

Oplæg til Big Bang Konference

Introduktion

I 1957 sendte den første menneskeskabte satellit op ved navn Sputnik 1

Der findes formentlig over tusinde brugbare satellitter i kredsløb om Jorden i dag

De fleste satellitter bliver brugt til kommunikation (TV, mobiltelefoner og radio) og af militæret (overvågning, navigation og militærkommunikation), mens en lille håndfuld bliver brugt til videnskabelige formål (rumteleskoper, rumstationer, jordobservation, vejr og lignende).

Og det er netop sidste del som er interessant her. Nemlig at det i dag er muligt at bruge satellitter til at observere klimaforandringer. Og det vil jeg fortælle om her de næste knap 10 minutter.

1) Om Klimatorium og Christian Mehlsen

Quadrable Helix

Projekter – vandfyrtårn

Klimaevents

Udstilling

Særlige indsatser for børn og unge

Satellit-reflektor:

Når man taler om satellitter, så er der forskel på hvilken type kamera man anvender. Man har f.eks. infrarøde og røntgen, som giver forskellige data.

Og så har man optiske kameraer, hvor de kan tage fantastiske billeder af Jorden med en nøjagtighed på 1 meter eller bedre. Men så er der nogle satellitter, der har radarkamera:

Satellitten sender et radarsignal skråt ned mod jorden og opfanger den del af signalet, som bliver kastet tilbage af Jordens overflade. Radarbilleder er meget mere støjfyldte (utydelige) end almindelige billeder, men de har to store fordele: Dels kræver de ikke noget sollys, dels kan radarsignalet gennemtrænge skyer. Så med et radarkamera kan man få billeder om natten, og når det er overskyet.

Vi sender et signal ud – den rammer en genstand og så kommer den tilbage.

En rader-reflektor afslører, hvor meget landskabet hæver eller sænker sig. Projektet er udviklet i samarbejde med Klimatorium, Lemvig Vand, Geopartner og Kynde & Toft A/S som producenter. Og har modtaget støtte fra det europæiske rumagentur ESA.

Den nordlige del af Nordjylland rejser sig. Og den sydlige del af falder. F.eks. Thyborøn. Når niveauet på havet samtidigt stiger, så er det en farlig kombination. Men også knækket rør.

2) Besøg af gymnasieklasse

Når gymnasier og virksomheder arbejder sammen, giver det nye perspektiver på undervisningen. Eleverne møder virksomhedens medarbejdere og ser med egne øjne fremtidige jobmuligheder.

Hvordan bruges klimadata til at fremtidssikre Danmark? Det undersøgte 2.g HTX-klasser fra Midtbyens Gymnasium fra Viborg i vores Tekcase i samarbejde med Naturvidenskabernes Hus.

Tekcasen er et besøg hos Klimatorium i Lemvig. Her blev eleverne præsenteret for en række eksempler på, hvordan Klimatorium i samarbejde med universiteter og virksomheder bruger klimadata til at forebygge og forudsige oversvømmelser i fremtiden. Ved besøget så eleverne udendørs eksempler på klimatilpasningsløsninger, f.eks. permeabel asfalt og reflektorer, der via satellitter bruges til at overvåge jordhævning og –sænkninger. Indenfor hører eleverne oplæg om klimaforandringer og klimadata. I Klimatorium fik eleverne mulighed for at arbejde i de geografiske informationssystemer SCALGO og DMI KlimaAtlas, som kan bruges til at kortlægge oversvømmelsesrisiko og forstå klimaforandringer.

Ulla Lindbæk Strøm, Udviklingskonsulent i Naturvidenskabernes Hus, havde planlagt indhold og program i samarbejde med Klimatorium og Midtbyens Gymnasium, og fra Klimatorium styrede civilingeniør Niklas Stoyan Hornbæk Knøth slagets gang og hjalp eleverne med at forstå koordinater og kortlægning i SCALGO. Herefter afholdt klimaforsker Mark Payne fra Danmarks Meteorologiske Institut et oplæg om klimaforandringer og data i FN's klimarapporter.

- Scalgo kan bruges til national beregning af oversvømmelsesrisiko, hvor data opdateres løbende efterhånden som nye data bliver tilgængelige fra stat og kommuner. Den kan også bruges til at se befæstelsesgraden af et bestemt areal, og bruges som værktøj til at lave naturbaserede løsninger. Så det handler meget om klimatilpasning.

- KlimaAtlas indeholder data for bl.a. temperatur, nedbør, vandstand og stormflod i det forventede fremtidige danske klima. Data omfatter bl.a. et kvalificeret bud på, hvor meget temperaturen og vandstanden vil stige, samt hvordan mængden af nedbør, størrelsen af stormfloder og antallet af skybrud ændres og kan bruges af kommuner til klimatilpasning.

