

## OM NØKKELARKA

Naturfag er eit omfattande fag som inneheld mange ulike naturvitenskaplege idear. I dette heftet har vi trekt ut dei viktigaste du som elev skal lære om i naturfag gjennom skolegangen din.

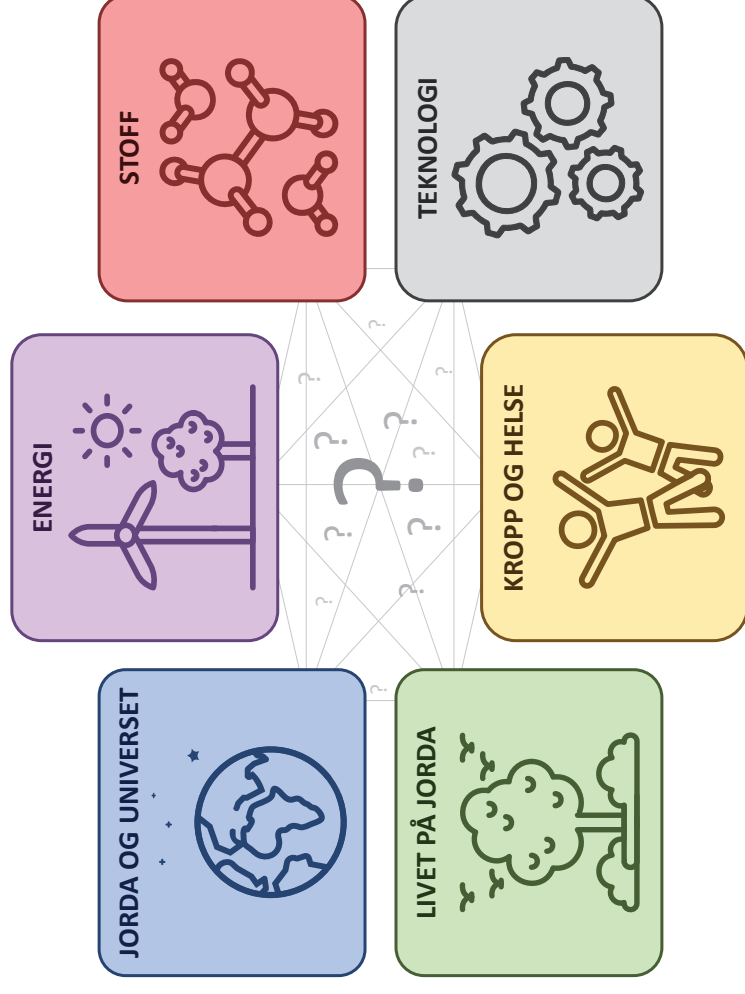
På kvart nøkkelark har vi skrive ein tekst, lista opp nøkkelomgrep og stilt to spørsmål. Eitt spørsmål er reint naturvitenskapleg retta, medan det andre spørsmålet handlar om naturfag i samfunnet og kvardagen vår.

Spørsmål er sjølve drivkrafta i naturvitenskapane. Dei er like viktige som dei etablerte svara. Spørsmåla på nøkkelarka er omfattande og kan ikkje svarast på med eitt rett svar. I naturfag jobbar vi difor gjerne med meir avgrensa spørsmål som bidreg til å svare på dei overordna spørsmåla. Forskarar arbeider på same måte. Når dei utforskar, prøver dei å finne svar på avgrensa spørsmål, og kvart nye resultat fører til at vi forstår litt meir av verda ikring oss.

Forfattarar:

Berit S. Haug  
Øystein Sørborg  
Maria Vetleseter Bøe  
Sonja M. Mork

## NØKKELARK I NATURFAG



NATURFAGSENTERET



UNIVERSITETET  
I OSLO



NATURFAGSENTERET  
NASJONALT SENTER FOR NATURFAG OPPLÆRINGA

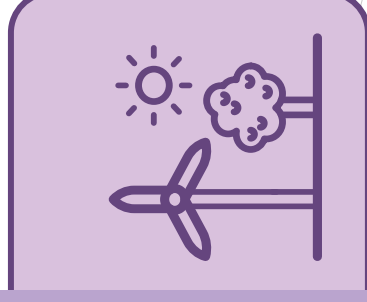
# ENERGI

## STORE SPØRSMÅL I NATURFAG

Energi er det som kan få noko til å skje. Energi kjem i ulike former og kan bli omdanna frå ei form til ei anna, for eksempel frå potensiell til kinetisk energi når noko fell.

