

Tema: Naturen set fra rummet

Rummet set fra Jorden

Inspirationskatalog 8. klassesetrin



Indhold

Inspirationskatalog 8. klassetrin	1
Introduktion	3
Baggrund: Kompetenceorienteret naturfagsundervisning	4
Inspiration til undervisning	5
Faglige temaer	5
Rammer	7
Evaluering	7
Forslag til undervisningen og til et forløb	8
Progression	12

Introduktion

Rettes blikket ud i rummet, kan mennesker ane den helhed, Jorden indgår i. Blikket ud i rummet og den indflydelse, det har på vores forståelse af Jorden, er i fokus i dette inspirationskatalog, der omsætter ny forskning til inspiration til undervisningen i 8. klasse.

Jorden er del af universet og står i forhold til blandt andet Månen, andre solsystemer, asteroiders tiltrækning mod planeter og strålingen uden for atmosfæren. Det er elementer, som er med til at definere Jorden, og som derfor er naturlige dele af en nuanceret forståelse af vores planet.

Fra Jorden kan stjernehimlen betragtes en mørk vinteraften eller -morgen. Der er også menneskeskabt lys på himmelbuen. For eksempel kan Den Internationale Rumstation (ISS) og mange mindre satellitter ses med det blotte øje.

Forskningen bag kataloget

Satellitter, stjerner, rumskrot og rummets andre elementer er sammen med blikket fra Jorden ud i universet omdrejningspunktet i dette inspirationskatalog, der tager udgangspunkt i professor John Leif Jørgensens forskning ved Danmarks Tekniske Universitet (DTU).

John Leif Jørgensen er blandt andet involveret i projektet GEDI (en forkortelse af *The Global Ecosystem Dynamics Investigation*), som ved hjælp af laserteknologi monteret på ISS måler træers biomasse over hele kloden. ISS kan ses fra Jorden, hvorfra den "kigger tilbage" og blandt andet undersøger træerne omkring os ved hjælp af GEDI.



Se en kort film, hvor John Leif Jørgensen præsenterer sin forskning, og læs mere i temamagasinet *Naturen set fra rummet*. Se emu.dk/grundskole/naturvidenskabsstrategien.



Faktaboks

Undervisning ud fra kataloget knytter an til følgende færdigheds- og vidensområder i **Fælles Mål**:

- Fysik/kemi: Jorden og Universet, produktion og teknologi samt modellering i naturfag.
- Biologi: Økosystemer og modellering i naturfag.
- Geografi: Jordkloden og dens klima, naturgrundlag og levevilkår samt modellering i naturfag.



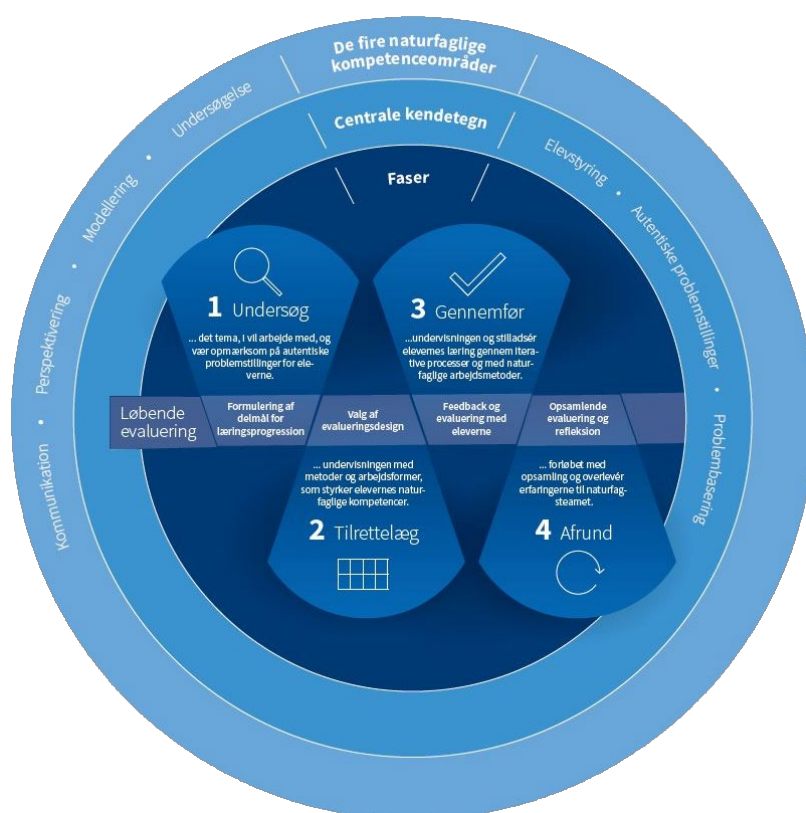
Læs mere på emu.dk/grundskole/.

