bush, S. R. (2011). Towards eco-agro industrial clusters in aquatic production: the case of shrimp processing industry in Vietnam. *Journal of Cleaner Production*, 19(17-18), 2107-2118.

Corsin, F., Funge-Smith, S., & Clausen, J. (2007). A Qualitative Assessment of Standard and Certification Schemes Applicable to Aquaculture in the Asia-Pacific Region (RAP Publication No. 25). Bangkok, Thailand: FAO & Asia Pacific Fishery Commission.

Ha, T. T. T., Bush, S. R., Mol, A. P. J., & van Dijk, H. (2012). Organic coasts? Regulatory challenges of certifying integrated shrimp-mangrove production systems in Vietnam. *Journal of Rural Studies*, 28(4), 631-639.

Ha, T. T. T., Bush, S. R., & van Dijk, H. (2013). The cluster panacea? Questioning the role of cooperative shrimp aquaculture in Vietnam. *Aquaculture*, 388-391, 89-98.

Jonell, M., Phillips, M., Rönnbäck, P., & Troell, M. (2013). Eco-certification of Farmed Seafood: Will it Make a Difference? *AMBIO*, 42(6), 659-674.

Kassam, L., Subasinghe, R. P., & Phillips, M. (2011). Aquaculture farmer organizations and cluster management: concepts and experiences. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Lebel, L., Lebel, P., Garden, P., Giap, D. H., Khurutmuang, S., & Nakayama, S. (2008). Places, Chains, and Plates: Governing Transitions in the Shrimp Aquaculture Production-Consumption System. *Globalizations*, 5(2), 211-226.

Marschke, M., & Wilkings, A. (2014). Is certification a viable option for small producer fish farmers in the global south? *Insights from Vietnam. Marine Policy*, 50, 197-206.

Mynborg, T. & Olesen, R. (2015) From Global Concerns to Local Realities - A case study of group certification among small-scale shrimp farmers in the Mekong Delta Region of Vietnam. Københavns Universitet.

Lan, N. T. P. (2013). Social and ecological challenges of market-oriented shrimp farming in Vietnam. *SpringerPlus*, 2(1), 675.

Tran, N., Bailey, C., Wilson, N., & Phillips, M. (2013). Governance of Global Value Chains in Response to Food Safety and Certification Standards: The Case of Shrimp from Vietnam. *World Development*, 45, 325-336.

Vandergeest, P., & Unno, A. (2012). A new extraterritoriality? Aquaculture certification, sovereignty, and empire. *Political Geography*, 31(6), 358-367.

Artiklen er skrevet af:

Rasmus Skov Olesen
Cand.scient. i geografi
og medlem af redaktionen
for Geografisk Orientering.
Rasmus har skrevet speciale
om miljøcertificering af
regebønder i Mekongdeltaet.





Af: Hans Kjeldsen

VAND I UNIVERSET

Vand findes i rigelige mængder mange steder uden for Jorden. Vi finder vand i gasskyerne mellem stjernerne, på overfladen og i det indre af månerne, kometerne og planeterne i Solsystemet, og i exoplaneter.



Fig. 1. Carinatågen (NGC 3372) indeholder store mængder unge stjerner, gas, støv og molekyler, bl.a. vand. De forskellige molekyler er identificeret ud fra mønsteret af de spektrallinjer, de udsender radio- og mikro-bølger samt infrarødt lys i. (ESO/T. Preibisch) ▶

Vand blandt stjernerne i Mælkevejen

Det er ikke mærkeligt, at der findes relativt store mængder af vand i Universet. Vandmolekylet består af hydrogen og oxygen, og i Mælkevejen er det mest almindelige grundstof hydrogen (det udgør ca. 74 % af Mælkevejens masse). Det næstmest almindelige grundstof er helium (24 %) og herefter oxygen (1,04 %), kulstof (0,46 %), neon (0,13 %) og jern (0,11%). I Mælkevejens store gas- og støvskyer dannes nye stjerner, men det er samtidigt det sted, hvor atomerne samles og danner molekyler. Molekylerne dannes over perioder på millioner af år, både før stjernerne dannes og under selve dannelsen af nye stjerner. Dannelsen af molekylerne sker ved at atomer sætter sig fast på de enkelte støvkorn, og over lange tidsrum samles enkelte atomer i molekyler på støvkornenes overflader. Molekylerne løsrives senere fra de enkelte støvkorn, og de ender frit i rummet som en tynd gas af molekyler. På grund af de lange tidsrum kan der dannes store mængder af molekyler, og det er ikke kun vand som dannes i støv- og gasskyerne. F.eks. findes Metan (CH_4) blandt de omkring 200 forskellige molekyler, som er fundet i interstellare skyer. Også mere komplekse molekyler dannes i interstellare støv- og gasskyer, der er f.eks. fundet alkohol (etanol, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) som molekyle, og også komplekse kulstofmolekyler, C_{60} og C_{70} (molekyler hvor kulstof atomer er placeret i regulære strukturer som danner en kugleform) er fundet i verdensrummet. Fordi hydrogen og oxygen er hhv. nr. et og tre på listen over de mest almindelige grundstoffer i verdensrummet, er netop vandmolekylet et af de mest almindelige molekyler, vi finder uden for Jorden.

Søgning efter liv – følg vandet!

I studiet af Universet spiller vand en vigtig rolle. Vand er helt centralt for livet på Jorden, og i søgningen efter om der findes liv andre steder end på Jorden, er tilstedeværelsen af vand afgørende. Det amerikanske rumagentur NASA definerer arbejdet med at finde de steder, hvor der potentielt kan være liv, ud fra den simple forudsætning, at der skal findes vand, og at vi derfor skal søge efter liv ved først og fremmest at finde de steder, hvor der er vand. Årsagen til at vand anses for at være en forudsætning for liv er, at levende organismer opretholder sig selv gennem stofskifte, hvor der sker tilførsel og omformning af energi, og hvor livet producerer affaldsstoffer. Når biologer analyserer de kemiske processer, som er en forudsætning for liv, viser det sig, at de kræver, at organismen indeholder et opløsningsmiddel, som muliggør at stoftransport og energioverførsel kan finde sted. I de organismer vi kender, er dette opløsningsmiddel

vand. Det kan tænkes, at der findes livsformer hvor vand ikke er nødvendigt, fordi et andet stof sikrer stoftransport, men givet at vand netop findes i store mængder i Universet, er der grund til at antage, at vandet ikke blot findes i livet på Jorden ved en tilfældighed - det er det oplagte valg fra naturens side! For at finde liv i rummet er det dog ikke nok at finde vand. Der skal også være energi til stede enten i form af lys eller i form af kemisk energi.

Men hvordan skal vi egentligt finde direkte tegn på liv på en fjern klode mange lysår fra Jorden? Det spændende er, at de levende organismer – uanset om der er tale om simple eller komplekse livsformer – kan ændre det miljø, som de er en del af, og det er de ændringer, som vi skal rette kikkerten mod og lede efter. Vi kan ved studier af atmosfæren og overfladerne af exoplaneter søge efter de stoffer, som organismene danner via deres stofskifte – altså affaldsstofferne fra livsprocessen. Vi kalder disse affaldsstoffer for biosignaturer eller biomarkører. I Jordens atmosfære er tilstedeværelsen af ilt i ren form et tegn på eksistensen af liv. Hvis livet forsvandt fra Jorden, ville iltten også forsvinde fra atmosfæren. Finder vi derfor ilt-molekyler på fjerne exoplaneter, vil vi se det som et tegn på, at der muligvis er liv på denne exoplanets overflade.

Astronomer og biologer anvender på baggrund af overstående overvejelser følgende strategi for at søge efter liv og steder, som er egnet til liv:

- Søg efter flydende vand – eller steder, hvor vand i flydende form kan eksistere.
- Find en planet eller en måne, hvor lys og energi kan nå ned i det flydende vand.
- Undersøg miljøet gennem astronomiske observationer, og søg efter en eller flere typer af affaldsstoffer fra livet, altså biomarkører.

Vi har endnu ikke fundet tegn på liv andre steder end på Jorden. Omvendt har vi fundet masser af steder, hvor vand findes i store mængder og også steder, hvor der er energi tilstede. Vi har derfor fundet miljøer og steder, hvor de første to punkter i overstående liste er opfyldt, men altså uden at vi endnu har fundet tegn på, at livet findes disse steder.

Vandet findes ved remote sensing

Når man leder efter vand i Universet, kan vi normalt ikke måle direkte i det miljø, vi studerer (såkaldt on site-måling eller in situ-måling). Søgning efter vand i Universet sker primært ved remote sensing, altså fjernmåling, hvor undersøgelsen foregår ved at observere signaler fra de objekter, som studeres. Det kan være ved måling af lysstyrken igennem et eller



Fig. 2. NASA's Curiosity rover har fundet aflejringer, som viser, at der for 3,5 milliarder år siden fandtes en sø på Mars-overfladen, hvor materiale aflejreredes. (NASA/JPL-Caltech/MSSS).



Fig. 3. En stor flod afsatte for milliarder af år siden spor på overfladen af Mars. Det viser, at der på et tidspunkt fandtes store mængder af vand på Mars. (ESA/DLR/FU Berlin).
ESA-Copyright: http://www.esa.int/spaceinimages/ESA_Multimedia/Copyright_Notice_Images.

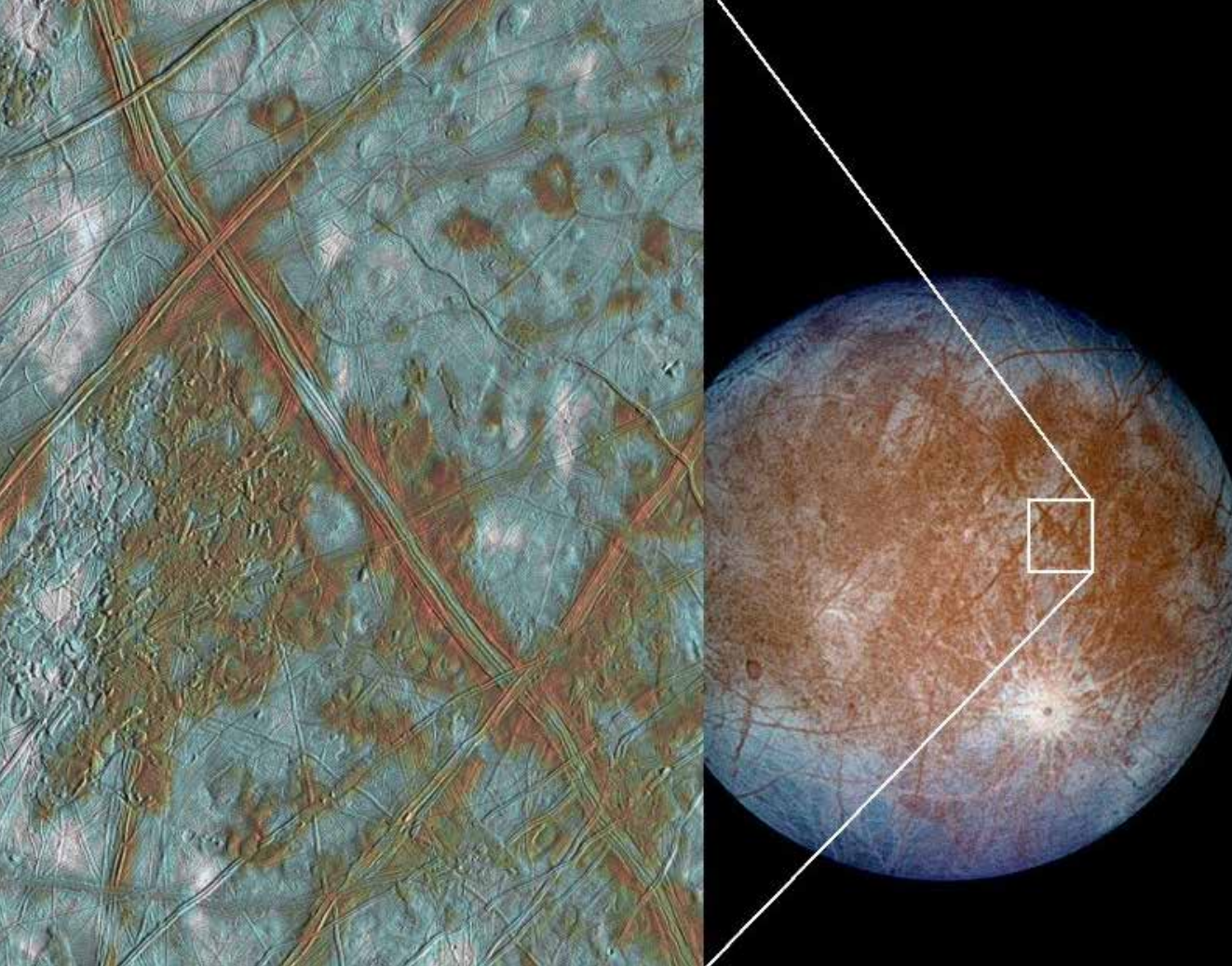


Fig. 4. Riller og sprækker i is på Jupiters måne Europa. Strukturen viser bevægelser, som tyder på, at der under islaget findes et ca. 100 km dybt ocean af flydende vand (NASA/JPL/University of Arizona). Europa har en diameter på 3.122 km svarende til ca. en fjerdedel af Jordens diameter.

flere filtre, hvor kun lys med en bestemt bølgelængde observeres, måling af den spektrale fordeling af lyset eller direkte billeder af objektet; ved alle disse metoder kan man identificere specifikke materialer, fordi materialer udsender forskelligt lys. Som beskrevet ovenfor har vi fundet vand i gas- og støvskyer imellem stjernerne, netop fordi forskellige molekyler – og herunder vandmolekylet – er identificeret ved observation af lys udsendt i forskellige spektrallinjer i radio- og mikrobølger og infrarødt lys.

