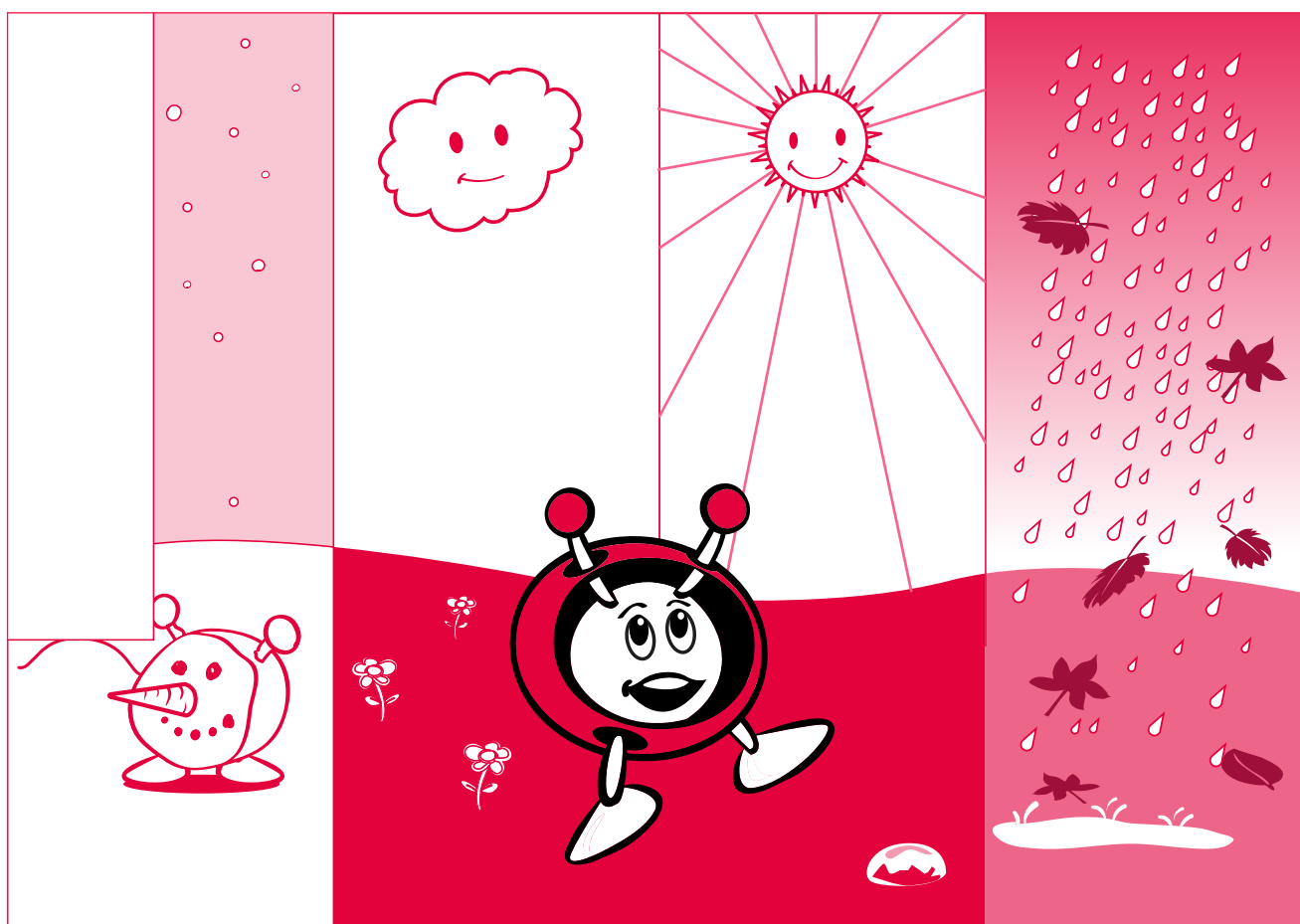
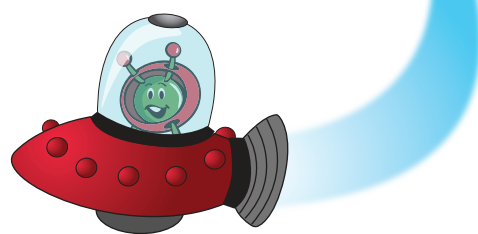


lär med rymden

→ ETT ÅR PÅ JORDEN

Förstå årstider



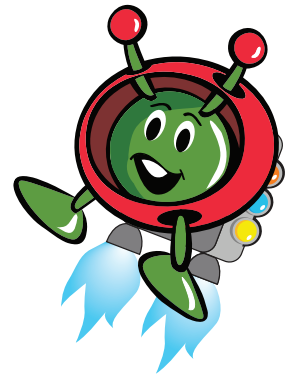


Snabba fakta	sida 3
Summering av aktiviteter	sida 4
Introduktion	sida 5
Aktivitet 1: Jordens färger under årstiderna	sida 6
Aktivitet 2: Varför har jorden årstider?	sida 7
Arbetsblad	sida 10
Länkar	sida 18
Bilagor	sida 19

lär med rymden – ett år på jorden | PR45
www.esa.int/education

The ESA Education Office welcomes feedback and comments
teachers@esa.int

*An ESA Education production in collaboration with ESERO Austria, ESERO Ne-
therlands and ESERO Portugal.*
Copyright © European Space Agency 2018



