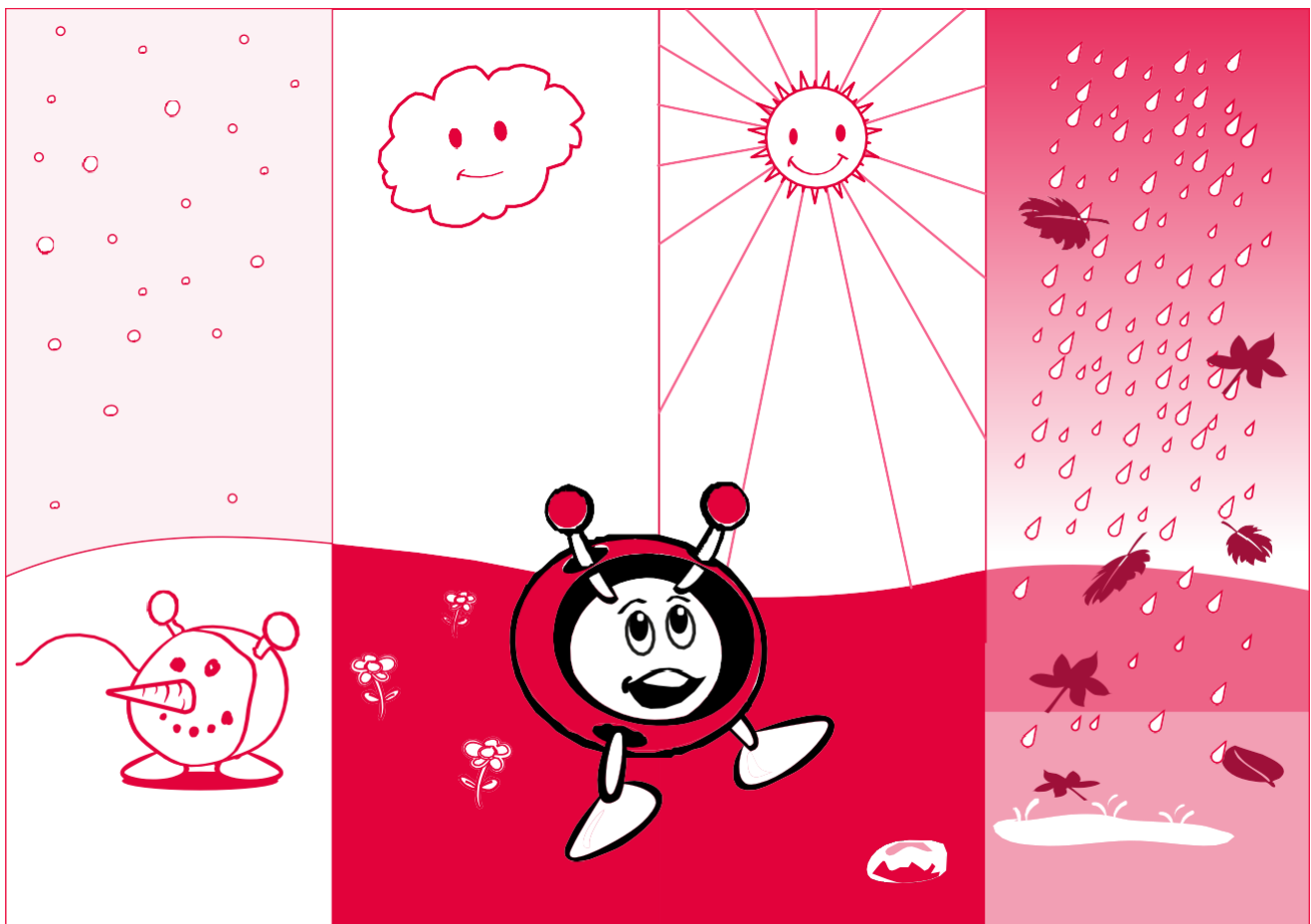
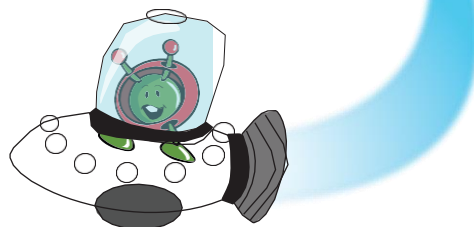


Undervis med rummet

→ ET ÅR PÅ JORDEN

Forståelse af årstider





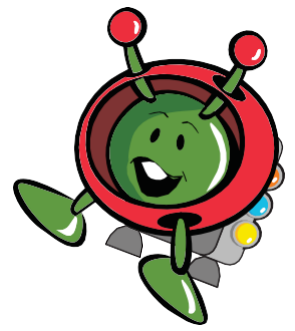
Hurtige fakta	side 3
Resumé af aktiviteter	side 4
Indledning	side 5
Aktivitet 1: Farver på jorden under de fire årstider	side 6
Aktivitet 2: Hvorfor har jorden årstider?	side 7
Elevernes arbejdsblade	side 10
Link	side 18
Bilag	side 19

Undervisning fra rummet - et år på
jorden | PR45 www.esa.int/education

ESA Education Office byder feedback og
kommentarer velkommen på teachers@esa.int

Et samarbejde mellem ESA Education production og ESERO
Austria, ESERO Holland og ESERO Portugal.
Copyright © European Space Agency 2018

→ ET ÅR PÅ JORDEN



Forståelse af årstiderne

Hurtige fakta

Emne: Geografi, Natur/Tekn.