Vand på Mars

På Mars viser tydelige spor, at der var store mængder af vand på overfladen for omkring 3,5 milliarder år siden, hvor hele den nordlige del af Mars var dækket af et udstrakt og dybt hav. På Mars findes der tydelige spor fra floder, som for flere milliarder år siden bragte

store mængder af vand fra højlandet i syd til havet mod nord. Sporene efter flydende vand er fundet ved at tage billeder af hele Mars-overfladen med rumsonder, der er i kredsløb omkring planeten. Mens disse spor altså er fundet ved remote sensing, har andre rumsonder fundet direkte tegn på vand ved studier på selve Mars-overfladen. NASA's Mars-rover Opportunity, som siden 2004 har kørt rundt på overfladen for bl.a. at lede efter spor af vand, har fundet landskaber, som tydeligt viser, at materiale er aflejret i vand over lange tidsrum. En anden af NASA's Mars-rovere, Curiosity, som landede i Gale-krateret på Mars i 2012, har ligeledes fundet aflejringer, som viser, at der for 3,5 milliarder år siden fandtes en sø i Gale-krateret, hvor materiale aflejredes. Vand findes desuden som is, både under overfladen i store områder på Mars og i de store iskalotter, som findes på Mars' nord- og sydpol.



Fig. 5. Gejseraktivitet gør, at vand sprøjtes op over overfladen på Saturn-månen Enceladus og sendes ud i rummet (Cassini Imaging Team, SSI, JPL, ESA, NASA).

Endelig har forskellige rummissioner i kredsløb om Mars gentagne gange fundet tegn på, at der også i dag findes flydende vand på overfladen i form af mindre udløb af vand på skrænter på Mars' overflade, som kortvarigt får vandet til at flyde (trods det, at Mars har en overfladetemperatur under frysepunktet og en tynd atmosfære med et tryk på under 1 % af det lufttryk, vi har på Jordens overflade). Under Phoenix-rummissionen i 2008 lykkedes det at lande i Mars' nordlige polaregne, og her blev der foretaget direkte målinger af vand-is nær overfladen ved at grave et stykke ned i overfladen.

Flydende vand på Jupiters og Saturns måner

I den ydre del af Solsystemet findes store mængder af vand i form af is. Det findes på overfladen og i det indre af kometerne, på visse asteroider og på Pluto.

Studerer vi månerne og ringsystemerne i kredsløb om de fire store planeter i vores solsystem (Jupiter, Saturn, Uranus og Neptun) er det tydeligt ud fra både landskabsformerne, det reflekterede sollys, og densiteten af materialet i månerne, at is og vand udgør en hovedbestanddel af det stof månerne, og ringene er opbygget af. Der er tale om meget store mængder af vand-is, og den samlede mængde af vand i den ydre del af Solsystemet gør Jorden til et særdeles tørt sted i sammenligning! For nogle af månerne er der tale om, at vandet med stor sikkerhed findes i flydende form under overfladen. På Jupitermånen Europa er der tegn på eksistensen af et 100 km dybt ocean, som ligger under et islag, der er flere kilometer tykt. Temperaturen på overfladen af Europa er -220 grader C, men i det indre er temperaturen højere og her findes flydende vand, som bl.a. giver sig til kende ved den måde, ►

overfladen viser tegn på at være i bevægelse. Den samlede mængde af flydende vand alene på månen Europa er 2-3 gange mængden af vand i verdenshavene på Jorden. Havet under den isdækkede overflade på Europa er et af de steder i Solsystemet, hvor der potentielt kunne findes et miljø, som tillader liv. Derfor forventes det, at man engang i fremtiden vil sende en mission til månen Europa med det formål at lede efter liv i havet, f.eks. ved at trænge igennem islaget og med en undervandsbåd udforske forholdene i Europas indre.

En anden interessant måne, når vi leder efter flydende vand, er Saturns lille ismåne Enceladus. Enceladus har en diameter på 499 km og alene af den grund burde den ikke kunne holde på indre varme, som vil være tilstrækkeligt til at tillade flydende vand under overfladen. På trods af det viser Enceladus tydelige tegn på gejseraktivitet ved månens sydpol. Ved hjælp af undersøgelser fra Cassini-rumsonden har man fundet ud af, at det materiale, som sprøjter ud af gejserne på Enceladus, er vand. Dybt nede i sprækkerne på Enceladus er vandet kogende, og det sprøjtes af gejserne ud i rummet. Den indre varmekilde, som er årsag til gejseraktiviteten, skaber et miljø dybt under overfladen, hvor liv i princippet kunne eksistere.

Vand på exoplaneter

Bevæger vi os uden for Solsystemet, finder vi planeter omkring andre stjerner, som formentlig indeholder meget store mængder af vand. Ved hjælp af forskellige teknikker og en lang række avancerede teleskoper har astronomer i de seneste godt 20 år fundet og karakteriseret flere tusinde exoplaneter (planeter omkring andre stjerner end Solen). Som det er tilfældet i den ydre del af vores eget solsystem, så forventer vi, at vand indgår som en vigtig bestanddel af det materiale, som exoplaneterne består af. Det er dog ikke umiddelbart muligt at afgøre, hvor meget vand de enkelte exoplaneter indeholder, og specielt om der findes vand på overfladerne af en given exoplanet. Der findes umiddelbart to metoder til at afsløre om en exoplanet indeholder vand:

- Exoplaneter vil være opbygget af forskellige typer af stoffer, bl.a. klippe (silikatminerale og jern), vand og forskellige gasarter (primært hydrogen og helium). De forskellige stoffer har meget forskellige densiteter, og ved at sammenligne radius med masse for en given exoplanet er det muligt at give et bud på, hvilke stoffer en given exoplanet består af, og også hvor store mængder der mest sandsynligt findes af det pågældende stof.

- Hvis vanddamp findes som gasart eller som skyer i atmosfæren af en exoplanet, vil det påvirke den tilsyneladende diameter af exoplaneten, som man ved remote sensing kan observere ved forskellige bølgelængder af lyset. For denne type målinger er der tale om et slags "spektrum" af gennemsigtigheden af atmosfæren ved forskellige bølgelængder af lys, og da vand absorberer og spreder lyset forskelligt ved forskellige bølgelængder, er det muligt at afgøre, om vand findes i f.eks. dampform i atmosfæren af en given exoplanet, fordi atmosfæren vil virke tættere og større ved bestemte bølgelængder af lyset.

Ved brug af de mest avancerede teleskoper (bl.a. Hubble-rumteleskopet og ESO's Very Large Telescope i Chile) har forskellige forskergrupper målt størrelsen af nogle af de exoplaneter, som er i kredsløb omkring stjerner, der ligger relativt tæt på Jorden. En række af de exoplaneter vi har fundet, kredser omkring deres stjerne i en bane som gør, at exoplaneten kan komme ind foran stjerneskiven og dermed skygge for en del af stjernens lys. Uden at vi i teleskoperne kan iagttage selve exoplaneten og måle dens størrelse, kan vi ved at måle, hvor meget lys exoplaneten absorberer fra stjernen bestemme en nøjagtig radius for exoplaneten. Ved at måle hvor meget lys exoplaneten absorberer ved forskellige bølgelængder af lyset kan man således bestemme, hvor stor udstrækning atmosfæren af de målte exoplaneter er ved de pågældende bølgelængder. Det er en vanskelig måling, som kun har været mulig at foretage for få exoplaneter. Undersøgelser af exoplaneten HAT-P-11 viser, at den ser ud til generelt at have få skyer i atmosfæren, og samtidigt indeholder store mængder af vanddamp i gasform (og altså ikke i fortættet form, som i tilfælde af skydannelse). Det forventes, at vi i de kommende år vil kunne foretage lignende målinger på mange andre exoplaneter.

De sikreste tegn på at vand findes i store mængder i det indre af visse exoplaneter stammer fra et stort antal målinger af visse exoplaneters radius og masse. Ved at undersøge exoplaneter, som i deres kredsløb omkring deres moderstjerne passerer ind foran stjerneskiven, og dermed skygger for noget af stjernelyset (som beskrevet ovenfor), kan vi bestemme radius for en række exoplaneter. Hvis vi samtidigt måler, hvor meget tyngdekraften fra exoplaneten trækker i moderstjernen og flytter den væk fra systemets tyngdepunkt (som beskrevet ved fysikkens love) er det muligt at bestemme massen af en given exoplanet. Et antal af de exoplaneter, som er udmålt nøjagtigt, viser sig at have en radius og en masse, som stemmer



Fig. 6. Tegning som viser hvordan man forestiller sig at exoplaneten GJ 1214b ser ud i kredsløb omkring en lille stjerne, som kun udsender 0,3 % af den effekt som Solen udsender. Selve exoplaneten (GJ 1214b) er ca. 2,7 gange så stor som Jorden og har en masse som er 6-7 gange Jordens masse. Dette er i overensstemmelse med, at GJ 1214b består af ca. 75 % vand og at det er en Water World (også kaldet en ocean planet). Tegning: NASA, ESA og G. Bacon, Space Telescope Science Institute.

bedst med, at de pågældende exoplaneter indeholder store mængder af vand. Man har fundet exoplaneter, som har en diameter på 2-3 gange Jordens diameter, og hvor målingerne tyder på, at vandet når en dybde på omkring 10.000 km. Det er en type exoplanet, som vi ikke kender til i vores eget solsystem, og som man ikke umiddelbart havde forventet at finde i så stort et antal, som det er tilfældet. Vi kalder denne type exoplaneter for Water Worlds. Fremtidige rummissioner vil kunne foretage nøjagtige observationer af mange flere exoplaneter, og det er håbet, at vi om nogle år kan finde Water Worlds i kredsløb omkring stjerner, som ligger relativt tæt på Jorden, og dermed vil vi kunne undersøge disse exoplaneter nøjere og lede efter biomarkører.

Artiklen er skrevet af:

Hans Kjeldsen,
Stellar Astrophysics Centre,
Institut for Fysik og
Astronomi,
Aarhus Universitet



Af: Bettina Gram & Gitte Pedersen

VANDMANGEL I GOBIØRKENEN

Gobi er et tempereret ørkenområde, som strækker sig fra den sydlige del af Mongoliet til den nordlige og nordvestlige del af Kina. Med sine 1,3 mio. km² er Gobiørkenen Asiens største og Verdens 5. største ørken. Et besøg i den mongolske del af Gobi byder på gæstfrie nomader, der fortæller om stigende vandmangel som følge af mineselskabers enorme vandforbrug til udvinding af råstoffer som kobber, guld og kul.

Fig. 1. Navnet Gobi betyder ørkenagtig steppe på mongolsk. Gobiørkenen dækker 1/3 af Mongoliets areal, som er 37 gange større end Danmarks.

Tsengel sætter sig på hug og åbner for vandet med en ringnøgle ved en vandtank i Mongoliets sydlige del af Gobiørkenen. Vandet fosser ud af en slange, som han lægger i det aflange vandtrug. Straks kommer en flok geder og får løbende over den tørre, stenede ørkenjord. Lyden af spruttende vand driver de tørstige dyr til. Pladsen rundt om truget er trang, så små kid skubbes brutalt væk af et par store gedebukke.

Et øjeblik efter kommer to baktriske (topuklede) kameler vandrende adstadigt, men målrettet. Får og geder viger pladsen fra vandtruget, og kamelerne slukker deres tørst, inden de igen spankulerer majestætisk videre. Fårene og gederne vender tilbage, og lam og kid får nu også slukket tørsten. Snart løber flokken igen ud på ørkensteppen for at gnaske sparsomme græstotter fra små buske og planter i sig.

Bølgende, bløde sandklitter kan man næsten glemme alt om i Gobi. De findes i nogle områder af ørkenen, men mest af alt er Gobi en stenørken med sand og sten samt meget sparsom græsbevoksning og små, hårdføre ørkenplanter. Her vokser også saksaulbuske,



Fig. 2. "Klimatet er ekstra sårbart i ørkenen. Når vejret ændrer sig blot en anelse, så har det stor effekt, fordi der er så tør her," fortæller Tsengel, som er et kælenavn for Battsengel. Han står her ved en af de vandtanke, som han har været med til at få mineselskaber i området til at sætte op.



Fig. 3. Nomaderne holder ofte store dyreflokke af får, geder, kameler og heste. Kamelmælk bruges til forskellige mælkeprodukter og til at lave vodka af. En tørstig baktrisk kamel kan på kort tid drikke over 100 liter vand. Til gengæld kan den med fyldte fedtdepoter i puklerne klare sig længe uden vand.

der kan blive til 6-7 m høje træer.

Klimaet i Gobi er ekstremt. Om sommeren kan det blive op til 40 grader varmt, og om vinteren kan termometret vise helt ned til -40 grader. Den årlige gennemsnitstemperatur ligger lige under frysepunktet. Trods det barske klima, er Gobi hjemsted for mange dyr. Udover den baktriske kamel, som både er et husdyr i nomadernes dyreflokke og lever vildt i ørkenen, er her bl.a. sorthalede gazeller, brune bjørne, ulve og vildæsler.

Vandniveauet sank mærkbart

Med en årlig nedbørsmængde på kun 76 mm er vand en sparsom ressource i Gobi. I århundreder har nomaderne med deres dyreflokke af får, geder, heste og kameler flyttet rundt i ørkenen og indrettet tilværelsen i forhold til adgangen til vand og græsgange.

Det er et meget enkelt, men hårdt liv at leve som nomade. Det kan den 89-årige nomadekvind Tserengaajid tale med om. Hun har hele sit liv levet i et område af Gobiørkenen, som ligger omkring 450 km

sydøst for hovedstaden Ulaanbaatar. Siden hun var 16 år har hun opdrættet heste til væddeløb – og det gør hun stadig trods sin høje alder. Efter at hun er blevet enke bor hun sammen med familiemedlemmer, for tiden bl.a. en yngre søster og svoger og deres teenagebørn. Familien er ved at gøre klar til at drage videre til et nyt sted for at slå deres runde filttelt (ger) op. De bor midlertidigt i en lille blå blokvogn, som de har spændt bag deres gamle russiske jeep, der står læsset med træstænger og filtdug til ger'en.