Energi kan også overførast mellom objekt. Overføring av energi skjer ved varme, stråling eller at krefter gjer arbeid. Sjølv om energi blir omdanna og overført, er den totale mengda energi alltid bevart. Lova om energibevaring gjer det mogleg å forstå prosessar og føreseie utfall gjennom utrekningar. I prosessar der atomkjernar endrar samansetting kan masse gå over til energi og omvendt, i samsvar med samanheng  $E = mc^2$ . I sola smeltar hydrogenkjernar saman og blir heliumkjernar. Litt av massen i hydrogenet går over til energi i prosessen, og blir sendt ut av sola som stråling.

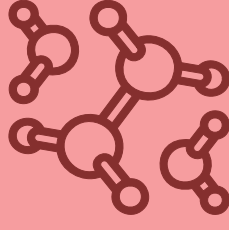
Ei anna viktig lov seier at den totale energikvaliteten går ned i alle prosessar, noko som betyr at det blir vanskelegare å utnytte energien til å gjere arbeid. Når energi blir omdanna til ei mindre nyttig form, kan vi kalle det energiforbruk. Energikjelder inneheld energi som kan gjerast om til ei form som er nyttig for menneska. Vi seier at ei energikjelde er fornybar når den er del av dei raske kretsløpa i naturen, slik at den ikkje kan gå tom i eit menneskeleg tidsperspektiv. Ein energiberar er noko som kan transportere eller lagre energi slik at den kan brukast seinare eller på ein annan stad. Eit batteri er ein velkjend energiberar. Å få til ein berekraftig energiproduksjon og energibruk er ei av vår tids største utfordringar.



### STOFF

Korleis er alt i og rundt oss bygd opp?

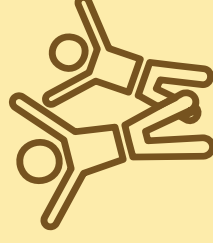
Korleis påverkar stoff og kjemiske reaksjonar vår kvardag?