→ ETT ÅR PÅ JORDEN

Förstå årstider

Snabba fakta

Ämnen: Geografi, naturvetenskap

Åldersgrupp: 8-12 år

Svårighetsgrad: Medellätt

Lektionstid: 90 minuter

Kostnad: medel (100-300 kr)

Plats: inomhus

Inkluderar användning av: pysselmaterial, dator, internet

Nyckelord: Jordobservation, årstider, klimat, vegetation, geografi, naturvetenskap

Kort beskrivning

Denna resurs är avsedd att främja och förbättra elevernas kunskaper om årstiderna och fokuserar på den grundläggande mekanismen bakom olika årstider på jorden. Resursen är indelad i olika delar, vilket möjliggör en gradvis inläring av ämnet och innehållet. Utgångspunkten är en allmän diskussion om årstiderna genom att betrakta de förändrade färgerna på Jorden under loppet av ett år. Därefter följer en praktisk aktivitet som syftar till att låta eleverna utforska sol-jord-systemets påverkan på årstiderna.

Inlärningsmål

- Förstå att vissa träd ser olika ut under olika tider på året beroende på årstiderna.
- Förstå att årstidernas skiftningar också kan ses från rymden.
- Förklara sambandet mellan solen och jordens rörelse, och dess inverkan på dag och natt.
- Förklara varför det finns årstider på jorden.
- Förklara vilken inverkan solen har på årstiderna
- Analysera bilder och få fram relevant information.
- Förmåga att samarbeta och dela slutsatser.



→ Sammanfattning av aktiviteter

aktivitet	rubrik	beskrivning	resultat	krav/förutsättningar	tid
1	Jordens färger under de fyra årstiderna	Eleverna tilldelas årstiderna, först genom bilder av ett träd och sedan genom satellitbilder.	Att lära sig om de fyra årstiderna och deras inverkan på utseendet hos vissa träd. Dessutom att lära sig hur jorden byter färg (på norra halvklotet).	Inga	30 minuter
2	Varför har jorden årstider?	Praktisk aktivitet för att bygga en experimentuppställning för att besvara frågor om förhållandet mellan jorden och solen.	Förstå solens inverkan på årstiderna.	Inga	60 minuter

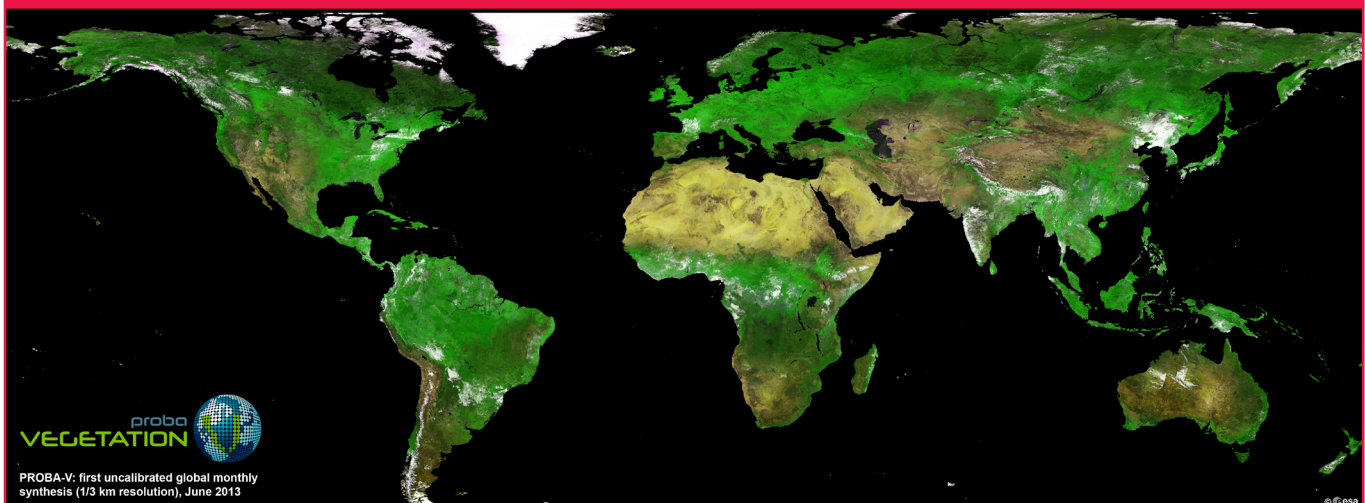
→ Introduktion

Det tar jorden 365 dagar, ett år, att fullborda ett varv runt solen. Under denna tidsperiod kan man se och känna förändringar, till exempel att dagarna blir kortare eller längre, temperaturen blir högre eller lägre och färgerna i naturen omkring oss förändras. Dessa återkommande cykler av väderförhållanden på jorden kallas årstider.

Hos växter är livscykelns förändringar ofta förknippade med säsongsmönster, såsom blomning av löv och blommor på våren och att löv faller på hösten. Tidpunkten för säsongsmässiga livscykelhändelser kan vara användbar för att förstå väder- och klimatmönster.