Aldersgruppe: 8-12 år

Sværhedsgrad: let til middel

Krævet lektionstid: 90 minutter

Pris: middel (75-200 kroner)

Sted: indendøre

Inklusive brug af: fremstillingsmaterialer, computer, internet

Nøgleord: Jordobservation, årstider, klima, vegetation, geografi, videnskab

Kort beskrivelse

Dette materiale har til formål at fremme og forbedre elevernes kendskab til årstiderne, og fokuserer på den grundlæggende mekanisme bag de forskellige årstider på jorden. Ressourcen er opdelt i forskellige dele, som derfor muliggør en gradvis tilegnelse af emne og indhold. Startpunktet er en generel diskussion om årstider i betragtning af de skiftende farver på jorden i løbet af året. Dette efterfølges af en praktisk aktivitet, der sigter mod at lade eleverne udforske sol-jordsystemets indflydelse på årstiderne.

Læringsmål

- Forstå, at nogle træer ser forskellige ud på forskellige tidspunkter af året på grund af årstiderne.
- Forstå, at sæsonmæssige ændringer også kan ses fra rummet.
- Forklare forholdet mellem solen og jordens bevægelse, og dens indflydelse på dags- og nattetid.
- Forklare, hvorfor der er årstider på jorden
- Forklare, hvilken indflydelse solen har på årstiderne.
- Analysere billeder og uddrager relevant information.
- Evne til at arbejde sammen og dele konklusioner.

→ Resumé over aktiviteter

Aktivitet	Titel	Beskrivelse	Resultat	Krav	Tid
1	Farverne på Jorden i de fire årstider.	Eleverne skal først tildele årstiderne fotografier af et træ og derefter af satellitbilleder.	At blive fortrolig med de fire årstider og deres indflydelse på nogle træers udseende. Desuden skal eleverne finde ud af, hvordan Jorden skifter farver (på den nordlige halvkugle).	Ingen	30 minutter
2	Hvorfor har Jorden årstider?	Aktivitet med at bygge og opstille et eksperiment, der skal besvare spørgsmål om forholdet mellem Jorden og solen.	Forstå solens indflydelse på årstiderne.	Ingen	60 minutter

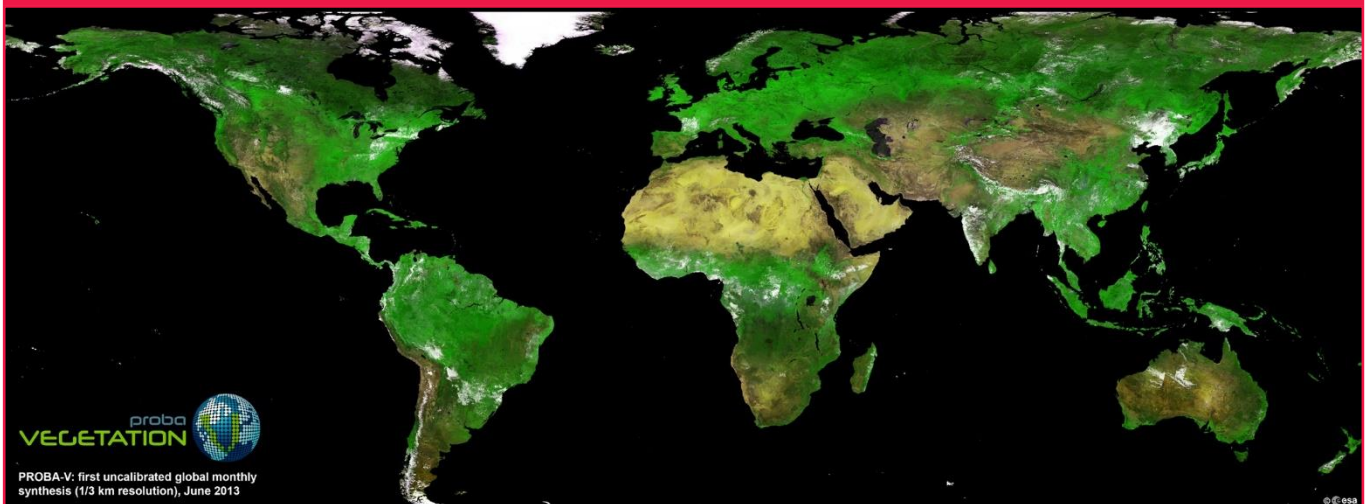
→ Indledning

Jorden tager 365 dage, et år, om at foretage et kredsløb omkring solen. I løbet af denne tidsperiode ses og føles der forandringer, fx dagene bliver kortere eller længere, temperaturen stiger eller falder, og farverne i naturen omkring os ændres. Sådanne gentagne cyklusser i vejrforholdene på jorden kaldes årstider.

I planter er ændringer i livscyklussen ofte forbundet med årstidernes mønster – som fx når blade og blomster om foråret springer ud, og bladene falder af træerne om efteråret. Tilingen for, hvornår de årstidsmæssige livscyklusser indtræffer, kan bruges til at forstå mønstrene i vejret og klimaet.

Jordens observationssatellitter kan overvåge de årstidsmæssige ændringer på jorden fra rummet. Satellitter som den europæiske Sentinel-3 medbringer instrumenter, der kan måle ændringerne i mængden af klorofyl i planterne, både i havene og på landjorden. De kan også måle strålingen, der udsendes fra Jordens overflade, og afslører hvordan temperaturen på landjorden ændres i løbet af året. Desuden kan data fra satellitter bruges til at overvåge sundheden i Jordens vegetation og til at afsløre, hvordan vegetationens farve kan skifte på et år! En af ESA's satellitter, Proba-V, er specialiseret i at observere vegetation. Det er en minisatellit, der sporer væksten i den globale vegetation.

Figur 1



↑ Første globale kort fra Proba-V.

→ Aktivitet 1: Farver på Jorden i de fire årstider

I denne aktivitet skal eleverne udforske billeder taget på Jorden på forskellige tidspunkter af året, og derefter arbejde med billeder fra satellitter.