Baggrund: Kompetenceorienteret naturfagsundervisning

Kataloget er udarbejdet som led i udviklingen af inspirationsmaterialer om 10 naturvidenskabelige temaer. Dette katalog præsenterer inspiration til et fællesfagligt forløb i 8. klasse om temaet *Naturen set fra rummet*.

Inspirationsmaterialerne om de 10 temaer er tilrettelagt med henblik på kompetenceorienteret naturfagsundervisning. De afgørende elementer i denne type undervisning er skitseret i den fagdidaktiske ramme herunder i form af naturfaglige kompetenceområder og centrale kendetegn.

Derudover rummer figuren en proces i fire trin for kompetenceorienteret naturfagsundervisning. Naturfagslærere kan anvende inspirationen i dette katalog gennem netop disse fire trin.



Mere viden

Den fagdidaktiske ramme er uddybet i *Vidensnotat om kompetenceorienteret naturfagsundervisning*. En proces for at arbejde didaktisk gennem rammens trin er beskrevet i *Udviklingsredskab til kompetenceorienteret naturfagsundervisning til naturfagsteams*.



Begge dele kan sammen med alle seks inspirationskataloger samt temaets film og temamagasin hentes på emu.dk/grundskole/naturvidenskabsstrategien.

Inspiration til undervisning

På en vinterklar aften eller nat ses mange satellitter bevæge sig som lysende prikker hen over den mørke himmel. Med oplevelsen af nattehimlen som afsæt kan eleverne introduceres til John Leif Jørgensens forskning og undersøge, hvor meget plads der er til satellitter, og hvad mennesker gør, hvis pladsen slipper op.

På Den Internationale Rumstation (ISS) er måleinstrumentet GEDI, som John Leif Jørgensen har været med til at udvikle, monteret. Rumstationen passerer med jævne mellemrum over vores hoveder, og GEDI scanner undervejs biomassen i næsten alle klodens træer – også dem, eleverne måske ser lige uden for vinduet.

På en klar vinteraften kan eleverne kigge op mod rumstationen. Den kan ses som en lille, lysende prik, men den er faktisk større end to fodboldbaner. Der er mennesker på stationen, som betjener en stor park af rumteknologiske instrumenter. Der er også meget andet, som flyver rundt i rummet, og der er en reel risiko for, at astronauter og ubemandede raketter ramler ind i et stykke rumskrot. Rummets uendelighed og den begyndende trængsel lige uden for Jordens atmosfære er problemfeltet i dette katalog.



Faktaboks

Alle **de naturfaglige kompetenceområder** kan komme i spil i undervisning om problemfeltet – i dette katalog med særligt fokus på:

- *Modelleringskompetencen:* Eleverne styrker kompetencen, når de kan vurdere modelleres anvendelighed og begrænsninger. Kompetencen styrkes også, når eleverne kan designe modeller for teknologiske processer, herunder med it-baserede programmer, og med modeller kan beskrive bevægelser i solsystemet og på Jorden.
- *Undersøgelseskompetencen:* Eleverne styrker kompetencen, når de kan designe, gennemføre og evaluere undersøgelser i naturfagene. Kompetencen styrkes også, når eleverne kan undersøge miljømæssige konsekvenser af ressourceudnyttelse samt klimaets indflydelse på lokale og globale forhold.

Læs mere på emu.dk/grundskole/.



