## Faktorer som påvirker spiringsevnen til frø

Øvelsen er hentet fra [følgende side fra naturfag.no](http://www.naturfag.no/forsok/vis.html?tid=1246849) av Bjørn Vidnes og Cato Tandberg, og bearbeidet av skolelaboratoriet for biologi.

**Til lærer: Denne øvelsen foreligger også i en mer utforskende utgave, der vekst og utvikling hos karse undersøkes. Denne finner du i et eget dokument.**

## Innledning

Karse (*Lepidium sativum*) er en ettårig liten grønnsaksplante i [karseslekten](https://no.wikipedia.org/w/index.php?title=Karseslekten&action=edit&redlink=1), som tilhører [Korsblomstfamilien](https://no.wikipedia.org/wiki/Korsblomstfamilien). Planten er 5-50 cm høy. Som de fleste planter i korsblomstfamilien har den bittelille blomsten fire kronblad, men kommer sjelden til blomsterstadiet i norsk dyrking. Bladene er runde til omvendt eggeformede og smalner mot bladstengelen (Wikipedia 2016[[1]](#footnote-1))

Karse kan dyrkes enten ute eller inne. Det mest vanlige er kanskje å dyrke karse på bomull. På frøpakken står det at man skal *«…så karse ved å legge et 1-2 cm tykt lag med bomull i bunnen av plantekaret/potten/skålen, vanne bomullen og strø frøene tett over dette. Frøene vil da først få en geleaktig hinne, før de etter et par dager spirer. Bomullen må hele tiden holdes godt fuktig.»* Karse er spiselig, og bladene plukkes når de har fått fin grønnfarge.

Det er mange faktorer som kan påvirke spiringsevnen til et frø, som for eksempel lys, fuktighet, temperatur, frøtype, tetthet av frø, alderen på frø. Vi er ute etter å teste hvordan temperatur påvirker spiringsevnen til karse. Kravet til temperatur varierer sterkt mellom arter, men er stort sett tilpasset de naturlige forholdene som plantene vokser under (Berner 2012[[2]](#footnote-2)). 10–12 arter av karse opptrer i Norge som ugress eller på avfallsplasser (Sunding 2009[[3]](#footnote-3)).

Dersom vi varierer flere faktorer i ett og samme forsøk, kan vi ikke vite hva ulik spiring skyldes. Et godt forsøk undersøker en faktor om gangen. Alle de andre faktorene holdes konstante i forsøket og kalles kontrollerte variabler. Den faktoren vi varierer i forsøket, kalles uavhengig variabel. Det vi måler i forsøket kalles avhengig variabel. I dette forsøket undersøker vi temperaturens innvirkning på spiringsevnen.

En annen viktig ting når man gjennomfører et forsøk er å gjenta det flere ganger. Derfor har vi med tre paralleller for hver temperatur vi tester. Vi tar også med en positiv kontroll for å sjekke at det ikke er noe galt med frøposen (frøene i akkurat denne batchen).

### Hypotese

Siden karse kan dyrkes som en grønsaksplante i Norge, antar vi at 20° C er optimalt for karsefrøene, noe som tilsvarer en varm norsk sommerdag. Er det varmere vil frøene tørke ut, er det kaldere vil de ikke spire optimalt.

### Variabler:

Uavhengig variabel: Temperatur
Avhengig variabel: Spiringsprosent
Kontrollerte variabler:

* Lys: Alle er pakket inn i aluminiumsfolie, de får ikke lys. Lys kan påvirke spiringen til frøene, så ved å pakke dem inn sørger vi for at alle får like lysforhold.
* Fuktighet: Alle skålene blir tilsatt 10 ml vann, hver gang de vannes. Mengde vann vil også påvirke spiringen, så vi sørger for at alle får like mye vann.
* Alle skålene er like store, og har tre filterpapir i bunnen. Dersom skålene hadde variert i størrelse kunne noen skåler hatt mindre plass enn andre, og dermed hatt et mer ugunstig utgangspunkt for spiring.
* Vi velger frø tilfeldig fra samme frøpose. Hvis de mest eller minst levedyktige frøene ligger på et bestemt sted i posen, hindrer vi ved å trekke tilfeldig at alle frøene i en skål kommer fra det samme stedet.
* Antallet frø er det samme i hver skål, 25 stk. Disse plasseres slik at ingen frø ligger oppå hverandre, og i noen lunde samme mønster. Dersom mengde frø i skålene hadde variert, kunne frøene i noen skåler hatt mindre plass enn andre, og dermed hatt et mer ugunstig utgangspunkt for spiring.

Positiv kontroll: En skål med de samme kontrollerte variablene, men som står i lys ved romtemperatur.

## Materiale

* 36 filterpapir
* 13 petriskåler
* En frøpose med karse
* Aluminiumsfolie
* Termometer
* Vann

Metode

1. Klipp til og legg tre filterpapir i hver petriskål.
2. Tilsett 10 mL vann i hver skål.
3. Fordel 25 karsefrø trukket tilfeldig i hver skål. Sett på lokket.
4. Pakk 12 petriskålene inn i aluminiumsfolie.
5. Plasser skålene i ulike temperaturer:
* 3 skåler i kjøleskap (4oC)
* 3 skåler utendørs (lavere enn 0oC)
* 3 skåler i romtemperatur (20oC)
* 3 skåler i varmeskap (30oC)
1. Den 13. skålen er en positiv kontroll. Denne har de samme kontrollerte variablene som de andre skålene, men den skal stå i lys ved romtemperatur.
2. Mål temperaturen på hvert sted og noter eksakte verdier.
3. Tell hvor mange frø som har spirt etter 1, 2, 3, og 4 dager. Tell så raskt som mulig slik at plantene/frøene ikke utsettes for unødig mye lys.
4. Vann alle med like mye vann ved dag nr 2.

## Resultater

Presenter både kvalitative data (observasjoner) og kvantitative data (målinger).

Lag tabell som viser resultatene fra forsøket.

Regn ut spiringsprosenten til frøtypen ved ulike forhold. Spiringsprosenten finner du ved å dele antall spirte frø med antallet utsådde frø og gange med 100%.

Presenter dataene på en hensiktsmessig måte.

## Diskusjon og konklusjon

Hvordan tolker og forklarer du resultatene?

Sammenlign «din» spiringsprosent med den som står på frøpakka. Forklar eventuelt forskjellen i spiringsprosent.

Hvilke konklusjoner kan du trekke av forsøket?

Gi en vurdering av metoden og diskuter feilkilder (hva gjør at du kan tvile på resultatene dine?).

Hvilke forslag til forbedringer har du?



Figur 1: Frøspiring

1. Wikipedia (2016). Karse. Hentet 22.01.2016 fra [https://no.wikipedia.org/wiki/Karse](https://no.wikipedia.org/wiki/Karse%20lastet%20ned%2022.01.16)  [↑](#footnote-ref-1)
2. Berner, E. (2012, 9. mars). Spiring. Hentet fra 27.01.16 fra <https://snl.no/spiring> [↑](#footnote-ref-2)
3. Sunding, P. (2009, 14. februar) Karse. Hentet 27.01.16 fra <https://snl.no/karse> [↑](#footnote-ref-3)