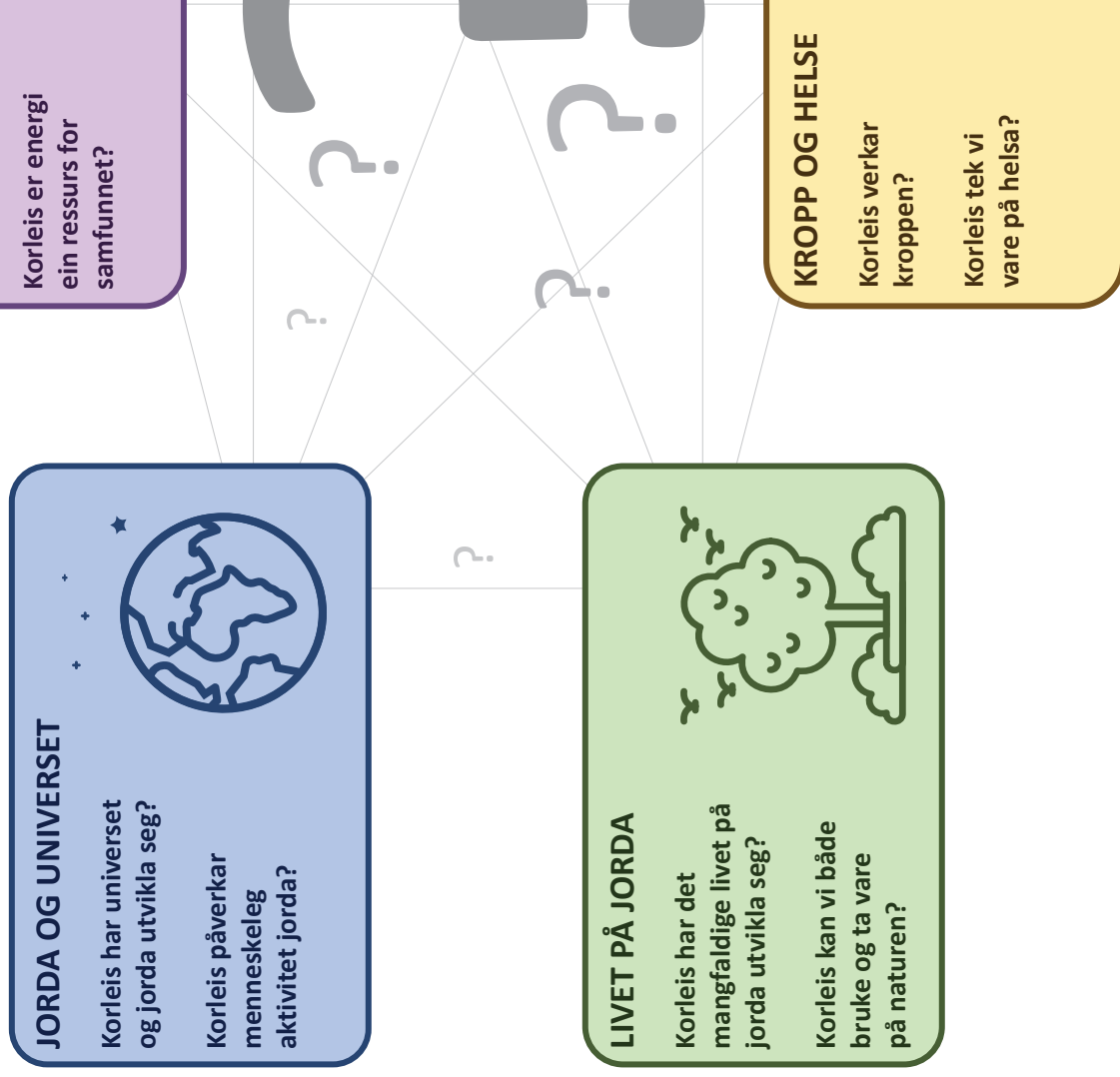
### TEKNOLOGI

Korleis utviklar vi teknologiske løysingar?

Kva er fordelar og ulemper ved teknologi?



# SPØRSMÅLSARKET



Korleis blir prosessar drivne av energi?

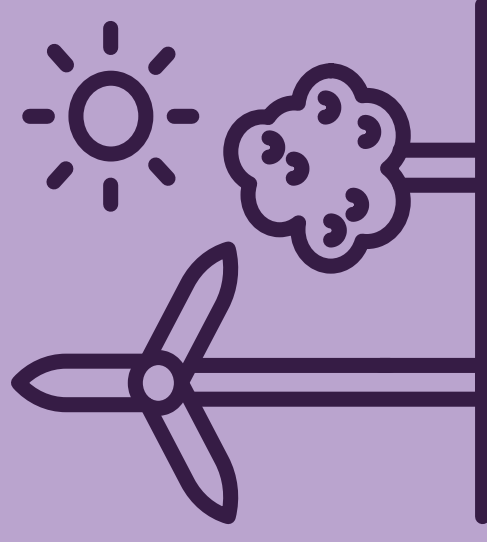
Korleis er energi ein ressurs for samfunnet?

## Nøkkelomgrep

- energibevaring
- energioverføring
- energiomdanning
- potensiell energi (stillingsenergi)
- kinetisk energi (bevegelsesenergi)
- termisk energi
- kjemisk energi
- elektrisk energi
- energikvalitet
- arbeid
- varme
- stråling
- energiberar
- Energikjelde
- energikjede

## Viktige lover

- energibevaringslova
- lova om energikvalitet



# STOFF

Stoff er alt som tek opp plass og har masse, og nesten alt i vår fysiske verd består av stoff. Alle stoff er bygde opp av atom som igjen består av proton, nøytron og elektron. Eigenskapane til stoffet blir bestemt av kva atom det inneheld, og korleis dei er samansette. Grunnstoff består av éin atomtype, og alle grunnstoffa er samla i periodesystemet. Kjemiske sambindingar består av to eller fleire forskjellige typar atom og kan vere molekyl eller ionebindingar. Stoff blir delte inn i reine stoff og blandingar. Reine stoff består enten av eitt grunnstoff eller éi kjemisk sambinding. Blandingar består av to eller fleire reine stoff som ikkje er kjemisk bundne saman.