Jordobservationssatelliter kan övervaka säsongsförändringar på jorden från rymden. Satelliter som den europeiska Sentinel-3 är utrustade med instrument som kan mäta förändringar i mängden klorofyll i växter, både i hav och på land. De kan också mäta strålningen från jordytan och därmed avslöja hur temperaturen på land förändras under året. Dessutom kan satellitdata användas för att övervaka hälsan hos jordens vegetation och avslöja hur vegetationens färg kan förändras under ett år. En ESA-satellit som är specialiserad på att observera vegetation är Proba-V, en minisatellit som spårar den globala vegetationstillväxten.

Figur 1



↑ Proba-V first global map.

→ Aktivitet 1: Jordens färger under årstiderna

I denna aktivitet ska eleverna titta på foton som är tagna på jorden vid olika tider på året och sedan jobba med satellitbilder.

Utrustning

- Ett arbetsblad per elev

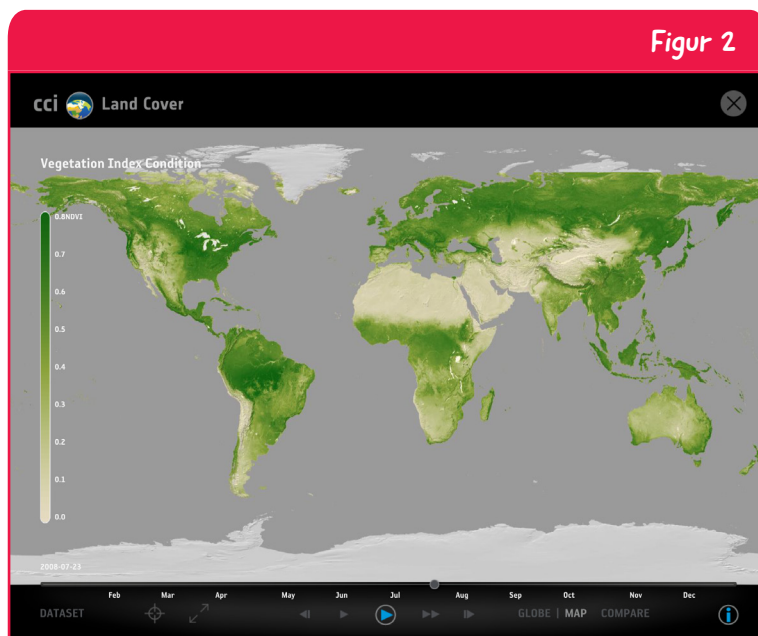
Övning

Denna aktivitet kan genomföras antingen som en klassrumsdiskussion eller självständigt av eleverna med hjälp av arbetsbladen. Lärare kan välja att skriva ut bilderna på trädet och satellitbilderna (i [Bilagor](#)) och dela ut dem till eleverna. Satellitbilderna har hämtats från EO Browser, en onlineapplikation där man kan få tillgång till färdiga bilder (se avsnittet [Länkar](#)).

1 – Fråga eleverna vilka skillnaderna är mellan bilderna på trädet. Eleverna kan hänvisa till själva trädet och omgivningen. Fokus ligger främst på färgerna i bilden och om det finns löv på trädet. Diskutera vilken tid på året varje bild är tagen. Rätt ordning är 2-4-1-3. För att relatera till elevernas vardag kan du prata om vilka kläder de skulle ha på sig om de stod bredvid detta träd. Om du kan se ett träd från ditt klassrum kan du jämföra detta träd med de fyra bilderna och diskutera vilket det liknar mest.

2 – Eleverna ska titta på satellitbilderna och diskutera vilken tid på året de togs. Koppla diskussionen till vad de fick reda på om trädet i del 1. Rätt ordning är 4-1-3-2. Dra slutsatsen att färgerna som syns på trädbilderna också finns på satellitbilderna och att det också är möjligt att observera årstidsförändringar från rymden.

Äldre elever kan också analysera satellitdata som visar vegetationsindex och observera hur färger och växthälsa förändras globalt under olika tider på året. Forskare använder detta index för att kvantifiera koncentrationerna av grön bladvegetation runt om i världen. Detta görs genom att mäta våglängderna och intensiteten hos det ljus som reflekteras från landytan tillbaka ut i rymden. När eleverna tittar på vegetationen och analyserar kartor som liknar den i figur 2 kan de dra slutsatsen att årstiderna på norra och södra halvklotet är motsatta. Eleverna kan också dra slutsatsen att det nära ekvatorn och polerna finns områden med ingen eller mycket lite vegetation på grund av extrema klimatförhållanden.



↑ Vegetationsindex på sommaren (norra halvklotet) från appen "Climate from Space" (se [Länkar](#)). Vitt representerar områden utan vegetation och mörkgröna områden med hög vegetationstäthet.

3 – Baserat på sina tidigare svar bör eleverna kunna identifiera blommor som blommar på våren eller växter som tappar alla sina blad på vintern. Säsongsmissiga förändringar omfattar även variationer i dagslängd eller solens sken samt variationer i väderförhållanden, såsom nederbörd eller temperatur. Som en introduktion till nästa aktivitet kan lärarna fråga eleverna varför de tror att dessa förändringar sker.



→ Aktivitet 2: Varför har jorden årstider?

I den här aktiviteten ska eleverna undersöka varför jorden har årstider. För att göra det ska de bygga en modell av jorden och solen. De kommer att lära sig att jorden roterar runt sin egen axel från väst till öst (moturs) och upptäcka att jorden lutar på sin axel och att denna lutning är orsaken till årstiderna.