Familien fortæller, at sommeren 2016 har budt på meget lidt nedbør i Gobi. I nærheden er der kun to åbne vandkilder. Områdets floder og grundvandsreservoirer er i de sidste 50 år kommet ekstra under pres på grund af både globale klimaændringer og rovdrift på vandressourcene. Sidstnævnte mærker Tserengaajid og hendes familie på tæt hold. I år er det 50 år siden, at man begyndte at udvinde kul fra Tavan Tolgoi, en af verdens største kulforekomster, 15 km sydvest fra Tsogttsetsii. Minen Ukhaa Khudag, som udvindes af selskabet Energy Ressources, ligger tæt



Fig. 4. Tserengaajid på 89 (midterst) bor sammen med syv familiemedlemmer. De sover alle på gulvet i den lille blok-vogn, som kun består af et rum.



Fig. 5. Inden længe drager Tserengaajid og hendes familie videre og slår deres runde, hvide filtelt (ger) op et sted i ørkenen, hvor der er vand og grønt til dyrene.

på familiens græsningsområder. Energy Resources begyndte en storskalaminedrift i 2009, hvorfor udvinningen er steget drastisk.

"Vandniveauet sank mærkbart, luften forandrede sig og blev mere støvet end før," fortæller Tserengaajids svoger, Badamsed, og fortsætter: "Gedernes lunger er blevet plettet af kulstøv fra minen."

Tsengel, hvis fulde navn er Battsengel Lkhandoorov, og som åbnede for vandet til dyrene fra vandtanken, tilføjer: "Kulstøvet fra kulminen sætter sig i

lungerne, det ser vi på dyrene, når vi slakter dem. Vi mennesker er nok også berørte, men jeg har ikke hørt om nogen, der er blevet syge af kulstøvet."

Minen stjæler vandet

Omkring 100 km sydøst for byen Tsogttsetsii ligger byen Khanbogd med knap 7.000 indbyggere. Her bor Tsengel med sin familie. Nordøst for byen ligger en af verdens nyere storskala guld- og kobberminer, Oyu Tolgoi, som man begyndte at udvinde råstoffer fra i



Fig. 6. Det traditionelle mongolske filtelt, en ger.

2013 fra et åbent brud. Et kæmpemæssigt lukket brud i 1.300 meters dybde er under etablering. Oyu Tolgoi ligger 80 km nord for grænsen til Kina – og netop Kina er hovedaftager af minens råstoffer, som udover guld og kobber bl.a. også består af sølv og molybdæn.

Råstofudvinding kræver enorme mængder vand, og derfor er alle naturlige vandløb blevet ledt i retning af minen. "Minen retter vandløbene ud, så de løber hen mod minen, og det betyder, at de vandløb, vores dyr drikker fra, nu er udtørret," fortæller Tsengel, som før minens etablering boede som nomade med sin familie på området, hvor minen i dag ligger.

I dag er han og andre nomadefamilier forvist fra området. Dette er et stort problem for hyrderne, der traditionelt flytter rundt med deres dyreflokke for at finde gode græsgange og vandsteder.

Enkhbayar og hans kone, Nasanbat, bor i deres filttelt om sommeren, og om vinteren i et lille murstenshus i området omkring Khanbogd. "Vi bor 19 km sydøst for minen, og vi er heldige, for vi har en håndgravet brønd 500 m fra vores hus, hvor der både er vand til husholdningen og til dyrene," siger Enkhbayar, som har 500 dyr og har boet i området i over 10 år.

Selvom familien bor relativt langt fra minen, mærker de konsekvenserne af råstofudvindingen. Minen ligger for enden af en flod, som for tiden er udtørret,

og til minedriften bruges derfor af det samme grundvand, som familien henter vand fra. Vandstanden er sunket. "Niveauet er fint, når det har regnet, men i tørre perioder er der vandknaphed. Så må vi bede andre familier i området om ikke at bruge vores brønd. Det er meget usædvanligt for mongoler ikke at deles om ressourcerne, så det gør ondt at sige nej", siger Enkhbayar.

Hegn og asfalterede veje

Minen skaber ikke kun vandmangel. Oyu Tolgoi strækker sig 12 km fra den ene ende til den anden, og området er indhegnet. Når dyrene græsser og leder efter vand, bliver de mødt af et hegn, der spærrer vejen for dem. Men mange dyr går langs hegnet og ender ofte langt væk. Både når hyrderne om morgenen skal

Fakta

Oyu Tolgoi-minen

Den mongolske stat ejer 34 % af minen, som er et joint-venture projekt med canadiske Turquoise Hill Resources, der er et datterselskab af det multinationale britisk-australske mineselskab Rio Tinto. Mineprojektet er Mongoliets største investering i landets historie. Når det lukkede brud i minen er etableret inden for fem-syv år anslås den årlige kobberproduktion til at ville kunne ligge på 450.000 tons.



Fig. 7. Tsengel (i gul T-shirt) er takket være stor stædighed og ihærdighed kommet i dialog med Oyu Tolgoi-minen. Han og nomadeorganisationen Gobis land mødes en gang om måneden med minens repræsentanter for at tale nomadernes sag.



Fig. 8. En af bygningerne i minekomplekset Oyu Tolgoi.



Fig. 9. Nomaden Nergui er en af de mange nomader, som er berørt af vandmanglen i Gobi.

ud med dyrene til græsgangene, og når de skal hente dem hjem om aftenen, er de på grund af hegnet tvunget til at gå en omvej på op til 50-60 km.

”Mange hyrder har valgt at flytte fra området på grund af hegnet. Et andet forhold, som er til gene for hyrderne i området er, at minen har anlagt asfalterede veje midt i Gobiørkenen. Det har de gjort for hurtigere at kunne transportere råstofferne til Kina. I første omgang måtte lokalbefolkningen ikke bruge de asfalterede veje, men det må de godt nu. Men de mange store lastbiler, der drøner gennem Gobi, skaber uro blandt dyrene og ødelægger den unikke biodiversitet i området,” fortæller Tsengel, der er medstifter af nomadeorganisationen Gobis Land, som er i dialog med Oyu Tolgoi-minen og to mineselskaber omkring byen Tsogtsetsii om at sikre vand til områdets nomader.

Takket være Tsengels og hans organisations lange og hårde kamp for at få adgang til vandressourcerne, har nogle af mineselskaberne indvilget i at opsætte flere vandtanke og lave rørledninger fra enkelte brønde til vandposter, hvor nomaderne kan hente vand til husholdningen og fylde vandtrug til deres dyr. Udover at lede flodvand til mineområdet, bygger mineselskaberne brønde, som kun må bruges til udvaskning af råstoffer i minerne.

”Vi forstår, at vi har meget at gøre. Vi vil gerne løse hyrdernes problemer i forhold til minen. Vores mål er at være et godt eksempel for andre mineselskaber, som kan lære af vores samarbejde mellem nomader og miner,” siger Tsengel. ■

Forfatterne besøgte Mongoliet i hhv. 2014 og 2016 med støtte fra bl.a. Danidas Oplysningsbevilling og Autorkontoen.

Alle fotos i artiklen er taget af Bettina Gram.

Kilder:

The Mongolian Ecosystem Network, Environmental Issues Under Climate and Social Changes
red. Yamamura, Norio, Fujita, Noboru, Maekawa, Ai, Springer 2013.

Links:

Video fra 2012 fra New York Times Video om Oyu Tolgoi-minen lige før dens åbning. Indledningsvis ses Tsengel, som er interviewet i denne artikel: http://www.nytimes.com/2012/09/14/world/asia/oyu-tolgoi-mine-in-khan-bogd-is-transforming-mongolia.html?_r=0

Oyu Tolgoi-minens officielle website: <http://ot.mn>

http://www.turquoisehill.com/s/Oyu_Tolgoi.asp

https://en.wikipedia.org/wiki/Oyu_Tolgoi_mine

<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/country/2012/myb3-2012-mg.pdf>

Artiklen er skrevet af:

Bettina Gram
Redaktør på GO Forlag



Gitte Pedersen
Underviser og forfatter.



Introduktion

Hvordan mon verden ser ud om 50 år? Er vi begyndt at kolonisere universet? Bor vi under jorden? Eller lever vi i flydende byer langt ude på havet?

Der hersker vist ikke stor tvivl om, at vores kære klode er under pres. Verdens samlede befolkning er i vækst. Flere munde skal mættes. Vi bliver flere om den samme plads. Og vi bør tænke frem. Hvordan kan vi være med til at sikre fremtidige generationers behov for fødevarer, energi og tag over hovedet?

Måske ligger noget af løsningen på nogle af verdens mange problemer lige derude i bølgen blå. I havet. Kun ca. 5 % af havet er reelt udforsket, og da ca. 70 % af kloden er dækket af hav, er det nærliggende at tænke, at havet kan tilbyde et stort, uudnyttet potentiale. Kan vi f.eks. finde fremtidens kur mod alverdens sygdomme i havets mikroorganismer? Kan vi i havet finde løsningen på fremtidens behov for energi? Og mon vi i fremtiden i vid udstrækning kan dyrke fødevarer i et havbrugsland parallelt med vores velkendte landbrugsland?

Der findes sågar en engelsk designer, Phil Pauley, der i de sidste 20 år har arbejdet på at designe fremtidens undervandsby, Sub-Biosphere 2. Undervandsbyen skal typisk kunne huse 100 indbyggere – og i øvrigt fungere som en selvstændig biosfære, der sørger for vand, frisk luft, mad og energi. Så hvem ved? Måske kan vi i fremtiden løse klodens befolkningsudfordringer ved at skabe havbyer.

Hvordan vi mennesker udnytter vand som ressource er centralt for opgaverne i denne udgave af 'Ideer til undervisningen'. Eleverne skal indledningsvis repetere vandets kredsløb og menneskets påvirkning af kredsløbet. Dernæst skal de undersøge og diskutere vandets rolle som forudsætning for byudvikling. Og sidst, men ikke mindst, skal eleverne komme med deres bud på, hvordan samfundet ser ud i år 2100 – naturligvis med vand som samfundsbærende element.

Opgaverne retter sig primært mod geografiundervisningen i 7.-9. klasse – og egner sig nok bedst til 8.-9. klassetrin. Det forudsættes, at eleverne tidligere har arbejdet med vandets kredsløb bl.a. i Natur/teknologi-undervisningen, samt at de har kendskab til byudvikling og bæredygtighed.

Iben M.H. Højsgaard
Cand. Scient. i geografi,
specialkonsulent, DSB



IDEER TIL UNDERVISNINGEN

Er fremtiden blå?

OPGAVE 1: BRIKKER I VANDETS KREDSLØB

Introduktion

Vand er forudsætningen for livet, som vi kender det. Vand er med andre ord en af de mest fundamentale ressourcer, vi har på jorden. Derfor er det også vigtigt, at eleverne har en basal indsigt i og forståelse for elementerne i vandets kredsløb – og at de kan beskrive sammenhænge i kredsløbet, samt hvordan vi mennesker kan påvirke forskellige led undervejs.

I denne øvelse skal eleverne samle så mange 'brikker' som muligt i vandets kredsløb.

Øvelsen kan ramme ned i flere forskellige færdigheds- og vidensmål, men sigter primært mod:

Kompetencemål

- Kompetenceområdet Perspektivering.

Færdigheds- og vidensmål

- Målparret under Jordkloden og dens klima.

Fase 1

- Eleven kan analysere menneskets påvirkning af vands [og kulstof] kredsløb.
- Eleven har viden om problematikker knyttet til vands [og kulstof] kredsløb.

Overordnede læringsmål

- At eleverne kan gøre rede for elementer i vandets kredsløb.
- At eleverne kan beskrive sammenhænge mellem elementer i vandets kredsløb.
- At eleverne kan undersøge og diskutere menneskets påvirkning af vandets kredsløb.
- At eleverne kan sætte deres viden om vandets kredsløb ind i en større sammenhæng.

Tidsforbrug

1 lektion (å 45 minutter).

Fremgangsmåde

1. lektion

I plenum i klassen

1. Indled med en kort introduktion og forventningsafstemning af, hvad eleverne skal arbejde med i lektionen.
2. Gennemgå de overordnede læringsmål med eleverne.
3. Inddel eleverne i grupper på fire elever i hver gruppe. Det kan f.eks. gøres meget klassisk ved, at eleverne på skift tæller et tal op til fire, hvorefter der begyndes forfra. Derefter skal alle elever med nummer et være sammen, alle med nummer to skal være sammen osv.

I grupper

4. Hver gruppe skal nu selv tegne en skitse af et landskab med hav, land, bjerge, floder, byer osv. og placere elementer i vandets kredsløb på skitsen. Eleverne kan f.eks. bedes om at placere følgende elementer på deres skitse:
 - a. Fordampning fra søer
 - b. Fordampning fra planter
 - c. Fordampning fra jord
 - d. Fordampning fra hav
 - e. Overfladeafstrømning
 - f. Fordampning fra gletschere
 - g. Afsmeltning fra gletschere
 - h. Nedsivning
 - i. Grundvand
 - j. Fordampning fra floder
 - k. Grundvandsafstrømning
 - l. Nedbør
 - m. Fortætning
 - n. Vandværk
 - o. Bolig/by
 - p. Frysning
 - q. Is
 - r. Sublimation
 - s. Saltvand
 - t. Ferskvand
 - u. ... (tilføj evt. flere elementer)
5. Eleverne skal forbinde de forskellige elementer med hinanden med pile, således at det bliver tydeligt, at der er tale om et kredsløb, samt hvordan kredsløbet hænger sammen.
6. Eleverne skal derefter tegne mennesker på udvalgte steder i kredsløbet og supplere disse med en kort note om, hvorfor og hvordan mennesker påvirker kredsløbet på det valgte sted.