Faglige temaer

Som forberedelse til undervisningen kan læreren undersøge, hvilke faglige temaer problemfeltet byder på. Det kan for eksempel være disse:

1. Rotation om Jorden

Den naturkraft, der får Den Internationale Rumstation (ISS) til at rotere om

Jorden, er den samme, som får drabanterne Mars eller Neptun til at bevæge sig rundt om Solen, Månen rundt om Jorden eller en exoplanet rundt om en anden stjerne uden for vores solsystem. Det er tyngdekraften, som trækker i legemerne. Med den helt rette hastighed og afstand fra centrum af rotationsbevægelsen kan legemerne fastholde deres rotation.



Gode idéer

Inddrag Temamagasinet IndBlik: *Det store ukendte - mørkt stof*

Det er oplagt at inddrage udgaven af Temamagasinet IndBlik om *Det store ukendte - mørkt stof* med partikel- og astrofysiker Mads Toudal Frandsen i naturfagsundervisningen, når rotation og tyngdekraft tages under behandling. Find temamagasinet på emu.dk/grundskole/naturvidenskabsstrategien.



2. Bæredygtige rummissioner

Bæredygtighed og FN's verdensmål fylder stadig mere i naturfagsundervisningen – det er også relevant i forhold til rummissioner. Mangemilliardæren Elon Musk er for eksempel på vej til at demokratisere rummissioner, så flere kan være med, også private virksomheder. Det kræver ikke længere store internationale samarbejder at sende ny teknologi ud i rummet. Men spørgsmålet er, om udviklingen er bæredygtig. For hvad sker der med al den døde teknologi, der ikke længere anvendes og efterlades i rummet? Jo lettere det er at rejse ud i rummet, jo mere rumskrot vil der komme. Det er allerede i dag et problem.

3. Kodning

Det er muligt at kommunikere med satellitter over selv meget store afstande. Forudsætningen er kodning – på grund af afstanden er realtids-kommunikation ikke en mulighed, og instrumenterne på satellitterne skal derfor kunne "tænke selv". Det kræver gode algoritmer til styring af de integrerede kredsløb. Kodning indgår i flere og flere erhverv og har en lang historie i naturfagene. Det er også oplagt at arbejde med i forbindelse med temaet *Naturen set fra rummet*, hvor elevernes digitale myndiggørelse kan styrkes ved selv at arbejde med kodning.



Faktaboks

Den Internationale Rumstation (ISS) huser GEDI-måleinstrumentet, som John Leif Jørgensen og hans forskerteam benytter til at måle træers vækst med laser. ISS er en rumstation i kredsløb om Jorden i en højde af cirka 386 kilometer. Rumstationen vejer omtrent 450 ton, og den bevæger sig med en fart på 27.700 kilometer i timen. Den fuldfører næsten 16 kredsløb rundt om Jorden per døgn.

Læs eventuelt mere om ISS hos Den Europæiske Rumorganisation ESA: [esa.int/Science Exploration/Human and Robotic Exploration/International Space Station/Where is the International Space Station](http://esa.int/Science%20Exploration/Human%20and%20Robotic%20Exploration/International%20Space%20Station/Where%20is%20the%20International%20Space%20Station).



Ud fra de tre forslag til faglige temaer kan læreren tilrettelægge en undervisning med *Rummet set fra Jorden* som omdrejningspunkt og koble den til John Leif Jørgensens forskning. Derudover kan læreren gøre undervisningen autentisk ved at sætte elevernes egne oplevelser og erfaringer med at betragte nattehimlen eller med at kode i centrum.

Rammer

I tilrettelæggelsen af et forløb kan læreren tage højde for, hvilke muligheder problemfeltet og de faglige temaer giver for at rammesætte undervisningen:

1. Sammenhæng til andre fag



Det er oplagt at inddrage forsøgsfagligheden teknologiforståelse i forbindelse med elevernes arbejde med kodning. Se: emu.dk/grundskole/teknologiforstaaelse. På hjemmesiden findes der en række designmetoder til at igangsætte undervisning med fokus på algoritmetankegang, digitalt design, designprocesser og digital myndiggørelse. Metoderne er relevante i mødet med en problembaseret naturfagsundervisning om eksempelvis rumskrot. I valgfaget håndværk og design kan eleverne også afprøve forskellige roterende designs med hjul eller kugler, mens de i matematik kan udregne rotationshastigheder og -baner.

