

Klimadetektiv

Kom i gang med prosjektet



Oversikt

Klimadetektiv er et prosjekt for skoleelever opp til 19 år, der de skal undersøke en selvvalgt problemstilling knyttet til miljø og klima i nærområdet. Prosjektet drives av den Europeiske Romfartsorganisasjonen, ESA, og de nasjonale ESERO-kontorene.

Denne veiledningen gir deg noen tips til hvordan du kan komme i gang med prosjektet. Det finnes også en enklere versjon av prosjektet, Klimadetektiv Kids, som egner seg for de yngste, men den omtales ikke i denne veiledningen. Du kan lese mer om prosjektene på disse nettsidene: <https://climatedetectives.esa.int/earth-observation-data/> (ESA) og <https://www.esero.no/prosjekter/klimadetektiv/> (ESERO Norway)

Innhold

Oversikt	2
Hvorfor delta i prosjektet Klimadetektiv.....	3
Målene for prosjektet:.....	3
Fase 1 – finn en klima- eller miljøutfordring	4
1. Engasjer elevene	4
2. Identifiser forskningsspørsmålet	4
3. Legg en plan for hvordan problemet skal undersøkes	5
4. Registrer laget ditt og send inn en forskningsplan	5
Fase 2 – Undersøk utfordringen	6
1. Samle inn data	6
2. Behandle og bearbeide data	6
3. Dataanalyse og konklusjoner	7
Fase 3 – Gjør en forskjell.....	7
1. Beslutte hvilke tiltak som skal iverksettes	7
2. Presenter prosjektet.....	7
3. Del prosjektet med et bredere publikum og Klimadetektiv-felleskapet	8
Lisensiering:	8
Vedlegg 1 – forskningsspørsmål.....	9
Vedlegg 2 – EO Satellittdatakilder	10
Vedlegg 3 – mal for undersøkelsesplan.....	11
Vedlegg 4 – mal for sluttrapport.....	12

Hvorfor delta i prosjektet Klimadetektiv

Gjennom prosjektet Klimadetektiv vil elevene få mulighet til å forstå prosessene i jordas miljø og klima som et komplekst system, samt lære viktigheten av å respektere miljøet vårt. De vil få muligheten til å jobbe med reelle data som brukes av forskere og eksperter innen jordobservasjon. I tillegg kan elevene delta på webinarer med eksperter fra blant annet ESA. Det plukkes også ut ett lag fra hvert land som blir invitert til et «Klimadetektivtoppmøte» hos ESRIN, ESAs jordobservasjonssenter, i Italia.

Målene for prosjektet:

- Å fremme kompetanse og ferdigheter innen realfagene, inkludert vitenskapelig metodikk, datainnsamling, visualisering og analyse
- øke den yngre generasjonens bevissthet og kunnskap om jordas miljø og klima både som et globalt og lokalt spørsmål, samt forberede dem på dagsaktuelle samfunnsutfordringer



Figur 1: Copernicus Sentinel-2B satellittbilde av Lake MacKay, Australia. Kilde: Inneholder behandlet Copernicus Sentinel data (2017), behandlet av ESA, CC BY-SA 3.0 IGO

Fase 1 – finn en klima- eller miljøutfordring

Fire trinn i fase 1:

1. Engasjer elevene
2. Identifiser forskningsspørsmålet
3. Legg en plan for hvordan problemet skal undersøkes
4. Registrer laget ditt og send inn forskningsplanen

1. Engasjer elevene

Før man setter elevene i gang med å finne en miljø- og klimaproblemstilling kan det være fint å starte med å vekke elevenes interesse for temaet. Diskuter tema i klassen og fremhev ord som kan være nyttig i arbeidet med prosjektet.