Eit stoff kan vere i ulike fasar: fast form, væske og gass. Stoff kan gå frå ein fase til ein annan, og eigenskapane til stoffet blir endra med fasen. Faseovergangar kan forklarast med partikkelmodellen. Den viser til at alle stoff er bygde opp av partiklar – atom, ion eller molekyl – som alltid er i bevegelse. Bevegelsen er knytt til energien til partiklane: jo raskare bevegelse, jo høgare energi har partiklane. I gassform har partiklane i stoffet høg energi samanlikna med væske og fast stoff. Når stoffet får tilført eller gir frå seg energi, blir bevegelsen til partiklane eller bindingane mellom dei endra, og stoffet kan skifte fase.

I ein kjemisk reaksjon reagerer eitt eller fleire stoff, kalla utgangsstoff, og dannar nye stoff, kalla produkt. Produkta inneheld dei same atoma som utgangsstoffa, men atoma er samansette på nye måtar. Produkta får slik andre eigenskapar enn utgangsstoffa, men den totale massen er uendra. Alle kjemiske reaksjonar krev energi for å starte; nokre treng meir energi for å halde fram, medan andre frigir energi.

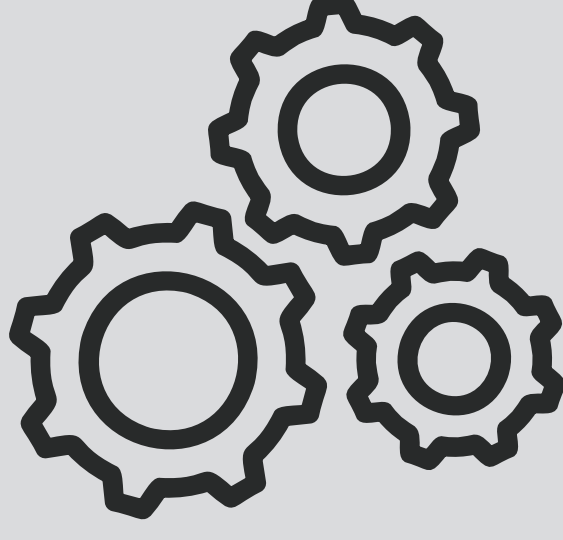
For å sikre trygg bruk av stoff, er det viktig å ha kunnskap om eigenskapane til stoffa slik at vi kan beskytte helsa vår og ta vare på miljøet.

Korleis utviklar vi teknologiske løysingar?

Kva er fordelar og ulemper ved teknologi?

## Nøkkelomgrep

- design
- form
- funksjon
- mekanisme
- materiale
- materialeigenskap
- verkemiddel
- system
- brukarbehov
- kravspesifikasjon
- kvalitet
- styring og kontroll



# TEKNOLOGI

Målet med teknologi er å skape løysingar som gjer livet enklare, tryggare og meir effektivt, eller løysingar som opnar for ny kunnskap, nye opplevingar og oppdagingar. Teknologi omfattar alle typar fysiske og digitale verktøy og system – samt kunnskapen om dei og utviklinga av dei. Menneska har utvikla alt frå enkle reiskapar som øks og spyd til avanserte system som landbruk, flyplassar, sjukehus, genteknologi, internett og kunstig intelligens.

Teknologi er i stadig utvikling og betring. Det inneber å skaffe og bruke relevant kunnskap frå fleire fagfelt, utvikle idear og kombinere ulike verktøy, materiale og teknikkar. Prototypar og andre modellar gir utviklarar moglegheit til å teste og evaluere løysingar undervegs i utviklingsprosessen. Ulike fagområde som naturvitskap, matematikk, informatikk, ingeniørfag og design spelar alle ei viktig rolle i teknologiutvikling og omvendt.

Digital teknologi, eller datateknologi, inngår i stadig fleire teknologiske løysingar sidan den også kan brukast til å styre og kontrollere annan teknologi. Kjernen i digital teknologi er programkode som blir utført på små og store datamaskinar.