2. Rotation som fællesfagligt tema

Rotation er universel og ses eksempelvis i planeters (idealiserede) rotation. Rotationen skaber døgnets vekslen og sikrer de biologiske vækstbetingelser. Den kommer desuden til udtryk som blandt andet tidevand og klimatiske forhold. Rotation er derfor et samlende fænomen i alle de tre naturfag. Læreren kan overveje, hvilke faglige områder der bedst belyses i selvstændige fag, og hvilke områder der hører naturligt hjemme i det fællesfaglige. Eksempelvis kan det give mening at arbejde med grundlæggende fysiske begreber som masse og energi i fysik/kemi og med betydningen for biologisk liv i forhold til Jordens rotation samt Jordens bane om Solen, inden perspektiverne samles i de fællesfaglige dele af forløbet.

3. Eksterne læringsmiljøer

Der findes mange offentlige og private virksomheder, som til daglig benytter sig af data fra satellitter, der undersøger Jorden: geodata. Det gælder eksempelvis landmålere, landmænd, landbrugsrådgivere, arkitekter og byplanlæggere, meteorologer, løbere, ejendomsmæglere, energiselskaber, Danmarks Statistik, Geodatastyrelsen, alle kommuner og regioner, Miljøministeriet, Vejdirektoratet og forsyningselskaber. Alle skoler kan planlægge besøg i virksomheder, der benytter geodata. Via et virksomhedsbesøg kan eleverne få en forståelse af, hvad det vil sige at arbejde med geodata i arbejdslivet.

Evaluering

Læreren kan planlægge evaluering af undervisningsforløbet fra starten og gennemføre den løbende. På den måde kan evalueringen give input til undervisningen undervejs.

Fra starten kan læreren overveje, hvad der kan lægges særligt mærke til i elevernes arbejde for at vurdere, om de anvender modellerings- og undersøgelseskompetencerne. Elever med modelleringskompetence vil eksempelvis kunne designe modeller, der kan beskrive bevægelser i Solsystemet og på Jorden, mens elever med undersøgelseskompetence vil kunne vælge faglige undersøgelsesmåder, designe egne undersøgelser og indsamle data på naturvidenskabelig vis.

Ud over den løbende evaluering og afsluttende evaluering med eleverne kan læreren samle op på forløbet i naturfagsteamet eller med kollegaer i en anden organisering, hvis skolen ikke har et naturfagsteam. Den faglige refleksion kan både nuancere indsigterne og gennem videndeling bidrage til at styrke den naturfaglige undervisning på skolen.



Gode idéer

Evaluér med peer-to-peer-metoden

Peer-to-peer er en evalueringsmetode, hvor eleverne giver feedback på hinandens præstationer og læringsprocesser. Der kan arbejdes med feedback både inden for og på tværs af grupperne. Det er vigtigt, at eleverne har nogle klare, konkrete rammer og parametre, de kan anvende i deres feedback. Rammen kan eksempelvis være, at den feedback, der gives til den enkelte elev eller gruppe, skal bestå af to ting, der fungerer godt, og en ting, som kan forbedres.



Hent eventuelt yderligere inspiration til evalueringsmetoder på emu.dk:

emu.dk/grundskole/paedagogik-og-didaktik/evaluering-og-feedback.

Forslag til undervisningen og til et forløb

Som indledning til undervisningen kan læreren aktivere elevernes egne erfaringer ud fra dagligdags eksempler på rotation, der samtidig rummer viden fra John Leif Jørgensens forskning. Læreren kan eksempelvis tage udgangspunkt i Den Internationale Rumstations bane rundt om Jorden. Læreren kan også stimulere elevernes nysgerrighed og spørge, hvordan det med geodata og egne undersøgelser er muligt at blive klogere på, eller hvad der sker med markerne under en sommer med tørke?

