



NATURFAGSENTERET

NASJONALT SENTER FOR NATURFAG I OPPLÆRINGA

Kjerneelementet

Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter

Realfagkonferansen, 5. mai 2022
Sonja M. Mork og Øystein Sørborg



UNIVERSITETET
I OSLO

Læreplan i naturfag (NAT1-03)

 Utgår gradvis

Mer om [gyldighet og innføring av ny læreplan](#)

Hovedområder

Faget er strukturert i hovedområder som det er kompetansemål innenfor. Hovedområdene utfylles i sammenheng.

Forskerspiren

I naturfagundervisningen framstår naturvitenskapen som et produkt som viser den kunnskapen vi har i dag og som dreier seg om hvordan naturvitenskapelig kunnskap etableres. Prosessene omfatter utvikling av hypoteser, eksperimentering, systematiske observasjoner

Læreplan i naturfag (NAT01-04)


Kjerneelementer

Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter

Elevene skal oppleve naturfag som et praktisk og utforskende fag. Elevene skal gjennom opplevelse, undring, utforskning og erfaring forstå verden omkring seg i et naturvitenskapelig perspektiv. Ved å arbeide praktisk og ved å lage egne modeller for å løse faglige utfordringer, kan elevene utvikle skaperglede, evne til nytenking og forståelse av naturfaglig teori. Naturvitenskapene har et spesielt språk og fagspesifikke måter å tenke på for å forklare fenomener og hendelser. Kjerneelementet beskriver fagets uttrykksformer, metoder og tenkemåter. Arbeid med kjerneelementet naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter skal kombineres med arbeid knyttet til de andre kjerneelementene.

Teknologi

Elevene skal forstå, skape og bruke teknologi, inkludert programmering og modellering, i arbeid med naturfag. Gjennom å bruke og skape teknologi kan elevene kombinere erfaring og faglig kunnskap med å tenke kreativt og


Planleggingsverktøy 

[Logg inn](#)

[Hva er dette?](#)

Støtte til læreplanen 

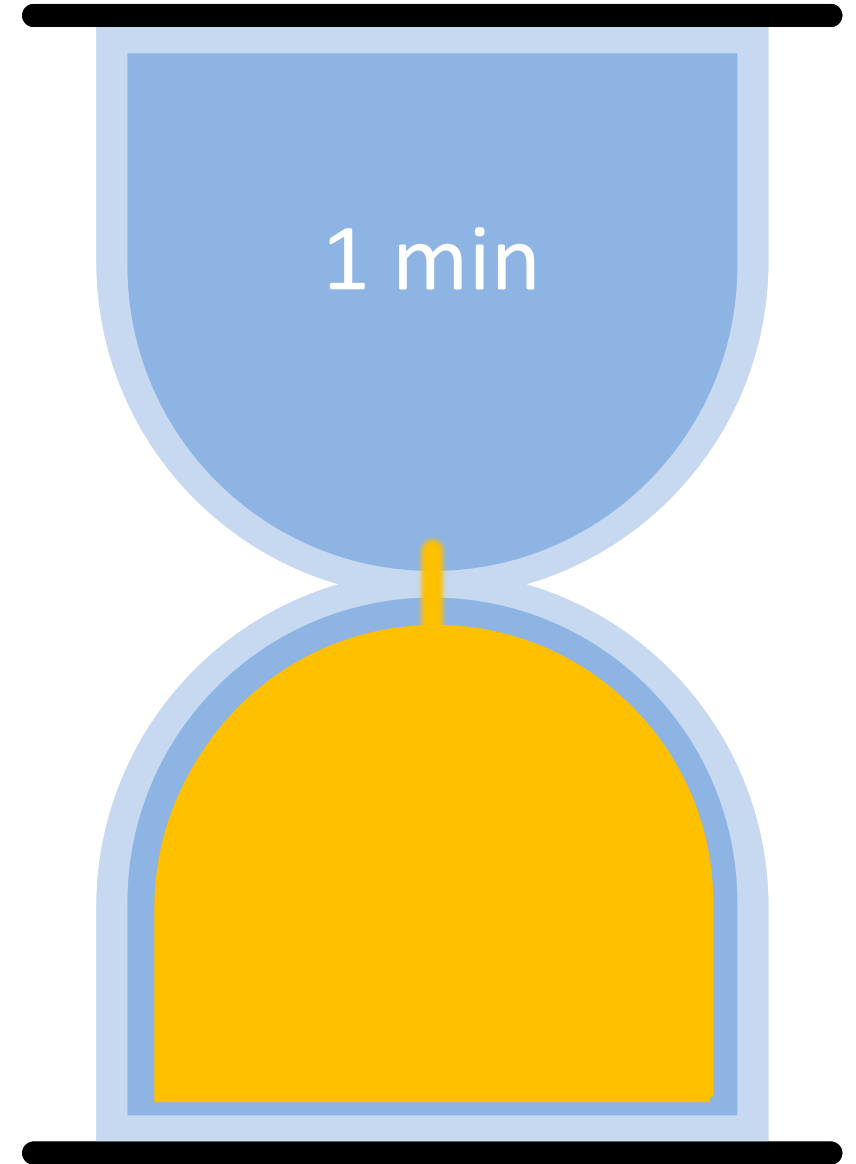
Tilknyttede kompetansemål

 [Vis ressurser](#)

Tenk-par-del:

Hva forbinder du med
naturvitenskapelige praksiser
og tenkemåter i naturfag?

- Tenk først selv i ett minutt,
noter noen stikkord.



Hva forbinder du med naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter i naturfag?

88 svar så langt





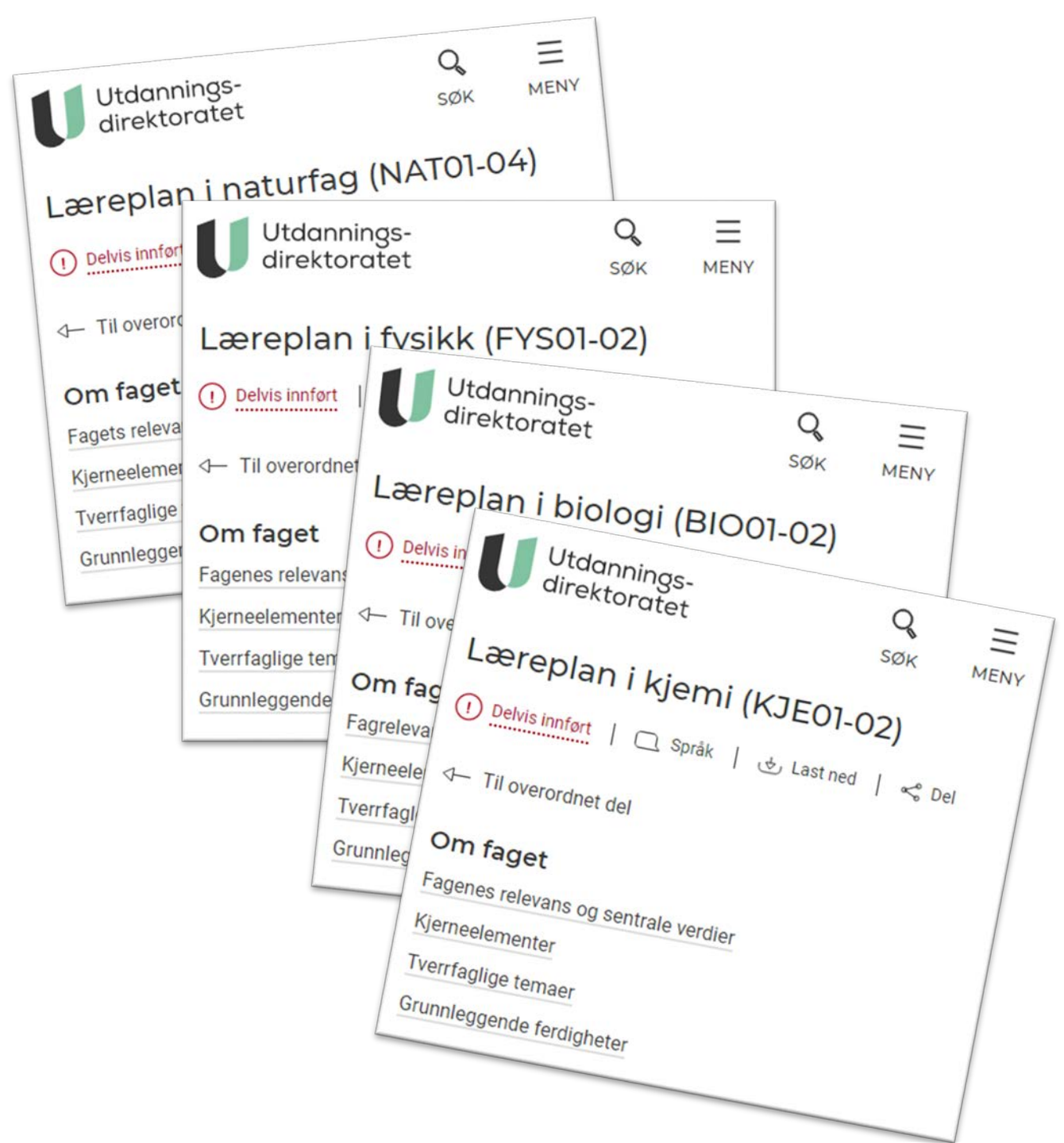
Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter

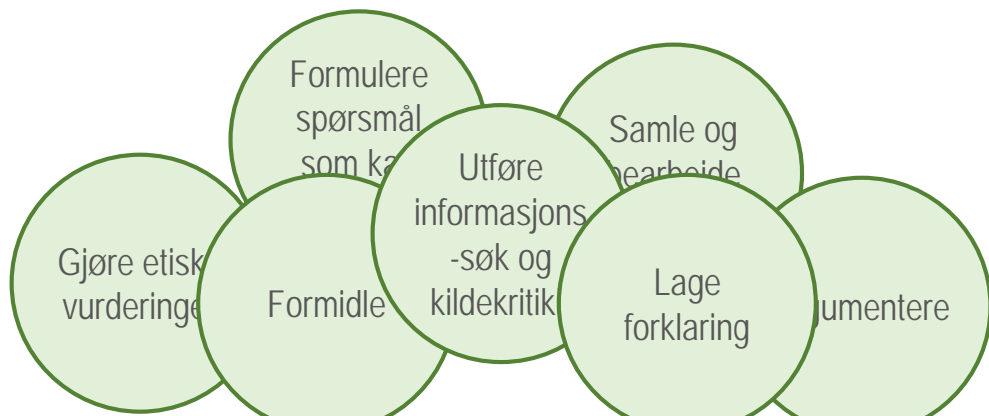
«Elevene skal oppleve naturfag som et praktisk og utforskende fag. Elevene skal gjennom opplevelse, undring, utforsking og erfaring forstå verden omkring seg i et naturvitenskapelig perspektiv. Ved å arbeide praktisk og ved å lage egne modeller for å løse faglige utfordringer, kan elevene utvikle skaperglede, evne til nytenking og forståelse av naturfaglig teori. Naturvitenskapene har et spesielt språk og fagspesifikke måter å tenke på for å forklare fenomener og hendelser.

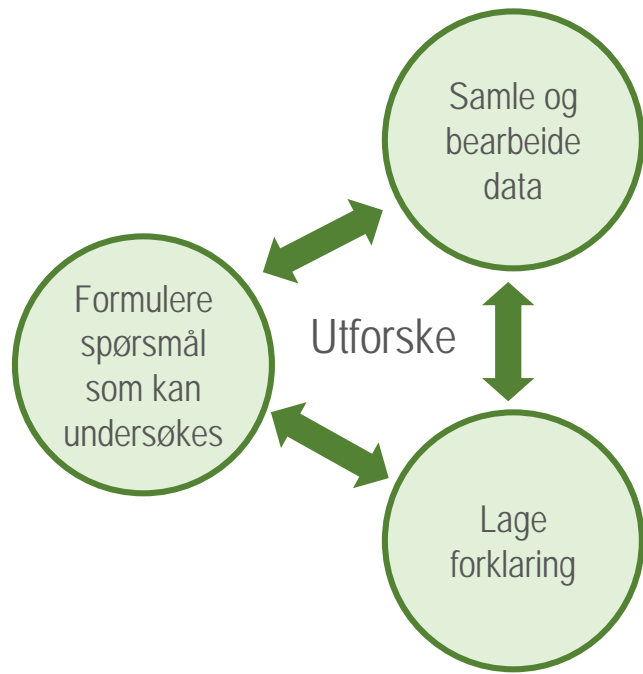
Kjerneelementet beskriver fagets uttrykksformer, metoder og tenkemåter. Arbeid med kjerneelementet naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter skal kombineres med arbeid knyttet til de andre kjerneelementene.» (LK20)

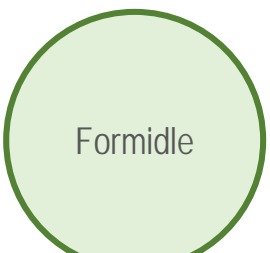
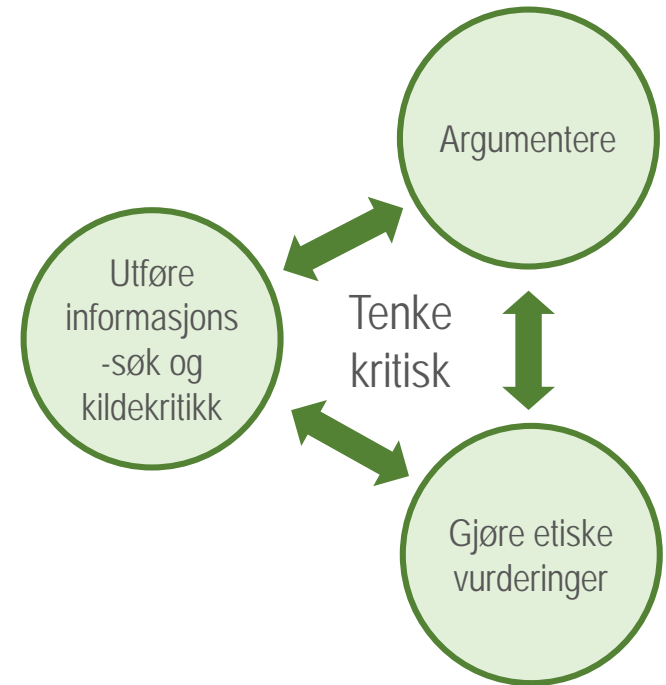
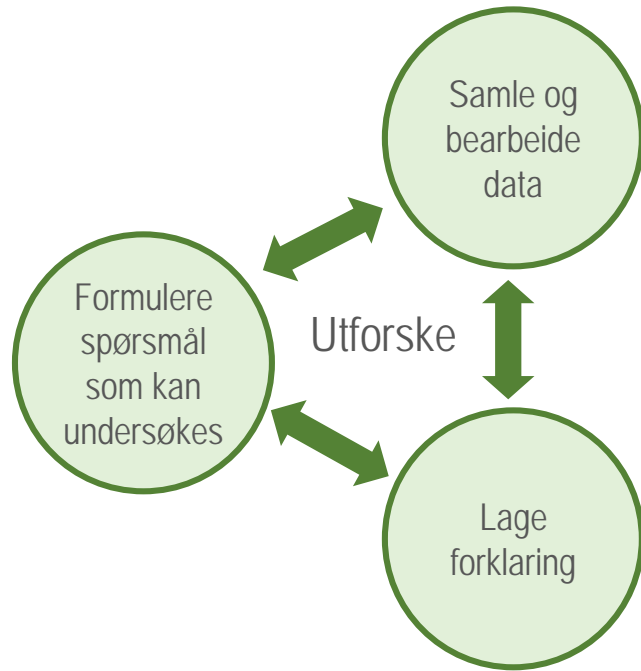
Praksiser?

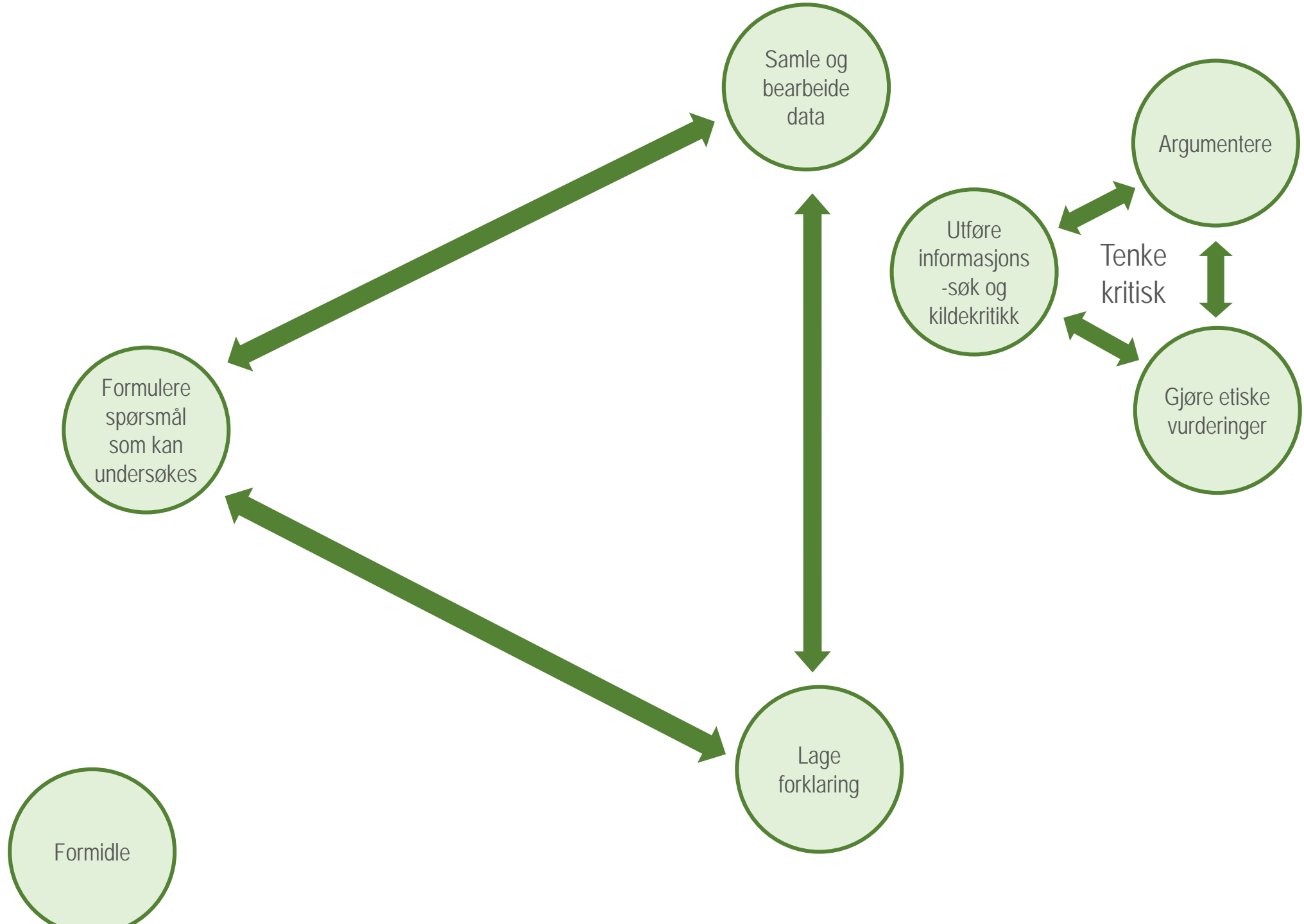
- Lage/stille spørsmål
- Lage hypoteser
- Organisere data
- Lage forklaringer
- Presentere funn
- Bruke og lage modeller
- Samle data
- Identifisere variabler
- Bruke årsak-virkning argumenter
- Trekke slutninger
- Vurdere feilkilder