Teknologi kan også skape nye problem som for eksempel forureining. For å gjere vår livsstil berekraftig er det viktig å utvikle smartast mogleg teknologi med minst mogleg negative konsekvensar.

Korleis er  
alt i og rundt oss  
bygd opp?

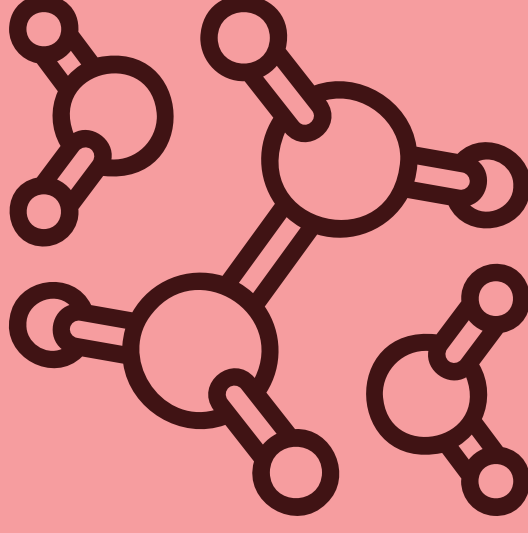
Korleis påverkar stoff  
og kjemiske reaksjonar  
vår kvardag?

## Nøkkelomgrep

- stoff
- grunnstoff
- kjemisk sambinding
- eigenskap
- partikkel
- atom
- molekyl
- elektron
- fase
- faseovergang
- fast stoff
- væske
- gass
- kjemisk reaksjon
- utgangsstoff
- produkt

## Viktige modellar og lov

- partikkelmodellen
- periodesystemet
- massebevaringslova



# JORDA OG UNIVERSET

Big bang er hendinga da universet oppstod og byrja å utvide seg for omlag 14 milliardar år sidan. I universet er det mange milliardar galaksar, og kvar galakse kan bestå av fleire milliardar stjerner. Solsystemet vårt vart danna for omlag 4,5 milliardar år sidan og er ein del av galaksen Melkeveien. Sola er ei stjerne, og jorda går i bane rundt sola som ein av åtte planetar. Jorda brukar eitt år rundt sola og roterer rundt sin eigen akse éin gong i døgnet. Det gjer at vi får dag og natt. Aksen til jorda hallar svakt, slik at ulike delar av jorda får ulik mengd sol avhengig av kvar i banen rundt sola jorda er. Dette gir oss årstider. Månen går i bane rundt jorda. Tyngdekrefter frå månen og sola gir oss flo og fjære.

Jordskorpa består av plater som bevegar seg i forhold til kvarandre. Dette blir kalla platetektonikk, og forårsakar mellom anna jordskjelv, vulkanar og danning av fjell. Platebevegelsane og erosjon bidreg til forming av landskap og resirkulasjon av stoff i jordskorpa i det geologiske kretsløpet. Atmosfæren er luftlaget som omgir jorda og består av omlag 99 % nitrogen og oksygen. Det finst også små mengder av karbondioksid og andre gassar, og nokre av desse skapar ei drivhuseffekt. Drivhuseffekten gjer at gjennomsnittstemperaturen på jorda i dag er over 15 °C, medan den elles ville vore -19 °C. Da hadde grunnlaget for liv vore heilt annleis. Klima er det gjennomsnittlege veret over ein lengre tidsperiode.

Jorda og atmosfæren er i stadig forandring, på grunn av jordas bevegelse rundt sola, månens bevegelse rundt jorda, jordrotasjonen og platetektonikken. Alt dette er med på å forme og påverke livet på jorda. Med den raske utviklinga av teknologi har menneska påverka landskap, klima og hav i stadig større grad. Spesielt har utslepp av karbondioksid frå menneskeleg aktivitet ført til auka drivhuseffekt og påfølgjande klimaendringar.

## Korleis

verkar kroppen?

Korleis tek vi  
vare på helsa?