Læreren kan lade eleverne komme med forslag og forklaringer. Herefter kan koblingen etableres til måden, hvorpå forskere anvender geodata, og hvordan de præsenteres for os andre, samt hvordan eleverne selv kan arbejde med billeder fra satellitter i rummet.



Refleksionsspørgsmål

Læreren kan yderligere aktivere elevernes refleksion og forundring gennem klasserumssamtaler ud fra spørgsmål som disse:

- Hvordan kunne forskere overvåge Jorden, hvis de ikke havde mulighed for at opsende satellitter med måleudstyr?
- Hvad gjorde forskerne før rumalderens indtog?
- Hvordan er historiske landkort udarbejdet?

Undervisningen kan også indledes med casen herunder, der beskriver en problemstilling om rumskrot, der kan give trafikuheld næste gang, en rumsonde eller et bemannet modul til Den Internationale Rumstationen (ISS) skal sendes ud af atmosfæren.

Case



Trafikuheld i rummet truer

Verdensrummet omkring Jorden er fyldt med skrot. Millioner af stumper fra gamle raketter og satellitter drøner rundt om Jorden med en fart, der er over fjorten gange så høj som hastigheden for kuglen fra en pistol.

Hvor mange stykker rumskrot, der cirkulerer om Jorden, er uvist, men forskere mener, at der er tale om helt op til 900.000 stykker, der har en størrelse

på over en centimeter. Tallet er støt stigende i takt med, at der opsendes mange nye, mindre kommunikationssatellitter i lav jordbane (LEO). SpaceX, Amazon og Oneweb har eksempelvis allerede fået tilladelse til at opsende tusindvis af nye satellitter de kommende år.

Den store mængde skrot i rummet betyder, at antallet af sammenstød stiger, og dette udløser igen mere rumskrot. De seneste to årtier har der i gennemsnit været 12 sammenstød om året, og det tal forventes fortsat at stige.

Inspiration til forløb

Et undervisningsforløb med titlen *Rummet set fra Jorden* kan gennemføres på denne måde:

Opstartsfasen (1-2 lektioner):

Introduktion til forløbets indhold, mål, opgave, arbejdsformer og John Leif Jørgensens forskning i naturen set fra rummet. Læreren kan tale til elevernes nysgerrighed ved at bringe casen i spil og spørge til elevernes forforståelser og erfaringer med billeder af Jorden fra rummet eller med kodning. Måske har eleverne også set luftfotos af deres hus, byområde eller af en tørkeramt mark?

Undersøgesforslag 1: Kod dig forbi rumskrot (6-8 lektioner)

Eleverne samarbejder om digital og ikke-digital teknologi, når de i en problembaseret engineering-opgave koder et fartøj, så det kan navigere igennem en forhindringsbane fyldt med rumskrot.

Undersøgesforslag 2: Geodata med EO Browser (6 lektioner)

Eleverne udvikler fortrolighed med naturfaglige undersøgelser samt evne til kritisk stillingtagen, når de undersøger lokale forhold og holder disse op mod geodata. Der produceres en timelapse-film af gemte billedfiler.

Alle undersøgelser kan skaleres op eller ned i forløbet.



Faktaboks

Engineering i skolen

Engineering er et godt bud på en elevstyret tilgang med et undersøgende fokus på problemstillingen: Hvad er træers betydning for mennesker, dyr og fællesskaber? I Engineering-tilgangen går undersøgelse, idégenerering, design, konstruktion, test og justering forud for løsningen på problemet. Læs mere på engineerthefuture.dk/.

Undersøgesforslag 1: Kod dig forbi rumskrot

Eleverne anvender i denne undersøgelse en engineering-tilgang til at kode et fartøj, så det kan styre uden om rumskrot via en slags forhindringsbane. Til undersøgelsen kan anvendes Micro:bit eller anden blokprogrammering.

Formål

Eleverne styrker deres digitale myndiggørelse ved at træne evner til at kode samt deres evne til at samarbejde om teknologiske løsninger.