Udstyr

- Arbejdsblad til hver elev

Opgave

Denne aktivitet kan udføres enten som en diskussion i klassen eller selvstændigt af eleverne med brug af deres arbejdsblade. Læreren kan vælge at printe billederne af træet og billederne fra satellitter (i bilaget) og uddele dem til eleverne. Billederne fra satellitter er blevet downloadet fra EO-browseren, der er en online-applikation, hvor man har adgang til billeder, der er klar til brug (se afsnittet med link).

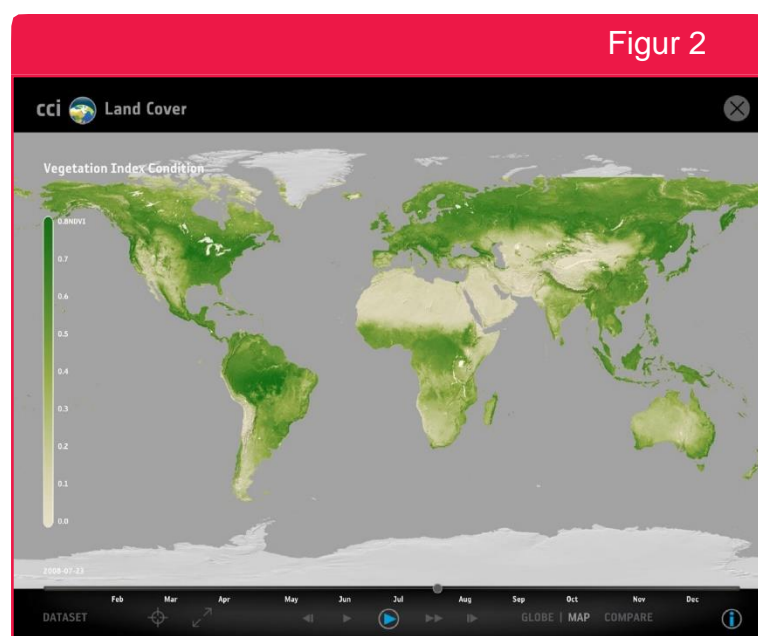
1- Spørg eleverne om forskellene mellem billederne af træet. Eleverne kan omtale selve træet og dets omgivelser. Hovedfokus skal være på farverne på billedet, og om der er blade på træet. Drøft hvilken tid på året, hvert billede er blevet taget. Den rigtige rækkefølge er 2-4-1-3. For at skabe forbindelse til elevernes daglige liv, kan der tales om, hvad tøj de ville have på, hvis de stod ved siden af træet. Hvis I kan se et træ udenfor fra klassen, kan I sammenligne dette træ med de fire billeder og diskutere, hvilket af billederne det ligner mest.

2 - Få diskussionen til at omhandle, hvad de fandt ud af omkring træet i nr. 1. Den rigtige rækkefølge er 4-1-3-2. Afslut med, at farverne på billederne af træet også kan ses på billederne fra satellitterne, og at det også er muligt at observere de årstidsmæssige ændringer fra rummet.

De ældre elever kan også analysere satellitdata, der viser vegetation, og iagttagelse, hvordan farverne og planternes sundhed ændres globalt på forskellige tidspunkter af året. Forskerne bruger denne visning til at måle koncentrationen af vegetation med grønt løv rundt om på kloden. Dette gøres ved at måle bølgelængder og intensitet af det lys, der reflekteres fra landjordens overflade tilbage til rummet. Ved at se på vegetationen og analysere kortene som i figur 2 kan eleverne konkludere, at årstiderne på den nordlige og sydlige halvkugle er modsatte.

Eleverne kan også konkludere, at omkring ækvator og ved polerne er der områder med ingen eller meget lidt vegetation på grund af ekstreme klimatiske forhold.

3 - På baggrund af deres tidligere svar skal eleverne kunne identificere blomster, der blomstrer om foråret, og planter, der mister deres blade om vinteren. De årstidsmæssige ændringer omfatter også variationer i dagens længde eller sollysets varighed såvel som variationer i vejrforholdene, som fx nedbørsmængde og temperatur. Som en introduktion til den næste aktivitet kan læreren spørge eleverne om, hvorfor de tror, at disse ændringer sker.



→ Aktivitet 2: Hvorfor har Jorden årstider?

I denne aktivitet skal eleverne undersøge, hvorfor Jorden har årstider. Til det formål skal de bygge en jord-solmodel. De skal lære, at Jorden drejer om sin akse fra vest mod øst (mod urets retning); og opleve, at Jorden hælder i sin akse, og at denne hældning er ansvarlig for årstiderne.