Figur 2: Jordkloden omgitt av ord som beskriver klima og miljøutfordringer. Kilde: Andøya Space (bakgrunnsbilde: ESA)

Det finnes forslag til praktiske aktiviteter og andre ressurser som kan brukes på esero.no/tema/planeten-vaar og climatedetectives.esa.int/resources/

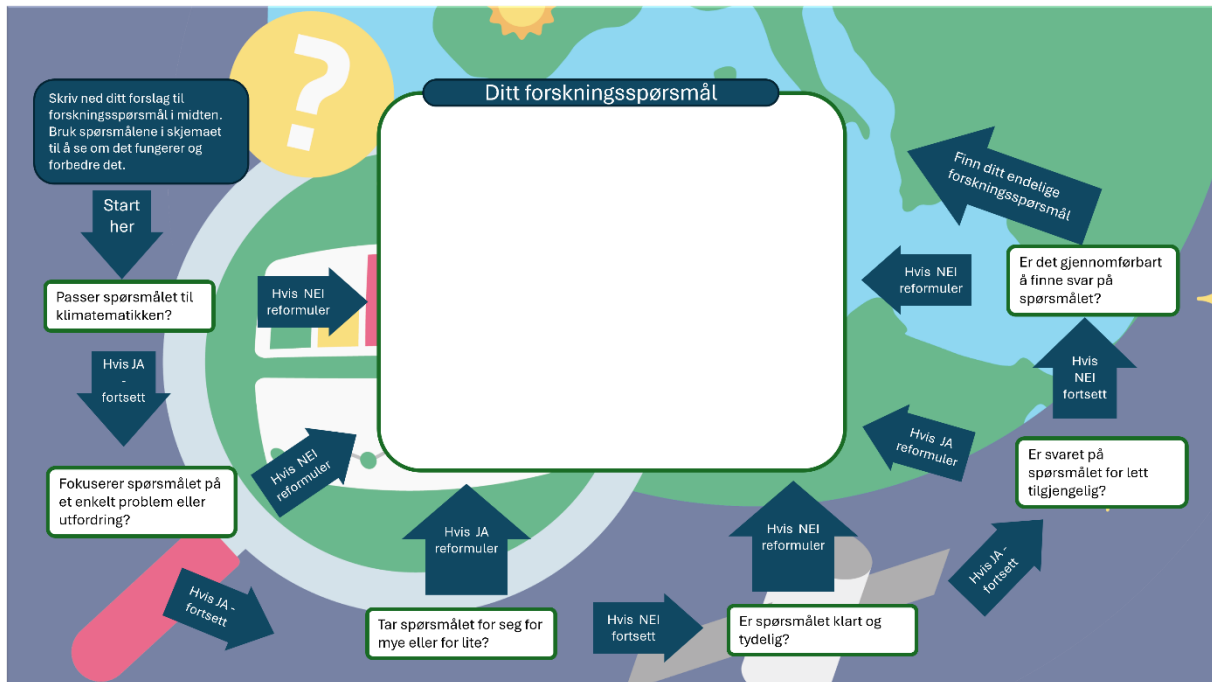
2. Identifiser forskningsspørsmålet

Elevene skal formulere et forskningsspørsmål de ønsker å undersøke. For å få ideer kan man:

- Besøke prosjektgalleriet til Klimadetektiv (dette er tilgjengelig kun etter innlogging på nettsiden)
- Undersøke lokale aviser/medier for å finne artikler og nyheter som omtaler klimautfordringer

- Undersøke om det er rapportert om hendelser som omhandler klima og miljøet i nærområdene
- Kontakte lokale myndigheter som jobber med miljø- og klimaproblematikk
- Identifisere geografiske trekk og habitater i nærområdene, som parker, fjellområder, skolegården osv.

Start gjerne med en idemyldring slik at elevene kan komme i gang med tankeprosessen. Som hjelp til å formulere et godt forskningsspørsmål, kan dere bruke diagrammet under (dere finner den i vedlegg 1)



Figur 3: Flytskjema for å utvikle et godt forskningsspørsmål. Kilde: ESA

3. Legg en plan for hvordan problemet skal undersøkes

Legg en plan for hvordan forskningsspørsmålet skal undersøkes; hvilke data skal samles inn og hvordan skal de analyseres. Det er fint å kunne samle inn data fra ulike typer kilder, f.eks. en kombinasjon av bakkebaserte observasjoner/målinger og satellittdata.