Fremgangsmåde

Læreren kan indledningsvist bede eleverne skabe et todimensionelt kort over rumskrottet rundt om Jorden. Kortet kan udformes med Jordens overflade nederst, mens rumskrottet hænges i forskellige afstande over Jordens overflade

og atmosfære. Læreren kan diskutere størrelsesforhold med eleverne og give plads til frihedsgrader i løsningen af designopgaven. Læreren kan desuden bidrage med viden om, hvilke typer af skrot fartøjet skal styre udenom – der kan også hentes inspiration til designet på esa.int/Education.

Eleverne kan bygge et fartøj i for eksempel træ eller Lego, som kan påsættes lys- eller bevægelsessensorer. Dernæst kan sensorer og eventuelt hjul uden bremses (for at simulere fremdrift i det tomme rum) påsættes det hjemmelavede fartøj. Kommunikation med fartøjet samt automatiske reaktionsmønstre kan kodes ind i fartøjets styring, så fartøjet ikke kolliderer med affaldet.

Inden et rumskrot-ræs sættes i gang, kan eleverne fastlægge succeskriterierne for en succesfuld gennemførelse af banen. Succeskriterier kan eksempelvis være, at hele banen er gennemført, og at intet rumskrot rammes undervejs.

Læreren kan indtage en faciliterende og nysgerrig lærerrolle, også i udforskningen af muligheder med Micro:bit eller anden blokprogrammering. Det er velkendt, at det motiverer eleverne, når også læreren er nysgerrig og søger viden sammen med klassen i undersøgelsesbaseret undervisning frem for at indtage en rolle som videnshaver.



Tjekliste

Materialer til undersøgelsesforslag 1

- Micro:bit eller anden blokprogrammering (kan bestilles hos det lokale CFU)
- Byggematerialer til selve fartøjet. For eksempel LEGO, hjul og motorer eller ispinde limet sammen ved hjælp af limpistoler.

Undersøgelsesforslag 2: Geodata med EO Browser

I denne undersøgelse tjekker eleverne lokale forhold og holder dem op mod geodata. De producerer en timelapse-film af gemte billedfiler med udgangspunkt i globale skovfænomener som brande, tørke eller fældning.

Formål

Eleverne opnår fortrolighed med naturfaglige undersøgelser ved hjælp af geodata via EO Browser (se apps.sentinel-hub.com/eo-browser) og får erfaring med at producere timelapse-film. Elevernes evne til kritisk stillingtagen styrkes desuden, da de fremadrettet kan forholde sig til formidling om geodata ud fra egne erfaringer med geodata.

Fremgangsmåde

Læreren kan begynde med at inddele klassen i grupper af tre til fire elever. Elevgrupperne vælger en problemstilling, som de finder relevant, og som kan bruges til at blive klogere på klimaet gennem en lille film- eller billedserie, eller et timelapse, der viser en udvikling.

Læreren kan herefter sammen med eleverne undersøge, om problemstillingen kan belyses og undersøges ved brug af visuelle geodata-billeder. Det kunne være historiske fotos af en sø, der tørrer ud, visuelle algeforekomster, skovbrande eller tørke. Se forslag til brug af geodata i Temamagasinet IndBlik: *Naturen set fra rummet* (side 13): emu.dk/grundskole/naturvidenskabsstrategien. Hvis læreren vurderer, at der er brug for lidt færre frihedsgrader eller højere grad af lærerstyring, kan et par geodata-billeder udvælges på forhånd af læreren efter besøg på EO Browser eller esero.dk.

Eksempel: Biomassen i skove – ved hjælp af geodata

På *Earth Engine* kan biomassen følges i skove, der er mindre end 52 grader fra ækvator. Instrumentet GEDI er anbragt på Den Internationale Rumstation (ISS), hvorfra GEDI udsender laser, som reflekteres af trætoppene og skovbunden. Det genererer data, som gør det muligt at måle træhøjde og biomasse samt overvåge kulstofkredsløbet omkring skovene. Målingerne koordineres med data fra Landsat-satellitten. Derved fremkommer dette kort: glad.earthengine.app/view/global-forest-canopy-height-2019?fbclid=IwAR2GjBLGTMsufak-L4aB22nqNOngzS5CGK9FuWwehy9RbLv5Ac3liinoXcM. På hjemmesiden er det muligt at zoome ind på sit eget lokalområde i Danmark og finde træernes højde helt lokalt.