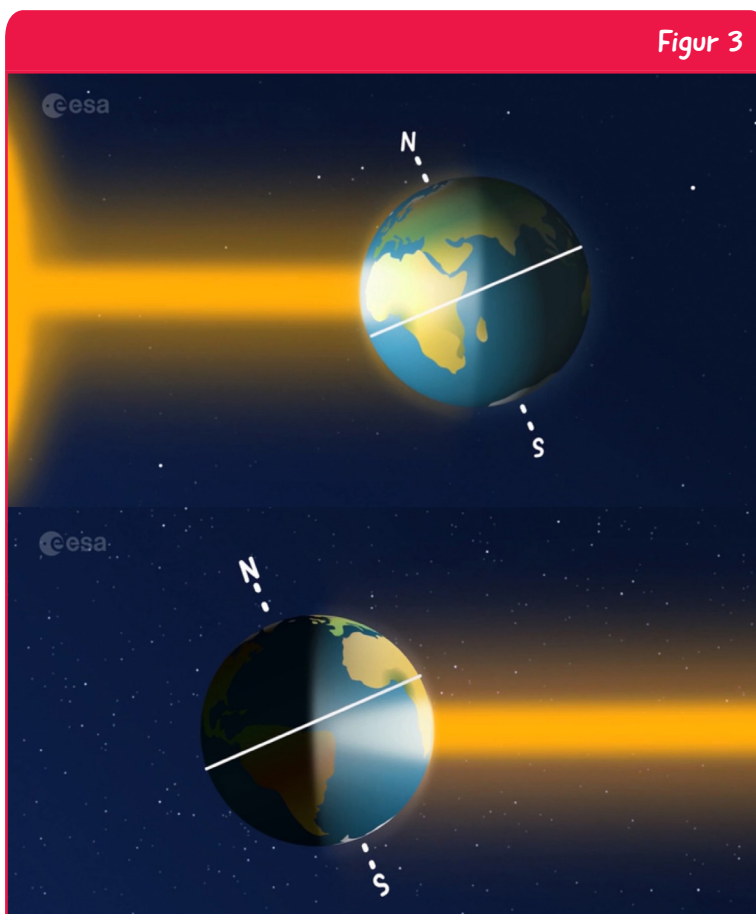
Bakgrund

Jorden kretsar runt solen en gång om året och roterar runt sin egen axel en gång om dagen. Denna rotationsaxel är lutad 23,5 grader i förhållande till jordens bana runt solen. När jorden kretsar runt solen pekar dess lutade axel alltid i samma riktning. När nordpolen pekar mot solen är det sommar i de nordliga länderna (norra halvklotet) (överst i figur 3).

När nordpolen pekar bort från solen är det vinter i dessa länder (nederst i figur 3). Årstiderna är exakt motsatta till söder om ekvatorn (södra halvklotet). Jordaxelns lutning är den främsta orsaken till årstiderna.

Under sommaren får norra halvklotet mer direkt solljus än under någon annan tid på året, då solen står högre över horisonten. Det innebär att solens strålar träffar marken mer direkt på sommaren och värmer den mer effektivt.

Under vintern innebär solens låga vinkel att solstrålarna sprids mer och täcker ett större område, vilket gör att ljuset blir mer indirekt och mindre intensivt. Därför blir dagarna kallare.



↑ Schematisk representation av sommar (överst) och vinter (nederst) på norra halvklotet. Från Paxi-animation om årstiderna (se [Länkar](#)).



Utrustning

- Flirtkula (cirka 10 cm i diameter)
- Penna
- En liten flagga
- Träpinnar (t.ex. grillpinne)
- 2 pappersark i storlek A4
- Tejp
- Passare
- Ficklampa
- Jordglobsmodell (valfritt)

Övning

Som introduktion kan lärarna fråga eleverna vilken tid de går och lägger sig. Går de och lägger sig vid samma tid på sommaren som på vintern? Tycker de att det är svårare att gå och lägga sig på sommaren när det fortfarande är ljus ute? Dra slutsatsen att dagarna är längre på sommaren än på vintern.

Detaljerade instruktioner om hur övningen ska genomföras finns i elevhandledningen.

Del A – Bygg en sol-jord-modell

Eleverna arbetar i grupper för att genomföra del A på arbetsbladet. Ge varje grupp en flirtkula, träpinnar och en penna. Förklara att meridianer är imaginära linjer och att ekvatorn är en imaginär horisontell linje som går mitt emellan nordpolen och sydpolen. Jordens axel är en imaginär linje genom jordens centrum från nordpolen till sydpolen. Använd en glob för att visa detta om du har en.

Del B - Ett år på jorden

Förklara för eleverna att jorden roterar ett varv runt solen på ett år och ett varv runt sin egen axel på 24 timmar.

Se till att flaggan är vänd mot solen, att eleverna inte ändrar lutningen på jordaxeln och att de håller ficklampan på samma höjd som ekvatorn.

Eleverna bör dra slutsatsen att deras land inte alltid befinner sig på samma plats i det upplysta området. På sommaren ligger de europeiska länderna närmast centrum av det upplysta området och på vintern ligger landet längst bort.