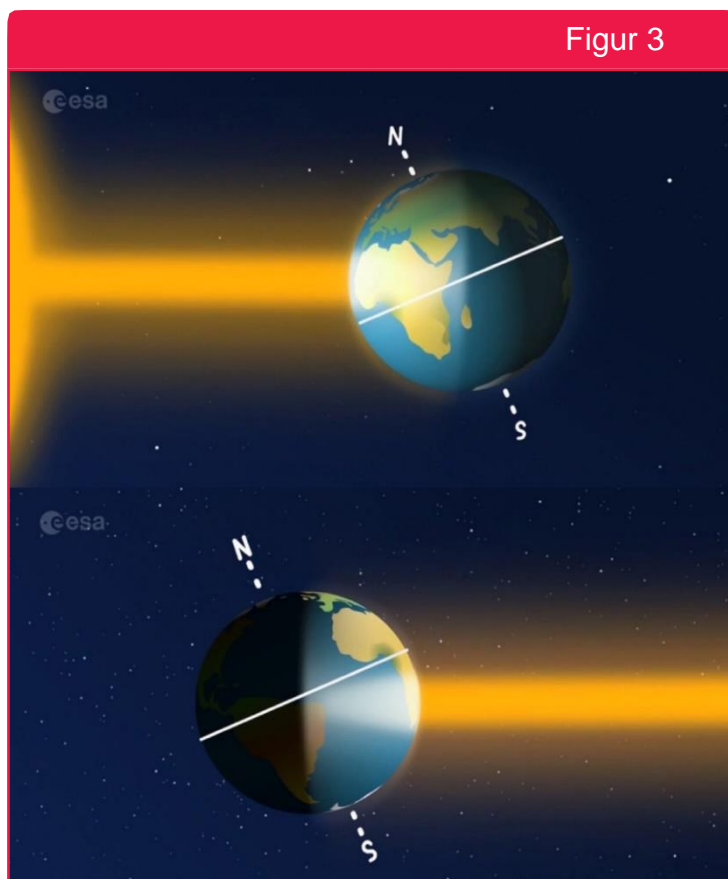
Baggrund

Jorden foretager sin omkreds omkring solen en gang hvert år og drejer om sin akse en gang hvert døgn. Denne rotationsakse hælder 23,5 grader i forhold til Jordens kredsløb omkring solen. Mens Jorden foretager sin tur omkring solen, peger dens hældningsakse altid i samme retning. Når nordpolen peger mod solen, er det sommer i de nordlige lande (den nordlige halvkugle) (fig. 3 øverst).

Når nordpolen peger væk fra solen, har disse lande deres vinter (fig. 3 nederst). Årstiderne er nøjagtig modsat syd for ækvator (på den sydlige halvkugle). Jordens hældning er hovedårsagen til årstiderne.

I løbet af sommeren modtager den nordlige halvkugle mere direkte sollys end på noget andet tidspunkt af året. Solen står højere på himlen over horisonten. Dette betyder, at solens stråler rammer Jorden mere direkte om sommeren og varmer den mere effektivt op.

Om vinteren betyder solens lave vinkel over horisonten, at solens stråler spredes mere over et større område af Jorden, så at det modtagne lys er mere indirekte og har en lavere intensitet. Derfor er dagene koldere.



↑ Skematisk fremstilling af sommerperioden (øverst) og vinterperioden (nederst) på den nordlige halvkugle. Fra Paxi's animationspræsentation om årstiderne (se afsnittet med link).

Udstyr

- En kugle af polystyren (ca. 10 cm i diameter)
- Pen
- Et lille dannebrogflag
- 1 træpind
- 2 ark A4 papir
- Tape
- Passer
- Lommelygte
- Globus (valgfrit)

Opgave

Som en introduktion kan læreren spørge eleverne om, hvornår de går i seng. Går de i seng på samme tid om sommeren som om vinteren? Synes de, det er sværere at gå i seng om sommeren, når det stadig er lyst udenfor? Det konkluderes, at dagene er længere om sommeren end om vinteren.

Nærmere oplysning om, hvordan opgaven skal løses, fremgår af elevernes vejledning.

Del A – Byg en sol-jord model

Eleverne arbejder i grupper med at udføre del A på arbejdsbladet. Giv hver gruppe en polystyrenkugle, cocktailpinde og en pen. Forklar, at meridianerne er imaginære linjer, og at ækvator er en imaginær vandret linje rundt om Jorden midt mellem Nordpolen og Sydpolen. Jordens akse er en imaginær linje gennem midten af Jorden fra Nordpolen til Sydpolen. Brug en globus til at vise det, hvis du har en.

Del B - Et år på Jorden

Forklar eleverne, at Jorden foretager en enkelt omkreds omkring solen på et år, og en enkel rotation om sin akse på 24 timer.

Det sikres, at flaget vender mod solen; at eleverne ikke ændrer på hældningen af deres jords akse; og at de holder lommelygten på højde med ækvator.

Eleverne skal komme frem til, at deres land ikke altid er i den samme position i det oplyste område. Om sommeren er de europæiske lande tættest på midten af det oplyste område, og om vinteren er landene længst væk.

Del C - Lange dage, korte dage

Dette trin bidrager til forståelsen af dagstid og nattetid på modellen. Det sikres, at eleverne drejer Jorden mod urets retning, når de undersøger dagslængden, og at de ikke ændrer på deres jordkugles hældningsakse. Eleverne skal nå frem til, at de længste dage er om sommeren, og de korteste dage er om vinteren.



↑ Eksperiment arrangeret for foråret.

Diskussion

1. Eleverne skal bruge deres konklusioner fra de tidligere afsnit til at formulere deres svar på spørgsmålet. På grund af Jordens hældning forekommer solen at stå højere på himlen (næsten direkte over vores hoveder), så lyset og varmen fra solen når Jorden i en mere stejl vinkel om sommeren end om vinteren. Om vinteren spredes lyset og varmen fra solen over et større område på Jordens overflade. Desuden er dagene kortere om vinteren, så solen ikke kan varme Jorden op i så lang tid som om sommeren.
2. Når eksperimentet er udført, skal eleverne udrede, at når det er koldt i deres land i Europa, skal de rejse til den sydlige halvkugle for at finde varme strande at bade fra.

→ Konklusion

Forståelsen af hvorfor Jorden har forskellige årstider er et af de vanskeligste begreber for eleverne at lære. Eleverne skal blive klar over, at hældningen af Jordens akse påvirker solstrålernes vinkel, når disse rammer Jorden, og det er dette der skaber årstiderne.

Læreren kan lave et resumé over denne aktivitet ved at vise Paxi-videoen – dag, nat og årstiderne (se afsnittet med link). Eleverne kan derefter, enten i små grupper eller hele klassen, skabe deres egen korte video (de kan fx bruge den model de har bygget) til at forklare årstiderne, og hvorfor disse skifter på Jorden.