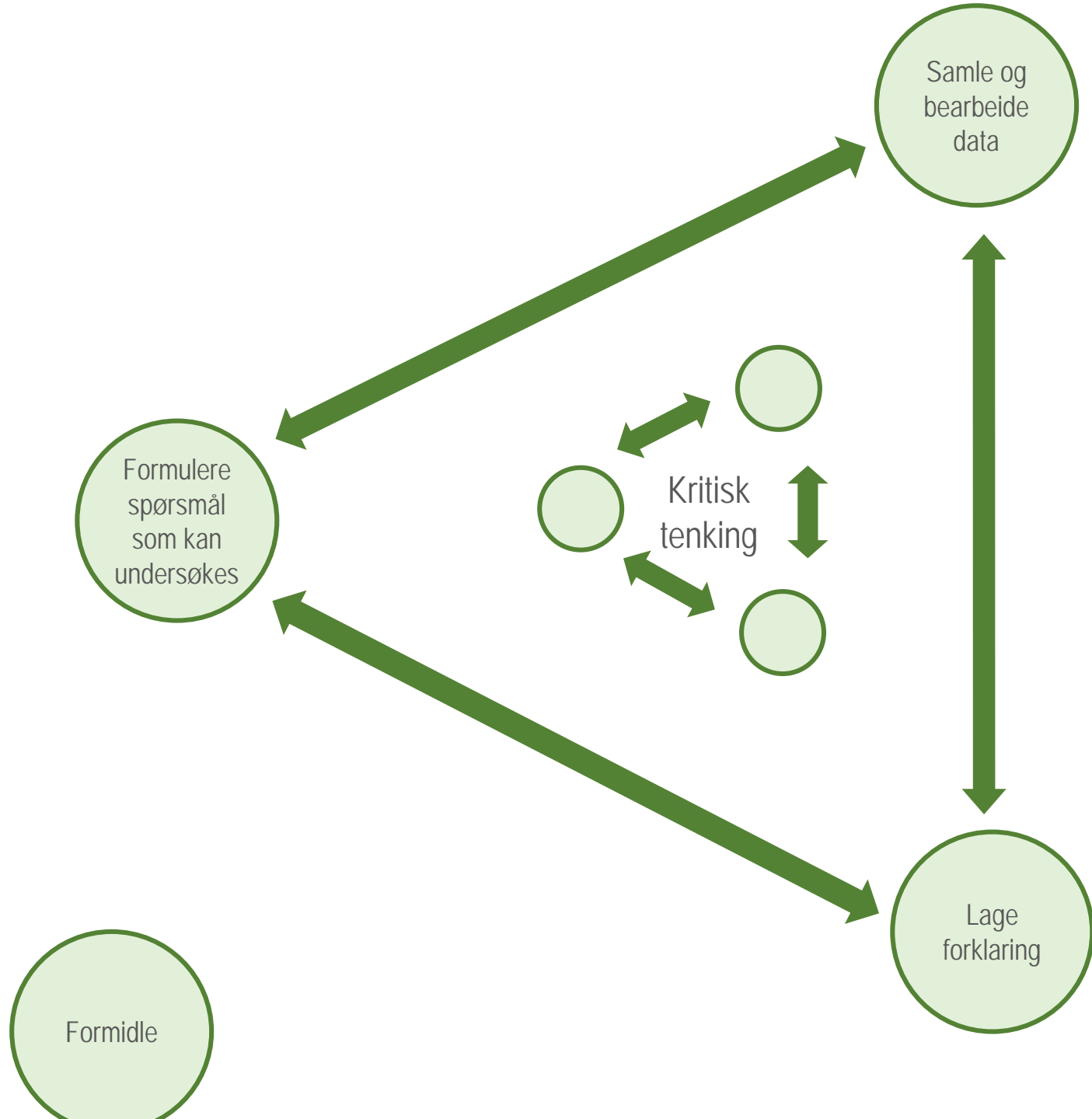


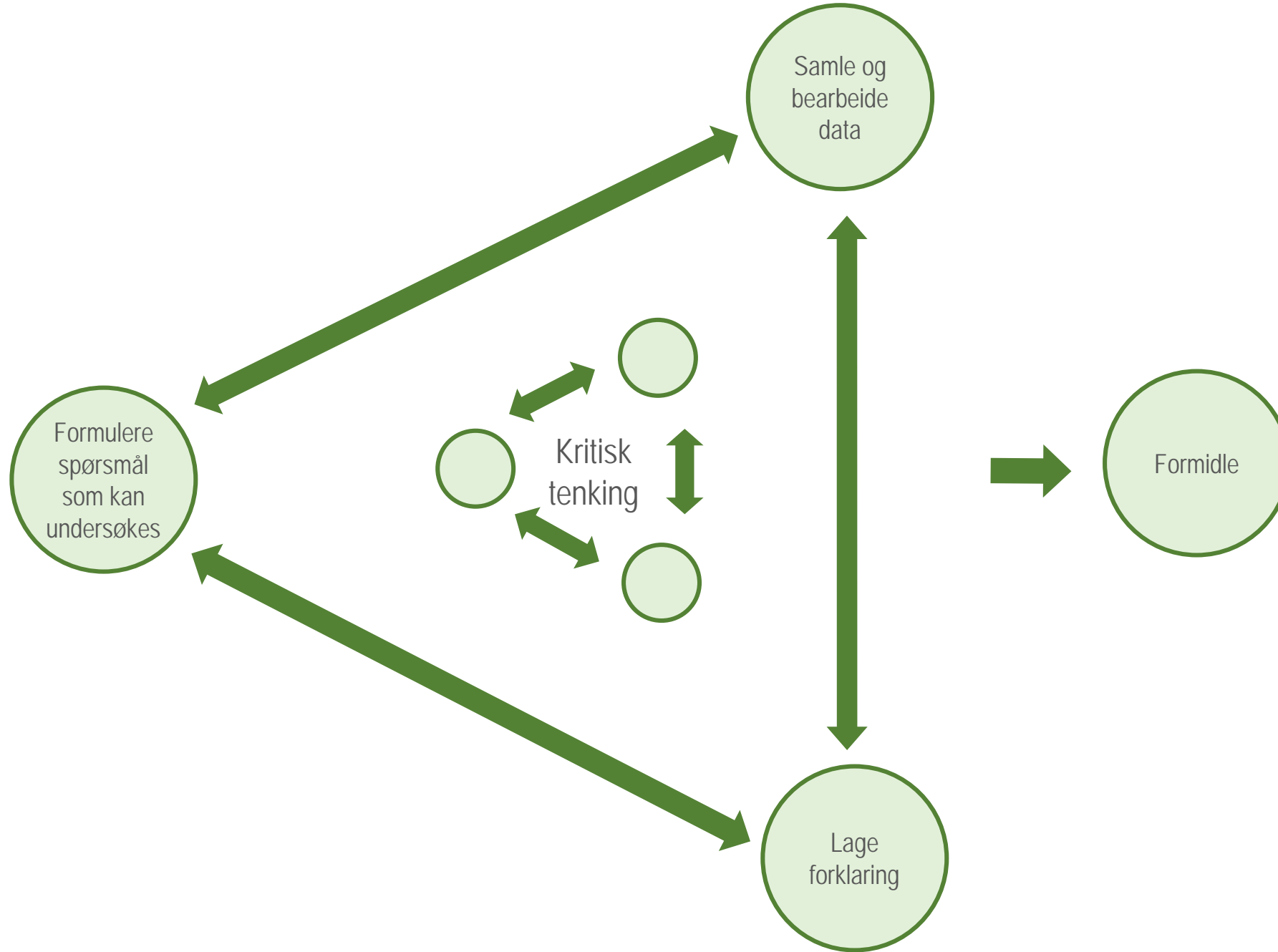














Utvalgte praksiser

- Formulere spørsmål som kan undersøkes
- Samle og bearbeide data
- Lage forklaring
- Bruke og lage modeller

UTFORSKE

- Utføre informasjonssøk og kildekritikk
- Argumentere
- Gjøre etiske vurderinger
- Formidle

KRITISK TENKING





Naturfag 2/21

Gratis (papir/digitalt):
naturfagsenteret.no/naturfag





FORMULERE SPØRSMÅL SOM KAN UNDERSØKES

Å formulere spørsmål som kan undersøkes i naturfag innebærer å stille spørsmål det er mulig å finne svar på ved hjelp av egne praktiske (førstehånds) undersøkelser og/eller ved å innhente data fra andre kilder (andrehånds undersøkelser).

Utgangspunktet for undersøkende spørsmål er fenomener i naturen. Noen ganger bidrar læreren med undersøkende spørsmål, men elevene må også trene på å formulere dem. Spørsmålene må være mulig å finne svar på med tilgjengelige ressurser og innenfor gitt tid. Undersøkende spørsmål er motoren som driver en utforskning og er styrende for de andre praksisene.