Evaluering

1. Træk afslutningsvis lod mellem grupperne om, hvilken gruppe der først skal præsentere deres bud på vandets kredsløb for resten af klassen.
2. Bed gruppen præsentere vandets kredsløb for klassen og samtidig forklare de forskellige brikker/elementer i kredsløbet, samt gruppens placering og vurdering af menneskets påvirkning.
3. Diskuter præsentationen i plenum. Er alle grupper enige? Er der andre bud? Hvilken betydning har mennesket på vandets kredsløb?

OPGAVE 2: VAND - GRUNDLAG FOR BYUDVIKLING

Introduktion

Vand er ikke alene afgørende som drikkevandsresource. Vand har også været fundament i etableringen af mange af nutidens større byer og samfund. Vand har med andre ord helt tilbage fra de tidligste tider fungeret som knudepunkt for bl.a. handel og kulturel udveksling – både lokalt og internationalt.

I denne øvelse skal eleverne i grupper vælge to forskellige lande på to forskellige kontinenter. De skal finde landenes tre-fem største byer og undersøge, hvorfor byerne er placerede der, hvor de er. Der skal med andre ord i de fleste tilfælde skues tilbage i tid – med fokus på bosætningsmønstre og byudvikling.

Øvelsen kan ramme ned i flere forskellige færdigheds- og vidensmål, men sigter primært mod:

Kompetencemål

- Kompetenceområdet Undersøgelse.

A) Færdigheds- og vidensmål

- Målparret under Demografi og erhverv.

Fase 1

- Eleven kan praktisk og teoretisk undersøge [befolkninger og] byers strukturer.
- Eleven har viden om [demografiske variable og] bymønstre.

B) Færdigheds- og vidensmål

- Målparret under Naturgrundlag og levevilkår.

Fase 2

- Eleven kan undersøge naturgrundlagets betydning for menneskers levevilkår.
- Eleven har viden om muligheder for udnyttelse af naturgrundlaget.

Overordnede læringsmål:

- At eleverne selvstændigt kan udvælge og undersøge forskellige landes byer.
- At eleverne kan gøre rede for byers placering i nærhed til naturressourcer – primært vand.
- At eleverne kan finde frem til relevant viden om byudvikling og forudsætninger for byudvikling i forhold til helt konkrete byer.
- At eleverne kan organisere deres indsamlede viden og præsentere/formidle den for andre.
- At eleverne kan argumentere for deres synspunkter og tolkning af den indsamlede viden.

Tidsforbrug

2 lektioner (å 45 minutter).

Fremgangsmåde**1. lektion***I plenum i klassen*

1. Indled med en kort introduktion og forventningsafstemning af, hvad eleverne skal arbejde med de næste to lektioner.
2. Gennemgå de overordnede læringsmål med eleverne.
3. Inddel eleverne i grupper med fire elever i hver gruppe.

I grupper

4. Bed grupperne om at udvælge to forskellige lande på to forskellige kontinenter. Vær sikker på, at grupperne ikke får valgt de samme lande.
5. Bed grupperne om at finde ud af, hvilke tre-fem byer der er de største (befolkningsmæssigt) i de to forskellige lande.
6. Bed grupperne om at undersøge og finde information om de pågældende byer i de to forskellige lande. Foreslå evt. grupperne, at de deler byerne mellem sig indbyrdes og derefter vidensdeler med hinanden i gruppen.
7. Grupperne skal undersøge:
 - a. Hvornår og på hvilken baggrund byerne er etablerede.
 - b. Hvordan byerne er placerede i forhold til naturressourcer – med primært fokus på vand.
 - c. Hvilken betydning byerne har haft for kulturen og udviklingen i området.
 - d. Om vand har haft en særlig betydning – og evt. hvordan – for de pågældende byer.
8. Grupperne skal selvstændigt finde en god og hensigtsmæssig måde at formidle deres viden på til resten af klassen.

Forberedelse til 2. lektion

De enkelte grupper skal hver især sikre sig, at de er klar til at præsentere deres byer i 2. lektion.

2. lektion / evaluering

1. Bed grupperne om at præsentere deres byer på skift. Træk evt. lod om rækkefølgen.
2. Diskuter præsentationerne i plenum – både i forhold til det faglige indhold og til valg af præsentationsform. Hvad var godt? Hvad var mindre godt? Hvad kan gøres bedre til en anden gang?

Opgave 3: Vand – i et fremtidsperspektiv**Introduktion**

Hvordan skal vi indrette os i fremtidens samfund? Kan vi håndtere at runde 11 milliarder mennesker i 2100, som FN har spået, vi bliver? Hvor skal/kan vi bo? Hvordan sikrer vi fremtidige generationers behov? Og hvilken rolle kommer vandet og havet mon til at spille?

I denne øvelse skal eleverne komme med deres bud på, hvordan fremtidens samfund bedst kan indrettes. Eleverne må meget gerne opfordres til at tænke i innovative og entreprenante baner – gerne med afsæt i mange af de idéer, der præsenteres i P1-programmerne 'Havet venter'. Det centrale spørgsmål i øvelsen er: Hvordan mon fremtidens samfund ser ud i forhold til økonomi, økologi og kultur?

Øvelsen kan ramme ned i flere forskellige færdigheds- og vidensmål, men sigter primært mod:

Kompetencemål

- Kompetenceområdet Perspektivering.

Færdigheds- og vidensmål

- Målparret under Globalisering.

Fase 1

- Eleven kan diskutere handlemuligheder for udviklingen af et bæredygtigt samfund.
- Eleven har viden om kriterier for økologisk, økonomisk og kulturel bæredygtighed.

Overordnede læringsmål

- At eleverne kan gøre rede for relevante udfordringer i nutidens samfund.

- At eleverne kan beskrive mulige løsningsmodeller (gerne innovative og entreprenante), som kan imødekomme nutidens udfordringer f.eks. inden for befolkning, klima, sygdom, bosætning mv.
- At eleverne kan anvende fagligt funderede argumenter for, hvilken betydning forskellige løsningsmodeller kan få i fremtiden, f.eks. i forhold til økonomi, økologi og kultur.
- At eleverne kan sætte deres viden om klodens udfordringer ind i en større sammenhæng og beskrive, hvordan fremtidens samfund kan indrettes, så fremtidige generationers behov kan dækkes.

Tidsforbrug

3 lektioner (å 45 minutter).

Læreren (og evt. elevernes) forberedelse til 1. lektion

Lyt til programmerne 'Havet venter' på P1 som inspiration. Programmerne er på en lille time hver.

Fremgangsmåde

1. lektion

I plenum i klassen

1. Indled med en kort introduktion og forventningsafstemning af, hvad eleverne skal arbejde med de næste tre lektioner.
2. Gennemgå de overordnede læringsmål med eleverne.
3. Hvis eleverne ikke er blevet bedt om at lytte til P1-programmerne 'Havet venter' som forberedelse til undervisningen, bør læreren præsentere et kort, inspirerende resumé, hvor bl.a. Sub-Biosphere2, tang som energi, havbrug, potentialet i havets mikroorganismer, Ocean Rainforest og hotelværelser under havet (Pemba Island) inddrages.
4. Inddel derefter eleverne i grupper med fire elever i hver gruppe.
5. Gør det klart, at eleverne i tredje lektion skal præsentere deres bud på samfundet i år 2100. Præsentationsformen må grupperne selv bestemme. Det kan f.eks. være en film, et teaterstykke, en planche, et power point / Prezi, en model eller lignende.
6. Præsentationen skal hedde 'Fremtidens samfund – år 2100' og skal både vise, hvordan det globale samfund er indrettet, og hvordan det enkelte menneskes dagligdag fungerer, f.eks. repræsenteret af en fiktiv person på elevernes egen alder.
7. I præsentationen skal der være fokus på, hvilken rolle vand/hav har i fremtidens samfund - koblet med økonomisk, økologisk og social bæredygtighed.
8. Eleverne skal derudover mindes om, at deres bud på fremtidens samfund skal have rod i fagligt vel-

funderede argumenter og realisme.

I grupper

9. Bed grupperne om at brainstorme over:
 - a. klodens nutidige udfordringer
 - b. klodens fremtidige udfordringer
 - c. løsninger på klodens udfordringer
 - d. fremtidens samfund – globalt og for det enkelte menneske
 - e. vandets/havets rolle i fremtidens samfund
 - f. udformningen af et bæredygtigt samfund i år 2100

Lektion 2

I grupper

1. Bed grupperne om at udvælge og sortere i pointer og idéer fra deres brainstorm i lektion 1. Gør opmærksom på, at grupperne skal kunne argumentere fagligt for deres valg og have fokus på vand og bæredygtig udvikling.
2. Herefter skal grupperne gå i gang med at udarbejde en præsentation af deres bud på fremtidens samfund.

Forberedelse til lektion 3

De enkelte grupper skal hver især sikre sig, at de er klar til at præsentere deres bud på 'Fremtidens samfund – år 2100' i 3. lektion.

Lektion 3 / evaluering

I plenum

1. Lad på skift grupperne præsentere deres bud på 'Fremtidens samfund – år 2100' og læg vægt på, at der argumenteres fagligt undervejs.
2. Diskuter i plenum de forskellige præsentationer. Hvad var godt? Hvad var mindre godt? Var gruppernes bud realistiske/urealistiske? Blev der argumenteret fagligt undervejs?
3. Diskuter også, hvordan grupperne oplevede opgaven? Hvad var let/svært – og hvorfor?
4. Lad evt. grupperne stemme på, hvilket fremtidsbud der var bedst.

Kilder:

P1: Havet venter (1 & 2): <http://www.dr.dk/p1/havet-venter/>

The Manta Resort Underwater Room - Pemba Island: https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=uGknNZxcTxk

Hjarnø havbrug: <http://www.havbrug.dk/>

Ocean Rainforest: <http://oceanrainforest.com/>

Sub Biosphere 2: <http://inhabitat.com/futuristic-sub-biosphere-2-provides-self-sufficient-home-for-100-people-under-the-sea/>



Af: Jette Hagensen & Leif Bach Jørgensen

LAND GRAB OG WATER GRAB

- en global kamp om vand og landbrugsjord

Fig. 1. I landsbyen Mehdiganj, i den indiske delstat Uttar Pradesh, blev Coca Colas fabrik påbudt at lukke i 2014 efter mere end 10 års protester og umiddelbart efter, at demonstranter havde gennemført en måneds sultestrejke. Begrundelsen for lukningen var faldende grundvandsstand og forurening af grundvand og jord, men også uenighed om ejerskabet til jorden, der var reserveret til fælles formål. Men Coca-Cola appellerede afgørelsen og fik lov at fortsætte produktionen. Demonstrationer fik dog myndighederne til at afslå en udvidelse af cola-produktion i byen, der ville have 5-doblet vandforbruget.

Foto: Knut-Erik Helle, 2014



Landbrugsjord og vand er i stigende grad knappe ressourcer, som der er voksende konkurrence om globalt set. Det fører til konflikter, og fattige bønder er ofte taberne, når regeringer sælger den jord, bønderne er afhængige af, til f.eks. udenlandske investorer. Men bønder og NGO'er organiserer sig i stigende grad og kæmper for retten til vand og mad – en grundlæggende menneskeret for os alle.

Vand er altafgørende

I slutningen af juli blev der erklæret undtagelsestilstand pga. katastrofal tørke i seks lande i det sydlige Afrika. Situationen er forværret både af klimaforandringer og af vejrfænomenet El Nino, men den har også rod i en tiltagende konkurrence om vandet. Hver tredje person i Afrika lider under vandmangel, og OECD har anslået, at omkring 1,5 mia. mennesker globalt set i dag lever i områder, der er stærkt påvirkede af vandmangel.

Landbrugssektoren står for 2/3 af verdens vandforbrug, og en voksende efterspørgsel på fødevarer og afgrøder til bioenergi vil alt andet lige øge behovet for vand. Hertil kommer, at forbruget af kød stiger, og husdyrproduktionen kræver store mængder vand.

Der findes i dag ca. 500 mio. små landbrug på under to hektar i udviklingslandene. Disse smålandbrug er det primære levegrundlag for to mia. mennesker. De er primært baseret på regnvand og er derfor meget sårbare over for tørke og klimaforandringer. Det er blevet estimeret, at hvis man kan etablere fuld adgang til kunstvanding på disse landbrug, kan man øge kornproduktionen med 43 % i

gennemsnit for alle udviklingslande. I Afrika syd for Sahara vil man kunne øge kornproduktionen med 32 % ved at sikre tilstrækkelig mulighed for kunstvanding [Ravnborg 2015]. Et meget klart eksempel på betydningen af vand!

Vandforbrug til cola skaber konflikter

Konkurrencen om vandet kommer både fra landbrug og husdyrproduktion, men også fra minedrift, industri, energiproduktion og husholdninger, og fra forarbejdning og tilberedning af fødevarerne.

Et eksempel er Coca Colas aktiviteter i Indien. Produktion af cola kræver store mængder vand og også store mængder sukker. For at producere en liter cola, sødet med rørsukker, har 'The Water Foot Print Network' estimeret, at der bruges ca. 442 liter vand! Coca Cola er i dag en af de største producenter af sukkerrør i Indien, og bidrager også herved til at øge konkurrencen om jord og vand, i et tætbeholdt land med stor konkurrence om jorden og med hastigt faldende grundvandsstand.

Coca Colas produktion i Indien har medført mange lokale protester, især fordi Coca Cola er fortsat med at producere cola på ▶

en række lokaliteter, hvor der er vandmangel. De har også planlagt nye fabrikker i områder, hvor de lokale folk har begrænset adgang til drikkevand. Protesterne har flere steder betydet, at Coca Cola er blevet tvunget til at lukke deres fabrikker og har fået inddraget deres tilladelse til at etablere sig nye steder. Ironisk nok er Indien samtidig et af Coca Colas hurtigst voksende markeder pga. den hurtigt voksende middelklasse.