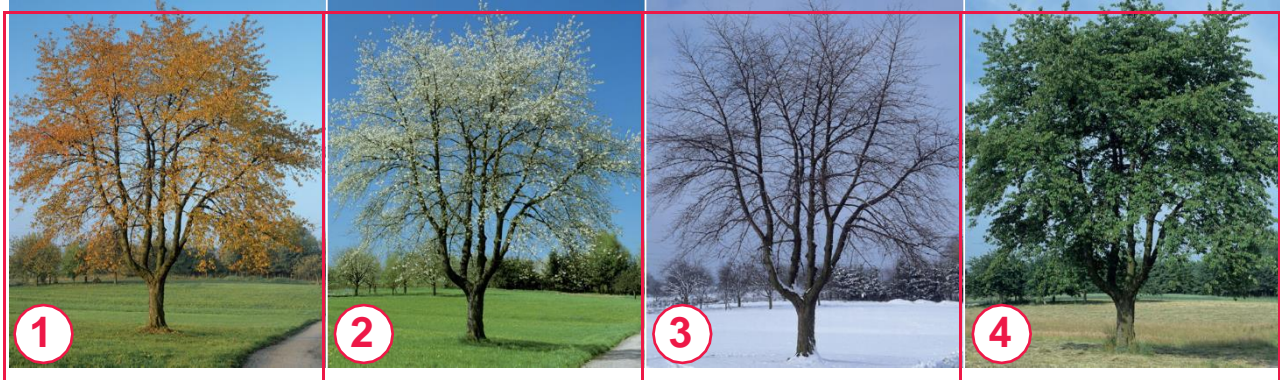
→ ET ÅR PÅ JORDEN

Forståelse af årstiderne

→ Aktivitet 1: Jordens farver under de fire årstider

Opgave

1. Se på billederne herunder, der viser et træ på forskellige tidspunkter af året.



Fordel billederne på de forskellige årstider af året og forklar jeres valg.

Forår Billede nummer: _____

Hvorfor?

Sommer Billede nummer: _____

Hvorfor?

Efterår Billede nummer: _____

Hvorfor?

Vinter Billede nummer: _____

Hvorfor?

2. Nu skal I se højt oppe fra! Billederne herunder blev taget af satellitter, der svæver omkring Jorden og viser forskellige steder på Jorden på forskellige tidspunkter af året.

3.



Fordel billederne på de forskellige årstider af året og forklar jeres valg.

Forår Billede nummer: ____

Hvorfor?

Sommer Billede nummer: ____

Hvorfor?

Efterår Billede nummer: ____

Hvorfor?

Vinter Billede nummer: ____

Hvorfor?

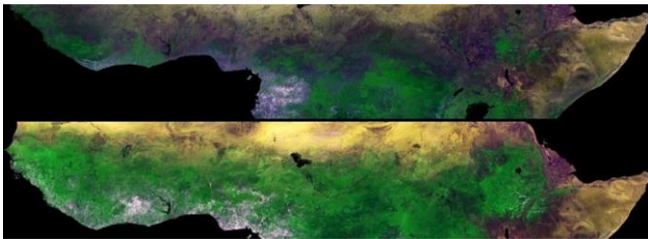
4. Drøft med jeres klassekammerater de naturlige hændelser, der sker på forskellige tidspunkter af året, hvilket kan hjælpe jer med at identificere årstiderne. Der skal findes mindst to hændelser.

→ Aktivitet 2: Hvorfor har Jorden årstider?

Mange områder på Jorden optræder i forskellige farver i løbet af de fire årstider. Men hvorfor har vi forskellige årstider? I dette eksperiment skal I bygge jeres egen jord-sol model, der skal hjælpe jer til at forstå årsagen til, at der er årstider på Jorden, og samtidig vise nogle af deres kendetegn.

Vidste du det?

Planterne reagerer på vejrets årstidsmæssige ændringer i temperatur og nedbørsmængde. Ændringer i planternes vækstperiode har en direkte påvirkning på produktionen af fødevarer, og derfor er det meget vigtigt at overvåge sundheden i vegetationen og planterne. Proba-V er en minisatellit fra ESA, der hver anden dag kortlægger vegetationens vækst over hele Jorden. I tørre områder som fx i nogle områder af Afrika kan det være vanskeligt at dyrke planter til fødevarer. På satellitbillederne kan I se Sahel-regionen i det Centrale Afrika inden og i løbet af en regnperiode. Regnen gjorde det muligt for planterne at vokse!



Udstyr

- Polystyrenkugle
- Pen
- Et lille dannebrogflag
- 1 træpind
- 2 ark papir i str. A4
- Tape
- En passer
- 1 Lommelygte