Kjennetegn på dybdelæring for denne praksisen

Elevene

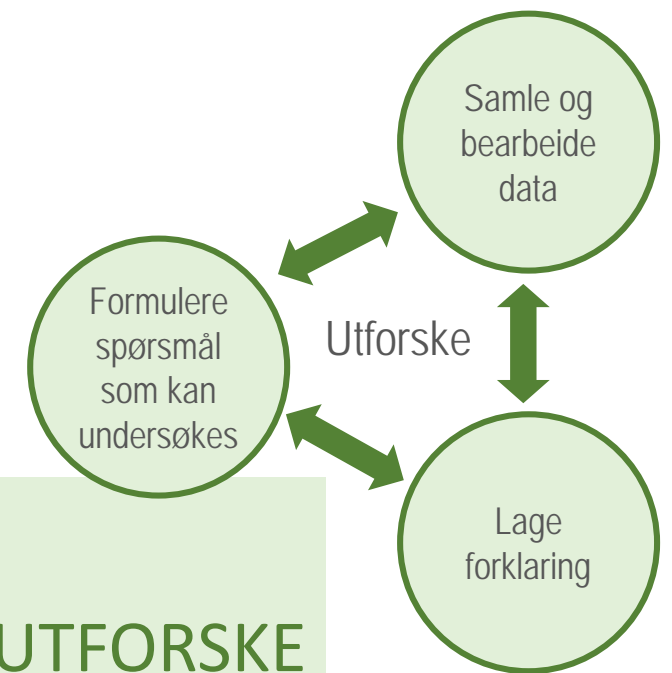
- viser til at naturvitenskapelige undersøkelser trenger et tydelig definert (forsknings)spørsmål som driver arbeidet framover
- viser til at ulike spørsmål undersøkes ved å bruke ulike naturvitenskapelige metoder
- skiller mellom naturvitenskapelige spørsmål og andre spørsmål
- søker opp informasjon om hvilke spørsmål som allerede er undersøkt
- formulerer undersøkende spørsmål i forbindelse med observasjon av et fenomen
- bryter ned overordnet spørsmål i delspørsmål
- avgrensar spørsmålene slik at de er mulig å finne svar på innenfor gitte rammer
- argumenterer for valg av spørsmål
- identifiserer nye spørsmål som kan bidra til mer kunnskap om det som undersøkes
- bruker undersøkende spørsmål som utgangspunkt for å lage modeller

- **Formulere spørsmål som kan undersøkes**
- **Samle og bearbeide data**
- **Lage forklaring**
- Bruke og lage modeller

UTFORSKE

- Utføre informasjonssøk og kildekritikk
- Argumentere
- Gjøre etiske vurderinger
- Formidle

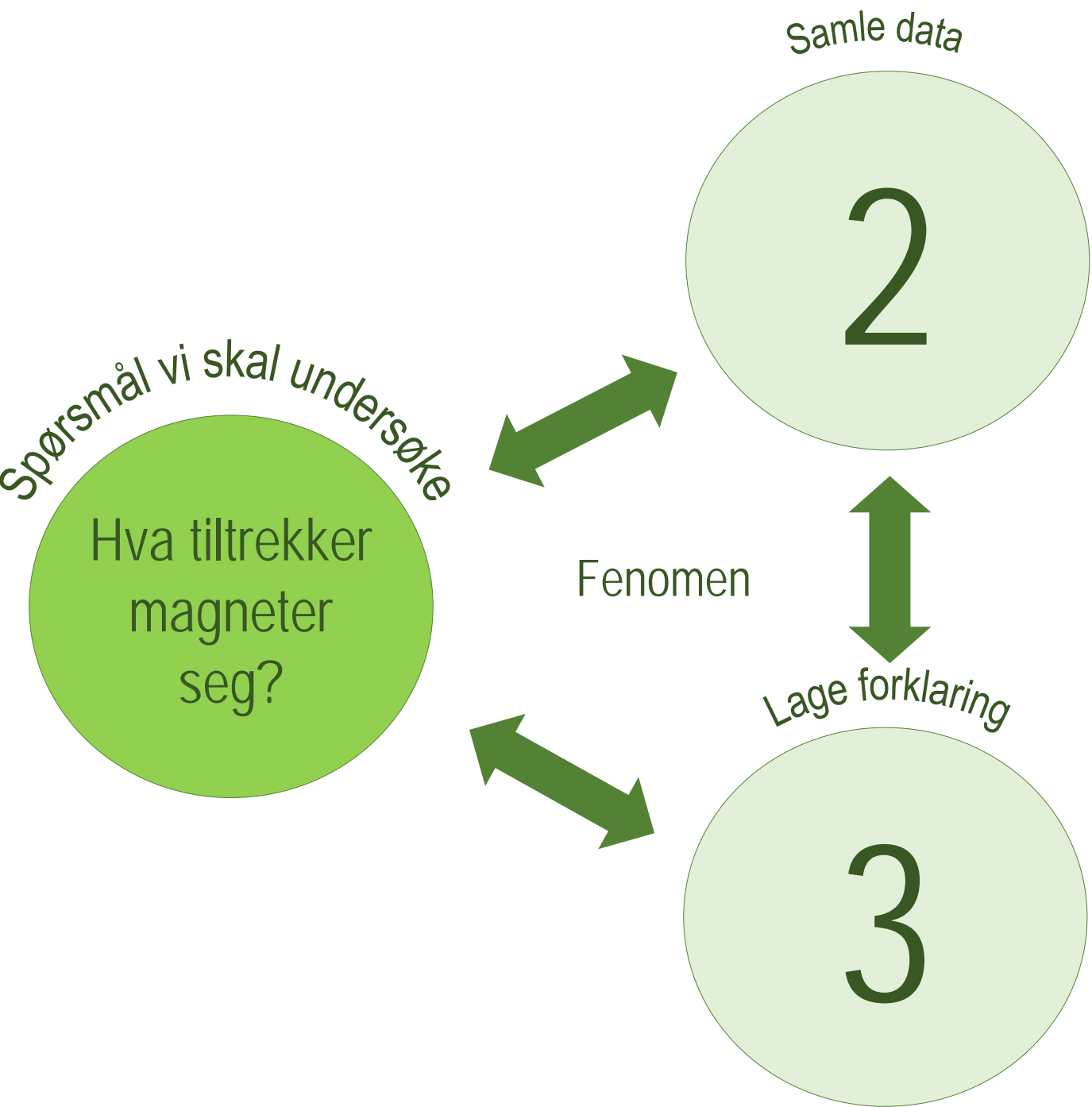
KRITISK TENKING



AKTIVITET

DERE ER I ELEVROLLEN

UTFORSKE



2-4 personer sitter sammen (3–4 min)

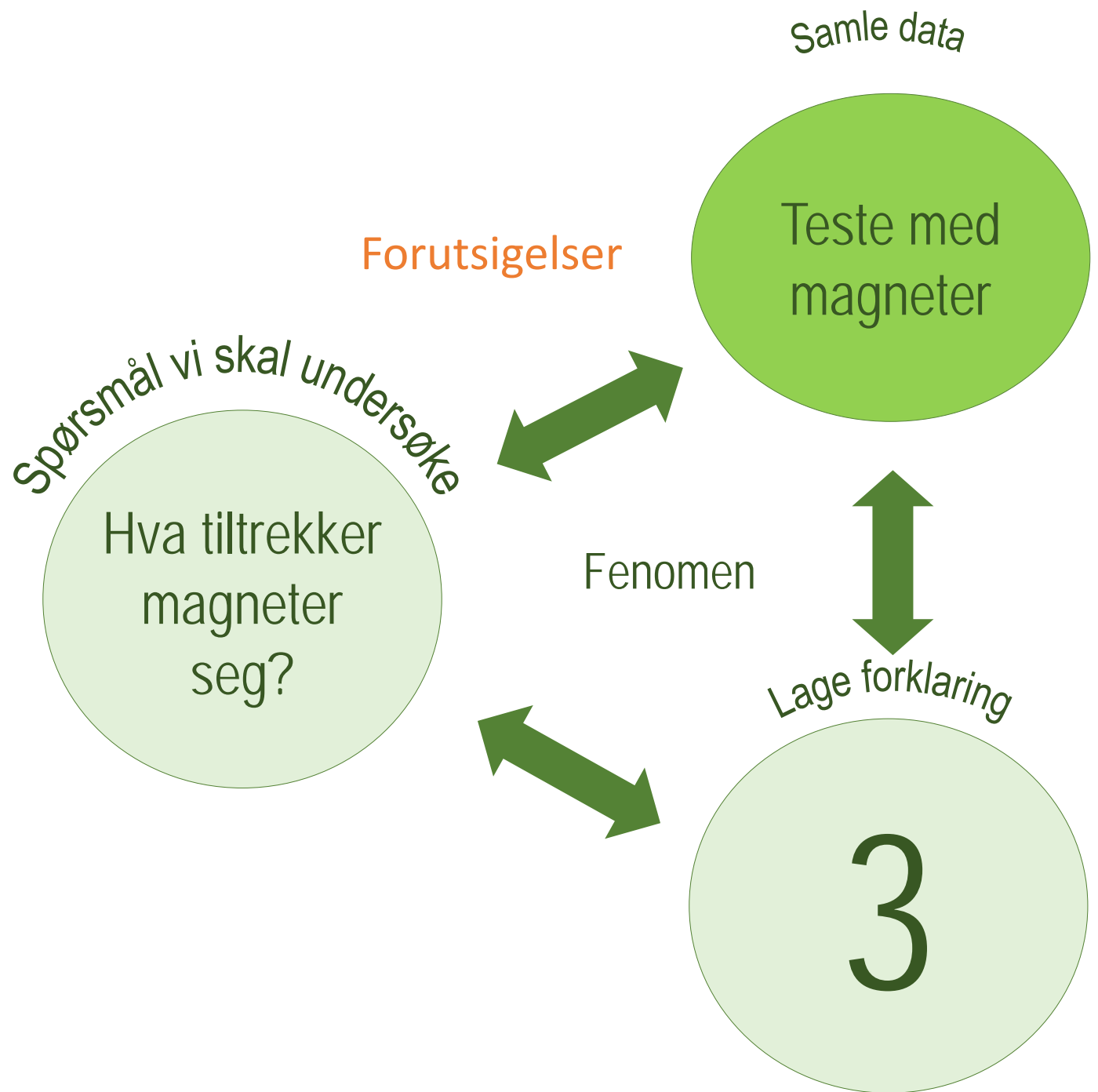


- 1. Lag forutsigelser**
 - Hver person plasserer et objekt i en av kolonnene etter tur
 - Hvis noen er uenig i plassering må de begrunne hvorfor, men den som har tur avgjør plassering