Landbrugsjord - også en knap ressource

Det er ikke kun vand men også jord, der er konkurrence om. Siden 2007 er der sket en voldsom stigning i efterspørgslen på landbrugsjord globalt set, bl.a. som følge af de store fødevarekriser i 2007-8 og igen i 2010-11. Disse opstod efter dårlige høstudbytter mange steder i verden bl.a. pga. klimaforandringer på et tidspunkt, hvor de internationale fødevarelagre var i bund. Samtidig steg efterspørgslen på fødevarer og især kød pga. voksende velstand bl.a. i Kina, hvilket bidrog til voldsomme stigninger i fødevarepriserne.

En anden vigtig faktor er efterspørgslen på bio-brændstoffer, der er vokset hastigt, specielt efter EU i 2010 vedtog mål om en stigende andel vedvarende energi i transportsektoren. Hertil kommer den finansielle spekulation i fødevarer, der er tredoblet siden 2002 [Concord 2011]. Det har forstærket de voldsomme udsving i de globale fødevarepriser, og som følge heraf er fattige mennesker, der bruger op til 80 % af deres indkomst på fødevarer, blevet skubbet længere ud i ekstrem fattigdom og sult.

Salg af jord til udenlandske investorer

Den stigende efterspørgsel på landbrugsjord har fået regeringer i en række udviklingslande til at sælge eller leje jord til udenlandske investorer. Køberne er investorer fra lande som bl.a. Saudi Arabien, der selv savner frugtbar landbrugsjord, eller private firmaer, der vil dyrke oliepalmer, sukkerrør og andre afgrøder til f.eks. bioenergi og foder til det internationale marked. Nogle udviklingslande prøver på den måde at øge kapitaltilførslen til landbruget, efter at nationale regeringer og internationale donorer har reduceret støtten de senere årtier. Investeringsaftalerne sker typisk med lovning om nye arbejdspladser og økonomisk udvikling, men virkeligheden er ofte det modsatte.

Det handler ofte om jord, som lokale folk har haft brugsretten til i mange år. Når jorden bliver solgt til landmænd, firmaer eller regeringer fra andre lande eller til velstillede indbyggere i landet, sker det ofte uden de hidtidige brugeres informerede samtykke. Hertil kommer udbredt korruption og manglende åbenhed omkring aftalernes indhold. Dette kaldes

også 'land grabbing' eller på dansk 'jordtyveri', og konsekvensen er i mange tilfælde, at lokale bønder mister råderetten over jorden og dermed ofte deres levegrundlag.

Land grabs i Afrika, Asien og Latinamerika og følgerne heraf for den fattige landbefolkning har været i mediernes søgelys siden 2008. Omfanget er vokset siden da, efter 2012 dog i aftagende tempo. Aftalerne har nogle steder ændret karakter, så det i højere grad handler om, at udenlandske investorer får råderet over jorden uden at købe den. Sådanne aftaler er blevet kaldt 'ansvarlige investeringer', men der er fortsat mange problemer med disse aftaler [GRAIN s. 3].

Politikere, virksomheder og også FAO og FNs rapportør for menneskerettigheder har arbejdet med at udarbejde retningslinjer, der skulle mindske de sociale og miljømæssige konsekvenser af land grabbing. Men det er frivillige aftaler, som kritiseres for i stedet at sløre billedet af, hvad der foregår.

Bønderne organiserer sig

De seneste år er der dog sket en positiv udvikling, idet småbønder og NGO'er er blevet bedre til at organisere deres modstand og kæmpe for deres ret til jord og vand. Der har været og er utallige kampagner imod jord- og vandtyveri både på lokalt, nationalt og også internationalt niveau. Det sker dog af og til med livet som indsats. Både bønder, foreningsfolk og journalister er blevet tilbageholdt, fængslet, mishandlet og endda myrdet i kampen om jorden.

Retten til jord og vand er en vigtig nøgle til at reducere og afskaffe fattigdom i landområderne mange steder i verden. Der er brug for at opbygge en international solidaritet, som bakker op om dette. Produktionen af foder til vores husdyr sker ofte i fattige lande langt væk fra, hvor kødet bliver spist – som f.eks. sojaproduktionen i Sydamerika til den danske svineproduktion. Også bioenergi bliver flyttet mellem verdensdelene. Produktion af biobrændstof til vores biler, kræver store mængder vand. Globalt set forventer man, at vandforbruget hertil øges fra ca. 90 mia. m³ i 2010 til 970 mia. m³ i 2030 [Ravnborg 2015]. Derved er vand blevet en global ressource – og vores forbrug kan have konsekvenser for liv og død i andre dele af verden.

Se også undervisningsmaterialet 'Hvordan brødføder vi verden' af samme forfattere. Det er målrettet gymnasiet i geografi og samfundsfag og udgives på forlaget Columbus i september 2016. Materialet, der er støttet af Danidas Oplysningsbevilling, er gratis og til elektronisk download.

Kilder:

Amit Srivastava (2015). The Privatization of Water in India: How Coca-Cola Destroys the Aquifer, Global Research, december 31, 2015

Concord Danmark (2011). Baggrundsnotat om fødevarerpekulation, 8.11.2011

GRAIN (2016). The global farmland grab - how big, how bad? <https://www.grain.org/>

(2014) Indian officials order Coca-Cola plant to close for using too much water, The Guardian, 18.6.2014 <https://www.theguardian.com/environment/2014/jun/18/indian-officials-coca-cola-plant-water-mehdiganj>

Lorenzo Cotula (2012). The international political economy of the global land rush: A critical appraisal of trends, scale, geography and drivers, The Journal of Peasant Studies 2012

Ravnborg, Helle Munk (2015). Water competition, water governance and food security, s. 109-122, i New challenges to food security, Adam Pain & Ian Christoplos: Routledge, 2015

Ravnborg, Helle Munk (2016), 22.3.2016 i P1 morgen <https://www.flickr.com/photos/deepco/4756621025/in/photolist-6ELEQc-4RCdq-8fVHk-jNySe-o2qXnQ-4xYbwi-E5cnZb-vbYyk7-7Q4jcs-6bV2NL>

Artiklen er skrevet af:

Jette Hagensen

Indehaver af
konsulentvirksomheden
Envice



Leif Bach Jørgensen

Landbrugsfaglig medarbejder
i Det Økologiske Råd



GALATHEA 3

- 10 års jubilæumskonference

I 2006 var Galathea 3 ekspeditionen på alles læber. Ekspeditionen, der bestod af 49 enkelte forskningsprojekter, nåede verden rundt i løbet af sejlrutens 70.000 km, og efterfølgende blev der lavet mange undervisningsforløb baseret på ekspeditionens resultater.

Nu er det 10 år siden Vædderen lagde fra kaj, og det Kongelige Danske Geografiske Selskab, som bl.a. husede ekspeditionssekretariatet, benytter lejligheden til at gøre status over ekspeditionens resultater ved en jubilæumskonference den 14. december 2016.

Tilmelding sker på rdgs.dk. Deltagelse er gratis og programmet bliver offentliggjort i løbet af de næste par måneder. Reserver dagen allerede nu og se mere på rdgs.dk.





Af: Poul Kristensen

DIGITALE KORT I UNDERVISNINGEN

Fig. 1. Eleverne kan i GO Atlas-portalerne bl.a. udarbejde kort, og de kan sammenligne to eller flere kort, f.eks. topografiske eller fysiske kort med tematiske kort.

Atlas er et unikt redskab til at "gå på opdagelse" i alverdens lande. I undervisningen er kortet et centralt redskab for eleverne til at skaffe sig informationer om lokale og globale forhold. De nye GO Atlas-portaler fra GO Forlag giver kort i undervisningen en ekstra dimension ved at udnytte de digitale muligheder for bl.a. selv at kunne skabe og tilpasse kort.

Google Maps og Google Earth er eksempler på populære netbaserede kort, som tilfredsstiller de flestes behov i dagligdagen, f.eks. til at finde vej og få overblik over et geografisk område.

I skolen stilles der andre krav til kort. Eleverne skal lære forskellige typer kort at kende, og de skal kunne bruge kort som et redskab til at få informationer bl.a. om natur- og kulturgeografiske sammenhænge.

Arbejdet med digitale kort er oplagt i forhold

til at fremme anvendelsen af it i undervisningen. For eksempel giver GIS-kort eleverne mulighed for at kombinere kortlag til beskrivelser, analyser og sammenligninger af rumlig udbredelse af natur- og kulturforhold.

GO Forlag har udviklet nye digitale GO Atlas-portaler til 1.-3., 4.-6. og 7.-10. kl. Det er store, interaktive atlas, hvorfra lærere og elever kan finde relevante kort til deres undervisning. Derudover er portaler-

ne idebanker med forslag til, hvordan kortene kan anvendes. Til hvert af de tre niveauer, 1.-3., 4.-6. og 7.-10. klasse, findes eksempler til kortlære. Hertil er der øvelser og træningsopgaver. Til udvalgte temaer er der forslag til, hvordan kortene kan indgå i undervisningsforløb med læringsmål og elevaktiviteter.

Over 500 kort

GO Atlas består af over 500 kort, heriblandt kortene fra de trykte GO Atlas og georefererede tematiske kort. Kortene er opdelt efter lande, korttyper og emner.

Korttyper er f.eks. fysiske kort, topografiske kort, historiske kort, politiske kort og satellitkort. Emnerne er primært traditionelle geografiske kategorier, f.eks. befolkning, klima, klimaændringer, planlægning og miljø.

På kortene kan eleverne:

- angive punkter og linjer
- indtegne polygoner, som kan indfarves
- måle længder og udregne arealers størrelse på georefererede kort
- lave sammenligninger mellem to eller flere kort (f.eks. nutidigt og historiske kort, fysisk kort og tematisk kort).

Let at finde rundt

GO Atlas er opbygget med tre søgefunktioner, som kan kombineres og gør det let at finde rundt mellem de mange kort.

Det er muligt at søge på:

- geografisk lokalitet, f.eks. verdensdele eller lande
- temaer, f.eks. befolkning
- fritext, f.eks. bynavne

Georefererede topografiske kort

De danske topografiske kort i GO Atlas er indlagt i forskellig målestok. De er georefererede, dvs. at der er koordinater, f.eks. længde- og breddegrader eller UTM-koordinater, der refererer til bestemte punkter på kortet. Det er disse data, som via satellitter kan registreres på en GPS, og som gør det muligt at overføre stedbundne data fra feltarbejde til kortet.

Udover de nutidige kort findes historiske topografiske kort, der kan sammenlignes med nutidige kort. Herved er det muligt for eleverne at beskrive ændringer i arealudnyttelsen.

Tematiske GIS-kort

De tematiske kort i GO Atlas er GIS-kort, dvs. kort i lag, hvor lagene kan klikkes til og fra. I figur 4 fra temaet "Verdens befolkning og byer" kan der vælges



Fig. 2. Forklaring af signaturer til elever i 4.-6. klasse fra GO Atlas til 4.-6.



Fig. 3. GO Atlas er opdelt i hovedkategorierne Temaer, Kortsamling og Kortlære. Hertil kommer en kommunikations- og evalueringsside, hvor elever og lærere f.eks. kan kommunikere om opgavebesvarelser og skrive beskeder.

mellem lagene: befolkningstæthed, befolkningsvækst og BNP pr. indbygger. Farveskalaen viser den relative forskel mellem landene. Ved at klikke på et land fremkommer de eksakte tal. Der kan desuden tilføjes lag med millionbyer og megabyer. De eksakte tal vil fremkomme ved at klikke på hver enkelt by.

Temaerne er udvalgt, så de lægger op til undersøgende arbejde ud fra spørgsmål og problemstillinger, der kan være stillet i forvejen, eller som eleverne inspireres til at formulere, når de arbejder med de tematiske kort.

De tematiske kort omhandler både emner på nationalt plan, på europæisk plan og på verdensplan. Nogle temaer omhandler aktuelle problemstillinger, f.eks. migration til Europa. På Verdensplan er der bl.a. temaer om befolkning, sundhed, uddannelse og fattigdom. Disse temaer kan f.eks. anvendes i undervisningsforløb om FNs 2030-mål.

Andre temaer omhandler problemer i forhold til bæredygtig arealudnyttelse i Danmark, herunder



Fig. 4. Temaet "Verdens befolkning og byer" fra GO Atlas til 4.-6. Lagene kan vælges til og fra og vises som lag med forskellige signaturer.

GO Atlas – et dynamisk læremiddel

GO Atlas-portalerne holdes løbende ajour og suppleres med nye kort og andre data, f.eks. animerede kort af den historiske udvikling i arealanvendelsen, årets gang, den geologiske udvikling, mv.

GO Atlas kan inspirere eleverne til selv at lave kort, og de kan anvende kortene i opgaver i forskellige fag eller i tværfaglige sammenhænge. Kortene kan eksempelvis anvendes af lærere og elever til præsentationer og fremlæggelser, som erstatning for og forbedringer af traditionelle vægkort.

GO Atlas til 1.-3., 4.-6. og 7.-10. er udkommet i en ny generation sommeren 2016. GO Atlas til gymnasiet udkommer i en ny version ultimo 2016.

GO Atlas til 1.-3. indeholder bl.a. alle kort fra GO Atlas til indskolingen. GO Atlas til 1.-4. indeholder bl.a. alle nye, opdaterede kort fra det trykte atlas GO Atlas til mellemtrinnet 2. udgave (2016), mens GO Atlas 7.-10. indeholder bl.a. alle kort fra GO Atlas til overbygningen og gymnasiet 2. udgave (2016).