Før dere går i gang kan det være greit å tenke på:

- **hva** slags utstyr og materiale trengs for å gjøre undersøkelsene?
- **hvem** skal utføre undersøkelsene?
- **hvordan** skal dere få tilgang til og samle inn dataene?
- **hvor** skal undersøkelsene utføres?

4. Registrer laget ditt og send inn en forskningsplan

Registrer laget ditt på <https://climatedetectives.esa.int/overview-2025-2026/> og send inn en plan der du beskriver hva dere skal undersøke, hvordan dere planlegger å

gjøre dette og hva slags type data dere skal samle inn. Det ligger forslag til en slik plan i vedlegg 3.

Fase 2 – Undersøk utfordringen

Tre trinn i fase 2:

1. Samle inn data
2. Behandle og bearbeide data
3. Dataanalyse og konklusjoner

1. Samle inn data

Dere er nå klare til å begynne å samle inn jordobservasjonsdata. Dere velger selv om det er bakkebaserte data, satellittdata eller en kombinasjon av disse. Det er viktig å loggføre data som samles inn slik at lagene har oversikt over hvilke data de har samlet og hva som gjenstår – og det blir lettere for deg som lærer å veilede dem.

For de bakkebaserte dataene bør lagene:

- Skrive logg, eller samle data i en tabell som inneholder; dato og klokkeslett, sted (GPS eller kart), variabler (temperatur, fuktighet, vind, skydekke osv), observasjoner, målinger, svar på spørreundersøkelser, data fra felt- og laboratorieforsøk.
- Skrive detaljerte notater om hvordan undersøkelsene ble gjennomført (dette er også vanlig vitenskapelig praksis), slik som; utstyr som ble brukt, hvordan ble de brukt, kjemikalier o.l. som ble brukt, vanskeligheter eller hendelser som oppstod underveis.
- Bevisføring av arbeidet som gjøres. Dette kan f.eks. gjøres ved å ta bilder og video eller skisser av arbeidet og undersøkelser som gjøres, utstyr som brukes og steder der innsamling av data gjøres

Det er mange satellitter som går i bane rundt jorda og observerer den – jordobservasjonssatellitter, og data fra flere av disse satellittene er tilgjengelig for oss å bruke.

På hjemmesiden til [Klimadetektiv hos ESA](#) finner du en lærerveiledning om hvordan du kan bruke satellittdata fra [Copernicus satellittsystemet](#), samt annen informasjon som kan være nyttig om innsamling av satellittdata.

2. Behandle og bearbeide data

For å kunne bruke dataene som er samlet inn til å besvare forskningsspørsmålet må dataene behandles og bearbeides. Litt avhengig av hva slags type data som brukes,

kan dette gjøres på ulike måter, f.eks. ved å lage tabeller eller grafer som viser trender og mønster over tid. Kanskje må det også gjøres noen statistiske eller matematiske beregninger.

3. Dataanalyse og konklusjoner

Elevene skal tolke og analysere dataene slik at de kan besvare forskningsspørsmålet – bruk gjerne spørsmålene under til hjelp:

- Gir dataene svar på forskningsspørsmålet?
- Finner dere noen tydelige trender/mønster?
- Hva kan disse trenden bety?
- Er det noen avvik eller noe som ikke ser rett ut? Hvordan kan det forklares?
- Kan det trekkes noen konklusjoner basert på det dere har funnet?
- Har konklusjonen noen begrensninger?
- Gir undersøkelsene godt nok svar på forskningsspørsmålet?
- Trengs det videre undersøkelser?

Fase 3 – Gjør en forskjell

Tre trinn i fase 3:

1. Beslutte hvilke tiltak som skal iverksettes
2. Presenter prosjektet
3. Del prosjektet med et bredere publikum og Klimadetektiv-felleskapet

1. Beslutte hvilke tiltak som skal iverksettes

Basert på resultatene og konklusjonene fra fase 2 skal elevene komme fram til noen anbefalinger på tiltak som gjør at både enkeltpersoner og lokalsamfunnet kan være med å bidra til å forbedre situasjonen/problemene.