Forskerark 1.3 – Hva tiltrekker magneter seg?

| Hva tiltrekker magneter seg? | |
|------------------------------|-----------------|
| Tiltrekker | Tiltrekker ikke |
| | |

UTFORSKE





Forskerark 1.3 – Hva tiltrekker magneter seg?

| Hva tiltrekker magneter seg? | |
|------------------------------|-----------------|
| Tiltrekker | Tiltrekker ikke |
| | |

1. Lag forutsigelser

- Hver person plasserer et objekt i en av kolonnene etter tur
- Hvis noen er uenig i plassering må de begrunne hvorfor, men den som har tur avgjør **plassering**

2. Prøv ut ett og ett objekt med magnet og legg i riktig kolonne

3. Noter gjenstander hvor test ga annet resultat enn forutsigelse

Var det noe som overrasket dere?

Hva har alle objektene som ble
tiltrukket av magneten til felles?

UTFORSKE



UTFORSKE

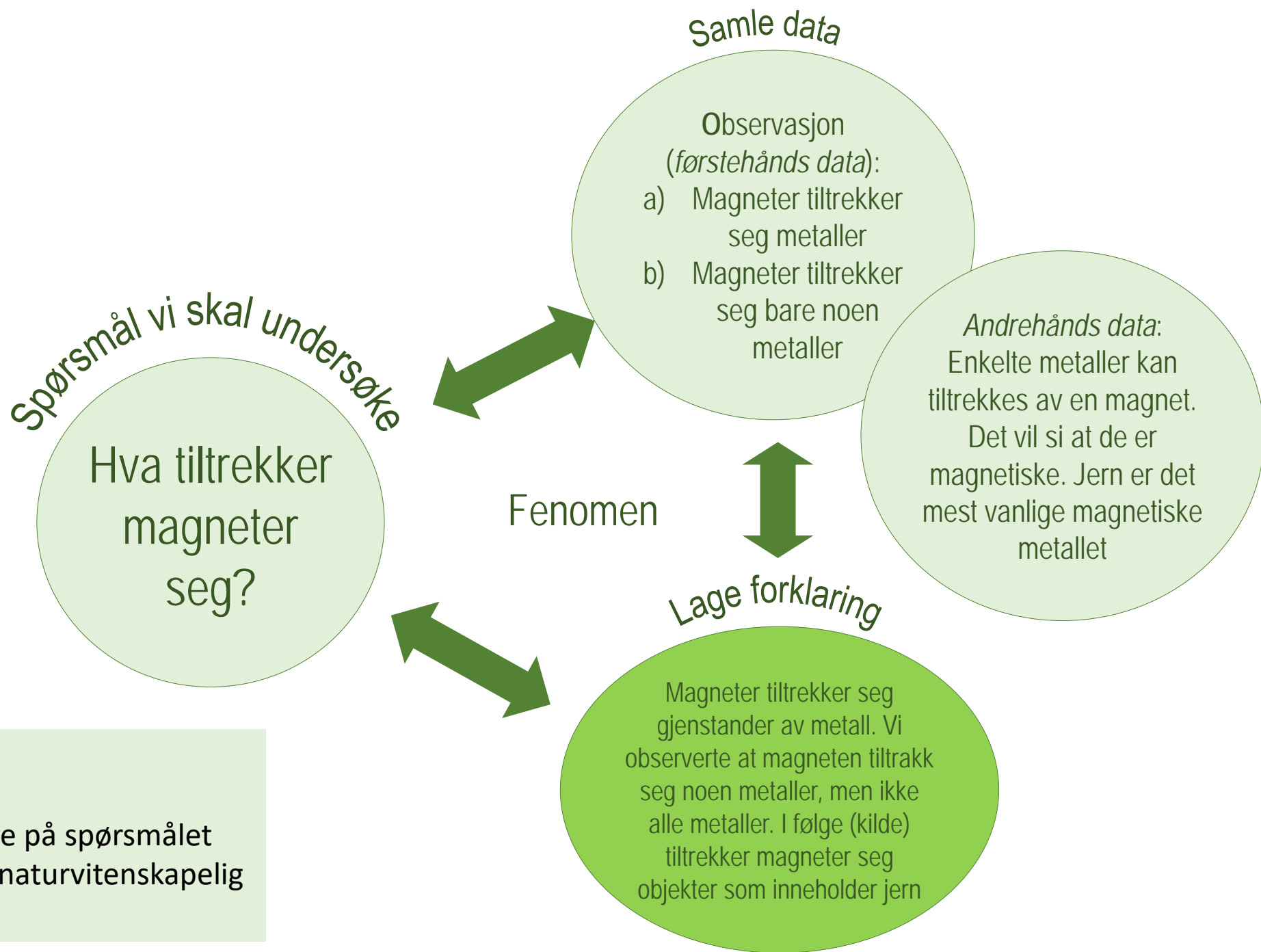


Dere er fremdeles i elevrollen

Skriv forklaring (2 min):

- Bruk observasjoner til å svare på spørsmålet ved å koble data til etablert naturvitenskapelig kunnskap på en logisk måte

UTFORSKE

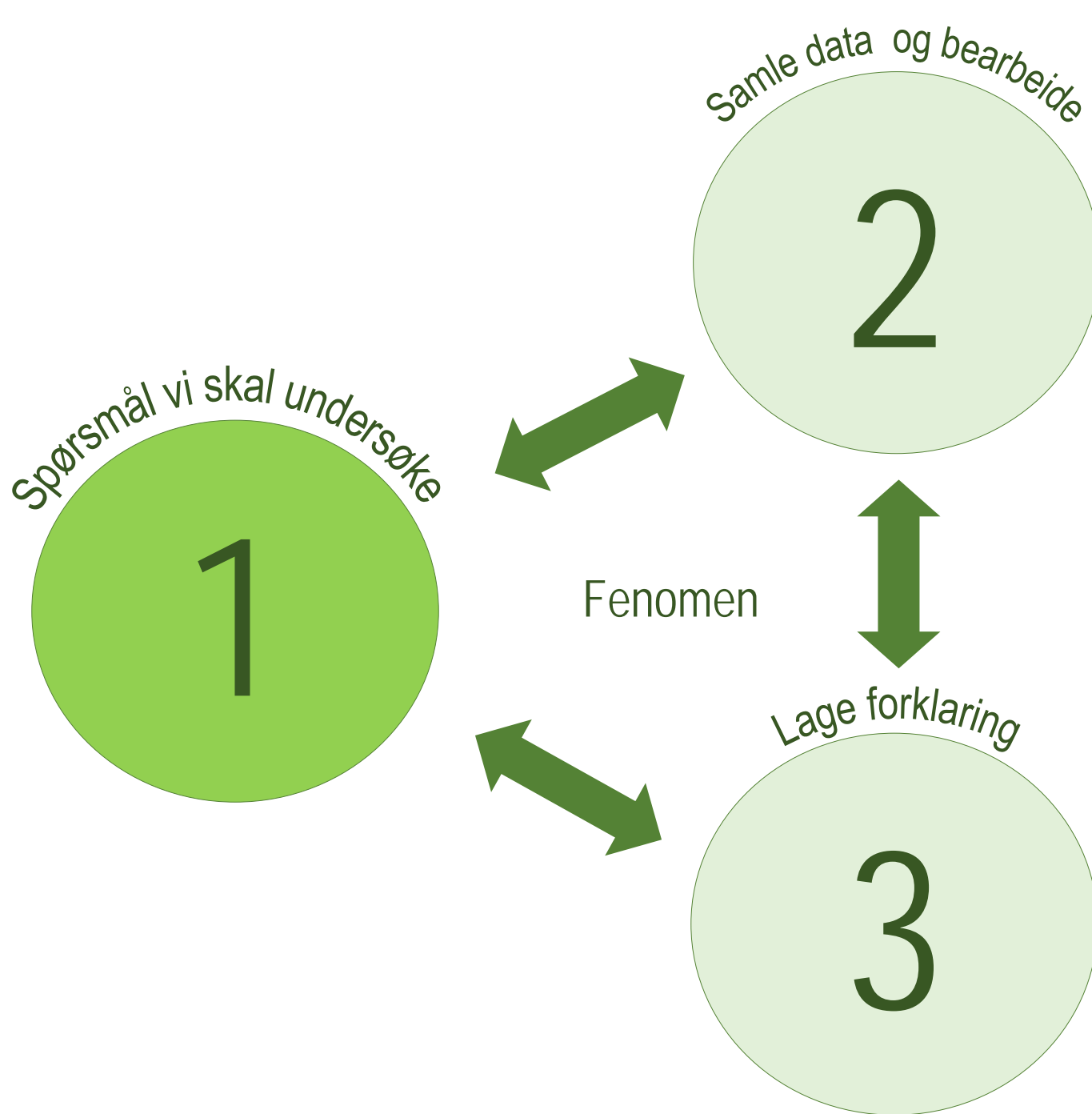


Dere er fremdeles i elevrollen

Skriv forklaring (2 min):

- Bruk observasjoner til å svare på spørsmålet ved å koble data til etablert naturvitenskapelig kunnskap på en logisk måte

UTDYPE PRAKSISER



1 Spørsmål som kan undersøkes

- Det finnes mange typer spørsmål
- I naturfag fokuserer vi på spørsmål som kan undersøkes ved å samle ulike typer data

Hvordan kan planter skille mellom ulike typer angrep og forsvare seg mot dem?