Del C - Långa dagar, korta dagar

Detta steg adderar aspekten av att förstå dagtid och nattid till modellen. Se till att eleverna vrider jorden moturs när de undersöker längden på dagarna och att de inte ändrar lutningen på jordaxeln. Eleverna bör dra slutsatsen att den årstid med den längsta banan är sommaren och den kortaste är vintern.



Figure 4

↑ Experimentuppställning för våren.

Diskussion

1. Eleverna ska använda sina slutsatser från de tidigare avsnitten för att formulera sina svar på denna fråga. På grund av jordaxelns lutning verkar solen stå högre på himlen under sommaren (nästan rakt ovanför våra huvuden eller ännu högre), vilket gör att ljuset och värmen från solen når jorden i en brantare vinkel under sommaren än under vintern. På vintern sprids ljuset och värmen från solen över ett större område av jordytan. Dessutom är dagarna kortare på vintern, så solen kan inte värma jorden lika länge som på sommaren.
2. Efter att ha gjort experimentet bör eleverna dra slutsatsen att när det är kallt i deras land i Europa måste de resa till södra halvklotet för att hitta en varm strand där de kan bada.

→ Slutsats

Att förstå varför jorden har årstider är ett av de svåraste begreppen för eleverna att lära sig. Eleverna bör bli medvetna om att jordaxelns lutning påverkar vinkeln med vilken solens strålar träffar jorden och att detta är orsaken till årstiderna.

Lärare kan sammanfatta denna aktivitet genom att visa Paxi-videon – *Dag, natt och årstiderna* (se avsnittet [Länkar](#)). I små grupper eller som en klass kan eleverna sedan skapa en egen kort video (de kan till exempel använda modellen de har byggt) för att förklara årstiderna och årstidsförändringarna på jorden.

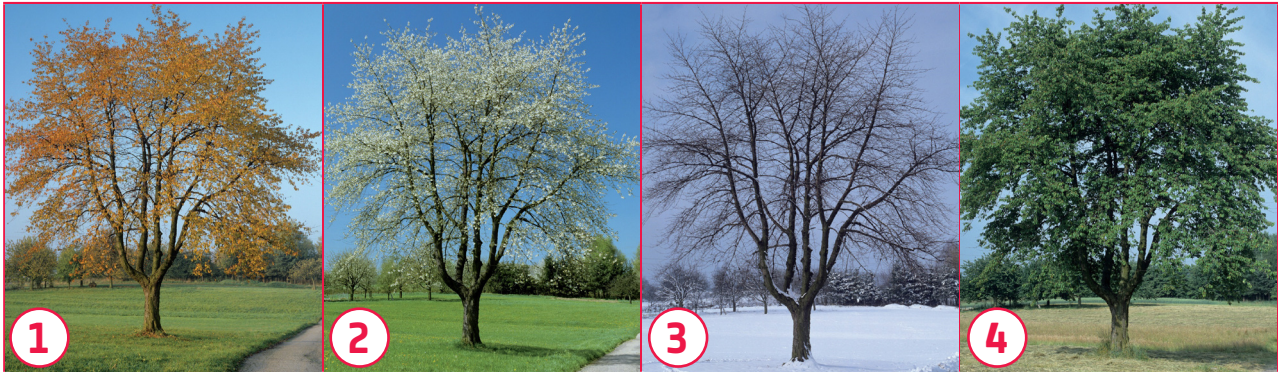
→ ETT ÅR PÅ JORDEN

Förstå årstider

→ Aktivitet 1: Jordens färger under årstiderna

Övning

1. Titta på bilderna som visar ett träd under olika årstider.



Ordna bilderna efter årstiderna och förklara ditt val.

