

02

Jordens overflade og klima udgør et dynamisk system

Jordens overflade og klimasystem er under konstant forandring. De processer, der former Jordens overflade, kan virke hurtigt som fx et vulkanudbrud, kysterosion eller mudderskred. Men de fleste processer virker på tidsskalaer, der overstiger et menneskes levetid fx hævning og sænkning af land, dannelse af bjergkæder og floddale samt gletsjerbevægelser og ørkenspredning. Jordens klima indgår i et dynamisk system med overfladen og varierer over tid.

Heri finder du inspiration til, hvordan erkendelse 2 kan behandles i undervisningen, og hvordan den kan indgå i forskellige fag.

Erkendelse 2

Jordens overflade og klima udgør et dynamisk system

Introduktionsfilm

På naturvidenskabens-abc.dk finder du link til en introduktionsfilm, der helt kort introducerer erkendelsen for eleverne. Filmen varer cirka to minutter og findes i to udgaver: én til indskoling/mellemtrin og én til udskoling/ungdomsuddannelser.



Erkendelsen binder an til følgende indhold fra læreplanerne

Fysik

- Det elektromagnetiske spektrum, fotoner
- Fysiske egenskaber ved lys
- Indre energi og energiforhold ved temperatur- og faseændringer.

Naturgeografi

- Jordens udvikling i et langt tidsperspektiv, herunder den pladetektoniske model
- Jordskælv og vulkaner samt disses betydning for mennesker forskellige steder på Jorden
- Det globale vindsystem, havstrømme og klimasystemet herunder klimazoner og plantebælter
- Klimaændringer i forskellig tidsskalaer og samfundsudviklingens klimapåvirkning (det sidste hører under erkendelse 3)

Inspiration til anvendelse i undervisningen

Filmen i undervisningen

På naturvidenskabens-abc.dk finder du link til en introduktionsfilm, der helt kort introducerer erkendelsen for eleverne. Filmen varer cirka to minutter og findes i to udgaver: én til indskoling/mellemtrin og én til udskoling/ungdomsuddannelser.

Filmen introducerer erkendelsen helt overordnet til eleverne.

Derfor er det oplagt at anvende filmen som introduktion til et undervisningsforløb inden for erkendelsesområdet. Du kan også vælge at vise filmen som afslutning og afrunding på et undervisningsforløb.

Se filmen sammen eller lad eleverne sidde med den hver for sig med mulighed for at se filmen i eget tempo. Giv eventuelt eleverne et par spørgsmål at forholde sig til. Spørgsmålene må gerne være nogle, der skal arbejdes mere detaljeret med senere, men som eleven skal forholde sig til, med den viden eleven har ved forløbets start. Spørgsmålene kunne for eksempel være nogle af de problemstillinger, der er listet herunder.

Problemstillinger

Her følger ideer til, hvilke problemstilling der kan undersøges i forbindelse med denne erkendelse. Problemstillingerne kan behandles enkeltvis eller stykkes sammen til at besvare en problemformulering.

Eleverne kan med fordel sættes til at undersøge problemstillingerne på egen hånd; eventuelt med krav om at underbygge undersøgelsen med mindst tre kilder.

Naturlige kredsløb

- Findes der processer på Jorden, som mister energi/stof permanent, og dermed ikke kan beskrives som et kredsløb? Og hvilken indflydelse har det på andre kredsløb?
- Hvordan ser de forskellige kredsløb ud? Hvordan påvirker de hinanden? Hvordan ser kredsløbet ud med og uden menneskelig påvirkning?

Feedback-mekanismer og tipping points

- Hvilke positive og negative feedback-mekanismer har størst betydning for klimaets udvikling?
- Hvilke tipping points kunne føre til nedbrud af økosystemer?
- Hvilke tipping points kunne ændre klimaet irreversibelt?

Geologiske processer

– vulkaner, jordskælv og tsunamier

- Mennesket er i naturens magt, når det kommer til geologiske processer. Hvordan kan vi analysere Jordens signaler, så vi kan forudsige og evakuere før de store naturkatastrofer? Hvordan kan vi tilpasse os vilkårene i områder med høj geologiske aktivitet?
- Hvorfor er det, at mennesker har tendens til at bo i områder, der er geologisk aktive og ikke i de geologisk rolige områder?
- Hvordan ser den geologiske aktivitet ud på andre planeter? Er der jordskælv, vulkansk aktivitet og pladetektonik?
- Hvilken sammenhæng er der mellem geologiske aktiviteter og klima (både på Jorden og på andre planeter/måner)?