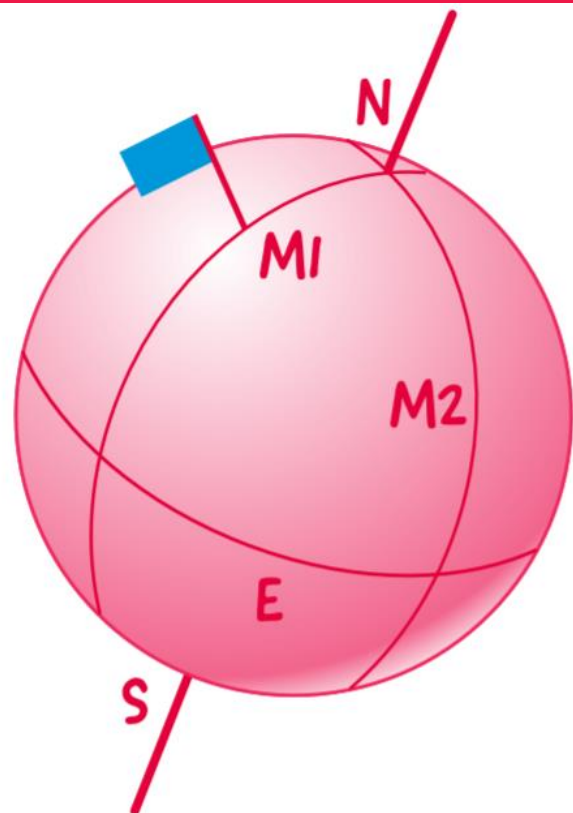
Opgave

Del A - Byg en sol-jord model

1. Tegn en prik i toppen og bunden af polystyrenglobussen (der forestiller Jorden). Disse er Nordpolen (**N** i toppen) og Sydpolen (**S** i bunden).
2. Del globussen ind i fire lige store dele ved at tegne lodrette streger (**M1**, **M2**) fra Nordpolen til Sydpolen. Disse streger kaldes meridianer eller længdegrader.
3. Tegn en vandret streg rundt om globussens midte (**E**). Dette er ækvator.
4. Stik et lille dannebrogflag ind på et af meridianerne, halvvejs mellem ækvator (**E**) og Nordpolen (**N**). Flaget repræsenterer jeres land i Europa på globussen.

Stik en træpind ind gennem globussen fra Nordpolen (**N**) og hele vejen ned gennem Sydpolen (**S**). Denne forestiller Jordens akse.

Figur A1

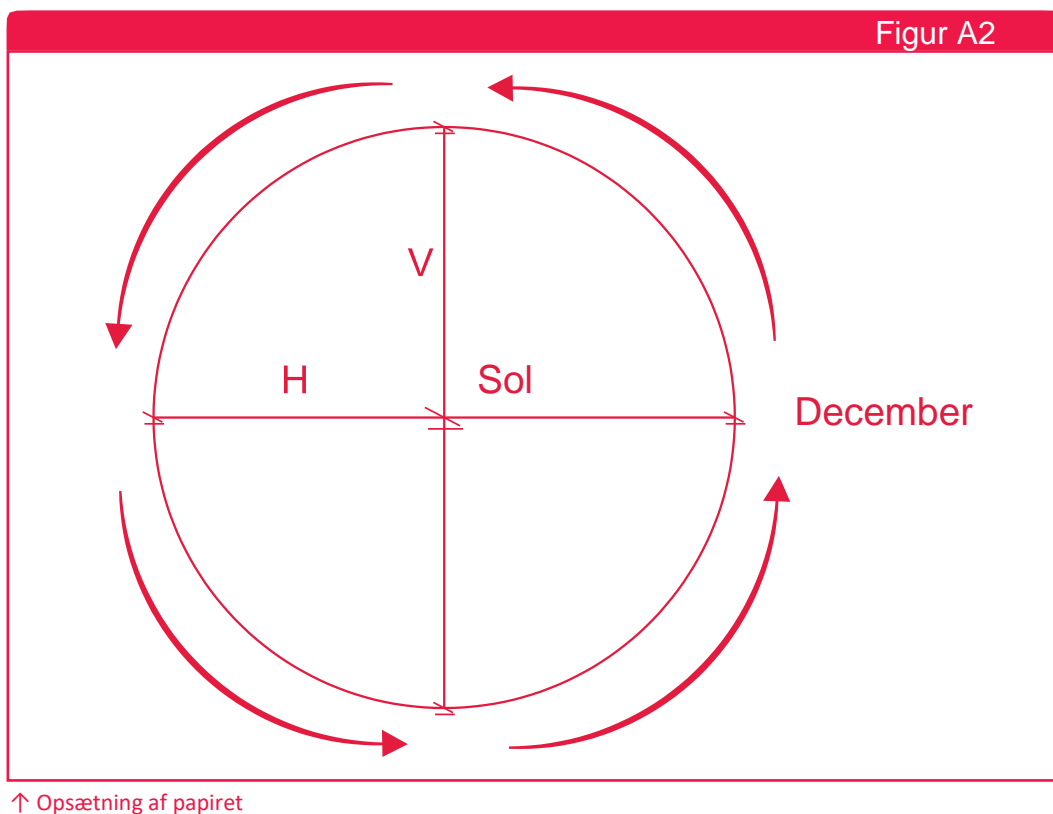


↑ Opsætning af en globus.

I har lige bygget en model, der forestiller Jorden. I skal nu tegne Jordens bane, når den kredser rundt om solen.

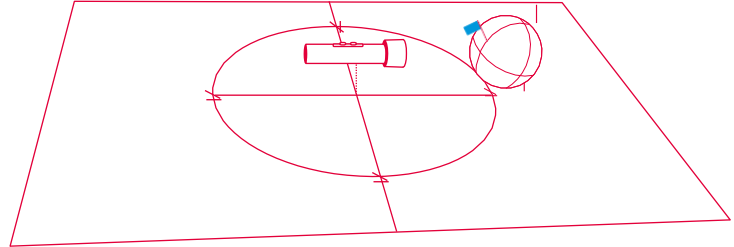
5. Klæb 2 ark A4 papir sammen på den lange side med tape. Brug en passer til at tegne en cirkel med en diameter på 25 cm. Denne cirkel forestiller Jordens bane omkring solen.
6. Markér midten af cirklen med et kryds og skriv 'Sol' ved siden af. Tegn en pil ved siden af cirklen, der peger modsat urets retning som vist på figur 2. Pilen viser retningen af Jordens bane omkring solen. Det tager Jorden (ca.) et år at foretage et omløb omkring solen.
7. Tegn en vandret streg (H) og en lodret streg (V) gennem midten af cirklen og det sikres, at stregerne er vinkelrette på hinanden. Tegn et kryds ved punkterne, hvor stregerne krydser cirklen som vist på fig. 2. I betragtning af den tid det tager Jorden at afslutte et omløb omkring solen, er tidsforskellen mellem hvert kryds tre måneder.
8. Skriv 'December' ved siden af krydset til højre og tilføj de korrekte måneder ved siden af de andre tre kryds.

I har lige bygget en model, der viser Jordens bevægelse rundt om solen!