Vår Bild nummer: ____

Varför? _____

Sommar Bild nummer: ____

Varför? _____

Höst Bild nummer: ____

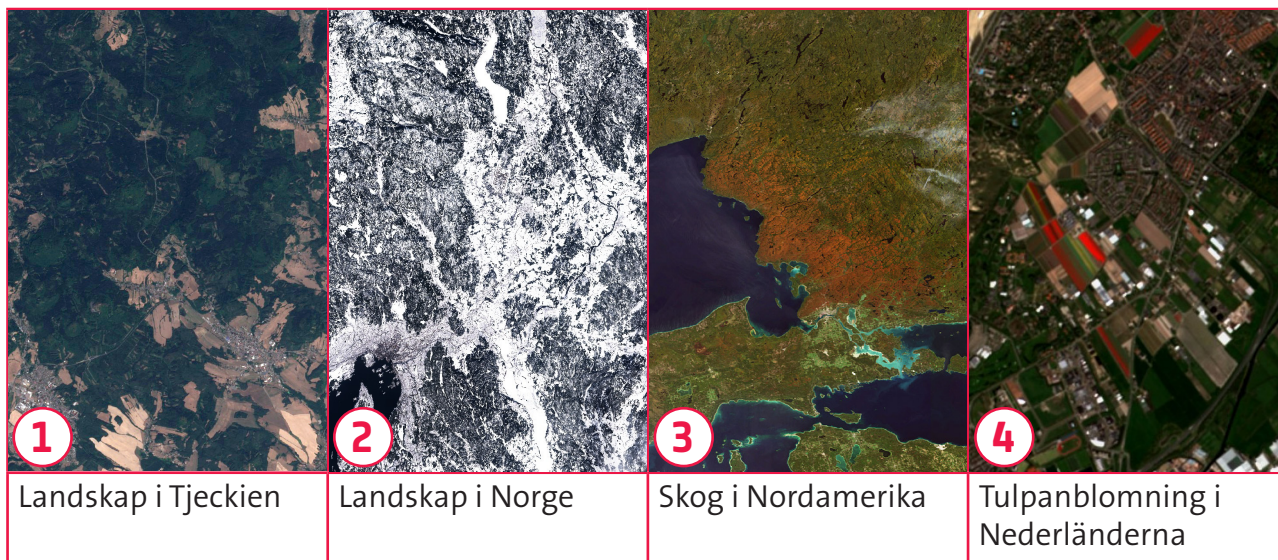
Varför? _____

Vinter Bild nummer: ____

Varför? _____



2. Nu ska du titta från hög höjd! Bilderna nedan är tagna av satelliter som kretsar runt jorden och visar olika platser på jorden vid olika tider på året.



Ordna bilderna efter årstiderna och förklara ditt val.

Vår Bild nummer: ____

Varför?

Sommar Bild nummer: ____

Varför?

Höst Bild nummer: ____

Varför?

Vinter Bild nummer: ____

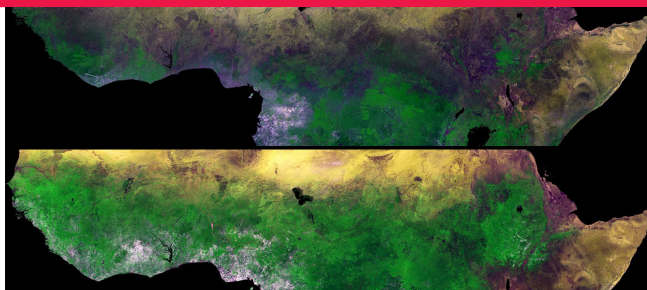
Varför?



3. Diskutera med dina klasskamrater vilka naturfenomen som inträffar vid olika tider på året och som kan hjälpa dig att identifiera årstiderna. Identifiera minst två fenomen.

Visste du att?

Växter reagerar på årstidsvariationer i temperatur och nederbörd som styrs av vädret. Förändringar i växternas tillväxtperiod har en direkt inverkan på livsmedelsproduktionen och därför är det mycket viktigt att övervaka vegetationens och växternas hälsa. Proba-V är en miniatyriserad ESA-satellit som kan kartlägga vegetationstillväxten över



hela planeten varannan dag. I torra miljöer, som vissa områden i Afrika, kan det vara svårt att odla växter för livsmedelsproduktion. På satellitbilderna kan du se Sahel i Centralafrika före och under regnperioden. Regnet gjorde det möjligt för växterna att växa!



→ Aktivitet 2: Varför har jorden årstider?

Många områden på jorden har olika färger under de fyra årstiderna. Men varför har vi årstider? I det här experimentet ska du bygga din egen modell av jorden och solen, som hjälper dig att förstå varför det finns årstider på jorden och några av deras egenskaper.

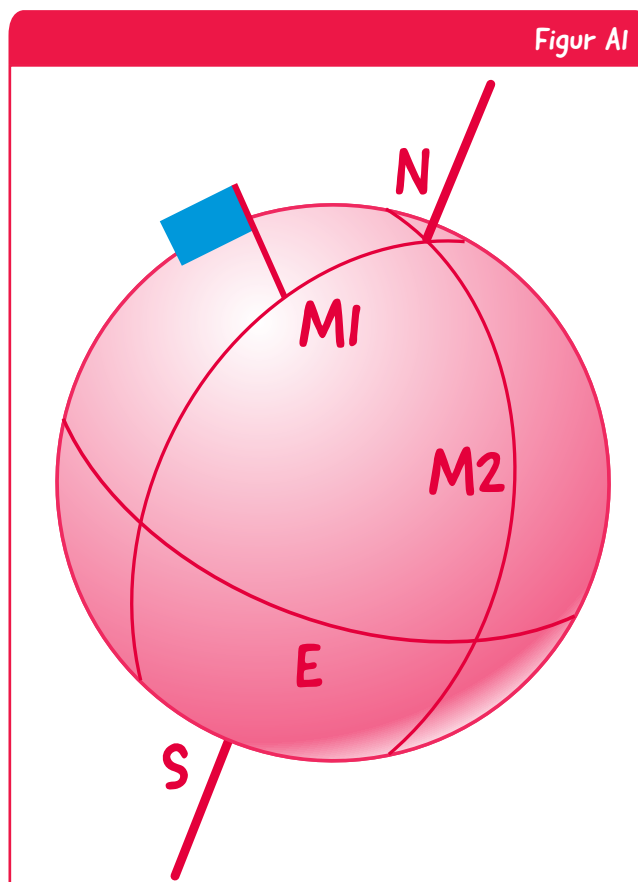
Utrustning

- Flirtkula
- Penna
- En liten flagga
- Träpinnar (t.ex. grillpinne)
- 2 pappersark i storlek A4
- Tejp
- Passare
- Ficklampa

Övning

Del A - Bygg en sol-jord-modell

1. Rita en prick på toppen och botten av flirtkulan (som representerar jorden). Se till att prickarna är placerade på motsatta sidor av klotet. Dessa är nordpolen (N på toppen) och sydpolen (S på botten).
2. Dela upp jordklotet i fyra lika stora delar genom att rita vertikala linjer (**M1**, **M2**) från nordpolen till sydpolen. Dessa linjer kallas meridianer.
3. Rita en horisontell linje runt mitten av jordklotet (**E**). Detta är ekvatorn.
4. Fäst den lilla flaggan i en av meridianerna, halvvägs mellan ekvatorn (E) och nordpolen (N). Flaggan representerar ditt land på jordgloben i Europa.
5. Tryck in en träpinne i nordpolen (N) så att den går igenom sydpolen (S). Denna pinne representerar jordens axel.