Klimamodeller

- Kan vi være sikre på, at vores forudsigelser af fremtidens klima er korrekte?
- Hvilke fysiske processer har betydning for klimaets udvikling?

Naturlige klimaændringer

- Hvordan kan vi vide, hvordan klimaet har varieret i 1) Vores levetid, 2) Under istiden og 3) Før istiden?

Erkendelse 2

Jordens overflade og klima udgør et dynamisk system

Jordens atmosfære og drivhusgasser

- Hvilken betydning har drivhusgasserne for Jordens klima?
- Hvor længe bliver gasserne i atmosfæren? Hvad gør de ved processerne i atmosfæren?
- Hvilken betydning har partikler i Jordens atmosfære?
- Hvilke typer af partikler opholder sig i atmosfæren? Hvor længe kan partikler opholde sig i atmosfæren? Hvor langt kan de transporteres? Hvad gør de ved processerne i atmosfæren? Hvor kan man finde beviser for, at de forskellige partikler svæver rundt i atmosfæren?
- Hvilke dele af atmosfæren er vigtige for livet på Jorden?

- Hvilke konsekvenser ville det have for liv på Jorden, hvis vi kunne mindske eller øge mængden af udvalgte gasser i atmosfæren (fx CO₂, CH₄, halocarboner, ozon, nitrogenforbindelser, oxygen, svovldioxid, hydrogen, ammoniak)?
- Hvordan kan vi lære noget om fremtiden ved at undersøge fortidens indhold af forskellige gasser?

Problemstillinger fra progressionsbeskrivelsen

- Hvorfor er Golfstrømmen ved at ændre sig?
- Hvad betyder afbrænding af kul, olie og gas for atmosfæren?
- Hvordan og hvorfor har Danmarks kystlinje ændret sig fra istiden til nu?
- Forandrer bjerge sig?

Prøv også...

- [Artikler om klima på videnskab.dk](https://videnskab.dk/topic/klima)
videnskab.dk/topic/klima
- [Concitos pixiguide til IPCCs femte hovedrapport](https://concito.dk/files/dokumenter/artikler/pixiguide_til_ipcc_200315.pdf)
concito.dk/files/dokumenter/artikler/pixiguide_til_ipcc_200315.pdf
- [IPCC rapporterne](https://ipcc.ch/reports/)
ipcc.ch/reports/
- [Geoengineering - det teknologiske klimafix](https://geoengineering-det-teknologiske-klimafix)
geoengineering-det-teknologiske-klimafix
- [Nordisk landbrug i en meget varmere verden](https://cres-centre.net/fileadmin/user_upload/DKC/CRES/VJ_3_14_s117_133_T10_T12.pdf)
cres-centre.net/fileadmin/user_upload/DKC/CRES/VJ_3_14_s117_133_T10_T12.pdf
- [Indlandsisen](https://geocenter.dk/geoviden/indlandsisen/)
geocenter.dk/geoviden/indlandsisen/
- [Indlandsisen - før og nu](https://geocenter.dk/wp-content/uploads/2018/07/Geoviden_4_2015.pdf)
geocenter.dk/wp-content/uploads/2018/07/Geoviden_4_2015.pdf
- [Fremtidige klimaforandringer i Danmark](https://dmi.dk/nyheder/2014/fremtidige-klimaforandringer-i-danmark/)
dmi.dk/nyheder/2014/fremtidige-klimaforandringer-i-danmark/
- [Grundvandet i en ny klima-tid](https://geocenter.dk/wp-content/uploads/2019/06/Geoviden_2_2019_samlet-1.pdf)
geocenter.dk/wp-content/uploads/2019/06/Geoviden_2_2019_samlet-1.pdf
- [DMIs klimaatlas](https://dmi.dk/klimaatlus/)
dmi.dk/klimaatlus/
- [DMIs artikler om klima](https://dmi.dk/klima/)
dmi.dk/klima/
- [DTUs artikler om klima og klimatilpasning](https://dtu.dk/om-dtu/nyheder-og-presse/temaer/klima)
dtu.dk/om-dtu/nyheder-og-presse/temaer/klima

Få mere viden om erkendelse 2 på naturvidenskabens-abc.dk, hvor du også finder link til Naturvidenskabens ABC, en pixi-udgave af naturvidenskabens ABC, de nyudviklede progressionsbeskrivelser, undervisningsforløb og meget mere inspiration til din undervisning.