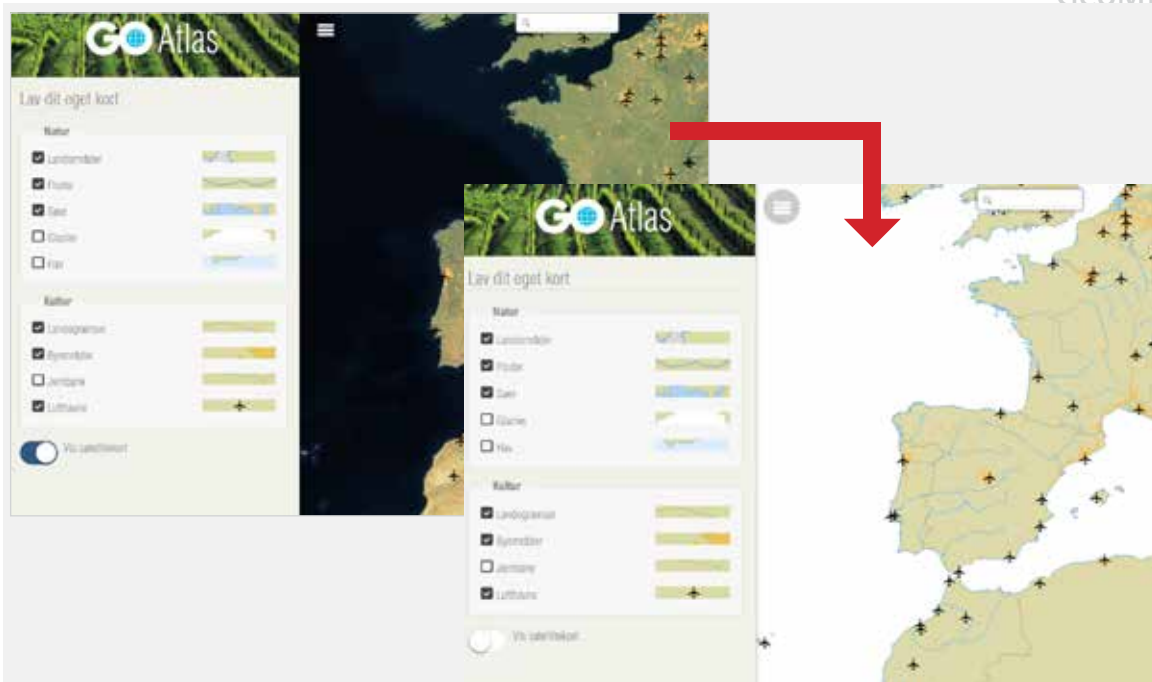


Fig. 5. "Lav dit eget kort" er et eksempel på et mere færdighedstrænende tema. Her kan vælges mellem to basiskort: et satellitkort og et konturkort.

temaer om dansk landbrug, drikkevandsforsyning og fredede arealer. Det er problemorienterede temaer, som f.eks. passer godt til arbejdet med de fællesfaglige fokusområder i 7.-9. klasse. GO Atlas tilføjes løbende nye temaer.

Over 600 opgaver

Til alle temaer og mange af kortene i GO Atlas findes opgaver. I alt er der over 600 opgaver og øvelser i portalerne. Opgaverne er af forskellig type og sværhedsgrad. Læreren kan sammen med eleverne udvælge, hvilke opgaver der passer til de enkelte undervisningsforløb.

Der er følgende opgavetyper:

- Aflæsningsopgaver, hvor eleverne skal trænes i at læse og forstå kortets informationer, f.eks. signaturer og målestok. Det kan eksempelvis være opgaver, hvor eleverne skal beskrive, hvad der sker langs en rute, f.eks. en flod, eller i et afgrænset område.

- Kortlægningsøvelser, hvor eleverne ud fra datasæt eller aflæsning af kort skal fremstille deres egne kort.

- Øvelser i at anvende GIS-kort til at skaffe informationer, f.eks. om miljøforhold, levevilkår, o. lign.

- Problemløsning. I forbindelse med nogle af temaerne arbejdes der med problemløsning med udgangspunkt i GIS-kort. Eksempel: Hvordan begrænses ørkenspredningen i Sahel?

- Analytiske opgaver. Eleverne kan eksempelvis undersøge, om der er sammenhæng mellem BNP pr. indbygger og befolkningsvæksten i udvalgte lande.

- Case-baserede opgaver, f.eks. om byplanlægning i storbyer. Eksempel: Hvordan løses Københavns trafikale problemer?

- Evalueringsopgaver i forhold til faglige mål (FFM14).

- Prøv selv-opgaver. Selvrettende træningsopgaver.

- Quizzer. Individuelle, såvel som gruppeorienteret.

Nogle quizzer kan bruges til "konkurrence" mellem to eller flere elever og med sammenligninger af high score.

Links

Abonnement og yderligere information: www.goforlag.dk

Bestil gratis prøveabonnement i en måned: www.goforlag.dk/proveabonnement

Artiklen er skrevet af:

Poul Kristensen

Lektor i geografi og naturfag på UCL, Læreruddannelsen på Fyn. Redaktør af GO Atlas-portalerne og fagredaktør på bl.a. GO Atlas til overbygningen og gymnasiet 2. udgave, begge fra GO Forlag.

FAGUDVALGETS KLUMME

Af: Jon Bøje Hansen

Introduktion: Tilbage i maj, tidligere i år, stod min kone og jeg og diskuterede, hvordan vi nemmest kunne si stenene fra den bunke jord, der skulle blandes med komposten. Jeg tror, at vi begge var lidt på dybt vand, men med lidt kreativitet og et gammelt hegn fandt vi til sidst ud af at få blandet en god mængde gødning, som vi kunne bruge til vores tomatplanter. Vi befandt os midt i mormoners land i Utah, og var logerende (og arbejdende) på gården hos Rhia, Alison, Jennifer og Ken McCarthy. Dette lille skrift er en beretning om dem og deres hverdag, og lidt refleksioner derpå. For at få en forståelse for hvorfor jeg havnede der i Heber Valley for fødderne af Rocky Mountains, så skal vi tilbage til en samtale, jeg havde med en kammerat for godt et års tid siden. Han fortalte om en helt fantastisk oplevelse han havde haft med sin kæreste, mens de arbejdede frivilligt på en kastanjegård i hjertet af Provence. De stod op, gik i gang med dagens dont, og fik om eftermiddagen fri til at udforske lokalområdet. Om aftenen var der middag, der ligesom logi fungerer som betaling for det arbejde, man har udført. Siden 1971 har denne praksis eksisteret og bliver kaldt for wwoofing. Altså var min ven Martin og hans kæreste det, der kaldes wwoofere, og det kan jeg nu også titulere mig selv.

Selve wwoof (World Wide Opportunities On Organic Farms) er en organisation af økologiske gårde, der på tværs af 61 lande sætter folk i kontakt med hinanden og bygger bro direkte mellem 'os' og farmerne. På den måde fik vi, gennem mailkorrespondance, vores ophold på plads hos Ken McCarthy. Det stod hurtigt klar for os, at Ken og hans familie er ensomme ulve i dalen, hvor de bor. Det er ikke fordi der er mennesketomt, tværtimod, hvis det stod til dem, var det nærmest overbefolket. Men polariseringen mellem befolkningsgrupper i dalen var til at mærke og føle på. Der var ikke gået mere end en halv time, førend vi havde hørt om deres fejde med den lokale high-schools bestyrelse og forholdet til skydevåben. Deres uoverensstemmelser med nabogårdenes måde at drive landbrug på var også et stort diskussionsemne. For ikke at tale om de fundamentale forskelle, der kan være for en 16-årig pige at vokse op i en familie som McCarthys og en klassisk Utahnsk mormonfamilie.

Det var vel mest af alt, for vores vedkommende, en slags forundring over, at man vælger at bosætte sig et sted som der, når modsætningerne er så diametrale. For det første, at reglerne for skydevåben er forrykte i USA, og særligt i nogle stater, er jeg godt klar over, at jeg ikke er den første til at konkludere. Men det er svært at finde logikken i, at lærerne på den lokale skole har tilladelse til at medbringe skydevåben, når de går på arbejde. Det skulle være i det tilfælde, at de skulle nedtrappe en væbnet konflikt eller forsvare deres elever, hvis det en dag skulle ske, at et skoleskyderi skulle bryde løs. Jeg er ikke helt med på om det er præventivt at medbringe pistoler eller ej, men vores værter havde efterhånden accepteret, at det var sådan det var, og kan mere eller mindre hovedrystende, sende deres børn i skole hver dag. På trods af et langt mindre dramatisk emne, så var Kens hovedrysten over nabogårdenes konventionelle landbrug nærmest voldsommere. Det er en af grundene til, at han har åbnet sine døre op for fremmede for at uddanne og skabe bevidsthed om økologisk dyrkning. For os, fremgik det tydeligt, at han også ville give et indblik i den virkelighed, der hersker der i hjertet af USA. Den debat fylder meget i hans hverdag, hvor han forsøger at finde et svar på, hvorfor 50 % af Utahs befolkning - ifølge ham - ikke tror på, at global opvarmning har noget med menneskelig aktivitet at gøre. Snakken faldt hurtigt på forholdet mellem religion og videnskab, og miljøaktivisten i ham brusede når vi talte om, hvordan de forskellige stater kan censurere læremidler- og materialer. Det forholder sig sådan, at næsten 60 % af befolkningen er mormoner, og de er ifølge ham blinde for alt der foregår uden for statsgrænsen. Jeg kan blot erkende, at jeg stadig undrer mig over, hvad han laver der skulder mod skulder fuld af uenighed; men måske han, ligesom størstedelen af Utahs befolkning, har et budskab han tror på og gerne vil dele med de 'ikke-troende'.

Gensidig fortjeneste

Wwoofing er, for ham, en god mulighed for at lære og lære fra sig. Og det er faktisk ikke kun for ham. Som nævnt er der nogle helt fundamentale forskelle fra deres familie og størstedelen af de andre familier i da-

len. Når hans døtres klassekammerater inden længe er færdige med skolen, så møder de en virkelighed, hvor der lægges pres på, for at der reproduceres hurtigst muligt. Vi så flere eksempler på familier med unge mødre, og vi kunne forstå på vores værter, at det var vigtigt at bidrage til kirkesamfundet med mange børn, så antallet af mormoner kunne være så stort som muligt, og der var en vis accept og stolthed i at have bidraget så meget som muligt. Det fik os til at tænke på, hvordan det er stillet overfor det moderne karrieremenneske. Først uddannelse og arbejde, så børn. Her var det uden tvivl først børn, så uddannelse og arbejde, hvis man da overhovedet får en uddannelse.

Det var en del af grunden til, hvorfor familiens døtre følte sig uden for i skolen. Det bekymrede familien, hvilket gjorde, at en af de helt store grunde til at deltage i WWOOFing er, at de kan introducere deres børn for forskellige kulturer fra verden over. Der var altså også her, for os, en gensidig fortjeneste at komme til at tale med en gruppe mennesker, som man ikke møder når man flokkes til New York eller deslige. For mig var det en fantastisk oplevelse at høre om en 15-årig piges veludviklede verdenssyn, på trods af man vokser op med en, til dels, meget snæversynet lokalbefolkning.

For at nærme mig noget lidt mere jordnært, vil jeg afslutningsvist beskrive, hvordan en dag som wwoofing ser ud. En typisk dag startede med fra morgenstunden at fodre gårdens dyr - får, høns og heste - og flytte kunstvandingsanlægget på deres mark og sætte det i gang. Derefter gik vi i gang med at omplante

tomater, pebre og urter. Vi blev også sat til at bygge stendiger, luge ukrudt og sætte hegn. Der skete meget på læringskurven, og trods at opgaverne, syntes vi, var simple at gå til, så var der hver dag en ny opgave og situation: en ny måde at skulle arbejde og tænke på. Det var frigørende for sindet at grave hænderne ned i mulden, at føle kinderne blive røde i den friske forårvind, men mest af alt, så lærte vi om kredsløb - både det rent fysiske i form af, hvad nye bevægelser kan gøre for krop og sind, men vi lærte i høj grad også om det kredsløb der er ideelt, når der forsøges at opretholdes et sundt helbred for jorden og dyrene. Dagene slutter af rundt om middagsbordet, lejrbalet eller på toppen af et bjerg til solnedgang. Og når man går i seng, så er man træt.

Jeg har svært ved at sætte fingeren 100 % på, hvad der gjorde oplevelsen så speciel. For specielt, det var det. Om det var det sociokulturelle eventyr, om det var varmen og åbenheden fra familien, om det var vandreturene om eftermiddagen, om det var bjergene eller om det er så simpelt som at sige 'jeg lærte at genplante tomater'. Jeg tygger stadig på svaret, men i mellemtiden kan jeg glæde mig over at have fundet endnu en glæde ved at rejse. Både en glæde, men også nogle nye tanker om økologi og landbrug, som bestemt er mulige at indføre i sit liv, uanset hvor man kommer fra. For mig tror jeg bare, mest af alt, jeg fandt ud af, at jordforbindelsen synes ti gange større, når jeg står med fingrene gravet ned i grønsagsbedene, alt imens solen går ned bag de smukke Rocky Mountains.

GEOGRAFWEEKEND 2017

Geografweekenden 2017 bliver arrangeret i samarbejde med Biologforbundet og Fysik - og kemilærerforeningen. Weekendens er fra torsdag den 14. september til lørdag den 16. september.

Weekendens titel er 'Ud med naturfagene' – det kan tolkes på flere måder. Emnet er den nye by Vinge, der skal bygges uden for Frederikssund. Følg med på <http://www.byenvinge.dk/>.

Vi skal bo på Jørlunde Metalskole. Følg med i de kommende numre af GO og på www.geografforbundet.dk



JAPAN – EFTERÅRET 2017

Vil du – sammen med 24 andre - med til Japan på en 12 dages rundrejse i oktober 2017, med Bente og Torben Henriksen som rejseledere? Bente og Torben har selv deltaget i 3 rejser i Geografforbundets regi. Rundreisen i Japan er derfor en "Geografforbunds" rejse krydret med deres erfaringer fra 40 års ophold og rundrejser i Japan. Deres ambition er at vise dig de mange forskellige facetter af Japan, således at du får en oplevelse, der adskiller sig fra en almindelig turistrejse i Japan. Rejsen arrangeres i samarbejde med JTB/Japanspecialisten – Japans førende rejsebureau.