### Nøkkelomgrep

- system
- form
- funksjon
- organ
- celle
- DNA
- gen
- energi
- vekst
- reproduksjon
- overleving
- helse
- folkehelse

### Viktig teori

- evolusjonsteorien



# KROPP OG HELSE

Menneskekroppen er eit system bygd opp av celler som danner vev og organ. Desse jobbar saman i mindre system som nervesystemet, muskel- og skjelettsystemet, blodsirkulasjonssystemet, respirasjonssystemet, fordøyingssystemet og immunsystemet. Tre hovudfunksjonar til systema i kroppen er å sørge for vekst, overleving og reproduksjon. Sansane gir informasjon om verda rundt oss gjennom lukter, smakar, lydar, syn og berøring, medan hjernen tenkjer og styrer kroppen vår. Bein, armar, musklar og ledd gjer at vi kan bevege oss. Inni kroppen pumpar hjartet blod som fraktar næringsstoff og oksygen rundt til cellene, lungene hjelper oss med å puste, mage og tarmar fordøyer maten vi et og immunsystemet forsvarer oss mot infeksjonar og sjukdom.

Cellene i kroppen har ein kjerne som inneheld genetisk informasjon i form av DNA. Gen blir overført mellom generasjonar og påverkar oppbygginga og utviklinga til kroppen. Gjennom eit livsløp går menneskekroppen gjennom ulike fasar knytt til vekst og reproduksjon, i tillegg vil livsstil påverke helse.

Helse er vår fysiske, psykiske og sosiale tilstand. Helse blir påverka av levekår, miljø, livsstil og helsetilbod. Det er viktig å kunne forhalde seg kritisk til og bruke helserelatert informasjon for å ta gode val. For eksempel er det viktig å kjenne til korleis ernæring, rusmiddel, legemiddel og miljøgifter påverkar kroppen, korleis ulike sjukdommar kan smitte, kva vaksiner betyr for folkehelse og kva etiske spørsmål som er knytt til problemstillingar i bioteknologi.

Korleis har universet og jorda utvikla seg?

Korleis påverkar menneskeleg aktivitet jorda?

## Nøkkelomgrep

- big bang
- galakse
- solsystem
- stjerne
- planet
- måne
- årstid
- døgn
- platetektonikk
- det geologiske kretsløpet
- jordskorpe
- atmosfære
- drivhuseffekt
- klima
- ver

## Viktige teoriar

- platetektonikkteorien
- big bang-teorien for universets utvikling



# LIVET PÅ JORDA

På jorda har vi mange millionar forskjellige artar, som ulike typar planter, dyr, sopp og bakteriar. Eit samfunn av organismar og området dei lever i, utgjør eit økosystem. Artane i eit økosystem påverkar kvarandre. All variasjon av artar og økosystem blir kalla naturmangfald.

Alle organismar er bygde opp av celler, og alle celler har arvestoff med gen som bestemmer utsjånad og funksjon til cella. Fleircella organismar har celler tilpassa ulike funksjonar. Celler treng energi og næringsstoff for å utføre sine funksjonar. Planter og nokre bakteriar brukar energi frå lys og lagar karbohydrat og oksyngengass gjennom fotosyntese.

Alt liv på jorda har utvikla seg gradvis frå ein primitiv eincella organisme som oppstod for rundt fire milliardar år sidan. Slik utvikling kallar vi evolusjon. Den viktigaste mekanismen for evolusjon er naturleg utval: De individa hos ein art som til ein kvar tid er best tilpassa sitt miljø vil ha størst sannsyn for å overleve og reprodusere, og føre sine gen vidare til neste generasjon. Gjennom naturleg utval vil eigenskapar til ein art kunne endrast over mange generasjonar.

Naturen er stadig i endring, og artar som ikkje rekk å tilpasse seg vil bli utrydda. I dag utnyttar og forandrar menneske naturen stadig raskare slik at artar døyr ut i et høgt tempo. Raske endringar i naturen kan føre til problem for både nolevande og komande generasjonar, for eksempel redusert tilgang på frisk luft, mat, reint vatn, trygge bustadar og naturopplevingar.

Korleis har det mangfaldige livet på jorda utvikla seg?

Korleis kan vi både bruke og ta vare på naturen?

## Nøkkelomgrep

- celle
- organisme
- art
- økosystem
- kretsløp
- naturmangfald
- naturtype
- evolusjon
- naturleg utval
- tilpassing
- reproduksjon
- arv
- gen
- fotosyntese
- celleanding

## Viktig teori

- evolusjonsteorien