2. Presenter prosjektet

Elevene kan velge å presentere prosjektet sitt på ulike måter, f.eks.:

- Prosjektplakat
- Prosjektpresentasjon
- Video

3. Del prosjektet med et bredere publikum og Klimadetektiv-felleskapet

På slutten av prosjektet oppfordres lagene til å dele prosjektet sitt på prosjektgalleriet til Klimadetektivs hjemmeside. Lagene som gjør dette vil motta et Klimadetektiv-sertifikat og kan bli valgt ut til å delta på Klimadetektivtoppmøtet i ESRIN, Italia.

De må skrive et sammendrag av sine undersøkelser som inneholder:

- Prosjekttittel
- Forskningsspørsmålet
- Kort beskrivelse av prosjektet, sammendrag av den lokale miljøproblematikken og jordobservasjonsdata (maks 300 ord)
- Resultater
- Tiltak for å gjøre en forskjell
- Valgfritt: en lenke til nettside eller video om prosjektet (maks 3 min)

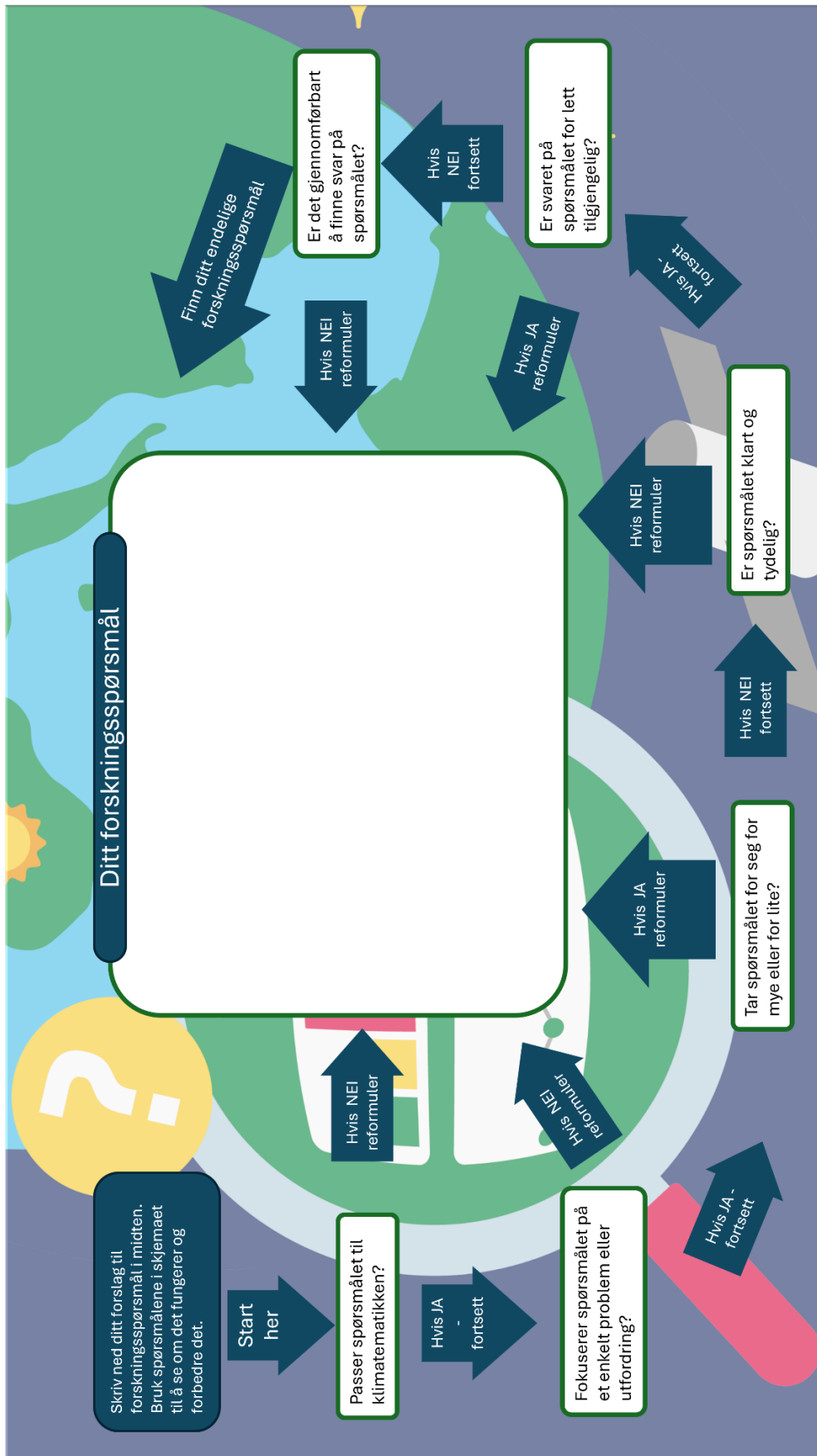
Lagene er også oppfordret til å dele prosjektet og det de har funnet ut med lokalsamfunnet og andre. Hvordan dere velger å gjøre det er opp til dere, det kan være gjennom video, nettsider, sosiale medier, artikler eller andre typer kampanjer der dere kan spre prosjektet og hva samfunnet kan gjøre for å være med å gjøre en forskjell.