Del B - Et år på Jorden

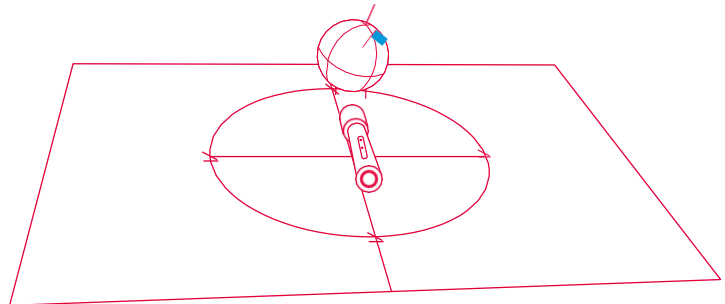
1. Hold jeres globus over krydset, hvor I skrev 'December'.
 - a. Vær omhyggelig med at hælde Jordens akse som vist på billedet.
 - b. Tilføj sollys til jeres model: hold lommelygten over krydset i midten, hvor I skrev 'Sol'. Solen skal være på højde med ækvator.
 - c. Det sikres, at det er dag i jeres land, hvor flaget er: flyt flaget, så det vender mod solen og Jordens hældningsakse tjekkes igen.
 - d. Bemærk området på globussen, der er oplyst af solen.



Hvilken årstid er det i jeres land?

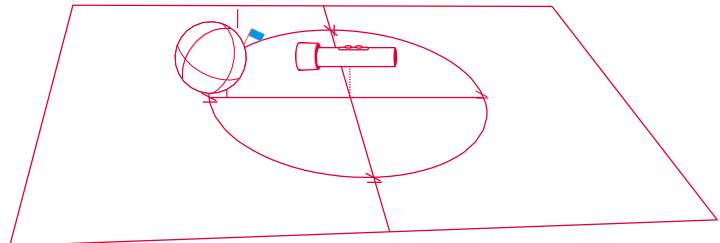
Flyt globussen til det næste kryds. Gentag trinnene 1a) til 1c). Glem ikke, at jordens bane rundt om solen sker i retning mod uret.

Hvilken årstid er det i jeres land?



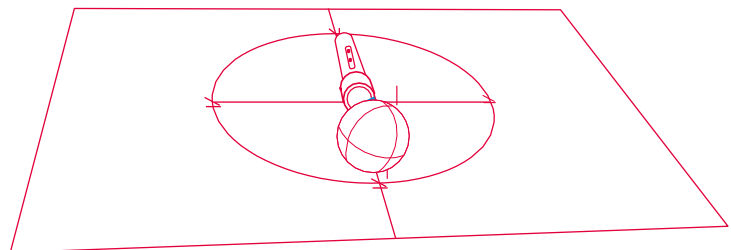
Flyt globussen til det næste kryds. Gentag trinnene 1.a. til 1.c.

Hvilken årstid er det i jeres land?



Flyt globussen til det sidste kryds. Gentag trinnene 1.a. til 1.c.

Hvilken årstid er det i jeres land?

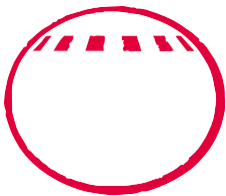


1. Sæt en cirkel omkring de korrekte svar.

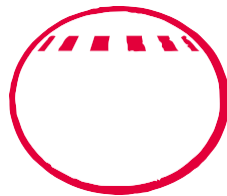
- Har jeres land altid samme placering inden for det oplyste område? *ja / nej*
- Om sommeren er jeres land *tættest på/længst væk* fra midten af det oplyste område.
- Om vinteren er jeres land *tættest på/længst væk* fra midten af det oplyste område.

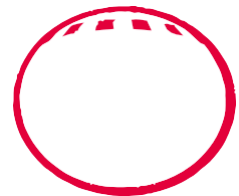
Del C – Lange dage, korte dage

1. Gentag Jordens bane omkring solen med jeres model. Denne gang drejes jeres globus langsomt til venstre ved hvert kryds på cirklen, indtil flaget igen vender mod solen. I skal være opmærksom på dag og nat i jeres land.
2. Bemærk hvordan jeres lands placering i forhold til solen ændres i løbet af dagen.
3. Tegningen herunder giver fire frontalbilleder af Jorden. Hver tegning viser, hvordan jeres lands placering i forhold til solen ændres i løbet af dagen.
 - a. Under hver tegning skrives, hvilken årstid der vises.









- b. På hvilken årstid passerer jeres land den længste vej gennem det oplyste område? Og på hvilken årstid den korteste?

Årstiden med den længste vej er: _____

Årstiden med den korteste vej er: _____

Diskussion

1. Hvorfor er det varmere i jeres land om sommeren end om vinteren? Giv to årsager.

2. Forestil jer, at det er vinter, og I ønsker at tage til en strand, hvor det er varmt, så I kan gå ud og bade. Hvor ville I tage hen? Giv en begrundelse for jeres svar!

→ LINK

ESA's ressourcer (alt er på engelsk!)