De fleste planter har nok av fiender, fra insekter og beitende vesener til sykdommer, tørke og mange andre påkjenninger

Svaret kan bidra til å utvikle nye typer mais og ris. Mais utgjør 40 % av verdens kornforsyning, ris er viktigste næringskilder for 50 % av jordas befolkning

Hvordan definerer man trykket inne i et porøst medium?

Hva er trykket inne i sement, eller leire eller pimpstein?

Porøse medier er stoffer som har massevis av huller i seg på ett eller annet nivå

Kunnskap om dette kan bidra til å forutse leirras

1 Spørsmål som kan undersøkes

Med **aktive**
mener vi at de er
synlige for oss

Påstand

Brunskogsnegler er mest aktive midt på dagen

Hvordan kan vi gjøre denne påstanden om til et spørsmål som kan undersøkes?

Skriv ned forslag og diskutere med person ved siden av deg (2 min)



1 Spørsmål som kan undersøkes

Påstand

Brunskogsnegler er mest aktive midt på dagen

Forslag til spørsmål

- Er brunskogsnegler mest aktive midt på dagen?
- Når på dagen er brunskogsnegler mest aktive?
- Hvilken tid på døgnet er brunskogsnegler mest aktive?
- Er brunskogsnegler mest aktive om morgenen, midt på dagen eller om kvelden?

1 Spørsmål som kan undersøkes

Vurder spørsmål

| | Ja | Nei |
|---|----|-----|
| Har vi mulighet til å finne svar på spørsmålet? | | |
| Er spørsmålet avgrenset nok? | | |
| Har vi utstyr til å finne svar på spørsmålet? | | |
| Er det tidkrevende å utforske spørsmålet? | | |
| Er det trygt å utforske spørsmålet? | | |
| Har vi unngått ja-nei spørsmål? | | |

Er brunskogsnegler mest aktive om morgenen, midt på dagen eller om kvelden?

1 Spørsmål som kan undersøkes

Oppsummering

- Spørsmål er drivkraft for utforskning
- Formulering av spørsmål påvirker planlegging og gjennomføring av datainnsamling
- Det er derfor lurt å bruke god tid på å formulere gode spørsmål

Elever kan lage spørsmål selv, sammen med andre elever eller få spørsmål fra læreren eller andre



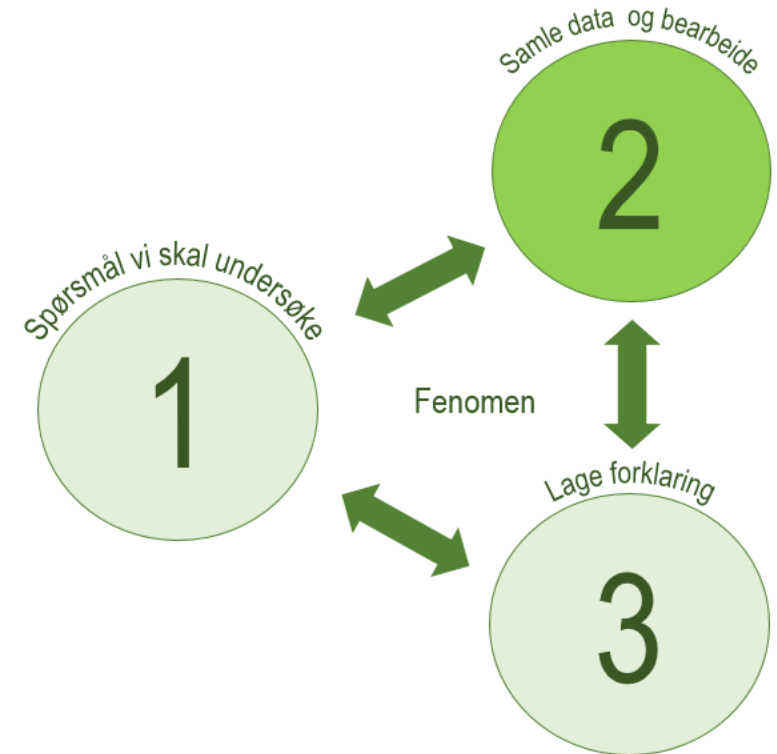
2 Samle og bearbeide data

Hvordan kan planter skille mellom ulike typer angrep og forsvare seg mot dem?

Samler data ved å studere cellevegger hos våskrinneblom som er en modellart (forskning er enklere og raskere å utføre, har mange likhetstrekk med ris og mais)

*Hvordan definerer man trykket inne i et porøst medium?
Hva er trykket inne i sement, eller leire eller pimpstein?*

Samlet data gjennom datasimuleringer



2 Samle og bearbeide data

Planlegge datainnsamling

Spørsmål

- Er brunskogsnegler mest aktive om morgenen, midt på dagen eller om kvelden?
- Samle data gjennom observasjon

Hvordan kan
dette
spørsmålet
undersøkes?

2 Samle og bearbeide data

Planlegge

1. Identifisere variabler

- Tidspunkter for observasjon
 - Morgen: 08.00
 - Midt på dagen: 12.00
 - Kveld: 20.00
- Sted: Avgrenset område: del av skolegården, del av en park eller en hage...
- Vær: sol, overskyet, nedbør, vind, temperatur

2. Lage tabell for å registrere antall observerte brunskogsnegler

| Dag 1 | Sol | Overskyet | Nedbør | Vind | Temperatur |
|---------------|-----|-----------|--------|------|------------|
| Morgen | | | | | |
| Midt på dagen | | | | | |
| Kveld | | | | | |

7. trinn: stille spørsmål og lage hypoteser om naturfaglige fenomener, **identifisere variabler og samle data for å finne svar**

Virker enkelt, men...

2 Samle og bearbeide data

Ikke bare fokus på hva man gjør men også **hvorfor** man gjør...

Må observere det samme avgrensede området like lenge på hvert tidspunkt

| Hva | Hvorfor |
|--|--|
| Telle antall brunskogsnegler innenfor området på de aktuelle tidspunkter | Viktig å observere samme område på samme tidspunkt hver gang for å kunne sammenligne. |
| Notere værobservasjon for de samme tidspunktene | Biologer gjør alltid værobservasjoner når de er i felt. Prosesser i naturen og adferd hos dyr kan påvirkes av vær og temperaturforhold. Værobservasjoner kan være nyttige data som hjelper med å forklare observasjonene av brunskogsnegl. |
| Gjenta observasjonene på samme tidspunkt over flere dager | Trenger flere observasjoner for å styrke dataene og se om det er noe mønster |

2 Samle og bearbeide data

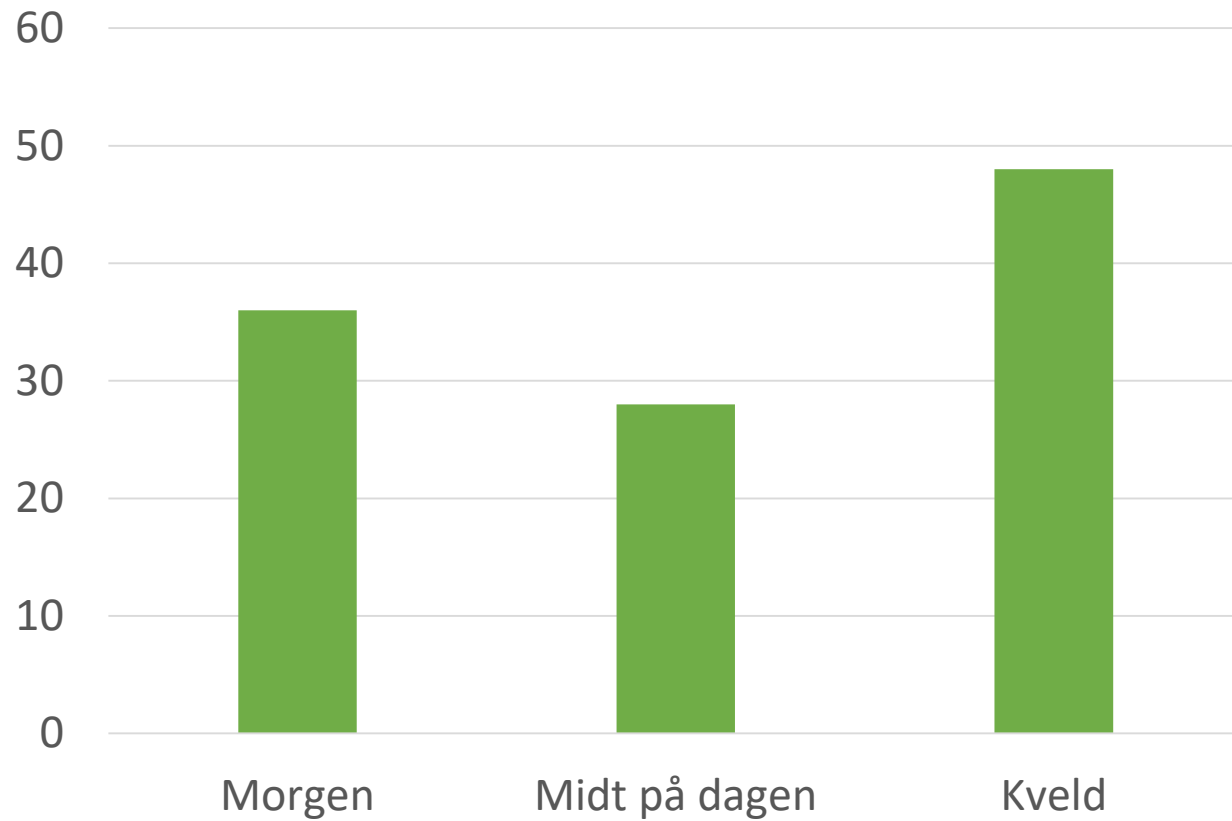
7. trinn: skille mellom observasjoner og slutninger, **organisere data**, bruke årsak-virkning-argumenter, trekke slutninger, vurdere feilkilder og presentere funn