Med EO Browser kan klassen blandt andet undersøge sne- og skydække, det aktuelle vejr, alger, tørke, gasser (for eksempel NO₂), vulkanisme, arealanvendelse og gletsjere. Læreren kan stilladsere gruppernes kortlægning af viden, deres refleksioner over, hvordan billedserien kan fremvise særlige problemstillinger, samt hvordan de kan designe mulige løsninger herpå.

Herefter kan eleverne præsentere deres timelapse-film og andre produkter for klassen. Læreren kan undervejs italesætte vigtigheden af visuelle data i en global eller lokal sammenhæng med henblik på videnskabelige eller politiske beslutninger. I responsgrupper kan eleverne efterfølgende evaluere præsentationerne med henblik på forbedringer eller nye overvejelser om dels databehandling, dels formidling, refleksion og perspektivering.



Gode idéer

Geodata: Brugbare links

På esero.dk findes metoden til produktion af timelapse, som læreren kan bruge som forberedelse til undersøgelsen.

På skolegis.dk findes mange øvelser, hvor geodata anvendes, og færdiglavede forløb, som læreren kan bruge direkte eller lade sig inspirere af.

På www.boernafgalileo.dk kan der hentes vejledning i brug af EO Browser samt forslag til brug af geodata i undervisningen.



Tjekliste

Materialer til undersøgelsesforslag 2

- Computer med adgang til internettet.

Progression

Dette er et ud af seks kataloger, som konkretiserer temaet *Naturen set fra rummet* hen over indskoling, mellemtrin og udskoling. Kataloget er målrettet undervisning i 8. klasse.

Den tematiske sammenhæng i de seks kataloger understøtter, at læreren kan arbejde med progression gennem skoleforløbet. Afsættet for progression kan for eksempel være, at katalogerne udvikler sig fra det nære og lokale i indskoling til samfundsmæssige og globale perspektiver i udskoling. Og fra konkrete fænomener mod et stadigt højere abstraktionsniveau.

I dette tema ses udviklingen eksempelvis ved, at sammenhængen mellem rumteknologi og satellitovervågning af klimaet i indskoling og på mellemtrinnet behandles ved sansebaseret arbejde med kulstofkredsløbet i forhold til et teknologibåret perspektiv på elevernes nære, grønne omverden set fra oven. I udskoling øges abstraktionsniveauet, og fokus skifter fra lokalt til globalt, i 8. klasse med fokus på fænomenet rumskrot, kodning og geodata. Som led i denne progression rummer katalogerne også stigende problembaseret undersøgelsesforslagene gennem skoleforløbet.

Sammenhængen kan i princippet gøre det muligt at anvende katalogerne som inspiration til undervisning i den samme klasse fra skolestart til afsluttende prøve. Og den kan gøre det muligt at etablere et fælles fagligt afsæt i naturfagsteamet, uafhængigt af hvilket klassetrin den enkelte lærer i teamet underviser på. Hvert katalog kan dog også anvendes som inspiration til selvstændige forløb.

Sammenhængen mellem katalogerne fremgår af denne illustration:



Illustration: Temaets progression gennem seks inspirationskataloger på langs af skoleforløbet.

Du står med en del af en samlet videnspakke

Alle materialer kan findes på emu.dk/grundskole/naturvidenskabsstrategien



PowerPoint-præsentation

Præsentation af de vigtigste pointer fra vidensnotatet.

Video

Speed drawing.

Vidensnotat

12 sider.

Planlægningsredskab

Otte sider til naturfagslærere og vejledere i grundskolen.

Fællesfagligt forløb

16 sider.

Udviklingsredskab

Fire sider til skoleledelserne.



Bokssæt med 10 temamagasiner

10 film i lang og kort version

Forskerne fra de 10 temamagasiner præsenterer deres naturvidenskabelige forskning.



Podcasts



60 inspirationskataloger

(10 temaer til seks klassetrin)