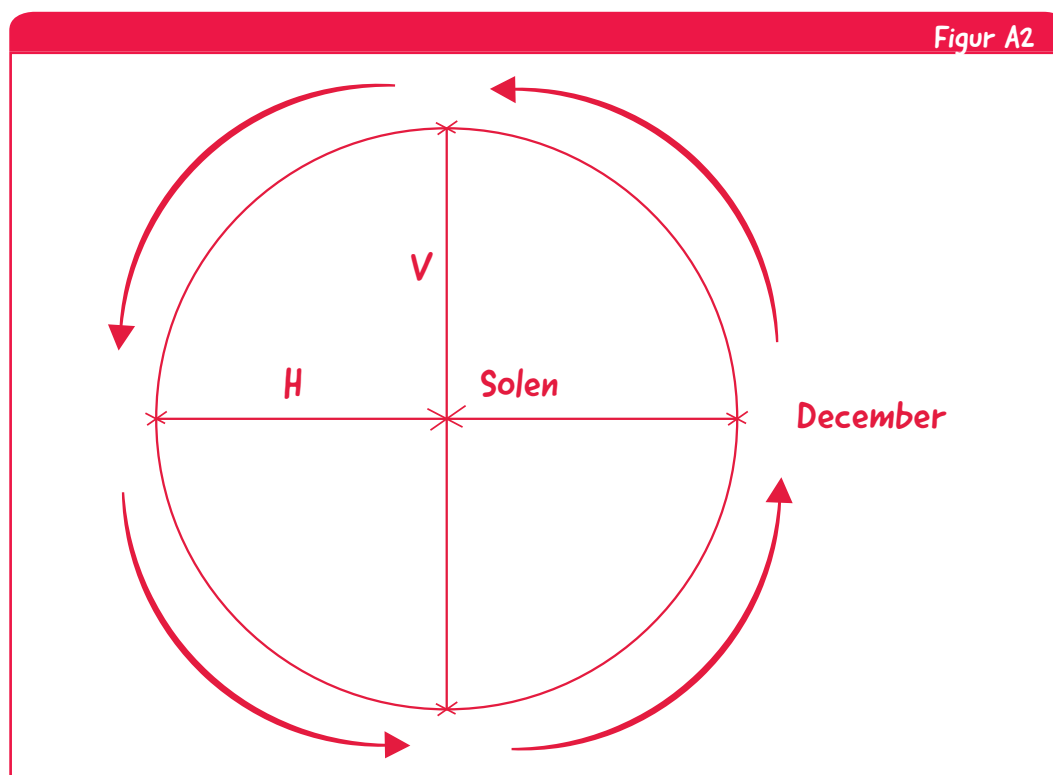


↑ Sätt upp jorden så här.

Du har just byggt en modell som representerar jorden. Nu ska du rita jordens bana runt solen.

6. Klistra ihop två A4-ark längs den långa sidan med tejp. Använd passare för att rita en cirkel med diametern 25 cm. Denna cirkel representerar jordens bana runt solen.
7. Markera mitten av cirkeln med ett kryss och skriv "**Solen**" bredvid. Rita en pil bredvid cirkeln i motsols riktning, som visas i figur A2. Pilen visar i vilken riktning jorden kretsar runt solen. Det tar jorden (ungefär) ett år att göra ett varv runt solen.
8. Rita en horisontell linje (H) och en vertikal linje (V) genom cirkelns centrum och se till att de är vinkelräta mot varandra. Rita ett kryss vid de punkter där dessa linjer korsar cirkeln, som visas i figur A2. Med tanke på den tid det tar för jorden att fullborda ett varv runt solen är tidsdifferensen mellan varje kryss tre månader.
9. Skriv "**December**" bredvid det högra krysset och lägg till rätt månader bredvid de andra tre kryssen.

Du har nu byggt en modell som visar jordens rörelse runt solen!

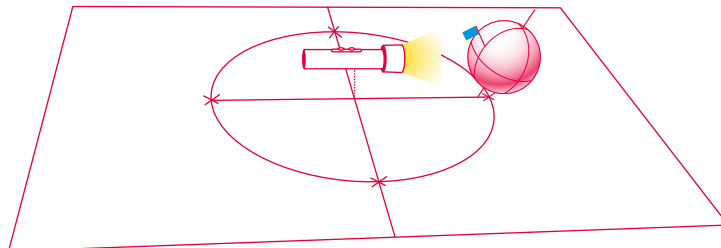


↑ Rita upp pappret så här.