| Dag 1 | Sol | Overskyet | Nedbør | Vind | Temperatur |
|---------------|-----|-----------|--------|------|------------|
| Morgen | 5 | Nei | Nei | Nei | 16 °C |
| Midt på dagen | 0 | Nei | Nei | Nei | 23 °C |
| Kveld | 12 | Nei | Nei | Nei | 17 °C |

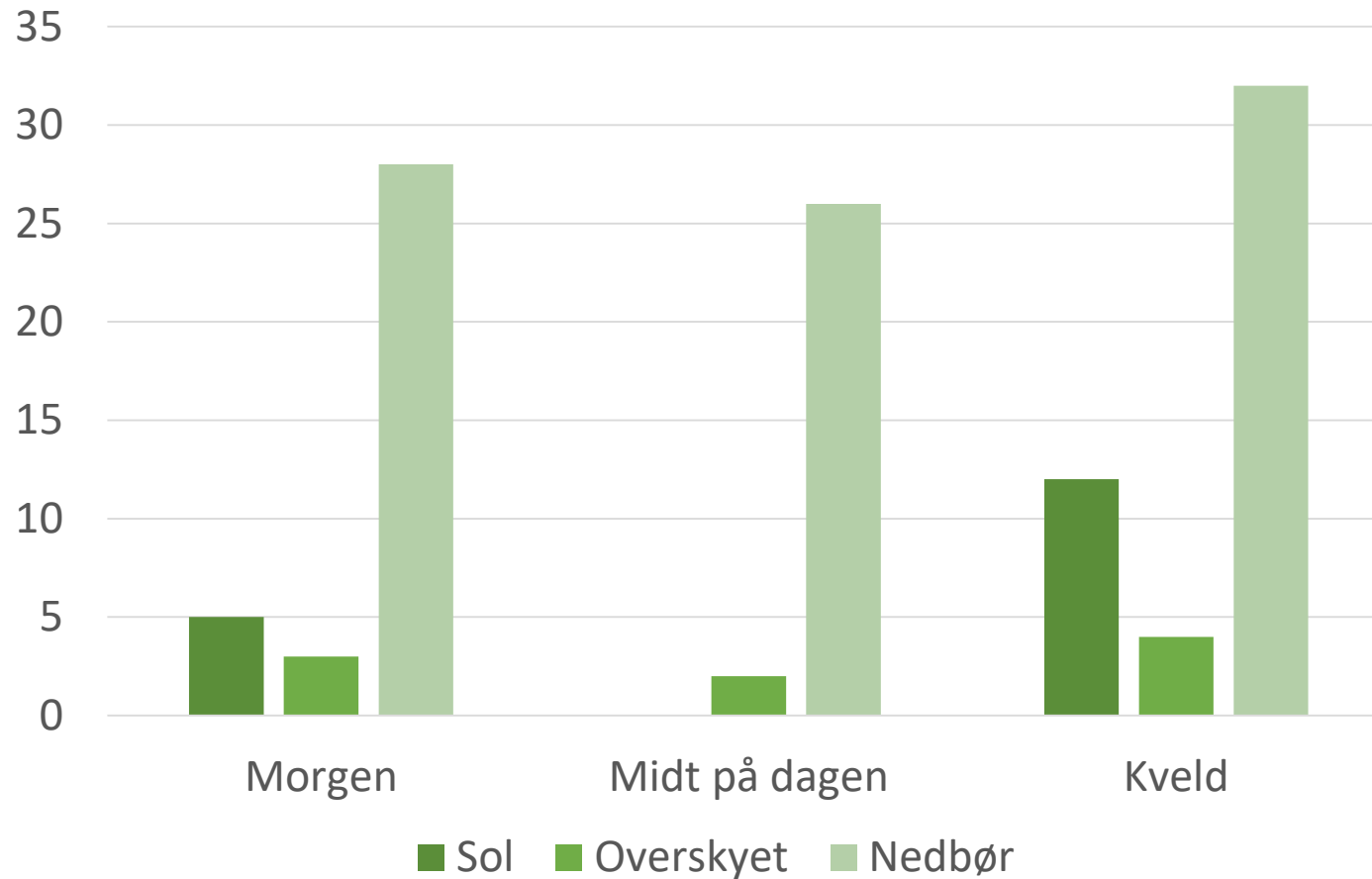
| Dag 2 | Sol | Overskyet | Nedbør | Vind | Temperatur |
|---------------|-----|-----------|--------|------|------------|
| Morgen | Nei | Ja | 28 | Nei | 10 °C |
| Midt på dagen | Nei | Ja | 26 | Nei | 13 °C |
| Kveld | Nei | Ja | 34 | Nei | 10 °C |

| Dag 3 | Sol | Overskyet | Nedbør | Vind | Temperatur |
|---------------|-----|-----------|--------|------------|------------|
| Morgen | Nei | 3 | Nei | Sterk vind | 9 °C |
| Midt på dagen | Nei | 2 | Nei | Sterk vind | 12 °C |
| Kveld | Nei | 4 | Nei | Sterk vind | 10 °C |

2 Samle og bearbeide data



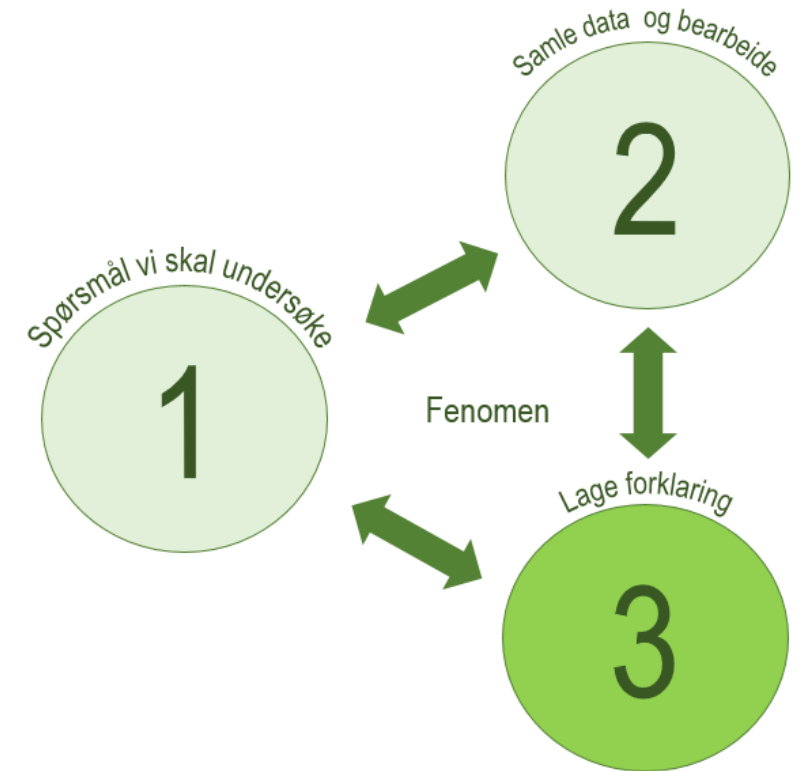
2 Samle og bearbeide data



Få
observasjoner
i overskyet
vær...

3 Lage forklaring

- Å lage forklaring i naturfag innebærer å koble egne observasjoner og data til etablert naturvitenskapelig kunnskap
- Å forklare noe er mer enn å beskrive



3 Lage forklaring

7. trinn: skille mellom observasjoner og slutninger, **organisere data**, bruke årsak-virkning-argumenter, trekke slutninger, vurdere feilkilder og presentere funn

Er brunskogsnegler mest aktive om morgenen, midt på dagen eller om kvelden?