ESA's klasseværelsesressourcer

esa.int/Education/Classroom_resources

ESA Kids

esa.int/esaKIDSen

Paxi-animation om årstider

esa.int/spaceinvideos/Videos/2017/01/Paxi_-_Day_night_and_the_seasons

ESA's rumprojekter

Sentinel-3-missionen

http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-3

Proba-V-missionen

https://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Proba-V

ESA's klimaændringsinitiativ

<http://cci.esa.int/>

Ekstra information

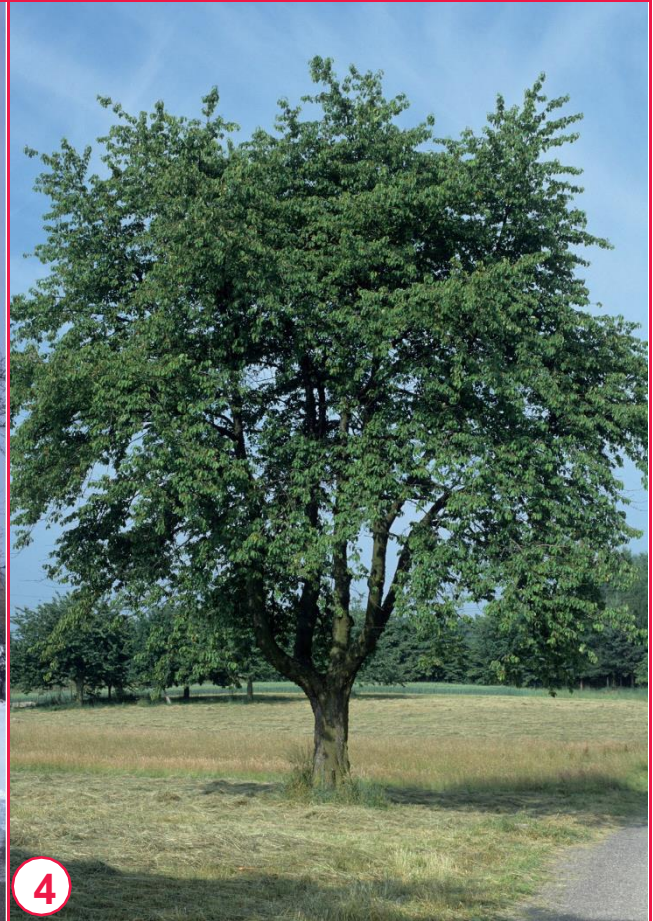
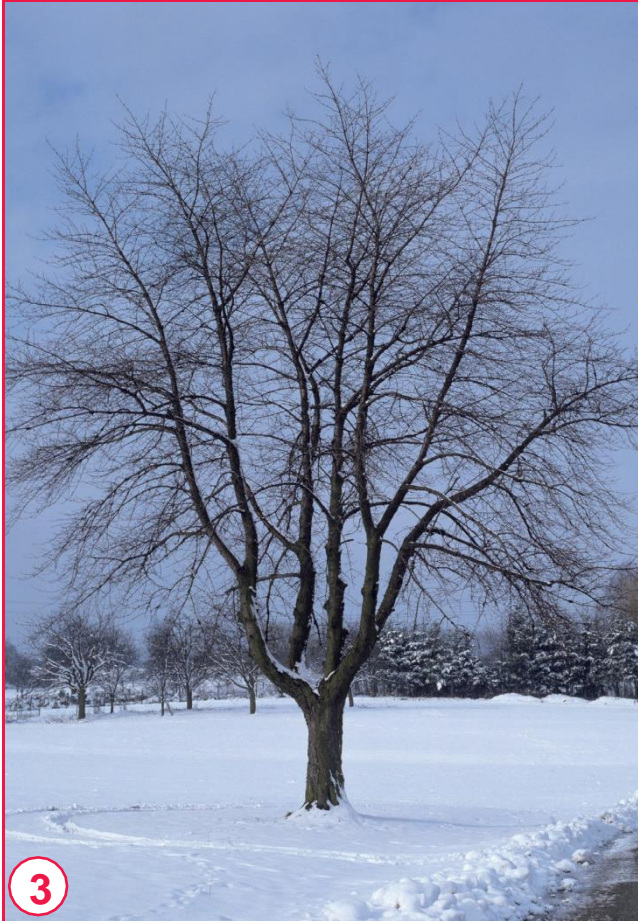
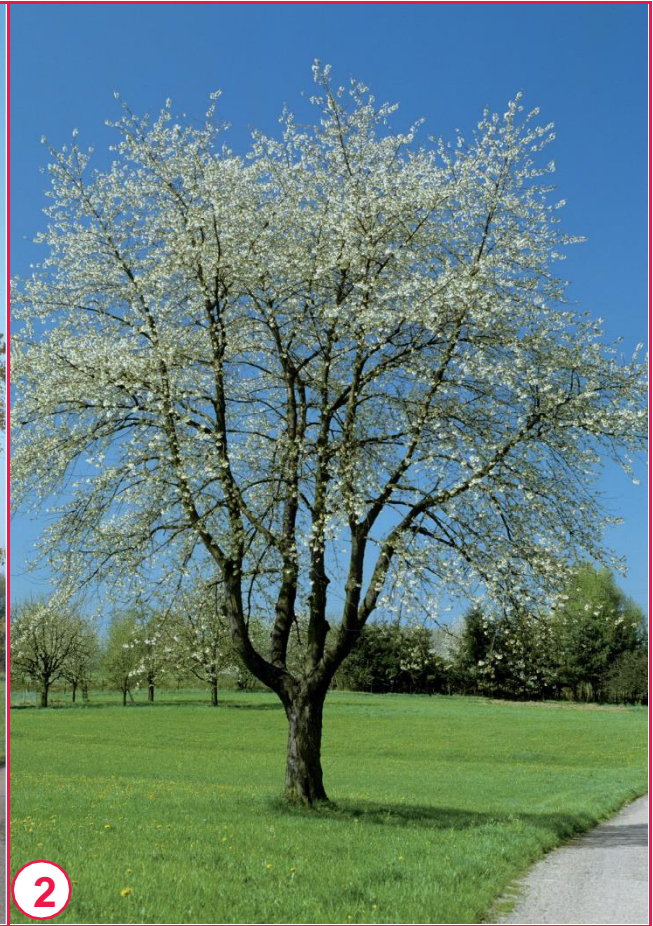
ESA's app 'Klimaet fra rummet'

esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Space_for_our_climate/Climate_at_your_fingertips

EO-Browser

https://www.sentinel-hub.com/apps/eo_browser

→ Bilag 1



→ Bilag 2