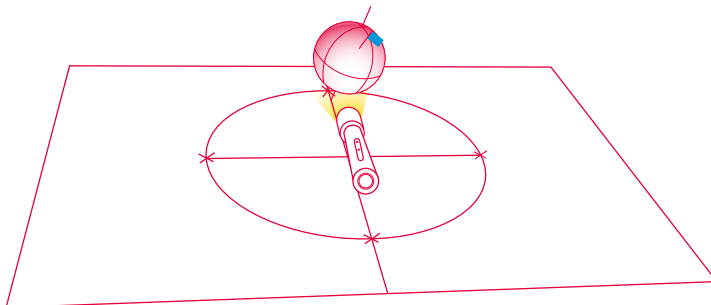
Del B - Ett år på jorden

1. Håll din jordglob ovanför krysset där du skrev "December".
 - a. Se till att du lutar jordens axel som på bilden.
 - b. Lägg till solljus till din modell: håll ficklampan ovanför krysset i mitten där du skrev "Solen". Solen måste vara på samma höjd som ekvatorn.
 - c. Se till att det är dag i det land där flaggan finns: flytta flaggan så att den vänds mot solen och kontrollera återigen jordaxelns lutning.
 - d. Observera det område på jordklotet som är upplyst av solen.



Vilken årstid är det i ditt land?

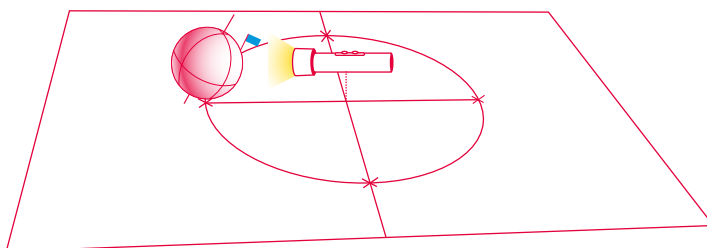
Flytta jordklotet till nästa kors. Upprepa steg 1a) till 1c). Glöm inte att jorden kretsar runt solen i motsols riktning.



Vilken årstid är det i ditt land?

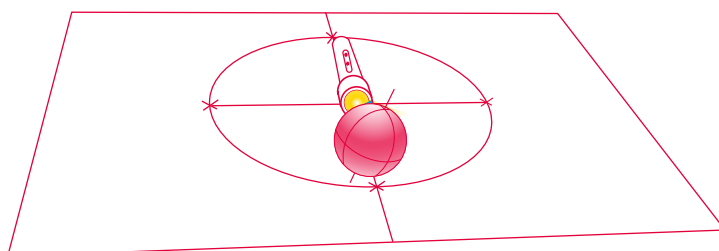
3. Flytta jordgloben till nästa kryss. Upprepa steg 1a) till 1c).

Vilken årstid är det i ditt land?



4. Flytta jordgloben till sista krysset. Upprepa steg 1) till 1c).

Vilken årstid är det i ditt land?



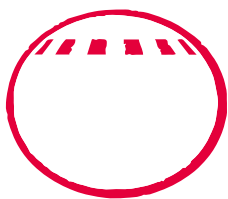
1. Ringa in de rätta svaren.

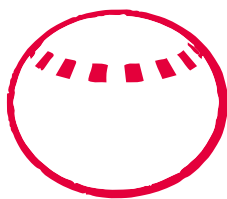
- Befinner sig ditt land alltid på samma position inom det upplysta området? *ja / nej*
- På sommaren är ditt land *närmast/längst bort* från centrum av det upplysta området.
- På vintern är ditt land *närmast/längst bort* från centrum av det upplysta området.

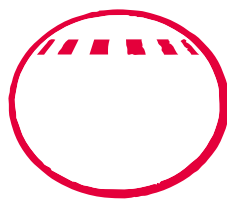
Del C – Långa dagar, korta dagar

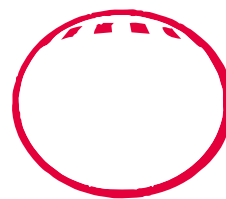
1. Upprepa jordens bana runt solen med din modell. Den här gången ska du vid varje kryss på cirkeln vrida globen långsamt åt vänster tills flaggan återigen pekar mot solen. Du kommer att kunna observera dag och natt i ditt land.
2. Observera hur ditt lands position i förhållande till solen förändras under dagen.
3. Ritningen nedan visar fyra frontvyer av jorden. Varje ritning visar hur ditt lands position i förhållande till solen förändras under dagen.

a. Under varje ritning skriver du vilken årstid som visas.









b. Under vilken årstid färdas ditt land längst genom det upplysta området? Och under vilken årstid är sträckan kortast?

Årstiden med den längsta sträckan är: _____

Årstiden med den kortaste sträckan är: _____



Diskussion

1. Varför är det varmare i ditt land på sommaren än på vintern? Ange två skäl.

2. Tänk dig att det är vinter och du vill åka till en strand där det är varmt och du kan bada. Vart skulle du åka? Förklara ditt svar!



→ LÄNKAR

ESA-resurser

ESA klassrumsresurser

esa.int/Education/Classroom_resources

ESA Kids

esa.int/esaKIDSen

Paxi-film – *Dag, natt och årstiderna*

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

ESA-rymdprojekt

Sentinel-3 mission

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

Proba-V mission

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

ESA's Climate Change Initiative

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

Extra information

ESA app 'Climate from Space'

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

→ Bilaga I



→ Bilaga II