Onsdag den 11. oktober

Afrejse med ankomst næste morgen i Tokyo's Narita Airport. Det er en 10 – 11 timers behagelig flyrejse, hvor vi kort tid efter aftenmad flyver ind i natten. Morgenmad serveres 2 timer før ankomst – det er som regel på det tidspunkt, hvor vi forlader Sibirien og flyver ind over Det Japanske Hav.

Torsdag den 12. oktober

Ankomst ved 10-tiden om formiddagen. Fra Narita Airport tager vi med Keisei Sky Liner eksprestoget til Ueno Station og derfra med taxi til vores hotel, Homeikan. Hotellet er et smukt traditionelt japansk

hotel i den gamle bydel af Tokyo. Hotellet ligger et stenkast fra Japans førende universitet, Tokyo University, og lige midt imellem Tokyo Station og Shinjuku Station – verdens største jernbanestation med flere millioner rejsende dagligt.

Efter indkvartering begiver vi os ud i den japanske virkelighed for at finde et sted i nærheden, hvor vi kan spise frokost. Et par timer senere er vi tilbage på hotellet. Hen under aften begiver vi os atter ud i Tokyo. Vejrforholdene bestemmer, hvor vi går hen. Hvis det er fint og skyfrit stiger vi til vejrs i en af de mange skyscrapers for at få et indtryk af Tokyo og – måske – et kig til Mt. Fuji.



Gadekiosk. Foto: Torben Henriksen

En af de største glæder for en japaner er at tage et varmt bad – en Ofuro. Det er det første, man gør, når man kommer hjem fra arbejde. Desuden er berømte badesteder (Onsen) målet for mange japaneres rejser. En Ofuro minder lidt om fortidens offentlige badeanstalter. Det er en ubeskrivelig oplevelse, som man bliver afhængig af. Homeikan har nogle flotte, store baderum, hvor hotellets gæster tager bad. I gamle dage var det mixed, men i dag er der separate bade for mænd og kvinder. Bente og Torben vil tage jer med i bad og introducere jer til denne vigtige del af den japanske kultur. (Der er naturligvis også bad/brus på hvert værelse – men en Ofuro oplevelse overgår alt).

Fredag den 13. oktober

Vi tilbringer dagen i og omkring Tokyo, og starter tidligt for at komme ud og opleve rush-hour på en japansk station, hvor der i totalt overfyldte tog stadig er plads til flere passagerer – hvis de bliver skubbet ind.

Skolebesøg. (Der arbejdes derudover på et besøg på – en juku = en cram-school, hvor elever studerer ekstremt intensivt for at bestå det pensum, der kræves

for at komme ind på de bedste uddannelsessteder.)

Resten af dagen er en tur rundt i en af verdens største og mest fascinerende byer. En by fyldt med kontraster. En by med mange landsbyer midt inde i centrum. En by hvor de dyreste butikker er nabo til områder med blå teltlejligheder, hvor de hjemløse bor. En by, hvor lejlighederne er så små, at der er skabt et stort behov for Love Hotels. En by hvor det lidt sterile 9 – 19 business liv bliver afløst af et meget broget aften- og natteliv. Et paradoks, hvor man på den ene side af en down-town station kan opleve low-class restauranter og på den anden side af stationen kan opleve de dyreste restauranter i verden. Vi går en tur gennem dette maleri af fascinerende indtryk.

Lørdag den 14. oktober

Heldagstur med tog til området nær Fuji San. Målet for turen er ikke at komme op på Fuji, men at opleve og få et indtryk af japanernes hellige bjerg, Fuji San. Undervejs i toget vil vi få et godt indtryk af Tokyos forstæder og det japanske landbrugsland, der domineres af risdyrkning og intensiv drivhusdrift.

Søndag den 15. oktober

Tokyo. Vi starter i fælles flok med en byvandring og slutter med at besøge kejserpaladset. Derefter bliver det en dag på egen hånd. Bente og Torben står til rådighed med forslag til et dagsprogram. Alle butikker er åbne om søndagen. Det kan ikke anbefales at gå på museumsbesøg om søndagen – det har en million japanere allerede planlagt.

Mandag den 16. oktober

Afrejse til Kobe, hvor vi har 2 overnatninger. Turen fra Tokyo til Kobe sker med Shinkansen-toget = Bullet Train, hvor vi med ca. 300 km i timen kører 700 km mod sydvest. Det går hurtigt, men ikke hurtigere end man sagtens kan danne sig et indtryk af Japan.

I Kobe skal vi bo på Sunroute Sopra Hotel. Efter indtjekning skal vi besøge det japanske jordskælvs-museum, som blev etableret som en konsekvens af det kraftige Kobe-jordskælv i 1995. Bente og Torben boede ikke i Kobe i 1995 – men det hus, som de boede i fra 79 – 83, lå lige oven på jordskælvets fault line.

Efter besøget på jordskælvmuseet skal vi have noget at styrke os på og besøger derfor et af de berømte sake-bryggerier langs Nada floden.

Senere tager vi på byvandring gennem down-town Kobe. Kobe var i mange år en af verdens største havnebyer. Af samme årsag har byen været en af Japans mest internationale byer. Det afspejles stadig i bybilledet. Der er et kvarter med privatboliger for gaijins (= ▶



Typisk restaurant i Japan. Der er sake i flaskerne.
Foto: Torben Henriksen

byen, Koya San (Mt. Koya). Vi skal bo på et traditionelt japansk tempel, Temple Jimyoin. Efter en introduktion til Koya San vil hele dagen være fri til på egen hånd at bevæge sig rundt blandt de 200 templer, opleve bambusskove, nyde stilheden og betragte de smukke efterårsfarver.

Torsdag den 19. oktober

Afrejse til Kyoto – som bliver vores sidste destination på rejsen rundt i Japan. Vi opholder os i 3 dage i Kyoto og skal bo på Karasuma Kyoto Hotel. Hotellet ligger midt i det klassiske Kyoto med let adgang til mange af de historiske templer og monumenter.

Hele dagen vil være en lang tur rundt til berømte og ikke-berømte seværdige templer og slotte. Dagen slutter med en vandring i Gion distriktet – området med de berømte geisha'er.

Fredag den 20. oktober

Heldagstur væk fra Kyoto for dels at opleve den japanske natur, dels for at opleve Lake Biwa. Målet for turen er den lille by Omihachiman, som er en af de klassiske byer langs Biwa-ko.

Lørdag den 21. oktober

Guidet besøg til nogle af de berømte templer, som vi ikke nåede den 19., og ellers en dag på egen hånd. Der kan være individuelle behov for at gen-besøge nogle af de flotte templer, et behov for at shoppe i nogle af Kyoto's traditionelle handicraft-butikker eller blot at vandre rundt i byen og suge det sidste af Japan til sig.

Søndag den 22. oktober

Hjemrejse tidligt om morgenen fra Osaka Airport.

GENERELT:

Prisen håber vi på at holde under 22.000 kr. for delt dobbeltværelse.

Deadline for tilmelding er den 24. januar 2017 ved indbetaling af depositum på kr. 2.555. Det lidt skæve beløb gør det meget nemmere at genkende indbetalingerne på vores bankkonto.

Følg med på www.geografforbundet.dk for yderligere informationer bl.a. informationsmøde samt frist for sidste indbetaling. Her tilmelder du dig til turen.

Eller skriv til turansvarlig:

Lise Rosenberg, kursusudvalget
lr@geografforbundet.dk

22 39 77 77

out-side persons = udlændinge); der er et Chinatown, som også har huset en del danske værtshuse.

Højborgen for den førende japanske mafia Yakuza bande, Yamaguchi-gumi, ligger også her. Samtidig er Kobe hjemstedet for en stor del af den japanske udstødte befolkningsgruppe, Burakumin.

Tirsdag den 17. oktober

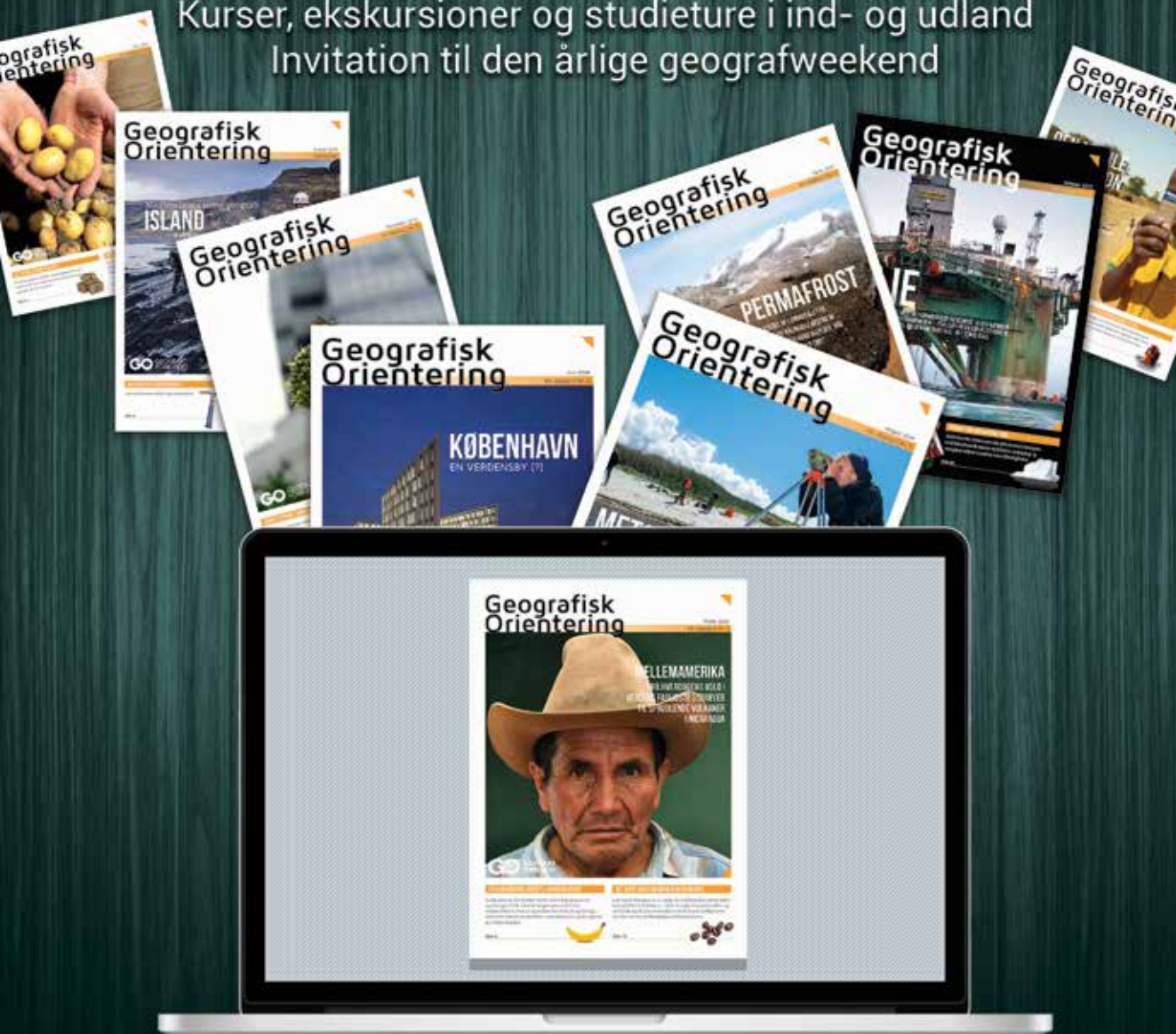
Heldagstur til Hiroshima, hvor vi bl.a. skal besøge Fredsmuseet. Det bliver en lang, men meget spændende dag. På turen til Hiroshima gør vi stop i Himeji for at se Himeji Castle, som i 1993 blev inkluderet på Unesco's liste over World Heritage Sites. Himeji Castle bygget i 1333, er det flotteste slot/borg i Japan.

Onsdag den 18. oktober

Vores store bagage sendes med Takkyubin (ekspres-service) til vores hotel i Kyoto. Selv drager vi med vores one-nighter håndbagage til bjergtempel-

Medlem af Geografforbundet

- Få Geografisk Orientering 5 x om året
- Elektronisk adgang til tidligere numre af Geografisk Orientering
- 10% rabat på GO Forlags publikationer
- Gratis adgang til Geografforbundets billedarkiv
- Kurser, ekskursioner og studieture i ind- og udland
- Invitation til den årlige geografweekend



Geografforbundet er landsforeningen for alle med interesse i geografi.
Geografisk Orientering er medlemsbladet med spændende aktuelle artikler samt nyt fra Geografforbundet.
Er du ikke medlem, og sidder du alligevel med bladet i hånden, så tegn et medlemskab via vores hjemmeside:
www.geografforbundet.dk

Almindelige medlemmer: 300 kr.; Familie (par): 400 kr.; Studerende: 175 kr.; Skoler, institutioner og virksomheder: 525 kr.



Malta er et af de mindste og mest tætbeboede lande i verden. Her stopper vi i to dage og besøger blandt andet neolitiske ruiner og Johanniterordenens fæstninger.

Siciliens natur byder på den samme forskelligartethed som øens historie. Her er høje bjerge, kalkstensformationer, grønne skråninger, aktive vulkaner samt oliven- og vinmarker. Derudover kan de sicilianske byer uden problemer måle sig med resten af Italiens.

Vi lægger selvfølgelig vægt på det geografisk-faglige i denne tur. Historien fylder jo meget, men vi får også noget at vide om den sicilianske hverdag, de økonomiske vilkår, kriminalitet og flygtninge. Vi tager på skolebesøg og kommer tæt på to af Siciliens vigtigste erhverv – landbrug og fiskeri. Vi skal også møde en lokal, og snakke om forholdene på øen – vi arbejder på i den forbindelse at arrangere et møde med en dansker, der har boet på Sicilien i mange år. Geologien og de geografiske forhold udgør en stor del af

rejsen. Vi møder en geolog, der fører os i gennem et af de mest spændende geologiske områder, og på vejen får vi indblik ind i de geologiske og geografiske forhold i de vidt forskellige områder, der præger Siciliens mangfoldighed. Religionen og mafiaen fylder meget i den sicilianske hverdag, og for at lære mere om dette besøger vi blandt andet et mafiamuseum og deltager i et religiøst optog.