Lag en forklaring basert på førstehånds data og etablert kunnskap

1. Start med en temasetning (påstand, konklusjon) som svarer på spørsmålet
2. Bruk innsamlet data og koble til etablert kunnskap for å støtte påstanden (temasetningen)
3. Du kan trekke slutninger basert på observasjoner og tolkning av data
4. Du kan diskutere mulige feilkilder

3 Lage forklaring

Brunskogsnegler er mest aktive på kvelden fordi de trenger et fuktig habitat

Litteraturen sier at brunskogsnegler trives best når det er fuktig, mørkt og kjølig. I vår studie observerte vi at brunskogsneglene var litt mer aktive på kvelden enn på morgenen og midt på dagen. Fra vår egen erfaring vet vi at det ofte er fuktig og kjølig på kveldene. Stolpediagrammet viser samtidig at vi ikke observerte så veldig stor forskjell i aktivitet ved de ulike tidspunktene. Dette kan skyldes at vi bare har observasjoner fra tre dager. Dersom vi hadde observert enda flere dager, ville kanskje forskjellene blitt større. Vi observerte også at brunskogsneglene var svært lite aktive den dagen det var overskyet. Denne dagen var det også sterk vind. Vi tror at den sterke vinden kan være årsaken til at brunskogsneglene var så lite aktive fordi vi har lest at sterk vind tørker ut vegetasjonen og at brunskogsnegler trives best når det er fuktig. Vi kan konkludere at studien vår ser ut til å støtte litteraturen på området, men vi trenger mer data for å kunne si dette med større sikkerhet. Dersom vi skulle ha gjort studien en gang til, ville vi ha gjort observasjoner i enda flere dager totalt og prøvd å få flere observasjoner for hver av værtypene.

Temasetning

Etablert
kunnskap

Beskrive
observasjoner

Forklare
observasjoner

3 Lage forklaring

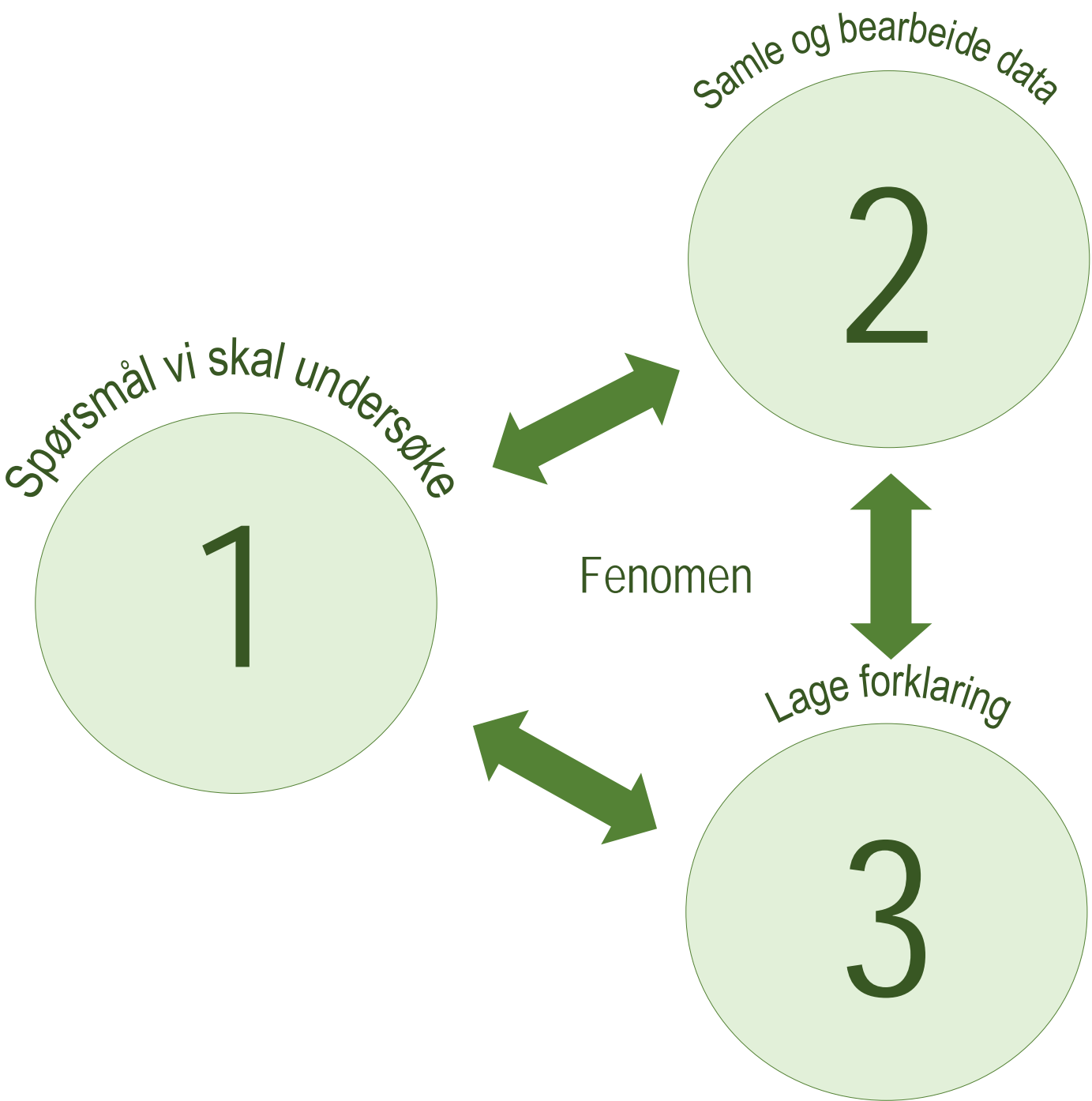
Brunskogsnegler er mest aktive på kvelden fordi de trenger et fuktig habitat

Litteraturen sier at brunskogsnegler trives best når det er fuktig, mørkt og kjølig. **I vår studie observerte vi** at brunskogsneglene var litt mer aktive på kvelden enn på morgenen og midt på dagen. **Fra vår egen erfaring vet vi at** det ofte er fuktig og kjølig på kveldene. Stolpediagrammet **viser samtidig** at vi ikke observerte så veldig stor forskjell i aktivitet ved de ulike tidspunktene. **Dette kan skyldes at** vi bare har observasjoner fra tre dager. **Dersom** vi hadde observert enda flere dager, ville kanskje forskjellene blitt større. **Vi observerte også at** brunskogsneglene var svært lite aktive den dagen det var overskyet. Denne dagen var det også sterk vind. **Vi tror at** den sterke vinden kan være årsaken til at brunskogsneglene var så lite aktive fordi vi har lest at sterk vind tørker ut vegetasjonen og at brunskogsnegler trives best når det er fuktig. **Vi kan konkludere at** studien vår ser ut til å støtte litteraturen på området, men **vi trenger mer data for å kunne si dette med større sikkerhet. Dersom** vi skulle ha gjort studien en gang til, ville vi ha gjort observasjoner i enda flere dager totalt og prøvd å få flere observasjoner for hver av væertypene.

Bør modellere skrijving av forklaringer sammen med elevene de første gangene

Gi elevene setningsstartere og bindeord

UTFORSKE

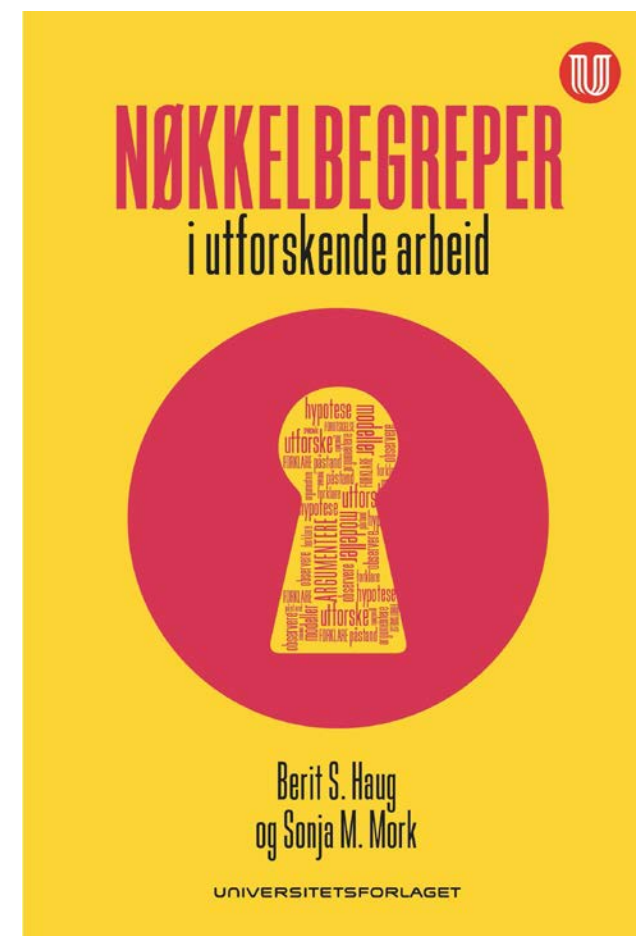




Naturfag 2/21, høst 2021
naturfagsenteret.no



NorDiNa, høst 2021
Open access



Referanser

- Gyllenpalm, J. & Wickman, P. O. (2011). The uses of the term hypothesis and the inquiry emphasis conflation in science teacher education. *International journal of science education*, 33(14), 1993-2015.
- Haug, B. S. & Mork, S. M. (2021). Nøkkelbegreper i utforskende arbeid. Universitetsforlaget.
- Haug, B. S., Sørborg, Ø., Mork, S. M. & Frøyland, M. (2021). Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter – på vei mot et tolkningsfellesskap. *NorDiNa*, 17(3), 293-310.
- Park, J. (2006). Modelling analysis of students' processes of generating scientific explanatory hypothesis. *International journal of science education*, 28(5), 469-489.
- <https://forskning.no/insekter-ntnu-partner/slik-vet-planten-om-den-blir-utsatt-for-et-insekt-eller-sykdom/1570763>
- <https://gemini.no/2019/05/tetter-huller-i-kunnskapene-om-porose-medier/>





NATURFAGSENTERET

NASJONALT SENTER FOR NATURFAG I OPPLÆRINGA

Takk for oss!



facebook.com/Naturfagsenteret



naturfagsenteret.no/nyhetsbrev