Hvad var det bedste ved Tekcasen?	Hvordan kunne man gøre Tekcasen endnu bedre?
Jeg fik indblik i en anderledes måde at arbejde på, samt fik inputs til hvordan man får idéer til at løse vigtige problemer	Jeg ville gerne have haft lidt mere struktur i de oplæg vi hørte. Jeg følte at det var en smule usammenhængende.
Muligheden for at høre mere om klimatoriet	
At der blev arbejdet med virkelige problemstillinger	Ikke så mange foredrag
Vi fik ikke en	Vi fik ikke en
Eksempler fra virkelige projekter	Side mindre ned og mere praktisk
Man kunne oversvømme sin hjemby	Synes det var meget godt som det var
Oversvømmelsen var nice	Giv os noget at lave, istedet for bare at lytte
At vi gik rundt og rent faktisk så eksempler fx asfalten	Mindre snak og oplæg. Det blev lidt tungt til sidst
Hvor engagerede forlæserene virkede	Flere aktiviteter?
Rundvisningen hvor vi hørte om de forskellige projekter	Jeg er ikke sikker
At det kan hjælpe verden	Flere fysiske metoder

3) At arbejde med satellitdata

Satellitter får stigende betydning i klimaforskningen og giver lige nu forskere en unik mulighed for at studere klodens forskellige egne og se hvordan vejrfænomener som El Niño, fældning af regnskov, temperaturstigning og luftens CO₂-indhold påvirker optagelse og afgivelse af CO₂ til atmosfæren.

Satellitter giver data, der kan bruges i modeller til forudsigelse af, hvilke konsekvenser vi kommer til at opleve af klimaforandringerne i fremtiden.

En vigtig afdækning af klimakrisen ses bl.a. i en lang række satellit-baserede målinger af ændringer i Grønlands indlandsis. Især inden for de seneste 30-40 år, hvor billedet ved hjælp af satellitter er blevet langt mere præcist. Data viser her ændringer i indlandsisens totale masse, højdeændringer relateret til isens afsmeltninger, ændringer i udløbsgletschere, samt ændringer i isens flydehastighed. Og hvilken betydning det har for vandstanden i havene.

Man anvender i dag også satellitter til at overvåge de storstilede træplantningsprojekter, som bl.a. Verdensbanken finansierer. Der bliver plantet mange træer, hvilket ses i form af de her klimakreditter, hvor en virksomhed får mulighed for at udlede en mængde CO₂, mod at den bliver neutraliseret et andet sted. Men med verdens milliarder af træer, er det svært at holde styr på, hvor mange træer der kommer til, og hvor mange der forsvinder. Men nu har forskere fra institut for Geovidenkab og Naturforvaltning og Datalogisk Institut i samarbejde med det amerikanske rumagentur NASA opfundet en metode, der gør det muligt at optælle antallet af træer på enorme landområder og udregne hvor meget kulstof der er bundet i hvert enkelt træ. Med metoden har de optalt 9,9 milliarder træer og derudover målt, hvor meget kulstof træerne lagrer i det tørre landbælte Sahel, der løber tværs over Nordafrika fra Atlanterhavet til det Indiske Ocean.

I 2025 planlægges den første af op til tre nye Copernicus satellitter opsendt. De vil gøre det muligt for første gang at identificere kilderne til menneskeskabte udledninger af CO₂ og andre drivhusgasser fra rummet. Ud over CO₂ vil satellitterne også kunne måle koncentrationer af metan og lattergas i atmosfæren. Der er for nyligt udarbejdet en ny kortlægning for at se på, hvordan Danmark kan bruge data fra CO₂ satellitterne. Der var her enighed om, at der var store potentialer i de kommende satellitmissioner, men at der på nuværende tidspunkt ikke er de nødvendige kompetencer og infrastruktur blandt danske forskningsinstitutioner for at udnytte mulighederne, og at der derfor er et behov for en langsigtet forsknings- og udviklingsindsats.

.....

Men der er to vigtige forbehold at være opmærksom på her, når vi taler satellitter i undervisningen.

I dag er meget satellitdata tilgængelige, men det kræver et stort arbejde at gøre disse data anvendelige. Eksempelvis radar-reflektor data. Det er derfor vigtigt at anvende de rette værktøjer, der overfører disse data til forskellige modeller. F.eks. Scalego eller DMI's KlimaAtlas.

Når man taler om klimaforandringer, kan man ikke kun anvende data via rummet, men også via fly, droner og ved målinger på land og vand anvendes. F.eks for at måle nedbør, kan man bruge en satellit til at se indholdet i skyen. Den kan bare ikke se det hele, og man har derfor brug regnvandsmålere nede på jorden til at måle nedbøren, der falder. På alle flyvemaskiner har man sensorer som måler luffugtighed og temperatur inde i skyerne. Og så har man også opstillet vejrradarer, der måler 150 km ud.

Det er vigtigt at fremhæve, at meget af det satellit arbejde der er sandsynligheder. Hvad er sandsynligheden for at Odense bliver oversvømmet? Scalgo, som eleverne arbejdede med kan bruges som screeningsværktøj til klimatilpasning, men giver et bestemt perspektiv og tager ikke højde for alle forbehold. Så det kan være at man ser ingen problemer via Scalego, men alligevel kommer der oversvømmelser i Odense pga. et vandløb, der har fået for meget vand.

Så det er vigtigt at de unge lærere, at satellit-data er som en hammer i værktøjskasse. Den er god til nogle ting. Men kan ikke altid anvendes i alle brugsscenerier. Data får stigende betydning. Også i vandsektoren.