Prisen er 15.800 kr. per person, eneværelsestillæg 1690 kr.

Turansvarlig er Brynjolfur Thorvardsson (Binni), bth@geografforbundet.dk, og rejseleder er arkæolog Ulla Rald, formand for folkeuniversitetet i Hillerød. Se fuldt dagsprogram på www.geografforbundet.dk. ■

MANCHESTER

Tag med til Manchester, industrialiseringens arnested, og oplev de forskellige aspekter af industrialiseringen, de ideologier der fulgte med, samt den byfornyelse, der er opstået i takt med, at industrien er flyttet uden for byen.

Mandag d. 3. juli:

Afgang fra Kastrup morgen/formiddag.

Efter indkvarteringen skal vi på tur rundt i Manchester med en historiker og høre om Marx og Engells, Suffagetterne og Peterborough-massakren. På denne tur skal vi også ind og se arbejdermusset.

Tirsdag d. 4. juli:

Vi skal ind til Town Hall, der normalt ikke er åbent, og høre om byudvikling i forhold til hvad Manchester skal udvikle sig til - blandt andet til sammenligning med Liverpool. Herefter tager vi til Salford Quays, et gammelt havneområde, der har været igennem byfornyelse. Her skal vi se Imperial War Museum.

Vi slutter dagen af med et møde med en forfatter, der vil fortælle os om det moderne Manchester og byens udvikling.

Onsdag d. 5. juli:

Heldagstur til Liverpool. Vi tager toget til Liverpool, da denne strækning var den første intercity rute. Liverpool er en by med irske rødder og vi skal derfor høre om den irske historie.

Torsdag d. 6. juli:

Vi skal til Casterfield området i Manchester, her kan man stadig se gamle industrimøller. I Casterfield ligger 'Museum of Science and Industry', som vi skal besøge.

Herefter skal vi til Liverpool Road Station, hvor den første intercityrute kørte fra Manchester til Liverpool. Stationen er den ældste togstation.

Tid på egen hånd.

Fredag d. 7. juli:

Heldagstur til National Coal Mining Museum i Wakefield. Museet er beliggende 140 m under jorden i en af Englands ældste fungerende kulminer.

På vej til National Coal Mining Museum gør vi et stop i Barnsley, der er en gammel industriby, hvor vi skal se Brodsworth Hall. Brodsworth Hall er et Manor House i ægte Downton Abby stil. Huset er i stil med de hjem de rige industri-baroner havde.

Lørdag d. 8. juli:

Skolebesøg, hvor vi skal høre om forskellen på skolefaget geografi i Storbritannien og Danmark.

Vi skal se Chetham's Library, der er det største engelsksproget bibliotek i verden.

Søndag d. 9. juli:

Vi skal ind og se Victoria baths og høre om badets betydning for Manchester.

Som det sidste på turen skal vi forbi Quarry Bank Cotton Mill, der er en fungerende bomuldsfabrik. Fabrikken giver en følelse af, hvordan det var at arbejde på bomuldsfabrikkerne under den industrielle revolution.

Afrejse fra Manchester om aftenen.

Det praktiske:

Depositum: 3.025 kr.

Samlet pris: 11.500 kr. i dobbeltværelse, betales senest den 15. marts.

Eneværelsestillæg: 2.950 kr.

Prisen inkluderer:

- Fly tur/retur Kastrup - Manchester
- Indkvartering
- Alle udflugter, møder, ture, entre og transport

Rejselederen på turen er Niels Lindvig, som udover at være journalist også er en af Danmarks førende kendere af Storbritannien. Han har været tilknyttet P1's program Orientering og Radio 24syv.

Turansvarlig: Alice Bæk Carlsen, kursusudvalget

Mail: aliceb@geografforbundet.dk

TLF: 40 78 38 91

STUDIETURE 2017-2018

Destination	Tidspunkt	Turansvarlig
Malta og Sicilien	Påsken 2017	Brynjolfur Thorvardsson, tlf. 8832 1699
Kaliningrad	Kristi himmelfart 2017, 25–28 maj	Susanne Rasmussen, 86167319 sur@geografforbundet.dk NB. Der arbejdes på at få prisen ned. De fastlagte rejsedage er med til at forhøje prisen på fly.
Manchester	3–10 juli 2017	Alice Bæk Carlsen, 40783891 aliceb@geografforbundet.dk
Belize	14 dage primo juli 2017	Lise Rosenberg, 22 39 77 77 lr@geografforbundet.dk
NB. Se nedenstående tekst		
Japan	11–22 oktober 2017	Lise Rosenberg, 22 39 77 77 lr@geografforbundet.dk
De dansk vestindiske øer	Uge 7 og 8 2018	Lise Rosenberg, 22 39 77 77 lr@geografforbundet.dk
NB. Se nedenstående tekst		
Marokko	Påsken 2018	Alice Bæk Carlsen 40783891 aliceb@geografforbundet.dk

Studieturen til De dansk vestindiske øer har været annonceret til sommeren 2017 – 100-året for salget af øerne. Anderledes kunne det ikke være. Det har dog vist sig, at der er flere flyafgange til øerne i perioden november til marts, og det er en del billigere. Hvor nødtigt vi end vil, har kursusudvalget derfor besluttet at flytte turen til uge 7 og 8 i 2018.

Til gengæld tilbyder vi i begyndelsen af juli en tur til Belize med Rico Kongsager, der har en Ph.d. i geografi og har lavet sin opgave i Belize. Denne tur bliver beskrevet på hjemmesiden og i GO 5.

Kursusvalget ved, at der i samme periode af som-

meren 2017 udbydes to ture, men vi mener ikke, de "konkurrerer" med hinanden.

Husk at gå ind på www.Geografforbundet.dk og læs om de ting, der sker i forbundet bl.a. om vores studierejser.

Husk også, at så snart du har interesserer for en tur, så skriv til den turansvarlige. Det er først til mølle på vores ture.

Lise Rosenberg
Formand for kursusudvalget

PRISFALD

på flybilletter har gjort prisen på turen til KALININGRAD mere attraktiv. Den koster nu 9.900 kr. (mod 11.500 kr. som tidligere annonceret). Tilmelding på hjemmesiden. Tilmeldingsfrist d.27/12.

HVOR ER GEOGRAFIEN?



"Pokemon Go-spillet" ramte Danmark massivt i midten af juli. Kort fortalt går spillet ud på, at man, via en app på sin smartphone, skal finde Pokemon-figurer, der af spiludviklerne er placeret på forskellige lokaliteter.

I gadebilledet var det tydeligt at se, at der i den grad var tale om en dille, som interesserede mange forskellige mennesker, for pludselig gik folk omkring i gaderne og kiggede sig undersøgende omkring, mens de samtidig orienterede sig via GPS'en på deres smartphoneskræmme.

Det nye fænomen blev også dækket i både nyhedsudsendelser og aviser. Nogle historier handlede om folk, der følte sig voldsomt forstyrrede af den nye aktivitet, bl.a. fordi nogle havde fået placeret en af figurerne i deres bolig, hvilket betød at de fik ubudne gæster i tide og utide. Andre blev voldsomt begejstrede over at støde ind i mennesker, der var ude på samme mission, fordi de så faldt i snak og udvekslede gode fif. Der var også flere eksempler på, at mennesker med social angst fik overvundet angsten for at gå ud, fordi de blev grebet af spillet. Og så var der dem, der bifaldt spillet, fordi de fik bevæget sig mere.

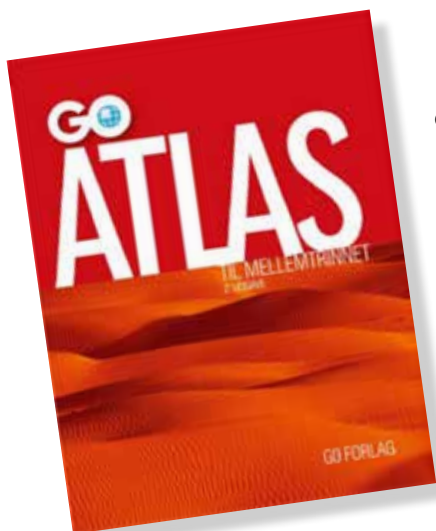
Fagudvalget har ikke tal på, hvor mange der er lige nu spiller spillet. At dømme ud fra hvordan der ser ud på gaderne, virker det som om at interessen for spillet er aftagende. Det kan naturligvis hænge sammen med at ferien for de flestes vedkommende er ovre, og at der derfor ikke er så meget tid til at



jage de virtuelle figurer. Men det kan også skyldes, at spillet ikke er så nyt og spændende mere.

Uanset hvad, er det fascinerende at opleve, hvordan mange forskellige mennesker gribes af et spil som dette. Vi ved også, at der er lærere på nogle af landets skoler, der efter ferien kæmper med at få eleverne til at kigge op fra app'en, når klassen er på ekskursion.

Interessen for spillet, brugen af gps'en – altså orienteringen i rummet via kort og gps samt det sociale aspekt, der ligger i samarbejdet om at navigere, må kunne udnyttes af læreren i forbindelse med geografiundervisningen.



GO Atlas til mellemtrinnet

2. udgave.

GO Forlag, 2016. - 67 s. ill. I farver. Pris: 125 kr. F

Kortene er meget detaljerede, der er f.eks. mange flere byer på kortene, der er sat en lineal ind som hjælp til eleverne, og hvert kort er sat i perspektiv til regionen eller verden. For at sammenligningen mellem størrelsen af Danmark og de forskellige regioner bliver lettere for eleverne, har GO valgt at sætte et kort af Danmark ind som målestok. Dette virker rigtig godt. Ved verdenskortet over klima- og plantebælter er der nu kommet hydrotermfigurer over udvalgte steder i verden, hvilket giver gode muligheder for at arbejde med forskelle og ligheder.

Den største ulempe ved atlasset er, at GO har valgt at ændre koordinatsystemet, således at søjle- og rækkebetegnelsen er vendt, så tallene nu er stående vandret og bogstaverne lodret. Dette betyder, at man som lærer ikke kan nøjes med at supplere eksisterende klassesæt, da det vil skabe forvirring i klassen.

G. Simona La Fata

Folkeskolelærer med linjefag i geografi samt professionsbachelor i natur/teknologi

GO atlasset har en rigtig god indledning, hvor vigtige fagudtryk, som anvendes i arbejdet med kort, forklares f.eks. signatur, længde- og breddegrader mm. Derudover er der også en god intro til forskellige kort i forskellige målestoksforhold. Dette giver et fint overblik over, hvordan kort skal læses og forstås. En fremragende detalje ved denne intro er, at GO har valgt at fokusere på Legoland i deres gennemgang af kortene, hvilket jeg tror gør det nærværende for de fleste elever, da de i vidt omfang kan fremkalde deres egne oplevelser og erfaringer fra deres besøg i Legoland.

MÅNEDENS LINK

Rent vand er et af FN's 17 nye verdensmål – se dem alle her:

<http://verdensmaalene.dk>



Her er din styrelse



Christina Gellert Kürstein

Formand
Cand.Pæd. i pædagogisk
psykologi
ck@geografforbundet.dk



Ditte Marie Pagaard

Næstformand,
Fagudvalget, Lektor på
læreruddannelsen,
N.Zahles Seminarium,
dmp@geografforbundet.dk



Jens Korsbæk Jensen

Kasserer
Lektor, kvuc
jkj@geografforbundet.dk



Erik Sjerslev Rasmussen

Formand for Forlags-
bestyrelsen
cand.pæd. geografi
esr@geografforbundet.dk



Lise Rosenberg

Formand for Kursus-
udvalget
Overlærer, Albertslund
lr@geografforbundet.dk



Henning Lehmann

Formand for fagudvalget
Cand. Pæd. geografi
hl@geografforbundet.dk



Lars Bo Kinnerup

Forlagsbestyrelsen,
Lektor på lærerud-
dannelsen



Jon Bøje Hansen

Fagudvalget, lærer
jonboeje@geograffor-
bundet.dk



Alice Bæk Carlsen

Kursusudvalget, Lærer,
aliceb@geograffor-
bundet.dk



Brynjolfur Thorvardsson

Kursusudvalget og hjem-
mesideredaktør, ansat
ved Care Solutions
binni@binni.eu



Jonas Straarup Christensen

Fagudvalget, lærer,
jsc@geografforbundet.dk



Mette Starch Truelsen

Kursusudvalget, kontakt
til redaktionen
Cand.scient geografi
Fuldmægtig Geodata-
styrelsen
mst@geografforbundet.dk



Nikolaj Charles Bunniss

Forlagsbestyrelsen,
Lærer,
ncb@geografforbundet.dk



Susanne Rasmussen

Kursusudvalget
Lærer Århus
sur@geografforbundet.dk

GÅ PÅ OPDAGELSE I DE NYE Xplore-portaler

GO Forlags Xplore-systemportaler til naturfag og matematik er udkommet i en ny generation. Dette betyder bl.a. nye og styrkede værktøjer til læreren og et nyt indbydende responsivt design, der tilpasser sig dit device.

NY INTERAKTIV ÅRSPLANLÆGGER

Med årsplanlæggeren kan du tilpasse forløbenes varighed og placering i den interaktive kalender og se, hvilke færdigheds- og vidensmål, hvert forløb opfylder. Du kan også tilføje dine egne aktiviteter, fx emneuge, lejrskole eller projektopgaver. I portalerne til overbygningen kan du også tilføje forløb med fællesfaglige fokusområder (fra portalen *Xplore På tværs*).

SE DET HELE PÅ XPLORE.DK

Klik dig ind på xplore.dk og se nærmere på de nye portaler. Hvis du vil have adgang til alle funktioner, skal du bestille et gratis og uforpligtende prøveabonnement på:
www.goforlag.dk/prøveabonnement.

