

# Tidsreise grunnstoff: lærerveiledning

Ved Unni Eikeseth og Annette Lykknes, Institutt for lærerutdanning, NTNU.

## Om ressursen

Tidsreise grunnstoff ([tidsreisegrunnstoff.no](https://tidsreisegrunnstoff.no)) er en digital ressurs for læring og undervisning i naturfag. Ressursen er særlig egnet for undervisning i kjerneelementene Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter, Energi og materie, samt Teknologi. Arbeid med kjerneelementene teknologi og naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter skal kombineres med arbeid knyttet til de andre kjerneelementene. I denne ressursen kan begge disse to kjerneelementene arbeides med i tilknytning til kjerneelementet Energi og materie, nærmere bestemt temaet periodesystemet og grunnstoffene.

Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter handler om å forstå naturvitenskap som prosess, det vil si hvordan forskere arbeider og kommuniserer for å komme fram til ny kunnskap. Les mer om kjerneelementet her: <https://www.udir.no/lk20/nat01-04/om-faget/kjerneelementer>

Tidsreise grunnstoff formidler resultater av mange års forskning og utforskning av periodesystemets historie og grunnstoffenes oppdagelseshistorie. Historiene som fortelles gjennom tidslinja er et utvalg fortellinger fra vitenskapshistorien som til sammen skal gi et bilde av hvordan forskningen som har ledet fram til periodesystemet har foregått, og hvordan forståelsen av grunnstoffer og hvordan de kan organiseres på en systematisk måte har utviklet seg i takt med forskningsbidrag fra menn og kvinner over århundrer. Slik sett kombinerer vi innsikt i kjemifaglig kunnskap om grunnstoffene, periodesystemet og atomenes oppbygning med en forståelse av naturvitenskapens egenart, her med vekt på vitenskapelige metoder og hvordan kunnskap har blitt til som et resultat av bidrag fra og samhandling mellom vitenskapsfolk fra ulike land over tid.

Tidslinja er et forsøk på en kronologisk fremstilling av hendelser som ikke nødvendigvis foregikk lineært langs en tidslinje. Ofte foregikk mange ulike utforskninger parallelt og overlappende med hverandre, og ulike utforskingsspor ble fulgt samtidig. Dette har vi forsøkt å få fram ved å dele inn utviklingen i tidslinja i epoker som delvis overlapper i tid og som ikke følger hverandre sekvensielt.

Epokene på tidslinja handler i hovedsak om metoder for å påvise eller isolere grunnstoffer til ulike tider. Eksempler er mineralanalyser, som var den viktigste metoden for identifikasjon av nye grunnstoffer fram til nyere metoder som tok i bruk nyvinninger som batteriet og spektroskopet. Epoken «Mineralanalyser og metallurgi» spenner over mer enn 400 år, hvorav mer enn 100 forløper parallelt med bruk av nyere metoder. De tidligste epokene, «Teknologi i oldtiden», «Tenkning og observasjon» samt «Alkymi og kymi» betegner mer arbeidsformer enn det vi i dag forbinder med metoder. Hver av disse kjennetegnes av en måte å utforske verden på og har ledet til kunnskap som er en del av grunnstoffenes oppdagelseshistorie.

Hver av epokene har sin fargekode. Til hver epoke hører det til punkter på tidslinja. Disse er markert med ikoner som illustrerer hva punktet handler om. Hvert ikon har bakgrunnsfargen til sin epoke.

1789 er markert som et omdreiningspunkt på tidslinja. Dette året ga den franske kjemikeren Antoine-Laurent Lavoisier ut en bok som skulle definere en ny, reformert kjemi. Her ble grunnstoff definert som et stoff som ikke kan brytes ned ved kjemisk analyse. 1789 er derfor valgt som årstall for utviklingen av en nyere forståelse av grunnstoff. Selve prosessen fram mot en ny forståelse startet

om lag 100 år tidligere og varte et par tiår etter 1789, derfor går epoken som handler om overgang fra eldre til nyere forståelse av grunnstoff over nesten 150 år. Vi har valgt å ta med eksempler på tidlige grunnstoff-forståelser som jord, luft, ild og vann på tidslinja for å markere at grunnstoff-forståelse og hvordan grunnstoff er definert til ulike tider er bestemmende for hvordan kunnskap om stoffene ble til. Skillet mellom eldre og nyere forståelse minner oss også på at oppdagelser av grunnstoffer som fosfor skjedde lenge før vår moderne forståelse av grunnstoff, og at det derfor er ettertiden som har karakterisert oppdagelsen som en grunnstoffoppdagelse. I samtiden handlet det om forståelse av stoff og stoffers egenskaper.

## Forslag til undervisningsopplegg for Tidsreise grunnstoff

Her finner du forslag til elevaktiviteter tilknyttet tidsreise grunnstoff for. Aktivitetsbeskrivelsen henvender seg først til eleven og deretter til læreren.

### Etter Vg1 SF:

#### Forståelse av stoffene

I denne oppgaven handler det om å drøfte hvordan utvikling av nye hypoteser, modeller og teorier om radioaktivitet og radioaktive stoffer har bidratt til at vi kan forstå og forklare verden rundt oss.

Utforsk punktene på den digitale tidslinja tidsreisegrunnstoff.no som handler om radioaktivitet, dette er alle punktene fra 1896 til 2006, bortsett fra punktet 1913. Jobb først individuelt og skriv ned noen stikkord om det viktigste innholdet i hvert tidslinjepunkt. Hvilke nye hypoteser eller teorier om radioaktivitet kommer fram i tidslinjepunktene?

Diskuter deretter sammen to og to:

- Hvordan har forståelsen av radioaktivitet utviklet seg fra 1896 og til 2006/nåtid?
- Hvilken hypotese utviklet Henri Becquerel om fenomenet han oppdaget i uranmineral?

#### *Til lærer:*

**Formålet** med denne oppgaven er at elevene kan finne eksempler på noen naturvitenskapelige hypoteser, modeller og teorier med relevans for grunnstoffene og periodesystemet og at de kan drøfte hvordan dette har bidratt til at vi kan forstå og forklare verden. Elevene kan utforske epoken om radioaktivitet når de jobber med denne oppgaven, da dette er relevant for kompetansemålet om ioniserende stråling.

#### **Kompetansemål**

- drøfte hvordan utvikling av naturvitenskapelige hypoteser, modeller og teorier bidrar til at vi kan forstå og forklare verden
- utforske og beskrive elektromagnetisk og ioniserende stråling, og vurdere informasjon om stråling og helseeffekter av ulike strålingstyper

#### **Læringsmål:**

- Drøfte hvordan utvikling av hypoteser, modeller og teorier om radioaktive stoffer har bidratt til at vi kan forstå og forklare verden.

**Grunnleggende ferdigheter:** I denne aktiviteten trener elevene digitale og muntlige ferdigheter.

**Vurdering:** Her kan du gå rundt i klasserommet når elevene diskuterer sammen og høre om elevene har identifisert noen relevante hendelser fra tidslinja, og om elevene kan formulere gode argumenter for hvorfor bidraget fra vitenskapsfolkene/forskerne har bidratt til forståelse. Oppfølgingsspørsmål du kan stille er:

- Hvorfor var denne hypotesen viktig for vår forståelse av grunnstoffer?
- På hvilken måte bidrog den nye hypotesen/modellen/teorien til forståelse?