Lisensiering:

Dette verket er lisensiert under en [Creative Commons Navngivelse-IkkeKommersiell-IngenBearbeidelse 4.0 Internasjonal lisens \(CC BY-NC-ND 4.0\)](#).

Du kan dele dette materialet så lenge du krediterer oss, ikke bruker det kommersielt, og ikke endrer det.

Vedlegg 1 – forskningsspørsmål



Vedlegg 2 – EO Satellittdatakilder

Copernicus Browser kombinerer en rekke satellittdata fra: Sentinel-1, Sentinel-2, Sentinel-3 og Sentinel-5P. Tabellen under gir deg en kort oversikt over hovedegenskapene til disse satellittene:

Satellitt	Sensor/ Spekter	Hoved-applikasjon	Data tilgjengelig siden	Sist periode	Oppløsning
Sentinel-1	Radar	Overvåking: land og maritimt	Oktober 2014	Mindre enn 3 dager	10 m, 40 m
Sentinel-2	Synlig/infrarødt	Vegetasjon, jord og vann	Juni 2015	Mindre enn 5 dager	10 m, 20 m og 60 m avhengig av bølgelengde
Sentinel-3	Ocean and Land Colour Instrument (OLCI)	Havoverflate, overflate temperatur hav og land, Overflate farge hav og land	Mai 2016	Mindre enn 2 dager	300 m
Sentinel-5P	TROPOspheric Monitoring Instrument (TROPOMI)	Gasskonsentrasjon i atmosfæren	April 2018	Mindre enn 1 dag	7 x 3,5 km

Vedlegg 3 – mal for undersøkelsesplan

Prosjekttittel (maks 10 ord):
Forskningsspørsmål (maks 30 ord):
Kort beskrivelse av det lokale miljø- eller klimaproblemet dere skal undersøke og hvilke data dere skal bruke: (maks 150 ord)
Hva slags jordobservasjonsdata (EO-data) skal dere bruke? ☐ Bakkebaserte målinger ☐ Satellittbilder ☐ Andre typer data
Beskriv hvordan du planlegger å undersøke miljøproblemet og hvilke data du tenker å analysere (maks 250 ord)

Vedlegg 4 – mal for sluttrapport

Prosjekttittel:
Forskningsspørsmål:
Høydepunkt fra undersøkelsene (maks 300 ord):
Hovedresultater:
Tiltak for å gjøre en forskjell
Lenke til prosjektvideo (valgfritt, maks 3 minutter)
Lenke til nettside (valgfritt)